

**ΣΧΟΛΗ
ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΤΡΑΠΕΖΙΚΗ, ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΑ: ΑΣΦΑΛΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗ Ή ΦΟΥΣΚΑ;

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΚΥΛΑΦΗ

ΟΝΟΜΑ ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑΣ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑΣ
ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΙΦΙΓΕΝΕΙΑ

ΠΑΤΡΑ
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ, 2022

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



ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΑ: ΑΣΦΑΛΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗ Ή ΦΟΥΣΚΑ;

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΚΥΛΑΦΗ

Επιτροπή Κρίσης

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:

Δρ ΙΦΙΓΕΝΕΙΑ ΓΕΩΡΓΙΟΥ
Επίκουρη Καθηγήτρια Πανεπιστημίου
Λευκωσίας

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

Δρ ΠΑΝΤΕΛΙΔΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
Αναπληρωτής Καθηγητής ΤΕΙ Κεντρικής
Μακεδονίας

Πάτρα, Σεπτέμβριος 2022

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

Ευχαριστίες

Θερμά ευχαριστώ στην καθηγήτρια μου για την βοήθειά της και την πίστη της σε μένα.

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

Περίληψη

Στην εποχή της τεχνολογίας και της νέας πληροφόρησης, της καινοτομίας και του νέου χρήματος, τα κρυπτονομίσματα έκαναν την εμφάνισή τους. Χρήματα τελείως καινούρια και ριζικά αλλαγμένα από αυτά που υπήρχαν παλιότερα, αυτά που υπάρχουν σήμερα. Πρόκειται για ψηφιακά αποκεντρωμένα νομίσματα, που αποτελούν τομή σε σχέση με το παρελθόν. Δεν υπάρχει κάποια κεντρική αρχή, κάποια κεντρική τράπεζα στην οποία υπόκεινται σε έλεγχο, αντίθετα επιβεβαιώνονται από πολλές και διαφορετικές πηγές κι αυτό τα καθιστά άνευ επιδράσεως σε τυχόν παρεμβάσεις ή απόπειρες διαχείρισης με επιδέξιο τρόπο από κυβερνητικές αρχές. Τα κρυπτονομίσματα σχεδιάζονται χάρη στη κρυπτογραφία, μια τεχνική για ελεγμένη κρυπτογραφημένη επικοινωνία. Έτσι παραχαράσσονται δύσκολα, εκτός κι αν κυριαρχούν άλλες παράμετροι. Βασίζονται σε δημόσιο λογιστικό βιβλίο συναλλαγών, διαθέσιμο στην υφήλιο, το οποίο ενημερώνεται διαρκώς κι ανωνύμως. Θα αναλυθεί η τεχνολογία κατανεμημένης τεχνολογίας, στην οποία βασίζεται η θεωρία της κρυπτογραφίας, θα δοθούν συγκεντρωτικά πληροφορίες για τα bitcoins κι άλλα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα (altcoins), θα περιγραφούν τα θετικά και τα αρνητικά των εικονικών αυτών νομισμάτων και θα επιχειρηθεί να εκτιμηθούν τα οφέλη όσον αφορά στην ασφάλεια και την κερδοφορία που προσφέρουν συνάμα με τα ρίσκα, την επικινδυνότητα, την επισφάλεια των ψηφιακών αυτών νομισμάτων. Θα μείνουμε στην ασφάλεια των κρυπτονομισμάτων, κατά πόσο μπορεί κανείς να επενδύσει τα χρήματά του, τον κόπο του στα ψηφιακά αυτά νομίσματα, κατά πόσο μια τέτοια επένδυση δύναται να καταλήξει κερδοφόρα ή φούσκα, κατά πόσο μια τέτοια ενέργεια φέρει κίνδυνο να χάσει κανείς το κεφάλαιο που έχει επενδύσει στα κρυπτονομίσματα.

Στο τελευταίο κεφάλαιο στο εμπειρικό τμήμα της εργασίας θα χρησιμοποιήσουμε τον επαυξημένο έλεγχο dickey-fuller για επτά τυχαία κρυπτονομίσματα έξι από των οποίων βασικά και ένα μη βασικό (βασικό χάρη στη κεφαλαιοποίηση τους) για να διαπιστώσουμε αν οι τιμές των ψηφιακών νομισμάτων σε ημερήσια βάση δέχονται κάποιας τάσης ή ακολουθούν τυχαίο περίπατο γεγονός που δείχνει φούσκα τιμών. Οι τιμές δηλαδή ως χρονολογικές σειρές δεν είναι σταθερές (στάσιμες). Αυτό συμπεραίνεται εξετάζοντας το μέσο όρο και τη διακύμανση των τιμών. Η μεταβλητότητα σε αυτές τις παραμέτρους οδηγεί στο αποτέλεσμα πιθανής ύπαρξης φυσαλίδων στο εκάστοτε κρυπτονόμισμα

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>> εντοπίζονται δηλαδή ενδείξεις για δυνητικές φούσκες στις τιμές τους. Αυτά τα αποτελέσματα θα υπολογιστούν μαζί με τη χρήση ενός ελέγχου συνολοκλήρωσης, του ελέγχου Johansen για ύπαρξη ή μη φυσαλίδων (δηλαδή παρουσία φουσκών στις τιμές). Ένας έλεγχος που συνεπικουρεί στο πρωτεύον τεστ του επαυξημένου dickey-fuller για την ισχυροποίηση των αποτελεσμάτων.

Για τα τρία πρώτα κρυπτονομίσματα εργαστήκαμε με το πρόσθετο πρόγραμμα (add-in) XLSTAT στο Microsoft Excel και τα υπόλοιπα τέσσερα κρυπτονομίσματα δουλέψαμε στο πρόγραμμα Eviews. Αυτό έγινε επειδή τα προγράμματα αυτά ήταν σε μορφή trial (δοκιμαστικά) και ο χρόνος διάθεσής τους ήταν περιορισμένος, είχε ημερομηνία λήξης.

Οποιοσδήποτε αναγνώστης ενδιαφέρεται για το κόσμο των εικονικών νομισμάτων θα είναι σε θέση να εκτιμήσει αν κάποια κρυπτονομίσματα εμπεριέχουν ή όχι ασφάλεια, κερδοφορία ή μη, κερδοσκοπία κι επισφάλεια ή όχι. Θα δύναται να γνωρίζει αν μία πιθανή πτώση στις συναλλαγές των κρυπτονομισμάτων ενδέχεται να οδηγηθεί σε ανάκαμψη (αν η αξία των ψηφιακών νομισμάτων παραμένει σταθερή) και πότε μπορεί να καταλήξει σε φούσκα που καθυστερεί να σκάσει (αν υπάρχουν συμφέροντα).

Λέξεις–Κλειδιά:

Κρυπτονόμισμα, Κρυπτογραφία, Επαυξημένη Δοκιμή Dickey- Fuller

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

«CRYPTOCURRENCY: SAFE INVESTMENT OR BUBBLE?

CONSTANTINA KILAFI

Abstract

In the age of technology and new information, innovation and new money, cryptocurrencies have emerged. What exists today is money completely new and radically changed from what used to be. These are digitally decentralized currencies, which are a novelty compared to the past. There is no central authority, no central bank to which they are subject for control; on the contrary they are confirmed by many different sources, and this makes them unaffected by any interventions or similar attempts by government authorities to skillfully manage them. Cryptocurrencies are designed based on cryptography, a technique for authenticated encrypted communication. This makes them difficult to forge, unless other factors prevail. They are based on a public transaction ledger, available worldwide, which is constantly updated anonymously. In the present thesis distributed technology based on cryptography theory will be analyzed, bitcoins and other cryptocurrencies (altcoins) will be aggregated, the pros and cons of these virtual currencies will be described, and the benefits of to the security and profitability they offer along with the risks, dangers, and insecurity of these digital currencies. We will dwell on the security of cryptocurrencies, whether one can invest one's money, one's effort in these digital currencies, whether such an investment can end up being profitable or a bubble, and whether such an action carries the risk of losing the capital one has invested in cryptocurrencies.

In the last chapter in the empirical section of the paper we will use the augmented dickey-fuller control for seven random cryptocurrencies, six of which are basic and one non-basic (basic thanks to their capitalization) to determine if digital currency prices follow a trend on a daily basis, or if they follow a random path, which would indicate a price bubble. In other words, the prices as chronological series are not stable (stationary). We can conclude this by looking at the average and price fluctuations. The variability in these parameters leads to the conclusion of possible existence of bubbles in the respective cryptocurrency, i.e. that

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
indications of potential bubbles are found in their prices. These results will be calculated in conjunction with the use of an integration check, the Johansen check for the presence or absence of bubbles (i.e. the presence of bubbles in the values). It is a test that assists in the primary test of the augmented Dickey-Fuller to reinforce the results.

For three cryptocurrencies we worked with the (add-in) program XLSTAT in Microsoft Excel and for the other four cryptocurrencies we worked in the program Eviews. This was done because these programs were in trial format and their release time was limited (they had an expiration date).

Any reader interested in the world of virtual currencies will be able to assess whether or not some cryptocurrencies contain security, profitability or not, speculation and precariousness. It will be possible to know if a potential drop in cryptocurrency trading may lead to a recovery (if the value of digital currencies remains stable) and when it may end up in a bubble that is slow to burst (if it is in someone's interest).

Keywords:

Cryptocurrency, Cryptography, Augmented Dickey-Fuller's Test

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα

Περίληψη	v
Abstract	vii
Περιεχόμενα.....	ix
Κατάλογος Πινάκων	x
Κατάλογος Διαγραμμάτων	xi
Εισαγωγή.....	1
1. Κρυπτογραφία.....	3
2. Τι είναι τα κρυπτονομίσματα;.....	6
2.1 Bitcoin.....	8
2.2 Binance Coin.....	9
2.3 Solana	10
2.4 Tether	11
2.5 Ethereum.....	12
2.6 USD Coin.....	13
2.7 Ripple.....	14
3. Συν και πλην κρυπτονομισμάτων	15
4. Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας.....	18
4.1 Κίνδυνοι.....	18
4.2 Κερδοσκοπία	22
4.3 Ασφάλεια	24
4.4 Έρευνες για φούσκες	26
5. Μεθοδολογία Έρευνας.....	27
5.1 Ερευνητικά ερωτήματα.....	28
5.2 Έλεγχος στασιμότητας και έλεγχος συνολοκλήρωσης στις χρονολογικές σειρές κρυπτονομισμάτων	28
6. Συμπεράσματα και προτάσεις	60
7. Πηγές & Βιβλιογραφία	61
7.1 Ελληνική Βιβλιογραφία.....	61
7.2 Ξένη Βιβλιογραφία.....	62
7.3 Διαδικτυακές Πηγές	64

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Έλεγχος στασιμότητας ADF στο Bitcoin (σελ. 28)

Πίνακας 2: Έλεγχος στασιμότητας ADF στο Binance Coin (σελ. 29)

Πίνακας 3: Έλεγχος στασιμότητας ADF στο Solana (σελ.31)

Πίνακας 4: Έλεγχος στασιμότητας ADF στο Tether (σελ.32)

Πίνακας 5: Έλεγχος στασιμότητας ADF στο Ethereum (σελ. 34)

Πίνακας 6: Έλεγχος στασιμότητας ADF στο USD Coin (σελ. 36)

Πίνακας 7: Έλεγχος στασιμότητας ADF στο Ripple (σελ. 38)

Πίνακας 8: Έλεγχος συνολοκλήρωσης Johansen στο Bitcoin (σελ. 42)

Πίνακας 9: Έλεγχος συνολοκλήρωσης Johansen στο Binance Coin (σελ. 44)

Πίνακας 10: Έλεγχος συνολοκλήρωσης Johansen στο Solana (σελ.46)

Πίνακας 11: Έλεγχος συνολοκλήρωσης Johansen χωρίς τάση στο Tether (σελ. 48)

Πίνακας 12: Έλεγχοι συνολοκλήρωσης Johansen (χωρίς τάση με γραμμική τάση και με πολυωνυμική τάση) στο Tether (σελ. 49)

Πίνακας 13: Έλεγχος συνολοκλήρωσης Johansen με γραμμική τάση στο Ethereum (σελ. 50)

Πίνακας 14: Έλεγχοι συνολοκλήρωσης Johansen (χωρίς τάση με γραμμική τάση και με πολυωνυμική τάση) στο Ethereum (σελ. 51)

Πίνακας 15: Έλεγχος συνολοκλήρωσης Johansen χωρίς τάση στο USD Coin (σελ. 51)

Πίνακας 16: Έλεγχος συνολοκλήρωσης Johansen (χωρίς τάση με γραμμική τάση και με πολυωνυμική τάση) στο USD Coin (σελ. 52)

Πίνακας 17: Έλεγχος συνολοκλήρωσης Johansen με πολυωνυμική τάση στο Ripple (σελ. 53)

Πίνακας 18: Έλεγχος συνολοκλήρωσης Johansen (χωρίς τάση με γραμμική τάση και με πολυωνυμική τάση) στο Ripple (σελ. 54)

Πίνακας 19: Αποτελέσματα ελέγχων περί ύπαρξης φουσαλίδων στις τιμές κρυπτονομισμάτων (σελ.55)

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Διαχρονική εξέλιξη λογαρίθμου τιμής Bitcoin (σελ. 29)

Διάγραμμα 2: Διαχρονική εξέλιξη λογαρίθμου τιμής Binance Coin (σελ. 30)

Διάγραμμα 3: Διαχρονική εξέλιξη λογαρίθμου τιμής Solana (σελ. 31)

Διάγραμμα 4: Διαχρονική εξέλιξη λογαρίθμου τιμής Tether (σελ. 34)

Διάγραμμα 5: Διαχρονική εξέλιξη λογαρίθμου τιμής Ethereum (σελ. 36)

Διάγραμμα 6: Διαχρονική εξέλιξη λογαρίθμου τιμής USD Coin (σελ. 38)

Διάγραμμα 7: Διαχρονική εξέλιξη λογαρίθμου τιμής Ripple (σελ. 40)

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

Εισαγωγή

Στις μέρες μας η τάση που κυριαρχεί για ψηφιοποίηση των συναλλαγών κι επενδύσεων συνάμα με τη λιγότερο δυνατό παρέμβαση οποιασδήποτε κυβερνητικής ή κρατικής αρχής, οδηγεί στην ανάδειξη των ψηφιακών νομισμάτων και στην ολοένα και μεγαλύτερη δυναμική που αποκτούν στη καθημερινότητά μας. Μεταφορές κεφαλαίων στο εξωτερικό, ολοκλήρωση διεθνών συναλλαγών, διακίνηση εμβασμάτων απαιτούσαν χρόνο και προμήθειες. Πλέον η χρήση των κρυπτονομισμάτων φέρνει αληθινή επανάσταση και καθιστά τον οποιονδήποτε ικανό να συνδιαλλαγεί, να επενδύσει, να κάνει αγορές υπηρεσιών κι αγαθών γρήγορα, με ελάχιστες χρεώσεις, δίχως την εποπτεία κάποιου ενδιαμέσου τρίτου, ανώνυμα, 24 ώρες το εικοσιτετράωρο ανά τον κόσμο.

Εκεί όμως που έπαιξε σημαντικό ρόλο ήταν σε χώρες αναπτυσσόμενες, εκεί που το τραπεζικό δίκτυο είναι ανύπαρκτο κι ελλείψει κρατικών δομών, η φύλαξη κεφαλαίων κι η τήρηση αρχείων συναλλαγών τείνει να μοιάζει επισφαλής. Έδωσε ευκαιρία σε πληθυσμό που ήθελε να επενδύσει το μικρό του εισόδημα στα κρυπτονομίσματα, να το κάνει και να του επιφέρει κέρδος, αν βέβαια η αξία του ψηφιακού κεφαλαίου στο οποίο επένδυε δεν έμενε ίδια, πόσο μάλλον να κατακυλήσει.

Ωστόσο δεν είναι όλα ιδανικά στο ψηφιακό κόσμο των κρυπτονομισμάτων. Το γεγονός ότι πρόκειται για αποκεντρωμένα εικονικά κέρματα, τα καθιστά άνευ προστασίας από οποιαδήποτε ρυθμιστική αρχή. Η μη παρέμβαση λοιπόν από κάποιον τρίτο συνεπάγεται προβλημάτων, ωσάν κερδοσκοπικών δραστηριοτήτων, χρηματοδοτήσεων τρομοκρατικών οργανώσεων, διακίνηση ναρκωτικών, ξέπλυμα μαύρου χρήματος, hacking, απάτες, επένδυση σε επισφαλή κρυπτονομίσματα, σε φούσκες. Η ανωνυμία δε, πίσω από κάθε λογαριασμό, η τήρηση απορρήτου προσωπικών δεδομένων δυσκολεύει ακόμη πιο πολύ την αντιμετώπιση παράνομων συναλλαγών.

Στην οικονομική επιστήμη, φούσκα αποτελεί το φαινόμενο κατά το οποίο οι τιμές κάποιων περιουσιακών στοιχείων στην αγορά, μεγαλώνουν τόσο που ξεπερνούν κατά πολύ τη θεμελιώδη αξία τους, τη παρούσα αξία του προσδοκώμενου εισοδήματος στο μέλλον από τα συγκεκριμένα στοιχεία. Ο υπολογισμός της θεμελιώδους αξίας, επειδή αφορά σε προσδοκία άρα κι υποκειμενική κρίση καθενός, είναι δύσκολος να προβλεφθεί. Γι' αυτό κι όταν αναγνωρίζεται είναι αργά. Μια ανοδική πορεία τιμών που δε βασίζεται σε λόγο

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
ισχυρό, μόνο στην προσδοκία καταναλωτών πως αυτό θα συμβεί κι εύκολα δύναται να
καταρρεύσει και να καταγραφούν ιστορικά χαμηλά στην αγορά. Η φούσκα δεν
εμφανίζεται μόνο στα κρυπτονομίσματα, μα και σε άλλα περιουσιακά στοιχεία, όπως
ομόλογα, μετοχές, ακίνητα, εμπορεύματα, μέταλλα, ξένο νόμισμα και σε έναν ολόκληρο
τομέα της οικονομίας ή και σε μια χώρα.

Ας δούμε όμως για αρχή τη βάση των κρυπτονομισμάτων, πως δημιουργήθηκαν, που
βασίστηκαν. Να κάνουμε αναγνώριση του πεδίου της κρυπτογραφίας. Κι έπειτα τι είναι
αυτά τα ψηφιακά νομίσματα.

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

1. Κρυπτογραφία

Στην εποχή των τεχνολογικών καινοτομιών και των νέων πηγών ενημέρωσης και πληροφόρησης, τα κρυπτονομίσματα εμφανίζονται δειλά δειλά, αμφισβητούνται από την μεγάλη μερίδα του κόσμου και κατορθώνουν σε σύντομο χρονικό διάστημα να δηλώνουν σθεναρά τη παρουσία τους στις συναλλαγές και στις αγορές. Ακόμα και στα χρηματοπιστωτικά συστήματα παγκοσμίως φαίνεται να επιθυμούν να κυριαρχήσουν οσονούπω. Διαδίδονται ευρέως με μεγάλη ταχύτητα και δυναμική, κατακτώντας όλο και περισσότερο κοινό, αποκτώντας όλο και πιότερη στήριξη ατόμων που προσαρμόζονται σχετικά βραδέως σε ραγδαίες πρωτοποριακές κατασκευές υπό το φόβο της κατάρρευσής τους, απολαμβάνοντας όλο και περισσότερη εμπιστοσύνη ατόμων που έχουν επενδύσει στα κρυπτονομίσματα. Είναι αποκεντρωμένα ψηφιακά νομίσματα, φαινομενικά κέρματα στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Εικονικά νομίσματα που δεν υφίστανται ουδέν έλεγχο από καμία κεντρική αρχή, από καμία κεντρική τράπεζα, από καμία κυβέρνηση. Επιβεβαιώνονται από πολλές διακεκριμένες πηγές. Συνεπώς τυχόν προσπάθειες διαχείρισης ή παρέμβασης από δημόσια εξουσία ή κυβερνητικά πρόσωπα που την εκπροσωπούν, πέφτουν στο κενό, είναι απίθανο να συμβούν.

Τα κρυπτονομίσματα βασίζονται πάνω στις αρχές της κρυπτογραφίας, του ενός εκ των δύο κλάδων της κρυπτολογίας, εκείνου που μελετάει την ασφαλή επικοινωνία, διασφαλίζει το δίκτυο και επαληθεύει τις συναλλαγές. Πρόκειται για μια τεχνική που ελέγχει τη κρυπτογραφημένη επικοινωνία. Τα ψηφιακά νομίσματα χρησιμοποιούν μια κατανεμημένη βάση δεδομένων, βασίζονται σε ένα λογιστικό βιβλίο συναλλαγών, διαθέσιμο δημοσίως στον παγκόσμιο ιστό, το επονομαζόμενο blockchain. Η τεχνολογία του blockchain προκύπτει από ένα δίκτυο ανθρώπων που δημιουργούν και μοιράζονται κάτι κοινό. Έχει να κάνει με μία αλυσίδα συστοιχιών ενός κρυπτογραφημένου μηχανισμού καταγραφής συναλλαγών με χρονική σειρά, αποτελούμενο από μπλοκ, τα οποία αποτυπώνουν διαδοχικά οποιαδήποτε συναλλακτική κίνηση γίνεται στο δίκτυο με χρονολογική σειρά. Η τεχνολογία κατανεμημένης εγγραφής, το blockchain έχει τέτοια δυναμική που το σημερινό πρόγραμμα συναλλαγών δείχνει πως θα αντικατασταθεί και τείνει να αποτελεί σύντομα το παρελθόν του μεγαλύτερου σημερινού μέρους καταγραφής συναλλαγών.

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
Χάρη λοιπόν στη κρυπτογραφία, τα κρυπτονομίσματα παραχαράσσονται δύσκολα, πλην περιπτώσεων κυριαρχίας ελαχίστων παραμέτρων. Η κρυπτογραφία είναι ένας τομέας της κρυπτολογίας. Βασική ασχολία της είναι η ασφαλής επικοινωνία, η ανάπτυξη και η χρήση μεθόδων κρυπτογράφησης και αποκρυπτογράφησης ώστε το περιεχόμενο ενός μηνύματος να είναι γνωστό μόνον στον αποστολέα και στο δέκτη. Μόνο αποστολέας και παραλήπτης είναι οι πλέον εξουσιοδοτημένοι στη πληροφορία του μηνύματος. Τρίτος ουδείς δεν έχει πρόσβαση κι αν τυχόν λάβει ξένη πληροφορία, είναι ακατανόητη, ακατάληπτη για ανάγνωση. Η κρυπτογραφία εξασφαλίζει την αυθεντικότητα της ροής δεδομένων σε πηγή και αποδέκτη, ενώ κατοχυρώνει πως δεν δύναται να δεσμεύσει τρίτος ή να αλλοιώσει το περιεχόμενο ενός μηνύματος. Ακόμη κι αν γίνει απόπειρα χακαρίσματος, τότε η ανίχνευση της όποιας φθοράς διασφαλίζεται.

Γενικότερα δηλαδή η κρυπτογραφία αφορά εκείνο το γνωστικό πεδίο που έχει να κάνει με την ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ δύο μελών έτσι ώστε η ροή πληροφορίας να είναι προσβάσιμη και αντιληπτή σε αποστολέα και παραλήπτη μόνο. Ο έτερος κλάδος της κρυπτολογίας είναι η κρυπτανάλυση. Είναι εκείνη η επιστήμη που ασχολείται με παραβίαση μιας κρυπτογραφικής τεχνικής ούτως ώστε να μπορεί κάποιος να αποκωδικοποιεί ένα μήνυμα δίχως να γνωρίζει το κλειδί της κρυπτογράφησης, του μέσου που απαιτείται για την διαδικασία μετατροπής ενός μηνύματος σε μία δυσνόητη μορφή χρησιμοποιώντας κάποιο κρυπτογραφικό αλγόριθμο, έτσι ώστε μόνο ο παραλήπτης να είναι ικανός να το διαβάσει. Το κλειδί αφορά σε μία παράμετρο αλγορίθμου για τη κρυπτογράφηση ή την αποκρυπτογράφηση, σε μια πεπερασμένη σειρά βημάτων, αυστηρά καθορισμένων και εκτελέσιμων σε πεπερασμένο χρόνο, που στοχεύουν στην επίλυση ενός προβλήματος.

Μέσω του πεδίου της κρυπτογραφίας, της κρυπτογραφημένης τεχνικής αρχειοθέτησης, κατασκευάζονται πρωτόκολλα και εφαρμόζονται για την ορθότερη και λειτουργικότερη αξιοπιστία του συστήματος συναλλαγών. Τα κρυπτονομίσματα βασίζονται στη κρυπτογραφία και χρησιμοποιούν τη τεχνολογία του blockchain. Μια τεχνολογία που βασίζεται στη κρυπτογράφηση δημόσιου κλειδιού για να επιχειρούν όλοι οι χρήστες ασφαλώς και προστατευμένα τις δοσοληψίες τους. Κάθε χρήστης ωστόσο κατέχει κι ένα προσωπικό ιδιωτικό κλειδί, που επικουρεί στην ολοκλήρωση συναλλαγών στο δίκτυο ωσάν να βάζει ο κάθε χρήστης τη προσωπική του ψηφιακή συναλλαγή. Το ιδιωτικό κλειδί

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>> παραμένει κρυφό, απόρρητο από όλους ενώ το δημόσιο γνωστοποιείται σε όλους τους εμπλεκόμενους του συστήματος και συνάμα αποτρέπει επιθέσεις λογαριασμών από χάκερς κι ελέγχει και πιστοποιεί τους χρήστες. Μία κατανεμημένη βάση δεδομένων στην οποία αποθηκεύονται τμήματα, μπλοκ εγγραφών πολλών χρηστών ψηφιοποιημένων συναλλαγών, ενημερώνονται διαρκώς και είναι προσβάσιμα οπουδήποτε, οποτεδήποτε και από οποιονδήποτε.

Η εξέλιξη της τεχνολογίας κι η ανάγκη ανανέωσης, καινοτομίας κι ενσωμάτωσης σε ένα καθολικό σύστημα συναλλαγών χρήζουν ψηφιοποίησης των μεθόδων εγγραφής οποιωνδήποτε ενεργειών συναλλαγών. Το λεγόμενο blockchain ή αλλιώς η αλυσίδα συστοιχιών είναι συνεχώς αυξανόμενη και διαρκώς ανατροφοδοτούμενη από ενημερωμένες λίστες εγγραφών κινήσεων συναλλαγών. Το καθολικό αυτό είναι ανεξάρτητο στο δίκτυο μιας και δεν βρίσκεται υπό την αιγίδα καμιάς υπαρκτής ρυθμιστικής αρχής που να το ελέγχει. Συγκεντρώνει όλες τις συναλλαγές ψηφιακά, τις καταγράφει και διαμοιράζει όλες τις δοσοληψίες του συστήματος σε όσους χρήστες απασχολούν το δεδομένο δίκτυο. Αυτά επιτυγχάνονται με τη χρήση ανοιχτού κώδικα αλυσίδας συστοιχιών. Ο κάθε χρήστης δύναται να αναγνώσει και να συμμετάσχει στη διαδικασία πραγματοποίησης συναλλαγών. Αφορά τη κύρια μορφή δικτύων που υποστηρίζεται από κρυπτονομίσματα όπως το bitcoin, το πρώτο εικονικό ψηφιακό νόμισμα και το ethereum. Χρησιμοποιεί ειδικές κρυπτογραφικές τεχνικές, όπως το proof of work, το proof of stake, το proof of history. Τεχνικές που παρέχουν πραγματοποίηση συναλλαγών κι εξυπηρετούν στη προσθήκη νέων τμημάτων στην αλυσίδα μέσω αλγόριθμου. Όσοι παίρνουν μέρος στο proof of work (PoW), το proof of stake (PoS) ή το proof of history (PoH) για την διαβεβαίωση, την θεώρηση και έγκριση γνησιότητας τμημάτων αποτελούν τους εξορύκτες (miners) και η διαδικασία λέγεται εξόρυξη (mining). Μέσω της επεξεργαστικής ισχύος ενός κοινού ηλεκτρονικού υπολογιστή έως και πλέον πιο σύνθετων συστημάτων δικτύου υπολογιστών, κάθε χρήστης μπορεί να δημιουργήσει και να εκδώσει νέα νομίσματα στην ψηφιακή πλατφόρμα. Η τεχνική του proof of history επιτρέπει σε όσους επικυρώνουν συναλλαγές στο καθολικό της αλυσίδας συστοιχιών (μπλοκ) να τις επαληθεύουν βασισμένοι στη ποσότητα των νομισμάτων που έχουν. Η τεχνική του proof of work, η απόδειξη εργασίας καλεί τους εξορύκτες να λύσουν περίπλοκους δυσεπίλυτους γρίφους για να κατορθώσουν να επικυρώσουν τις συναλλαγές.

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
Απαιτείται όμως τεχνολογία για αυτήν την ενεργοβόρα διαδικασία που ζημιώνει το περιβάλλον. Στον αντίποδα, υπάρχουν και τα ιδιωτικά δίκτυα blockchain που έχουν μερικό ή πλήρη έλεγχο συναλλαγών στο σύστημα. Αυτά προσδοκούν στην περισσότερη προστασία των λογαριασμών των χρηστών τους. Τράπεζες κι επιχειρήσεις τείνουν να έχουν τέτοια δίκτυα. Ένα προστατευμένο πλαίσιο δοσοληψιών κάνουν τέτοιους οργανισμούς να είναι ασφαλείς προορισμοί για εμπλεκόμενους.

Η τεχνολογία Blockchain είναι το μέλλον που θα κάνει τη ζωή όσων κάνουν συναλλαγές στο διαδίκτυο εύκολη, απλή, διαχειρίσιμη από τον καθένα κι ει δυνατόν ασφαλή. Τα ψηφιακά νομίσματα ήρθαν για να μείνουν.

2. Τι είναι τα κρυπτονομίσματα;

Τι είναι λοιπόν το κρυπτονόμισμα; Μία άλλη μορφή χρήματος, σε ηλεκτρονική κατάσταση, σε ψηφιακή όψη. Το βασικότερο χαρακτηριστικό του είναι ότι πρόκειται για αποκεντρωμένο εικονικό κέρμα. Καμία κεντρική αρχή δε μπορεί να το ελέγξει, ούτε να επιβεβαιώσει συναλλαγές. Η διαδικασία επικύρωσης συναλλαγών υπό την ανωνυμία όμως αυτών κι υπό την απουσία ρυθμιστικού πλαισίου τις περισσότερες φορές τις καθιστά αδύνατον να προστατευθούν.

Ένα ομότιμο δίκτυο υπολογιστών (peer to peer) επιτρέπει σε δύο ή και περισσότερους υπολογιστές να μοιράζονται πληροφορίες και δεδομένα ταυτόχρονα ανά την υφήλιο. Δοθείσης της τεχνολογίας του blockchain, όλες οι συναλλαγές καταγράφονται διαρκώς σε ένα δημόσιο βιβλίο συναλλαγών και οποιαδήποτε ενέργεια, μεταβολή εγγραφής, προσθήκη νεότερων στοιχείων τροφοδοτείται διαρκώς. Η ενημέρωση κι η πληροφόρηση μέσω της τεχνολογίας αλυσίδας συναλλαγών διατηρεί κι εξασφαλίζει την ίδια στιγμή την ιδιωτικότητα των συναλλασσόμενων. Με τα κρυπτονομίσματα επιτρέπεται η αποστολή τόσο μικρών όσο και μεγάλων ποσών, καθολικά σε οποιοδήποτε χώρο, σε οποιαδήποτε ώρα, δίχως τη γνωστοποίηση προσωπικών στοιχείων με ελάχιστο συνάμα κόστος. Παραλλήλως δύναται ο καθένας να συμμετάσχει στην έκδοση νομίσματος (mining) όντας όμως εφοδιασμένος με το κατάλληλο υπολογιστικό εξοπλισμό. Υπάρχει όμως ένα ταβάνι, ένα όριο στο χρηματικό ψηφιακό άυλο απόθεμα. Είναι ορισμένη και περιορισμένη η

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>> ποσότητα κάθε κρυπτονομίσματος και αυτό γίνεται γνωστό σε όλους τους αρμόδιους και μη. Η κοινοποίηση των αποθεμάτων, των ποσοτήτων εικονικών νομισμάτων από τους υπεύθυνους σε όλους τους ανταλλασσόμενους χρήστες είναι σύνηθες χαρακτηριστικό των κρυπτονομισμάτων.

Τα ψηφιακά νομίσματα χρησιμοποιούν τη τεχνολογία του blockchain, τη τεχνολογία κατανεμημένης εγγραφής. Μία αλυσίδα συστοιχιών αποτελούμενη από συνεχόμενα μπλοκ, από αλληλοσυνδεόμενες λίστες εγγραφών συναλλαγών ολοένα αυξανόμενες. Στα μπλοκ αυτά καταγράφονται όλες οι εγγραφές με χρονολογική σειρά και δημοσιοποιούνται την ίδια στιγμή όλες αυτές οι ενέργειες που πραγματοποιούνται στο δίκτυο προς ενημέρωση όλων των εμπλεκομένων. Ένα κεντρικό κατανεμημένο σύστημα βάσεων δεδομένων εξυπηρετεί στο να αποθηκεύει, να διαχειρίζεται και να διασφαλίζει όλες τις ενημερώσεις, όλες τις εγγραφές αυτόματα και να αντικατοπτρίζονται αυτές οι πληροφορίες στα δεδομένα του συστήματος και να τις μαθαίνει ο καθένας οπουδήποτε κι αν βρίσκεται.

Καινοτόμα μέθοδος προσέλκυσης κεφαλαίων αποτελούν τα ICO'S ή Initial Coin Offerings (αρχικές προσφορές νομίσματος). Εταιρείες, οργανισμοί, επιχειρηματίες χρησιμοποιούν την τεχνολογία αλυσίδας συστοιχιών και τα ψηφιακά δίκτυα με τα έξυπνα συμβόλαια και βρίσκουν χρηματοδότες, αντλούν κεφάλαια κι επενδυτικές ευκαιρίες. Το blockchain μέσω των αρχικών προσφορών νομίσματος κι ειδικότερα μέσω της πώλησης ειδικών νομισμάτων (token sale) αναζητούν κεφάλαια απευθείας με την αγορά των επενδύσεων και η συναλλαγή επιτυγχάνεται μεταξύ δύο μελών με χρήση των tokens (ειδικά νομίσματα που αναπαράστουν οποιοδήποτε περιουσιακό στοιχείο δύναται να γίνει αντικείμενο συναλλαγής ή να διαχειριστεί από έξυπνα συμβόλαια σε ψηφιακές πλατφόρμες).

Αυτό το εγχείρημα ωστόσο, αυτή η νέα τεχνολογία φέρει σημαντικό επίπεδο επενδυτικού ρίσκου στους χρήστες, αν χρησιμοποιήσουν αρχικές προσφορές νομίσματος για χρηματοδότηση. Κινδυνεύουν να ζημιωθούν ελλείψει προστασίας νομικού και ρυθμιστικού πλαισίου από κράτη και αρχές. Τα ειδικά νομίσματα όπως όλα τα εικονικά νομίσματα δεν ελέγχονται και δεν επιδέχονται κάποια παρέμβαση από οποιοδήποτε ενδιαμέσο τρίτο. Ας δοκιμάσουμε να περιγράψουμε κάποια από τα κρυπτονομίσματα.

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

2.1 Bitcoin

Το πρώτο ψηφιακό άυλο νόμισμα έχει το όνομα bitcoin. Έχει το χαρακτηριστικό σύμβολο BTC. Πίσω από την ανακάλυψη αυτού του κρυπτονομίσματος φαίνεται κάποιος με την επωνυμία Satoshi Nakamoto. Αν πρόκειται όμως για αληθινό άτομο ή για ένα σύνολο ανθρώπων που βρήκαν μια ταμπέλα παραμένει άγνωστο. Το 2008 έγινε η εφεύρεση του bitcoin και το 2009 δόθηκε στους διαδικτυακούς φίλους η ελεύθερη κυκλοφορία του κρυπτονομίσματος κι η επιλογή συναλλαγών δίχως τη παρέμβαση οποιουδήποτε ενδιαμέσου. Καμία κεντρική αρχή, καμία κεντρική τράπεζα δεν επεμβαίνει, δεν μπορεί να φέρει αντίρρηση για την έκδοσή του. Ωστόσο ήταν ακόμα σε πειραματικό στάδιο η οποιαδήποτε δοσοληψία στην ψηφιακή πλατφόρμα κι οι χρήστες ήταν ελάχιστοι. Το 2010 και μετά, ξεκίνησε αργά, διστακτικά, κάπως καχύποπτα μια συναλλαγή που έκανε το ενδιαφέρον κι άλλων υποστηρικτών τέτοιων καινοτομιών, τέτοιων ηλεκτρονικών συστημάτων πληρωμής να ενταθεί, να οξυνθεί. Το bitcoin αποτελεί σήμερα το πρώτο κρυπτονόμισμα λαμβάνοντας υπόψιν την κεφαλαιοποίησή του.

Το Bitcoin αποτελεί ένα αποκεντρωμένο σύστημα απευθείας συναλλαγών (peer to peer) που αφήνει την απόδειξη και τη μεταφορά ιδιοκτησίας χωρίς να χρειάζεται η παρουσία κάποιου αξιόπιστου τρίτου μέρους που να χαίρει κοινής εμπιστοσύνης (Schneider et al., 2015). Η τεχνολογία που απαιτείται κι εφαρμόζεται στη καταγραφή ιδιοκτησίας bitcoins έχει τη μορφή ενός γενικού καθολικού διαρκώς αυξανόμενων συναλλαγών, που κρυπτογραφούνται και μοιράζονται μέσω δικτύου υπολογιστών (Burda et al., 2009).

Εδώ υπάρχουν δύο τύποι εμπλεκόμενων χρηστών στην εφαρμογή blockchain. Από τη μία πλευρά είναι οι συμμετέχοντες, που χρησιμοποιούν το ψηφιακό άυλο νόμισμα εν είδει χρήματος. Ανταλλάσσουν bitcoins για υπηρεσίες κι αγαθά. Εφαρμόζουν το λογισμικό Bitcoin για να κατασκευάσουν ένα ηλεκτρονικό πορτοφόλι. Από την άλλη πλευρά έρχονται οι εξορύκτες, οι οποίοι καλούνται να λύσουν δυσεπίλυτους γρίφους, με μαθηματικά που αναζητούν τυχαίο αριθμό για να βρουν τη λύση του γρίφου και να υπολογιστεί. Ψάχνουν τυχαίο αριθμό ικανό να κάνει τα μαθηματικά αυτά πράξη, για να δημιουργήσουν ένα μπλοκ. Χρειάζεται να συμφωνήσουν όλοι οι υπόλοιποι ανθρακωρύχοι στη λύση αυτή κι έπειτα οι εξορύκτες δουλεύουν σε ένα νέο πλαίσιο συναλλαγών. Συνδέουν το αποκομμένο μπλοκ κι αρχίζουν πάλι την εξόρυξη. Οποιαδήποτε τροποποίηση περιεχομένου

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>> οποιουδήποτε προηγούμενου μπλοκ είναι ανέφικτη, ακόμη και για τον ίδιο τον διαχειριστή του συστήματος. Θα διέλυε στην ουσία όλη την αλυσίδα και αυτό δε γίνεται, ευνοούμενο από την μη μεταβλητότητα της τεχνολογίας του blockchain. Από τη στιγμή που οι πληροφορίες, τα στοιχεία, τα δεδομένα καταγράφονται σε μία λίστα συστοιχιών, δεν δύνανται να τροποποιηθούν, πολλώ δε μάλλον να διαγραφούν. Μπορεί μόνο να αλλάξει ο τρόπος προσάρτησής τους. Το σύστημα δόμησης του Bitcoin, βασίζεται σε έναν μοναδικό εξυπηρετητή (server), καθιστώντας έτσι το δίκτυό του αδύναμο ενάντια σε επιθέσεις και παραβιάσεις ασφαλείας.

Οι συστάσεις με το BTC το έτος 2008 συνέπεσε με το χειρότερο σημείο της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης και το BTC βρήκε υποστηρικτές – μέλη ανάμεσα σε κείνους που έχασαν την πίστη τους στο καθολικό σύστημα της οικονομίας (Yermack, 2015, Research Gate, 2019). Το bitcoin εξυπηρετεί όντας ένα ασφαλές καταφύγιο επενδύσεων για επενδυτές εντός κι εκτός ΗΠΑ (Research Gate, 2022). Η ταχεία εξάπλωση του BTC κι η ανεπάρκεια κανονισμών (Grinberg et al. 2012) δύναται να ενθαρρύνει δραστηριότητες της μαύρης αγοράς να ανθίσουν και καταναλωτές κι οργανισμούς να έχουν τάση να είναι επιρρεπείς να προσβληθούν σε ζητήματα κυβερνοασφάλειας. Το κρυπτονόμισμα bitcoin έχει πολλά ελαττώματα, όπως την χειραγώγηση στην τιμή του, την ευαισθησία του στο χακάρισμα και την υψηλή μεταβλητότητά του, την αστάθειά του (Sciendo, 2020).

2.2 Binance Coin

Το binance coin είναι ένα κρυπτονόμισμα σχετικά πρόσφατο. Συναλλάσσεται με το χαρακτηριστικό σύμβολο BNB. Το χρηματιστήριο Binance εκδίδει αυτά τα εικονικά νομίσματα. Το μεγαλύτερο ανταλλακτήριο του κόσμου ιδρύθηκε το 2017 και δημιούργησε δύο κρυπτονομίσματα, το binance coin την ίδια χρονιά και το 2020 το binance smart coin. Το binance coin χρησιμοποίησε αρχικά την αλυσίδα συστοιχιών της Ethereum αλλά έκτοτε χρησιμοποιεί το δίκτυο της Binance.

Τον Ιούλιο του 2017 έγινε η κυκλοφορία αρχικής προσφοράς νομισμάτων (ICO's) με αυστηρό ταβάνι διακόσια εκατομμύρια μάρκες BNB. Το 1/3 των κεφαλαίων που μαζεύτηκαν αναβάθμισαν το οικοσύστημα της Binance αφού κατασκεύασαν πρώτα τη πλατφόρμα της Binance. Από τον Αύγουστο του 2021 είναι το τέταρτο μεγαλύτερο εικονικό νόμισμα στη λίστα βάσει κεφαλαιοποίησης.

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>> Χρησιμεύει συλλήβδην για πληρωμές όπως χρεώσεις τελών συναλλαγών στη πλατφόρμα της Binance, για πραγματοποίηση δωρεών, δανείων, επενδύσεων και πληρωμών με πιστωτική κάρτα, για ψηφιακά δώρα, για λαχεία, για υπηρεσίες στο διαδίκτυο, για ταξιδιωτικές κρατήσεις καταλυμάτων, για χρηματοοικονομικές υπηρεσίες, ενώ αρχικά η δημιουργία του Binance είχε σκοπό τη χρήση του σε προεξοφλημένες προμήθειες συναλλαγών.

2.3 Solana

Πλατφόρμα τεχνολογίας αλυσίδας συστοιχιών είναι κι η Solana. Κατασκευάστηκε από τη Solana Labs στο Σαν Φρανσίσκο. Η Solana χρησιμοποιεί ανοιχτό κώδικα δικτύου. Ιδρύθηκε το 2017. Αφορά μια ευέλικτη υπολογιστική πλατφόρμα που παρέχει στους χρήστες της αποκεντρωμένες εφαρμογές (dapps), αλληλεπιδρά με έξυπνα συμβόλαια και έχει τη δική της αλυσίδα συστοιχιών, το blockchain απόδειξης στοιχήματος PoS. Η καινοτομία της Solana έγκειται στην έξυπνη τεχνολογία PoH, μια καινούρια τεχνολογία απόδειξης ιστορίας, ένα νέο μοντέλο, που μέσω αυτού του μηχανισμού εκτοξεύει τη ταχύτητα.

Στοχεύει να κάνει τα δίκτυα γρήγορα κρυπτογραφημένα, ευρέως επεκτάσιμα, ασφαλή κι αποκεντρωμένα. Είναι ικανή να επεξεργαστεί άνω των 65000 συναλλαγών ανά δευτερόλεπτο (TPS) με τις χαμηλότερες χρεώσεις συναλλαγών. Είναι πολύ γρήγορο λογισμικό όσον αφορά στη ποσότητα συναλλαγών που πραγματοποιούνται και συνάμα επεξεργάζονται, με χρεώσεις σαφώς μικρότερες συγκριτικά με blockchain ανταγωνιστικών πλατφορμών, όπως το Ethereum.

Παράγει και εκδίδει το κρυπτονόμισμα Solana, με χαρακτηριστικό σύμβολο SOL. Η άνοδος του εικονικού αυτού νομίσματος είναι απίστευτη, πάνω από 12000% το 2021 και η κεφαλαιοποίησή του στην αγορά το καθιστά το πέμπτο μεγαλύτερο κρυπτονόμισμα. Το κρυπτονόμισμα Solana χρησιμεύει στη πληρωμή τελών δοσοληψιών, σε αποκεντρωμένες λοταρίες, στο ποντάρισμα, σε παιχνίδια, στην αγοροπωλησία μέσω ανταλλακτηρίων, όπως το Coinbase, στις εφαρμογές έξυπνων συμβολαίων. Ο μεγάλος αριθμός συναλλαγών σε τρομερά υψηλές ταχύτητες και σε κόστη χαμηλά τοποθετεί τη πλατφόρμα κρυπτογράφησης Solana σε ανταγωνιστικό βάθος. Ταρακούνησε ήδη παγκοσμίως τις υπόλοιπες τεχνολογίες blockchain.

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

2.4 Tether

Πρόκειται για ένα κρυπτονόμισμα κεντρικό με αξία σταθερή που δε προορίζεται για να βγάλει κανείς παραπάνω χρήματα. Βασίζεται στη τεχνολογία συστοιχιών του Bitcoin με χαρακτηριστικό σύμβολό του το USDT. Η εταιρεία του εδρεύει στο Χόνγκ Κόνγκ (Tether Limited), εκδίδει και διανέμει τα ψηφιακά νομίσματα. Ανήκει στο πίνακα των βασικών νομισμάτων. Το ανταλλακτήριο κρυπτονομισμάτων Bitfinex διαπραγματεύεται το tether στη πλατφόρμα του. Κυκλοφόρησε αρχές του 2015 στο Bitfinex χρηματιστήριο. Είναι η πρώτη πλατφόρμα που είχε τη δυνατότητα τεχνολογίας συστοιχιών (blockchain) και τούτο για διευκόλυνση των ψηφιακών συναλλαγών.

Η αξία του USDT συνδέεται με τη τιμή του δολαρίου ΗΠΑ και αυτό το καθιστά περισσότερο ασφαλές και λιγότερο ασταθές συγκριτικά με άλλα κρυπτονομίσματα όπως το Bitcoin, που η μεταβλητότητα της αγοράς δύναται να το επηρεάσει, αφού υπόκεινται στην αστάθεια αυτής και του πληθωρισμού. Ένα tether οφείλει δηλαδή να διαπραγματευτεί για ένα δολάριο \$. Βάσει κεφαλαιοποίησης αγοράς ανήκει στα 3 κορυφαία κρυπτονομίσματα. Οποιοσδήποτε λοιπόν καταθέτει fiat νόμισμα στο αποθεματικό της Tether (πουλά fiat για να πάρει USDT), μπορεί έπειτα να έχει USDT κρυπτονόμισμα και να το χρησιμοποιήσει κατά πως επιθυμεί. Αν θα εξαργυρώσει για fiat νόμισμα, τα USDT παύουν να υπάρχουν στη κυκλοφορία.

Ωστόσο πολλές αλυσίδες blockchain δημιουργούν διακριτικά tether, αλυσίδες συστοιχιών με πρωτόκολλα μεταφοράς αποτελούμενα από λογισμικό ανοικτού κώδικα. Το tether ως πούμε στο blockchain της Ethereum, έχει το διακριτικό ERC20. Το ERC20 αποτελεί κρυπτονόμισμα ικανό να χρησιμοποιηθεί σε αποκεντρωμένες εφαρμογές ή έξυπνα συμβόλαια στη πλατφόρμα Ethereum. Το TRC20 αναφέρεται στο κρυπτονόμισμα USDT που εκδίδεται στο δίκτυο του TRON. Το Tron είναι ένα δίκτυο υψηλότερης απόδοσης κι επεκτασιμότητας, συγκριτικά με το δίκτυο Ethereum. Τα διακριτικά αφορούν περιουσιακά στοιχεία που λειτουργούν όσο καλά όσο και απλά ψηφιακά νομίσματα.

Τα tokens tether χαρακτηρίζονται συχνά βασικά (Stable coins) με εξασφαλίσεις, υποστηρίζεται από περιουσιακά στοιχεία και το αποθεματικό της εταιρείας, δηλαδή συνδεδεμένο με πραγματικό εμπόρευμα, το USD. Επικουρούν σε χρηματοοικονομικές

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
υπηρεσίες ATM, επιχειρήσεις, επεξεργαστές πληρωμών, πορτοφόλια στη χρήση νομισμάτων fiat σε τεχνολογία συναλλαγών (blockchain). Υπάρχουν πλατφόρμες με δυνατότητα tether που μπορεί ο οποιοσδήποτε να προβεί σε συναλλαγές με τα διακριτικά.

2.5 Ethereum

Η Ethereum είναι υπολογιστική πλατφόρμα, η οποία δημιουργήθηκε από τον Vitalik Buterin το 2014. Σκοπός της πλατφόρμας, όταν εξέδωσε τα δικά της ψηφιακά νομίσματα, τα λεγόμενα tokens, ήταν να ξεπεράσει σε καινοτομία την τεχνολογία αλυσίδας συστοιχιών του Bitcoin. Δεν παρέμεινε δηλαδή ένα σύστημα ψηφιακών πληρωμών, μα ανέπτυξε τεχνολογίες κι εφαρμογές που την πήγαν ένα βήμα παρακάτω στον ανταγωνιστικό χώρο ψηφιακών συστημάτων. Τα ψηφιακά εξειδικευμένα νομίσματα tokens απεικονίζουν ψηφιακά κεφάλαια, ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία, τα οποία μέσω της εισαγωγής των ψηφιακών έξυπνων συμβολαίων καλούνται να εκτελέσουν ενέργειες συναλλαγών στο δίκτυο. Έρχονται να υποκαταστήσουν τον σημερινό ρόλο των κανονικών συμβολαίων. Αρκεί τα εμπλεκόμενα μέρη να συμφωνήσουν στους όρους σύναψής τους κι όλα γίνονται ταχέως, εκτελούνται γρήγορα, αυτόματα και γλιτώνοντας σημαντικά χρόνο και χρήμα.

Ένα έξυπνο συμβόλαιο (Smart Contract) είναι ένα απλοποιημένο πρωτόκολλο υπολογιστικής συναλλαγής, ένας ψηφιακός κώδικας, που λειτουργεί υπό το πρίσμα πλαισίου κανόνων βασισμένο στις αρχές της τεχνολογίας του blockchain. Εκτελεί όρους ενός κανονικού συμβολαίου και ταυτόχρονα μπορεί να επεξεργάζεται πολύπλοκες και σύνθετες συναλλαγές. Ο τρόπος δόμησης της Ethereum θέλει τον κάθε χρήστη της να μπορεί να είναι και διακομιστής της ψηφιακής πλατφόρμας, επιτρέποντας στο δίκτυο να παρέχει ιδιαίτερα αυξημένη ασφάλεια, σαφώς μεγαλύτερη από κείνη που διαθέτουν ανταγωνιστικές πλατφόρμες.

Ωστόσο, οι αγοραπωλησίες ειδικών νομισμάτων μέσω των έξυπνων συμβολαίων από τη μία καλυτερεύουν τις συνθήκες εύρεσης κεφαλαίων κι άντλησης χρηματοδότησης, από την άλλη όμως ελλείπει ενιαίου ρυθμιστικού πλαισίου από τους διεθνείς οργανισμούς και τα κράτη, κάνουν τους χρήστες να κινδυνεύουν στις συναλλαγές τους, αφού αποδέχονται επενδυτικό ρίσκο σε σημαντικό βαθμό. Όπως όλα τα ψηφιακά νομίσματα, έτσι και τα έξυπνα συμβόλαια δε δύνανται να ελεγχθούν από καμία κεντρική αρχή λόγω της

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>> λειτουργίας της τεχνολογίας αλυσίδας των συστοιχιών. Οι πιθανοί υποψήφιοι επενδυτές λοιπόν, στη περίπτωση χρηματοδότησης επιχειρήσεων μέσω μιας πλατφόρμας αρχικών προσφορών οφείλουν να επωμιστούν το κέρδος ή τη ζημιά που μπορεί να τους αποφέρει η δραστηριότητά τους με τα έξυπνα συμβόλαια.

2.6 USD Coin

Το κέρμα USD με χαρακτηριστικό σύμβολο USDC αποτελεί εικονικό σταθερό νόμισμα (stable coin) και συνδέεται με το δολάριο των ΗΠΑ. Κυκλοφόρησε το Σεπτέμβριο του 2018 από την ιδιωτική οντότητα της Circle (εταιρεία τεχνολογίας πληρωμών peer-to peer) και από το ανταλλακτήριο Coinbase.

Θεωρείται ασφαλής εναλλακτική λύση από τα κεντρικά σταθερά νομίσματα στο σύνολό τους, χάρη στη διαφάνεια που το διατρέχει και το νομικό πλαίσιο που το ακολουθεί. Για να αγοράσει κάποια κρυπτονομίσματα USD, αρκεί να καταθέσει δολάρια στον λογαριασμό του εκδότη κι εκείνος μέσω ενός έξυπνου συμβολαίου, παράγει το αντίστοιχο ποσό USD coins. Τα διακριτικά νομίσματα USDC που κόπηκαν, παραδίδονται στον αγοραστή και τα χρήματα που ο τελευταίος καταβάλλει, φυλάσσονται στο αποθεματικό. Η εξαργύρωση νομισμάτων USD σε δολάρια ΗΠΑ γίνεται με αντίστροφη διαδικασία.

Το USDC είναι ένα διακριτικό που εκδίδεται από την τεχνολογία συστοιχιών της Ethereum κι αποθηκεύεται σε οποιοδήποτε πορτοφόλι Ethereum. Η Center, ένωση εταιρειών για κοινή δραστηριότητα (κοινοπραξία) αποτελεί συνεργασία των Circle και Coinbase, αναπτύσσει τη τεχνολογία μαζί με το κυβερνητικό πλαίσιο του USD Coin.

Το USD Coin έχει την εξασφάλιση fiat, είναι κεντρικό σταθερό νόμισμα. Χρησιμοποιείται για αγορά αγαθών από διάφορες εφαρμογές κρυπτογράφησης (dapps), για ανταλλαγές, για παιχνίδια. Αρχικά λειτουργούσε ως ανταλλακτήριο bitcoin για καταναλωτικά αγαθά κι υπηρεσίες, μα έκτοτε επιθυμεί να επεκτείνει τις υπηρεσίες για ομαδικές πληρωμές και μεταφορές μετρητών σε λογαριασμούς στις ΗΠΑ, να διευρύνει τη σχέση της με τράπεζες όπως αυτή της Βρετανίας, Barclays (πολυεθνική με έδρα το Λονδίνο). Στις 29 Μάρτη 2021, η Visa (πολυεθνική εταιρεία χρηματοοικονομικών υπηρεσιών στη Καλιφόρνια) ξεκίνησε να χρησιμοποιεί τα κέρματα USDC στις συναλλαγές στο δίκτυο πληρωμών της.

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

2.7 Ripple

Το Ripple αποτελεί ηλεκτρονικό δίκτυο μεταφοράς χρημάτων, ανταλλαγής νομισμάτων και πραγματοποίησης συναλλαγών. Το χαρακτηριστικό σύμβολο του εγγενούς κρυπτονομίσματος του καθολικού Ripple είναι το XRP. Ανήκει στα πέντε πρώτα ψηφιακά νομίσματα αν κρίνει κανείς από τη κεφαλοποίησή του στην αγορά. Αποτελεί ευέλικτη πλατφόρμα που εύκολα κανείς δύναται να ολοκληρώσει συναλλαγές και με άλλα νομίσματα fiat ως και με χρυσό, χρεώνοντας αμελητέα, αληθινά ελάχιστη προμήθεια XRP στους χρήστες, να αγοράσει XRP εν είδει επένδυσης ή να χρηματοδοτήσει συναλλαγές στο δίκτυο του Ripple. Το νόμισμα fiat ταυτίζεται με νόμιμο χρήμα κατά δήλωση από την εκάστοτε κυβέρνηση, δίχως αξία χρήσης, πέραν αυτής ως μονάδας λογιστικής εν είδει μέσου ανταλλαγής.

Η αλυσίδα συστοιχιών του XRP (XRP Ledger) σχεδιάστηκε από τους Jed McCaleb, Arthur Britto και David Schwartz κι η Ripple Labs Inc (εταιρεία τεχνολογίας με πρωτόκολλο πληρωμών και δίκτυο ανταλλαγής Ripple στην Καλιφόρνια) είναι υπεύθυνη για να παίρνει αποφάσεις για το πότε και πόσα tokens θα βγουν στην αγορά, επηρεάζοντας τη τιμή του κρυπτονομίσματος.

Πλεονέκτημα του δικτύου που βασίζεται σε κατανεμημένο πρωτόκολλο ανοιχτού κώδικα είναι πως όσοι επικυρώνουν καινούριες συναλλαγές, ενημερώνουν τα λογιστικά τους βιβλία άμεσα, σε δευτερόλεπτα και αντιλαμβάνονται ταχύτατα τυχόν προβλήματα αντιμετωπίζοντας γρήγορα οποιαδήποτε σκόπελο. Το blockchain είχε αρχικά εξορύξει 100 δισεκατομμύρια μάρκες κι έπειτα ακολούθησε η διανομή αυτών σε περιοδικά διαστήματα. Το 48% του αρχικού συνόλου μαρκών κρατείται από τη Ripple ως αποθεματικό για να μπορεί να τα διαθέσει στην αγορά σε περίπτωση που απαιτείται. Υποστηρίζει μάρκες που εκφράζουν κι ενεργούν ως νομίσματα fiat, κρυπτονομίσματα, οικονομικά αγαθά, ανταλλάξιμα (εμπορεύματα). Ικανό να επιβεβαιώσει μια συναλλαγή εντός πέντε δευτερολέπτων σε αντίθεση με το χρονικό πλαίσιο του Bitcoin που κυμαίνεται από ένα ως δέκα λεπτά, το Ripple ήταν άξιο να δημιουργήσει μια ουσιαστική διαφορά στο χρόνο ολοκλήρωσης συναλλαγών μεταξύ του κυρίαρχου κολοσσού (The Market of Cryptocurrencies, 2015).

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

3. Συν και πλην κρυπτονομισμάτων

Οι υπολογιστικές πλατφόρμες εκτέλεσης και πραγματοποίησης δοσοληψιών με κρυπτονομίσματα εξασφαλίζουν ένα ολοκληρωμένο σύστημα προστασίας συναλλαγών, παρέχοντας την ίδια στιγμή την ανωνυμία των χρηστών τους. Όλες οι συναλλαγές καταγράφονται και διατίθενται στον κόσμο του διαδικτύου, ενώ παράλληλα διασφαλίζεται η εχεμύθεια των ατομικών στοιχείων των εμπλεκόμενων, χρησιμοποιώντας ψευδώνυμα. Το σύστημα ωστόσο είναι ικανό να αναγνωρίσει τον οποιοδήποτε χρήστη όσες διευθύνσεις κι αν έχει, όσους λογαριασμούς κι αν διαθέτει. Εις εκ των δύο χρηστών μιας δοσοληψίας να έχει δημόσιο λογαριασμό φθάνει για να δημοσιευθεί η συναλλαγή αυτή. Παράνομες λοιπόν ενέργειες δεν ευνοούνται. Μπορεί να υπάρχει ανωνυμία κι ιδιωτικότητα στα προσωπικά στοιχεία των χρηστών, όχι όμως στο απόλυτο της ροής των δεδομένων. Οι πληροφορίες συναλλαγών φαίνονται από όλους.

Δεν υπόκεινται στον έλεγχο καμίας ρυθμιστικής αρχής. Είναι αποκεντρωμένα άυλα εικονικά νομίσματα και χαίρουν της εμπιστοσύνης των χρηστών στο δίκτυο, γνωρίζοντας πως κανένας κυβερνητικός άρχοντας, καμία κεντρική τράπεζα δε μπορεί να επέμβει, να επιβάλλει πολιτικές, να θέσει όρους, να επηρεάσει την οποιαδήποτε δοσοληψία από οποιοδήποτε εμπλεκόμενο κι αν εκτελεστεί. Η μηδαμινή λοιπόν σχέση μεταξύ χρηστών και κεντρικών αρχών αποτελεί ισχυρό κίνητρο για τους πρώτους στο να καταφεύγουν σε συναλλαγές με τα κρυπτονομίσματα.

Ο χρόνος που χρειάζεται για να πραγματοποιηθεί μια συναλλαγή δε συγκρίνεται με το χρόνο που απαιτείται για να γίνει η ίδια ενέργεια με τους υπάρχοντες παρωχημένους τρόπους, όπως με το να πάει κανείς τράπεζα ή με το να στείλει ένα έμβασμα σε άλλη

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>> χώρα. Ελάχιστα λοιπόν δευτερόλεπτα αρκούν για μια συναλλαγή ολοκληρωμένη και συνάμα καταγεγραμμένη και διαθέσιμη σε όλους τους χρήστες στο δίκτυο παγκοσμίως. Επιπλέον η άμεση διαθεσιμότητα των κεφαλαίων προς τους κατόχους έξυπνων συμβολαίων, δίχως διάστημα αναμονής κι η άμεση πρόσβαση σε ρευστότητα από τους χρήστες των πλατφορμών συγκαταλέγονται στα πλεονεκτήματα των κρυπτονομισμάτων.

Οι χαμηλές, αν όχι μηδαμινές χρεώσεις στη πραγματοποίηση κάποιας δοσοληψίας. Αν αναλογιστεί κανείς προμήθειες και κόστη που απαιτούνται στην ολοκλήρωση μιας συναλλαγής, στην πληρωμή τελών μιας συναλλαγής, στην αποστολή ενός εμβάσματος, οι χρεώσεις στις δοσοληψίες με τα κρυπτονομίσματα σχεδόν δεν υπολογίζονται. Οι λίγες φορές που χρειάζεται ο χρήστης να επιβαρυνθεί κάποιου μικρού κόστους αφορούν σε χρεώσεις που έχουν να κάνουν με την αναβάθμιση της ταχύτητας και της ασφάλειας συναλλαγών στο δίκτυο.

Η ασφάλεια των συναλλαγών χρήζει συνεχούς προσοχής και διαρκών αναβαθμίσεων. Οι ψηφιακές πλατφόρμες εξασφαλίζουν τη προστασία των συναλλαγών των χρηστών και την ιδιωτικότητα των εμπλεκομένων. Κανένα προσωπικό στοιχείο δεν δύναται να δημοσιευτεί, παραμένει απόρρητο, υπό άκρα μυστικότητα. Όλες οι συναλλαγές πραγματοποιούνται, γίνονται ασφαλώς προσπαθώντας ολοένα για την αποφυγή οποιασδήποτε εισβολής από ενοχλητικούς χρήστες (χάκερς), από επιτήδειους που επιθυμούν να βλάψουν λογαριασμούς, καταστρέφοντας ενέργειες συναλλαγών και καθιστώντας τες επιζήμιες.

Η διαφάνεια των συναλλαγών είναι σημαντική στη χρήση κρυπτονομισμάτων. Όλες οι ενέργειες που πραγματοποιούνται, επεξεργάζονται κι ολοκληρώνονται, καταγράφονται στο σύστημα και διατίθενται στο δίκτυο σε όλο το κοινό στο πλανήτη. Ένα χαρακτηριστικό ικανό να έλξει κι άλλους χρήστες αγοραπωλησιών αγαθών κι υπηρεσιών κι άλλους επενδυτές ανά τον πλανήτη και να τους βυθίσει στον κόσμο των ψηφιακών νομισμάτων.

Τα κρυπτονομίσματα παρακάμπτουν τον πληθωρισμό, δεν ασχολούνται με αυτόν και κυρώσεις που πιθανόν αποφέρει στο αληθινό νόμισμα της εκάστοτε χώρας, τον αποφεύγουν. Επιλέγονται τα ψηφιακά νομίσματα για να αντισταθμίσουν τις πληθωριστικές πιέσεις, χρησιμοποιούνται ως αντισταθμιστική επενδυτική λύση έναντι άλλων παραδοσιακών περιουσιακών στοιχείων (χαλκός, χρυσός, πετρέλαιο).

Ξεκίνησε το Bitcoin μόνο του και σήμερα το ανταγωνίζονται πολλά εικονικά νομίσματα. Αυτό εξισορροπεί την αγορά στο ψηφιακό δίκτυο συναλλαγών κι επενδύσεων, αν και δεν

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>> έχουν όλα τα κρυπτονομίσματα την ίδια δημοτικότητα, την ίδια δυναμική, την ίδια αξία. Επιπλέον υπάρχει η δυνατότητα επιλογής μεταξύ πολλών εικονικών κερμάτων για πραγματοποίηση συναλλαγών ή αγορά αγαθών κι όχι μονόδρομος, μοναδική λύση ενός μονάχα κρυπτονομίσματος κι επιβολή του για χρήση καταναγκαστικά.

Οι ενέργειες της έκδοσης και της διανομής κρυπτονομισμάτων γίνονται από τους χρήστες της ψηφιακής πλατφόρμας μέσω των μηχανισμών κρυπτογράφησης της εξόρυξης. Όμως, αυτές οι διαδικασίες εξόρυξης επεξεργάζονται συγκεκριμένο όγκο συναλλαγών με αργή ταχύτητα, κόστη λειτουργίας υψηλά, αντίκτυπο ενεργειακό στο περιβάλλον, σοβαρό αρνητικό χαρακτηριστικό της κατηγορίας των δημόσιων δικτύων αλυσίδας συστοιχιών.

Πολλοί χρήστες του ψηφιακού δικτύου συναλλαγών επενδύουν χρήματα και κέρματα στα κρυπτονομίσματα, τα αγοράζουν και τα φυλάσσουν στο ηλεκτρονικό πορτοφόλι τους επιδιώκοντας κι αναμένοντας μια απότομη αύξηση αξίας των ψηφιακών νομισμάτων. Όταν αυτή επιτευχθεί, κερδοσκοπούν, βγάζουν κέρδος, αυξάνουν τα εικονικά τους κέρματα. Παράδειγμα κερδοσκοπικής επένδυσης είναι το Bitcoin, λόγω της μεταβλητότητας της τιμής του και των αποδόσεών του (Hencic, Gourieroux, 2014).

Πίσω από ένα ανώνυμο λογαριασμό, πίσω από μια απόρρητη διεύθυνση, ανίκανη να ελεγχθεί από κάποια αρχή, εύκολα δύναται κανείς να χρησιμοποιήσει τα κρυπτονομίσματα για σκάνδαλα και παρανομίες όπως ξέπλυμα μαύρου χρήματος, διακίνηση ναρκωτικών, χρηματοδότηση εγκληματικών οργανώσεων, ενίσχυση τρομοκρατίας, απάτες.

Αν και μοιάζει απίθανο, γίνεται. Μία επίθεση στον κυβερνοχώρο μπορεί να φέρει αναστάτωση ως και άδειασμα ηλεκτρονικών πορτοφολιών στους χρήστες. Έστω κι η μικρή πιθανότητα χακαρίσματος είναι ικανή να αποτρέψει καταναλωτές από την ευρεία χρήση των ψηφιακών κερμάτων τους σε όλους τους τομείς της καθημερινής τους ζωής και την κοινή αποδοχή του ηλεκτρονικού χρήματος ως βέβαιο μέσο συναλλαγών.

Τα κρυπτονομίσματα από τη φύση τους είναι αποκεντρωμένα ψηφιακά νομίσματα που δεν επιτρέπει σε καμία ρυθμιστική αρχή, σε κανέναν κρατικό οργανισμό, σε καμία τράπεζα να παρέμβει, να ελέγξει οποιαδήποτε συναλλαγή. Ελλείπει λοιπόν ρυθμιστικού πλαισίου, ο κίνδυνος να χάσει κανείς το κεφάλαιο που επενδύει, τα χρήματα που συναλλάσσεται, ελλοχεύει, παραμονεύει στη γωνία. Ουδείς μπορεί να εξασφαλίσει προστασία στον καταναλωτή.

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
Αυξομειώσεις στη τιμή των εικονικών φέρνουν ταλαντεύσεις κι αστάθεια στα κέρδη ή τη χασούρα των εμπλεκόμενων χρηστών. Είναι μια παράμετρος που αυξάνει το ρίσκο κι αυτό με τη σειρά του συνεπάγεται απομάκρυνση καταναλωτών από τον κόσμο των κρυπτονομισμάτων. Μη μπορώντας λοιπόν να διασφαλίσει κανείς το κεφάλαιο που επενδύει με σιγουριά, όσο και να εξοικειωθεί κάποιος στο ψηφιακό περιβάλλον, στις ηλεκτρονικές συναλλαγές, την ίδια στιγμή αμφιταλαντεύεται στο αν πρέπει να θεωρεί το ψηφιακό χρήμα ως βέβαιο μελλοντικό μέσο αξίας.

Όπως κάθετι νέο και καινοτόμο, έτσι κι ο κόσμος των ψηφιακών νομισμάτων θέλει χρόνο να υιοθετηθεί από το ευρύ κοινό. Πολλώ δε μάλλον όταν σε αυτόν τον κόσμο κυριαρχούν αστάθειες, αυξομειώσεις στην αξία των εικονικών κερμάτων, χακαρίσματα. Όλα αυτά αμφιβολίες και καχυποψία γεμίζουν τον δυνητικό χρήστη – καταναλωτή και τον εμποδίζει να ενσωματώσει το κρυπτονόμισμα ως σταθερή συνθήκη στη καθημερινότητά του.

Για να καταφέρει κανείς να αποφέρει κέρδος από επένδυση σε κρυπτονόμισμα, χρειάζεται τρομερή τεχνογνωσία κι εξαιρετικό εξοπλισμό. Και τα δύο απαιτούν χρόνο και χρήμα. Λίγοι το κατορθώνουν. Άρθρα στο διαδίκτυο, ηλεκτρονικά βιβλία, ειπωμένα από έμπειρους χρήστες κάνουν αναφορές εκτεταμένες κι αναλυτικές για τη διαδικασία εξόρυξης, επένδυσης, τεχνολογίας αλυσίδας συστοιχιών, γεγονός που επικουρεί στην ομαλοποίηση της διεύρυνσης τεχνογνωσίας.

4. Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

4.1 Κίνδυνοι

Στην οικονομική επιστήμη το χρήμα έχει να κάνει ειδικά με περιουσιακά στοιχεία που χρησιμοποιούνται ευρέως κι είναι συνάμα αποδεκτά από το σύνολο ως μέσο κοινό πληρωμών, όταν οι σύγχρονες οικονομίες θέλουν τη πλέον συνηθισμένη εκδοχή του χρήματος να είναι τα κέρματα και τα κρυπτονομίσματα (Abel et al., 2010). Πρωτογενείς και εξελιγμένες κοινωνίες χρησιμοποιούν το χρήμα ως μέσο συναλλαγών, ως μέτρο αξιών (μονάδα αποτίμησης οικονομικής αξίας) κι ως μέσο αποθησαυρισμού (μέθοδος διατήρησης πλούτου) (Abel et al., 2010). Ούτε λογιστική μονάδα αξιόπιστη αποτελεί, ούτε σταθερό μέσο αποθήκευσης αξίας νοείται ένα κρυπτονόμισμα (Burda et al., 2009). Οι

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>> διαρκείς δοκιμές θα αποδείξουν αν δύναται η τεχνολογία καταναεμημένης εγγραφής να αντικαταστήσει τους υπάρχοντες μηχανισμούς πληρωμών και τήρησης αρχείων (Burda et al., 2009).

Αλλαγές στη πολιτική κι αλλαγές στο οικονομικό περιβάλλον προερχόμενες είτε από μεταβολές στην εμπιστοσύνη των καταναλωτών είτε από σκαμπανεβάσματα στις τιμές των αγορών φέρνουν διαφορετικές συνέπειες βραχυπρόθεσμα κι άλλες επιπτώσεις σε μεσοπρόθεσμο διάστημα (Blanchard, 2012). Τα κρυπτονομίσματα συναλλάσσονται σε ανταλλακτήρια με δυνητικά διαφορετικές τιμές που διασχίζουν διαφορετικούς χώρους εμπορίου (Giudici et al., 2020), κάτι που δύναται να καταλήξει μια πιθανή πηγή ανεπάρκειας (Plastun et al., 2022). Ακόμη λοιπόν κι αν η απόδοση του χρήματος είναι χαμηλή, ο πληθυσμός προτιμά να το χρησιμοποιεί ως μέσο συναλλαγών, όταν την ίδια στιγμή υπάρχουν περιουσιακά στοιχεία, ωσάν ακίνητα, ομόλογα, μετοχές που αποφέρουν παρασάγγας καλύτερη απόδοση από εκείνη του χρήματος (Abel et al., 2010).

Μεταβολή στην αξία του bitcoin το 2012 σε ημερήσια συνθήκη κυμάνθηκε από μείον 31% ως 42%, μια μεταβολή που το καθιστά ασταθές και μάλλον απίθανο για χρήση ευρέως σε αγαθά και υπηρεσίες (Burda et al., 2009). Φοροφυγάδες, έμποροι ναρκωτικών, μαύρη αγορά (Silk road) ήταν οι κύριοι εμπλεκόμενοι του Bitcoin ως το 2013 που επενέβη η κυβέρνηση των ΗΠΑ και την έκλεισε (Burda et al., 2009). 40% των εμπλεκόμενων χρηστών είναι δυνατόν να εντοπιστούν παρακολουθώντας τη δραστηριότητά τους στο γενικό καθολικό της αλυσίδας συναλλαγών, συνάγεται έτσι το συμπέρασμα της μη απόλυτης ασφάλειας του bitcoin (5).

Οι καινοτομίες τείνουν να εμφανίζονται κατά συστάδες (Clusters) σε καθορισμένες περιόδους. Τα Clusters προκαλούν ρήξη στη στατική ισορροπία και πυροδοτούν έτσι την αναπτυξιακή διαδικασία, αυξάνονται οι τιμές, αυξάνονται τα κέρδη, και οι οικονομικές πρωτοβουλίες (κερδοσκοπικές) μοιάζουν ανίκανες να επιτύχουν σε μια στατική οικονομία (Screpanti et al., 2004). Καθώς προχωρά η διαδικασία διάδοσης καινοτομιών, οι τιμές τείνουν να προσαρμόζονται στα κόστη, τα κέρδη εξαλείφονται σταδιακά κι η οικονομία στο σύνολό της προσεγγίζει μια νέα ισορροπία (Screpanti et al., 2004).

Ο κόσμος των εικονικών κερμάτων κρύβει παγίδες, κακοτοπιές, απάτες και ρίσκα. Μπορεί κανείς να χάσει τα πάντα, αν επενδύσει τα χρήματά του σε κρυπτονομίσματα δίχως να το αντιληφθεί. Τα ψηφιακά νομίσματα είναι αποκεντρωμένα κέρματα, μη απτά, άνευ

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>> επίβλεψης κάποιας ρυθμιστικής αρχής, κάποιας κεντρικής τράπεζας που να έχει δικαιοδοσία να επέμβει σε οποιαδήποτε απάτη.

Βασίζονται σε μια λευκή βίβλο που περιγράφει το blockchain και το λογισμικό που τρέχει την έκδοση και την διαχείριση των εκάστοτε ψηφιακών νομισμάτων, βασίζονται σε πρωτόκολλα, σε σύνολο με ευρέως αποδεκτούς κανόνες που περιγράφουν τον τρόπο ανταλλαγής δεδομένων σε ένα δίκτυο, μα δε στηρίζονται πουθενά. Δεν υπάρχει κάποιο ρυθμιστικό πλαίσιο, τέτοιο ώστε να προστατεύει τους λογαριασμούς, να αποφεύγεται η κερδοσκοπία. Δεν υφίσταται νομικό καθεστώς ώστε να δύνανται όσοι εξαπατώνται να προσφεύγουν για αποζημίωση.

Οι καταναλωτές ενδέχεται να πέσουν θύματα διαφημίσεων σε διάφορους κοινωνικούς δικτυακούς ιστότοπους, να χάσουν κεφάλαιά τους μέσω κυβερνοεπιθέσεων (hacking). Οι χακερς, οι επαγγελματίες επικίνδυνοι των ηλεκτρονικών συστημάτων επωφελούνται της μη αναστρεψιμότητας των συναλλαγών στους λογαριασμούς κι υπεξαιρούν κεφάλαια από ψηφιακά πορτοφόλια, παραμονεύουν, καιροφυλακτούν, αναζητούν την κατάλληλη περίπτωση για να δράσουν. Ξέρουν πως οι πιο πολλοί χρήστες έχουν άγνοια της τεχνογνωσίας ή ημιμάθεια, δεν δείχνουν την απαιτούμενη φροντίδα κι επιμέλεια στους λογαριασμούς τους και στις συναλλαγές τους, δεν προσέχουν.

Συχνά αξιολογούν την οικονομική αξία των κρυπτονομισμάτων λανθασμένα, υπολογίζοντας σε κέρδος ή σε διακύμανση τέτοια της τιμής υπέρ τους, σε άνοδο αξίας των ψηφιακών νομισμάτων. Εκτιμήσεις που γίνονται εν θερμώ, βιαστικά και με δόσεις τζογαρίσματος. Οι καταναλωτές συχνά κρατούν στο ηλεκτρονικό τους πορτοφόλι, κρυπτονομίσματα, ελπίζοντας να επιτύχουν καλύτερες αποδόσεις. Οι τυχεροί είναι λίγοι και για λίγο.

Τα κρυπτονομίσματα δε βασίζονται πάνω σε κεντρικά συστήματα κι αυτό δηλώνει πως κανένα κυβερνητικό, κρατικό ή χρηματοπιστωτικό ίδρυμα δεν είναι ικανό να εκτιμήσει ορθώς και να προσδιορίζει την αξία τους. Σε χώρες αναπτυσσόμενες, που επικρατεί απουσία χρηματοοικονομικής δομής ή σε χώρες που αντιμετωπίζουν την συνθήκη ανόδου του πληθωρισμού, παρατηρείται αύξηση συναλλαγών σε ψηφιακά νομίσματα. Αύξηση που ενδέχεται να κρύβει παράνομες εγκληματικές δραστηριότητες, διακίνηση ναρκωτικών ουσιών, ξέπλυμα μαύρου χρήματος, χρηματοδοτήσεις έγκνομων οργανώσεων.

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
Συνάμα η αστάθεια στην αξία των κρυπτονομισμάτων δημιουργεί σε κάποια από αυτά τεράστιες διακυμάνσεις, απίθανες αυξομειώσεις, ξαφνικές ανόδους και καθόδους στις τιμές τους, καταστάσεις που συνιστούν φούσκες. Αυτόματα συνεπάγεται το συμπέρασμα πως δεν εξασφαλίζονται τα χρήματα των εμπλεκόμενων που τα επενδύουν στα cryptos, είτε για πραγματοποίηση συναλλαγών, είτε για επενδύσεις. Παράμετρος που συναθροίζεται στους κινδύνους με τα κρυπτονομίσματα. Κίνδυνοι που αυξάνουν την δυσπιστία των ήδη καχύποπτων καταναλωτών σε κάτι νέο και καινοτόμο κι εντείνουν τις αμφιβολίες σε καινούριες εισόδους χρηστών στο ψηφιακό ηλεκτρονικό σύστημα συναλλαγών. Επενδυτές καταφεύγουν σε ομόλογα κι εγκαταλείπουν τα εικονικά κέρματα. Το επενδυτικό κλίμα επιβαρύνεται συλλήβδην από γεγονότα ανά τον κόσμο, όπως ένας πόλεμος ή μία πανδημία.

Υπάρχουν κρυπτονομίσματα που ανήκουν στην κατηγορία των κεντρικών σταθερών ψηφιακών νομισμάτων. Έχουν αξία σταθερή που δεν προορίζονται για να αποκτήσει κάποιος κέρδος, μα μόνο ως μέσο συναλλαγών, ως μέσο πραγματοποίησης δοσοληψιών με ηλεκτρονικό τρόπο, ως μέσο χρήσης σε χρηματοοικονομικές υπηρεσίες. Τα διακριτικά tokens συνδέονται με πραγματικό εμπόρευμα, με περιουσιακά στοιχεία που μπορούν να αναπαρασταθούν σε μορφή ειδικού νομίσματος. Τα χρησιμοποιούν οι χρήστες για λόγους διευκόλυνσης, ταχύτητας, αμεσότητας κι ένταξης στην νέα εποχή του χρήματος.

Ωστόσο οι καταναλωτές, οι επενδυτές βάζουν τα χρήματά τους, τα κεφάλαιά τους σε κρυπτονομίσματα αποκεντρωμένα που καλώς ή κακώς διακατέχονται από μεταβλητότητα τιμών, από διακυμάνσεις αξιών, από αυξομειώσεις αποδόσεων. Ρισκάρουν, επιθυμούν να αβγατίσουν το αρχικό τους κεφάλαιο, να πολλαπλασιάσουν τα χρήματά τους. Το αν πρόκειται για φούσκα, δυστυχώς φαίνεται εκ των υστέρων. Όσο εξελίσσεται η τιμή ενός κρυπτονομίσματος, τόσο πληθαίνει η κεφαλαιοποίησή του στην αγορά, τραβάει την προσοχή πολλών που σκέφτονται πως θα βγάλουν πολλά λεφτά και γρήγορα. Συλλογισμός στην χειραγώγηση στις τιμές μετοχών υφίσταται όταν οι εμπλεκόμενοι της αγοράς με υψηλή θέση σε απότοκα συμβόλαια μπορούν να έχουν κίνητρα να ωθήσουν την υποβόσκουσα αγορά σε ορισμένη κατεύθυνση έτσι ώστε να επηρεάσουν την αξία των συμβολαίων τους πριν εκείνα λήξουν (Chow et al. 2003, Plastun et al., 2022). Η ζήτηση στο crypto bitcoin εξακολουθεί να είναι μεγάλη, αν κι έχει μεγάλες διακυμάνσεις στη τιμή του κι επιπλέον κυκλοφορούν ταυτόχρονα άλλα ψηφιακά νομίσματα με όλο αυξανόμενη

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>> φήμη. Η κερδοσκοπική δε συμπεριφορά αυτού του εικονικού κέρματος (κέρδος ή ζημιά επενδυτών) έχει να κάνει μόνο από την αυξομείωση των τιμών (Kristonfek, 2013).

Επιπρόσθετα αποτελούν ένα καινούριο είδος επένδυσης, έναν παράγοντα διαφοροποίησης επενδυτικού χαρτοφυλακίου με ρίσκο μπόλικο. Η επίβλεψη και διαχείριση χαρτοφυλακίου επένδυσης είναι πολύ εξειδικευμένη στη περίπτωση της αγοράς των κρυπτονομισμάτων εξαιτίας της υψηλής συσχέτισης μεταξύ των εργαλείων (Mazanec, 2021, Plastun et al., 2022). Μπορούν να φέρουν πολλά κέρδη αλλά μπορούν να γίνουν αιτία τεράστιων ζημιών. Πολλοί χάνουν τα πάντα διακινδυνεύοντας επένδυση σε ψηφιακά κέρματα φούσκα. Πείθονται, εξαπατώνται, ρισκάρουν. Το αποτέλεσμα τις περισσότερες φορές είναι απώλειες. Όσο για κείνους που προχωρούν σε διαδικασίες εξόρυξης (mining), δαπανούν με τη σειρά τους πολλά για τον εξοπλισμό, ζημιώνοντας ενεργειακά και τον πλανήτη και δίχως να είναι βέβαιοι για το αν θα κάνουν απόσβεση των εξόδων τους. Πολύ περισσότερο να βγάλουν κέρδος.

4.2 Κερδοσκοπία

Όσοι διαμορφώνουν την οικονομική πολιτική εκμεταλλεύονται τα σφάλματα προσδοκιών μόνο στη περίπτωση εκείνη που ο ευρύτερος πληθυσμός υστερεί γνώσεων (Burda et al., 2009). Εκεί οφείλει η κυβέρνηση, η δημοκρατική κυβέρνηση να έρχεται και να δίνει λύσεις προσφέροντας αυτή τη γνώση στο κοινό (Burda et al., 2009). Η δύναμη της υπόθεσης ορθολογικών προσδοκιών έγκειται στο ότι οποιαδήποτε διαφορετική προσέγγιση ανάλυσης και διαμόρφωσης προσδοκιών οφείλεται στα λάθη, στις συστηματικές εσφαλμένες κινήσεις των καταναλωτών, όπως για παράδειγμα στο να υποτιμούν μόνιμα το πληθωρισμό (τη διαρκή αύξηση τιμών σε γενικό επίπεδο), όταν αυτός ανεβαίνει. (Burda et al., 2009). Τούτη η υπόθεση ωστόσο θεωρεί βέβαιο πως οι καταναλωτές δε λαθεύουν συστηματικά και πως οι εκτιμήσεις τους για το πληθωρισμό κινούνται κατά μέσο όρο ορθά και συνετά (Burda et al., 2009).

Όσο πιο μεταβλητός ο πληθωρισμός, τόσο πιο λίγη η εμπιστοσύνη των καταναλωτών και των οργανισμών, επιχειρήσεων (Burda M. et al., 2009). Οι προσδοκίες καταλαμβάνουν σημαίνοντα ρόλο. Οι καταναλωτές αντιδρούν διαφορετικά όταν μια πιθανή φορολογική

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>> μείωση πρόκειται να αποτελέσει μόνιμο ή προσωρινό μέτρο οικονομίας (Blanchard, 2012).

Μόνιμη μείωση συνεπάγεται μεγαλύτερη επίδραση στη κατανάλωση (Blanchard, 2012).

Δεδομένου πως η παραγωγή κρυπτονομισμάτων είναι ανεξάρτητη από κυβερνήσεις και αρχές, αποκεντρωμένη από τράπεζες, άνευ επωνυμίας των εκδοτών, άρα άνευ εγγύησης ή προστασίας νομικού καθεστώτος, το ρίσκο είναι μεγάλο και η πιθανότητα να επενδύσει κανείς σε απάτες ή φούσκες αρκετά ικανή. Αν και κατασκευάστηκε για ολοκλήρωση συναλλαγών με απλό και γρήγορο τρόπο, με ικανότητα να γίνονται αμέσως οι απαιτούμενες αλλαγές ώστε να ανταποκρίνονται διαρκώς σε μεταβαλλόμενες ανάγκες, στην πορεία κατέληξε να γίνει προϊόν επένδυσης, περιουσιακό στοιχείο χαρτοφυλακίου για αποκόμιση κέρδους από την υπεραξία που δημιουργείται ανάμεσα στην αγορά και στην πώληση του νομίσματος. Αυτό με την προϋπόθεση ότι η υπεραξία (η διαφορά της αξίας πώλησης του κρυπτονομίσματος με την καθαρή θέση της) είναι θετική.

Καταναλωτές λοιπόν κι επιχειρήσεις επενδύουν στα εικονικά νομίσματα ευελπιστώντας στην αύξηση του αρχικού τους κεφαλαίου στις υψηλές αποδόσεις. Όμως παράγοντες όπως πόλεμος, πανδημίες, αύξηση του πληθωρισμού, άσκηση περιοριστικής νομισματικής πολιτικής προς διατήρηση της σταθερότητας των τιμών, μείωση της ανάπτυξης επηρεάζουν τις αξίες των κρυπτονομισμάτων και καταγράφουν αρνητικά ρεκόρ. Όσο λιγότερο δημοφιλή είναι τα κρυπτονομίσματα, τόσο χειρότερη πτώση καταγράφουν. Η απόδοση των κρυπτονομισμάτων εξαρτάται από τις ενέργειες όσων επενδύουν. Οι επενδυτές εδώ παρατηρούν, αναμένουν και δύσκολα επιστρέφουν σε κινήσεις διάθεσης χρηματικών ποσών ή και περιουσιακών στοιχείων έτσι ώστε νέο κεφάλαιο να δημιουργηθεί και να επενδυθεί. Φιλοδοξίες για βραχυπρόθεσμο ή ακόμα και μακρυπρόθεσμο οικονομικό όφελος, εξασθενούν. Ωστόσο κατά την διάρκεια μιας οικονομικής κρίσης, όλο και περισσότεροι καταναλωτές φαίνεται να χάνουν την εμπιστοσύνη τους στα παραδοσιακά νομίσματα και στρέφονται στα BTC ως εναλλακτικό νόμισμα (Research Gate, 2019).

Όσοι επενδύουν έχοντας κάνει μία ενδελεχή έρευνα αγοράς, έχοντας κατακτήσει μια στοιχειώδη τεχνογνωσία για τον κόσμο των ψηφιακών νομισμάτων και τις συναλλαγές στο ψηφιακό σύστημα, αλλάζουν επενδυτική συμπεριφορά όταν δουν πως ο βαθμός επικινδυνότητας τείνει να μειώνεται, όταν αντιληφθούν αλλαγή σκηνικού πεδίου, όταν πιστέψουν πως οι τιμές των κρυπτονομισμάτων θα ανακάμψουν και θα τους αποφέρουν

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>> κέρδος. Η απόκλιση μεταξύ της τιμής μιας μετοχής και της βασικής, θεμελιώδους αξίας της είναι ένα προϊόν λογικά καθοδηγούμενων φουσκών, κι άρα το μέγεθος της απόκλισης είναι ισοδύναμο με το μέγεθος της φούσκας (Blanchard, Watson, 1982, Diba, Grossman, 1988a, Flood, Hodrick 1990, Research Gate, 2016).

Τα ψηφιακά νομίσματα χρησιμοποιούν τεχνολογία πίσω από την οποία κρύβεται η κρυπτογραφία και το blockchain είναι σύνθετο αρκετά. Μία τεχνολογία συστοιχιών νέα που εξηγεί γιατί οι τιμές των κρυπτονομισμάτων είναι μεταβλητές. Η αστάθεια της αξίας τους κάνουν τις επενδύσεις σε αυτά να έχουν εξαιρετικά υψηλό ρίσκο. Αναβαθμίσεις σε τεχνολογίες συστοιχιών όμως σε κάποιες πλατφόρμες που εξυπηρετούν τους εξορύκτες, μιας και μειώνουν την ενεργειακή κατανάλωση της διαδικασίας της εξόρυξης, συμβάλλουν στην επιτάχυνση της προσέλευσης επενδυτών και λειτουργούν θετικά ως καταλύτες στην αύξηση της αξίας των κρυπτονομισμάτων.

Ορισμένα κρυπτονομίσματα επιβεβαιώνουν σκαμπανεβάσματα στις τιμές τους καθιστώντας τα επένδυση με ρίσκο για πολλούς, επένδυση με πλούτο για λίγους. Ο φόβος μιας πιθανής φούσκας γυρνάει στο μυαλό πολλών καταναλωτών αναμφίβολα. Όμως το εύκολο κέρδος, το γρήγορο χρήμα κάνει τον σύγχρονο καταναλωτή να μη μπορεί να αντισταθεί. Οι φούσκες είναι πιθανές και σε άλλα περιουσιακά στοιχεία, μετοχές, ομόλογα, ακίνητα. Πιστεύεται πως μια φούσκα στο πεδίο των ακινήτων καθοδηγείται από τους ίδιους αγοραστές ακινήτων, οι οποίοι δείχνουν πρόθυμοι να πληρώσουν φουσκωμένες τιμές για σπίτια σήμερα, επειδή αναμένουν ουτοπικές αξίες στην εκτίμηση αγοράς ακινήτων στο μέλλον (Himmelberg et al., 2005, Research Gate, 2015).

4.3 Ασφάλεια

Όντας καταγεγραμμένες όλες οι συναλλαγές στο καθολικό βιβλίο συναλλαγών, στην αλυσίδα συστοιχιών, ο κάθε χρήστης έχει την ικανότητα να ελέγξει όποια συναλλαγή θέλει κι από όπου θέλει. Η μη παρέμβαση δε από κανένα κυβερνητικό σώμα, από καμία

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
κεντρική ρυθμιστική αρχή κατανέμει τα κρυπτονομίσματα σε ένα προορισμό σίγουρο, σε
ένα καταφύγιο ασφαλές, τέτοιο ώστε σε αυτό να γίνονται διακινήσεις χρημάτων γρήγορα,
άνευ κόστους, ανώνυμα, από οπουδήποτε κι αν βρίσκεται κανείς στον πλανήτη. Ωστόσο
είναι μια ασφάλεια που διαφέρει εντελώς από κείνη που επιζητούν οι καταναλωτές.
Μάλλον οι τυχοδιώκτες κι όσοι ασχολούνται με έκνομες πράξεις και δραστηριότητες την
επιθυμούν.

Ένα ασφαλές σύστημα πληρωμών, μια ασφαλής ηλεκτρονική πλατφόρμα συναλλαγών
επικουρεί στην αντιμετώπιση κυβερνοεπιθέσεων (cyber attack). Το χρηματοπιστωτικό
σύστημα είναι ασφαλέστερο δεδομένης της κατάλληλης εποπτείας από εκκαθαριστικές
υπηρεσίες (Burda et al., 2009). Ο έλεγχος κι η παρακολούθηση συναλλαγών αποτρέπουν
χρηματοδοτήσεις τρομοκρατίας, έκνομων πληρωμών, παράνομων συναλλαγών,
ξεπλύματος χρήματος (Burda et al., 2009). Την ασφάλεια που θέλουν οι χρήστες του
ψηφιακού κόσμου, των ηλεκτρονικών συναλλαγών την αποδίδουν στην διαφάνεια των
δοσοληψιών, στην ιδιωτικότητα των λογαριασμών, στην προστασία του συστήματος
συναλλαγών μέσω ηλεκτρονικών πορτοφολιών, (σχεδόν αδύνατον να ανοιχτούν από
τρίτους εκτός κι αν έχουν δοθεί σε τρίτους μυστικοί κωδικοί ή αν χακαριστούν οι
λογαριασμοί), στην αποφυγή του πληθωρισμού, που δε μεταβάλλει την αξία των
ψηφιακών νομισμάτων, (δεν επηρεάζεται από ελεγχόμενη κυβερνητική αρχή, δεν
υφίσταται πληθωριστικές ρυθμίσεις).

Το κρυπτονόμισμα αποτελεί ψηφιακό νόμισμα δίχως φυσική μορφή, μόνο ηλεκτρονική.
Παράγεται ιδιωτικά σε υπολογιστή που χρησιμοποιεί σύγχρονη τεχνολογία και μοιράζεται
μέσω του blockchain, μέσω του συστήματος προηγμένης τεχνολογίας στο διαδίκτυο.
Ωστόσο είναι πιθανόν οι καταναλωτές να μη λάβουν ποτέ τα κρυπτονομίσματα που
αγόρασαν, να πέσουν θύματα απάτης κι ελλείψει νομικού ρυθμικού πλαισίου, είναι
αδύνατο να απευθυνθούν κάπου και να διεκδικήσουν όσα έχασαν. Δεδομένων τόσων
διαφημίσεων στο ίντερνετ, οποιοσδήποτε δύναται να παραπεμφθεί σε ιστοσελίδες
επικίνδυνες, υψηλού ρίσκου.

Επίσης οποιοσδήποτε χάκερ ενδέχεται να κλέψει τα ψηφιακά νομίσματα από το
ηλεκτρονικό πορτοφόλι των χρηστών. Άνευ ικανών μέτρων προστασίας όπως ισχυροί
κωδικοί πρόσβασης, οι ψηφιακοί λογαριασμοί εμπλεκόμενων μοιάζουν επισφαλείς κι
ασθενείς. Η αλυσίδα συστοιχιών αποτελεί ασφαλές τεχνολογικό επίτευγμα ωστόσο οι

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>> χάκερς έχουν καταφέρει να σπάσουν λογαριασμούς και να κλέψουν κρυπτονομίσματα σε ανταλλακτήρια και σε δεξαμενές εξόρυξης.

Το γεγονός πως πρόκειται για ανεξάρτητα ηλεκτρονικά κέρματα, άρα μακριά από οποιαδήποτε εποπτεία ρυθμιστικής αρχής, κυβέρνησης ή τράπεζας, τα καθιστά ευάλωτα σε παράνομες δραστηριότητες, σε έκνομες συναλλαγές, στη φοροδιαφυγή. Η εφαρμογή μιας εποπτείας θα φέρει αντιρρήσεις σε ορισμένες επικίνδυνες ενέργειες, θα εκφράσει επιφυλάξεις για την εγκυρότητα αρκετών λογαριασμών, πίσω από τους οποίους κρύβονται χάκερς ή εγκληματίες. Το επενδυτικό κλίμα θα χαλαρώσει, αν τελικά η ζήτηση για κρυπτονομίσματα στηρίζεται σε τέτοιου είδους συναλλαγές, είτε θα ενταθεί αν η ζήτηση για τα εικονικά νομίσματα βασίζεται στη θέληση των καταναλωτών κι επενδυτών για αλλαγή στο τρόπο συναλλαγών τους, για ένταξη στη ψηφιακή εποχή. Η κυβέρνηση των Ηνωμένων Πολιτειών, επιπρόσθετα, θεωρεί τα κρυπτονομίσματα ως φανταστικά επενδυτικά αγαθά, ενώ η Ευρωπαϊκή Ένωση πιστεύει πως το Bitcoin κι άλλα εικονικά νομίσματα χαίρουν αποδοχής νομίσματος (Statistical Departments of Bitcoin, 2018).

Συγκρινόμενα με κοινά ψηφιακά νομίσματα ή υπηρεσίες συναλλαγών στο διαδίκτυο, όπως το PayPal, τα bitcoins είναι υψηλά ρευστά, έχουν χαμηλά κόστη συναλλαγών κι είναι περισσότερο συνηθισμένα στο να κάνει κανείς μικροπληρωμές (Grinberg, 2011, SSRN, 2018). Το Bitcoin είναι όμως κοινώς χρησιμοποιούμενο στο λεγόμενο ευρέως, σκοτεινό δίκτυο (darknet), για κυρίως συναλλαγές σε παράνομα αγαθά, κάτι που του αποδίδει μια κακή φήμη (SSRN, 2018). Μέχρι την κυκλοφορία του Bitcoin το 2009, η τιμή του υπέφερε από πολλά скаμπανεβάσματα (Science Direct, 2020). Η υψηλή μεταβλητότητα κι η ταχεία μετάβαση μεταξύ της εκτόξευσης και πτώσης τιμών του Bitcoin θέτει μια τεράστια πρόκληση στην πρόβλεψη μιας Bitcoin φούσκας (Science Direct, 2020). Ας δοκιμάσουμε να ελέγξουμε τις διακυμάνσεις των τιμών κάποιων κρυπτονομισμάτων.

4.4 Έρευνες για φούσκες

Στο άρθρο “Crypto-Currency bubbles: an application of the Phillips-Shi-Yn methodology on Mt Gox bitcoin prices”, οικονομτρική έρευνα που διεξήχθη από το 2010 ως το 2014, παρουσίασε σειρά από βραχύβιες φυσαλίδες, φούσκες σύντομης διάρκειας στην αγορά του bitcoin.

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
Οι Enoksen et al (2020) επιχείρησαν να ελέγξουν ποιες μεταβλητές είναι ικανές να προβλέψουν φούσκες σε 8 κορυφαία, βάσει δημοτικότητάς τους κι αξίας τους στην αγορά, κρυπτονομίσματα. Τα δεδομένα τους αφορούσαν ικανό διάστημα από 27.12.13 ως 25.2.19. Επέμειναν σε παράγοντες που προκαλούν αβεβαιότητα και κατέληξαν πως η μεταβλητότητα κι ο όγκος των συναλλαγών συνδέονται με την ύπαρξη φούσκας.

Τα περισσότερα κρυπτονομίσματα ως μορφή επένδυσης, αποτελούν δέσμευση κεφαλαίων, ικανή να φέρει πολύ μεγάλες απώλειες. Σε έρευνα των Kyriazis et al (2019), “Estimating the volatility of cryptocurrencies during bearish markets by employing GARCH models”, το διάστημα 1.1.18 ως 16.9.18, αποτυπώθηκαν τεράστιες μειώσεις τιμών, εξαιτίας του αρνητικού κλίματος στην αγορά.

Οι Wajdi et al (2020) εξέτασαν τις αποδόσεις 8 ψηφιακών νομισμάτων και παρατήρησαν πως η τρέχουσα μεταβλητότητα, απόρροια συνεχών διακυμάνσεων στις τιμές, επηρεάζεται από προηγούμενης περιόδου αποδόσεις και πως αντιδρούν αλλιώς στα θετικά κι αλλιώς στα αρνητικά σοκ. Στα θετικά σοκ μεγαλώνει η αστάθεια, η οποία είναι και πιο πιθανή όταν το σοκ είναι έντονο.

Σε ΜΔΕ “Ψηφιακό Χρήμα : Η Περίπτωση του Bitcoin” (2016) σημειώνεται πως μια απότομη άνοδος στις τιμές δεν αποτελεί φούσκα, ενώ μια κατασκευασμένη υπερτίμηση που θα καταλήξει σε μια ξαφνική κάθοδο, αποτελεί φούσκα.

Οι Blanchard (1979) and Blanchard and Watson (1982) απέδειξαν την παρουσία κερδοσκοπικών φουσκών όταν οι αποκλίσεις στις τιμές περιουσιακών στοιχείων από τις ουσιαστικές τους αξίες είναι εφικτές αν όλοι οι επενδυτές είναι συνετοί (Research Gate, 2019). Στον αντίποδα, οι Diba and Grossman (1988) επιμένουν στη μη ύπαρξη ικανοποιητικών κερδοσκοπικών φουσκών (Research Gate, 2019).

5. Μεθοδολογία Έρευνας

Για τη παρούσα εργασία επιλέχθηκε η περιγραφική προσέγγιση. Χρησιμοποιήθηκε υπάρχουσα θεωρία κι ερευνητικές υποθέσεις, εντοπίστηκαν οι μεταβλητές που χρειάζεται να μετρηθούν.

Στη μεθοδολογία εκμεταλλευτήκαμε τον επαυξημένο έλεγχο Dicken-Fuller και τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν με τη χρήση του ελέγχου συνολοκλήρωσης Johansen για

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>> παρουσία φυσαλίδων στις τιμές. Η δοκιμή ADF με τη μεθοδολογία Log-Periodic Power Law (LPPL) είναι οι πλέον συχνά χρησιμοποιούμενες τεχνικές για ανίχνευση φυσαλίδων.

Για την έρευνα χρησιμοποιήθηκαν ιστορικά δεδομένα από τη σελίδα του διαδικτύου investing.com. Τα στοιχεία είναι ημερήσια κι αφορούν διαστήματα που κυμαίνονται από 19 μήνες το ελάχιστο (Solana) μέχρι και σχεδόν 11 έτη (Bitcoin). Για την εκτέλεση της στατιστικής ανάλυσης εργαστήκαμε με το πρόσθετο πρόγραμμα (add-in) XLSTAT στο Microsoft Excel και με το Eviews.

5.1 Ερευνητικά ερωτήματα

Το βασικότερο ερώτημα της εργασίας είναι να διαπιστωθεί αν μια επένδυση σε κάποια κρυπτονομίσματα είναι ασφαλής ή δυνητική φούσκα. Προέχει να ελεγχθεί αν η χρονολογική σειρά, η σειρά σημείων δεδομένων (τιμές ψηφιακών νομισμάτων) είναι στάσιμη ή μη. Η μη στασιμότητα συνδέεται με τη παρουσία φυσαλίδων στις τιμές. Έπειτα να εξεταστούν οι σχέσεις ισορροπίας μεταξύ των παραμέτρων. Η ύπαρξη ισορροπίας συνεπάγεται τη μη ύπαρξη φούσκας.

5.2 Έλεγχος στασιμότητας και έλεγχος συνολοκλήρωσης στις χρονολογικές σειρές κρυπτονομισμάτων

Όταν μια χρονολογική σειρά είναι στάσιμη, τότε ο μέσος όρος της και η διακύμανσή της δε μεταβάλλονται διαχρονικά (παραμένουν στάσιμα, δηλαδή σταθερά).

Δύο είναι τα υποδείγματα που χαρακτηρίζουν μη στάσιμες χρονολογικές σειρές : Το υπόδειγμα του τυχαίου περιπάτου και το υπόδειγμα της στοχαστικής τάσης που ακολουθεί τυχαίας εξέλιξης.

Εφαρμόζουμε τον επαυξημένο έλεγχο Dickey-Fuller για τον έλεγχο ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας ώστε να ελέγξουμε εάν η χρονολογική σειρά είναι στάσιμη ή μη στάσιμη. Ο λόγος που χρησιμοποιούμε τον επαυξημένο (ADF) και όχι τον έλεγχο Dickey-Fuller (DF) είναι διότι μπορεί το σφάλμα να μην είναι ασυσχέτιστο, αλλά να έχουμε αυτοσυσχέτιση του διαταρακτικού όρου.

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
Θεωρούμε το παρακάτω επαυξημένο υπόδειγμα παλινδρόμησης (χωρίς σταθερά και χωρίς
τάση):

$$\Delta y_t = \beta y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \delta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

Όπου

$$\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$$

ε_t : διαταρακτικός όρος (σφάλμα)

β : αυτοπαλινδρομικός συντελεστής

δ_i : συντελεστής που δείχνει την ευαισθησία της μεταβολής της διαφοράς της τιμής του
κρυπτονομίσματος (σε λογαρίθμους) στις μεταβολές των τιμών (σε λογαρίθμους)
προηγούμενων ημερών

Στην περίπτωση μας

$$y_t = \log P_t$$

P_t : ημερήσια τιμή κλεισίματος κρυπτονομίσματος

Στις μετοχές και γενικότερα στα χρεόγραφα και στα χρηματοοικονομικά στοιχεία (άρα και
στα κρυπτονομίσματα) χρησιμοποιούμε, αντί των τιμών ή των αποδόσεων ,τους
λογαρίθμους τους για μεγαλύτερη ακρίβεια.

Διενεργούμε τον έλεγχο των εξής υποθέσεων (αρχική και εναλλακτική υπόθεση) :

$$H_0 : \beta = 0$$

$$H_1 : \beta < 0$$

Ο έλεγχος των υποθέσεων είναι πάντα μονόπλευρος (σπάνια είναι δίπλευρος).

Η μηδενική υπόθεση θα γίνει δεκτή (δε θα απορριφθεί), εάν η τιμή p-value είναι
μεγαλύτερη από το α του επιπέδου σημαντικότητας. Ως επίπεδο σημαντικότητας θα
χρησιμοποιήσουμε το 5%. Ένα ακόμη κριτήριο για την αποδοχή ή μη μιας υπόθεσης είναι
η στατιστική t. Εάν η τιμή της t είναι μεγαλύτερη από την κριτική τιμή της, τότε η μηδενική
υπόθεση δεν απορρίπτεται.

Η τιμή της στατιστικής t υπολογίζεται ως εξής :

$$t = \frac{\hat{\beta}}{\hat{s}_{\beta}}$$

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
Εάν ισχύει η αρχική υπόθεση και την αποδεχτούμε, τότε υπάρχει μοναδιαία ρίζα και η χρονολογική σειρά είναι μη στάσιμη, ενώ εάν ισχύει η εναλλακτική της η χρονολογική σειρά είναι στάσιμη.

Εάν δεν ισχύει η μηδενική υπόθεση και η χρονολογική σειρά είναι στάσιμη, έχει σταθερό μέσο όρο και διακύμανση και η συνδιακύμανση των τιμών σε δύο περιόδους εξαρτάται από τις χρονικές υστερήσεις.

Σε αυτή την περίπτωση, η τρέχουσα ημερήσια τιμή κλεισίματος ενός κρυπτονομίσματος θα εξαρτάται από την τιμή κλεισίματος την προηγούμενη ημέρα αφού :

$$\beta < 0 \Rightarrow \beta \neq 0 \Rightarrow \Delta y_t = \beta y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \delta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

Όταν οι τρέχουσες τιμές εξαρτώνται από ιστορικές τιμές δεν ισχύει η ασθενής μορφή αποτελεσματικότητας, αφού μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις ιστορικές τιμές για να προβλέψουμε τις μελλοντικές τιμές των κρυπτονομισμάτων. Συνεπώς η αγορά των κρυπτονομισμάτων δεν είναι αποτελεσματική, άρα οι επενδυτές μπορούν να αποκομίσουν υπερκέρδη πετυχαίνοντας υπερκανονικές (μη κανονικές) αποδόσεις.

Ο βέλτιστος αριθμός k των χρονικών υστερήσεων που χρησιμοποιούμε καθορίζεται από την συχνότητα της μεταβλητής (ημερήσια) και από το πληροφοριακό κριτήριο της AIC. (Akaike criterion).

Όταν μια χρονολογική σειρά είναι μη στάσιμη, τότε το αποτέλεσμα ενός 'σοκ' (shock) είναι μόνιμο, διότι η διακύμανση δεν είναι σταθερή. Σοκ έχουμε όταν ένα ακραίο, δηλαδή μη κανονικό γεγονός, οδηγεί συνήθως την ημερήσια απόδοση να απέχει απόσταση πάνω από δύο τυπικές αποκλίσεις απόσταση από τη μέση απόδοση.

Κατά συνέπεια η μη στασιμότητα συνδέεται με την ύπαρξη φυσαλίδων/φούσκας στις τιμές, δηλαδή οι τιμές να απέχουν από τη θεμελιώδη αξία τους.

Φούσκες τιμών δεν εντοπίζονται σε μία αποτελεσματική αγορά, δηλαδή σε μία αγορά οι ιστορικές τιμές δε μπορούν να προβλέψουν τις μελλοντικές τιμές. Όταν οι ιστορικές τιμές δε μπορούν να προβλέψουν τις μελλοντικές τιμές δεν ισχύει ο τυχαίος περίπατος και άρα η χρονολογική σειρά είναι στάσιμη. Άρα όταν η χρονολογική σειρά είναι στάσιμη δεν έχουμε φούσκες τιμών.

Τα αποτελέσματα του ελέγχου στασιμότητας ADF για το Bitcoin, που διενεργήθηκε με το πρόσθετο (add-in) XLSTAT στο Microsoft Excel, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Τα

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
δεδομένα είναι ημερήσια από την ιστοσελίδα investing.com κι αφορούν το διάστημα
28.8.11 – 18.2.22.

Πίνακας 1

Dickey-Fuller test (ADF(stationary)) / k: 15 / logPt):

Tau (Observed value)	-2,055
Tau (Critical value)	-3,398
p-value (one-tailed)	0,567
Alpha	0,05

Ο βέλτιστος αριθμός υστερήσεων είναι ίσος με 15. Οπότε η εξίσωση είναι της μορφής :

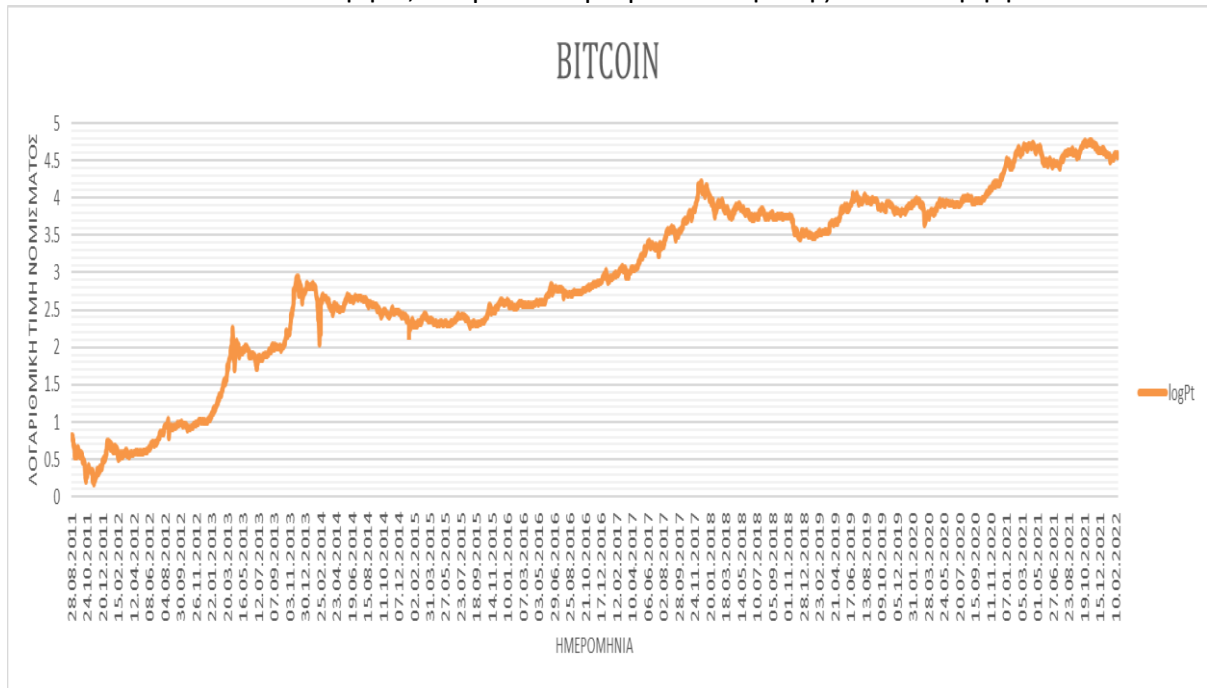
$$\Delta Y_t = \beta Y_{t-1} + \delta_1 \Delta Y_{t-1} + \delta_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \delta_{15} \Delta Y_{t-15} + \varepsilon_t$$

Βλέπουμε ότι η τιμή της t κατ' απόλυτο τιμή είναι μικρότερη από την κριτική τιμή της. Επιπρόσθετα, η p-value (prob) είναι πάνω από το επίπεδο σημαντικότητας του 5% και δείχνει ότι υπάρχει μεγάλη πιθανότητα (56,7%) ο συντελεστής β να είναι ίσος με μηδέν. Επομένως δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση περί μοναδιαίας ρίζας.

Βλέπουμε ότι η τιμή της t είναι μεγαλύτερη από την κριτική τιμή της. Επιπρόσθετα, η p-value είναι 0,567 που σημαίνει ότι υπάρχει 56,7% πιθανότητα ο συντελεστής δ να είναι ίσος με μηδέν, άρα πολύ μεγάλη πιθανότητα ήτοι πάνω από το 5% που είναι το επίπεδο σημαντικότητας. Επομένως δε μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση και την αποδεχόμαστε. Άρα η χρονολογική σειρά είναι μη στάσιμη.

Διάγραμμα 1

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>



Αυτό φαίνεται και από το διάγραμμα/γράφημα του λογαρίθμου της τιμής του Bitcoin, ότι δηλαδή δεν έχει σταθερό μέσο όρο και σταθερή διακύμανση.

Επομένως έχουμε ενδείξεις για την ύπαρξη φούσκας στο Bitcoin.

Τα αποτελέσματα του ελέγχου στασιμότητας ADF για το Binance Coin (και σε αυτό χρησιμοποιήθηκαν οι λογάριθμοι των ημερήσιων τιμών κλεισίματος), που διενεργήθηκε με το πρόσθετο (add-in) XLSTAT στο Microsoft Excel, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Τα δεδομένα είναι ημερήσια από την ιστοσελίδα [investing.com](https://www.investing.com) κι αφορούν το διάστημα 9.11.17 – 18.2.22.

Πίνακας 2

Dickey-Fuller test

(ADF(stationary) / k:

11 / logPt):

Tau (Observed value) -2,116

Tau (Critical value) -3,404

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

p-value (one-tailed) 0,538

Alpha 0,05

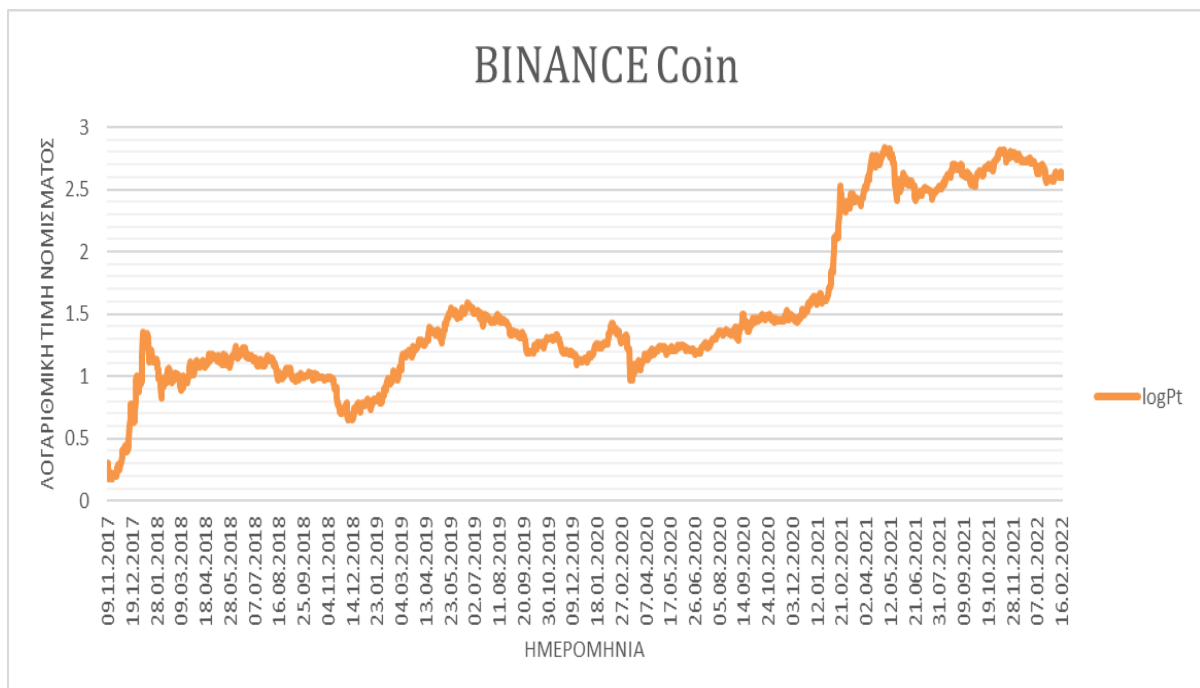
Ο αριθμός υστερήσεων που χρησιμοποιήθηκαν ήταν 11.

Οπότε η εξίσωση είναι της μορφής :

$$\Delta Y_t = \beta Y_{t-1} + \delta_1 \Delta Y_{t-1} + \delta_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \delta_{11} \Delta Y_{t-11} + \varepsilon_t$$

Παρατηρούμε ότι η τιμή της είναι -2,116 δηλαδή μεγαλύτερη από την κριτική της τιμή (-3,404), 2,116 σε απόλυτη τιμή, δηλαδή μικρότερη από την κριτική της τιμή (3,404) άρα δε μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση. Επίσης η p-value παίρνει τιμή 0,538 που σημαίνει ότι υπάρχει πολύ μεγάλη πιθανότητα 53,8% ο συντελεστής δ να είναι ίσος με μηδέν, επομένως άνω του 5% που είναι το α (επίπεδο σημαντικότητας). Κατά συνέπεια η μηδενική υπόθεση γίνεται δεκτή. Η χρονολογική σειρά δεν είναι στάσιμη.

Διάγραμμα 2



Και στο παραπάνω διάγραμμα η πορεία της λογαριθμικής τιμής του Binance Coin επιβεβαιώνει ότι δεν έχει σταθερό μέσο και διακύμανση, άρα η χρονοσειρά είναι μη στάσιμη. Και σε αυτό το κρυπτονόμισμα έχουμε ενδείξεις φούσκας.

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
Τα αποτελέσματα του ελέγχου στασιμότητας ADF για το Solana, που διενεργήθηκε με το πρόσθετο (add-in) XLSTAT στο Microsoft Excel, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Τα δεδομένα είναι ημερήσια από την ιστοσελίδα investing.com κι αφορούν το διάστημα 13.7.20 – 18.2.22.

Πίνακας 3

Dickey-Fuller test (ADF(stationary) / k: 8 / logPt):

Tau (Observed value)	-1,012
Tau (Critical value)	-3,407
p-value (one-tailed)	0,936
Alpha	0,05

Ο αριθμός υστερήσεων που χρησιμοποιήθηκαν ήταν 8.

Οπότε η εξίσωση είναι της μορφής :

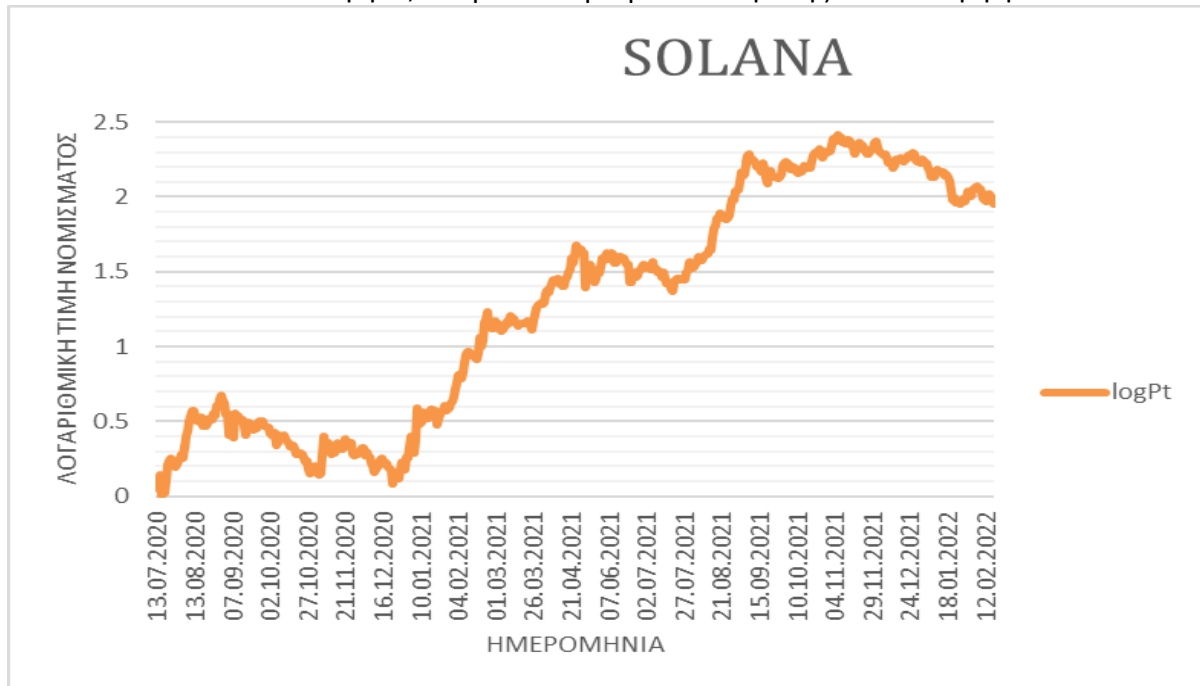
$$\Delta Y_t = \beta Y_{t-1} + \delta_1 \Delta Y_{t-1} + \delta_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \delta_8 \Delta Y_{t-8} + \varepsilon_t$$

Η τιμή της t-stat είναι μεγαλύτερη από την κριτική της τιμή (-1,012>-3,407). σε απόλυτες τιμές μικρότερη από την κριτική της τιμή (1,012<3,407). Επίσης η p-value που είναι 0,936 δείχνει ότι είναι σχεδόν σίγουρο (93,6% πιθανότητα) ο αυτοπαλινδρομικός συντελεστής να είναι ίσος με μηδέν (πολύ υψηλότερη πιθανότητα από το όριο του α που είναι 5%). Συνεπώς, δεν απορρίπτουμε την αρχική υπόθεση, άρα η χρονολογική σειρά δεν είναι στάσιμη.

Αυτό φαίνεται και από το ακόλουθο διάγραμμα :

Διάγραμμα 3

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>



Και στο Solana έχουμε ενδείξεις ύπαρξης φυσαλίδων τιμής.

Τα αποτελέσματα του ελέγχου στασιμότητας ADF για το Tether, που διενεργήθηκε με το στατιστικό πρόγραμμα Eviews, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Τα δεδομένα είναι ημερήσια από την ιστοσελίδα investing.com κι αφορούν το διάστημα 14.4.17 – 7.5.22.

Πίνακας 4

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

Null Hypothesis: LOGPT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 24 (Automatic - based on AIC, maxlag=24)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.853844	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.433734	
5% level	-2.862921	
10% level	-2.567552	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGPT)

Method: Least Squares

Date: 05/08/22 Time: 02:37

Sample (adjusted): 26 1849

Included observations: 1824 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPT(-1)	-0.128625	0.014528	-8.853844	0.0000
D(LOGPT(-1))	-0.304316	0.024660	-12.34050	0.0000
D(LOGPT(-2))	-0.103782	0.025486	-4.072085	0.0000
D(LOGPT(-3))	-0.053990	0.025459	-2.120644	0.0341
D(LOGPT(-4))	-0.042550	0.024900	-1.708828	0.0877
D(LOGPT(-5))	0.036104	0.024313	1.484951	0.1377
D(LOGPT(-6))	0.085555	0.024014	3.562698	0.0004
D(LOGPT(-7))	0.055899	0.023733	2.355369	0.0186
D(LOGPT(-8))	0.012650	0.023679	0.534235	0.5932
D(LOGPT(-9))	-0.085932	0.023670	-3.630488	0.0003
D(LOGPT(-10))	0.009291	0.023753	0.391155	0.6957
D(LOGPT(-11))	0.041240	0.023555	1.750772	0.0802
D(LOGPT(-12))	0.030474	0.023431	1.300548	0.1936
D(LOGPT(-13))	0.023169	0.023281	0.995174	0.3198
D(LOGPT(-14))	-0.025634	0.023243	-1.102865	0.2702
D(LOGPT(-15))	0.007389	0.023219	0.318216	0.7504
D(LOGPT(-16))	0.035736	0.023021	1.552299	0.1208
D(LOGPT(-17))	0.002810	0.022789	0.123321	0.9019
D(LOGPT(-18))	-0.026325	0.022667	-1.161370	0.2456
D(LOGPT(-19))	0.010295	0.022540	0.456726	0.6479
D(LOGPT(-20))	0.008911	0.022530	0.395497	0.6925
D(LOGPT(-21))	0.092962	0.022398	4.150450	0.0000
D(LOGPT(-22))	0.009174	0.022154	0.414113	0.6788
D(LOGPT(-23))	0.026587	0.021621	1.229669	0.2190
D(LOGPT(-24))	0.061012	0.020211	3.018711	0.0026
C	3.97E-05	3.78E-05	1.049297	0.2942
R-squared	0.210005	Mean dependent var	7.03E-06	
Adjusted R-squared	0.199021	S.D. dependent var	0.001797	
S.E. of regression	0.001608	Akaike info criterion	-10.01364	
Sum squared resid	0.004648	Schwarz criterion	-9.935121	
Log likelihood	9158.444	Hannan-Quinn criter.	-9.984678	
F-statistic	19.11858	Durbin-Watson stat	2.006846	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Ο αριθμός υστερήσεων που χρησιμοποιήθηκαν ήταν 24.

Οπότε η εξίσωση είναι της μορφής :

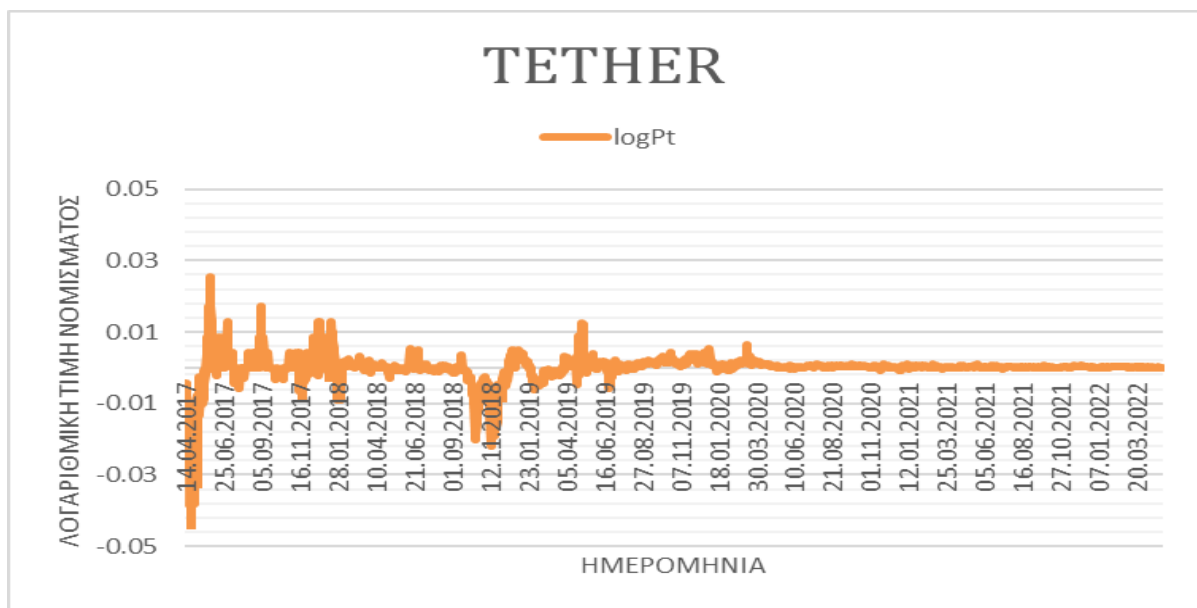
$$\Delta Y_t = \beta Y_{t-1} + \delta_1 \Delta Y_{t-1} + \delta_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \delta_{24} \Delta Y_{t-24} + \varepsilon_t$$

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
Η τιμή της t-stat είναι μεγαλύτερη από την κριτική της τιμή κατά απόλυτη τιμή (8,853>2,862) σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Επίσης η p-value που είναι ίση με μηδέν, δείχνει ότι είναι σίγουρο ότι το βήτα είναι μηδέν.

Συνεπώς, απορρίπτουμε την αρχική υπόθεση, άρα η χρονολογική σειρά είναι στάσιμη.

Άρα έχει σταθερό μέσο όρο και σταθερή διακύμανση και δεν επιβεβαιώνεται η ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας.

Διάγραμμα 4



Το διάγραμμα δείχνει ότι οι τιμές του Tether περνούν συχνά από το μέσο τους. Συνεπώς δεν υπάρχουν ενδείξεις φούσκας τιμών στο Tether.

Τα αποτελέσματα του ελέγχου στασιμότητας ADF για το Ethereum, που διενεργήθηκε με το στατιστικό πρόγραμμα Eviews, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Τα δεδομένα είναι ημερήσια από την ιστοσελίδα investing.com κι αφορούν το διάστημα 10.3.16 – 7.5.22.

Πίνακας 5

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

Null Hypothesis: LOGPT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 26 (Automatic - based on AIC, maxlag=26)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.838217	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.433095	
5% level	-2.862639	
10% level	-2.567401	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGPT)

Method: Least Squares

Date: 05/08/22 Time: 02:41

Sample (adjusted): 28 2250

Included observations: 2223 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPT(-1)	-2.599269	0.264201	-9.838217	0.0000
D(LOGPT(-1))	1.160480	0.261030	4.445777	0.0000
D(LOGPT(-2))	0.671997	0.256538	2.619486	0.0089
D(LOGPT(-3))	0.528361	0.250832	2.106438	0.0353
D(LOGPT(-4))	0.434281	0.244328	1.777450	0.0756
D(LOGPT(-5))	-0.211756	0.237582	-0.891296	0.3729
D(LOGPT(-6))	0.213555	0.231066	0.924214	0.3555
D(LOGPT(-7))	0.375772	0.223870	1.678527	0.0934
D(LOGPT(-8))	0.666435	0.215663	3.090165	0.0020
D(LOGPT(-9))	0.624173	0.206939	3.016225	0.0026
D(LOGPT(-10))	0.290435	0.197697	1.469093	0.1420
D(LOGPT(-11))	0.456272	0.187940	2.427761	0.0153
D(LOGPT(-12))	0.350649	0.177335	1.977331	0.0481
D(LOGPT(-13))	0.132315	0.167440	0.790220	0.4295
D(LOGPT(-14))	-0.164125	0.158998	-1.032245	0.3021
D(LOGPT(-15))	-0.353442	0.151665	-2.330406	0.0199
D(LOGPT(-16))	-0.279716	0.144884	-1.930622	0.0537
D(LOGPT(-17))	-0.320359	0.136492	-2.347090	0.0190
D(LOGPT(-18))	-0.311874	0.130105	-2.397102	0.0166
D(LOGPT(-19))	-0.242148	0.123667	-1.958074	0.0503
D(LOGPT(-20))	-0.093251	0.114470	-0.814636	0.4154
D(LOGPT(-21))	-0.003130	0.102768	-0.030455	0.9757
D(LOGPT(-22))	-0.117028	0.083822	-1.396152	0.1628
D(LOGPT(-23))	-0.122921	0.070298	-1.748565	0.0805
D(LOGPT(-24))	-0.021891	0.055050	-0.397647	0.6909
D(LOGPT(-25))	0.056261	0.036990	1.520988	0.1284
D(LOGPT(-26))	0.104498	0.021063	4.961207	0.0000
C	6.250533	0.635423	9.836813	0.0000
R-squared	0.933950	Mean dependent var		0.000744
Adjusted R-squared	0.933138	S.D. dependent var		1.253354
S.E. of regression	0.324089	Akaike info criterion		0.596917
Sum squared resid	230.5487	Schwarz criterion		0.668796
Log likelihood	-635.4738	Hannan-Quinn criter.		0.623169
F-statistic	1149.537	Durbin-Watson stat		2.015802
Prob(F-statistic)	0.000000			

Ο αριθμός υστερήσεων που χρειαστήκαμε ήταν 26.

Οπότε η εξίσωση είναι της μορφής :

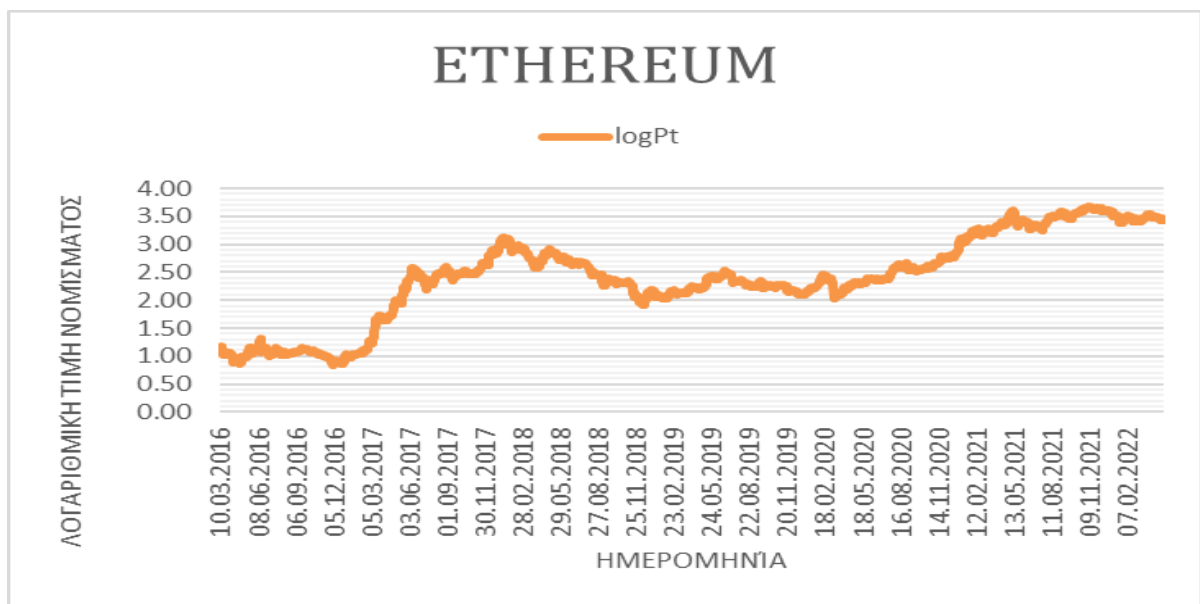
$$\Delta Y_t = \beta Y_{t-1} + \delta_1 \Delta Y_{t-1} + \dots + \delta_{26} \Delta Y_{t-26} + \varepsilon_t$$

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
Η τιμή της t-stat είναι πολύ μικρότερη από την κριτική της τιμή κατά απόλυτη τιμή (9,838>3,433) σε επίπεδο σημαντικότητας 5% και 10%. Επίσης η p-value δείχνει ότι υπάρχει μηδενική πιθανότητα ο συντελεστής β να είναι ίσος με μηδέν.

Άρα, δε δεχόμαστε την αρχική υπόθεση, δεν υπάρχει μοναδιαία ρίζα και η χρονολογική σειρά είναι στάσιμη.

Επομένως έχει σταθερή διακύμανση και μέσο.

Διάγραμμα 5



Συνεπώς δεν υπάρχουν ενδείξεις για ύπαρξη φούσκας στις τιμές του Ethereum, αφού η χρονοσειρά είναι στάσιμη.

Τα αποτελέσματα του ελέγχου στασιμότητας ADF για το USD Coin, που διενεργήθηκε με το στατιστικό πρόγραμμα Eviews, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Τα δεδομένα είναι ημερήσια από την ιστοσελίδα investing.com κι αφορούν το διάστημα 6.12.18 – 8.5.22.

Πίνακας 6

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

Null Hypothesis: LOGPT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 22 (Automatic - based on AIC, maxlag=22)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.825478	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.435466	
5% level	-2.863687	
10% level	-2.567963	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGPT)

Method: Least Squares

Date: 05/08/22 Time: 22:40

Sample (adjusted): 24 1250

Included observations: 1227 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPT(-1)	-0.466777	0.059648	-7.825478	0.0000
D(LOGPT(-1))	-0.230385	0.060572	-3.803495	0.0001
D(LOGPT(-2))	-0.027517	0.059870	-0.459609	0.6459
D(LOGPT(-3))	-0.073711	0.058849	-1.252538	0.2106
D(LOGPT(-4))	-0.019032	0.058014	-0.328055	0.7429
D(LOGPT(-5))	0.003190	0.057241	0.055725	0.9556
D(LOGPT(-6))	0.082745	0.056387	1.467433	0.1425
D(LOGPT(-7))	0.120718	0.055480	2.175896	0.0298
D(LOGPT(-8))	0.062165	0.054659	1.137332	0.2556
D(LOGPT(-9))	0.066421	0.053391	1.244041	0.2137
D(LOGPT(-10))	0.025051	0.051922	0.482464	0.6296
D(LOGPT(-11))	0.033247	0.051218	0.649123	0.5164
D(LOGPT(-12))	0.194573	0.049627	3.920681	0.0001
D(LOGPT(-13))	0.050861	0.048316	1.052674	0.2927
D(LOGPT(-14))	0.068998	0.046993	1.468268	0.1423
D(LOGPT(-15))	0.138364	0.045625	3.032649	0.0025
D(LOGPT(-16))	0.119052	0.044740	2.660972	0.0079
D(LOGPT(-17))	0.127191	0.043565	2.919550	0.0036
D(LOGPT(-18))	0.136542	0.041687	3.275383	0.0011
D(LOGPT(-19))	0.115837	0.039477	2.934296	0.0034
D(LOGPT(-20))	0.082259	0.036701	2.241325	0.0252
D(LOGPT(-21))	0.084896	0.034071	2.491783	0.0128
D(LOGPT(-22))	0.078958	0.028029	2.816964	0.0049
C	-9.32E-05	9.63E-05	-0.967557	0.3335
R-squared	0.386595	Mean dependent var	4.95E-06	
Adjusted R-squared	0.374868	S.D. dependent var	0.004226	
S.E. of regression	0.003341	Akaike info criterion	-8.545443	
Sum squared resid	0.013432	Schwarz criterion	-8.445446	
Log likelihood	5266.629	Hannan-Quinn criter.	-8.507816	
F-statistic	32.96458	Durbin-Watson stat	1.991489	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Ο αριθμός υστερήσεων ήταν 22.

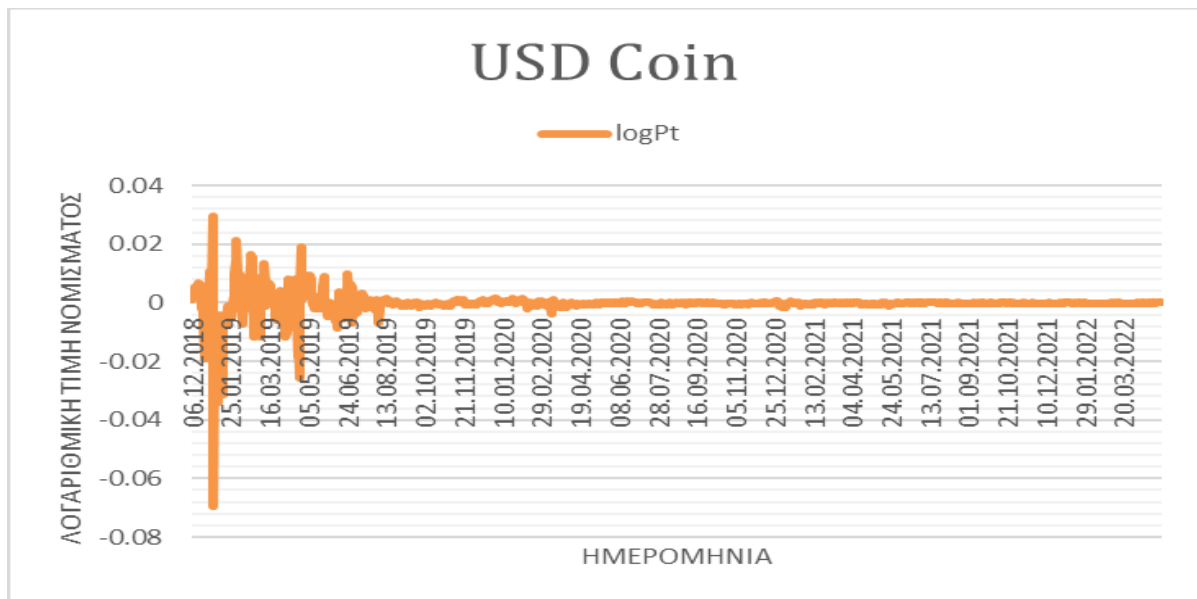
Οπότε η εξίσωση είναι της μορφής :

$$\Delta Y_t = \beta Y_{t-1} + \delta_1 \Delta Y_{t-1} + \dots + \delta_{22} \Delta Y_{t-22} + \varepsilon_t$$

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
Η τιμή της t-stat υπερβαίνει την κριτική της τιμή κατά απόλυτη τιμή ($7,825 < 2,863$) σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Επίσης η p-value που είναι ίση με 0 που δείχνει ότι υπάρχει μηδενική πιθανότητα να ισχύει η μηδενική υπόθεση.

Επομένως η αρχική υπόθεση δε γίνεται αποδεκτή, συνεπώς δεν υπάρχει μοναδιαία ρίζα και η χρονολογική σειρά είναι στάσιμη.

Διάγραμμα 6



Και το διάγραμμα 6 δείχνει ότι η χρονοσειρά έχει σταθερή διακύμανση και μέσο.

Συνεπώς δεν υπάρχουν ενδείξεις για φούσκα τιμών στο USD Coin.

Ο πίνακας 7 παρουσιάζει τα αποτελέσματα του ελέγχου στασιμότητας που διενεργήθηκε με το στατιστικό πρόγραμμα Eviews για το Ripple. Τα δεδομένα είναι ημερήσια από την ιστοσελίδα investing.com κι αφορούν το διάστημα 22.1.15 – 8.5.22.

Πίνακας 7

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

Null Hypothesis: LOGPT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 26 (Automatic - based on AIC, maxlag=27)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.253127	0.6532
Test critical values: 1% level	-3.432637	
5% level	-2.862436	
10% level	-2.567292	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGPT)

Method: Least Squares

Date: 05/08/22 Time: 21:30

Sample (adjusted): 28 2664

Included observations: 2637 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPT(-1)	-0.001093	0.000872	-1.253127	0.2103
D(LOGPT(-1))	-0.240984	0.019551	-12.32612	0.0000
D(LOGPT(-2))	0.073144	0.020088	3.641229	0.0003
D(LOGPT(-3))	-0.017506	0.020134	-0.869474	0.3847
D(LOGPT(-4))	0.035767	0.020092	1.780194	0.0752
D(LOGPT(-5))	-0.021769	0.020099	-1.083119	0.2789
D(LOGPT(-6))	0.053958	0.020099	2.684625	0.0073
D(LOGPT(-7))	-0.008076	0.020104	-0.401702	0.6879
D(LOGPT(-8))	0.037032	0.020073	1.844867	0.0652
D(LOGPT(-9))	0.083636	0.020085	4.163987	0.0000
D(LOGPT(-10))	0.028303	0.020153	1.404431	0.1603
D(LOGPT(-11))	-0.025228	0.020138	-1.252750	0.2104
D(LOGPT(-12))	-0.035641	0.020143	-1.769402	0.0769
D(LOGPT(-13))	0.018957	0.020150	0.940784	0.3469
D(LOGPT(-14))	-0.006549	0.020149	-0.325023	0.7452
D(LOGPT(-15))	-0.008540	0.020133	-0.424171	0.6715
D(LOGPT(-16))	0.044954	0.020128	2.233447	0.0256
D(LOGPT(-17))	-0.000783	0.020133	-0.038887	0.9690
D(LOGPT(-18))	-4.08E-05	0.020074	-0.002032	0.9984
D(LOGPT(-19))	-0.054479	0.020059	-2.716000	0.0067
D(LOGPT(-20))	0.048573	0.020083	2.418632	0.0156
D(LOGPT(-21))	0.023951	0.020075	1.193092	0.2329
D(LOGPT(-22))	0.025453	0.020076	1.267844	0.2050
D(LOGPT(-23))	-0.051008	0.020058	-2.542956	0.0110
D(LOGPT(-24))	0.021580	0.020083	1.074532	0.2827
D(LOGPT(-25))	0.005190	0.020038	0.258990	0.7957
D(LOGPT(-26))	-0.046458	0.019465	-2.386737	0.0171
C	-0.000380	0.001090	-0.348552	0.7275
R-squared	0.120201	Mean dependent var	0.000621	
Adjusted R-squared	0.111096	S.D. dependent var	0.039693	
S.E. of regression	0.037423	Akaike info criterion	-3.722499	
Sum squared resid	3.653862	Schwarz criterion	-3.660092	
Log likelihood	4936.115	Hannan-Quinn criter.	-3.699904	
F-statistic	13.20188	Durbin-Watson stat	1.996681	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Ο αριθμός υστερήσεων που χρειαστήκαμε ήταν 26.

Οπότε η εξίσωση είναι της μορφής :

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

$$\Delta Y_t = \beta Y_{t-1} + \delta_1 \Delta Y_{t-1} + \delta_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \delta_{26} \Delta Y_{t-26} + \varepsilon_t$$

Η τιμή της t-stat υστερεί της κριτικής της τιμής κατά απόλυτη τιμή σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Ακόμη η τιμή της p-value δείχνει ότι υπάρχει πιθανότητα, ήτοι 65,32% άρα άνω του 5%, να ισχύει η μηδενική υπόθεση περί ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας.

Κατά συνέπεια η αρχική υπόθεση γίνεται αποδεκτή, άρα υπάρχει μοναδιαία ρίζα και η χρονολογική σειρά είναι μη στάσιμη, κάτι που δείχνει και το διάγραμμα 7 :

Διάγραμμα 7



Μη στάσιμη χρονοσειρά μας φανερώνει ενδείξεις ύπαρξης φούσκας στο Ripple.

Όταν μια χρονολογική σειρά δεν είναι στάσιμη, τότε μπορεί είτε να ακολουθούν οι τιμές τον τυχαίο περίπατο είτε να έχουν μία τάση.

Όταν σε μια χρονολογική σειρά υπάρχει συνολοκλήρωση ανάμεσα σε δύο μεταβλητές, τότε υπάρχει μια μακροχρόνια σχέση ισορροπίας. Όταν υπάρχει ισορροπία, τότε ένα περιουσιακό στοιχείο δεν είναι ούτε υπερτιμημένο ούτε υποτιμημένο. Όταν δεν είναι υπερτιμημένο, δεν υπάρχει και φούσκα τιμών (bubble). Η φούσκα τιμής είναι η κατάσταση στην οποία η τιμή ενός περιουσιακού στοιχείου είναι υπερβολικά υψηλότερη από τη θεμελιώδη αξία του, οπότε το περιουσιακό στοιχείο είναι σοβαρά υπερτιμημένο.

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
Η ύπαρξη συνολοκλήρωσης αποκλείει την ύπαρξη φούσκας τιμών (Diba & Grossman, 1984).

Θα ελέγξουμε εάν υπάρχει συνολοκλήρωση ανάμεσα σε μία ή περισσότερες παραμέτρους με τον έλεγχο του Johansen. Θα εφαρμόσουμε δύο τεστ σύμφωνα με τον έλεγχο αυτό : Το στατιστικό για το ίχνος (trace test) και το στατιστικό για τη μέγιστη ιδιοτιμή (maximum eigenvalue).

Ειδικότερα με το στατιστικό για το ίχνος θα ελέγξουμε τις εξής υποθέσεις :

$$H_0 : r = 0$$

$$H_1 : r = 1$$

Η μηδενική υπόθεση διατυπώνει ότι υπάρχουν μηδέν σχέσεις συνολοκλήρωσης (r) (άρα δεν έχουμε συνολοκλήρωση) και η εναλλακτική της ότι έχουμε μία σχέση συνολοκλήρωσης.

Η μηδενική υπόθεση θα γίνει δεκτή (δε θα απορριφθεί), εάν η τιμή p -value είναι μεγαλύτερη από το α του επιπέδου σημαντικότητας. Ως επίπεδο σημαντικότητας θα χρησιμοποιήσουμε το 5%.

Το στατιστικό λ (ιδιοτιμή ή eigenvalue) για το ίχνος υπολογίζεται από τον τύπο :

$$\lambda_{\text{trace}}(r) = -T \sum_{i=r+1}^k \ln(1 - \lambda_i)$$

Συνολοκλήρωση έχουμε όταν οι σχέσεις συνολοκλήρωσης είναι πάνω από 0 και μέχρι τον αριθμό των παραμέτρων δηλαδή :

$$k > r > 0$$

Ειδικότερα με το στατιστικό για τη μέγιστη ιδιοτιμή λ θα ελέγξουμε τις εξής υποθέσεις :

$$H_0 : r = 0$$

$$H_1 : r = 1$$

Το στατιστικό λ (μέγιστη ιδιοτιμή) υπολογίζεται από τον τύπο :

$$\lambda_{\text{max}}(r, r + 1) = -T \ln(1 - \lambda_i)$$

Η μηδενική υπόθεση διατυπώνει ότι υπάρχουν μηδέν σχέσεις συνολοκλήρωσης (r) (άρα δεν έχουμε συνολοκλήρωση) και η εναλλακτική της ότι έχουμε μία σχέση συνολοκλήρωσης.

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
 Η μηδενική υπόθεση θα γίνει δεκτή (δε θα απορριφθεί), εάν η τιμή p-value είναι μεγαλύτερη από το α του επιπέδου σημαντικότητας. Ως επίπεδο σημαντικότητας θα χρησιμοποιήσουμε το 5%.

Τα αποτελέσματα του ελέγχου συνολοκλήρωσης Johansen για το Bitcoin, που διενεργήθηκε με το πρόσθετο (add-in) XLSTAT στο Microsoft Excel, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα :

Πίνακας 8

VAR order
 estimation:

Number of lags	AIC	HQ	BIC	FPE
1	-15,834	-15,831	-15,825	0,000
2	-15,834	-15,828	-15,817	0,000
3	-15,848	-15,840	-15,825	0,000
4	-15,856	-15,846	-15,827	0,000
5	-15,863	-15,851	-15,827	0,000
6	-15,867	-15,852	-15,824	0,000
7	-15,865	-15,848	-15,816	0,000
8	-15,869	-15,849	-15,813	0,000
9	-15,868	-15,846	-15,806	0,000
10	-15,872	-15,847	-15,803	0,000
11	-15,873	-15,846	-15,797	0,000
12	-15,873	-15,844	-15,792	0,000
13	-15,878	-15,847	-15,790	0,000
14	-15,878	-15,844	-15,783	0,000
15	-15,876	-15,840	-15,775	0,000

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
 Lambda max
 test:

H0 (Nbr. of cointegrating equations)	Eigenvalue	Statistic	Critical value	p-value
None	0,003	10,228	15,892	0,314
At most 1	0,002	7,576	9,164	0,099

Trace test:

H0 (Nbr. of cointegrating equations)	Eigenvalue	Statistic	Critical value	p-value
None	0,003	17,804	20,262	0,105
At most 1	0,002	7,576	9,164	0,099

Ο αριθμός των χρονικών υστερήσεων είναι 13 και προσδιορίζεται με την AIC. Με το στατιστικό για το ίχνος (trace test), επειδή το p-value είναι 0,105 δηλαδή μεγαλύτερο του επιπέδου σημαντικότητας 0,05, δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση οπότε δεν υπάρχουν σχέσεις συνολοκλήρωσης. Με το στατιστικό για τη μέγιστη ιδιοτιμή (Lambda max test), επειδή το p-value είναι 0,314 (δηλαδή μεγάλη πιθανότητα να ισχύει η μηδενική υπόθεση) δηλαδή μεγαλύτερο του επιπέδου σημαντικότητας 0,05, δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση οπότε δεν υπάρχουν σχέσεις συνολοκλήρωσης.

Άρα δεν υπάρχει μακροχρόνια σχέση ισορροπίας ανάμεσα στις παραμέτρους της χρονολογικής σειράς.

Συνεπώς υπάρχουν ενδείξεις για φουσαλίδες (φούσκες τιμής) (bubbles) στο Bitcoin.

Τα αποτελέσματα του ελέγχου συνολοκλήρωσης Johansen για το Binance Coin, που διενεργήθηκε με το πρόσθετο (add-in) XLSTAT στο Microsoft Excel, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα :

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

Πίνακας 9

VAR order estimation:

Number of lags	AIC	HQ	BIC	FPE
-	-	-	-	-
1	16,143	16,135	-16,122	0,000
-	-	-	-	-
2	16,146	16,133	-16,112	0,000
-	-	-	-	-
3	16,148	16,130	-16,100	0,000
-	-	-	-	-
4	16,151	16,128	-16,089	0,000
-	-	-	-	-
5	16,162	16,133	-16,086	0,000
-	-	-	-	-
6	16,259	16,226	-16,170	0,000
-	-	-	-	-
7	16,265	16,227	-16,162	0,000
-	-	-	-	-
8	16,269	16,225	-16,151	0,000
-	-	-	-	-
9	16,265	16,216	-16,134	0,000
-	-	-	-	-
10	16,264	16,210	-16,119	0,000
-	-	-	-	-
11	16,277	16,217	-16,118	0,000
12	-	-	-16,134	0,000

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
16,307 16,243

	-	-		
13	16,329	16,259	-16,142	0,000
	-	-		
14	16,330	16,255	-16,129	0,000
	-	-		
15	16,329	16,250	-16,115	0,000

Lambda max test:

H0 (Nbr. of cointegrating equations)	Eigenvalue	Statistic	Critical value	p-value
None	0,092	149,678	15,892	<0,0001
At most 1	0,001	2,063	9,164	0,765

Trace test:

H0 (Nbr. of cointegrating equations)	Eigenvalue	Statistic	Critical value	p-value
None	0,092	151,740	20,262	<0,0001
At most 1	0,001	2,063	9,164	0,765

Ο αριθμός των χρονικών υστερήσεων είναι 14 και προσδιορίζεται με την AIC. Με το στατιστικό για το ίχνος (trace test), επειδή το p-value είναι σχεδόν μηδέν δηλαδή μικρότερο του επιπέδου σημαντικότητας 0,05, απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση (υπάρχει πιθανότητα κάτω του 0,01% να ισχύει) οπότε υπάρχουν σχέσεις συνολοκλήρωσης. Με το στατιστικό για τη μέγιστη ιδιοτιμή (Lambda max test), επειδή το

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
 p-value είναι κάτω του 0,01% (δηλαδή σχεδόν μηδενική πιθανότητα να ισχύει η μηδενική υπόθεση) δηλαδή μικρότερο του επιπέδου σημαντικότητας 0,05, απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση οπότε υπάρχουν σχέσεις συνολοκλήρωσης.

Άρα υπάρχει μακροχρόνια σχέση ισορροπίας ανάμεσα στις παραμέτρους της χρονολογικής σειράς.

Συνεπώς δεν υπάρχουν ενδείξεις για φυσαλίδες (φούσκες τιμής) (bubbles) στο Binance Coin.

Τα αποτελέσματα του ελέγχου συνολοκλήρωσης Johansen για το Solana, που διενεργήθηκε με το πρόσθετο (add-in) XLSTAT στο Microsoft Excel, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα :

Πίνακας 10

VAR order estimation:

Number of lags	AIC	HQ	BIC	FPE
1	-16,143	-16,135	-16,122	0,000
2	-16,146	-16,133	-16,112	0,000
3	-16,148	-16,130	-16,100	0,000
4	-16,151	-16,128	-16,089	0,000
5	-16,162	-16,133	-16,086	0,000
6	-16,259	-16,226	-16,170	0,000
7	-16,265	-16,227	-16,162	0,000
8	-16,269	-16,225	-16,151	0,000
9	-16,265	-16,216	-16,134	0,000
10	-16,264	-16,210	-16,119	0,000
11	-16,277	-16,217	-16,118	0,000
12	-16,307	-16,243	-16,134	0,000
13	-16,329	-16,259	-16,142	0,000
14	-16,330	-16,255	-16,129	0,000

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
15 -16,329 -16,250 -16,115 0,000

Lambda max test:

H0 (Nbr. of cointegrating equations)	Eigenvalue	Statistic	Critical value	p-value
None	0,092	149,678	15,892	<0,0001
At most 1	0,001	2,063	9,164	0,765

Trace test:

H0 (Nbr. of cointegrating equations)	Eigenvalue	Statistic	Critical value	p-value
None	0,092	151,740	20,262	<0,0001
At most 1	0,001	2,063	9,164	0,765

Ο αριθμός των χρονικών υστερήσεων είναι 14 και προσδιορίζεται με την AIC. Με το στατιστικό για το ίχνος (trace test), επειδή το p-value είναι σχεδόν μηδέν δηλαδή μικρότερο του επιπέδου σημαντικότητας 0,05, απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση (υπάρχει πιθανότητα κάτω του 0,01% να ισχύει) οπότε υπάρχουν σχέσεις συνολοκλήρωσης. Με το στατιστικό για τη μέγιστη ιδιοτιμή (Lambda max test), επειδή το p-value είναι κάτω του 0,01% (δηλαδή σχεδόν μηδενική πιθανότητα να ισχύει η μηδενική υπόθεση) δηλαδή μικρότερο του επιπέδου σημαντικότητας 0,05, απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση οπότε υπάρχουν σχέσεις συνολοκλήρωσης.

Άρα υπάρχει μακροχρόνια σχέση ισορροπίας ανάμεσα στις παραμέτρους της χρονολογικής σειράς.

Συνεπώς δεν υπάρχουν ενδείξεις για φυσαλίδες (φούσκες τιμές) (bubbles) στο Solana.

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
Ελέγχουμε την ύπαρξη συνολοκλήρωσης στο κρυπτονομίσμα Tether εφαρμόζοντας τον έλεγχο συνολοκλήρωσης του Johansen χρησιμοποιώντας το στατιστικό πρόγραμμα Eviews:

Πίνακας 11

Date: 05/08/22 Time: 20:19
Sample (adjusted): 6 1849
Included observations: 1844 after adjustments
Trend assumption: No deterministic trend (restricted constant)
Series: LOGPT
Lags interval (in first differences): 1 to 4

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.024085	44.95611	9.164546	0.0000

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.024085	44.95611	9.164546	0.0000

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b*S11*b=I):

LOGPT	C
-239.4669	0.053659

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(LOGPT)	
0.000292	

Με την υπόθεση της μη ύπαρξης τάσης (όπως φαίνεται στο σχετικό διάγραμμα με τις λογαριθμικές τιμές του κρυπτονομίσματος), έχουμε την τιμή της στατιστικής του ίχνους (trace) να υπερβαίνει την κριτική της τιμή ($44,956 > 3,841$), οπότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Η πιθανότητα να ισχύει η μηδενική υπόθεση είναι μηδενική, όπως δείχνει η p-value. Κατά συνέπεια υπάρχουν σχέσεις συνολοκλήρωσης.

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
Ο πίνακας 12 δείχνει τα αποτελέσματα του ελέγχου συνολοκλήρωσης Johansen με κάθε υπόθεση (μη ύπαρξη τάσης ή ύπαρξη γραμμικής τάσης ή ύπαρξη πολυωνυμικής τάσης) :

Πίνακας 12

Date: 05/08/22 Time: 19:36
Sample: 1 1849
Included observations: 1844
Series: LOGPT
Lags interval: 1 to 4

Selected (0.05 level*) Number of Cointegrating Relations by Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	1	1	1	1	1
Max-Eig	1	1	1	1	1

*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Information Criteria by Rank and Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)					
0	8957.369	8957.369	8957.491	8957.491	8957.851
1	8979.781	8979.847	8979.847	8979.847	8979.847

Akaike Information Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-9.710812	-9.710812	-9.709860	-9.709860	-9.709166
1	-9.732952*	-9.731938	-9.731938	-9.730853	-9.730853

Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-9.698839	-9.698839	-9.694893	-9.694893	-9.691206
1	-9.714992*	-9.710985	-9.710985	-9.706907	-9.706907

Ο αριθμός των χρονικών υστερήσεων είναι 4. Εντοπίζεται μία σχέση συνολοκλήρωσης, οπότε υπάρχει μακροχρόνια ισορροπία στις τιμές του Tether, άρα δεν υπάρχουν ενδείξεις για την ύπαρξη φούσκας στις τιμές του Tether.

Ελέγχουμε την ύπαρξη συνολοκλήρωσης στο κρυπτονόμισμα Ethereum εφαρμόζοντας τον έλεγχο συνολοκλήρωσης του Johansen χρησιμοποιώντας το στατιστικό πρόγραμμα Eviews:

Πίνακας 13

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

Date: 05/08/22 Time: 19:44

Sample (adjusted): 6 2250

Included observations: 2245 after adjustments

Trend assumption: Linear deterministic trend

Series: LOGPT

Lags interval (in first differences): 1 to 4

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.731392	2951.056	3.841465	0.0000

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.731392	2951.056	3.841465	0.0000

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b*S11*b=I):

LOGPT
6.117368

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(LOGPT)	-0.709484
----------	-----------

Με την υπόθεση της γραμμικής τάσης (όπως φαίνεται στο σχετικό διάγραμμα μια γραμμική ανοδική τάση), έχουμε την τιμή της στατιστικής του ίχνους (trace) να υπερβαίνει την κριτική της τιμή $2951,05 > 3,841$), οπότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Η πιθανότητα να ισχύει η μηδενική υπόθεση είναι μηδενική, όπως δείχνει η p-value. Κατά συνέπεια υπάρχουν σχέσεις συνολοκλήρωσης.

Ο πίνακας 14 συνοψίζει τα αποτελέσματα του ελέγχου συνολοκλήρωσης με διαφορετικές υποθέσεις. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπάρχει μία σχέση συνολοκλήρωσης υπό κάθε υπόθεση (μη τάση, γραμμική τάση και πολυωνυμική τάση).

Πίνακας 14

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

Date: 05/08/22 Time: 19:46

Sample: 1 2250

Included observations: 2245

Series: LOGPT

Lags interval: 1 to 4

Selected (0.05 level*) Number of Cointegrating Relations by Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	1	1	1	1	1
Max-Eig	1	1	1	1	1

*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Information Criteria by Rank and Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-2766.120	-2766.120	-2766.119	-2766.119	-2766.117
1	-2762.414	-1290.591	-1290.591	-1283.311	-1283.311
Akaike Information Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	2.467813	2.467813	2.468703	2.468703	2.469592
1	2.466293	1.155983	1.155983	1.150388*	1.150388
Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	2.477998	2.477998	2.481435	2.481435	2.484870
1	2.481571	1.173807	1.173807	1.170759*	1.170759

Επομένως, εφόσον υπάρχει συνολοκλήρωση, μακροπρόθεσμα οι τιμές του Ethereum θα συγκλίνουν σε μία τιμή ισορροπίας.

Άρα δεν υπάρχουν ενδείξεις για την ύπαρξη φυσαλίδων στο Ethereum.

Ο έλεγχος συνολοκλήρωσης με το κριτήριο του Johansen στο USD Coin υποθέτοντας μη ύπαρξη τάσης (όπως φαίνεται από το διάγραμμα) δίνει τα εξής αποτελέσματα:

Πίνακας 15

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

Date: 05/08/22 Time: 22:38

Sample (adjusted): 6 1250

Included observations: 1245 after adjustments

Trend assumption: No deterministic trend

Series: LOGPT

Lags interval (in first differences): 1 to 4

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.088248	115.0225	4.129906	0.0000

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.088248	115.0225	4.129906	0.0000

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b*S11*b=I):

LOGPT
385.2096

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(LOGPT)	-0.001080
----------	-----------

Η τιμή της στατιστικής του ίχνους όπως και της μέγιστης ιδιοτιμής είναι μεγαλύτερες από τις κριτικές τιμές τους σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, οπότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση περί μη συνολοκλήρωσης. Και η p-value δείχνει ότι υπάρχει πιθανότητα 0% να ισχύει η μηδενική υπόθεση. Άρα η μηδενική υπόθεση δε γίνεται αποδεκτή και συμπεραίνουμε ότι υπάρχει συνολοκλήρωση.

Τα συνοπτικά αποτελέσματα στον πίνακα 16, δείχνουν ότι υπάρχουν σχέσεις συνολοκλήρωσης.

Πίνακας 16

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

Date: 05/08/22 Time: 22:32

Sample: 1 1250

Included observations: 1245

Series: LOGPT

Lags interval: 1 to 4

Selected (0.05 level*) Number of Cointegrating Relations by Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	1	1	1	1	1
Max-Eig	1	1	1	1	1

*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Information Criteria by Rank and Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)					
0	5226.937	5226.937	5226.939	5226.939	5226.945
1	5284.449	5284.854	5284.854	5284.945	5284.945
Akaike Information Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-8.390261	-8.390261	-8.388656	-8.388656	-8.387060
1	-8.479435*	-8.478481	-8.478481	-8.477020	-8.477020
Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-8.373789	-8.373789	-8.368067	-8.368067	-8.362352
1	-8.454728*	-8.449655	-8.449655	-8.444076	-8.444076

Κατά συνέπεια υπάρχει σχέση συνολοκλήρωσης και επομένως μακροχρόνια ισορροπία στις τιμές του USD Coin, οπότε και μη ύπαρξη φυσαλίδων στις τιμές.

Τέλος, τα αποτελέσματα του ελέγχου συνολοκλήρωσης με το κριτήριο του Johansen για το Ripple φαίνονται στον πίνακα 17 και 18 :

Πίνακας 17

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

Date: 05/08/22 Time: 21:24

Sample (adjusted): 6 2664

Included observations: 2659 after adjustments

Trend assumption: Quadratic deterministic trend

Series: LOGPT

Lags interval (in first differences): 1 to 4

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None	0.001043	2.774677	3.841465	0.0958

Trace test indicates no cointegration at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None	0.001043	2.774677	3.841465	0.0958

Max-eigenvalue test indicates no cointegration at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b*S11*b=I):

LOGPT
2.101605

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(LOGPT)	-0.001222
----------	-----------

Υποθέτοντας πολυωνυμική τάση, η τιμή της στατιστικής του ίχνους όπως και της μέγιστης ιδιοτιμής είναι μικρότερες από τις κριτικές τιμές τους σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, οπότε δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση περί μη συνολοκλήρωσης. Και η p-value δείχνει ότι υπάρχει πιθανότητα 9,58% (ήτοι άνω του 5%) να ισχύει η μηδενική υπόθεση. Άρα η μηδενική υπόθεση γίνεται αποδεκτή και συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει συνολοκλήρωση.

Πίνακας 18

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

Date: 05/08/22 Time: 21:20

Sample: 1 2664

Included observations: 2659

Series: LOGPT

Lags interval: 1 to 4

Selected (0.05 level*) Number of Cointegrating Relations by Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	0	0	0	0	0
Max-Eig	0	0	0	0	0

*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Information Criteria by Rank and Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)					
0	4934.162	4934.162	4934.595	4934.595	4934.620
1	4935.210	4935.232	4935.232	4936.007	4936.007
Akaike Information Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-3.708283*	-3.708283*	-3.707856	-3.707856	-3.707123
1	-3.707567	-3.706831	-3.706831	-3.706662	-3.706662
Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-3.699429*	-3.699429*	-3.696789	-3.696789	-3.693842
1	-3.694286	-3.691337	-3.691337	-3.688954	-3.688954

Τα συνοπτικά αποτελέσματα στον πίνακα 18, δείχνουν ότι δεν υπάρχουν σχέσεις συνολοκλήρωσης (μηδέν σχέσεις) υπό καμία υπόθεση. Άρα οι τιμές του Ripple δεν εμφανίζουν μία μακροχρόνια ισορροπία και υπάρχουν ενδείξεις για την ύπαρξη φυσαλίδων στις τιμές του Ripple.

Συνοπτικά τα αποτελέσματα σε πίνακα για τα εξεταζόμενα κρυπτονομίσματα :

Πίνακας 19

	Μη στασιμότητα	Μη συνολοκλήρωση	Ενδείξεις για φυσαλίδες τιμών
Bitcoin	NAI	NAI	NAI
Binance coin	NAI	OXI	ΙΣΩΣ
Solana	NAI	OXI	ΙΣΩΣ
Tether	OXI	OXI	ΌΧΙ

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

Ethereum	OXI	OXI	ΌΧΙ
USD Coin	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ
Ripple	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ

Στο Bitcoin και στο Ripple έχουμε και μη στασιμότητα της χρονολογικής σειράς δηλαδή μη σταθερή διακύμανση και μέσο, οπότε η συνδιακύμανση των τιμών τους σε δύο περιόδους δεν εξαρτώνται μόνο από τις χρονικές υστερήσεις. Επιπλέον δεν έχουμε σε αυτά τα δύο κρυπτονομίσματα δεν έχουμε συνολοκλήρωση, οπότε δεν υπάρχει μια μακροχρόνια ισορροπία των τιμών που καθιστά δυνατή την ύπαρξη κερδοσκοπίας και επομένως οι τιμές μακροχρόνια δε συγκλίνουν στη θεωρητική τιμή τους. Οπότε υπάρχουν ενδείξεις περιοδικών φουσαλίδων (φούσκες) στις τιμές αυτών των δύο κρυπτονομισμάτων.

Σε άλλα τρία κρυπτονομίσματα, το Tether, το Ethereum και το USD coin έχουμε και στασιμότητα και συνολοκλήρωση, οπότε δεν υπάρχουν ενδείξεις για φούσκες τιμών κατά περιόδους, ενώ στο Binance coin και στο Solana τα αποτελέσματα είναι αντικρουόμενα με στασιμότητα των χρονολογικών σειρών αλλά έλλειψη συνολοκλήρωσης, οπότε ενδεχομένως να υπάρχουν ενδείξεις για φούσκες τιμών.

Στα δύο τελευταία κρυπτονομίσματα θα πρέπει να μελετήσουμε τη στασιμότητα των χρονολογικών σειρών εάν οι τιμές των κρυπτονομισμάτων εμφανίζουν κάποια τάση ή εποχικότητα.

Υποσημείωση: Οι έλεγχοι συνολοκλήρωσης Johansen έχουν δύο πίνακες στο Enviews, ο ένας εξ αυτών είναι με τη σύνοψη των αποτελεσμάτων όλων των ελέγχων (χωρίς τάση, με γραμμική τάση, με πολυωνυμική τάση). Ο άλλος πίνακας δείχνει με τάση ή χωρίς, εάν φαίνεται στο διάγραμμα του κάθε κρυπτονομίσματος πώς κινείται η τιμή (για παράδειγμα αν η γραμμή είναι ευθεία, ανοδική ή καθοδική ισούται με γραμμική τάση, αν κινείται σαν καμπύλη ισοδυναμεί με πολυωνυμική τάση). Το μειονέκτημα του XLSTAT είναι ότι δεν έχει πλήρη έλεγχο με (πολυωνυμική και γραμμική) τάση ή χωρίς τάση (γι αυτό δεν την εμφανίζει).

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>

6. Συμπεράσματα και προτάσεις

Αναλύσαμε την κρυπτογραφία, περιγράψαμε επτά κρυπτονομίσματα κι αποτυπώσαμε τα θετικά και τα αρνητικά των ψηφιακών νομισμάτων. Μείναμε αρκετά στους κινδύνους, την κερδοφορία και την ασφάλεια και επιχειρήσαμε με την επαυξημένη δοκιμή Dickey – Fuller και τον έλεγχο συνολοκλήρωσης με το τεστ Johansen να επιβεβαιώσουμε αν τα εικονικά νομίσματα είναι το μέλλον μιας ψηφιοποιημένης εποχής στις συναλλαγές και στις επενδύσεις ή μια φούσκα, μια καινοτομία που θα κάνει τον κύκλο της και θα περάσει.

Η οικονομετρική μας ανάλυση έδειξε πως δύο κρυπτονομίσματα (Bitcoin και Ripple) αποτελούν επισφαλείς επενδύσεις μιας και παρατηρούνται φούσκες στις τιμές τους σε περιοδικά διαστήματα, σε τρία (Tether, Ethereum και USD Coin) δεν εντοπίσαμε ενδείξεις για φούσκες, ενώ σε δύο (Solana και Binance Coin) υπάρχουν κάποια σημάδια (ενδείξεις, ελλείψει συνολοκλήρωσης, μα με στασιμότητα) για ύπαρξη φουσκών τιμών. Εξετάσαμε επτά ψηφιακά νομίσματα, έξι εξ αυτών είναι βασικά/κορυφαία (βάσει της κεφαλαιοποίησής τους) και ακόμη ένα είναι μη βασικό κρυπτονόμισμα (Binance coin). Το Binance coin είναι μη βασικό κι επιλέχθηκε για να μην υπάρχουν μόνο τα βασικά κρυπτονομίσματα, αλλά κι εκείνα με μικρότερο τζίρο, για πληρέστερο έλεγχο. Επίσης, επιλέχθηκαν τα συγκεκριμένα κρυπτονομίσματα λόγω διαθεσιμότητας στοιχείων.

Στα δυο που δεν εντοπίσαμε φούσκα (Tether, USD Coin), αφορούν σε σταθερά νομίσματα. Ίσως λοιπόν η κάποια εποπτεία να εξασφαλίζει στους καταναλωτές ευπιστία και να διασφαλίζει την ορθότητα των συναλλαγών. Στο ψηφιακό νόμισμα Ethereum, δεν βρήκαμε παρουσία φυσαλίδων. Εδώ ο τρόπος δόμησης της Ethereum θέλει τον κάθε χρήστη της να μπορεί να είναι και διακομιστής της πλατφόρμας, επιτρέποντας στο δίκτυο να παρέχει ιδιαίτερα αυξημένη ασφάλεια, σαφώς σημαντικότερη από κείνη που διαθέτουν ανταγωνιστικές πλατφόρμες. Μια ποσοτική έρευνα σε μόνο κεντρικά νομίσματα ίσως να έδειχνε πιο ασφαλώς την ύπαρξη φουσκών σε αυτά.

Ενδέχεται επίσης η πλειοψηφία των καταναλωτών να επιθυμούν να χρησιμοποιούν τα κρυπτονομίσματα ως λύση εναλλακτική για διεκπεραίωση άμεσων συναλλαγών και μόνον, αντί του σημερινού νομίσματος, όχι ως πηγή επένδυσης και πλούτου. Η πλειονότητα των επιχειρήσεων πάλι, ίσως να στρέφονται στα κρυπτονομίσματα για αναζήτηση μόνο κεφαλαίων γρήγορα, δίχως χρονοβόρες διαδικασίες. Οι απόλυτοι,

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>> στυγνοί επιχειρηματίες που λαχταρούν κέρδος με οποιοδήποτε τρόπο, ακόμη και κατασκευάζοντας τεχνητές φούσκες, πάντα υπήρχαν και δε θα εξαλειφθούν τώρα. Μια ποιοτική έρευνα φαντάζει δύσκολη, μιας κι απαιτείται ικανό δείγμα από πολλές χώρες, ίσως να ξεκαθάριζε την παραπάνω υπόθεση αν είναι αληθής ή ψευδής.

7. Πηγές & Βιβλιογραφία

7.1 Ελληνική Βιβλιογραφία

Abel Andrew B., Bernance Ben S., Cronshore Dean (2010), *Μακροοικονομία*, Νέα Αναθεωρημένη Έκδοση, Εκδόσεις Κριτική Α.Ε.

Ανδρικόπουλος Α. (2003), *Οικονομετρία – Βασική Θεωρία και Εφαρμογές*, Α' Τόμος, Εκδόσεις Μπένου

Blanchard Olivier (2012), *Μακροοικονομική*, 5η Έκδοση, Εκδόσεις Επίκεντρο Α.Ε.

Burda Michael, Wyplosz Charles (2009), *Ευρωπαϊκή Μακροοικονομική*, Β' Τόμος, 4η Έκδοση, Gutenberg Αθήνα

Ζέρβας Α. (2021), "Συνολοκλήρωση", Διαφάνειες παραδόσεων μαθήματος *Χρηματοοικονομική Οικονομετρία*, Τμήμα Χρηματοοικονομικής & Τραπεζικής Διοικητικής, Σχολή Χρηματοοικονομικής & Στατιστικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Ζέρβας Α. (2021), "Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας", Διαφάνειες παραδόσεων μαθήματος *Χρηματοοικονομική Οικονομετρία*, Τμήμα Χρηματοοικονομικής & Τραπεζικής Διοικητικής, Σχολή Χρηματοοικονομικής & Στατιστικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
Κυριαζή Φ. (2021), “Χρονολογικές Σειρές και Προβλέψεις”, Διαφάνειες παραδόσεων
μαθήματος *Οικονομετρία II*, Τμήμα Οικονομικής Επιστήμης, Οικονομικό Πανεπιστήμιο
Αθηνών

Schneider James, Borra S. K. Prasad (2015), Το μέλλον των οικονομικών, Μέρος 2ο,
Goldman Sachs Equity Research

Screpanti Ernesto, Zamagni Stefano, (2004), *Η Ιστορία της Οικονομικής Σκέψης*, Α' Τόμος,
Τυποθήτω, Γιώργος Δαριανός, Αθήνα

Σπύρου Σ. (2009), *Εισαγωγή στη Συμπεριφορική Χρηματοοικονομική – Κεφαλαιαγορές και
Επενδυτική Ψυχολογία*, Εκδόσεις Μπένου

7.2 Ξένη Βιβλιογραφία

Baltaqi B. (2008), *Econometrics*, 4th edition, Springer

Blanchard, O. J., Speculative Bubbles (1979), “Crashes and Rational Expectations, *Economic Letters*”, *Elsevier*, Vol. 3, pp. 387-389

Blanchard, O. J. and Watson, M. W. (1982), “Bubbles, rational expectations and financial markets”, *Mass.: National Bureau of Economic Research, Cambridge, NBER Working Paper Series*, No. 945

Chang H. N. (2010), *Time Series – Applications to Finance with R and S-plus*, 2nd edition,
John Wiley & Sons

Chow, Ying-Foon, Hyanes Yung, and Hua Zhang (2003), “Expiration day effects: The case of Hong Kong”, *Journal of Futures Markets: Futures, Options, and Other Derivative Products*, Vol. 23, pp. 67–86

Court of Justice of the European Union (2015), “The exchange of traditional currencies for units of the ‘bitcoin’ virtual currency is exempt from VAT”

Diba, B. T. and Grossman, H. I. (1988a), “Explosive rational bubbles in stock prices?”, *The American Economic Review*, Vol. 78, No 3, pp. 520–530

Diba, B.T. and H.I. Grossman (1984), *Rational Bubbles in the Price of Gold*, NBER Working Paper, No. 1300

- <<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
Enoksen, F. A., Landsnes, C. J., Lucivjanská, K., Molnár, P., (2020), "Understanding risk of bubbles in cryptocurrencies", *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol.176, pp. 129-144
- Flood, R. P. and Hodrick, R. J. (1990), "On testing for speculative bubbles", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 4, No 2, pp. 85–101
- Giudici, Paolo, and Paolo Pagnotoni (2020), "Vector error correction models to measure connectedness of Bitcoin exchange markets. Applied Stochastic Models in Business and Industry" Vol. 36, pp. 95–109
- Grinberg, R. (2012), "Bitcoin: an alternative digital currency", *Hastings Sci. Technol. Law J.* Vol. 4, pp. 159–208
- Grinberg R. (2011), "Bitcoin: An Innovative Alternative Digital Currency"
- Gurkaynak R. (2005), "Econometric Tests for Asset Price Bubbles : Taking Stock, Finance and Economics Discussion Series, Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs", *Federal Reserve Board*
- Hencic, A., &Gourieroux, C. (2014), "Noncausal autoregressive model in application to Bitcoin/USD exchange rate", *Econometrics of Risk*, Berlin: Springer, pp. 17-40,
- Himmelberg C., C. Mayer, and T. Sinai (2005), "Assessing high house prices: Bubbles, fundamentals and misperceptions", *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 19, No 4, pp. 67–92
- Kristoufek, L. (2013), "BitCoin meets Google Trends and Wikipedia: Quantifying the relationship between phenomena of the Internet era."
- Mazanec, Jaroslav (2021), "Portfolio Optimization on Digital Currency Market", *Journal of Risk and Financial Management*, Vol. 14, pp.160
- Payne J., Waters G., REIT Markets (2005), "Periodically Collapsing Negative Bubbles?", pp. 65-69
- Plastun Alex, Khomutenko Ludmila, Bashlails Serhii (2022), "There Any Witching in the Cryptocurrency Market?", *Journal of Risk and Financial Management*, Vol. 15, No 2, pp. 9
- Schmidtblaicher M. (2018), "How to Test for Bubbles? Fundamentals, Discount Rates and Volatility"
- Stock J., Watson M. (2019), *Introduction to Econometrics*, 4th edition, Pearson

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
Wajdi, M., Nadia, B., & Ines, G., (2020), *Asymmetric effect and dynamic relationships over the cryptocurrencies market*, Computers & Security
Yermack, D. (2015), "Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal", *Handbook of Digital Currency: Bitcoin, Innovation, Financial Instruments and Big Data* (Editor D. Lee KuoChuen), 1st edition, pp. 31-43

7.3 Διαδικτυακές Πηγές

A Guide to Econometrics Methods for the Energy-Growth Nexus (2021), Science Direct, Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/topics/economics-econometrics-and-finance/dickey-fuller-test>

A systematic review of the bubble dynamics of cryptocurrency prices, (2020), Science Direct, Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0275531919310037>

Augmented Dickey Fuller Test (ADF Test) – Must Read Guide (2019), Machine Learning Plus, Retrieved from <https://www.machinelearningplus.com/time-series/augmented-dickey-fuller-test/>

Bitcoin, The Mother of all bubbles or the future of money? (2020), International Conference Knowledge - Based Organization, published online by Sciendo, Retrieved from <https://sciendo.com/article/10.2478/kbo-2020-0046>

Can US Dollar shine more than Bitcoin against the downside risk of regional equity markets? (2022), Preprint, Research Gate. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/360423288>

Crypto-currency bubbles: an application of the Phillips–Shi–Yu (2013) methodology on Mt. Gox bitcoin prices, Research Gate, Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/273694706_Crypto-currency_bubbles_an_application_of_the_Phillips-Shi-Yu_2013_methodology_on_Mt_Gox_bitcoin_prices

Estimating the volatility of cryptocurrencies during bearish markets by employing GARCH models, (2019), Heliyon, Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02239>

<<Κωνσταντίνα Κυλάφη>>, <<Κρυπτονομίσματα: Ασφαλής επένδυση ή φούσκα?>>
Forecast of Bitcoin– can it become a major currency or is it just another bubble? (2018),
SSRN, Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3110445
Handbook of Health Economics (2000), Science Direct, Retrieved from
[https://www.sciencedirect.com/topics/economics-econometrics-and-finance/dickey-fuller-](https://www.sciencedirect.com/topics/economics-econometrics-and-finance/dickey-fuller-test)
test
Is Bitcoin Reminiscent of Past Bubbles? (2019), Departmental Honors Thesis, University of
Tennessee at Chattanooga, Retrieved from
scholar.utc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1206&context=honors-theses
Κορυφαία κρυπτονομίσματα, Ιστορικά δεδομένα, Retrieved from
<https://gr.investing.com/crypto/>
Testing for a Housing Bubble at the National and Regional Level: The Case of Israel (2015),
Research Gate, Retrieved from
<http://www.dallasfed.org/assets/documents/institute/wpapers/2015/0246.pdf>
Real-time Prediction of Bitcoin Bubble Crashes (2020), Science Direct, Retrieved from
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378437120302077>
Speculative Bubbles and Bitcoin Market: Empirical Investigation by GS-ADF and MS-ADF
Tests (2019), Conference Paper, Research Gate, Retrieved from
<https://www.researchgate.net/publication/332727285>
Statistical Determinants of Bitcoin (2018), Project, Retrieved from
digital.wpi.edu/concern/student_works/kp78gh86w
Testing Bubbles: Exuberance and collapse in the Shanghai A-share stock market (2016),
China's New Sources of Economic Growth, Research Gate, Retrieved from
<https://www.researchgate.net/publication/318229070>
The Market for Cryptocurrencies. (2015), CATO Journal, Retrieved from
[https://proxy.lib.utc.edu/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&d](https://proxy.lib.utc.edu/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ofm&AN=102976693&site=ehost-live)
b=ofm&AN=102976693&site=ehost-live
Ψηφιακό Χρήμα : Η Περίπτωση του Bitcoin, (2016), ΝΗΜΕΡΤΗΣ, Retrieved from
[https://nemertes.library.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/10338/3/Nemertes_Panteli%28](https://nemertes.library.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/10338/3/Nemertes_Panteli%28de%29.pdf)
de%29.pdf

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης.