



Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας

Τμήμα Πληροφορικής

Πτυχιακή Εργασία

Σχεδίαση και υλοποίηση διαδικτυακής πλατφόρμας ιατρικών  
υπολογισμών, εκτίμησης κινδύνων και συμβουλευτικής πάνω σε  
θέματα υγείας.

Νίκος Γαβαλάκης

Επιβλέπων καθηγητής: Δρ. Ευάγγελος Τοπάλης

Πάτρα, Ιούνιος 2025

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή («συγγραφέας/δημιουργός») που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.

Σχεδίαση και υλοποίηση διαδικτυακής πλατφόρμας Ιατρικών  
υπολογισμών, εκτίμησης κινδύνων και συμβουλευτικής

Γαβαλάκης Νικόλαος

Επιτροπή Επίβλεψης Πτυχιακής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής:

Δρ Ευάγγελος Τοπάλης

Συνεργαζόμενο Εκπαιδευτικό Προσωπικό (ΣΕΠ)

Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (ΕΑΠ)

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

Δρ. Ιωάννης Κουρέτας

Συνεργαζόμενο Εκπαιδευτικό Προσωπικό (ΣΕΠ)

Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (ΕΑΠ)

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

Δρ. Ευάγγελος Βασσάλος

Συνεργαζόμενο Εκπαιδευτικό Προσωπικό (ΣΕΠ)

Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (ΕΑΠ)

Πάτρα, Ιούνιος 2025

Θέλω να εκφράσω ιδιαίτερες ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Δρ. Ευάγγελο Τοπάλη για την καθοριστική του συμβολή, μέσω της καθοδήγησής του, στην ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής εργασίας. Οι συμβουλές του, ο χρόνος που αφιέρωσε και η εμπειρία του ήταν καθοριστικά για την επίτευξη του στόχου. Ευχαριστώ επίσης την οικογένειά μου για την υποστήριξή της και όλους τους φίλους, συγγενείς και συναδέλφους που γράφτηκαν ως εθελοντές στην διαδικτυακή πλατφόρμα για να γίνει δυνατή η αποσφαλμάτωση, ο έλεγχος καθώς και να υποδειχθούν χρήσιμες υποδείξεις.



## Περιεχόμενα

Περίληψη .....	v
Abstract.....	vii
Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων .....	viii
Κατάλογος Πινάκων .....	xi
Συντομογραφίες & Ακρωνύμια .....	xii
1.Εισαγωγή .....	14
1.1 Αναζήτηση Ιατρικής πληροφορίας στο διαδίκτυο.....	14
1.2 Ιατρικές πλατφόρμες και site στην Ελλάδα και το εξωτερικό.....	16
1.3 Μαθηματικά και ιατρική.....	25
1.4 Στατιστική και Ιατρική – Κατανομές .....	26
1.5 Μαθηματικές εξισώσεις και αλγόριθμοι στην Ιατρική – Μια πρώτη ματιά.....	31
1.6 Τεχνική νοημοσύνη στην Ιατρική.....	34
1.7 Σύστημα προς υλοποίηση .....	36
1.8 Οργάνωση πτυχιακής εργασίας .....	38
2. Πρωτόκολλα διαδικτύου.....	40
2.1 Εισαγωγή.....	40
2.2 IP Internet Protocol .....	40
2.3 TCP (Transmission Control Protocol) .....	41
2.4 UDP (User Datagram Protocol) .....	42
2.5 HTTP (Hypertext Transfer Protocol).....	43
2.6 FTP (File Transfer Protocol).....	46
2.7 SMTP , IMAP , POP3.....	48
2.8 DNS (Domain Name System).....	50
2.9 DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) .....	51
2.10 TLS / SSL (Transport Layer Security / Secure Sockets Layer).....	53
2.11 SSH (Secure Shell) .....	55
2.12 Άλλα πρωτόκολλα .....	56
3 Τεχνολογίες ανάπτυξης ιστοσελίδων.....	59
3.1 Εισαγωγή .....	59
3.2 Frontend Τεχνολογίες .....	59
3.2.1 HTML (HyperText Markup Language).....	59
3.2.2 CSS (Cascading Style Sheets).....	60
3.2.3 JavaScript .....	61
3.2.4 Frontend Frameworks και Libraries.....	62
3.3 Backend Τεχνολογίες.....	63
3.3.1 PHP.....	63
3.3.2 Node.js .....	64
3.3.3 Python.....	65
3.3.4 Java.....	66
3.3.5 Ruby .....	67
3.3.6 Frameworks και Libraries .....	67
3.4 Web Servers .....	69
3.5 Διαχείριση και έλεγχος κώδικα , εργαλεία και ιστοσελίδες .....	70
3.6 Cloud Platforms .....	73

3.7	Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν στον ιστότοπο. ....	75
4	Βάσεις Δεδομένων , Ασφάλεια δεδομένων , κρυπτογράφηση , κανονισμός GDPR....	78
4.1	Εισαγωγή και κατηγορίες Βάσεων Δεδομένων .....	78
4.2	Συστήματα διαχείρισης Βάσεων δεδομένων (DBMS) .....	79
4.3	Δημιουργία και χειρισμός Βάσεων με PHP και PhpMyAdmin.....	81
4.4	Ασφάλεια των δεδομένων και κρυπτογράφηση .....	84
4.5	Κανονισμός GDPR .....	85
5	Μαθηματικές εξισώσεις στην Ιατρική – Συστήματα Artificial Intelligence στην Ιατρική .....	88
5.1	Εισαγωγή .....	88
5.2	Κατηγορίες «εξισώσεων» και υπολογισμών στην Ιατρική .....	89
5.3	Μαθηματικοί υπολογισμοί και εξισώσεις που χρησιμοποιήθηκαν στον ιστότοπό 93	
5.4	Τεχνητή νοημοσύνη στην Ιατρική .....	107
5.5	Χρησιμοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης στον ιστότοπο της εφαρμογής. ....	110
6	Υλοποίηση Συστήματος .....	115
6.1	Βασική αρχιτεκτονική του συστήματος και υπηρεσίες που προσφέρονται .....	115
6.2	Domain Name , Ρυθμίσεις του Server και εγκαταστάσεις προγραμμάτων .....	135
6.3	Βάση Δεδομένων και πίνακες της βάσης .....	144
6.4	Δομή του ιστοτόπου.....	149
6.5	Σημεία ενδεικτικά του κώδικα των ιστοσελίδων.....	151
7	Συμπεράσματα – Προτάσεις .....	160
7.1	Συμπεράσματα .....	160
7.2	Προβλήματα που αντιμετωπίσαμε κατά την υλοποίηση .....	161
7.3	Μελλοντικές επεκτάσεις και άλλες δυνατότητες.....	164
8	Βιβλιογραφία .....	167
	Παραρτήματα.....	173
8.1	Κώδικας των ιστοσελίδων .....	173

## Περίληψη

Η πτυχιακή εργασία αφορά την σχεδίαση και υλοποίηση μίας διαδικτυακής πλατφόρμας (Site), όπου θα υπάρχει η δυνατότητα να γίνονται υπολογισμοί που αφορούν τα Ιατρικά δεδομένα των ασθενών-επισκεπτών, καθώς και εκτιμήσεις κινδύνων και συμβουλευτικής πάνω σε θέματα υγείας.

Ο απλός χρήστης – επισκέπτης και εν δυνάμει «ασθενής» θα εγγράφεται με username , e-mail και Password. Αφού γίνεται επιβεβαίωση του χρήστη με αποστολή Link στο email που δήλωσε θα δύναται να βάζει βασικές πληροφορίες που αφορούν προσωπικά Ιατρικά δεδομένα. Αυτά θα είναι:

**Σωματομετρικά δεδομένα:** ύψος, βάρος, ηλικία, φύλο, περίμετρος μέσης.

**Συνήθειες:** κάπνισμα και πόσο, αλκοόλ , εθισμός σε ουσίες.

**Ιστορικό:** παθήσεις που έχει, φάρμακα που λαμβάνει, αρτηριακή πίεση και βασικές εξετάσεις του, όπως σάκχαρο, ουρία, κρεατινίνη, χοληστερίνη, κοκ.

Τα δεδομένα που εισάγει ο χρήστης θα αποθηκεύονται σε βάση δεδομένων και θα μπορεί να βλέπει τα δεδομένα του, καθώς και να τα «μοιράζεται» με έναν σύμβουλο Ιατρό εκ των εγγεγραμμένων στην πλατφόρμα, τον οποίο θα επιλέγει ο ίδιος. Με βάση τα στοιχεία του ιστορικού και των μετρήσεων θα γίνονται υπολογισμοί (μέσω εξισώσεων που έχουν παρουσιαστεί-δημοσιευτεί σε διεθνή περιοδικά) και θα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στον χρήστη όπως Body Mass Index, μέση αρτηριακή πίεση, εκτίμηση κινδύνου για αγγειακό επεισόδιο κοκ.

Στην Πλατφόρμα θα εγγράφονται και γιατροί που θα λειτουργούν ως «Σύμβουλοι υγείας» για τους επισκέπτες που τους επιλέγουν. Οι γιατροί-σύμβουλοι θα δηλώνουν την Ειδικότητα τους, καθώς και πληροφορίες για την επαγγελματική τους πορεία, όπως σύνδεσμο για το Linkedin, προσωπική τους ιστοσελίδα, σελίδες επαγγελματικές από τα κοινωνικά δίκτυα, καθώς και σύνδεσμο για ειδική εφαρμογή «τηλεϊατρικής» για ΔΩΡΕΑΝ συμβουλευτική στους επισκέπτες, που τους επιλέγουν.

Τέλος θα εξεταστεί η δυνατότητα χρησιμοποίησης ενός συστήματος «Τεχνητής Νοημοσύνης» (απὸ το Chat-Gpt) μέσω του οποίου ο χρήστης θα κάνει ερωτήσεις με βάση τα συμπτώματά του και θα καθοδηγείται σε πιθανές διαγνώσεις.

## **Λέξεις – Κλειδιά**

Ιατρική Πλατφόρμα, Ιατρικές εξισώσεις, Τηλεϊατρική, Ιατρική συμβουλευτική, Τεχνητή Νοημοσύνη στην Ιατρική, Υπηρεσίες Διαδικτύου

## Abstract

The thesis concerns the design and implementation of an online platform (site), that will enable calculations based on medical data of patients-visitors, as well as risk assessments and counseling on health issues.

The user - potential "patient" will register with username, e-mail and password. After registration confirmation by sending a link to the email stated, the user will be able to enter basic information regarding personal medical data. These will be:

**Physiometric data:** height, weight, age, gender, waist circumference

**Habits:** smoking and how much, alcohol, substance addiction

**Medical History:** diseases, medication, blood pressure and basic tests such as, glucose, urea, creatinine, cholesterol etc.

The data will be stored in a Database and the user will be able both to see his data, as well as to "share" it with a Doctor-Consultant, also chosen by the user among the ones registered in the platform. Based on the data, calculations will be made (through equations that have been presented-published in international journals) and the results will be presented to the user, e.g. Body Mass Index, Average blood pressure, risk assessment for vascular event, etc.

Doctors, who will act as "Health Advisors" for those visitors who select them, will also be registered on the platform. Consultant doctors will declare their Specialty, as well as information about their professional career, such as a LinkedIn link, their personal website, professional pages from social networks, as well as a link for a special "telemedicine" application for FREE consultation to visitors who choose them.

Finally, the possibility of implementing an "Artificial Intelligence" system (Chat-Gpt API) will be examined, through which the user will ask questions based on their symptoms and be guided to possible diagnoses.

## Keywords

Medical Platform, Medical Equations, Telemedicine, Medical Consulting, Artificial Intelligence in Medicine, Internet Services.

## Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων

Εικόνα 3.1 Chrome insect.....	75
Εικόνα 3.2 SMTP-relay service .....	76
Εικόνα 4.1 ρhpMyAdmin γραφικό περιβάλλον .....	81
Εικόνα 5.1 Τύπος υπολογισμού κινδύνου εμφράγματος 10ετίας .....	97
Εικόνα 5.2 Υπολογισμός πιθανότητας από πίνακα με βάση ηλικία και φύλο .....	98
Εικόνα 5.3 Ερωτηματολόγιο για καρδιακό επεισόδιο .....	98
Εικόνα 5.4 Ερωτηματολόγιο για εγκεφαλικό .....	99
Εικόνα 5.5 Ερωτηματολόγιο για σκωληκοειδίτιδα .....	100
Εικόνα 5.6 Cockcroft-Gault Equation .....	101
Εικόνα 5.7 Ερωτηματολόγιο εκτίμησης άγχους .....	102
Εικόνα 5.8 Ερωτηματολόγιο για την κατάθλιψη .....	103
Εικόνα 5.9 Υπολογισμός χάσματος ανιόντων .....	104
Εικόνα 5.10 Σωματομετρικοί υπολογισμοί .....	106
Εικόνα 5.11 Υπολογισμοί στην εισαγωγή βιοχημικών εξετάσεων .....	106
Εικόνα 5.12 Υπολογισμοί στην εισαγωγή αιματολογικών εξετάσεων .....	107
Εικόνα 5.13 Η αρχική οθόνη στην πλατφόρμα OpenAI .....	110
Εικόνα 5.14 Δημιουργία API KEY.....	111
Εικόνα 5.15 Υπόλοιπο ποσό στο API KEY .....	111
Εικόνα 5.16 OpenAI Cookbook .....	112
Εικόνα 5.17 Σελίδα ChatGPT-4 στο ygeiafirst.net.....	112
Εικόνα 5.18 Ερώτημα στο Chat-Gpt4 .....	112
Εικόνα 5.19 Απάντηση στο ερώτημα .....	112
Εικόνα 5.20 Ερώτημα στο Chat-Gpt4 .....	112
Εικόνα 5.21 Απάντηση στο ερώτημα .....	112
Εικόνα 6.1 skeleton.php .....	115
Εικόνα 6.2 Δενδροειδή δομή των μενού του ιστότοπου.....	116
Εικόνα 6.3 Φάκελοι και αρχεία ιστοτόπου .....	116
Εικόνα 6.4 Αρχική σελίδα .....	118
Εικόνα 6.5 Σελίδα about .....	118
Εικόνα 6.6 Σελίδα "Όροι χρήσης" .....	118
Εικόνα 6.7 Σελίδα Πολιτική απορρήτου.....	119
Εικόνα 6.8 Σελίδα οδηγίες καλής χρήσης ιστότοπου .....	120
Εικόνα 6.9 Σελίδα άρθρα.....	120
Εικόνα 6.10 Σελίδα άρθρου (blog/liakou.php) .....	120
Εικόνα 6.11 Σελίδα DOCTORS .....	120
Εικόνα 6.12 Σελίδα από άρθρα γιατρών-ομιλία .....	120
Εικόνα 6.13 Σελίδα για κλείσιμο ραντεβού τηλειατρικής.....	120
Εικόνα 6.14 Σελίδα your opinion .....	120
Εικόνα 6.15 Σελίδα Υπολογισμοί για τους μη εγγεγραμμένους χρήστες.....	120
Εικόνα 6.16 Σελίδα υπολογισμού τελικού ύψους παιδιού .....	120
Εικόνα 6.17 Σελίδα υπολογισμού πιθανής ημερομηνίας γέννησης.....	120
Εικόνα 6.18 Σελίδα υπολογισμού κάθαρσης κρεατινίνης .....	120
Εικόνα 6.19 Σελίδα ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ .....	120
Εικόνα 6.20 Σελίδα ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	120
Εικόνα 6.21 Σελίδα από άρθρο βιβλιογραφίας «Κολπική μαρμαριγή» .....	120

Εικόνα 6.22 Σελίδα Στατιστικών (STAT) .....	120
Εικόνα 6.23 Σελίδα Εγγραφής νέου χρήστη.....	120
Εικόνα 6.24 Σελίδα Εγγραφής νέου χρήστη - γιατρού.....	120
Εικόνα 6.25 Σελίδα Εισόδου .....	120
Εικόνα 6.26 Σελίδα για αποστολή mail επιβεβαίωσης.....	120
Εικόνα 6.27 Σελίδα αλλαγής password .....	120
Εικόνα 6.28 Μενού εγγεγραμμένου χρήστη.....	120
Εικόνα 6.29 Μενού Ιστορικό.....	120
Εικόνα 6.30 Εισαγωγή του Ιστορικού .....	120
Εικόνα 6.31 Εισαγωγή εργαστηριακών εξετάσεων.....	121
Εικόνα 6.32 Εισαγωγή βιοχημικών εξετάσεων .....	122
Εικόνα 6.33 Εισαγωγή Μικροβιολογικών εξετάσεων.....	123
Εικόνα 6.34 Εισαγωγή απεικονιστικών εξετάσεων.....	123
Εικόνα 6.35 Εισαγωγή λοιπών εξετάσεων .....	123
Εικόνα 6.36 Ιατρικοί υπολογισμοί.....	124
Εικόνα 6.37 Εισαγωγή σωματομετρικών δεδομένων.....	126
Εικόνα 6.38 Διαγράμματα για εγγεγραμμένους χρήστες .....	127
Εικόνα 6.39 Διάγραμμα βάρους χρήστη.....	127
Εικόνα 6.40 Ο γιατρός σου.....	127
Εικόνα 6.41 Your Data .....	129
Εικόνα 6.42 Μενού ομάδας χρηστών "Γιατροί" .....	130
Εικόνα 6.43 Μενού Ιστορικό για γιατρούς.....	130
Εικόνα 6.44 Μενού Διαγράμματα για Γιατρούς.....	131
Εικόνα 6.45 Μενού οι Ασθενείς σου .....	131
Εικόνα 6.46 Μενού for_doctors.....	132
Εικόνα 6.47 Password κρυπτογραφημένα .....	132
Εικόνα 6.48 Google analytics .....	132
Εικόνα 6.49 Active users by Country .....	133
Εικόνα 6.50 Αρχική της Squarespace .....	133
Εικόνα 6.51 Το Domain ygeiafirst.net.....	134
Εικόνα 6.52 DNS Settings για το Workspace.....	135
Εικόνα 6.53 DNS Settings για ygeiafirst.net .....	135
Εικόνα 6.54 Αρχική σελίδα Digitalocean .....	136
Εικόνα 6.55 Επιλογή περιοχής .....	136
Εικόνα 6.56 Επιλογή λειτουργικού.....	136
Εικόνα 6.57 Επιλογή Δίσκου, CPU, Transfer.....	137
Εικόνα 6.58 Επιλογή τρόπου επιβεβαίωσης του χρήστη.....	138
Εικόνα 6.59 Εισαγωγή SSH Key για επιβεβαίωση χρήστη.....	138
Εικόνα 6.60 Ο Server με το Domain που είναι συνδεδεμένο .....	138
Εικόνα 6.61 Σύνδεση με console του Server (Access console).....	139
Εικόνα 6.62 Console Server .....	139
Εικόνα 6.63 Εγκατεστημένες εκδόσεις git, python3, pip3, composer.....	139
Εικόνα 6.64 SSL/TLS certificate .....	140
Εικόνα 6.65 Ο ιστότοπος είναι ασφαλής.....	140
Εικόνα 6.66 Εξαγωγή της βάσης από την τοπική DB .....	142
Εικόνα 6.67 Σύνδεση με την DB στον server στην διεύθυνση <a href="https://ygeiafirst.net/phpmyadmin">https://ygeiafirst.net/phpmyadmin</a> .....	144
Εικόνα 6.68 Εισαγωγή της DB στον server .....	144
Εικόνα 6.69 Οι πίνακες της DB .....	145

Εικόνα 6.70 Διαγραμματικά η DB.....	145
Εικόνα 6.71 Σύνδεση user με doctors .....	145
Εικόνα 6.72 Aimo_data .....	146
Εικόνα 6.73 aktino_data .....	146
Εικόνα 6.74 Bio_test.....	147
Εικόνα 6.75 depress_data .....	148
Εικόνα 6.76 Kritiki_data.....	148
Εικόνα 6.77 teleconference.....	148
Εικόνα 6.78 Δομή ιστότοπου.....	148
Εικόνα 6.79 Δομή αρχείων στο GitHub .....	149
Εικόνα 6.80 File connection.php .....	149
Εικόνα 6.81 Skeletos.php .....	149
Εικόνα 8.1 Ερώτημα στο Chat-gpt .....	181
Εικόνα 8.2 Απάντηση ερωτήματος .....	182



## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 4.1 Παράδειγμα κώδικα PHP για σύνδεση με Database .....	82
Πίνακας 4.2 Παράδειγμα δημιουργίας Βάσης δεδομένων σε PHP .....	83
Πίνακας 6.1 Google Analytics κώδικας στο head της σελίδας .....	134
Πίνακας 6.2 Εντολές εγκατάστασης προγραμμάτων.....	141
Πίνακας 6.3 Εντολές για SWAP file .....	142
Πίνακας 6.4 Εγκατάσταση git, python3, pip, composer στον Server.....	142
Πίνακας 6.5 εγκατάσταση PHP-mailer στο Server .....	142
Πίνακας 6.6 Εντολές εγκατάστασης SSL/TLS.....	143
Πίνακας 6.7 Ρυθμίσεις Apache2 .....	143
Πίνακας 6.8 Function sendmail_verify.....	152
Πίνακας 6.9 test_input function.....	153
Πίνακας 6.10 Script για ενσωμάτωση φόρμας σε google sheet .....	155
Πίνακας 6.11 Script ελέγχου φόρμας εγγραφής.....	156
Πίνακας 6.12 login_code.php .....	157
Πίνακας 6.13 Μέρος από τον κώδικα της σελίδας your_doctor.php.....	159
Πίνακας 8.1 κώδικας up.php.....	176
Πίνακας 8.2 Κώδικας down.php.....	176
Πίνακας 8.3 Κώδικας aimatologiko.php.....	178
Πίνακας 8.4 Κώδικας aima_results.php .....	182
Πίνακας 8.5 Κώδικας chatgpt.php μαζί με ποίημα του Καβάφη Περιμένοντας τους βαρβάρους.....	185
Πίνακας 8.6 blog.php κώδικας .....	189
Πίνακας 8.7 Παράδειγμα σελίδας που ενσωματώνει σε iframe pdf αρχείο .....	190
Πίνακας 8.8 Doctors.php σελίδα .....	190
Πίνακας 8.9 Statistics.php.....	188
Πίνακας 8.10 form_doctor.php .....	190
Πίνακας 8.11 bibliography.php .....	195

## Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

AES: Advanced Encryption Standard, 82  
AI: Artificial Intelligence, 32  
ANOVA: Analysis Of Variance, 26, 88  
API: Application Programming Interface, 61, 64, 72  
AWS: Amazon Web Services, 73, 74  
BMI: Body Mass Index, 23  
BMJ: British Medical Journal, 20  
CDN): Content Delivery Services, 146  
CI/CD: continuous integration and continuous delivery/deployment, 69, 70  
CIA: Confidentiality , Integrity , Availability, 81  
CMS: Content Management Systems, 68, 71, 72  
CSS: Cascade Style Sheet, 37, 58, 59, 60, 61, 62  
CT scans: Computer Tomography scans, 23  
DBMS: DataBase Management System, 75, 76, 77, 78  
DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol, 37, 50, 51, 52  
DNS: Domain Name System, 37, 42, 49, 50, 51  
DNSSEC: DNS Security Extensions, 50  
DOM: Document Object Model, 61, 62  
DPO: Data Protection Officer, 83  
DRY: Dont Repeat Yourself, 133  
FDA: Food and Drug Administration, 105  
FTP: File Transfer Protocol, 37, 41, 45, 46, 53  
FTPS: FTP Secure, 46, 53  
GCP: Google Cloud Platform, 73  
GDPR: General Data Protection Regulation, 75, 82, 83  
GFR: Glomerular filtration rate, 23  
HTML: HyperText Markup Language, 37, 58, 59, 60, 68  
HTTP: Hypertext Transfer Protocol, 37, 41, 42, 43, 44, 53, 56  
HTTPS: HTTP Secure, 35, 37, 41, 43, 44, 45, 53  
ICMP: Internet Control Message Protocole, 55, 56, 57  
IDE: Integrated Development Enviroment, 71  
IMAP: Internet Message Access Protocol, 37, 47, 48, 49  
IoT: Internet of Things, 106  
IP: Internet Protocol, 37, 39, 40, 49, 50, 51, 52, 56  
ISP: Internet Service Provider, 49  
IT: Information Technology, 55  
JIT: Just-in-Time, 63  
JMIR: Journal of Medical Internet Research, 20  
JVM: Java Virtual Machine, 65  
MDM: Medical Decision Making, 20  
MFA: MultiFactor Authentication, 81  
MRI: Magnetic resonance imaging, 23  
MVC: Model View Controller, 67  
npm: Node Package Manager, 64

OOP: Object Oriented Programming, 60, 63, 64  
OSI: Open System Interconnection, 40, 41  
PHP: Hypertext Preprocessor, 37, 58, 62, 63, 67, 68, 71, 78  
POP3: Post Office Protocol version 3, 37, 47, 48, 49  
RFC: Requests For Comments, 53  
SCP: Secure Copy Protocole, 55  
SEO: Search Engine Optimization, 44  
SFTP: SSH File Transfer Protocol, 46, 55  
SHA: Secure Hash Algorithm, 82  
SMTP: Simple Mail Transfer Protocol, 37, 41, 47, 49  
SQL: Structured Query Language, 63, 75, 77, 79  
SSH: Secure SHell, 37, 46, 54, 55  
SSL: Secure Sockets Layer, 37, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 52, 53, 54  
SVN: Subversion, 70  
TCP: Transmission Control Protocol, 37, 39, 40, 41, 42, 45, 47, 48, 50, 56  
TDE: Tranparent Data Encryption, 82  
TLS: Transport Layer Security, 37, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 52, 53, 54  
TTL: Time to Live, 57  
UDP: User Datagram Protocol, 37, 39, 41, 42, 50  
URL: Uniform Resource Locator, 43  
VoIP: Voice over Internet Protocol, 41  
ΑΜΚΑ: Αριθμός Μητρώου Κοινωνικής Ασφάλισης, 15  
ΕΕΕ: Ελληνική Εταιρεία Ενδοκρινολογίας, 17  
ΕΚΕ: Ελληνική Καρδιολογική Εταιρεία, 16  
ΕΛΕΓΕΙΑ: Ελλην Εταιρεία Γενικής Οικογενειακής Ιατρικής, 16  
ΕΝΕ: Ελληνική Νευρολογική Εταιρεία, 16  
ΕΟΔΥ, 14; Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας, 14  
ΕΟΠΕ: Εταιρεία Ογκολόγων Παθολόγων Ελλάδας, 16  
ΕΠΕ: Ελληνική Παιδιατρική Εταιρεία, 16  
ΕΡΕ: Ελληνική Ρευματολογική Εταιρεία, 17  
ΗΔΙΚΑ: Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση Κοινωνικής Ασφάλισης, 15  
ΙΣΑ: Ιατρικός Σύλλογος Αθηνών, 15  
ΙΣΘ: Ιατρικός Σύλλογος Θεσσαλονίκης, 15  
ΙΣΠ: Ιατρικός Σύλλογος Πειραιά, 15  
ΠΙΣ: Πανελλήνιος Ιατρικός Σύλλογος, 15  
ΠΟΥ: Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, 15

## 1.Εισαγωγή

### 1.1 Αναζήτηση Ιατρικής πληροφορίας στο διαδίκτυο

Η αναζήτηση ιατρικών πληροφοριών στο διαδίκτυο είναι πολύ συνηθισμένη τακτική στις μέρες μας. Όλοι σχεδόν οι χρόνιοι ασθενείς με σοβαρά ή μη προβλήματα υγείας κάνουν αναζητήσεις για θεραπείες, φάρμακα, φυσιοθεραπείες, «εναλλακτικές» θεραπείες, γιατρούς και κλινικές για την πάθησή τους στην Ελλάδα και στον κόσμο γενικότερα. Πολύ συχνά γίνονται αναζητήσεις στο διαδίκτυο για φθηνά φάρμακα, σκευάσματα που αντικαθιστούν τα εγκεκριμένα φάρμακα, γιατρούς και θεραπείες σε φθηνότερες χώρες συνήθως για οδοντιατρικές εργασίες, αλλά και για αισθητικές – πλαστικές επεμβάσεις. Συχνά ακόμη οι αναζητήσεις στρέφονται σε «αντιγηραντικές» θεραπείες, προγράμματα γυμναστικής και ενδυνάμωσης, yoga, βελονισμό, ομοιοπαθητικές θεραπείες, βιταμίνες και σκευάσματα διατροφής, θεραπείες αδυνατίσματος, ψυχολογικά θέματα κ.ο.κ.

Ενώ λοιπόν το διαδίκτυο προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες και γνώση, σε ειδικούς και μη στα ιατρικά θέματα μπορεί να προκύψουν σοβαρά προβλήματα κατά την χρήση του για ιατρικές συμβουλές, διαγνώσεις και θεραπείες.

Θα αναφερθούν περιληπτικά τα κυριότερα προβλήματα που προκύπτουν:

- Πολλοί πέφτουν θύματα **οικονομικής εκμετάλλευσης** αγοράζοντας υπηρεσίες, φάρμακα, σκευάσματα διατροφής ή «βιταμίνες» ή «βοηθήματα» ορθοπεδικά μη εγκεκριμένα ή και παράνομα εισαγόμενα, χωρίς πιστοποιήσεις και προδιαγραφές και με άγνωστη ή καμιά φορά και επικίνδυνη δράση στη χρήση τους.
- Αναξιόπιστες πηγές. Πολλές ιστοσελίδες έχουν ανακριβείς πληροφορίες ή μη επαληθευμένες πληροφορίες. Όχι πάντοτε από πρόθεση, αλλά πολλά γράφονται από δημοσιογράφους και όχι από ειδικούς που δεν μπορούν να μεταδώσουν σωστά την πληροφορία.
- Υπερπληροφόρηση. Η πληθώρα των διαθέσιμων πληροφοριών μπορεί να καταστήσει δύσκολη την επιλογή των σωστών πληροφοριών. Η υπερπληροφόρηση μπορεί να προκαλέσει σύγχυση και να αποθαρρύνει τους χρήστες από την αναζήτηση επαγγελματικής βοήθειας.
- Αυτοδιάγνωση – αυτοθεραπεία. Πολλοί ασθενείς ψάχνουν στο διαδίκτυο για τα συμπτώματά τους προσπαθώντας να κάνουν αυτοδιάγνωση και να πάρουν μόνοι τους τα κατάλληλα φάρμακα. Πολλές φορές ακόμα ψάχνοντας να αποφύγουν την

εγκεκριμένη θεραπεία που τους έχει προταθεί (ένα αναγκαίο χειρουργείο ή μια χημειοθεραπεία για παράδειγμα) βρίσκουν άρθρα και ιστοσελίδες που συμφωνούν με την λανθασμένη γνώμη τους.

- Καθυστερήση στην αναζήτηση Ιατρικής βοήθειας. Πολλοί αναβάλουν την επίσκεψη σε έναν επαγγελματία καθησυχασμένοι με τις πληροφορίες που βρήκαν στο διαδίκτυο για τα προβλήματα υγείας τους.
- Ψευδείς ελπίδες και φόβοι. Οι λανθασμένες πληροφορίες μπορεί να δημιουργήσουν ψευδείς εντυπώσεις και ελπίδα για ανύπαρκτες θεραπείες ή αντίθετα να δημιουργήσουν φόβους για ανύπαρκτες ασθένειες.
- Προσωπικά δεδομένα και ιδιωτικότητα. Πολλές ιστοσελίδες και κυρίως αυτές με διαφημιστικά προϊόντα δεν είναι ασφαλείς, ούτε κρυπτογραφούν τα δεδομένα που συλλέγουν με συνέπεια την «διαρροή» πέραν των άλλων και ευαίσθητων ιατρικών δεδομένων.

Για να αντιμετωπιστούν όλα αυτά τα προβλήματα πρέπει οι χρήστες και οι ασθενείς να έχουν υπόψιν τους τα κάτωθι :

- **Επιλογή από αξιόπιστες πηγές.** Επικέντρωση στις πληροφορίες που δίνονται από αναγνωρισμένους οργανισμούς όπως Πανεπιστήμια, Νοσοκομεία, Ιατρικές επιστημονικές εταιρείες, Ιατρικούς συλλόγους, επαγγελματίες υγείας και αναγνωρισμένους ιστότοπους.
- **Συμβουλή πάντα από έναν επαγγελματία,** πριν προβεί σε κάποια θεραπεία ή αλλαγή των φαρμάκων.
- **Κριτική σκέψη.** Αξιολόγηση των πληροφοριών που βρίσκει και έλεγχος της προέλευσης από αξιόπιστες πηγές. Ιδιαίτερη προσοχή στα site που πουλούν προϊόντα ή υπηρεσίες.
- Χρήση πάντα ασφαλών τοποθεσιών και προσοχή όταν καταχωρούνται προσωπικά δεδομένα e-mail και τηλέφωνα.
- Η χρήση του διαδικτύου είναι πολύτιμη όταν γίνεται με κριτική σκέψη και προσοχή. Η χρήση του διαδικτύου γίνεται συμπληρωματικά με τους επαγγελματίες. Οι γιατροί δεν υποκαθίστανται από το διαδίκτυο.

(Mansoor, 2002) (Fergus & Dolan)

## 1.2 Ιατρικές πλατφόρμες και site στην Ελλάδα και το εξωτερικό

Σε αυτήν την ενότητα θα εξεταστούν σε κατηγορίες οι Ιατρικές πλατφόρμες που υπάρχουν στην Ελλάδα και το εξωτερικό.

Υπάρχουν πολλοί ιστότοποι στην Ελλάδα που έχουν Ιατρικό περιεχόμενο, Ιατρικές υπηρεσίες, ειδήσεις και επιστημονικά άρθρα καθώς και ιστότοποι επαγγελματιών της υγείας.

Χωρισμένα σε κατηγορίες είναι:

### Κυβερνητικά sites και Θεσμικοί Οργανισμοί (Σύλλογοι – Επιστημονικές Εταιρείες):

- Υπουργείο Υγείας (Ministry of Health) (Gov.gr, n.d.)<sup>1</sup>. Παρέχει πληροφορίες για τις πολιτικές υγείας, δημόσιες ανακοινώσεις, στατιστικά δεδομένα και οδηγίες για την υγεία.
- Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας (ΕΟΔΥ) (National Public Health Organization) (gov.gr, n.d.)<sup>2</sup>. Παρέχει πληροφορίες για την πρόληψη και αντιμετώπιση ασθενειών, οδηγίες για τον εμβολιασμό, καθώς και ανακοινώσεις για επιδημίες και λοιμώξεις.
- Ηλεκτρονική Συνταγογράφηση (ePrescription) (Ηλεκτρονική συνταγογράφηση, n.d.)<sup>3</sup>. Παρέχει υπηρεσίες ηλεκτρονικής συνταγογράφησης για γιατρούς και ασθενείς. Επιτρέπει την καταχώρηση και εκτέλεση συνταγών με ψηφιακό τρόπο.
- Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (eHealth Record) (gov.gr, χ.χ.)<sup>4</sup>. Παρέχει πρόσβαση στον ηλεκτρονικό φάκελο υγείας των πολιτών, με στόχο την καταγραφή και διαχείριση ιατρικών πληροφοριών.
- Κέντρο Έρευνας και Καινοτομίας στην Υγεία (Health Research and Innovation Center) (gov.gr, n.d.)<sup>5</sup>. Προωθεί την έρευνα και την καινοτομία στον τομέα της υγείας στην Ελλάδα.

---

<sup>1</sup> [www.moh.gov.gr](http://www.moh.gov.gr)

<sup>2</sup> <https://eody.gov.gr/>

<sup>3</sup> <https://www.e-prescription.gr/shs/portal/>

<sup>4</sup> <https://ehealth.gov.gr/p-rv/p>

<sup>5</sup> <https://hric.gr/>

- Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής (National Bioethics Commission) (Υπουργείο Υγείας, χ.χ.)<sup>6</sup>. Ασχολείται με θέματα βιοηθικής και παρέχει κατευθυντήριες γραμμές και συμβουλές για ηθικά ζητήματα στην ιατρική και την υγεία.
- Ραντεβού ηλεκτρονικά (ΗΔΙΚΑ, n.d.) <sup>7</sup> (ΟΤΕ, n.d.)<sup>8</sup>. Με τα στοιχεία από το taxis και τον ΑΜΚΑ μπορείς να κλείσεις ηλεκτρονικά ραντεβού με τον Προσωπικό σου γιατρό, στα κέντρα υγείας και στα Νοσοκομεία.
- ΗΔΙΚΑ Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση Κοινωνικής Ασφάλισης (ΗΔΙΚΑ, n.d.)<sup>9</sup>.
- Τα προληπτικά προγράμματα του υπουργείου υγείας με δωρεάν προληπτικές εξετάσεις (screening test) <sup>10 11 12 13</sup> που αφορούν καρκίνους μαστού, τραχήλου μήτρας και παχέως εντέρου, αλλά και σύντομα και άλλες παθήσεις όπως η πρόληψη και αντιμετώπιση του καρδιαγγειακού κινδύνου. Ενδεικτικά αναφέρονται και οι συστάσεις σχετικά με την πρόληψη του Παγκόσμιου οργανισμού υγείας (ΠΟΥ) (WHO - παγκόσμιος οργανισμός υγείας, χ.χ.)

Αυτά οι ιστότοποι παρέχουν μια μεγάλη ποικιλία πληροφοριών και υπηρεσιών που είναι χρήσιμες για επαγγελματίες υγείας, ασθενείς και γενικά το κοινό. Τέλος, μέσω του [gov.gr](http://gov.gr) η αναζήτηση με την λέξη υγεία βρίσκει πληθώρα εφαρμογών και υπηρεσιών για επαγγελματίες και πολίτες.

### Ιατρικοί Σύλλογοι

- Πανελλήνιος Ιατρικός Σύλλογος (ΠΙΣ) (ΠΙΣ, n.d.)<sup>14</sup>. Ο κεντρικός φορέας των ιατρών στην Ελλάδα, παρέχει πληροφορίες για τη νομοθεσία, ανακοινώσεις και δράσεις του Συλλόγου.
- Ιατρικός Σύλλογος Αθηνών (ΙΣΑ) (ΙΣΑ, n.d.)<sup>15</sup>. Πληροφορίες για τα μέλη, εκδηλώσεις, σεμινάρια και ειδήσεις σχετικές με την ιατρική κοινότητα της Αθήνας.

---

<sup>6</sup> <https://bioethics.gr/>

<sup>7</sup> <https://www.finddoctors.gov.gr/p-appointment/#/patients/patients-login>

<sup>8</sup> <https://www.1535.gr>

<sup>9</sup> <https://www.idika.gr>

<sup>10</sup> <https://proliptikes.gov.gr/>

<sup>11</sup> <https://mastografia.gov.gr/>

<sup>12</sup> <https://testpap.gov.gr/>

<sup>13</sup> <https://colon.gov.gr/>

<sup>14</sup> <https://pis.gr/>

<sup>15</sup> <https://www.isathens.gr/>



- **Ιατρικός Σύλλογος Θεσσαλονίκης (ΙΣΘ)** (ΙΣΘ, n.d.)<sup>16</sup>.Ειδήσεις, ανακοινώσεις, και εκπαιδευτικές δραστηριότητες για τους ιατρούς της Θεσσαλονίκης.
- **Ιατρικός Σύλλογος Πειραιά (ΙΣΠ)** (ΙΣΠ, n.d.)<sup>17</sup>.Νέα, ανακοινώσεις, και ενημερώσεις για τα μέλη του Συλλόγου του Πειραιά.

Φυσικά αντίστοιχες Ιστοσελίδες έχουν σχεδόν όλοι οι Ιατρικοί σύλλογοι της Χώρας (62).

### Επιστημονικές Εταιρείες

- **Ελληνική Καρδιολογική Εταιρεία (ΕΚΕ)** (Καρδιολογική Εταιρεία, n.d.)<sup>18</sup>. Πληροφορίες για τις δραστηριότητες, συνέδρια, και επιστημονικές δημοσιεύσεις στον τομέα της καρδιολογίας.
- **Ελληνική Εταιρεία Εσωτερικής Παθολογίας** (Εταιρεία Εσωτερικής Παθολογίας, n.d.)<sup>19</sup>.Πληροφορίες για τις δραστηριότητες της εταιρείας, πληροφορίες για ειδικούς και ειδικευόμενους και για το ευρύ κοινό. Υπάρχει ακόμα για τα μέλη τους σύνδεση με κωδικό για εξειδικευμένες υπηρεσίες
- **Ελληνική Εταιρεία Παθολογικής Ανατομικής (ΕΕΠ** (Εταιρεία Παθολογικής Ανατομικής, n.d.))<sup>20</sup>.Εκπαιδευτικές δραστηριότητες, ανακοινώσεις, και επιστημονικές δημοσιεύσεις στον τομέα της παθολογίας.
- **Εταιρεία Ογκολόγων Παθολόγων Ελλάδας (ΕΟΠΕ)** (ΕΟΠΕ, n.d.)<sup>21</sup>.Νέα, συνέδρια, και επιστημονικές πληροφορίες σχετικά με την ογκολογία.
- **Ελλην. Εταιρεία Γενικής Οικογενειακής Ιατρικής (ΕΛΕΓΕΙΑ)** (ΕΛΕΓΕΙΑ, n.d.)<sup>22</sup>.Εκπαιδευτικές δραστηριότητες, συνέδρια, και νέα στον τομέα της γενικής ιατρικής.
- **Ελληνική Νευρολογική Εταιρεία (ΕΝΕ)** (Νευρολογική Εταιρεία, χ.χ.)<sup>23</sup>. Πληροφορίες για συνέδρια, νέα, και επιστημονικές εξελίξεις στον τομέα της νευρολογίας.

---

<sup>16</sup> <https://isth.gr/>

<sup>17</sup> <https://www.iatrikospeiraia.gr/>

<sup>18</sup> <https://www.hcs.gr/>

<sup>19</sup> <https://www.hsintmed.gr/>

<sup>20</sup> <https://www.pathology.gr/>

<sup>21</sup> <https://www.hesmo.gr/el/>

<sup>22</sup> <https://www.elegeia.gr/>

<sup>23</sup> <https://hub.uoa.gr/tag/ελληνική-νευρολογική-εταιρεία/>



- **Ελληνική Παιδιατρική Εταιρεία (ΕΠΕ)** (Παιδιατρική εταιρεία, χ.χ.)<sup>24</sup>. Πληροφορίες για τις δραστηριότητες της εταιρείας, εκπαιδευτικό υλικό, και νέα στον τομέα της παιδιατρικής.
- **Ελληνική Νεφρολογική Εταιρεία** (Νεφρολογική εταιρεία, χ.χ.)<sup>25</sup>. Πληροφορίες, δραστηριότητες, συνέδρια, κατευθυντήριες οδηγίες, περιοδικό, είσοδος μελών και Ιατρικές εξισώσεις.
- **Ελληνική Εταιρεία Ενδοκρινολογίας (ΕΕΕ)** (Εταιρεία Ενδοκρινολογίας, χ.χ.)<sup>26</sup>. Εκπαιδευτικό υλικό, συνέδρια, και επιστημονικές δημοσιεύσεις στον τομέα της ενδοκρινολογίας.
- **Ελληνική Ρευματολογική Εταιρεία (ΕΡΕ)** (Ρευματολογική εταιρεία, χ.χ.)<sup>27</sup>. Πληροφορίες για εκπαιδευτικές δραστηριότητες, συνέδρια, και επιστημονικές εξελίξεις στον τομέα της ρευματολογίας. Συγχρόνως είναι και Επαγγελματική ένωση Ρευματολόγων (συνδικαλιστική ένωση).

Αναφέρθηκαν οι κυριότεροι και μεγαλύτεροι ιατρικοί σύλλογοι και οι μεγαλύτερες επιστημονικές εταιρείες, αλλά φυσικά κάθε σύλλογος και Ιατρική επιστημονική εταιρεία έχει και τον αντίστοιχο δικτυακό της τόπο. Αντίστοιχα υπάρχουν οι Φαρμακευτικοί σύλλογοι, Νοσηλευτικές εταιρείες, οι δικτυακοί τόποι των φαρμακευτικών εταιρειών, οι επαγγελματίες υγείας με τα προσωπικά τους sites κ.ο.κ.

Αυτοί οι σύλλογοι και οι εταιρείες παρέχουν σημαντικές πληροφορίες και πόρους για επαγγελματίες υγείας και το κοινό. Στις ιστοσελίδες τους βρίσκετε περισσότερες πληροφορίες για τις δραστηριότητες, τα συνέδρια και τις τελευταίες εξελίξεις στους αντίστοιχους τομείς της ιατρικής.

### Επιχειρηματικές Ιατρικές Πλατφόρμες με υπηρεσίες

- **DoctorAnytime:** Μιά από τις πιο γνωστές πλατφόρμες για την εύρεση γιατρών και την οργάνωση ραντεβού. Προσφέρει επίσης ιατρικές συμβουλές και πληροφορίες για διάφορες παθήσεις. (Interamerican, n.d.)<sup>28</sup>.

---

<sup>24</sup> <https://e-child.gr/>

<sup>25</sup> <https://www.ene.gr/>

<sup>26</sup> <https://www.endo.gr/>

<sup>27</sup> <https://ere.gr/>

<sup>28</sup> <https://www.doctoranytime.gr/>

- **DoctorNext2Me:** Πλατφόρμα που βοηθά τους ασθενείς να βρουν γιατρούς κοντά τους και να κλείσουν ραντεβού. Παρέχει επίσης πληροφορίες για ιατρικές εξειδικεύσεις και συμβουλές. Απευθύνεται κυρίως σε τουρίστες που βρίσκονται στην Ελλάδα. (Doctor Next to me, n.d.)<sup>29</sup>.
- **HellasMD:** Ιατρική πλατφόρμα για εργασία και πρακτική άσκηση σε γιατρούς (Hellas MD, n.d.)<sup>30</sup>.
- **OnLineDoctors:** Προσφέρει υπηρεσίες τηλεϊατρικής και ιατρικών συμβουλών από πιστοποιημένους γιατρούς. Παρέχει επίσης τη δυνατότητα για εικονικά ραντεβού και συνταγογράφηση φαρμάκων. (On Line Doctors, n.d.)<sup>31</sup>.
- **Ιατρικά.net:** Ένας ιστότοπος που περιέχει πληροφορίες για ιατρικά υλικά ανά ειδικότητα ιατρού (Iatrika net, n.d.)<sup>32</sup>.
- **Iatropedia:** Παρέχει εκτενείς πληροφορίες για διάφορες παθήσεις, υγιεινή διατροφή, και άλλες συμβουλές υγείας. Περιλαμβάνει επίσης νέα και εξελίξεις στον τομέα της ιατρικής. (Iatropedia.gr, n.d.)<sup>33</sup>.
- **Docandu :** Πλατφόρμα με ιατρικές υπηρεσίες με πληρωμή, προσωποποιημένες υπηρεσίες μέσω AI και τηλεϊατρική. (Docandu, n.d.)<sup>34</sup>.

Αναφέρθηκαν μερικές από τις κυριότερες επιχειρηματικές Ιατρικές πλατφόρμες που παρέχουν υπηρεσίες Ιατρικές και συνδέουν τους ασθενείς με τις υπηρεσίες που προσφέρουν. Φυσικά υπάρχουν και αντίστοιχα **τα sites των Νοσοκομείων και των Εργαστηρίων** με ιατρικές πληροφορίες και πληροφορίες για τις υπηρεσίες που παρέχουν.

### Υπολογιστικές Ιατρικές πλατφόρμες και εφαρμογές

Υπάρχουν μερικές πλατφόρμες και εργαλεία που παρέχουν υπολογισμούς και εξισώσεις για ιατρικούς σκοπούς. Αυτά τα εργαλεία είναι πολύ χρήσιμα για γιατρούς και άλλους επαγγελματίες υγείας, καθώς βοηθούν στην εκτίμηση διαφόρων ιατρικών παραμέτρων, στη

---

<sup>29</sup> <https://dn2me.com/doctor/>

<sup>30</sup> <https://www.md-hellas.gr/?lang=en>

<sup>31</sup> <https://online-doctors.gr/>

<sup>32</sup> <https://www.iatrika.net/>

<sup>33</sup> <https://www.iatropedia.gr/>

<sup>34</sup> <https://www.docandu.com/>

διάγνωση, και στη λήψη αποφάσεων για τη θεραπεία. Ορισμένες από τις δημοφιλέστερες πλατφόρμες είναι:

- **MDCalc:** Αυτή η πλατφόρμα προσφέρει έναν μεγάλο αριθμό ιατρικών υπολογισμών που βασίζονται σε επιστημονικά δεδομένα και είναι εύκολα προσβάσιμη τόσο μέσω ιστότοπου, όσο και μέσω εφαρμογής για κινητά. (MDCalc, n.d.)<sup>35</sup>.
- **MedCalc:** Στατιστικά προγράμματα για ιατρικές μελέτες. Προσφέρει ποικιλία υπολογισμών online. (MedCalc, n.d.)<sup>36</sup>.
- **Epocrates:** Εκτός από τις ιατρικές εξισώσεις, η εφαρμογή Epocrates παρέχει επίσης πληροφορίες για φάρμακα, αλληλεπιδράσεις φαρμάκων, και άλλα εργαλεία για τη λήψη κλινικών αποφάσεων. (Epocrates, n.d.)<sup>37</sup>.
- **Calculate by QxMD:** Αυτή η εφαρμογή περιλαμβάνει μια μεγάλη ποικιλία από ιατρικές εξισώσεις και είναι γνωστή για την ευκολία χρήσης της και την αξιοπιστία των υπολογισμών της. Είναι παρόμοιας λογικής με την MedCalc (QXMD, n.d.)<sup>38</sup>.
- **Medscape:** Εκτός από τις ιατρικές ειδήσεις και πληροφορίες για φάρμακα, η πλατφόρμα Medscape προσφέρει επίσης ένα σύνολο εργαλείων για ιατρικούς υπολογισμούς. (MedScape, n.d.)<sup>39</sup>.
- **UpToDate:** Συνδρομητική υπηρεσία για επαγγελματίες υγείας. Αν και είναι κυρίως γνωστή ως πηγή ιατρικής πληροφόρησης, η UpToDate περιέχει επίσης πολλά εργαλεία και υπολογισμούς που μπορούν να βοηθήσουν τους γιατρούς στην κλινική πρακτική τους. (UptoDate, n.d.)<sup>40</sup>.

### Ιατρικά περιοδικά, βιβλιοθήκες και βάσεις ιατρικών δεδομένων

Υπάρχουν πολλά ιατρικά άρθρα και επιστημονικές δημοσιεύσεις που συνήθως δημοσιεύονται σε ιατρικά περιοδικά και ακαδημαϊκές βάσεις δεδομένων. Ακολουθούν μερικά σημαντικά παραδείγματα και πηγές για τέτοια άρθρα:

---

<sup>35</sup> <https://www.mdcalc.com/>

<sup>36</sup> <https://www.medcalc.org/>

<sup>37</sup> <https://www.epocrates.com/>

<sup>38</sup> <https://qxmd.com/calculate/>

<sup>39</sup> <https://www.medscape.com/>

<sup>40</sup> <https://www.uptodate.com/login>

- **PubMed:** Η PubMed είναι μια ελεύθερα προσβάσιμη βάση δεδομένων στην οποία περιέχονται εκατομμύρια άρθρα από το MEDLINE και άλλα επιστημονικά περιοδικά. Όταν αναζητούνται άρθρα συνήθως δίδονται οι περιλήψεις των (National Library of Medicine, n.d.)<sup>41</sup>.
- **Google Scholar:** Μια ελεύθερη μηχανή αναζήτησης που παρέχει πρόσβαση σε ακαδημαϊκά άρθρα, διατριβές, βιβλία και άλλες επιστημονικές δημοσιεύσεις. (Google, n.d.)<sup>42</sup>.
- **Journal of Medical Internet Research (JMIR):** Ένα περιοδικό που επικεντρώνεται στην ψηφιακή υγεία και την ιατρική πληροφορική. Συχνά περιλαμβάνει άρθρα για ιατρικούς υπολογισμούς και εφαρμογές λογισμικού. (Journal of Medical Internet Research, n.d.)<sup>43</sup>.
- **Annals of Internal Medicine:** Ένα από τα πιο γνωστά ιατρικά περιοδικά που συχνά περιλαμβάνει κλινικές μελέτες και άρθρα. (Annals of Internal Medicine, n.d.)<sup>44</sup>.
- **The Lancet:** Ένα από τα παλαιότερα και πιο σεβαστά ιατρικά περιοδικά, περιέχει άρθρα υψηλής ποιότητας για πολλές πτυχές της ιατρικής. (The Lancet, n.d.)<sup>45</sup>.
- **BMJ (British Medical Journal):** Περιλαμβάνει ερευνητικά άρθρα, κλινικές μελέτες και εργαλεία που αφορούν ιατρικούς υπολογισμούς και την εφαρμογή τους στην κλινική πρακτική. (BMJ, n.d.)<sup>46</sup>.
- **Medical Decision Making (MDM):** Ένα περιοδικό που εστιάζει στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων στην ιατρική, συχνά περιλαμβάνοντας μαθηματικά μοντέλα και εξισώσεις. (Sage Journals, n.d.)<sup>47</sup>.

Για πιο εξειδικευμένες πληροφορίες και εργαλεία, η σύνδεση σε πανεπιστημιακές βιβλιοθήκες ή σε συνδρομητικές υπηρεσίες είναι αναγκαία για πρόσβαση σε πλήρη κείμενα επιστημονικών άρθρων.

Συνήθως σε αυτήν την εξειδικευμένη κατηγορία απευθύνονται οι επαγγελματίες υγείας και λιγότερο ο απλός πολίτης

---

<sup>41</sup> <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

<sup>42</sup> <https://scholar.google.com/>

<sup>43</sup> <https://www.jmir.org/>

<sup>44</sup> <https://www.acpjournals.org/journal/aim>

<sup>45</sup> <https://www.thelancet.com/>

<sup>46</sup> <https://www.bmj.com/>

<sup>47</sup> <https://journals.sagepub.com/home/mdm>

## Εφαρμογές Υγείας και Άσκησης σε κινητά και tablet

### Google Fit

Η Google Fit είναι μια εφαρμογή που βοηθά τους χρήστες να παρακολουθούν τη φυσική τους δραστηριότητα και την υγεία τους. Προσφέρει χαρακτηριστικά όπως καταγραφή βημάτων, μετρήσεις καρδιακών παλμών, καταγραφή άσκησης και άλλες παραμέτρους φυσικής κατάστασης. Συνεργάζεται επίσης με άλλες εφαρμογές και συσκευές fitness για να παρέχει πιο ολοκληρωμένα δεδομένα. (Google, n.d.)<sup>48</sup>.

### Apple Health

Η Apple Health είναι η αντίστοιχη εφαρμογή για χρήστες iOS. Συγκεντρώνει δεδομένα από το Apple Watch, το iPhone και άλλες συνδεδεμένες συσκευές και εφαρμογές. Παρέχει πληροφορίες για βήματα, διατροφή, ύπνο, καρδιακούς παλμούς κ.α. (Apple, n.d.)<sup>49</sup>.

### Samsung Health

Η Samsung Health είναι μια εφαρμογή για Android συσκευές που προσφέρει παρόμοια χαρακτηριστικά με το Google Fit και το Apple Health. Παρέχει παρακολούθηση δραστηριοτήτων, διατροφής, ύπνου και άσκησης, καθώς και καθοδήγηση για βελτίωση της υγείας. (Samsung, n.d.)<sup>50</sup>.

### Fitbit

Η εφαρμογή Fitbit συνεργάζεται με τις συσκευές παρακολούθησης φυσικής κατάστασης της Fitbit για να παρακολουθεί βήματα, ύπνο, καρδιακούς παλμούς και άλλες δραστηριότητες. Παρέχει επίσης προγράμματα άσκησης και διατροφής για τη βελτίωση της συνολικής υγείας. (Fitbit, n.d.)<sup>51</sup>.

### Garmin Connect

Η Garmin Connect είναι μια εφαρμογή που συνεργάζεται με τις συσκευές παρακολούθησης της Garmin. Παρέχει λεπτομερή δεδομένα για άσκηση, ύπνο, καρδιακούς παλμούς και άλλες παραμέτρους υγείας. Προσφέρει επίσης προπονητικά προγράμματα και δυνατότητα παρακολούθησης της προόδου. (Garmin, n.d.)<sup>52</sup>.

### Strava

---

<sup>48</sup> <https://www.google.com/fit/>

<sup>49</sup> <https://www.apple.com/health/>

<sup>50</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sec.android.app.shealth&hl=en&pli=1>

<sup>51</sup> [https://store.google.com/us/category/watches\\_trackers?hl=en-US&utm\\_source=fitbit\\_redirect&utm\\_medium=google\\_ooo&utm\\_campaign=category](https://store.google.com/us/category/watches_trackers?hl=en-US&utm_source=fitbit_redirect&utm_medium=google_ooo&utm_campaign=category)

<sup>52</sup> <https://connect.garmin.com/>

Η Strava είναι δημοφιλής μεταξύ των δρομέων και των ποδηλατών. Καταγράφει διαδρομές, ταχύτητα, απόσταση και άλλα δεδομένα άσκησης. Επιπλέον, προσφέρει δυνατότητες κοινωνικής δικτύωσης, επιτρέποντας στους χρήστες να μοιράζονται τις δραστηριότητές τους με φίλους και να συμμετέχουν σε προκλήσεις. (Strava, n.d.)<sup>53</sup>.

### **MyFitnessPal**

Η MyFitnessPal συνδυάζει την παρακολούθηση της διατροφής με την άσκηση, παρέχοντας μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για τη διαχείριση της υγείας και της φυσικής κατάστασης. (MyfitnessPal, n.d.)<sup>54</sup>.

### **Συμπεράσματα**

Αυτές οι εφαρμογές παρέχουν σημαντικά εργαλεία για την παρακολούθηση και βελτίωση της φυσικής κατάστασης και της συνολικής υγείας. Συνδυάζοντας δεδομένα από διάφορες πηγές και προσφέροντας καθοδήγηση, οι χρήστες μπορούν να έχουν μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα της υγείας τους και να λάβουν πιο ενημερωμένες αποφάσεις σχετικά με τον τρόπο ζωής τους. Ωστόσο, όπως και με όλες τις ιατρικές και υγειονομικές εφαρμογές, είναι σημαντικό να χρησιμοποιούνται ως συμπληρωματικά εργαλεία και όχι ως υποκατάστατα της επαγγελματικής ιατρικής συμβουλής και παρακολούθησης.

Αυτές οι Ιατρικές πλατφόρμες και κατηγορίες Ιατρικών sites που εξετάστηκαν ανωτέρω δεν είναι φυσικά οι μόνες. Υπάρχουν χιλιάδες ιατρικοί ιστότοποι με ιατρικές πληροφορίες και υπηρεσίες, αλλά αναφέρθηκαν οι κύριες κατηγορίες. Νοσοκομεία δημόσια και ιδιωτικά, Εργαστήρια, Φαρμακεία, Ιατροί, Άλλοι Ιατρικοί πάροχοι, σύλλογοι ασθενών, συνδικαλιστικοί φορείς κ.α έχουν ιστοσελίδες με ιατρικό περιεχόμενο και υπηρεσίες, αλλά το ενδιαφέρον μας επικεντρώθηκε σε ιστότοπους με **υπηρεσίες κυρίως** και δευτερευόντως σε ιατρικές ειδήσεις και πληροφορίες.

Τελικώς από όλα αυτά τα sites (πάνω από 50) που εξετάστηκαν μόνο η κατηγορία «**Υπολογιστικές Ιατρικές πλατφόρμες και εφαρμογές**» έχει στοιχεία Ιατρικών υπολογισμών που θα χρησιμοποιηθούν στην πλατφόρμα που θα αναπτυχθεί και είναι μόνο στα Αγγλικά. Δεν υπάρχει αντίστοιχη πλατφόρμα στην Ελληνική γλώσσα – ούτε πλατφόρμα που να συνδυάζει Ιατρικούς υπολογισμούς με συμβουλευτική και τηλεϊατρική.

---

<sup>53</sup> <https://www.strava.com/>

<sup>54</sup> <https://www.myfitnesspal.com/>

### 1.3 Μαθηματικά και ιατρική

Αν και πολλοί πιστεύουν ότι τα μαθηματικά δεν συνδέονται με την Ιατρική, η αλήθεια είναι ότι τα μαθηματικά παίζουν ζωτικό ρόλο στην ιατρική, παρέχοντας τα εργαλεία και τις μεθόδους για την ανάλυση δεδομένων, την κατανόηση των βιολογικών διαδικασιών και τη λήψη αποφάσεων στη διάγνωση και θεραπεία. Εδώ είναι μερικοί από τους κύριους τρόπους με τους οποίους τα μαθηματικά συνδέονται με την ιατρική:

- **Στατιστική Ανάλυση:**

Χρησιμοποιείται για την ανάλυση κλινικών δεδομένων, τον σχεδιασμό κλινικών δοκιμών και την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των θεραπειών. Βοηθά στην εκτίμηση κινδύνων και την ανάλυση των αποτελεσμάτων των ιατρικών ερευνών.

- **Βιοστατιστική:**

Ειδικεύεται στην εφαρμογή στατιστικών μεθόδων στη βιολογία και την ιατρική. Χρησιμοποιείται για την ανάλυση επιδημιολογικών δεδομένων, τη μελέτη των αιτιών και των συνεπειών των ασθενειών.

- **Μοντελοποίηση και Προσομοίωση:**

Τα μαθηματικά μοντέλα χρησιμοποιούνται για την προσομοίωση βιολογικών συστημάτων και την πρόβλεψη της εξέλιξης ασθενειών. Βοηθούν στην κατανόηση των μηχανισμών των ασθενειών και στην ανάπτυξη νέων θεραπειών.

- **Ιατρικές Εξισώσεις και Υπολογισμοί:**

Χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση φυσιολογικών παραμέτρων, όπως η νεφρική λειτουργία (εξίσωση Cockcroft-Gault), η καρδιακή παροχή, και ο ρυθμός διήθησης σπειραμάτων (GFR). Εργαλεία όπως το Body Mass Index (BMI), οι φόρμουλες για την εκτίμηση της πιθανότητας καρδιαγγειακών παθήσεων, και οι βαθμολογίες κινδύνου για διάφορες ασθένειες βασίζονται σε μαθηματικές εξισώσεις.

- **Απεικόνιση και Επεξεργασία Ιατρικών Εικόνων:**

Τα μαθηματικά χρησιμοποιούνται στην ανάλυση και επεξεργασία ιατρικών εικόνων (MRI, CT scans), βοηθώντας στην ανίχνευση και διάγνωση ασθενειών. Οι τεχνικές ανάλυσης εικόνας βασίζονται σε μαθηματικούς αλγόριθμους και υπολογιστική γεωμετρία.

- **Γενετική και Γονιδιωματική:**

Μαθηματικά μοντέλα και αλγόριθμοι χρησιμοποιούνται για την ανάλυση γενετικών δεδομένων και τη χαρτογράφηση γονιδιωμάτων. Βοηθούν στην κατανόηση της γενετικής



βάσης των ασθενειών και στην ανάπτυξη εξατομικευμένων θεραπειών. (geeksforgeeks.org, 2024) (Cockcroft, Saigar, Dawkins, & Rutland, n.d.) (Imperial, n.d.)

## 1.4 Στατιστική και Ιατρική – Κατανομές

Πολλά βιομετρικά μεγέθη, όπως το ύψος, το βάρος, η χοληστερίνη και η αιμοσφαιρίνη, ακολουθούν συγκεκριμένες στατιστικές κατανομές στον πληθυσμό. Η κατανόηση αυτών των κατανομών είναι κρίσιμη για τη διάγνωση και τη θεραπεία, καθώς και για την εκτίμηση του κινδύνου ασθενειών. Ακολουθούν παραδείγματα τέτοιων κατανομών:

### Ύψος

Το ύψος των ανθρώπων σε έναν δεδομένο πληθυσμό συχνά ακολουθεί την κανονική κατανομή (Normal Distribution), επίσης γνωστή ως κατανομή Gauss.

Μέση τιμή ( $\mu$ ): Το μέσο ύψος του πληθυσμού. Τυπική απόκλιση ( $\sigma$ ): Ένα μέτρο της διασποράς του ύψους γύρω από τη μέση τιμή.

Για παράδειγμα, αν η μέση τιμή του ύψους των ανδρών είναι 175 cm με τυπική απόκλιση 7 cm, η κατανομή του ύψους των ανδρών μπορεί να περιγραφεί ως  $N(175, 7)$ .

### Βάρος

Το βάρος των ανθρώπων τείνει επίσης να ακολουθεί μια κανονική κατανομή, αν και μπορεί να επηρεαστεί από παράγοντες όπως η διατροφή, η άσκηση και η γενετική.

Για παράδειγμα, αν η μέση τιμή του βάρους των γυναικών είναι 65 kg με τυπική απόκλιση 10 kg, η κατανομή του βάρους μπορεί να περιγραφεί ως  $N(65, 10)$ .

### Επίπεδα Χοληστερίνης

Τα επίπεδα της ολικής χοληστερίνης στον πληθυσμό συχνά ακολουθούν την κανονική κατανομή ή την κατανομή Log-normal, ιδίως όταν εξετάζονται μεγάλοι πληθυσμοί. Συνήθης κατανομή για τα επίπεδα χοληστερίνης σε ενήλικες είναι γύρω τα 200 mg/dL με μια τυπική απόκλιση που μπορεί να ποικίλλει.

### Επίπεδα Αιμοσφαιρίνης

Τα επίπεδα αιμοσφαιρίνης στο αίμα ακολουθούν την κανονική κατανομή. Για παράδειγμα, η μέση τιμή της αιμοσφαιρίνης στους άνδρες είναι περίπου 15 g/dL με τυπική απόκλιση 1.5 g/dL.

### Αρτηριακή Πίεση

Η συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση ακολουθούν επίσης την κανονική κατανομή. Για παράδειγμα, η μέση συστολική πίεση μπορεί να είναι 120 mmHg με τυπική απόκλιση 10 mmHg.



## Επίπεδα Γλυκόζης στο Αίμα

Τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα μπορεί να ακολουθούν την κανονική κατανομή, ειδικά σε πληθυσμούς χωρίς διαβήτη. Για παράδειγμα, η μέση τιμή γλυκόζης νηστείας σε υγιείς ενήλικες μπορεί να είναι περίπου 90 mg/dL με τυπική απόκλιση 10 mg/dL.

Όλες οι άνω μεταβλητές ακολουθούν κυρίως την κανονική κατανομή. Οι κύριες κατανομές στην ιατρική ανάλυση έχουν συγκεκριμένες μαθηματικές παραστάσεις που περιγράφουν την **πυκνότητα πιθανότητας** (Probability density function, PDF) τους. Κάτωθι περιγράφονται οι κατανομές που συναντούμε στην Ιατρική.

## Κανονική Κατανομή (Normal Distribution)

Η κανονική κατανομή έχει την ακόλουθη συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Όπου  $\mu$  είναι η μέση τιμή (mean),  $\sigma^2$  είναι η διακύμανση (variance) και  $x$  είναι η τυχαία μεταβλητή.

Παράδειγμα στην Ιατρική:

Έστω ότι εξετάζεται η αρτηριακή πίεση ενός πληθυσμού ενηλίκων. Η αρτηριακή πίεση τείνει να ακολουθεί κανονική κατανομή, με μια μέση τιμή π.χ., 120 mmHg και μια διακύμανση 16 mmHg. Οι τιμές της αρτηριακής πίεσης σε αυτό τον πληθυσμό κατανέμονται συμμετρικά γύρω από τη μέση τιμή με την χαρακτηριστική "καμπάνα" της κανονικής κατανομής. (Rosner, 2015)

## Διωνυμική κατανομή (Binomial Distribution)

Η διωνυμική κατανομή έχει την ακόλουθη συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας:

$$P(X=k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

Όπου  $X$  είναι ο αριθμός των επιτυχιών σε  $n$  ανεξάρτητες δοκιμές,  $p$  είναι η πιθανότητα επιτυχίας,  $k$  είναι ο αριθμός των επιτυχιών.

Παράδειγμα στην Ιατρική:

Η διωνυμική κατανομή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη της πιθανότητας να αναπτύξει κάποιος μια συγκεκριμένη ασθένεια σε έναν πληθυσμό. Για παράδειγμα, αν σε μια συγκεκριμένη μελέτη το 10% ενός πληθυσμού είναι πιθανό να αναπτύξει μια μορφή καρκίνου, τότε χρησιμοποιείται η διωνυμική κατανομή για να προβλεφθεί πόσοι από μια τυχαία επιλεγμένη ομάδα 100 ατόμων θα εμφανίσουν καρκίνο.

(Argesti, 2018)

### Λογαριθμικά Κανονική Κατανομή (Log-normal Distribution)

Η συνάρτηση πυκνότητας της λογαριθμικά κανονικής κατανομής είναι:

$$f(x) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln x - \mu)^2}{2\sigma^2}}, x > 0$$

Όπου  $\mu$  και  $\sigma^2$  είναι οι παράμετροι της κανονικής κατανομής της μεταβλητής  $\ln(x)$ .

Παράδειγμα στην Ιατρική:

Χρησιμοποιείται συχνά για την κατανομή της διάρκειας ζωής ενός ασθενούς μετά από διάγνωση με μια σοβαρή ασθένεια. Για παράδειγμα, αν γίνεται μελέτη για την επιβίωση των ασθενών μετά από καρκίνο του πνεύμονα, η διάρκεια ζωής συχνά ακολουθεί λογαριθμικά κανονική κατανομή, καθώς οι περισσότεροι ασθενείς επιβιώνουν για σύντομες χρονικές περιόδους, ενώ λιγότεροι για μακροχρόνιες. (Limpert, Stahel, & Abbt, 2001)

### Κατανομή F (F Distribution)

Η συνάρτηση πυκνότητας της κατανομής F δίνεται από:

$$f(x; d1, d2) = \frac{\left(\frac{d1}{d2}\right)^{d1/2} x^{d1/2-1}}{B\left(\frac{d1}{2}, \frac{d2}{2}\right)} \left(1 + \frac{d1}{d2} x\right)^{-(d1+d2)/2}, x > 0$$

Όπου  $d1$  και  $d2$  οι βαθμοί ελευθερίας των δύο δειγμάτων και  $B$  είναι η βήτα συνάρτηση.

Παράδειγμα στην Ιατρική:

Η κατανομή F χρησιμοποιείται στην ανάλυση διασποράς (ANOVA) για τη σύγκριση των διακυμάνσεων μεταξύ διαφορετικών θεραπευτικών ομάδων. Για παράδειγμα, εάν έχετε τρεις διαφορετικές θεραπείες για τη μείωση της αρτηριακής πίεσης και θέλετε να συγκριθούν οι μέσες τιμές της αρτηριακής πίεσης που προκύπτουν από κάθε θεραπεία, χρησιμοποιείτε το τεστ F. (Snedecor & Cochran, 1989)

### Κατανομή $\chi^2$ (Chi-square Distribution)

Η κατανομή  $\chi^2$  ορίζεται ως το άθροισμα των τετραγώνων  $k$  ανεξάρτητων κανονικά καταμεμημένων τυχαίων μεταβλητών με μέση τιμή 0 και διακύμανση 1. Η συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας είναι:

$$f(x; k) = \frac{1}{2^{k/2} \Gamma(k/2)} x^{k/2-1} e^{-x/2}, x > 0$$

όπου  $k$  είναι οι βαθμοί ελευθερίας και  $\Gamma$  είναι η συνάρτηση γάμμα.

Παράδειγμα στην Ιατρική:

Η κατανομή  $\chi^2$  χρησιμοποιείται εκτενώς για ελέγχους ανεξαρτησίας σε πίνακες συνάφειας (contingency tables). Για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ελεγχθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ της χρήσης ενός φαρμάκου και της έκβασης της θεραπείας. Επίσης, χρησιμοποιείται για τον έλεγχο καλής προσαρμογής (goodness-of-fit), για να διαπιστωθεί αν τα δεδομένα από ένα πείραμα ταιριάζουν σε μια συγκεκριμένη θεωρητική κατανομή. (Fisher, 1970)

### **Poisson Κατανομή (Poisson Distribution)**

Η κατανομή Poisson χρησιμοποιείται για να περιγράψει τον αριθμό των γεγονότων που συμβαίνουν σε ένα σταθερό χρονικό διάστημα, όταν αυτά τα γεγονότα είναι ανεξάρτητα. Η συνάρτηση πιθανότητας είναι:

$$P(X=k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}$$

Όπου  $\lambda$  είναι η μέση τιμή των γεγονότων ανά χρονική περίοδο και  $k$  είναι ο αριθμός των γεγονότων.

Παράδειγμα στην Ιατρική:

Χρησιμοποιείται για την ανάλυση σπάνιων γεγονότων, όπως ο αριθμός των νέων κρουσμάτων μιας σπάνιας ασθένειας ανά μήνα σε μια πόλη. Επίσης, χρησιμοποιείται για να μοντελοποιήσει την εμφάνιση συμβάντων όπως ατυχήματα ή ηπατικές δυσλειτουργίες που μπορούν να συμβούν σπάνια μετά από μια συγκεκριμένη θεραπεία. (Dobson & Barnett, 2018)

### **t-Κατανομή (Student's t-Distribution)**

Η t-κατανομή είναι παρόμοια με την κανονική κατανομή αλλά με βαρύτερες ουρές. Χρησιμοποιείται όταν το μέγεθος δείγματος είναι μικρό και η διακύμανση άγνωστη.

Παράδειγμα στην Ιατρική:

Χρησιμοποιείται σε κλινικές δοκιμές για τη σύγκριση των μέσων τιμών δύο μικρών δειγμάτων. Για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύγκριση του επιπέδου γλυκόζης στο αίμα πριν και μετά τη χορήγηση μιας νέας φαρμακευτικής αγωγής σε μια μικρή ομάδα ασθενών. (Altman, 1990)

### **Εκθετική Κατανομή (Exponential Distribution)**

Η εκθετική κατανομή περιγράφει τον χρόνο μεταξύ διαδοχικών γεγονότων σε μια Poisson διαδικασία. Η συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας είναι:

$$f(x;\lambda) = \lambda e^{-\lambda x}, x \geq 0$$

όπου  $\lambda$  είναι ο ρυθμός εμφάνισης των γεγονότων.

