



**ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ**

**ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**ΤΡΑΠΕΖΙΚΗ, ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (FINTECH) (ΤΡΑΧ)**

**Οι δυνατότητες και οι επιδράσεις της χρηματοοικονομικής τεχνολογίας  
(Financial Technology – FinTech)**

Διπλωματική Εργασία

**Ιωάννης Παπακώστας**

Επιβλέπων καθηγητής: Αγγελική Δρούσια

Αθήνα

Μάιος 2024

## Περιεχόμενα

Περίληψη .....	2
Abstract .....	3
Ευχαριστίες .....	4
Εισαγωγή .....	5
1. Ορισμός και Ιστορική Αναδρομή της FinTech .....	6
1.1. FinTech 1.0 .....	7
1.2. FinTech 2.0 .....	8
1.3. FinTech 3.0 .....	11
1.4. FinTech 3.5 .....	13
1.5. FinTech 4.0 .....	14
2. Οι τεχνολογίες της FinTech .....	15
2.1. Big Data Analytics .....	15
2.2. Cloud Computing .....	19
2.3. Artificial Intelligence .....	21
2.4. Machine Learning .....	24
2.5. Blockchain .....	27
2.6. Algotrading .....	30
2.7. Internet Of Things .....	32
3. Η επίδραση της FinTech στην Ελλάδα .....	35
4. Συμπεράσματα .....	40
Βιβλιογραφία .....	41
Ευρετήριο Εικόνων .....	49
Γλωσσάριο .....	49

## Περίληψη

Η χρηματοοικονομική τεχνολογία (FinTech) αναφέρεται στη χρήση καινοτόμων τεχνολογιών για τη βελτίωση και εξέλιξη των χρηματοοικονομικών υπηρεσιών. Από τα πρώτα χρόνια εμφάνισης του όρου έως σήμερα έχει υπάρξει ραγδαία ανάπτυξη με σύγχρονες για την εκάστοτε εποχή εφαρμογές. Οι υπηρεσίες της FinTech καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων, συμπεριλαμβανομένων μεταξύ άλλων των ψηφιακών πληρωμών, των δανειοδοτήσεων, των ανέπαφων συναλλαγών και των επενδύσεων. Κάθε τομέας προσφέρει βελτιωμένη εμπειρία χρήστη και αποδοτικότητα μέσω της τεχνολογίας. Οι βασικές τεχνολογίες που οδηγούν την ανάπτυξη των FinTech εφαρμογών περιλαμβάνουν την Ανάλυση Μεγάλου Όγκου Δεδομένων (Big Data Analytics), το Υπολογιστικό Νέφος (Cloud Computing), την Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence), τη Μηχανική Μάθηση (Machine Learning), την Αλυσίδα Συστοιχιών (Blockchain), το Αλγοριθμικό Εμπόριο Συναλλαγών (Algotrading) και το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things). Στην Ελλάδα, οι εφαρμογές FinTech που έχουν αναπτυχθεί εστιάζουν κυρίως στον τομέα των πληρωμών. Συμβάλλουν στη βελτίωση της οικονομικής ένταξης, στη μείωση των λειτουργικών εξόδων των τραπεζών και στη διευκόλυνση των ψηφιακών συναλλαγών. Ωστόσο υπάρχουν εν μέρη ζητήματα που δυσχεραίνουν τη ραγδαία ανάπτυξη της FinTech στον ελλαδικό χώρο, όπως η ετεροχρονισμένη νομοθεσία. Η χρηματοοικονομική τεχνολογία αναδιαμορφώνει τον χρηματοοικονομικό κλάδο, προσφέροντας νέες ευκαιρίες για καινοτομία και βελτίωση των υπηρεσιών. Παρόλο που υπάρχουν προκλήσεις, η ανάπτυξη της FinTech υπόσχεται αυξημένη αποδοτικότητα, διαφάνεια και πρόσβαση σε χρηματοοικονομικές υπηρεσίες σε παγκόσμιο επίπεδο.

**Λέξεις Κλειδιά:** Χρηματοοικονομική Τεχνολογία, Ανάλυση Μεγάλων Δεδομένων, Υπολογιστικό Νέφος, Τεχνητή Νοημοσύνη, Μηχανική Μάθηση, Αλυσίδα Συστοιχιών, Αλγοριθμικό Εμπόριο, Διαδίκτυο Πραγμάτων

## Abstract

Financial Technology (FinTech) refers to the use of innovative technologies in order to improve and develop financial services. Since the term first emerged, there has been a rapid development with modern applications for each era. FinTech services cover a wide range of activities, including digital payments, lending, contactless transactions, and investments, among others. Each sector offers improved user experience and efficiency through technology. The key technologies driving the development of FinTech applications include Big Data Analytics, Cloud Computing, Artificial Intelligence, Machine Learning, Blockchain, Algorithmic Trading (Algotrading), and the Internet of Things (IoT). However, despite the significant potential of FinTech, there are risks such as excessive energy consumption required for applications' operation, non-compliance with regulations and legislations, lack of protection of personal data, and cyber-fraud. Proper management of these risks is critical for the sustainable growth of the sector. In Greece, FinTech applications that have been developed mainly focus on the payments sector. They contribute to improving financial inclusion, reducing the operational costs of banks, and facilitating digital transactions. However, there are some issues that delay the rapid development of FinTech in Greece, such as the delayed legislation. Financial technology is reshaping the financial industry, offering new opportunities for innovation and service improvement. Although there are challenges, the development of FinTech promises increased efficiency, transparency and access to financial services globally.

**Keywords: Financial Technology, Big Data Analytics, Cloud Computing, Artificial Intelligence, Machine Learning, Blockchain, Algotrading, Internet of Things**

## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες για την ευκαιρία που μου δόθηκε να συμμετάσχω σε αυτό το μεταπτυχιακό πρόγραμμα στην τραπεζική, χρηματοοικονομική και χρηματοοικονομική τεχνολογία. Θέλω να ευχαριστήσω την καθηγήτριά μου κα. Αγγελική Δρούσια για την εμπνευσμένη καθοδήγησή της και τη στήριξή της καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος. Επίσης, θέλω να ευχαριστήσω τους συμφοιτητές μου για τις συζητήσεις και τη συνεργασία που μοιραστήκαμε. Αυτή η εμπειρία με έχει εμπλουτίσει επαγγελματικά και προσωπικά και είμαι ευγνώμων για την ευκαιρία που μου δόθηκε να μάθω και να αναπτύξω τις δεξιότητές μου σε αυτό τον σημαντικό τομέα. Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ ανήκει στην οικογένειά μου για την ψυχολογική κυρίως βοήθεια και την στήριξή της.

## Εισαγωγή

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας επηρεάζει όλες τις πτυχές της σύγχρονης ζωής. Ο χρηματοοικονομικός τομέας έχει σημειώσει σημαντική ανάπτυξη, ενσωματώνοντας την τεχνολογία στο σύνολο της δραστηριότητάς του. Αυτή η σύζευξη τεχνολογίας και χρηματοοικονομίας έχει αναδιαμορφώσει τον τρόπο αλληλεπίδρασης του ανθρώπου με την οικονομία σε βαθμό που ο κλάδος της Χρηματοοικονομικής Τεχνολογίας ή Financial Technology (FinTech) είναι πλέον απαραίτητος. Με τον όρο FinTech νοείται κάθε καινοτόμα τεχνολογία και σύγχρονη υπηρεσία που επιφέρει αλλαγές και εξελίσσει την χρηματοοικονομία. Μέσα σε λίγες δεκαετίες οι εφαρμογές της Fintech έχουν επιφέρει μεγάλες αλλαγές στον τρόπο διαχείρισης οικονομικών ζητημάτων, όπως είναι η χρηματοοικονομική πληροφόρηση, η αξιολόγηση επενδύσεων και οι ψηφιακές συναλλαγές. Ο κύριος σκοπός του συγκεκριμένου τομέα είναι η επίτευξη της ταχύτητας, της αποτελεσματικότητας και της ευελιξίας στις χρηματοοικονομικές διεργασίες. Σε αυτό το πλαίσιο, η παρούσα εργασία εξετάζει τον ρόλο που διαδραματίζει η Χρηματοοικονομική Τεχνολογία στη διαμόρφωση των οικονομικών συστημάτων, τις προκλήσεις και τις επιπτώσεις στην οικονομία και την κοινωνία και τα ερωτήματα που προκύπτουν κατά την εξέλιξη της FinTech, τόσο σε διεθνές επίπεδο όσο και στον ελλαδικό χώρο. Πιο συγκεκριμένα, στο πρώτο κεφάλαιο ορίζεται ο όρος Χρηματοοικονομική Τεχνολογία και γίνεται μια ιστορική αναδρομή σε παγκόσμιο επίπεδο. Επιπλέον αναφέρεται η σημερινή εικόνα του κλάδου. Το δεύτερο κεφάλαιο αφορά στις κυριότερες εφαρμογές και καινοτόμες λύσεις της FinTech που είτε λειτουργούν είτε βρίσκονται σε εξέλιξη, ως προς τις πληρωμές και τη χρηματοδότηση επενδύσεων, επιχειρήσεων και καταναλωτών. Στο επόμενο κεφάλαιο, αναλύεται η σχέση της Fintech με την Ελλάδα και οι πτυχές της τεχνολογίας που έχουν αφομοιωθεί στη χώρα. Στη συνέχεια γίνεται μια αναφορά στις επιπτώσεις και την επίδραση της FinTech σε οικονομικό και κοινωνικό επίπεδο. Σημειώνονται οι προκλήσεις που προβληματίζουν σχετικά με τη θετική επιρροή της τεχνολογίας και εντοπίζονται οι κίνδυνοι που ελλοχεύει η επιπόλαια χρήση ορισμένων εφαρμογών της FinTech. Τέλος, σχολιάζονται τα ευρήματα της έρευνας και αποτυπώνονται τα σχετικά συμπεράσματα.

## 1. Ορισμός και Ιστορική Αναδρομή της FinTech

Ο όρος Χρηματοοικονομική Τεχνολογία (FinTech) χρησιμοποιείται από τις αρχές του 1990. Ετυμολογικά ενώνει την έννοια της χρηματοοικονομίας με τον κλάδο της πληροφορικής ή Information Technology (IT). Αναφέρεται στη χρήση της τεχνολογίας για την επίλυση χρηματοοικονομικών θεμάτων, δηλαδή στους τρόπους με τους οποίους η τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παρασχεθούν οι διάφορες χρηματοοικονομικές υπηρεσίες (Δασκαλάκης, 2023). Σύμφωνα με το Financial Stability Board (FSB), που είναι ένας διεθνής φορέας εποπτείας και γνωμοδότησης για το παγκόσμιο οικονομικό σύστημα, η FinTech ορίζεται ως οι χρηματοοικονομικές καινοτομίες που έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν νέα επιχειρηματικά μοντέλα, εφαρμογές, διαδικασίες ή προϊόντα που θα έχουν αντίκτυπο στις χρηματοπιστωτικές αγορές και στην παροχή αντίστοιχων υπηρεσιών (Quarles, 2019). Άλλη πηγή (Ανυφαντάκη, 2016) αναφέρεται στη FinTech ως το σύνολο των νεοσύστατων τεχνολογικών επιχειρήσεων που εμφανίζονται με σκοπό να ανταγωνιστούν τους παραδοσιακούς και χρηματοπιστωτικούς παίκτες της αγοράς και προσφέρουν μια σειρά υπηρεσιών από λύσεις πληρωμών και χρηματοδότησης μέχρι διαδικτυακά εργαλεία διαχείρισης χαρτοφυλακίων και διεθνείς μεταφορές χρημάτων. Η εταιρεία λογιστικών υπηρεσιών, Ernst & Young ορίζει ως FinTechs τους οργανισμούς που συνδυάζουν καινοτόμα επιχειρηματικά μοντέλα και τεχνολογία για τη λειτουργία και τη βελτίωση των χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών (Ernst & Young, 2018).

Η ιστορία της Χρηματοοικονομικής Τεχνολογίας αποτελεί ένα πολύ σημαντικό κομμάτι για κάθε αναπτυγμένη οικονομία του κόσμου που προσδοκά την ανάπτυξη και την εξέλιξη της. Η συστηματική χρήση της ξεκίνησε κατά τη δεκαετία του 1950 και έπειτα και παρουσιάζει τρομερή ανάπτυξη χρόνο με τον χρόνο. Ωστόσο βάσει ορισμού υπάρχουν εφαρμογές της Fintech που χρησιμοποιήθηκαν πολύ νωρίτερα. Ακόμα και η επινόηση των νομισμάτων και του χρήματος ή η χρήση του άβακα για οικονομικούς υπολογισμούς μπορούν να θεωρηθούν Χρηματοοικονομικές Τεχνολογίες, καθώς είναι εφαρμογές που συνέβαλαν στις οικονομικούς υπολογισμούς και τις συναλλαγές. Το 1860 μια συσκευή που ονομάζεται PENTELEGRAPH αναπτύχθηκε για την επαλήθευση των υπογραφών από τις τράπεζες (Zeidy, 2022). Ωστόσο, η εφεύρεση αυτή δεν είναι αποδεκτή ως εφαρμογή FinTech.

## 1.1. FinTech 1.0

Συγκεκριμένα, η εξέλιξη της FinTech μπορεί να ταξινομηθεί σε τέσσερις χρονικές περιόδους (Giglio, 2022). Το χρονικό διάστημα 1866-1967 αποτελεί την *FinTech 1.0* κατά την οποία έκαναν την εμφάνισή τους οι υπολογιστικές μηχανές και η ενσύρματη επικοινωνία. Στα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα έγινε η εκκίνηση της χρηματοοικονομικής παγκοσμιοποίησης, η οποία όμως καταστάληκε εξαιτίας του πρώτου παγκοσμίου πολέμου. Την περίοδο αυτή τεχνολογίες όπως το τηλεγράφημα και η ανάπτυξη του κλάδου των μεταφορών ευνόησαν τις διασυννοριακές οικονομικές διασυνδέσεις. Το 1866 εγκαταστάθηκε το υπερατλαντικό καλώδιο επικοινωνιών από την Atlantic Telegraph Company που οδήγησε σε μια εποχή δημιουργίας υποδομής δικτύου και συνδέσεων σε όλο τον κόσμο. Το 1918 η δημιουργία της ηλεκτρονικής μεταφοράς κεφαλαίων μέσω του κώδικα Telegraph & Morse από τη Fedwire οδήγησε στο πρώτο βήμα στην ψηφιοποίηση του χρήματος. Μετά το τέλος του πολέμου όταν επανήλθε η ανάπτυξη, Fintech αποτέλεσαν πολλές τεχνολογίες των τηλεπικοινωνιών αλλά και της πληροφορικής, οι οποίες είχαν εξελιχθεί για τις ανάγκες του πολέμου. Σε αυτή την περίοδο πρωτοεμφανίστηκε και η πιστωτική κάρτα, στην Αμερική: Η Diner's Club Card (περιοριζόταν σε πληρωμές εστιατορίων) το 1950 και η American Express το 1958 (TIME Stamped, 2024). Το γεγονός αυτό θεωρείται μια παγκόσμια καινοτομία για τους καταναλωτές, στον τομέα των πληρωμών, η οποία αποτελεί βασική λειτουργία μέχρι και σήμερα. Την ίδια περίοδο ξεκίνησε τη λειτουργία του και το Fax στη μορφή που είναι γνωστό σήμερα (1964). Το 1967 η τράπεζα Barclays του Λονδίνου χρησιμοποίησε την πρώτη Αυτόματη Ταμειολογιστική Μηχανή σε υποκατάστημά της, δηλαδή το σημερινό ATM (1967) (Bátiz-Lazo, 2009). Οι παραπάνω τεχνολογίες προσέφεραν αμεσότητα στα χρηματοοικονομικά ζητήματα και έδωσαν το έναυσμα για τη ραγδαία ανάπτυξη της επόμενης περιόδου.



## 1.2. FinTech 2.0

Το διάστημα 1968-2008 αποτελεί την *FinTech 2.0* μια εποχή που χαρακτηρίζεται από την ανάπτυξη της ψηφιακής βιομηχανίας. Οι χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες μετατράπηκαν από αναλογικές σε ψηφιακές. Το σύστημα Fedwire το οποίο υπήρχε στην Αμερική ήδη από το 1918 χρησιμοποιείται για συναλλαγές μεταξύ της κεντρικής αμερικανικής τράπεζας και των υπόλοιπων χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων. Το 1970 μετατράπηκε σε ηλεκτρονική μορφή (Kenton, 2022). Ταυτόχρονα, συστήματα όπως το Internet Computer Bureau (Ηνωμένο Βασίλειο, 1968) και το Clearing House Interbank Payments System (CHIPS) (Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, 1970) αποτέλεσαν ισχυρή καινοτομία, καθώς ενίσχυσαν τις ηλεκτρονικές συναλλαγές μεταξύ ιδιωτικών τραπεζικών λογαριασμών. Το CHIPS αποτελεί μέχρι και σήμερα το μεγαλύτερο σύστημα εκκαθάρισης ηλεκτρονικών πληρωμών στον κόσμο (The Clearing House, 2023). Στον τομέα των συναλλαγών χρεογράφων (μετοχές, ομόλογα), το 1971 ξεκίνησε η λειτουργία μιας παγκόσμιας ηλεκτρονικής αγοράς με την ονομασία NASDAQ (National Association of Securities Dealers Automated Quotations), για την πώληση και την αγορά κινητών αξιών. Η έναρξή της NASDAQ οφείλεται στην ανάγκη που υπήρξε για την αυτοματοποίηση της αγοράς σχετικά με χρεόγραφα που δεν είναι εισηγμένα στο χρηματιστήριο, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί το πρώτο ηλεκτρονικό σύστημα συναλλαγών (Hayes, 2024). Το 1973, όταν οι ανάγκες για διεθνείς συναλλαγές είχαν αυξηθεί εγκαταστάθηκε το Society of Worldwide Interbank Financial Telecommunications (SWIFT). Το σύστημα αυτό αφορά σε ένα υπέρογκο δίκτυο ανταλλαγής μηνυμάτων, οδηγιών μεταφοράς, εισερχόμενων και εξερχόμενων πληροφοριών, προκειμένου να πραγματοποιούνται διεθνείς ανταλλαγές χρημάτων. Χρησιμοποιείται από χρηματοπιστωτικά ιδρύματα παγκοσμίως για την εξυπηρέτηση των πελατών τους σχετικά με συναλλαγές (Seth, 2023). Ένα χρόνο αργότερα, το 1974, η γερμανική τράπεζα Herstatt Bank ανακοίνωσε τη χρεοκοπία της προκαλώντας σημαντικές διαταραχές στην παγκόσμια οικονομία. Το γεγονός αυτό ανέδειξε τα προβλήματα της ευρείας χρήσης ενός νέου ηλεκτρονικού συστήματος πληρωμών σε διεθνές επίπεδο. Θεωρήθηκε σημείο σταθμός για τη Fintech, καθώς οδήγησε για πρώτη φορά στη λήψη ρυθμιστικών μέτρων για την ασφάλεια των συναλλαγών και τη μείωση του ρίσκου των τραπεζών από τις διεθνείς οικονομικές διασυνδέσεις (Herstatt Bank, 2016). Με αφορμή αυτό ιδρύθηκε η Basel Committee, μια επιτροπή από αρκετές κεντρικές τράπεζες και εποπτικές αρχές με έδρα την πόλη Βασιλεία της Ελβετίας, η οποία συνέταξε τραπεζικούς κανονισμούς και

εποπτικές πρακτικές ώστε να ακολουθούν οι κεντρικές τράπεζες. Με τον τρόπο αυτό ενισχύθηκε η σταθερότητα και ο έλεγχος των χρηματοπιστωτικών συναλλαγών, όπως επίσης δημιουργήθηκαν διεθνή πρότυπα για τη λειτουργία και ρύθμιση των τραπεζών (BIS, 2013).

Σε επίπεδο καταναλωτών, στις αρχές της δεκαετίας του 1980 εφαρμόστηκε για πρώτη φορά στην Αμερική η εξ αποστάσεως τραπεζική σε ηλεκτρονική και τηλεφωνική μορφή, δηλαδή μια πρώιμη εφαρμογή του σημερινού online banking. Η συγκεκριμένη τεχνολογία συνέφερε στην αμεσότερη και ασφαλή εξυπηρέτηση των πελατών. Το 1983 τέθηκε σε λειτουργία η πρώτη υπηρεσία online banking, η HomeLink, στον ευρωπαϊκό χώρο από την Τράπεζα της Σκωτίας. Οι αρχικές υπηρεσίες που υποστηρίζονταν ήταν η πληροφόρηση σχετικά με τους τραπεζικούς λογαριασμούς των πελατών, η πληρωμή λογαριασμών, οι υπολογισμοί φόρων και εισφορών καθώς και οι ενημερώσεις όσον αφορά στα δάνεια (Acharya, 2008). Το 1981 ο Michael Bloomberg εισήγαγε το Bloomberg Terminal, ένα λογισμικό που παρείχε οικονομικές αναλύσεις και ειδήσεις σχετικά με τις χρηματαγορές, την τεχνολογία, την πολιτική κ.α. (Chen, 2023). Ακόμα και σήμερα αποτελεί τη μεγαλύτερη πλατφόρμα παροχής χρηματοοικονομικών πληροφοριών παγκοσμίως, ενώ θεωρείται η πιο πετυχημένη Fintech start up έως σήμερα (Bloomberg, 2024).

Η περίοδος αυτή της μεγάλης τεχνολογικής ανάπτυξης και ενώ η FinTech έχει ήδη κάνει την εμφάνισή της στη Wall Street (το μεγαλύτερο κέντρο διεθνών χρηματοοικονομικών δραστηριοτήτων στον κόσμο με έδρα το Μανχάταν) στιγματίστηκε από τη λεγόμενη Μαύρη Δευτέρα. Συγκεκριμένα στις 19 Οκτωβρίου του 1987, συνέβη το πιο αναπάντεχο και μεγάλο κραχ στην ιστορία του χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης. Ο δείκτης Dow Jones Industrial Average υπέστη ύφεση κατά 22,6% μέσα σε μία ημέρα, ενώ η ανάκαμψή του άρχισε να γίνεται αισθητή μόλις το Νοέμβριο του 1987. Η κατάρρευση του αμερικανικού χρηματιστηρίου είχε ως αποτέλεσμα την πτώση των χρηματιστηριακών αγορών σε παγκόσμιο επίπεδο. Το χρηματιστηριακό κραχ δεν ήταν άγνωστο εκείνη την εποχή καθώς παρόμοιο φαινόμενο συνέβη και το 1929 στην Αμερική. Ωστόσο το συγκλονιστικό του 1987 ήταν η επίδραση στις υπόλοιπες ισχυρές οικονομίες του κόσμου. Τα ακριβή αίτια που οδήγησαν στην ξαφνική ύφεση δεν είναι μέχρι και σήμερα απολύτως προσδιορισμένα, ενώ ενδέχεται να ευθύνεται η χρήση αλγορίθμων με πεπερασμένα όρια τιμών στις μετοχές. Ο Βρετανικός δείκτης FTSE 100 (Financial Times Stock Exchange 100) μειώθηκε κατά 23% μέσα σε 48 ώρες και η αγορά του Τόκιο υπέστη ύφεση κατά 14,9% σε μία ημέρα. Μέχρι το τέλος του Οκτωβρίου του 1987, η χρηματιστηριακή αγορά του Hong Kong που επηρεάστηκε περισσότερο από όλες έπεσε κατά 45,8% (GreekShares, 2019).

Όσον αφορά στην Ελλάδα, οι οικονομικές αγορές της χώρας δεν ήταν απόλυτα συνδεδεμένες με την παγκόσμια αγορά, επομένως η «Μαύρη Δευτέρα» δεν είχε τόσο ισχυρό αντίκτυπο στον ελλαδικό χώρο όσο σε άλλες οικονομίες. Μια σημαντική επίδραση ήταν η μείωση της εμπιστοσύνης των επενδυτών παγκοσμίως, η οποία οδήγησε σε αυξημένη αστάθεια σε ανάλογο βαθμό και ως προς το ελληνικό χρηματιστήριο. Άλλη έμμεση επίπτωση από το κραχ ήταν η μειωμένη οικονομική δραστηριότητα.

Η αδιαμφισβήτητη επίδραση στην παγκόσμια οικονομία εξαιτίας του συγκεκριμένου γεγονότος υποδεικνύει την πολύ μεγάλη εξάρτηση μεταξύ των ενοποιημένων χρηματαγορών και επισημαίνει πως η τεχνολογία πρέπει να χρησιμοποιείται υπό συνεχή εποπτεία για την αποφυγή αναπάντεχων συνεπειών. Επιπλέον, συμπεραίνεται ότι υπάρχει ανάγκη για τη μελέτη αντιμετώπισης χρηματοοικονομικών κρίσεων και η τακτική θέσπιση νομοθετικών ρυθμίσεων από την πολιτεία. Οι παραπάνω λόγοι οδήγησαν στη θέσπιση ρυθμιστικού πλαισίου (Stock Market Circuit Breakers) για τον έλεγχο της ταχύτητας αλλαγής τιμών των μετοχών στις χρηματοπιστωτικές αγορές. Ουσιαστικά αναπτύχθηκαν μηχανισμοί που λειτουργούν ως διακόπτες ασφαλείας στο χρηματιστήριο, ώστε να σταματούν τις δραστηριότητες συναλλαγών σε περιπτώσεις που παρατηρείται σημαντική ύφεση της αγοράς ή ακραία αστάθεια. Με αυτόν τον τρόπο εξαλείφονται οι παρορμητικές αποφάσεις και το ακραίο πλήθος συναλλαγών σε περιόδους κρίσεων, επιτρέποντας στους συμμετέχοντες να επανεκτιμήσουν τις κινήσεις τους βάσει των συνθηκών που επικρατούν στην αγορά σε πραγματικό χρόνο (FasterCapital, 2024).

Η επόμενη δεκαετία χαρακτηρίζεται από την κυριαρχία του Internet. Το 1989 άνοιξε η πρώτη διαδικτυακή τράπεζα, First Direct στην Αγγλία με κανάλια επικοινωνίας και εξυπηρέτησης το Internet και το τηλέφωνο. Παράλληλα, το 1989 το program trading ξεκίνησε να υφίσταται ηλεκτρονικά και ενδοημερήσια για μεγαλύτερη ακρίβεια. Το 1990 αναπτύχθηκε το μοντέλο VaR (Value at Risk model) το οποίο είναι ένα στατιστικό στοιχείο που ποσοτικοποιεί την έκταση των πιθανών οικονομικών ζημιών εντός μιας επιχείρησης ή ενός χαρτοφυλακίου σε συγκεκριμένο χρονικό πλαίσιο. Χρησιμοποιήθηκε για εκτίμηση έκθεσης σε κίνδυνο των χαρτοφυλακίων μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή (Kenton, 2024).

Το 1995, η δημόσια εκκίνηση του παγκόσμιου ιστού World Wide Web έδωσε το έναυσμα για μια σειρά καινοτομιών και εξελίξεων σχετικά με τη FinTech. Η online εξυπηρέτηση πελατών σε τράπεζες (Online Banking Services) έκανε την εμφάνισή της στην Αμερική αρχικά από την Wells

Fargo Bank και στη συνέχεια κι σε άλλες τράπεζες των ΗΠΑ. Η πρώτη ανέπαφη συναλλαγή έγινε το 1995 στη Σεούλ της Νότιας Κορέας με μια prepaid travel card λεγόμενη Upass (Anirban, 2023). Έπειτα οι πληρωμές με τραπεζική κάρτα άρχισαν να γίνονται ταχύτερες και ευκολότερες. Το 2000 η αμερικανική PayPal γίνεται η πρώτη εταιρία ψηφιακών πληρωμών στον κόσμο, με ειδίκευση στις χρηματικές μεταφορές μέσω Internet. Το μεγάλο προνόμιο της εταιρείας είναι ότι δίνει τη δυνατότητα στους καταναλωτές να αγοράζουν αγαθά και να πραγματοποιούν πληρωμές μεταξύ λογαριασμών σε ένα ασφαλές online περιβάλλον (Garnett, 2024). Η συγκεκριμένη υπηρεσία χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα και επιπλέον επιτρέπει την επιστροφή χρημάτων σε περιπτώσεις λάθους ή απάτης. Αργότερα, το 2005 δημιουργήθηκε η βρετανική εταιρεία Zopa, η οποία αποτέλεσε την πρώτη πλατφόρμα ομότιμου δανεισμού (peer-to-peer lending – P2P). Η Zopa συνέδεσε για πρώτη φορά τους επενδυτές με τους ιδιώτες που αναζητούν δάνειο.

Είναι φανερό ότι κατά την περίοδο FinTech 2.0 η πλειοψηφία των χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών έχει ψηφιοποιηθεί και οι αποδέκτες του εγχειρήματος – καταναλωτές και επενδυτές – έχουν εξοικειωθεί με τα νέα δεδομένα. Ωστόσο, η ρυθμιστική προσέγγιση των τεχνολογιών FinTech είναι σε πρώιμο στάδιο και έπεται των επιπτώσεων και των κινδύνων που παρατηρούνται.

### **1.3. FinTech 3.0**

Η επόμενη ιστορική περίοδος 2009 – 2014 είναι η FinTech 3.0 η οποία ξεκίνησε από ένα σημείο καμπής για την οικονομία, την Παγκόσμια Χρηματοπιστωτική Κρίση (Global Financial Crisis – GFC) που κορυφώθηκε το 2008. Η τρίτη περίοδος της FinTech χαρακτηρίζεται μεταξύ άλλων για την ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη με πολύ υψηλότερη ταχύτητα από την προηγούμενη εποχή. Η παγκόσμια οικονομική ύφεση που ξέσπασε και ξεκίνησε από τις ΗΠΑ αποδίδεται κυρίως στην αλόγιστη χρηματοδότηση στεγαστικών δανείων σε δανειολήπτες χαμηλής ή αμφιβόλου δυνατότητας αποπληρωμής. Ταυτόχρονα το τραπεζικό επιχειρηματικό μοντέλο δεν εξασφάλιζε την ρευστότητα, καθώς δεν στηριζόταν σε στάσιμα κεφάλαια αλλά σε εμπορεύσιμους τίτλους, με αποτέλεσμα πολλές τράπεζες να κηρύξουν πτώχευση. Η κρίση αυτή κλόνισε σε σημαντικό βαθμό την εμπιστοσύνη των καταναλωτών, γεγονός που έπαιξε ρόλο στην ανάπτυξη νέων τρόπων δανεισμού και στη δημιουργία νέων εταιρειών εκτός των παραδοσιακών χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων και του τραπεζικού συστήματος. Η νέα γενιά υψηλού μορφωτικού επιπέδου και η

εμπειρία της οικονομικής κρίσης βοήθησε στην ανάκαμψη από το χρηματοπιστωτικό αδιέξοδο που είχε δημιουργηθεί, μέσω καινοτομιών FinTech.

Για την αποφυγή παρόμοιων φαινομένων αναπτύχθηκαν νέα ρυθμιστικά πλαίσια τα οποία έθεσαν αυστηρούς κανονισμούς στη λειτουργία των τραπεζών και αυξήσαν τις υποχρεώσεις τους και την κανονιστική τους συμμόρφωση. Τότε συντάχθηκε και η τρίτη συμφωνία της Basel Committee που έθεσε διεθνή πρότυπα για την τραπεζική κεφαλαιακή επάρκεια, υποχρεώνοντας τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα για χρηματικά διαθέσιμα.

Σε συνδυασμό με τα παραπάνω το 2009 κυκλοφόρησε το πρώτο κρυπτονόμισμα, ονομαζόμενο Bitcoin. Το Bitcoin είναι ένα ψηφιακό νόμισμα χωρίς φυσική υπόσταση που δεν απαιτεί την ύπαρξη κεντρικής τράπεζας για να εκδίδεται. Αποτελεί ένα αποκεντρωμένο σύστημα ηλεκτρονικών μετρητών και χρησιμοποιεί μια peer-to-peer τεχνολογία λειτουργώντας αποκλειστικά μέσω δικτύου. Οι συναλλαγές με Bitcoin γίνονται ψηφιακά χωρίς την ύπαρξη ενδιαμέσων. Στηρίζονται στην τεχνολογία Blockchain δηλαδή μια βάση δεδομένων που είναι οργανωμένη σε blocks τα οποία είναι χρονολογικά διατεταγμένα και ασφαλισμένα με κρυπτογράφηση (Binance Academy, 2023). Για να διασφαλιστεί η ακεραιότητα του blockchain, υπάρχουν μηχανισμοί ομοφωνίας που διέπουν τον τρόπο με τον οποίο οι κόμβοι στο δίκτυο καταλήγουν σε συμφωνία σχετικά με την εγκυρότητα των συναλλαγών. Το Bitcoin χρησιμοποιεί το Proof of Work (PoW), έναν μηχανισμό που για την επαλήθευση μιας συναλλαγής απαιτείται η επίλυση σύνθετων μαθηματικών προβλημάτων. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται mining και ο πρώτος χρήστης που θα επιλύσει το πρόβλημα επιβραβεύεται με κρυπτονόμισμα. Ο συγκεκριμένος μηχανισμός καταναλώνει σημαντικά ποσά υπολογιστικής ισχύος αλλά και κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Τα Bitcoins διαθέτουν τη δυνατότητα εξαργύρωσης με άλλα νομίσματα μέσω εξειδικευμένων συναλλαγματικών πρακτορείων ή τη δυνατότητα αγοράς προϊόντων και υπηρεσιών. Ο πηγαίος κώδικας του λογισμικού του Bitcoin είναι διαθέσιμος παγκοσμίως μέσω διαδικτύου και παράλληλα διατηρεί ισχυρή προστασία συναλλαγματικών πληροφοριών από τους κρυπτογραφημένους αλγορίθμους, γεγονός ιδιαίτερα επαναστατικό για εκείνη την εποχή σε σχέση με το παραδοσιακό δίκτυο συναλλαγών. Το Bitcoin ακολούθησαν μετέπειτα και άλλα κρυπτονομίσματα, όπως μεταξύ άλλων το Ethereum και το BNB.

Αξιοσημείωτη είναι και η συμβολή των Smartphones στην εξέλιξη της FinTech. Το κινητό τηλέφωνο αποτελεί πλέον το συνηθέστερο μέσο για την πρόσβαση στο Internet και

χρησιμοποιείται για την συντριπτική πλειοψηφία των χρηματοπιστωτικών λειτουργιών. Το 2011 άρχισε να χρησιμοποιείται το Google Wallet για Smartphones με Android λογισμικό, το οποίο επιτρέπει ανέπαφες πληρωμές μέσω του κινητού τηλεφώνου, χωρίς τη συνεχή χρήση τραπεζικής κάρτας. Η ίδια λειτουργία ξεκίνησε και για IOS λογισμικά το 2014 (Zigurat, 2022). Η ανέπαφη πληρωμή εξελίχθηκε αργότερα ακόμα και στα smartwatches.

Επίσης, το 2009 ξεκίνησε η λειτουργία της πρώτης πλατφόρμας crowdfunding, της αμερικανικής εταιρείας κοινωφελούς χαρακτήρα Kickstarter. Πρωταρχικός σκοπός της εταιρείας ήταν η στήριξη και προώθηση καινοτόμων έργων μέσω της χρηματοδότησης από χρήστες. Με τον τρόπο αυτό ενισχύθηκαν ακόμα περισσότερες start-ups σχετικές με τη FinTech.

Η αλλαγή νοοτροπίας και η μεταβολή της εμπιστοσύνης των καταναλωτών από τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα σε P2P επιχειρήσεις και πολυεθνικές εταιρείες τεχνολογίας (Amazon, Apple) οδήγησε τις ίδιες τις τράπεζες να ενσωματώσουν περισσότερες εφαρμογές FinTech στις υπηρεσίες και τον τρόπο λειτουργίας.

#### **1.4. FinTech 3.5**

Σχεδόν παράλληλα με τη FinTech 3.0 λαμβάνει χώρα η FinTech 3.5 (2008 – 2017), η οποία σχετίζεται με την ενσωμάτωση των αναπτυσσόμενων χωρών στις τεχνολογίες της Δύσης, χάρη στην οικονομική ανάπτυξη. Σε χώρες της Αφρικής και της Ασίας, όπου οι φυσικές χρηματοπιστωτικές αγορές δεν έχουν αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό εφαρμόστηκαν απευθείας νέες τεχνολογίες χωρίς να έχει «ωριμάσει» το οικονομικό σύστημα. Αυτό συνέβη διότι οι τεχνολογίες είχαν ήδη δοκιμαστεί στον δυτικό κόσμο και με την έλευση του Internet και των κινητών τηλεφώνων σε καταναλωτές αναπτυσσόμενων χωρών η μετάβαση πραγματοποιήθηκε γρηγορότερα, καθώς οι απαιτήσεις και οι προκλήσεις ήταν πλέον γνώριμες. Η σημαντικότερη FinTech εφαρμογή είναι η M-PESA που κυκλοφόρησε το 2007 στην Κένυα και έκτοτε λειτουργεί και στην Αίγυπτο, την Γκάνα, το Λεσότο, τη Μοζαμβίκη και την Τανζανία. Είναι μια πλατφόρμα με τηλεφωνικές χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες που χρησιμοποιείται για πληρωμές και συναλλαγές μεταξύ Αφρικής. Μέσω αυτής δίνεται η δυνατότητα εξυπηρέτησης πελατών σε οικονομικά ζητήματα, οι οποίοι δεν διαθέτουν τραπεζικό λογαριασμό ή έχουν περιορισμένη πρόσβαση σε αυτόν. Μεταξύ άλλων μπορούν να πληρώσουν λογαριασμούς, να λάβουν τη μισθοδοσία τους και

να πάρουν βραχυπρόθεσμα δάνεια. Φαίνεται πως παρά το γεγονός ότι οι FinTech 3.0 και 3.5 αφορούν παρόμοιες χρονικές περιόδους, παρ' όλα αυτά είναι διακριτές λόγω των διαφορετικών επιπέδων ανάπτυξης. Η ραγδαία εφαρμογή της FinTech σε Ασία και Αφρική οδήγησε στην παράβλεψη της ανάπτυξης του συμβατικού τραπεζικού συστήματος και σε οριοθετημένο θεσμικό πλαίσιο σχετικά με τις χρηματοπιστωτικές διαδικασίες.

### **1.5. FinTech 4.0**

Η FinTech 4.0 οριοθετείται από το 2018 έως σήμερα και εστιάζει σε ανατρεπτικές τεχνολογίες π.χ Machine Learning (ML) και Artificial Intelligence (AI). Machine Learning ονομάζεται η Μηχανική μάθηση και είναι ένας κλάδος της Τεχνητής Νοημοσύνης που επικεντρώνεται στην ανάλυση δεδομένων και τη χρήση αλγορίθμων ώστε να προσομοιάσει τον τρόπο με τον οποίο εκπαιδεύεται ο άνθρωπος, με σταδιακή βελτίωση της ακρίβειας (IBM, 2023). Στον κλάδο της χρηματοοικονομίας η συγκεκριμένη τεχνολογία βρίσκει χρήση στην υποστήριξη επενδυτικών αποφάσεων, στον εντοπισμό κινδύνων βάσει ιστορικών και στατιστικών δεδομένων όπως επίσης στην ανάπτυξη στρατηγικής διαχείρισης κινδύνου και την στάθμιση πιθανών αποτελεσμάτων. Κατά την FinTech 4.0 αλλάζει ο τρόπος αλληλεπίδρασης των ανθρώπων με τις σχετικές εταιρείες και τράπεζες. Η εξυπηρέτηση από μαζική γίνεται περισσότερο προσωποποιημένη σε κάθε πελάτη και εξατομικεύεται στις ανάγκες του (Koesworo *et al.*, 2019). Επιπλέον, οι απάτες και τα κυβερνοεγκλήματα πληθαίνουν και γίνονται ολοένα πολυπλοκότερα, επομένως απαιτείται θωράκιση των χρηματοοικονομικών υπηρεσιών και ενέργειες για την προστασία των χρηστών. Ακόμα, σημαντική καινοτομία που κυκλοφόρησε στην αγορά το 2017 αποτελούν τα NFTs (Non-Fungible Tokens) που είναι μη ανταλλάξιμα ψηφιακά στοιχεία, πιστοποιημένα ως προς την αυθεντικότητα και την ιδιοκτησία τους. Με τον όρο αυτό νοούνται μοναδικά ψηφιακά δεδομένα όπως φωτογραφίες, βίντεο ή τραγούδια τα οποία υπόκεινται σε πνευματικά δικαιώματα και καταχωρούνται σε βάσεις δεδομένων τύπου blockchain. Στη συνέχεια μπορούν να πωληθούν ή να δημοπρατηθούν σε διαδικτυακές πλατφόρμες (Chohan, 2021).

Είναι πλέον φανερό ότι η FinTech παίζει βασικό ρόλο στη χρηματοοικονομία και επηρεάζει απόλυτα την πορεία της. Μέσα από τις διάφορες περιόδους είναι σαφές ότι η FinTech παρουσιάζει αυξανόμενη ανάπτυξη και το ίδιο αναμένεται να συμβεί στο μέλλον. Τα χρηματοπιστωτικά

ιδρύματα και οι start-up εταιρείες δεν είναι πια ανταγωνιστές αλλά διατηρούν το δικό τους μερίδιο στην χρηματοπιστωτική αγορά καθώς επίσης συχνά συνεργάζονται για το καλύτερο αποτέλεσμα.

## **2. Οι τεχνολογίες της FinTech**

Ο δεύτερος όρος της FinTech αναφέρεται στην τεχνολογία στην οποία και θα εστιάσει το συγκεκριμένο κεφάλαιο. Η χρήση των εφαρμογών που προαναφέρθηκαν αλλά και οι ολοένα εξελισσόμενες καινοτομίες της FinTech απαιτούν ισχυρό επιστημονικό και τεχνολογικό υπόβαθρο. Στη συνέχεια αναπτύσσονται οι σημαντικότεροι κλάδοι την πληροφορικής στους οποίους οφείλεται η FinTech σήμερα.

### **2.1. Big Data Analytics**

Με τον όρο Big Data Analytics νοείται ο «κόσμος» των δεδομένων μεγάλου όγκου, ο οποίος διαφέρει από την συμβατική επεξεργασία απλών δεδομένων που γίνεται συνήθως χειροκίνητα ή με παραδοσιακού τύπου λογισμικά. Τα Big Data έχουν τόσο μεγάλο πλήθος που δεν είναι εύκολα διαχειρίσιμα. Κυμαίνονται από Terabytes (TB) ακόμα και μέχρι Exabytes (EB) αρχεία τα οποία ξεπερνούν την δυνατότητα αποθήκευσης των κλασσικών βάσεων δεδομένων. Ωστόσο τα Big Data είναι απαραίτητα για την απόκτηση πιο ολοκληρωμένων λύσεων με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια καθώς επίσης για την λήψη αποφάσεων λαμβάνοντας υπόψη πολλές πληροφορίες ακόμα και σε πραγματικό χρόνο (Big Blue, 2022). Τα Big Data χαρακτηρίζονται κυρίως από τον μεγάλο όγκων που καταλαμβάνουν, την ταχύτητα με την οποία δημιουργούνται, το χρόνο που χρειάζεται για την ανάλυση και την επεξεργασία τους και την ποικιλία τους, δηλαδή τα είδη πληροφοριών που διαθέτουν. Μπορούν να είναι είτε σε συγκεκριμένη μορφοποίηση είτε χωρίς καμία δομή, ενώ μπορεί να αποτελούνται και από διάφορους τύπους αρχείων: xlsx, xml, txt, jpeg κλπ. (De Mauro et al., 2016). Αξιοσημείωτο είναι ότι τα Big Data συνδυάζουν ταυτόχρονα πληροφορίες από ιστορικά στοιχεία και από real-time δεδομένα, γεγονός πολύ σημαντικό για μεγάλες εταιρείες με



πλήθος πελατών. Η επεξεργασία τέτοιων δεδομένων είναι δύσκολη και πολύπλοκη και συνεπώς θα πρέπει να γίνεται εντελώς αυτοματοποιημένα. Προκειμένου να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα χρειάζεται τα δεδομένα να διαθέτουν δομές κατανοητές από τον υπολογιστή και να δύναται η υπολογιστική επίλυσή τους. Συχνά εμφανίζονται λάθη κατά τις διαδικασίες αυτές και είναι πολύ σημαντικό αυτά να εξαλείφονται πριν την εισαγωγή των δεδομένων προς ανάλυση καθώς στη συνέχεια γίνονται δύσκολα ανιχνεύσιμα και διαστρεβλώνουν τα αποτελέσματα.

Η απόκτηση των δεδομένων προηγείται της ανάλυσης και είναι βασικής σημασίας. Ένας κλάδος της ευρείας έννοιας των Big Data είναι το Data Mining, δηλαδή η εξόρυξη δεδομένων. Στόχος του Data Mining είναι η αποκρυπτογράφηση κρυμμένων μοτίβων και σχέσεων μεταξύ δεδομένων. Περιλαμβάνει την εφαρμογή στατιστικών αναλύσεων και αλγορίθμων μηχανικής μάθησης για τον εντοπισμό προτύπων και την πρόβλεψη αποτελεσμάτων (Wu et al., 2013). Στον χρηματοοικονομικό και τραπεζικό τομέα, η εξόρυξη δεδομένων χρησιμοποιείται μεταξύ άλλων για τη βαθμολόγηση πιστώσεων, τον εντοπισμό απάτης, τη διαχείριση κινδύνου και τη βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίου. Βοηθά τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να αξιολογούν την πιστοληπτική ικανότητα, να εντοπίζουν δόλιες δραστηριότητες και πιθανούς κινδύνους σε επενδυτικά χαρτοφυλάκια. Επιπλέον, η Data Mining επεξεργασία συμβάλει στην πρόβλεψη του churn, δηλαδή του ποσοστού αποχωρήσεων των πελατών ως προς το σύνολο τους αλλά και τη διατήρηση του πελατολογίου. Η κερδοφορία ενός χρηματοπιστωτικού ιδρύματος εξαρτάται σημαντικά από το πλήθος των πελατών και η εξόρυξη δεδομένων αναλύει πρότυπα αφοσίωσης και εντοπίζει δείκτες πιστότητας ως προς τους πελάτες. Έτσι, οι αρμόδιοι έχουν τη δυνατότητα να προχωρούν σε μέτρα διακράτησης του πελατολογίου αλλά και εξατομικευμένες ενέργειες επιστροφής αποχωρήσεων (Panchal, 2024).

Η χρήση της τεχνολογίας αυτής μπορεί να βοηθήσει στην καινοτομία, την ανταγωνιστικότητα και την αύξηση της αποδοτικότητας στον τομέα της χρηματοοικονομικής τεχνολογίας.

## **Εφαρμογές στη FinTech**

Στον κλάδο της χρηματοοικονομίας τα δεδομένα είναι υπεράριθμα και η διαχείρισή τους απαιτεί Big Data Analytics. Το πλήθος των πελατών στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, ο αριθμός των εγγεγραμμένων χρηστών για χρηματοοικονομικές υπηρεσίες ή τα δισεκατομμύρια χρημάτων που

κυκλοφορούν καθημερινά είναι μερικά παραδείγματα των μεγάλων δεδομένων που απαιτούνται. Παρακάτω αναλύονται ορισμένοι τρόποι χρήσης της ανάλυσης μεγάλου όγκου δεδομένων στη FinTech.

Οι επιχειρήσεις FinTech χρησιμοποιούν δεδομένα από τις συναλλαγές και την συμπεριφορά των πελατών τους (Customer Behavior Analysis) για να κατανοήσουν καλύτερα τις ανάγκες τους και να προσφέρουν εξατομικευμένες χρηματοοικονομικές υπηρεσίες. Βασιζόμενες στις αναλύσεις συμπεριφοράς των πελατών, οι εταιρείες μπορούν να προσαρμόσουν τις συμβουλές οικονομικού σχεδιασμού που παρέχουν όπως και τις επενδυτικές προτάσεις σε μεμονωμένα προφίλ πελατών. Συνεπώς η ανάλυση Big Data που προηγείται είναι πολύ βασικό κομμάτι για την βελτιστοποίηση των χρηματοοικονομικών υπηρεσιών.

Σημαντική χρήση της Big Data Analytics είναι και η ανίχνευση και κατ' επέκταση η πρόληψη της ηλεκτρονικής απάτης ή του κυβερνο-εγκλήματος. Στη σημερινή εποχή που τα ψηφιακά εγκλήματα έχουν εξαπλωθεί είναι αναγκαίο τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να βρίσκονται ένα βήμα μπροστά από τους νέους τρόπους απάτης και κλοπής χρηματικών ποσών. Οι αλγόριθμοι ανάλυσης δεδομένων μπορούν να ανιχνεύσουν δυσλειτουργίες ή απότομες μεταβολές στα χρηματοοικονομικά δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, προειδοποιώντας για πιθανές προσπάθειες απάτης ή ασυνήθιστες συναλλαγές. Οι ολοένα και αυξανόμενες ηλεκτρονικές απάτες απειλούν τις τράπεζες και τις εταιρείες FinTech (Saxena and Vafin, 2019). Ταυτόχρονα θέτουν σε κίνδυνο τους χρήστες οι οποίοι είναι ευάλωτοι στις απάτες κατά τις ηλεκτρονικές πληρωμές αλλά και τα εισερχόμενα μηνύματα. Συνεπώς είναι ιδιαίτερα σημαντικός ο εντοπισμός τους και ο εξ αρχής περιορισμός τους πριν φτάσουν στον τελικό χρήστη, όχι μόνο για την ελαχιστοποίηση των οικονομικών απωλειών αλλά και για την αύξηση της εμπιστοσύνης των πελατών.

Ακόμα, οι αναλύσεις Big Data μπορούν να βοηθήσουν στην πρόβλεψη του πλήθους και του όγκου των συναλλαγών και τις χρηματοοικονομικές τάσεις, επιτρέποντας τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και τις επιχειρήσεις FinTech να λαμβάνουν προληπτικά μέτρα ή να προσφέρουν πιο αποτελεσματικά προϊόντα και υπηρεσίες. Η προγνωστική ακρίβεια και η αναλυτική αξιολόγηση των δεδομένων της αγοράς βοηθά στη λήψη τεκμηριωμένων επενδυτικών αποφάσεων. Ένα πλεονέκτημα που διακρίνεται κατά την ανάλυση δεδομένων μεγάλου όγκου σε σχέση με την συμβατική ανάλυση είναι ότι για την εύρεση των τάσεων της αγοράς λαμβάνονται υπόψη ιστορικά μοτίβα, στοιχεία από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, η επικαιρότητα από τις ειδήσεις και

ψυχολογικές τάσεις του ενεργού πληθυσμού. Παράλληλα χρησιμοποιώντας προγνωστικά μοντέλα για την ανάλυση τεράστιων συνόλων δεδομένων, οι αναλυτές μπορούν να αποκαλύψουν τάσεις και συσχετίσεις της αγοράς για μελλοντική απόδοση περιουσιακών στοιχείων και προσαρμογές σε υπάρχοντα χαρτοφυλάκια (Cao, 2021).

Μια πολύ σημαντική εφαρμογή της ανάλυσης μεγάλου όγκου δεδομένων είναι και η αξιολόγηση κινδύνου. Η πρόβλεψη πιθανών κρίσεων και οι στρατηγικές αντιμετώπισης είναι απαραίτητες για τη διασφάλιση του χρηματοοικονομικού συστήματος και την προστασία των πελατών. Ταυτόχρονα η αξιολόγηση του κινδύνου ενισχύει και την ασφάλεια των τραπεζών καθώς με την λεπτομερή ανάλυση των όλων των παραγόντων των πελατών απορρέουν συμπεράσματα για το προφίλ κινδύνου των δανειοληπτών (Huang, et al., 2020). Με τον τρόπο αυτό λαμβάνονται καλύτερες και πιο ασφαλείς αποφάσεις από τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, ελαχιστοποιούνται οι επισφάλειες και μειώνονται οι αθετήσεις των πληρωμών.

Με τη χρήση Big Data Analytics οι εταιρείες FinTech αλλά και οι τράπεζες έχουν τη δυνατότητα να βελτιστοποιήσουν τόσο τα συστήματα συναλλαγών όσο και τις εσωτερικές διαδικασίες και την εξαγωγή αναφορών. Η συγκεκριμένη ανάλυση επιτρέπει την αυτοματοποίηση διαδικασιών συνεχούς παρακολούθησης και ανάλυσης υπέρογκων δεδομένων ενώ δύναται και να επιτύχει την παρακολούθηση των συναλλαγών σε πραγματικό χρόνο και ανιχνεύει τυχόν λάθη αλλά και ύποπτες ενέργειες. Με τον τρόπο αυτό οι επιχειρήσεις αποκτούν πολλά οφέλη καθώς επίσης βελτιώνουν και τη διαχείριση του ρευστού κεφαλαίου (Awotunde, 2021). Με τη διαχείριση και χρήση μεγάλου όγκου δεδομένων οι επιχειρήσεις γίνονται πιο ανταγωνιστικές, αναπτύσσοντας δυναμικούς τρόπους τιμολόγησης σε πραγματικό χρόνο και βελτιώνοντας την προσαρμοστικότητά τους στις αλλαγές της αγοράς.

Επιπρόσθετα, η πιστωτική αξιολόγηση των πελατών γίνεται ευκολότερη με την ανάλυση μεγάλου όγκου δεδομένων. Η κατηγοριοποίηση των πελατών με βάση την πιστοληπτική τους ικανότητα είναι σημαντικό επίτευγμα σε μια εταιρεία καθώς συμβάλλει στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τη χορήγηση δανείων ή τις συναλλαγές.

## 2.2. Cloud Computing

Το Cloud Computing δεν αποτελεί κάποια καινούρια έννοια, ωστόσο παραμένει πάντα σημαντικό και σε αυτό στηρίζονται πολλές νέες εφαρμογές και λειτουργίες της FinTech. Αφορά σε μια τεχνολογία η οποία παρέχει υπολογιστικές υπηρεσίες μέσω διαδικτύου. Χάρη σε αυτό ένας χρήστης υπολογιστή έχει τη δυνατότητα να επεξεργάζεται δεδομένα σε τοπικό υπολογιστή ή server και στη συνέχεια να τα αποθηκεύει σε απομακρυσμένο server ο οποίος βρίσκεται σε κάποιο κέντρο δεδομένων, με τη βοήθεια του διαδικτύου (Lazaroiu et al., 2023). Συγκεκριμένα το Cloud Computing βρίσκει χρήση στην ελαχιστοποίηση της απαίτησης για χωρητικότητα ενός τοπικού υπολογιστή καθώς και της υπολογιστικής ισχύος του. Οι χρήστες μπορούν να αποθηκεύουν τα δεδομένα τους σε απομακρυσμένους servers στο Cloud, αντί να χρησιμοποιούν τοπικούς δίσκους ή εξωτερικούς σκληρούς δίσκους, όπως επίσης έχουν τη δυνατότητα να αναμεταδίδουν υπολογιστικές εργασίες σε απομακρυσμένους servers που βρίσκονται στο cloud, αντί να τις εκτελούν στους τοπικούς τους υπολογιστές. Αυτό επεκτείνει κατά πολύ τις δυνατότητες των υπολογιστών για την επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων αλλά και τη κοινοποίηση αρχείων που δεν γίνεται εύκολα να διαμοιραστούν με άλλα μέσα. Ακόμα, με το Cloud Computing δίνεται πρόσβαση σε εφαρμογές λογισμικού που τρέχουν online, αντί να απαιτείται εγκατάσταση και λειτουργία σε τοπικούς υπολογιστές. Με αυτό τον τρόπο αυξάνεται και ο χρόνος ζωής των υπολογιστών και των laptop, εφόσον δεν επιβαρύνονται με «βαριές» λειτουργίες.

Οι πάροχοι Cloud Computing, όπως είναι η Amazon Web Services (AWS), η Microsoft Azure, και η Google Cloud Platform, παρέχουν αυτές τις υπηρεσίες μέσω κέντρων δεδομένων των εταιρειών αυτών, που βρίσκονται σε διάφορες τοποθεσίες παγκοσμίως. Οι χρήστες πληρώνουν μόνο για τις υπηρεσίες που χρησιμοποιούν, αντί να επενδύουν σε ακριβό υλικό και λογισμικό. Αυτό καθιστά το Cloud Computing ένα ευέλικτο και οικονομικά αποδοτικό μοντέλο για την παροχή υπηρεσιών υπολογιστών.

### Εφαρμογές στη FinTech

Το Cloud Computing έχει επιφέρει μεγάλες αλλαγές στον κλάδο της FinTech και κυρίως έχει συμβάλλει στη μείωση του κόστους και του χρόνου παροχής χρηματοοικονομικών υπηρεσιών. Τα

βασικά πλεονεκτήματα του Cloud Computing που εκμεταλλεύεται η FinTech είναι ο αποθηκευτικός χώρος, η ασφάλεια, η διαθεσιμότητα αρχείων και η εύκολη πρόσβασή τους, η εξοικονόμηση κόστους όπως ειπώθηκε, ο αυτόματος συγχρονισμός αρχείων και η ευελιξία επεξεργασίας τους (Vivek et al., 2020). Το πλήθος των αρχείων που απαιτούνται για τη σωστή λειτουργία του χρηματοπιστωτικού κλάδου αυξάνεται διαρκώς και είναι αδύνατο να αποθηκεύονται από τις τράπεζες και τις επιχειρήσεις FinTech. Τα δεδομένα των τραπεζών μπορεί να είναι αριθμοί λογαριασμών, χρηματικές εντολές, αποδεικτικά συναλλαγών, στοιχεία της αγοράς κ.α. Επιπλέον, οι εταιρείες αυτές χρειάζονται ισχυρά συστήματα ασφαλείας καθώς διαθέτουν προσωπικά και οικονομικά δεδομένα πελατών τα οποία είναι ευάλωτα σε υποκλοπές. Το Cloud Computing καλύπτει αυτές τις ανάγκες ενώ ταυτόχρονα χαρίζει μεγάλη ευελιξία, αφού τα δεδομένα είναι διαθέσιμα από απομακρυσμένους χρήστες μέσω διαδικτύου πάντα ελεγχόμενα και με ασφάλεια. Έτσι πολλοί χρήστες που έχουν τη δικαιοδοσία μπορούν να επεξεργάζονται αρχεία και δεδομένα και οι αλλαγές να είναι ορατές στους υπόλοιπους. Το γεγονός αυτό βοηθάει τις επιχειρήσεις FinTech να έχουν συνεργάτες σε διάφορες περιοχές παγκοσμίως και να αποκτούν διευρυνόμενο δίκτυο. Οι πάροχοι Cloud Computing επενδύουν πολλά σε μέτρα ασφαλείας, όπως η κρυπτογράφηση, οι έλεγχοι πρόσβασης και η ανίχνευση απειλών, για να διασφαλίσουν την εμπιστευτικότητα, την ακεραιότητα και τη διαθεσιμότητα των δεδομένων που αποθηκεύονται και υποβάλλονται σε επεξεργασία στο Cloud.

Κάποιες πιο εξεζητημένες εφαρμογές του Cloud Computing στη FinTech είναι η ψηφιακή ταυτοποίηση και η επαλήθευση στοιχείων. Στο χρηματοοικονομικό κλάδο όπου η ταυτοποίηση προσώπου και ταυτότητας είναι συχνά απαραίτητη για να εξυπηρετηθεί ο πελάτης, το Cloud Computing προσφέρει την απομακρυσμένη και έγκυρη αυτή διαδικασία, με επιτόπου επεξεργασία και ανάλυση εικόνας και σύγκριση αυτής με επίσημα διαθέσιμα έγγραφα. Ένα άλλο πλεονέκτημα είναι η ψηφιακή υπογραφή που έχει διευκολύνει απεριόριστα τις διαδικασίες τόσο μεταξύ εταιρειών και πελατών όσο και μεταξύ επιχειρήσεων μεταξύ τους. Το λειτουργικό κόστος έχει μειωθεί κατά πολύ καθώς δεν απαιτούνται πλέον ούτε εκτυπωμένα έγγραφα, ούτε και μεταφορές αυτών από την μία εταιρεία στην άλλη. Έμμεσα υπάρχει όφελος και προς το περιβάλλον με τη μείωση της κατανάλωσης χαρτιού αλλά και των εκπομπών καυσαερίων από τα μεταφορικά μέσα.

Επιπροσθέτως, το Cloud περιλαμβάνει πλατφόρμες ανάλυσης δεδομένων και διαθέτει ισχυρά εργαλεία για οικονομική ανάλυση και εξαγωγή συμπερασμάτων και τάσεων της αγοράς. Αξιοποιώντας υπηρεσίες ανάλυσης που βασίζονται στο Cloud Computing, οι εταιρείες FinTech

μπορούν να εκτελούν σύνθετες εργασίες ανάλυσης δεδομένων, όπως αξιολόγηση κινδύνου, ανίχνευση απάτης και τμηματοποίηση πελατών, χρησιμοποιώντας κλιμακωτούς υπολογιστικούς πόρους και προηγμένους αλγόριθμους.

Συνολικά, το Cloud Computing έχει φέρει επανάσταση στον κλάδο της FinTech παρέχοντας οικονομικά αποδοτικές και ασφαλείς λύσεις για την αποθήκευση, ανάλυση και επεξεργασία οικονομικών δεδομένων, καθώς και για την ανάπτυξη και την παροχή καινοτόμων χρηματοοικονομικών προϊόντων και υπηρεσιών στους πελάτες.

### **2.3. Artificial Intelligence**

Η τεχνητή νοημοσύνη (Artificial Intelligence – AI) είναι μια τεχνολογία που συναντάται ήδη από το 1935 και δημιουργός αυτής θεωρείται ο Alan Turing. Αυτός ο αγγλικής καταγωγής μαθηματικός και κρυπτογράφος εισήγαγε την ιδέα μιας μηχανής η οποία μιμείται τον τρόπο συλλογισμού του ανθρώπινου εγκεφάλου. Η εξέλιξη αυτής της λειτουργίας χρησιμοποιήθηκε και για την αποκρυπτογράφηση του μηχανισμού Enigma κατά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο προκειμένου να προβλεφθούν από την Αγγλία οι προσεχείς επιθέσεις της Γερμανίας. Είναι φανερό λοιπόν, η μεγάλη σημασία της τεχνητής νοημοσύνης και οι διαστάσεις που μπορεί να αποκτήσει.

Το 1950, ο Turing διαπίστωσε πως υπάρχει μεγάλη δυσκολία κατά τον προγραμματισμό προσομοίωσης του ανθρώπινου συλλογισμού χειροκίνητα και έθεσε τις βάσεις για μια πιο αυτοματοποιημένη διαδικασία. Πολύ αργότερα, κατά το 1970 και ύστερα από μελέτες και πειράματα βρέθηκε ότι τα συστήματα ή μηχανές είναι δυνατό να αφομοιώσουν κανόνες και μεθοδολογίες από απλή παρατήρηση. Η μέθοδος αυτή ονομάστηκε μηχανική μάθηση (machine learning) και αναλύεται σε επόμενο κεφάλαιο (Muggleton, 2014).

Στις μέρες μας ως τεχνητή νοημοσύνη ορίζεται η ικανότητα ενός ψηφιακού υπολογιστή ή ελεγχόμενου ρομπότ να εκτελεί ευφυείς ενέργειες (Copeland, 2024). Τα συστήματα AI είναι δυνατό να επιλύουν περίπλοκα προβλήματα, να αντικατοπτρίζουν τη γνωστική λειτουργία των ατόμων, να ερμηνεύουν και να αναλύουν στοιχεία του περιβάλλοντός τους, να αναπαράγουν λειτουργίες, να προσαρμόζουν τον τρόπο λειτουργίας τους ακόμα και να λαμβάνουν αποφάσεις βάσει επερχόμενων συνεπειών που προβλέπουν.

Η τεχνητή νοημοσύνη στη FinTech χρησιμοποιείται για να βελτιώσει και να αυτοματοποιήσει διάφορες διαδικασίες και λειτουργίες στον τομέα των χρηματοοικονομικών υπηρεσιών. Η ανάλυση μεγάλου όγκου δεδομένων, όπως έχει προαναφερθεί συνδυάζεται με την τεχνητή νοημοσύνη για την πιο αποτελεσματική και λειτουργική ανάλυση χρηματοοικονομικών συναλλαγών και αγορών προκειμένου να ανιχνευθούν τάσεις, πρότυπα και ανωμαλίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για πρόβλεψη της αγοράς, αξιολόγηση κινδύνου, και λήψη επενδυτικών αποφάσεων. Η τεχνητή νοημοσύνη εφαρμόζεται για την αυτοματοποίηση διαδικασιών και λειτουργιών στον χρηματοοικονομικό τομέα, όπως η αναγνώριση και η επεξεργασία εγγράφων, η διαχείριση χρηματοοικονομικών συναλλαγών, και η παροχή εξατομικευμένων χρηματοοικονομικών συμβουλών στο πελατολόγιο. Όμοια με τα Big Data Analytics η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση και τη διαχείριση κινδύνου στον χρηματοοικονομικό τομέα, συμπεριλαμβανομένης της ανίχνευσης απάτης, της ανάλυσης πιστωτικού κινδύνου και της πρόβλεψης κινδύνου αγοράς. Ακόμα, η διαχείριση και εξυπηρέτηση πελατών με τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης βελτιώνεται και αναπτύσσει εξατομικευμένες χρηματοοικονομικές υπηρεσίες ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες του κάθε πελάτη ξεχωριστά.

Η διαφορά μεταξύ των τεχνολογιών Big Data Analytics και Artificial Intelligence έγκειται στο γεγονός ότι η ανάλυση Big Data εστιάζει στη συλλογή δεδομένων, την ανάλυση και επεξεργασία τους και την οπτικοποίησή τους σε επιθυμητές μορφές. Δεν περιλαμβάνει απαραίτητα τη λήψη αποφάσεων και τη λήψη μέτρων καθώς αφορά κυρίως την κατανόηση των δεδομένων και την πρόβλεψη των τάσεων. Κατά βάση οδηγεί σε μια περιγραφική ανάλυση και σύνοψη των δεδομένων για περαιτέρω χρήση. Από την άλλη πλευρά η Artificial Intelligence στοχεύει στην προσομοίωση της ανθρώπινης νοημοσύνης σε μηχανές. Περιλαμβάνει την ανάπτυξη αλγορίθμων και συστημάτων που μπορούν να εκτελέσουν εργασίες που απαιτούν συνήθως ανθρώπινη νοημοσύνη, όπως συλλογιστική, επίλυση προβλημάτων, μάθηση, αντίληψη και λήψη αποφάσεων. Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να αναλύσουν δεδομένα, αλλά ο κύριος στόχος τους είναι να λαμβάνουν αποφάσεις ή να αναλαμβάνουν ενέργειες με βάση την ανάλυση.

## Εφαρμογές στη FinTech

Η συμβολή της τεχνητής νοημοσύνης στις σύγχρονες επιχειρήσεις έγκειται στην αυτοματοποίηση χρονοβόρων και επαναλαμβανόμενων εργασιών που απαιτούν αυξημένες εργατοώρες. Ταυτόχρονα οι εφαρμογές AI προσφέρουν καινοτόμες υπηρεσίες για τους πελάτες. Ορισμένες από τις εφαρμογές της AI στη FinTech είναι η αξιολόγηση αιτήσεων δανειοδότησης, η χορήγηση πιστωτικής κάρτας και η πιστοληπτική αξιολόγηση μέσω νευρωνικών δικτύων (Siau *et al.*, 2022). Τα νευρωνικά δίκτυα (Neural Networks) είναι τύποι αλγορίθμων που αρχικά επεξεργάζονται στοιχεία και πληροφορίες και έπειτα λαμβάνουν έξυπνες αποφάσεις με αρχή λειτουργίας και δομής τον ανθρώπινο εγκέφαλο. Παρόμοια με τους νευρώνες ενός εγκεφάλου το νευρωνικό δίκτυο αποτελείται από τεχνητούς νευρώνες, κόμβους λογισμικών και αλγορίθμους με συστήματα επίλυσης υπολογισμών. Τα συγκεκριμένα δίκτυα εκπαιδεύονται με τη μηχανική μάθηση και έχουν ευρύ φάσμα ικανοτήτων. Συγκρατώντας δεδομένα από προηγούμενους χρήστες δημιουργούν μία βάση στην οποία ανατρέχουν ώστε να βελτιώνονται συνεχώς απέναντι στους πελάτες. Αναγνωρίζουν και επεξεργάζονται την ομιλία και τη φυσική γλώσσα, για αυτό χρησιμοποιούνται και στα chatbots (Big Blue, 2023). Τα chatbots θεωρούνται ψηφιακοί βοηθοί που εξυπηρετούν πελάτες με αμεσότητα. Είναι ευρέως διαδεδομένα και έχουν καταφέρει να ελαχιστοποιήσουν τον χρόνο παραμονής των πελατών αλλά και την πιο στοχευμένη εξυπηρέτηση. Είναι κατάλληλα για την εξυπηρέτηση ατόμων με δυσλειτουργίες στην ακοή ή την όραση καθώς υποστηρίζουν και γραπτή αλλά και προφορική επικοινωνία.

Μια αξιοσημείωτη και ιδιαίτερη υπηρεσία βασισμένη στην τεχνητή νοημοσύνη είναι το “Smile to Pay” που ξεκίνησε το 2017 στην Κίνα. Πρόκειται για μια μέθοδο πληρωμής με την οποία δεν απαιτείται τραπεζική κάρτα ή μετρητά ή κάποιο ψηφιακό μέσο. Η ταυτοποίηση της πληρωμής πραγματοποιείται με την αναγνώριση προσώπου (Lee *et al.*, 2023). Τη συγκεκριμένη τεχνολογία έχουν ήδη ενσωματώσει στις υπηρεσίες τους μεγάλες πολυεθνικές όπως το Alibaba.

Μία επιπλέον εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στον οικονομικό κλάδο είναι οι Robo-Advisors. Με τον όρο αυτό νοείται κάποια ηλεκτρονική πλατφόρμα η οποία παρέχει συμβουλές σχετικά με επενδύσεις με την ελάχιστη συμβολή του ανθρώπινου παράγοντα. Οι συγκεκριμένες πλατφόρμες λειτουργούν αυτοματοποιημένα και με αλγοριθμική καθοδήγηση (Murry, 2024). Προτείνουν οικονομικά σχέδια και επενδυτικά προγράμματα βάσει των πληροφοριών που



εισάγουν οι χρήστες. Αφού οι χρήστες απαντήσουν σε στοχευμένα ερωτήματα που τίθενται από την πλατφόρμα, στη συνέχεια οι Robo-Advisors τα αναλύουν συνδυάζοντάς τα με τις τάσεις της αγοράς και με ιστορικά στοιχεία. Το παραδοτέο μπορεί να είναι πλάνο ρύθμισης λογαριασμού, στοχοθέτηση σχεδιασμού, διαχείριση χαρτοφυλακίου ακόμα και ολοκληρωμένη εκπαίδευση στους επενδυτές.

Η τεχνητή νοημοσύνη ως τεχνολογία έχει αναπτύξει και την αναζήτηση μέσω εικόνων. Μια εικόνα μπορεί να αναλυθεί ως προς τα λεγόμενα metadata, τα οποία είναι επιμέρους δεδομένα που χαρακτηρίζουν ένα άλλο δεδομένο. Για τις εικόνες τα metadata είναι το διάφραγμα της εικόνας, η ανάλυση, η εστιακή απόσταση, η ημερομηνία και ώρα δημιουργίας, το μέγεθος του αρχείου, η τοποθεσία GPS και πολλά ακόμα. Όταν ένας χρήστης κάνει αναζήτηση εικόνας αναλύονται τα metadata με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης και λαμβάνονται αποτελέσματα με αντίστοιχα χαρακτηριστικά. Με παρόμοιο τρόπο λειτουργεί η ανάλυση εικόνας σε τράπεζες και άλλες υπηρεσίες. Οι τράπεζες ελέγχουν τα metadata των αρχείων (όπως την ημερομηνία και τον χρόνο δημιουργίας) για να διαπιστώσουν αν υπάρχουν ασυνέπειες που μπορεί να υποδεικνύουν παραποίηση. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται κατά τη λήψη δικαιολογητικών από πελάτες και την αξιολόγησή τους για περαιτέρω ενέργειες (Awotunde et al., 2021).

## 2.4. Machine Learning

Η τεχνολογία Machine Learning ή Μηχανική Μάθηση είναι κλάδος της Τεχνητής Νοημοσύνης. Αποτελεί μία μέθοδο ανάλυσης δεδομένων που αυτοματοποιεί τον τρόπο που αναπτύσσονται τα αναλυτικά μοντέλα. Βασίζεται στην ιδέα ότι τα συστήματα αφομοιώνουν τα εισερχόμενα δεδομένα, εντοπίζουν μοτίβα και βελτιώνονται με την εμπειρία. Τα μοντέλα μηχανικής μάθησης λαμβάνουν δεδομένα και αποτελέσματα και σύμφωνα με αυτά προσαρμόζουν τα προγράμματα και τις λειτουργίες τους. Σκοπός της τεχνολογίας αυτής είναι η εκπαίδευση των υπολογιστών ώστε να μπορούν συνεχώς να εκτελούν νέες εργασίες χωρίς την απαίτηση του εξ αρχής προγραμματισμού. Οι αλγόριθμοι της μηχανικής μάθησης απορροφούν διαρκώς νέα δεδομένα εκπαίδευσης και παράγουν πιο ακριβή μοντέλα.

Η μηχανική μάθηση μπορεί να είναι είτε επιβλεπόμενη είτε μη επιβλεπόμενη είτε ημι-επιβλεπόμενη. Στη μη επιβλεπόμενη μηχανική μάθηση εισάγονται στους αλγόριθμους τα αρχικά

δεδομένα χωρίς όμως τα επιθυμητά αποτελέσματα. Χρησιμοποιείται κυρίως για ταξινόμηση και ξεκαθάρισμα, καθώς ο αλγόριθμος προσπαθεί να εντοπίσει τυχόν συσχετίσεις μεταξύ των δεδομένων, κοινά σημεία και μοτίβα (Mahesh, 2020). Από την άλλη πλευρά, η επιβλεπόμενη μάθηση περιλαμβάνει την καθοδήγηση του αλγορίθμου, αφού πέραν των δεδομένων εισόδου κοινοποιεί και τα επιθυμητά αποτελέσματα που προσανατολίζουν τον αλγόριθμο. Εκτός των δεδομένων αυτών εισάγονται στη μηχανή και εξισώσεις με παρεμφερή παραδείγματα για την καλύτερη εκπαίδευση του αλγορίθμου. Η διαδικασία εκμάθησης διαχωρίζεται σε εκπαίδευση και επαλήθευση (test). Το υπολογιστικό μοντέλο βελτιώνεται μέσω της εκπαίδευσης και στη συνέχεια επαληθεύεται έως ότου αξιολογηθεί ως αξιόπιστο. Όταν συμβεί αυτό οδηγείται προς την παραγωγή. Όσον αφορά την ημι-επιβλεπόμενη μηχανική μάθηση, αυτή αποτελεί ένα συνδυασμό της επιβλεπόμενης και της μη επιβλεπόμενης μάθησης. Ορισμένα δεδομένα εισάγονται μαζί με τα επιθυμητά αποτελέσματα και χαρακτηρισμένα ως προς την κατηγορία τους ενώ άλλα εισάγονται χωρίς κατηγοριοποίηση και είναι ζητούμενο του μοντέλου να τα ταξινομήσει. Δεν υπάρχει σωστή ή λάθος μέθοδος μηχανικής μάθησης αλλά η επιλογή έγκειται στο είδος των δεδομένων. Για μικρό όγκο δεδομένων και με σαφή μορφή προτιμάται η εποπτευόμενη μάθηση. Ωστόσο για μεγαλύτερα σύνολα δεδομένων σε τυχαία ή μη προσδιορισμένη μορφή είναι πιο κατάλληλη η μη επιβλεπόμενη μάθηση. Προφανώς όταν τα δεδομένα είναι δύο ειδών (προσδιορισμένης μορφής και μη) τότε χρησιμοποιείται η ημι-επιβλεπόμενη μάθηση (Mahesh, 2020).

### **Εφαρμογές στη FinTech**

Η τεχνολογία Machine Learning έχει επιφέρει επαναστατικές μεθόδους στη FinTech προσφέροντας εξελιγμένα εργαλεία και τεχνικές στον χρηματοοικονομικό τομέα. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης αναλύουν τεράστιες ποσότητες δεδομένων, συμπεριλαμβανομένου του πιστωτικού ιστορικού των πελατών, του εισοδήματός τους, της ανταπόκρισης σχετικά με δαπάνες και των κοινωνικοδημογραφικών παραγόντων, έτσι ώστε να αξιολογήσουν την πιστοληπτική ικανότητα των δανειοληπτών. Αυτό βοηθά στην κατηγοριοποίηση των πελατών σε διαφορετικά επίπεδα εκτιμώμενου κινδύνου για πιο εστιασμένη παρακολούθηση. Οι συγκεκριμένοι αλγόριθμοι μπορούν να προβλέψουν την πιθανότητα αθέτησης πληρωμών με μεγαλύτερη ακρίβεια από τα παραδοσιακά μοντέλα πιστωτικής βαθμολόγησης, επιτρέποντας στους δανειστές να λαμβάνουν καλύτερα ενημερωμένες αποφάσεις δανεισμού. Μια άλλη εφαρμογή του Machine Learning είναι

ο εντοπισμός ύποπτων δραστηριοτήτων σε πραγματικό χρόνο, δηλαδή η ανίχνευση απάτης και η πρόληψή της. Αναλύοντας δεδομένα συναλλαγών, μοτίβα συμπεριφοράς χρηστών και άλλους σχετικούς παράγοντες τα μοντέλα μηχανικής μάθησης μπορούν να εντοπίσουν ασυνήθιστα πρότυπα δαπανών, απόπειρες εξαγοράς λογαριασμού και δόλιες συναλλαγές, βοηθώντας τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να αποτρέψουν οικονομικές απώλειες και να προστατεύσουν τα περιουσιακά στοιχεία των πελατών. Με αυτό τον τρόπο εντοπίζονται και μετριάζονται οι οικονομικές απάτες και τα κυβερνοεγκλήματα, οι απόπειρες ηλεκτρονικού ψαρέματος (Fishing), τα κακόβουλα λογισμικά και η παραβίαση προσωπικών δεδομένων (Awoyemi, 2017).

Ως προς το πελατολόγιο, η μηχανική μάθηση έχει οδηγήσει σε υψηλό επίπεδο εξυπηρέτησης των πελατών καθώς χάρη σε αυτή παρέχεται εξατομικευμένη υποστήριξη με εικονικούς βοηθούς οι οποίοι απαντούν σε συγκεκριμένα ερωτήματα και συμβάλλουν στην εκπλήρωση οικονομικών συναλλαγών και διεκπεραίωση χρηματοπιστωτικών ζητημάτων. Αυτά τα συστήματα γίνονται κατανοητά χρησιμοποιώντας φυσική γλώσσα όπως επίσης δύναται να εξυπηρετήσουν άτομα με ειδικές ανάγκες, ομοίως με τα chatbots (Arnone, 2024). Φαίνεται λοιπόν πώς η συμβολή του Maching Learning στη FinTech έχει και κοινωνική διάσταση.

Ακόμα, οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης βοηθούν τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να συμμορφώνονται με τις κανονιστικές απαιτήσεις και να εντοπίζουν ύποπτες συναλλαγές που σχετίζονται με ξέπλυμα χρήματος και χρηματοδότηση της τρομοκρατίας. Τα δύο αυτά ζητήματα απασχολούν σε μεγάλο βαθμό τις οικονομικές επιχειρήσεις αποτελώντας ισχυρή απειλή για την εύρυθμη λειτουργίας τους. Συνεπώς, η μηχανική μάθηση έχει γίνει σημαντικό εργαλείο για την προστασία τους. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης αναλύουν δεδομένα συναλλαγών, προφίλ πελατών και εξωτερικές πηγές πληροφοριών για τον εντοπισμό πιθανών κινδύνων. Η παρακολούθηση των συναλλαγών μπορεί να εντοπίσει ασυνήθιστα μοτίβα που υποδηλώνουν παράνομες ενέργειες (Awoyemi, 2017). Τα μοντέλα επιβλεπόμενης μάθησης μπορούν να εκπαιδευτούν με ιστορικά δεδομένα, ώστε να αναγνωρίζουν παρόμοια πρότυπα σε νέες συναλλαγές. Αυτό βοηθά στον έγκαιρο εντοπισμό ύποπτων δραστηριοτήτων.

Σχετικά με τον επενδυτικό τομέα, τα μοντέλα μηχανικής μάθησης προβλέπουν τις τάσεις της αγοράς, τις τιμές των μετοχών, τα επιτόκια και άλλους χρηματοοικονομικούς δείκτες με βάση ιστορικά δεδομένα και εξωτερικούς παράγοντες. Αυτά τα μοντέλα βοηθούν τους επενδυτές και τους οικονομικούς αναλυτές να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις και να βελτιστοποιούν τις

επενδυτικές στρατηγικές. Επιπρόσθετα, προβλέψουν πιθανούς κινδύνους συμμόρφωσης αναλύοντας ιστορικά δεδομένα και εντοπίζοντας μοτίβα που προηγούνται των παραβιάσεων συμμόρφωσης. Αυτό επιτρέπει την προληπτική διαχείριση κινδύνου. Η μηχανική μάθηση προσομοιάζει και πιθανά μελλοντικά σενάρια προκειμένου να αξιολογήσει τον αντίκτυπο διαφορετικών ρυθμιστικών αλλαγών ή επιχειρηματικών αποφάσεων. Οι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί, λοιπόν, προετοιμάζονται ανάλογα και λαμβάνουν τα απαραίτητα προληπτικά μέτρα και αποφάσεις για την όσο δυνατόν μεγαλύτερη αντιστάθμιση κινδύνου (Sabharwal, 2018).

Συνολικά, η μηχανική μάθηση διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην προώθηση της καινοτομίας, της αποτελεσματικότητας και της ανταγωνιστικότητας στη βιομηχανία της FinTech, επιτρέποντας στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να παρέχουν καλύτερα προϊόντα και υπηρεσίες, να βελτιώνουν τη λειτουργική απόδοση και να μειώνουν αποτελεσματικά τους κινδύνους. Ωστόσο τα αποτελέσματα των μοντέλων χρειάζεται να ερμηνεύονται κατάλληλα και να υπάρχει σωστή κρίση από τους αρμόδιους για τη λήψη των αποφάσεων και τον προσανατολισμό των εκάστοτε στόχων.

## **2.5. Blockchain**

Η τεχνολογία blockchain ή αλυσίδα συστοιχιών είναι μια ψηφιακή πλατφόρμα με μία κατακευκασμένη βάση δεδομένων, η οποία χρησιμοποιείται για την επικύρωση, την αποθήκευση και τη μεταφορά δεδομένων. Η αρχή λειτουργίας της στηρίζεται σε κρυπτογραφικές μεθόδους (Δασκαλάκης, 2023). Δημιουργήθηκε για τη μεγαλύτερη ασφάλεια των ηλεκτρονικών συναλλαγών και τη λειτουργία τους χωρίς την απαίτηση έγκρισης από εξωτερικούς διαμεσολαβητές. Εν γένει οι συναλλαγές που πραγματοποιούνται ανά τον κόσμο είναι ευπαθείς σε παραβιάσεις. Οι συναλλαγές που πραγματοποιούνται με την αλυσίδα συστοιχιών είναι ασφαλείς, διαφανείς και αμετάβλητες. Αντίθετα με τις συμβατικές συναλλαγές, οι blockchain συναλλαγές γίνονται με αμοιβαία συναίνεση των χρηστών και δεν απαιτείται έγκριση από εξωτερικούς παράγοντες όπως οι ρυθμιστικές αρχές ή τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα.

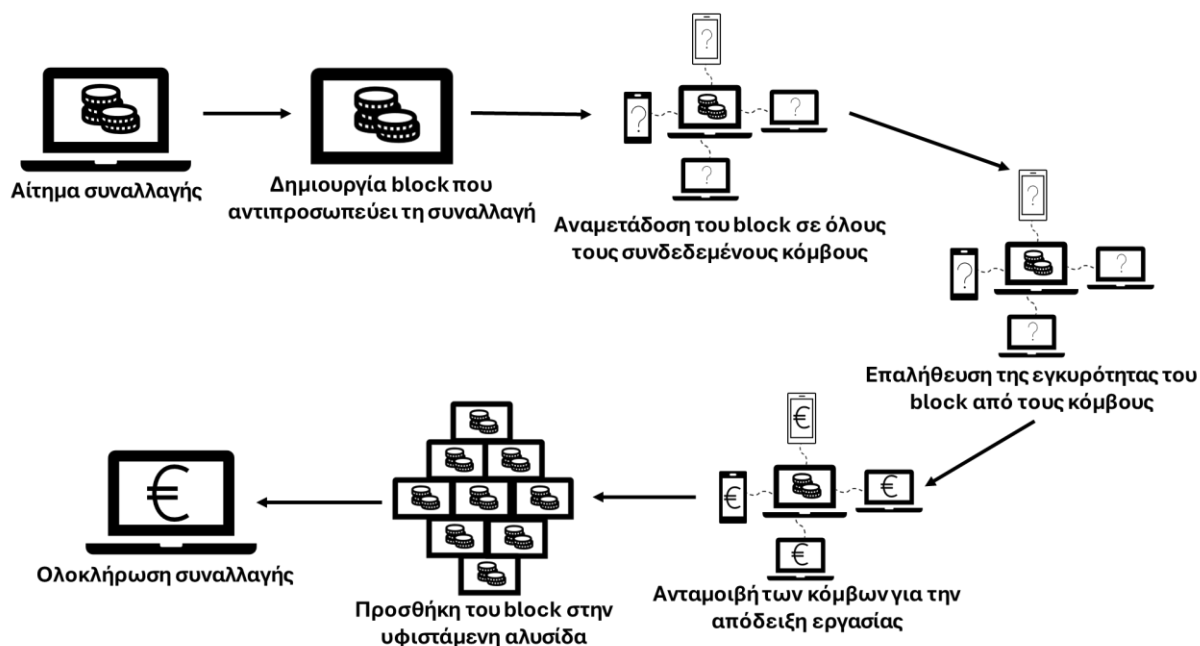
Η αποκεντρωμένη καταγραφή των συναλλαγών που επιτρέπει το blockchain ακολουθεί μια βασική αρχή λειτουργίας. Υπάρχουν ορισμένοι υπολογιστές που συμμετέχουν στο δίκτυο της αλυσίδας συστοιχιών, οι λεγόμενοι κόμβοι, που διατηρούν αντίγραφα δεδομένων και συμβάλλουν στην επαλήθευση των συναλλαγών. Παράλληλα υπάρχουν και τα Blocks, τα οποία αποτελούνται

από ένα σύνολο επαληθευμένων συναλλαγών που ακολουθούν κοινή καταχώρηση. Κάθε μπλοκ περιέχει ένα μοναδικό ψηφιακό αποτύπωμα (hash) του προηγούμενου μπλοκ, συνδέοντας έτσι όλα τα μπλοκ σε μια αλυσίδα. Η διαδικασία δημιουργίας του ψηφιακού αποτυπώματος (hash) ονομάζεται κατακερματισμός (Hashing). Είναι ουσιαστικά μια κρυπτογράφηση που εξασφαλίζει την ακεραιότητα των δεδομένων και θεωρείται ο ακρογωνιαίος λίθος της τεχνολογίας του Blockchain. Μεταφράζεται σε μία μαθηματική συνάρτηση η οποία μπορεί να λάβει ως είσοδο απροσδιόριστου όγκου δεδομένα και να τα μετατρέψει σε μια συμβολοσειρά χαρακτήρων σταθερού μεγέθους κατά την έξοδο (Hutt, 2016).

Αυτή η διαδικασία τηρείται και κατά την πρόσβαση και αποθήκευση ενός κωδικού στο διαδίκτυο. Ο κωδικός ως είσοδος λαμβάνεται και μετατρέπεται σε συμβολοσειρά. Όταν προκύψει ανάγκη σύνδεσης η πλατφόρμα συγκρίνει τον εισαγόμενο κωδικό με το κατακερματισμένο στοιχείο (Plisio, 2024). Έτσι, μπορεί να πραγματοποιηθεί η επαλήθευση του κωδικού και συνεπώς του χρήστη εισόδου. Σε περίπτωση που υπάρξει οποιαδήποτε μεταβολή σε κάποιο δεδομένο, τότε αλλάζει αυτόματα και το hash του, δηλαδή η συμβολοσειρά σταθερού μήκους που έχει δημιουργηθεί. Οι συναρτήσεις κατακερματισμού έχουν σχεδιαστεί ώστε να μην είναι αντιστρέψιμες.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση το αντικείμενο κατακερματισμού είναι μία οικονομική συναλλαγή, δηλαδή μια μεμονωμένη ενέργεια μεταφοράς ψηφιακής χρηματικής αξίας μεταξύ δύο χρηστών. Όταν ένας χρήστης αιτείται μια συναλλαγή, συναινεί χρησιμοποιώντας ένα ιδιωτικό κλειδί και τα δεδομένα του αιτήματος εισάγονται προς κρυπτογράφηση και δημιουργείται ένα μοναδικό ψηφιακό αποτύπωμα που την αντιπροσωπεύει. Στη συνέχεια αναμεταδίδεται σε όλους τους συνδεδεμένους κόμβους παγκοσμίως, προκειμένου να ελεγχθεί η εγκυρότητά της. Όλοι οι κόμβοι στο δίκτυο επαληθεύουν την εγκυρότητα των στοιχείων της συναλλαγής και την επάρκεια του διαθέσιμου υπολοίπου του χρήστη για την πραγματοποίησή της. Μόλις η συναλλαγή επαληθευτεί και δηλωθεί ως νόμιμη, τότε προστίθεται σε ένα block. Όλες οι έγκυρες συναλλαγές συγκεντρώνονται σε blocks. Οι κόμβοι χρησιμοποιούν μηχανισμούς για την επικύρωση του block το οποίο εν τέλει προστίθεται στην κατανεμημένη βάση δεδομένων (αλυσίδα στοιχείων – blockchain) με συγκεκριμένο τρόπο, στο ελεύθερο άκρο της αλυσίδας. Σε κάθε block, υπάρχει ένα στοιχείο κατακερματισμού του προηγούμενου block και αυτός είναι ο τρόπος με τον οποίο τα blocks συνδέονται κρυπτογραφικά μεταξύ τους για να συνεχίσουν την αλυσίδα. Με την προσθήκη του block στο blockchain, η συναλλαγή ολοκληρώνεται και οι πληροφορίες αυτής της συναλλαγής

αποθηκεύονται μόνιμα σε αυτό. Το ψηφιακό αποτύπωμα (hash) του block συμπεριλαμβάνεται στο επόμενο block που πρόκειται να προστεθεί σε επόμενη διαδικασία (Geeksforgeeks, 2023).



Εικόνα 1: Αρχή λειτουργίας Blockchain

Για την ακεραιότητα του δικτύου blockchain οι κόμβοι δεν μπορούν αυθαίρετα να προσθέτουν block στην αλυσίδα. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούν έναν μηχανισμό συναίνεσης ώστε να διασφαλίσουν πως κάθε νέο block που προστίθεται στην αλυσίδα συμφωνείται ως προς την ορθότητα και μοναδικότητά του από όλους τους κόμβους. Ο κόμβος που επιλέγεται να προσθέσει το εκάστοτε block στο blockchain λαμβάνει μια ανταμοιβή για αυτό το επίτευγμα. Οι κόμβοι που λειτουργούν με στόχο την προσθήκη blocks σε αλυσίδα στοιχείων ονομάζονται miners. Υπάρχουν δύο ευρέως διαδεδομένοι μηχανισμοί συναίνεσης: Proof of Work (PoW) και Proof of Stake (PoS). Με τον PoW μηχανισμό οι κόμβοι ανταγωνίζονται μεταξύ τους ώστε να λύσουν ένα μαθηματικό πρόβλημα κρυπτογράφησης (Δασκαλάκης, 2023). Ο πρώτος miner που επιλύει το ζητούμενο προσθέτει το νέο block στο blockchain και αποζημιώνεται με χρηματική αμοιβή. Ο βαθμός δυσκολίας των προβλημάτων είναι ανάλογος του επιθυμητού ρυθμού προσθήκης των blocks. Οι κόμβοι σύμφωνα με το PoS επιλέγονται με βάση την ποσότητα του στοιχείου που έχουν δεσμεύσει, με τυχαία μεταξύ τους επιλογή.

Η κρυπτογράφηση που περιλαμβάνει το blockchain προσδίδει διαφάνεια και εγκυρότητα συναλλαγών, ταυτοποίηση των χρηστών και κυρίως ασφάλεια έναντι ενδεχόμενης απάτης ή αλλοίωσης δεδομένων. Οποιαδήποτε τροποποίηση γίνεται εμφανής εξασφαλίζονται την ακεραιότητα της αλυσίδας.

## 2.6. Algotrading

Οι συναλλαγές στις χρηματοπιστωτικές αγορές είναι περίπλοκες εξαιτίας του μεγάλου πλήθους τους αλλά και της ταχύτητας – της τάξης του δευτερολέπτου – με την οποία πραγματοποιούνται. Πλέον η συχνότητα υποβολής τους είναι τόσο αυξημένη που είναι αδύνατο να συμβαδίσουν με τις ικανότητες ανθρώπινων traders. Όπως κάθε είδους συναλλαγή, έτσι και αυτές του οικονομικού τομέα επηρεάζονται από κοινωνικούς, ψυχολογικούς και φυσικά οικονομικούς παράγοντες. Καθώς οι πληροφορίες στον τομέα αυτό συνεχώς αυξάνονται και η παρακολούθηση και επίβλεψη των συναλλαγών γίνεται ολοένα και δυσκολότερη, οι επενδυτές και οι εταιρείες FinTech έχουν προσπαθήσει μέσω της τεχνητής νοημοσύνης να αυτοματοποιήσουν τη διαδικασία των συνεχών συναλλαγών. Το Algotrading ή Αλγοριθμικό Trading ως μια τεχνολογία FinTech είναι μια τέτοια μέθοδος εμπορίας χρηματοοικονομικών προϊόντων όπως μετοχές, ομόλογα, εμπορεύματα και νομίσματα, χρησιμοποιώντας προγράμματα υπολογιστών με σκοπό τη λήψη απόφασης αγοράς και πώλησης με βάση προκαθορισμένους αλγορίθμους (Cohen, 2022). Σε αυτό το μοντέλο, οι αποφάσεις εμπορίας λαμβάνονται αυτόματα από τον υπολογιστή βάσει συγκεκριμένων παραμέτρων και κανόνων που έχουν καθοριστεί προηγουμένως. Οι αλγόριθμοι μπορούν να περιλαμβάνουν διάφορες στρατηγικές εμπορίας, όπως η αριθμητική ανάλυση, η τεχνική ανάλυση και η ανάλυση συναλλαγματικών αρχών. Αναλύουν συνδυασμένες πληροφορίες που συλλέγονται από διάφορες πηγές σε πραγματικό χρόνο, ώστε να προβλέπουν καλύτερα τις κινήσεις των τιμών των χρηματοοικονομικών περιουσιακών στοιχείων.

Οι βασικοί στόχοι του Αλγοριθμικού Trading περιλαμβάνουν τη μείωση του ανθρώπινου λάθους, την απαλλαγμένη από συναισθηματισμούς απόφαση συναλλαγής, την ταχύτερη εκτέλεση συναλλαγών και τη βελτίωση της τιμής εισόδου και εξόδου. Το κόστος των συναλλαγών μειώνεται επειδή αντί να εκτελούνται συναλλαγές μεγάλου όγκου πλέον οι αλγοριθμοί εκτελούν μικρότερα μερίδια συναλλαγών σταδιακά και συνεπώς ελαχιστοποιείται η επίδραση από την αγορά. Επίσης,

η ταχύτητα απόφασης είναι μεγάλη που ανταποκρίνεται στις γρήγορες αλλαγές της αγοράς και μέσω του *algotrading* οι εταιρείες προλαβαίνουν και κάνουν *bid* στις βέλτιστες τιμές. Το είδος της συγκεκριμένης στρατηγικής αλγορίθμων ονομάζεται *High – Frequency Trading (HFT)*. Φυσικά απαιτείται μικρότερο κόστος λειτουργίας σε σύγκριση με το συμβατικό *trading* αφού η ανθρώπινη συμβολή είναι μειωμένη. Το Αλγοριθμικό *Trading* συνήθως χρησιμοποιείται από επαγγελματίες επενδυτές και χρηματοοικονομικές εταιρίες για την εκτέλεση μεγάλου όγκου συναλλαγών με υψηλή ταχύτητα και ακρίβεια καθώς και για την επίτευξη ρευστότητας. Οι αλγόριθμοι παρέχουν συνεχείς τιμές αγοράς και πώλησης βελτιώνοντας τη ρευστότητα της αγοράς. Το πλεονέκτημα αυτό μειώνει τη σημαντική διαφορά μεταξύ προσφοράς και ζήτησης οπότε και διαμορφώνονται καλύτερες τιμές συναλλαγών. Ένα ακόμα θετικό στοιχείο των αλγορίθμων συναλλαγών είναι ότι συνδυάζουν και εκμεταλλεύονται ευκαιρίες αξιοποιώντας τιμές από διαφορετικές αγορές και χρηματοοικονομικά μέσα. Τέλος, η ακρίβεια των αλγορίθμων οφείλεται στην επαλήθευση και βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων βασιζόμενων σε ιστορικά δεδομένα, προτού “τρέξουν” *live* στην παραγωγή (Arnone, 2024).

### **Εφαρμογές στη FinTech**

Το *Algotrading* χρησιμοποιείται ευρέως στον κλάδο της χρηματοοικονομικής. Αρχικά, οι αλγόριθμοι εφαρμόζονται σε συνεχείς αγορές μετοχών υψηλών συχνοτήτων (*High – Frequency Trading*), διότι όπως αναφέρθηκε μόνο το *algotrading* μπορεί να ανταποκριθεί σε τέτοιες ταχύτητες και συχνότητες συναλλαγών. Επιπρόσθετα, οι αλγόριθμοι είναι ιδιαίτερα χρήσιμοι στις αγορές συναλλάγματος. Οι διαφορές μεταξύ τιμών και αξιών των νομισμάτων είναι εύκολα υπολογίσιμες μέσω των αλγορίθμων, οπότε έτσι διευρύνεται το φάσμα δυνατότητας συναλλαγών μιας εταιρείας. Ακόμα και για αγορές μακροχρόνιων συμβολαίων το *algotrading* χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό σφαλμάτων στις καμπύλες απόδοσης και στην ελαχιστοποίηση κινδύνου μέσω αυτοματοποιημένων στρατηγικών διαχείρισης των τιμών επιτοκίων και πιστώσεων. Πέρα από καθαρά οικονομικές αγορές, η συγκεκριμένη τεχνολογία εφαρμόζεται και σε αγορές προϊόντων, όπως για παράδειγμα οι αγορές διαφόρων καυσίμων (πετρέλαιο, φυσικό αέριο), χρυσού ή ενέργειας. Συνήθως σε αυτές τις αγορές λειτουργούν στρατηγικές που παρακολουθούν τις αποκλίσεις των τιμών από ιστορικούς μέσους όρους τιμών αλλά και πολλά δεδομένα της επικαιρότητας (γεωπολιτικές αποφάσεις, πόλεμοι κλπ.). Σε αγορές μεγάλων διακυμάνσεων οι



αλγόριθμοι συμβάλλουν στην αντιστάθμιση κινδύνου και της εύρεση κατάλληλων ευκαιριών για κλείσιμο κάποιου hedging. Με αυτό τον τρόπο οι εταιρείες είναι πιο ασφαλείς και λιγότερο εκτεθειμένες στους κινδύνους της εκάστοτε αγοράς. Το algotrading καθίσταται ως απαραίτητη προϋπόθεση για τις συνεχείς συναλλαγές σε αγορές κρυπτονομισμάτων. Οι αλγόριθμοι συγκρίνουν τιμές μεταξύ διαφορετικών ανταλλακτηρίων και κρυπτονομισμάτων και παρέχουν μεγαλύτερο κέρδος καθώς εκμεταλλεύονται πολύπλοκα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο. Είναι προφανές ότι και στο χρηματιστήριο χρησιμοποιούνται παρόμοιες τεχνολογίες για την καλύτερη διαχείριση των επενδυτικών κεφαλαίων. Κατά το algotrading υπάρχει μεγάλη ποικιλία στρατηγικών που μπορούν να υιοθετηθούν για την καλύτερη προσαρμογή του αλγορίθμου ανά περίπτωση. Οι επενδυτές αποφασίζουν τι είδους στρατηγική θέλουν να υιοθετήσει ο αλγόριθμος ανάλογα τον στόχο που έχουν θέσει.

Είναι φανερό ότι οι αλγοριθμικές συναλλαγές είναι διάχυτες σε όλους σχεδόν τους τομείς της χρηματοοικονομικής, από τις συναλλαγές υψηλής συχνότητας και τη δημιουργία αγορών έως τη διαχείριση κινδύνου. Ενισχύουν την αποτελεσματικότητα, μειώνουν το κόστος και επιτρέπουν εξελιγμένες στρατηγικές συναλλαγών που θα ήταν αδύνατο να εκτελεστούν χειροκίνητα (Cohen, 2022).

## **2.7. Internet Of Things**

Με τον όρο Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things – IoT) ορίζεται η διασύνδεση μεταξύ καθημερινής χρήσης ηλεκτρονικών συσκευών μέσω του διαδικτύου για τη μεταφορά δεδομένων. Τα φυσικά αντικείμενα (συσκευές) έχουν ενσωματωμένους αισθητήρες οι οποίοι επικοινωνούν με κεντρικούς υπολογιστές έτσι ώστε να ελέγχονται οι συσκευές και να λαμβάνουν οδηγίες. Το IoT αποτελεί έναν δίαυλο επικοινωνίας μεταξύ του φυσικού και του ψηφιακού κόσμου (McKinsey & Company, 2024). Μέσω του IoT πραγματοποιούνται αυτοματοποιημένα φυσικές λειτουργίες, χωρίς την ανθρώπινη παρέμβαση. Όποια συσκευή διαθέτει αισθητήρες, λογισμικό και τη δυνατότητα σύνδεσης με εξωτερικό δίκτυο θεωρείται έξυπνη συσκευή ή smart object (IBM, 2022). Οι έξυπνες συσκευές εκτός από τον κεντρικό υπολογιστή επικοινωνούν και μεταξύ τους.

Για να λειτουργήσει το IoT χρησιμοποιεί πληθώρα τεχνολογιών. Οι φυσικές συσκευές χρειάζεται να διαθέτουν αισθητήρες και ενεργοποιητές. Οι αισθητήρες χρησιμοποιούνται συνήθως για

μετρήσεις σχετικές με τις εναλλαγές περιβάλλοντος. Δίνουν σήματα για παραμέτρους όπως η θερμοκρασία, η υγρασία, η κίνηση στο χώρο, το φως ή η ένταση του θορύβου. Οι ενεργοποιητές λαμβάνουν σήματα από τους αισθητήρες και στη συνέχεια ενεργοποιείται κάποια οδηγία που τους έχει τεθεί, όπως για παράδειγμα η εναλλαγή ενός διακόπτη, η μετατροπή της φοράς μιας βαλβίδας ή ακόμα και η εκκίνηση της λειτουργίας μιας νέας συσκευής. Για τη μετάδοση των δεδομένων από τους παραπάνω μηχανισμούς σε υπολογιστή θα πρέπει να υπάρχει σύνδεση με το διαδίκτυο είτε ενσύρματα (Ethernet) είτε ασύρματα (WiFi). Αυτοί οι υπολογιστές μπορούν να παρακολουθούν και να διαχειρίζονται την ορθή λειτουργία και την κατάσταση των συσκευών.

Η συνδεσιμότητα των συσκευών είναι αναγκαία για την λήψη και την αποστολή δεδομένων. Συνήθως οι πληροφορίες που με ανταλλάσσονται αποθηκεύονται στο cloud computing, όπου και αναλύονται. Η επεξεργασία των δεδομένων αυτών απαιτεί Big Data Analytics διότι ο όγκος των σημάτων είναι ιδιαίτερα μεγάλος και τα είδη πληροφοριών ποικίλουν. Συνεπώς, απαιτείται η χρήση προηγμένων εργαλείων ανάλυσης για την εξαγωγή κατάλληλων συμπερασμάτων και λήψης απόφασης. Μία επιπλέον τεχνολογία που χρησιμοποιείται στο IoT είναι η κρυπτογράφηση καθώς η διασφάλιση του απορρήτου είναι μεγάλης σημασίας. Οι συσκευές που είναι εκτεθειμένες στο δίκτυο είναι ανάγκη να προστατεύονται από μηχανισμούς ώστε να μην διαρρέουν δεδομένα και να μην πραγματοποιούνται κυβερνοεγκλήματα (Suseendran et al., 2020).

## **Εφαρμογές στη FinTech**

Το IoT λειτουργεί σε πολλές υπηρεσίες της FinTech και έχει μετασχηματίσει τον χρηματοοικονομικό κλάδο προσφέροντας αποτελεσματικότητα, ασφάλεια και ευελιξία. Πολλές εφαρμογές στον τομέα των πληρωμών υποστηρίζονται από την τεχνολογία IoT. Ο πελάτης λαμβάνει βελτιωμένη εμπειρία και αναλυτικότερες απαντήσεις. Η πληρωμή μέσω κινητού τηλεφώνου ή έξυπνου ρολογιού είναι μια πρόσφατη σχετικά καινοτομία που επιτρέπει στους χρήστες να πραγματοποιούν ασφαλείς, ανέπαφες πληρωμές εν κινήσει. Ταυτόχρονα το IoT είναι χρήσιμο και για την ανίχνευση και πρόληψη τυχόν απάτης. Οι αισθητήρες και οι συσκευές IoT μπορούν να παρακολουθούν τις συναλλαγές σε πραγματικό χρόνο, εντοπίζοντας ασυνήθιστα μοτίβα ή δραστηριότητες που μπορεί να υποδηλώνουν απάτη. Η χρήση δεδομένων GPS από κινητές συσκευές για την επαλήθευση της τοποθεσίας των συναλλαγών βοηθά στον εντοπισμό και την πρόληψη δόλιων δραστηριοτήτων. Για παράδειγμα, εάν μια συναλλαγή πραγματοποιείται

σε μια τοποθεσία διαφορετική από τα σημεία που συνήθως εντοπίζεται ο χρήστης, τότε ενεργοποιείται μια ειδοποίηση για επιβεβαίωση και ταυτοποίησή του. Ως προς τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, το IoT έχει μειώσει κατά πολύ το χρέος από έλλειμα αποπληρωμών των πελατών και κατ' επέκταση έχει αυξήσει τις μηνιαίες χρηματοροές. Το γεγονός αυτό ερμηνεύεται με την ευκολία αποπληρωμής που προσφέρει το IoT μέσω των έξυπνων συσκευών, με τις οποίες οι καταναλωτές πληρώνουν στην ώρα τους χωρίς την ανάγκη της φυσικής τους παρουσίας σε κάποιο κατάστημα (Tomas, 2022). Σχετικά με τις πληρωμές, το IoT έχει διευκολύνει και τις Peer-to-Peer (P-2-P) συναλλαγές. Ως P2P συναλλαγές νοούνται οι δραστηριότητες μεταφοράς χρημάτων, αγορών και πληρωμών, μεταξύ χρηστών χωρίς οποιαδήποτε παρεμβολή από μεσάζοντες. Χάρη σε αυτές η προσβασιμότητα για αγοραπωλησίες ολοένα και διευρύνεται.

Με τη χρήση IoT τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθούν και να διαχειρίζονται εξ αποστάσεως την κατάσταση των φυσικών περιουσιακών τους στοιχείων για την εύρυθμη λειτουργία τους. Στα περιουσιακά στοιχεία εντάσσονται τα ΑΤΜ, τα οχήματα χρηματοποστολών και άλλος παρόμοιος φυσικός εξοπλισμός. Με την παρακολούθηση του περιεχομένου και τον εντοπισμό της τοποθεσίας σε πραγματικό χρόνο μέσω του IoT διασφαλίζεται η συνεχής κάλυψη των αναγκών για εξυπηρέτηση του πελατολογίου με την ανανέωση του χρηματικού αποθέματος, καθώς και η ακεραιότητα της περιουσίας των ιδρυμάτων από τυχόν κλοπές. Οι αισθητήρες των IoT συσκευών μπορούν επιπλέον να προβλέψουν πιθανές βλάβες στο φυσικό εξοπλισμό που μπορεί να τον θέσουν ευάλωτο σε παραβιάσεις. Επομένως, οι έξυπνες συσκευές ενημερώνουν εάν ο εξοπλισμός χρήζει συντήρησης όπως και για έκτακτες βλάβες. Με την πρόληψη αυτή, πέραν της ασφάλειας μειώνεται και το κόστος λειτουργίας των μηχανημάτων.

Επιπρόσθετα, οι συσκευές IoT μπορούν να ενεργοποιήσουν έξυπνες συμβάσεις σε πλατφόρμες blockchain. Για παράδειγμα, στη χρηματοδότηση της εφοδιαστικής αλυσίδας, οι αισθητήρες IoT μπορούν να επιβεβαιώσουν την παράδοση των αγαθών, απελευθερώνοντας αυτόματα την πληρωμή στον προμηθευτή. Ο συνδυασμός του IoT με το blockchain παρέχει διαφανή και αμετάβλητα αρχεία συναλλαγών και κινήσεων περιουσιακών στοιχείων, ενισχύοντας την εμπιστοσύνη των πελατών και μειώνοντας την πιθανότητα απάτης.

Η IoT τεχνολογία έχει σημειώσει μεγάλη πρόοδο και στο κομμάτι της ταυτοποίησης. Έξυπνες συσκευές με βιομετρικούς αισθητήρες, όπως είναι το δακτυλικό αποτύπωμα, η αναγνώριση

προσώπου και η αναγνώριση φωνής ενισχύουν την ασφάλεια για την πρόσβαση σε χρηματοοικονομικές υπηρεσίες που είναι πολύ σημαντικό να μην παραβιάζονται. Ο συνδυασμός συσκευών IoT με παραδοσιακές μεθόδους ελέγχου ταυτότητας παρέχει ισχυρή ασφάλεια, μειώνοντας τον κίνδυνο μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης.

Τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα χρησιμοποιούν το IoT και στο φυσικό χώρο των καταστημάτων τους. Εντός των τραπεζών παρακολουθούνται φυσικά μεγέθη, όπως η θερμοκρασία και η υγρασία, σύμφωνα με τα οποία βελτιστοποιείται η χρήση της ενέργειας και η ποιότητα του περιβάλλοντος. Ακόμα με τις έξυπνες συσκευές συλλέγονται πληροφορίες σχετικά με τις αλληλεπιδράσεις των πελατών σε διάφορα ζητήματα, καθώς και οι προτιμήσεις τους. Η ανάλυση των δεδομένων των πελατών εξυπηρετεί στην βελτιστοποίηση των προϊόντων των επιχειρήσεων και σε στρατηγικές διαφημίσεων και προσέλκυσης νέου πελατολογίου.

Συνοπτικά, οι εφαρμογές IoT στο FinTech είναι τεράστιες και ποικίλες, βελτιώνοντας τη λειτουργική αποτελεσματικότητα, βελτιώνοντας την ασφάλεια, επιτρέποντας εξατομικευμένες υπηρεσίες και παρέχοντας πολύτιμες πληροφορίες μέσω της ανάλυσης δεδομένων. Αυτές οι καινοτομίες αλλάζουν τον τρόπο με τον οποίο παρέχονται και καταναλώνονται οι χρηματοοικονομικές υπηρεσίες, οδηγώντας σε μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και βελτιωμένες εμπειρίες πελατών (Suseendran et al., 2020).

### **3. Η επίδραση της FinTech στην Ελλάδα**

Οι περισσότερες εταιρείες FinTech χωροθετούνται στις ΗΠΑ και στην Αγγλία, όπου και ακμάζουν οι μεγαλύτερες επενδύσεις. Στον ευρωπαϊκό χώρο, η Γερμανία και η Σουηδία είναι οι κυρίαρχες χώρες της χρήσης των εφαρμογών FinTech, τις οποίες και έχουν εναρμονίσει με το συνολικό χρηματοπιστωτικό σύστημα της κάθε χώρας. Η χρηματοοικονομική τεχνολογία στην Ελλάδα βρίσκεται ακόμα σε αρχικό στάδιο κυρίως λόγω της οικονομικής ύφεσης που υπήρξε στη χώρα. Ωστόσο αναπτύσσεται ταχύτατα τα τελευταία χρόνια, μετασχηματίζοντας σιγά – σιγά τον τρόπο με τον οποίο οι Έλληνες διαχειρίζονται τα οικονομικά τους ζητήματα (Capital, 2018). Ο κλάδος

της FinTech αυξάνει το ΑΕΠ της χώρας, χάρη στην προσέλκυση νέων επενδύσεων σε αυτή, όπως επίσης προσφέρει νέες θέσεις απασχόλησης στον χρηματοοικονομικό τομέα.

Η FinTech στον ελληνικό χώρο έχει έως τώρα αναπτυχθεί κυρίως στον τομέα των πληρωμών. Οι νεοφυείς επιχειρήσεις FinTech αξιοποιούν καινοτόμες τεχνολογίες όπως το Blockchain, η Τεχνητή Νοημοσύνη και τα Big Data για να προσφέρουν προηγμένες λύσεις πληρωμών, χρηματοδοτήσεων και επενδύσεων στο πελατολόγιό τους. Ο τραπεζικός τομέας, προκειμένου να συμβαδίζει με τα νέα δεδομένα έχει υιοθετήσει τις FinTech λύσεις για να βελτιώσει την εμπειρία των πελατών και να ενισχύσει την αποδοτικότητα των υπηρεσιών του. Πλατφόρμες ψηφιακών πληρωμών και ηλεκτρονικών πορτοφολιών κερδίζουν έδαφος, επιτρέποντας στους χρήστες να πραγματοποιούν συναλλαγές εύκολα και με ασφάλεια. Συγκεκριμένα στη χώρα εδρεύουν και λειτουργούν 15 αδειοδοτημένα ιδρύματα πληρωμών: DIRECT PAY, EVERYPAY, INTELI EXPRESS, NBL MONEY TRANSFER, SMART PAY SERVICES, PAYLINK, WORLDLINE GREECE, SWISS REMIT, ΤΡΙΑΙΑ NET, EURONET MERCHANT SERVICES, DELIVERY HERO PAYMENTS, NEXI ΠΑΗΡΩΜΩΝ ΕΛΛΑΣ, PLAG N PAY, NBG PAY, AGREED PAYMENTS και 4 αδειοδοτημένα ιδρύματα ηλεκτρονικού χρήματος: VIVVA PAYMENTS, TORA WALLET, COSMOTE PAYMENTS, OTRO PAY (Τράπεζα Ελλάδος, 2024). Σύμφωνα με στοιχεία της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας (ΕΚΤ), το πιο δημοφιλές μέσο FinTech στην Ελλάδα είναι το ηλεκτρονικό πορτοφόλι, το οποίο επιτρέπει στους χρήστες να πραγματοποιούν πληρωμές και να μεταφέρουν χρηματικά ποσά σε τρίτους. Μερικά παραδείγματα δραστηριοτήτων είναι οι πληρωμές λογαριασμών κοινής ωφέλειας, οι μεταφορές ποσών μέσω μιας επαφής κινητής τηλεφωνίας και η πληρωμή σε φυσικό κατάστημα χωρίς POS. Στην ελληνική αγορά, οι τράπεζες προσφέρουν και υπηρεσίες ηλεκτρονικής τραπεζικής μέσω διαφορετικών καναλιών επικοινωνίας, όπως το e-banking και το mobile banking (Anyfantaki, 2022).

Ταυτόχρονα η χώρα μας έχει προσελκύσει και FinTech εταιρείες του εξωτερικού με πιο διαδεδομένη εξ αυτών τη REVOLUT η οποία πρωτοεμφανίστηκε στην Ελλάδα το 2018. Ως μια ψηφιακή τράπεζα, η REVOLUT προσφέρει ψηφιακές τραπεζικές υπηρεσίες μέσω μιας εφαρμογής. Παρέχει τη δυνατότητα διαχείρισης λογαριασμών και χρημάτων, άμεσων μεταφορών και επενδύσεων. Επιπλέον, προσφέρει υπηρεσίες όπως συναλλαγές σε ξένα συναλλάγματα χωρίς προμήθεια και αγορές κρυπτονομισμάτων. Είναι ιδιαίτερα γνωστή για την ευκολία κατά τη χρήση της εφαρμογής καθώς και για τις χαμηλές χρεώσεις σε σχέση με τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, διότι τα λειτουργικά κόστη της εταιρείας είναι ελάχιστα εφόσον δεν διαθέτει φυσικές υποδομές.

Οι περισσότερες λειτουργίες της υποστηρίζονται μέσω Cloud Computing. Στην Ελλάδα η REVOLUT έχει μέχρι σήμερα ένα εκατομμύριο χρήστες, οι οποίοι έχουν μέσο όρο ηλικίας τα 35 έτη (Μανέττας, 2024). Η Ελλάδα θεωρείται μια ελκυστική και πολλά υποσχόμενη αγορά για τη REVOLUT με περιθώρια ανάπτυξης και σημαντικό υπόβαθρο, βάσει των οικονομικών δεικτών.

Σχετικά με τον επαγγελματικό τομέα, η FinTech στην Ελλάδα έχει επεκταθεί και σε πιο εξειδικευμένες παροχές για τις επιχειρήσεις συνδυάζοντας χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες με εργαλεία τιμολόγησης. Αυτού του είδους οι εταιρείες προσαρμόζονται στις ανάγκες των επιχειρήσεων που εκπροσωπούν και μπορούν να προσφέρουν εξατομικευμένες λύσεις. Εκτός από τις ψηφιακές πληρωμές και τις υπηρεσίες επεξεργασίας των πληρωμών είναι δυνατόν να συμβάλλουν στην καλύτερη διαχείριση κεφαλαίου και ταμειακών ροών, στην υλοποίηση ηλεκτρονικής τιμολόγησης, στην παροχή συμβουλών χρηματοδότησης και δανειοδότησης, στην αποτελεσματική διαχείριση της μισθοδοσίας όπως και στην εξαγωγή αναφορών και ανάλυσης δεδομένων για βελτιστοποίηση της απόδοσης. Οι αναλύσεις είναι απαραίτητες για την υλοποίηση στρατηγικών που θα επιφέρουν την επίτευξη του επιθυμητού κέρδους και θα παρακολουθούν τα αποτελέσματα ώστε να μην υπάρχουν αποκλίσεις κατά την λειτουργία της επιχείρησης. Οι εταιρείες FinTech διαθέτουν επιπρόσθετα υπηρεσίες για συμμετοχή των επιχειρήσεων σε πλατφόρμες με κρυπτονομίσματα, χρησιμοποιώντας τεχνολογίες που επιτρέπουν την αυτοματοποίηση συμβολαίων και συμφωνιών μέσω του Blockchain. Ένα ιδιαίτερα σημαντικό προϊόν για την εύρυθμη λειτουργία μιας επιχείρησης με πληθώρα πελατών είναι τα συστήματα διαχείρισης πελατειακών σχέσεων (Customer Relationship Management – CRM). Τα συγκεκριμένα αποτελούν πλατφόρμες αρχειοθέτησης όλων των συμβάντων και των αιτημάτων αναλυτικά για κάθε πελάτη έτσι ώστε η διαχείρισή τους να είναι όσο το δυνατόν πιο άμεση. Είναι βέβαιο ότι με τη συγκεκριμένη υπηρεσία το πελατολόγιο βελτιώνει την εμπειρία του με την επιχείρηση, καθώς και η εταιρεία λαμβάνει το κατάλληλο Feedback για την ανάλυση δεδομένων και τη λήψη αποφάσεων.

Οι FinTech υπηρεσίες βοηθούν τις επιχειρήσεις να βελτιώσουν την αποδοτικότητα, να μειώσουν τα κόστη και να προσφέρουν καλύτερη εξυπηρέτηση στους πελάτες τους, οδηγώντας σε συνολική βελτίωση της επιχειρηματικής απόδοσης. Ωστόσο, επειδή η αγορά της Ελλάδας στο συγκεκριμένο κλάδο είναι μικρή και ταυτόχρονα οι επιχειρήσεις αρχικά δεν φαινόταν να έχουν πλήρη εμπιστοσύνη σε καινοτόμες εφαρμογές, οι εταιρείες FinTech αντιμετώπισαν προβλήματα. Συγχρόνως, το ασταθές οικονομικό περιβάλλον της χώρας και η υψηλή φορολογία ενίσχυσε τη

δυσκολία ανάπτυξης των FinTech StartUps. Ως αποτέλεσμα αρκετές εταιρείες έχουν στρέψει το ενδιαφέρον τους προς το εξωτερικό για μια καλύτερη προοπτικής δραστηριοποίησης (Karagiannaki et al., 2017). Πλέον, οι εμπλεκόμενοι με τη FinTech στην Ελλάδα παρουσιάζουν μεγαλύτερη δεκτικότητα στην καινοτομία πιστεύουν πως οι νέες τεχνολογίες μπορούν να προσφέρουν ευκαιρίες ανάπτυξης στις υφιστάμενες εταιρείες και περιθώρια διείσδυσης στην αγορά για τις νέες εταιρείες. Ιδιαίτερα θεωρείται ότι οι σημαντικότερες τεχνολογίες είναι το Blockchain και η Ανάλυση των Big Data, ενώ ακολουθούν οι Robo-Advisors και το Internet Of Things. Σχετικά με τη σύγκριση μεταξύ χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων και startups είναι κοινώς αποδεκτό ότι οι πελάτες δείχνουν μεγαλύτερη εμπιστοσύνη στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, αλλά οι startups προτιμώνται λόγω της ταχύτητας και της ευελιξίας των υπηρεσιών τους. Βέβαια, τα capital controls που επιβλήθηκαν από το 2015 έως και το 2019 μείωσαν σε μεγάλο βαθμό την εμπιστοσύνη ως προς τις τράπεζες με αποτέλεσμα οι πολίτες να στρέφονται ολοένα και περισσότερο στις εταιρείες FinTech και τα ηλεκτρονικά μέσα πληρωμών και συναλλαγών. (Karagiannaki et al., 2017).

Ένα σοβαρό εμπόδιο για την ανάπτυξη της FinTech στην Ελλάδα είναι η ελλιπής νομοθεσία. Το ρυθμιστικό και φορολογικό πλαίσιο δεν συμβαδίζει με την ταχύτατη εξέλιξη και μεταβολή του χρηματοοικονομικού περιβάλλοντος και δεν υποστηρίζει τις νέες επιχειρήσεις και την εξοικείωση των πολιτών με τις FinTech τεχνολογίες. Υπάρχει μεγάλη ρυθμιστική ασάφεια ως προς την αδειοδότηση και τα δικαιώματα δραστηριοποίησης των εταιρειών της FinTech. Είναι δύσκολο για τις ρυθμιστικές αρχές (Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα και Τράπεζα της Ελλάδος) να επιτύχουν με κανονισμούς την ισορροπία μεταξύ των δεσποζόντων παικτών της χρηματοπιστωτικής ελληνικής αγοράς και των νέων επενδυτών που επιθυμούν μερίδιο σε αυτή. Καθίσταται συνετό οι ρυθμιστικές αρχές να ακολουθούν ορισμένες γενικευμένες αρχές και μια ουδέτερη στάση ως προς τις τεχνολογικές εξελίξεις στον οικονομικό τομέα. Οι κανονισμοί που τίθενται οφείλουν να προωθούν τον υγιή ανταγωνισμό μεταξύ όλων των παικτών με ίσους όρους για όλους τους παράγοντες. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι επίσης να διασφαλίζεται η προστασία τόσο των επιχειρήσεων όσο και των χρηστών/πελατών που εξυπηρετούνται, για την ομαλή λειτουργία του χρηματοπιστωτικού συστήματος. Κρατικός είναι και ο ρόλος της ρύθμισης των επιχειρήσεων FinTech και η επαρκής εποπτεία όλων των εμπλεκόμενων φορέων. Σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, η ΕΕ έχει προχωρήσει στην οδηγία υπηρεσιών πληρωμών (Payment Services Directive – 64/2007) και στην αναθεώρησή της (Payments Services Directive 2 – 2015/2366), για την ένταξη υπηρεσιών

που δεν υφίστανται νωρίτερα στο νομοθετικό πλαίσιο, την ενίσχυση της ασφάλειας των χρηματικών συναλλαγών, την υιοθέτηση ισχυρότερων μέτρων ταυτοποίησης και την μείωση των κινδύνων ηλεκτρονικής απάτης. Η αναθεωρημένη οδηγία ενσωματώθηκε στην ελληνική νομοθεσία το 2018 με τον ν. 4537/2018, όπως έγινε και με όλες τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες για την σωστή υλοποίηση των πληρωμών στην Ελλάδα (Τράπεζα Ελλάδος, 2024). Οι κυβερνητικές ενέργειες σχετικά με τη FinTech είναι δυνατό να επηρεάσουν θετικά ή αρνητικά τους εν δυνάμει ή υφιστάμενους χρήστες, γεγονός που σημαίνει ότι φέρουν μεγάλη ευθύνη για την εξέλιξή της αλλά και της συνολικής οικονομίας της χώρας (Balaskas et al., 2024).

Η ανάπτυξη του κλάδου της FinTech δείχνει ότι η επιχειρηματική δραστηριότητα πρόκειται να ενισχυθεί σε σημαντικό βαθμό. Συνεπώς, θα είναι καλό το επιχειρηματικό περιβάλλον της χώρας να γίνει περισσότερο ελκυστικό σε τέτοιου είδους καινοτομίες και νέες ευκαιρίες ανάπτυξης. Η βελτίωση του ρυθμιστικού πλαισίου με περιθώρια ανάπτυξης για τη FinTech θα επιφέρει οφέλη τόσο στην εθνική οικονομία όσο και στην συνολική ανάπτυξη της χώρας. Είναι γνωστό ότι η παρακολούθηση των επιπτώσεων και των κινδύνων της FinTech δεν αποτελεί εύκολο έργο. Το ελληνικό κράτος, προκειμένου να προσελκύσει εταιρείες FinTech είναι ικανό να παρέχει φορολογικά κίνητρα και ελαφρύνσεις για χρηματοοικονομικές StartUps ή και κρατικές χρηματοδοτήσεις υπό όρους. Καθώς η FinTech συνδυάζει πολλούς επιστημονικούς τομείς, η ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ πανεπιστημίων και εταιρειών για μελέτη και έρευνα θα αποτελέσει ένα πολύ σημαντικό βήμα για την εδραίωση της FinTech και σε ακαδημαϊκό επίπεδο, ενώ ταυτόχρονα θα κεντρίσει το ενδιαφέρον φοιτητών και νέων επαγγελματιών. Απαραίτητη είναι επίσης η ενίσχυση της κυβερνοασφάλειας. Η έλλειψη εμπιστοσύνης ως προς τις εφαρμογές FinTech έγκειται σε μεγάλο βαθμό στο γεγονός ότι υπάρχει φόβος διάδοσης των προσωπικών δεδομένων και υποκλοπής των περιουσιακών στοιχείων, τόσο των ιδιωτών όσο και των επιχειρήσεων (Albani et al., 2019). Με την εφαρμογή των παραπάνω στρατηγικών, η Ελλάδα μπορεί να ενισχύσει την ελκυστικότητα της χρηματοπιστωτικής αγοράς της για FinTech εταιρείες, προάγοντας την καινοτομία και την ανάπτυξη στον χρηματοοικονομικό τομέα.



## 4. Συμπεράσματα

Ο χρηματοοικονομικός κλάδος είναι «ανοιχτός» στις νέες τεχνολογίες, διότι μέσω αυτών εξελίσσεται και μετασχηματίζεται διαρκώς με ραγδαίους ρυθμούς ως προς την καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών και τη λειτουργία των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων και επιχειρήσεων. Η χρήση προηγμένων τεχνολογιών παρουσιάζει καινοτόμα αποτελέσματα στον χρηματοοικονομικό τομέα. Η τεχνητή νοημοσύνη και η μηχανική μάθηση έχουν επιτρέψει την αυτοματοποίηση και την βέλτιστη διαχείριση των χρηματοοικονομικών διαδικασιών, αυξάνοντας την ακρίβεια και την αποδοτικότητα. Η αξιοποίηση των μεγάλων δεδομένων έχει ενισχύσει την ικανότητα των επιχειρήσεων να αναλύουν και να προβλέπουν οικονομικές τάσεις, προσφέροντας σημαντικά πλεονεκτήματα στον τομέα της διαχείρισης κινδύνου και της εξατομίκευσης των υπηρεσιών. Το Algotrading έχει καταστήσει δυνατή την ταχύτερη και πιο ακριβή εκτέλεση συναλλαγών, ενώ το Blockchain παρέχει ένα ασφαλές και διαφανές πλαίσιο για τις συναλλαγές και την αποθήκευση δεδομένων. Η διασύνδεση μέσω του Internet of Things προσφέρει νέες ευκαιρίες για τη συλλογή και ανταλλαγή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, ενισχύοντας τις δυνατότητες παρακολούθησης και ελέγχου. Η ανάπτυξη και ενσωμάτωση των τεχνολογιών FinTech στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια έχει κάνει την εκκίνησή της όμως υπάρχουν μεγάλα περιθώρια εξέλιξης. Το κράτος χρειάζεται να κινητοποιηθεί με ποικίλους τρόπους ώστε να συμβάλλει στη μεταμόρφωση του χρηματοοικονομικού τοπίου της χώρας. Η συνεργασία των νέων FinTech επενδύσεων με παραδοσιακές τράπεζες και οι ευνοϊκές ρυθμιστικές πρωτοβουλίες θα επιταχύνουν την υιοθέτηση αυτών των τεχνολογιών, υποσχόμενες ένα λαμπρό μέλλον για την FinTech στην Ελλάδα.

## Βιβλιογραφία

### Ελληνική

Ανυφαντάκη, Σ., (2016). *Η Ανάπτυξη της χρηματοοικονομικής τεχνολογίας (FinTech)*. Οικονομικό Δελτίο 44, 53 – 71

Δασκαλάκης, Ν., Γεωργιτσέας Π., (2023). *FinTech και Κρυπτοοικονομία. Από τη Χρηματοοικονομική του σήμερα στο μέλλον της Ψηφιακής Οικονομίας*. Προπομπός.

Μανέττας Γ., (2024). *Revolut: Η start up που θέλει να μπει «σφήνα» στις τράπεζες – Τα σχέδια για την Ελλάδα*. Οικονομικός Ταχυδρόμος, Επιχειρήσεις. Διαθέσιμο στο: <https://www.ot.gr/2024/03/11/epixeiriseis/revolut-i-start-up-pou-thelei-na-mpei-sfina-stis-trapezes-ta-sxedia-gia-tin-ellada/>

Τράπεζα Ελλάδος, (2024). Διαθέσιμο στο: <https://www.bankofgreece.gr/>

Big Blue, (2023). *Νευρωνικά Δίκτυα (Neural Networks): Ορισμός & Εφαρμογές*. Big Blue Data Academy, Data Science, Διαθέσιμο στο: <https://bigblue.academy/gr/neuronika-diktua>

Binance Academy, (2023). *Τι είναι το blockchain και πώς λειτουργεί*. Διαθέσιμο στο: <https://academy.binance.com/el/articles/what-is-blockchain-and-how-does-it-work>

Capital, (2018). *Ο κλάδος fintech και η σημασία του για την Ελλάδα*. Οικονομία. Διαθέσιμο στο: <https://www.capital.gr/oikonomia/3316484/o-klados-fintech-kai-i-simasia-tou-gia-tin-ellada/>

Plisio, (2024). *Πώς λειτουργεί το Hashing στο Blockchain*;, Διαθέσιμο στο: <https://plisio.net/el/blog/how-does-hashing-in-blockchain-work>

## Διεθνής

Acharya, R. N., Kagan, A., & Rao Lingam, S. (2008). *Online banking applications and community bank performance*. International Journal of Bank Marketing, 26(6), 418-439.

Albani, M., Anyfantaki, S., & Lazaretou, S. (2019). How do digital technologies drive Greece's economic growth? Opportunities and challenges. Opportunities and challenges (July 1, 2019). Bank of Greece Economic Bulletin, (49).

Anirban, D., (2023). *A History of Contactless Payments*, BLUETRAIN MARKETING Available at: <https://www.bluetrain.co.uk/blog/history-of-contactless-payments>

Anyfantaki, S., (2022). *The Evolution of Financial Technology (FinTech)*. Economic Analysis and Research Department, Bank Of Greece, Eurosystem, Economic Bulletin, ISSN 2654 – 1904

Arnone, G. (2024). *The Role of Chatbots in FinTech*. In *AI and Chatbots in Fintech: Revolutionizing Digital Experiences and Predictive Analytics* (pp. 21-27). Cham: Springer Nature Switzerland.

Awotunde, J. B., Adeniyi, E. A., Ogundokun, R. O., & Ayo, F. E. (2021). *Application of big data with fintech in financial services*. In *Fintech with artificial intelligence, big data, and blockchain* (pp. 107-132). Singapore: Springer Singapore.

Awoyemi, J. O., Adetunmbi, A. O., & Oluwadare, S. A. (2017, October). *Credit card fraud detection using machine learning techniques: A comparative analysis*. In *2017 international conference on computing networking and informatics (ICCNI)* (pp. 1-9). IEEE.

Balaskas, S., Koutroumani, M., Komis, K., & Rigou, M. (2024). FinTech Services Adoption in Greece: The Roles of Trust, Government Support, and Technology Acceptance Factors. *FinTech*, 3(1), 83-101.

Bátiz-Lazo, B. (2009). *Emergence and evolution of ATM networks in the UK, 1967–2000*. *Business History*, 51(1), 1-27.

Big Blue, (2022). *Big Data*. Data Science, Data Academy. Available at: <https://bigblue.academy/gr/big-data>

BIS, (2013). *History of the Basel Committee*. Bank for International Settlements. Available at: <https://www.bis.org/bcbs/history.htm>

Bloomberg, (2024). Available at: <https://www.bloomberg.com/europe>

Cao, L., Yang, Q., & Yu, P. S. (2021). *Data science and AI in FinTech: An overview*. *International Journal of Data Science and Analytics*, 12(2), 81-99.

Chen, J. (2023). Bloomberg: Overview and History of the Financial News Company. Communications Companies, Investopedia. Available at: <https://www.investopedia.com/terms/b/bloomberg.asp>

Chohan, U. W. (2021). *Non-fungible tokens: Blockchains, scarcity, and value*. In *Non-Fungible Tokens* (pp. 1-11). Routledge.

Cohen, G. (2022). *Algorithmic trading and financial forecasting using advanced artificial intelligence methodologies*. *Mathematics*, 10(18), 3302.

Copeland, BJ., (2024), *artificial intelligence*. The Editors of Encyclopaedia Britannica. Available at: <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>

De Mauro, A., Greco, M., & Grimaldi, M. (2016). *A formal definition of Big Data based on its essential features*. *Library review*, 65(3), 122-135.

Ernst & Young. (2018). *How FinTech has disrupted the traditional financial services model*, Available at: [https://www.ey.com/el\\_gr](https://www.ey.com/el_gr)

FasterCapital, (2024). *Stock Market Circuit Breakers: Analyzing their Role Post 1987 Crash*. Available at: <https://fastercapital.com/content/Stock-Market-Circuit-Breakers--Analyzing-their-Role-Post-1987-Crash.html>

Garnett, A., G., (2024). *Paypal American Company*, Britannica Money, Available at: <https://www.britannica.com/topic/PayPal>

GreekShares, (2019). *The 1987 Stock Market Crash Black Monday!* Available at: <https://greekshares.com/the-1987-stock-market-crash-black-monday/>

Giglio, F. (2022). *Fintech: A literature review*. *International Business Research*, 15(1), 80-85.

Hayes, A. (2024). *What Nasdaq Is, History, and Financial Performance*. US Markets, Investopedia, Available at: <https://www.investopedia.com/terms/n/nasdaq.asp>

Herstatt Bank, (2016). *Collapse of the Herstatt Bank in Germany and creation of the Basel Committee* (1974 – 1975). 10000 Years Of Economy. Available at: <https://www.citeco.fr/10000-years-history-economics/contemporary-world/collapse-of-the-herstatt-bank-in-germany-and-creation-of-the-basel-committee>

Huang, Y., Zhang, L., Li, Z., Qiu, H., Sun, T., & Wang, X. (2020). *Fintech credit risk assessment for SMEs: Evidence from China.*, SSRN

IBM, (2022). *What is the IoT?*. Available at: <https://www.ibm.com/topics/internet-of-things>

IBM, (2023). *What is machine learning (ML)?*, Machine Learning topics. Available at: <https://www.ibm.com/topics/machine-learning>

Karagiannaki, A., Vergados, G., & Fouskas, K. (2017). The impact of digital transformation in the financial services industry: Insights from an open innovation initiative in fintech in Greece.

Kenton, W. (2022). *What Is Fedwire? Definition, How It Works, Laws, and, History*, Investopedia, Available at: <https://www.theclearinghouse.org/payment-systems/CHIPS>

Kenton W. (2024). *Understanding Value at Risk (VaR) and How It's Computed*. Available at: <https://www.investopedia.com/terms/v/var.asp>

Koesworo, Y., Muljani, N., & Ellitan, L. (2019). *Fintech in the industrial revolution era 4.0*. International journal of research culture society, 3(9), 53-56.

Lăzăroiu, G., Bogdan, M., Geamănu, M., Hurloiu, L., Luminița, L., & Ștefănescu, R. (2023). *Artificial intelligence algorithms and cloud computing technologies in blockchain-based fintech management*. *Oeconomia Copernicana*, 14(3), 707-730.

Lee, C. T., & Pan, L. Y. (2023). *Smile to pay: predicting continuous usage intention toward contactless payment services in the post-COVID-19 era*. *International Journal of Bank Marketing*, 41(2), 312-332.

Mahesh, B. (2020). *Machine learning algorithms-a review*. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. 9(1), 381-386.

McKinsey & Company, (2024). *What is the Internet of Things (IoT)?*. Explainers. Available at: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-the-internet-of-things>

Mugleton, S. (2014). *Alan Turing and the development of Artificial Intelligence*. *AI communications*, 27(1), 3-10.

Murry, C., (2024). *What Is a Robo-Advisor?*, The Investopedia Team, Automated Investing. Available at: <https://www.investopedia.com/terms/r/roboadvisor-roboadviser.asp>

Panchal N., (2024), *12 Use Cases of Data Mining Services in Finance Industry*. Data Services, DAMCO

Quarles, R. K. (2019). *The Financial Stability Board in 2019: a speech at the Joint Conference of the European Central Bank and the Journal of Money, Credit, and Banking*, Frankfurt, Germany, March 28, 2019 (No. 1048). Board of Governors of the Federal Reserve System (US).

Sabharwal, C. L. (2018). *The rise of machine learning and robo-advisors in banking*. IDRBT Journal of Banking Technology, 28.

Saxena, A. K., & Vafin, A. (2019). *Machine Learning and Big Data Analytics for Fraud Detection Systems in the United States Fintech Industry*. Emerging Trends in Machine Intelligence and Big Data, 11(12), 1-11.

Seth, S. (2023). *What Is the SWIFT Banking System?* Banking, Investopedia, Available at: <https://www.investopedia.com/articles/personal-finance/050515/how-swift-system-works.asp>

Siau, K. L., Nah, F. F. H., Qian, Y., Eschenbrenner, B. L., & Chen, L. (2022, August). Artificial intelligence in financial technology. In 15th China Summer Workshop on Information Management (CSWIM 2022): CSWIM. Available at: [https://www.researchgate.net/profile/Keng-Siau-2/publication/362832759\\_Artificial\\_Intelligence\\_in\\_Financial\\_Technology/links/63022784eb7b135a0e5001e6/Artificial-Intelligence-in-Financial-Technology.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Keng-Siau-2/publication/362832759_Artificial_Intelligence_in_Financial_Technology/links/63022784eb7b135a0e5001e6/Artificial-Intelligence-in-Financial-Technology.pdf)

Suseendran, G., Chandrasekaran, E., Akila, D., & Sasi Kumar, A. (2020). *Banking and FinTech (financial technology) embraced with IoT device*. In Data Management, Analytics and Innovation: Proceedings of ICDMAI 2019, Volume 1 (pp. 197-211). Springer Singapore.

The Clearing House. (2023). *How CHIPS works*. Payment-Systems. Available at: <https://www.theclearinghouse.org/payment-systems/CHIPS>

TIME Stamped, (2024). History of Credit Cards: A Brief Overview. Available at: <https://time.com/personal-finance/article/history-of-credit-cards/>



Tomas, M., (2022). *IoT In Fintech: 11 Examples You Should Know. Check out 11 ways that the IoT is enhancing the fintech industry.* Builtin. Available at: <https://builtin.com/articles/iot-in-fintech>

Vivek, D., Rakesh, S., Walimbe, R. S., & Mohanty, A. (2020). *The Role of CLOUD in FinTech and RegTech.* Annals of the University Dunarea de Jos of Galati: Fascicle: I, Economics & Applied Informatics, 26(3).

Hutt, R., (2016). *All you need to know about blockchain, explained simply.* Fourth Industrial Revolution, World Economic Forum. Available at: <https://www.weforum.org/agenda/2016/06/blockchain-explained-simply/>

Wu, X., Zhu, X., Wu, G. Q., & Ding, W. (2013). *Data mining with big data.* IEEE transactions on knowledge and data engineering, 26(1), 97-107.

Zeidy, I. A. (2022). *The role of financial technology (FinTech) in changing financial industry and increasing efficiency in the economy.* COMESA Monetary Institute.

Zigurat, (2022), *Evolution of Fintech: The 5 Key Eras, Leadership & Transformation.* Available at: <https://www.e-zigurat.com/en/blog/evolution-of-fintech/>

## Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 1: Αρχή λειτουργίας Blockchain

## Γλωσσάριο

AI: Artificial Intelligence

FinTech: Financial Technology

IoT: Internet of Things

IT: Information Technology

ML: Machine Learning

NFT: Non-Fungible Tokens

P2P: Peer-to-Peer