



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΚΤΙΚΗ

Διπλωματική Εργασία

**Η ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΤΩΝ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΑ ΑΛΛΑ ΑΓΑΘΑ ΚΑΙ ΜΙΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗ
ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΤΙΜΗΣ ΤΟΥΣ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ**

της

ΛΑΣΚΑΡΙΔΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΣ

Επιβλέπων Καθηγητής: ΛΙΒΑΝΗΣ ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος στην

Εφαρμοσμένη Λογιστική και Ελεγκτική

Οκτώβριος 2022

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας ερευνητικής εργασίας είναι να εξετάσει τους παράγοντες οι οποίοι επιδρούν άμεσα και μεταβάλλουν τις τιμές των κρυπτονομισμάτων και στη συνέχεια θα γίνει μια προσπάθεια να πραγματοποιηθεί μια πρόβλεψη της τιμής στο άμεσο μέλλον.

Για να καταλήξουμε σε αυτό, αρχικά θα κάνουμε μια αναφορά στην έννοια του χρήματος καθώς και στα κύρια χαρακτηριστικά, τις λειτουργίες και τις ιδιότητές του, ώστε μεταξύ των άλλων να ερευνήσουμε το κατά πόσο μπορούν τα κρυπτονομίσματα να επέχουν θέση χρήματος ή ακόμη και να αντικαταστήσουν αυτό σε μια σύγχρονη οικονομία.

Έπειτα, θα αναλύσουμε με λεπτομέρεια την έννοια των κρυπτονομισμάτων, τον τρόπο λειτουργίας τους, το περιβάλλον στο οποίο αναπτύσσονται καθώς και την τεχνολογία στην οποία βασίζεται η ανάπτυξή τους. Αναφερόμαστε φυσικά στην τεχνολογία blockchain, που θεωρείται ιδιαίτερα καινοτόμα και προσφέρεται να χρησιμοποιηθεί σε διάφορους τομείς της κοινωνίας και να επηρεάσει πολλές πτυχές της ζωής του ανθρώπου.

Στη συνέχεια αφού μελετήσουμε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους και αφού αναλύσουμε τους παράγοντες που τα χαρακτηρίζουν τόσο ευμετάβλητα θα αναφερθούμε σε διάφορα υποδείγματα με τα οποία επιστήμονες από διάφορους επιστημονικούς κλάδους (όπως για παράδειγμα τα οικονομικά και η πληροφορική) προσπαθούν να προβλέψουν τις τιμές τους στο μέλλον.

Στο τέλος, θα προσπαθήσουμε να διενεργήσουμε μια πρόβλεψη της τιμής για τα δύο δημοφιλέστερα εκ των ψηφιακών νομισμάτων που δεν είναι άλλα από το Bitcoin και το Ethereum, με σκοπό να καταλήξουμε σε κάποια συμπεράσματα.

Abstract

The purpose of this research paper is to examine the factors that directly affect and change the prices of cryptocurrencies and then an attempt will be made to make a prediction of the price in the near future.

To come to this, we will first make a reference to the concept of money as well as its main characteristics, functions and properties, in order to investigate among other things whether cryptocurrencies can take the place of money or even replace it in a modern economy.

Then, we will analyze in detail the concept of cryptocurrencies, how they work, the environment in which they are developed as well as the technology behind their development. We are of course referring to blockchain technology, which is considered highly innovative and offers to be used in various sectors of society and to affect many aspects of human life.

Then, after studying their advantages and disadvantages and after analyzing the factors that characterize them so volatile, we will refer to various models with which scientists from various scientific disciplines (such as economics and IT) try to predict their prices in future.

In the end, we will try to conduct a price prediction for the two most popular digital currencies which are none other than Bitcoin and Ethereum in order to reach some conclusions.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πίνακας Περιεχομένων

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή.....	1
Κεφάλαιο 2: Βιβλιογραφική Επισκόπηση	
2.1. Η τεχνολογία Blockchain.....	3
2.2. Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα της Τεχνολογίας Blockchain.....	4
2.2.1. Πλεονεκτήματα της Τεχνολογίας Blockchain.....	4
2.2.2. Μειονεκτήματα της Τεχνολογίας Blockchain.....	6
2.3. Η τεχνολογία Blockchain στα κρυπτονομίσματα.....	7
2.4. Η διαδικασία εξόρυξης των κρυπτονομισμάτων (Mining).....	8
2.5. Τα πιο διαδεδομένα κρυπτονομίσματα και η ιστορία τους.....	9
2.6. Αριθμός κυκλοφορίας και κεφαλαιοποίηση κρυπτονομισμάτων.....	12
2.7. Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα κρυπτονομισμάτων.....	15
2.7.1. Πλεονεκτήματα κρυπτονομισμάτων.....	15
2.7.2. Μειονεκτήματα κρυπτονομισμάτων.....	17
2.8. Χώρες που κάνουν χρήση των κρυπτονομισμάτων για τις συναλλαγές.....	22
2.9. Εταιρείες που κάνουν χρήση των κρυπτονομισμάτων.....	25
2.10. Φορολογία των κρυπτονομισμάτων σε χώρες ανά τον κόσμο.....	27
2.11. Κρυπτονομίσματα: Νόμισμα ή περιουσιακό στοιχείο;.....	29

Κεφάλαιο 3: Παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές των κρυπτονομισμάτων

3.1. Παράγοντες που καθορίζουν άμεσα τις τιμές των κρυπτονομισμάτων.....	31
3.2. Συσχέτιση των τιμών ενέργειας με αυτές των κρυπτονομισμάτων.....	34
3.3. Σύνοψη.....	36

Κεφάλαιο 4: Μεταβλητότητα κρυπτονομισμάτων

4.1. Υποδείγματα υπολογισμού μεταβλητότητας.....	38
4.2. Αλγόριθμοι Μηχανικής Μάθησης.....	42

Κεφάλαιο 5: Πρόβλεψη τιμών κρυπτονομισμάτων

5.1. Πρόβλεψη της τιμής του Bitcoin.....	46
5.2. Πρόβλεψη της τιμής του Ethereum.....	50

Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα.....

Βιβλιογραφία.....

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Αριθμός κρυπτονομισμάτων που κυκλοφορούν παγκοσμίως.....	13
Διάγραμμα 2: Κεφαλαιοποίηση των δημοφιλέστερων κρυπτονομισμάτων.....	14
Διάγραμμα 3: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε διάφορες χώρες και για την παραγωγή Bitcoin.....	18
Διάγραμμα 4: Μεταβολή της τιμής του Bitcoin από το 2014 έως το 2022.....	20
Διάγραμμα 5: Μεταβολή της τιμής του Ethereum από το 2017 έως το 2022.....	21
Διάγραμμα 6: Ποσοστό διακράτησης Bitcoin σε διάφορες χώρες ανά τον κόσμο.....	22

Διάγραμμα 7: Εξέλιξη τιμών ενέργειας σε διάφορες χώρες και εξέλιξης της τιμής του Bitcoin 2021 – 2022.....	35
Διάγραμμα 8: Τιμές Bitcoin σε εβδομαδιαία βάση για το διάστημα 2017 – 2022.....	46
Διάγραμμα 9: Πρόβλεψη της τιμής του Bitcoin έως 31/12/2022.....	49
Διάγραμμα 10: Τιμές Ethereum σε εβδομαδιαία βάση για το διάστημα 2017 – 2022.....	50
Διάγραμμα 11: Πρόβλεψη της τιμής του Ethereum έως 31/12/2022.....	52

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι άνθρωποι στις σύγχρονες κοινωνίες καθημερινά καταναλώνουν ένα ευρύ φάσμα αγαθών και υπηρεσιών με σκοπό να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους. Για την απόκτηση αυτών, είναι υποχρεωμένοι να καταβάλλουν το αντίτιμο που απαιτείται κάθε φορά.

Για λόγους διευκόλυνσης των συναλλασσόμενων μερών, από τα αρχαία ακόμη χρόνια, δημιουργήθηκε η ανάγκη ύπαρξης ενός μέσου που θα καθιστά τις συναλλαγές ευκολότερες αλλά και πιο ασφαλείς. Το ρόλο αυτού το μέσου, έπειτα από τη χρήση διάφορων αγαθών ως τέτοιο κατά το παρελθόν, διαδραματίζει το χρήμα. Ως χρήμα δηλαδή, νοείται κάθε στοιχείο που είναι κοινά και ευρέως αποδεκτό στις συναλλαγές. Πρόκειται ουσιαστικά για το αντάλλαγμα που προσφέρει ο κάθε καταναλωτής έναντι των διάφορων αγαθών και υπηρεσιών που χρησιμοποιεί και καταναλώνει.

Με την πάροδο του χρόνου και έως σήμερα, γίνεται προσπάθεια να απλουστευθούν ακόμη περισσότερο οι συναλλαγές και να πραγματοποιούνται με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ταχύτητα σε ένα περιβάλλον μέγιστης δυνατής ασφάλειας.

Οι διατραπεζικές συναλλαγές καθώς και το οι κάρτες που χρησιμοποιούμε στην καθημερινότητά μας συνετέλεσαν στη βελτίωση τόσο της ταχύτητας όσο και της ασφάλειας των συναλλαγών και έχουν επιτύχει τη μετάβαση στο «ψηφιακό χρήμα», αφού πέραν της φυσικής μορφής που διαθέτουν οι κάρτες με τις οποίες συναλλασσόμαστε, υπάρχουν εφαρμογές που είναι διαθέσιμες στο ευρύ κοινό μέσω ψηφιακών μέσων και εργαλείων, που βοηθούν στην πραγματοποίηση των συναλλαγών με ευκολία, αμεσότητα ενώ παράλληλα μειώνουν τον κίνδυνο.

Η εμφάνιση των κρυπτονομισμάτων στη συνέχεια, έκανε πολλούς να αναρωτηθούν εάν αυτά τα νομίσματα αναμένεται να φέρουν την επανάσταση στις συναλλαγές, στο σύγχρονο οικονομικό περιβάλλον.

Κάποιοι υποστηρίζουν ότι τα κρυπτονομίσματα και πιο συγκεκριμένα η τεχνολογία πάνω στην οποία βασίζονται, το blockchain, έρχονται να ανατρέψουν τα δεδομένα στο

νομισματικό σύστημα και στον τρόπο με τον οποίο λαμβάνουν χώρα οι συναλλαγές έως σήμερα, στη σύγχρονη οικονομία.

Με τη μελέτη που θα ακολουθήσει, θα διαπιστώσουμε ότι με την χρήση της τεχνολογίας blockchain είναι δεδομένη η αξιοπιστία καθώς και η ασφάλεια των συναλλαγών. Είναι όμως αυτό ικανό να μετατρέψει τα κρυπτονομίσματα σε ένα κοινά αποδεκτό μέσο συναλλαγών; Είναι τα κρυπτονομίσματα ένα μέσο σε θέση να διευκολύνει τις συναλλαγές; Πληροί τις προδιαγραφές και ανταπεξέρχεται στις λειτουργίες που έχει το μέσο που ορίζουμε ως χρήμα σε μια οικονομία ή παρουσιάζει ευαισθησία και είναι ευμετάβλητο σε συνθήκες και παράγοντες από τους οποίους το χρήμα δεν επηρεάζεται;

Στην παρούσα εργασία θα μελετήσουμε λεπτομερώς τα ανωτέρω ερωτήματα. Πιο συγκεκριμένα στο κεφάλαιο που ακολουθεί θα πραγματοποιηθεί μια βιβλιογραφική επισκόπηση, στην οποία θα αναλύσουμε τον τρόπο λειτουργίας της τεχνολογίας Blockchain και θα μελετήσουμε τη σύνδεση αυτής με τα κρυπτονομίσματα. Στη συνέχεια θα αναφερθούμε στη διαδικασία εξόρυξής τους και έπειτα στα πιο δημοφιλή κρυπτονομίσματα και την ιστορία τους, τον αριθμό κρυπτονομισμάτων που κυκλοφορεί καθώς και την κεφαλαιοποίησή τους στην αγορά όπως επίσης και τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους. Έπειτα θα παραθέσουμε κάποιες χώρες και κάποιες εταιρείες που χρησιμοποιούν τα κρυπτονομίσματα στην καθημερινότητά τους και τέλος θα μιλήσουμε για τη φορολογία αυτών σε διάφορες χώρες ανά τον κόσμο με σκοπό να καταλήξουμε στο εάν τα κρυπτονομίσματα τείνουν να χαρακτηρίζονται περισσότερο ως νόμισμα ή ως περιουσιακό στοιχείο.

Στο επόμενο κεφάλαιο (Κεφάλαιο 3), θα αναλύσουμε τους παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές των κρυπτονομισμάτων και θα εξετάσουμε πως επηρεάζεται η μεταβολή των τιμών τους από τη μεταβολή των τιμών της ενέργειας.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, θα αναφερθούμε στη μεταβλητότητα των κρυπτονομισμάτων εστιάζοντας σε διάφορα υποδείγματα υπολογισμού μεταβλητότητας αλλά και σε αλγόριθμους μηχανικής μάθησης.

Στο κεφάλαιο 5 θα διενεργηθεί μια προσπάθεια πρόβλεψης των τιμών των δύο δημοφιλέστερων κρυπτονομισμάτων, Bitcoin και Ethereum, χρησιμοποιώντας το υπόδειγμα ARIMA (1,1,1) σε εβδομαδιαία βάση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

2.1. Η τεχνολογία Blockchain

Η τεχνολογία blockchainή αλλιώς η «αλυσίδα του μπλοκ» όπως ονομάζεται στα ελληνικά είναι μια ανατρεπτική τεχνολογία που αφορά την τήρηση μητρώου. Λειτουργεί ουσιαστικά ως βάση δεδομένων, η ιδεολογία όμως σύμφωνα με την οποία έχει αναπτυχθεί είναι ιδιαίτερα καινοτόμα με αποτέλεσμα να έχει προσελκύσει μεγάλο ενδιαφέρον και να ενισχύει την πεποίθηση ότι τα επόμενα χρόνια αναμένεται να επιφέρει πολλές αλλαγές στο χρηματοπιστωτικό σύστημα και στον τρόπο διεξαγωγής των συναλλαγών έχοντας όμως επιπτώσεις και σε άλλες κοινωνικές, πολιτικές και νομικές πτυχές της σύγχρονης κοινωνίας.

Μάλιστα, το 2018, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε τη δημιουργία ενός παρατηρητηρίου για την τεχνολογία blockchain με σκοπό να είναι ενήμερη για τις εξελίξεις και φυσικά να βρεθούν τρόποι προώθησης αυτής και αξιοποίησης της στο μέλλον.

Ουσιαστικά, όπως ήδη έχουμε αναφέρει πρόκειται για ένα μητρώο αποθήκευσης δεδομένων και πληροφοριών. Αποτελεί δηλαδή μία βάση δεδομένων. Η διαφορά της με τις άλλες βάσεις δεδομένων έγκειται στους τρόπους με τους οποίους τα δεδομένα και οι πληροφορίες αποθηκεύονται σε αυτό το μητρώο καθώς επίσης και στο ότι το μητρώο αυτό δεν τηρείται και διαχειρίζεται από κάποια κεντρική αρχή (κάποιον server) αλλά από πολλούς χρήστες (επιμέρους υπολογιστές).

Οι μέθοδοι με τις οποίες καταγράφονται τα δεδομένα είναι τέτοιοι ώστε να δημιουργείται μια αλυσίδα πληροφοριών ενώ κάθε τροποποίηση κάποιας πληροφορίας επηρεάζει τα δεδομένα που έχουν καταχωρηθεί έπειτα από αυτή.

Η συγκεκριμένη τεχνολογία δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες που συμμετέχουν σε μία πλατφόρμα να ενημερώνονται ταυτόχρονα για την αλλαγή των δεδομένων σε αυτή. Για παράδειγμα θα ενημερωθούν για την πραγματοποίηση κάποιας συναλλαγής, αρκεί να διαθέτουν το απαραίτητο λογισμικό. Με την επίτευξη συμφωνίας μεταξύ των χρηστών

επαληθεύεται ότι τα στοιχεία που καταχωρήθηκαν είναι ορθά και συνεπώς δημιουργείται ένα κλίμα εμπιστοσύνης και ασφάλειας. Από τα παραπάνω, μπορεί εύκολα να γίνει αντιληπτό ότι όσο περισσότεροι χρήστες συμμετέχουν σε μια πλατφόρμα blockchain τόσο μεγαλύτερη είναι η αξιοπιστία των δεδομένων που καταχωρούνται σε αυτή καθώς τα δεδομένα επαληθεύονται από περισσότερους χρήστες.

Ο τρόπος με τον οποίο καταχωρούνται τα δεδομένα σε μια τέτοια πλατφόρμα καθορίζεται από το λογισμικό αυτής και το πρωτόκολλο πάνω στο οποίο βασίζεται η λειτουργία της. Τα δύο αυτά γίνονται γνωστά στους ενδιαφερόμενους μέσω του διαδικτύου.

2.2. Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα της τεχνολογίας Blockchain

Σε αυτή την ενότητα θα αναλύσουμε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της καινοτόμας αυτής τεχνολογίας με σκοπό να κατανοήσουμε τους λόγους για τους οποίους η τεχνολογία του block γίνεται ολοένα και πιο δημοφιλής και καταβάλλονται προσπάθειες από τις σύγχρονες κοινωνίες να περιορίσουν τους κινδύνους που προέρχονται από τα μειονεκτημά της ώστε να αποκομίσουν όσο το δυνατόν περισσότερα οφέλη τα οποία θα εξελίξουν και θα κάνουν ευκολότερη τη ζωή του ανθρώπου.

2.2.1. Πλεονεκτήματα της τεχνολογίας Blockchain

Κάποια σημαντικά πλεονεκτήματα της τεχνολογίας Blockchain είναι τα κάτωθι (Geroni, 2021), (Hooper, 2018), (Koskal, 2019), (TapscottandTapscott, 2016):

- a. **Εμπιστοσύνη:** Όπως ήδη έχουμε αναφέρει η τεχνολογία αποτελείται από blocks, τα οποία δημιουργούνται το ένα μετά το άλλο δημιουργώντας μια αλυσίδα. Κάθε block είναι ουσιαστικά ένα στοιχείο το οποίο για να προστεθεί στην αλυσίδα θα πρέπει να γίνει αποδεκτό από όλους τους χρήστες που συμμετέχουν στο δίκτυο. Επομένως, στην περίπτωση για παράδειγμα που πραγματοποιείται μια συναλλαγή σε μια πλατφόρμα που χρησιμοποιεί την τεχνολογία αυτή όλα τα μέρη που συμμετέχουν σε αυτή την

πλατφόρμα είναι απαραίτητο να επιβεβαιώσουν τη συναλλαγή δημιουργώντας ένα κλίμα εμπιστοσύνης αναφορικά με το περιβάλλον που τα μέρη συναλλάσσονται.

- b. Ασφάλεια:** Τα στοιχεία που περιλαμβάνει μια ενέργεια η οποία πραγματοποιείται σε ένα περιβάλλον υπό την τεχνολογία του blockchain είναι αδύνατο να αλλοιωθούν. Αυτό οφείλεται στο ότι οι συναλλαγές που πραγματοποιούνται είναι κρυπτογραφημένες και φυσικά, όπως είδαμε, για να ολοκληρωθούν θα πρέπει να γίνονται αποδεκτές από όλους τους χρήστες του δικτύου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα στην περίπτωση που κάποιο κακόβουλο στοιχείο επιθυμεί να εισβάλλει στο σύστημα θα πρέπει να γίνει αποδεκτό από τους χρήστες του δικτύου και να εισβάλλει σε όλους τους κόμβους αυτού, πράγμα που δεν είναι εφικτό.
- c. Ταχύτητα:** Η τεχνολογία Blockchain δίνει τη δυνατότητα να πραγματοποιούνται συναλλαγές χωρίς μεσάζοντες. Φυσικά αυτό έχει ως αποτέλεσμα αυτές να πραγματοποιούνται με μεγαλύτερη ταχύτητα ενώ παράλληλα όλες οι πληροφορίες καταγράφονται με λεπτομέρεια στο δίκτυο και με αυτόν τον τρόπο δεν υπάρχει πιθανότητα απώλειας πληροφοριών. Αξίζει σε αυτό το σημείο να αναφέρουμε ότι σχετικά με την ταχύτητα των συναλλαγών που λαμβάνουν χώρα σε μια αλυσίδα Blockchain, ότι αυτή δεν είναι ίδια σε όλα τα δίκτυα. Για παράδειγμα, σε μια πλατφόρμα του δημοσίου η ταχύτητα με την οποία διεκπεραιώνονται οι συναλλαγές είναι μικρότερη απ' ό τι σε μια ιδιωτική πλατφόρμα.
- d. Αυτοματοποίηση:** Καθώς μειώνεται η ύπαρξη μεσαζόντων σε ότι αφορά τις συναλλαγές, αυτές αυτοματοποιούνται και έτσι περιορίζεται ο ρόλος του ανθρώπινου παράγοντα. Με αυτόν τον τρόπο, οι συναλλαγές ολοκληρώνονται αυτόματα, εφόσον πληρούνται οι απαραίτητες προϋποθέσεις.
- e. Εύκολη εποπτεία και ακεραιότητα δεδομένων:** Η τεχνολογία blockchain δεν ελέγχεται από κάποια κεντρική ρυθμιστική αρχή. Απλώς, η εφαρμογή κρατάει ιστορικό, στο οποίο έχουν πρόσβαση όλοι οι χρήστες ανά πάσα στιγμή και μπορούν να δουν οποιαδήποτε συναλλαγή έχει πραγματοποιηθεί με αποτέλεσμα η συγκεκριμένη τεχνολογία να χαρακτηρίζεται και από μέγιστη διαφάνεια.
- f. Μειωμένα κόστη συναλλαγών και ανθρώπινα λάθη:** Τα έξοδα διεξαγωγής οποιασδήποτε συναλλαγής τείνουν να μειωθούν με τη χρήση της συγκεκριμένης

τεχνολογίας, ανεξάρτητα από το μέρος στο οποίο βρίσκονται τα μέρη που συναλλάσσονται. Επιπλέον, δεν χρειάζεται κάποια ενέργεια από τον άνθρωπο ως μεσάζοντα στην διεκπεραίωση των συναλλαγών και συνεπώς το ανθρώπινο σφάλμα περιορίζεται.

2.2.2.Μειονεκτήματα της τεχνολογίας Blockchain

Κάποια σημαντικά μειονεκτήματα της τεχνολογίας Blockchain είναι τα κάτωθι (Iredale, 2020), (NarayananA.B., 2016):

- a. **Έλλειψη επικοινωνίας μεταξύ των δικτύων:** Μεταξύ δύο δικτύων που χρησιμοποιούν την τεχνολογία Blockchain υπάρχει έλλειψη επικοινωνίας και λειτουργικότητας. Ο κώδικας και το πρωτόκολλο που χρησιμοποιούν τέτοιου είδους πλατφόρμες ήταν φτιαγμένα για να λειτουργούν σε μια κοινή πλατφόρμα. Στόχος είναι τα επόμενα χρόνια να επιτευχθεί η επικοινωνία και κατά συνέπεια συνεργασία μεταξύ των δικτύων.
- b. **Υψηλή κατανάλωση ενέργειας:** Όλο το δίκτυο και οι προϋποθέσεις οι οποίες θέτει για τη λειτουργία του, έχει ως αποτέλεσμα την κατανάλωση ενός υψηλού ποσοστού ενέργειας λόγω των πολλών πληροφοριών που επεξεργάζονται στην πλατφόρμα σε κάθε χρονική στιγμή αλλά και του μεγάλου όγκου δεδομένων που αποθηκεύονται.
- c. **Υψηλό κόστος:** Η εφαρμογή της τεχνολογίας Blockchain σε επιχειρήσεις απαιτεί τη δαπάνη μεγάλου χρηματικού ποσού και ως εκ τούτου πολλές είναι οι επιχειρήσεις που αδυνατούν να εγκαταστήσουν αυτή τη νέα τεχνολογία. Μεγάλα είναι και τα κόστη για την εκμάθηση αυτής, καθώς εργαζόμενοι και στελέχη είναι απαραίτητο να εκπαιδευτούν προκειμένου αυτή να χρησιμοποιείται ορθά και με ασφάλεια.

2.3. Η τεχνολογία Blockchain στα κρυπτονομίσματα

Η τεχνολογία blockchain στα κρυπτονομίσματα βοηθάει στο να υπάρχει μια βάση δεδομένων στην οποία βρίσκονται καταγεγραμμένα όλα τα διαθέσιμα υπόλοιπα καθώς και οι συναλλαγές που λαμβάνουν χώρα.

Κάθε υπολογιστής που συμμετέχει στο δίκτυο διατηρεί ένα αντίγραφο και επιβεβαιώνει κάθε συναλλαγή που πραγματοποιείται. Για παράδειγμα κάθε φορά που ανακοινώνεται μια συναλλαγή στο bitcoin όλοι οι συμμετέχοντες είναι απαραίτητο να ενημερώσουν το αντίγραφο του μητρώου που διατηρούν ώστε να λαμβάνουν την ίδια πληροφόρηση. Αξίζει να σημειωθεί ότι δεν λειτουργούν όλα τα κρυπτονομίσματα με την ίδια blockchain αλλά κάθε ένα από αυτά έχει τη δική του πλατφόρμα. Μάλιστα μεταξύ τους παρατηρούνται διαφορές με κάποιες από αυτές να παρουσιάζουν μεγαλύτερο εύρος δυνατοτήτων προς τους χρήστες από κάποιες άλλες.

Οι συναλλαγές κρυπτογραφούνται με μαθηματικούς αλγόριθμους. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται hashing. Με την ολοκλήρωση του block δημιουργείται ένας τελικός αριθμός hash που αντιστοιχεί σε ένα block. Τα blocks συνδέονται μεταξύ τους αφού κάθε ένα από αυτά περιλαμβάνει πληροφορίες από τα προηγούμενα οδηγώντας με αυτόν τον τρόπο στη δημιουργία μιας αλυσίδας επαλήθευσης η οποία φτάνει μέχρι και την πρώτη συναλλαγή. Επομένως, οποιαδήποτε μεταβολή των δεδομένων σε κάποιο block επιφέρει αλλαγές στις πληροφορίες που διατηρούνται σε όλα τα blocks που έχουν δημιουργηθεί έπειτα από αυτό.

Τέλος, για να μπορέσει κάποιος χρήστης να λειτουργήσει κακόβουλα στην πλατφόρμα και να πραγματοποιήσει για παράδειγμα μια συναλλαγή προς όφελός του θα πρέπει να έχει την ικανότητα να δημιουργήσει μια ακολουθία σύμφωνα με όσα εν συντομία περιγράφονται παραπάνω και να έχει στην κατοχή του το πενήντα ένα τοις εκατό (51%) της ισχύος του δικτύου, προκειμένου να μπορέσει να επιβεβαιωθεί η πράξη του από το μεγαλύτερο μέρος των χρηστών της πλατφόρμας στην οποία ενεργεί με σκοπό να μην γίνει αντιληπτή η απάτη, κάτι που είναι ανέφικτο από τεχνικής πλευράς και ιδιαίτερος δαπανηρό.

Με βάση τα ανωτέρω και εφόσον οι χρήστες ή οι υπολογιστές στους οποίους τηρείται το μητρώο μπορεί να είναι διανεμημένοι και απομακρυσμένοι ο ένας από τον άλλον

ενισχύεται η διαφάνεια των συναλλαγών που λαμβάνουν χώρα στη πλατφόρμα ενώ ταυτόχρονα αυτές πραγματοποιούνται με μέγιστη ασφάλεια.

2.4. Η διαδικασία εξόρυξης κρυπτονομισμάτων (Mining)

Η διαδικασία εξόρυξης των κρυπτονομισμάτων, το λεγόμενο mining, επιτυγχάνεται ουσιαστικά με την επιβεβαίωση μια συναλλαγής στο δίκτυο του κάθε κρυπτονομίσματος. Κάθε συναλλαγή που πραγματοποιείται σε μια πλατφόρμα ενός ψηφιακού νομίσματος είναι κωδικοποιημένη σε έναν αλγόριθμο.(Ντούνης, 2020)

Ουσιαστικά, όταν οι χρήστες καλούνται να επιβεβαιώσουν και να αποδεχτούν μια συναλλαγή, καλούνται να αποκρυπτογραφήσουν αυτόν τον αλγόριθμο, ώστε στη συνέχεια να ελεγχθεί η εγκυρότητα της συναλλαγής και έπειτα να τοποθετηθεί μέσα σε ένα νέο block και να συνδεθεί με άλλες συναλλαγές που έχουν ήδη ελεγχθεί και επιβεβαιωθεί στην αλυσίδα blockchain. Αυτή η διαδικασία στην πλατφόρμα του Bitcoin διενεργείται σε ένα χρονικό διάστημα περίπου δέκα (10) λεπτών.(Καλατζής, 2019)

Στην αλυσίδα blockchain κάθε νέο block που δημιουργείται σχετίζεται αμέσως με τα προηγούμενα μέσω ενός μαθηματικού αλγορίθμου.

Η διαδικασία που μόλις περιγράψαμε ονομάζεται διαδικασία εξόρυξης – mining. Το δίκτυο του κάθε εικονικού νομίσματος αποζημιώνει τους χρήστες (miners) οι οποίοι συμμετέχουν στην παραπάνω διαδικασία με τα νομίσματα του δικτύου. Η ανταμοιβή είναι ανάλογη της προσπάθειας που ο κάθε χρήστης έχει καταβάλει κι αυτό υπολογίζεται με βάση την υπολογιστική ισχύ και την ενέργεια που έχει δαπανηθεί για την εξόρυξη. Όσο μεγαλύτερα είναι αυτά τόσο μεγαλύτερη η προσπάθεια που έχει καταβληθεί από τον χρήστη και συνεπώς τόσο μεγαλύτερη η ανταμοιβή του χρήστη.

Όταν εμφανίστηκαν αρχικά τα κρυπτονομίσματα, η διαδικασία της εξόρυξης μπορούσε να πραγματοποιηθεί με τη χρήση οικιακού εξοπλισμού. Κάτι τέτοιο σήμερα δεν συμβαίνει με τον ίδιο τρόπο. Αυτό οφείλεται στην ανάπτυξη των κρυπτονομισμάτων και του ολοένα και μεγαλύτερου αριθμού χρηστών που λαμβάνουν μέρος στο δίκτυο και συμμετέχουν στην εξόρυξη του κρυπτονομίσματος. Επιπλέον, ο μεγάλος αριθμός

συμμετεχόντων οδηγεί και στην αύξηση της δυσκολίας του γρίφου – αλγορίθμου τον οποίο πρέπει οι χρήστες να επιλύσουν.

2.5. Τα πιο διαδεδομένα κρυπτονομίσματα και η ιστορία τους

Όπως ήδη έχουμε αναφέρει τα κρυπτονομίσματα είναι εικονικά νομίσματα (η παρουσία τους δηλαδή βρίσκεται στον ψηφιακό μόνο κόσμο), τα οποία λόγω της καινοτόμας τεχνικής που χρησιμοποιούν σε ότι αφορά τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιείται η αποθήκευση των δεδομένων (κρυπτογράφηση σε έναν κώδικα) δεν είναι δυνατόν να αναγνωστούν από τον οποιονδήποτε χρήστη. Οι χρήστες έχουν κωδικούς πρόσβασης στην πλατφόρμα και τα δεδομένα είναι ορατά και επομένως μπορούν να διαβαστούν μόνο από αυτούς.

Οι προσπάθειες δημιουργίας τέτοιων νομισμάτων φαίνεται να ξεκινούν από την αρχή της δεκαετίας του 1980 στην Ολλανδία αλλά και στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής. Το πρώτο αξιο λόγου ψηφιακό νόμισμα είναι το Digicash, η ιδέα του οποίου υλοποιήθηκε το 1990 αλλά δεν έγινε ευρέως γνωστό όπως άλλα κρυπτονομίσματα για τα οποία σήμερα γνωρίζει ο περισσότερος κόσμος.

Σύμφωνα με θεωρίες, το στοιχείο το οποίο κρίνεται απαραίτητο για την επιτυχία ενός κρυπτονομίσματος είναι να προσφέρει αξιοπιστία. Να υπάρχει δηλαδή ένα προστατευμένο περιβάλλον στο οποίο θα μπορούν να πραγματοποιούνται συναλλαγές εύκολα και γρήγορα με κύριο μέλημα την προστασία των δεδομένων των χρηστών.

Το 2008, ο Satoshi Nakamoto (το όνομα λέγεται ότι είναι ψευδώνυμο και πιθανολογείται ότι πίσω από αυτό δεν κρύβεται μόνο ένας άνθρωπος αλλά μια ομάδα ανθρώπων) δημιούργησε το δημοφιλέστερο από τα κρυπτονομίσματα, το Bitcoin. Βάση του Bitcoin αποτελεί η τεχνολογία της αλυσίδας των μπλοκ (blockchain). Οι συναλλαγές καταγράφονται στο blockchain και δημιουργείται ένα ιστορικό συναλλαγών το οποίο επιβεβαιώνεται από κάθε χρήστη. Το 2020 προσέλκυσε το ενδιαφέρον πολλών επενδυτών και η τιμή του ενώ τον Ιανουάριο του ίδιου έτος ανερχόταν σε 7.200 δολάρια τον Δεκέμβριο της ίδιας χρονιάς η αξία του ξεπέρασε τα 34.000 δολάρια ενώ νέα αύξηση παρατηρήθηκε και την επόμενη χρονιά. Όμως είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι αυτές τις αυξήσεις διαδέχονται και

απότομες μειώσεις και έτσι η τιμή του νομίσματος θεωρείται εξαιρετικά ασταθής αφού μεταβάλλεται σε μικρά χρονικά διαστήματα.

Στη βάση του ότι το Bitcoin αναπτύχθηκε και γνώρισε την επιτυχία και την αποδοχή από το επενδυτικό κοινό, άρχισαν να αναπτύσσονται νέα κρυπτονομίσματα των οποίων επίσης κύριο θεμέλιο τους ήταν η τεχνολογία Blockchain αντιλαμβανόμενοι της αξιοπιστίας που προσφέρει.

Το δεύτερο δημοφιλέστερο κρυπτονόμισμα αυτή τη στιγμή είναι το Ethereum. Προτάθηκε από τον Βίταλκ Μπούτερν το 2013, ερευνητή και προγραμματιστή κρυπτονομισμάτων ενώ η πλατφόρμα του τέθηκε σε λειτουργία το 2015. Το Ethereumστέρησε από το bitcoinένα σημαντικό ποσοστό της αγοράς.

Άλλα γνωστά κρυπτονομίσματα:

i. Litecoin:

Εμφανίστηκε το 2011 από τον δημιουργό του Lee. Η ανάπτυξή του βασίστηκε επίσης στην τεχνολογία blockchain, ωστόσο ο τρόπος ανάπτυξης του block διέφερε από αυτόν του bitcoin λόγω του μειωμένου χρόνου που απαιτείται για τη δημιουργία αυτού. Τον Μάιο του 2017 κατάφερε να γίνει το πρώτο κατά κεφαλαιοποίηση αγοράς κρυπτονόμισμα λόγω αυτού του πλεονεκτήματος αφού οι συναλλαγές επιβεβαιώνονταν γρηγορότερα από αυτές του bitcoin. Το 2021 ανακοινώθηκε μια ψεύτικη είδηση περί συνεργασίας του συγκεκριμένου κρυπτονομίσματος με τηνWallMartκαι έως τη στιγμή που ανακοινώθηκε ότι ήταν ψεύτικη, η τιμή του αυξήθηκε κατά 30% λόγω της μεγάλης ζήτησης. (Καλλίρι, 2020)

ii. Tether:

Δημιουργήθηκε το 2014 από τους BrockPreece, ReeveCollinsκαι CraigSeliorsκαι έγινε γνωστό ως “stablecoin” (σταθερό νόμισμα). Σχεδιάστηκε με σκοπό να παρέχει ένα σταθερό σημείο τιμών σε κάθε χρονική στιγμή με τη βοήθεια των μηχανισμών της αγοράς. Χρησιμοποιείται από τους επενδυτές που θέλουν να

αντισταθμίσουν το κίνδυνο που προέρχεται από τη μεταβλητότητα που διακρίνει τις επενδύσεις στα κρυπτονομίσματα. Ο σκοπός της δημιουργίας του στην αρχή ήταν η γεφύρωση του παραστατικού χρήματος με τα περιουσιακά στοιχεία του blockchain. Γι' αυτό το λόγο συνδέεται με αναλογία 1:1 με το δολάριο όμως δεν υπάρχει εγγύηση από την εταιρεία για δικαίωμα εξαργύρωσης ή ανταλλαγής του κρυπτονομίσματος με δολάρια. Αρχικά το tether αναπτύχθηκε στην αλυσίδα του bitcoin. Σήμερα όμως μπορούν να αναπτύσσονται σε οποιαδήποτε αλυσίδα blockchain. Το tether υποστηρίζει επί του παρόντος τις αλυσίδες του Bitcoin, του Ethereum και άλλων κρυπτονομισμάτων.

iii. Terra USD:

Το TerraUSD ανήκει στην κατηγορία των σταθερών νομισμάτων. Γενικά, αυτού του είδους τα κρυπτονομίσματα είχαν κερδίσει το ενδιαφέρον των επενδυτών λόγω της φήμης περί σταθερότητας στο νέο ψηφιακό κόσμο των κρυπτονομισμάτων. Η αναλογία του με το δολάριο ήταν 1:1 όσο και του Tether. Η σχέση αυτή σταμάτησε να ισχύει έπειτα από μια σειρά μεγάλων αναλήψεων από το Archos Protocol. Πρόκειται για ένα είδος τράπεζας που απευθύνεται σε επενδυτές κρυπτονομισμάτων και βασίζεται στην τεχνολογία του δικτύου Blockchain Terra στο οποίο βασίζεται και το Terra USD. Το Archos Protocol οδήγησε το TerraUSD σε μεγάλη ανάπτυξη αφού τους τελευταίους μήνες επέτρεπε στους επενδυτές να κερδίζουν αποδόσεις έως και 20% ετησίως. Μετά την ξαφνική ανάληψη χρημάτων πολλοί επενδυτές φοβήθηκαν και ξεκίνησαν να πουλούν τα συγκεκριμένα κρυπτονομίσματα με αποτέλεσμα το TerraUSD να οδηγηθεί στην κατάρρευση προκαλώντας απώλειες δισεκατομμυρίων δολαρίων και έντονο προβληματισμό. Στις 11/05/2022, σύμφωνα με τα στοιχεία της Coindesk, διαπραγματεύονταν στα 23 cent ενώ λίγο αργότερα κατάφερε να ανακάμψει λίγο κάτω από μισό δολάριο. Πριν από την κατάρρευση του, το Terra ήταν το τρίτο μεγαλύτερο stablecoin με κεφαλαιοποίηση 18 δισεκατομμύρια δολάρια.

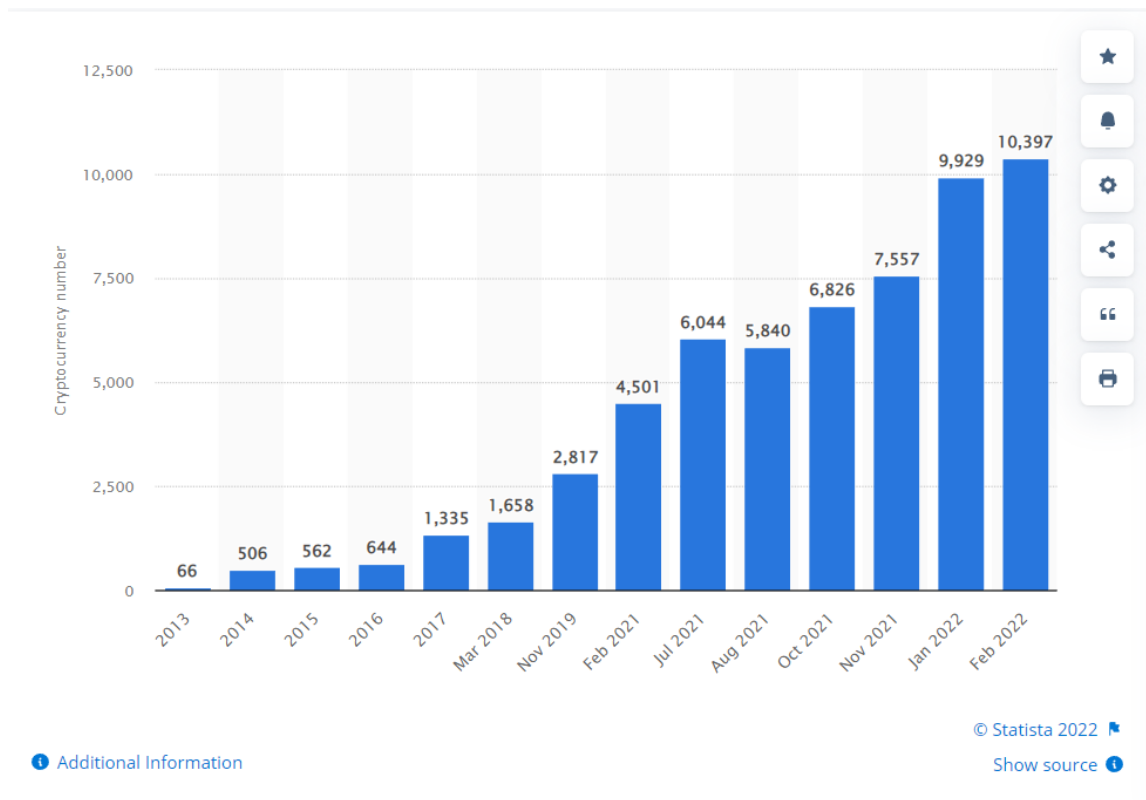
iv. **Binance Coin (BNB Coin):**

Το Binancecoin (BNB) δημιουργήθηκε αρχικά ως ένα διακριτό στοιχείο στην πλατφόρμα του Ethereum, προκειμένου να εξυπηρετεί στις πληρωμές των τελών της πλατφόρμας της συγκεκριμένης αλυσίδας Blockchain το 2017. Επιπλέον, οι επενδυτές μπορούσαν να πληρώνουν τα έξοδα των συναλλαγών τους στο χρηματιστήριο αλλά και σε διάφορες επενδυτικές πλατφόρμες που διέθετε η εταιρεία. Στη συνέχεια όταν η εταιρεία που το έφτιαξε, η Binance, ξεκίνησε την προσφορά των νομισμάτων στο ανταλλακτήριο που είχε δημιουργήσει, το BNB μεταφέρθηκε σε αυτό. Παράλληλα, η εταιρεία δημιούργησε και ένα blockchain έξυπνων συμβολαίων το 2020, όπου το BNB χρησιμοποιήθηκε ως βασικό στοιχείο με χρήση παρόμοια με αυτή στην πλατφόρμα του Ethereum.

2.6. Αριθμός Κυκλοφορίας και Κεφαλαιοποίηση Κρυπτονομισμάτων

Σε αυτή την ενότητα, θα αναφερθούμε σε στατιστικά δεδομένα που αφορούν τον αριθμό κυκλοφορίας των κρυπτονομισμάτων καθώς και την κεφαλαιοποίησή τους. Το μεγάλο ενδιαφέρον και η προσοχή των επενδυτών που έχουν στραφεί γύρω από τα κρυπτονομίσματα αντανακλάται πλήρως σε αυτά τα στατιστικά δεδομένα, τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω.

Στο παρακάτω γράφημα παρουσιάζεται ο αριθμός των κρυπτονομισμάτων που βρίσκονται σε κυκλοφορία σε παγκόσμιο επίπεδο από το 2013 έως σήμερα ,Φεβρουάριος 2022, που είναι ο μήνας για τον οποίο υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα.

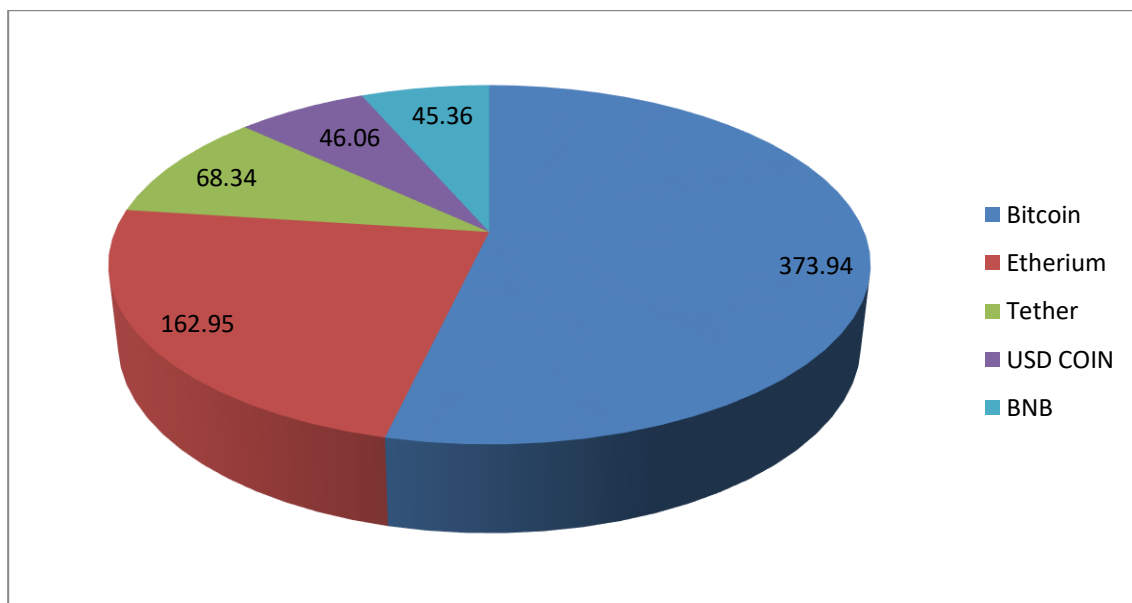


Διάγραμμα 1: Αριθμός κρυπτονομισμάτων που κυκλοφορούν παγκοσμίως. Πηγή:www.statista.com

Όπως φαίνεται στο παραπάνω διάγραμμα, ο αριθμός των κρυπτονομισμάτων που βρίσκονταν σε κυκλοφορία το 2013 ήταν μόλις εξήντα έξι (66) κρυπτονομίσματα, ενώ μόλις μέσα σε διάστημα ενός χρόνου, το 2014, ο αριθμός των κρυπτονομισμάτων έφτασε τα πεντακόσια έξι (506) κρυπτονομίσματα. Η διαθέσιμη ποσότητα κρυπτονομισμάτων που κυκλοφορούν στην αγορά αυξήθηκε σε ποσοστό 667%. Όπως βλέπουμε στο γράφημα, κατά τα επόμενα χρόνια, από το 2015 δηλαδή και έπειτα, ο αριθμός των κυκλοφορούντων κρυπτονομισμάτων ακολουθεί συνεχόμενη αυξητική πορεία φτάνοντας τον Φεβρουάριο του 2022, που είναι ο μήνας για τον οποίο έχουμε τα τελευταία διαθέσιμα στατιστικά στοιχεία, τα 10.397 κρυπτονομίσματα. Φυσικά ο αριθμός αυτός φαντάζει τεράστιος εάν συγκριθεί με τον αριθμό κυκλοφορούντων κρυπτονομισμάτων το 2013 αλλά και εάν τον συγκρίνουμε με τον ίδιο μήνα του προηγούμενου έτους, με τον Φεβρουάριο του 2021 που σε κυκλοφορία βρίσκονταν 4.501 κρυπτονομίσματα, η αύξηση αγγίζει το 131%, παρά το γεγονός ότι το συγκεκριμένο διάστημα αφορά μια περίοδο δυσμενών συνθηκών που φαίνεται να επηρεάζει την αγορά των εικονικών νομισμάτων, όπως θα δούμε παρακάτω.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η κεφαλαιοποίηση των κρυπτονομισμάτων. Παρακάτω απεικονίζεται ένα γράφημα που παρουσιάζει την κεφαλαιοποίηση των πέντε (5) δημοφιλέστερων κρυπτονομισμάτων. Στη πρώτη θέση βρίσκεται το δημοφιλέστερο όλων, το Bitcoin, η κεφαλαιοποίηση του οποίου αγγίζει σχεδόν τα 374 δισεκατομμύρια δολάρια έχοντας στην κατοχή του φυσικά το μεγαλύτερο μερίδιο της αγοράς των κρυπτονομισμάτων. Τη δεύτερη θέση καταλαμβάνει το Ethereum, όντας το δεύτερο δημοφιλέστερο εικονικό νόμισμα σε παγκόσμιο επίπεδο με κεφαλαιοποίηση που αγγίζει σχεδόν τα 163 δισεκατομμύρια δολάρια. Την πεντάδα συμπληρώνουν το Tether, που βρίσκεται στην τρίτη θέση με κεφαλαιοποίηση 68 δισεκατομμύρια δολάρια, το USDCoin, καταλαμβάνοντας την τέταρτη θέση με κεφαλαιοποίηση 46 δισεκατομμύρια δολάρια, ενώ την πέμπτη θέση κατέχει το BinanceCoin (BNB) με κεφαλαιοποίηση 45 δισεκατομμύρια δολάρια.

Τα παραπάνω αντλήθηκαν από την ιστοσελίδα www.investing.com στην οποία έγινε πρόσβαση στις 08/10/2022 και απεικονίζονται διαγραμματικά ως εξής:



Διάγραμμα 2: Κεφαλαιοποίηση των δημοφιλέστερων κρυπτονομισμάτων

Όλα τα αριθμητικά δεδομένα αναφέρονται σε δισεκατομμύρια δολάρια.

2.7. Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Κρυπτονομισμάτων

Σε αυτή την ενότητα θα παραθέσουμε κάποια μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα που διακρίνουν τα κρυπτονομίσματα προκειμένου στην συνέχεια να σχηματίσουμε μια εικόνα αναφορικά με το εάν τα κρυπτονομίσματα θα ήταν σε θέση να είναι μέσο πληρωμών σε μια οικονομία ή αν δεν κρίνεται κατάλληλο λόγω αυτών. (Ντούνης, 2020), (Καλλίρι, 2020)

2.7.1. Πλεονεκτήματα κρυπτονομισμάτων:

a. Δυνατότητα Προστασίας από τον πληθωρισμό.

Ο πληθωρισμός είναι το φαινόμενο κατά το οποίο παρατηρείται αύξηση στο γενικό επίπεδο τιμών όλων των αγαθών και υπηρεσιών σε μια οικονομία. Η αύξηση των τιμών στα αγαθά και τις υπηρεσίες συνδέεται άμεσα με τη ζήτηση και την προσφορά του χρήματος. Για παράδειγμα η αύξηση της προσφοράς του χρήματος οδηγεί στο να αυξηθεί το επίπεδο τιμών των αγαθών και υπηρεσιών που πωλούνται και αγοράζονται σε μια οικονομία, λόγω της παρουσίας του πληθωρισμού, με αποτέλεσμα να μειώνεται η αγοραστική αξία του χρήματος. Σε ένα παραδοσιακό νόμισμα, λόγω του ότι η προσφορά και η ζήτηση του χρήματος ρυθμίζεται από κάποιο ανώτερο όργανο, ο πληθωρισμός δεν μπορεί να περιοριστεί ή να εξαφανιστεί, σε αντίθεση με ένα νόμισμα το οποίο δεν είναι διαχειρίσιμο από κάποια ανώτερη ρυθμιστική αρχή, δεν ελέγχεται δηλαδή η προσφορά και ζήτηση αυτού από κάποιο κεντρικό φορέα. Το δεύτερο νόμισμα, και στην περίπτωση μας τα κρυπτονομίσματα, γι' αυτό το λόγο είναι σε θέση να προστατεύεται από τον πληθωρισμό.

b. Προστασία προσωπικών δεδομένων

Ο κάθε χρήστης που συμμετέχει σε μια συναλλαγή διατηρεί την ανωνυμία του. Αυτό συμβαίνει γιατί τα στοιχεία δεν γνωστοποιούνται, με αποτέλεσμα οι χρήστες να μπορούν να κινούνται και να συναλλάσσονται ανώνυμα χωρίς κάποια ανώτερη ρυθμιστική αρχή να λαμβάνει γνώση για τα ακριβή στοιχεία των συναλλασσόμενων όσο και όλες τις λεπτομέρειες

της συναλλαγής. Σημαντικό ρόλο στην διατήρηση της ανωνυμίας και της προστασίας των προσωπικών δεδομένων έχει διαδραματίσει τα τελευταία χρόνια το κλίμα δυσπιστίας που δημιουργήθηκε ως προς τα κράτη, τις κυβερνήσεις αλλά και τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα ανά τον κόσμο λόγω των συχνών κρίσεων που καλείται να αντιμετωπίσει κατά διαστήματα η παγκόσμια οικονομία αλλά και του κλίματος αβεβαιότητας που έχει αναπτυχθεί εξαιτίας αυτού.

c. Φορολόγηση

Λόγω της πρόσφατης σχετικά εμφάνισης των κρυπτονομισμάτων, οι κυβερνήσεις και τα κράτη ανά τον κόσμο δεν είναι σε θέση να γνωρίζουν πως θα πρέπει να αντιμετωπίσουν αυτά τα στοιχεία από φορολογικής πλευράς. Το μεγάλο πρόβλημα που προέκυψε κατά την προσπάθεια των κρατών να προσδιορίσουν έναν δίκαιο τρόπο φορολόγησης των συγκεκριμένων χρηματοοικονομικών μέσων ήταν η αδυναμία ένταξής τους σε κάποια από τις ήδη υπάρχουσες φορολογικές κατηγορίες (Μάρκουλης, 2019). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, ακόμη και σήμερα να αντιμετωπίζονται με διαφορετικό τρόπο φορολόγησης σε κάθε χώρα ή ακόμη και να μην φορολογούνται για την ώρα. Θα παραθέσουμε ενδεικτικά κάποια παραδείγματα σε επόμενη ενότητα για τον φορολογικό χειρισμό των κρυπτονομισμάτων σε διάφορες χώρες ανά τον κόσμο.

d. Φθηνότερες Οικονομικές Συναλλαγές

Αφορά τα κόστη μιας συναλλαγής μέσω της αλυσίδας Block των κρυπτονομισμάτων σε σχέση με τα παραδοσιακά νομίσματα. Στις συναλλαγές που διεκπεραιώνονται με κρυπτονομίσματα δεν υπάρχουν κόστη και έξοδα που να απορρέουν από την ύπαρξη διαμεσολαβητών, όπως για παράδειγμα στα συμβατικά νομίσματα, προκειμένου μια συναλλαγή να ολοκληρωθεί. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα μέσα κόστη για μεταφορές που λαμβάνουν χώρα στην αλυσίδα του Block του Bitcoin κυμαίνονται για παράδειγμα από 0 έως 1% ενώ το αντίστοιχο κόστος για μια παραδοσιακή συναλλαγή που πραγματοποιείται μέσω διαδικτύου κυμαίνεται από 2 έως 5%, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις υπερβαίνουν και αυτό το

κόστος ανάλογα με τη γεωγραφική τοποθεσία των δύο συναλλασσόμενων στο χάρτη. (Folkinshteyn, 2015).

e. Ευκολία Συναλλαγών

Οι συναλλαγές πραγματοποιούνται με ευκολία καθώς γίνονται ταχύτερα ανεξάρτητα από τη θέση των δύο μερών που συναλλάσσονται. Ενδεικτικά, ο συνολικός χρόνος που απαιτείται για να ολοκληρωθεί μια συναλλαγή στο Blockchain είναι από 10 έως 60 λεπτά κάτι που σε συναλλαγές με το παραδοσιακό νόμισμα μπορεί να διαρκέσει δύο ή τρεις ημέρες, ακόμη και περισσότερο, ανάλογα με την τοποθεσία των δύο συναλλασσόμενων.

2.7.2. Μειονεκτήματα Κρυπτονομισμάτων:

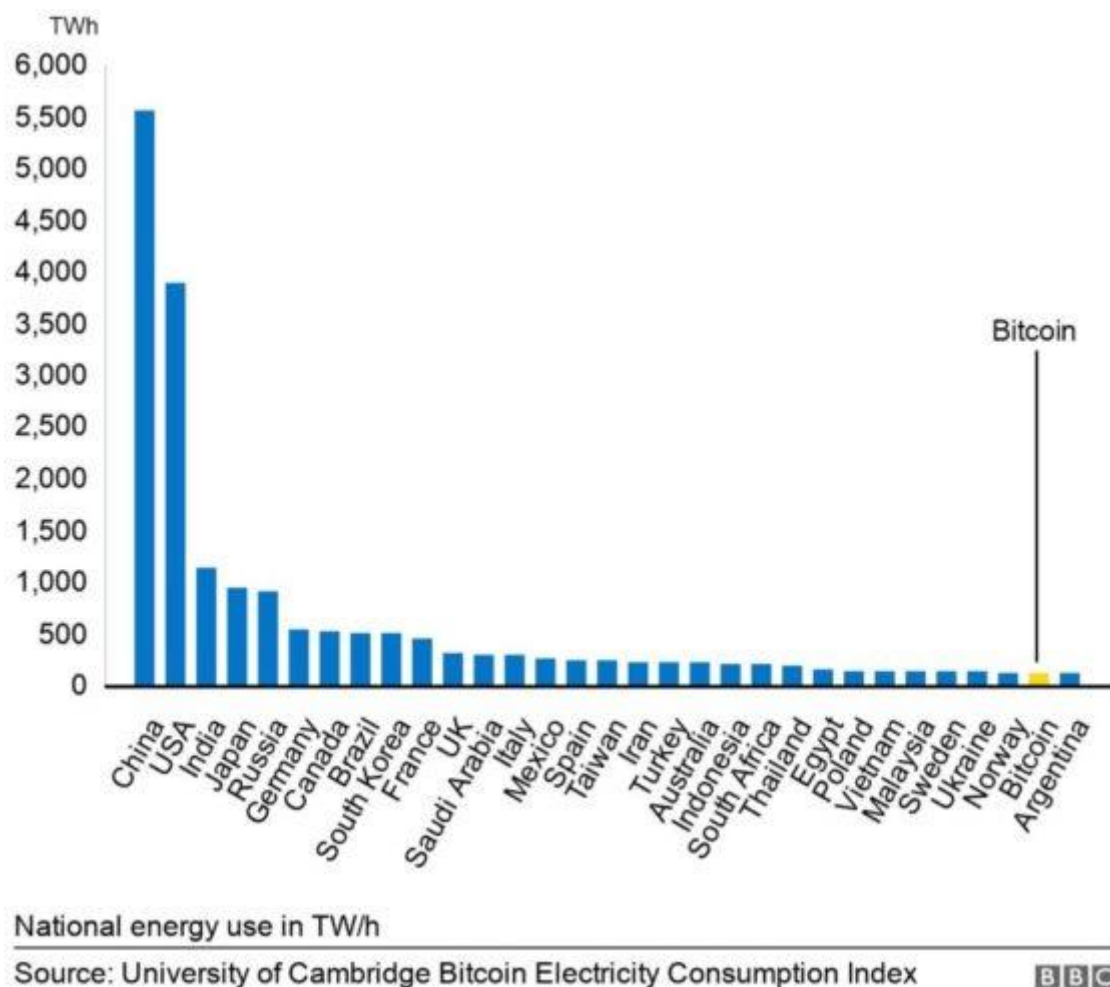
a. Αποκλεισμός των τραπεζών από την οικονομία

Όπως είδαμε τα κρυπτονομίσματα βασίζονται στην τεχνολογία Blockchain. Όπως ήδη έχουμε αναφέρει, στην εν λόγω τεχνολογία όλες οι συναλλαγές επιβεβαιώνονται από τους ίδιους τους χρήστες, μια διαδικασία που στην παραδοσιακή οικονομία έχουν αναλάβει η εμπορικές τράπεζες. Αυτές έχουν γνώση για κάθε συναλλαγή που λαμβάνει χώρα μέσα από τα συστήματά τους, τους συναλλασσόμενους καθώς και όλες τις λεπτομέρειες αυτής. Συνεπώς, στην περίπτωση που όλες οι συναλλαγές πραγματοποιούνταν μέσω της νέας τεχνολογίας του Block, οι εμπορικές τράπεζες δεν ήταν το ίδιο χρήσιμες. Αυτό όμως θα είχε αντίκτυπο στην οικονομία καθώς οι τράπεζες αποτελούν πηγή χρηματοδότησης για την πραγματική οικονομία.

b. Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις

Η παραγωγή κρυπτονομισμάτων αλλά και η επιβεβαίωση των συναλλαγών που λαμβάνουν χώρα από κάθε χρήστη απαιτούν τη δαπάνη σημαντικών ποσοτήτων ενέργειας.

Ενδεικτικά θα αναφέρουμε ότι σύμφωνα με έκθεση του CambridgeCenterforAlternativeFinance (CCAF) το 2021, το Bitcoin, μόνο ένα δηλαδή εκ των διαθέσιμων νομισμάτων αυτή τη στιγμή στην αγορά, καταναλώνει περίπου 121 (TWh) ετησίως, που αποτελεί το 0,55% της παγκόσμιας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και είναι περίπου ισοδύναμο με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε χώρες όπως η Αργεντινή ή η Σουηδία. Στο παρακάτω γράφημα απεικονίζεται η κατανάλωση ενέργειας σε 30 χώρες παγκοσμίως και μέσα σε αυτές απεικονίζεται και η κατανάλωση του Bitcoin.



Διάγραμμα 3: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε διάφορες χώρες και για την παραγωγή Bitcoin
Πηγή: www.bbc.com

Όπως μπορεί εύκολα να διαπιστωθεί οι τιμές τις ενέργειας συνδέονται άμεσα με την εξόρυξη των κρυπτονομισμάτων. Επομένως, οι χρήστες θα είναι σε θέση να παράγουν κρυπτονομίσματα και συναλλάσσονται με αυτά όσο τα κέρδη που αποκομίζουν από τη

διαδικασία αυτή είναι μεγαλύτερο από τα χρήματα που δαπανούν γι'αυτή. Συνεπώς είναι αναμενόμενο όσο αυξάνεται η τιμή της ενέργειας τα κόστη εξόρυξης και συναλλαγής των κρυπτονομισμάτων να αυξάνονται και τα οφέλη να μικραίνουν. Κατά συνέπεια, όλο και περισσότεροι άνθρωποι αποφασίζουν να σταματήσουν την ενασχόλησή τους με τα κρυπτονομίσματα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η τιμή των τελευταίων να κινείται καθοδικά και οι επενδυτές των κρυπτονομισμάτων να χάνουν τα αρχικά κεφάλαια που είχαν επενδύσει. Αυτό είναι κάτι αντιληπτό πλέον σήμερα, αλλά θα αναλύσουμε εκτενέστερα παρακάτω. Πέραν όμως των οικονομικών συνεπειών, η ενέργεια που δαπανάται στα κρυπτονομίσματα δεν προέρχεται από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, με αποτέλεσμα να παράγεται διοξείδιο του άνθρακα προκαλώντας ανεπανόρθωτη ζημιά στο περιβάλλον.

c. Προβλήματα στις επιστροφές χρημάτων

Λόγω του ότι δεν υπάρχει επεξεργασία στις συναλλαγές, δεν χρειάζεται να υπάρχει ενδιαμέσος, ο οποίος θα τις ελέγξει και θα βοηθήσει στην ολοκλήρωσή τους. Επομένως υφίσταται δυσκολία στην περίπτωση που για παράδειγμα ο παραλήπτης κάποιου αγαθού ,που έχει πληρώσει το αντίτιμο αυτού με κρυπτονομίσματα, δεν το λάβει.Αυτό θα δημιουργήσει σύγχυση και δεν θα υπάρχει κάποιος να πάρει θέση και να βοηθήσει στην επίλυση των διαφορών των δύο συναλλασσόμενων μερών. Αντίθετα, σε αντίστοιχες περιπτώσεις που οι συναλλαγές πραγματοποιούνται με το παραδοσιακό χρήμα, οι ενδιαμέσοι είναι αρμόδιοι για την επίλυση τέτοιων διαφορών.

d. Ελλιπής γνώση από όλους τους συναλλασσόμενους

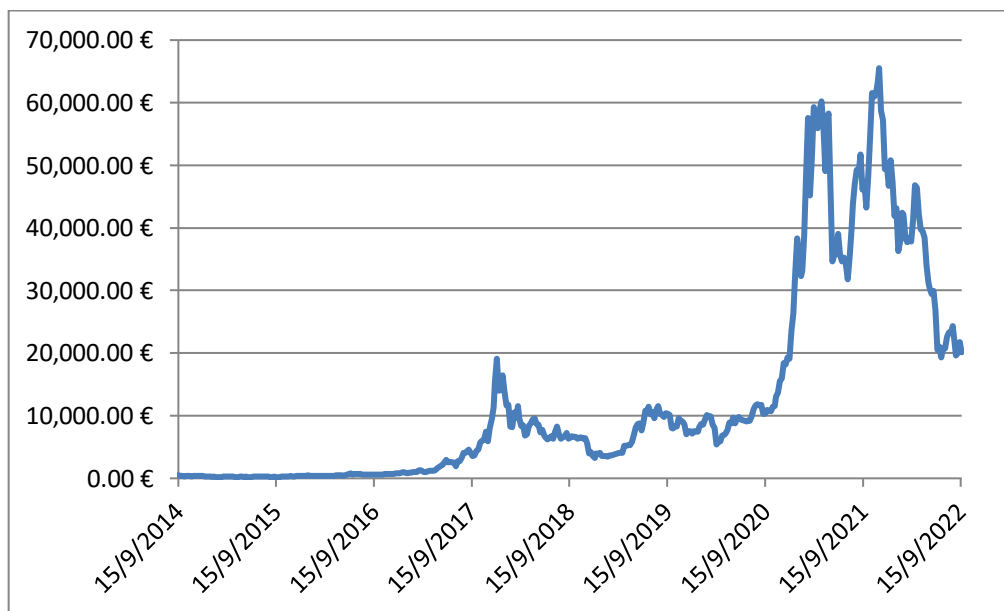
Ένα πολύ σημαντικό στοιχείο, που φέρει το συμβατικό νόμισμα αλλά όχι τα κρυπτονομίσματα είναι η εξοικείωση των συναλλασσόμενων με αυτό. Με τα κρυπτονομίσματα δεν είναι όλοι εξοικειωμένοι, ενώ κάποιοι δεν γνωρίζουν καν για αυτά, τις ιδιότητες και τις λειτουργίες τους. Όμως, ακόμη και ένα μεγάλο ποσοστό των ανθρώπων που ασχολούνται με τα κρυπτονομίσματα,όπως είναι για παράδειγμα οι επενδυτές, δεν φαίνεται να τα κατανοούν απόλυτα ενώ την ίδια στιγμή πραγματοποιούν επενδύσεις λόγω της

ευρύτερης απήχησης που παρουσιάζουν τα κρυπτονομίσματα στο επενδυτικό κοινό τα τελευταία χρόνια.

ε. Μεταβλητότητα κρυπτονομισμάτων

Η τιμή των κρυπτονομισμάτων παρουσιάζει ιδιαίτερη μεταβλητότητα. Αυτή η μεταβλητότητα οφείλεται στη ζήτηση του κάθε νομίσματος με κίνδυνο όμως, εάν για παράδειγμα τα κρυπτονομίσματα χρησιμοποιούνταν ως κύριο μέσο συναλλαγών, η αξία του χρήματος που θα διακρατούσε κάθε συναλλασσόμενος σε κάθε χρονική στιγμή θα ήταν σημαντικά διαφορετική και μάλιστα με μεγάλες διακυμάνσεις. Παρακάτω παρατίθενται δύο γραφήματα αναφορικά με τις μεταβολές των τιμών των δύο δημοφιλέστερων εικονικών νομισμάτων παγκοσμίως.

Στο πρώτο γράφημα παρουσιάζεται η μεταβλητότητα της τιμής του Bitcoin από το 2014 έως σήμερα. Στο δεύτερο διάγραμμα απεικονίζεται η μεταβλητότητα που παρουσιάζει το Ethereum από το 2017 έως σήμερα.



Διάγραμμα 4: Μεταβολή της τιμής του Bitcoin από το 2014 έως το 2022



Διάγραμμα 5: Μεταβολή της τιμής του Ethereum από το 2017 έως το 2022

Στη συνέχεια της παρούσας εργασίας θα γίνει λεπτομερής ανάλυση με τους παράγοντες που επηρεάζουν την τιμή των κρυπτονομισμάτων. Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι τα κρυπτονομίσματα φαίνεται να μην είναι ικανά να διατηρήσουν την αξία τους για μεγάλο χρονικό διάστημα κάτι που συνεπάγεται ότι δεν είναι δυνατή και η υιοθέτησή τους ως κύρια μορφή χρήματος στην οικονομία (Ντούνης, 2019)

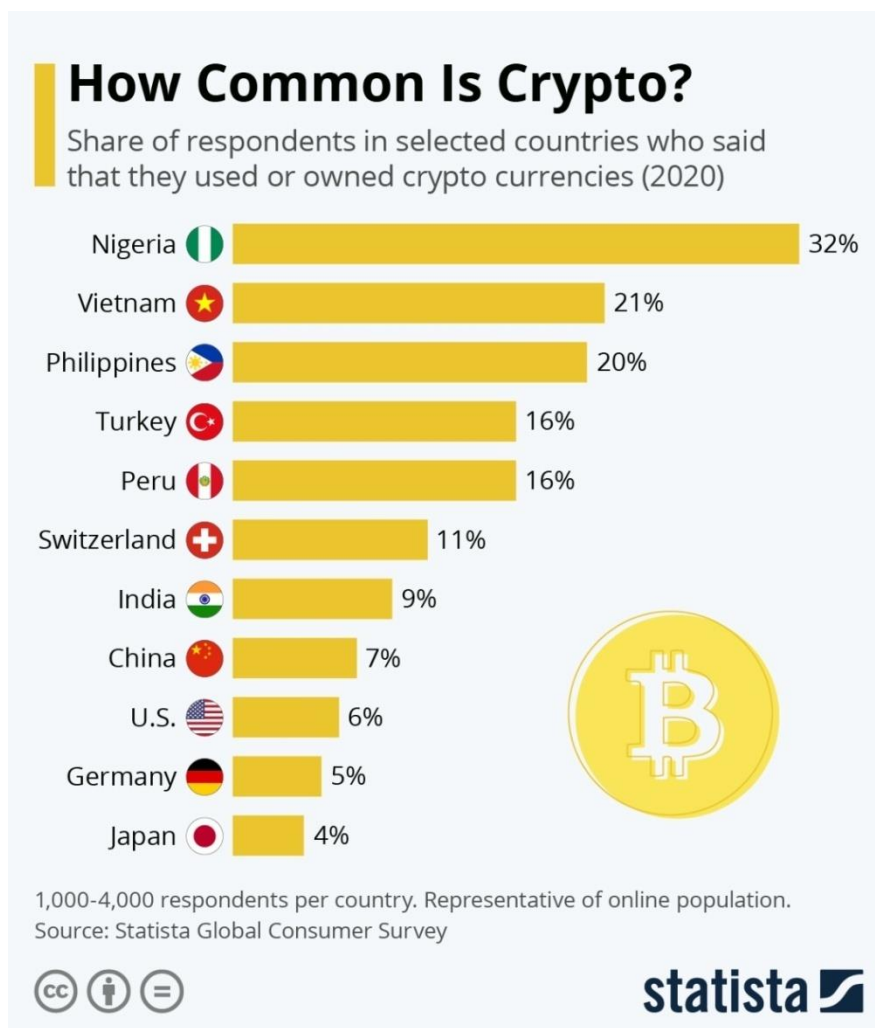
f. Εγκληματικές Δραστηριότητες

Λόγω της ανωνυμίας που διατηρούν οι χρήστες κατά την παραμονή τους στην πλατφόρμα των κρυπτονομισμάτων αλλά και κατά την εξόρυξη και την πραγματοποίηση συναλλαγών, υπάρχει αυξημένη πιθανότητα τα κρυπτονομίσματα να αποτελούν ενασχόληση κακόβουλων χρηστών προκειμένου να προβαίνουν σε παράνομες ενέργειες όπως για παράδειγμα η διακίνηση μαύρου χρήματος, η διακίνηση ναρκωτικών αλλά ακόμη και άλλα όπως για παράδειγμα εγκληματικές ενέργειες, κυβερνοεπιθέσεις και τρομοκρατία. Φυσικά αν και οι χρήστες διατηρούν προστατευμένα τα προσωπικά τους δεδομένα, η τεχνολογία blockchain κρατάει ιστορικό συναλλαγών, προσβάσιμο από όλους τους χρήστες αλλά και όλες οι συναλλαγές επιβεβαιώνονται από όλους του χρήστες. Όμως, λόγω του ότι δεν υπάρχει κάποια κεντρική αρχή (όπως για παράδειγμα οι τράπεζες στις συναλλαγές που

πραγματοποιούνται με το παραδοσιακό νόμισμα) η οποία να ελέγχει και να ενημερώνεται για όλες τις λεπτομέρειες τόσο μιας συναλλαγής που λαμβάνει χώρα όσο και των μερών που συναλλάσσονται, οι κακόβουλοι χρήστες βρίσκουν πρόσφορο έδαφος στις πλατφόρμες του ψηφιακού κόσμου και των κρυπτονομισμάτων.

2.8. Χώρες που κάνουν χρήση των κρυπτονομισμάτων για τις συναλλαγές

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε αναφορικά με τη διακράτηση κρυπτονομισμάτων αλλά και τη χρήση αυτών στις συναλλαγές σε εβδομήντα τέσσερις (74) χώρες προέκυψαν συμπεράσματα τα οποία απεικονίζονται συνοπτικά στο παρακάτω διάγραμμα.



Διάγραμμα 6: Ποσοστό διακράτησης Bitcoin σε διάφορες χώρες ανά τον κόσμο. Πηγή:

www.statista.com

Όπως φαίνεται στη διαγραμματική απεικόνιση, η χώρα της οποίας οι πολίτες φαίνεται να διακρατούν και να χρησιμοποιούν τα κρυπτονομίσματα στις καθημερινές τους συναλλαγές είναι η Νιγηρία με το ποσοστό των ερωτηθέντων να ανέρχεται στο 32%. Μάλιστα πολλές επιχειρήσεις στη χώρα έχουν προσθέσει στους τρόπους πληρωμής το `cryptopluggins` εφόσον η συναλλαγή πραγματοποιείται μέσω διαδικτύου. Στην δεύτερη και τρίτη θέση με το υψηλότερο ποσοστό συναλασσόμενων που έχουν στην κατοχή τους ή συναλλάσσονται με τα κρυπτονομίσματα βρίσκονται το Βιετνάμ και οι Φιλιππίνες. Μια σημαντική πληροφορία μάλιστα είναι ότι η Κεντρική Τράπεζα των Φιλιππίνων έχει αρχίσει να εμπλέκεται με τα κρυπτονομίσματα σε συνεργασία με τη τράπεζα Unionbank με σκοπό τη διανομή κρατικών ομολόγων. Εκτός από τους χρήστες στην Αφρική και την Ασία, μια ακόμη περιοχή στον χάρτη που δείχνει προτίμηση στα κρυπτονομίσματα είναι η Λατινική Αμερική. Συγκεκριμένα το Περού εμφανίζεται στην έρευνα με το ποσοστό των ερωτηθέντων να κυμαίνεται στο 16%.

Όπως μπορεί να παρατηρήσει κάποιος, και σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, στη χρήση των κρυπτονομισμάτων δείχνουν την προτίμησή τους και στρέφονται χώρες που αντιμετωπίζουν σημαντική οικονομική αστάθεια. Οι συγκεκριμένες χώρες λόγω των μεγάλων οικονομικών προβλημάτων που αντιμετωπίζουν έρχονται αντιμέτωπες με την αστάθεια της αξίας του τοπικού νομίσματος, αφού ο πληθωρισμός μπορεί ανά τακτά χρονικά διαστήματα να αγγίζει υψηλά επίπεδα με αποτέλεσμα τη μείωση της αξίας των χρημάτων που κρατούν στα χέρια τους οι πολίτες. Επιπλέον, σύμφωνα με το Bitcoin.com λόγω του ότι η μεταφορά χρημάτων σε αυτές τις χώρες συνοδεύεται από υπέρογκες χρεώσεις των ενδιάμεσων, το ενδιαφέρον τους στράφηκε στα κρυπτονομίσματα που όπως ήδη έχουμε αναφέρει το κόστος των συναλλαγών είναι σημαντικά μικρότερο.

Τα κρυπτονομίσματα όμως έχουν προσελκύσει το ενδιαφέρον και άλλων οικονομιών που δεν αντιμετωπίζουν οικονομικά προβλήματα αλλά ούτε κάποια αστάθεια. Αυτό είναι αποτέλεσμα της ιδιαίτερα καινοτόμας τεχνολογίας Blockchain στην οποία αναπτύσσονται και διάφορες χώρες ανά τον κόσμο ψάχνουν κατάλληλους και αποτελεσματικούς τρόπους για να την αξιοποιήσουν. (Μακρής & Μουλαρογιάννης, 2018)

Ενδεικτικά παραδείγματα παρουσιάζονται κάτωθι:

a. Καναδάς:

Η τράπεζα του Καναδά διερεύνησε τη δυνατότητα ανάπτυξης ενός εγχώριου εικονικού νομίσματος, του CAD-coms σε ένα blockchain παρόμοιο με αυτό που χρησιμοποιεί το Ethereum. Για την ώρα χρησιμοποιείται μόνο από τις εμπορικές τράπεζες με σκοπό τον διακανονισμό των λογαριασμών τους, σκοπός είναι όμως στο μέλλον να η λειτουργία του να φανεί χρήσιμη και ωφέλιμη και για άλλους τομείς της οικονομίας στο μέλλον.

b. Κίνα

Ο αναπληρωτής κυβερνήτης της Κεντρικής Τράπεζας χαρακτήρισε τις συνθήκες «ώριμες» για τα ψηφιακά νομίσματα ώστε να μειωθεί το λειτουργικό κόστος, να αυξηθεί η αποδοτικότητα και να επιτραπεί ένα ευρύ φάσμα νέων εφαρμογών. Επιπλέον, τόνισε ότι οι Κεντρικές Τράπεζες είναι απαραίτητο να αναλάβουν έναν ηγετικό ρόλο σε αυτό που συμβαίνει και φυσικά να έχουν λόγο και εποπτεία όχι μόνο στα κρυπτονομίσματα που οι ίδιες θα αναπτύξουν αλλά και στα ήδη υπάρχοντα ιδιωτικά κρυπτονομίσματα.

c. Δανία

Πρότεινε να απαλλαγούν οι λιανοπωλητές από την υποχρέωση του να δέχονται πληρωμές με μετρητά με σκοπό το βήμα προς το ψηφιακό χρήμα αλλά και τη δημιουργία μιας οικονομίας «χωρίς μετρητά».

d. Εκουαδόρ

Ένας νόμος που ψηφίστηκε δίνει στην κυβέρνηση τη δυνατότητα να προβαίνει σε πληρωμές με κάποιο ηλεκτρονικό νόμισμα και προτείνει τη δημιουργία ενός εθνικού ψηφιακού νομίσματος.

2.9. Εταιρείες που κάνουν χρήση των κρυπτονομισμάτων

Η συνεχής ανάπτυξη και διάδοση των κρυπτονομισμάτων έχει οδηγήσει πολλές εταιρείες ανά τον κόσμο να επιλέξουν να χρησιμοποιούν τα κρυπτονομίσματα τα τελευταία χρόνια.

Φυσικά, η χρήση αφορά το Bitcoin περισσότερο από τα άλλα κρυπτονομίσματα και οι εταιρείες που θα αναφέρουμε στην παρούσα ενότητα τα χρησιμοποιούν πέρα από επενδυτικούς σκοπούς και για λειτουργικούς αλλά και για συναλλακτικούς. Αυτό σχετίζεται άμεσα αφενός με το ότι αναφερόμαστε σε μεγάλες εταιρείες που διαθέτουν τα κεφάλαια που απαιτούνται να δαπανηθούν ώστε μια εταιρεία να μπορεί να χρησιμοποιεί στην καθημερινότητά της τα κρυπτονομίσματα και αφετέρου είναι απόρροια του ότι κατά πάσα πιθανότητα διαθέτει μεγάλους πελάτες, οι οποίοι επιθυμούν να κάνουν χρήση των εικονικών νομισμάτων.

Πέραν του μειονεκτήματος αναφορικά με το κόστος που απαιτείται για τη χρήση των κρυπτονομισμάτων καθώς και την εκπαίδευση του προσωπικού γύρω από αυτά, τα ψηφιακά νομίσματα προσφέρουν αρκετά οφέλη για τις επιχειρήσεις (Deloitte, 2021).

Πρώτον, τα κρυπτονομίσματα δίνουν τη δυνατότητα πραγματοποίησης συναλλαγών με ταχύτητα, εύκολα και με ασφάλεια.

Δεύτερον, οι επιχειρήσεις έχουν τη δυνατότητα να τα χρησιμοποιούν στις καθημερινές λειτουργικές τους δραστηριότητες όπως επίσης και για θέματα ταμειακής διαχείρισης. Σε αυτές τις περιπτώσεις χρησιμοποιούν κατά βάση τεχνολογίες blockchain για να διαχειρίζονται αποτελεσματικά διαδικασίες παραγωγής αλλά και σχέσεις με πελάτες και προμηθευτές.

Τρίτον, μερικές επιχειρήσεις χρησιμοποιούν τα κρυπτονομίσματα ως μέσο προστασίας απέναντι στον πληθωρισμό. Μετατρέπουν δηλαδή ένα μέρος των ρευστών διαθεσίμων, κατά κύριο λόγο, σε Bitcoin ως μέσο για να διατηρούν τον πλούτο τους.

Παρακάτω θα αναφέρουμε κάποιες εταιρείες διάφορων κλάδων που καθημερινά κάνουν χρήση των κρυπτονομισμάτων για λειτουργικούς και συναλλακτικούς σκοπούς.

Στον χρηματοπιστωτικό κλάδο οι εταιρείες Mastercard και Visa έχουν δώσει τη δυνατότητα στους πελάτες τους να διακρατούν κρυπτονομίσματα σε ένα ψηφιακό πορτοφόλι καθώς και ένα σχέδιο ανταμοιβής πελατών σε ψηφιακά νομίσματα παρεμφερή μεταξύ τους.

Στον τομέα της φιλοξενίας και του τουρισμού, η αλυσίδα ξενοδοχειακών μονάδων PavilionHotels&Resorts που δραστηριοποιείται σε χώρες όπως η Κίνα, η Ολλανδία, η Ισπανία, η Πορτογαλία και η Ιταλία δίνει τη δυνατότητα στους πελάτες της να προχωρούν σε κράτηση χρησιμοποιώντας κρυπτονομίσματα.

Στο χώρο της αυτοκινητοβιομηχανίας, η εταιρεία Tesla είχε ανακοινώσει την αποδοχή του Bitcoin για την αγορά των αυτοκινήτων της. Στη συνέχεια, ο ιδρυτής της ElonMusk είχε προχωρήσει σε μια δήλωση που είχε προκαλέσει μεγάλη πτώση της τιμής του εν λόγω κρυπτονομίσματος. Πιο συγκεκριμένα, διαμήνυσε ότι η εταιρεία θα σταματήσει να παρέχει τη δυνατότητα πληρωμής σε Bitcoin στους πελάτες της προσωρινά μέχρι η διαδικασία εξόρυξης του να σταματήσει να δαπανά τόσο μεγάλα ποσά ενέργειας. Σήμερα δέχεται πληρωμή με ένα άλλο κρυπτόνισμα, το Dogecoin για ένα μέρος των προϊόντων της, ενώ ο συγκεκριμένος τρόπος πληρωμής δεν αφορά τα αυτοκίνητα.

Στον κλάδο των αερομεταφορών, οι εταιρείες AirBaltic και LotPolishAirliner αποδέχονται το Bitcoin ως μέσο πληρωμών από τους πελάτες τους. Έχουν δημοσιεύσει μάλιστα ότι έχουν πραγματοποιηθεί περισσότερες από χίλιες συναλλαγές με αυτόν τον τρόπο.

Επιπλέον, η μεγάλη εταιρεία δημοπρασιών Sotheby's έχει αποδεχτεί τη χρήση κρυπτονομισμάτων για πωλήσεις έργων τέχνης. Αξίζει να σημειωθεί ότι η μεγαλύτερη συναλλαγή που έχει πραγματοποιηθεί με Bitcoin στην εν λόγω εταιρεία, αφορούσε ένα διαμάντι 101 καρατίων αξίας 10,4 εκατομμυρίων ευρώ.

Το μεγάλο πρακτορείο ταξιδιών Expedia αποδέχεται επίσης τις συναλλαγές με Bitcoin και άλλων τριάντα κρυπτονομισμάτων μέσω πλατφόρμας που έχει δημιουργήσει ώστε ο κάθε πελάτης να μπορεί να προγραμματίσει ένα ταξίδι μέσα από αυτήν και έπειτα να πληρώσει με κρυπτονομίσματα.

Τέλος, στον κλάδο των ασφαλίσεων, η εταιρεία AXAInsurance, έδωσε τη δυνατότητα στους πελάτες της στην Ελβετία να πληρώνουν με κρυπτονομίσματα. Αυτό ήταν συνέπεια έρευνας που η ίδια η εταιρεία πραγματοποίησε στη χώρα και είχε συμπεράνει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των πελατών σε ηλικία μεταξύ 18 έως 55 ετών είχε επενδύσει ή σκόπευε να επενδύσει σε κρυπτονομίσματα.

2.10. Φορολογία των Κρυπτονομισμάτων σε Χώρες ανά τον κόσμο

Όπως ήδη έχουμε αναφέρει η αντιμετώπιση των κρυπτονομισμάτων φορολογικά έχει καταστεί ένα ιδιαίτερα δύσκολο ζήτημα για τις κυβερνήσεις όλων των κρατών ανά τον κόσμο. Οι πολιτείες προσπαθούν να εντοπίζουν ένα δίκαιο τρόπο αντιμετώπισης των εικονικών αυτών νομισμάτων από φορολογικής πλευράς αυτό όμως δεν είναι εύκολο καθώς είναι απαραίτητο να προσδιοριστεί σε ποια κατηγορία των περιουσιακών στοιχείων που φορολογούνται εμπίπτει. Στις περισσότερες χώρες τα κρυπτονομίσματα δεν έχουν αναγνωρισθεί ως κύρια νομίσματα. Κάποιες από τις φορολογικές αρχές όμως έχουν θεσπίσει διατάξεις για τη φορολογική αντιμετώπιση αυτών. Ενδεικτικά θα αναφέρουμε μερικά παραδείγματα για διάφορες χώρες ανά τον κόσμο.

a. Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, η εσωτερική υπηρεσία εσόδων ,όπως ονομάζεται, θεωρεί τα κρυπτονομίσματα περιουσιακό στοιχείο και σύμφωνα με το ισχύον νομικό τους πλαίσιο ορίζεται ότι τα κρυπτονομίσματα υπόκεινται σε φόρο κερδών από κεφάλαιο. Η φορολογία είναι ανάλογη με το χρόνο που διατηρήθηκαν τα κρυπτονομίσματα από τον φορολογούμενο.

b. Ευρωπαϊκή Ένωση

Η υπ' αριθμόν 264/14 απόφαση του Ευρωπαϊκού Δικαστηρίου έθεσε τις βάσεις για το φορολογικό χειρισμό των κρυπτονομισμάτων. Πριν από αυτήν, τα κράτη δεν μπορούσαν να συμφωνήσουν αναφορικά με τον τρόπο φορολογίας αυτών καθώς δεν ήταν δυνατή η ομόφωνη απόφαση αναφορικά με το εάν τα κρυπτονομίσματα πρέπει να θεωρούνται συνάλλαγμα, τίτλος διαπραγμάτευσης ή ψηφιακό προϊόν. Με την απόφαση αυτή, αποφασίστηκε ότι θα θεωρείται συνάλλαγμα αφού ο κύριος σκοπός τους είναι ο διακανονισμός των συναλλαγών. Η ανταλλαγή κρυπτονομισμάτων θεωρείται παροχή υπηρεσίας ,κατά το άρθρο 2(1) της ευρωπαϊκής οδηγίας. Εάν η αγορά ή η πώληση κρυπτονομισμάτων δεν επιβαρύνεται με Φόρο Προστιθέμενης Αξίας οι συναλλαγές αυτές

ενδέχεται να υπόκεινται σε άλλους φόρους όπως για παράδειγμα φόρο επί κερδών κεφαλαίου ή φόρο εισοδήματος. Η φορολογική μεταχείριση διαφέρει σε κάθε χώρα και είναι στην ευχέρεια της να αποφασίσει τον φορολογικό χειρισμό.

c. Βρετανία

Η Βρετανία δεν εφαρμόζει Φόρο Προστιθέμενες Αξίας στην ανταλλαγή κρυπτονομισμάτων. Τα εικονικά αυτά νομίσματα ορίζονται ως περιουσιακό στοιχείο και όχι νόμισμα. Φορολογούνται ως εισόδημα ή έσοδα από κεφάλαιο κατά περίπτωση. Η παραγωγή όμως κάποιου εικονικού νομίσματος στα πλαίσια επιχειρηματικής δραστηριότητας υπόκειται σε εταιρικό φόρο ως έσοδο από επιχειρηματική δραστηριότητα.

d. Γερμανία

Δεν εφαρμόζει συντελεστή Φ.Π.Α. στην ανταλλαγή κρυπτονομισμάτων. Λαμβάνονται υπόψιν ως ένα είδος ιδιωτικού χρήματος. Το Bitcoin υπόκειται σε φόρο κεφαλαιουχικών κερδών μόνο στην περίπτωση που τα κέρδη αυτά αποκτήθηκαν εντός του έτους απόκτησης των κρυπτονομισμάτων. Οι φορολογούμενοι που έχουν στην κατοχή τους κρυπτονομίσματα για περισσότερο από ένα χρόνο, τα κέρδη από αυτά εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής της μη υποκείμενης στο φόρο «ιδιωτικής πώλησης».

e. Ιαπωνία

Η χρήση των κρυπτονομισμάτων εδώ είναι ευρέως αποδεκτή στις συναλλαγές. Τα κέρδη που έχουν αποκτηθεί από τη διαπραγμάτευση των κρυπτονομισμάτων φορολογούνται με βάση τις ισχύουσες στην οικονομία διατάξεις.

f. Αυστραλία

Σύμφωνα με το φορολογικό καθεστώς τα κρυπτονομίσματα θεωρούνται περιουσιακό στοιχείο. Σύμφωνα με τις νομοθετικές και φορολογικές διατάξεις της χώρας, οι επιχειρήσεις που πραγματοποιούν συναλλαγές με κρυπτονομίσματα θα πρέπει να καταγράφουν την ημερομηνία της συναλλαγής ενώ οι επιχειρήσεις που δέχονται πληρωμές σε κρυπτονομίσματα θα πρέπει να δηλώνουν την αξία αυτών σε δολάρια κατά την ημερομηνία που έλαβε χώρα η συναλλαγή ως τακτικό εισόδημα. Εάν το ποσό της συναλλαγής είναι μικρότερο από 10.000,00 δολάρια και γίνεται για προσωπικούς σκοπούς, αυτό δεν υπόκειται σε φορολόγηση.

g. Ελλάδα

Οι επιχειρήσεις που συμμετέχουν στην παραγωγή – εξόρυξη των κρυπτονομισμάτων φορολογούνται κανονικά γι' αυτή. Φορολογικά αντιμετωπίζεται ως φορολογία από επιχειρηματική δραστηριότητα. Η Ανεξάρτητη Αρχή Δημοσίων Εσόδων εξετάζει από το 2019 ένα επιχειρησιακό σχέδιο από το 2019 αναφορικά με τη φορολογική αντιμετώπιση των κρυπτονομισμάτων ενώ την ίδια ώρα σχεδιάζεται η χρήση του φορολογικού συντελεστή 15%, κατά τον τρόπο δηλαδή που υπόκειται σε φορολογία και οι μετοχές.

2.11. Κρυπτονομίσματα: Νόμισμα ή περιουσιακό στοιχείο;

Όπως μπορεί εύκολα να κατανοήσει κανείς από την προηγούμενη ενότητα, υπάρχει μεγάλος προβληματισμός γύρω από εάν τα κρυπτονομίσματα πρέπει να θεωρούνται ως νόμισμα ή περιουσιακό στοιχείο. Σε αυτή την ενότητα θα εξετάσουμε αυτό το ερώτημα από βιβλιογραφικής πλευράς.

Πέραν από το χρήμα, που δύο εκ των βασικών λειτουργιών του είναι ότι αποτελεί μέσο αποθήκευσης της αξίας και ότι είναι μέσο συναλλαγών, αυτές τις λειτουργίες διαθέτουν και όλα τα χρηματοοικονομικά προϊόντα, όπως για παράδειγμα μετοχές, ομόλογα κ.τ.λ.

Ένα περιουσιακό στοιχείο είναι μέσο αποθήκευσης της αξίας ενώ ένα νόμισμα διαθέτει και την ιδιότητα του μέσου συναλλαγών.

Ένα μέρος της βιβλιογραφίας, επιθυμεί να προσδιορίσει τα κρυπτονομίσματα, με κύρια αναφορά τους στο δημοφιλέστερο εξ αυτών, το Bitcoin, ως νόμισμα, κυρίως λόγω του χαμηλού κόστους συναλλαγών που προσφέρει καθώς και της ανέξοδης μεταφοράς κεφαλαίων (Chawdhury&Mendelson, 2013). Το Bitcoin δεν υπόκειται σε κεφαλαιακούς ελέγχους αφού δεν ελέγχεται ούτε ρυθμίζεται από κάποια κεντρική αρχή. Την ίδια ώρα, δεν διαθέτει ικανοποιητική ρευστότητα, αφού είναι αποκεντρωμένο και απροστάτευτο από κάθε είδους κινδύνους και οι κάτοχοι δεν έχουν εξασφαλίσεις, ενώ παρότι είναι δημοφιλές δεν χρησιμοποιείται ως μέσο συναλλαγών. Από τα παραπάνω και σύμφωνα με όλες τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά του χρήματος που αναφέραμε στην εισαγωγή της παρούσας εργασίας, τα κρυπτονομίσματα είναι δύσκολο να χαρακτηριστούν ως νόμισμα. (Iwamura, Kitamura, Matsumoto and Saito, 2014).

Επιπλέον, οι χρήστες των κρυπτονομισμάτων και οι επενδυτές αυτών, σύμφωνα με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί δεν επενδύουν στα εικονικά νομίσματα με σκοπό την αγορά αγαθών με αυτά λόγω της μεγάλης μεταβλητότητας που χαρακτηρίζει τις τιμές τους σε συνδυασμό με τις υψηλές αποδόσεις που τα χαρακτηρίζουν (Baur&Dimpfl, 2019).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΙΣ ΤΙΜΕΣ ΤΩΝ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό θα διερευνήσουμε αναλυτικά όλους τους παράγοντες που μπορούν να μεταβάλλουν την αξία των κρυπτονομισμάτων. Η τιμή των εικονικών νομισμάτων από την αρχή της δημιουργίας τους έως σήμερα χαρακτηρίζεται από υψηλή μεταβλητότητα και μοιάζει ιδιαίτερα δύσκολο, σε ορισμένες περιπτώσεις αδύνατο να προβλεφθεί ενώ το γεγονός αυτό σχετικά με την αδυναμία της πρόβλεψης και της τόσο μεγάλης μεταβλητότητας εγείρει έναν προβληματισμό στον επενδυτικό κόσμο. Ο Διευθύνων Σύμβουλος της πολυεθνικής εταιρείας επενδύσεων BerkshireHathaway, WarrenBuffet, το 2018 δήλωσε ότι η τιμή του Bitcoin είναι αδύνατο να προβλεφθεί με κάποια έγκυρη πρόβλεψη. Μίλησε μάλιστα για μια φούσκα η οποία κάποια στιγμή αναμένεται να σκάσει.

3.1. Παράγοντες που καθορίζουν άμεσα τις τιμές των κρυπτονομισμάτων

Ένα βασικό χαρακτηριστικό το οποίο διαθέτουν τα κρυπτονομίσματα αλλά όχι το παραδοσιακό νόμισμα είναι ότι η τιμή τους σε κάθε χρονική στιγμή επηρεάζεται από τις τιμές άλλων αγαθών που διαπραγματεύονται στην οικονομία.

Μερικοί από τους παράγοντες που επηρεάζουν την αξία των κρυπτονομισμάτων καταγράφονται κάτωθι:

a. Ζήτηση και προσφορά

Σύμφωνα με το νόμο της ζήτησης και της προσφοράς, όταν σε μια οικονομία η προσφορά ενός αγαθού είναι περιορισμένη είτε λόγω έλλειψης αυτού είτε λόγω της ενδεχόμενης δυσκολίας αυτού να παραχθεί και να είναι προσβάσιμο από όλους, αυτό χαρακτηρίζεται σπάνιο. Η προσφορά των κρυπτονομισμάτων λοιπόν δεν μπορεί να είναι

απεριόριστη. Η προσφορά για παράδειγμα του δημοφιλέστερου εξ αυτών, Bitcoin, έως το Μάιο του 2022 έφτασε τα 21 εκατομμύρια νομίσματα. Είκοσι ένα εκατομμύρια Bitcoins δηλαδή έχουν εξορυχθεί σύμφωνα με τα πρωτόκολλα που τηρούνται και κατά τα οποία κάθε χρόνο μπορεί να παράγεται ένας συγκεκριμένος αριθμός ψηφιακών νομισμάτων, ο οποίος φθίνει συνεχώς με το πέρασμα του χρόνου. Κατά τα γεγονότα ο ρυθμός εξόρυξης του Bitcoin μειώνεται κάθε τέσσερα χρόνια. Την τελευταία φορά αυτό συνέβη το Μάιο του 2020 όταν ο ρυθμός παραγωγής του μειώθηκε στο μισό. Την ίδια στιγμή τα κρυπτονομίσματα προσέλκυσαν το ενδιαφέρον πολλών επενδυτών ανάμεσα σε αυτούς ανθρώπων που βρήκαν την ευκαιρία να κερδοσκοπήσουν, ιδιωτών που θέλησαν να δουν το εισόδημά τους να αυξάνεται αλλά και άλλων που λόγω του ότι τα ψηφιακά νομίσματα δεν ελέγχονται από κάποια ανώτερη αρχή θέλησαν να τα χρησιμοποιήσουν για παράνομες δραστηριότητες. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα η ζήτηση των κρυπτονομισμάτων να εκτοξευθεί. Στη συνέχεια τα media έδωσαν στο θέμα ακόμη μεγαλύτερη προβολή με συνέπεια όλο και περισσότεροι άνθρωποι να επιθυμούν να αποκτήσουν κρυπτονομίσματα και να γίνουν μέρος του νέου ψηφιακού νομισματικού συστήματος. Σήμερα στην αγορά των κρυπτονομισμάτων υπολογίζεται ότι υπάρχουν πάνω από 300 εκατομμύρια επενδυτές με το μεγαλύτερο μέρος αυτών να μην φαίνεται να έχει πλήρη επίγνωση αναφορικά με τη λειτουργία τους.

Τέλος, για κάποιες χώρες που καλούνται να αντιμετωπίσουν τα αυξημένα επίπεδα του πληθωρισμού, τα κρυπτονομίσματα εμφανίστηκαν ως «από μηχανής Θεός» λόγω του ότι δεν είναι ευμετάβλητα στις πληθωριστικές τάσεις των οικονομιών.

Όλα τα παραπάνω, ο συνδυασμός δηλαδή της μειωμένης προσφοράς με την ολοένα αυξανόμενη ζήτηση, συνετέλεσαν στην αύξηση της τιμής των κρυπτονομισμάτων με την πάροδο του χρόνου. Το τελευταίο διάστημα αυτό έχει αρχίσει να υποχωρεί εξ' αιτίας της επίδρασης άλλων παραγόντων που θα μελετήσουμε παρακάτω.

b. Κόστος Παραγωγής

Ένας βασικός παράγοντας που επηρεάζει άμεσα την τιμή των κρυπτονομισμάτων δεν θα μπορούσε να είναι άλλος από το κόστος παραγωγής του, όπως άλλωστε συμβαίνει και σε όλα τα αγαθά σε μια οικονομία. Σύμφωνα με έρευνες η τιμή των κρυπτονομισμάτων στις αγορές σχετίζεται άμεσα με το οριακό κόστος παραγωγής. Το κόστος για την παραγωγή

διαμορφώνεται από τα επιμέρους κόστη που αφορούν τόσο τις υποδομές όσο και την ενέργεια που δαπανάται για την εξόρυξη. Επιπλέον, είναι χρήσιμο να υπολογίσουμε και ένα έμμεσο κόστος που σχετίζεται με το χρόνο που χρειάζεται να αφιερώσει κάποιος για να λύσει τον αλγόριθμο προκειμένου να επιτευχθεί η εξόρυξη ενός κρυπτονομίσματος. Επομένως, αυτό έχει άμεση σχέση με το βαθμό δυσκολίας που χαρακτηρίζει τον αλγόριθμο αυτό. Για να κατανοήσουμε την αναφορά στο έμμεσο κόστος είναι χρήσιμο να κατανοήσουμε τη διαδικασία εξόρυξης των κρυπτονομισμάτων. Όπως ήδη αναφέραμε, το κάθε κρυπτόνισμα έχει το δικό του δίκτυο. Σε αυτό το περιβάλλον οι miners ανταγωνίζονται μεταξύ τους για να λύσουν έναν κρυπτογραφημένο αλγόριθμο. Ο πρώτος που θα ολοκληρώσει αυτή τη διαδικασία με επιτυχία ανοίγει ένα καινούργιο Block στην αλυσίδα Blockchain. Για να πραγματοποιηθεί η παραπάνω διαδικασία πέρα από τον εξοπλισμό που απαιτείται είναι απαραίτητο να δαπανηθεί και ένα υπέρογκο ποσό ενέργειας. Όπως έχουμε δει προηγουμένως, το ποσοστό ενέργειας που απαιτεί για παράδειγμα η εξόρυξη του Bitcoin είναι σε κάποιες περιπτώσεις μεγαλύτερο από αυτό που καταναλώνουν κάποιες μικρές χώρες.

Επιπλέον, είναι σημαντικό να θυμόμαστε ότι οι χρήστες στις πλατφόρμες των εικονικών νομισμάτων ασχολούνται με αυτά γιατί αναμένουν να επωφεληθούν από το κέρδος που θα αποκομίσουν από την ενασχόλησή τους με αυτό. Επομένως, οι χρήστες συνεχίζουν να ασχολούνται με τις κρυπτοαγορές όσο τα κέρδη τους είναι μεγαλύτερα από τα κόστη που δαπανούν.

c. Ανταγωνισμός μεταξύ των κρυπτονομισμάτων

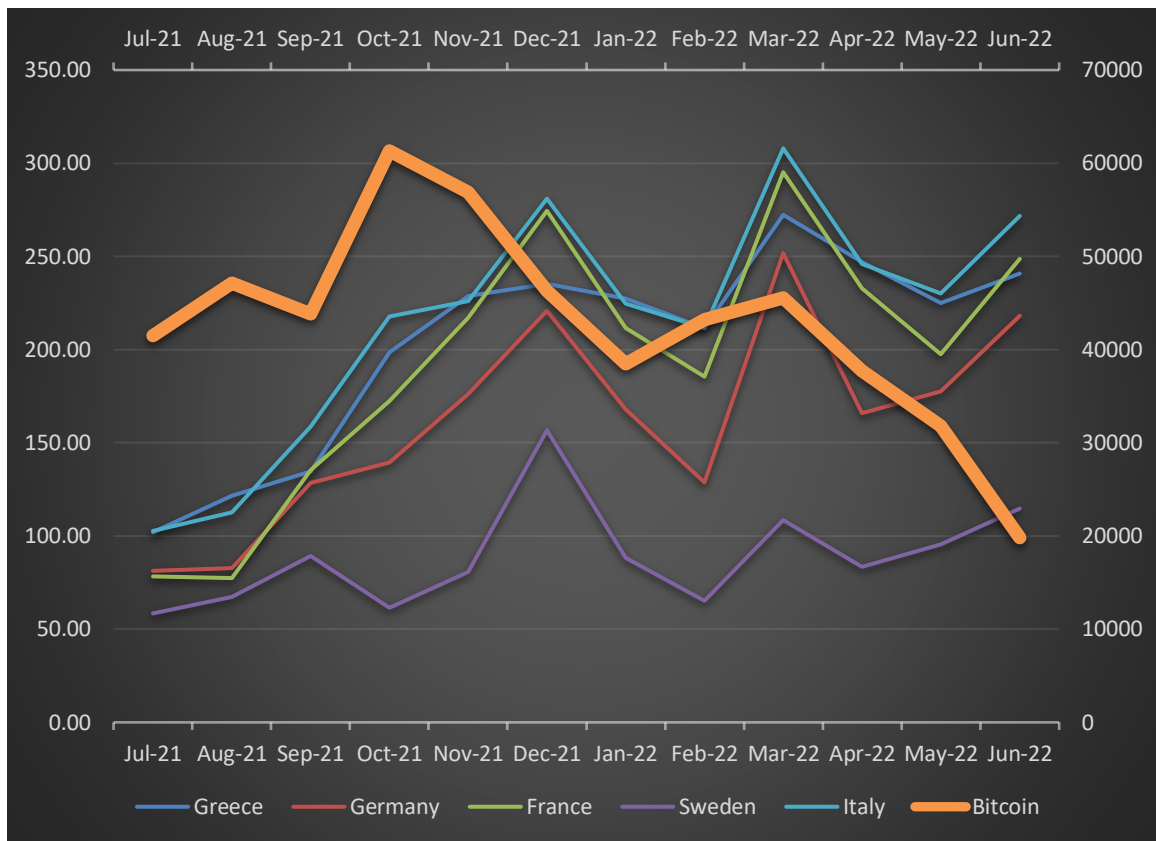
Η είσοδος ενός νέου αγαθού σε μια οικονομία κερδίζει σχεδόν πάντα το ενδιαφέρον των καταναλωτών. Όταν μάλιστα ένα νέο αγαθό που εμφανίζεται στην οικονομία ως υποκατάστατο κάποιου άλλου, είναι εκσυγχρονισμένο και παρέχει στον καταναλωτή νέες δυνατότητες αυξάνοντας τα επίπεδα ικανοποίησης που αντλεί ο καταναλωτής από τη χρησιμοποίησή του, παίρνει από το παλιό αγαθό ένα μερίδιο της αγοράς αφού ένα μέρος των καταναλωτών θα σταματήσει να καταναλώνει το παλιό αγαθό και θα ξεκινήσει να προτιμάει το καινούργιο. Κάτι παρόμοιο συμβαίνει και στην αγορά των κρυπτονομισμάτων. Αν και το Bitcoin παραμένει το πιο γνωστό από τα ψηφιακά νομίσματα, υπάρχουν κι άλλα τα οποία προσπαθούν να κερδίσουν ένα μέρος της αγοράς. Έως τώρα το Bitcoin, φαίνεται να

υπερισχύει στις αγορές συγκριτικά με τα υπόλοιπα, η κυριότητά του όμως καθώς και το μερίδιο της αγοράς που διακατέχει φαίνεται να έχουν μειωθεί σε σύγκριση με τα προηγούμενα χρόνια. Για παράδειγμα, το 2017 το Bitcoin κατείχε πάνω από το 80% της αγοράς των κρυπτονομισμάτων. Το αντίστοιχο ποσοστό στο τρέχον έτος φτάνει λίγο κάτω από το 50%. Ο βασικός λόγος που οδήγησε σε αυτή τη μείωση είναι το ενδιαφέρον των επενδυτών για άλλα κρυπτονομίσματα. Ο κύριος ανταγωνιστής του Bitcoin είναι το Ethereum το οποίο υπολογίζεται ότι κατέχει περίπου το 20% του μεριδίου της αγοράς ενώ άλλα κρυπτονομίσματα όπως είναι το Tether, το USDcoin κ.α. δεν φαίνεται να είναι ελκυστικά στο επενδυτικό κοινό και συνολικά κατέχουν το υπολειπόμενο 10% της αγοράς.

3.2. Συσχέτιση των τιμών της ενέργειας με αυτές των κρυπτονομισμάτων

Όπως εύκολα μπορεί κανείς να αντιληφθεί, η ενέργεια είναι το αγαθό το οποίο συνδέεται άμεσα με την παραγωγή κρυπτονομισμάτων και συνεπώς αυτό που επηρεάζει περισσότερο από όλα την τιμή τους.

Παρακάτω παρατίθεται ένα διάγραμμα που απεικονίζει τις τιμές της ενέργειας σε κάποιες Ευρωπαϊκές χώρες από τον Ιούνιο του 2021 έως και τον Ιούνιο του 2022, ενώ την ίδια ώρα βλέπουμε πως διαμορφώθηκε η τιμή του Bitcoin στο ίδιο χρονικό διάστημα.



Διάγραμμα 7: Εξέλιξη τιμών ενέργειας σε διάφορες χώρες και εξέλιξη τιμής Bitcoin 2021-2022

Στο διάγραμμα απεικονίζονται οι τιμές της ενέργειας στην Ελλάδα, τη Γερμανία, τη Γαλλία, τη Σουηδία και την Ιταλία. Η αριστερή στήλη του διαγράμματος αφορά την τιμή της ενέργειας ενώ η δεξιά στήλη αναφέρεται στην τιμή του Bitcoin. Όπως φαίνεται, έως τον Αύγουστο του 2021 η τιμή της ενέργειας δεν παρουσιάζει μεγάλες μεταβολές. Παραμένει σε σταθερά επίπεδα σε χώρες όπως η Γαλλία και η Γερμανία ενώ σε άλλες όπως η Ελλάδα, η Ιταλία και η Σουηδία παρουσιάζει ανεπαίσθητη αύξηση, ανίκανη όμως να επηρεάσει καθοδικά την τιμή του κρυπτονομίσματος. Στο επόμενο διάστημα, από τον Σεπτέμβριο δηλαδή του 2021 έως τον Δεκέμβριο του 2021, η τιμή της ενέργειας κινείται, όπως παρατηρούμε ανοδικά. Λίγο μετά μάλιστα, από το νέο έτος, η τιμή φτάνει σε Ελλάδα και Γαλλία λίγο κάτω από 250 ευρώ/Mwh, στη Γερμανία λίγο πάνω από 200 ευρώ/Mwh ενώ στη Σουηδία περίπου 150 ευρώ/Mwh. Κατά το ίδιο διάστημα, από τον Οκτώβριο δηλαδή του 2021 και έπειτα, το Bitcoin φαίνεται να παρουσιάζει καθοδική πορεία. Η τιμή του τον Οκτώβριο του 2021 είχε εκτοξευθεί σε 60.000 ευρώ. Ένα bitcoin δηλαδή άξιζε 60.000 ευρώ ενώ το Δεκέμβριο του 2021 έχασε την αξία του κατά 20.000 ευρώ και έτσι η τιμή του διαμορφώθηκε περίπου στα 40.000 ευρώ. Το αμέσως επόμενο χρονικό διάστημα, κατά τους

δύο πρώτους μήνες του νέου έτους (Ιανουάριο και Φεβρουάριο του 2022) η τιμή της ενέργειας φαίνεται λίγο να υποχωρεί. Η μεγαλύτερη πτώση παρουσιάζεται στη Γερμανία όταν η τιμή από 200 ευρώ/Mwh στην προηγούμενη χρονική περίοδο πέφτει τώρα λίγο κάτω από 150 ευρώ/Mwh. Και στις άλλες ευρωπαϊκές χώρες όμως παρατηρείται κάποια μείωση. Στην Ελλάδα και στην Ιταλία η τιμή διαμορφώνεται λίγο πάνω από 200 ευρώ/Mwh, στη Γαλλία λίγο κάτω από 200 ευρώ/Mwh ενώ στη Σουηδία η τιμή βρίσκεται συγκριτικά σε πολύ χαμηλό επίπεδο, λίγο πάνω από 50 ευρώ/Mwh. Την ίδια στιγμή, η τιμή του Bitcoin έχει μια συγκρατημένη αυξητική πορεία, λόγω των απόψεων αναφορικά με νέα αύξηση των τιμών της ενέργειας. Η τιμή του τώρα διαμορφώνεται στα 45.000 ευρώ. Οι προβλέψεις σχετικά με τις νέες αυξήσεις των τιμών της ενέργειας σε συνδυασμό με το κλίμα αβεβαιότητας που επικρατεί οδηγεί τους επενδυτές στο να είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί αναφορικά με τις επενδύσεις που επιλέγουν να πραγματοποιήσουν. Λίγο αργότερα, αυτό επαληθεύεται και έτσι στην αμέσως επόμενη χρονική περίοδο η τιμή της ενέργειας εκτοξεύεται σε επίπεδα άνευ προηγουμένου, ακόμη υψηλότερα από πριν. Για την Ιταλία, η τιμή της ενέργειας φτάνει λίγο πάνω από 300 ευρώ/Mwh ενώ για τη Γαλλία λίγο κάτω από το ποσό αυτό. Στην Ελλάδα, η τιμή φτάνει περίπου τα 270 ευρώ/Mwh ενώ στη Γερμανία τα 250 ευρώ/Mwh. Τέλος, στη Σουηδία η αύξηση που παρουσιάζεται είναι μικρότερη συγκριτικά με τις υπόλοιπες χώρες και η τιμή διαμορφώνεται στα 100 ευρώ/Mwh. Κατά την ίδια χρονική περίοδο, από το Μάρτιο του 2022 και έπειτα, η τιμή του Bitcoin καταρρακιά και τελικά διαμορφώνεται λίγο κάτω από 20.000 ευρώ. Η πτώση της τιμής φυσικά είχε ως αποτέλεσμα την απώλεια υπέρογκων ποσών και ένα μεγάλο μέρος των επενδύσεων να καταρρεύσουν κάνοντας το επενδυτικό κοινό ακόμη πιο δύσπιστο και καθιστώντας τα κρυπτονομίσματα αναξιόπιστα.

3.3. Σύνοψη

Συμπερασματικά, οι προαναφερόμενοι παράγοντες είναι οι κύριοι που επηρεάζουν τη διαμόρφωση των τιμών των κρυπτονομισμάτων. Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι η μεγάλη μεταβλητότητα που παρουσιάζουν οφείλεται και σε μια σειρά από γεγονότα που επηρεάζουν όλα τα τμήματα της οικονομίας και δεν είναι δυνατή η πρόβλεψη τους. Η πανδημία για παράδειγμα που ακόμη δεν φαίνεται να έχει καταπολεμηθεί ολοκληρωτικά όπως επίσης και ο πόλεμος στην Ουκρανία είναι γεγονότα που δημιουργούν ένα κλίμα αβεβαιότητας για το

μέλλον. Στην προσπάθειά τους λοιπόν οι επενδυτές να διαφυλάξουν τα χρήματά τους προτιμούν οι επενδύσεις που επιλέγουν να χαρακτηρίζονται από σχετική σταθερότητα και συνεπώς δεν θα επιλέξουν να επενδύσουν σε τίτλους που παρουσιάζουν τόσο μεγάλη μεταβλητότητα μέσα στο κλίμα δυσπιστίας που επικρατεί. Αντίθετα, θα αναζητήσουν επενδυτικά αγαθά που τους προσφέρουν ασφάλεια και ενδεχομένως μελλοντικές εγγυήσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ

4.1. Υποδείγματα Υπολογισμού Μεταβλητότητας

Σύμφωνα με τη μελέτη που έχει προηγηθεί η βασικότερη δυσκολία που αντιμετωπίζουν οι επενδυτές στις αγορές των κρυπτονομισμάτων είναι η μεταβλητότητα που χαρακτηρίζει αυτά τα εικονικά νομίσματα, κάτι που είναι και ιδιαίτερα δύσκολο να προβλεφθεί. Παρ' όλα αυτά από το παρελθόν έως σήμερα γίνονται μεγάλες προσπάθειες ώστε να βρεθούν αξιόπιστοι τρόποι εκτίμησης τόσο της μελλοντικής τιμής των κρυπτονομισμάτων όσο και της μεταβλητότητας που τα χαρακτηρίζουν. Βασισμένοι σε καινούργιες και παλαιότερες θεωρίες και υποδείγματα που χρησιμοποιούνται στις προβλέψεις μεγεθών, μελετητές από διάφορους επιστημονικούς κλάδους όπως για παράδειγμα αυτός των οικονομικών όσο και της πληροφορικής, προσπαθούν να βρουν το βέλτιστο τρόπο, αυτόν δηλαδή που προσφέρει τη μεγαλύτερη ακρίβεια, εκτίμησης των τιμών των ψηφιακών νομισμάτων στο μέλλον. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι προσέγγισης αναφορικά με την πρόβλεψη της μεταβλητότητας. Αυτοί παρουσιάζονται κάτωθι:

a. Ιστορικά Μοντέλα Μεταβλητότητας (Historical Volatility Models – HIS)

Στη βάση τους θεωρούν ότι η μεταβολή της τιμής ενός μεγέθους σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα πραγματοποιείται με τρόπο που στο μέλλον υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να επαναληφθεί. Σημαντικές πληροφορίες στο μοντέλο αυτό, αντλούμε από το πως διαμορφώθηκε η τιμή ενός μεγέθους στο παρελθόν καθώς και τους παράγοντες που επηρεάζουν την τιμή του μεγέθους αυτού.

Τα δημοφιλέστερα μοντέλα πρόβλεψης σε αυτή την κατηγορία είναι τα εξής:

Τυχαίος Περίπατος (RandomWalk)

Πρόκειται για τον απλούστερο τύπο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό της μεταβλητότητας. Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, η μεταβλητότητα κατά το προηγούμενο χρονικό διάστημα χρησιμοποιείται ως πρόβλεψη της τιμής του ίδιου μεγέθους κατά το τρέχον χρονικό διάστημα. Το συγκεκριμένο υπόδειγμα φαίνεται να είναι αρκετά ακριβές σύμφωνα με μελέτες των Dimson και Marsh το 1990.

Μέθοδος Ιστορικού Μέσου (Historical Average Method)

Το υπόδειγμα βασίζεται σε όλες τις διαθέσιμες παρατηρήσεις, τα δεδομένα δηλαδή που έχουμε στη διάθεσή μας από το προηγούμενο χρονικό διάστημα. Με αυτόν τον τρόπο η μεταβλητότητα υπολογίζεται ως μέσος όρος των τιμών της προηγούμενης περιόδου.

Μέθοδος Κινητού Μέσου

Κατά το υπόδειγμα αυτό, η μεταβλητότητα σε μια χρονική περίοδο υπολογίζεται από τον μέσο όρο των τιμών της μεταβλητότητας κατά τις προηγούμενες χρονικές περιόδους. Σύμφωνα με το υπόδειγμα αυτό απομακρύνεται η τάση που εμπεριέχουν τα δεδομένα βραχυπρόθεσμα με σκοπό το αποτέλεσμα να μένει ανεπηρέαστο από τα παροδικά φαινόμενα και τις τάσεις της αγοράς που διαδραματίζουν κάποιο ρόλο στην τελική διαμόρφωση της τιμής του μεγέθους.

Εκθετική Εξομάλυνση

Εδώ η μεταβλητότητα μελλοντικά υπολογίζεται ως σταθμικός μέσος όρος των τιμών που έχει λάβει το μέγεθος στο παρελθόν. Θεωρεί ότι τα πιο πρόσφατα δεδομένα επιδρούν

περισσότερο στη διαμόρφωση της μελλοντικής μεταβλητότητας συγκριτικά με τα παλαιότερα και γι' αυτό το λόγο οι πιο πρόσφατες τιμές αντιμετωπίζονται με μεγαλύτερη βαρύτητα από το υπόδειγμα.

Κινητός Μέσος Όρος

Το εν λόγω υπόδειγμα χρησιμοποιεί μόνο τις πιο πρόσφατες παρατηρήσεις ως πιο αξιόπιστες ενώ οι παλαιότερες αφαιρούνται από το δείγμα και αντικαθίστανται από έναν μέσο όρο. Ο λόγος είναι επειδή οι πιο πρόσφατες παρατηρήσεις έχουν επηρεαστεί από παράγοντες που κατά πάσα πιθανότητα θα επηρεάζουν και την τιμή στο σήμερα ενώ οι παλιότερες παρατηρήσεις είναι επηρεασμένες από παράγοντες που σήμερα είναι πιθανό να μην επηρεάζουν ή να επηρεάζουν σε μικρότερο βαθμό τη σημερινή τιμή.

Υπόδειγμα Παλινδρόμησης

Εδώ η μεταβλητότητα υπολογίζεται ως μια γραμμική συνάρτηση των προηγούμενων τιμών της σε κάθε μια από τις οποίες το υπόδειγμα προσδίδει και διαφορετική βαρύτητα ανάλογα με το εάν κάθε μία από αυτές τις μεταβλητές επηρεάζει περισσότερο ή λιγότερο τον προσδιορισμό της μελλοντικής τιμής.

Αξίζει να σημειωθεί ότι σε όλα τα υποδείγματα που αναφέρθηκαν ανωτέρω υπάρχει και μια μεταβλητή η οποία αναφέρεται στο περιθώριο σφάλματος για τα λανθασμένα συμπεράσματα στα οποία μπορεί να καταλήξει το μοντέλο.

Λογιστική Παλινδρόμηση

Είναι μια μέθοδος που εξετάζει μία ή περισσότερες μεταβλητές, την κάθε μία από αυτές ξεχωριστά με σκοπό να καταλήξει στο συμπέρασμα αναφορικά με το ποιες από αυτές

επηρεάζουν το αποτέλεσμα. Δίνει ένα αποτέλεσμα δυαδικό, για παράδειγμα είτε ναι ή όχι είτε ψευδές ή αληθές.

Αυτοπαλινδρομικό Μοντέλο Κινητού Μέσου Όρου (ARIMA)

Τα υποδείγματα αυτά, είναι μαθηματική υποδείγματα τα οποία περιγράφουν την εξέλιξη ενός μεγέθους με την πάροδο του χρόνου. Λόγω της αξιοπιστίας που προσφέρουν τα συγκεκριμένα μοντέλα ως προς την ανάλυση αλλά και την ικανοποιητική πρόβλεψη στις τιμές που πρόκειται να λάβει μελλοντικά ένα μέγεθος, χρησιμοποιούνται μεταξύ άλλων και για τις προβλέψεις στην μεταβλητότητα και την τιμή των κρυπτονομισμάτων. Για να καταλήξουν σε κάποια πρόβλεψη, τα συγκεκριμένα υποδείγματα, βασίζονται σε ιστορικά δεδομένα και σε μια ανάλυση χρονοσειρών που περιλαμβάνει τρία στάδια. Το πρώτο είναι η ταυτοποίηση, το δεύτερο η εκτίμηση και ο έλεγχος και το τρίτο η πρόβλεψη. Στο πρώτο στάδιο, την ταυτοποίηση, οι τρεις μεταβλητές που το υπόδειγμα χρησιμοποιεί (p, d, q) λαμβάνουν τιμές. Η πρώτη μεταβλητή (d) αναφέρεται στον αριθμό των παρατηρήσεων που έχουν χρησιμοποιηθεί προκειμένου η χρονοσειρά να είναι στάσιμη. Οι διακυμάνσεις των τιμών δηλαδή να μην παρουσιάζουν διαφοροποίηση κατά την πάροδο του χρόνου – να μην επηρεάζονται ουσιαστικά από βραχυπρόθεσμες τάσεις. Η δεύτερη μεταβλητή (p) υποδηλώνει τους όρους αυτοπαλινδρόμησης και τέλος η τρίτη μεταβλητή (q) υποδηλώνει την τάξη της διαδικασίας του κινητού μέσου. Στο δεύτερο στάδιο, αυτό της εκτίμησης περιλαμβάνεται η εκτίμηση των p παραμέτρων της αυτοπαλινδρόμησης και των q παραμέτρων του κινητού μέσου όρου. Στη συνέχεια, προχωράμε στο τελικό στάδιο που είναι η πρόβλεψη.

Στην παρούσα εργασία, στο επόμενο κεφάλαιο θα πραγματοποιηθεί μία πρόβλεψη για την τιμή του Bitcoin και του Ethereum στο επόμενο χρονικό διάστημα με τη χρήση του συγκεκριμένου υποδείγματος και θα προσπαθήσουμε να εξάγουμε συμπεράσματα αναφορικά με το πώς αναμένεται να κινηθεί η τιμή των προαναφερόμενων κρυπτονομισμάτων έως και το τέλος του τρέχοντος έτους.

4.2. Αλγόριθμοι Μηχανικής Μάθησης

Άλλη μια επιστήμη που ασχολείται με την πρόβλεψη της μεταβλητότητας αλλά και της τιμής των κρυπτονομισμάτων είναι η πληροφορική. Για την ενασχόλησή της με τα συγκεκριμένα ζητήματα χρησιμοποιεί υποδείγματα αναφερόμενα ως «Μοντέλα Μηχανικής Μάθησης». Τα μοντέλα αυτά βασίζονται σε αλγόριθμους οι οποίοι χρησιμοποιούνται με σκοπό τη δημιουργία προβλέψεων και την εξαγωγή συμπερασμάτων. Αξίζει επιπλέον να σημειωθεί ότι η μηχανική μάθηση εμπίπτει στον ευρύτερο τομέα της τεχνητής νοημοσύνης. Παρακάτω αναφέρονται κάποιοι τέτοιοι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται μεταξύ άλλων και στην πρόβλεψη των τιμών των κρυπτονομισμάτων.

a. GradientBoostingMachine (GBM)

Είναι μια μέθοδος μηχανικής μάθησης που καταλήγει σε ένα υπόδειγμα προβλέψεων χρησιμοποιώντας τα λεγόμενα «δέντρα αποφάσεων». Σε αυτά, τα δεδομένα αρχικά χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τα δεδομένα εκπαίδευσης και τα δεδομένα ελέγχου. Το δέντρο είναι χωρισμένο σε κόμβους, οι οποίοι λειτουργούν ως μηχανές ελέγχου μέχρι την τελική κατηγοριοποίηση των δεδομένων. Η μέθοδος αυτή θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική κατά την εφαρμογή της όμως αντιμετωπίζονται κάποια προβλήματα αναφορικά με το χρόνο που απαιτείται για να ολοκληρωθεί η εφαρμογή της αλλά και το ότι είναι ιδιαίτερα δαπανηρή όσον αφορά την υπολογιστική ισχύ και συνεπώς την ενέργεια που είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί προκειμένου να εφαρμοστεί.

b. Extreme Gradient Boosting (XGBoost)

Πρόκειται για ένα εξελιγμένο υπόδειγμα του GradientBoostingMachine. Μεταφράζεται ως Ακραία Βαθμωτή Ενίσχυση. Η συγκεκριμένη μέθοδος αποδίδει στα δεδομένα ένα συντελεστή βαρύτητας. Στόχος της μεθόδου αυτής, είναι η ,κατά το δυνατόν, απαλοιφή σφαλμάτων. Μετά από κάθε επανάληψη, εφαρμόζεται ξανά στην προηγούμενη πρόβλεψη και μέσω της επαναλαμβανόμενης αυτής διαδικασίας οδηγούμαστε τελικά στην τελική εκτίμηση.

Σύμφωνα με μελέτες που έχουν γίνει, το υπόδειγμα επιτυγχάνει πολύ καλές προβλέψεις αναφορικά με τα κρυπτονομίσματα ενώ στα μειονεκτήματα της πρέπει να σημειωθεί ότι είναι χρονοβόρα, όπως και η προηγούμενη, και απαιτεί την κατανάλωση σημαντικού ποσοστού ενέργειας.

c. Prophet

Πρόκειται για μια διαδικασία πρόβλεψης χρονοσειρών που κυκλοφόρησε το 2017 σε πακέτο ανοιχτού κώδικα στο Facebook. Η μέθοδος στηρίζεται σε ένα μοντέλο εποχικότητας και έχει καλύτερη εφαρμογή σε χρονοσειρές που διαθέτουν αρκετά ιστορικά δεδομένα. Τέλος, το υπόδειγμα, αυτοελέγχει και αξιολογεί μόνο του τις προβλέψεις και προειδοποιεί τον χρήστη όταν εκείνος κρίνεται απαραίτητο να παρέμβει χειροκίνητα.

d. Random Forest

Πρόκειται για μια τεχνική μηχανικής μάθησης που βασίζεται επίσης στα δέντρα αποφάσεων. Η κύρια διαφορά της όσον αφορά τη χρήση αυτών, από τη μέθοδο GradientBoostingMachine εγγυάται ότι αυτή η τεχνική χρησιμοποιεί περισσότερα από ένα δέντρα αποφάσεων προκειμένου να καταλήξει στην τελική πρόβλεψη, η οποία προέρχεται από τον μέσο όρο των προβλέψεων, κάθε μία από τις οποίες προέρχονται από κάθε ένα δέντρο ξεχωριστά.

e. Recurrent Neural Networks (RNN)

Τα Αναδρομικά Νευρωνικά Δίκτυα, κατά την ελληνική μετάφραση, είναι μια υποκατηγορία νευρωνικών δικτύων, τα οποία χρησιμοποιούν διαδοχικές πληροφορίες, ενώ πραγματοποιούν την ίδια διαδικασία για κάθε ένα από τα στοιχεία μια ακολουθίας. Η χρήση του σε μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί για την πρόβλεψη της τιμής του Bitcoin φέρει μεγαλύτερη ακρίβεια στα αποτελέσματα της πρόβλεψης έναντι άλλων υποδειγμάτων.

f. Support Vector Machines

Μια ακόμη μέθοδος πρόβλεψης προερχόμενη από τον τομέα της πληροφορικής και τα υποδείγματα μηχανικής μάθησης, είναι η υποστήριξη διανυσμάτων. Για να πραγματοποιήσει την εκτίμηση, χρησιμοποιεί δεδομένα από την αλυσίδα του Bitcoin και σε συνδυασμό με τη μεθοδολογία RandomForest, στην οποία όπως ήδη έχουμε αναφέρει χρησιμοποιούνται πολλαπλά δέντρα αποφάσεων και η τελική πρόβλεψη διαμορφώνεται από τον μέσο όρο των εκτιμήσεων των μεμονωμένων δέντρων, η επιτυχία των προβλέψεων παρουσιάζει πολύ υψηλό ποσοστό που κατά περιπτώσεις μπορεί να φτάνει ακόμη και σε ποσοστό 97%.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΤΙΜΩΝ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ

Σε αυτό το κεφάλαιο της παρούσας εργασίας αναμένεται να πραγματοποιηθεί μια προσπάθεια για την πρόβλεψη της μελλοντικής τιμής των δύο δημοφιλέστερων κρυπτονομισμάτων. Αυτά είναι το Bitcoin και το Ethereum. Για τις ανάγκες τις έρευνας χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα αναφορικά με τις τιμές των κρυπτονομισμάτων από την ιστοσελίδα <http://www.finance.yahoo.com>.

Πιο συγκεκριμένα, αντλήθηκαν στοιχεία που αναφέρονται στις τιμές ανοίγματος των συγκεκριμένων εικονικών νομισμάτων σε εβδομαδιαία βάση για το διάστημα από την πρώτη εβδομάδα του 2017 έως και τον Αύγουστο του 2022.

Για την πρόβλεψη χρησιμοποιήθηκε το υπόδειγμα ARIMA (1,1,1) και αυτό επετεύχθη με τη βοήθεια της εφαρμογής NumXL, που δύναται να ενσωματωθεί στο ήδη υπάρχον φύλλο εργασίας.

Για την καλύτερη κατανόηση όμως της μεθόδου, αρχικά κρίνεται απαραίτητο να αναφέρουμε κάποιες λεπτομέρειες για το μοντέλο αυτό. Ένα μοντέλο ARIMA εκφράζεται μαθηματικά με την παρακάτω γραμμική συνάρτηση.

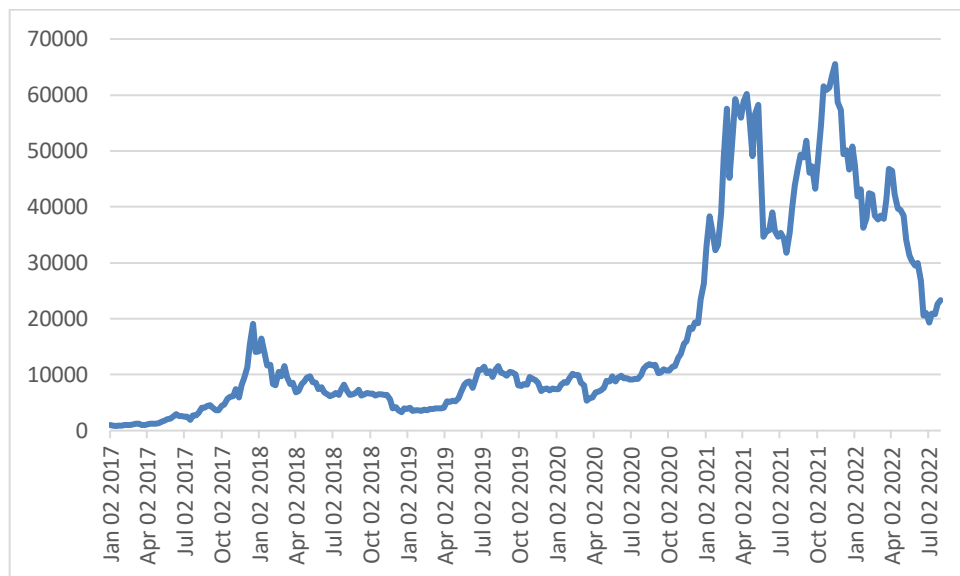
$$X_t = \Phi_0 + \Phi_1 X_{t-1} + \dots + \Phi_p X_{t-p} + Z_t - \theta_1 Z_{t-1} - \dots - \theta_q Z_{t-q}$$

Ουσιαστικά, η συνάρτηση χωρίζεται σε δύο μέρη. Το αυτοπαλίνδρομο μέρος τάξης p , το οποίο είναι το πρώτο μέρος της συνάρτησης $(\Phi_0 + \Phi_1 X_{t-1} + \dots + \Phi_p X_{t-p} + Z_t)$ και το δεύτερο μέρος είναι το μέρος του κινούμενου μέσου τάξης q $(\theta_1 Z_{t-1} - \dots - \theta_q Z_{t-q})$. Εξαρτημένη μεταβλητή είναι η τιμή X , την οποία επιθυμούμε να εκτιμήσουμε για μια χρονική στιγμή t στο μέλλον, ενώ ανεξάρτητες μεταβλητές είναι οι τιμές που έλαβε η μεταβλητή X σε προηγούμενες χρονικές περιόδους. Επομένως, στο υπόδειγμα οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι οι x_{t-1}, \dots, x_{t-p} . Ο αριθμός των παρατηρήσεων που συμπεριλαμβάνουμε στο δείγμα μας αναφέρεται στην τάξη του αυτοπαλινδρομούμενου μοντέλου (p) και συνεπώς αναφέρεται στο τμήμα της συνάρτησης $\Phi_0 + \Phi_1 X_{t-1} + \dots + \Phi_p X_{t-p} + Z_t$ όπου $\Phi_0, \Phi_1, \dots, \Phi_p$ είναι οι συντελεστές του

υποδείγματος και Z_t είναι η μεταβλητή που ακολουθεί την κατανομή που αναφέρεται σε ανεξάρτητες και πανομοιότυπα κατανεμημένες τυχαίες μεταβλητές.

5.1 Πρόβλεψη της τιμής του Bitcoin

Στο παρακάτω γράφημα απεικονίζονται τα δεδομένα που συλλέχθηκαν για τη μελέτη. Απεικονίζονται δηλαδή οι τιμές του Bitcoin για το διάστημα από 01/01/2017 έως και τον Αύγουστο του 2022 για κάθε εβδομάδα στην χρονική αυτή περίοδο.



Διάγραμμα 8: Τιμές Bitcoin σε εβδομαδιαία βάση για το διάστημα 2017 - 2022

Από τα δεδομένα αυτά και σύμφωνα με το υπόδειγμα ARIMA (1,1,1) που χρησιμοποιήθηκε τα αποτελέσματα που προέκυψαν διαμορφώθηκαν ως εξής.

Όπως αναφέραμε προηγουμένως, στο πρώτο στάδιο οι τιμές λαμβάνουν τιμή σύμφωνα με τις παρατηρήσεις του δείγματος.

ARIMA(1,1,1)	
Param	Value
M	76,76
ϕ_1	0,97
θ_1	-0,96
Σ	2069,76
D	1

Όπου μ είναι ο μέσος όρος των παρατηρήσεων, ϕ_1 είναι ο πρώτος συντελεστής από το αυτοπαλινδρομούμενο μέρος του υποδείγματος, θ_1 είναι ο πρώτος συντελεστής από το μέρος της συνάρτησης που αφορά τον κινητό μέσο και σ είναι η τυπική απόκλιση των παρατηρήσεων του δείγματος. Σημαντικό είναι σε αυτό το σημείο να τονίσουμε ότι η μελέτη πραγματοποιήθηκε με διάστημα εμπιστοσύνης 95%.

Για τη συνέχεια της μελέτης, το υπόδειγμα υπολογίζει τους παρακάτω δείκτες

Goodness-of-fit		
LLF	AIC	CHECK
-2711,00	5429,99	1

Όπου LLF (LogLikelihoodFunction) ορίζεται ο δείκτης για τη χρήση πιθανοτήτων που χρησιμοποιεί η συνάρτηση, AIC (AkaikeInformationCriterion) είναι ένα κριτήριο πληροφοριών που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση του σφάλματος της πρόβλεψη και CHECK είναι μια μεταβλητή που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση των παραμέτρων του μοντέλου που σχετίζονται με την σταθερότητα του υποδείγματος.

Residuals (standardized) Analysis							
	AVG	STDEV	Skew	Kurtosis	Noise?	Normal?	ARCH?
	0,00	1,24	-0,78	6,73	FALSE	FALSE	TRUE
Target	0,00	1,00	0,00	0,00			
SIG?	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE			

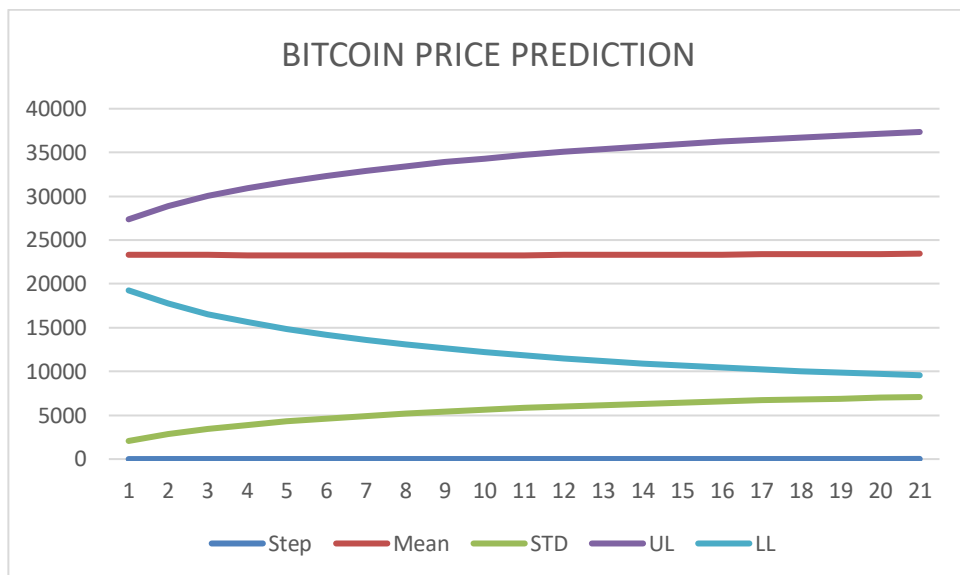
Όπου η εκτίμηση του AVG αναφέρεται στο μέσο όρο, η μεταβλητή STDEV στην τυπική απόκλιση, η μεταβλητή Skew ΣΤΗΝ ασυμμετρία του δείγματος, η Kurtosis στην κυρτότητα, η μεταβλητή Noise εξετάζει εάν οι παρατηρήσεις του δείγματος δεν χαρακτηρίζονται από αυτοσυσχέτιση, η μεταβλητή Normal εξετάζει το εάν οι παρατηρήσεις είναι κανονικά κατανομημένες ενώ η μεταβλητή ARCH εξετάζει την πιθανότητα οι παρατηρήσεις να εμπεριέχουν το λεγόμενο “archeffect”, να χαρακτηρίζονται δηλαδή από μεταβλητότητα.

Στο τρίτο και τελευταίο στάδιο πραγματοποιείται από το υπόδειγμα η πρόβλεψη των μελλοντικών τιμών ως εξής:

Step	Mean	STD	UL	LL
1	23318	2070	27374	19261
2	23302	2830	28850	17755
3	23290	3436	30025	16555
4	23280	3885	30894	15666
5	23273	4296	31693	14853
6	23268	4621	32325	14212
7	23266	4933	32934	13598
8	23266	5185	33429	13104
9	23269	5434	33919	12619
10	23274	5637	34322	12226
11	23281	5841	34728	11833
12	23290	6008	35065	11515
13	23301	6178	35410	11192
14	23314	6318	35697	10931
15	23329	6462	35994	10664
16	23346	6580	36242	10450
17	23365	6703	36502	10228
18	23386	6803	36719	10053
19	23408	6908	36948	9868
20	23432	6994	37140	9724
21	23458	7085	37344	9571

Η πρόβλεψη πραγματοποιήθηκε για διάστημα είκοσι μία εβδομάδων, δηλαδή έως και το τέλος του τρέχοντος έτους, 2022 (μεταβλητή STEP στον παραπάνω πίνακα). Η μεταβλητή MEAN υποδηλώνει τη μέση τιμή της πρόβλεψης για το κάθε ένα από τα είκοσι ένα διαστήματα, για κάθε δηλαδή εβδομάδα του χρόνου. Η μεταβλητή STD σχετίζεται με την πρόβλεψη του τυπικού σφάλματος ενώ οι μεταβλητές UL και LL αναφέρονται στο ανώτερη

και κατώτερη τιμή που ενδέχεται να λάβει το υπό εξέταση μέγεθος (η τιμή δηλαδή του Bitcoin) αντίστοιχα, μα βάση φυσικά το διάστημα εμπιστοσύνης που έχουμε επιλέξει για την εξαγωγή της εκτίμησης. Τα παραπάνω αποτελέσματα απεικονίζονται αναλυτικά και στο διάγραμμα που ακολουθεί.



Διάγραμμα 9: Πρόβλεψη της τιμής του Bitcoin έως 31/12/2022

Από την παραπάνω ανάλυση παρατηρούμε ότι όσο περνάνε οι εβδομάδες μέχρι το τέλος του έτους, η διαφορά μεταξύ του ανώτερου και του κατώτερου ορίου μέσα στα οποία αναμένεται να κινηθεί η τιμή του Bitcoin αυξάνεται. Αυτό συμβαίνει λόγω του ότι το υπόδειγμα συνήθως χρησιμοποιείται για βραχυπρόθεσμες προβλέψεις και συνεπώς η ικανότητα του υποδείγματος για αξιόπιστες προβλέψεις μειώνεται όταν αναφερόμαστε σε ένα μακροχρόνιο διάστημα. Επιπλέον, όπως φαίνεται από τη μέση τιμή, η πορεία που αναμένεται να ακολουθήσει το κρυπτονόμισμα τις επόμενες εβδομάδες είναι ανοδική όμως με μικρή αυξητική πορεία και όχι με ταχύτατους ρυθμούς.

5.2. Πρόβλεψη της τιμής του Ethereum

Ομοίως με το Bitcoin, θα ακολουθήσουμε το ίδιο υπόδειγμα προκειμένου να κάνουμε μια πρόβλεψη και για την τιμή του Ethereum στο ίδιο επόμενο χρονικό διάστημα. Για τις επόμενες δηλαδή είκοσι μία εβδομάδες, έως και το τέλος του έτους.

Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζονται οι τιμές του Ethereum για το ίδιο χρονικό διάστημα. Από τον Ιανουάριο του 2017 δηλαδή έως τον Αύγουστο του 2022.



Διάγραμμα 10: Τιμές Ethereum σε εβδομαδιαία βάση για το διάστημα 2017-2022

Στη συνέχεια αφού με τη χρήση του υποδείγματος ARIMA(1,1,1) προέκυψε η εκτίμηση των μεταβλητών και δεικτών που ακολουθούν.

ARIMA(1,1,1)	
Param	Value
μ	5,80
ϕ_1	-0,33
θ_1	0,40
σ	193,91
d	1

Goodness-of-fit		
<u>LLF</u>	<u>AIC</u>	<u>CHECK</u>
-1952,36	3912,72	1

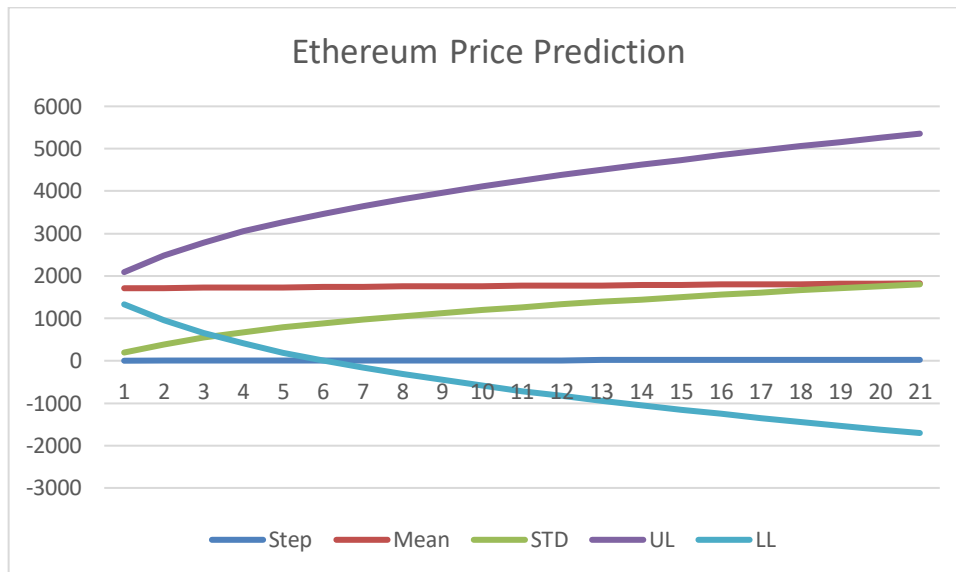
Residuals (standardized) Analysis							
	<u>AVG</u>	<u>STDEV</u>	<u>Skew</u>	<u>Kurtosis</u>	<u>Noise?</u>	<u>Normal?</u>	<u>ARCH?</u>
	0,00	1,00	-1,05	12,24	FALSE	FALSE	TRUE
Target	0,00	1,00	0,00	0,00			
SIG?	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE			

Τα τελικά αποτελέσματα που προέκυψαν από το μοντέλο παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Step	Mean	STD	UL	LL
1	1710,18	193,91	2090,24	1330,11
2	1715,44	387,70	2475,32	955,56
3	1721,41	544,56	2788,73	654,09
4	1727,15	674,37	3048,89	405,41
5	1732,97	785,53	3272,57	193,37
6	1738,76	883,56	3470,50	7,02
7	1744,56	971,98	3649,60	-160,48
8	1750,36	1053,07	3814,33	-313,62
9	1756,15	1128,37	3967,71	-455,40
10	1761,95	1198,95	4111,85	-587,95
11	1767,75	1265,61	4248,30	-712,80
12	1773,55	1328,93	4378,20	-831,10
13	1779,34	1389,36	4502,45	-943,76
14	1785,14	1447,28	4621,76	-1051,47
15	1790,94	1502,96	4736,69	-1154,82
16	1796,74	1556,66	4847,73	-1254,26
17	1802,53	1608,56	4955,26	-1350,19

18	1808,33	1658,84	5059,60	-1442,94
19	1814,13	1707,64	5161,04	-1532,78
20	1819,93	1755,08	5259,83	-1619,97
21	1825,73	1801,28	5356,17	-1704,72

Τα οποία διαγραμματικά απεικονίζονται λεπτομερώς στο διάγραμμα που ακολουθεί.



Διάγραμμα 11: Πρόβλεψη της τιμής τουEthereum έως 31/12/2022

Από τα αποτελέσματα που επέστρεψε η εφαρμογή του υποδείγματος παρατηρούμε ότι από την έκτη εβδομάδα και έπειτα το κατώτερο όριο της τιμής του κρυπτονομίσματος είναι αρνητικό κάτι που αποτελεί δυσοίωνη πρόβλεψη για το μέλλον του συγκεκριμένου εικονικού νομίσματος στις κρυπτοαγορές. Σε ότι αφορά όμως τη μέση τιμή της πρόβλεψης για κάθε μία από τις επόμενες εβδομάδες του τρέχοντος έτους, αυτή τείνει να ακολουθεί μια αυξητική τάση με συγκρατημένους ρυθμούς όπως και το Bitcoin.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία έγινε μια προσπάθεια να εξεταστούν οι παράγοντες που φαίνεται να επηρεάζουν την πορεία των τιμών των κρυπτονομισμάτων καθώς και της μεταβλητότητάς τους.

Τέτοιοι παράγοντες συγκεντρώνουν το ενδιαφέρον διάφορων επιστημών σήμερα που επιδιώκουν να μελετήσουν σε βάθος τον τρόπο με τον οποίο αντιδρούν τα κρυπτονομίσματα στις μεταβολές διάφορων παραμέτρων με στόχο να κατανοήσουν πως αυτά συμπεριφέρονται και να επιτύχουν αξιόλογες προβλέψεις για τις τιμές αυτών μελλοντικά.

Σκοπός αυτού ήταν, αφού κατανοήσουμε όλες τις έννοιες που αναφέρθηκαν παραπάνω, να εστιάσουμε στους παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές των κρυπτονομισμάτων προκειμένου να οδηγηθούμε σε συμπεράσματα αναφορικά με το από που πηγάζουν οι μεγάλες διακυμάνσεις που παρουσιάζουν οι τιμές τους στο πέρασμα του χρόνου αλλά και σε μικρότερα χρονικά διαστήματα.

Έπειτα, αναφερθήκαμε στους τρόπους και στα υποδείγματα με τους οποίους μπορεί κάποιος να προβλέψει τις τιμές των κρυπτονομισμάτων στο μέλλον καθώς και τη μεταβλητότητά τους. Αναλύσαμε ποιοι από αυτούς παρουσιάζουν τα περισσότερο αξιόπιστα αποτελέσματα σε ότι αφορά τις προβλέψεις τους, δίνοντας στοιχεία που ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα.

Πριν όμως από αυτά, θεωρήσαμε σημαντικό να αναφερθούμε στην ιστορία των κρυπτονομισμάτων, τον τρόπο παραγωγής τους, την τεχνολογία πάνω στην οποία έχει βασιστεί η ανάπτυξή τους, τις ιδιότητές τους καθώς επίσης και στα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους, προκειμένου να γίνει κατανοητός ο τρόπος που λειτουργούν αλλά και γιατί έχουν προσελκύσει ένα μεγάλο μέρος του επενδυτικού κοινού στρέφοντας επάνω τους την προσοχή του σύγχρονου οικονομικού κόσμου ως μια καινοτομία που πολλοί πιστεύουν ότι μπορεί να προσφέρει σημαντικά οφέλη στη σύγχρονη κοινωνία και ενδεχομένως να επιφέρει πρωτόγνωρες αλλαγές στο χρηματοπιστωτικό σύστημα και στον τρόπο με τον οποίο λαμβάνουν χώρα οι συναλλαγές.

Υπάρχουν κάποιοι μάλιστα που συγγέουν την ανάπτυξη των κρυπτονομισμάτων με το χρήμα και έχουν την πεποίθηση ότι στο μέλλον, το χρήμα το οποίο χρησιμοποιούμε όλοι σήμερα για τις συναλλαγές μας να αντικατασταθεί από τα ψηφιακά αυτά νομίσματα. Γι' αυτό το λόγο, στην εισαγωγή της εργασίας αυτής έγινε μια αναφορά στην πορεία και την εξέλιξη των οικονομιών από τα αρχαία χρόνια έως σήμερα. Είδαμε ότι από τα αρχαία ακόμη χρόνια η ανάγκη ενός μέσου που θα διευκολύνει τις συναλλαγές είναι αντιληπτή με σκοπό να εξυπηρετεί όλους του καταναλωτές στις συναλλαγές τους. Όμως, είναι απαραίτητο αυτό το μέσο να χαρακτηρίζεται από κάποιες ιδιότητες ώστε να επέχει τη θέση του χρήματος, στις οποίες αναφερθήκαμε στη συνέχεια προκειμένου να εξετάσουμε εάν τα κρυπτονομίσματα διαθέτουν τέτοια χαρακτηριστικά ώστε κάποια στιγμή στο μέλλον να τους επιτραπεί να αντικαταστήσουν το χρήμα.

Οι ιδιότητες αυτές καθιστούν το χρήμα ένα κοινά αποδεκτό μέσο συναλλαγών, το οποίο ελέγχεται από μια κεντρική αρχή προκειμένου να υπάρχει έλεγχος αναφορικά με τη ζήτηση και την προσφορά του στην οικονομία καθώς και με την ποσότητα που είναι απαραίτητη προκειμένου αυτή να εξυπηρετηθεί και να καλύψει τις ανάγκες της. Την ίδια ώρα όμως η κεντρική αυτή αρχή είναι απαραίτητο να προστατεύει την οικονομία από διάφορες κρίσεις που λαμβάνουν χώρα κατά καιρούς και έχουν σοβαρό αντίκτυπο στην παγκόσμια οικονομία. Αντίθετα, τα κρυπτονομίσματα δεν ελέγχονται από κάποια κεντρική ρυθμιστική αρχή και κατά συνέπεια δεν υπάρχει κάποιος έλεγχος σχετικά με όσα αναφέρθηκαν προηγουμένως.

Επιπλέον, όπως ήδη έχουμε αναφέρει, όλο και περισσότεροι άνθρωποι ενδιαφέρονται, μαθαίνουν και ασχολούνται με τα κρυπτονομίσματα, παραμένουν όμως ακόμη ένα μικρό μέρος του συνόλου του πληθυσμού. Συνεπώς, θα ήταν ιδιαίτερα δύσχρηστο ένα μέσο πληρωμών του οποίου η χρήση δεν είναι πλήρως κατανοητή από το σύνολο του πληθυσμού που συναλλάσσεται σε μια οικονομία.

Στην πορεία της μελέτης, γίνεται αναφορά στους παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές των κρυπτονομισμάτων και τα καθιστούν ευμετάβλητα. Παρατηρήσαμε ότι αυτοί είναι παράγοντες που συνήθως επηρεάζουν τις τιμές των αγαθών που πωλούνται σε μια οικονομία. Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα, ότι τα κρυπτονομίσματα συμπεριφέρονται μάλλον πολύ περισσότερο ως αγαθά παρά ως νόμισμα αφού ο προσδιορισμός της τιμής τους εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη ζήτηση και την προσφορά των ψηφιακών αυτών νομισμάτων στην οικονομία, την ύπαρξη άλλων κρυπτονομισμάτων στην αγορά καθώς και το κόστος

παραγωγής κάτι που είναι απολύτως εμφανές το τελευταίο διάστημα αφού η πτώση των τιμών των κρυπτονομισμάτων συνδέεται άρρηκτα με τη συνεχόμενη αύξηση της τιμής της ενέργειας. Από την άλλη πλευρά, το χρήμα δεν επηρεάζεται από τέτοιους παράγοντες.

Στο τελευταίο τμήμα της εργασίας έγινε μια προσπάθεια πρόβλεψης των τιμών τόσο του Bitcoin όσο και του Ethereum με τη χρήση του υποδείγματος ARIMA. Τόσο η επιστήμη των οικονομικών όσο και της πληροφορικής έχουν συμβάλει στην προσπάθεια πρόβλεψης των τιμών των κρυπτονομισμάτων. Σήμερα, λόγω και της συνεχόμενης καθοδικής πορείας των τιμών των κρυπτονομισμάτων και κατά συνέπεια λόγω του ότι έχουν χαθεί πολλά χρήματα από τις αρχικές επενδύσεις είναι εξαιρετικά σημαντική η έγκαιρη πρόβλεψη της κατεύθυνσης της τιμής του με σκοπό το επενδυτικό κοινό να διαφυλάξει τα κεφάλαια του.

Στη δική μας μελέτη, η πρόβλεψη διενεργήθηκε με τη χρήση του υποδείγματος ARIMA σε εβδομαδιαία βάση και τα αποτελέσματα που έχουμε εξάγει δείχνουν μέχρι το τέλος του παρόντος έτους μια συγκρατημένη αυξητική πορεία τόσο για την τιμή του Bitcoin όσο και για την τιμή του Ethereum.

Από όλα τα παραπάνω, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι είναι ιδιαίτερα δύσκολο με τις παρούσες συνθήκες η πραγματοποίηση των συναλλαγών με χρήμα να αντικατασταθεί από τη χρήση των κρυπτονομισμάτων. Αυτό που είναι όμως πολύ πιθανό είναι η αξιοποίηση της τεχνολογίας στην οποία έχει βασιστεί η ανάπτυξη των κρυπτονομισμάτων (τεχνολογία blockchain), σε διάφορες πτυχές της σύγχρονης οικονομίας λόγω της διασφάλισης καλύτερης ποιότητας, ταχύτητας, διαφάνειας και γενικά εξαιτίας της διευκόλυνσης των συναλλαγών.

Όπως είδαμε πολλές είναι οι χώρες ανά τον κόσμο που προσπαθούν να χρησιμοποιήσουν τη συγκεκριμένη τεχνολογία, έστω και σε πειραματικό στάδιο προκειμένου να την αξιοποιήσουν σε διάφορους τομείς και στο άμεσο μέλλον να αντλήσουν όλα τα οφέλη που μπορεί αυτή να προσφέρει.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξένη Βιβλιογραφία

1. Baur, D., Dimpl, T. Price discovery in bitcoin spot or futures? *Journal of Futures Markets* σ.σ. 803-817
2. Chowdhury, M. & Mendelson, B. (2013). *Virtual currency and the Financial System, The case of Bitcoin*. Milwaukee, Wisconsin: University, Center for Global Economic Studies and Department of Economics
3. Deloitte (2021). *The rise of using cryptocurrency in business*. New York: Deloitte
4. Folkinshtey, D., Lennon, M.M. & Reily, T. (2015). *The bitcoin mirage: An oasis of financial remittance*. *Journal of Strategic and International Studies*. Forth coming
5. Frederic S. Mishkin (2015). *Μακροοικονομική Πολιτική και Πρακτική* σ.σ. 110-111
6. Geroni, D. (2021). *Top Benefits of Blockchain Technology*. Ανακτήθηκε από [Top 5 Benefits of Blockchain Technology - 101 Blockchains](#)
7. Hooper, M. (2018), *Top five blockchain benefits transforming your industry*. Ανακτήθηκε από <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2018/02/top-five-blockchain-benefits-transforming-your-industry/>
8. Iredale, G. (2020), *Top Disadvantages of Blockchain Technology*. Ανακτήθηκε από <https://101blockchains.com/disadvantages-of-blockchain/>
9. Iwamura, M. ,Kitamura, Y. ,Matsumoto, T. & Saito, K. (2014). *Can we stabilize the price of a cryptocurrency? Understanding the design of Bitcoin and its potential to compete with the Central Bank Money*. *SSRN Electronic Journal*
10. Koskal, I. (2019). *The benefits of Applying Blockchain Technology In Any Industry*. Ανακτήθηκε από <https://www.forbes.com/sites/ilkerkosal/2019/10/23/the-benefits-of-applying-blockchain-technology-in-any-industry/?sh=4c55955849a5>
11. Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A. and Goldfeder, S. (2016), *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction*, Princeton University Press, Princeton.
12. Tapscott, D. & Tapscott, A. (2016). *The impact of Blockchain goes beyond Financial Services*. *Harvard Business Review*.

Ελληνική Βιβλιογραφία

1. Δούβρη, Α. (2022). Λογιστική Διάσταση και αποτίμηση Κρυπτονομισμάτων
2. Καλατζής, Π. (2019). Μελέτη της λειτουργίας και της χρήσης των ηλεκτρονικών ψηφιακών νομισμάτων.
3. Καλλίρι, Α. (2020). Αξιολόγηση μοντέλων για τη βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη της τιμής του Bitcoin
4. Καρακασίδης, Θ. & Φράγγου, Α. Ανάλυση χρονοσειρών και δεδομένων περιβαλλοντικών κινδύνων
5. Μακρής, Κ. & Μουλαρογιάννης, Δ. (2018). Μελέτη της λειτουργίας και χρήσης των ηλεκτρονικών ψηφιακών νομισμάτων. Η περίπτωση του Bitcoin.
6. Ντούνης, Χ. (2020). Μελέτη και αγορά κρυπτονομισμάτων και η σημασία τους για την παγκόσμια οικονομία.
7. Πετρόπουλος, Φ. & Ασημακόπουλος, Β. (2011). Επιχειρησιακές Προβλέψεις

Διαδικτυακές Πηγές

1. <https://www.moneymajority.com/istoria-tou-xrimatos/>
2. <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp>
3. <https://m.naftemporiki.gr/story/1363055>
4. <https://www.investopedia.com/terms/b/binance-coin-bnb.asp>
5. <https://volton.gr/bitcoin-ti-einai/>
6. <https://www.investing.com/crypto/currencies?fbclid=IwAR3JBbANmv-zf0e5cQd9vJ3vIoo1Lg255zcosL1AHQfuzMI5nbHjUBTh55s>
7. <https://www.fortunegreece.com/photo-gallery/aftes-i-chores-chrisimopioun-perissotero-kriptonomismata/#1>
8. <https://horizonlawfirm.gr/forologia-kryptonomismaton-sto-exoteriko-ke-stin-ellada/>
9. <https://www.investopedia.com/tech/what-determines-value-1-bitcoin/>
10. <https://www.basecoin.gr/agora-crypto-sklires-diloseis-toy-buffett-gia-to-btc/>

11. <http://www.finance.yahoo.com>