Παράδειγμα στην Ιατρική:

Η εκθετική κατανομή χρησιμοποιείται για να περιγράψει τον χρόνο επιβίωσης ασθενών που δεν επηρεάζονται από χρονικά εξαρτημένες μεταβλητές (δηλαδή, ο ρυθμός επιβίωσης είναι σταθερός). Για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη μοντελοποίηση του χρόνου μέχρι την εμφάνιση θανάτου σε ασθενείς που υποβάλλονται σε θεραπεία για μια σοβαρή ασθένεια. (Kalbfleisch & Prentice, 2011)

### **Gamma Κατανομή (Gamma Distribution)**

Χρησιμοποιείται για την περιγραφή του χρόνου μέχρι την εμφάνιση ενός γεγονότος, ειδικά όταν τα δεδομένα περιλαμβάνουν τη διάρκεια ζωής.

Παράδειγμα: Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση του χρόνου ανάρρωσης ασθενών μετά από χειρουργική επέμβαση.

### **Weibull Κατανομή (Weibull Distribution)**

Συχνά χρησιμοποιείται για την ανάλυση επιβίωσης, ειδικά όταν ο ρυθμός κινδύνου δεν είναι σταθερός.

Παράδειγμα: Χρησιμοποιείται για την ανάλυση της διάρκειας επιβίωσης ασθενών σε περιπτώσεις όπως ο καρκίνος, όπου ο κίνδυνος θανάτου μπορεί να αυξάνεται ή να μειώνεται με την πάροδο του χρόνου.

### **Negative Binomial Κατανομή**

Χρησιμοποιείται για την ανάλυση μετρήσεων σπάνιων γεγονότων, όπου τα δεδομένα είναι υπερδιασπαρμένα (overdispersed).

Παράδειγμα: Χρησιμοποιείται για τη μελέτη του αριθμού των νοσηλειών για έναν ασθενή με χρόνια ασθένεια.

Συνοψίζοντας η στατιστική ανάλυση στην ιατρική βασίζεται σε μια πληθώρα κατανομών, με την καθεμία να εξυπηρετεί διαφορετικούς τύπους δεδομένων και υποθέσεων. Η χρήση

των κατάλληλων εργαλείων είναι ζωτικής σημασίας για την ανάλυση ιατρικών δεδομένων και τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων. (Matthews & Farewell, 1996)

Η γνώση αυτών των κατανομών βοηθά τους γιατρούς να κατανοήσουν τις αποκλίσεις από τον κανόνα και να εντοπίσουν παθολογικές καταστάσεις. Οι κατανομές αυτές είναι επίσης χρήσιμες στη στατιστική ανάλυση δεδομένων υγείας και στην εκτίμηση των κινδύνων για διάφορες ασθένειες. (Peacock & Peacock, 2020)

## 1.5 Μαθηματικές εξισώσεις και αλγόριθμοι στην Ιατρική – Μια πρώτη ματιά

Το 1832 ο Βέλγος αστρονόμος, μαθηματικός και κοινωνιολόγος Άντολφ Κετελέτ (Adolphe Quetelet) όρισε μια απλή μαθηματική εξίσωση που συνέκρινε το ύψος και το Βάρος του σώματος, τον Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) ή ευρύτερα γνωστό ως Body Mass Index (BMI). Ο BMI είναι μια γενική ιατρική ένδειξη για τον υπολογισμό του βαθμού παχυσαρκίας ενός ατόμου. Η εξίσωση ήταν:  $(\text{βάρος σε κιλά}) / (\text{Ύψος σε μέτρα})^2$ .

Βάσει του ΔΜΣ, όπως γίνεται αποδεκτό και από τον ΠΟΥ (Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας) υφίσταται και χρησιμοποιείται η εξής κατηγοριοποίηση :

- ΔΜΣ από **18,4** και κάτω υποδεικνύει ότι ένα άτομο είναι **ελλιποβαρές**.
- ΔΜΣ μεταξύ **18,5** και **24,9** χαρακτηρίζει άτομο με **φυσιολογικό βάρος**.
- ΔΜΣ μεταξύ **25** και **29,9** υποδεικνύει ότι ένα άτομο είναι **υπέρβαρο**.
- ΔΜΣ από **30** και πάνω υποδεικνύει ότι ένα άτομο πάσχει από **παχυσαρκία**.

Ο ΔΜΣ έχει αποδειχτεί διαχρονικός και χρήσιμος ιατρικός δείκτης σε παγκόσμιο επίπεδο. Παρόλα ταύτα, μικρές ή μέτριες διαφοροποιήσεις προκύπτουν ανάλογα το φύλο, την ηλικία και το σωματότυπο του ατόμου. Άτομα που αθλούνται ή έχουν γενικά αυξημένη μυϊκή μάζα έχουν μεγαλύτερο ΔΜΣ χωρίς να έχουν περισσότερο λίπος. Άτομα που λόγω ηλικίας ή παθήσεων έχουν χάσει μυϊκή μάζα θα έχουν μικρότερο ΔΜΣ χωρίς αυτό να σημαίνει πως έχουν λιγότερο λίπος. Επίσης άτομα στα οποία λείπει τμήμα του σώματος (κάποιο άκρο ή κάποιο όργανο του σώματος) θα έχουν μικρότερο ΔΜΣ.

Ειδικά για τα παιδιά χρησιμοποιούνται ξεχωριστοί πίνακες που προέρχονται από στατιστικά στοιχεία για κάθε ομάδα ατόμων (σε διαφορετικές ηπείρους έχουμε διαφορετικούς πίνακες), ηλικία και φύλο. (Wikipedia, n.d.)

Εν συνεχεία πολλοί ερευνητές προσπάθησαν να προσδιορίσουν το ιδανικό βάρος του σώματος σε σχέση με το ύψος και το φύλο του ατόμου ή και την σχέση του με τον Δείκτη Μάζας Σώματος. Οι διάφοροι ερευνητές κατέληξαν στις εξής εξισώσεις:

**Broca** 1871  $IBW = Ht - 100$  cm, όπου Ht το ύψος σε εκατοστά.

**Devine** 1974  $IBW = 50 + 2,3 \times (Ht - 60 \text{ in})$  for Men and  $IBW = 45,5 + 2,3 \times (Ht - 60 \text{ in})$  for women, όπου το Ht το ύψος σε ίντσες.

**Robinson et al** 1983  $IBW = 52 + 1,9 \times (Ht - 60 \text{ in})$  for Men and  $IBW = 49 + 1,7 \times (Ht - 60 \text{ in})$  for Women, όπου το Ht το ύψος σε ίντσες.

**Miller** 1983  $IBW = 56,2 + 1,41 \times (Ht - 60 \text{ in})$  for Men and  $IBW = 53,1 + 1,36 \times (Ht - 60 \text{ in})$  for Women, όπου το Ht το ύψος σε ίντσες.

**Hammond** 2000  $IBW = 48 + 1,1 \times (Ht - 150 \text{ cm})$  for Men and  $IBW = 45 + 0,9 \times (Ht - 150 \text{ cm})$  for Women, όπου το Ht το ύψος σε cm.

**Peterson et al** 2016  $IBW = 2,2 \times BMI + 3,5 \times BMI \times (Ht - 1,5 \text{ m})$ , όπου Ht το ύψος σε μέτρα.

Όπως είναι φανερό από τα ανωτέρω πληθώρα ερευνητών καταλήγουν σε διαφορετικές ή παρόμοιες μαθηματικές εξισώσεις για να υπολογίσουν τον ίδιο παράγοντα.

Έκτοτε μια πληθώρα υπολογισμών και εξισώσεων έχουν προταθεί και καθιερωθεί από πολλούς ερευνητές σε όλα τα πεδία και κατηγορίες της Ιατρικής επιστήμης. Η χρήση μαθηματικών εξισώσεων και αλγορίθμων στην Ιατρική έχει αποκτήσει εξέχουσα σημασία τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερα με την άνοδο της υπολογιστικής ιατρικής και της τεχνητής νοημοσύνης. Οι μαθηματικές εξισώσεις χρησιμοποιούνται για τη μοντελοποίηση βιολογικών συστημάτων, τη διάγνωση ασθενειών και την πρόβλεψη αποτελεσμάτων θεραπειών. Οι αλγόριθμοι, από την άλλη πλευρά, είναι απαραίτητοι για την επεξεργασία μεγάλων όγκων δεδομένων, τον εντοπισμό προτύπων και τη λήψη αποφάσεων.

Οι μαθηματικές εξισώσεις προσφέρουν ένα εργαλείο που επιτρέπει την καταγραφή και κατανόηση σύνθετων φαινομένων του ανθρώπινου σώματος. Ενδεικτικά παραδείγματα περιλαμβάνουν:

- **Εξίσωση της καρδιακής λειτουργίας (Hemodynamics):** Οι εξισώσεις που περιγράφουν την καρδιακή απόδοση χρησιμοποιούνται για την ανάλυση της ροής αίματος και την αξιολόγηση παθήσεων όπως η καρδιακή ανεπάρκεια. Για παράδειγμα, η εξίσωση της καρδιακής παροχής  $CO = HR \times SV$ , όπου CO είναι η

καρδιακή παροχή, HR οι σφυγμοί ανά λεπτό και SV ο όγκος παλμού, είναι βασική για την κατανόηση της λειτουργίας του κυκλοφορικού συστήματος.

- **Εξίσωση ρυθμού ανάπτυξης όγκου:** Η κατανόηση της εξέλιξης του καρκίνου μπορεί να βασιστεί σε μοντέλα που χρησιμοποιούν εξισώσεις διαφορικών για την περιγραφή του ρυθμού ανάπτυξης των καρκινικών κυττάρων, όπως οι εξισώσεις Gompertz, που χρησιμοποιούνται συχνά στην ογκολογία.
- **Εξισώσεις βιοστατιστικής:** Εφαρμόζονται στη μελέτη κλινικών δοκιμών και την ανάλυση επιδημιολογικών δεδομένων. Τα εργαλεία της βιοστατιστικής, όπως οι αναλύσεις παλινδρόμησης, χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των παραγόντων κινδύνου ασθενειών και της αποτελεσματικότητας των θεραπειών.

Οι αλγόριθμοι είναι απαραίτητοι για την ανάλυση δεδομένων σε διάφορους τομείς της ιατρικής, από την διάγνωση μέχρι την επιλογή θεραπευτικών πρωτοκόλλων.

- **Αλγόριθμοι διάγνωσης μέσω εικόνας:** Στην απεικονιστική ιατρική, όπως η ακτινολογία και η αξονική τομογραφία, αλγόριθμοι επεξεργασίας εικόνας, βασισμένοι σε μαθηματικές μεθόδους όπως οι μετασχηματισμοί Fourier και οι καμπύλες Bézier, χρησιμοποιούνται για την αναγνώριση ανωμαλιών σε εικόνες. Η τεχνητή νοημοσύνη έχει πλέον ενσωματωθεί σε αυτόν τον τομέα, με τα νευρωνικά δίκτυα να αναλαμβάνουν την αυτόματη ανάλυση ακτινογραφιών και αξονικών.
- **Αλγόριθμοι πρόβλεψης και υποστήριξης αποφάσεων:** Αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης, όπως οι αλγόριθμοι δέντρων απόφασης και οι υπολογιστικές μεθοδολογίες βαθιάς μάθησης, χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη της εξέλιξης νόσων (π.χ. στην πρόγνωση για καρκίνο ή διαβήτη) και για την υποστήριξη κλινικών αποφάσεων. Για παράδειγμα, οι αλγόριθμοι αυτοί βοηθούν στην προσαρμογή φαρμακευτικών αγωγών βάσει του γενετικού προφίλ του ασθενούς (προσωποποιημένη ιατρική).
- **Αλγόριθμοι στην επιδημιολογία:** Χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση και τον έλεγχο της εξάπλωσης των λοιμωδών νοσημάτων, όπως κατά την πανδημία COVID-19. Μοντέλα όπως το SIR (Susceptible-Infectious-Recovered) βασίζονται σε αλγόριθμους και εξισώσεις για την πρόβλεψη της εξάπλωσης και την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων δημόσιας υγείας.

**Προοπτικές και Προκλήσεις:** Η εφαρμογή μαθηματικών εξισώσεων και αλγορίθμων στην ιατρική αντιμετωπίζει προκλήσεις. Η ποιότητα των δεδομένων είναι κρίσιμη για την



ακρίβεια των μοντέλων. Επίσης, οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης απαιτούν προσεκτική αξιολόγηση πριν από την εφαρμογή τους σε κλινικό περιβάλλον για να αποφευχθούν λάθη που μπορεί να θέσουν σε κίνδυνο τους ασθενείς. Παρά τις προκλήσεις, οι προοπτικές είναι εξαιρετικά υποσχόμενες. Η διαρκής βελτίωση των υπολογιστικών εργαλείων και των αλγορίθμων δημιουργεί νέες δυνατότητες για την εξατομίκευση της θεραπείας και την βελτίωση της πρόγνωσης των ασθενειών.

**Συμπεράσματα:** Η χρήση μαθηματικών εξισώσεων και αλγορίθμων στην Ιατρική προσφέρει τεράστιες δυνατότητες για την βελτίωση της διάγνωσης, της θεραπείας και της πρόγνωσης των ασθενειών. Παρότι υπάρχουν ακόμα προκλήσεις, η ενσωμάτωση αυτών των εργαλείων στον ιατρικό τομέα θα συμβάλλει σε πιο ακριβείς, εξατομικευμένες και αποτελεσματικές ιατρικές πρακτικές.

Στο 5<sup>ο</sup> κεφάλαιο εξετάζονται πιο εμπεριστατωμένα οι διάφορες Ιατρικές εξισώσεις που έχουν αναπτυχθεί στην Ιατρική, καθώς και οι εξισώσεις και υπολογισμοί που ενσωματώνονται στην διαδικτυακή πλατφόρμα.

## 1.6 Τεχνική νοημοσύνη στην Ιατρική

Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης (Artificial Intelligence AI) στην ιατρική εξελίσσεται ραγδαία και επηρεάζει πολλές πτυχές της υγειονομικής περίθαλψης. Παρακάτω παρατίθενται μερικές από τις σημαντικότερες εφαρμογές και πτυχές της AI στην ιατρική:

### Διάγνωση και Απεικόνιση

Η AI χρησιμοποιείται για την ανάλυση ιατρικών εικόνων, όπως ακτινογραφίες, αξονικές και μαγνητικές τομογραφίες. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορούν να εντοπίσουν ανωμαλίες, όπως όγκους ή κατάγματα, με ακρίβεια που πλησιάζει ή και υπερβαίνει αυτή των ανθρώπινων ειδικών. Σχετικές αναφορές από διπλωματικές εργασίες και πηγές από το διαδίκτυο: (Συγγέτου, 2021) (Ρόζος, 2023) (Μελιόπουλος, 2024) (Affidea, n.d.)

### Προγνωστικά Μοντέλα

Τα προγνωστικά μοντέλα βασισμένα σε AI μπορούν να αναλύουν μεγάλα σύνολα δεδομένων από ηλεκτρονικά ιατρικά αρχεία για να προβλέψουν την πιθανότητα εμφάνισης ασθενειών, την έκβαση θεραπευτικών πρωτοκόλλων και τη διάρκεια νοσηλείας. Σχετικές αναφορές από άρθρα: (Khalifa & Albadawy, 2024) (Phillips, Spithoff, & Simpson, 2022)

### Προσωποποιημένη Ιατρική



Η ΑΙ μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη προσωποποιημένων θεραπευτικών σχημάτων λαμβάνοντας υπόψη τα μοναδικά γενετικά χαρακτηριστικά του ασθενούς, τον τρόπο ζωής και άλλους παράγοντες. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε πιο αποτελεσματικές και στοχευμένες θεραπείες. (Schorck, 2019)

### **Ρομποτική Χειρουργική**

Οι ρομποτικές πλατφόρμες που υποστηρίζονται από ΑΙ επιτρέπουν στους χειρουργούς να πραγματοποιούν επεμβάσεις με μεγαλύτερη ακρίβεια, μειώνοντας τον χρόνο ανάρρωσης και τις επιπλοκές. (Knudsen, Ghaffar, Ma, & Hung, 2024)

### **Φαρμακευτική Έρευνα**

Η ΑΙ επιταχύνει την ανακάλυψη νέων φαρμάκων αναλύοντας μεγάλα σύνολα δεδομένων, προβλέποντας την αποτελεσματικότητα των ενώσεων και εξοικονομώντας χρόνο και πόρους κατά τη διάρκεια της φάσης των κλινικών δοκιμών. Η πιο εντυπωσιακή απόδειξη ότι η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να προσφέρει βαθιές επιστημονικές ανακαλύψεις ήρθε με την αποκάλυψη ενός προγράμματος που ονομάζεται AlphaFold από το Google DeepMind. Το 2016, οι ερευνητές της εταιρείας σημείωσαν μεγάλη επιτυχία με το AlphaGo, ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης το οποίο, έχοντας ουσιαστικά διδάξει τους κανόνες του Go, συνέχισε να κέρδισε τους ανθρώπους με την υψηλότερη βαθμολογία του παιχνιδιού, μερικές φορές χρησιμοποιώντας τακτικές που κανείς δεν είχε ποτέ που προβλέπεται. Αυτό ενθάρρυνε την εταιρεία να χτίσει ένα σύστημα που θα επεξεργαζόταν ένα πολύ πιο περίπλοκο σύνολο κανόνων: αυτούς μέσω των οποίων η αλληλουχία αμινοξέων που ορίζει μια συγκεκριμένη πρωτεΐνη οδηγεί στο σχήμα που αναδιπλώνεται η αλληλουχία όταν αυτή η πρωτεΐνη δημιουργείται πραγματικά. Το AlphaFold βρήκε αυτούς τους κανόνες και τους εφάρμοσε με εκπληκτική επιτυχία.

Το επίτευγμα ήταν και αξιοσημείωτο και χρήσιμο. Αξιοσημείωτο γιατί πολλοί έξυπνοι άνθρωποι προσπαθούσαν σκληρά να δημιουργήσουν μοντέλα υπολογιστών των διαδικασιών που διπλώνουν αλυσίδες αμινοξέων σε πρωτεΐνες για δεκαετίες. Το AlphaFold έκανε τις καλύτερες προσπάθειές του σχεδόν τόσο καλά όσο το σύστημα που το ενέπνευσε κατατροπώνει τους ανθρώπινους παίκτες Go. Χρήσιμο γιατί το σχήμα μιας πρωτεΐνης έχει τεράστια πρακτική σημασία: καθορίζει τι κάνει η πρωτεΐνη και τι μπορούν να της κάνουν άλλα μόρια. Όλες οι βασικές διαδικασίες της ζωής εξαρτώνται από το τι κάνουν οι συγκεκριμένες πρωτεΐνες. Η εύρεση μορίων που κάνουν τα επιθυμητά πράγματα στις πρωτεΐνες (μερικές φορές εμποδίζουν τη δράση τους, μερικές φορές την ενθαρρύνουν) είναι

ο στόχος της συντριπτικής πλειοψηφίας των προγραμμάτων ανάπτυξης φαρμάκων στον κόσμο. Ουσιαστικά λοιπόν η τεχνητή Νοημοσύνη αναλαμβάνει την ανάπτυξη φαρμάκων. Αυτή η έρευνα οδήγησε στο βραβείο Nobel Ιατρικής το 2024. (The Economist, n.d.).

### **Διαχείριση Υγειονομικών Δεδομένων**

Οι ΑΙ συστήματα μπορούν να διαχειρίζονται και να αναλύουν τεράστιους όγκους υγειονομικών δεδομένων, βοηθώντας τους γιατρούς να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις και να βελτιώνουν τη διαχείριση των ασθενών.

### **Εικονικοί Βοηθοί και Συμβουλευτική**

Οι εικονικοί βοηθοί που βασίζονται σε ΑΙ μπορούν να παρέχουν συμβουλές υγείας, να θυμίζουν στους ασθενείς να παίρνουν τα φάρμακά τους και να απαντούν σε βασικές ιατρικές ερωτήσεις, βελτιώνοντας την αυτοδιαχείριση της υγείας.

Συμπερασματικά η εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΑΙ) στον τομέα της υγείας ανοίγει νέους δρόμους στην πρόληψη, διάγνωση και θεραπεία ασθενειών, προσφέροντας πρωτόγνωρες δυνατότητες για την αναβάθμιση της ποιότητας ζωής των ανθρώπων. Ωστόσο, παράλληλα με την αισιοδοξία βαδίζει ο προβληματισμός, καθώς οι εφαρμογές ΑΙ στην υγεία εγείρουν σημαντικές προκλήσεις και ηθικά διλήμματα, τα οποία απαιτούν προσεκτική διαχείριση. (Liberal.gr, n.d.).

### **Προκλήσεις και Περιορισμοί**

Παρά τα πλεονεκτήματα, υπάρχουν και προκλήσεις στην εφαρμογή της ΑΙ στην ιατρική:

- **Δεοντολογικά και Νομικά Θέματα:** Η προστασία της ιδιωτικότητας και η ασφάλεια των δεδομένων των ασθενών είναι κρίσιμα ζητήματα.
- **Εμπιστοσύνη και Αποδοχή:** Οι επαγγελματίες υγείας πρέπει να εμπιστευτούν τα ΑΙ συστήματα, και οι ασθενείς να αισθάνονται άνετα με την τεχνολογία.
- **Ακρίβεια και Αξιοπιστία:** Τα μοντέλα ΑΙ πρέπει να είναι αξιόπιστα και ακριβή, καθώς λάθη στη διάγνωση ή τη θεραπεία μπορεί να έχουν σοβαρές συνέπειες.

Η ΑΙ στην ιατρική είναι ένας τομέας με τεράστιες προοπτικές, και η συνεχής ανάπτυξή του υπόσχεται να φέρει επαναστατικές αλλαγές στην υγειονομική περίθαλψη.

## **1.7 Σύστημα προς υλοποίηση**

Η πτυχιακή εργασία αφορά την σχεδίαση και υλοποίηση μίας διαδικτυακής πλατφόρμας ιατρικών υπολογισμών, εκτίμησης κινδύνων και συμβουλευτικής πάνω σε θέματα υγείας.

Για τον σκοπό αυτό θα δημιουργηθεί ένας δικτυακός ιστότοπος με συγκεκριμένο όνομα – Domain Name (ygeiafirst.net) όπου θα μπορούν να εγγράφονται τόσο επισκέπτες, όσο και επαγγελματίες γιατροί διαφόρων ειδικοτήτων. Ο ιστότοπος θα είναι διασυνδεδεμένος με μια βάση δεδομένων, όπου θα αποθηκεύονται όλα τα στοιχεία σύνδεσης των επισκεπτών και των επαγγελματιών γιατρών, καθώς και τα ιατρικά δεδομένα των επισκεπτών, δεδομένα υπολογισμών καθώς και ιστορικά στοιχεία.

Επειδή θα αποθηκεύονται ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα θα πρέπει ο ιστότοπος να είναι ασφαλής και η διακίνηση των δεδομένων να είναι κρυπτογραφημένη. Θα χρησιμοποιεί λοιπόν ο ιστότοπος το πρωτόκολλο HTTPS. Επίσης οι επισκέπτες και γιατροί θα συγκατατίθενται σε μια σειρά εγγράφων για την χρησιμοποίηση και εγγραφή τους στον ιστότοπο, όπως τους όρους χρήσης και την πολιτική απορρήτου και θα πρέπει να διαβάζουν και προσεκτικά της οδηγίες καλής χρήσης του ιστοτόπου.

Ο απλός χρήστης και ο γιατρός θα εγγράφεται με username, e-mail και ένα password. Για να ολοκληρωθεί η εγγραφή του θα πρέπει να επιβεβαιώνει το e-mail του. Αυτό θα γίνεται πατώντας (κάνοντας click) σε ένα σύνδεσμο που θα λαμβάνει με mail. Με αυτόν τον τρόπο θα διασφαλίζεται ότι οι εγγραφές γίνονται από πραγματικά άτομα. Μέσω του email ο χρήστης θα μπορεί να κάνει αλλαγή του password, εφόσον το ξέχασε.

Στον χρήστη **επισκέπτη** του ιστοτόπου θα παρέχονται οι εξής υπηρεσίες :

**Ενημέρωση με ιατρικά άρθρα και συνδέσεις με χρήσιμες διευθύνσεις:** Στον ιστότοπο θα υπάρχουν επιλεγμένα Ιατρικά άρθρα από τους εγγεγραμμένους γιατρούς, καθώς και συνδέσεις που παραπέμπουν σε άλλους ιστοτόπους ιδιαίτερα χρηστικούς.

**Εγγραφή στον Ιστότοπο:** Με την εγγραφή του και την σύνδεση θα ενεργοποιούνται οι κάτωθι υπηρεσίες.

**Ιατρικοί υπολογισμοί:** Ο επισκέπτης θα επιλέγει από το Μενού ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ τον υπολογισμό που θέλει, θα συμπληρώνει τα απαιτούμενα πεδία (παραδείγματος χάριν ύψος, βάρος για τον υπολογισμό του δείκτη μάζας σώματος) και θα λαμβάνει τις αντίστοιχες απαντήσεις. Στόχος της εργασίας είναι να ενσωματωθούν στην πλατφόρμα μια ποικιλία Ιατρικών υπολογισμών και εκτιμήσεων κινδύνων.

**Ιστορικό και εξετάσεις:** Ο επισκέπτης θα μπορεί να συμπληρώνει εάν θέλει βασικές πληροφορίες όπως ύψος, βάρος, ηλικία τα στοιχεία από το Ιατρικό Ιστορικό του όπως ασθένειες και φάρμακα που λαμβάνει και τις τιμές από βασικές εξετάσεις όπως αρτηριακή πίεση, σάκχαρο, χοληστερίνη κ.α. Σε αυτά θα μπορεί να δίνει πρόσβαση στο σύμβουλο γιατρό του εάν θέλει.

**Επιλογή συμβούλου Ιατρού και συμβουλευτική:** Ο επισκέπτης θα μπορεί να επιλέγει έναν γιατρό σαν σύμβουλο της υγείας του από τους εγγεγραμμένους γιατρούς της πλατφόρμας στον οποίο θα παρέχει την πρόσβαση στα ιατρικά του δεδομένα που έχει καταχωρήσει στον ιστότοπο. Τον γιατρό αυτόν δεν θα μπορεί να τον αλλάζει στο διάστημα λειτουργίας της πλατφόρμας. Στον γιατρό που επιλέγει θα μπορεί να στέλνει email για ερωτήματα για θέματα υγείας και μπορεί να έχει μια συμβουλευτική τηλεδιάσκεψη (τηλεϊατρική) για 15 λεπτά. Με αυτόν τον τρόπο θα λαμβάνει ΔΩΡΕΑΝ υπηρεσίες υγείας και συμβουλευτική πάνω σε θέματα υγείας που τον απασχολούν.

**Διαγράμματα και ChatBox με AI:** Ο εγγεγραμμένος επισκέπτης θα μπορεί να βλέπει γραφήματα με τις διαδοχικές-ιστορικές τιμές των ιατροβιολογικών δεδομένων που καταχωρεί π.χ τιμές χοληστερίνης. Τέλος επιθυμητή θα είναι η προσθήκη στην πλατφόρμα λειτουργίας ενός chat – robot, μέσω του οποίου ο απλός χρήστης θα κάνει ερωτήσεις και θα καθοδηγείται σε διάγνωση σε συνεργασία με άλλες εταιρείες που έχουν συστήματα AI.

Ο Γιατρός που θα εγγράφεται θα έχει αντιστοίχως πρόσβαση στα Ιατρικά δεδομένα των ασθενών που τον επιλέγουν. Θα υπάρχουν στον ιστότοπο στοιχεία από το Βιογραφικό του και την επαγγελματική του πορεία (θα τα χορηγεί ο ίδιος) που θα χρησιμεύουν για την επιλογή του ως συμβούλου από τους ασθενείς.

Ο Ιστότοπος αυτός θα είναι **ONLINE** στο διαδίκτυο, δηλαδή θα αντιστοιχεί σε ένα πραγματικό και υπαρκτό **Domain Name**. Θα εγκατασταθεί σε έναν Server στο διαδίκτυο στο οποίο θα «ανεβάζονται» όλα τα προγράμματα και τα αρχεία για να λειτουργεί ο δικτυακός τόπος και η Βάση δεδομένων. Επίσης θα γίνουν ενέργειες ώστε να υπάρξουν εθελοντές (γιατροί και επισκέπτες) που θα λειτουργήσουν αυτόν τον ιστότοπο και με αυτόν τον τρόπο θα διαπιστωθούν τα προβλήματα που πιθανότατα θα προκύψουν, όπως και οι τρόποι αντιμετώπισης και διόρθωσης αυτών.

## 1.8 Οργάνωση πτυχιακής εργασίας

Η πτυχιακή εργασία οργανώνεται περαιτέρω ως εξής:

Το **δεύτερο** κεφάλαιο αναφέρεται στα πρωτόκολλα του διαδικτύου. Γίνεται αναφορά στα βασικά πρωτόκολλα επιπέδου δρομολόγησης και μεταφοράς δηλαδή στα IP – Internet Protocol, TCP – Transmission Control Protocol και UDP – User Datagram Protocol.

Κατόπιν γίνεται αναφορά στα πρωτόκολλα HTTP, HTTPS, FTP, στα πρωτόκολλα που αφορούν τα e-mails SMTP, IMAP, POP3, στα πρωτόκολλα DNS και DHCP και σε πρωτόκολλα που αφορούν την ασφάλεια TLS/SSL και SSH.

Το **τρίτο** κεφάλαιο είναι αφιερωμένο στις τεχνολογίες ανάπτυξης ιστοσελίδων και συγκεκριμένα στις frontend τεχνολογίες HTML, CSS και JavaScript αφ' ενός και στις Backend τεχνολογίες PHP, Python, Java κλπ. Σε αυτό το κεφάλαιο γίνονται αναφορές για τους Web Servers, για τα εργαλεία που υπάρχουν για την διαχείριση και τον έλεγχο του κώδικα των ιστοσελίδων, καθώς και για τις πλατφόρμες στο «σύννεφο» Cloud Platforms.

Στο **τέταρτο** κεφάλαιο αναφέρεται στις Βάσεις δεδομένων και στα συστήματα διαχείρισης των Βάσεων δεδομένων. Επίσης το ίδιο κεφάλαιο αναφέρεται στα συστήματα ασφαλείας και την κρυπτογράφηση των δεδομένων.

Το **πέμπτο** κεφάλαιο είναι αφιερωμένο στις μαθηματικές εξισώσεις στην Ιατρική. Γίνεται αναφορά στις κατηγορίες αυτών των εξισώσεων, καθώς επίσης στις εξισώσεις που θα «εισαχθούν» και θα υλοποιηθούν στην πλατφόρμα της πτυχιακής εργασίας. Παρουσιάζεται ακόμα πιο αναλυτικά η τεχνητή νοημοσύνη στην Ιατρική και συγκεκριμένα για τον τρόπο υλοποίησης στην πλατφόρμα μας, εφόσον πραγματοποιηθεί υλοποίηση ΑΙ σε αυτήν.

Το **έκτο** κεφάλαιο είναι αφιερωμένο στον τρόπο υλοποίησης του συστήματος. Γίνεται επισκόπηση της βασικής αρχιτεκτονικής του συστήματος και των διαδικασιών για την «αγορά» του ονόματος Domain Name. Αναφέρονται οι ρυθμίσεις του Server, όπου εγκαθίστανται τα προγράμματα και ο κώδικας των σελίδων και οι ρυθμίσεις του Provider από όπου έχει «αγοραστεί» το Domain Name. Γίνεται εκτεταμένη αναφορά στη βάση δεδομένων και τους πίνακες της Βάσης, που αποθηκεύονται τα δεδομένα των επισκεπτών του ιστότοπου και οι ιατρικές καταγραφές. Στο ίδιο κεφάλαιο δίνεται η δομή των αρχείων του ιστότοπου, οι κώδικες υλοποίησης των μαθηματικών εξισώσεων, καθώς και ενδεικτικά σημεία του κώδικα των ιστοσελίδων με τις αναγκαίες επεξηγήσεις.

Το **έβδομο** κεφάλαιο ασχολείται με τα συμπεράσματα αυτής της εργασίας. Συζητούνται οι δυσκολίες και τα προβλήματα στην δημιουργία του ιστοτόπου καθώς και οι λύσεις των. Εκθέτονται τέλος οι δυνατότητες μελλοντικών επεκτάσεων της πλατφόρμας και τυχόν διασυνδέσεις της με ήδη υπάρχοντα συστήματα, όπως η ηλεκτρονική συνταγογράφηση, ο φάκελος υγείας του ασθενούς κ.α.

Τέλος παρατίθενται οι Βιβλιογραφικές αναφορές και στα Παραρτήματα δίνονται οι ρυθμίσεις του Server και ο κώδικας των ιστοσελίδων.

## 2. Πρωτόκολλα διαδικτύου

### 2.1 Εισαγωγή

Τα πρωτόκολλα διαδικτύου είναι ένα σύνολο κανόνων και προτύπων που επιτρέπουν την επικοινωνία και τη μετάδοση δεδομένων μεταξύ υπολογιστών και διαφόρων συσκευών μέσω δικτύων, όπως το διαδίκτυο. Ακολουθούν τα βασικά και πιο κοινά πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται στο διαδίκτυο:

### 2.2 IP Internet Protocol

Το **Internet Protocol (IP)** είναι το βασικό πρωτόκολλο για τη μεταφορά δεδομένων μέσω του Διαδικτύου. Ανήκει στην οικογένεια πρωτοκόλλων του **TCP/IP**, το οποίο περιλαμβάνει επίσης πρωτόκολλα όπως το **Transmission Control Protocol (TCP)** και το **User Datagram Protocol (UDP)**. Το IP χρησιμοποιείται για τη διευθυνσιοδότηση και τη δρομολόγηση πακέτων δεδομένων από τον αποστολέα στον παραλήπτη μέσω δικτύων που συνδέονται μεταξύ τους.

#### Κύριες Λειτουργίες του IP:

- **Διευθυνσιοδότηση:** Κάθε συσκευή που είναι συνδεδεμένη σε δίκτυο πρέπει να έχει μια μοναδική διεύθυνση IP. Αυτή η διεύθυνση μπορεί να είναι είτε **IPv4** (π.χ., 192.168.1.1) είτε **IPv6** (π.χ., 2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334).
- **Δρομολόγηση:** Το IP πρωτόκολλο καθορίζει τη διαδρομή που θα ακολουθήσουν τα πακέτα δεδομένων για να φτάσουν στον προορισμό τους. Τα δεδομένα στέλνονται σε μικρά κομμάτια που ονομάζονται **πακέτα**. Κάθε πακέτο περιέχει τόσο τη διεύθυνση αποστολέα όσο και τη διεύθυνση παραλήπτη.
- **Αξιοπιστία και κατακερματισμός:** Το IP δεν εγγυάται την αξιοπιστία, καθώς είναι ένα πρωτόκολλο χωρίς σύνδεση (**connectionless**). Αυτό σημαίνει ότι τα πακέτα μπορεί να φτάσουν στον προορισμό τους εκτός σειράς, κατεστραμμένα ή ακόμα και να χαθούν. Αυτή την ευθύνη συνήθως την έχει το TCP, το οποίο εξασφαλίζει αξιόπιστη παράδοση μέσω της επαναμετάδοσης.
- **Fragmentation and Reassembly:** Αν το μέγεθος των πακέτων είναι μεγαλύτερο από την επιτρεπόμενη χωρητικότητα ενός δικτύου, το IP μπορεί να κατακερματίσει



τα πακέτα σε μικρότερα κομμάτια και να τα ανασυνθέσει όταν φτάσουν στον προορισμό τους.

#### Τύποι Διευθύνσεων IP:

- **IPv4:** Είναι το πιο κοινό πρότυπο που χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα και αποτελείται από τέσσερα δεκαδικά ψηφία που χωρίζονται από τελείες. Οι διαθέσιμες διευθύνσεις σε IPv4 είναι περιορισμένες, κάτι που οδήγησε στην ανάπτυξη του IPv6.
- **IPv6:** Είναι η νεότερη έκδοση του IP, σχεδιασμένη να λύσει το πρόβλημα της έλλειψης διευθύνσεων του IPv4, χρησιμοποιώντας 128-bit για τη διευθυνσιοδότηση. Οι διευθύνσεις IPv6 είναι πολύ μεγαλύτερες και επαρκούν για τις μελλοντικές ανάγκες.

Το πρωτότυπο έγγραφο για το IPv4 είναι εδώ<sup>55</sup>, για το IPv6 εδώ<sup>56</sup> και η σχετική βιβλιογραφία για το IP (Cloudfare, n.d.) (Kurose & Ross, Δικτύωση υπολογιστών Προσέγγιση από Πάνω προς τα Κάτω σελ 329-354, 2018).

Το IP είναι θεμελιώδες για τη λειτουργία του Διαδικτύου και επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ των υπολογιστών σε παγκόσμιο επίπεδο.

## 2.3 TCP (Transmission Control Protocol)

Το TCP (Transmission Control Protocol) είναι ένα από τα θεμελιώδη πρωτόκολλα του διαδικτύου, το οποίο λειτουργεί στο επίπεδο μεταφοράς του μοντέλου OSI (Open System Interconnection). Το TCP εξασφαλίζει την αξιόπιστη και τακτική μετάδοση δεδομένων μεταξύ δύο συσκευών σε ένα δίκτυο. Ο βασικός στόχος του TCP είναι να εξασφαλίσει ότι τα πακέτα δεδομένων φτάνουν στη σωστή σειρά και χωρίς απώλειες, ακόμη και αν αντιμετωπίζονται προβλήματα κατά τη μετάδοση.

#### Βασικά χαρακτηριστικά του TCP:

---

<sup>55</sup> <https://tools.ietf.org/html/rfc791>

<sup>56</sup> <https://tools.ietf.org/html/rfc2460>

- **Σύνδεση (Connection-oriented):** Το TCP δημιουργεί μια σύνδεση ανάμεσα σε δύο συσκευές πριν από την έναρξη της μετάδοσης δεδομένων, χρησιμοποιώντας μια διαδικασία γνωστή ως "handshake τριών βημάτων" (three-way handshake).
- **Αξιοπιστία (Reliability):** Με το TCP, τα πακέτα δεδομένων αποστέλλονται και ο παραλήπτης επιβεβαιώνει την παραλαβή κάθε πακέτου. Αν κάποιο πακέτο χαθεί, αποστέλλεται ξανά.
- **Διόρθωση σφαλμάτων (Error Checking):** Το TCP περιλαμβάνει μηχανισμούς για τον έλεγχο σφαλμάτων, καθώς και για την αναδιάταξη των πακέτων αν αυτά φτάσουν σε λάθος σειρά.
- **Ρύθμιση ροής (Flow Control):** Το TCP εξασφαλίζει ότι η ταχύτητα αποστολής δεδομένων προσαρμόζεται με βάση τις δυνατότητες του παραλήπτη, αποφεύγοντας έτσι την υπερφόρτωση του δικτύου.

Το TCP χρησιμοποιείται για την πλειονότητα των εφαρμογών που απαιτούν αξιόπιστη μεταφορά δεδομένων, όπως η περιήγηση στο διαδίκτυο (HTTP/HTTPS), η αποστολή email (SMTP) και οι υπηρεσίες μεταφοράς αρχείων (FTP).

Το πρωτότυπο έγγραφο που καθορίζει τις προδιαγραφές του TCP είναι εδώ <sup>57</sup>.

Σχετικές βιβλιογραφικές αναφορές (Cloudflare, n.d.) (IBM, n.d.) (Kurose & Ross, Δικτύωση υπολογιστών Προσέγγιση από πάνω προς τα Κάτω σελ 233-255, 2018).

## 2.4 UDP (User Datagram Protocol)

Το UDP (User Datagram Protocol) είναι ένα πρωτόκολλο μεταφοράς που λειτουργεί στο ίδιο επίπεδο με το TCP (επίπεδο μεταφοράς του μοντέλου OSI). Σε αντίθεση με το TCP, το UDP είναι **connectionless** (χωρίς σύνδεση), πράγμα που σημαίνει ότι δεν δημιουργεί συνεχή σύνδεση μεταξύ του αποστολέα και του παραλήπτη, και δεν εγγυάται την αξιοπιστία ή την ακεραιότητα της μεταφοράς των δεδομένων. Λόγω της απλότητάς του, το UDP χρησιμοποιείται σε εφαρμογές που χρειάζονται ταχύτητα και ανεκτικότητα σε απώλειες δεδομένων, όπως για παράδειγμα το **video streaming**, το **VoIP** και τα online παιχνίδια.

### Βασικά Χαρακτηριστικά του UDP:

- **Χωρίς σύνδεση (Connectionless):** Το UDP δεν απαιτεί να δημιουργηθεί σύνδεση πριν ξεκινήσει η μεταφορά δεδομένων, γεγονός που το καθιστά ταχύτερο.

---

<sup>57</sup> <https://tools.ietf.org/html/rfc793>



- **Μη αξιόπιστο (Unreliable):** Το UDP δεν προσφέρει μηχανισμούς επιβεβαίωσης παραλαβής ή αναμετάδοσης χαμένων πακέτων, πράγμα που σημαίνει ότι η παράδοση των δεδομένων δεν είναι εγγυημένη.
- **Ελαφριά επικεφαλίδα (Lightweight):** Το UDP χρησιμοποιεί μικρότερη επικεφαλίδα δεδομένων (header) σε σύγκριση με το TCP, γεγονός που αυξάνει την αποδοτικότητα στις μεταφορές.
- **Πολυμετάδοση (Multicasting):** Το UDP υποστηρίζει την πολυμετάδοση, κάτι που είναι χρήσιμο σε εφαρμογές ροής πολυμέσων όπου τα δεδομένα πρέπει να σταλούν σε πολλές συσκευές ταυτόχρονα.

Λόγω αυτών των χαρακτηριστικών, το UDP χρησιμοποιείται σε εφαρμογές όπου η ταχύτητα είναι πιο σημαντική από την ακρίβεια ή την ακεραιότητα των δεδομένων, όπως σε ζωντανές μεταδόσεις (live streaming), DNS αναζητήσεις, παιχνίδια και φωνητικές επικοινωνίες.

Το επίσημο έγγραφο που καθορίζει τις προδιαγραφές του πρωτοκόλλου είναι εδώ <sup>58</sup>.

Σχετική βιβλιογραφία για το UDP (Cloudflare, n.d.) (Cisco, n.d.) (Kurose & Ross, Δικτύωση υπολογιστών. Προσέγγιση από Πάνω προς τα Κάτω σελ 200-204, 2018).

## 2.5 HTTP (Hypertext Transfer Protocol)

Το **HTTP (Hypertext Transfer Protocol)** είναι ένα από τα πιο σημαντικά πρωτόκολλα στο Διαδίκτυο και χρησιμοποιείται για τη μετάδοση δεδομένων μεταξύ ενός πελάτη (client) και ενός διακομιστή (server). Χρησιμοποιείται κυρίως για τη μεταφορά αρχείων όπως ιστοσελίδες, εικόνες, και άλλα είδη πολυμέσων. Το HTTP είναι το πρωτόκολλο που χρησιμοποιούν οι φυλλομετρητές (browsers) για να φορτώνουν ιστοσελίδες από έναν server.

### Βασικά Χαρακτηριστικά του HTTP:

- **Πρωτόκολλο χωρίς κατάσταση (Stateless):** Κάθε αίτηση και απάντηση στο HTTP είναι ανεξάρτητη και δεν αποθηκεύεται πληροφορία σχετικά με προηγούμενες αλληλεπιδράσεις. Αυτό το χαρακτηριστικό καθιστά το HTTP απλούστερο αλλά μπορεί να δημιουργεί προκλήσεις για συνεδρίες.

---

<sup>58</sup> <https://tools.ietf.org/html/rfc768>

- **Χρήση URL:** Οι ιστοσελίδες προσπελύνονται μέσω URL (Uniform Resource Locator), η οποία καθορίζει το μονοπάτι για την πηγή που ζητά ο πελάτης.
- **Μορφή αιτήσεων/απαντήσεων:** Το HTTP χρησιμοποιεί αιτήσεις (requests) και απαντήσεις (responses). Οι αιτήσεις περιέχουν δεδομένα όπως τύπο μεθόδου (GET, POST), headers και το σώμα (body). Οι απαντήσεις περιλαμβάνουν κώδικες κατάστασης (status codes), περιεχόμενο και headers.

#### Μέθοδοι HTTP:

- **GET:** Χρησιμοποιείται για την ανάκτηση δεδομένων από τον server. Είναι η πιο κοινή μέθοδος και χρησιμοποιείται για την ανάκτηση ιστοσελίδων.
- **POST:** Χρησιμοποιείται για την αποστολή δεδομένων στον server, όπως η συμπλήρωση μιας φόρμας.
- **PUT:** Χρησιμοποιείται για την ενημέρωση δεδομένων σε έναν server.
- **DELETE:** Χρησιμοποιείται για την διαγραφή δεδομένων στον server.

Το επίσημο έγγραφο που καθορίζει τις προδιαγραφές του HTTP/1.1 είναι εδώ<sup>59</sup>.

Πηγές και βιβλιογραφία (Mozilla, n.d.) (Cloudflare, n.d.).

Στις μέρες μας χρησιμοποιείται το Secure HTTP δηλαδή το HTTPS και για αυτό θα αναφέρουμε τις βασικές αρχές του και τις διαφορές του πρωτοκόλλου από το HTTP

Το **HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure)** είναι η ασφαλής έκδοση του πρωτοκόλλου HTTP και χρησιμοποιείται για τη μεταφορά δεδομένων μέσω του Διαδικτύου με κρυπτογράφηση. Ακολουθεί τις βασικές αρχές του HTTP, αλλά προσθέτει μια επιπλέον διάσταση ασφάλειας, χρησιμοποιώντας κρυπτογράφηση μέσω των πρωτοκόλλων **TLS (Transport Layer Security)** ή **SSL (Secure Sockets Layer)**.

#### Διαφορές μεταξύ HTTP και HTTPS:

- **Ασφάλεια Μεταφοράς Δεδομένων: HTTP:** Δεν χρησιμοποιεί κρυπτογράφηση. Τα δεδομένα που αποστέλλονται και λαμβάνονται μπορούν να παρακολουθηθούν ή να αλλοιωθούν από τρίτους (man-in-the-middle attacks). **HTTPS:** Χρησιμοποιεί κρυπτογράφηση SSL/TLS, εξασφαλίζοντας ότι τα δεδομένα που μεταφέρονται είναι κρυπτογραφημένα και προστατευμένα από παρακολούθηση ή αλλοίωση.
- **Πιστοποιητικά Ασφαλείας: HTTP:** Δεν απαιτεί πιστοποιητικό ασφαλείας. **HTTPS:** Απαιτεί την εγκατάσταση **πιστοποιητικού SSL/TLS**, το οποίο

---

<sup>59</sup> <https://tools.ietf.org/html/rfc2616>

επαληθεύει την ταυτότητα του διακομιστή και δημιουργεί μια κρυπτογραφημένη σύνδεση μεταξύ πελάτη και διακομιστή.

- **Αξιοπιστία και Ακεραιότητα Δεδομένων: HTTP:** Τα δεδομένα μπορεί να αλλοιωθούν ή να παραβιαστούν κατά τη μεταφορά, λόγω έλλειψης κρυπτογράφησης. **HTTPS:** Χρησιμοποιεί κρυπτογράφηση και **συναρτησιακές κατακερματίσεις** (hash functions) για να διασφαλίσει ότι τα δεδομένα που μεταφέρονται δεν έχουν αλλοιωθεί κατά τη διαδρομή.
- **Ταχύτητα: HTTP:** Συνήθως πιο γρήγορο από το HTTPS επειδή δεν χρειάζεται να επεξεργάζεται την κρυπτογράφηση και την επαλήθευση του πιστοποιητικού. **HTTPS:** Είναι λίγο πιο αργό από το HTTP λόγω της επιπλέον διαδικασίας κρυπτογράφησης και αποκρυπτογράφησης, αλλά η διαφορά αυτή είναι συνήθως αμελητέα στις σύγχρονες συνδέσεις.
- **SEO και Εμπιστοσύνη Χρηστών: HTTP:** Οι φυλλομετρητές (browsers) εμφανίζουν προειδοποιήσεις ότι μια ιστοσελίδα είναι "μη ασφαλής" όταν χρησιμοποιεί HTTP, αποθαρρύνοντας τους χρήστες από το να τη χρησιμοποιήσουν. **HTTPS:** Προσφέρει βελτιωμένη εμπιστοσύνη στους χρήστες και βελτιώνει την κατάταξη της ιστοσελίδας στις μηχανές αναζήτησης, καθώς η Google και άλλες πλατφόρμες προτιμούν ιστότοπους που χρησιμοποιούν HTTPS.

#### Πλεονεκτήματα του HTTPS:

- **Κρυπτογράφηση Δεδομένων:** Το HTTPS προστατεύει τα δεδομένα που μεταφέρονται μεταξύ του πελάτη και του διακομιστή μέσω κρυπτογράφησης, καθιστώντας δύσκολη την υποκλοπή ή την παραβίασή τους.
- **Πιστοποίηση Ταυτότητας:** Το HTTPS εξασφαλίζει την ταυτότητα του διακομιστή μέσω πιστοποιητικών SSL/TLS, προστατεύοντας από κακόβουλες επιθέσεις όπως το **phishing** ή την **παραποίηση ιστοσελίδων**.
- **Ακεραιότητα Δεδομένων:** Το HTTPS χρησιμοποιεί συναρτησιακές κατακερματίσεις για να βεβαιώνεται ότι τα δεδομένα δεν έχουν αλλοιωθεί κατά τη μεταφορά.
- **Βελτιωμένη SEO Κατάταξη:** Η Google προωθεί τις ασφαλείς ιστοσελίδες με HTTPS στις κατατάξεις αναζήτησης, δίνοντας προτεραιότητα σε ιστότοπους που προσφέρουν ασφαλή σύνδεση.

- **Αποφυγή Προειδοποιήσεων Ασφαλείας:** Οι σύγχρονοι φυλλομετρητές εμφανίζουν προειδοποιήσεις ασφαλείας για ιστότοπους που δεν χρησιμοποιούν HTTPS, κάτι που μπορεί να αποθαρρύνει τους χρήστες. Η χρήση HTTPS αποφεύγει αυτές τις προειδοποιήσεις και ενισχύει την εμπιστοσύνη των χρηστών.

Το **Let's Encrypt** είναι ένα δωρεάν εργαλείο για την απόκτηση SSL/TLS πιστοποιητικών, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί στο site μας, ώστε τα διακινούμενα δεδομένα να κρυπτογραφούνται <sup>60</sup> (IETF, n.d.) (Google, n.d.).

## 2.6 FTP (File Transfer Protocol)

Το **FTP (File Transfer Protocol)** είναι ένα πρωτόκολλο δικτύου που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά αρχείων μεταξύ ενός πελάτη (client) και ενός διακομιστή (server) μέσω ενός δικτύου, όπως το Διαδίκτυο. Δημιουργήθηκε τη δεκαετία του 1970 και παραμένει ένα από τα παλαιότερα και πιο χρησιμοποιούμενα πρωτόκολλα για τη μεταφορά αρχείων.

### Χαρακτηριστικά του FTP:

- **Αρχιτεκτονική Client-Server:** Το FTP βασίζεται σε αρχιτεκτονική πελάτη-διακομιστή, όπου ο χρήστης (client) συνδέεται σε έναν FTP server για να ανεβάσει (upload) ή να κατεβάσει (download) αρχεία.
- **Διαχωρισμός Δεδομένων και Ελέγχου:** Το FTP χρησιμοποιεί δύο ξεχωριστές συνδέσεις: **Σύνδεση ελέγχου** (control connection): Χρησιμοποιείται για την αποστολή εντολών από τον πελάτη και την επιστροφή απαντήσεων από τον διακομιστή. Χρησιμοποιεί την **TCP θύρα 21**. **Σύνδεση δεδομένων** (data connection): Χρησιμοποιείται για τη μεταφορά των πραγματικών αρχείων ή δεδομένων. Αυτή η σύνδεση μπορεί να δημιουργείται είτε από τον πελάτη είτε από τον διακομιστή και χρησιμοποιεί την **TCP θύρα 20**.
- **Εντολές και Απαντήσεις:** Το FTP έχει μια σειρά από εντολές που αποστέλλονται από τον πελάτη στον διακομιστή, όπως εντολές για την αλλαγή καταλόγων (directories), την αναζήτηση και τη μεταφορά αρχείων. Ο διακομιστής ανταποκρίνεται με κωδικούς κατάστασης που υποδεικνύουν την επιτυχία ή αποτυχία κάθε εντολής.

---

<sup>60</sup> <https://letsencrypt.org/>

- **Λειτουργίες Ενεργού και Παθητικού Τρόπου: Ενεργός τρόπος (Active mode):** Ο διακομιστής ανοίγει τη σύνδεση δεδομένων με τον πελάτη. **Παθητικός τρόπος (Passive mode):** Ο πελάτης αναλαμβάνει να ανοίξει τη σύνδεση δεδομένων με τον διακομιστή, το οποίο είναι χρήσιμο σε περιβάλλοντα με αυστηρούς περιορισμούς ασφαλείας, όπως firewalls.
- **Ασφάλεια:** Το τυπικό FTP δεν χρησιμοποιεί κρυπτογράφηση, πράγμα που σημαίνει ότι οι εντολές και τα δεδομένα, περιλαμβανομένων των κωδικών πρόσβασης, μεταδίδονται σε απλό κείμενο και μπορούν να υποκλαπούν. Για την προστασία αυτών των δεδομένων, υπάρχουν ασφαλείς εκδόσεις του πρωτοκόλλου όπως το **FTPS (FTP Secure)** που χρησιμοποιεί SSL/TLS για την κρυπτογράφηση των μεταδόσεων, καθώς και το **SFTP (SSH File Transfer Protocol)**, το οποίο χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο SSH για την ασφαλή μεταφορά αρχείων.

#### Πλεονεκτήματα του FTP:

- **Απλότητα και Υποστήριξη:** Το FTP είναι ένα απλό πρωτόκολλο και υποστηρίζεται από τα περισσότερα λειτουργικά συστήματα και εργαλεία διαχείρισης αρχείων.
- **Μεταφορά Μεγάλων Αρχείων:** Επιτρέπει τη γρήγορη μεταφορά μεγάλων αρχείων ή φακέλων σε διαφορετικές πλατφόρμες.
- **Υποστήριξη Επαναφοράς:** Σε περίπτωση διακοπής της σύνδεσης, το FTP υποστηρίζει την επανεκκίνηση της μεταφοράς από το σημείο που σταμάτησε.
- **Λειτουργίες Επιπέδου Διευθυνσιοδότησης:** Το FTP επιτρέπει την περιήγηση σε καταλόγους, τη διαγραφή και τη δημιουργία φακέλων, και την αναζήτηση αρχείων, καθιστώντας το ένα πλήρες πρωτόκολλο διαχείρισης αρχείων.

#### Μειονεκτήματα του FTP:

- **Έλλειψη Ασφάλειας:** Το τυπικό FTP δεν κρυπτογραφεί τις μεταφορές δεδομένων, αφήνοντας ευαίσθητες πληροφορίες εκτεθειμένες σε υποκλοπές.
- **Πολυπλοκότητα με Firewalls:** Η χρήση πολλαπλών συνδέσεων (ελέγχου και δεδομένων) μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα σε ορισμένα δίκτυα με περιορισμούς ή φίλτρα ασφαλείας.

Το επίσημο έγγραφο για το FTP πρωτόκολλο εδώ <sup>61</sup> (IETF, n.d.) (IETF, n.d.).

---

<sup>61</sup> <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc959>

## 2.7 SMTP, IMAP, POP3

Τα πρωτόκολλα **SMTP**, **IMAP**, και **POP3** χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση και την αποστολή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email). Κάθε ένα από αυτά έχει διαφορετικό ρόλο στην αποστολή, λήψη, και αποθήκευση των emails.

### SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)

Το **SMTP** είναι το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για την αποστολή και τη μεταφορά των email από έναν πελάτη (client) σε έναν διακομιστή (server) ή μεταξύ διακομιστών. Το SMTP διασφαλίζει ότι τα μηνύματα που αποστέλλονται από έναν χρήστη παραδίδονται στον παραλήπτη μέσω μιας αλυσίδας διακομιστών αλληλογραφίας.

#### Βασικά χαρακτηριστικά:

- **Αποστολή Email:** Το SMTP χρησιμοποιείται κυρίως για την αποστολή email, αλλά όχι για τη λήψη του.
- **Αρχιτεκτονική Client-Server:** Ένας πελάτης αποστέλλει ένα μήνυμα σε έναν διακομιστή, ο οποίος στη συνέχεια προωθεί το μήνυμα στον διακομιστή του παραλήπτη.
- **Χρήση TCP Θύρας 25:** Η προεπιλεγμένη θύρα για τις SMTP συνδέσεις είναι η TCP θύρα 25, αν και η θύρα 587 χρησιμοποιείται συχνά για κρυπτογραφημένη επικοινωνία.

#### Ασφάλεια:

- Το **SMTPS (SMTP Secure)** χρησιμοποιεί SSL/TLS για την ασφαλή μεταφορά δεδομένων, παρέχοντας κρυπτογράφηση για την αποστολή μηνυμάτων.

Το επίσημο έγγραφο για το πρωτόκολλο εδώ <sup>62</sup>

### IMAP (Internet Message Access Protocol)

Το **IMAP** είναι ένα πρωτόκολλο που επιτρέπει στους χρήστες να διαχειρίζονται και να αποκτούν πρόσβαση στα emails που είναι αποθηκευμένα σε έναν διακομιστή εξ αποστάσεως. Σε αντίθεση με το POP3, το IMAP διατηρεί τα μηνύματα στον διακομιστή, επιτρέποντας στους χρήστες να διαβάζουν, να οργανώνουν, και να διαγράφουν μηνύματα χωρίς να τα κατεβάζουν στον τοπικό τους υπολογιστή.

#### Βασικά χαρακτηριστικά:

---

<sup>62</sup> <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc5321>

- **Αποθήκευση και Διαχείριση στο Server:** Τα email παραμένουν στον διακομιστή και συγχρονίζονται μεταξύ συσκευών.
- **Πρόσβαση από Πολλαπλές Συσκευές:** Το IMAP επιτρέπει στους χρήστες να διαχειρίζονται τα ίδια email από διαφορετικές συσκευές (π.χ., υπολογιστής, κινητό, tablet).
- **Διαχείριση Φακέλων:** Οι χρήστες μπορούν να οργανώνουν τα email τους σε φακέλους απευθείας στον διακομιστή.

#### Χρήση:

- Το IMAP χρησιμοποιεί την **TCP θύρα 143** για απλή επικοινωνία, και την **TCP θύρα 993** για κρυπτογραφημένη επικοινωνία μέσω SSL/TLS.

Το επίσημο έγγραφο για το πρωτόκολλο εδώ<sup>63</sup>.

#### POP3 (Post Office Protocol version 3)

Το **POP3** είναι ένα πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για τη λήψη email από έναν διακομιστή στον τοπικό υπολογιστή ενός χρήστη. Σε αντίθεση με το IMAP, το POP3 κατεβάζει τα μηνύματα στον τοπικό υπολογιστή και συχνά τα διαγράφει από τον διακομιστή, καθιστώντας το χρήσιμο για να μην διατηρούνται τα email τους σε έναν διακομιστή για μεγάλο χρονικό διάστημα.

#### Βασικά χαρακτηριστικά:

- **Λήψη και Διαγραφή από τον Διακομιστή:** Τα μηνύματα κατεβαίνουν στον τοπικό υπολογιστή και συνήθως διαγράφονται από τον διακομιστή μετά τη λήψη.
- **Εργασία Offline:** Τα email είναι διαθέσιμα για ανάγνωση offline μόλις κατέβουν στον τοπικό υπολογιστή.

#### Χρήση:

- Το POP3 χρησιμοποιεί την **TCP θύρα 110** για απλή επικοινωνία και την **TCP θύρα 995** για ασφαλείς συνδέσεις με SSL/TLS.

Το επίσημο έγγραφο για το πρωτόκολλο εδώ<sup>64</sup>.

#### Διαφορές μεταξύ IMAP και POP3:

---

<sup>63</sup> <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc3501>

<sup>64</sup> <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc1939>



- **Λειτουργία:** Το **IMAP** διατηρεί τα μηνύματα στον διακομιστή, επιτρέποντας συγχρονισμό μεταξύ πολλών συσκευών. Το **POP3** κατεβάζει τα μηνύματα στον τοπικό υπολογιστή και τα διαγράφει από τον διακομιστή, με περιορισμένη υποστήριξη για πρόσβαση από πολλές συσκευές.
- **Χρήση:** Το **IMAP** είναι κατάλληλο για χρήστες που διαχειρίζονται τα email τους από πολλαπλές συσκευές. Το **POP3** είναι πιο κατάλληλο για χρήστες που αποθηκεύουν τα email τους τοπικά και έχουν πρόσβαση offline.

#### **Συμπέρασμα:**

Το **SMTP** είναι το πρωτόκολλο αποστολής email, ενώ τα **IMAP** και **POP3** είναι τα πρωτόκολλα λήψης, με το **IMAP** να προσφέρει μεγαλύτερη ευελιξία και συγχρονισμό μεταξύ πολλών συσκευών.

## **2.8 DNS (Domain Name System)**

Το **DNS (Domain Name System)** είναι ένα θεμελιώδες πρωτόκολλο του Διαδικτύου, που λειτουργεί σαν «τηλεφωνικός κατάλογος» για τη μετάφραση ονομάτων τομέων (domain names) σε διευθύνσεις IP. Αυτό το σύστημα επιτρέπει στους χρήστες να χρησιμοποιούν εύκολα αναγνωρίσιμες διευθύνσεις, όπως [www.example.com](http://www.example.com), αντί για δύσκολους αριθμητικούς συνδυασμούς διευθύνσεων IP, όπως 192.168.1.1.

#### **Λειτουργία του DNS**

Όταν ένας χρήστης εισάγει ένα όνομα τομέα σε έναν web browser, το DNS αναλαμβάνει να μεταφράσει το όνομα σε μια IP διεύθυνση που αντιστοιχεί στον διακομιστή όπου φιλοξενείται ο ιστότοπος. Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

- **DNS Resolver:** Ο client (π.χ., browser) επικοινωνεί με έναν DNS resolver, ο οποίος συνήθως παρέχεται από τον ISP (Internet Service Provider).
- **DNS Query:** Ο resolver στέλνει μια αίτηση (query) σε μια σειρά DNS servers για να βρει την αντίστοιχη IP διεύθυνση του τομέα.
- **Root Name Servers:** Οι DNS servers ξεκινούν από τους root name servers που κατευθύνουν την αίτηση προς τον κατάλληλο DNS server για τον αντίστοιχο ανώτατο τομέα (.com, .org, κ.λπ.).
- **Authoritative DNS Servers:** Ο τελικός authoritative DNS server παρέχει την ορθή IP διεύθυνση που αντιστοιχεί στον ζητούμενο τομέα.



## Βασικά χαρακτηριστικά του DNS

- **Αποκεντρωμένη Αρχιτεκτονική:** Το DNS αποτελείται από εκατομμύρια διακομιστές σε όλο τον κόσμο, δημιουργώντας ένα αποκεντρωμένο δίκτυο που εξασφαλίζει γρήγορες απαντήσεις και αντοχή σε αστοχίες.
- **Caching:** Οι DNS resolvers αποθηκεύουν τις διευθύνσεις IP προσωρινά (caching) για να επιταχύνουν τις μελλοντικές αναζητήσεις, μειώνοντας τον φόρτο των DNS servers.
- **Ιεραρχική Δομή:** Το DNS ακολουθεί μια ιεραρχική δομή με ανώτατους τομείς (Top-Level Domains - TLDs), όπως *.com*, *.org*, και *.edu*, οι οποίοι κατευθύνουν τις αναζητήσεις σε επιμέρους name servers.

## Ασφάλεια στο DNS

- **DNSSEC (DNS Security Extensions):** Το DNS από μόνο του δεν παρέχει μηχανισμούς ασφάλειας. Το DNSSEC είναι μια επέκταση που προσθέτει ψηφιακές υπογραφές στις DNS εγγραφές, εξασφαλίζοντας την αυθεντικότητα των απαντήσεων και αποτρέποντας επιθέσεις όπως το DNS spoofing και το cache poisoning.

## Χρήση του DNS

Το DNS χρησιμοποιεί το **UDP πρωτόκολλο** μέσω της θύρας **53** για τα περισσότερα αιτήματα, επειδή το UDP είναι πιο ελαφρύ και γρήγορο. Σε σπάνιες περιπτώσεις όπου απαιτούνται μεγαλύτερες απαντήσεις ή υπάρχει ανάγκη για επιβεβαίωση μετάδοσης, το **TCP** πρωτόκολλο μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί.

Το DNS παραμένει ένα από τα πιο κρίσιμα και ευρέως χρησιμοποιούμενα πρωτόκολλα του Διαδικτύου, εξασφαλίζοντας την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία του δικτύου παγκοσμίως.

Το επίσημο έγγραφο εδώ <sup>65</sup>. (IETF, n.d.) (IETF, n.d.).

## 2.9 DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

Το **DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)** είναι ένα δικτυακό πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για την αυτόματη εκχώρηση δυναμικών διευθύνσεων **IP** και άλλων

---

<sup>65</sup> <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc1035>

παραμέτρων δικτύου σε συσκευές που συνδέονται σε ένα δίκτυο. Αντί να απαιτεί από τους διαχειριστές να ρυθμίζουν χειροκίνητα τις IP διευθύνσεις για κάθε συσκευή, το DHCP απλοποιεί τη διαδικασία και επιτρέπει στις συσκευές να επικοινωνούν εύκολα μεταξύ τους.

### Λειτουργία του DHCP

Το DHCP λειτουργεί σε μοντέλο client-server και περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

- **DHCP Discovery:** Μόλις μια συσκευή (DHCP client) συνδεθεί σε ένα δίκτυο, στέλνει ένα αίτημα **DHCPDISCOVER** broadcast μήνυμα, αναζητώντας έναν DHCP server.
- **DHCP Offer:** Ο DHCP server που λαμβάνει το αίτημα απαντά με ένα μήνυμα **DHCPOFFER**, προσφέροντας μια διαθέσιμη IP διεύθυνση και άλλες παραμέτρους, όπως το subnet mask, τη διεύθυνση της πύλης (gateway), και το DNS server.
- **DHCP Request:** Ο client απαντά στον server με ένα **DHCPREQUEST** μήνυμα, επιβεβαιώνοντας ότι αποδέχεται τις προτεινόμενες ρυθμίσεις.
- **DHCP Acknowledgement:** Ο DHCP server επιβεβαιώνει την εκχώρηση στέλνοντας ένα μήνυμα **DHCPACK** με τις τελικές λεπτομέρειες της σύνδεσης.

### Παράμετροι που παρέχονται από το DHCP

Ο DHCP server μπορεί να εκχωρήσει τις εξής πληροφορίες σε κάθε συσκευή που συνδέεται σε ένα δίκτυο:

- **Διεύθυνση IP:** Μια μοναδική διεύθυνση για τη συσκευή μέσα στο δίκτυο.
- **Subnet Mask:** Καθορίζει σε ποιο υποδίκτυο ανήκει η IP διεύθυνση.
- **Default Gateway:** Η διεύθυνση του router που θα χρησιμοποιηθεί για να φτάσει η συσκευή σε άλλα δίκτυα, όπως το Διαδίκτυο.
- **DNS Server:** Η διεύθυνση του DNS server που θα χρησιμοποιηθεί για την επίλυση ονομάτων σε διευθύνσεις IP.

### Βασικά χαρακτηριστικά του DHCP

- **Δυναμική Εκχώρηση:** Οι IP διευθύνσεις εκχωρούνται δυναμικά από έναν καθορισμένο εύρος διευθύνσεων (IP pool) και είναι προσωρινές, γνωστές ως "μισθώσεις" (leases). Αυτό σημαίνει ότι μια συσκευή μπορεί να χρησιμοποιεί μια διεύθυνση IP για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, και μόλις λήξει η μίσθωση, η IP μπορεί να εκχωρηθεί σε άλλη συσκευή.

- **Αυτόματη Εκχώρηση:** Σε δίκτυα όπου οι διευθύνσεις IP πρέπει να είναι μόνιμες, ο DHCP μπορεί να εκχωρήσει σταθερές διευθύνσεις σε συγκεκριμένες συσκευές (DHCP reservations).
- **Διανομή Παραμέτρων Δικτύου:** Εκτός από τις IP διευθύνσεις, ο DHCP διανέμει και άλλες κρίσιμες παραμέτρους για τη σωστή λειτουργία του δικτύου.

### Πλεονεκτήματα του DHCP

- **Απλοποιεί τη διαχείριση δικτύου:** Οι διαχειριστές δεν χρειάζεται να εκχωρούν με το χέρι διευθύνσεις IP σε κάθε συσκευή. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε μεγάλα δίκτυα.
- **Αποτρέπει συγκρούσεις IP:** Ο DHCP server παρακολουθεί ποιες IP διευθύνσεις είναι σε χρήση, αποφεύγοντας συγκρούσεις (IP address conflicts).
- **Δυναμική διαχείριση πόρων:** Οι διευθύνσεις IP που δεν χρησιμοποιούνται μπορούν να επιστραφούν στο pool και να εκχωρηθούν σε άλλες συσκευές.

### Ασφάλεια στο DHCP

Το πρωτόκολλο DHCP δεν διαθέτει ισχυρούς μηχανισμούς ασφαλείας από προεπιλογή, γεγονός που το καθιστά ευάλωτο σε επιθέσεις όπως το **DHCP Spoofing** και το **IP address hijacking**. Ωστόσο, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τεχνικές όπως το **DHCP Snooping** σε διαχειριζόμενα δίκτυα για τον περιορισμό αυτών των επιθέσεων.

Το **DHCP** αποτελεί κρίσιμο στοιχείο για τη δυναμική και αυτόματη διαμόρφωση δικτυακών συσκευών, επιτρέποντας την εύκολη διαχείριση πόρων και απλοποιώντας τη σύνδεση σε δίκτυα όλων των μεγεθών (IETF, n.d.).

## 2.10 TLS / SSL (Transport Layer Security / Secure Sockets Layer)

**TLS (Transport Layer Security)** και **SSL (Secure Sockets Layer)** είναι πρωτόκολλα που παρέχουν ασφαλή επικοινωνία μέσω του διαδικτύου. Αν και το SSL ήταν το αρχικό πρωτόκολλο για την ασφάλεια των διαδικτυακών συνδέσεων, έχει αντικατασταθεί σε μεγάλο βαθμό από το TLS λόγω ζητημάτων ασφαλείας.

### Λειτουργία των TLS/SSL

- **Κρυπτογράφηση:** Τα πρωτόκολλα TLS/SSL χρησιμοποιούν κρυπτογράφηση για να διασφαλίσουν ότι τα δεδομένα που μεταφέρονται μεταξύ του client και του server παραμένουν εμπιστευτικά. Αυτό σημαίνει ότι κανένας τρίτος δεν μπορεί να διαβάσει ή να τροποποιήσει τα δεδομένα που διακινούνται.

- **Αυθεντικοποίηση:** Αυτά τα πρωτόκολλα παρέχουν μηχανισμούς αυθεντικοποίησης, επιτρέποντας στους χρήστες να επιβεβαιώνουν την ταυτότητα του server πριν συνδεθούν. Αυτό μειώνει την πιθανότητα επιθέσεων τύπου "man-in-the-middle".
- **Ενσωμάτωση Ασφάλειας:** Το TLS/SSL χρησιμοποιείται κυρίως για την προστασία των δεδομένων που διακινούνται μέσω του διαδικτύου, όπως τα δεδομένα που μεταφέρονται σε ιστοσελίδες (HTTPS), email (SMTPS, IMAPS) και FTP (FTPS).

### Διαδικασία Σύνδεσης

Η διαδικασία σύνδεσης TLS/SSL περιλαμβάνει:

- **Handshake:** Ο client και ο server ανταλλάσσουν πληροφορίες για να συμφωνήσουν σε ένα κοινό σύνολο κρυπτογραφικών αλγορίθμων και να διαπραγματευτούν μια κοινή μυστική κλειδί (session key).
- **Επικοινωνία:** Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία handshake, η ασφαλής επικοινωνία μπορεί να ξεκινήσει, με τα δεδομένα να κρυπτογραφούνται κατά τη μεταφορά.

### Πλεονεκτήματα των TLS/SSL

- **Ασφάλεια:** Παρέχουν ισχυρή προστασία των δεδομένων κατά τη διάρκεια της μεταφοράς.
- **Εμπιστοσύνη:** Βοηθούν στη διασφάλιση της εμπιστοσύνης μεταξύ των χρηστών και των διαδικτυακών υπηρεσιών.
- **Διαλειτουργικότητα:** Είναι συμβατά με διάφορες πλατφόρμες και εφαρμογές, γεγονός που τα καθιστά ευρέως χρησιμοποιούμενα σε πολλές βιομηχανίες.

### Σχετικές Αναφορές (IETF, n.d.)

- **RFC 5246 (The Transport Layer Security (TLS) Protocol Version 1.2):** Καθορίζει την έκδοση 1.2 του πρωτοκόλλου TLS.
- **RFC 8446 (The Transport Layer Security (TLS) Protocol Version 1.3):** Καθορίζει την πιο πρόσφατη έκδοση του TLS.
- **RFC 6101 (The Secure Sockets Layer (SSL) Protocol Version 3.0):** Παρουσιάζει το πρωτόκολλο SSL 3.0, το οποίο είναι παλιότερο και έχει αντικατασταθεί από το TLS.
- **RFC 2818 (HTTP Over TLS):** Καθορίζει τη χρήση του HTTP πάνω από το TLS.

Τα **TLS/SSL** πρωτόκολλα είναι θεμελιώδη για την ασφάλεια των διαδικτυακών επικοινωνιών, εξασφαλίζοντας την προστασία των δεδομένων που ανταλλάσσονται μέσω του διαδικτύου και την εμπιστοσύνη των χρηστών στις διαδικτυακές υπηρεσίες.

## 2.11 SSH (Secure Shell)

Το **SSH (Secure Shell)** είναι ένα πρωτόκολλο δικτύου που χρησιμοποιείται για την ασφαλή απομακρυσμένη διαχείριση και μεταφορά δεδομένων. Επιτρέπει στους χρήστες να συνδέονται σε απομακρυσμένα συστήματα μέσω ενός κρυπτογραφημένου καναλιού, προσφέροντας υψηλή ασφάλεια και προστασία από επιθέσεις όπως η υποκλοπή και οι επιθέσεις τύπου "man-in-the-middle".

### Λειτουργία του SSH

- **Κρυπτογράφηση:** Το SSH χρησιμοποιεί ισχυρή κρυπτογράφηση για να εξασφαλίσει ότι όλα τα δεδομένα που μεταφέρονται μεταξύ του client και του server παραμένουν ασφαλή. Αυτό περιλαμβάνει την κρυπτογράφηση των εντολών που αποστέλλονται και των δεδομένων που λαμβάνονται.
- **Αυθεντικοποίηση:** Το SSH υποστηρίζει διάφορους μηχανισμούς αυθεντικοποίησης, όπως η αυθεντικοποίηση μέσω κωδικού πρόσβασης και η αυθεντικοποίηση μέσω δημόσιων/ιδιωτικών κλειδιών (public/private key authentication). Η αυθεντικοποίηση μέσω κλειδιών είναι πιο ασφαλής, καθώς αποφεύγει τη χρήση κωδικών πρόσβασης που μπορούν να υποκλαπούν.
- **Δημιουργία Σύνδεσης:** Η διαδικασία σύνδεσης μέσω SSH περιλαμβάνει την εγκαθίδρυση ενός ασφαλούς καναλιού, το οποίο εξασφαλίζει ότι οι πληροφορίες που ανταλλάσσονται δεν μπορούν να διαβαστούν ή να τροποποιηθούν από τρίτους.

### Χρησιμότητα του SSH

Το SSH χρησιμοποιείται κυρίως για:

- **Απομακρυσμένη Διαχείριση Συστήματος:** Επιτρέπει στους διαχειριστές συστημάτων να διαχειρίζονται απομακρυσμένα servers και συσκευές δικτύου με ασφάλεια.

- **Μεταφορά Αρχείων:** Μέσω των πρωτοκόλλων SCP (Secure Copy Protocol) και SFTP (SSH File Transfer Protocol), το SSH μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ασφαλή μεταφορά αρχείων.
- **Δημιουργία Ασφαλών Καναλιών:** Δίνει τη δυνατότητα ασφαλούς απομακρυσμένης εκτέλεσης εντολών και μεταφοράς δεδομένων.

### Πλεονεκτήματα του SSH

- **Ασφάλεια:** Προστατεύει τα δεδομένα μέσω κρυπτογράφησης, εμποδίζοντας την υποκλοπή και την τροποποίηση των πληροφοριών κατά τη μεταφορά.
- **Αυθεντικοποίηση:** Υποστηρίζει ισχυρές μεθόδους αυθεντικοποίησης που μειώνουν την πιθανότητα πρόσβασης από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες.
- **Ευκολία Χρήσης:** Το SSH είναι ευρέως υποστηριζόμενο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες πλατφόρμες, συμπεριλαμβανομένων Windows, macOS και Linux.

Το **SSH** είναι ένα κρίσιμο εργαλείο για την ασφαλή απομακρυσμένη διαχείριση συστημάτων και την ασφαλή μεταφορά δεδομένων, χρησιμοποιούμενο ευρέως σε υποδομές IT και απομακρυσμένες υπηρεσίες.

Το SSH πρωτόκολλο θα χρησιμοποιηθεί στην πλατφόρμα μας για την επικοινωνία του τοπικού υπολογιστή με τον Server τόσο για το ανέβασμα των αρχείων, όσο και για την επικοινωνία για την εξ αποστάσεως εγκατάσταση εφαρμογών και τις ρυθμίσεις των αρχείων του Server.

## 2.12 Άλλα πρωτόκολλα

Υπάρχουν και άλλα πρωτόκολλα στο διαδίκτυο και συνεχώς γίνονται επεκτάσεις και αναβαθμίσεις των υπαρχόντων πρωτοκόλλων. Θα αναφέρουμε για λόγους πληρότητας 2 ακόμα πρωτόκολλα το WebSocket και το Internet Control Message Protocol (ICMP).

Το **WebSocket** είναι ένα πρωτόκολλο επικοινωνίας που επιτρέπει την αμφίδρομη (full-duplex) επικοινωνία μεταξύ ενός client (συνήθως ενός προγράμματος περιήγησης) και ενός server. Αναπτύχθηκε για να υποστηρίξει εφαρμογές που απαιτούν συνεχή και γρήγορη επικοινωνία, όπως οι online gaming πλατφόρμες, οι εφαρμογές chat, και οι χρηματοπιστωτικές εφαρμογές που παρακολουθούν τις τιμές σε πραγματικό χρόνο.

### Λειτουργία του WebSocket

- **Σύνδεση:** Η σύνδεση WebSocket ξεκινά με ένα HTTP handshake. Ο client στέλνει ένα ειδικό αίτημα στον server για να ξεκινήσει μια WebSocket σύνδεση. Αν ο server υποστηρίζει το πρωτόκολλο, απαντά με ένα επιβεβαιωτικό μήνυμα.
- **Αμφίδρομη Επικοινωνία:** Αφού η σύνδεση έχει δημιουργηθεί, οι δύο πλευρές (client και server) μπορούν να στέλνουν δεδομένα μεταξύ τους οποιαδήποτε στιγμή, χωρίς την ανάγκη να ξαναξεκινήσουν τη διαδικασία handshake. Αυτό καθιστά το WebSocket ιδανικό για εφαρμογές που απαιτούν συνεχή ροή δεδομένων.
- **Κλείσιμο της Σύνδεσης:** Η σύνδεση μπορεί να κλείσει από τον client ή τον server, στέλνοντας ένα ειδικό μήνυμα κλεισίματος.

### Πλεονεκτήματα του WebSocket

- **Αυξημένη Απόδοση:** Σε σύγκριση με παραδοσιακές HTTP επικοινωνίες, το WebSocket μειώνει την καθυστέρηση και την κατανάλωση πόρων, καθώς δεν απαιτεί συνεχείς αιτήσεις και απαντήσεις.
- **Αμφίδρομη Επικοινωνία:** Επιτρέπει την ταυτόχρονη αποστολή και λήψη μηνυμάτων, γεγονός που είναι σημαντικό για εφαρμογές που απαιτούν γρήγορες ανταλλαγές δεδομένων.
- **Μειωμένο Overhead:** Η αρχική σύνδεση απαιτεί HTTP handshake, αλλά στη συνέχεια η επικοινωνία δεν περιλαμβάνει το overhead των HTTP headers.

### Χρήσεις του WebSocket

- **Online Gaming:** Υποστηρίζει real-time gaming εφαρμογές όπου οι παίκτες αλληλεπιδρούν άμεσα.
- **Εφαρμογές Chat:** Επιτρέπει άμεσες αλληλεπιδράσεις σε εφαρμογές chat και messaging.
- **Real-Time Financial Applications:** Ιδανικό για εφαρμογές που παρακολουθούν τις χρηματοπιστωτικές αγορές και τις τιμές των μετοχών σε πραγματικό χρόνο.

Πηγές και Βιβλιογραφία (IETF, n.d.) (w3org, n.d.) (Mozilla, n.d.)

### ICMP (Internet Control Message Protocol)

Το ICMP (Internet Control Message Protocol) είναι ένα πρωτόκολλο που ανήκει στην οικογένεια των πρωτοκόλλων TCP/IP και χρησιμοποιείται κυρίως για τη διαχείριση και τη διαχείριση σφαλμάτων στα δίκτυα υπολογιστών. Είναι ένα βασικό εργαλείο για την



αποδοτική λειτουργία του Διαδικτύου και επιτρέπει την ανταλλαγή μηνυμάτων ελέγχου και σφαλμάτων μεταξύ συσκευών δικτύου.

### **Κύριες Λειτουργίες του ICMP:**

- **Σφάλματα Δικτύου:** Το ICMP στέλνει μηνύματα σφάλματος για να ενημερώσει έναν αποστολέα ότι ένα πακέτο δεν μπορεί να παραληφθεί ή ότι υπάρχει πρόβλημα με την αποστολή του.
- **Απαντήσεις Ping:** Το ICMP χρησιμοποιείται στην εντολή "ping" για να ελέγξει τη συνδεσιμότητα μεταξύ δύο συσκευών σε ένα δίκτυο, στέλνοντας ένα ICMP Echo Request και περιμένοντας μια ICMP Echo Reply.
- **Διαδρομή (Traceroute):** Χρησιμοποιεί ICMP μηνύματα για να καθορίσει τη διαδρομή που ακολουθεί ένα πακέτο για να φτάσει σε έναν προορισμό, στέλνοντας μηνύματα Echo Request με αυξανόμενο TTL (Time to Live).
- **Διαχείριση Δικτύου:** Συμβάλλει στη διαχείριση δικτύων, επιτρέποντας στους διαχειριστές να αναλύουν προβλήματα και να παρακολουθούν την απόδοση του δικτύου.



### 3 Τεχνολογίες ανάπτυξης ιστοσελίδων

#### 3.1 Εισαγωγή

Η ανάπτυξη ιστοσελίδων αποτελεί έναν από τους ταχύτερα εξελισσόμενους τομείς της πληροφορικής, με ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών και εργαλείων που επιτρέπουν στους προγραμματιστές να δημιουργούν σύνθετες, λειτουργικές, ελκυστικές και εντυπωσιακές ιστοσελίδες. Οι τεχνολογίες αυτές περιλαμβάνουν γλώσσες προγραμματισμού για το front-end και το back-end, πλαίσια εργασίας (frameworks) και εργαλεία αυτοματοποίησης, προσφέροντας μια ολοκληρωμένη διαδικασία από το σχεδιασμό μέχρι και την ανάπτυξη των διαδικτυακών εφαρμογών.

Από την πλευρά του front-end, οι κυριότερες τεχνολογίες είναι η HTML, η CSS και η JavaScript. Η HTML (HyperText Markup Language) παρέχει τη βασική δομή της ιστοσελίδας, ενώ η CSS (Cascading Style Sheets) επιτρέπει την προσαρμογή της εμφάνισης και της αισθητικής. Η JavaScript, με βιβλιοθήκες και πλαίσια όπως τα React και Vue, προσφέρει διαδραστικότητα και βελτιωμένη εμπειρία χρήστη (Duckett, 2020).

Από την πλευρά του back-end, συνηθισμένες τεχνολογίες περιλαμβάνουν γλώσσες προγραμματισμού όπως η PHP, η Python και η JavaScript (μέσω του Node.js). Αυτές επιτρέπουν τη διαχείριση δεδομένων και την συνδεσιμότητα με βάσεις δεδομένων και την επεξεργασία αιτήσεων από τον χρήστη (Flanagan D., 2020). Τα πλαίσια όπως το Django για την Python και το Express για το Node.js διευκολύνουν την ανάπτυξη ολοκληρωμένων εφαρμογών με υψηλή ασφάλεια και επεκτασιμότητα.

Επιπλέον, εργαλεία όπως το Git διευκολύνουν τη συνεργασία και την παρακολούθηση αλλαγών στον κώδικα, ενώ οι πλατφόρμες όπως το GitHub υποστηρίζουν την αποθήκευση και τον διαμοιρασμό του έργου (Straub, 2014). Η ανάπτυξη σύγχρονων ιστοσελίδων απαιτεί επίσης γνώση τεχνικών βελτιστοποίησης για ταχύτητα και ασφάλεια, καθώς και προσβασιμότητα από όλες τις συσκευές, όπως κινητά τηλέφωνα και tablet (Marcote, 2014).

#### 3.2 Frontend Τεχνολογίες

##### 3.2.1 HTML (HyperText Markup Language)

Η HTML (HyperText Markup Language) αποτελεί τη θεμελιώδη γλώσσα για τη δομή των ιστοσελίδων και καθορίζει πως εμφανίζονται τα στοιχεία μιας σελίδας στο διαδίκτυο. Σχεδιάστηκε αρχικά για την επιστημονική κοινότητα από τον Tim Berners-Lee το 1991 και

έκτοτε έχει εξελιχθεί σημαντικά ώστε να καλύψει τις σύγχρονες ανάγκες του διαδικτύου. Μέσω των στοιχείων και των χαρακτηριστικών της HTML, οι προγραμματιστές μπορούν να οργανώνουν το περιεχόμενο και να δομούν την ιστοσελίδα σε τίτλους, παραγράφους, λίστες, φόρμες και άλλα βασικά δομικά στοιχεία (Wikipedia, 2024)

Η HTML5, η πιο πρόσφατη έκδοση της HTML, προσφέρει νέες δυνατότητες, όπως ενσωματωμένα πολυμέσα (ήχος και βίντεο) χωρίς την ανάγκη πρόσθετων (plugins), και βελτιώσεις για διαδραστικές εφαρμογές ιστού. Η HTML5 υποστηρίζει επίσης τις προδιαγραφές για τη δομή και τη σημασιολογία των στοιχείων, όπως τα <header>, <footer>, <section> και <article>, καθιστώντας τη σελίδα πιο προσβάσιμη και κατανοητή για τις μηχανές αναζήτησης και τους αναγνώστες.

Η γνώση της HTML αποτελεί βασική δεξιότητα για όσους ασχολούνται με την ανάπτυξη ιστοσελίδων, καθώς είναι απαραίτητη για τη δημιουργία ενός σωστού και φιλικού προς τον χρήστη σχεδιασμού. Ενσωματώνοντας τις αρχές του responsive design, η HTML συνεργάζεται στενά με άλλες τεχνολογίες όπως η CSS και η JavaScript, επιτρέποντας τη δημιουργία ισχυρών και ελκυστικών ιστοσελίδων.

### 3.2.2 CSS (Cascading Style Sheets)

Η CSS (Cascading Style Sheets) είναι η γλώσσα που χρησιμοποιείται για την εμφάνιση και τον σχεδιασμό ιστοσελίδων, επιτρέποντας στους προγραμματιστές να προσαρμόζουν την αισθητική των στοιχείων που έχουν δομηθεί με HTML. Η CSS εισήχθη το 1996 και επιτρέπει τη διάκριση της δομής (HTML) από το στυλ, παρέχοντας μεγαλύτερη ευελιξία και δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης κώδικα. Χρησιμοποιείται για τον έλεγχο των γραμματοσειρών, των χρωμάτων, της διάταξης, καθώς και της διαδραστικότητας των στοιχείων σε διαφορετικά μεγέθη οθόνης και συσκευές, καθιστώντας τη σελίδα προσαρμόσιμη και ευέλικτη.

Οι πρόσφατες εκδόσεις της CSS, όπως η CSS3, έχουν προσθέσει σημαντικές βελτιώσεις, επιτρέποντας την εφαρμογή κινούμενων γραφικών, μεταβάσεων και διαδραστικών εφέ που αυξάνουν την εμπειρία χρήστη χωρίς να επιβαρύνουν την ιστοσελίδα με εξωτερικά plugins. Οι δυνατότητες αυτές βοηθούν στην καλύτερη ενσωμάτωση των αρχών του responsive design, δηλαδή του σχεδιασμού που προσαρμόζεται στις διαφορετικές συσκευές και μεγέθη οθόνης (W3Schools, 2024).

Η CSS συνεργάζεται στενά με τις γλώσσες HTML και JavaScript, ενισχύοντας την πολυπλοκότητα και τη λειτουργικότητα των ιστοσελίδων. Επιπλέον, οι προχωρημένες έννοιες της CSS, όπως τα CSS Grid και Flexbox, διευκολύνουν τη διαχείριση της διάταξης με τρόπο που είναι πιο ευέλικτος και πιο εύκολος στην παραμετροποίηση. Αυτές οι τεχνικές παρέχουν ισχυρά εργαλεία στους προγραμματιστές για τη δημιουργία ελκυστικών και σύγχρονων διαδικτυακών εφαρμογών.

### 3.2.3 JavaScript

Η JavaScript είναι μια δυναμική, υψηλού επιπέδου γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται κυρίως για την ανάπτυξη διαδραστικών λειτουργιών και δυναμικού περιεχομένου σε ιστοσελίδες. Σε αντίθεση με τις γλώσσες όπως η HTML και η CSS, που καθορίζουν τη δομή και την εμφάνιση της σελίδας, η JavaScript παρέχει δυνατότητες για την προσθήκη συμπεριφορών και την αλληλεπίδραση του χρήστη με τη σελίδα. Η γλώσσα δημιουργήθηκε από τον Brendan Eich το 1995 και έχει εξελιχθεί σημαντικά με νέες εκδόσεις και χαρακτηριστικά που τη διατηρούν επίκαιρη και ισχυρή (Flanagan, 2020).

Ένα βασικό χαρακτηριστικό της JavaScript είναι ότι εκτελείται από τον φυλλομετρητή (browser) του χρήστη, γεγονός που τη χαρακτηρίζει ως γλώσσα client-side. Αυτό επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργούν εμπειρίες χρήστη που είναι πιο αποκριτικές και διαδραστικές χωρίς την ανάγκη επανειλημμένων αιτήσεων στον διακομιστή. Παράλληλα, με την ανάπτυξη του Node.js, η JavaScript μπορεί πλέον να χρησιμοποιηθεί και για server-side προγραμματισμό, επιτρέποντας τη δημιουργία πλήρων εφαρμογών με μία μόνο γλώσσα.

Η JavaScript υποστηρίζει τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό (OOP – Object Oriented Programming), τον λειτουργικό προγραμματισμό (functional programming) και τον προγραμματισμό βασισμένο σε πρωτότυπα (prototypal inheritance). Ο συνδυασμός αυτών των προσεγγίσεων την καθιστά ευέλικτη και κατάλληλη για διάφορα προγραμματιστικά στυλ. Το μοντέλο κληρονομικότητας βάσει πρωτοτύπων είναι ιδιαίτερο για τη JavaScript, καθώς επιτρέπει τη δημιουργία αντικειμένων χωρίς τη χρήση κλάσεων, κάτι που της προσφέρει μεγαλύτερη ελευθερία αλλά απαιτεί προσεκτική διαχείριση από τους προγραμματιστές (Haverbeke, 2019).

Η γλώσσα ενσωματώνει ισχυρά χαρακτηριστικά για τον χειρισμό των συναρτήσεων, όπως οι ανώνυμες και οι συναρτήσεις βέλους (arrow functions), που προσφέρουν πιο καθαρό και

συνοπτικό κώδικα. Επιπλέον, η υποστήριξη για τον ασύγχρονο προγραμματισμό μέσω των promises και των async/await διευκολύνει τη διαχείριση εργασιών που εκτελούνται σε διαφορετικούς χρόνους, όπως οι αιτήσεις δεδομένων από διακομιστές ή η διαχείριση αρχείων.

Η JavaScript διαθέτει επίσης ένα πλούσιο API (Application Programming Interface) που περιλαμβάνει λειτουργίες για χειρισμό του DOM (Document Object Model), το οποίο επιτρέπει στους προγραμματιστές να αλληλεπιδρούν με τα στοιχεία μιας ιστοσελίδας, προσθέτοντας, αφαιρώντας ή τροποποιώντας τα σε πραγματικό χρόνο. Επιπλέον, οι εξελίξεις στο ECMAScript (το πρότυπο βάσει του οποίου αναπτύσσεται η JavaScript) έχουν εμπλουτίσει τη γλώσσα με νέα χαρακτηριστικά, όπως οι στατικές μέθοδοι, οι κατηγορίες (classes) και τα modules, βελτιώνοντας τη δυνατότητα οργάνωσης του κώδικα και την επεκτασιμότητά του (Rauschmayer, 2019).

Η JavaScript, με την ισχυρή υποστήριξη και κοινότητά της, συνεχίζει να είναι μια από τις πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες γλώσσες στον τομέα της ανάπτυξης ιστοσελίδων και εφαρμογών, καθώς επιτρέπει τη δημιουργία ισχυρών, αποκριτικών και διαδραστικών εφαρμογών.

### 3.2.4 Frontend Frameworks και Libraries

Τα frameworks και οι βιβλιοθήκες των CSS και της JavaScript αποτελούν σημαντικά εργαλεία για την ανάπτυξη σύγχρονων, αποκριτικών και ελκυστικών ιστοσελίδων. Οι βιβλιοθήκες και τα frameworks προσφέρουν προκατασκευασμένα εργαλεία και κώδικα, διευκολύνοντας την ταχύτερη ανάπτυξη και τη συντήρηση των διαδικτυακών εφαρμογών, ενώ παράλληλα βελτιώνουν την αποδοτικότητα και την επεκτασιμότητα του κώδικα.

#### Frameworks και Libraries για CSS

Στον τομέα του CSS, τα frameworks είναι πολύ χρήσιμα για τον σχεδιασμό και την τυποποίηση της εμφάνισης των ιστοσελίδων. Ορισμένα από τα πιο διαδεδομένα frameworks και libraries περιλαμβάνουν τα εξής:

- **Bootstrap:** Ένα από τα πιο δημοφιλή CSS frameworks, το Bootstrap προσφέρει ένα σύνολο προκαθορισμένων κανόνων και στοιχείων για τη διάταξη και τον σχεδιασμό, όπως το responsive grid system, κουμπιά, φόρμες και άλλα διαδραστικά στοιχεία. Το Bootstrap επιτρέπει τη δημιουργία ιστότοπων φιλικών προς κινητά με συνέπεια στον σχεδιασμό και ευκολία στη χρήση (Spurlock, 2013).

- **Tailwind CSS:** Ένα utility-first framework που προσφέρει μια νέα προσέγγιση στο styling. (Tailwindcss.com, n.d.).
- **Foundation:** Ένα CSS framework από τη ZURB, παρόμοιο με το Bootstrap.

### Frameworks και Libraries για JavaScript

Τα frameworks και οι βιβλιοθήκες JavaScript έχουν δημιουργηθεί για να διευκολύνουν την ανάπτυξη διαδραστικών και αποκριτικών διεπαφών χρήστη και προσφέρουν έτοιμες λύσεις για κοινά προγραμματιστικά ζητήματα:

- **jQuery:** Μια από τις πρώτες και πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες JavaScript libraries, το jQuery απλοποιεί την αλληλεπίδραση με το DOM, τη διαχείριση συμβάντων και τα αιτήματα AJAX. Παρόλο που η δημοτικότητά του έχει μειωθεί λόγω των σύγχρονων frameworks, παραμένει χρήσιμο για τη διαχείριση παλαιότερων έργων (YouTube - John Resig, 2024).
- **React:** Αναπτυγμένο από το Facebook, το React είναι μια βιβλιοθήκη για τη δημιουργία διαδραστικών διεπαφών χρήστη, κυρίως μέσω της προσέγγισης των components. (reactjs.org, n.d.).
- **Vue.js:** Το Vue είναι ένα προοδευτικό JavaScript framework που συνδυάζει την ευκολία χρήσης του jQuery με την ευελιξία των πιο σύγχρονων εργαλείων (Vuejs.org, n.d.).
- **Angular:** Αναπτυγμένο από την Google, το Angular είναι ένα πλήρες framework που ενσωματώνει λειτουργικότητες για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων εφαρμογών. (Angular, n.d.).

## 3.3 Backend Τεχνολογίες

### 3.3.1 PHP

Η PHP (Hypertext Preprocessor) είναι μια δημοφιλής γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται κυρίως για την ανάπτυξη δυναμικών ιστοσελίδων και web εφαρμογών. Δημιουργήθηκε το 1994 από τον Rasmus Lerdorf και έχει εξελιχθεί σημαντικά μέσα από διάφορες εκδόσεις, με την PHP 8 να είναι η πιο πρόσφατη έκδοση. Η PHP χρησιμοποιείται κυρίως στο server-side scripting, επιτρέποντας στους προγραμματιστές να δημιουργούν

ιστοσελίδες που αλληλεπιδρούν με βάσεις δεδομένων, να διαχειρίζονται τις πληροφορίες του χρήστη και να εκτελούν λειτουργίες σε πραγματικό χρόνο (Wikipedia, 2024).

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της PHP είναι η ευκολία μάθησης και η μεγάλη υποστήριξη από την κοινότητα, γεγονός που την καθιστά ιδανική για νέους προγραμματιστές. Η PHP είναι ενσωματωμένη σε πολλές πλατφόρμες, όπως το WordPress, το Drupal και το Joomla, και συνεργάζεται άψογα με βάσεις δεδομένων όπως MySQL και PostgreSQL, καθιστώντας την ισχυρή επιλογή για τη δημιουργία ιστότοπων διαχείρισης περιεχομένου και εφαρμογών που βασίζονται σε βάσεις δεδομένων.

Η γλώσσα υποστηρίζει επίσης αντικειμενοστραφή προγραμματισμό (OOP), επιτρέποντας τη δημιουργία κλάσεων και αντικειμένων, που βελτιώνουν την οργάνωση του κώδικα σε μεγαλύτερα έργα. Η PHP περιλαμβάνει δυνατότητες όπως διαχείριση περιόδων σύνδεσης (session management), έλεγχο της πρόσβασης των χρηστών και δυνατότητες ασφαλείας, όπως η προστασία από SQL injections και XSS (Cross-Site Scripting) (Powers, 2014).

Με την εισαγωγή της PHP 7, η γλώσσα βελτιώθηκε περαιτέρω σε ταχύτητα και απόδοση, και η PHP 8 έφερε νέα χαρακτηριστικά, όπως το JIT (Just-in-Time) compilation, που ενισχύει τη γρήγορη εκτέλεση κώδικα και βελτιώνει τις επιδόσεις σε εφαρμογές υψηλής φόρτωσης. Παρότι νέες τεχνολογίες και γλώσσες όπως το Node.js έχουν εμφανιστεί, η PHP παραμένει μια ευρέως διαδεδομένη και αξιόπιστη επιλογή για ανάπτυξη web εφαρμογών.

### 3.3.2 Node.js

Το Node.js είναι ένα runtime περιβάλλον για τη JavaScript, το οποίο επιτρέπει την εκτέλεση JavaScript κώδικα στο server-side. Δημιουργήθηκε το 2009 από τον Ryan Dahl και βασίζεται στη μηχανή V8 της Google, η οποία προσφέρει υψηλές ταχύτητες εκτέλεσης JavaScript κώδικα. Το Node.js επιτρέπει στους προγραμματιστές να χρησιμοποιούν JavaScript για τη δημιουργία server-side εφαρμογών, κάτι που τους δίνει τη δυνατότητα να αναπτύξουν πλήρεις εφαρμογές (full-stack) χρησιμοποιώντας μία μόνο γλώσσα προγραμματισμού (Vinoski, 2010).

Ένα από τα σημαντικά χαρακτηριστικά του Node.js είναι η αρχιτεκτονική χωρίς αποκλεισμό (non-blocking I/O), η οποία επιτρέπει την ταυτόχρονη εκτέλεση πολλαπλών αιτήσεων χωρίς να επιβαρύνεται το σύστημα. Αυτό το χαρακτηριστικό το καθιστά ιδανικό για εφαρμογές πραγματικού χρόνου, όπως διαδικτυακές συνομιλίες (chats) και υπηρεσίες streaming, καθώς μπορεί να χειριστεί μεγάλο αριθμό συνδέσεων ταυτόχρονα.



Επιπλέον, το Node.js περιλαμβάνει ένα εκτεταμένο οικοσύστημα πακέτων και βιβλιοθηκών, γνωστό ως NPM (Node Package Manager), που επιτρέπει στους προγραμματιστές να ενσωματώνουν εύκολα πρόσθετη λειτουργικότητα στις εφαρμογές τους. Το NPM προσφέρει πρόσβαση σε χιλιάδες βιβλιοθήκες για διάφορες ανάγκες, από τη διαχείριση βάσεων δεδομένων έως τον έλεγχο αυθεντικότητας χρηστών.

Η ανάπτυξη web εφαρμογών με το Node.js γίνεται ακόμη πιο εύκολη με τη χρήση frameworks όπως το Express.js, το οποίο παρέχει μια ελαφριά δομή για τη δημιουργία API και web εφαρμογών. Το Express.js απλοποιεί τη διαδικασία δημιουργίας διαδρομών (routes) και χειρισμού αιτήσεων, επιτρέποντας την ανάπτυξη εφαρμογών με καλύτερη οργάνωση και κλιμακούμενη δομή (Brown, 2014).

Η δημοτικότητα του Node.js συνεχίζει να αυξάνεται, κυρίως λόγω της απόδοσης και της επεκτασιμότητάς του, γεγονός που το καθιστά ιδανική επιλογή για σύγχρονες εφαρμογές υψηλής απόδοσης και διαχείρισης μεγάλου όγκου αιτήσεων.

### 3.3.3 Python

Η Python είναι μια δυναμική και ευέλικτη γλώσσα προγραμματισμού υψηλού επιπέδου, γνωστή για την απλότητα και την αναγνωσιμότητά της. Δημιουργήθηκε το 1991 από τον Guido van Rossum με στόχο την ευκολία χρήσης και τη σαφήνεια του κώδικα. Η Python ακολουθεί μια φιλοσοφία που προάγει τον καθαρό και κατανοητό κώδικα, κάτι που την κάνει ιδανική τόσο για αρχάριους όσο και για έμπειρους προγραμματιστές (Lutz, 2013).

Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά της Python είναι η υποστήριξη πολλαπλών προγραμματιστικών παραδειγμάτων, όπως αντικειμενοστραφή προγραμματισμό (OOP), λειτουργικό προγραμματισμό και διαδικαστικό προγραμματισμό. Επίσης, είναι ιδιαίτερα δημοφιλής για την ευρεία γκάμα βιβλιοθηκών και εργαλείων που διαθέτει, τα οποία τη στηρίζουν σε ένα πλήθος εφαρμογών: ανάπτυξη web, ανάλυση δεδομένων, μηχανική μάθηση, τεχνητή νοημοσύνη και αυτοματισμοί εργασιών (Jones, 2013).

Η Python είναι επίσης γνωστή για την ευρεία χρήση της στον τομέα της επιστήμης δεδομένων και της τεχνητής νοημοσύνης, χάρη σε βιβλιοθήκες όπως οι NumPy, Pandas και Scikit-learn, οι οποίες παρέχουν ισχυρά εργαλεία για ανάλυση δεδομένων και ανάπτυξη αλγορίθμων μηχανικής μάθησης. Ειδικότερα, το TensorFlow και το PyTorch έχουν καθιερωθεί ως βασικά εργαλεία στον τομέα της βαθιάς μάθησης, υποστηρίζοντας την ταχεία εξέλιξη και τις καινοτομίες στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης (Geron, 2017).

Η Python χρησιμοποιείται ευρέως και στην ανάπτυξη web εφαρμογών με frameworks όπως το Django και το Flask, τα οποία επιτρέπουν τη γρήγορη ανάπτυξη και την ασφαλή διαχείριση της δομής των δεδομένων στις εφαρμογές. Το Django, συγκεκριμένα, παρέχει μια "ολοκληρωμένη" προσέγγιση στον προγραμματισμό, προσφέροντας εργαλεία για τη διαχείριση βάσεων δεδομένων, τη δημιουργία φόρμες και την ασφάλεια της εφαρμογής (Kaplan-Moss, 2009).

Η υποστήριξη για ταυτόχρονο προγραμματισμό μέσω της βιβλιοθήκης Asyncio κάνει την Python κατάλληλη και για πιο αποδοτικές εφαρμογές δικτύου, όπως τα συστήματα πραγματικού χρόνου και οι servers. Η ευελιξία της γλώσσας, μαζί με τη μεγάλη κοινότητα και την υποστήριξη που προσφέρει, έχει καθιερώσει την Python ως μια από τις πιο δημοφιλείς γλώσσες προγραμματισμού στον κόσμο.

### 3.3.4 Java

Η Java είναι μια δημοφιλής αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού που αναπτύχθηκε από την Sun Microsystems το 1995, και αργότερα αποκτήθηκε από την Oracle. Η Java σχεδιάστηκε με στόχο την ανεξαρτησία από πλατφόρμες, επιτρέποντας στους προγραμματιστές να γράφουν κώδικα μια φορά και να τον εκτελούν οπουδήποτε ("write once, run anywhere"). Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της Java Virtual Machine (JVM), η οποία μεταγλωττίζει τον Java bytecode σε εκτελέσιμο κώδικα ανεξάρτητο από το λειτουργικό σύστημα (Cornell, 2019).

Η Java ακολουθεί το αντικειμενοστραφή πρότυπο προγραμματισμού, προσφέροντας ευελιξία, κλιμακωσιμότητα και επαναχρησιμοποιήσιμη δομή, κάτι που την καθιστά ιδανική για μεγάλες και σύνθετες εφαρμογές. Είναι ευρέως γνωστή για την ισχυρή διαχείριση μνήμης και την ασφάλεια της, που εξασφαλίζεται μέσω του μοντέλου αυτόματης διαχείρισης μνήμης (garbage collection) και των ενσωματωμένων εργαλείων ασφάλειας.

Η Java υποστηρίζει επίσης το multithreading, το οποίο επιτρέπει την ταυτόχρονη εκτέλεση πολλαπλών νημάτων (threads) μέσα στην ίδια εφαρμογή, βελτιώνοντας την απόδοση σε εργασίες όπως η διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων και οι εφαρμογές διακομιστή. Αυτή η δυνατότητα την καθιστά ιδιαίτερα κατάλληλη για τη δημιουργία διακομιστών υψηλών επιδόσεων και συστημάτων σε πραγματικό χρόνο.

Οι δυνατότητες της Java για ανάπτυξη web εφαρμογών ενισχύονται από βιβλιοθήκες και frameworks όπως το Spring, το οποίο παρέχει εργαλεία για την ανάπτυξη εταιρικών



εφαρμογών, και το Hibernate, που διευκολύνει τη διαχείριση βάσεων δεδομένων με αντικειμενοστραφή προγραμματισμό. Η Java συνεχίζει να χρησιμοποιείται ευρέως και στον τομέα της ανάπτυξης Android εφαρμογών, καθώς αποτελεί μια από τις κύριες γλώσσες για τον προγραμματισμό σε αυτήν την πλατφόρμα (Bates, 2021).

Η γλώσσα Java εξακολουθεί να εξελίσσεται με τις πιο πρόσφατες εκδόσεις της να προσθέτουν σύγχρονες λειτουργίες όπως οι εκφράσεις lambda και τα streams, βελτιώνοντας τη δυνατότητα χειρισμού μεγάλων συνόλων δεδομένων και την εκτέλεση σύνθετων εργασιών με μικρότερο και πιο καθαρό κώδικα.

### 3.3.5 Ruby

Η Ruby είναι μια δυναμική, αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού, η οποία αναπτύχθηκε το 1995 από τον Yukihiro "Matz" Matsumoto στην Ιαπωνία. Σχεδιάστηκε με έμφαση στην παραγωγικότητα και την ευχαρίστηση του προγραμματιστή, επιτρέποντας τη δημιουργία καθαρού και ευανάγνωστου κώδικα. Η Ruby συνδυάζει χαρακτηριστικά από άλλες γλώσσες προγραμματισμού, όπως η Perl, η Smalltalk και η Lisp, διατηρώντας ωστόσο μια απλή και κομψή σύνταξη. (Wikipedia, 2024).

Η Ruby διαθέτει έναν ισχυρό και συνεκτικό μηχανισμό διαχείρισης εξαιρέσεων, ευκολία στη σύνταξη κώδικα και είναι αρκετά ευέλικτη, καθώς προσφέρει δυνατότητες metaprogramming, οι οποίες επιτρέπουν στον προγραμματιστή να γράφει κώδικα που χειρίζεται άλλα τμήματα κώδικα, καθιστώντας την ιδανική για την κατασκευή πολύπλοκων εφαρμογών και εργαλείων ανάπτυξης λογισμικού.

Αν και υπάρχουν καινούργιες τεχνολογίες, η Ruby εξακολουθεί να έχει πιστούς υποστηρικτές λόγω της απλότητας και της ευκολίας χρήσης της, προσφέροντας ταυτόχρονα έναν ισχυρό μηχανισμό διαχείρισης πόρων και μια μεγάλη κοινότητα.

### 3.3.6 Frameworks και Libraries

Τα frameworks και οι βιβλιοθήκες back-end τεχνολογιών παίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη εφαρμογών, καθώς προσφέρουν τις δομές, τα εργαλεία και τις βασικές λειτουργίες που χρειάζονται για τη δημιουργία και τη διαχείριση διακομιστών και βάσεων δεδομένων, την ασφάλεια, τον έλεγχο ταυτότητας και την επικοινωνία με τον front-end.

Παρακάτω παρουσιάζονται μερικά από τα πιο δημοφιλή frameworks και libraries για back-end ανάπτυξη, μαζί με τις σχετικές βιβλιογραφικές πηγές.

### **Express.js (Node.js Framework)**

Το Express.js είναι ένα ελαφρύ και ευέλικτο framework για το Node.js, το οποίο χρησιμοποιείται για τη δημιουργία web και mobile εφαρμογών.. (Expressjs.com, 2024)

### **Django (Python Framework)**

Το Django είναι ένα high-level framework για την Python, σχεδιασμένο για την ταχεία ανάπτυξη web εφαρμογών. (Djangoproject, 2024)

### **Ruby on Rails (Ruby Framework)**

Το Ruby on Rails, γνωστό ως Rails, είναι ένα δημοφιλές framework για την ανάπτυξη web εφαρμογών με τη Ruby. (rubyonrails.org, n.d.)

### **Spring (Java Framework)**

Το Spring είναι ένα framework για την Java που υποστηρίζει την ανάπτυξη εταιρικών εφαρμογών και APIs. (microservices). (Spring, n.d.).

### **Laravel (PHP Framework)**

Το Laravel είναι ένα PHP framework που ακολουθεί το πρότυπο MVC και παρέχει μια κομψή σύνταξη για την ανάπτυξη web εφαρμογών. Το Laravel είναι ευρέως διαδεδομένο στον χώρο των εφαρμογών web και e-commerce. (Laravel, n.d.).

### **Flask (Python Microframework)**

Το Flask είναι ένα ελαφρύ microframework για την Python, το οποίο παρέχει την ευελιξία και την απλότητα που χρειάζονται οι προγραμματιστές για μικρές ή μεσαίες εφαρμογές. (Flask pallets projects, n.d.).

### **ASP.NET Core (Microsoft Framework)**

Το ASP.NET Core είναι ένα open-source και cross-platform framework που επιτρέπει την ανάπτυξη web εφαρμογών και APIs με τη γλώσσα C#. (Esposito, 2020).

Τα frameworks και οι βιβλιοθήκες back-end προσφέρουν τις βάσεις και τις λειτουργικότητες που απαιτούνται για να λειτουργεί αποτελεσματικά και με ασφάλεια μια εφαρμογή, επιτρέποντας στους προγραμματιστές να επικεντρωθούν στη μοναδικότητα της εφαρμογής τους και όχι στις βασικές υποδομές.

### 3.4 Web Servers

Οι web servers αποτελούν τον πυρήνα της αρχιτεκτονικής του παγκόσμιου ιστού, διαχειριζόμενοι τις αιτήσεις των χρηστών και εξυπηρετώντας τα αιτούμενα δεδομένα ή εφαρμογές. Ο ρόλος τους είναι η αποδοχή και επεξεργασία αιτημάτων HTTP/HTTPS και η παράδοση των αποτελεσμάτων, όπως HTML σελίδες, εικόνες και άλλα αρχεία. Παρακάτω παρουσιάζονται οι πιο γνωστοί web servers και οι βασικές τους λειτουργίες, μαζί με σχετικές βιβλιογραφικές αναφορές.

#### **Apache HTTP Server**

Ο Apache HTTP Server είναι ένας από τους πιο διαδεδομένους web servers στον κόσμο, που αναπτύχθηκε και συντηρείται από το Apache Software Foundation. Ο Apache είναι open-source και διαθέτει ευρεία υποστήριξη για πολλά λειτουργικά συστήματα, προσφέροντας ευελιξία μέσω των modules που επιτρέπουν στον διαχειριστή να προσθέτει λειτουργικότητες όπως SSL/TLS, URL rewriting, και εικονικούς διακομιστές (virtual hosts). Ο Apache χρησιμοποιείται συνήθως για την υποστήριξη μικρών έως μεγάλων ιστότοπων και εφαρμογών (Bowen, 2012).

#### **Nginx**

Ο Nginx είναι ένας ελαφρύς και υψηλών επιδόσεων web server, γνωστός για την ικανότητά του να χειρίζεται πολλαπλές συνδέσεις ταυτόχρονα, κάτι που το καθιστά ιδιαίτερα αποτελεσματικό για εφαρμογές με υψηλή επισκεψιμότητα. (nginx.org, 2024).

#### **Microsoft Internet Information Services (IIS)**

Το IIS είναι ένας web server της Microsoft που ενσωματώνεται πλήρως με τα λειτουργικά συστήματα Windows Server και Windows. (Microsoft, n.d.).

#### **LiteSpeed Web Server**

Το LiteSpeed είναι ένας εναλλακτικός web server που προσφέρει υψηλή απόδοση και ταχύτητα, ειδικά σε PHP εφαρμογές και περιβάλλοντα με βάση το CMS WordPress.

#### **Caddy**

Ο Caddy είναι ένας αυτόνομος και ασφαλής web server, σχεδιασμένος να είναι εύκολος στη χρήση και στη διαμόρφωση, και είναι γνωστός για την ενσωματωμένη υποστήριξη SSL μέσω Let's Encrypt.

#### **Apache Tomcat**

Το Apache Tomcat είναι ένας web server και container για εφαρμογές Java που χρησιμοποιούν το Java Servlet και το JavaServer Pages (JSP).

Οι web servers αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο της αρχιτεκτονικής του διαδικτύου, προσφέροντας τις δυνατότητες που απαιτούνται για τη σωστή διαχείριση των αιτημάτων των χρηστών, την ασφάλεια, και την επεκτασιμότητα. Η επιλογή του κατάλληλου web server εξαρτάται από τις ανάγκες της εφαρμογής, την αρχιτεκτονική και τις προτιμήσεις του διαχειριστή του συστήματος, λαμβάνοντας υπόψη την απόδοση, τη διαθεσιμότητα και την ευκολία διαχείρισης.

### 3.5 Διαχείριση και έλεγχος κώδικα , εργαλεία και ιστοσελίδες

Τα εργαλεία διαχείρισης κώδικα, τα συστήματα ελέγχου εκδόσεων (version control), και οι πλατφόρμες φιλοξενίας κώδικα αποτελούν βασικά στοιχεία στην ανάπτυξη λογισμικού. Βοηθούν στη διατήρηση της τάξης σε μεγάλα έργα, επιτρέπουν την καταγραφή και τον έλεγχο αλλαγών, και διευκολύνουν τη συνεργασία μεταξύ προγραμματιστών. Παρακάτω παρουσιάζονται ορισμένα από τα βασικά εργαλεία και τεχνικές διαχείρισης και ελέγχου του κώδικα.

#### Git

Το Git είναι το πιο διαδεδομένο σύστημα ελέγχου εκδόσεων, το οποίο δημιουργήθηκε από τον Linus Torvalds για τη διαχείριση του πηγαίου κώδικα του Linux. Το Git επιτρέπει στους προγραμματιστές να διαχειρίζονται το ιστορικό των αλλαγών, να επιστρέφουν σε προηγούμενες εκδόσεις του κώδικα, και να συνεργάζονται με άλλους σε αποθετήρια (repositories). Μέσω των branches, επιτρέπει την παράλληλη ανάπτυξη νέων λειτουργιών και τη συγχώνευσή τους (merge) με τον κύριο κώδικα (Scott-Chacon, 2020).

#### GitHub

Το GitHub είναι μία από τις πιο δημοφιλείς πλατφόρμες φιλοξενίας κώδικα που χρησιμοποιεί το Git για διαχείριση εκδόσεων. Παρέχει ένα φιλικό web interface και προσφέρει δυνατότητες για παρακολούθηση έργων, ενσωματωμένα εργαλεία για pull requests, και δυνατότητες CI/CD μέσω του GitHub Actions. Το GitHub επιτρέπει επίσης τη συνεργασία και τον έλεγχο ποιότητας μέσω των κριτικών κώδικα (code reviews).

#### GitLab

Το GitLab είναι μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα διαχείρισης κώδικα που ενσωματώνει εργαλεία για CI/CD, DevOps, και project management. Εκτός από τη φιλοξενία κώδικα και τις λειτουργίες ελέγχου εκδόσεων, το GitLab προσφέρει εργαλεία για αυτοματοποιημένη

παράδοση λογισμικού και δυνατότητες για την παρακολούθηση της ποιότητας και της ασφάλειας του κώδικα, καθιστώντας το ιδανικό για μεγαλύτερες ομάδες και οργανισμούς.

### **Bitbucket**

Το Bitbucket είναι μια πλατφόρμα φιλοξενίας κώδικα της Atlassian που χρησιμοποιεί το Git και το Mercurial (Atlassian, 2024)

### **Apache Subversion (SVN)**

Το Subversion (SVN) είναι ένα κεντριοποιημένο σύστημα ελέγχου εκδόσεων, το οποίο παραμένει δημοφιλές σε πολλά παραδοσιακά εταιρικά περιβάλλοντα (Apache.org, n.d.).

### **Mercurial**

Το Mercurial είναι ένα κατανεμημένο σύστημα ελέγχου εκδόσεων παρόμοιο με το Git.

**Εργαλεία Code Review και CI/CD** (continuous integration and continuous delivery/deployment ).

Ο έλεγχος κώδικα (code review) αποτελεί κρίσιμο βήμα στην ανάπτυξη λογισμικού, καθώς επιτρέπει την αναθεώρηση του κώδικα από άλλα μέλη της ομάδας, διασφαλίζοντας την ποιότητα και την εντοπισμό σφαλμάτων πριν από την ενσωμάτωση σε βασικές εκδόσεις.

- **Phabricator:** Ένα εργαλείο αναθεώρησης κώδικα που χρησιμοποιείται για code reviews
- **Jenkins:** Ένα ανοιχτού κώδικα εργαλείο για CI/CD.
- **CircleCI:** Ένα δημοφιλές εργαλείο CI/CD που παρέχει αυτοματοποίηση και παρακολούθηση της ποιότητας κώδικα για έργα που φιλοξενούνται σε πλατφόρμες όπως το GitHub και το Bitbucket.

Για την αυτοματοποίηση και ενσωμάτωση του κώδικα σε μεγάλα περιβάλλοντα ανάπτυξης, τα εργαλεία CI/CD (Continuous Integration/Continuous Delivery) παίζουν σημαντικό ρόλο στην τήρηση της ποιότητας και της ασφάλειας του λογισμικού.

Η σωστή χρήση εργαλείων διαχείρισης κώδικα και ελέγχου ποιότητας όχι μόνο βοηθά στην επίτευξη υψηλών επιπέδων παραγωγικότητας, αλλά διασφαλίζει και την ποιότητα, τη συντηρησιμότητα, και την ασφάλεια του τελικού λογισμικού, επιτρέποντας στους προγραμματιστές να επικεντρωθούν σε νέες λειτουργίες και καινοτομίες.

Τα περιβάλλοντα ανάπτυξης κώδικα, οι πλατφόρμες δημιουργίας ιστοσελίδων, και οι υπηρεσίες για έλεγχο κώδικα παίζουν θεμελιώδη ρόλο στην παραγωγή και συντήρηση εφαρμογών και ιστοσελίδων. Παρακάτω παρουσιάζονται οι κύριες κατηγορίες αυτών των εργαλείων και πλατφορμών, καθώς και οι δημοφιλέστερες επιλογές σε κάθε κατηγορία.

## IDE (Integrated Development Environment)

Τα IDE είναι περιβάλλοντα ανάπτυξης που συνδυάζουν έναν επεξεργαστή κώδικα, εργαλεία εντοπισμού σφαλμάτων (debugging) και διαχείρισης εκδόσεων, παρέχοντας στους προγραμματιστές ένα ενοποιημένο εργαλείο για τη συγγραφή, το τεστάρισμα και την αποσφαλμάτωση του κώδικα.

- **Visual Studio Code:** Ένα δωρεάν IDE της Microsoft που υποστηρίζει πλήθος γλωσσών και τεχνολογιών μέσω επεκτάσεων. Είναι ιδιαίτερα δημοφιλές για την υποστήριξη γλώσσες όπως JavaScript, Python, PHP, και C++ και προσφέρει λειτουργίες όπως αυτοσυμπλήρωση κώδικα (IntelliSense), ενσωματωμένο terminal, και υποστήριξη για Git.
- **IntelliJ IDEA:** Ένα ισχυρό IDE από την JetBrains, δημοφιλές για ανάπτυξη Java εφαρμογών αλλά και για άλλες γλώσσες όπως Kotlin, Scala, και Groovy. Παρέχει έξυπνες λειτουργίες επεξεργασίας κώδικα και υποστηρίζει εργαλεία όπως Maven και Gradle.
- **PyCharm:** Ένα άλλο IDE της JetBrains, ειδικά για την Python, με δυνατότητες για επεξεργασία κώδικα, debugging, και υποστήριξη για data science, Django, και Flask.

## Εργαλεία και Ιστοσελίδες για Έλεγχο Κώδικα

Οι ιστοσελίδες για έλεγχο κώδικα (code review) βοηθούν τους προγραμματιστές να διατηρούν υψηλή ποιότητα, εντοπίζοντας λάθη, τυπογραφικά σφάλματα και ανασφαλείς πρακτικές πριν από τη διάθεση της εφαρμογής στο κοινό.

- **Code Climate:** Ένα εργαλείο για ανάλυση ποιότητας κώδικα (Codeclimate.com, n.d.).
- **SonarQube:** Μία πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα για συνεχή έλεγχο ποιότητας, που αναλύει κώδικα σε πάνω από 20 γλώσσες (SonarSource.com, n.d.).
- **Codacy:** Μία διαδικτυακή πλατφόρμα ανάλυσης κώδικα που εντοπίζει προβλήματα ποιότητας και ασφάλειας. (Codacy.com, n.d.).

## Πλατφόρμες Διαχείρισης Περιεχομένου (CMS)

Οι πλατφόρμες διαχείρισης περιεχομένου (Content Management Systems - CMS) διευκολύνουν τους χρήστες στη δημιουργία, διαχείριση και δημοσίευση ιστοσελίδων, ακόμη και χωρίς προχωρημένες γνώσεις προγραμματισμού.

- **WordPress:** Το WordPress είναι η πιο διαδεδομένη πλατφόρμα CMS, ειδικά για blogs και μικρομεσαίες επιχειρήσεις. Υποστηρίζει τη δημιουργία και διαχείριση περιεχομένου μέσω εύχρηστων themes και plugins, και παρέχει εκτεταμένη κοινότητα υποστήριξης και τεκμηρίωσης (wordpress.org, n.d.).
- **Joomla!:** Το Joomla! είναι ένα ευέλικτο CMS που χρησιμοποιείται συχνά για δημιουργία ιστοσελίδων επιχειρήσεων, portals και ηλεκτρονικού εμπορίου. Παρέχει εξελιγμένες λειτουργίες και υποστηρίζει επέκταση μέσω modules και components (joomla.org, n.d.).
- **Drupal:** Το Drupal είναι μία ισχυρή πλατφόρμα CMS, ιδανική για μεγάλους και πολύπλοκους ιστότοπους με αυξημένες ανάγκες ασφαλείας και προσαρμογής. Διαθέτει πλούσιο API για προγραμματιστές και δυνατότητες προσαρμογής που επιτρέπουν τη δημιουργία δυναμικών και ασφαλών ιστοσελίδων (Drupal.org, n.d.).

### Πλατφόρμες Ιστοσελίδων και Εφαρμογών

Εκτός από τα CMS, υπάρχουν και άλλες πλατφόρμες που βοηθούν τους προγραμματιστές και τους σχεδιαστές να δημιουργούν και να διαχειρίζονται ιστοσελίδες και εφαρμογές με ελάχιστη εμπλοκή με τον κώδικα.

- **Wix:** Μία δημοφιλής πλατφόρμα που προσφέρει εργαλεία drag-and-drop για τη δημιουργία και τη φιλοξενία ιστοσελίδων.
- **Squarespace:** Μία πλατφόρμα δημιουργίας ιστοσελίδων που επικεντρώνεται στο design και την εμπειρία χρήστη.
- **Weebly:** Μία ακόμη πλατφόρμα με δυνατότητες drag-and-drop.

Τα εργαλεία και οι πλατφόρμες που αναφέρθηκαν προσφέρουν επιλογές για κάθε επίπεδο χρήστη, από επαγγελματίες προγραμματιστές μέχρι αρχάριους. Με την κατάλληλη χρήση αυτών των εργαλείων, μπορεί κανείς να διασφαλίσει τη σταθερότητα και την ποιότητα των εφαρμογών, εξοικονομώντας χρόνο και αυξάνοντας την παραγωγικότητα.

## 3.6 Cloud Platforms

Οι cloud platforms αποτελούν ένα από τα πιο διαδεδομένα εργαλεία για τη φιλοξενία, διαχείριση, και ανάπτυξη εφαρμογών και υπηρεσιών μέσω του διαδικτύου. Οι πλατφόρμες αυτές προσφέρουν ευελιξία, επεκτασιμότητα, και δυνατότητες διαχείρισης υποδομών χωρίς



την ανάγκη επένδυσης σε φυσικό εξοπλισμό. Ακολουθούν οι κυριότερες cloud πλατφόρμες και οι σχετικές τους δυνατότητες.

### **Amazon Web Services (AWS)**

Η Amazon Web Services (AWS) είναι μία από τις πρώτες και πιο διαδεδομένες πλατφόρμες cloud.

### **Microsoft Azure**

Το Microsoft Azure είναι η cloud πλατφόρμα της Microsoft, που προσφέρει δυνατότητες όπως εικονικοποίηση, αποθήκευση, βάσεις δεδομένων, και εργαλεία ανάπτυξης εφαρμογών.

### **Google Cloud Platform (GCP)**

Η Google Cloud Platform (GCP) είναι η cloud πλατφόρμα της Google, η οποία διαθέτει δυνατότητες όπως αποθήκευση δεδομένων, υπολογιστική ισχύ, και βάσεις δεδομένων

### **IBM Cloud**

Το IBM Cloud προσφέρει ένα ευρύ φάσμα υπηρεσιών για την ανάπτυξη, διαχείριση και φιλοξενία εφαρμογών και δεδομένων στο cloud.

### **Oracle Cloud**

Η Oracle Cloud προσφέρει δυνατότητες βάσεων δεδομένων, εφαρμογών, και υπηρεσιών υποδομής (IaaS) και πλατφόρμας (PaaS).

### **Alibaba Cloud**

Η Alibaba Cloud είναι η κύρια cloud πλατφόρμα στην Κίνα και αναπτύσσεται διεθνώς, προσφέροντας υπηρεσίες υπολογιστικής ισχύος, αποθήκευσης, βάσεων δεδομένων και AI.

### **DigitalOcean**

Το DigitalOcean είναι μια cloud πλατφόρμα γνωστή για την απλότητά της και τις χαμηλές τιμές, καθιστώντας την δημοφιλή σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις και startups. Εστιάζει στην παροχή εικονικών servers (droplets) και παρέχει λειτουργίες όπως αποθήκευση, Kubernetes και ανάπτυξη εφαρμογών με ευκολία. Είναι ιδανική για προγραμματιστές που θέλουν μια απλή και προσιτή πλατφόρμα ανάπτυξης. Αυτή η πλατφόρμα χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη της εφαρμογής στην παρούσα πτυχιακή εργασία.

Συνοψίζοντας οι πλατφόρμες cloud επιτρέπουν στις επιχειρήσεις και τους προγραμματιστές να αναπτύσσουν εφαρμογές, να διαχειρίζονται δεδομένα και να αξιοποιούν τεχνολογίες αιχμής, όπως η τεχνητή νοημοσύνη και τα Big Data, χωρίς την ανάγκη υποδομών. Ανάλογα με τις ανάγκες της κάθε επιχείρησης, υπάρχει πληθώρα επιλογών με διαφορετικά



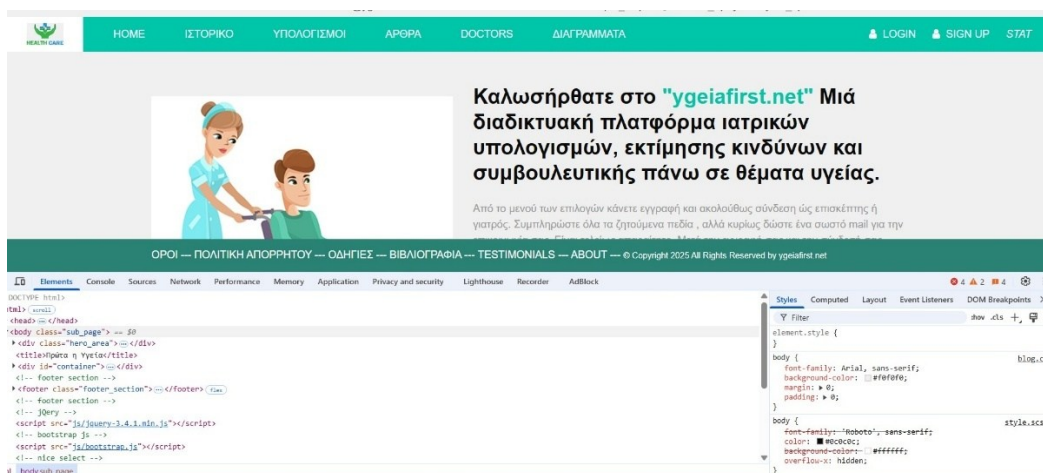
πλεονεκτήματα, από τα πολυλειτουργικά AWS και Azure, μέχρι τις εξειδικευμένες και πιο οικονομικές επιλογές του DigitalOcean.

### 3.7 Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν στον ιστότοπο.

Ο ιστότοπος αναπτύχθηκε με την γλώσσα PHP ως backend και Html, CSS, Bootstrap, JQuery και JavaScript ως FrontEnd. Βάση δεδομένων δημιουργήθηκε με το PhpMyAdmin MariaDB. Οι σελίδες δημιουργήθηκαν αρχικά τοπικά με το εργαλείο **XAMPP** (Το XAMPP, που σημαίνει Cross-Platform, Apache, MySQL, PHP και Perl, είναι μια δωρεάν πλατφόρμα που επιτρέπει στους προγραμματιστές να «ανεβάσουν» τοπικά στον υπολογιστή τους το δικτυακό τους ιστότοπο). Εν συνεχεία οι σελίδες αποθηκεύθηκαν στο **GitHub** και κλωνοποιήθηκαν αργότερα στον **server**.

Για την συγγραφή του κώδικα χρησιμοποιήθηκαν τα εργαλεία IDE (Integrated Development Environment) **Visual Studio Code** και **Notepad++**. Βοηθητικά εργαλεία για την ανάπτυξη και την αποσφαλμάτωση του κώδικα ήταν οι ιστοσελίδες:

- <https://www.w3schools.com/> (έχει πολλά παραδείγματα σύνταξης του κώδικα στις γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκαν).
- <https://stackoverflow.com/questions> σελίδα με ερωτήματα προγραμματιστών.
- <https://www.codecademy.com/learn> , <https://codefinity.com/> (σελίδες με online μαθήματα και πολλά παραδείγματα κώδικα).
- Το **Chrome inspect** για τον έλεγχο του κώδικα και τα πιθανά λάθη του, βλέπετε screenshot από την χρήση του (εικόνα 3.1).



Εικόνα 3.1 Chrome insect

- Το κανάλι του [Youtube.com](https://www.youtube.com), όπου υπάρχουν πλήθος παραδειγμάτων προγραμματισμού και αντιμετώπισης προβλημάτων.
- Το <https://github.com/> με κώδικα προγραμματιστών.

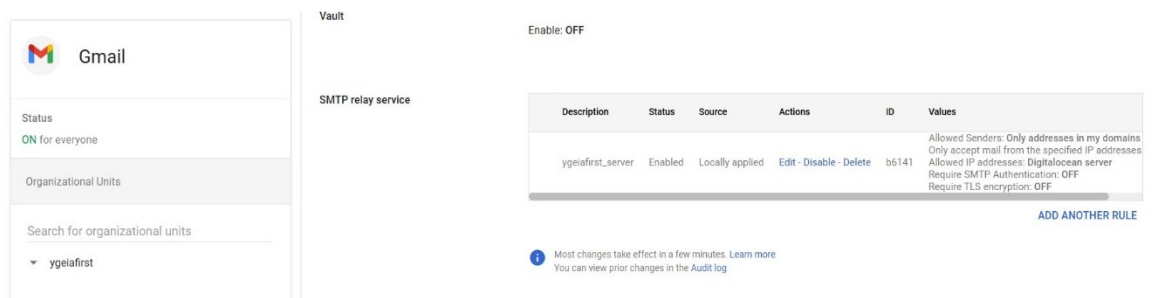
Για τα κινούμενα γραφικά χρησιμοποιήθηκε το <https://cdnjs.com/libraries/OwlCarousel2>, όπου υπάρχει το σχετικό link στο up.php.

Το **color picker** της Google για την επιλογή των χρωμάτων.

Το **Google images** για την αναζήτηση ελεύθερων φωτογραφιών που θα προστεθούν στον ιστότοπο – και ήταν πραγματικά πολλές αυτές οι φωτογραφίες που μπήκαν στον ιστότοπο.

Για την αναζήτηση των Ιατρικών πληροφοριών σε βάσεις δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το **OpenVpn** με κωδικούς από το Πανεπιστήμιο Αθηνών προκειμένου να υπάρχει εξειδικευμένη πρόσβαση στα άρθρα που αναφέρονται τόσο στην πτυχιακή, όσο και στον ιστότοπο. Για τα icons χρησιμοποιήθηκε η βιβλιοθήκη **fontawesome\_icons** από την σελίδα [https://www.w3schools.com/icons/fontawesome\\_icons\\_webapp.asp](https://www.w3schools.com/icons/fontawesome_icons_webapp.asp).

Επίσης χρησιμοποιήθηκαν εργαλεία της **adobe** για την εμφάνιση των Pdf αρχείων καθώς και εργαλεία της **Google** (Charts, Calendar, Forms, Slides, Maps, Analytics) σε διάφορες σελίδες του ιστότοπου. Χρησιμοποιήθηκε επίσης από την **OpenAI** το ChatGPT-4 για την δημιουργία της σελίδας για Ιατρική ερώτηση στο ChatGpt. Για την επεξεργασία των εικόνων όταν και όσο χρειάστηκε χρησιμοποιήθηκε το **Photoshop CS6** της adobe. Για την υπηρεσία ticker (ειδήσεις ιατρικές που κινούνται στην κάτω πλευρά της αρχικής σελίδας) χρησιμοποιήθηκε ο ιστότοπος <https://rss2json.com>. Για την υπηρεσία αυτόματης αποστολής mail για την εγγραφή του χρήστη ή την αλλαγή του κωδικού του χρησιμοποιήθηκε το **PHP Mailer** <https://github.com/PHPMailer/PHPMailer> σε συνδυασμό με την υπηρεσία **smtp-relay.gmail.com** που γίνεται μέσω του **google workspace**, όπως φαίνεται στην εικόνα 3.2.



Εικόνα 3.2 SMTP-relay service

Τέλος, η απόκτηση **Domain Name** έγινε από την <https://www.squarespace.com/> και η ενοικίαση του Server από την <https://www.digitalocean.com/> .

## 4 Βάσεις Δεδομένων, Ασφάλεια δεδομένων, κρυπτογράφηση, κανονισμός GDPR

### 4.1 Εισαγωγή και κατηγορίες Βάσεων Δεδομένων

Οι βάσεις δεδομένων (Databases) είναι οργανωμένα σύνολα δεδομένων που αποθηκεύονται συνήθως υπό μορφή πινάκων. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να ανακτηθούν, να τροποποιηθούν και να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά. Αποτελούν θεμελιώδες στοιχείο της σύγχρονης τεχνολογίας, καθώς υποστηρίζουν πολλές εφαρμογές, από ιστοσελίδες και επιχειρησιακά συστήματα μέχρι εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης.

#### Τι είναι όμως μία Βάση Δεδομένων;

Μια βάση δεδομένων είναι ένα σύστημα που αποθηκεύει δεδομένα με τρόπο που επιτρέπει την εύκολη πρόσβαση, διαχείριση και ανάλυση. Συνήθως συνοδεύεται από ένα Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (Database Management System, DBMS), το οποίο παρέχει εργαλεία για την αλληλεπίδραση με τη βάση δεδομένων.

#### Κατηγορίες Βάσεων Δεδομένων

Οι βάσεις δεδομένων διακρίνονται σε διάφορες κατηγορίες, ανάλογα με τον τρόπο οργάνωσης και χρήσης των δεδομένων (Geeksforgeeks, 2024):

##### Σχεσιακές Βάσεις Δεδομένων (Relational Databases)

- Τα δεδομένα οργανώνονται σε πίνακες (tables) με γραμμές (rows) και στήλες (columns).
- Χρησιμοποιούν τη γλώσσα SQL (Structured Query Language) για ερωτήματα.
- Παραδείγματα: MySQL, PostgreSQL, Oracle Database, Microsoft SQL Server.

##### Βάσεις Δεδομένων NoSQL

- Σχεδιάζονται για μη δομημένα ή ημιδομημένα δεδομένα.
- Υποκατηγορίες:

**Document Stores:** Αποθηκεύουν δεδομένα ως έγγραφα (JSON, BSON).  
Παράδειγμα: MongoDB.

**Key-Value Stores:** Απλή αποθήκευση με κλειδιά και τιμές. Παράδειγμα: Redis.

**Column Stores:** Αποθήκευση σε στήλες για μεγάλης κλίμακας αναλυτικά δεδομένα. Παράδειγμα: Apache Cassandra.

**Graph Databases:** Σχεδιασμένες για δεδομένα που σχετίζονται με γραφήματα.  
Παράδειγμα: Neo4j.

##### Βάσεις Δεδομένων Ολοκληρωμένου Αντικειμένου (Object-Oriented Databases)

- Συνδυάζουν αντικειμενοστραφή προγραμματισμό και διαχείριση δεδομένων.
- Τα δεδομένα αποθηκεύονται ως αντικείμενα που περιέχουν δεδομένα και λειτουργίες.

#### **Βάσεις Δεδομένων Αρχείων (File-Based Databases)**

- Τα δεδομένα αποθηκεύονται ως αρχεία στο σύστημα αρχείων.
- Χρησιμοποιούνται σε μικρής κλίμακας εφαρμογές.

#### **Βάσεις Δεδομένων Χρονικών Σειρών (Time-Series Databases)**

- Βελτιστοποιημένες για την αποθήκευση και ανάλυση δεδομένων που σχετίζονται με το χρόνο.
- Παράδειγμα: InfluxDB, TimescaleDB.

#### **Διανεμημένες Βάσεις Δεδομένων (Distributed Databases)**

- Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε πολλούς διακομιστές και η πρόσβαση γίνεται με τρόπο που εξασφαλίζει υψηλή διαθεσιμότητα και ανθεκτικότητα.
- Παράδειγμα: Google Spanner.

#### **Βάσεις Δεδομένων στη Μνήμη (In-Memory Databases)**

- Τα δεδομένα αποθηκεύονται στη RAM για ταχύτερη πρόσβαση.
- Παράδειγμα: SAP HANA.

#### **Βάσεις Δεδομένων Blockchain**

- Ειδικά σχεδιασμένες για την αποθήκευση δεδομένων blockchain.
- Παράδειγμα: BigchainDB.

**Συμπερασματικά** υπάρχουν πολλά είδη βάσεων δεδομένων με ποιο διαδεδομένες τις σχεσιακές βάσεις δεδομένων. Η επιλογή όμως της κατάλληλης βάσης δεδομένων εξαρτάται από τις ανάγκες της εφαρμογής. Για παράδειγμα, οι σχεσιακές βάσεις δεδομένων είναι κατάλληλες για εφαρμογές που χρειάζονται αυστηρή δομή, ενώ οι NoSQL είναι ιδανικές για ευέλικτα, μη δομημένα δεδομένα. Η συνεχής εξέλιξη της τεχνολογίας οδηγεί σε νέες κατηγορίες και υβριδικά μοντέλα βάσεων δεδομένων που προσαρμόζονται στις απαιτήσεις των σύγχρονων εφαρμογών.

## **4.2 Συστήματα διαχείρισης Βάσεων δεδομένων (DBMS)**

Ένα **Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (Database Management System - DBMS)** είναι λογισμικό που επιτρέπει την αποθήκευση, διαχείριση και ανάκτηση δεδομένων από μία ή περισσότερες βάσεις δεδομένων. Παρέχει εργαλεία για την οργάνωση,

τη δομή και τη συντήρηση των δεδομένων, ενώ εξασφαλίζει την ακεραιότητα, την ασφάλεια και την απόδοσή τους. (Wikipedia, 2024)

### Τύποι DBMS

**Σχεσιακά DBMS (Relational DBMS - RDBMS):** Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε πίνακες και οι σχέσεις μεταξύ των δεδομένων καθορίζονται μέσω πρωτευόντων και ξένων κλειδιών. Χρησιμοποιούν τη γλώσσα SQL.

Παραδείγματα: MySQL, PostgreSQL, Oracle DB, Microsoft SQL Server.

**NoSQL DBMS:** Σχεδιασμένα για μη δομημένα ή ημιδομημένα δεδομένα. Περιλαμβάνουν τύπους όπως:

**Key-Value Stores** (π.χ. Redis).

**Document Stores** (π.χ. MongoDB).

**Column-Oriented DBMS** (π.χ. Apache Cassandra).

**Graph Databases** (π.χ. Neo4j).

**Διανεμημένα DBMS (Distributed DBMS):** Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε πολλούς διακομιστές για υψηλή διαθεσιμότητα και ανθεκτικότητα.

Παραδείγματα: Google Spanner, Amazon DynamoDB.

**Ολοκληρωμένα Αντικειμενοστραφή DBMS (Object-Oriented DBMS):** Συνδυάζουν τη δομή αντικειμένων με την αποθήκευση δεδομένων.

Παραδείγματα: db4o, ObjectDB.

**DBMS Μνήμης (In-Memory DBMS):** Βελτιστοποιημένα για γρήγορη πρόσβαση στα δεδομένα που βρίσκονται αποθηκευμένα στη μνήμη RAM.

Παραδείγματα: SAP HANA, Memcached.

**Συστήματα Χρονικών Σειρών (Time-Series DBMS):** Εξειδικευμένα για δεδομένα που αλλάζουν με το χρόνο.

Παραδείγματα: InfluxDB, TimescaleDB.

**Βάσεις Δεδομένων Blockchain:** Εξειδικευμένα για κατακευματισμένες συναλλαγές με ακεραιότητα.

Παραδείγματα: BigchainDB.

### Χαρακτηριστικά των DBMS

**Διαχείριση Δεδομένων:** Παροχή μηχανισμών για εισαγωγή, τροποποίηση και διαγραφή δεδομένων.

**Ασφάλεια και Εξουσιοδότηση:** Εξασφάλιση πρόσβασης μόνο από εξουσιοδοτημένους χρήστες.

**Ακεραιότητα:** Διατήρηση της συνέπειας των δεδομένων.

**Απόδοση:** Βελτιστοποίηση των ερωτημάτων και της χρήσης πόρων.

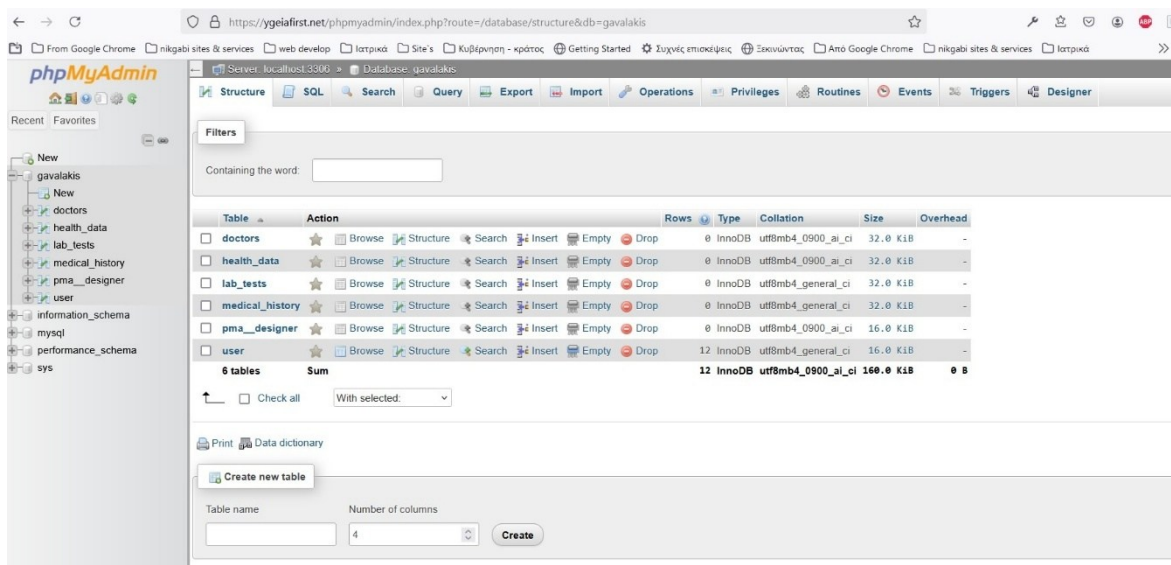
**Ανάκτηση Δεδομένων:** Υποστήριξη για αντίγραφα ασφαλείας και ανάκτηση σε περίπτωση βλάβης.

**Συγχρονισμός:** Παροχή μηχανισμών για ταυτόχρονη πρόσβαση από πολλούς χρήστες.

## 4.3 Δημιουργία και χειρισμός Βάσεων με PHP και PhpMyAdmin

Το **PhpMyAdmin** είναι ένα γραφικό εργαλείο διαχείρισης βάσεων δεδομένων MySQL/MariaDB μέσω περιβάλλοντος web. Είναι ιδανικό για τη δημιουργία, τροποποίηση και διαγραφή βάσεων δεδομένων, πινάκων και δεδομένων.

Στην κάτωθι εικόνα βλέπουμε αυτό το γραφικό περιβάλλον στον Browser



Εικόνα 4.1 phpMyAdmin γραφικό περιβάλλον

Η είσοδος γίνεται σε αυτό το γραφικό περιβάλλον μέσω του φυλλομετρητή στην διεύθυνση <http://localhost/phpmyadmin>, όταν πρόκειται για ανάπτυξη στο τοπικό περιβάλλον, ενώ αν πρόκειται για τον server της βάσης η διεύθυνση είναι της μορφής <https://ygeiafirst.net/phpmyadmin> όπου η είσοδος γίνεται με τον κωδικό του διαχειριστή της βάσης δεδομένων.



Από το περιβάλλον αυτό μπορεί να δημιουργηθεί καινούργια βάση δεδομένων, να δημιουργηθούν οι πίνακες της βάσης δεδομένων με τα αντίστοιχα πεδία-στήλες του πίνακα. Καθορίζονται επίσης οι τύποι δεδομένων που θα εισάγονται στα πεδία καθώς και οι ιδιότητές των πχ αν είναι το πρωτεύον κλειδί του πίνακα, αν είναι ξένο κλειδί άλλου πίνακα κλπ.

Από το ίδιο γραφικό περιβάλλον μπορεί να γίνει η διαχείριση μιας βάσης δεδομένων κάνοντας εισαγωγή δεδομένων στους πίνακες από την καρτέλα Insert ή εκτελώντας ερωτήματα SQL από την αντίστοιχη καρτέλα. Μπορεί να εκτελεστούν εντολές όπως SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE κλπ.

Η PHP παρέχει βιβλιοθήκες για αλληλεπίδραση με βάσεις δεδομένων. Οι πιο συνηθισμένες είναι:

**MySQLi (MySQL Improved):** Για MySQL μόνο.

**PDO (PHP Data Objects):** Υποστηρίζει πολλές βάσεις δεδομένων.

Για παράδειγμα σύνδεσης με MySQLi σε βάση δεδομένων δίνουμε τον κάτωθι κώδικα του πίνακα 4.1:

```
<?php
    $server = 'localhost';
    $user = 'root';
    $passw = '*****';
    $dbname = 'gavalakis';

    $con = mysqli_connect($server,$user,$passw,$dbname);

    // Έλεγχος επιτυχούς σύνδεσης με τη βάση gavalakis

    if(!$con)
        die("Η Βάση αντιμετώπισε κάποιο σφάλμα !!!");
    else
        mysqli_select_db($con, $dbname);

    mysqli_set_charset($con,'utf8');
?>
```

Πίνακας 4.1 Παράδειγμα κώδικα PHP για σύνδεση με Database

Κάτωθι (πίνακας 4.2) δίδονται παραδείγματα κώδικα για δημιουργία Βάσης Δεδομένων, δημιουργία πίνακα, εισαγωγή δεδομένων, ανάκτηση δεδομένων και ενημέρωση δεδομένων

```
<?php
// Δημιουργία Βάσης

$sql = "CREATE DATABASE my_database";
if ($conn->query($sql) === TRUE) {
    echo "Database created successfully";
} else {
    echo "Error creating database: " . $conn->error;
```

```
}  
  
// Δημιουργία πίνακα  
  
$sql = "CREATE TABLE users (  
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
    name VARCHAR(100) NOT NULL,  
    email VARCHAR(100) UNIQUE,  
    created_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP  
)";  
if ($conn->query($sql) === TRUE) {  
    echo "Table created successfully";  
} else {  
    echo "Error creating table: " . $conn->error;  
}  
  
// Εισαγωγή δεδομένων  
  
$sql = "INSERT INTO users (name, email) VALUES ('John Doe',  
'john@example.com')";  
if ($conn->query($sql) === TRUE) {  
    echo "New record created successfully";  
} else {  
    echo "Error: " . $sql . "<br>" . $conn->error;  
}  
  
// Ανάκτηση δεδομένων από ερώτημα  
  
$sql = "SELECT id, name, email FROM users";  
$result = $conn->query($sql);  
if ($result->num_rows > 0) {  
    while($row = $result->fetch_assoc()) {  
        echo "ID: " . $row["id"] . " - Name: " . $row["name"] . " -  
Email: " . $row["email"] . "<br>";  
    }  
} else {  
    echo "0 results";  
}  
  
// Ενημέρωση δεδομένων  
  
$sql = "UPDATE users SET email = 'newemail@example.com' WHERE id = 1";  
if ($conn->query($sql) === TRUE) {  
    echo "Record updated successfully";  
} else {  
    echo "Error updating record: " . $conn->error;  
}  
?>
```

Πίνακας 4.2 Παράδειγμα δημιουργίας Βάσης δεδομένων σε PHP

Βιβλιογραφικές αναφορές και έγγραφα τεκμηρίωσης για την phpMyAdmin <sup>66 67</sup>

<sup>66</sup> <https://www.php.net/manual/en/book.mysqli.php>

<sup>67</sup> <https://docs.phpmyadmin.net/en/latest/>

#### 4.4 Ασφάλεια των δεδομένων και κρυπτογράφηση

Η **ασφάλεια των δεδομένων** και η **κρυπτογράφηση** είναι κρίσιμα στοιχεία για τη διασφάλιση της **ακεραιότητας (integrity)**, της **εμπιστευτικότητας (confidentiality)** και της **διαθεσιμότητας (availability)** των πληροφοριών (CIA – Confidentiality, Integrity, Availability). Με την αυξανόμενη χρήση διαδικτυακών εφαρμογών, η προστασία δεδομένων είναι πιο σημαντική από ποτέ ιδιαίτερα σε κρίσιμους τομείς όπως είναι ο τομέας της υγείας όπου τα ιατρικά δεδομένα, τα αποτελέσματα των εξετάσεων, οι διαγνώσεις και θεραπείες είναι προσωπικά δεδομένα που προστατεύονται αυστηρά από τον νόμο.

Η ασφάλεια δεδομένων περιλαμβάνει πρακτικές, πολιτικές και τεχνολογίες για την προστασία των δεδομένων από:

Μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση: Χρήση ελέγχου πρόσβασης για την εξουσιοδότηση των χρηστών.

Παραβιάσεις: Προστασία από επιθέσεις, όπως παραβιάσεις δεδομένων (data breaches).

Αλλοιώσεις: Εξασφάλιση ότι τα δεδομένα παραμένουν αμετάβλητα.

Απώλειες: Μέτρα για αποκατάσταση δεδομένων μετά από βλάβες ή καταστροφές.

Τα κύρια **αντίμετρα που πρέπει να ληφθούν είναι:**

Έλεγχος Πρόσβασης (Access Control): Καθορισμός ποιος έχει δικαίωμα πρόσβασης σε δεδομένα.

Διαχείριση Κωδικών (Password Management): Χρήση ασφαλών κωδικών πρόσβασης και πολυπαραγοντικού ελέγχου ταυτότητας (MFA).

Προστασία Δικτύου: Τείχη προστασίας (firewalls) και VPNs για ασφαλή σύνδεση.

Εφεδρικά Συστήματα (Backups): Δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας δεδομένων για επαναφορά σε περίπτωση απώλειας.

Ενημερώσεις Λογισμικού: Επιδιόρθωση ευπαθειών με τακτική ενημέρωση λογισμικού.

Εκπαίδευση προσωπικού: Ίσως το κρίσιμότερο αντίμετρο, γιατί τις περισσότερες φορές οι παραβιάσεις οφείλονται σε λάθη χειρισμών από το προσωπικό και την εμπιστοσύνη τους σε μη εξουσιοδοτημένα πρόσωπα.

Η **κρυπτογράφηση** είναι η διαδικασία μετατροπής δεδομένων σε κώδικα, έτσι ώστε να είναι προσβάσιμα μόνο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες. Χρησιμοποιείται ευρέως για την προστασία δεδομένων κατά τη μετάδοση (in-transit) και την αποθήκευση (at-rest).

Οι Τύποι Κρυπτογράφησης είναι:

Συμμετρική Κρυπτογράφηση: Χρησιμοποιεί το ίδιο κλειδί για την κρυπτογράφηση και την αποκρυπτογράφηση. Παράδειγμα: AES (Advanced Encryption Standard).

Ασύμμετρη Κρυπτογράφηση: Χρησιμοποιεί ζεύγος κλειδιών: το δημόσιο (public key) για κρυπτογράφηση και το ιδιωτικό (private key) για αποκρυπτογράφηση. Παράδειγμα RSA (Rivest–Shamir–Adleman Τα επίθετα αυτών που ανακάλυψαν αυτόν τον τύπο της κρυπτογραφίας). (Wikipedia, 2024)

Hashing (Κατακερματισμός): Μετατροπή δεδομένων σε μια σταθερή σειρά χαρακτήρων. Δεν είναι αναστρέψιμο, αλλά ιδανικό για επαλήθευση κωδικών. Παράδειγμα: SHA-256 (Secure Hash Algorithm ). (Octa, 2024)

#### **Εφαρμογές της Κρυπτογράφησης :**

SSL/TLS (Secure Sockets Layer/Transport Layer Security): Εξασφαλίζει ασφαλή επικοινωνία μέσω HTTPs, προστατεύοντας δεδομένα κατά τη μετάδοση.

Κρυπτογράφηση Βάσεων Δεδομένων: Εφαρμόζεται για να προστατεύει τα δεδομένα κατά την αποθήκευσή τους. Παραδείγματα: MySQL Transparent Data Encryption (TDE).

Κρυπτογραφημένα Email: Εξασφαλίζει ότι τα μηνύματα email είναι αναγνώσιμα μόνο από τους εξουσιοδοτημένους παραλήπτες.

Blockchain: Χρησιμοποιεί κρυπτογράφηση για να διασφαλίσει την ακεραιότητα και την ασφάλεια των δεδομένων σε αποκεντρωμένα δίκτυα. (Investopedia, 2024)

Οι βέλτιστες πρακτικές για την κρυπτογράφηση περιλαμβάνουν τον περιοδικό έλεγχο ασφαλείας (Audits), την χρήση ισχυρών και επικυρωμένων αλγορίθμων κρυπτογράφησης, την κρυπτογράφηση σε όλα τα δεδομένα και κυρίως τα ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα και την ασφαλή αποθήκευση και διαχείριση των κλειδιών κρυπτογράφησης και αποκρυπτογράφησης.

## **4.5 Κανονισμός GDPR**

Ο Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων – General Data Protection Regulation (GDPR), που τέθηκε σε ισχύ στις 25 Μαΐου 2018, είναι ένας κανονισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης που αποσκοπεί στην προστασία των προσωπικών δεδομένων των ατόμων και στην ενίσχυση της ιδιωτικότητάς τους.

#### **Οι βασικές Αρχές του GDPR είναι:**

Νομιμότητα, Διαφάνεια και Δικαιοσύνη: Τα δεδομένα πρέπει να συλλέγονται και να επεξεργάζονται νόμιμα, με διαφανή τρόπο.

Περιορισμός Σκοπού: Τα δεδομένα πρέπει να συλλέγονται για συγκεκριμένο και νόμιμο σκοπό και να μην χρησιμοποιούνται για άλλους σκοπούς.

Ελαχιστοποίηση Δεδομένων: Συλλογή μόνο των απολύτως απαραίτητων δεδομένων.

Ακρίβεια: Τα δεδομένα πρέπει να είναι ακριβή και ενημερωμένα.

Περιορισμός Διατήρησης: Τα δεδομένα να αποθηκεύονται μόνο για όσο διάστημα είναι απαραίτητο.

Ασφάλεια Δεδομένων: Εξασφάλιση κατάλληλης προστασίας μέσω τεχνικών και οργανωτικών μέτρων.

Τα **Δικαιώματα των Πολιτών** σχετικά με τα προσωπικά δεδομένα τους είναι :

Δικαίωμα Πρόσβασης: Οι πολίτες έχουν το δικαίωμα να γνωρίζουν πώς χρησιμοποιούνται τα δεδομένα τους.

Δικαίωμα Διόρθωσης: Διόρθωση ανακριβών ή ελλιπών δεδομένων.

Δικαίωμα Διαγραφής (Right to be Forgotten): Οι πολίτες μπορούν να ζητήσουν τη διαγραφή των δεδομένων τους.

Δικαίωμα Φορητότητας: Μεταφορά δεδομένων σε άλλον πάροχο.

Δικαίωμα Εναντίωσης: Απόρριψη επεξεργασίας δεδομένων για συγκεκριμένους σκοπούς.

Οι **υποχρεώσεις των επιχειρήσεων** για το GDPR είναι :

Διαφάνεια: Παροχή σαφών πολιτικών απορρήτου.

Λήψη Συγκατάθεσης: Συγκατάθεση πριν από τη συλλογή δεδομένων.

Αναφορά Παραβιάσεων: Οι παραβιάσεις δεδομένων πρέπει να γνωστοποιούνται στις αρμόδιες αρχές εντός 72 ωρών.

Διορισμός Υπεύθυνου Προστασίας Δεδομένων (DPO-Data Protection Officer): Υποχρεωτικός για οργανισμούς που επεξεργάζονται μεγάλα όγκα δεδομένων.

Οι προβλεπόμενες **κυρώσεις** σε παραβιάσεις είναι πολύ μεγάλες: Ο GDPR επιβάλλει αυστηρά πρόστιμα σε περίπτωση μη συμμόρφωσης, έως 20 εκατομμύρια ευρώ ή 4% του παγκόσμιου ετήσιου κύκλου εργασιών, όποιο είναι μεγαλύτερο. Πρόσφατο παράδειγμα κυρώσεων αποτελεί η καταδικαστική δικαστική απόφαση με υψηλό πρόστιμο σε Ευρωβουλευτή κυβερνώντος κόμματος και στο Υπουργείο Εσωτερικών για διαρροή e-mail πολιτών.

Ο GDPR αποτελεί θεμέλιο για τη διασφάλιση των προσωπικών δεδομένων, προωθώντας την εμπιστοσύνη και τη διαφάνεια στις ψηφιακές συναλλαγές.

Το κείμενο του κανονισμού στα ελληνικά μπορείτε να το βρείτε και στον ιστότοπο  
[https://ygeiafirst.net/files/ΓενικόςΚανονισμόςγιατηνΠροστασίαΔεδομένων\\_el.pdf](https://ygeiafirst.net/files/ΓενικόςΚανονισμόςγιατηνΠροστασίαΔεδομένων_el.pdf).

(Intersoft Consulting, 2024)

## 5 Μαθηματικές εξισώσεις στην Ιατρική – Συστήματα Artificial Intelligence στην Ιατρική

### 5.1 Εισαγωγή

Κατά τον Μεσαίωνα, η ιατρική βασιζόταν σε μεγάλο βαθμό στις θρησκευτικές πεποιθήσεις και τις αρχές της αρχαίας ελληνικής και ρωμαϊκής ιατρικής. Οι ασθένειες θεωρούνταν θεϊκές τιμωρίες, και η θεραπεία τους περιλάμβανε εξορκισμούς, προσευχές και φυλακτά. Οι γιατροί της εποχής ακολουθούσαν τις θεωρίες του Ιπποκράτη και του Γαληνού, ενώ η πρακτική της αφαίμαξης ήταν ευρέως διαδεδομένη.

Με την Αναγέννηση, η ιατρική άρχισε να απομακρύνεται από τις δεισιδαιμονίες και να στηρίζεται περισσότερο στην παρατήρηση και την επιστημονική μέθοδο. Ο Ανδρέας Βεσάλιος ανέπτυξε την ανατομία (Wikipedia, 2025), αποκαλύπτοντας λάθη των αρχαίων θεωριών, ενώ ο Ουίλιαμ Χάρβεϊ ανακάλυψε την κυκλοφορία του αίματος (Health View, 2025). Η πρόοδος συνεχίστηκε τον 18ο και 19ο αιώνα με τις ανακαλύψεις των μικροοργανισμών από τον Λουί Παστέρ (Wikipedia, 2025) και τον Ρόμπερτ Κοχ (Wikipedia, 2025), θεμελιώνοντας τη μικροβιολογία και την κατανόηση των μολυσματικών ασθενειών.

Στον 20ό αιώνα, η ιατρική γνώρισε επαναστατικές αλλαγές με την ανακάλυψη των αντιβιοτικών, των εμβολίων και των τεχνικών της σύγχρονης χειρουργικής. Η γενετική και η βιοτεχνολογία συνέβαλαν στην εξατομικευμένη ιατρική, ενώ η ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης και της ρομποτικής χειρουργικής σηματοδοτούν τη νέα εποχή της ιατρικής. Από τις προκαταλήψεις του Μεσαίωνα έως τις σύγχρονες καινοτομίες, η ιατρική συνεχίζει να εξελίσσεται, προσφέροντας καλύτερες θεραπείες και βελτιώνοντας την ποιότητα ζωής της ανθρωπότητας.

Σε όλη αυτήν την ιστορική αναδρομή που αναφέρθηκε τα μαθηματικά έπαιξαν σημαντικό ρόλο για την εξέλιξη και θεμελίωση της ιατρικής επιστήμης. Με βάση την λογική και τεκμηρίωση που προσέφεραν οι θετικές επιστήμες η ιατρική ξέφυγε από την σφαίρα της «μαγείας» και της «δεισιδαιμονίας». Η Ιατρική βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στη χρήση μαθηματικών εξισώσεων για την ανάλυση δεδομένων, τη διάγνωση ασθενειών και τη βελτιστοποίηση θεραπειών. Οι μαθηματικές μοντελοποιήσεις επιτρέπουν στους ερευνητές και τους γιατρούς να κατανοούν πολύπλοκες βιολογικές διεργασίες και να προβλέπουν την



εξέλιξη διαφόρων παθήσεων. Σε αυτό το κεφάλαιο, παρουσιάζονται ορισμένες από τις πιο σημαντικές μαθηματικές εξισώσεις που χρησιμοποιούνται στην Ιατρική καθώς και η σημασία τους στην καθημερινή κλινική πράξη.

## 5.2 Κατηγορίες «εξισώσεων» και υπολογισμών στην Ιατρική

Το 1838 ο Jean Leonard Marie Poiseuille (Wikipedia, 2025) βρήκε πειραματικά την εξίσωση που διέπει την ροή υγρού μέσου ενός κυλινδρικού σωλήνα. Αυτή η εξίσωση είναι γνωστή ως νόμος Hagen-Poiseuille ή εξίσωση Poiseuille. Η εξίσωση αυτή είναι :  $\Delta p = \frac{8\mu L Q}{\pi R^2}$  όπου  $\Delta p$  είναι η διαφορά της πίεσης μεταξύ των δύο άκρων του σωλήνα,  $\mu$  είναι το ιξώδες του υγρού του σωλήνα,  $Q$  είναι ο ογκομετρικός ρυθμός ροής,  $L$  η απόσταση των δύο άκρων και  $R$  είναι η ακτίνα του σωλήνα. Οι δύο ερευνητές ο Poiseuille και ο Hagen βρήκαν τον νόμο πειραματικά και ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλον και τον δημοσίευσαν ξεχωριστά ο ένας το 1839 και ο άλλος το 1840-41. Το 1846 αναγνωρίστηκε από την επιστημονική κοινότητα και δόθηκε το όνομά τους στην εξίσωση ως Hagen-Poiseuille equation. (Wikipedia, n.d.). Αυτή η εξίσωση χρησιμοποιείται για να περιγράψει την ροή του αίματος στα αιμοφόρα αγγεία. Αργότερα ο Laplace (Wikipedia, 2025) δημιούργησε την εξίσωση του που ήταν μια μερική διαφορική εξίσωση δεύτερης τάξης. Η εξίσωση αυτή έχει διάφορες εφαρμογές αλλά χρησιμοποιήθηκε στην ιατρική για να περιγράψει την τάση μέσα στο τοίχωμα των αιμοφόρων αγγείων. Αυτή η εξίσωση είναι :  $T = \frac{Pr}{2h}$  όπου  $T$  είναι η τάση στο τοίχωμα των αγγείων,  $P$  η πίεση μέσα στο αγγείο  $r$  η ακτίνα του αγγείου και  $h$  το πάχος του τοιχώματος του αγγείου. Αργότερα από τις μελέτες απομάκρυνσης ενός φαρμάκου από το σώμα δημιουργήθηκαν οι αντίστοιχες εξισώσεις της φαρμακοκινητικής. Συχνά η απομάκρυνση ενός φαρμάκου από το σώμα ακολουθεί την κινητική πρώτης τάξεως που δίνεται από τον τύπο :  $C_t = C_0 e^{-kt}$ , όπου  $C$  είναι η συγκέντρωση του φαρμάκου τις χρονικές στιγμές  $0$  και  $t$ ,  $k$  είναι η σταθερά απομάκρυνσης,  $e=2.7182$ ,  $t$  ο χρόνος. Αυτή η εξίσωση χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της ημιζωής ενός φαρμάκου. Είναι σημαντικό να γνωρίζουμε αν το φάρμακο απεκκρίνεται από τα νεφρά ή το συκώτι, γιατί σε νεφρική βλάβη ο χρόνος ημιζωής του φαρμάκου θα είναι μεγαλύτερος και οι δόσεις του φαρμάκου πρέπει να τροποποιούνται. Η εξίσωση του Lambert-Beer (Wikipedia, 2025) χρησιμοποιείται στην απορρόφηση της ακτινοβολίας και δίδεται από τον τύπο :  $I = I_0 e^{-\mu x}$  όπου  $I_0$  είναι η αρχική ένταση της ακτινοβολίας,  $I$  η τελική ένταση της ακτινοβολίας μετά την διέλευση από το

υλικό πάχους  $x$ ,  $\mu$  ο συντελεστής απορρόφησης. Στην ιατρική απεικόνιση (MRI, CT, υπέρηχοι) χρησιμοποιούνται εξισώσεις βασισμένες στη φυσική για την δημιουργία των εικόνων των οργάνων του σώματος. Μέσα λοιπόν από τα μαθηματικά, την φυσική, την χημεία και γενικότερα τις φυσικές επιστήμες η Ιατρική έγινε μια καθιερωμένη επιστήμη και ξέφυγε από τις δεισιδαιμονίες και προκαταλήψεις του μεσαίωνα. Κάτωθι περιγράφονται οι διάφορες κατηγορίες υπολογισμών που χρησιμοποιούνται στην ιατρική.

Υπάρχουν πολλοί τρόποι κατηγοριοποίησης των χρησιμοποιούμενων υπολογισμών στην Ιατρική επιστήμη. Οι περισσότερες «εξισώσεις» που χρησιμοποιούνται στην ιατρική είναι **συναρτήσεις υπολογισμού** ενός μεγέθους, μιας μεταβλητής με βάση τις τιμές άλλων μεταβλητών. Παραδείγματα τέτοιων εξισώσεων είναι πολλά: Υπολογισμός του Δείκτη μάζας σώματος (Body Mass Index) από το ύψος και το βάρος, υπολογισμός της επιφάνειας σώματος (Body Surface Area) πάλι από το ύψος και το βάρος, όπως επίσης ο υπολογισμός του Ιδανικού Βάρους από το ύψος και το φύλο, ο υπολογισμός του σταθμισμένου βάρους μεταξύ ιδανικού και πραγματικού στους παχύσαρκους κ.α. Με βάση το βάρος ή την επιφάνεια σώματος καθορίζονται οι δόσεις των φαρμάκων, η χορήγηση των ενδοφλεβίων υγρών στους ασθενείς, ο όγκος του εισπνεόμενου αέρα αν ο ασθενής είναι διασωληνωμένος κ.α. Οι συναρτήσεις υπολογισμού είναι οι πιο συχνές και οι καθημερινά χρησιμοποιούμενες στην καθημερινή πρακτική στην Ιατρική από κάθε ειδικότητα. Ο παιδίατρος καθημερινά τις χρησιμοποιεί για να υπολογίσει τις δόσεις των φαρμάκων, τις καμπύλες ανάπτυξης του παιδιού κ.α. Ο καρδιολόγος υπολογίζει την καρδιακή παροχή ή τον καρδιακό δείκτη, την μέση αρτηριακή πίεση και κάνει αδρή εκτίμηση του καρδιαγγειακού κινδύνου του ασθενή του. Ο γυναικολόγος υπολογίζει την αναμενόμενη ημερομηνία γέννησης από την τελευταία έμμηνη ρύση.

Άλλη κατηγορία «εξισώσεων» στην ιατρική επιστήμη είναι οι **διαγνωστικές**. Σε αυτήν την κατηγορία συχνά χρησιμοποιούνται τα «σκόρ», δηλαδή η βαθμολογία στις διάφορες δοκιμασίες ή εργαστηριακές εξετάσεις ή ερωτήσεων σε θετικές ή αρνητικές. Κατά βάση είναι πολύ απλοί υπολογισμοί που υπολογίζουν με απλό έως απλοϊκό τρόπο μια συνολική βαθμολογία που προκύπτει από το άθροισμα των επιμέρους βαθμολογιών σε απλές διαδικασίες ή ερωτήσεις. Χρησιμοποιούνται για την διάγνωση και την πρόγνωση ασθενειών ή καταστάσεων. Από τις πιο γνωστές αυτής της κατηγορίας είναι η Κλίμακα Κώματος της Γλασκώβης (**Glasgow Coma Scale (GCS)**) ([glasgowcomascale.org/](http://glasgowcomascale.org/)). Ελέγχονται και βαθμολογούνται οι κινήσεις των οφθαλμών, η ομιλία και η κινητικότητα. Η συνολική βαθμολογία είναι από 3 έως 15. Βαθμολογία κάτω από 13 δείχνει σοβαρό

τραυματισμό. Άλλο πολύ γνωστό είναι το **APGAR Score** (Wikipedia). Είναι η βαθμολογία που βάζει η μαία στο νεογνό μόλις γεννιέται σε μια κλίμακα από 0-10 με φυσιολογικές τιμές 7-10. Εκτιμούνται και βαθμολογούνται με συγκεκριμένα κριτήρια ο αριθμός των αναπνοών, των σφυγμών, το χρώμα του δέρματος, οι γκριμάτσες και ο μυϊκός τόνος του νεογέννητου. Σχεδόν σε κάθε ειδικότητα υπάρχουν παραδείγματα τέτοιων υπολογισμών. Για την οξεία σκωληκοειδίτιδα παραδείγματος χάριν υπάρχουν τουλάχιστον τρεις διαφορετικοί, αλλά αρκετά παρόμοιοι υπολογισμοί για την εκτίμηση του ασθενούς αν έχει ή δεν έχει οξεία σκωληκοειδίτιδα. Παρομοίως υπάρχουν ερωτηματολόγια για την εκτίμηση του επιπέδου του άγχους, ερωτηματολόγια για την εκτίμηση ύπαρξης ή όχι κατάθλιψης και άλλων ψυχιατρικών καταστάσεων και εκτιμήσεων. Αν και σε πολλούς φαίνονται ανώφελοι κάποιοι τέτοιοι απλοϊκοί υπολογισμοί η χρησιμότητά τους είναι μεγάλη στην καθημερινή πρακτική. Φανταστείτε έναν υποτιθέμενο ασθενή σε ένα δεξαμενόπλοιο στην μέση του πελάγους με την υπόνοια οξείας σκωληκοειδίτιδας ή ύπαρξης σοβαρής ψυχιατρικής νόσου. Με την τηλεϊατρική και την καθοδήγηση ενός τρίτου μη γιατρού μπορεί να προβλεφθεί με μεγάλη επιτυχία η ύπαρξη ή όχι της νόσου και να ακολουθηθούν οι σωστές διαδικασίες. Ένας αγροτικός γιατρός μπορεί να ακολουθήσει τα βήματα ενός ερωτηματολογίου ή απλών κλινικών εξετάσεων και να βγάλει κάποια ασφαλή συμπεράσματα από την ανάλογη βαθμολογία της χρησιμοποιούμενης διαγνωστικής εξέτασης. Πρέπει να τονισθεί ότι τα καθιερωμένα αυτά διαγνωστικά εργαλεία στηρίζονται σε στατιστικές μελέτες και αναλύσεις με δείγματα από χιλιάδες ή και δεκάδες χιλιάδες άτομα.

Άλλη κατηγορία εξισώσεων στην ιατρική είναι οι **στατιστικές** εξισώσεις. Η εύρεση των μέσων ή διάμεσων τιμών ιατροβιολογικών μεταβλητών σε υγιείς και συγκριτικά σε ασθενείς συγκεκριμένων ασθενειών ήταν και είναι κοινή πρακτική στις ιατρικές έρευνες. Οι στατιστικές δοκιμασίες (ή όπως είναι πιο γνωστά ως στατιστικά τεστ) χρησιμοποιούνται ευρέως στην έρευνα για την διαπίστωση σχέσεων και στατιστικών σημαντικών διαφορών. Τέτοια ευρέως χρησιμοποιούμενα είναι το τεστ της ανεξαρτησίας ή χ τετράγωνο τεστ, το t-test, το ANOVA test (Analysis Of Variance), οι αναλύσεις παλινδρόμησης, οι λογαριθμικές αναλύσεις παλινδρόμησης, οι αναλύσεις επιβίωσης κ.α. Ειδικά στην ιατρική και στην επιδημιολογία χρησιμοποιούνται κάποιοι ειδικοί όροι. Η **ευαισθησία (Sensitivity)** ορίζεται ως το ποσοστό των θετικών αποτελεσμάτων μιας εξέτασης επί ύπαρξης του παράγοντα της εξέτασης. Παράδειγμα ευαισθησίας ενός test covid 95% σημαίνει ότι στα 100 θετικά δείγματα το τεστ θα ανιχνεύσει ως θετικά τα 95 και δεν θα διαγνώσει τα άλλα 5. Η **ειδικότητα (Specificity)** ορίζεται ως το ποσοστό των ορθά αρνητικών αποτελεσμάτων του

τεστ σε αρνητικά τεστ. Παράδειγμα ειδικότητας ενός test covid 99% σημαίνει ότι σε 100 άτομα που δεν έχουν covid και θα γίνει το test αυτό ένα άτομο θα βγει ψευδώς θετικό. Όπως είναι φανερό ο στόχος ενός test είναι να έχει μεγάλη ευαισθησία και ειδικότητα που να πλησιάζει το 100% ώστε το θετικό να δείχνει την ύπαρξη του παράγοντα που ανιχνεύει το τεστ ενώ το αρνητικό αποτέλεσμα να αποκλείει την ύπαρξη του παράγοντα. Στη πράξη αυτό είναι αδύνατο και πάντα για πολλούς λόγους υπάρχουν αστοχίες και υπάρχουν τόσο ψευδώς θετικά, όσο και ψευδώς αρνητικά τεστ. Πολλά από τα screening test (όρος που χρησιμοποιείται συνήθως για τον αποκλεισμό ή την επιβεβαίωση ενός νοσήματος με προληπτικό τεστ – όπως το PAP test, η μαστογραφία κ.α.) δεν έχουν την αναμενόμενη ειδικότητα υψηλή και αυτό οδηγεί σε ψευδώς θετικά αποτελέσματα και χαμηλή προγνωστική αξία (πιθανότητα ύπαρξης του παράγοντα σε θετικό τεστ). Ένας καθηγητής επιδημιολογίας στο Harvard έβαλε το εξής πρόβλημα στους φοιτητές του. Έστω ότι υπάρχει μια πάθηση με συχνότητα 0.1% στον πληθυσμό που εμφανίζεται σε μεγάλη σχετικά ηλικία και κάποιος ανακαλύπτει ένα test που μπορεί να γίνει πριν εμφανισθεί η ασθένεια. Το τεστ έχει ευαισθησία 100% (δηλαδή στους 100 που θα την αναπτύξουν αν γίνει το τεστ θα είναι θετικό σε όλους) και ειδικότητα 95% (δηλαδή στους 100 που δεν θα αναπτύξουν την νόσο οι 5 θα είναι ψευδώς θετικοί). Η ερώτηση ήταν αν κάποιος βρεθεί θετικός στο τεστ ποια η πιθανότητά του να νοσήσει με βάση τα δεδομένα; Οι απαντήσεις που πήρε ήταν μεταξύ 20% έως 66% από τους περισσότερους φοιτητές του και μόνο ένας απάντησε το σωστό 2%. Δηλαδή το test αυτό ήταν κάπως άστοχο αφού η προγνωστική του αξία ήταν πολύ μικρή. Αυτό ήθελε να τους δείξει ο καθηγητής με την ερώτηση αλλά φεύ ο δυστυχής συμπεράνε την μη ευαισθητοποίηση των γιατρών στην αξία των μαθηματικών! Με την έρευνα και την στατιστική ανάλυση χιλιάδων περιπτώσεων ασθενών σε συχνές παθήσεις, όπως παραδείγματος χάριν το έμφραγμα του μυοκαρδίου, το ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο, η κολπική μαρμαρυγή, έγινε δυνατή η ανεύρεση των στατιστικά σημαντικών παραγόντων για την εμφάνιση ή την αποφυγή των παθήσεων. Με τις μεθόδους της παλινδρόμησης – συνήθως της λογαριθμικής – βρέθηκαν οι συντελεστές των παραγόντων κινδύνου και δημιουργήθηκαν εξισώσεις κινδύνου. Παράδειγμα η εξίσωση κινδύνου για έμφραγμα του μυοκαρδίου για την επόμενη δεκαετία.

Άλλη κατηγορία «εξισώσεων» στην ιατρική είναι **τα δένδρα απόφασης**. Πρόκειται για έναν αλγόριθμο που χρησιμοποιείται προκειμένου να κατευθύνει τον γιατρό σε μια διάγνωση ή να αποκλείσει μια διάγνωση ή να οδηγήσει σε διάφορες θεραπείες για την ίδια πάθηση ανάλογα των ευρημάτων. Στην βιβλιογραφία θα τα βρει κανείς ως Decision Trees

Calc. Είναι ευρέως διαδεδομένα στους γιατρούς και δη στους εξειδικευμένους γιατρούς. Χρησιμοποιούνται τόσο για διαγνωστικούς σκοπούς, όσο και για θεραπευτικούς και προγνωστικούς. Χρησιμοποιούνται ακόμα και σε χειρουργικές ειδικότητες όπου ο αλγόριθμος οδηγεί τον χειρουργό ανάλογα των ενδείξεων και ευρημάτων σε διαφορετικές προσεγγίσεις και χειρουργικές επεμβάσεις. Αυτοί οι αλγόριθμοι είναι αρκετά εξειδικευμένοι και συνήθως αφορούν ογκολογικά και αιματολογικά περιστατικά καθώς και ασθενείς σε σοβαρές και κρίσιμες καταστάσεις σε μονάδες εντατικής νοσηλείας.

Υπάρχει η κατηγορία των προγνωστικών test. Τα τεστ αυτά χρησιμοποιούνται για την πρόγνωση και την εξέλιξη ασθενειών. Στηρίζονται κυρίως σε προγνωστικούς δείκτες – παράγοντες και σε στατιστικές μετρήσεις. Πολλά από αυτά τα προγνωστικά τεστ είναι απλοϊκοί αλγόριθμοι που αθροίζουν θετικούς και αρνητικούς παράγοντες και βγάζουν μια βαθμολογία και με βάση αυτή την βαθμολογία γίνεται η κατάταξη της βαρύτητας.

Υπάρχει η κατηγορία με την ονομασία στην βιβλιογραφία **Rule Out**. Θα αποκαλούνταν ως κανόνες αποκλεισμού. Συνήθως χρησιμοποιούνται για να αποκλείσουν κάποιες καταστάσεις. Αρκετά χρήσιμα για αποκλεισμό ασθενών από τα επείγοντα ή για καταστάσεις μαζικής καταστροφής. Συχνά χρησιμοποιούνται για πολύ απλές καταστάσεις όπως να αποκλείσουν να γίνει CT εγκεφάλου σε ελαφρύ τραύμα σε παιδί, να αποκλείσουν άσκοπες ακτινογραφίες κνήμης, σπονδυλικής στήλης κ.α.

Πολλοί κατατάσσουν τις «ιατρικές εξισώσεις» με βάση την ειδικότητα ή εάν οι υπολογισμοί αυτοί αφορούν την διάγνωση ή την θεραπεία. Θεωρείται σωστό ότι για αυτές τις κατηγορίες θα πρέπει να γίνεται αναφορά για GuideLines, δηλαδή κατευθυντήριες οδηγίες. Συνήθως αυτές εκδίδονται από τις Ιατρικές εταιρείες και τα αντίστοιχα κολλέγια των γιατρών και αφορούν τις πρακτικές που πρέπει να ακολουθούνται σε συγκεκριμένες καταστάσεις και ασθένειες με βάση την διεθνή βιβλιογραφία και έρευνα.

### 5.3 Μαθηματικοί υπολογισμοί και εξισώσεις που χρησιμοποιήθηκαν στον ιστότοπο

Υπήρξε έντονος προβληματισμός για τις ιατρικές «εξισώσεις» και τους υπολογισμούς που θα χρησιμοποιηθούν στον ιστότοπο. Αρχικά επιλέχθηκε να έχουν πρόσβαση στους υπολογισμούς μόνο οι εγγεγραμμένοι επισκέπτες και όχι οι γιατροί και οι απλοί επισκέπτες του ιστότοπου. Τελικά επιλέχθηκε να έχουν πρόσβαση στους υπολογισμούς που δεν

αποθηκεύουν δεδομένα στη βάση δεδομένων, όλοι οι επισκεπτόμενοι την σελίδα. Στους υπολογισμούς για τους οποίους αποθηκεύονται τα δεδομένα στους πίνακες της βάσης, θα έχουν πρόσβαση μόνο οι εγγεγραμμένοι επισκέπτες του ιστότοπου και όχι οι γιατροί, καθόσον δεδομένα υγείας αποθηκεύονται μόνο για τους εγγεγραμμένους επισκέπτες.

Οι υπολογισμοί που έχουν δημοσιευτεί σε επιστημονικά περιοδικά και άρθρα είναι εκατοντάδες, οπότε έπρεπε να γίνει ένας διαχωρισμός των σημαντικών και των συχνότερων υπολογισμών. Σημαντικό στοιχείο για την επιλογή ήταν να υπάρχει ενδιαφέρον αφενός από την μεριά των επισκεπτών και αφετέρου να υπάρχει μια χρησιμότητα για την βελτίωση της υγείας των χρηστών.

Σε διάφορες καταστάσεις ή ασθένειες υπάρχουν πολλαπλές προσεγγίσεις για τους υπολογισμούς. Παραδείγματος χάριν για την εκτίμηση του κοιλιακού άλγους για την πιθανότητα σκωληκοειδίτιδας υπάρχουν τουλάχιστον 3 διαφορετικοί υπολογισμοί δημοσιευμένοι στη διεθνή βιβλιογραφία. Για την επιφάνεια σώματος υπάρχουν 2 τουλάχιστον διαφορετικές εξισώσεις που βγάζουν διαφορετικά αποτελέσματα για το ίδιο βάρος και ύψος ασθενούς. Υπήρξε ο προβληματισμός αν σε κάποιες περιπτώσεις άξιζε τον κόπο να εισαχθούν 2 διαφορετικοί υπολογισμοί για την ίδια ασθένεια ή κατάσταση και να γίνονται οι συγκρίσεις. Μάλλον όμως αυτό θα δημιουργούσε αμφιβολίες και ανασφάλεια στους χρήστες και τελικά σύγχυση για τις τιμές και τα αποτελέσματα και δεν θα πρόσφερε κάτι σημαντικό, καθόσον τα αποτελέσματα είναι πολύ παρεμφερή. Αποφασίσθηκε λοιπόν να χρησιμοποιείται η πλέον γνωστή και λιγότερο πολύπλοκη εξίσωση που θα δίνει ένα απλό και κατανοητό αποτέλεσμα στον επισκέπτη.

Ένα ακόμα θέμα που έπρεπε να μελετηθεί ήταν κατά πόσον έπρεπε τα αποτελέσματα των υπολογισμών να αποθηκεύονται σε πίνακες στη βάση δεδομένων ή όχι. Εδώ ακολουθήθηκε μια μικτή τακτική. Κάποιοι υπολογισμοί δεν θα είχαν νόημα να αποθηκευτούν σε μια βάση δεδομένων καθότι ο υπολογισμός δείχνει μια τιμή που αντανακλά τις απαντήσεις για μια δεδομένη στιγμή, αλλά δεν παίζει κανένα ρόλο στον επανυπολογισμό του σε επόμενο χρόνο. Παράδειγμα τέτοιο αποτελεί ο υπολογισμός για την πιθανότητα οξείας σκωληκοειδίτιδας. Ο επανυπολογισμός αυτής της τιμής σε επόμενο χρόνο και δεν λαμβάνει υπόψιν του την προηγούμενη τιμή, αλλά και δεν έχει καμιά σημασία η αποθήκευση της προηγούμενης για κανένα πρακτικό λόγο. Αντιθέτως η εκτίμηση του άγχους ή της κατάθλιψης μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου και έχει σημασία να γνωρίζει ο γιατρός τις μεταβολές αυτές, άρα το σκόρ αυτών των υπολογισμών με τις αντίστοιχες ημερομηνίες αποθηκεύεται στη βάση δεδομένων του ιστότοπου.



Συνοψίζοντας από όλα τα ανωτέρω επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθούν οι ευρύτερα γνωστοί και καθιερωμένοι υπολογισμοί και να αποθηκεύονται σε πίνακες στη βάση δεδομένων όλα τα στοιχεία εξετάσεων και υπολογισμών από τους επισκέπτες, που θα είχαν νόημα και πρακτικό ιατρικό ενδιαφέρον για τους γιατρούς και την υγεία των ασθενών. Σε αυτούς τους πίνακες θα έχει πρόσβαση ο επισκέπτης που έχει κάνει σύνδεση με τον λογαριασμό του στον ιστότοπο και ο γιατρός που έχει διαλέξει και του έχει επιτρέψει να έχει πρόσβαση στα δεδομένα του και μόνο αυτοί.

Οι τύποι των υπολογισμών που επιλέχθηκαν να χρησιμοποιηθούν είναι 2 κύριων τύπων: Οι συναρτήσεις υπολογισμού, που από πολλές μεταβλητές υπολογίζουν τις τιμές μιας άλλης μεταβλητής και οι διαγνωστικές «εξιιώσεις» που υπολογίζουν ένα score – μια εκτίμηση για την κατάσταση του ασθενούς. Τα δένδρα απόφασης αφορούν περισσότερο ιατρικές αποφάσεις, άρα χρήση από τους ιατρούς και είναι τις περισσότερες φορές αρκετά πολύπλοκοι υπολογισμοί γιατί συμπεριλαμβάνουν αρκετά ιατροβιολογικά δεδομένα και ειδικούς ιατρικούς όρους. Για όλους αυτούς τους λόγους δεν υπάρχει υπολογισμός δένδρου απόφασης στην εφαρμογή. Ίσως σε επόμενη έκδοση της εφαρμογής να περιλαμβάνει ένα τέτοιο εργαλείο υπολογισμών για τους γιατρούς – το οποίο βέβαια για να είναι πλήρες θα απαιτούσε πέραν της πολλαπλάσιας δουλειάς και μεγάλη ομάδα έρευνας και υποστήριξης. Στον ιστότοπο υπάρχουν δύο μενού από τα οποία προκύπτουν υπολογισμοί. Το ένα μενού αναφέρεται ως «υπολογισμοί» και το άλλο ως «ιστορικό». Στο μενού υπολογισμοί όλα τα υπομενού οδηγούν σε υπολογισμούς εκτός από το υπομενού ChatGpt-4 που οδηγεί σε ερώτηση προς την πλατφόρμα τεχνητής νοημοσύνης του OpenAI. Στο μενού ιστορικό και συγκεκριμένα στα υπομενού «βιοχημικές εξετάσεις» και «αιματολογικές εξετάσεις» γίνονται κάποιοι υπολογισμοί.

Οι πιο συχνές παθήσεις για τις οποίες υπάρχει η ερώτηση - πόσο κινδυνεύω γιατρέ να πάθω αυτό – αφορούν τις καρδιαγγειακές παθήσεις και συγκεκριμένα τον **κίνδυνο εμφράγματος** και **εγκεφαλικού επεισοδίου**. Άλλη συχνή ερώτηση είναι αν ο κοιλόπονος στο παιδί αφορά **οξεία σκωληκοειδίτιδα**. Πολλοί γονείς θέλουν να γνωρίζουν το πιθανό τελικό **ύψος των παιδιών** τους και γενικότερα υπάρχει ένα αυξημένο άγχος για αυτό το θέμα. Ένας ακόμη συνηθισμένος υπολογισμός είναι ποια είναι η πιθανή **ημερομηνία τοκετού** μιας εγκύου. Η νεφρική λειτουργία είναι σημαντική και η κάθαρση κρεατινίνης δείχνει την **σπειραματική λειτουργία** και την λειτουργία των νεφρών. Στην σημερινή εποχή μας το **άγχος** και η **κατάθλιψη** αποτελούν σημαντικότερες νοσογόνες καταστάσεις για τις οποίες υπάρχουν ερωτηματολόγια που βαθμολογούν την βαρύτητα αυτών των



ασθενειών. Τέλος το **χάσμα ανιόντων** που αφορά ασθενείς με οξέωση, διαχωρίζει αυτούς με χάσμα ανιόντων ή Όχι και εκτιμά την αιτία της οξέωσης και την θεραπεία της. Τέλος υπάρχουν πολλοί **σωματομετρικοί υπολογισμοί** από το ύψος, βάρος, περίμετρο μέσης, ηλικία, σφύξεις, αρτηριακή πίεση, κορεσμό αιμοσφαιρίνης κ.α παραμέτρους. Όλοι αυτοί οι υπολογισμοί χρησιμοποιούνται για να προσδιορισθούν διάφοροι παράμετροι όπως ο δείκτης μάζας σώματος, η επιφάνεια σώματος, η καρδιακή παροχή κ.α. και είναι σημαντικοί για την υγεία μας. Οι γιατροί χρησιμοποιούν αυτούς τους υπολογισμούς για τον καθορισμό της δόσης των φαρμάκων, την χορήγηση υγρών στους νοσηλευόμενους ασθενείς κλπ. Όλοι αυτοί οι υπολογισμοί που περιγράφονται έχουν ενσωματωθεί στην εφαρμογή μας και αναφέρονται εκτενέστερα κατωτέρω από την σχετική βιβλιογραφία.

Ο κίνδυνος **εμφράγματος**, και γενικότερα ο κίνδυνος καρδιαγγειακής νόσου και οι παράγοντες κινδύνου καθιερώθηκαν από την μελέτη Framingham Heart Study από το 1970 με δημοσίευση στο the New England Journal of Medicine (New England Journal Medicine, n.d.). Οι πληροφορίες σχετικά με τους παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακές παθήσεις λήφθηκαν μέσω συνεντεύξεων, σωματικών εξετάσεων και εργαστηριακών εξετάσεων σε μια ομάδα 5209 ατόμων, ηλικίας τότε 28 έως 62 ετών, που συγκεντρώθηκε στο Framingham της Μασαχουσέτης μεταξύ 1948 και 1951. Καταγράφηκαν πληροφορίες για όλα τα συμβάντα καρδιαγγειακής νόσου, νοσηλείες και θανάτους από οποιαδήποτε αιτία που συνέβησαν μεταξύ των εξετασθέντων και λήφθηκαν και αναθεωρήθηκαν τα ιατρικά αρχεία και τα πιστοποιητικά θανάτου. Με την μελέτη αυτή και επόμενες μελέτες αποδείχθηκαν οι παράγοντες κινδύνου που είναι η αυξημένη χοληστερόλη, η χαμηλή HDL χοληστερόλη, η υπέρταση, το κάπνισμα, η ηλικία, το φύλο (αυξημένο για άνδρες). Με την ανάλυση αποδείχθηκε και ο αντίστοιχος τύπος που δίνει την 10ετή πιθανότητα εμφράγματος και θανάτου.

Κάτωθι δείχνουμε τον υπολογισμό με τους συντελεστές υπολογισμού, όπως χρησιμοποιήθηκε και στην εφαρμογή μας, και το ερωτηματολόγιο (εικόνα 5.3):

Συγκεκριμένα υπολογίζονται αρχικά οι φυσικοί λογάριθμοι της ηλικίας, της ολικής χοληστερόλης, της HDL χοληστερόλης και της συστολικής πίεσης. Εν συνεχεία υπολογίζεται η παράμετρος LMen και LWomen από τις υπολογισθείσες τιμές και από τους σταθμισμένους συντελεστές βαρύτητας (ονομάζονται β- συντελεστές) που φαίνονται με **πορτοκαλί** χρώμα στον κώδικα. Η πιθανότητα εμφράγματος - θανάτου για τα επόμενα 10 χρόνια δίνεται από τον τύπο : Για άνδρες  $\text{Πιθ}=1-0.9402^{L\text{Men}}$  , Για γυναίκες  $\text{Πιθ}=1-0.98767^{L\text{Women}}$  . (Βλέπε εικόνα 5.1)

```
function calculateRisk($age, $totalCholesterol, $hdlCholesterol,  
$systolicBP, $treatedBP, $smoker, $gender) {  
    // Υπολογισμός των φυσικών λογαρίθμων  
    $lnAge = log($age);  
    $lnTotalCholesterol = log($totalCholesterol);  
    $lnHDLCholesterol = log($hdlCholesterol);  
    $lnSystolicBP = log($systolicBP);  
  
    if ($gender == 'male') {  
        $LMen = (52.00961 * $lnAge) + (20.014077 * $lnTotalCholesterol)  
+ (-0.905964 * $lnHDLCholesterol) +  
        (1.305784 * $lnSystolicBP) + (0.241549 * $treatedBP) +  
        (12.096316 * $smoker) +  
        (-4.605038 * $lnAge * $lnTotalCholesterol) + (-2.84367 *  
$lnAge * $smoker) + (-2.93323 * $lnAge * $lnAge) - 172.300168;  
  
        $PMen = 1 - pow(0.9402, exp($LMen));  
        return round($PMen, 4);  
    } else {  
        $LWomen = (31.764001 * $lnAge) + (22.465206 *  
$lnTotalCholesterol) + (-1.187731 * $lnHDLCholesterol) +  
        (2.552905 * $lnSystolicBP) + (0.420251 * $treatedBP) +  
        (13.07543 * $smoker) +  
        (-5.060998 * $lnAge * $lnTotalCholesterol) + (-  
2.996945 * $lnAge * $smoker) - 146.5933061;  
  
        $PWomen = 1 - pow(0.98767, exp($LWomen));  
        return round($PWomen, 4);  
    }  
}
```

Εικόνα 5.1 Τύπος υπολογισμού κινδύνου εμφράγματος 10ετίας

Είναι ένας πολύπλοκος υπολογισμός, αλλά η PHP μπορεί να το υπολογίσει πολύ γρήγορα. Επιπλέον με βάση την ηλικία και το φύλλο δίνονται από πίνακα και οι προβλεπόμενες μέσες τιμές. (βλέπε εικόνα 5.2 και εικόνα 5.3 με το ερωτηματολόγιο)

```
function risk_general($age, $gender) {  
    if ($age <= 34) {  
        $ind=0;}  
    elseif ($age <= 39) {  
        $ind=1;}  
    elseif ($age <= 44) {  
        $ind=2;}  
    elseif ($age <= 49) {  
        $ind=3;}  
    elseif ($age <= 54) {  
        $ind=4;}  
    elseif ($age <= 59) {  
        $ind=5;}  
    elseif ($age <= 64) {  
        $ind=6;}  
    elseif ($age <= 69) {  
        $ind=7;}  
    elseif ($age <= 74) {  
        $ind=8;}  
    else {  
        $ind=9;}  
}
```

```
if($gender == 'male') {
    $spinakas=[1,4,4,8,10,13,20,22,25,'Δεν υπάρχουν δεδομένα'];
    return $spinakas[$ind];
} else {
    $spinakas=['<1','<1',1,2,3,7,8,8,11,'Δεν υπάρχουν δεδομένα'];
    return $spinakas[$ind];
}
}
```

Εικόνα 3.2 Υπολογισμός πιθανότητας από πίνακα με βάση ηλικία και φύλο

## Ερωτηματολόγιο για Εκτίμηση κινδύνου καρδιακού επεισοδίου

Απαντήστε σε όλες τις ερωτήσεις

Ηλικία

Ολική Χοληστερόλη σε mg/dl

HDL Χοληστερόλη σε mg/dl

Η συστολική σας πίεση σε mmHg

Φύλο

Κάνετε θεραπεία για υπέρταση;

Καπνίζετε;

Εικόνα 5.3 Ερωτηματολόγιο για καρδιακό επεισόδιο

Υπάρχει μια συχνή κατάσταση σε ηλικιωμένα άτομα που ονομάζεται κολπική μαρμαρυγή. Στην πάθηση αυτή οι ασθενείς συχνά εμφανίζουν θρόμβους στο δεξιό κόλπο της καρδιάς και για αυτό το λόγο συχνά λαμβάνουν αντιπηκτική αγωγή για να μην σχηματίζονται αυτοί οι θρόμβοι, που μπορεί δια μέσου της κυκλοφορίας να εμβολιστούν σε εγκεφαλικό αγγείο και να προκαλέσουν ισχαιμικό εγκεφαλικό. Η ύπαρξη των θρόμβων αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης ισχαιμικού **εγκεφαλικού επεισοδίου**, αλλά η λήψη αντιπηκτικής αγωγής αυξάνει άλλους κινδύνους αιμορραγίας και μάλιστα αιμορραγικού εγκεφαλικού

επεισοδίου. Επιπλέον τα άτομα που λαμβάνουν αντιπηκτική αγωγή χρειάζονται επαναλαμβανόμενες εξετάσεις αίματος για την ρύθμιση των δόσεων των φαρμάκων, ώστε να μην προκληθεί κάποια αυτόματη αιμορραγία. Όταν θα προβούν σε κάποια προγραμματισμένη επέμβαση ή οδοντιατρική εργασία πρέπει να διακόπτουν αυτά τα φάρμακα και γενικότερα η λήψη αυτών των φαρμάκων δεν είναι άμοιρη συνεπειών. Χρειάζεται λοιπόν κάποιος τρόπος να αξιολογηθεί ο κίνδυνος ισχαιμικού εγκεφαλικού επεισοδίου σε αυτούς τους ασθενείς ώστε αν είναι μικρός (συνήθως κάτω του 5% ή 4%) να μην λαμβάνει αντιπηκτική αγωγή. Η μελέτη που δημοσιεύθηκε στο περιοδικό chest το 2010 (PubMed, n.d.) δείχνει αυτούς τους παράγοντες και βρίσκει τον κίνδυνο από 7 ερωτήσεις και με βαθμολογία από 0-9. Βαθμολογία από 3 και κάτω συνήθως δεν παίρνει αντιπηκτική αγωγή αφού έχει κίνδυνο εμβολής και εγκεφαλικού λιγότερο από 5%. Κάτωθι απεικονίζεται αυτό το ερωτηματολόγιο στην εικόνα 5.4.

### Ερωτηματολόγιο για Εκτίμηση κινδύνου εγκεφαλικού επεισοδίου σε ασθενείς με κολπική μαρμαρυγή

Απαντήστε σε όλες τις ερωτήσεις

Ηλικία

Επιλέξτε...

Φύλο

Επιλέξτε...

Έχετε ιστορικό συμφορητικής καρδιακής ανεπάρκειας;

Επιλέξτε...

Υπέρταση;

Επιλέξτε...

Ιστορικό εγκεφαλικού ή παροδικού εγκεφαλικού ή θρομβοεμβολικού επεισοδίου;

Επιλέξτε...

Έχετε νόσο των αγγείων; (δηλ προηγούμενο έμφραγμα ή περιφερική αρτηριοπάθεια ή αορτική πλάκα)

Επιλέξτε...

Έχετε Σακχαρώδη διαβήτη;

Επιλέξτε...

Καταχώρηση Πίσω

Εικόνα 5.4 Ερωτηματολόγιο για εγκεφαλικό

Πολύ συχνά γονείς αγχώνονται αν το κοιλιακό άλγος που εμφανίζουν συχνά τα παιδιά οφείλεται σε **οξεία σκωληκοειδίτιδα**. Το άγχος αυτό είναι μεγαλύτερο όταν η κατοικία τους είναι σε επαρχία και μακριά από νοσοκομεία. Στο άρθρο του Journal of Pediatric Surgery το 2002 (Journal of Pediatric Surgery, n.d.) υπάρχει ένας απλός αλγόριθμος που υπολογίζει πότε πρέπει να παραπέμπεται ο ασθενής σε χειρουργό. Η μόνη εξέταση που χρειάζεται είναι μια γενική αίματος, που μπορεί να γίνει και σε πολύ μικρά μέρη. Η εξέταση μαζί με απλές απαντήσεις δίνουν ένα σκόρ από 0 μέχρι 9. Τα σκόρ 7-9 πιθανολογούν σχεδόν βέβαιη σκωληκοειδίτιδα, τα 0-3 την θεωρούν απίθανη και σκόρ 4-6 πιθανή. Με αυτόν τον χρήσιμο οδηγό μπορεί κάποιος και μη γιατρός να αποκλείσει την σκωληκοειδίτιδα ιδιαίτερα αν η πρόσβαση σε ειδικευμένο γιατρό είναι εξαιρετικά δύσκολη. Υπάρχουν ακόμα αρκετοί αλγόριθμοι για την πρόβλεψη ή Όχι σκωληκοειδίτιδας, που δίνουν ανάλογα αποτελέσματα, αλλά επιλέχθηκε ο πιο απλός και γενικευμένος τρόπος υπολογισμού για όλες τις ηλικίες των παιδιών. Στην εικόνα 5.5 φαίνεται το ερωτηματολόγιο.

### Εκτίμηση σκωληκοειδίτιδος σε παιδιά 3-18 ετών

Απαντήστε σε όλες τις ερωτήσεις







Έχει ευαισθησία στη κοιλιά με τον βήχα, το χοροπηδητό ή την επίκρουση;

Επιλέξτε... ▾

Έχει ανορεξία;

Επιλέξτε... ▾

Έχει πυρετό > 37.1;

Επιλέξτε... ▾

Έχει ναυτία ή τάση για εμετό ή έχει κάνει εμετό;

Επιλέξτε... ▾

Έχει ευαισθησία - πόνο στο δεξιό λαγόνιο βόθρο (δεξιό κάτω τεταρτημόριο της κοιλιάς);

Επιλέξτε... ▾

Έχει λευκοκυττάρωση (Λευκά αιμοσφαίρια > 10.000);

Επιλέξτε... ▾

Έχει αυξημένα πολυμορφοπύρρηνα (>7.500);

Επιλέξτε... ▾

Υπάρχει μετανάστευση του πόνου από τον ομφαλό στο δεξιό λαγόνιο βόθρο;

Επιλέξτε... ▾

Καταχώρηση
Πίσω

**Εικόνα 5.5 Ερωτηματολόγιο για σκωληκοειδίτιδα**

Δύο συχνοί υπολογισμοί είναι η εύρεση του πιθανού τελικού ύψους του παιδιού της οικογένειας, όπως και η πιθανή ημερομηνία τοκετού μιας εγκύου. Οι υπολογισμοί αυτοί

είναι σχετικά απλοί. Για το τελικό **ύψος του παιδιού** χρησιμοποιήθηκε ο πλέον απλός τύπος που για αγόρι υπολογίζει το μέσο όρο του ύψους των γονιών και προσθέτει 6.5 εκατοστά, για δε το κορίτσι αφαιρεί 6.5 εκατοστά από το μέσο όρο των γονιών. Ο υπολογισμός αυτός στηρίζεται στις μετρήσεις των Αμερικανών που δείχνουν την μέση διαφορά ύψους ανδρών και γυναικών στα 13 εκατοστά και είναι σχετικά καλά εφαρμόσιμος στην λευκή φυλή. Έχουν ακόμα χρησιμοποιηθεί και πιο ακριβείς μετρήσεις και υπολογισμοί για το τελικό ύψος των παιδιών που χρησιμοποιούν πέραν του ύψους των γονιών και την ηλικία, φύλο, ύψος και το βάρος του παιδιού προκειμένου να προβλεφθεί με πιο ακρίβεια το τελικό ύψος. Αυτός ο υπολογισμός γίνεται με την μέθοδο Khamis-Roch (Pub-Med, n.d.) που δημοσιεύθηκε το 1994 στο περιοδικό Pediatrics. Υπάρχουν και οι σχετικοί πίνακες που χρησιμοποιούν οι παιδίατροι για να παρακολουθούν την ανάπτυξη του παιδιού και σε πιά ποσοστιαία θέση βρίσκεται το παιδί ως προς το ύψος, βάρος και περίμετρο κεφαλής.

Για την πιθανή **ημερομηνία τοκετού** υπολογίζεται ότι ο φυσιολογικός τοκετός χρειάζεται 38 πλήρεις εβδομάδες εγκυμοσύνης και η σύλληψη γίνεται 14 μέρες πριν την λήξη μίας έμμηνης ρύσης. Άρα από την τελευταία περίοδο θα υπολογισθεί: Ημερομηνία τελευταίας έμμηνης ρύσης + διάρκεια περιόδου – 14 μέρες + 38 X 7 μέρες = Πιθανή ημερομηνία τοκετού. Φυσικά αυτή η ημερομηνία πέραν από την προετοιμασία των γονέων για την έλευση του νέου μέλους της οικογένειας έχει μεγάλη σημασία για τον γυναικολόγο γιατί με το υπερηχογράφημα που κάνει κατά διαστήματα συγκρίνει την ανάπτυξη του εμβρύου με την αναμενόμενη ανάπτυξη με βάση την ημερομηνία τελευταίας περιόδου. Αυτό δίνει σημαντικά μαιευτικά πλεονεκτήματα γιατί δείχνει πολλές φορές τα «μικρά έμβρυα» σε σχέση με την ηλικία κύησης δίνοντας πληροφορίες για προφυλακτική αγωγή ή συμβουλευτική προς την μητέρα. Επίσης με βάση τις εκτιμήσεις αυτές κατά την γέννηση εκτιμάται η προωρότητα ή όχι που έχει μεγάλη σημασία για την παρακολούθηση του παιδιού. (Αμερικανική γυναικολογική εταιρεία, χ.χ.).

Για την νεφρική λειτουργία που σχετίζεται άμεσα με την **σπειραματική διήθηση**, που υπολογίζεται με την κάθαρση κρεατινίνης, χρησιμοποιήθηκε ο τύπος των Cockcroft-Gault Equation. Αυτός ο τύπος είναι στην εικόνα 5.6:

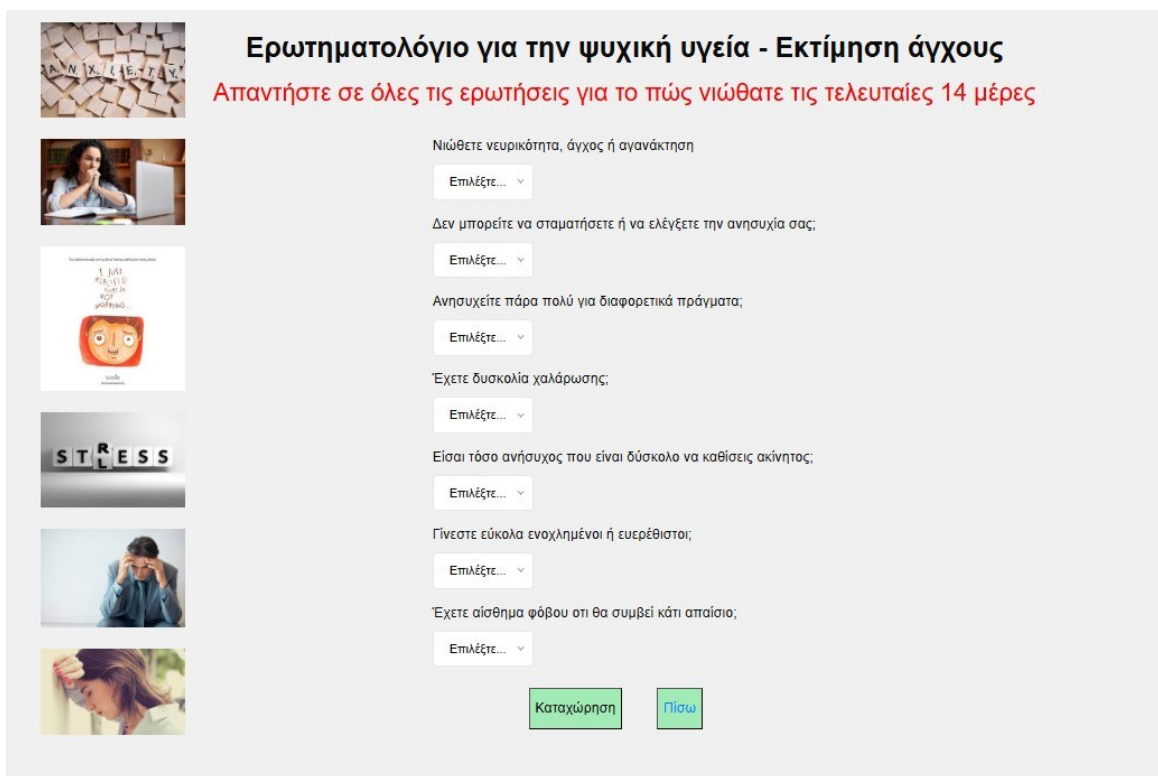
```
if($gender == 'male'){
    $clear_crea=((140-$age)*$weight)/(72*$krea);
} else{
    $clear_crea=((140-$age)*$weight*0.85)/(72*$krea);
}
```

Εικόνα 5.6 Cockcroft-Gault Equation



Και υπολογίζει την κάθαρση μόνο με τις τιμές κρεατινίνης, το φύλο και την ηλικία. Είναι ένας κλασικός υπολογισμός που στηρίζεται στο κλασικό άρθρο του συγγραφέα από το 1976 στο περιοδικό Nephron (PubMed, n.d.). Τώρα ο ίδιος τύπος χρησιμοποιεί και το ιδανικό βάρος καθώς και το σταθμισμένο βάρος για τους αδύνατους και υπέρβαρους αντίστοιχα αντί του μετρούμενου βάρους.

Για το **άγχος** και την **κατάθλιψη** έχουν χρησιμοποιηθεί αντίστοιχα δύο ερωτηματολόγια (εικόνα 5.7 και εικόνα 5.8) που βαθμολογούν τις απαντήσεις και δίνουν το συνολικό σκόρ. Για το άγχος υπάρχουν 7 ερωτήσεις (εικόνα 5.7) και η συνολική βαθμολογία είναι από 0-21. Φυσιολογικές τιμές είναι μέχρι το 4, ενώ τιμές μεγαλύτερες δίνουν μικρό, σοβαρό ή παθολογικό άγχος. Στηρίζεται στη μελέτη που είναι δημοσιευμένη στο περιοδικό Archives Internal Medicine (PubMed, n.d.).










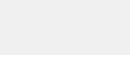
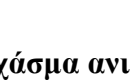
Εικόνα 5.7 Ερωτηματολόγιο εκτίμησης άγχους

Για την κατάθλιψη αντίστοιχα υπάρχει ένα ερωτηματολόγιο 9 ερωτήσεων (εικόνα 5.8) που βγάζει ένα συνολικό σκόρ από 0 έως 27 βαθμούς. Βαθμοί μέχρι το 4 θεωρούνται φυσιολογικοί, ενώ μεγαλύτεροι θεωρούνται ως μικρή, μέτρια, σοβαρή και πολύ σοβαρή κατάθλιψη. Και αυτό το ερωτηματολόγιο στηρίζεται στη μελέτη που είναι δημοσιευμένη στο περιοδικό Journal Gen Internal Medicine το 2001 (PubMed, n.d.). Και τα δύο αυτά



ερωτηματολόγια θεωρούνται κλασικά και επιβεβαιωμένα για την εγκυρότητά τους και για αυτό συμπεριλαμβάνονται στον ιστότοπο.

**Ερωτηματολόγιο για την ψυχική υγεία - Εκτίμηση κατάθλιψης**  
Απαντήστε πώς νιώθατε και πόσο συχνά τις τελευταίες 14 μέρες

	Έχετε μειωμένο ενδιαφέρον και ευχαρίστηση να κάνετε πράγματα;
	<input type="text" value="Επιλέξτε..."/>
	Νιώθετε πιεσμένος, με κατάθλιψη ή απελπισία;
	<input type="text" value="Επιλέξτε..."/>
	Δυσκολεύεστε να πάτε για ύπνο ή να κοιμηθείτε ή να κοιμηθείτε πολύ;
	<input type="text" value="Επιλέξτε..."/>
	Αισθάνεστε κουρασμένοι ή έχετε λίγη ενέργεια;
	<input type="text" value="Επιλέξτε..."/>
	Έχετε κακή όρεξη ή υπερφαγία;
	<input type="text" value="Επιλέξτε..."/>
	Αισθάνεστε άσχημα για τον εαυτό σας — ή ότι είστε αποτυχημένος ή έχετε απογοητεύσει τον εαυτό σας ή την οικογένειά σας;
	<input type="text" value="Επιλέξτε..."/>
	Δυσκολεύεστε να συγκεντρωθείτε σε πράγματα, όπως η ανάγνωση της εφημερίδας ή η παρακολούθηση τηλεόρασης;
	<input type="text" value="Επιλέξτε..."/>
	Κινείστε ή μιλάτε τόσο αργά που οι άλλοι άνθρωποι θα μπορούσαν να το προσέξουν; Είστε τόσο ταραγμένος ή ανήσυχος που κινείστε πολύ περισσότερο από το συνηθισμένο;
	<input type="text" value="Επιλέξτε..."/>
	Έχετε σκέψεις ότι θα ήταν καλύτερα να πεθάνετε ή σκέψεις να πληγώσετε τον εαυτό σας με κάποιο τρόπο;
	<input type="text" value="Επιλέξτε..."/>

Ελέγξτε ότι έχετε απαντήσει όλες τις ερωτήσεις πριν την αποστολή

**Εικόνα 5.8 Ερωτηματολόγιο για την κατάθλιψη**

**Το χάσμα ανιόντων** (ανιόντα τα + ιόντα Na και K , ενώ κατιόντα τα – ιόντα Cl και HCO<sub>3</sub>) υπολογίζεται στις περιπτώσεις οξέωσης και έχει σημασία γιατί διαχωρίζει τις περιπτώσεις αμιγούς μεταβολικής οξέωσης από αυτές με αναπνευστική οξέωση ή αντιρροπούμενη αναπνευστική αλκάλωση, καθότι έχουν διαφορετική θεραπευτική προσέγγιση. Ο τρόπος υπολογισμού είναι πολύ απλός και αφαιρεί από την τιμή του Νατρίου το άθροισμα του χλωρίου με τα διττανθρακικά. Υπάρχει και μια διόρθωση αυτής της τιμής όταν συνυπάρχει συνήθως υπαλβουναιμία, δηλαδή η τιμή της αλβουμίνης είναι λιγότερο από 4gr / dl. Συνήθως το φυσιολογικό χάσμα ανιόντων είναι 12mEqv. Υπολογίζεται το χάσμα δ, Delta gar ως η διαφορά του χάσματος ανιόντος από την τιμή 12 καθώς και το διορθωμένο δέλτα χάσμα από την τιμή της αλβουμίνης. Κατόπιν υπολογίζεται το κλάσμα του d-gar με την διαφορά του 24 από την τιμή των διττανθρακικών και από την τιμή αυτή βγαίνουν τα συμπεράσματα για την οξεοβασική ισορροπία του ασθενούς και την περαιτέρω θεραπεία του όπως φαίνεται και στη κάτωθι εικόνα 5.9, που έχει τους υπολογισμούς. Το άρθρο στο

οποίο στηρίζονται οι υπολογισμοί έχει δημοσιευθεί στο περιοδικό N Eng Journal Medicine από το 1977 και συνεχίζεται να υπολογίζεται με τον ίδιο αλγόριθμο μέχρι σήμερα. (PubMed, n.d.)

```
// Υπολογισμός anion gap
$anion_gap = $na - ($cl + $dit);
$cor_anion_gap = $anion_gap + (4 - $alb) * 2.5;
$delta_gap = $anion_gap - 12;
$cor_delta_gap = $cor_anion_gap - 12;
$delta_ratio = $delta_gap / (24 - $dit);
$cor_delta_ratio = $cor_delta_gap / (24 - $dit);
if ($cor_delta_ratio < 0.4) {
    $message = "Υπερχλωραιμική οξέωση με φυσιολογικό χάσμα ανιόντων";
} else if ($cor_delta_ratio < 1) {
    $message = "Υψηλό AG & φυσιολογική οξέωση ";
} else if ($cor_delta_ratio < 2) {
    $message = "Καθαρή οξέωση με χάσμα ανιόντων ";
} else {
    $message = "Υψηλή οξέωση και ταυτόχρονη μεταβολική αλκάλωση ή  
προϋπάρχουσα αντιρροπούμενη αναπνευστική οξέωση ";
}
```

Εικόνα 5.9 Υπολογισμός χάσματος ανιόντων

Από τις **σωματομετρικές μετρήσεις** του ύψους, βάρους, ηλικίας, φύλου και σε συνάρτηση με άλλα μετρούμενα μεγέθη όπως είναι η αρτηριακή πίεση (συστολική και διαστολική), οι σφυγμοί, ο κορεσμός οξυγόνου, η αιμοσφαιρίνη, η απόσταση που διανύεται με κανονικό βηματισμό σε 6 λεπτά υπολογίζονται τιμές που αφορούν το δείκτη μάζας σώματος (Body Mass Index-BMI), το ιδανικό βάρος (Ideal Body Weight-ib), το προσαρμοσμένο βάρος (ABW), την επιφάνεια σώματος (BSA), τον Βασικό μεταβολισμό (BMR), το ποσοστό λίπους του οργανισμού (RFM), τα υγρά του 24ώρου στον νοσηλευόμενο ασθενή, το μήκος που τοποθετείται ο τραχειοσωλήνας (ETD), τον αναπνεόμενο αέρα στον αναπνευστήρα (Tidal Volume), την μέση αρτηριακή πίεση (MAP), την καρδιακή παροχή (CO) και τον καρδιακό δείκτη (CI), τον όγκο παλμού (SV), την φυσική κατάσταση που είμαστε (6min WD). Στην κάτωθι εικόνα φαίνονται όλοι αυτοί οι υπολογισμοί που υπολογίζονται στον ιστότοπο. Η σημασία όλων αυτών των υπολογισμών είναι θεμελιώδης για την ιατρική επιστήμη. Οι δόσεις των φαρμάκων, τα υγρά του οργανισμού που πρέπει να λαμβάνει ο ασθενής, ο βασικός μεταβολισμός και οι ανάγκες στα θρεπτικά συστατικά, η φυσιολογία της κυκλοφορίας και της αναπνοής στηρίζονται σε αυτούς τους θεμελιώδεις υπολογισμούς. Στην κάτωθι εικόνα 5.10 δίνονται και οι μαθηματικοί τύποι αυτών των υπολογισμών.

```
// Υπολογισμός BMI
$height_m = $height / 100; // Μετατροπή σε μέτρα
$bmi = $weight / ($height_m * $height_m);
```

```
// Υπολογισμός BSA (με τον τύπο Du Bois)
$bsa = 0.007184 * pow($weight, 0.425) * pow($height, 0.725);

// Υπολογισμός BMR (Mifflin-St Jeor)
if ($gender == 'male') {
    $bmr = (10 * $weight) + (6.25 * $height) - (5 * $age) + 5;
} else {
    $bmr = (10 * $weight) + (6.25 * $height) - (5 * $age) - 161;
}

// Υπολογισμός RFM
if ($gender == 'male') {
    $rfm = 64 - (20 * $height/$waist);
} else {
    $rfm = 64 - (20 * $height/$waist) + 12;
}

// Υπολογισμός Ύψους σε ίντσες
$height_in_inches = $height / 2.54;

// Υπολογισμός IBW (Ιδανικό Βάρος)
if ($gender == 'male' ) {
    $ibw = 50 + 2.3 * ($height_in_inches - 60);
} else {
    $ibw = 45.5 + 2.3 * ($height_in_inches - 60);
}

// Υπολογισμός ABW (Προσαρμοσμένο Βάρος)
if ($weight > 1.3 * $ibw) {
    $abw = $ibw + 0.4 * ($weight - $ibw);
} else {
    $abw = $weight; // Αν δεν είναι υπέρβαρος, το ABW είναι ίσο με
το πραγματικό βάρος
}

// Υπολογισμός ETD
$etd = ($height / 10) + 4;

// Υπολογισμός Tidal Volume
$tv = $ibw * 7;

// Υπολογισμός MAP (Mean Arterial Pressure - μέση αρτηριακή πίεση)
$MAP = (2/3)*$dbp + (1/3)*$sbp ;

// Υπολογισμός καρδιακής παροχής CO (Cardiac output) ,καρδιακού
δείκτη CI (Cardiac Index ) ,όγκου παλμού SV
if ($age <70){
    $VO2 = 125*$bsa;
} else{
    $VO2 = 110*$bsa;
}
$CO = $VO2*100/ (($SaO2-$SvO2)*$Hb*13.4);
$CI = $CO/$bsa;
$SV=$CO*1000/$HR;

//Υπολογισμός ενδοφλεβίων υγρών 24ώρου
```

```
$iwater=1500+($ibw-20)*20;

//Υπολογισμός 6 min walk distance
if ($gender == 'male'){
    $_6MWD=(7.57*$height)-(5.02*$age)-(1.76*$weight)-309;
    $_minWD=$_6MWD-153;
}
else{
    $_6MWD=(2.11*$height)-(5.78*$age)-(2.29*$weight)+667;
    $_minWD=$_6MWD-139 ;
}
$sexpect=$apost*100/$_6MWD ;
```

Εικόνα 5.10 Σωματομετρικοί υπολογισμοί

Στην εισαγωγή δεδομένων βιοχημικών και αιματολογικών εξετάσεων γίνονται κάποιοι υπολογισμοί. Στην εισαγωγή των **βιοχημικών εξετάσεων** οι υπολογισμοί αυτοί περιλαμβάνουν τον υπολογισμό της οσμωτικότητας, της LDL χοληστερόλης, της διόρθωσης του νατρίου επί υπεργυκαιμίας δηλαδή όταν η γλυκόζη του αίματος να είναι πάνω από 200 mg/dl και της διόρθωσης του ασβεστίου όταν η τιμή της αλβουμίνης είναι κάτω από 4 gr/dl. Η κάτωθι εικόνα 5.11 απεικονίζει αυτούς τους υπολογισμούς όπως γίνονται στον ιστότοπο.

```
// Υπολογισμός osmolality , LDL holest , Sodium correction , Ca correct.
if($na<>null && $glu<>null && $ouria<>null){
    $osmo = 2* $na +($ouria/2.8) + ($glu / 18);
}

if($cholist<>null && $hdl<>null && $trigl<>null){
    $ldl = $cholist - $hdl - ($trigl/5) ;
}

if($na<>null && $glu<>null && $glu>200){
    $na_cor=$na+0.024*($glu-100);
}

if($ca<>null && $alboum<>null && $alboum< 4){
    $ca_cor=$ca + 0.8*(4-$alboum) ;
}
```

Εικόνα 5.11 Υπολογισμοί στην εισαγωγή βιοχημικών εξετάσεων

Στην εισαγωγή **αιματολογικών εξετάσεων** επίσης γίνονται κάποιοι υπολογισμοί. Αυτοί οι υπολογισμοί περιλαμβάνουν τους απόλυτους αριθμούς πολυμορφοπύρηνων, μονοκυττάρων, λεμφοκυττάρων, ηωσινόφιλων και βασεόφιλων λευκών αιμοσφαιρίων καθώς και τιμές για τα ερυθρά αιμοσφαίρια όπως ο μέσος όγκος των ερυθρών αιμοσφαιρίων MCV, η μέση περιεκτικότητα αιμοσφαιρίνης ανά ερυθρό αιμοσφαίριο MCH και την μέση πυκνότητα αιμοσφαιρίνης σε όγκο αιμοσφαιρίων MCHC. Αυτές οι τιμές είναι πολύ σημαντικές γιατί καθορίζουν αν η αναιμία ενός ατόμου είναι με μικροκυττάρωση -δηλαδή με μικρά σε όγκο ερυθρά, με ορθοκυττάρωση – δηλαδή με φυσιολογικά σε όγκο ερυθρά ή με μακροκυττάρωση – δηλαδή με ερυθρά με μεγάλο όγκο. Αυτή η πληροφορία δίνει πολλές

φορές και την αιτία αυτής. Επίσης η μέση συγκέντρωση αιμοσφαιρίνης όταν είναι μικρή δηλώνει υποχρωμία που είναι συνηθισμένη στη μεσογειακή αναιμία, ενώ αν είναι μεγάλη μπορεί να σημαίνει σφαιροκυττάρωση. Οι απόλυτες τιμές των ερυθρών επίσης έχουν σημασία. Συνήθως αυτούς τους υπολογισμούς τους έχουν ενσωματωμένους και οι σύγχρονοι αιματολογικοί αναλυτές. (βλέπε εικόνα 5.12)

```
// Υπολογισμός MCV , MCHC , MCH
if($Htc<>null && $Hb<>null && $eryth<>null){
    $MCV = $Htc * 10 / $eryth;
    $MCH = $Hb * 10 / $eryth;
    $MCHC = $Hb * 100 / $Htc;
}

// Υπολογισμός απόλυτων αριθμών
if($leuk<>null && $oudet<>null ){
    $oud_no = $leuk*$oudet*10 ;
}

if($leuk<>null && $lemfo<>null ){
    $lemfo_no = $leuk*$lemfo*10 ;
}

if($leuk<>null && $mono<>null ){
    $mono_no = $leuk*$mono*10 ;
}

if($leuk<>null && $ios<>null ){
    $ios_no = $leuk*$ios*10 ;
}

if($leuk<>null && $bas<>null ){
    $bas_no = $leuk*$bas*10 ;
}
```

Εικόνα 5.12 Υπολογισμοί στην εισαγωγή αιματολογικών εξετάσεων

Όλοι αυτοί οι υπολογισμοί ενσωματώνονται στον ιστότοπο. Θα ήταν δυνατόν να εισάγονται ακόμα περισσότεροι, αλλά ο σκοπός είναι να συμπεριλαμβάνονται οι βασικότεροι και χρησιμότεροι για τους ασθενείς και το κοινό.

## 5.4 Τεχνητή νοημοσύνη στην Ιατρική

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) έχει επιφέρει σημαντικές αλλαγές σε πολλούς τομείς, και η ιατρική δεν θα μπορούσε να αποτελεί εξαίρεση. Από τη διάγνωση ασθενειών μέχρι την ανάπτυξη φαρμάκων και την εξατομικευμένη ιατρική, οι εφαρμογές της TN μετασχηματίζουν τον τρόπο με τον οποίο οι ιατροί και οι ερευνητές αντιμετωπίζουν τις προκλήσεις στον χώρο της υγείας.

Οι ιατρικές ειδικότητες που χρησιμοποιούν τις εικόνες ως διαγνωστικό μέσο - και είναι πολλές - νιώθουν να κινδυνεύουν από την τεχνική νοημοσύνη. Τα τελευταία χρόνια, το πιο δημοφιλές θέμα συζήτησης σε συνέδρια, συναντήσεις αλλά ακόμη και παρέες

δερματολόγων, ακτινολόγων, παθολογοανατόμων, κυτταρολόγων, γαστρεντερολόγων, αιματολόγων, οφθαλμιάτρων αλλά και άλλων ειδικοτήτων ανά τον κόσμο είναι η “άφιξη” της τεχνητής νοημοσύνης στην ειδικότητά τους. Κάποιος ακτινολόγος μπορεί να πει «έχω δει 20.000 ακτινογραφίες θώρακος τα τελευταία 30 χρόνια και δεν θα μου ξεφύγει τίποτε». Το openAI θα του απαντούσε ότι τις δικές σου ακτινογραφίες και τις διαγνώσεις σου μαζί με τις ακτινογραφίες και διαγνώσεις άλλων 50.000 ακτινολόγων τις έχω αποθηκεύσει και ήδη έχω πολλαπλάσια εμπειρία από σένα και μάλιστα την εμπειρία αυτή την απέκτησα σε 1 μόνο χρόνο! Ναι είναι αλήθεια ότι ήδη νοσοκομεία στο εξωτερικό έχουν μηχανήματα με αλγόριθμους που κάνουν screening τις εξετάσεις και παραπέμπουν στους γιατρούς μόνο αυτές για τις οποίες έχουν αμφιβολία αν είναι φυσιολογικές. Υπάρχουν γαστροσκόπια που αναγνωρίζουν τους φυσιολογικούς πολύποδες, από τους καρκινικούς. Η Google παρουσίασε ένα έξυπνο εργαλείο που χρησιμοποιεί την τεχνική νοημοσύνη για να βοηθήσει τον εντοπισμό και την διάγνωση δερματολογικών παθήσεων. Το εργαλείο αυτό μπορεί να αναγνωρίσει 288 παθήσεις του δέρματος. Χρειάστηκαν μόλις 3 χρόνια για να αναπτυχθεί ο αλγόριθμος και έχει εκπαιδευτεί με 65000 εικόνες δερματολογικών παθήσεων και φυσικά με πολλές χιλιάδες εικόνες φυσιολογικού δέρματος. Έχει ελεγχθεί ως προς τις διαγνώσεις και έχει βρεθεί ότι έχει ακρίβεια διάγνωσης αντίστοιχης ειδικού δερματολόγου. Η εφαρμογή αυτή έχει ήδη εγκριθεί για χρήση ως ιατρικό εργαλείο στην Ευρώπη και παρότι δεν έχει πάρει την έγκριση του FDA (Food and Drug Administration) στις ΗΠΑ είναι σίγουρο ότι γρήγορα θα την λάβει. Ο χρήστης της εφαρμογής θα ανεβάζει στην ειδική ιστοσελίδα Derm Assist την φωτογραφία, θα απαντά σε ένα ερωτηματολόγιο και ο αλγόριθμος θα του δίνει ένα κατάλογο πιθανών αιτιών-παθήσεων. Αν κάποια φωτογραφία παρουσιάζει ανησυχητικά ευρήματα ο αλγόριθμος θα συμβουλεύει τον χρήστη να επισκεφθεί άμεσα γιατρό. Η Google διαβεβαίωσε ότι δεν θα αποθηκεύει αντίγραφα των φωτογραφιών παρά μόνο αν το ζητά ο χρήστης. (BBC, 2021) (GOOGLE, 2025).

Ανταγωνίστριες εταιρείες της Google, όπως οι Apple, Amazon και Microsoft, αναπτύσσουν σταδιακά ολοένα μεγαλύτερη παρουσία στο πεδίο της υγείας με τη χρήση μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης, παρέχοντας διάφορες υπηρεσίες σε καταναλωτές, γιατρούς και φαρμακευτικές εταιρείες.

Πέρα από την διάγνωση μέσω της εικόνας η τεχνική νοημοσύνη στην ιατρική μπορεί να συνεισφέρει σε πολλούς τομείς. Η ανάπτυξη νέων φαρμάκων είναι μια τέτοια δυνατότητα. Προσφάτως, ο γιατρός Αλεξ Ζαβορόνκοφ παρουσίασε σε βίντεο ένα μικρό, πράσινο χάπι σε σχήμα διαμαντιού το οποίο αναπτύχθηκε από την εταιρεία του με τη βοήθεια της



τεχνητής νοημοσύνης για τη θεραπεία μιας σπάνιας προοδευτικής πνευμονοπάθειας για την οποία δεν υπάρχει γνωστή αιτία ή θεραπεία. Το νέο φάρμακο δεν έχει ακόμη εγκριθεί, αλλά σε περιορισμένες κλινικές δοκιμές έχει δείξει εντυπωσιακή αποτελεσματικότητα στη θεραπεία της ιδιοπαθούς πνευμονικής ίνωσης (IPF). Το συγκεκριμένο χάπι είναι ένα από το νέο κύμα φαρμάκων όπου η τεχνητή νοημοσύνη (AI) συνιστά αναπόσπαστο κομμάτι της ανακάλυψής του. Ο Ζαβορόνκοφ είναι συνιδρυτής και διευθύνων σύμβουλος μιας νεοσύστατης εταιρείας της Insilico Medicine με έδρα τις Ηνωμένες Πολιτείες. Η εταιρεία του, όπως και πολλές άλλες εταιρείες βιοτεχνολογίας προσπαθούν με την βοήθεια της AI να ανακαλύψουν νέα φάρμακα, που ήταν παραδοσιακά μια δουλειά για χημικούς στις φαρμακοβιομηχανίες. Μια θυγατρική της Google η Alphabet ήδη έχει ξεκινήσει από το 2021 την ανακάλυψη και παραγωγή νέων φαρμάκων μέσω της AI.

Άλλοι τομείς δράσης της τεχνικής νοημοσύνης στην ιατρική είναι η εξατομικευμένη ιατρική που βασίζεται στη κατανόηση γενετικών διαφορών μεταξύ των ατόμων. Η τεχνική νοημοσύνη αναλύει τα γεννητικά δεδομένα για να προβλέψει την απόκριση των ασθενών στις θεραπείες και να εντοπίσει το καταλληλότερο φάρμακο για τον συγκεκριμένο ασθενή. Στη ρομποτική ιατρική συστήματα χειρουργικής όπως το Da Vinci ενσωματώνουν πλέον στοιχεία τεχνικής νοημοσύνης προκειμένου να βελτιώσουν την ακρίβεια και την σταθερότητα των κινήσεων.

Στη τηλεϊατρική και στο διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) ενσωματώνονται αλγόριθμοι τεχνικής νοημοσύνης για εξυπνότερους και ταχύτερους αυτοματισμούς στην παρακολούθηση των ασθενών και τυχόν ενεργοποίηση γιατρών ή βοηθών νοσοκόμων ή νοσηλευτριών.

Τέλος στην προληπτική ιατρική η AI θα παίζει στο μέλλον κύριο λόγο για να ξεχωρίζει τις ομάδες των ατόμων που θα θέλουν τακτικότερη ή πιο εξειδικευμένη παρακολούθηση.

Κινδυνεύουν λοιπόν οι γιατροί από την άφιξη της τεχνικής νοημοσύνης; Σίγουρα θα είναι ένα ακόμη εργαλείο στο χέρι τους, αλλά στην ουσία το ιατρικό επάγγελμα **δεν θα μπορεί να αντικατασταθεί από μια μηχανή**. Γιατί; Για το ότι η ιατρική είναι ένα ανθρωποκεντρικό επάγγελμα και δεν στηρίζεται μόνο στη διάγνωση ή στην θεραπεία ή στην πρόληψη ή στην αγωγή υγείας. Ο ασθενής χρειάζεται τον γιατρό να τον κατευθύνει, να τον συμβουλευσει, να του συμπαρασταθεί, να συζητήσει μαζί του τις εναλλακτικές θεραπείες. Θέλει έναν άνθρωπο δίπλα του και όχι μια μηχανή να αποφασίζει για αυτόν.



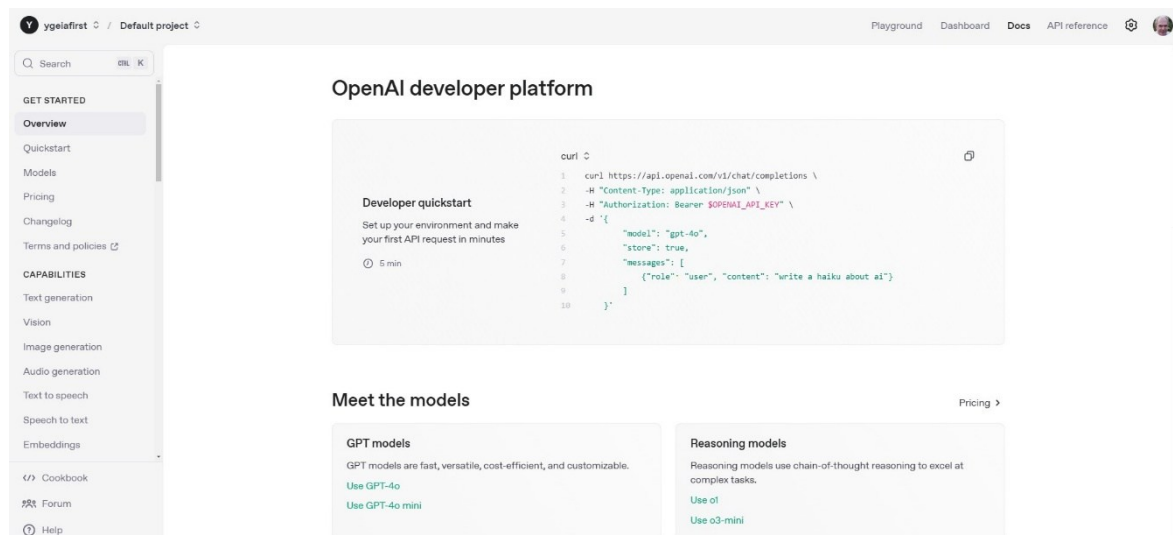
## 5.5 Χρησιμοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης στον ιστότοπο της εφαρμογής.

Φυσικά θα ήταν παράλειψη να λείπει από την εφαρμογή η υπηρεσία της τεχνητής νοημοσύνης! Δεν αναπτύχθηκε βέβαια κάποιος αλγόριθμος και κάποια καινούργια τεχνική, αλλά ενσωματώθηκαν στις σελίδες του ιστότοπου έτοιμες λύσεις που προσφέρονται από τις μεγάλες εταιρείες τεχνητής νοημοσύνης. Στην σχετική έρευνα ευρέθη ότι για Ιατρικές ερωτήσεις και απαντήσεις στην ελληνική γλώσσα και με σχετικά ορθή ορολογία και διατύπωση η καλύτερη επιλογή είναι από την εταιρεία **OpenAI** το μοντέλο **ChatGpt-4**.

Στην ιστοσελίδα <https://platform.openai.com/docs/overview> βρίσκει κανείς τις απαραίτητες πληροφορίες και τις δυνατότητες των μοντέλων της τεχνητής νοημοσύνης.

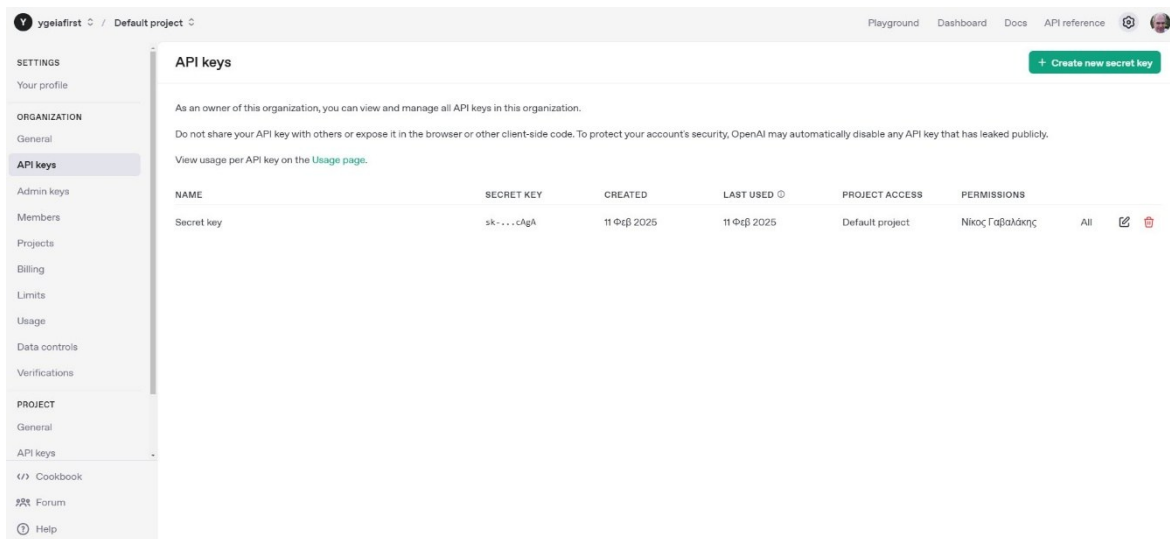
Κάτωθι υπάρχει η αρχική οθόνη της ιστοσελίδας (εικόνα 5.13) με πληροφορίες για τις δυνατότητες.

Αφού εγγραφεί κάποιος στην πλατφόρμα για να μπορεί να χρησιμοποιήσει το API της εφαρμογής χρειάζεται να δημιουργήσει ένα καινούργιο project και σε αυτό να δημιουργήσει ένα καινούργιο API KEY.



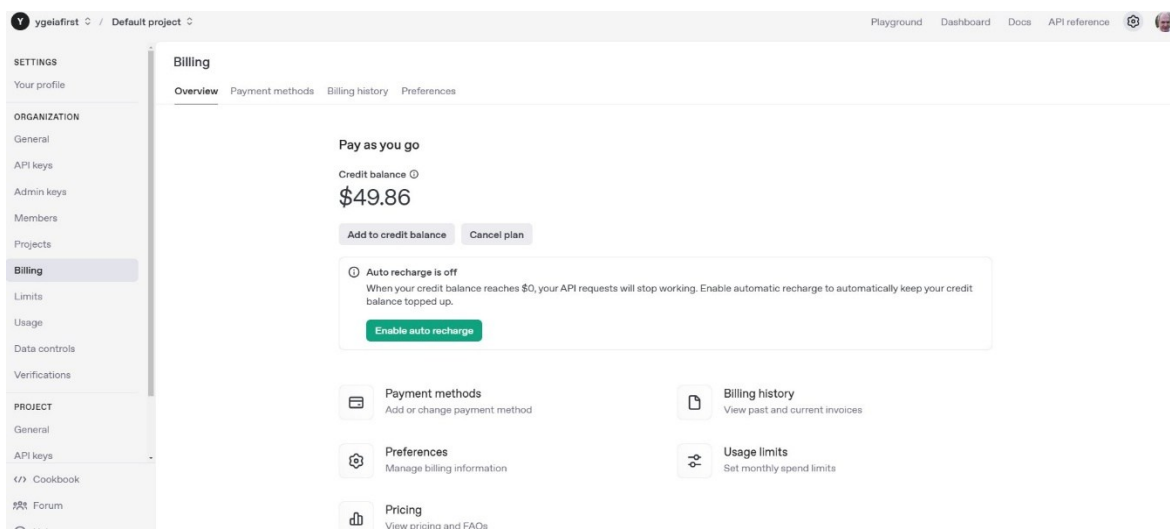
Εικόνα 5.13 Η αρχική οθόνη στην πλατφόρμα OpenAI

Στην επόμενη εικόνα 5.14 βλέπετε να έχει δημιουργηθεί το API KEY για την εφαρμογή στο ygeiafirst.net.



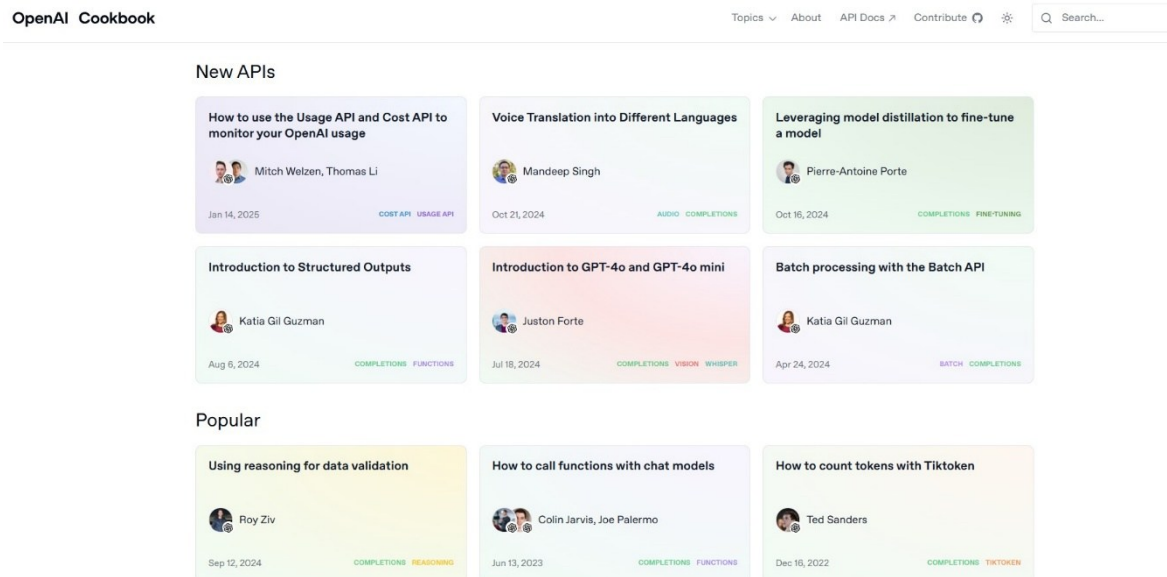
Εικόνα 5.14 Δημιουργία API KEY

Βέβαια για να ενσωματωθεί ο κώδικας που θα παραπέμπει στο API KEY και θα επικοινωνεί με την OpenAI πλατφόρμα του GhatGPT-4 χρειάζεται αφενός να γραφτεί κώδικας προσαρμοσμένος στη γλώσσα της εφαρμογής και αφετέρου να υπάρχει ποσό που έχει κατατεθεί μέσω πιστωτικής για να μπορεί να λειτουργεί η εφαρμογή. Η εφαρμογή ΔΕΝ είναι ΔΩΡΕΑΝ. Στη κάτω εικόνα 5.15 παρουσιάζεται ο λογαριασμός και το υπόλοιπο ποσό.



Εικόνα 5.15 Υπόλοιπο ποσό στο API KEY

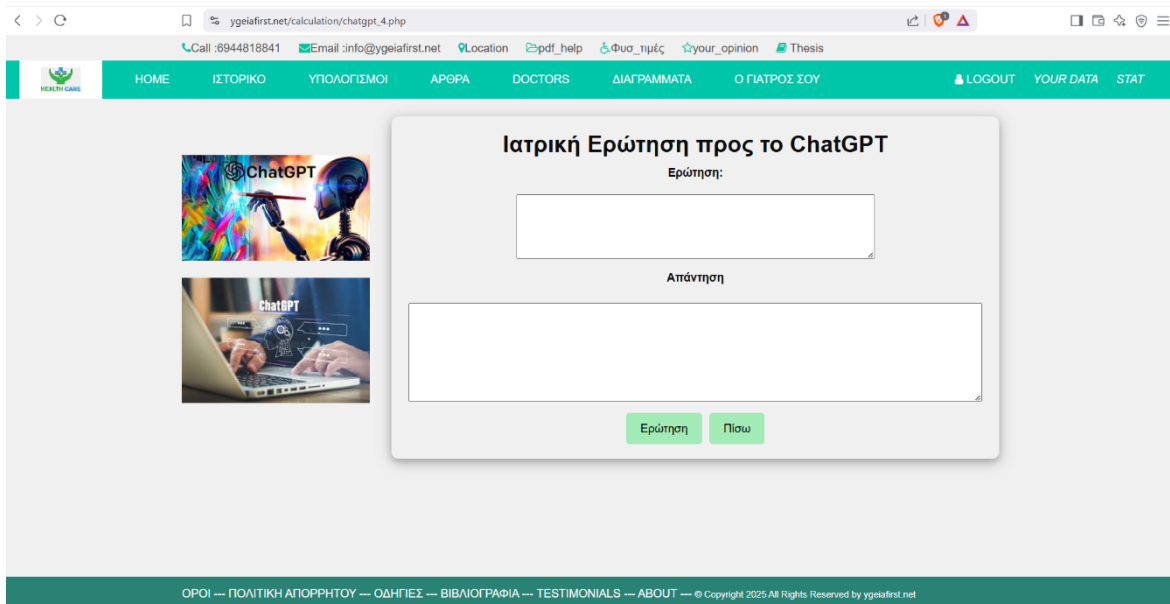
Στα θετικά του ιστοτόπου είναι ότι παρέχεται αρκετή βοήθεια για την ενσωμάτωση του κώδικα και την λειτουργία της εφαρμογής, όπως εμφανίζεται στην επόμενη σελίδα στην εικόνα 5.16.



Εικόνα 5.16 OpenAI Cookbook

Λόγω του κόστους της εφαρμογής, η σελίδα υπάρχει μεν, αλλά το API KEY είναι απενεργοποιημένο μέχρι την παρουσίαση της πτυχιακής εργασίας. Κατά την παρουσίαση της πτυχιακής θα ενεργοποιηθεί.

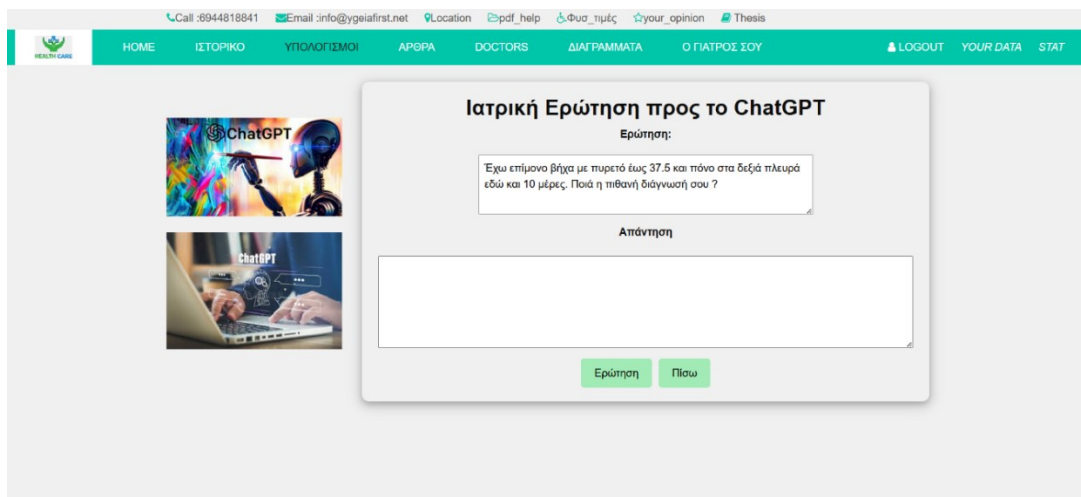
Η σελίδα όπως παρουσιάζεται στον ιστότοπο (εικόνα 5.17):



Εικόνα 5.17 Σελίδα ChatGPT-4 στο ygeiafirst.net

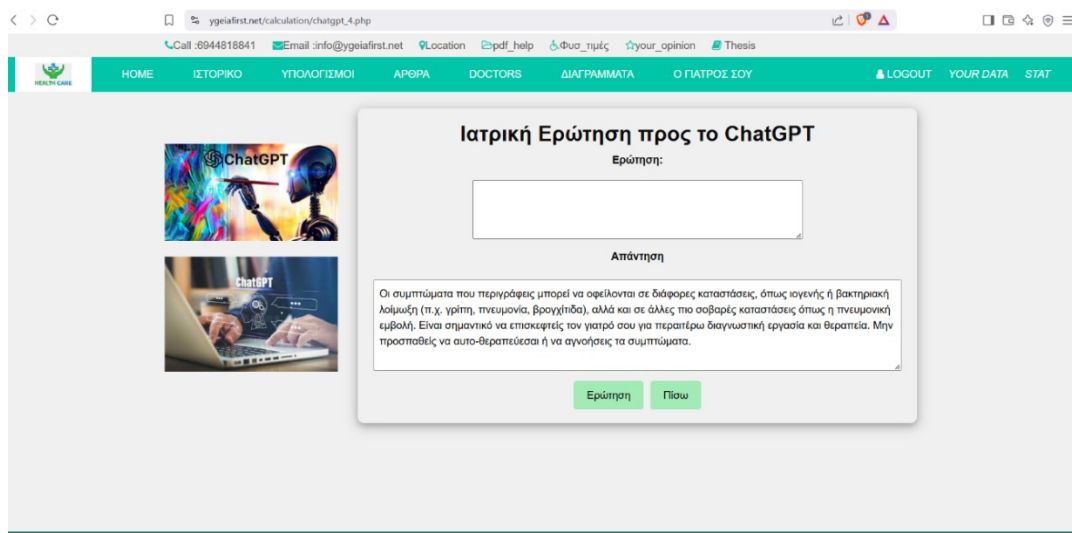
Ο κώδικας της ιστοσελίδας υπάρχει στο Παράρτημα στον πίνακα 8.5.

Ενδεικτικές ερωτήσεις και απαντήσεις στις εικόνες 5.18 έως 5.21 κατωτέρω.



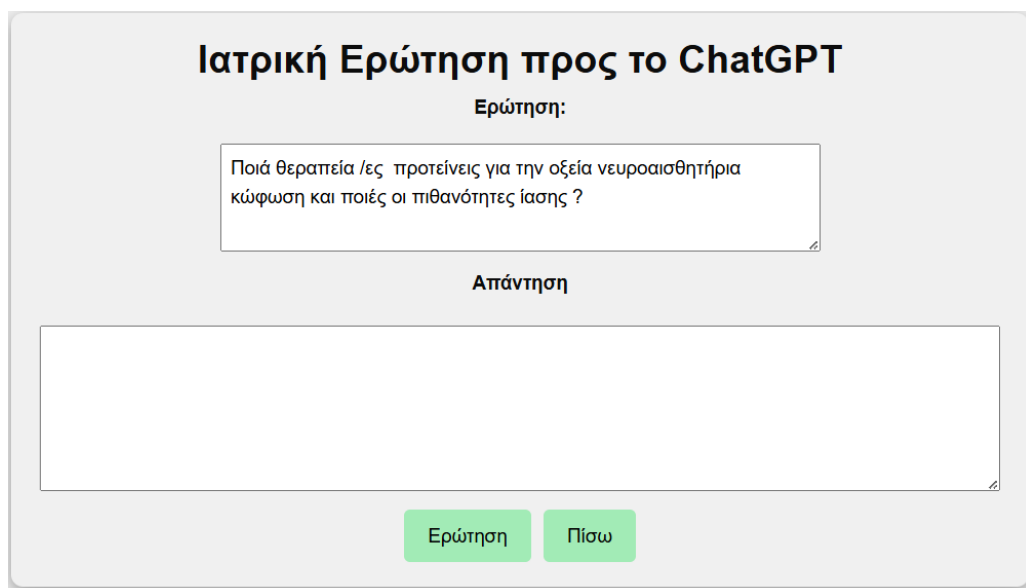
The screenshot shows a web application interface for ChatGPT. The header includes contact information (Call: 6944818841, Email: info@ygeiafirst.net) and navigation links (HOME, ΙΣΤΟΡΙΚΟ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ, ΑΡΘΡΑ, DOCTORS, ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ, Ο ΓΙΑΤΡΟΣ ΣΟΥ, LOGOUT, YOUR DATA, STAT). The main content area is titled "Ιατρική Ερώτηση προς το ChatGPT". It features a "Ερώτηση:" section with a text input box containing the text: "Έχω επίμονο βήχα με πυρετό έως 37.5 και πόνο στα δεξιά πλευρά εδώ και 10 μέρες. Ποιά η πιθανή διάγνωση σου?". Below this is an "Απάντηση:" section with a large empty text box. At the bottom are two buttons: "Ερώτηση" and "Πίσω".

Εικόνα 5.18 Ερώτημα στο Chat-Gpt4



This screenshot shows the same ChatGPT interface as the previous one, but with an answer provided. The "Απάντηση:" section now contains the following text: "Οι συμπτώματα που περιγράφεις μπορεί να οφείλονται σε διάφορες καταστάσεις, όπως ιογενής ή βακτηριακή λοίμωξη (π.χ. γρίπη, πνευμονία, βρογχίτιδα), αλλά και σε άλλες πιο σοβαρές καταστάσεις όπως η πνευμονική εμβολή. Είναι σημαντικό να επισκεφτείς τον γιατρό σου για περαιτέρω διαγνωστική εργασία και θεραπεία. Μην προσπαθείς να αυτο-θεραπευτείς ή να αγνοήσεις τα συμπτώματα." The "Ερώτηση:" section is now empty.

Εικόνα 5.19 Απάντηση στο ερώτημα



The screenshot shows the ChatGPT interface with a new question. The "Ερώτηση:" section contains the text: "Ποιά θεραπεία /ες προτείνεις για την οξεία νευροαισθητήρια κώφωση και ποιές οι πιθανότητες ίασης?". The "Απάντηση:" section is empty, with a large text box for the response. The "Ερώτηση" and "Πίσω" buttons are at the bottom.

Εικόνα 5.20 Ερώτημα στο Chat-Gpt4

## Ιατρική Ερώτηση προς το ChatGPT

Ερώτηση:

Απάντηση

Η οξεία νευροαισθητήρια κώφωση, γνωστή και ως ξαφνική απώλεια ακοής, είναι μια έκτακτη κατάσταση που απαιτεί άμεση ιατρική περίθαλψη. Οι πιθανές θεραπείες περιλαμβάνουν:

1. Στεροειδή: Τα στεροειδή είναι τα πιο συνηθισμένα φάρμακα που χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία της ξαφνικής απώλειας ακοής. Μπορούν να δοθούν είτε από το στόμα είτε μέσω ενός σωληναρίου που

Ερώτηση

Πίσω

2. Αντιπηρεμιακά φάρμακα: Αυτά τα φάρμακα μπορούν να βοηθήσουν στην αύξηση της κυκλοφορίας του αίματος στο εσωτερικό αυτί.

3. Θεραπεία υπερβαρικού οξυγόνου: Σε αυτήν τη θεραπεία, το άτομο αναπνέει οξυγόνο υπό πίεση σε μια ειδική καμπίνα. Αυτό μπορεί να βελτιώσει την παροχή οξυγόνου στα κύτταρα του εσωτερικού αυτιού.

Όσον αφορά τις πιθανότητες ίασης, αυτές διαφέρουν ανάλογα με την αιτία της απώλειας της ακοής, την έγκαιρη διάγνωση και την έναρξη της θεραπείας, καθώς και την ατομική ανταπόκριση στη θεραπεία. Μερικοί άνθρωποι μπορεί να ανακτήσουν την ακοή τους πλήρως, ενώ άλλοι μπορεί να μην δουν σημαντική βελτίωση. Συνολικά, η έγκαιρη και σωστή θεραπεία μπορεί να βελτιώσει τις πιθανότητες ανάκαμψης.

Εικόνα 5.21 Απάντηση στο ερώτημα στο Chat-Gpt4

Οι απαντήσεις στα ερωτήματα αυτά είναι σύμφωνη με την ιατρική βιβλιογραφία και θεωρούνται σχετικά πλήρεις, τεκμηριωμένες και σαφείς.

## 6 Υλοποίηση Συστήματος

### 6.1 Βασική αρχιτεκτονική του συστήματος και υπηρεσίες που προσφέρονται

Αρχιτεκτονική του συστήματος: Ο κώδικας κάθε ιστοσελίδας μας αποτελείται από 3 μέρη: Το άνω *-up.php*, το *body* και το κάτω – *down.php* τμήμα. Επισκεπτόμενοι στον browser το [ygeiafirst.net/skeletons.php](http://ygeiafirst.net/skeletons.php) και θα δείτε την εικόνα 6.1:

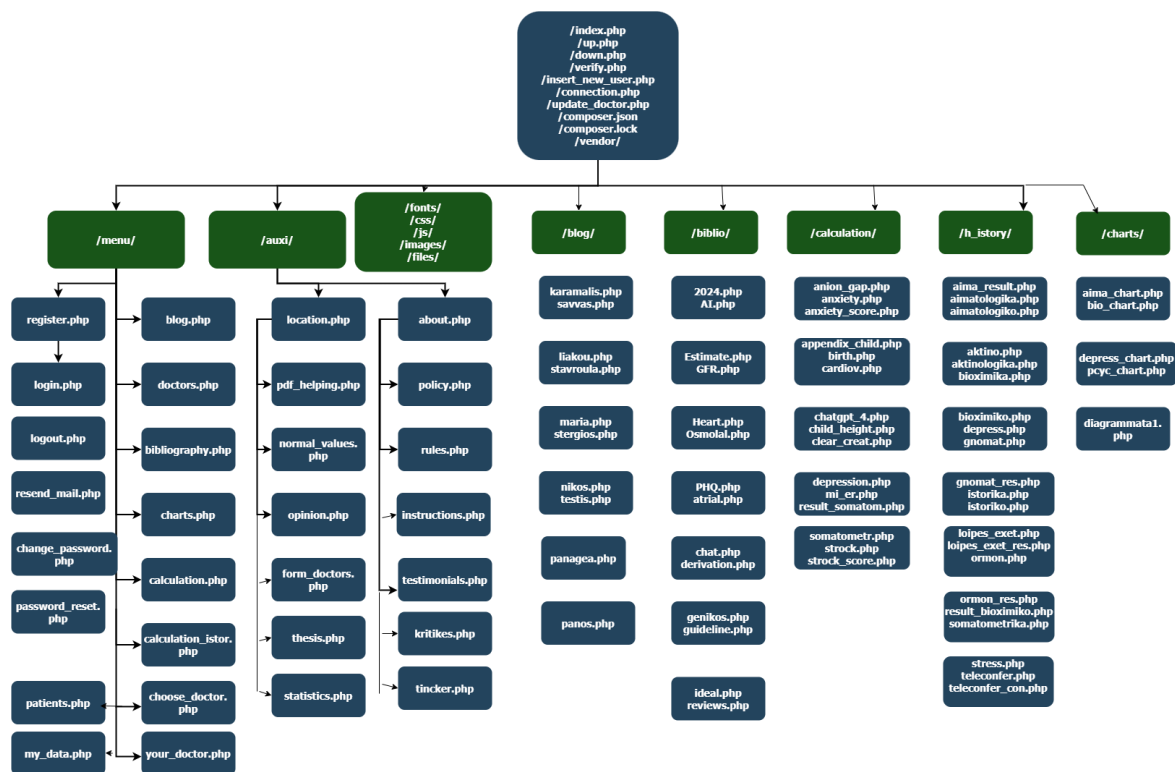


Εικόνα 6.1 skeletons.php

Δηλαδή η σελίδα έχει την πάνω και κάτω μπάρα με τα μενού και το κέντρο κενό. Στο κέντρο της κάθε ιστοσελίδας θα μπει το *body*, δηλαδή το σώμα-κυρίως κείμενο και θέμα της ιστοσελίδας. Στις δύο αυτές μπάρες υπάρχουν τα μενού του ιστότοπου. Όλος ο ιστότοπος έχει μια δενδροειδή δομή φακέλων και αρχείων που αντιστοιχούν στα μενού του ιστοτόπου. Επειδή τα μενού και υπομενού των διάφορων ιστοσελίδων είναι πολλά γίνεται ένας διαχωρισμός σε **menu** και **auxi** (auxiliary) folder (φάκελο) όπου τοποθετούνται οι ιστοσελίδες των μενού και των βοηθητικών μενού. Το menu και το auxi είναι φάκελοι κάτω από την αρχική θέση που περιλαμβάνουν τις ιστοσελίδες των μενού και υπομενού που οδηγούν στις αντίστοιχες υπηρεσίες που προσφέρει ο ιστότοπος. Στον φάκελο menu υπάρχουν οι ιστοσελίδες: register.php, login.php, logout.php, blog.php (ΑΡΘΡΑ), doctors.php (DOCTORS), bibliography.php (ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ), charts.php (ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ), calculation.php (ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ) κλπ. Στο φάκελο auxi υπάρχουν αντίστοιχα οι ιστοσελίδες: location.php, pdf\_helping.php, normal\_values.php, about.php, policy.php (ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΑΠΟΡΡΗΤΟΥ), rules.php (ΟΡΟΙ), instructions.php (ΟΔΗΓΙΕΣ) κλπ. Η ιστοσελίδα blog.php (ΑΡΘΡΑ) έχει τα άρθρα των γιατρών που αποθηκεύονται στον φάκελο blog που έχει αντίστοιχα τις ιστοσελίδες των άρθρων, όπως karamalis.php, liakou.php, savvas.php κλπ. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργείται μια συγκεκριμένη δομή των περιεχομένων του ιστότοπου με φακέλους που περιέχουν τις ιστοσελίδες. Σε τυχόν επέκταση του ιστοτόπου με νέα άρθρα ή υπολογισμούς κλπ. οι αντίστοιχες ιστοσελίδες θα



τοποθετηθούν στους αντίστοιχους φακέλους. Η αρχική ιστοσελίδα index.php βρίσκεται στην αρχή-root του δένδρου, όπως και οι ιστοσελίδες up.php, down.php, verify.php, connection.php κλπ. Στην κάτωθι εικόνα 6.2 επιδεικνύεται η δενδροειδής δομή των φακέλων και των αρχείων που περιέχονται σε αυτά. Με πράσινο χρώμα είναι οι φάκελοι, ενώ με μπλε είναι τα αρχεία.



Εικόνα 6.2 Δενδροειδή δομή των μενού του ιστότοπου

	color / menu /	color / aux /	color / biblio /	color / blog /	color / calculation /	color / h_history /
> aux	..	about.php	2024.php	..	anion_gap.php	aima_results.php
> biblio		fani_book.php	AI.php	karamalis.php	anxiety.php	aimatologika.php
> blog	bibliography.php	form_doctor.php	Estimate.php	liakou.php	anxiety_score.php	aimatologika.php
> calculation	blog.php	george_book.php	GFR.php	maria.php	appendix_child.php	aktino.php
> charts	calculation.php	instructions.php	Heart.php	nikos.php	birth.php	aktinologika.php
> css	calculation_istor.php	kritikes.php	Osmolal.php	panagea.php	cardio.php	bioximika.php
> files	change_password.php	location.php	PHQ.php	panos.php	chatgpt3.php	bioximiko.php
> fonts	charts.php	nikos_book.php	atrial.php	savvas.php	chatgpt4.php	depress.php
> js	choose_doctor.php	normal_values.php	chat.php	stavroula.php	child_height.php	gnomat.php
> menu	doctors.php	opinion.php	derivation.php	stergios.php	clear_creat.php	gnomat_res.php
> vendor	login.php	panos_book.php	genikos.php	testis.php	depression.php	istorika.php
color / charts /	logout.php	pdf_helping.php	ideal.php		depression_result.php	istoriko.php
	my_data.php	policy.php	reviews.php		mi_er.php	loipes_exet.php
	password_reset.php	rules.php			result_somatom.php	loipes_exet_res.php
	patiens.php	statistics.php			somatometr.php	ormon.php
	register.php	stavroula_book.php			strock.php	ormon_res.php
	resend_mail.php	testimonials.php			strock_score.php	result_bioximiko.php
	your_doctor.php	thesis.php				somatometrika.php
		tinker16.php				stress.php
						teleconfer.php
						teleconfer_con.php

Εικόνα 6.3 Φάκελοι και αρχεία ιστοτόπου

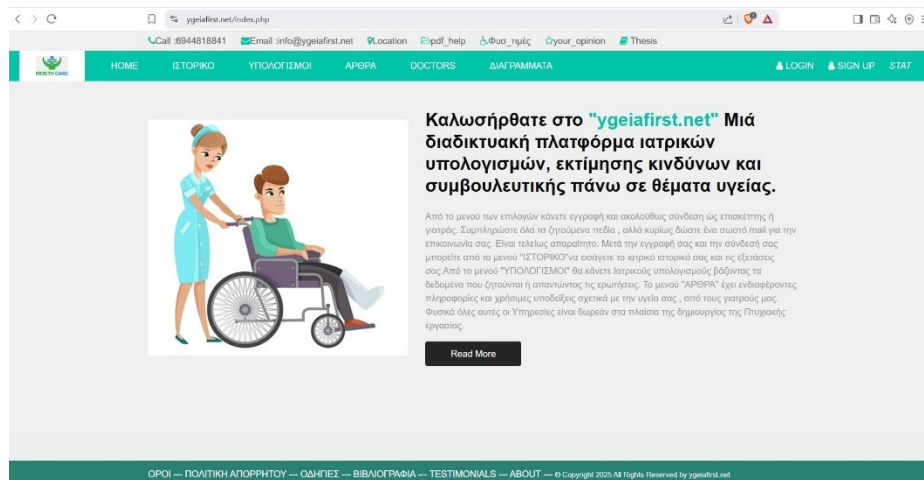


Υπάρχουν και οι αντίστοιχοι φάκελοι με τις εικόνες (images) ή τα pdf αρχεία (files) του ιστότοπου, όπως και οι φάκελοι με τα στοιχεία ελέγχου της μορφοποίησης css, fonts, js.

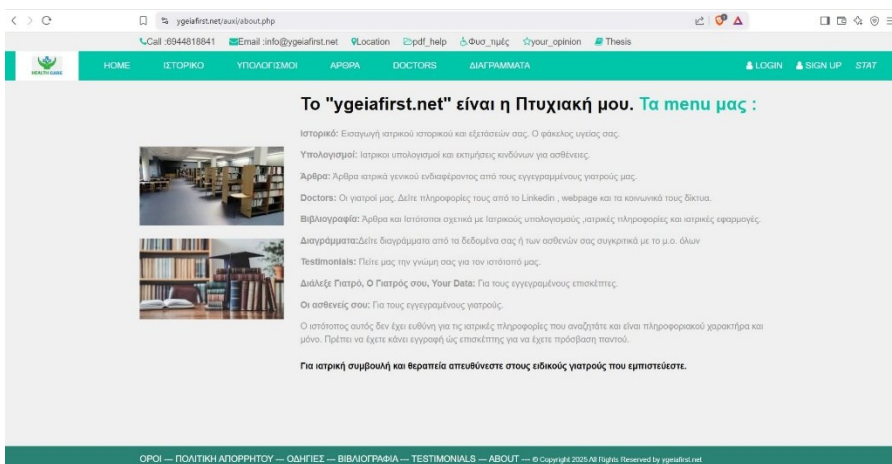
Συνολικά υπάρχουν 13 φάκελοι, εκ των οποίων οι 8 με τις δομές των αρχείων (menu, auxi, blog, biblio, calculation, h\_history, charts, files) και 5 με φάκελους μορφοποίησης και απαραίτητων προγραμμάτων (fonts, css, js, images, vendor). Στους 8 φάκελους υπάρχουν πάνω από 100 αρχεία (εικόνα 6.3). Παρόλο που φαίνεται πολύπλοκη η δομή και η αρχιτεκτονική του ιστότοπου κάθε προσθήκη άρθρου ή γιατρού ή υπολογισμών ή βιβλιογραφίας είναι εύκολη και το αντίστοιχο αρχείο προστίθεται στον καθορισμένο φάκελο.

Οι υπηρεσίες που προσφέρονται στον ιστότοπο μπορούν να διαχωριστούν σε 4 κατηγορίες:

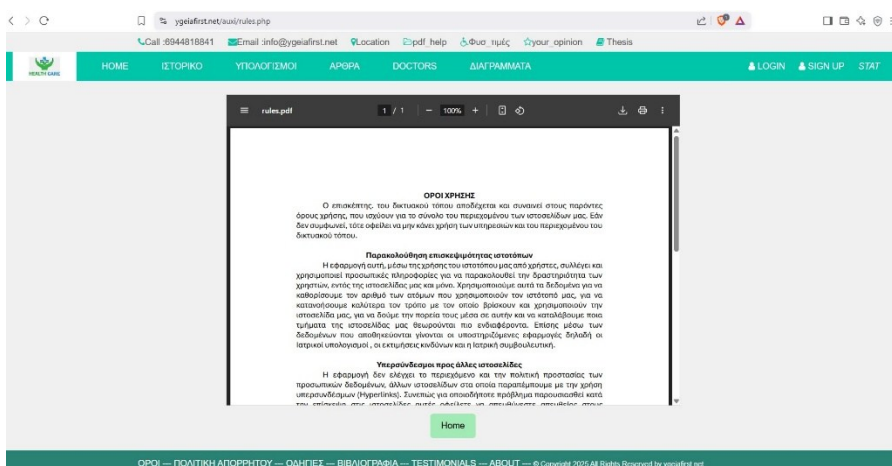
- **1<sup>η</sup> κατηγορία:** Υπηρεσίες **προς όλους**, δηλαδή **προς κάθε επισκέπτη** της σελίδας χωρίς να έχει κάνει εγγραφή: Ο επισκέπτης βλέπει το site και έχει πρόσβαση σε κάθε σελίδα που δεν αποθηκεύει δεδομένα του στην Backend βάση του ιστότοπου. Ο επισκέπτης μπορεί να διαβάσει τα Ιατρικά άρθρα των συνεργατών γιατρών στο «ΑΡΘΡΑ», να δει τους γιατρούς και τις πληροφορίες που ενσωματώνονται στην σελίδα «DOCTORS», να διαβάσει άρθρα και τις πληροφορίες των σελίδων «ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ» καθώς και όλες τις πληροφοριακού περιεχομένου σελίδες του ιστότοπου «HOME», «ABOUT», «ΟΔΗΓΙΕΣ», «ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΑΠΟΡΡΗΤΟΥ», «ΟΡΟΙ», «STAT», «Φυσιολ. τιμές». Ο επισκέπτης μπορεί ακόμα να πει την γνώμη του για το site στο «your\_opinion» και να δει σε διαγράμματα τους μέσους όρους των τιμών από την βάση δεδομένων της εφαρμογής. Στο μενού ΙΣΤΟΡΙΚΟ δεν έχει πρόσβαση καθώς όλες οι πληροφορίες αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων. Στο μενού ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ έχει μερική πρόσβαση και πιο συγκεκριμένα δεν έχει πρόσβαση στους σωματομετρικούς υπολογισμούς, στην εκτίμηση του άγχους και της κατάθλιψης καθώς και στο ChatGpt. Με τους υπολογισμούς μπορεί να υπολογίσει τον κίνδυνο εμφράγματος ή εγκεφαλικού την πιθανή ημερομηνία γέννησης μίας εγκύου, πιθανό τελικό ύψος του παιδιού, νεφρική λειτουργία κ.α. Στις κάτωθι εικόνες – screenshots βλέπουμε τις υπηρεσίες που έχουν οι μη εγγεγραμμένοι χρήστες (φωτογραφίες 6.4 έως 6.22).



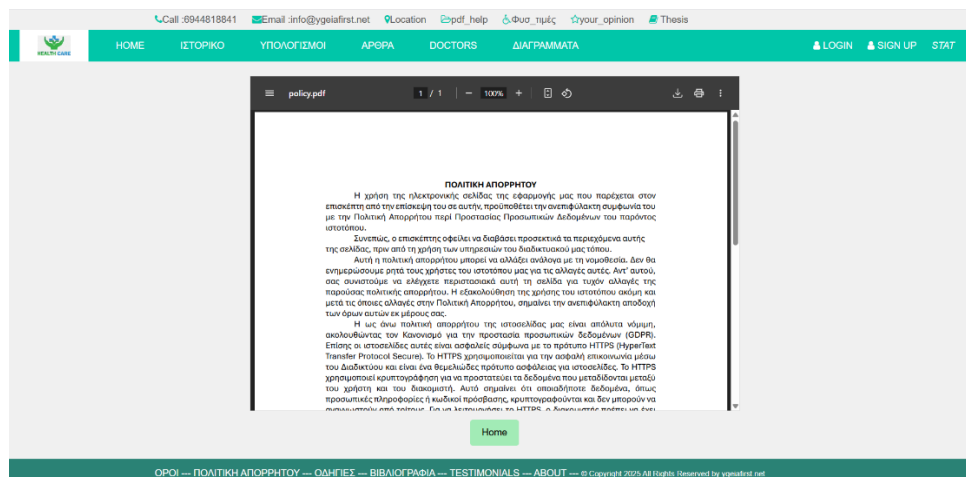
**Εικόνα 6.4 Αρχική σελίδα**



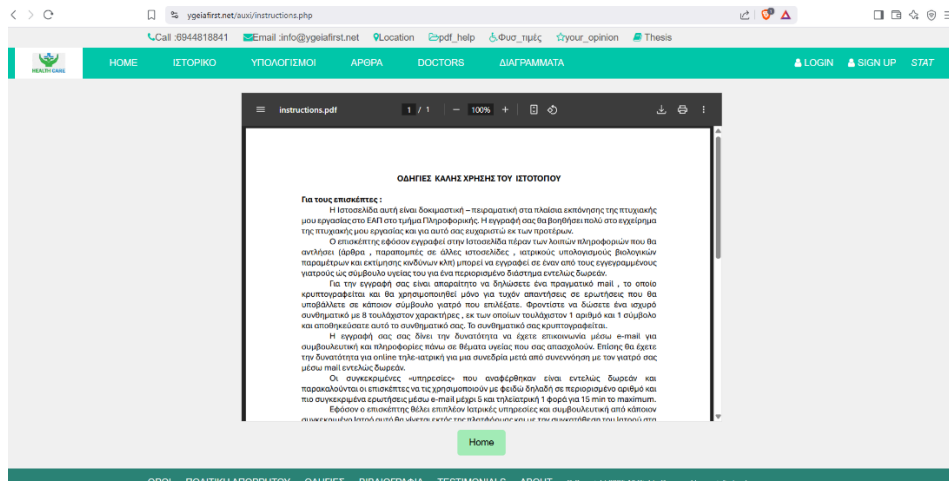
**Εικόνα 6.5 Σελίδα about**



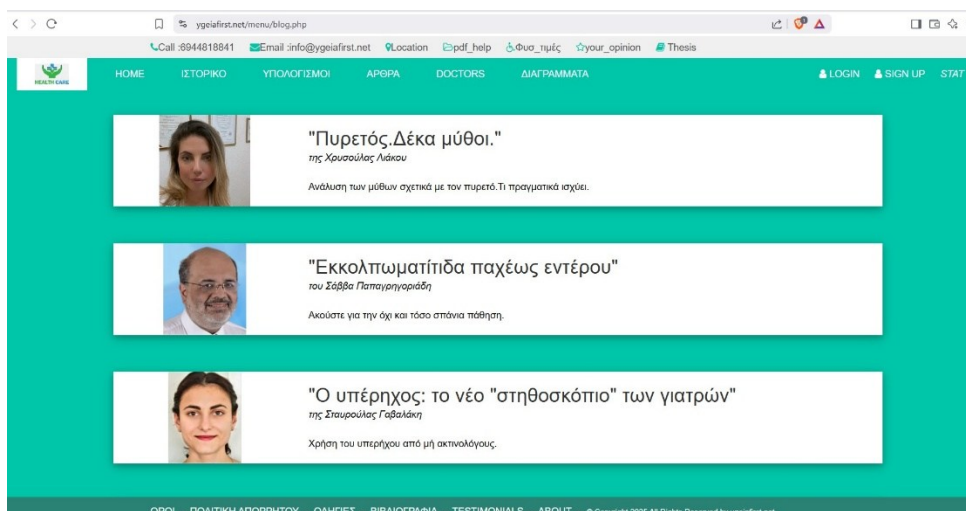
**Εικόνα 6.6 Σελίδα "Οροι χρήσης"**



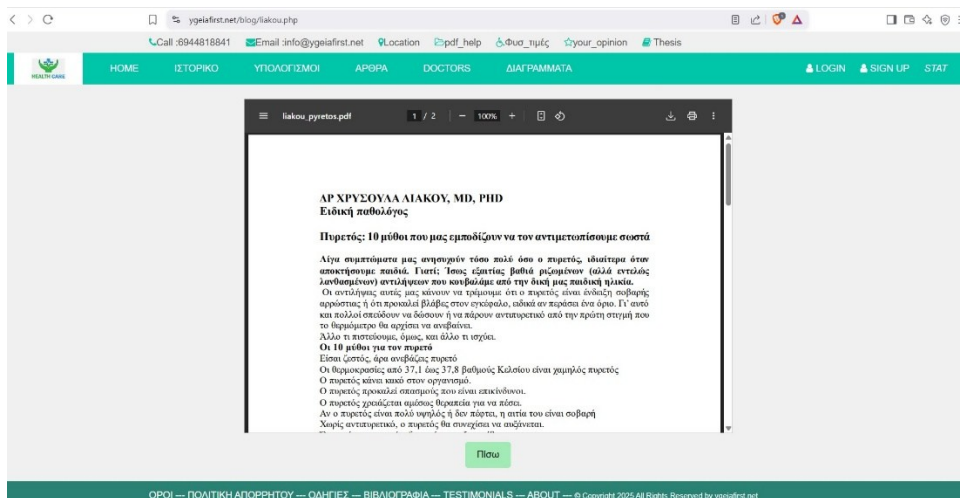
Εικόνα 4 Πολιτική απορρήτου



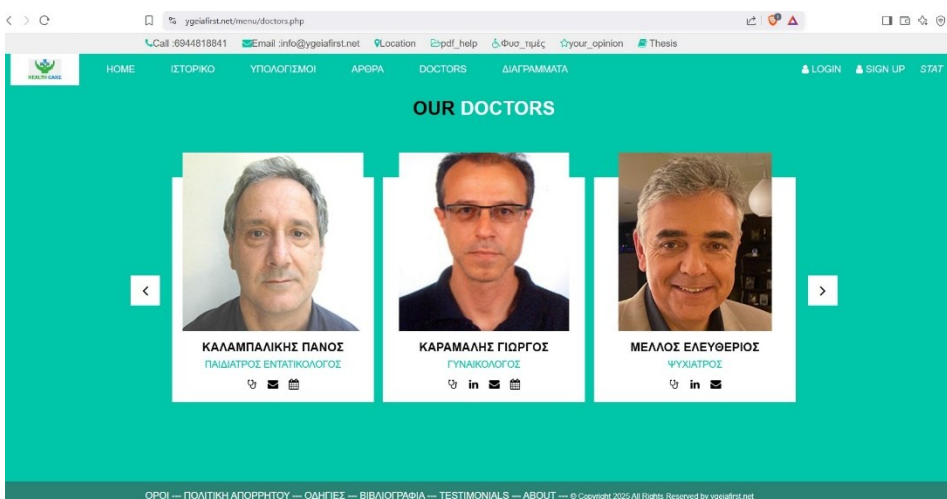
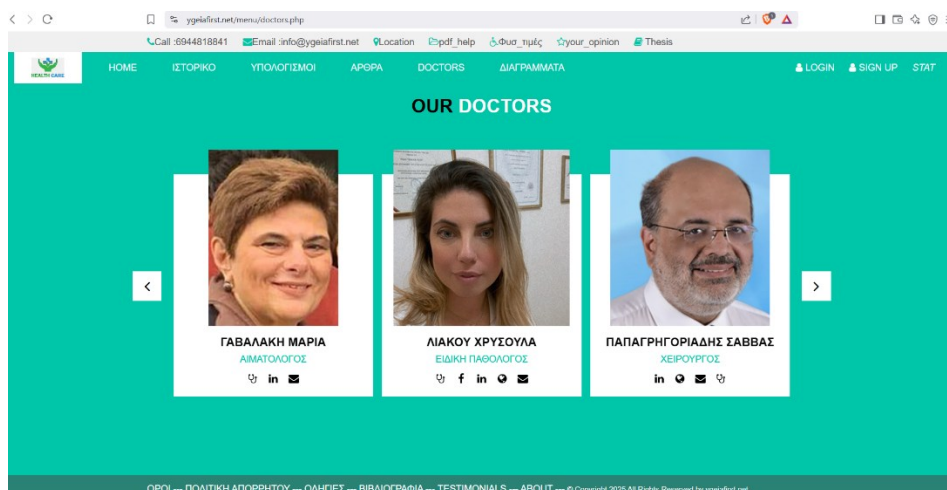
Εικόνα 6.8 Σελίδα Οδηγίες καλής χρήσης του ιστότοπου



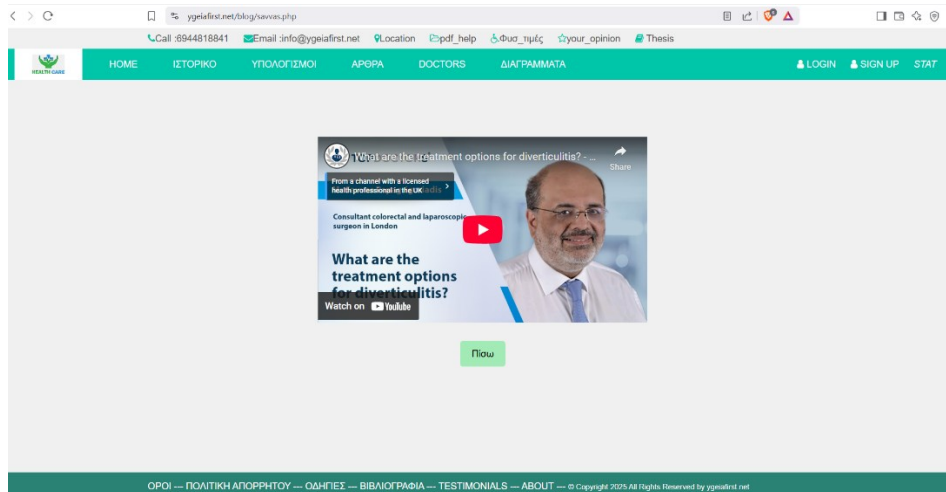
Εικόνα 6.9 Σελίδα Άρθρα



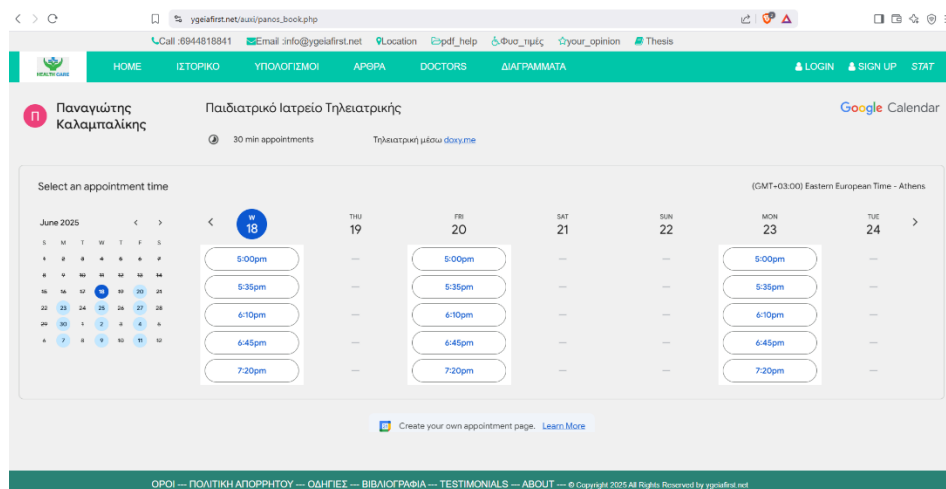
Εικόνα 6.10 Σελίδα άρθρου (blog/liakou.php)



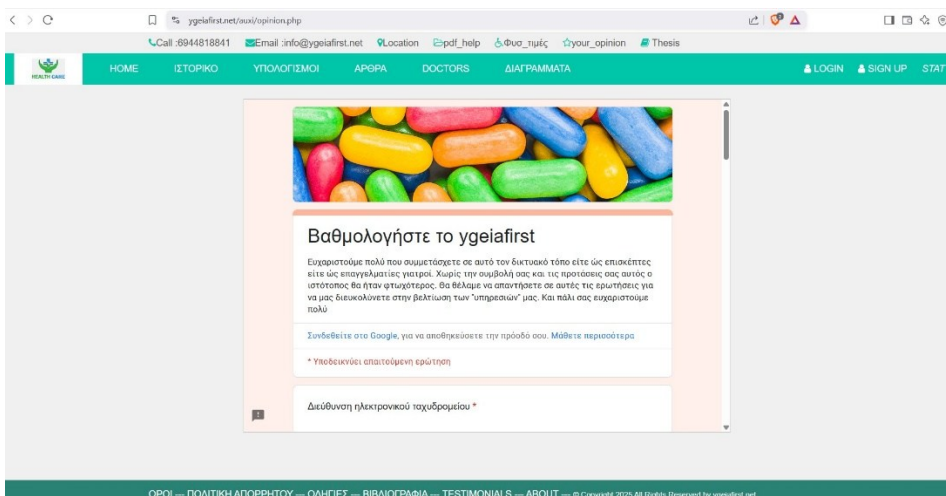
Εικόνα 6.11 Σελίδες DOCTORS



**Εικόνα 6.12 Σελίδα από άρθρα γιατρών – ομιλία**

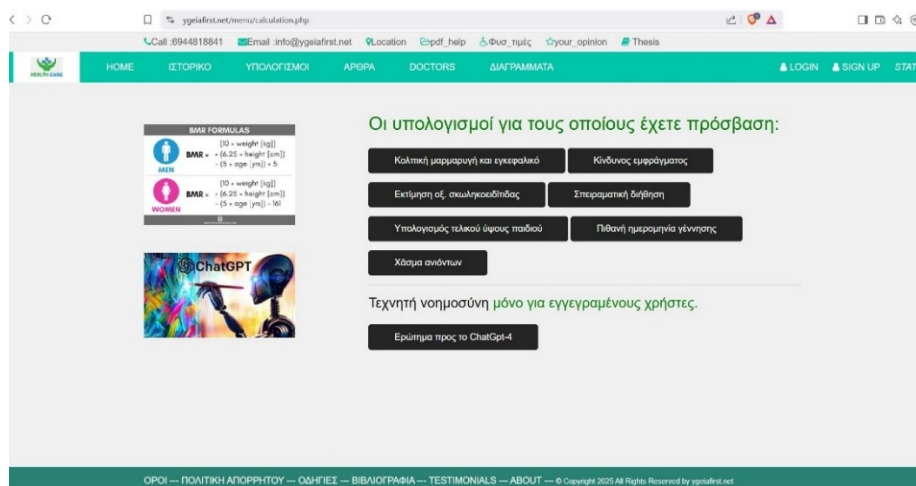


**Εικόνα 6.13 Σελίδα για κλείσιμο ραντεβού τηλεϊατρικής σε γιατρό**

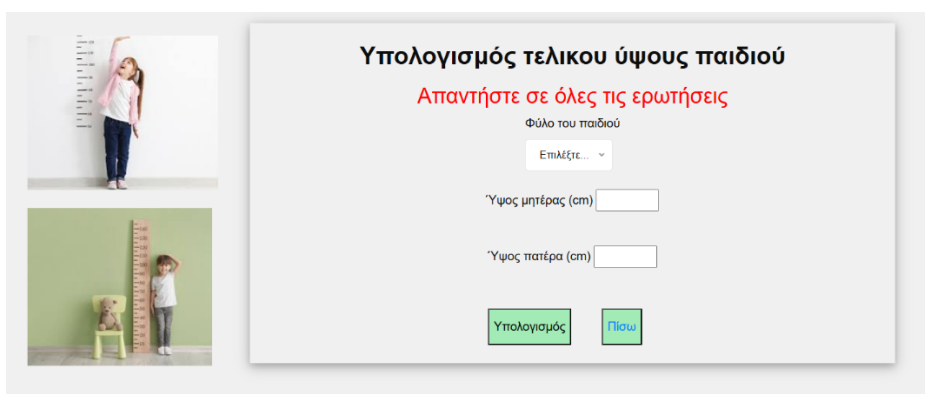


**Εικόνα 6.14 Σελίδα your\_opinion**

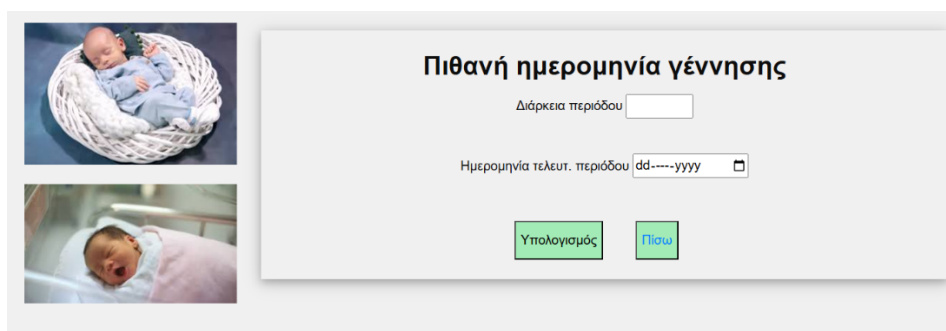




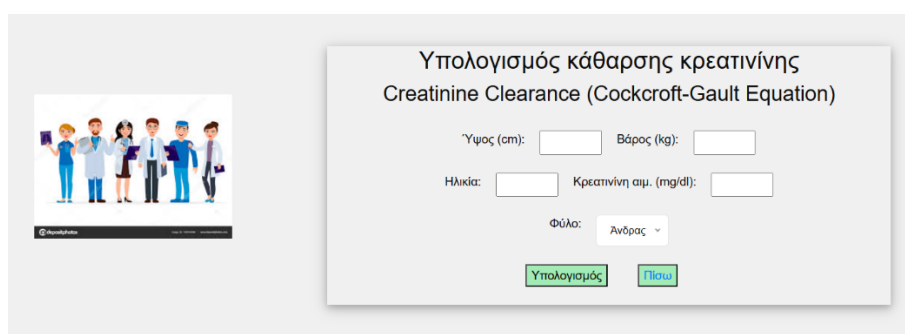
Εικόνα 6.15 Σελίδα ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ για τους μη εγγεγραμμένους χρήστες



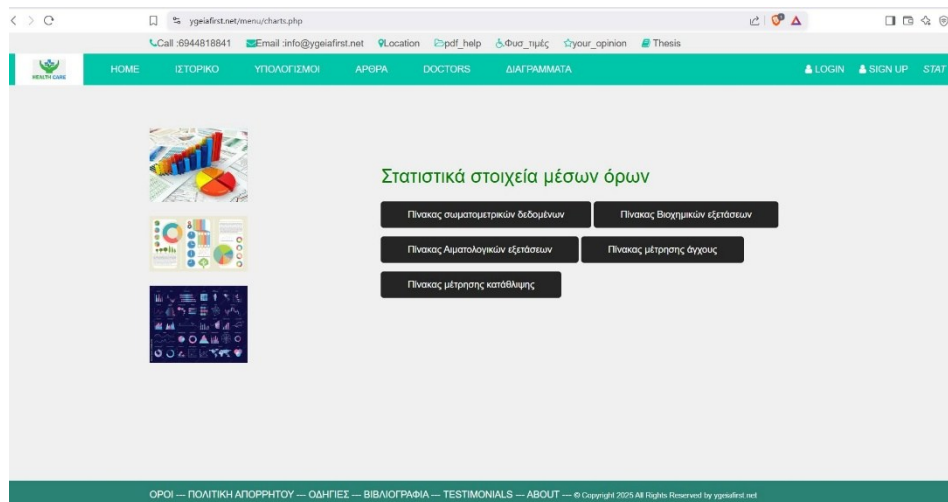
Εικόνα 6.16 Σελίδα υπολογισμού τελικού ύψους παιδιού



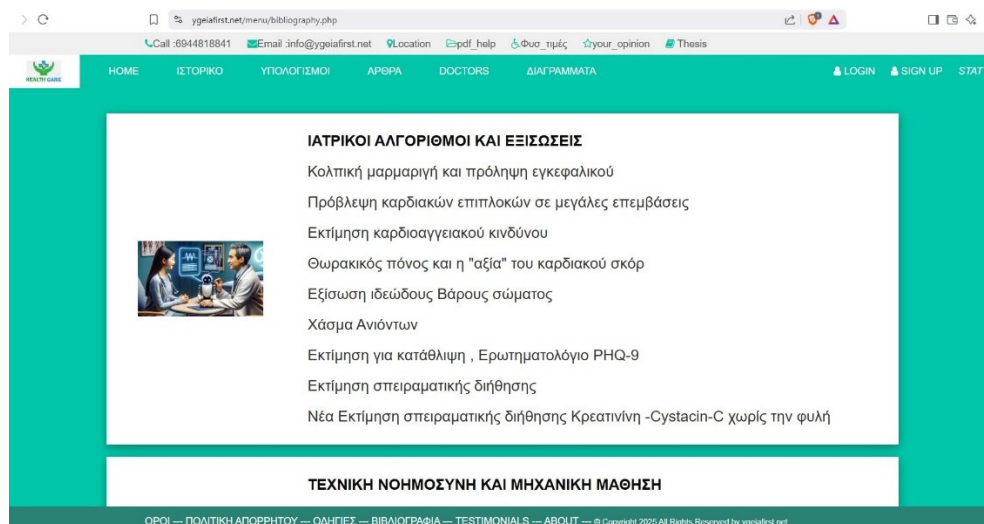
Εικόνα 5 Σελίδα υπολογισμού πιθανής ημερομηνίας γέννησης



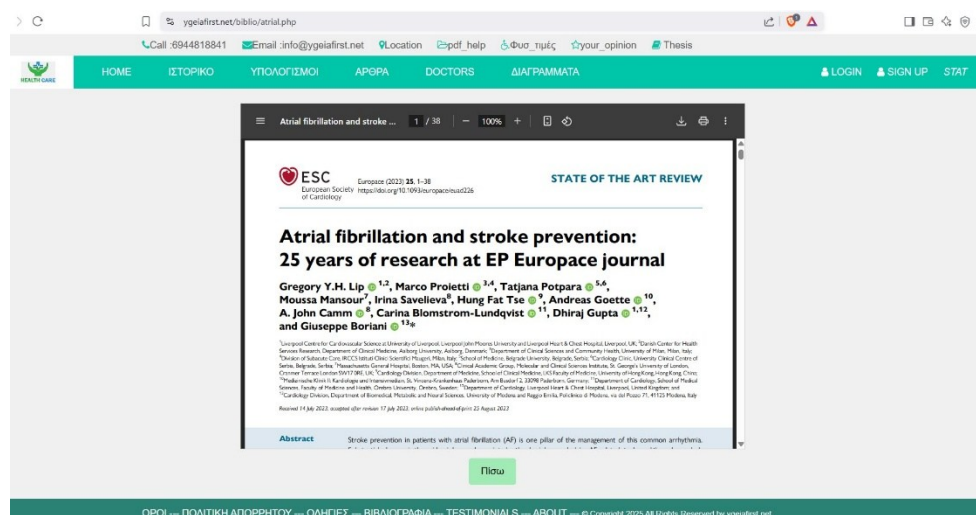
Εικόνα 6.18 Σελίδα υπολογισμού καθαράς κρεατινίνης



**Εικόνα 6.19 Σελίδα ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ**

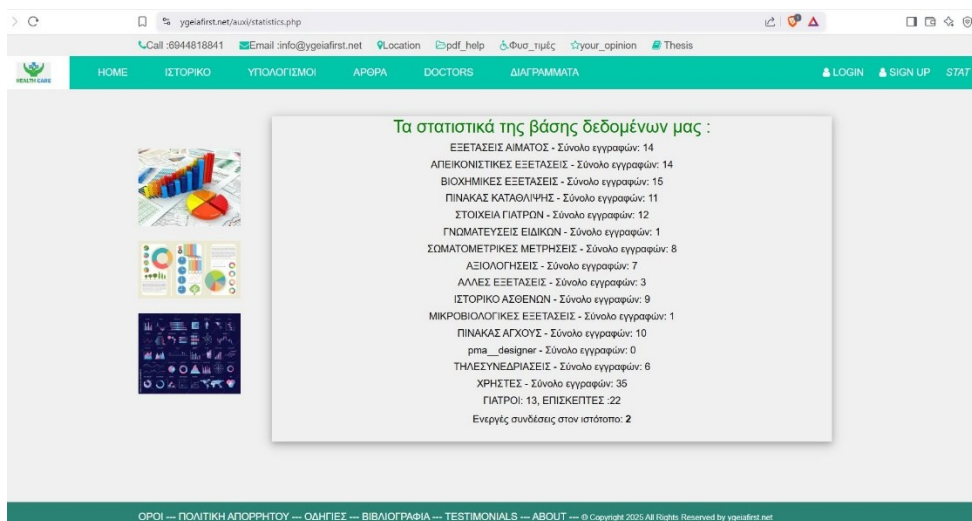


**Εικόνα 6.20 Σελίδα ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**



**Εικόνα 6.21 Σελίδα από άρθρο βιβλιογραφίας "Κολπική μαρμαρινή ..."**





**Εικόνα 6.22 Σελίδα Στατιστικών (STAT)**

Ο κώδικας των σελίδων blog.php βρίσκεται στο Παράρτημα στον Πίνακα 8.6 και ο κώδικας της σελίδας doctors.php βρίσκεται στο Παράρτημα στον Πίνακα 8.8. Αντίστοιχα για την σελίδα statistics.php στον πίνακα 8.9 του παραρτήματος και για την σελίδα bibliography.php στον πίνακα 8.11 του παραρτήματος

- **2<sup>η</sup> κατηγορία: Υπηρεσίες προς εγγεγραμμένους χρήστες (users) – μη γιατρούς:** Ο εγγεγραμμένος χρήστης (visitor) έχει όλες τις ανωτέρω υπηρεσίες της κατηγορίας 1 και επιπλέον τα κάτωθι: Μπορεί να διαλέξει έναν από τους εγγεγραμμένους γιατρούς και να του επιτρέψει, αν θέλει, την πρόσβαση στις εξετάσεις του. Μπορεί να κλείνει ραντεβού για τηλεϊατρική με τον συγκεκριμένο ιατρό τουλάχιστον όμως δύο μέρες πριν και να ενημερώνει και το ραντεβού στο calendar του ιατρού (εάν αυτός έχει ενεργοποιήσει την υπηρεσία ημερολογίου του). Να στέλνει email στον γιατρό (εμφανίζεται σε πίνακα το email του γιατρού του). Όλες αυτές οι πληροφορίες βρίσκονται στο μενού «Ο ΓΙΑΤΡΟΣ ΣΟΥ» που εμφανίζεται όταν ο συνδεδεμένος έχει ήδη επιλέξει γιατρό από το «ΕΠΕΛΕΞΕ ΓΙΑΤΡΟ». Από την ίδια σελίδα μπορεί να αλλάξει και γιατρό. Ο εγγεγραμμένος έχει πρόσβαση στο μενού ΙΣΤΟΡΙΚΟ όπου μπορεί να εισαγάγει ιστορικό και ποικίλες εξετάσεις του, πρόσβαση στο μενού «YOUR DATA» όπου θα βλέπει όλες τις εξετάσεις του χρονολογικά και στο «ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ» όπου βλέπει σε διάγραμμα τις τιμές εξετάσεων και σωματομετρικών που έχει καταχωρήσει και τους μέσους όρους των τιμών του σε σύγκριση με το μέσο όρο όλων των τιμών. Επιπλέον από το «TESTIMONIALS» μπορεί να κάνει την κριτική του και να δει τις κριτικές, αφού πρώτα όμως έχει καταχωρήσει δική του. Με λίγα λόγια ο εγγεγραμμένος χρήστης μπορεί να ανεβάζει τις εξετάσεις του, το ιστορικό του και κάθε είδους ιατρική πληροφορία στη

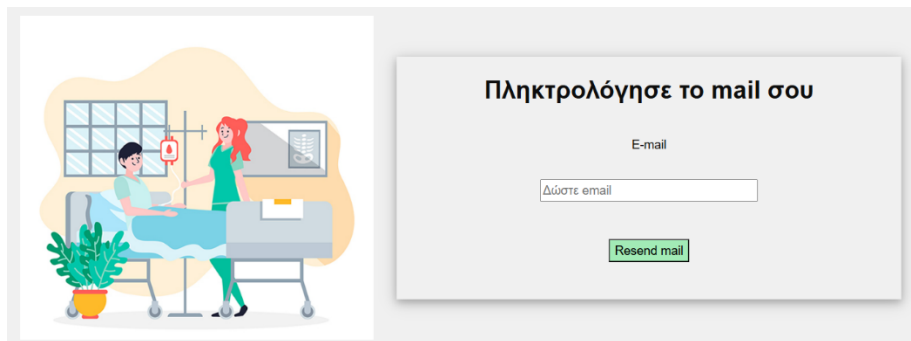
βάση δεδομένων της εφαρμογής, να επιλέγει γιατρό και να έχει αλληλεπίδραση μαζί του μέσω email, τηλεϊατρικής και ραντεβού. Επιπλέον έχει την δυνατότητα όλων των Ιατρικών υπολογισμών και να ρωτά ιατρικές ερωτήσεις το ChatGpt-4.

Αρχικά πρέπει ο χρήστης να κάνει εγγραφή και ακολούθως αφού επιβεβαιώσει το mail που θα λάβει θα κάνει login-είσοδο. Κάτωθι στις εικόνες 6.23 έως 6.27 φαίνονται τα screenshots από τις σελίδες εγγραφής, σύνδεσης καθώς και τις βοηθητικές για αλλαγή του password ή να ξαναστείλει ο server το email επιβεβαίωσης:

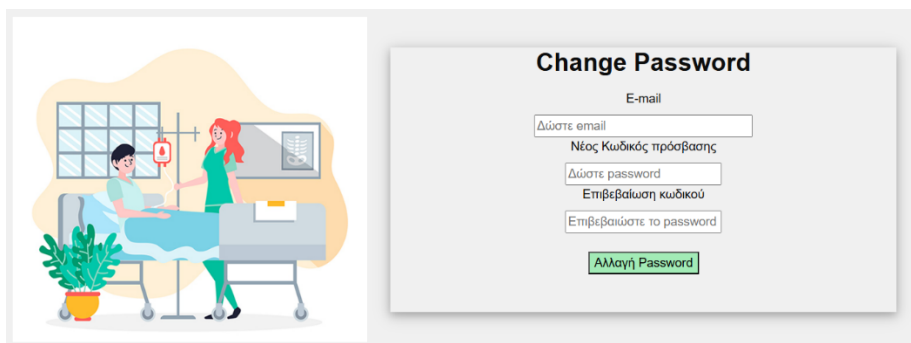
**Εικόνα 6.23 Σελίδα Εγγραφής νέου χρήστη**

**Εικόνα 6.24 Σελίδα Εγγραφής νέου χρήστη - γιατρού**

**Εικόνα 6.25 Σελίδα Εισόδου**

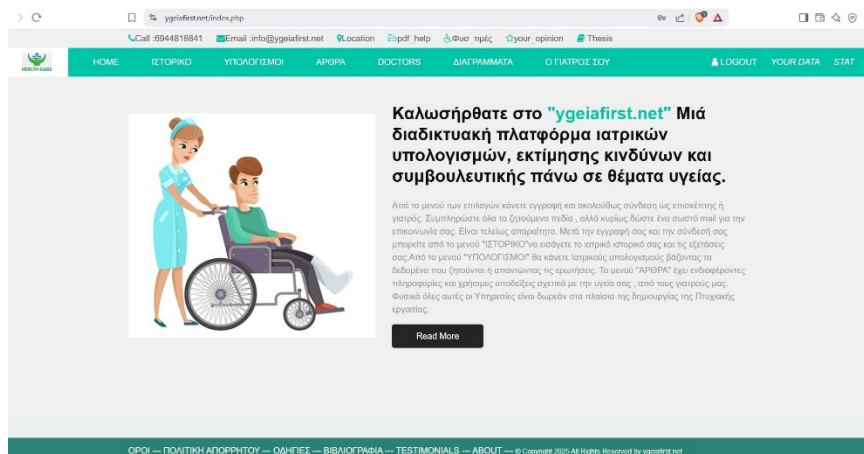


Εικόνα 6.26 Σελίδα για αποστολή mail επιβεβαίωσης



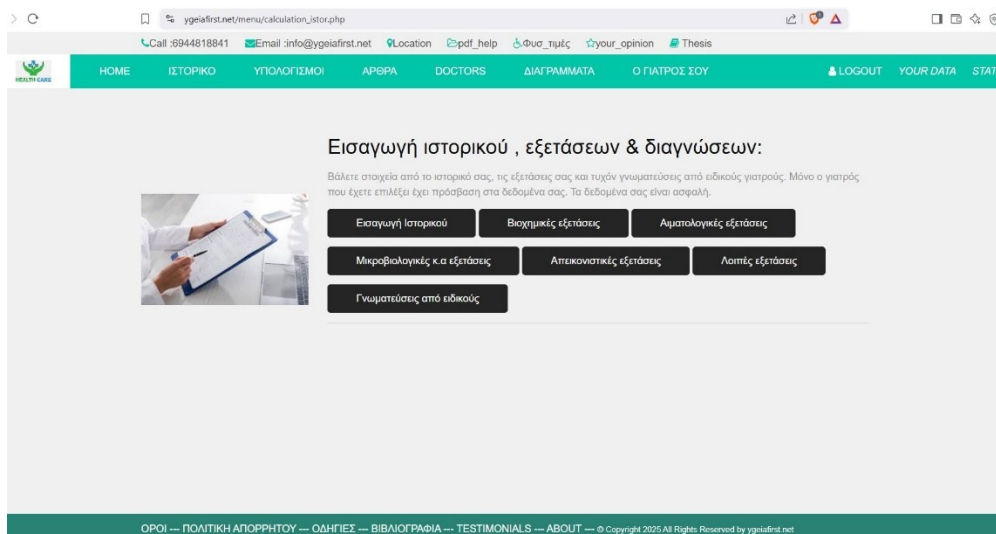
Εικόνα 6.27 Σελίδα αλλαγής Password

Στην εικόνα 6.28 διακρίνεται το μενού του εγγεγραμμένου χρήστη με τα «Ο ΓΙΑΤΡΟΣ ΣΟΥ» και «YOUR DATA».

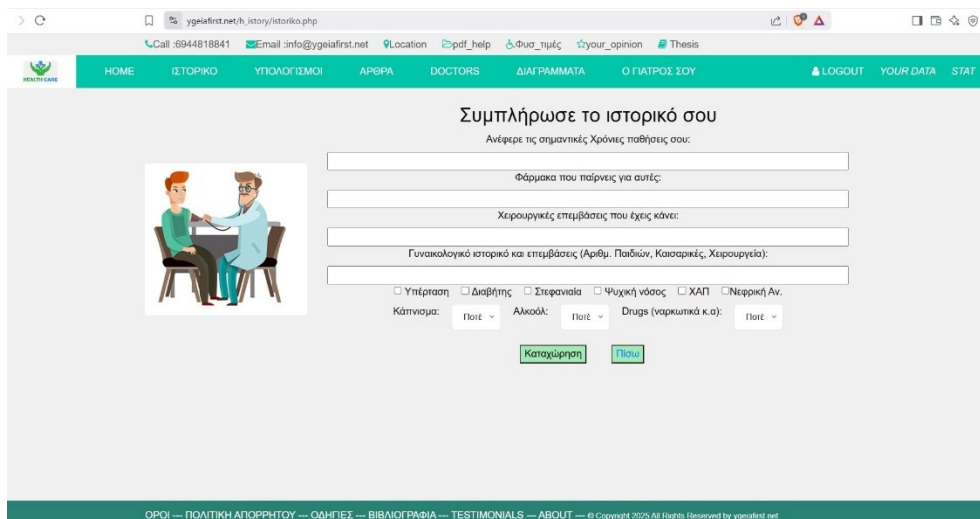


Εικόνα 6.28 Μενού εγγεγραμμένου χρήστη

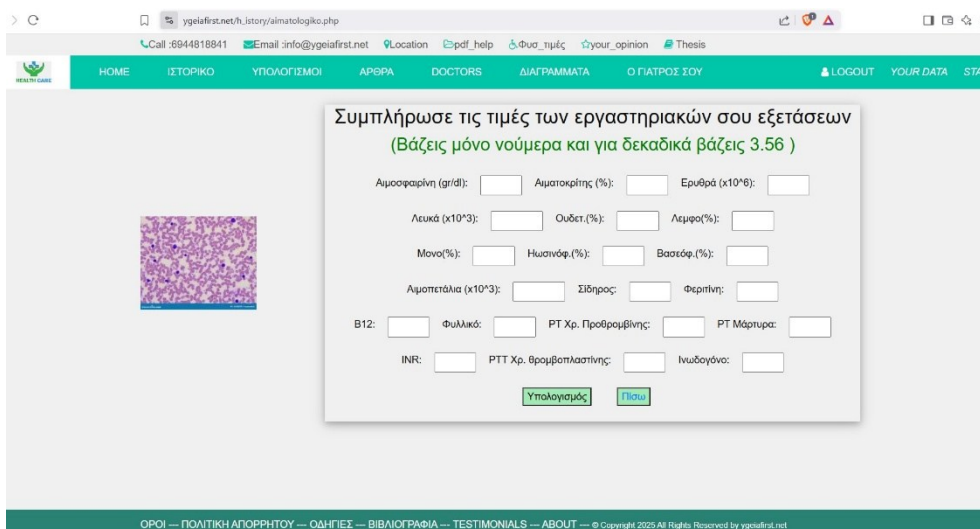
Παρουσιάζονται ενδεικτικά screenshots στις εικόνες 6.29 έως 6.39 για τον εγγεγραμμένο χρήστη.



**Εικόνα 6.29 Μενού Ιστορικό**



**Εικόνα 6.30 Εισαγωγή του Ιστορικού**



**Εικόνα 6.31 Εισαγωγή εργαστηριακών εξετάσεων**

Συμπλήρωσε τις τιμές των βιοχημικών σου εξετάσεων  
(Βάζεις μόνο νούμερα και για δεκαδικά βάζεις 3.56 )

Γλυκόζη (mg/dl):  Ουρία (mg/dl):  Κρεατίνη (mg/dl):  Ουρικό οξύ (mg/dl):

Χοληστερόλη (mg/dl):  HDL Χολ. (mg/dl):  Τριγλυκ (mg/dl):  Αλκαλ. Φωσφατ:

SGOT:  SGPT:  γ-gt:  Χολερυθρίνη:  Άμεση χολερ.:

Κάλιο:  Νάτριο:  Χλώριο:  Ασβέστιο:  Μαγνήσιο:

Λευκώματα ολ.:  Αλβουμίνη:  Γλυκοζ Hb:  Αμυλάση αιμ.:  Αμυλάση ούρων:

CRP:  PSA (προστατικό αντ):  CPK:

Εικόνα 6.32 Εισαγωγή βιοχημικών εξετάσεων

Μικροβιολογικές κ.α εξετάσεις

Επιλογή εξέτασης:

Περιγραφή και Απαντήσεις εξετάσης

Γράψε μία περίληψη μέχρι 1000 χαρακτήρες.

Εικόνα 6.33 Εισαγωγή μικροβιολογικών εξετάσεων

Απεικονιστικές Εξετάσεις

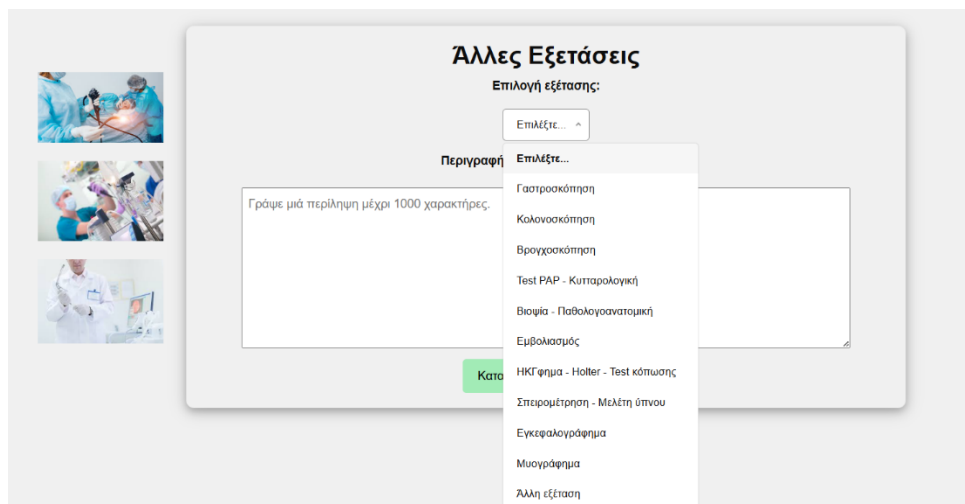
Επιλογή εξέτασης:

Περιγραφή  ισης

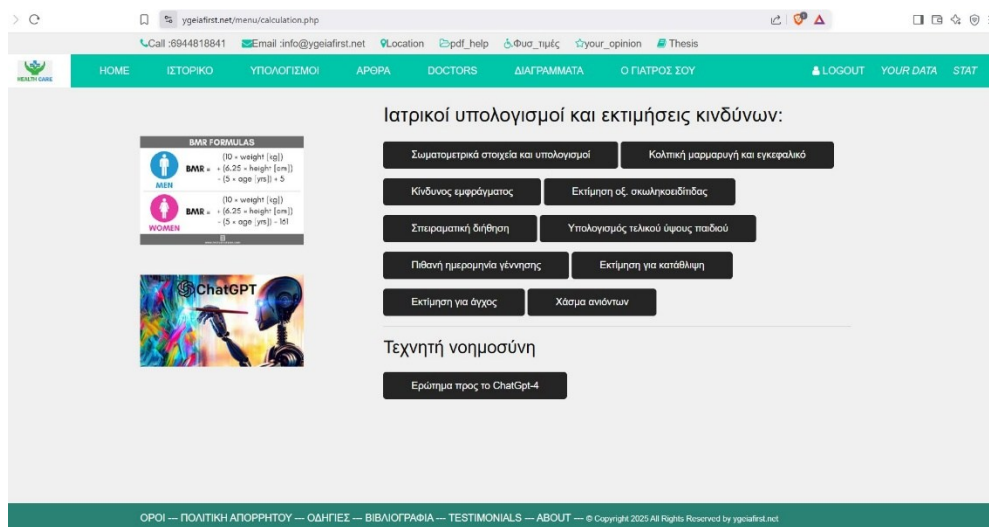
Γράψε μία περίληψη μέχρι 1000 χαρακτήρες.

Ακτινογραφία  
Μαστογραφία  
Υπερηχογράφημα  
Αξονική CT  
Μαγνητική  
Ttriple  
Οστική πυκνότητα  
Σπινθηρογράφημα  
PET Scan  
Αγγειογραφία

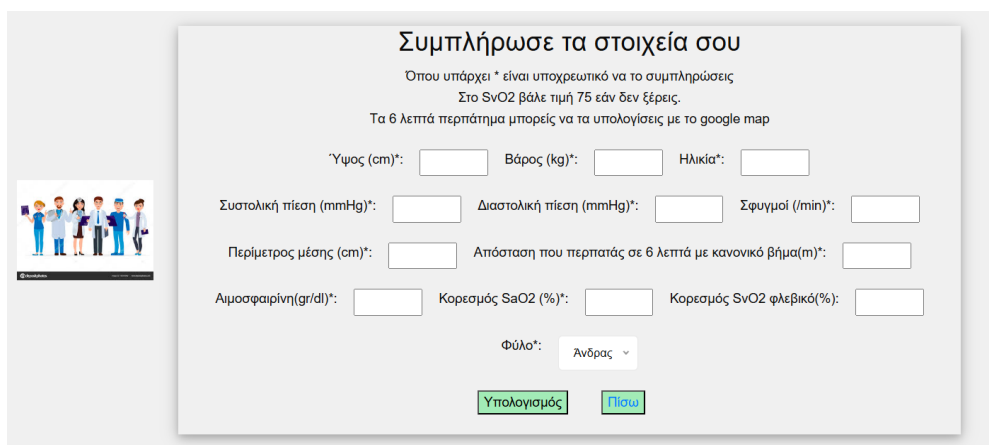
Εικόνα 6.34 Εισαγωγή απεικονιστικών εξετάσεων



Εικόνα 6.35 Εισαγωγή λοιπών εξετάσεων

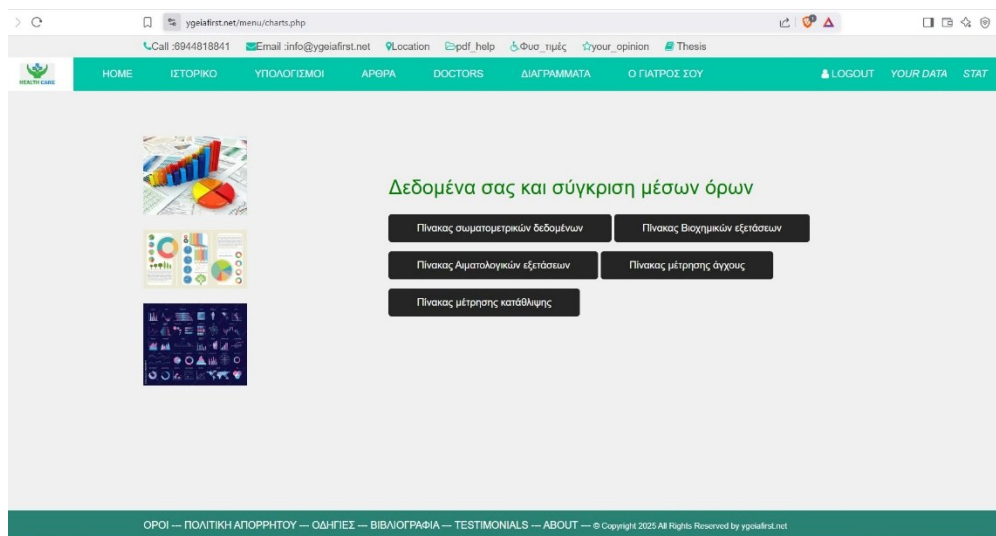


Εικόνα 6.36 Ιατρικοί υπολογισμοί

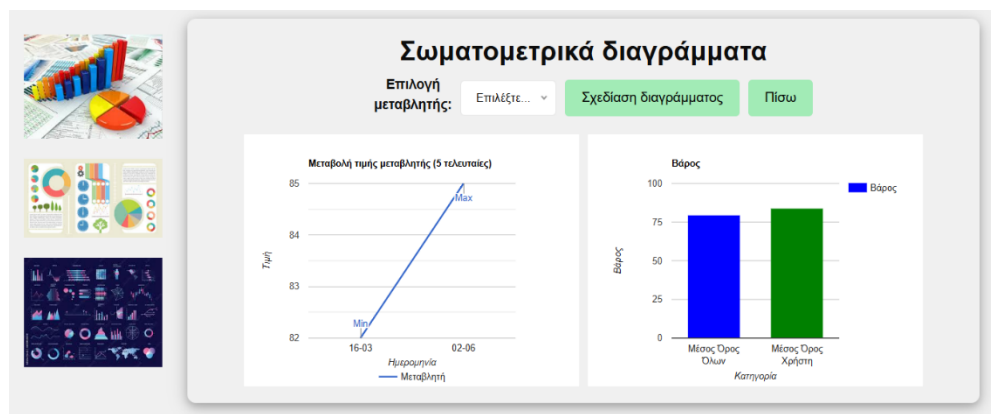


Εικόνα 6.37 Εισαγωγή σωματομετρικών δεδομένων





Εικόνα 6.38 Διαγράμματα για εγγεγραμμένους χρήστες

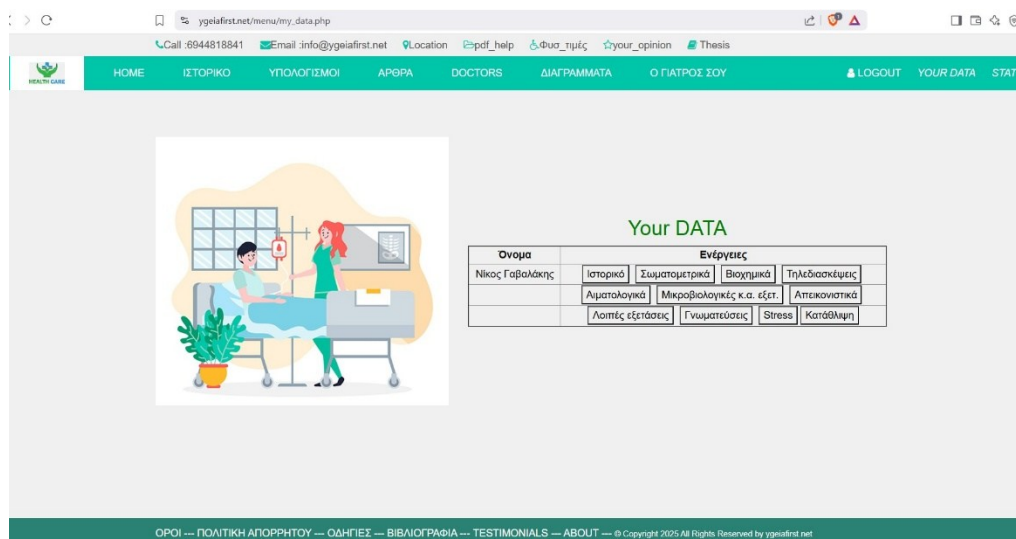


Εικόνα 6.39 Διάγραμμα βάρους χρήστη

Στην εικόνα 6.40 φαίνεται «Ο ΓΙΑΤΡΟΣ ΣΟΥ» και στην εικόνα 6.41 «YOUR DATA» μενού για την συγκεκριμένη ομάδα χρηστών.

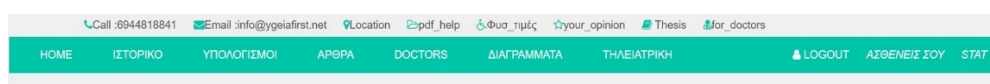
Εικόνα 6.40 Ο γιατρός σου



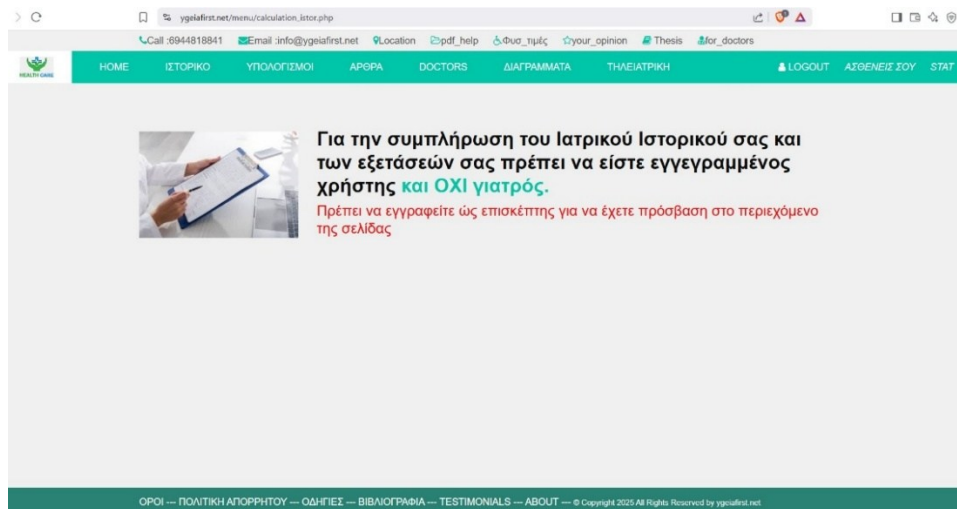


Εικόνα 6.41 Your Data

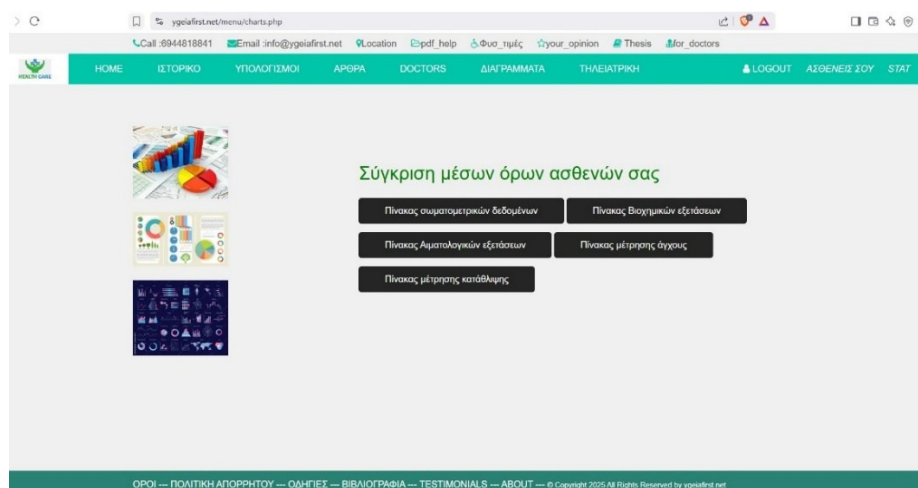
- **3<sup>η</sup> κατηγορία: Υπηρεσίες σε εγγεγραμμένους Γιατρούς:** Πέραν από τις υπηρεσίες προς όλους- την 1<sup>η</sup> κατηγορία δηλαδή - οι γιατροί έχουν την δυνατότητα να δημοσιεύουν άρθρα τους και να εμφανίζουν τις πληροφορίες σχετικές με την επαγγελματική τους πορεία όπως την σελίδα τους στο LinkedIn, την επαγγελματική τους ιστοσελίδα και άλλες πληροφορίες όπως την σελίδα ημερολόγιο των ραντεβού τους για τηλεϊατρική και το link στο Doxy.me για συνεδρία τηλεϊατρικής. Οι γιατροί δεν έχουν πρόσβαση στο «ΙΣΤΟΡΙΚΟ» και στους «ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥΣ» έχουν μερική πρόσβαση, όπως ακριβώς γίνεται με τους μη εγγεγραμμένους χρήστες. Έχουν όμως πρόσβαση στο ChatGpt και στα ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ βλέπουν τους μέσους όρους όλων των ασθενών συγκριτικά με τους μέσους όρους των δικών τους ασθενών. Υπάρχουν δύο ξεχωριστά μενού για τους γιατρούς «ΟΙ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΟΥ» στο οποίο βλέπουν σε καρτέλες τα δεδομένα όλων των ασθενών τους και «ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗ» που βλέπουν τα προσεχή ραντεβού τους. Επιπλέον όταν γίνεται κράτηση στα ραντεβού μέσω του ημερολογίου τους λαμβάνουν ενημερωτικό email πέραν της εμφάνισης του ραντεβού στο ημερολόγιό τους. Όλοι ανεξαιρέτως έχουν πρόσβαση στους «ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥΣ» όπου μπορούν να κάνουν χρήσιμους υπολογισμούς όπως εκτίμηση καρδιακού επεισοδίου ή εγκεφαλικού επί ύπαρξης κολπικής μαρμαρυγής, εκτίμηση τού μελλοντικού ύψους των παιδιών του, την πιθανή ημερομηνία τοκετού κ.α. Ενδεικτικά παρουσιάζονται οι εικόνες 6.42 έως 6.46 για την ομάδα των χρηστών «Γιατροί».



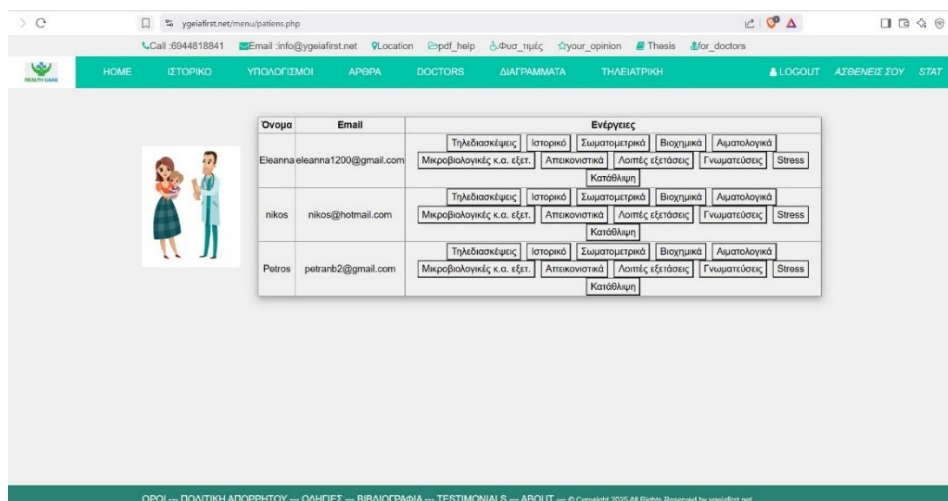
Εικόνα 6.42 Μενού ομάδας χρηστών "Γιατροί"



Εικόνα 6.43 Μενού Ιστορικό για γιατρούς



Εικόνα 6.44 Μενού Διαγράμματα για Γιατρούς



Εικόνα 6.45 Μενού οι Ασθενείς σου

Προσθήκη Πληροφοριών Γιατρού  
Δώστε τις απαραίτητες πληροφορίες  
Εάν δεν συμπληρώσετε πεδίο βάλτε NO DATA

Όνομα & Επώνυμο:

WWW\_Site\_url:

Facebook business Link:

LinkedIn Link:

Doxy room:

Calendar link:

Photo Link or Cloud shared:

Bio/Work Link or Cloud shared:

**Εικόνα 6.46 Μενού for\_doctors**

Ο κώδικας της σελίδας form\_doctors.php βρίσκεται στο Παράρτημα στον Πίνακα 8.10

- **4<sup>η</sup> κατηγορία:** Τέλος, ο διαχειριστής της Βάσης Δεδομένων έχει την δυνατότητα να επεξεργάζεται τα δεδομένα της βάσης, να διαγράφει, τροποποιεί, να εισάγει δεδομένα, να διαβάζει δεδομένα, να τροποποιεί πίνακες, να ορίζει τις σχέσεις κ.α δηλαδή όλες τις εργασίες ενός διαχειριστή. Παρόλο που ο server είναι αρκετά ασφαλής και η πρόσβαση στη βάση γίνεται μόνο μέσω SSH Key γίνεται κρυπτογράφηση του password που δίνει ο χρήστης, ώστε ακόμα και αν γίνει υποκλοπή των δεδομένων της βάσης τα password να είναι απολύτως ασφαλή, γιατί δεν τα γνωρίζει κανείς. Κάτωθι απεικονίζονται password (εικόνα 6.47).

```
password
$2y$10$OeaRy2o.8WzmdvIWruCWr.kYsOwVFyZDbxBBjsArETp...
$2y$10$eq7MJ91CFbldKUV6wd9CPucM2qhDiMGOHgqukh3UbuV...
$2y$10$VMqmCPLc.pk1eqYPioUxmO/cLrrTnEWs6qJl4uyWPlo...
$2y$10$OJZDVRm8LJ1UUOR4eTqhuFjxJZkhJx/VN5bn6CNhcg...
$2y$10$M.Hm43VXr6Ndm987CJT01euKJOGKqNUprWSsxDYubJm...
$2y$10$NcBRU8g5ku37C2nm9j7yB./bULUOChOVyqGOCvUetiv...
$2y$10$5w5nVaBzpycUAeGF9.MZve85gBWFzJ98t7xeS03lbmj...
$2y$10$stmNIWzN.FrOgTMgdjswQuPs8CxfelQ4t.801LdF7qn...
$2y$10$wCO6..Dz523KB4lmCztgWuVuADwUhlBirQHylU/GtGdp...
$2y$10$x61o0UkYKfKT5fkEvMT/8ORTUu2SRJzRruCcGoNGBbE...
$2y$10$mW7MQxVRtDcXH3ei1S0pzeZTZN0.gaENrdDPg3p2kwP...
$2y$10$UWJ44xYpHskdy74zr2rhO.OLxi2986fX4HLt2MSkSz...
$2y$10$yN/KA0iiS9k5tf9negGn9e7rsOIEDaSOc6UToqtlOe1...
$2y$10$CbwTCsPuMyDSrPtFKD2dR.dtGbbv3ejtQNAOLUtFAJr...
$2y$10$aXOsQ2uvS.ra8ul2hl.KruEiaGb.a82y192FJlZeFZ7...
$2y$10$KVwZgyCSGQvLqA48maVn.eFXkGLVWztAls.gKgrq7A...
```

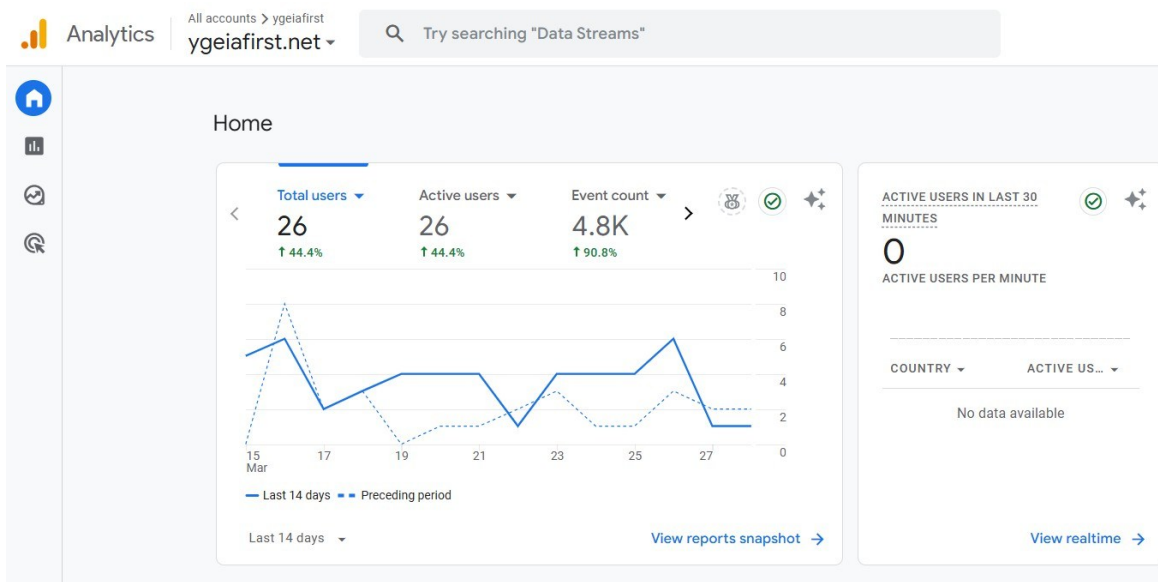
**Εικόνα 6.47 Password κρυπτογραφημένα**

Φυσικά ο διαχειριστής του server και του ιστοτόπου μπορεί να ανεβάζει, διαγράφει και τροποποιεί τις σελίδες του ιστοτόπου και μπορεί να έχει πρόσθετες υπηρεσίες από τρίτους όπως τα Google Analytics, SEO (Search Engine Optimisation), Google Ads, υπηρεσίες από τρίτους παρόχους κ.α. Στο συγκεκριμένο ιστότοπο χρησιμοποιούνται τα Google Analytics, αλλά όχι οι υπηρεσίες SEO και Google Ads γιατί ο ιστότοπος είναι πειραματικός και όχι επαγγελματικός και δεν είναι επιθυμητή η προσέλκυση του κοινού για εμπορικούς λόγους, καθώς και για πιθανά προβλήματα στην μεγάλη επέκταση των δεδομένων στη βάση δεδομένων του ιστοτόπου που θα προκαλούσαν αθρόες εγγραφές επισκεπτών και γιατρών. Για το Google Analytics παρουσιάζεται ο κώδικας κάτωθι (πίνακας 6.1) καθώς και ένα screenshot από τον browser (εικόνες 6.48 και 6.49).

```
<!-- Google tag (gtag.js) -->
<script async src="https://www.googletagmanager.com/gtag/js?id=G-
WJZGQ8EM5K"></script>
<script>
  window.dataLayer = window.dataLayer || [];
  function gtag() {dataLayer.push(arguments); }
  gtag('js', new Date());

  gtag('config', 'G-WJZGQ8EM5K');
</script>
```

Πίνακας 6.1 Google Analytics κώδικας στο head της σελίδας



Εικόνα 6.48 Google analytics

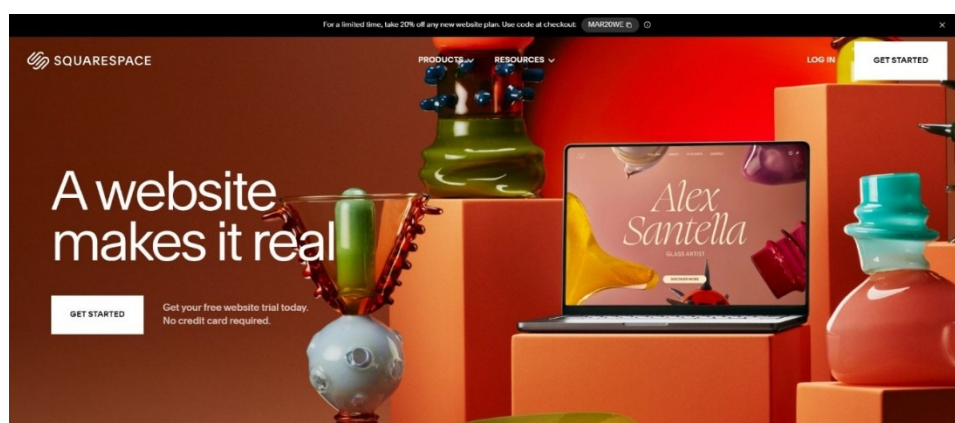


Εικόνα 6.49 Active users by Country

Ενδεικτικό είναι ότι χωρίς καμιά προωθητική ενέργεια υπάρχουν επισκέπτες από Αμερική, Κίνα, Ρωσία και Γαλλία. Η δύναμη της αναζήτησης του διαδικτύου.

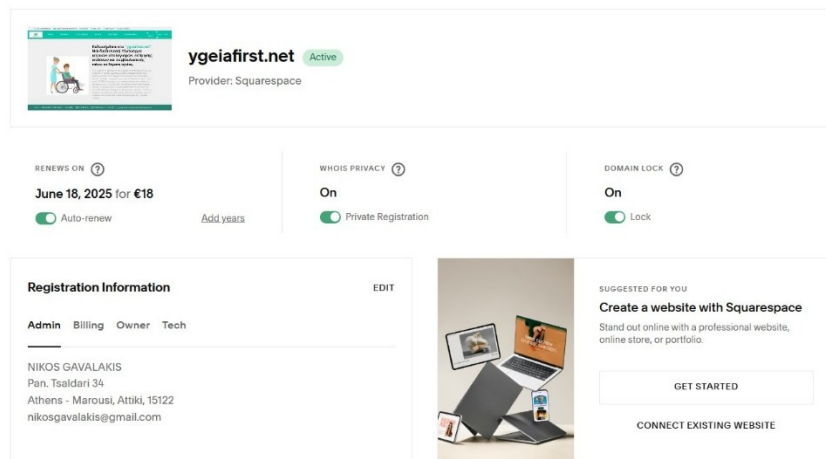
## 6.2 Domain Name , Ρυθμίσεις του Server και εγκαταστάσεις προγραμμάτων

Το Domain Name αποκτήθηκε από την **Squarespace** (εικόνα 6.50) και στις εικόνες 6.51, 6.52 και 6.53 φαίνονται οι DNS ρυθμίσεις που έγιναν για να αντιστοιχηθεί το όνομα με την διεύθυνση IP του Server στην Digitalocean



Εικόνα 6.50 Αρχική της Squarespace





Εικόνα 6.51 To Domain ygeiafirst.net

### DNS Settings

DNS records point to services your domain uses, like forwarding your domain or setting up an email service. [Learn more about DNS settings](#)

ADD PRESET

Google Workspace				
HOST	TYPE	PRIORITY	TTL	DATA
@	MX	1	4 hrs	aspmx.l.google.com
@	MX	5	4 hrs	alt1.aspmx.l.google.com
@	MX	5	4 hrs	alt2.aspmx.l.google.com
@	MX	10	4 hrs	alt3.aspmx.l.google.com
@	MX	10	4 hrs	alt4.aspmx.l.google.com

Google Workspace Verification				
HOST	TYPE	PRIORITY	TTL	DATA
@	TXT	0	4 hrs	google-site-verification=caG95v1cNR5cB9Gzh3SAJlloCGeB-iAPIT98IUYG3I

Εικόνα 6.52 DNS Settings για το Workspace

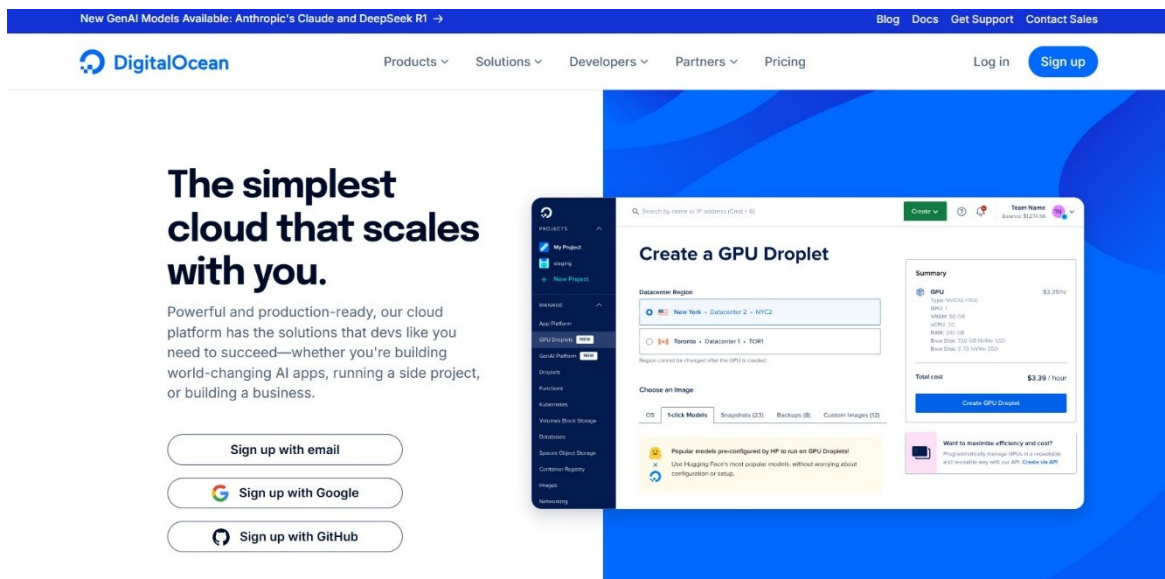
### Custom records

HOST	TYPE	PRIORITY	TTL	DATA
@	A	N/A	4 hrs	46.101.218.49
_dmarc	TXT	N/A	4 hrs	v=DMARC1; p=quarantine; rua=mailto:info@ygeiafirst.net
google._domainkey	TXT	N/A	4 hrs	v=DKIM1; k=rsa; p=MIIIBjANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOCAQ8AMIIBCgKCAQEAzJq0WBAGVuTTQN5s8kLxI+sCB CgQAzeasiQW173CNP5iZGKZ15iRf2umcHR0I fc/2VLI+ni9eXKB
www	CNAME	N/A	4 hrs	ygeiafirst.net
spf	TXT	N/A	4 hrs	v=spf1 include:_spf.google.com ~all

Εικόνα 6.53 DNS Settings για ygeiafirst.net

Το IP του Server είναι το **46.101.218.49** όπως φαίνεται και στην άνωθεν εικόνα και η διαδικασία ενημέρωσης των DNS πεδίων είναι αρκετά απλός. Οι ρυθμίσεις του email γίνονται αυτόματα εφόσον έχει καταχωρηθεί στη Google Workspace και οι ρυθμίσεις του IP του Server γίνονται με τις τιμές του HOST:@ ,TYPE:A, DATA: IP του server μας. Για τα subdomain γίνονται με τα HOST: www , TYPE: CNAME, DATA: ygeiafirst.net για την περίπτωση που έχουμε μόνο το [www.ygeiafirst.net](http://www.ygeiafirst.net) ως Subdomain. Οι ρυθμίσεις DNS του Provider είναι ανεξάρτητες από την καταχώρηση του ονόματος και μπορούν να γίνουν οποτεδήποτε καθώς και να αλλάξουν αν θέλει ο διαχειριστής (αλλαγή Server). Επίσης μπορεί να γίνει και η μεταφορά του ονόματος Domain Name σε άλλο Provider αν το επιθυμεί. Η επιλογή του συγκεκριμένου Provider έγινε ως φθηνή, αλλά και σταθερή λύση καθώς η εταιρεία είναι θυγατρική της Google και δίνει την δυνατότητα να συνεργάζεται άμεσα με τις άλλες υπηρεσίες που παρέχει η Google.

Η επιλογή του Server έγινε στην **Digitalocean** ως μια οικονομική, ασφαλής και έγκυρη επιλογή. Η διαδικασία ενοικίασης εικονικού ιδιωτικού διαμοιραζόμενου Server με λειτουργικό Linux σύστημα φαίνεται στις εικόνες 6.54, 6.55, 6.56, 6.57, 6.58, 6.59 και 6.60:



Εικόνα 6.54 Αρχική σελίδα Digitalocean












## Create Droplets

Learn

Droplets are virtual machines that anyone can setup in seconds. You can use droplets, either standalone or as part of a larger, cloud based infrastructure.

### Choose Region

 New York	 San Francisco	 Amsterdam
 Singapore	 London	 Frankfurt
 Toronto	 Bangalore	 Sydney

### Datacenter

San Francisco • Datacenter 3 • SFO3

Εικόνα 6.55 Επιλογή περιοχής







### VPC Network - default-fra1

DEFAULT

All resources created in this datacenter will be members of the same VPC network. They can communicate securely over their Private IP addresses.

### Choose an image

OS Marketplace (281) Custom images

 Ubuntu	 Fedora	 Debian	 CentOS	 AlmaLinux	 Rocky Linux
---	---	---	---	--	--

### Version

24.10 x64

Εικόνα 6.56 Επιλογή λειτουργικού

SHARED CPU	DEDICATED CPU			
Basic (Plan selected)	General Purpose	CPU-Optimized	Memory-Optimized	Storage-Optimized

Basic virtual machines with a mix of memory and compute resources. Best for small projects that can handle variable levels of CPU performance, like blogs, web apps and dev/test environments.

### CPU options

<input checked="" type="radio"/> Regular Disk type: SSD	<input type="radio"/> Premium Intel Disk: NVMe SSD	<input type="radio"/> Premium AMD Disk: NVMe SSD
--	---	---

\$4/mo \$0.006/hour	\$6/mo \$0.009/hour	\$12/mo \$0.018/hour	\$18/mo \$0.027/hour	\$24/mo \$0.036/hour	\$48/mo \$0.071/hour
512 MB / 1 CPU 10 GB SSD Disk 500 GB transfer	1 GB / 1 CPU 25 GB SSD Disk 1000 GB transfer	2 GB / 1 CPU 50 GB SSD Disk 2 TB transfer	2 GB / 2 CPUs 60 GB SSD Disk 3 TB transfer	4 GB / 2 CPUs 80 GB SSD Disk 4 TB transfer	8 GB / 4 CPUs 160 GB SSD Disk 5 TB transfer

Εικόνα 6.57 Επιλογή Δίσκου, CPU, Transfer

Choose Authentication Method ?

☒ **SSH Key**  
Connect to your Droplet with an SSH key pair

☐ **Password**  
Connect to your Droplet as the "root" user via password

Choose your SSH keys

☐ **Select all** ☒ digitallog ☐ nikosfani

New SSH Key

Εικόνα 6.58 Επιλογή τρόπου επιβεβαίωσης του χρήστη

### Add public SSH key

Copy your public SSH key and paste it in the space below. For instructions on how, follow the steps on the right.

SSH key content must be a valid SSH key  
SSH key content \*

Name \*

Add SSH Key

### SSH Keys

Follow these instructions to create or add SSH keys on Linux, MacOS & Windows. Windows users without OpenSSH [can install and use PuTTY](#) instead.

#### Create a new key pair, if needed

Open a terminal and run the following command:

```
ssh-keygen
```

Copy

You will be prompted to save and name the key.

```
Generating public/private rsa key pair. Enter file in which to save the
```

Εικόνα 6.59 Εισαγωγή SSH Key για επιβεβαίωση χρήστη



#### DROPLETS (1)


 ubuntu-nikgabi	46.101.218.49	   
--	---------------	---

#### DOMAINS (1)

ygeiafirst.net	1 A / 3 NS / 1 SOA	
----------------	--------------------	---

#### Create something new

-  **Create a Managed Database**  
Worry-free database management
-  **Spin up a Load Balancer**  
Distribute traffic between multiple Droplets

-  **Start using Spaces**  
Deliver data with scalable object storage

#### Build on what you have

-  **Add a disk to your Droplet**  
Create a block storage volume
-  **Take a snapshot**  
Make on-demand copies of Droplets
-  **Secure your Droplets**  
Create a cloud firewall
-  **Start using Reserved IPs**  
Redirect Droplet traffic quickly

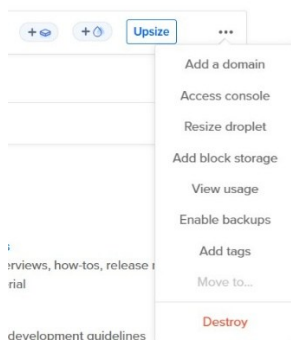
#### Learn more

- [Product Docs](#)  
Technical overviews, how-tos, release notes, and support material
- [Tutorials](#)  
DevOps and development guidelines
- [API & CLI Docs](#)  
Run your resources programmatically
- [Ask a question](#)  
Connect, share and learn

Εικόνα 6.60 Ο Server με το Domain που είναι συνδεδεμένο

Από τα ανωτέρω φαίνεται ότι επιλέχθηκε Server στην Frankfurt με λειτουργικό Ubuntu έκδοση 24.10 x64 με shared CPU, RAM 512 MB με 1 CPU, 10 GB Disk space SSD, με μέθοδο επιβεβαίωσης SSH Key με το όνομα digitallog και με κόστος 4 δολάρια το μήνα και δυνατότητα transfer δεδομένων 500 GB το μήνα. Υπάρχει βεβαίως η δυνατότητα αναβάθμισης με περισσότερη μνήμη ή χώρο και περισσότερες υπηρεσίες, αλλά για τον σκοπό του ιστότοπου όλα αυτά ήταν αρκετά.

Το επόμενο βήμα ήταν να εγκατασταθούν τα απαραίτητα προγράμματα πέραν του λειτουργικού που ήταν προ εγκατεστημένο για να λειτουργήσει ο server και να υποστηρίξει τον ιστότοπο. Στις εικόνες 6.61 και 6.62 παρουσιάζεται η σύνδεση του διαχειριστή με το τερματικό του server.



Εικόνα 6.61 Σύνδεση με console του Server (Access console)

```
Welcome to Ubuntu 24.04 LTS (GNU/Linux 6.8.0-36-generic x86_64)

* Documentation:  https://help.ubuntu.com
* Management:    https://landscape.canonical.com
* Support:        https://ubuntu.com/pro

System information as of Tue Mar 18 10:23:06 EET 2025

System load:  0.0          Processes:            116
Usage of /:   47.2% of 8.65GB Users logged in:          0
Memory usage: 51%         IPv4 address for eth0: 46.101.218.49
Swap usage:   85%         IPv4 address for eth0: 10.19.0.5

Expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.

172 updates can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

10 additional security updates can be applied with ESM Apps.
Learn more about enabling ESM Apps service at https://ubuntu.com/esm

*** System restart required ***
You have new mail.
Last login: Tue Mar 18 00:11:53 2025 from 198.211.111.194
root@ubuntu-nikgabi:~#
```

Εικόνα 6.62 Console Server

Αφού συνδεθεί ο διαχειριστής με το τερματικό του Server (Console – όπως βλέπουμε στις άνωθεν εικόνες) μπορεί να εγκαταστήσει τα αναγκαία προγράμματα για την υποστήριξη του ιστοτόπου. Πρέπει να εγκατασταθεί ο Apache server, η MySql και η PHP για να υπάρχουν τα βασικά προγράμματα για να μπορεί να τρέχει ο server. Στην Βιβλιογραφία περιγράφονται ως στοίβα LAMP (Linux, Apache, MySql, PHP) (Wikipedia). Οι εντολές για την εγκατάσταση των προγραμμάτων είναι οι κάτωθι στον πίνακα 6.2:

```
sudo apt update
sudo apt upgrade -y
sudo apt install apache2
sudo apt install mysql-server
sudo mysql_secure_installation
sudo apt install php libapache2-mod-php php-mysql
```

Πίνακας 6.2 Εντολές εγκατάστασης προγραμμάτων

Στη συνέχεια είναι αναγκαίο να εγκατασταθεί ένα SWAP file στον Server. Το Swap file είναι απαραίτητο για όλα τα κάτωθι:

#### Γιατί είναι αναγκαίο το swap file για τη MySQL;

- **Αποφυγή Out of Memory (OOM) Errors** (instabug.com).

Αν ο server εξαντλήσει τη διαθέσιμη RAM, το λειτουργικό σύστημα μπορεί να τερματίσει διεργασίες, συμπεριλαμβανομένης της MySQL. Το swap επιτρέπει στο σύστημα να "αντέξει" προσωρινά χωρίς να σκοτώσει κρίσιμες διεργασίες.

- **Σταθερότητα σε υψηλά workloads**

Αν υπάρχουν ξαφνικές αυξήσεις στη χρήση μνήμης (π.χ. μεγάλα queries ή import/export δεδομένων), το swap δίνει ένα buffer που αποτρέπει crashes.

- **Αποτροπή kernel OOM Killer** (neo4j.com).

Χωρίς swap, αν η μνήμη εξαντληθεί, ο Linux Kernel ενεργοποιεί τον **OOM Killer**, ο οποίος τερματίζει διεργασίες (συνήθως τη MySQL). Με swap, αυτό αποφεύγεται.

- **Βοηθά servers με περιορισμένη RAM**

Αν ο server έχει λίγη RAM (π.χ. 1-2GB), η MySQL μπορεί να μην έχει αρκετό χώρο για προσωρινά tables, buffers κ.λπ. Το swap μειώνει την πιθανότητα προβλημάτων.

- **Αντιμετώπιση memory fragmentation** (stackoverflow.com).

Ακόμα και αν υπάρχει αρκετή RAM, η MySQL μπορεί να χρειάζεται μεγάλα συνεχόμενα blocks μνήμης, κάτι που δεν είναι πάντα διαθέσιμο. Το swap δίνει κάποια ευελιξία.

Οι εντολές για την δημιουργία του και την ρύθμιση του Swap file είναι οι κάτωθι του πίνακα 6.3:

```
fallocate -l 2G /swapfile # δημιουργία
chmod 600 /swapfile      # αλλαγή δικαιωμάτων
```

```
mkswap /swapfile      # διαμόρφωση
swapon /swapfile      # ενεργοποίηση
swapon -show          # επαλήθευση ότι είναι ενεργό
echo 'swapfile none swap sw 0 0' | tee -a /etc/fstab # ενεργοποίηση κατά την εκκίνηση
```

**Πίνακας 6.3 Εντολές για SWAP file**

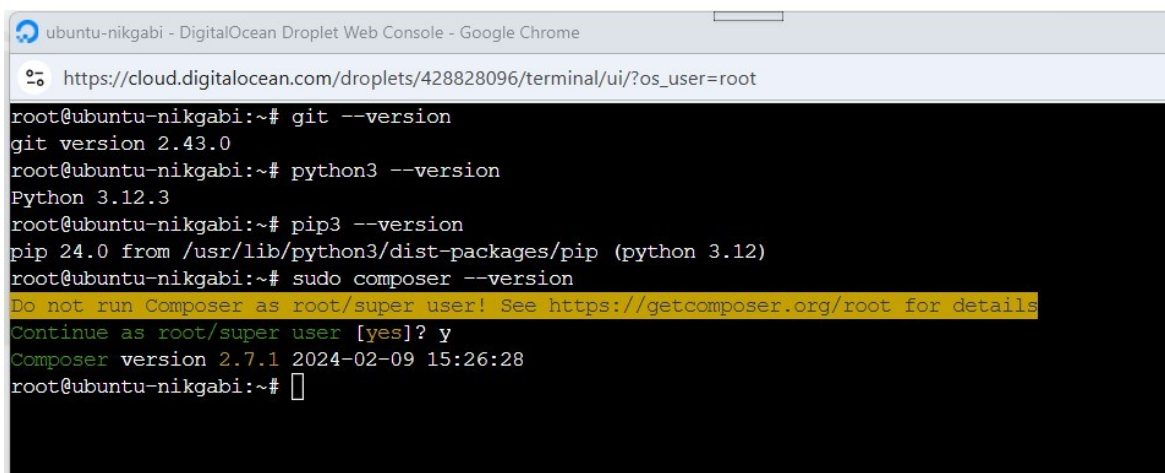
Με την δημιουργία του SWAP η βάση δεδομένων μας λειτουργεί πολύ ασφαλέστερα.

Εν συνεχεία εγκαθίστανται διάφορα βοηθητικά προγράμματα όπως το Git, η Python3 και ο packet manager Pip3, ο Composer που είναι packet manager για την PHP με τις εντολές (πίνακας 6.4) :

```
sudo apt update
sudo apt install git -y
sudo apt install python3 python3-pip -y
sudo apt install php-cli unzip curl -y
curl -sS https://getcomposer.org/installer | php
sudo mv composer.phar /usr/local/bin/composer
```

**Πίνακας 3.4 Εγκατάσταση git, python3, pip, composer στον Server**

Και επιβεβαίωση από την console (εικόνα 6.63):



```
ubuntu-nikgabi - DigitalOcean Droplet Web Console - Google Chrome
https://cloud.digitalocean.com/droplets/428828096/terminal/ui/?os_user=root
root@ubuntu-nikgabi:~# git --version
git version 2.43.0
root@ubuntu-nikgabi:~# python3 --version
Python 3.12.3
root@ubuntu-nikgabi:~# pip3 --version
pip 24.0 from /usr/lib/python3/dist-packages/pip (python 3.12)
root@ubuntu-nikgabi:~# sudo composer --version
Do not run Composer as root/super user! See https://getcomposer.org/root for details
Continue as root/super user [yes]? y
Composer version 2.7.1 2024-02-09 15:26:28
root@ubuntu-nikgabi:~#
```

**Εικόνα 6.63 Εγκατεστημένες εκδόσεις git, python3, pip3, composer**

Στη συνέχεια θα εγκατασταθούν τα αρχεία του Ιστοτόπου στο Server σε μια διεύθυνση όπως /var/www/html/folder/ Δημιουργήθηκε ο φάκελος color μέσα στο /var/www/html με την εντολή mkdir /var/www/html color και με την εντολή του git: git clone. git@github.com:Nikgabi/color.git κλωνοποιήθηκε ο φάκελλος από το Github.

Εν συνεχεία εγκαθίστανται ο PHP mailer εντός του φακέλου των αρχείων του site για να μπορεί ο Server να στέλνει email. Οι αντίστοιχες εντολές είναι στον πίνακα 6.5:

```
cd /var/www/html/color
composer require phpmailer/phpmailer
```

**Πίνακας 6.5 εγκατάσταση PHP-mailer στο Server**

Τώρα πλέον πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες ρυθμίσεις στον Apache για να τρέχει ο ιστότοπος, καθώς και να εγκατασταθεί SSL/TLS πιστοποιητικό για να ενεργοποιηθεί στον server `https://`, δηλαδή ασφαλή σύνδεση.

Το Let's Encrypt είναι μια δωρεάν υπηρεσία που παρέχει SSL/TLS πιστοποιητικά, επιτρέποντάς να ενεργοποιηθεί HTTPS ασφαλή σύνδεση στην ιστοσελίδα. Το **Certbot** είναι το εργαλείο που χρησιμοποιείται για να αποκτηθεί και να ανανεωθούν αυτόματα τα πιστοποιητικά. Χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες εντολές του πίνακα 6.6:

```
sudo apt install certbot python3-certbot-apache -y # εγκατάσταση certbot και apache plugin
sudo certbot --apache -d ygeiafirst.net -d www.ygeiafirst.net # εγκατάσταση πιστοποιητικού
sudo systemctl list-timers | grep certbot # αυτόματη ανανέωση πιστοποιητικού
```

**Πίνακας 6.6 Εντολές εγκατάστασης SSL/TLS**

Και ακολουθούν οι ρυθμίσεις του Apache server για να τρέχει ο ιστότοπος του πίνακα 6.7:

```
sudo nano /etc/apache2/sites-available/ygeiafirst.net.conf
<VirtualHost *:443>
    ServerName ygeiafirst.net
    ServerAlias www.ygeiafirst.net
    DocumentRoot /var/www/html/color
    SSLEngine on
    SSLCertificateFile /etc/letsencrypt/live/ygeiafirst.net/fullchain.pem
    SSLCertificateKeyFile /etc/letsencrypt/live/ygeiafirst.net/privkey.pem
</VirtualHost>
```

**Πίνακας 6.7 Ρυθμίσεις Apache2**

Ακολούθως θα γίνουν οι ρυθμίσεις DNS για να ρυθμιστεί το Domain name. Οι ρυθμίσεις εφαρμόζονται γρήγορα ανάλογα τον provider από λίγα λεπτά μέχρι 24 έως το πολύ 48 ώρες για να είναι το site Online. Στην περίπτωση του ygeiafirst.net χρειάστηκε μόλις 1 λεπτό για να είναι το site online.

Μπορεί να ελεγχθεί το πιστοποιητικό SSL/TLS στον server ή ακόμα και στη γραμμή εντολών του browser, όπως φαίνεται στις εικόνες 6.64 και 6.65:

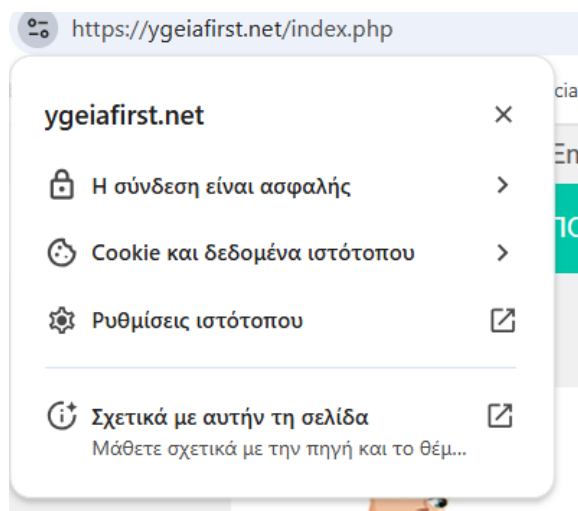


```
ubuntu-nikgabi - DigitalOcean Droplet Web Console - Google Chrome
https://cloud.digitalocean.com/droplets/428828096/terminal/ui/?os_user=root

root@ubuntu-nikgabi:~# openssl s_client -connect ygeiafirst.net:443 -servername ygeiafirst.net
CONNECTED(00000003)
depth=2 C = US, O = Internet Security Research Group, CN = ISRG Root X1
verify return:1
depth=1 C = US, O = Let's Encrypt, CN = E5
verify return:1
depth=0 CN = ygeiafirst.net
verify return:1
---
Certificate chain
 0 s:CN = ygeiafirst.net
  i:C = US, O = Let's Encrypt, CN = E5
  a:PKEY: id-ecPublicKey, 256 (bit); sigalg: ecdsa-with-SHA384
  v:NotBefore: Mar  4 10:13:57 2025 GMT; NotAfter: Jun  2 10:13:56 2025 GMT
 1 s:C = US, O = Let's Encrypt, CN = E5
  i:C = US, O = Internet Security Research Group, CN = ISRG Root X1
  a:PKEY: id-ecPublicKey, 384 (bit); sigalg: RSA-SHA256
  v:NotBefore: Mar 13 00:00:00 2024 GMT; NotAfter: Mar 12 23:59:59 2027 GMT
---
Server certificate
-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIDkzCCAxiqAwIBAgIISBKCxy8suXrzPmFWbspw5n+tzMAoGCCqGSM49BAMDMDIx
CzAJBgNVBAYTALVTRVRYwFAyDQYKOQKEw1MZXh0cnVBEjwNbnVxR0M0swCOYDVQDEwJF

```

Εικόνα 6.64 SSL/TLS certificate

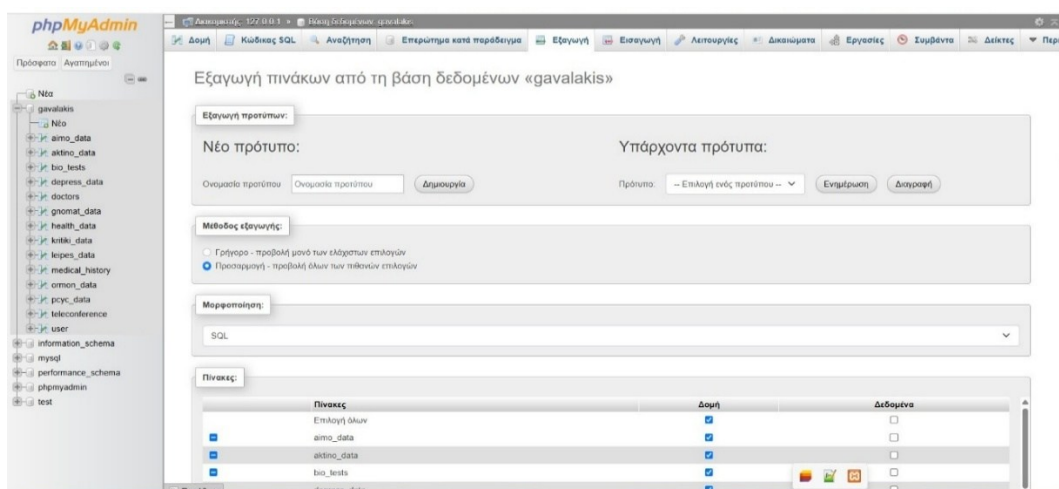


Εικόνα 6.65 Ο ιστότοπος είναι ασφαλής

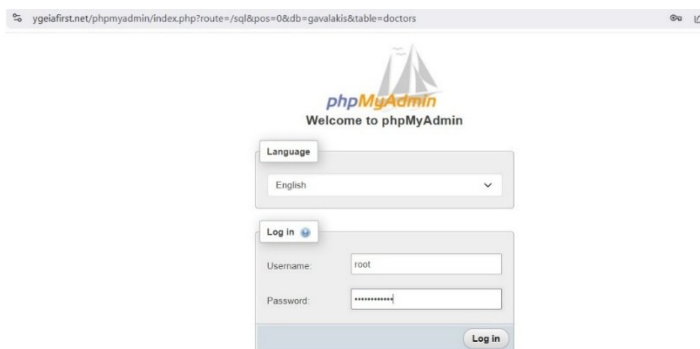
### 6.3 Βάση Δεδομένων και πίνακες της βάσης

Απαραίτητη προϋπόθεση για να τρέχει ο ιστότοπος είναι να έχει εισαχθεί η βάση δεδομένων της εφαρμογής και στον Server πέραν του τοπικού δίσκου. Αυτό γίνεται εύκολα εξάγοντας την βάση από το τοπικό περιβάλλον του XAMPP και εισάγοντάς την στον server συνήθως χωρίς data. Η διαδικασία φαίνεται στις αντίστοιχες εικόνες 6.66, 6.67 και 6.68 (εξάγεται το αρχείο από την τοπική βάση του XAMPP, σύνδεση με την DB στον server και ακολουθεί η εισαγωγή του αρχείου στην DB):





Εικόνα 6.66 Εξαγωγή της βάσης από την τοπική DB



Εικόνα 6.67 Σύνδεση με την DB στον server στην διεύθυνση <https://ygeiafirst.net/phpmyadmin>

#### Importing into the database "gavalakis"

**File to import:**

File may be compressed (gzip, bzip2, zip) or uncompressed.  
A compressed file's name must end in `[format].[compression]` Example: `.sql.zip`

Browse your computer: (Max: 2.048KB)

Choose File No file chosen

You may also drag and drop a file on any page.

Character set of the file:

utf-8

**Partial import:**

☒ Allow the interruption of an import in case the script detects it is close to the PHP timeout limit.  
This might be a good way to import large files, however it can break transactions.

Skip this number of queries (for SQL) starting from the first one:

0

**Other options**

☒ Enable foreign key checks

Εικόνα 6.68 Εισαγωγή της DB στον server

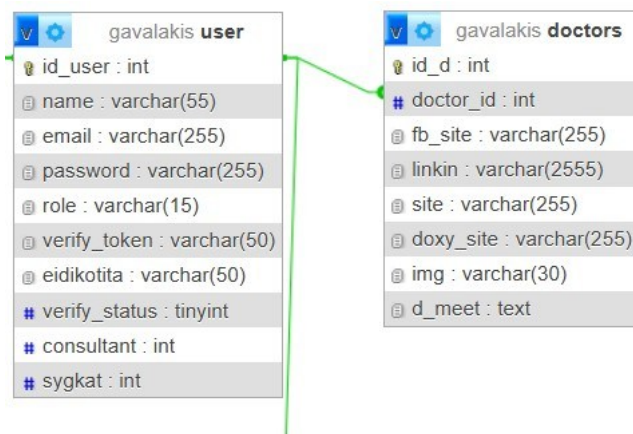
Table	Action	Rows	Type	Collation	Size	Overhead
<input type="checkbox"/> aimo_data	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	11	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	32.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> aktino_data	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	11	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	32.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> bio_tests	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	11	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	32.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> depress_data	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	11	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	32.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> doctors	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	12	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	32.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> gnomat_data	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	1	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	32.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> health_data	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	8	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	32.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> kritiki_data	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	2	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	32.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> leipes_data	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	3	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	32.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> medical_history	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	9	InnoDB	utf8mb4_general_ci	32.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> ormon_data	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	1	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	32.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> pcyc_data	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	10	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	32.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> pma_designer	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	0	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	16.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> teleconference	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	5	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	32.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> user	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	36	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 KiB	-
15 tables	Sum	131	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	448.0 KiB	0 B

Εικόνα 6.69 Οι πίνακες της DB

Οι πίνακες της Βάσης δεδομένων όπως φαίνονται και στην εικόνα 6.69 είναι 15 – στην πραγματικότητα 14 γιατί ο πίνακας pma\_designer είναι για να σχεδιαστεί το σχήμα της DB όπως φαίνεται στην κάτωθι εικόνα 6.70:

Εικόνα 6.70 Διαγραμματικά η DB

Βασικοί πίνακες της Βάσης είναι οι πίνακες **user** και **doctors** που συνδέονται ως εξής στην εικόνα 6.71:



**Εικόνα 6.71 Σύνδεση user με doctors**

Ο πίνακας user έχει όλους τους συνδεδεμένους χρήστες (users) είτε επισκέπτες είτε γιατρούς με πεδία id (πρωτεύον κλειδί), name, email, password (που είναι κρυπτογραφημένο), role (visitor or doctor), verify\_token (ένα αυτόματο πεδίο επιβεβαίωσης μέσω του κώδικα), eidikotita (γιατρού), verify\_status (1 αν είναι επιβεβαιωμένος μέσω mail, 0 όχι επιβεβαιωμένο email), consultant (πεδίο μόνο για τους visitor το id του επιλεγμένου γιατρού τους), sygkat (1 εάν συγκατατίθενται να βλέπουν οι γιατροί τους τις εξετάσεις τους, 0 όχι). Ο πίνακας doctors έχει τους γιατρούς και τα δεδομένα τους. Το πεδίο doctor\_id είναι ξένο κλειδί του πίνακα με το πεδίο id του user. Τα υπόλοιπα πεδία του πίνακα είναι πληροφοριακά για τα links των διευθύνσεων Facebook, Linkedin, Site, Photo γιατρού, Doxy\_site τηλειατρικής και d\_meet σελίδα ημερολογίου ραντεβού του γιατρού. Η εισαγωγή των εγγραφών του πίνακα **doctors** γίνεται από τον διαχειριστή με βάση τα στοιχεία που έχει στείλει ο γιατρός μέσω της φόρμας ή με mail. Η επιχειρηματική λογική (business logic) αυτής της σχέσης είναι η εξής: Εάν ο επισκέπτης είναι γιατρός (role = doctor) δηλώνει και ειδικότητα, ενώ αν είναι επισκέπτης (role=visitor) δεν μπορεί να δηλώσει. Εφόσον είναι επισκέπτης μπορεί να δηλώσει **ένα γιατρό** στο πεδίο **consultant** που θα είναι το id του γιατρού χρήστη (αυτό γίνεται μέσω της φόρμας του μενού **επέλεξε γιατρό**). Με αυτή την σύνδεση των πινάκων όταν συνδέεται **visitor** μπορεί να βλέπει τον γιατρό του και τα αντίστοιχα πεδία του δηλαδή διαθεσιμότητά του για ραντεβού, δωμάτιο τηλεϊατρικής, site του, linkedin κλπ καθώς και τους πίνακες και διαγράμματα που συνδέονται με το id του και τις εξετάσεις του. Εάν συνδεθεί γιατρός αντίστοιχα θα βλέπει τους πίνακες των ασθενών του και τις εξετάσεις τους και τις προσεχείς τηλεσυνεδριάσεις του.

Οι υπόλοιποι πίνακες της βάσης είναι οι πίνακες με τις εξετάσεις, το ιστορικό των ασθενών, τις σωματομετρικές μετρήσεις, τους πίνακες άγχους και κατάθλιψης, καθώς τέλος και 2 πίνακες ο ένας με κριτικές για το site και ο άλλος με τις τηλεϊατρικές συναντήσεις.

Οι πίνακες με τις εξετάσεις, ιστορικό, σωματομετρικά κλπ. έχουν ως ξένο κλειδί το id του user. Παρουσιάζονται ενδεικτικά οι δομές αυτών των πινάκων στις εικόνες 6.72 έως 6.77:

Table structure Relation view

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default
<input type="checkbox"/>	1 id_aimo	int			No	None
<input type="checkbox"/>	2 user_id	int			No	None
<input type="checkbox"/>	3 Hb	float			Yes	NULL
<input type="checkbox"/>	4 Hct	float			Yes	NULL
<input type="checkbox"/>	5 eryth	float			Yes	NULL
<input type="checkbox"/>	6 leuk	float			Yes	NULL
<input type="checkbox"/>	7 oudet	float			Yes	NULL
<input type="checkbox"/>	8 lemfo	float			Yes	NULL
<input type="checkbox"/>	9 mono	float			Yes	NULL
<input type="checkbox"/>	10 ios	float			Yes	NULL
<input type="checkbox"/>	11 bas	float			Yes	NULL

Εικόνα 6.72 Aimo\_data

Table structure Relation view

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null
<input type="checkbox"/>	1 id	int			No
<input type="checkbox"/>	2 aktino_id	int			No
<input type="checkbox"/>	3 eidos	varchar(30)	utf8mb4_0900_ai_ci		Yes
<input type="checkbox"/>	4 perigrafi	mediumtext	utf8mb4_0900_ai_ci		Yes
<input type="checkbox"/>	5 create_at	timestamp			No

Εικόνα 6.73 aktino\_data

Table structure Relation view

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default
<input type="checkbox"/>	1 id_bio	int			No	None
<input type="checkbox"/>	2 biox_id	int			No	None
<input type="checkbox"/>	3 glu	decimal(10,2)			Yes	NULL
<input type="checkbox"/>	4 ouria	decimal(10,2)			Yes	NULL
<input type="checkbox"/>	5 krea	decimal(10,2)			Yes	NULL
<input type="checkbox"/>	6 ouriko	decimal(10,2)			Yes	NULL
<input type="checkbox"/>	7 cholist	decimal(10,2)			Yes	NULL
<input type="checkbox"/>	8 hdl	decimal(10,2)			Yes	NULL
<input type="checkbox"/>	9 trigl	decimal(10,2)			Yes	NULL
<input type="checkbox"/>	10 al_f	decimal(10,2)			Yes	NULL
<input type="checkbox"/>	11 sgot	decimal(10,2)			Yes	NULL

Εικόνα 6.74 Bio\_test

Table structure Relation view

#	Name	Type	Collation
<input type="checkbox"/>	1 id	int	
<input type="checkbox"/>	2 depress_id	int	
<input type="checkbox"/>	3 scor_depress	float	
<input type="checkbox"/>	4 message_depress	varchar(255)	utf8mb4_0900_ai_ci
<input type="checkbox"/>	5 date_created_depress	timestamp	

Εικόνα 6.75 depress\_data

Table structure Relation view

#	Name	Type	Collation	Attributes	N
<input type="checkbox"/>	1 id	int			N
<input type="checkbox"/>	2 kritiki_id	int			N
<input type="checkbox"/>	3 kritiki	mediumtext	utf8mb4_0900_ai_ci		N
<input type="checkbox"/>	4 mail	varchar(256)	utf8mb4_0900_ai_ci		N
<input type="checkbox"/>	5 created_at	timestamp			N

Εικόνα 6.76 Kritiki\_data

Table structure Relation view

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comm
<input type="checkbox"/>	1 id	int			No	None	
<input type="checkbox"/>	2 id_user	int			No	None	
<input type="checkbox"/>	3 consultant	int			No	None	
<input type="checkbox"/>	4 date	date			No	None	
<input type="checkbox"/>	5 time	time			No	None	

Εικόνα 6.77 teleconference

Όπως φαίνεται κάθε πίνακας έχει ως ξένο κλειδί το id του user και ο πίνακας teleconference περιλαμβάνει και το id του γιατρού μέσω του πεδίου consultant.

## 6.4 Δομή του ιστότοπου

Η δομή των αρχείων και φακέλων του ιστότοπου φαίνεται τόσο στο τοπικό δίσκο, στο GitHub, αλλά και στον server και είναι κοινό σε όλα. Στο server είναι αποθηκευμένο στο /var/www/html/color/ και φαίνεται στην εικόνα 6.78 με την εντολή ls στην console:

```
ubuntu-nikgabi - DigitalOcean Droplet Web Console - Google Chrome
https://cloud.digitalocean.com/droplets/428828096/terminal/ui/?os_user=root
root@ubuntu-nikgabi:/var/www/html/color# ls
auxi      charts    css        h_history  js          resend_mail_code.php  vendor
biblio    composer.json  down.php  images     login_code.php  skeletons.php          verify.php
blog      composer.lock  files     index.php  menu          up.php
calculation  connection.php  fonts    insert_new_user.php  password_reset_code.php  update_doctor.php
root@ubuntu-nikgabi:/var/www/html/color#
```

Εικόνα 6.78 Δομή ιστότοπου

Με μπλε χρώμα φαίνονται οι φάκελοι που είναι auxi (auxiliary-βοηθητικά μενού και αρχεία), biblio (αρχεία από το Βιβλιογραφία), blog (άρθρα των γιατρών), calculation (αρχεία από το Υπολογισμοί), chats (αρχεία διαγραμμάτων), CSS (files css), Files (αρχεία pdf), Fonts (αρχεία fonts ttf), h\_history(health history – αρχεία από το ιστορικό και τις εξετάσεις), images( οι εικόνες), js (τα Javascripts αρχεία bootstrap, jquery και custom.js),



menu (τα αρχεία των κυρίων μενού) και ο φάκελος Vendor που έχει τις εφαρμογές composer, PHPmailer κ.α. Με άσπρο χρώμα είναι τα αρχεία που είναι βοηθητικά (up.php, down.php κλπ) και το κύριο αρχείο είναι το index.php. Επιδικνύεται και η αντίστοιχη φωτό από τα αρχεία στο GitHub (εικόνα 6.79). Η δένδροειδή αυτή δομή του ιστότοπου έχει αναλυθεί και στο κεφάλαιο 6.1

Nikgabi Delete thesis.php b769449 · 2 hours ago 463 Commits		
auxi	Add files via upload	5 days ago
biblio	Add files via upload	4 days ago
blog	Add files via upload	5 days ago
calculation	Add files via upload	5 days ago
charts	Add files via upload	5 days ago
css	Add files via upload	last week
files	Add files via upload	last month
fonts	uploads folders	5 months ago
h_history	Add files via upload	5 days ago
images	Add files via upload	last month
js	Delete js/jquery-3.4.1.min.js	3 weeks ago
menu	Add files via upload	2 hours ago
vendor	Add files via upload	last month
.env	Create .env	last month
.gitignore	Create .gitignore	last month
composer.json	Add files via upload	last month
composer.lock	Add files via upload	last month
connection.php	Update connection.php	last week
down.php	Add files via upload	5 days ago
index.php	Add files via upload	2 hours ago
insert_new_user.php	Add files via upload	2 hours ago
login_code.php	Add files via upload	2 hours ago
password_reset_code.php	Add files via upload	2 hours ago
resend_mail_code.php	Add files via upload	2 hours ago
skeletons.php	Add files via upload	5 months ago
up.php	Add files via upload	2 hours ago
update_doctor.php	Add files via upload	4 days ago
verify.php	Add files via upload	2 hours ago

Εικόνα 6.79 Δομή αρχείων στο GitHub

## 6.5 Σημεία ενδεικτικά του κώδικα των ιστοσελίδων

Στοιχεία του κώδικα υπολογισμού των μαθηματικών εξισώσεων της εφαρμογής αναφέρθηκαν στο κεφάλαιο 5. Εδώ αναφέρονται οι γενικές αρχές που εφαρμόστηκαν για τον προγραμματισμό του κώδικα. Ποιο συγκεκριμένα αναφέρονται:

- η σύνδεση στην database στον server,
- το Header και το Footer (το πάνω και κάτω κομμάτι των ιστοσελίδων) που περιέχουν τα μενού επιλογών και πώς αυτά υλοποιούνται,
- ο τρόπος ταυτοποίησης του χρήστη μέσω της επιβεβαίωσης του email του,
- αναφορά για τις φόρμες που υπάρχουν στην εφαρμογή και πώς αυτές χρησιμοποιούνται,
- πώς αποφεύγονται κακόβουλες ενέργειες στον server και πώς γίνεται η αποθήκευση και ανάκληση των δεδομένων στην database.

Η εφαρμογή για να τρέξει πρέπει να συνδεθεί με την βάση δεδομένων. Η σύνδεση αυτή γίνεται μέσω του αρχείου connection.php που φαίνεται στην εικόνα 6.80:

```
<?php
define('BASE_URL', 'https://ygeiafirst.net/');
$env = parse_ini_file('/var/www/html/color/.env');
$server = 'localhost';
$user = 'root';
$passw = $env['PASSW'];
$dbname = 'gavalakis';

$con = mysqli_connect($server,$user,$passw,$dbname);

// Έλεγχος επιτυχούς σύνδεσης με τη βάση gavalakis

if(!$con) {
    die("Η Βάση αντιμετώπισε κάποιο σφάλμα !!!"); }
else {
    mysqli_select_db($con, $dbname);

    mysqli_set_charset($con,'utf8'); }
?>
```

Εικόνα 6.80 file connection.php

Σε αυτό το αρχείο το συνθηματικό είναι κρυφό και λαμβάνεται από ένα κρυφό αρχείο .env που έχει αποθηκευτεί στο server. Αυτό το αρχείο δεν υπάρχει στο GitHub, οπότε κανείς πλην του διαχειριστή δεν μπορεί να ξέρει το συνθηματικό. Αυτό γίνεται για λόγους ασφαλείας. Το αρχείο αυτό περιλαμβάνεται σε κάθε php αρχείο μας με την εντολή **include ('connection.php');** Με αυτόν τον τρόπο δεν χρειάζεται να επαναλαμβάνεται ασκόπως ο κώδικας σε κάθε σελίδα.



Έγινε αναφορά στην σελίδα `skeletons.php` με την εικόνα 21 στην αρχή του κεφαλαίου.  
Δείτε και τον κώδικα της σελίδας `skeletons.php` (εικόνα 6.81)

```
<?php include('up.php'); ?>

<?php include('down.php'); ?>
```

Εικόνα 6.81 `skeletons.php` code

Ουσιαστικά περιλαμβάνει μόνο το άνω και κάτω μέρος της σελίδας και αυτό το έχουν όλες οι σελίδες του ιστότοπου. Στο παράρτημα στον Πίνακα 8.1 και 8.2 παρουσιάζεται ο κώδικας των σελίδων `up.php` και `down.php`. Η βασική λογική είναι το DRY (Don't Repeat Yourself). Το `connection.php` ενσωματώνεται αντίστοιχα στο `up.php`. Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο του κώδικα είναι η δυνατότητα να στέλνει email μέσω του `smtp-relay` της `google-workspaces`. Επιδεικνύεται κάτωθι η συνάρτηση (Πίνακας 6.8)

```
function sendmail_verify($name, $email, $verify_token) {
    $mail = new PHPMailer(true);

    try {
        $mail->isSMTP();
        $mail->Host = 'smtp-relay.gmail.com';
        $mail->Port = 587;
        $mail->SMTPSecure = 'tls';
        $mail->SMTPAuth = false; // XOPIΣ authentication!

        // Recipients
        $mail->setFrom('nikos.gavalakis@ygeiafirst.net', 'Nikos
Gavalakis');
        $mail->addAddress($email);

        // Content
        $mail->isHTML(true);
        $mail->Subject = 'Email Verification from ygeiafirst.net';
        $email_template = "
            <h2>You have registered at ygeiafirst.net</h2>
            <h5>Confirm your email to log in by clicking on the link
below</h5>
            <br><br>
            <a
href='https://ygeiafirst.net/verify.php?token=$verify_token'>click
Me</a>
        ";
        $mail->Body = $email_template;

        $mail->send();
    } catch (Exception $e) {
        file_put_contents('mail_errors.log', $e->getMessage() . PHP_EOL,
FILE_APPEND);
        echo "Message could not be sent. Mailer Error: {$mail-
>ErrorInfo}";
    }
}
```

Πίνακας 6.8 Function `sendmail_verify`

Η συνάρτηση αυτή αξιοποιείται στις σελίδες που αφορούν την εγγραφή και την σύνδεση του χρήστη (**register.php**, **login.php**). Ποιο συγκεκριμένα η σελίδα register.php οδηγεί στην σελίδα insert\_new\_user.php που ελέγχει αν υπάρχει ήδη το mail του χρήστη στον πίνακα user και εφόσον δεν υπάρχει στέλνει email στον χρήστη με link για να επιβεβαιωθεί ότι είναι πραγματικό άτομο και όχι κάποια μηχανή. Αυτή η διαδικασία γίνεται μέσω αυτής της συνάρτησης όπως και στις σελίδες για αλλαγή του password ή για να ξανασταλεί το mail επιβεβαίωσης.

Σε πολλές σελίδες υπάρχουν φόρμες όπου οι χρήστες βάζουν δεδομένα τους, συχνά αποτελέσματα ιατρικών εξετάσεων ή στοιχεία από τις παθήσεις τους και το ιστορικό υγείας τους. Σε όλες αυτές τις φόρμες πρέπει να ελέγχεται μην περαστεί κώδικας που θα αποθηκευτεί στον server και ενσωματώνει ιούς ή διαδικασίες καταστροφικές για το site. Αυτό είναι το λεγόμενο **SQL injection**. Πρέπει λοιπόν να γίνεται ένας έλεγχος της εισαγωγής των στοιχείων και καθαρισμού τυχόν κώδικα. Αυτός ο έλεγχος γίνεται με την συνάρτηση test\_input που φαίνεται κάτωθι και χρησιμοποιείται παντού (Πίνακας 6.9)

```
function test_input($data) {  
    $data = trim($data);  
    $data = stripslashes($data);  
    $data = htmlspecialchars($data);  
    return $data;  
}
```

Πίνακας 6.9 test\_input function

Η ανωτέρω συνάρτηση καθαρίζει τους ειδικούς χαρακτήρες τα / και τα κενά, οπότε δεν μπορεί το πεδίο να περιέχει κώδικα.

Υπάρχει όμως μια φόρμα για τους γιατρούς να συμπληρώνουν συμπληρωματικά στοιχεία και συγκεκριμένα αντίστοιχα links ιστοσελίδας των, κοινωνικών μέσων κλπ. Προφανώς δεν θα μπορούσε να λειτουργήσει αυτή η φόρμα μέσα στο site και να στέλνει δεδομένα στη database του server. Για αυτήν την φόρμα επιλέχθηκε η πρακτική να στέλνονται τα στοιχεία μέσω app scripts και συγκεκριμένα σε σελίδα στο google sheet στο google drive. Με αυτόν τον τρόπο αποθηκεύονται τα links και ότι έγγραφα αφορούν και μπορούν πολύ εύκολα να ελεγχθούν και να καταχωρηθούν αργότερα στις σελίδες του ιστοτόπου. Παρουσιάζεται το αντίστοιχο script της φόρμας (Πίνακας 6.10- Η φόρμα στην εικόνα 6.46 σελίδα 132).

```
<script>  
    function submitData () {  
        let name = document.getElementById("Name").value;  
        let site = document.getElementById("Site").value;  
        let facebook = document.getElementById("Facebook").value;  
        let linkedin = document.getElementById("Linkedin").value;  
        let doxy = document.getElementById("Doxy").value;  
        let calendar = document.getElementById("Calendar").value;
```

```

let photo = document.getElementById("Photo").value;
let bio = document.getElementById("Bio").value;

if (!name || !site || !facebook || !linkedin || !doxy ||
!calendar || !photo || !bio) {
    document.getElementById("message").innerText =
"Συμπληρώστε όλα τα πεδία!";
    return;
}

let data = { Name: name, Site: site, Facebook: facebook,
Linkedin: linkedin, Doxy: doxy, Calendar: calendar ,Photo: photo, Bio:
bio};

// Στέλνουμε τα δεδομένα (χωρίς να περιμένουμε απάντηση)

fetch("*****", {
    method: "POST",
    mode: "no-cors",
    headers: { "Content-Type": "application/json" },
    body: JSON.stringify(data)
})
.then(() => {
    document.getElementById("message").innerText = "Τα
δεδομένα στάλθηκαν! Επιβεβαιώνουμε...";

    // Περιμένουμε 2 δευτερόλεπτα και μετά ελέγχουμε αν τα
δεδομένα καταχωρήθηκαν
    setTimeout(checkIfSaved, 2000);
})
.catch(error => {
    document.getElementById("message").innerText = "Σφάλμα
κατά την αποστολή!";
    console.error("Σφάλμα:", error);
});

// ☒ Δεύτερο fetch για να δούμε αν τα δεδομένα υπάρχουν στο
Google Sheets
function checkIfSaved() {

fetch("*****")
    .then(response => response.json())
    .then(data => {
        console.log("Τρέχοντα δεδομένα:", data);

        // Ελέγχουμε αν το όνομα που στείλαμε υπάρχει στη λίστα
let latestEntry = data[data.length - 1]; // Παίρνουμε
την τελευταία εγγραφή
if (latestEntry && latestEntry.Name ===
document.getElementById("Name").value) {
            document.getElementById("message").innerText = "☒
Τα δεδομένα αποθηκεύτηκαν επιτυχώς!";
        } else {
            document.getElementById("message").innerText = "☐ Τα
δεδομένα μπορεί να μην αποθηκεύτηκαν!";
        }
    })
}

```

```
// Καθαρίζουμε τα πεδία
document.getElementById("Name").value = "";
document.getElementById("Site").value = "";
document.getElementById("Facebook").value = "";
document.getElementById("Linkedin").value = "";
document.getElementById("Doxy").value = "";
document.getElementById("Calendar").value = "";
document.getElementById("Photo").value = "";
document.getElementById("Bio").value = "";
})
.catch(error => {
    document.getElementById("message").innerText = "⚠ Σφάλμα
κατά την επιβεβαίωση!";
    console.error("Σφάλμα:", error);
});
}
</script>
```

Πίνακας 6.10 Script για ενσωμάτωση φόρμας σε google sheet

Από τον ανωτέρω κώδικα έχει αφαιρεθεί για λόγους ασφαλείας η διεύθυνση προορισμού και υπάρχουν \*\* σε αυτήν.

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί η πολύτιμη βοήθεια που προσφέρει το youtube με αντίστοιχα βίντεο και αναφορές που ενσωματώνουν φόρμες μέσω app scripts. Είναι ενδιαφέρον ότι υπάρχει η δυνατότητα να κατασκευαστεί ένα «στατικός» ιστότοπος που να μην έχει κάποια database, αλλά να μπορεί να αποθηκεύει και διαχειρίζεται δεδομένα μέσω app scripts και google sheets!

Στην **φόρμα εγγραφής** (register.php) πρέπει να υπάρχει έλεγχος των πεδίων που εισάγει ο χρήστης σύμφωνα με τις οδηγίες. Αυτός ο έλεγχος γίνεται μέσω javascript και αναδυόμενων παραθύρων (Πίνακας 6.11):

```
<script>
function FormValidate() {
    var name = document.forms["reg_form"]["name"].value;
    var email = document.forms["reg_form"]["email"].value;
    var password = document.forms["reg_form"]["password"].value;
    var confirm_password =
document.forms["reg_form"]["password_1"].value;

    if (name=="") {
        alert("Όλα τα πεδία πρέπει να συμπληρωθούν");
        return false;
    }

    // Ερώτηση 1
    // Το email να περιέχει το @
    if (!email.includes("@")) {
        alert("Το email πρέπει να περιέχει το @");
        return false;
    }
    // Ερώτηση 2
```

```
//γ) Τα περιεχόμενα των πεδίων «Κωδικός» και «Επιβεβαίωση
κωδικού» πρέπει να είναι ταυτόσημα.
// σε αντίθετη περίπτωση θα εμφανίζεται μήνυμα σφάλματος.
if (password !=confirm_password) {
alert("Οι κωδικοί πρόσβασης και επιβεβαίωσης πρέπει να είναι
ίδιοι");
return false;
}
// Ερώτηση 2
//β) Ο κωδικός (password) θα αποτελείται από τουλάχιστον 8
χαρακτήρες εκ των
// οποίων τουλάχιστον ένας αριθμητικός και ένα κεφαλαίο γράμμα.
// Σε αντίθετη περίπτωση θα εμφανίζεται μήνυμα σφάλματος.
if (password.length < 8) {
alert("Ο κωδικός (password) πρέπει να αποτελείται από
τουλάχιστον 8 χαρακτήρες.");
return false;
}
// Επικύρωση αριθμών
var numbers = /[0-9]/g;
if(!password.match(numbers)) {
alert("Πρέπει ένας τουλάχιστον χαρακτήρες να είναι αριθμός");
return false;
}
// Επικύρωση κεφαλαίων γραμμάτων
var upperCaseLetters = /[A-Z]/g;
if(!password.match(upperCaseLetters)) {
alert("Πρέπει ένας τουλάχιστον χαρακτήρες να είναι κεφαλαίο
γράμμα");
return false;
}
}
function eidikDoctor() {
var rolos=document.getElementById('role');
var speciality=document.getElementById('speciality');
if (rolos.value=='Doctor') {
speciality.style.display='flex';
} else {
speciality.style.display='none';
}
}
}
</script>
```

Πίνακας 6.11 Script ελέγχου φόρμας εγγραφής

Όταν κάνει login ο χρήστης ανακατευθύνει η φόρμα του **login.php** στο **login\_code.php** που εμφανίζεται στον Πίνακα 6.12. Γίνεται με τον κώδικα επαλήθευση των στοιχείων του χρήστη μέσω αναζήτησης του email και του κωδικού πρόσβασης και επικαιροποιείται η μεταβλητή-ες `$SESSION['...']` με τα οποία κατευθύνεται το μενού, η πλοήγηση στο site και οι αναζητήσεις στην βάση δεδομένων του server. Ως γνωστόν μια συνεδρία ξεκινά με τη συνάρτηση `session_start()`. Οι μεταβλητές περιόδου λειτουργίας ορίζονται με την καθολική μεταβλητή PHP: `$_SESSION`.

```
<?php
    session_start();
    include('connection.php');

    if (isset($_POST['submitBtn1'])) {
        if (!empty($_POST['email']) && !empty($_POST['password'])) {
            $email = mysqli_real_escape_string($con, $_POST['email']);
            $password = $_POST['password']; // Δεν χρειάζεται escaping εδώ
            γιατί θα γίνει verify

            // Αναζήτηση χρήστη με το email
            $check_user = "SELECT * FROM user WHERE email='$email' LIMIT 1";
            $check_user_run = mysqli_query($con, $check_user);

            if (mysqli_num_rows($check_user_run) > 0) {
                $row = mysqli_fetch_array($check_user_run);

                // Έλεγχος αν το hash του κωδικού ταιριάζει με το κωδικό στη
                βάση
                if (password_verify($password, $row['password'])) {
                    if ($row['verify_status'] == '1') {
                        $_SESSION['status'] = "Κάνατε πετυχημένη είσοδο";
                        $_SESSION['email'] = $row['email'];
                        $_SESSION['id_user'] = $row['id_user'];
                        $_SESSION['role'] = $row['role'];
                        $_SESSION['speciality'] = $row['eidikotita'];
                        $_SESSION['consultant'] = $row['consultant'];

                        header("Location:index.php");
                        exit(0);
                    } else {
                        $_SESSION['status'] = "Ο λογαριασμός σας δεν είναι
                        επαληθευμένος";

                        header("Location:menu/login.php");
                        exit(0);
                    }
                } else {
                    $_SESSION['status'] = "Λανθασμένος κωδικός πρόσβασης";
                    header("Location:menu/login.php");
                    exit(0);
                }
            } else {
                $_SESSION['status'] = "Το email δεν βρέθηκε";
                header("Location:menu/login.php");
                exit(0);
            }
        } else {
            $_SESSION['status'] = "Συμπληρώστε όλα τα πεδία";
            header("Location:menu/login.php");
            exit(0);
        }
    }
} ?>
```

Πίνακας 6.12 login\_code.php

Όταν γίνεται αναζήτηση για στοιχεία του χρήστη, όπως για παράδειγμα στην σελίδα **your\_doctor.php**, ο κώδικας της σελίδας ψάχνει από 2 πίνακες στην database (δηλαδή τον πίνακα **user** και τον πίνακα **doctors**) για να εμφανίσει τα στοιχεία του γιατρού και τις

πληροφορίες του. Κάτωθι (Πίνακας 6.13) παρατίθεται το σχετικό σημείο του κώδικα της σελίδας και την χρήση της \$\_SESSION['consultant'].

```
<?php
$iatros= $_SESSION['consultant'];
$quer="SELECT * FROM user WHERE id_user=$iatros ";
$res = mysqli_query($con, $quer);
$row = mysqli_fetch_assoc($res);
if($row){
    // Εκτέλεση query για να πάρουμε τα δεδομένα από τους δύο πίνακες
    $query = "
        SELECT
            u.name,
            u.email,
            d.img,
            u.eidikotita,
            d.fb_site,
            d.linkin,
            d.site,
            d.doxy_site,
            d.d_meet
        FROM
            user u
        INNER JOIN
            doctors d
        ON
            u.id_user = d.doctor_id
        WHERE
            u.id_user = $iatros";

    $result = mysqli_query($con, $query);

    if ($result && mysqli_num_rows($result) > 0) {
        echo "<div class='d-flex justify-content-center'
style='background-color: rgb(240,240,240); padding: 20px;'>
        <br><br>
        <table class='table table-bordered text-center' style='width:
70%; margin: auto;'>
        <tr>
            <th>Όνομα</th>
            <th>Email</th>
            <th>Φωτο</th>
            <th>Ειδικότητα</th>
            <th>Facebook</th>
            <th>LinkedIn</th>
            <th>Ιστοσελίδα</th>
            <th>Τηλεδιάσκεψη</th>
            <th>Κλείσε Ραντεβού</th>
        </tr>";

        while ($data = mysqli_fetch_assoc($result)) {
            echo "<tr>";
            echo "<td>" . htmlspecialchars($data['name']) . "</td>";
            echo "<td>" . htmlspecialchars($data['email']) .
"</td>";
            echo "<td style='width: 200px;'>
                <img src='" . $data['img'] . "' style='width:
75%;>
```



```

        </td>";
        echo "<td>" . htmlspecialchars($data['eidikotita']) .
"</td>";

        echo "<td>" . (!empty($data['fb_site']) ? "<a href='" .
htmlspecialchars($data['fb_site']) . "'
target='_blank'><button>Facebook</button></a>" : "-") . "</td>";
        echo "<td>" . (!empty($data['linkin'])) ? "<a href='" .
htmlspecialchars($data['linkin']) . "'
target='_blank'><button>LinkedIn</button></a>" : "-") . "</td>";
        echo "<td>" . (!empty($data['site'])) ? "<a href='" .
htmlspecialchars($data['site']) . "'
target='_blank'><button>Website</button></a>" : "-") . "</td>";
        echo "<td>" . (!empty($data['doxy_site'])) ? "<a href='" .
. htmlspecialchars($data['doxy_site']) . "'
target='_blank'><button>Doxy</button></a>" : "-") . "</td>";
        echo "<td>" . (!empty($data['d_meet'])) ? "<a href='" .
htmlspecialchars($data['d_meet']) . "'
target=''"><button>Calendar</button></a>" : "-") . "</td>";

        echo "</tr>";
    }
    echo "</table></div>";
?>

```

Πίνακας 6.13 Μέρος από τον κώδικα της σελίδας your\_doctor.php

Φυσικά τα στοιχεία του κώδικα των σελίδων είναι πολλά και δεν μπορούν να συμπεριληφθούν όλα. Τα βασικά όμως ενδεικτικά σημεία του κώδικα και κυρίως η λογική του για την ταυτοποίηση, διασύνδεση του χρήστη, αποθήκευση των δεδομένων στη βάση και εμφάνιση δεδομένων από την βάση, ενσωματώθηκαν και περιγράφηκαν. Επιπλέον screenshots από τις ιστοσελίδες των υπολογισμών και τον αντίστοιχο κώδικα έχουν παρουσιασθεί στο κεφάλαιο 5.

## 7 Συμπεράσματα – Προτάσεις

### 7.1 Συμπεράσματα

Η ανάπτυξη ενός διαδραστικού ιστότοπου και όχι απλών στατικών σελίδων που δεν μεταβάλλονται, είναι μια σύνθετη διαδικασία, περιλαμβάνονται αρκετά στάδια μέχρι την υλοποίηση και χρειάζεται μεθοδολογία, πλάνο υλοποίησης, αρκετές τεχνικές γνώσεις καθώς και αναζητήσεις στο διαδίκτυο, υπομονή και επιμονή, αλλά δίνει και μεγάλο ενθουσιασμό όταν επιτυγχάνεται ο στόχος.

Αρχικά πρέπει να υπάρξει μια **ιδέα** και ένας **στόχος** ή **σκοπός** για την υλοποίηση. Μετά από 35 χρόνια άσκησης της Ιατρικής η ιδέα ήταν απλή. Οι ασθενείς ψάχνουν το διαδίκτυο όλο και περισσότερο, αλλά αυτό πολλές φορές αντί να τους δίνει τις απαντήσεις που ψάχνουν, τους αυξάνει τις ερωτήσεις, τις αγωνίες τους, τους προκαλεί σύγχυση και οδηγεί πολλές φορές στα αντίθετα ακριβώς αποτελέσματα. Αν υπήρχε κάποιος τρόπος διασύνδεσης του γιατρού με τον ασθενή του μέσω μιας πλατφόρμας θα λύνονταν πολλά από τα αναφερόμενα προβλήματα. Επιπλέον αν υπήρχε η δυνατότητα αυτοματοποιημένα ο ασθενής να υποβάλλεται σε ερωτηματολόγια και να υποβάλλει κάποιες μετρήσεις και εργαστηριακές του εξετάσεις θα μπορούσαν να «υπολογισθούν» δείκτες της υγείας του και πιθανοί κίνδυνοι αυτής. Στην Ιατρική βιβλιογραφία άλλωστε υπάρχουν αρκετές «εξισώσεις» και αλγόριθμοι που πιθανολογούν και υπολογίζουν την κατάσταση της υγείας του ασθενούς. Με αυτόν τον τρόπο γεννήθηκε η ιδέα των Ιατρικών εξισώσεων και της διαδικτυακής πλατφόρμας Ιατρικών υπολογισμών, εκτίμησης κινδύνων και συμβουλευτικής.

Εν συνεχεία το project πήρε τον δρόμο του. Χάρη στον κ. Τοπάλη καθηγητή μου στο εργαστήριο ψηφιακών συστημάτων που με ενθάρρυνε στην απόφασή μου για πτυχιακή εργασία ξεκίνησα την προσπάθεια και την έρευνά μου. Ευτυχώς για μένα οι «ιατρικοί αλγόριθμοι» ήταν γνωστοί από χρόνια και απλώς έπρεπε να κάνω επιλογές ποιους από τους εκατοντάδες να χρησιμοποιήσω. Επιπλέον είχα και σχετική γνώση από κατασκευή ιστοτόπων, έστω και τοπικά από την ΠΛΗ 23 «εισαγωγή στην τεχνολογία του παγκόσμιου ιστού».

Οι τεχνολογίες για την ανάπτυξη δυναμικών ιστοτόπων είναι πολλές. Επιλέχθηκε η λύση PHP ως γλώσσα για το Backend και Html, CSS, JavaScript, Bootstrap, JQuery για το Frontend. Η Βάση δεδομένων ήταν MariaDB και η διασύνδεση ήταν phpMyAdmin.

Χρειάστηκε αρκετό ψάξιμο για το σχεδιασμό της αρχικής σελίδας και των γραφικών που θα την υποστηρίξουν. Με την βοήθεια και την καθοδήγηση του κ. Τοπάλη βρήκα κάποια templates ελεύθερα που τροποποιήθηκαν και δημιουργήθηκε το πρότυπο της ιστοσελίδας. Τα επόμενα βήματα ήταν η συγγραφή του κώδικα των σελίδων, το μενού που θα υπάρχει, η σύνδεση του κάθε χρήστη και οι πίνακες της βάσης. Αρχικά ο κώδικας έτρεχε σε τοπικό περιβάλλον με τον XAMPP. Επίσης δημιουργήθηκε και ένα αποθετήριο git στο GitHub που αποθήκευε τον κώδικα που γράφονταν. Σιγά σιγά προστέθηκαν όλο και περισσότερα στον ιστότοπο, όπως μενού, διαγράμματα, βοηθητικά αρχεία, ιατρικό υλικό από φίλους και συγγενείς γιατρούς μέχρι που δημιουργήθηκε το τελικό αποτέλεσμα όπου το site έχει Domain name και Server και είναι online στο διαδίκτυο. Η προσπάθεια δεν ήταν και τόσο εύκολη και πολλές φορές αποτύχαμε στην υλοποίηση διαδικασιών και του κώδικα. Από την άλλη μεριά η γνώση που αποκτήθηκε πάνω στις τεχνολογίες που εισήχθησαν για την υλοποίηση του ιστότοπου είναι ανεκτίμητη. Καταλήγοντας θα έλεγα ότι η δημιουργία διαδραστικών ιστοσελίδων στο διαδίκτυο, είναι μια φανταστική εμπειρία και σε φέρνει σε επαφή με δεκάδες τεχνολογίες και τεχνικές. Σε κάθε τομέα ενδιαφέροντος επιστημονικού, εμπορικού, κοινωνικού και καλλιτεχνικού οι δυνατότητες της τεχνολογίας με την τεχνητή νοημοσύνη (AI), το διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) και τις ανοικτές βάσεις δεδομένων είναι πραγματικά τεράστιες και δίνουν την δυνατότητα στον καθένα να αναπτύξει εφαρμογές και ιδέες χρήσιμες και εκπληκτικές που αλλάζουν τον κόσμο. Αυτό πραγματικά είναι εντυπωσιακό και φανταστικό!

## 7.2 Προβλήματα που αντιμετωπίσαμε κατά την υλοποίηση

Ο δρόμος δεν ήταν πάντα στρωμένος με ροδοπέταλα και επιτυχίες σε αυτό το ταξίδι της πτυχιακής εργασίας και αντιμετωπίστηκαν αρκετές δυσκολίες. Θα περιγραφούν οι σημαντικότερες και σοβαρότερες.

Αρχικά έγινε ένας σχεδιασμός της σελίδας, όπως δομή με μενού header, Body, Footer χωρίς γραφικά ή ελάχιστα γραφικά και εικόνες και ο κ. Τοπάλης μου είπε ξεκάθαρα ότι αν δεν εμπλουτίσω τον ιστότοπο με κάποιο πιο εμφανίσσιμο τρόπο θα είναι δύσκολο να αξιολογηθεί θετικά. Αναζητήθηκαν templates με γραφικά δωρεάν από ιστοτόπους και πραγματικά βρέθηκε μια μεγάλη ποικιλία που σιγά-σιγά προσαρμόστηκε και ενσωματώθηκε στον ιστότοπο. Με αρκετή προσπάθεια και όχι πάντα με απόλυτη επιτυχία έγιναν οι αλλαγές στην μορφοποίηση και εμφάνιση όπως στα χρώματα, στα μενού, στα εικονίδια. Το

αποτέλεσμα δεν είναι τέλειο αλλά είναι σχετικά υποφερτό. Είναι αλήθεια ότι τα animations και διάφορα οπτικά εφέ παίζουν σημαντικό ρόλο στον εντυπωσιασμό και στην καθήλωση του επισκέπτη καθώς και στην διάθεσή του να παραμείνει σε έναν ιστότοπο. Υπάρχουν πολλές τεχνολογίες που δίνουν εκπληκτικά αποτελέσματα και αρκετά έτοιμα scripts που ενσωματώνουν τεχνολογίες css, bootstrap, ajax και jquery. Τα έτοιμα scripts φορτώνονται στους φυλλομετρητές από υπηρεσίες τύπου content delivery network services (CDN), όπως υπάρχουν στην ιστοσελίδα <https://cdnjs.com/>. Ο τομέας των γραφικών στις ιστοσελίδες είναι αρκετά προχωρημένος και ένα πλήθος «ειδικών» και πολλές τεχνολογίες συνεισφέρουν για τα εκπληκτικά αποτελέσματα που βλέπουμε σε ιστότοπους. Πρέπει κανείς να συνδυάσει γραμματοσειρές, μενού, εικονίδια, εικόνες, χρώματα, video, εναλλαγές φωτισμού και σκίασης και να είναι οι σελίδες responsive, δηλαδή να προσαρμόζονται στο μέγεθος ανάλογα αν προβάλλονται σε οθόνη υπολογιστή, tablet ή κινητό τηλέφωνο. Επίσης η ευχρηστία παίζει τεράστια σημασία καθώς και η δυνατότητα πρόσβασης από ευπαθείς ομάδες. Σίγουρα σε αυτόν τον τομέα ο ιστότοπος μπορεί να βελτιωθεί.

Δεύτερο σημαντικό πρόβλημα ήταν η μη σταθερότητα του XAMPP στο περιβάλλον windows στον τοπικό δίσκο και η συχνή κατάρρευσή του. Στην αρχή αντιμετωπίστηκε απεγκαθιστώντας τελείως το πρόγραμμα και επανεγκατάσταση. Δυστυχώς όμως χανόταν μαζί του και η Database και έπρεπε να ξαναγίνει export και import η βάση δεδομένων. Ευτυχώς σύντομα μετά από έρευνα βρέθηκε η λύση στο youtube και συγκεκριμένα στο video κάτωθι:

[https://www.youtube.com/watch?v=GMqWWpEZnnQ&ab\\_channel=WebTechKnowledge](https://www.youtube.com/watch?v=GMqWWpEZnnQ&ab_channel=WebTechKnowledge)

Τρίτο θέμα που αντιμετωπίστηκε ήταν όταν ανέβηκε το site στο digitalocean και συνδέθηκε με το domain name που είχε κατοχυρωθεί στο Squarespace στους περισσότερους Browsers για λόγους ασφαλείας δεν φορτωνόταν ο ιστότοπος γιατί ήταν στο πρωτόκολλο http:// και όχι στο https:// που είναι το standard ασφαλείας. Ψάχνοντας στο Stack Overflow βρέθηκε η δωρεάν λύση του Lets Encrypt.

Τέταρτο και σημαντικό θέμα ήταν ότι ενώ το site έδειχνε να δουλεύει δεν αποθήκευε τα δεδομένα στην βάση δεδομένων, ενώ στον τοπικό δίσκο η ιστοσελίδα δούλεψε και αποθήκευε τα δεδομένα στους πίνακες. Μετά από την σχετική αναζήτηση αποδείχθηκε ότι έπρεπε να δημιουργηθεί SWAP file για να αποθηκεύονται τα δεδομένα στη βάση. Διορθώνοντας αυτό δούλεψε.

Πέμπτο στοιχείο προβληματισμού ήταν η αυθεντικοποίηση των χρηστών. Επειδή ο καθένας που θα έκανε εγγραφή στον ιστότοπο έπρεπε να ελεγχθεί ότι ήταν πραγματικό πρόσωπο, και όχι κάποια μηχανή, έπρεπε να δημιουργούνται μια αλληλεπίδραση μέσω email με τον χρήστη για να κάνει επιβεβαίωση της ταυτότητάς του. Αυτό αρχικά έγινε μέσω του PHPMailer και του SMTP-Google χωρίς αυθεντικοποίηση και με έναν κωδικό passkey που αναφερόταν σε διάφορες ιστοσελίδες. Βέβαια από την αρχή η Google έδινε προειδοποιήσεις ότι η μέθοδος αυτή δεν ήταν ασφαλής και ότι έχουν υποκλαπεί οι κωδικοί και για αυτόν τον λόγο πρότεινε την πρακτική μέσω αυθεντικοποίησης OAuth2. Αρχικά εισήχθη με επιτυχία η μέθοδος με τον κωδικό passkey για μερικές εβδομάδες και δούλεψε με επιτυχία τις περισσότερες φορές. Διαπιστώθηκε όμως σύντομα ότι στέλνονται από το προσωπικό μου mail ανεξέλεγκτα email προς τελείως άγνωστους και τυχαίους λογαριασμούς email που προφανώς δεν στέλνονταν από εμένα αλλά από κάποιες μηχανές που είχαν υποκλέψει το passkey και το χρησιμοποιούσαν ως fishing από το δικό μου mail. Αλλάχθηκε ο κωδικός δύο φορές αλλά μετά από λίγο παρουσιαζόταν το ίδιο πρόβλημα - μέχρι και 1000 σταλμένα mail σε 1 μέρα – και καταργήθηκε αυτός ο τρόπος. Είναι αλήθεια ότι έγινε προσπάθεια ανεπιτυχώς μέσω πολλών τρόπων και υπηρεσιών τρίτων (mailchimp.com, κ.α.) να λυθεί το πρόβλημα αυθεντικοποίησης των χρηστών, αλλά είτε οι υπηρεσίες ήταν επί πληρωμή, είτε χρειάζονταν επαγγελματικό email για την ενεργοποίηση, ή ήταν αρκετά περίπλοκες και με τεχνολογίες διαφορετικές από PHP και εγκαταλείφθηκε προσωρινά. Εφαρμόστηκε η τεχνική να στέλνεται mail στους εισερχόμενους χρήστες ώστε να υπάρχει έστω και η μη αυτόματη αυθεντικοποίηση του χρήστη. Τελικά την λύση την έδωσε η υπηρεσία SMTP-relay με το workspace της google που είναι ασφαλής, αξιόπιστη και σχετικά απλή.

Άλλα στοιχεία προβληματισμού ήταν ο σχεδιασμός της βάσης δεδομένων, οι υπηρεσίες που θα δίνονταν στους μη εγγεγραμμένους χρήστες, οι υπολογισμοί που θα έμπαιναν στον ιστότοπο, η υπηρεσία τηλεϊατρικής που θα ταίριαζε για την ιστοσελίδα, η υλοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης, η ασφάλεια των δεδομένων στον server. Όλα αυτά τα θέματα αντιμετωπίστηκαν χωρίς ιδιαίτερα τεχνικά προβλήματα και με την συνεργασία μου με τον κ. Τοπάλη.

Τελευταίο σημείο δυσκολίας ήταν η προσέλκυση φίλων και συναδέλφων που θα έμπαιναν στον κόπο αφενός να τεστάρουν ότι λειτουργεί το site ανεβάζοντας εξετάσεις και κάνοντας σύνδεση και αφετέρου να ανεβάσουν τα επαγγελματικά τους στοιχεία, φωτογραφίες και κείμενα σε ένα προσωρινό ιστότοπο. Ως πολυάσχολοι οι γιατροί φοβόντουσαν μην βρεθούν αντιμέτωποι με αγνώστους «ασθενείς» που θα τους ενοχλούν με mail ή τηλεφωνήματα.

Τελικά πείσθηκαν και βεβαιώθηκαν ότι θα έχω τον πλήρη έλεγχο των εγγραφών και δεν θα αντιμετωπίσουν κάποιο τέτοιο θέμα. Τους ευχαριστώ βέβαια από καρδιάς για την προσφορά τους.

### 7.3 Μελλοντικές επεκτάσεις και άλλες δυνατότητες

Ο ιστότοπος [ygeiafirst.net](http://ygeiafirst.net) είναι online και υπάρχουν οι δυνατότητες επικοινωνίας μεταξύ γιατρών και ασθενών, της συμβουλευτικής και εκτιμήσεων κινδύνων μέσω υπολογισμών και αλγορίθμων, ερωτήσεων ιατρικών που απαντώνται από ΑΙ, υπάρχει συνδεδεμένη βάση που αποθηκεύονται ιατρικά ιστορικά και εξετάσεις, καθώς και δυνατότητα τηλεϊατρικής και ενημέρωσης μέσω άρθρων και ειδήσεων προς τους επισκέπτες. Όλες αυτές όμως οι υπηρεσίες είναι εθελοντικές και στο πλαίσιο μιας πτυχιακής εργασίας ενός φοιτητή. Θα μπορούσε να μετατραπεί αυτός ο ιστότοπος και να επεκταθεί σε κάτι πρακτικότερο, χρησιμότερο και σταθερότερο; Η γενική εντύπωση και από τις κριτικές είναι θετική και θα μπορούσε αυτός ο δικτυακός τόπος να εξελιχθεί σε μια υπηρεσία. Υπάρχει η δυνατότητα να γίνει ο ιστότοπος είτε μια κοινωνική / δημόσια υπηρεσία, είτε μια εμπορική-επιχειρηματική. Προφανώς πρέπει να εκτιμηθεί και να διερευνηθεί ποιες θα είναι οι ομάδες «επισκεπτών-ασθενών» και «γιατρών» και σε ποια έκταση και με τι όρους, με ποιες προϋποθέσεις, αμοιβές ή πληρωμές – χρεώσεις θα συμμετείχε η κάθε ομάδα, καθώς και ποιες ακριβώς υπηρεσίες θα περιελάμβανε. Θα μπορούσε επίσης ο ιστότοπος να γίνει ο «πυρήνας» πολλών διαφορετικών υπηρεσιών που θα εξυπηρετούσαν κάποιες ιδιαίτερες ομάδες. Παρατίθενται κάποια παραδείγματα κάτωθι:

- Παράδειγμα θα μπορούσε να δημιουργηθεί ένας ιστότοπος για άγονες νησιωτικές και δυσπρόσιτες περιοχές που θα είχαν δυνατότητα τηλεϊατρικής από δίκτυο κεντρικών νοσοκομείων ή και δυνατότητα ΑΙ για τους κατοίκους και τους αγροτικούς γιατρούς. Η σύνδεση θα γίνονταν μέσω διαπίστευσης *g*on και ταχυδρομικού κωδικού.
- Άλλο παράδειγμα θα ήταν διασύνδεση μεταξύ χρόνιων πασχόντων και δύσκολα μετακινούμενων ασθενών και συγγενών-φροντιστών των με τον αντίστοιχο οικογενειακό γιατρό τους ή και τους ειδικούς γιατρούς που τον παρακολουθούν.
- Διασύνδεση μεταξύ ειδικών κατηγοριών ασθενών, συγγενών-ατόμων που τα φροντίζουν ή και κοινωνικών υπηρεσιών από την μια μεριά και συμβούλων υγείας και γιατρών-νοσηλευτών από την άλλη. Π.χ άτομα με άνοια, πάρκινσον,

εγκεφαλικά, τελικού σταδίου ασθενείς, ψυχιατρικοί ασθενείς, ορθοπεδικοί ασθενείς κλπ.

- Θα μπορούσε να υπάρχει ένα βοηθητικό πληροφορικό σύστημα μέσω ΑΙ που θα κατεύθυνε τους ασθενείς σε επείγουσες καταστάσεις με εκτίμηση πιθανολογούμενης διάγνωσης ή και υποβοηθούμενης διάγνωσης και βοήθειας για να κατευθύνει τα επείγοντα σε πρωτοβάθμια κέντρα, νοσοκομεία ή να δίνει απλές οδηγίες.
- Ο ιστότοπος θα μπορούσε να είναι διασυνδεδεμένος με το φάκελο υγείας του ασθενή που θα υπήρχαν διαγνώσεις, εξετάσεις, φάρμακα, νοσηλίες κλπ. στοιχεία υγείας του ασθενή και θα μπορούσε να έχει διεργασίες αυτόματης ενημέρωσης τόσο των πολιτών όσο και των γιατρών για σημαντικά θέματα, όπως μελλοντικές προληπτικές εξετάσεις ή θεραπείες που δεν έγιναν. Ο προσωπικός γιατρός θα μπορούσε να γνωρίζει άμεσα τους ασθενείς του που δεν έχουν κάνει την προληπτική εξέταση και να τους επηρεάζει άμεσα.
- Θα μπορούσε να περιληφθεί σε συστήματα ιδιωτικών ασφαλιστικών εταιρειών για προγράμματα υγείας, σε τουριστικά γραφεία ή ξενοδοχεία για επιπλέον παροχές προς τους πελάτες τους.
- Θα μπορούσε να είναι ένα Blog - Κόμβος επικοινωνίας ομάδων ασθενών και συμβούλων υγείας για διάφορα θέματα που τους απασχολούν. Παραδείγματα όπως ομάδες αρρώστων και φροντιστών ατόμων με άνοια και κοινωνικών-ιατρικών υπηρεσιών. Θα υπήρχαν νέα και ειδήσεις που θα καθοδηγούσαν τους νεοεισερχόμενους στην ομάδα και «εθελοντές» ή υπάλληλοι που θα έδιναν κατάλληλες οδηγίες και πρακτικές.

Θα μπορούσε κανείς να απαριθμεί άπειρες δυνατότητες με δυνητικές ομάδες και υπηρεσίες καθώς και διασυνδέσεις με τα υπάρχοντα πληροφοριακά συστήματα. Φυσικά βέβαια για να υλοποιηθεί και το ελάχιστο από αυτά θα χρειασθεί περαιτέρω προγραμματισμός, ομάδα, υποδομή, συγχρονισμός, έρευνα των αναγκών και των δυνατοτήτων. Κάποιες από τις αλλαγές που θεωρούνται ως αναγκαίες για την επέκταση του ιστότοπου είναι:

- Δημιουργία ομάδας προγραμματιστών (και όχι μόνο) και διαχωρισμός ρόλων στην ομάδα.



- Επιλογή framework π.χ. Laravel για PHP, Database π.χ. PostgreSQL ή MongoDB και Server για πιο δομημένο κώδικα και δυνατότητα επεκτάσεων και διασύνδεσης της εφαρμογής.
- Χειρισμός των ιατρικών εικόνων και των pdf files των εξετάσεων στην Βάση δεδομένων ή στην διασύνδεση με τον φάκελο υγείας και άλλες databases.
- Καλύτερος σχεδιασμός γραφικών, λογότυπου, αισθητικής, προσβασιμότητας και λειτουργικότητας.
- Εισαγωγή των κοινωνικών δικτύων (facebook, X, Instagram, Linkedin, YouTube, TikTok, Viber) καθώς και μεθόδων marketing, προβολής και διαφημίσεων του ιστότοπου καθώς και εσόδων για αυτό.
- Η εφαρμογή αν και είναι responsive, ουσιαστικά είναι δομημένη για οθόνη υπολογιστή και πρέπει να υπάρχει και ξεχωριστή εφαρμογή προσαρμοσμένη για κινητά τηλέφωνα.
- Έλεγχος ασφαλείας, παρακολούθηση και εντοπισμός τυχόν κακόβουλων ενεργειών, παρακολούθηση επισκεψιμότητας και τροποποιήσεις πολιτικών marketing και διαφημίσεων – προβολής αναλόγως.
- Προώθηση του ιστότοπου και συνεργασία, διασύνδεση με άλλους ιστοτόπους ή υπηρεσίες.

Κλείνοντας τονίζεται ότι ο τομέας της υγείας μπορεί και πρέπει να ενσωματώσει την τεχνολογία και την πληροφορική και ιδιαίτερα τις νέες δυνατότητες όπως η AI, το Cloud computing, τις ανοικτές βάσεις δεδομένων κ.α., για όφελος της κοινωνίας, των ασθενών, των επαγγελματιών υγείας, αλλά και για τα οφέλη της δημόσιας περίθαλψης.

## 8 Βιβλιογραφία

- Affidea. (χ.χ.). Ανάκτηση από Η Affidea εισάγει την Τεχνητή Νοημοσύνη για τη διάγνωση του Αλτσχάιμερ: <https://affidea.gr/el/news/i-affidea-isagi-tin-ai-gia-ti-diagnosi-tou-alzheimer/>
- Altman, G. D. (1990). *Practical Statistics for Medical Research*. CRC Press.
- Angular. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://angular.dev/>
- Annals of Internal Medicine*. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.acpjournals.org/journal/aim>
- Apache.org. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://subversion.apache.org/>
- Apple. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.apple.com/health/>
- Argesti, A. (2018). *An Introduction to Categorical Data Analysis* (3rd ed εκδ.). Wiley.
- Atlassian. (2024, 12 19). Ανάκτηση από <https://bitbucket.org/product/>
- Bates, S. &. (2021). *Head First Java A Brain-Friendly Guide*. Ανάκτηση από <https://www.amazon.com/Head-First-Java-Kathy-Sierra/dp/0596009208>
- BBC. (2021, 5 18). *BBC.com*. Ανάκτηση από <https://www.bbc.com/news/technology-57157566>
- BMJ*. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.bmj.com/>
- Bowen. (2012). *The Definitive Guide to Apache mod\_rewrite*.
- Brown. (2014). *Web Development with Node and Express*. Ανάκτηση από <https://www.public.gr/product/books/paidika/aggliki-glossa/childrens-and-teen-literature/web-development-with-node-and-express/0836508>
- Cisco. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/user-datagram-protocol-udp/13709-udp.html>
- Cloudflare. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.cloudflare.com/learning/network-layer/internet-protocol/>
- Cloudflare. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.cloudflare.com/learning/network-layer/what-is-tcp/>
- Cloudflare. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.cloudflare.com/learning/ddos/glossary/user-datagram-protocol-udp/>
- Cloudflare. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.cloudflare.com/learning/ssl/why-is-http-not-secure/>
- Cockcroft, J., Saigar, M., Dawkins, A., & Rutland, C. (χ.χ.). *Why Do We Need Maths in Medicine?* Ανάκτηση από <https://kids.frontiersin.org/articles/10.3389/frym.2021.678802>
- Codacy.com. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.codacy.com/>
- Codeclimate.com. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://codeclimate.com/>
- Cornell, H. &. (2019). *Core Java Volume 1 - Fundamentals*.
- Djangoproject. (2024, 12 19). *Djangoproject*. Ανάκτηση από <https://www.djangoproject.com/>
- Dobson, J. A., & Barnett, A. (2018). *An Introduction to Generalized Linear Models (4th ed.)*. CRC Press.
- Docandu. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.docandu.com/>
- Doctor Next to me*. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://dn2me.com/doctor/>
- Drupal.org. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://new.drupal.org/home>
- Ducket, J. (2020). *HTML and CSS: Design and Build Websites*. Amazon.
- Epocrates. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.epocrates.com/>

- Esposito. (2020). *Programming ASP.NET Core (Developer Reference)*. Ανάκτηση από <https://www.amazon.com/Programming-ASP-NET-Core-Developer-Reference/dp/150930441X>
- Expressjs.com. (2024, 12 21). Ανάκτηση από <https://expressjs.com/>
- Fergus, T., & Dolan, S. (χ.χ.). Problematic internet use and internet searches for medical information: the role of health anxiety. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*. Ανάκτηση από <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25412398/>
- Fisher, A. R. (1970). *Statistical Methods for Research Workers*. Hafner Publishing Company.
- Fitbit. (χ.χ.). Ανάκτηση από [https://store.google.com/us/category/watches\\_trackers?hl=en-US&utm\\_source=fitbit\\_redirect&utm\\_medium=google\\_ooo&utm\\_campaign=cate](https://store.google.com/us/category/watches_trackers?hl=en-US&utm_source=fitbit_redirect&utm_medium=google_ooo&utm_campaign=cate)  
gory
- Flanagan. (2020). *JavaScript: The Definitive Guide, 7th Edition*.
- Flanagan, D. (2020). *Java Script: The Definitive Guide (7th ed)*.
- Flask pallets projects. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://flask.palletsprojects.com/en/stable/>
- Garmin. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://connect.garmin.com/>
- geeksforgeeks.org. (2024, 5 9). Ανάκτηση από <https://www.geeksforgeeks.org/real-life-application-of-maths-in-medicine/>
- Geeksforgeeks. (2024, 12 20). *Geeksforgeeks*. Ανάκτηση από <https://www.geeksforgeeks.org/types-of-databases/>
- Geron. (2017). *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow*. Ανάκτηση από <https://www.oreilly.com/library/view/hands-on-machine-learning/9781492032632/>
- glasgowcomascale.org/. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.glasgowcomascale.org/>
- Google. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.google.com/fit/>
- Google. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://webmasters.googleblog.com/2014/08/https-as-ranking-signal.html>
- GOOGLE. (2025, 2 12). *Health.google*. Ανάκτηση από <https://health.google/consumers/search/>
- Google. (χ.χ.). *Google Scholar*. Ανάκτηση από <https://scholar.google.com/>
- gov.gr. (χ.χ.). *EOΔΥ*. Ανάκτηση από [eody.gov.gr](https://eody.gov.gr)
- gov.gr. (χ.χ.). *Ηλεκτρονικός φάκελλος υγείας*. Ανάκτηση April 23, 2012, από <https://ehealth.gov.gr>
- gov.gr. (χ.χ.). *Κέντρο έρευνας και καινοτομίας στην υγεία*. Ανάκτηση από [hric.gr](https://hric.gr)
- Gov.gr. (χ.χ.). *Υπουργείο Υγείας*. Ανάκτηση από [moh.gov.gr](https://moh.gov.gr)
- Haverbeke. (2019). *Eloquent JavaScript : a modern introduction to programming*.
- Health View. (2025, 3 2). *healthview.gr*. Ανάκτηση από <https://www.healthview.gr/oyiliam-charvei/>
- Hellas MD. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.md-hellas.gr/?lang=en>
- <https://www.apachefriends.org/>. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.apachefriends.org/>
- Iatropedia.gr*. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.iatropedia.gr>
- IBM. (χ.χ.). Ανάκτηση από [https://www.ibm.com/docs/en/i/7.4?topic=ssw\\_ibm\\_i\\_74/rzakk/rzakkoverview.htm](https://www.ibm.com/docs/en/i/7.4?topic=ssw_ibm_i_74/rzakk/rzakkoverview.htm)
- IETF. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc5246>
- IETF. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://datatracker.ietf.org/doc/html/draft-ietf-secsh-filexfer>
- IETF. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://datatracker.ietf.org/doc/html/draft-ietf-secsh-filexfer>
- IETF. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc4033>
- IETF. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc4034>

- IETF. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc2131>
- IETF. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc6455>
- IETF. (χ.χ.). *IETF*. Ανάκτηση από <https://www.ietf.org/process/rfc/>
- Imperial. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.imperial.ac.uk/mathematics/research/public-engagement-projects/mathematics-in-medicine/>
- instabug.com. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.instabug.com/blog/what-are-oom-crashes>
- Interamerican. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.doctortime.gr/>
- Intersoft Consulting. (2024, 12 21). Ανάκτηση από <https://gdpr-info.eu/>
- Investopedia. (2024, 12 21). *Investopedia*. Ανάκτηση από <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp#>
- Jones, B. &. (2013). *Python Cookbook*. Ανάκτηση από <https://metabook.gr/books/python-cookbook-david-beazley-brian-jones-507711>
- joomla.org. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.joomla.org/>
- Journal of Medical Internet Research*. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.jmir.org/>
- Journal of Pediatric Surgery*. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://com-emergency.sites.medinfo.ufl.edu/files/2013/02/Pediatric-Appendicitis-Score.pdf>
- Kalbfleisch, D. J., & Prentice, L. R. (2011). *The Statistical Analysis of Failure Time Data* (2nd ed.). Wiley.
- Kaplan-Moss, H. &. (2009). *The Definitive Guide to Django*.
- Khalifa, M., & Albadawy, M. (2024). Artificial Intelligence for Clinical Prediction: Exploring Key Domains and Essential Functions. *Computer Methods and Programs in Biomedicine update*. Ανάκτηση από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666990024000156#:~:text=AI%20is%20instrumental%20in%20the,potential%20side%20effects%20%5B%5D>.
- Knudsen, E., Ghaffar, U., Ma, R., & Hung, A. (2024). Clinical applications of artificial intelligence in robotic surgery. doi:<https://doi.org/10.1007%2Fs11701-024-01867-0>
- Kurose, & Ross. (2018). Δικτύωση υπολογιστών Προσέγγιση από Πάνω προς τα Κάτω σελ 233-255. Αθήνα: Γκιούρδας.
- Kurose, & Ross. (2018). Δικτύωση υπολογιστών Προσέγγιση από Πάνω προς τα Κάτω σελ 329-354. Αθήνα, Ελλάδα: Γκιούρδας.
- Kurose, & Ross. (2018). Δικτύωση υπολογιστών. Προσέγγιση από Πάνω προς τα Κάτω σελ 200-204. Αθήνα: Γκιούρδας.
- Laravel. (χ.χ.). *Laravel.com*. Ανάκτηση από <https://laravel.com/>
- Lenharo, M. (2023, October 26). An AI Revolution is brewing in medicine. What will it look like ? *Nature*, 622(686), p. 686.
- Liberal.gr. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.liberal.gr/ygeia/i-tehniti-noimosyni-stin-ygeia-anoigei-neoys-dromoys>
- Limpert, E., Stahel, W., & Abbt, M. (2001). Log-normal distributions across the sciences: Keys and clues. *BioScience*, 51(5), σσ. 341-352.
- Lutz. (2013). *Learning Python*.
- Mansoor, I. (2002). TIPS ON SEARCHING THE INTERNET FOR MEDICAL INFORMATION. *J Family Community Med*, σσ. 57-61. Ανάκτηση από <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3430177/>
- Marcote. (2014). *Responsive Web Design*.
- Matthews, E. D., & Farewell, T. V. (1996). *Using and Understanding Medical Statistics* (4th ed.). Karger.
- MDCalc. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.mdcalc.com>
- MedCalc. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.medcalc.org/>

- MedScape. (χ.χ.). *Medscape*. Ανάκτηση από <https://www.medscape.com/>
- Microsoft. (χ.χ.). *IIS*. Ανάκτηση από <https://www.iis.net/>
- Mozilla. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Overview>
- Mozilla. (χ.χ.). Ανάκτηση από [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebSockets\\_API](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebSockets_API)
- MyfitnessPal. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.myfitnesspal.com/>
- National Library of Medicine. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
- neo4j.com. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://neo4j.com/developer/kb/linux-out-of-memory-killer/>
- New England Journal Medicine. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199006073222304>
- nginx.org. (2024, 12 20). *Nginx*. Ανάκτηση από <https://nginx.org/en/>
- Okta. (2024, 12 21). *Okta*. Ανάκτηση από <https://www.okta.com/identity-101/hashing-algorithms/>
- On Line Doctors. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://online-doctors.gr/>
- OTE. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.1535.gr>
- Peacock, J., & Peacock, P. (2020). *Oxford Handbook of Medical Statistics*. Oxford University Press.
- Phillips, S., Spithoff, S., & Simpson, A. (2022, 8). Artificial intelligence and predictive algorithms in medicine. *Can Fam Physician*, σσ. 570-572.
- Powers. (2014). *PHP Object-Oriented Solutions*. Ανάκτηση από <https://www.amazon.com/PHP-Object-Oriented-Solutions-David-Powers/dp/1430210117>
- PubMed. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19762550/>
- PubMed. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1244564/>
- PubMed. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16717171/>
- PubMed. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11556941/>
- PubMed. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/895822/>
- Pub-Med. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7936860/>
- QXMD. (χ.χ.). *Calculate*. Ανάκτηση από <https://qxmd.com/calculate/>
- reactjs.org. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://legacy.reactjs.org/>
- Rauschmayer. (2019). *Exploring JavaScript*.
- Rosner, B. (2015). *Fundamentals of Biostatistics* (8th ed εκδ.). Cengage Learning.
- rubyonrails.org. (χ.χ.). *rubyonrails.org*. Ανάκτηση από <https://rubyonrails.org/>
- Sage Journals. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://journals.sagepub.com/home/mdm>
- Samsung. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sec.android.app.shealth&hl=en&pli=1>
- Schork, N. j. (2019). ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND PERSONALIZED MEDICINE. *Cancer Treat Res*. Ανάκτηση από <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7580505/>
- Scott-Chacon. (2020). *Pro Git*. Ανάκτηση από <https://www.amazon.com/Pro-Git-Scott-Chacon/dp/1484200772>
- Snedecor, W. G., & Cochran, G. W. (1989). *Statistical Methods* (8th ed εκδ.). Iowa State University Press.
- SonarSource.com. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.sonarsource.com/>
- Spring. (χ.χ.). *Spring.io*. Ανάκτηση από <https://spring.io/projects/spring-framework>
- Spurlock. (2013). *Bootstrap: Responsive Web Development*.



- stackoverflow.com. (χ.χ.). Ανάκτηση από  
<https://stackoverflow.com/questions/3770457/what-is-memory-fragmentation>
- Straub, C. &. (2014). *Pro Git*. Ανάκτηση από <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4842-0076-6>
- Strava. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.strava.com/>
- Tailwindcss.com. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://tailwindcss.com/>
- The Economist. (χ.χ.). Ανάκτηση από [https://www.economist.com/technology-quarterly/2024/03/27/artificial-intelligence-is-taking-over-drug-development?utm\\_medium=cpc.adword.pd&utm\\_source=google&ppccampaignID=18151738051&ppcadID=&utm\\_campaign=a.22brand\\_pmax&utm\\_content=conversion.direct-respo](https://www.economist.com/technology-quarterly/2024/03/27/artificial-intelligence-is-taking-over-drug-development?utm_medium=cpc.adword.pd&utm_source=google&ppccampaignID=18151738051&ppcadID=&utm_campaign=a.22brand_pmax&utm_content=conversion.direct-respo)
- The Lancet*. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.thelancet.com/>
- UptoDate*. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.uptodate.com/login>
- Vinoski, T. &. (2010). *Node.js: Using JavaScript to Build High-Performance Network Programs*. Ανάκτηση από  
[https://www.researchgate.net/publication/224187648\\_Nodejs\\_Using\\_JavaScript\\_to\\_Build\\_High-Performance\\_Network\\_Programs](https://www.researchgate.net/publication/224187648_Nodejs_Using_JavaScript_to_Build_High-Performance_Network_Programs)
- Vuejs.org. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://vuejs.org/>
- w3org. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.w3.org/TR/websockets/>
- W3Schools. (2024, 12 18). *W3 Schools*. Ανάκτηση από  
[https://www.w3schools.com/css/css\\_intro.asp](https://www.w3schools.com/css/css_intro.asp)
- WHO - παγκόσμιος οργανισμός υγείας. (χ.χ.). Ανάκτηση από  
<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/330829/9789289054782-eng.pdf>
- Wikipedia. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://el.wikipedia.org/wiki>
- Wikipedia. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://en.wikipedia.org/>  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Hagen%E2%80%93Poiseuille\\_equation](https://en.wikipedia.org/wiki/Hagen%E2%80%93Poiseuille_equation)
- Wikipedia. (χ.χ.). Ανάκτηση από [https://en.wikipedia.org/wiki/Apgar\\_score](https://en.wikipedia.org/wiki/Apgar_score)
- Wikipedia. (χ.χ.). Ανάκτηση από [https://en.wikipedia.org/wiki/LAMP\\_\(software\\_bundle\)](https://en.wikipedia.org/wiki/LAMP_(software_bundle))
- Wikipedia. (2024, 12 20). Ανάκτηση από <https://en.wikipedia.org/wiki/HTML>
- Wikipedia. (2024, 12 20). Ανάκτηση από <https://en.wikipedia.org/wiki/PHP>
- Wikipedia. (2024, 12 19). Ανάκτηση από [https://en.wikipedia.org/wiki/Ruby\\_on\\_Rails](https://en.wikipedia.org/wiki/Ruby_on_Rails)
- Wikipedia. (2024, 12 21). *Wikipedia*. Ανάκτηση από  
[https://en.wikipedia.org/wiki/RSA\\_\(cryptosystem\)](https://en.wikipedia.org/wiki/RSA_(cryptosystem))
- Wikipedia. (2024, 12 21). *Wikipedia*. Ανάκτηση από  
<https://en.wikipedia.org/wiki/Database>
- Wikipedia. (2025, 3 2). Ανάκτηση από [https://en.wikipedia.org/wiki/Pierre-Simon\\_Laplace](https://en.wikipedia.org/wiki/Pierre-Simon_Laplace)
- Wikipedia. (2025, 3 1). Ανάκτηση από  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Jean\\_L%C3%A9onard\\_Marie\\_Poiseuille](https://en.wikipedia.org/wiki/Jean_L%C3%A9onard_Marie_Poiseuille)
- Wikipedia. (2025, 3 1). *Wikipedia*. Ανάκτηση από  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Andreas\\_Vesalius](https://en.wikipedia.org/wiki/Andreas_Vesalius)
- Wikipedia. (2025, 3 2). *Wikipedia*. Ανάκτηση από  
[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CE%BF%CF%85%CE%AF\\_%CE%A0%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%AD%CF%81](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CE%BF%CF%85%CE%AF_%CE%A0%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%AD%CF%81)
- Wikipedia. (2025, 3 2). *Wikipedia*. Ανάκτηση από  
[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A1%CF%8C%CE%BC%CF%80%CE%B5%CF%81%CF%84\\_%CE%9A%CE%BF%CF%87](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A1%CF%8C%CE%BC%CF%80%CE%B5%CF%81%CF%84_%CE%9A%CE%BF%CF%87)
- Wikipedia. (2025, 3 1). *Wikipedia*. Ανάκτηση από  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Beer%E2%80%93Lambert\\_law](https://en.wikipedia.org/wiki/Beer%E2%80%93Lambert_law)

- wordpress.org. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://wordpress.org/>
- YouTube - John Resig. (2024, 12 19). Ανάκτηση από  
[https://www.youtube.com/watch?v=5SzUDgDvCzc&ab\\_channel=KhanAcademyC  
omputing](https://www.youtube.com/watch?v=5SzUDgDvCzc&ab_channel=KhanAcademyComputing)
- Αμερικανική γυναικολογική εταιρεία. (χ.χ.). Ανάκτηση από  
[https://www.acog.org/clinical/clinical-guidance/committee-  
opinion/articles/2017/05/methods-for-estimating-the-due-  
date?utm\\_source=redirect&utm\\_medium=web&utm\\_campaign=otn#6](https://www.acog.org/clinical/clinical-guidance/committee-opinion/articles/2017/05/methods-for-estimating-the-due-date?utm_source=redirect&utm_medium=web&utm_campaign=otn#6)
- ΕΛΕΓΕΙΑ. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.elegeia.gr/>
- ΕΟΠΕ. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.hesmo.gr/el/>
- Εταιρεία Ενδοκρινολογίας. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.endo.gr/>
- Εταιρεία Εσωτερικής Παθολογίας. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.hsintmed.gr>
- Εταιρεία Παθολογικής Ανατομικής. (χ.χ.). Ανάκτηση από [pathology.gr](https://www.pathology.gr)
- ΗΔΙΚΑ. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.idika.gr>
- ΗΔΙΚΑ. (χ.χ.). *Ραντεβού Ηλεκτρονικά*. Ανάκτηση από [www.finddoctors.gov.gr/p-  
appointment](https://www.finddoctors.gov.gr/p-appointment)
- Ηλεκτρονική συνταγογράφηση*. (χ.χ.). Ανάκτηση από [e-prescription.gr](https://www.e-prescription.gr)
- Ιατρικά net*. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.iatrika.net/>
- ΙΣΑ. (χ.χ.). *Ιατρικός σύλλογος Αθηνών*. Ανάκτηση από [isathens.gr](https://www.isathens.gr)
- ΙΣΘ. (χ.χ.). *Ιατρικός σύλλογος Θεσσαλονίκης*. Ανάκτηση από [isth.gr](https://www.isth.gr)
- ΙΣΠ. (χ.χ.). *Ιατρικός σύλλογος Πειραιά*. Ανάκτηση από [ispeir.gr](https://www.ispeir.gr)
- Καρδιολογική Εταιρεία. (χ.χ.). Ανάκτηση από [hcs.gr](https://www.hcs.gr)
- Μελιόπουλος, Γ. (2024). *Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην πυρηνική ιατρική: Ανάπτυξη και βελτίωση των συστημάτων απεικόνισης & των υβριδικών συστημάτων PET/CT, SPECT/CT*. Αθήνα. Ανάκτηση από  
<https://polynoe.lib.uniwa.gr/xmlui/handle/11400/6565>
- Νευρολογική Εταιρεία. (χ.χ.). Ανάκτηση από [https://hub.uoa.gr/tag/ελληνική-  
νευρολογική-εταιρεία/](https://hub.uoa.gr/tag/ελληνική-νευρολογική-εταιρεία/)
- Νεφρολογική εταιρεία. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.ene.gr/>
- Παιδιατρική εταιρεία. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://e-child.gr/>
- ΠΙΣ. (χ.χ.). *Πανελλήνιος Ιατρικός Σύλλογος*. Ανάκτηση από [www.pis.gr](https://www.pis.gr)
- Ρευματολογική εταιρεία. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://ere.gr/>
- Ρόζος, Π. (2023). *Εφαρμογές της τεχνητής Νοημοσύνης σε ιατρικές εικόνες*. Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα. Ανάκτηση από <https://pergamos.lib.uoa.gr/uoa/dl/object/3327384/file.pdf>
- Συγλέτου, Α. (2021, 9 18). *Εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης στην ιατρική απεικόνιση. Μελέτη γνώσεων και στάσεων ιατρών και τεχνολόγων ακτινολόγων απέναντι στην χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην ακτινολογία*. Ανάκτηση από  
<https://apothesis.eap.gr/archive/item/92304>
- Υπουργείο Υγείας. (χ.χ.). *Εθνική επιτροπή Βιοηθικής*. Ανάκτηση από [bioethics.gr](https://www.bioethics.gr)



## Παραρτήματα

### 8.1 Κώδικας των ιστοσελίδων

#### Κώδικας up.php

```
<!DOCTYPE html>
<?php
    session_start();
    include ('connection.php');
?>
<html>
<head>
    <meta charset="utf-8" />
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge" />
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1,
shrink-to-fit=no" />
    <meta name="keywords" content="Medecine , Doctors, Medical functions ,
ΕΑΠ , πτυχιακή" />
    <meta name="description" content="Διαδικτυακή πλατφόρμα ιατρικών
υπολογισμών, τηλειατρικής και πληροφοριών τεχνητής νοημοσύνης στα
πλαίσια πτυχιακής εργασίας στο Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο " />
    <meta name="author" content="Gavalakis Nikos" />
    <link rel="icon" type="image/png" href="<?php echo BASE_URL;
?>images/favicon.png">
    <!-- Scripts & CSS -->
    <script src="<?php echo BASE_URL; ?>js/jquery-3.7.1.min.js"></script>
    <link rel="stylesheet" href="<?php echo BASE_URL; ?>css/bootstrap.css"
/>
    <link
href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Roboto:wght@400;500;700;9
00&display=swap" rel="stylesheet">
    <link rel="stylesheet"
href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/OwlCarousel2/2.3.4/assets/o
wl.carousel.min.css" />
    <link href="<?php echo BASE_URL; ?>css/font-awesome.min.css"
rel="stylesheet" />
    <link rel="stylesheet"
href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/jquery-nice-
select/1.1.0/css/nice-select.min.css" />
    <link rel="stylesheet"
href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/bootstrap-
datepicker/1.3.0/css/datepicker.css">
    <link href="<?php echo BASE_URL; ?>css/style.css" rel="stylesheet" />
    <link href="<?php echo BASE_URL; ?>css/blog.css" rel="stylesheet" />
    <link href="<?php echo BASE_URL; ?>css/responsive.css"
rel="stylesheet" />
    <!-- Google Analytics -->
    <script async src="https://www.googletagmanager.com/gtag/js?id=G-
WJZGQ8EM5K"></script>
    <script>
        window.dataLayer = window.dataLayer || [];
        function gtag(){dataLayer.push(arguments);}
        gtag('js', new Date());
        gtag('config', 'G-WJZGQ8EM5K');
    </script>
</head>
```

```
<body class="sub_page">
  <div class="hero_area">
    <!-- header section -->
    <header class="header_section">
      <div class="header_top">
        <div class="container">
          <div class="contact_nav">
            <a href="#">
              <i class="fa fa-phone"></i><span>Call :6944818841</span>
            </a>
            <a href="mailto:info@ygeiafirst.net">
              <i class="fa fa-envelope"></i><span>Email
:info@ygeiafirst.net</span>
            </a>
            <a href="<?php echo BASE_URL; ?>auxi/location.php">
              <i class="fa fa-map-marker"></i><span>Location</span>
            </a>
            <a href="<?php echo BASE_URL; ?>auxi/pdf_helping.php">
              <i class="fa fa-folder-open-o"></i><span>pdf_help</span>
            </a>
            <a href="<?php echo BASE_URL; ?>auxi/normal_values.php">
              <i class="fa fa-wheelchair"></i><span>Φυσ_τι_μέζ</span>
            </a>
            <a href="<?php echo BASE_URL; ?>auxi/opinion.php">
              <i class="fa fa-star-o"></i><span>your_opinion</span>
            </a>
            <?php
              if ((isset($_SESSION['email'])) &&
isset($_SESSION['role'])) && $_SESSION['role'] == 'Doctor') {
                echo '
                  <a href=" ' . BASE_URL . 'auxi/form_doctor.php">
                    <i class="fa fa-user-md"></i><span>for_doctors</span>
                  </a>';
              }
            ?>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>

    <div class="header_bottom">
      <div class="container-fluid">
        <nav class="navbar navbar-expand-lg custom_nav-container">
          <a class="navbar-brand" href="<?php echo BASE_URL; ?>">
            
          </a>

          <button class="navbar-toggler" type="button" data-
toggle="collapse" data-target="#navbarSupportedContent">
            <span class=""></span>
          </button>

          <div class="collapse navbar-collapse"
id="navbarSupportedContent">
            <div class="d-flex mr-auto flex-column flex-lg-row align-
items-center">
              <ul class="navbar-nav">
                <li class="nav-item"><a class="nav-link" href="<?php
echo BASE_URL; ?>index.php">Home</a></li>

```

```

<li class="nav-item"><a class="nav-link" href="php
echo BASE_URL; ?&gt;menu/calculation_istor.php"&gt;ιστορικο&lt;/a&gt;&lt;/li&gt;
&lt;li class="nav-item"&gt;&lt;a class="nav-link" href="<?php
echo BASE_URL; ?&gt;menu/calculation.php"&gt;υπολογισμοι&lt;/a&gt;&lt;/li&gt;
&lt;li class="nav-item"&gt;&lt;a class="nav-link" href="<?php
echo BASE_URL; ?&gt;menu/blog.php"&gt;αρθρα&lt;/a&gt;&lt;/li&gt;
&lt;li class="nav-item"&gt;&lt;a class="nav-link" href="<?php
echo BASE_URL; ?&gt;menu/doctors.php"&gt;Doctors&lt;/a&gt;&lt;/li&gt;
&lt;li class="nav-item"&gt;&lt;a class="nav-link" href="<?php
echo BASE_URL; ?&gt;menu/charts.php"&gt;Διαγράμματα&lt;/a&gt;&lt;/li&gt;
&lt;?php
    if (isset($_SESSION['consultant']) &amp;&amp;
$_SESSION['consultant'] !== '0' &amp;&amp; $_SESSION['consultant'] !== NULL &amp;&amp;
!empty($_SESSION['consultant'])) {
        echo '&lt;li class="nav-item"&gt;&lt;a class="nav-link"
href="' . BASE_URL . 'menu/your_doctor.php"&gt;Ο ΓΙΑΤΡΟΣ ΣΟΥ&lt;/a&gt;&lt;/li&gt;';
    } else if ((isset($_SESSION['email']) &amp;&amp;
isset($_SESSION['role'])) &amp;&amp; $_SESSION['role'] == 'visitor') {
        echo '&lt;li class="nav-item"&gt;&lt;a class="nav-link"
href="' . BASE_URL . 'menu/choose_doctor.php"&gt;ΔΙΑΛΕΞΕ ΓΙΑΤΡΟ&lt;/a&gt;&lt;/li&gt;';
    } else if ((isset($_SESSION['email']) &amp;&amp;
isset($_SESSION['role'])) &amp;&amp; $_SESSION['role'] == 'Doctor') {
        echo '&lt;li class="nav-item"&gt;&lt;a class="nav-link"
href="' . BASE_URL . 'history/teleconfer_con.php?consultant=' .
$_SESSION['id_user'] . ' "&gt;ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗ&lt;/a&gt;&lt;/li&gt;';
    }
    ?&gt;
&lt;/ul&gt;
&lt;/div&gt;

&lt;div class="quote_btn-container"&gt;
&lt;?php
    if(!isset($_SESSION['email'])) {
        echo '&lt;a href="' . BASE_URL . 'menu/login.php"&gt;&lt;i
class="fa fa-user"&gt;&lt;/i&gt;&lt;span&gt;Login&lt;/span&gt;&lt;/a&gt;';
    } else {
        echo '&lt;a href="' . BASE_URL . 'menu/logout.php"&gt;&lt;i
class="fa fa-user"&gt;&lt;/i&gt;&lt;span&gt;Logout&lt;/span&gt;&lt;/a&gt;';
    }

    if(!isset($_SESSION['email'])) {
        echo '&lt;a href="' . BASE_URL . 'menu/register.php"&gt;&lt;i
class="fa fa-user"&gt;&lt;/i&gt;&lt;span&gt;Sign Up&lt;/span&gt;&lt;/a&gt;';
    } else {
        if (isset($_SESSION['role']) &amp;&amp; $_SESSION['role'] ==
'visitor') {
            echo '&lt;i&gt;&lt;a class="" href="' . BASE_URL .
'menu/my_data.php"&gt;YOUR DATA&lt;/a&gt;&lt;/i&gt;';
        } else if (isset($_SESSION['role']) &amp;&amp;
$_SESSION['role'] == 'Doctor') {
            echo '&lt;i&gt;&lt;span&gt;&lt;a class="" href="' . BASE_URL .
'menu/patients.php"&gt;ΑΣΘΕΝΕΙΕ ΣΟΥ&lt;/a&gt;&lt;/span&gt;&lt;/i&gt;';
        }
    }
    ?&gt;
&lt;i&gt;&lt;span&gt;&lt;a class="" href="<?php echo BASE_URL;
?&gt;auxi/statistics.php"&gt;STAT&lt;/a&gt;&lt;/span&gt;&lt;/i&gt;
&lt;/div&gt;
&lt;/div&gt;
</pre

```

```
</nav>
</div>
</div>
</header>
</div>
```

Πίνακας 8.1 κώδικας up.php

Ο ανωτέρω κώδικας του up.php περιέχει όλη την λογική των αλλαγών των menu, αναλόγως του ρόλου του επισκέπτη του ιστότοπου (visitor or doctor or not user).

### Κώδικας down.php

```
<!-- footer section -->
<footer class="footer_section">
  <div class="container">
    <p>
      <span id="displayYear" hidden></span><!-- All Rights Reserved By
      <a href="https://html.design/">Free Html Templates</a><br>-->
      <a href="auxi/rules.php">ΟΡΟΙ</a>
      ---
      <a href="auxi/policy.php">ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΑΠΟΡΡΗΤΟΥ</a>
      ---
      <a href="auxi/instructions.php">ΟΔΗΓΙΕΣ</a>
      ---
      <a href="menu/bibliography.php" >ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</a>
      ---
      <a href="auxi/testimonials.php" >TESTIMONIALS</a>
      ---
      <a href="auxi/about.php" >ABOUT</a>
      ---
      <small>&copy; Copyright 2025 All Rights Reserved by
ygeiafirst.net</small>
    </p>
  </div>
</footer>
<!-- footer section -->
<!-- bootstrap js -->
<script src="js/bootstrap.js"></script>
<!-- nice select -->
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/jquery-nice-
select/1.1.0/js/jquery.nice-select.min.js" integrity="sha256-
Zr3vByTlMGQhVmfGkQ5BtWRSKBGa2Q1spKYJnkjZTmo="
crossorigin="anonymous"></script>
<!-- owl slider -->
<script
src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/OwlCarousel2/2.3.4/owl.carousel.min.js"></script>
<!-- datepicker -->
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/bootstrap-
datepicker/1.3.0/js/bootstrap-datepicker.js"></script>
<!-- custom js -->
<script src="js/custom.js"></script>
</html>
```

Πίνακας 8.2 Κώδικας down.php

Στις σελίδες που έχουν φόρμες για εισαγωγή στοιχείων υπάρχουν συνήθως δύο σελίδες που επικοινωνούν μεταξύ τους. Παράδειγμα η σελίδα **aimatologiko.php** επικοινωνεί με την σελίδα **aima\_results.php** μέσω του `<form action="aima_results.php" method="POST">`. Με την μέθοδο **Post** εισαγάγουμε τα στοιχεία στη βάση δεδομένων και τα παρουσιάζουμε στην σελίδα των αποτελεσμάτων **aima\_results.php**. Η βασική λογική λοιπόν του κώδικα των σελίδων με φόρμες είναι να ανακτήσουν με τον αντίστοιχο κώδικα τις τιμές των πεδίων της φόρμας και να τα αποθηκεύσουν στον αντίστοιχο πίνακα της βάσης δεδομένων ή ακόμα να τα χρησιμοποιήσει για τους ιατρικούς υπολογισμούς. Παραθέτω για παράδειγμα τους κώδικες των σελίδων **aimatologiko.php** και **aima\_results.php**:

```
<?php include('../up.php'); ?>
<head>
    <title>Αιματολογικές εξετάσεις</title>
</head>
<div id = container class="layout_padding-bottom">

    <section class="about_section">
        <div class="container">
            <div class="row">
                <div class="col-md-3 ">
                    <div class="img-box">
                        
                    </div>
                </div>
                <div class="col-md-9 ">
                    <div class="w3-card-4" style="background-color:
rgb(240,240,240); text-align:center;">
                        <form action="<?php echo BASE_URL; ?>h_istory/aima_results.php"
method="POST">
                            <div style="display: flex; gap: 20px; flex-direction: row;">
                                <h2 style="align-items: center;">Συμπλήρωσε τις τιμές των
εργαστηριακών σου εξετάσεων</h2>

                                </div>
                                <h3 style="align-items: center; color: green;">(Βάζεις μόνο
νούμερα και για δεκαδικά βάζεις 3.56 )</h3><br>

                                <div style="display: flex; gap: 20px; flex-direction: row;">
                                    <label for="Hb">Αιμοσφαιρίνη (gr/dl):</label>
                                    <input type="text" name="Hb" size="3" >
                                    <label for="Htc">Αιματοκρίτης (%):</label>
                                    <input type="text" name="Htc" size="3" >
                                    <label for="eryth">Ερυθρά (x10^6):</label>
                                    <input type="text" name="eryth" size="3" >
                                </div><br>
                                <div style="display: flex; gap: 20px; flex-direction: row;">
                                    <label for="leuk">Λευκά (x10^3):</label>
                                    <input type="text" name="leuk" size="5" >
                                    <label for="oudet">Ουδετ. (%):</label>
                                    <input type="text" name="oudet" size="3" >
                                    <label for="lemfo">Λεμφο (%):</label>
                                    <input type="text" name="lemfo" size="3" >
                                </div><br>
                            </div>
                        </div>
                    </div>
                </div>
            </div>
        </div>
    </section>
</div>
```

```

<div style="display: flex; gap: 20px; flex-direction: row;">
  <label for="mono">Μono (%) :</label>
  <input type="text" name="mono" size="3" >
  <label for="ios">Ηωσινόφ. (%) :</label>
  <input type="text" name="ios" size="3" >
  <label for="bas">Βασεόφ. (%) :</label>
  <input type="text" name="bas" size="3" >
</div><br>
<div style="display: flex; gap: 20px; flex-direction: row;">
  <label for="plt">Αιμοπετάλια ( $\times 10^3$ ):</label>
  <input type="text" name="plt" size="5" >
  <label for="Fe">Σίδηρος:</label>
  <input type="text" name="Fe" size="3" >
  <label for="ferit">Φερριτίνη:</label>
  <input type="text" name="ferit" size="3" >
</div><br>
<div style="display: flex; gap: 20px; flex-direction: row;">
  <label for="b12">B12:</label>
  <input type="text" name="b12" size="3" >
  <label for="filiko">Φυλλικό:</label>
  <input type="text" name="filiko" size="3" >

  <label for="pt">PT Χρ. Προθρομβίνη:</label>
  <input type="text" name="pt" size="3" >
  <label for="pt1">PT Μάρτυρα:</label>
  <input type="text" name="pt1" size="3" >
</div><br>
<div style="display: flex; gap: 20px; flex-direction: row;">
  <label for="inr">INR:</label>
  <input type="text" name="inr" size="3" >
  <label for="ptt">PTT Χρ. Θρομβοπλαστίνης:</label>
  <input type="text" name="ptt" size="3" >
  <label for="ino">Ινωδογόνο:</label>
  <input type="text" name="ino" size="3" >

</div><br>

<div style="display: flex; gap: 20px; flex-direction: row;">
  <input type="submit" name="submit" value="Υπολογισμός"
style="background-color: rgb(162,235,182) ;"><br>

  <button style="background-color: rgb(162,235,182) ;"><a
href="<?php echo BASE_URL; ?>menu/calculation_istor.php">
    Πίσω
  </a></button><br>
</div><br>
</form>
</div>

</div>
</div>
</div>

</section>
</div>

<?php include ('../down.php'); ?>

```

Πίνακας 8.3 Κώδικας aimatologiko.php



```
<?php include('../up.php');

// Αρχικοποίηση μεταβλητών για τα αποτελέσματα
$Hb = $Htc = $eryth = $leuk = $oudet = $lemfo =
$mono=$ios=$bas=$plt=null;
$Fe = $ferit = $b12 = $filiko = $pt = $pt1 = $inr=$ptt=$ino=null;
$MCV = $MCH = $MCHC = $oud_no = $lemfo_no = $mono_no =
$bas_no=$ios_no=null;

function test_input($data) {
    $data = trim($data);
    $data = stripslashes($data);
    $data = htmlspecialchars($data);
    return $data;
}

error_reporting(E_ALL);
ini_set('display_errors', 1);

$fields = ['Hb', 'Htc', 'eryth', 'leuk', 'oudet', 'lemfo', 'mono',
'ios',
        'bas', 'plt', 'Fe', 'ferit', 'b12', 'filiko', 'pt', 'pt1',
'inr',
        'ptt', 'ino'];

foreach ($fields as $field) {
    if (isset($_POST[$field]) && $_POST[$field] != '') {
        $$field = (float) str_replace(',', '.', $_POST[$field]); //
Μετατροπή αριθμού
    } else {
        $$field = null; // Αν είναι κενό, αποθηκεύεται ως NULL
    }
}

error_log("Htc: $Htc, Hb: $Hb, eryth: $eryth");

if (isset($_POST['submit'])) {
    // Λήψη των δεδομένων από τη φόρμα
    $Hb = test_input($_POST['Hb']);
    $Htc = test_input($_POST['Htc']);
    $eryth = test_input($_POST['eryth']);
    $leuk = test_input($_POST['leuk']);
    $oudet = test_input($_POST['oudet']);
    $lemfo = test_input($_POST['lemfo']);
    $mono = test_input($_POST['mono']);
    $ios = test_input($_POST['ios']);
    $bas = test_input($_POST['bas']);
    $plt = test_input($_POST['plt']);
    $Fe = test_input($_POST['Fe']);
    $ferit = test_input($_POST['ferit']);
    $b12 = test_input($_POST['b12']);
    $filiko = test_input($_POST['filiko']);
    $pt = test_input($_POST['pt']);
    $pt1 = test_input($_POST['pt1']);
    $inr = test_input($_POST['inr']);
    $ptt = test_input($_POST['ptt']);
    $ino = test_input($_POST['ino']);

    $user_id = $_SESSION['id_user'];
```

```
// Υπολογισμός MCV , MCHC , MCH
if($Htc<>null && $Hb<>null && $eryth<>null){
    $MCV = $Htc * 10 / $eryth;
    $MCH = $Hb * 10 / $eryth;
    $MCHC = $Hb * 100 / $Htc;
}

// Υπολογισμός απόλυτων αριθμών
if($leuk<>null && $oudet<>null ){
    $oud_no =$leuk*$oudet*10 ;
}

if($leuk<>null && $lemfo<>null ){
    $lemfo_no =$leuk*$lemfo*10 ;
}

if($leuk<>null && $mono<>null ){
    $mono_no =$leuk*$mono*10 ;
}

if($leuk<>null && $ios<>null ){
    $ios_no =$leuk*$ios*10 ;
}

if($leuk<>null && $bas<>null ){
    $bas_no =$leuk*$bas*10 ;
}

// Αποθήκευση δεδομένων στη βάση δεδομένων
$query = "INSERT INTO aimo_data (user_id,Hb, Hct, eryth, leuk,
oudet,
        lemfo, mono, ios, bas, plt , Fe , ferit , b12, filiko,
pt, plt1, inr, ptt, ino )
        VALUES (?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?)";

$stmt = $con->prepare($query);
$stmt->bind_param("dddddddddddddddddd",
        $user_id,$Hb, $Hct, $eryth, $leuk, $oudet, $lemfo,
$mono,$ios,
        $bas, $plt, $Fe , $ferit , $b12 , $filiko ,
$spt,$pt1,$inr,$ptt,$ino);
$stmt->execute();
}

?>
<head>
    <title>Αιματολογικά και υπολογισμοί</title>
</head>

<div id = container class="layout_padding-bottom">

    <section class="about_section">
        <div class="container">
            <div class="row">
                <div class="col-md-2 ">
                    <div class="img-box">
                        
                    </div>
                </div>
                <div class="col-md-10 ">
                    <div class="w3-card-4" style="background-color:
rgb(240,240,240); text-align:center;">
                        <?php if (isset($_POST['submit'])): ?>
```

```

<h3 style="color: red">Οι αιματολογικές εξετάσεις σας
αποθηκεύτηκαν</h3>
<h3 style="color: green">Επιπλέον υπολογίσθηκαν οι
κάτω τιμές</h3><br>

<?php if (!is_null($MCV)) { ?>
    <p><strong>MCV (Μέσος όγκος ερυθρών
αιμοσφ.):</strong> <?php echo number_format($MCV, 1); ?> fL</p>
    <p>Φυσιολογικές τιμές 80-100.</p><br>
<?php } ?>

<?php if (!is_null($MCH)) { ?>
    <p><strong>MCH (Μέση περιεκτικότητα
αιμοσφ.):</strong> <?php echo number_format($MCH, 1); ?> pg</p>
    <p>Φυσιολογικές τιμές 27-32.</p><br>
<?php } ?>

<?php if (!is_null($MCHC)) { ?>
    <p><strong>MCHC (Μέση πυκνότητα αιμοσφ.):</strong>
<?php echo number_format($MCHC, 1); ?>%</p>
    <p>Φυσιολογικές τιμές 31.5%-35.5%.</p><br>
<?php } ?>

<?php if (!is_null($oud_no)) { ?>
    <p><strong>Πολυμορφοπύρηνα:</strong> <?php echo
number_format($oud_no, 0); ?> /μL</p>
<?php } ?>

<?php if (!is_null($lemfo_no)) { ?>
    <p><strong>Λεμφοκύτταρα:</strong> <?php echo
number_format($lemfo_no, 0); ?> /μL</p>
<?php } ?>

<?php if (!is_null($mono_no)) { ?>
    <p><strong>Μονοκύτταρα:</strong> <?php echo
number_format($mono_no, 0); ?> /μL</p>
<?php } ?>

<?php if (!is_null($bas_no)) { ?>
    <p><strong>Βασεόφιλα:</strong> <?php echo
number_format($bas_no, 0); ?> /μL</p>
<?php } ?>

<?php if (!is_null($ios_no)) { ?>
    <p><strong>Ηωσινόφιλα:</strong> <?php echo
number_format($ios_no, 0); ?> /μL</p><br>
<?php } ?>

<?php endif; ?>
<button style="background-color: rgb(162,235,182) ;"><a
href="<?php echo BASE_URL; ?>menu/calculation_istor.php">
    Πίσω
</a></button><br>
<p style="color: red">Μπορείτε σε επόμενο χρόνο να
εισάγετε νέα αποτελέσματα εξετάσεών σας</p><br><br>
</div>
</div>
</div>
</div>

```

```
</section>
</div>

<?php include(' ../down.php'); ?>
```

Πίνακας 8.4 Κώδικας aima\_results.php

Βάζω τον κώδικα του chatgpt.php, που ουσιαστικά από την εταιρεία πληρώνεις το API και ο κώδικας δίνεται σχεδόν έτοιμος. Μαζί με τον κώδικα υπάρχει και το γνωστό ποίημα του Καβάφη «Περιμένοντας τους Βαρβάρους» που εμφανίζεται όσο το API το έχω απενεργοποιημένο.

```
<?php include(' ../up.php'); ?>

<head>
  <title>ChatGPT Ιατρικές Ερωτήσεις</title>
</head>

<div id="container" class="layout_padding-bottom">
  <section class="about_section">
    <div class="container">
      <div class="row">
        <div class="col-md-3">
          <div class="img-box">
            
          </div><br>
          <div class="img-box">
            
          </div><br>
        </div>
        <div class="col-md-9">
          <div class="w3-card-4" style="background-color:
rgb(240,240,240); text-align:center; padding: 20px; border-radius:
10px;">
            <h2 style="font-weight: bold; text-align:
center;">Ιατρική Ερώτηση προς το ChatGPT</h2>
            <?php
              if (!isset($_SESSION['email'])) {
                echo '<h2 style="color: red">Πρέπει να έχετε
κάνει πρώτα εγγραφή για αυτήν την σελίδα </h2>';
              } else { ?>

                <form name="gnomat" action=""
method="POST" style="display: flex; flex-direction: column; align-items:
center; gap: 15px;">

                  <div style="display: flex; flex-
direction: column; align-items: center; gap: 10px; width: 100%; max-
width: 500px;">

                    <label for="er1" style="font-
weight: bold;">Ερώτηση:</label>

                    <textarea rows="3" cols="100"
name="er1" style="width: 100%; max-width: 800px; padding:
8px;"></textarea>

                  </div>
```

```
<label for="er2" style="font-weight:
bold;">Απάντηση</label>
<textarea rows="5" cols="100"
name="er2" style="width: 100%; max-width: 800px; padding: 8px;"><?php
if (isset($_POST['submit'])) &&
!empty($_POST['er1'])) {
$question =
htmlspecialchars($_POST['er1']);

// Κλήση στο API του ChatGPT
$api_url =
"https://api.openai.com/v1/chat/completions";
$env =
parse_ini_file('/var/www/html/color/.env');
$api_key = $env['API_KEY'];

$data = [
    "model" => "gpt-4",
    "messages" => [
        ["role" => "system",
"content" => "Απαντάς μόνο σε ιατρικές ερωτήσεις."],
        ["role" => "user",
"content" => $question]
    ],
    "temperature" => 0.7
];

$headers = [
    "Content-Type:
application/json",
    "Authorization: Bearer "
. $api_key
];

$ch = curl_init();
curl_setopt($ch,
CURLOPT_URL, $api_url);
curl_setopt($ch,
CURLOPT_POST, true);
curl_setopt($ch,
CURLOPT_RETURNTRANSFER, true);
curl_setopt($ch,
CURLOPT_HTTPHEADER, $headers);
curl_setopt($ch,
CURLOPT_POSTFIELDS, json_encode($data));

$response = curl_exec($ch);
curl_close($ch);

$response_data =
json_decode($response, true);
if
(isset($response_data["choices"][0]["message"]["content"])) {
    echo
htmlspecialchars($response_data["choices"][0]["message"]["content"]);
} else {
```

κοστίζει δυστυχώς. Η σελίδα θα λειτουργήσει κανονικά στην παρουσίαση της πτυχιακής .";

Καβάφη τώρα.

— Τι περιμένουμε στην αγορά συναθροισμένοι;

Είναι οι βάρβαροι να φθάσουν σήμερα.

— Γιατί μέσα στην Σύγκλητο μια τέτοια απραξία;  
Τι κάθοντ' οι Συγκλητικοί και δεν νομοθετούνε;

Γιατί οι βάρβαροι θα φθάσουν σήμερα.  
Τι νόμους πια θα κάμουν οι Συγκλητικοί;  
Οι βάρβαροι σαν έλθουν θα νομοθετήσουν.

—Γιατί ο αυτοκράτωρ μας τόσο πρωί σηκώθη,  
και κάθεται στις πόλεως την πιο μεγάλη πύλη  
στον θρόνο επάνω, επίσημος, φορώντας την κορώνα;

Γιατί οι βάρβαροι θα φθάσουν σήμερα.  
Κι ο αυτοκράτωρ περιμένει να δεχθεί  
τον αρχηγό τους. Μάλιστα ετοίμασε  
για να τον δώσει μια περγαμνή. Εκεί  
τον έγραψε τίτλους πολλούς κι ονόματα.

— Γιατί οι δυο μας ύπατοι κ' οι πραίτορες εβγήκαν  
σήμερα με τες κόκκινες, τες κεντημένες τόγες·  
γιατί βραχιόλια φόρεσαν με τόσους αμεθύστους,  
και δαχτυλίδια με λαμπρά, γυαλιστερά σμαράγδια·  
γιατί να πιάσουν σήμερα πολύτιμα μαστούνια  
μ' ασήμια και μαλάματα έκτακτα σκαλιγμένα;

Γιατί οι βάρβαροι θα φθάσουν σήμερα·  
και τέτοια πράγματα θαμπώνουν τους βαρβάρους.

—Γιατί κ' οι άξιοι ρήτορες δεν έρχονται σαν πάντα  
να βγάλουνε τους λόγους τους, να πούνε τα δικά τους;

Γιατί οι βάρβαροι θα φθάσουν σήμερα·  
κι αυτοί βαρσουντ' ευφράδειες και δημηγορίες.

— Γιατί ν' αρχίσει μονομιάς αυτή η ανησυχία  
κ' η σύγχυσις. (Τα πρόσωπα τι σοβαρά που εγίναν).  
Γιατί αδειάζουν γρήγορα οι δρόμοι κ' η πλατέες,  
κι όλοι γυρνούν στα σπίτια τους πολύ συλλογισμένοι;

Γιατί ενύχτωσε κ' οι βάρβαροι δεν ήλθαν.  
Και μερικοί έφθασαν απ' τα σύνορα,  
και είπανε πως βάρβαροι πια δεν υπάρχουν.

—

Και τώρα τι θα γένουμε χωρίς βαρβάρους.  
Οι άνθρωποι αυτοί ήσαν μια κάποια λύσις.

```

Κωνσταντίνος Καβάφης";

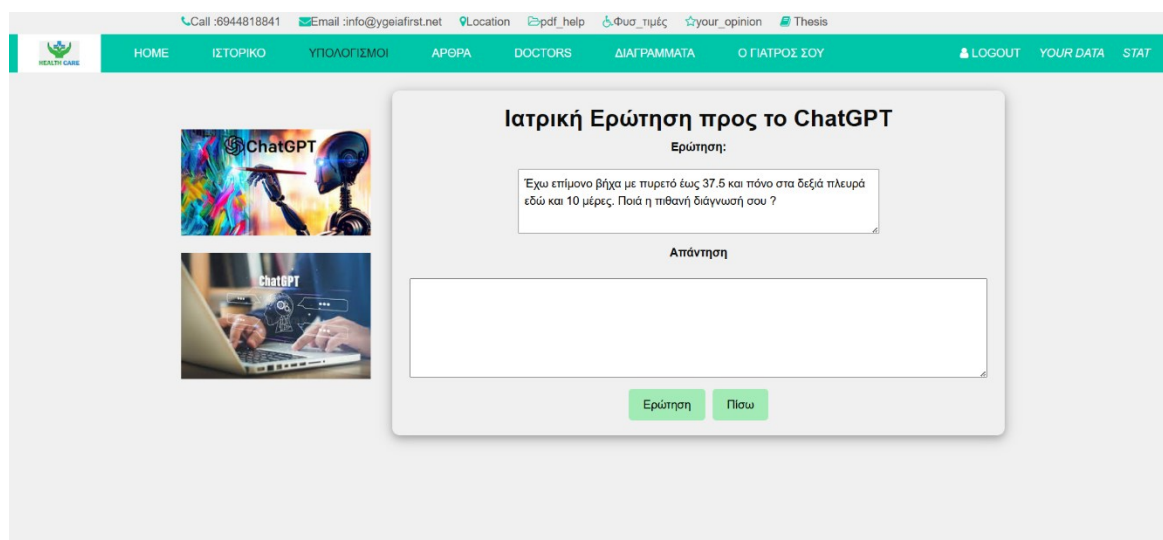
    }

    ?></textarea>

    <div style="display: flex; gap:
10px; flex-wrap: wrap; justify-content: center;">
        <input type="submit"
name="submit" value="Ερώτηση" style="background-color: rgb(162,235,182);
padding: 10px 20px; border: none; border-radius: 5px; cursor: pointer;">
        <button style="background-color:
rgb(162,235,182); padding: 10px 20px; border: none; border-radius: 5px;
cursor: pointer;">
            <a href="calculation.php"
style="text-decoration: none; color: black;">Πίσω</a>
        </button>
    </div>
</form> <?php } ?>
</div>
</div>
</div>
</section>
</div>
<?php include(' ../down.php'); ?>

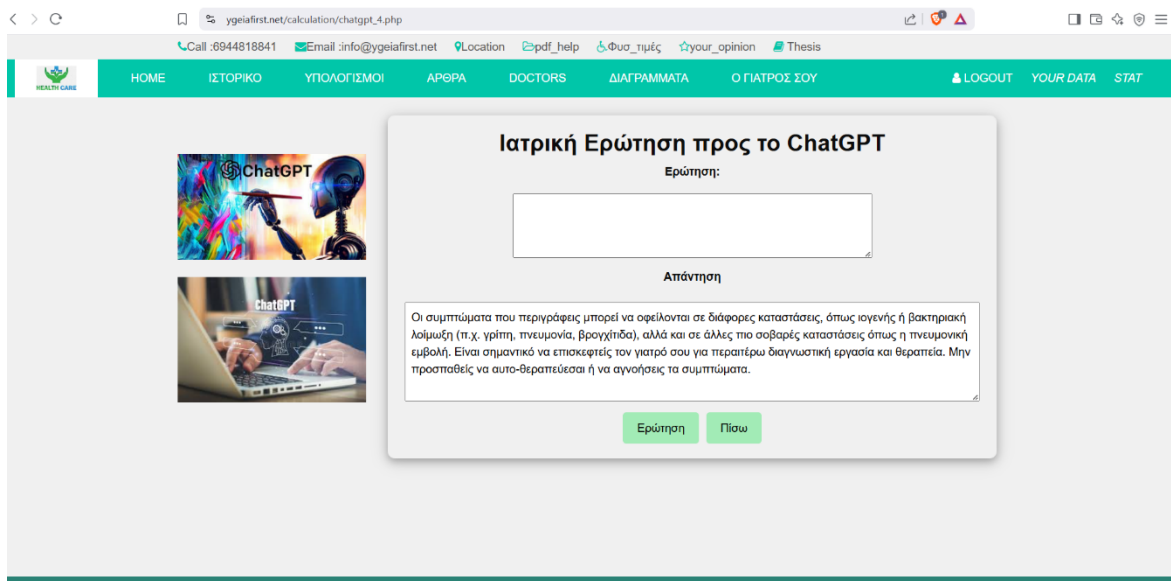
```

Πίνακας 8.5 Κώδικας chatgpt.php μαζί με ποίημα του Καβάφη Περιμένοντας τους βαρβάρους



Εικόνα 8.1 Ερώτημα στο Chat-Gpt





Εικόνα 8.2 Απάντηση στο ερώτημα

Κώδικας **blog.php** (Menu ΑΡΘΡΑ). Ο κώδικας αυτός έχει link από φωτογραφίες και σελίδες – άρθρα ή βίντεο των χρηστών. Τα αποθηκευμένα pdf αρχεία είναι στον φάκελο files και φορτώνονται μέσα στο body του site.

```
<?php include(' ../up.php' ); ?>

<head>
    <title>Blog</title>
</head>
<!-- team section -->
    <section class="team_section layout_padding layout_padding-bottom">
        <div class="blog-container">
            <div class="blog-post">
                <div class="post-image">
                    
                </div>
                <div class="post-content">
                    <h2><a href="<?php echo BASE_URL;
?>blog/liakou.php">"Πυρετός.Δέκα μύθοι." </a></h2>
                    <p style="font-style:italic;">της Χρυσούλας
Λιάκου<br>
                    <p>Ανάλυση των μύθων σχετικά με τον πυρετό.Τι πραγματικά
ισχύει.</p>
                </div>
            </div>
            <div class="blog-container">
                <div class="blog-post">
                    <div class="post-image">
                        
                    </div>
                    <div class="post-content">
```

```

<h2><a href="<?php echo BASE_URL; ?>blog/savvas.php"
>"Εκκολπωματίτιδα παχέως εντέρου" </a></h2>
<p style="font-style:italic;">του Σάββα
Παπαγρηγοριάδη<p><br>
<p>Ακούστε για την όχι και τόσο σπάνια πάθηση.</p>
</div>
</div>
<div class="blog-container">
<div class="blog-post">
<div class="post-image">

</div>
<div class="post-content">
<h2><a href="<?php echo BASE_URL;
?>blog/stavroula.php">"Ο υπέρηχος: το νέο "στηθοσκόπιο" των γιατρών"
</a></h2>
<p style="font-style:italic;">της Σταυρούλας
Γαβαλάκη<p><br>
<p>Χρήση του υπερήχου από μή ακτινολόγους.</p>
</div>
</div>
<div class="blog-container">
<div class="blog-post">
<div class="post-image">

</div>
<div class="post-content">
<h2><a href="<?php echo BASE_URL;
?>blog/panos.php">"Βρογχιολίτιδα" </a></h2>
<p style="font-style:italic;">του Παναγιώτη
Καλαμπαλίκη<p><br>
<p>Βασικά και σημαντικά στοιχεία για αυτήν την συχνή
πάθηση των βρεφών.</p>
</div>
</div>
<div class="blog-container">
<div class="blog-post">
<div class="post-image">

</div>
<div class="post-content">
<h2><a href="<?php echo BASE_URL;
?>blog/stergios.php">"Εξετάσεις μαστού, κάθε πότε, πώς" </a></h2>
<p style="font-style:italic;">του Στέργιου
Δουβιεζέμη<p><br>
<p>Κάθε πότε κάθε γυναίκα πρέπει να επισκέπτεται τον
ειδικό.</p>
</div>
</div>
</div>
<div class="blog-container">
<div class="blog-post">
<div class="post-image">

```

```

        
    </div>
    <div class="post-content">
        <h2><a href="<?php echo BASE_URL; ?>blog/maria.php"
>"Αιμορροφιλία παρακολούθηση και θεραπεία" </a></h2>
        <p style="font-style:italic;">της Μαρίας Γαβαλάκη<p><br>
        <p>Ενημέρωση για αυτή την σπάνια πάθηση.</p>
    </div>
</div>
<div class="blog-container">
    <div class="blog-post">
        <div class="post-image">
            
        </div>
        <div class="post-content">
            <h2><a href="<?php echo BASE_URL; ?>blog/karamalis.php"
>"Πρόληψη καρκίνου τραχήλου μήτρας" </a></h2>
            <p style="font-style:italic;">του Γιώργου
Καράμαλη<p><br>
            <p>Κατευθυντήριες οδηγίες από την Ελληνική γυναικολογική
εταιρεία.</p>
        </div>
    </div>
</div>

    <div class="blog-container">
        <div class="blog-post">
            <div class="post-image">
                
            </div>
            <div class="post-content">
                <h2><a href="<?php echo BASE_URL;
?>blog/testis.php">"Κρυφορχία στα παιδιά" </a></h2>
                <p style="font-style:italic;">του Ιωάννη
Γεωργόπουλου<p><br>
                <p>Πότε και γιατί πρέπει να χειρουργείται το παιδί.</p>
            </div>
        </div>
    </div>

    <div class="blog-container">
        <div class="blog-post">
            <div class="post-image">
                
            </div>
            <div class="post-content">
                <h2><a href="<?php echo BASE_URL;
?>blog/panagea.php">"Χοληστερόλη, η καλή, η κακή και η ... άσκηση"
</a></h2>
                <p style="font-style:italic;">της Θεοφανούς
Παναγέα<p><br>
                <p>Συμβουλές και οδηγίες για την
υπερχοληστεριναιμία.</p>
            </div>
        </div>
    </div>

```

```

        </div>
    </div>
    <div class="blog-container">
        <div class="blog-post">
            <div class="post-image">
                
            </div>
            <div class="post-content">
                <h2><a href="<?php echo BASE_URL; ?>blog/nikos.php"
>"Ενούρηση στα παιδιά" </a></h2>
                <p style="font-style:italic;">του Γαβαλάκη Νίκου<p><br>
                <p>Συμβουλές στον γονιό.</p>
            </div>
        </div>
    </div>
</section>

<?php include(' ../down.php' ); ?>

```

Πίνακας 8.6 blog.php κώδικας

Οι σελίδες **liakou.php**, **savvas.php**, **stavroula.php**, **panos.php**, **Stergios.php**, **maria.php**, **karamalis.php**, **panagea.php**, **testis.php**, **nikos.php** που είναι link του **blog.php** είναι παρόμοιες όπως και οι σελίδες που ενσωματώνουν pdf αρχεία ή στοιχεία location, ιατρικά papers, video, slices ή φόρμες (δηλαδή οι βοηθητικές και ενημερωτικές σελίδες του ιστότοπου) όπως οι σελίδες **policy.php**, **rules.php**, **instructions.php**, **location.php**, **pdf\_helping.php**, **normal\_values.php**, **opinion.php** κλπ. Δείχνω ένα παράδειγμα:

```

<?php include(' ../up.php' ); ?>
<br>
<div style="display: flex;
        justify-content: center;
        align-items: center;
        margin: 0;">

    <div class="pdf-container">
        <iframe src="<?php echo
BASE_URL;?>files/liakou_pyretos.pdf"></iframe>
    </div>

</div>

<div style="display: flex;
        justify-content: center;
        align-items: center;
        margin: 0;"><br><br><br>
    <button style="background-color: rgb(162,235,182); padding: 10px 20px;
border: none; border-radius: 5px; cursor: pointer;">
        <a href="blog.php" style="text-decoration: none; color:
black;">Πίσω</a>
    </button>
</div>

<?php include(' ../down.php' ); ?>

```

Πίνακας 8.7 Παράδειγμα σελίδας που ενσωματώνει σε iframe pdf αρχείο

Παρόμοια λογική έχουν και οι σελίδες **doctors.php** και **bibliography.php**. Εδώ τα links οδηγούν σε νέα παράθυρα ή tab στους browsers με συνδέσεις σε social media ή site των γιατρών, σελίδες τηλειατρικής στο doxy.me ή σε σελίδες ημερολογίου για κλείσιμο ραντεβού με τον γιατρό ή άρθρα ιατρικά και εξωτερικές συνδέσεις σε άλλους ιστότοπους. Επίσης σε αυτή τη σελίδα (doctors.php) έχουν προστεθεί css στοιχεία που δημιουργούν εφέ κίνησης. Δείχνω ένα μέρος της σελίδας.

```
<section class="team_section layout_padding">
  <div class="container" >
    <div class="heading_container heading_center">
      <h2>
        Our <span>Doctors</span>
      </h2>
    </div>
    <div class="carousel-wrap " style="padding-bottom: 80px;">
      <div class="owl-carousel team_carousel">
        <div class="item">
          <div class="box">
            <div class="img-box">
              
            </div>
            <div class="detail-box">
              <h5>
                ΠΑΝΑΓΕΑ ΘΕΟΦΑΝΩ
              </h5>
              <h6>
                ΚΛΙΝΙΚΗ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΟΣ
              </h6>
              <div class="social_box">
                <a href="https://doxy.me/drpanagea">
                  <i class="fa fa-stethoscope" aria-hidden="true"></i>
                </a>

                <a href="https://www.linkedin.com/in/theofano-panagea-0b035840/" target="_blank">
                  <i class="fa fa-linkedin" aria-hidden="true"></i>
                </a>
                <a href="mailto:fpanagea@yahoo.gr">
                  <i class="fa fa-envelope" aria-hidden="true"></i>
                </a>
                <a href="fani_book.php" >
                  <i class="fa fa-calendar" aria-hidden="true"></i>
                </a>
              </div>
            </div>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
```

Πίνακας 8.8 Doctors.php σελίδα

```
<?php include('../up.php');?>
```

```
<head>
  <title>Στατιστικά</title>
</head>

<section class="about_section">
  <div class="container">
    <div class="row">
      <div class="col-md-2 "><br>
        <div class="img-box">
          
        </div><br>
        <div class="img-box">
          
        </div><br>
        <div class="img-box">
          
        </div><br>
      </div>
      <div class="col-md-10 ">

        <div class='flex justify-content-center' style='background-color:
rgb(240,240,240); padding: 20px; text-align: center;'><br>
          <div class="w3-card-4" style="background-color:
rgb(240,240,240); text-align:center;">

            <h3 style="color:green;">Τα στατιστικά της βάσης δεδομένων
μας : </h3>
            <?php

$query3 = "SELECT COUNT(*) AS active_connections FROM
information_schema.processlist";
$result3 = mysqli_query($con, $query3);
$row3 = mysqli_fetch_assoc($result3);
$active_connections = $row3['active_connections'];

$total=$doctors=$visitors=$totals=null;
$query1 ="SELECT
COUNT(*) AS total_records,
COUNT(CASE WHEN role = 'Doctor' THEN 1 END) AS
matching_records
FROM user ";
$query1_run = mysqli_query($con,$query1);

if ($query1_run && mysqli_num_rows($query1_run)>0) {
  $row = mysqli_fetch_assoc($query1_run);
  $total = $row['total_records'];
  $doctors = $row['matching_records'];
  $visitors = $total - $doctors;
}
```

```

    $mapping = [
        "user" => "ΧΡΗΣΤΕΣ",
        "doctors" => "ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑΤΡΩΝ",
        "aimo_data" => "ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΑΙΜΑΤΟΣ",
        "aktino_data" => "ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ",
        "bio_tests" => "ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ",
        "depress_data" => "ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΘΛΙΨΗΣ",
        "health_data" => "ΣΩΜΑΤΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ",
        "gnomat_data" => "ΓΝΩΜΑΤΕΥΣΕΙΣ ΕΙΔΙΚΩΝ",
        "kritiki_data" => "ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΙΣ",
        "medical_history" => "ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΑΣΘΕΝΩΝ",
        "ormon_data" => "ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ",
        "pcyc_data" => "ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΓΧΟΥΣ",
        "leipes_data" => "ΑΛΛΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ",
        "teleconference" => "ΤΗΛΕΣΥΝΕΔΡΙΑΣΕΙΣ"
    ];
    // Ρύθμιση του group_concat_max_len πριν εκτελέσουμε το query
    mysqli_query($con, "SET SESSION group_concat_max_len = 100000");
    // Δημιουργία δυναμικής SQL για καταμέτρηση εγγραφών σε όλους
    τους πίνακες
    $query = "SELECT GROUP_CONCAT(
        CONCAT('SELECT '", TABLE_NAME, "' AS table_name,
COUNT(*) AS total_records FROM ", TABLE_NAME)
        SEPARATOR ' UNION ALL ' ) AS full_query
    FROM information_schema.tables
    WHERE table_schema = 'gavalakis'";

    $query_run = mysqli_query($con, $query);

    if ($query_run && mysqli_num_rows($query_run) > 0) {
        $row = mysqli_fetch_assoc($query_run);
        $final_query = $row['full_query']; // Παίρνουμε τη δυναμική
SQL
        // Εκτελούμε την τελική εντολή που μετράει τα records σε
        κάθε πίνακα
        $result = mysqli_query($con, $final_query);

        // Εμφάνιση αποτελεσμάτων με ελληνικά ονόματα
        while ($data = mysqli_fetch_assoc($result)) {
            $table_name = $data['table_name'];
            $translated_name = $mapping[$table_name] ?? $table_name;
        // Μετάφραση αν υπάρχει
            echo "<h6> " . $translated_name . " - Σύνολο εγγραφών: "
        . $data['total_records'] . "</h6>";
        }
        echo "<h6> ΓΙΑΤΡΟΙ: " . $doctors . ", ΕΠΙΣΚΕΠΤΕΣ : " . $visitors
        . "</h6>";
    }

    ?>
    <p> Ενεργές συνδέσεις στον ιστότοπο: <b><?php echo
    $active_connections; ?></b></p>

    <br>
    </div></div></div></div></div></section>

```



```
<?php include(' ../down.php' ); ?>
```

Πίνακας 8.9 statistics.php σελίδα

```
<?php include(' ../up.php' ); ?>

<title>Προσθήκη Χρήστη</title>

<body>
<div class="container">
  <div class="row"><br><br><br>
    <div class="col-md-2 "><br><br>
      <div class="img-box"><br><br><br>
        
      </div>
    </div>

    <div class="col-md-10" style="text-align:center;"><br><br>
      <div class="w3-card-4" style="width:80%; background-color:
rgb(240,240,240); text-align:center; padding: 20px; border-radius: 10px;
margin: auto; display: block;">
        <h2>Προσθήκη Πληροφοριών Γιατρού</h2> <h4> Δώστε τις
απαραίτητες πληροφορίες</h4>
        <p style="color: green;">Εάν δεν συμπληρώσετε πεδίο βάλτε NO
DATA</p><br>
        <label for="Name">Όνοματεπώνυμο :</label>
        <input type="text" id="Name" placeholder="Όνομα & Επώνυμο"
size="50" required><br>
        <label for="Site">WWW Site url :</label>
        <input type="text" id="Site" placeholder="π.χ
https://gavalakis.eu" size="50" required><br>
        <label for="Site">Facebook business Link :</label>
        <input type="text" id="Facebook" placeholder="π.χ
https://www.facebook.com/nikos.gavalakis/" size="50" required><br>
        <label for="Site">Linkedin Link :</label>
        <input type="text" id="Linkedin" placeholder="π.χ
https://www.linkedin.com/in/gavalakis/" size="50" required><br>
        <label for="Site">Doxy room :</label>
        <input type="text" id="Doxy" placeholder="p.x
Doxy.me/nikgabi" size="50" required><br>
        <label for="Site">Calendar link :</label>
        <input type="text" id="Calendar" placeholder="π.χ
https://calendar.app.google/ogLR2ubS3hy4CQwY9" size="50" required><br>
        <label for="Site">Photo Link σε Cloud shared :</label>
        <input type="text" id="Photo" placeholder="Link από Dropbox
, Google Drive , Onedrive shared" size="50" required><br>
        <label for="Site">Βιογραφικό Link σε Cloud shared :</label>
        <input type="text" id="Bio" placeholder="Link από Dropbox ,
Google Drive , Onedrive shared" size="50" required><br><br>
        <button style="color: green;"
onclick="submitData()">Αποθήκευση</button>

        <p id="message"></p>

      </div>
    </div>
  </div>
</div>

<script>
```

```
function submitData() {
  let name = document.getElementById("Name").value;
  let site = document.getElementById("Site").value;
  let facebook = document.getElementById("Facebook").value;
  let linkedin = document.getElementById("Linkedin").value;
  let doxy = document.getElementById("Doxy").value;
  let calendar = document.getElementById("Calendar").value;
  let photo = document.getElementById("Photo").value;
  let bio = document.getElementById("Bio").value;

  if (!name || !site || !facebook || !linkedin || !doxy ||
!calendar || !photo || !bio) {
    document.getElementById("message").innerText =
"Συμπληρώστε όλα τα πεδία!";
    return;
  }

  let data = { Name: name, Site: site, Facebook: facebook,
Linkedin: linkedin, Doxy: doxy, Calendar: calendar ,Photo: photo, Bio:
bio};

  // Στέλνουμε τα δεδομένα (χωρίς να περιμένουμε απάντηση)

fetch("https://script.google.com/macros/s/AKfycbw5BMtiz4DhEFDJSdTrUJGNe3
a3EMfBlhWQyJyDnJ7XkBRcKY--IQClQqSku4UJC001/exec", {
  method: "POST",
  mode: "no-cors",
  headers: { "Content-Type": "application/json" },
  body: JSON.stringify(data)
})
.then(() => {
  document.getElementById("message").innerText = "Τα
δεδομένα στάλθηκαν! Επιβεβαιώνουμε...";

  // Περιμένουμε 2 δευτερόλεπτα και μετά ελέγχουμε αν τα
δεδομένα καταχωρήθηκαν
  setTimeout(checkIfSaved, 2000);
})
.catch(error => {
  document.getElementById("message").innerText = "Σφάλμα
κατά την αποστολή!";
  console.error("Σφάλμα:", error);
});
}

// ☒ Δεύτερο fetch για να δούμε αν τα δεδομένα υπάρχουν στο
Google Sheets
function checkIfSaved() {

fetch("https://script.google.com/macros/s/AKfycbw5BMtiz4DhEFDJSdTrUJGNe3
a3EMfBlhWQyJyDnJ7XkBRcKY--IQClQqSku4UJC001/exec")
.then(response => response.json())
.then(data => {
  console.log("Τρέχοντα δεδομένα:", data);

  // Ελέγχουμε αν το όνομα που στείλαμε υπάρχει στη λίστα
  let latestEntry = data[data.length - 1]; // Παίρνουμε
την τελευταία εγγραφή
```

```

        if (latestEntry && latestEntry.Name ===
document.getElementById("Name").value) {
            document.getElementById("message").innerText = "☑
Τα δεδομένα αποθηκεύτηκαν επιτυχώς!";
        } else {
            document.getElementById("message").innerText = "⚠ Τα
δεδομένα μπορεί να μην αποθηκεύτηκαν!";
        }

        // Καθαρίζουμε τα πεδία
document.getElementById("Name").value = "";
document.getElementById("Site").value = "";
document.getElementById("Facebook").value = "";
document.getElementById("Linkedin").value = "";
document.getElementById("Doxy").value = "";
document.getElementById("Calendar").value = "";
document.getElementById("Photo").value = "";
document.getElementById("Bio").value = "";
    })
    .catch(error => {
        document.getElementById("message").innerText = "⚠ Σφάλμα
κατά την επιβεβαίωση!";
        console.error("Σφάλμα:", error);
    });
}
</script>
</div>
</div></div></div>
<br>

</body>
<?php include('../down.php'); ?>

```

Πίνακας 8.10 form\_doctor.php σελίδα

```

<?php include('../up.php'); ?>

<head>
    <title>Bibliography</title>
</head>

<!-- team section -->

<section class="team_section layout_padding layout_padding-bottom">
    <div class="blog-container">
        <div class="blog-post w3-card-4">
            <div class="post-image">
                
            </div>
            <div class="post-titles">
                <h4 style="font-weight:bold;">ΙΑΤΡΙΚΟΙ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΚΑΙ
ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ</h4>
                <h4><a href="<?php echo BASE_URL;
?>biblio/atrial.php">Κολπική μαρμαριγή και πρόληψη εγκεφαλικού</a></h4>
                <h4><a href="<?php echo BASE_URL;
?>biblio/derivation.php">Πρόβλεψη καρδιακών επιπλοκών σε μεγάλες
επεμβάσεις</a></h4>
            </div>
        </div>
    </div>
</section>

```

```

<h4><a href="<?php echo BASE_URL;
?>biblio/guideline.php">Εκτίμηση καρδιοαγγειακού κινδύνου</a></h4>
<h4><a href="<?php echo BASE_URL; ?>biblio/Heart.php"
>Θωρακικός πόνος και η "αξία" του καρδιακού σκόρ</a></h4>
<h4><a href="<?php echo BASE_URL;
?>biblio/ideal.php">Εξίσωση ιδεώδους Βάρους σώματος</a></h4>
<h4><a href="<?php echo BASE_URL;
?>biblio/Osmolal.php">Χάσμα Ανιόντων</a></h4>
<h4><a href="<?php echo BASE_URL;
?>biblio/PHQ.php">Εκτίμηση για κατάθλιψη, Ερωτηματολόγιο PHQ-9</a></h4>
<h4><a href="<?php echo BASE_URL; ?>biblio/Estimate.php"
>Εκτίμηση σπειραματικής διήθησης</a></h4>
<h4><a href="<?php echo BASE_URL; ?>biblio/GFR.php">Νέα
Εκτίμηση σπειραματικής διήθησης Κρεατινίνη -Cystacin-C χωρίς την
φυλή</a></h4>

</div>
</div>

<div class="blog-post w3-card-4">
<div class="post-image">

</div>
<div class="post-titles">
<h4 style="font-weight:bold;">ΤΕΧΝΙΚΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ</h4>
<h4><a href="<?php echo BASE_URL; ?>biblio/AI.php" >AI -
Μιά επανάσταση στην Ιατρική. Πώς θα είναι ?</a></h4>
<h4><a href="<?php echo BASE_URL; ?>biblio/chat.php"
>ChatGPT και περιγεννητική Ιατρική</a></h4>
<h4><a href="<?php echo BASE_URL; ?>biblio/2024.php"
>Εφαρμογές AI στην Ιατρική</a></h4>
<h4><a href="<?php echo BASE_URL; ?>biblio/reviews.php"
>Ανασκόπηση των chat-bot στην Ιατρική</a></h4>
<h4><a href="<?php echo BASE_URL; ?>biblio/genikos.php"
>Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων</a></h4>

</div>
</div>

<div class="blog-post w3-card-4">
<div class="post-image">

</div>
<div class="post-titles">
<h4 style="font-weight:bold;">ΚΥΒΕΡΝΗΤΙΚΟΙ
ΙΣΤΟΤΟΠΟΙ</h4>
<h4><a href="https://moh.gov.gr"
target="_blank">Υπουργείο Υγείας</a></h4>
<h4><a href="https://www.idika.gr" target="_blank">ΗΔΙΚΑ
- Ηλεκτρονική διακυβέρνηση, Κοινωνική Ασφάλιση</a></h4>
<h4><a href="https://eody.gov.gr"
target="_blank">Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας</a></h4>
<h4><a href="https://www.e-prescription.gr"
target="_blank">Ηλεκτρονική Συνταγογράφηση</a></h4>

```

```

<h4><a href="https://ehealth.gov.gr"
target="_blank">Ηλεκτρονικός Φάκελλος Υγείας</a></h4>
<h4><a href="https://hric.gr" target="_blank">Κέντρο
Έρευνας και καινοτομίας στην Υγεία</a></h4>
<h4><a href="https://bioethics.gr"
target="_blank">Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής</a></h4>
<h4><a href="https://www.finddoctors.gov.gr/p-
appointment/#/patients/main-menu" target="_blank">Ραντεβού
ηλεκτρονικά</a></h4>
<h4><a href="https://gov.gr" target="_blank">Πύλη
Ηλεκτρονικών υπηρεσιών</a></h4>

</div>
</div>

<div class="blog-post">
<div class="post-image">

</div>
<div class="post-titles">
<h4 style="font-weight:bold;">ΙΑΤΡΙΚΟΙ ΣΥΛΛΟΓΟΙ</h4>
<h4><a href="https://pis.gr" target="_blank">Πανελλήνιος
Ιατρικός Σύλλογος</a></h4>
<h4><a href="https://isathens.gr"
target="_blank">Ιατρικός Σύλλογος Αθηνών</a></h4>
<h4><a href="https://isth.gr" target="_blank">Ιατρικός
Σύλλογος Θεσσαλονίκης</a></h4>
<h4><a href="https://www.iatrikospeiraia.gr/"
target="_blank">Ιατρικός Σύλλογος Πειραιά</a></h4>

</div>
</div>

<div class="blog-post">
<div class="post-image">

</div>
<div class="post-titles">
<h4 style="font-weight:bold;">ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ
ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ</h4>
<h4><a href="https://www.hcs.gr"
target="_blank">Ελληνική Καρδιολογική Εταιρεία</a></h4>
<h4><a href="https://www.hsintmed.gr/"
target="_blank">Ελληνική Εταιρεία Εσωτερικής Παθολογίας</a></h4>
<h4><a href="https://www.pathology.gr"
target="_blank">Ελληνική Εταιρεία Παθολογικής Ανατομικής</a></h4>
<h4><a href="https://www.hesmo.gr/el/"
target="_blank">Εταιρεία Παθολόγων - Ογκολόγων</a></h4>
<h4><a href="https://www.elegeia.gr/"
target="_blank">Γενικής Οικογενειακής Ιατρικής</a></h4>
<h4><a href="https://hub.uoa.gr/tag/ελληνική-
νευρολογική-εταιρεία/" target="_blank">Ελληνική Νευρολογική
Εταιρεία</a></h4>
<h4><a href="https://e-child.gr/"
target="_blank">Ελληνική Παιδιατρική Εταιρεία</a></h4>
<h4><a href="https://www.ene.gr/"
target="_blank">Νεφρολογική Εταιρεία</a></h4>

```

```

        <h4><a href="https://www.endo.gr/"
target="_blank">Ενδοκρινολογίας</a></h4>
        <h4><a href="https://ere.gr/"
target="_blank">Ρευματολογική Εταιρεία</a></h4>
        <h4><a href="https://www.exe1928.gr/gr/"
target="_blank">Ελληνική Χειρουργική Εταιρεία</a></h4>
        <h4><a href="https://www.gaps.gr/"
target="_blank">Παιδοχειρουργική Εταιρεία</a></h4>

    </div>
</div>

<div class="blog-post">
    <div class="post-image">
        
    </div>
    <div class="post-titles">
        <h4 style="font-weight:bold;">ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΙΑΤΡΙΚΕΣ
ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ ΜΕ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ</h4>
        <h4><a href="https://www.doctoranytime.gr/"
target="_blank">DoctorAnytime</a></h4>
        <h4><a href="https://dn2me.com/doctor/"
target="_blank">DoctorNext2Me</a></h4>
        <h4><a href="https://www.md-hellas.gr/?lang=en"
target="_blank">HellasMD</a></h4>
        <h4><a href="https://online-doctors.gr/"
target="_blank">OnLineDoctors</a></h4>
        <h4><a href="https://www.iatrika.net/"
target="_blank">Ιατρικά.net</a></h4>
        <h4><a href="https://www.iatropedia.gr/"
target="_blank">Iatropedia</a></h4>

    </div>
</div>

<div class="blog-post">
    <div class="post-image">
        
    </div>
    <div class="post-titles">
        <h4 style="font-weight:bold;">ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΕΣ ΙΑΤΡΙΚΕΣ
ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ</h4>
        <h4><a href="https://www.mdcalc.com/"
target="_blank">MDCalc</a></h4>
        <h4><a href="https://www.medcalc.org/"
target="_blank">MedCalc</a></h4>
        <h4><a href="https://www.epocrates.com/"
target="_blank">Epocrates</a></h4>
        <h4><a href="https://qxmd.com/calculate/"
target="_blank">Calculate by QxMD</a></h4>
        <h4><a href="https://www.medscape.com/"
target="_blank">Medscape</a></h4>
        <h4><a href="https://www.uptodate.com/login"
target="_blank">UpToDate</a></h4>

    </div>
</div>

```

```

        <div class="blog-post">
            <div class="post-image">
                
            </div>
            <div class="post-titles">
                <h4 style="font-weight:bold;">ΙΑΤΡΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ,
BIBΛΙΟΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΒΑΣΕΙΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ</h4>
                <h4><a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/"
target="_blank">National Library of Medicine</a></h4>
                <h4><a href="https://scholar.google.com/"
target="_blank">Google Scholar</a></h4>
                <h4><a href="https://www.jmir.org/"
target="_blank">Journal of Medical Internet Research</a></h4>
                <h4><a href="https://www.acpjournals.org/journal/aim"
target="_blank">Annals of Internal Medicine</a></h4>
                <h4><a href="https://www.thelancet.com/"
target="_blank">The Lancet</a></h4>
                <h4><a href="https://www.bmj.com/" target="_blank">BMJ
(British Medical Journal)</a></h4>
                <h4><a href="https://journals.sagepub.com/home/mdm"
target="_blank">Medical Decision Making</a></h4>
            </div>
        </div>

        <div class="blog-post">
            <div class="post-image">
                
            </div>
            <div class="post-titles">
                <h4 style="font-weight:bold;">ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ
ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΕ ΚΙΝΗΤΑ ΚΑΙ TABLET</h4>
                <h4><a href="https://www.google.com/fit/"
target="_blank">Google Fit</a></h4>
                <h4><a href="https://www.apple.com/ios/health/"
target="_blank">Apple Health</a></h4>
                <h4><a
href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sec.android.app.
shealth&hl=en&pli=1" target="_blank">Samsung Health</a></h4>
                <h4><a href="https://www.fitbit.com/global/us/home"
target="_blank">Fitbit</a></h4>
                <h4><a href="https://connect.garmin.com/"
target="_blank">Garmin Connect</a></h4>
                <h4><a href="https://www.strava.com/sports/"
target="_blank">Strava</a></h4>
                <h4><a href="https://www.myfitnesspal.com/"
target="_blank">MyFitnessPal</a></h4>
            </div>
        </div>
    </div>

<!-- end team section -->

```



```
<?php include ('../down.php'); ?>
```

**Πίνακας 8.11 bibliography.php σελίδα**

Το πλήρες κώδικα μπορείτε να τον βρείτε στο GitHub από [εδώ](#) .

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης.