



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ

Διπλωματική Εργασία

ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ

του

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ ΚΑΛΑΤΖΗ

Επιβλέπων Καθηγητής: κ. ΓΟΥΝΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος στη
Λογιστική και Χρηματοοικονομική

Θεσσαλονίκη 2019

ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΡΙΑ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Λογιστική και Χρηματοοικονομική» του Τμήματος Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής του Πανεπιστημίου Μακεδονίας σχολή Επιστημών Διοίκησης Επιχειρήσεων. Η συγγραφή της εργασίας είναι αποτέλεσμα πολύμηνης έρευνας και σκληρής προσωπικής προσπάθειας. Με την ολοκλήρωση αυτής της διπλωματικής εργασίας, τελειώνει και επίσημα ένας πολύ όμορφος κύκλος στο Πανεπιστήμιο Μακεδονίας. Θα ήθελα να ευχαριστήσω λοιπόν, το Πανεπιστήμιο Μακεδονίας για τις γνώσεις και τις πολύτιμες εμπειρίες που μου προσέφερε, καθώς και όλους τους καθηγητές και συμφοιτητές μου που συνέβαλαν με τον τρόπο τους ο καθένας ξεχωριστά για την επίτευξη αυτού του στόχου. Τέλος θα ήθελα να εκφράσω ένα μεγάλο ευχαριστώ στον επιβλέποντα καθηγητή μου για τις πολύτιμες επιστημονικές συμβουλές που μου έδωσε, καθώς επίσης και για την άψογη συνεργασία που είχαμε όλο αυτό το διάστημα.

ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η ανάλυση των κρυπτονομισμάτων και των τεχνολογιών που χρησιμοποιούν για τη δημιουργία τους, τη λειτουργία τους αλλά και την πραγματοποίηση των συναλλαγών στο διαδίκτυο. Για την επίτευξη του παραπάνω στόχου γίνεται λεπτομερής αναφορά τόσο στη δομή όσο και στον τρόπο λειτουργίας των τεχνολογιών που περικλείουν τα κρυπτονομισμάτα. Στην συνέχεια μέσω της μελέτης της περίπτωσης του Bitcoin που αποτελεί το σημείο αναφοράς στον κόσμο των κρυπτονομισμάτων θα εξεταστεί αν μπορεί διαχρονικά να αποτελέσει μια εναλλακτική επένδυση, η οποία θα είναι σε θέση είτε να συναγωνιστεί είτε να αντικαταστήσει τις παραδοσιακές επενδύσεις μέσω του χρηματιστηρίου.

CRYPTOCURRENCIES

Abstract

The purpose of this dissertation is to analyze the cryptocurrencies and the technologies used for their creation, their operation and the conduction of online transaction. In order to achieve this, there is made a detailed reference not only to the structure but also to the way the technologies encompassing cryptocurrencies operate. Then, through the study of the Bitcoin, which is the reference point in the cryptocurrency world, it will be examined whether the cryptocurrency can be an alternative investment able to compete or even to replace traditional stock market investments.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη – Abstract.....	iii
Ευρετήριο Πινάκων.....	v
Ευρετήριο Διαγραμμάτων.....	vi
Κεφάλαιο 1: Ιστορική Εξέλιξη του Χρήματος και περιγραφή των κρυπτονομισμάτων	
1.1 Εισαγωγικές Παρατηρήσεις.....	1
1.2 Σκοπός και Ερευνητικά Ερωτήματα.....	1
1.3 Δομή της Διπλωματικής.....	3
Κεφάλαιο 2: Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας	
2.1 Εισαγωγή.....	4
2.2 Ιστορική Εξέλιξη του Χρήματος.....	4
2.3 Κρυπτονομίσματα.....	5
2.4 Έρευνες.....	7
Κεφάλαιο 3: Κρυπτονομίσματα	
3.1 Εμφάνιση Κρυπτονομισμάτων.....	11
3.2 Τι είναι Κρυπτογράφηση.....	14
3.3 Η Τεχνολογία Blockchain.....	16
3.3.1 Δίκτυο Bitcoin.....	18
3.3.2 Συναλλαγή με Bitcoin.....	19
3.3.3 Πλεονεκτήματα Τεχνολογίας Blockchain.....	23
3.3.4 Μειονεκτήματα Τεχνολογίας Blockchain.....	26
3.4 Τεχνολογία Εξόρυξης (Mining).....	30
3.5 Λογιστικός χειρισμός Ψηφιακών Νομισμάτων.....	32
Κεφάλαιο 4: Εμπειρική Μελέτη	
4.1 Εισαγωγή.....	38
4.2 Υπόδειγμα και Ερευνητικές Υποθέσεις.....	38
4.3 Δείγμα και Περιγραφική Στατιστική.....	40
4.4 Αποτελέσματα εμπειρικής Ανάλυσης.....	42

Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα και Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα

Συμπεράσματα και Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα.....	44
Βιβλιογραφία	

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Στοιχεία Περιγραφικής Στατιστικής.....	40
Πίνακας 2: Αποτελέσματα Correlation κατά Pearson.....	42

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1: Καμπύλη αύξησης των Bitcoin σε εκατομμύρια με βάση το έτη.....29

Γράφημα 2: Η τιμή του Bitcoin την περίοδο από 01/01/2015 έως 30/09/2019.....40

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Εισαγωγικές Παρατηρήσεις

Ένα από τα θέματα που απασχολεί σχεδόν καθημερινά την επικαιρότητα παγκοσμίως τα τελευταία τρία χρόνια και έχει εγκαταστήσει μια μόνιμη στήλη σε τίτλους ειδησεογραφικών πρακτορείων αλλά και μέσω μαζικής ενημέρωσης είναι το φαινόμενο των κρυπτονομισμάτων και αυτό λόγω της μεγάλης τεχνολογικής ανάπτυξης μέσω των τεχνολογιών που συνδέονται με αυτά και της ραγδαίας αύξησης στην τιμή του Bitcoin μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα. Το Bitcoin αποτελεί τον πυρήνα όλων των κρυπτονομισμάτων καθώς πάνω σε αυτό είναι δομημένα όλα τα υπόλοιπα κρυπτονομίσματα, τα περισσότερα από αυτά με τον ίδιο κώδικα και άλλα με ελάχιστες παραλλαγές. Στα μέσα του 2017 η τιμή του Bitcoin παρουσίασε ραγδαία άνοδο η οποία διήρκεσε μέχρι και το τέλος του 2017 όταν και η τιμή του στο ανώτατό της σημείο έφτασε περίπου τα 18.000\$ το ένα. Αυτό το γεγονός από μόνο του κατάφερε να τραβήξει τα φώτα της δημοσιότητας και να κάνει τη νέα καινοτομία των κρυπτονομισμάτων γνωστή παγκοσμίως κάνοντας ολόκληρες κυβερνήσεις και χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να ασχολούνται με αυτό και τις τεχνολογίες του. Πέρα από αυτό όμως το μεγαλύτερο ποσοστό του κόσμου εκτός από τη ραγδαία άνοδο της τιμής του Bitcoin δεν γνωρίζει τίποτε άλλο για τα κρυπτονομίσματα, το τι ακριβώς είναι, πως προέκυψαν και τι επιδίωκαν αρχικά οι δημιουργοί τους

1.2 Σκοπός και Ερευνητικά Ερωτήματα

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η θεωρητική και εμπειρική μελέτη των κρυπτονομισμάτων. Συγκεκριμένα, μέσα από το θεωρητικό υπόβαθρο της εργασίας, δίνεται η δυνατότητα στον αναγνώστη να αποκτήσει μία πρώτη γνωριμία με έννοιες όπως, τι είναι τα κρυπτονομίσματα, πως δημιουργήθηκαν και εξελίχθηκαν αλλά επίσης και τις τεχνολογίες που

χρησιμοποιούν. Επιπλέον, άλλο ένα ερώτημα που προκύπτει είναι η απουσία θεσμικού πλαισίου σχετικά με το λογιστικό χειρισμό και την αποτίμηση των κρυπτονομισμάτων γεγονός που οδηγεί στην ανάγκη εξέτασης του παραπάνω θέματος. Τα ερευνητικά ερωτήματα που προκύπτουν αφορούν το τι κοινό έχουν τα κρυπτονομίσματα και πιο συγκεκριμένα το ευρέως γνωστό σε όλους Bitcoin σε σύγκριση με δείκτες διάφορων χρηματιστηρίων και αν το Bitcoin μπορεί να αποτελέσει μια εναλλακτική επένδυση.

1.3 Δομή της Διπλωματικής

Η δομή τη διπλωματικής εργασίας θα είναι η εξής: Αρχικά στο πρώτο κεφάλαιο θα γίνει μια σύντομη ιστορική αναδρομή στην εξέλιξη του χρήματος και θα έχουμε μια πρώτη επαφή με τα κρυπτονομίσματα. Στη συνέχεια στο κεφάλαιο 2 παρατίθεται η επισκόπηση βιβλιογραφίας η οποία αναφέρετε σε έρευνες που αφορούν τα κρυπτονομίσματα, τη τεχνολογία blockchain, τις επενδύσεις πάνω σε αυτά αλλά και τη λογιστικό αποτίμηση τους. Στο κεφάλαιο 3 που αποτελεί και το κυρίως μέρος της παρούσας διπλωματικής εργασίας θα δοθεί η δυνατότητα στον αναγνώστη μέσα από το θεωρητικό υπόβαθρο να γνωρίσει την ιστορία, την εξέλιξη αλλά και το πώς δημιουργούνται τα κρυπτονομίσματα. Οι όροι που θα αναλυθούν είναι οι εξής: 1)Κρυπτογραφία, 2)εξόρυξη - Mining (δημιουργία) και 3)Blockchain μαζί με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά που αυτός φέρει μαζί του. Το Κεφάλαιο 4 περιέχει την εμπειρική ανάλυση που σχετίζεται με το κατά πόσο τα κρυπτονομίσματα και ειδικότερα το bitcoin μπορεί να αποτελέσει μια εναλλακτική επένδυση από αυτή του χρηματιστηρίου, αλλά και κατά πόσο η τιμή του μπορεί να σχετίζεται και να επηρεάζεται από τις αυξομειώσεις στους σημαντικότερους χρηματιστηριακούς δείκτες της αγοράς. Το πέμπτο μέρος της διπλωματικής εργασίας αποτελείται από τα συμπεράσματα, όπου γίνεται μία ανασκόπηση στην διπλωματική εργασία, παρουσιάζονται τα κύρια ευρήματα της έρευνας και θέτονται ερωτήματα για μελλοντική έρευνα. Τέλος η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας είναι η περιγραφική στατιστική ενώ ταυτόχρονα χρησιμοποιήθηκαν βιβλιογραφικές και διαδικτυακές αναφορές για την εκπόνησή της.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται η ιστορική εξέλιξη του χρήματος καθώς και μια πρώτη γνωριμία με τα κρυπτονομίσματα. Στη συνέχεια αναπτύσσεται η επισκόπηση βιβλιογραφίας σχετικά με την χρήση του Bitcoin από τους κατόχους του, όπως επίσης εξέλιξη του χρήματος και την εμφάνιση των κρυπτονομισμάτων και στη συνέχεια του ρόλου του ως εναλλακτική επένδυση έναντι των παραδοσιακών.

2.2 Ιστορική Εξέλιξη του Χρήματος

Με το όρο χρήμα εννοούμε τα περιουσιακά στοιχεία που χρησιμοποιούνται και γίνονται ευρέως αποδεκτά για πληρωμές. Αν και ο ορισμός αυτός είναι κατά κάποιο τρόπο ταυτολογία (αντίστροφα: πληρωμή είναι η χρήση χρημάτων) δηλώνει ακριβώς ότι χρήμα μπορεί να είναι οτιδήποτε χρησιμοποιείται ως τέτοιο. Η φυσική μορφή των χρηματικών στοιχείων μπορεί να διαφέρει, και διαφορετικές μορφές χρημάτων έχουν υπάρξει ιστορικά. Πάντως για τον ακριβή προσδιορισμό της έννοιας του χρήματος είναι χρήσιμο να γίνεται με σαφήνεια η διάκριση ανάμεσα στα χρηματικά περιουσιακά στοιχεία (πχ κέρματα) και τα μη-χρηματικά περιουσιακά στοιχεία (όλα τα άλλα εκτός από τα χρηματικά, π.χ. προϊόντα).

Κατά τις συναλλαγές τους στην αρχαιότητα οι άνθρωποι είχαν καθιερώσει το ανταλλακτικό σύστημα βάσει του οποίου ο παραγωγός ενός προϊόντος αντάλλαζε τα επιπλέον προϊόντα με προϊόντα άλλου παραγωγού. Η μέθοδος της ανταλλαγής αγαθών χρονολογείται σε τουλάχιστον 100.000 χρόνια πριν, αν και δεν υπάρχει κανένα ιστορικό στοιχείο που να αποδεικνύει την ύπαρξη μιας κοινωνίας ή οικονομίας που βασίζονταν μόνο στη μέθοδο αυτή. Πολλοί πολιτισμοί σε όλο τον κόσμο ανέπτυξαν τελικά τη χρήση χρημάτων των οποίων η αξία βασίζονταν στην αξία του υλικού από το οποίο ήταν

φτιαγμένα. Ο σίγλος ή σέκελ ήταν αρχικά μια μονάδα χρήματος αλλά και μονάδα βάρους. Η πρώτη χρήση του όρου προήλθε από τη Μεσοποταμία γύρω στο 3000 π.κ.ε. Κοινωνίες στην Αμερική, την Ασία, την Αφρική και την Αυστραλία άρχισαν να χρησιμοποιούν όστρακα ως χρήμα. Πολλά αντικείμενα έχουν χρησιμοποιηθεί ως χρήματα, από τα φυσικά λιγυστά πολύτιμα μέταλλα έως κοχύλια και από τσιγάρα έως τα εξ ολοκλήρου τεχνητά χρήματα όπως τα χαρτονομίσματα. Τα πρώτα νομίσματα κατασκευάστηκαν αρχικά από χαλκό, κατόπιν από σίδηρο και αυτό επειδή ο χαλκός και ο σίδηρος ήταν ισχυρά υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή όπλων. Η χρηματική αξία των νομισμάτων προκύπτει από την αξία του μετάλλου από το οποίο ήταν κατασκευασμένο. Η μέθοδος της χρήσης νομισμάτων, ως χρήμα, με βάση την αξία του υλικού από το οποίο ήταν φτιαγμένα τελικά εξελίχθηκε στη μέθοδο του αντιπροσωπευτικού χρήματος. Αυτό συνέβη επειδή οι έμποροι χρυσού και αργύρου ή οι τράπεζες άρχισαν να εκδίδουν αποδείξεις στους καταθέτες – εξαργυρώσιμες με χρήματα ουσιαστικής αξίας – τα οποία είχαν κατατεθεί. Τελικά, αυτές οι αποδείξεις έγιναν ευρέως αποδεκτές ως μέσο πληρωμής και ξεκίνησαν να χρησιμοποιούνται ως χρήμα. Τα χάρτινα χρήματα ή τραπεζογραμμάτια χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά στην Κίνα, κατά τη διάρκεια της Δυναστείας των Σονγκ. Αυτά τα τραπεζογραμμάτια, γνωστά ως «Jiaozhi» εξελίχθηκαν από χρεόγραφο που είχαν χρησιμοποιηθεί από τον 7ο αιώνα μ.κ.ε. ωστόσο, δεν είχαν σταματήσει τη χρήση των νομισμάτων ουσιαστικής αξίας. Στην Ευρώπη τα πρώτα τραπεζογραμμάτια εξεδόθησαν από τη Stockholms Banco το 1661 και χρησιμοποιήθηκαν παράλληλα με κέρματα.

Η ευκολία των συναλλαγών που παρείχε η έκδοση των τραπεζογραμματίων από τις τράπεζες καθιέρωσε τα χαρτονομίσματα σε ευρεία και κοινώς αποδεκτή συναλλακτική πρακτική. Μ' αυτό το νομισματικό σύστημα, όπου το μέσο συναλλαγής είναι χαρτιά, τα οποία μπορούν να μετατραπούν σε προκαθορισμένες, σταθερές ποσότητες χρυσού, αντικαταστάθηκε η χρήση των χρυσών νομισμάτων ως χρήματος μεταξύ του 17ου και 19ου αιώνα στην Ευρώπη. Αυτά τα πιστοποιητικά χρυσού νομιμοποιήθηκαν ως χρήμα και η ρευστοποίησή τους σε χρυσό αποθαρρύνθηκε. Στις αρχές του 20ου αιώνα όλες σχεδόν οι χώρες υιοθέτησαν αυτό το σύστημα όπου για τα πιστοποιητικά που εξέδιδαν, υπήρχε προκαθορισμένη ποσότητα χρυσού προς εξαργύρωση. Μετά τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο, με τη διάσκεψη του Bretton Woods, οι περισσότερες χώρες υιοθέτησαν τα χρήματα Fiat των οποίων η τιμή είχε καθοριστεί σύμφωνα με το δολάριο ΗΠΑ. Το αμερικανικό

δολάριο με τη σειρά του καθορίστηκε σε σχέση με το χρυσό. Το 1971, η κυβέρνηση των ΗΠΑ έπαυσε τη μετατρεψιμότητα του δολαρίου ΗΠΑ σε χρυσό. Μετά από αυτό, πολλές χώρες ακολούθησαν το παράδειγμα των ΗΠΑ και η πλειονότητα των χρημάτων παγκοσμίως σταμάτησε να υποστηρίζεται από αποθέματα χρυσού¹.

Γενικά, οποιαδήποτε μορφή και αν έχει ένα ανταλλακτικό μέσο, αν γίνεται δεκτό από όλα τα μέλη μιας κοινωνίας σε αντάλλαγμα οποιουδήποτε αγαθού, παίζει το ρόλο του χρήματος. Ο σύγχρονος ορισμός του χρήματος σημαίνει, για παράδειγμα, ότι οι επιταγές είναι χρήμα, αρκεί βέβαια το ποσό της επιταγής να υπάρχει διαθέσιμο στο λογαριασμό καταθέσεων του εκδότη, και η επιταγή αντιπροσωπεύει ακριβώς μια άμεση εγγραφή στο λογαριασμό καταθέσεων χωρίς την ανάγκη μεταφοράς χαρτονομισμάτων. Επίσης χρήμα είναι η χρέωση πιστωτικών και χρεωστικών καρτών. Αντίθετα, για παράδειγμα, τα ομόλογα και άλλα παρόμοια χρεόγραφα, τα αμοιβαία κεφάλαια και αξιόγραφα όπως οι μετοχές δεν είναι χρήμα. Παρότι καταρχήν θα μπορούσε να γίνει απευθείας ανταλλαγή για παράδειγμα ακίνητων περιουσιακών στοιχείων με μετοχές ή ομόλογα, η χρήση τέτοιων αξιογράφων για πληρωμές δεν είναι βέβαια ευρέως αποδεκτή. Γι' αυτό και τα διάφορα χρηματοδοτικά αξιόγραφα ονομάζονται γενικά και χρηματοδοτικά ή χρηματοοικονομικά προϊόντα.

2.2 Κρυπτονομίσματα

Το χρήμα είναι ένα από τα κεντρικότερα θέματα που μελετώνται στα οικονομικά και διαμορφώνουν την πιο αδιάσειστη σύνδεσή του με τη χρηματοδότηση. Το σύνολο των χρημάτων σε μια οικονομία έχει επιπτώσεις άμεσα στον πληθωρισμό και τα επιτόκια και ως εκ τούτου επηρεάζει ιδιαίτερα. Μια νομισματική κρίση μπορεί να έχει πολύ σημαντικά οικονομικά αποτελέσματα, ιδιαίτερα εάν οδηγεί στη νομισματική αποτυχία και την υιοθέτηση μιας πολύ λιγότερο αποδοτικής οικονομίας ανταλλαγών. Λόγω της τελευταίας νομισματικής κρίσης αλλά και της ακτιβιστικής ιδεολογίας που διακατείχε τον δημιουργό τους ή τους δημιουργούς του φτάσαμε στην εμφάνιση των Κρυπτονομισμάτων στην αυγή του 21^{ου} αιώνα.

¹ <http://www.businesslife.gr/istoria-tou-chrimatos/>

Από την ανακάλυψη τους και έπειτα θεωρούνται ένα ψηφιακό νόμισμα το οποίο δεν υπάρχει επίσημα σε καμία φυσική μορφή, κερμάτων ή χαρτονομισμάτων. Δεν παράγεται από κάποια συγκεκριμένη χώρα και γίνεται απευθείας μοναδικό εύρημα, επειδή δεν μπορεί να ελέγχεται από καμία απολύτως συγκεκριμένη τράπεζα ή κυβέρνηση. Η παραγωγή, η αποθήκευσή, η διακίνησή και όλες οι συναλλαγές με αυτό γίνονται αποκλειστικά σε ηλεκτρονική μορφή.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί όπως τα μετρητά, επίσης μπορείς να το στέλνεις μέσω e-mail από τον έναν χρήστη στον άλλο, στιγμιαία, οπουδήποτε σε όλο το κόσμο. Το Κρυπτονόμισμα με άλλα λόγια είναι ένα ίσος προς ίσον (peer-to-peer) σύστημα πληρωμών και ένα ψηφιακό συνάλλαγμα ανοιχτού κώδικα, καθώς έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιεί αρκετές μεθόδους κρυπτογραφίας για τη δημιουργία και διαχείριση των χρημάτων, και για την επιβεβαίωση της εγκυρότητας των συναλλαγών. Κρυπτονόμισμα, σε γενικές γραμμές, είναι ένα νομισματικό σύστημα, που τα κύρια χαρακτηριστικά του είναι: η σταθερότητα, η ασφάλεια, η ανωνυμία, και η ιχνηλασιμότητα. Για να καταστεί αυτό δυνατό, το σύστημα χρησιμοποιεί δύο εργαλεία: την κρυπτογραφία και έναν κατάλογο δημόσιων καταχωρήσεων. Σε αυτόν τον κατάλογο, ο καθένας μπορεί να μάθει όλες τις λεπτομέρειες της κάθε συναλλαγής. Η ονομασία «κρυπτο-νόμισμα» προέρχεται από το όνομα της επιστήμης «κρυπτογραφία», όπου Κρυπτογραφία με τη σειρά της είναι η επιστήμη των μεθόδων κρυπτογράφησης δεδομένων. Υπάρχουν δύο σκοποί για τη χρήση κρυπτογράφησης, ο ένας είναι να στέλνει μηνύματα με ασφάλεια και εχεμύθεια και ο δεύτερος είναι να υπάρχει μια λύση διαφόρων προβλημάτων στον τομέα της ασφάλειας των δεδομένων και της αυθεντικότητας. Το Κρυπτονόμισμα ενσωματώνει μια ποικιλία θεωριών και τεχνολογιών που αναπτύχθηκαν από κρυπτογράφους. Ο κύριος στόχος αυτών είναι η δημιουργία ενός συστήματος ψηφιακού χρήματος με υψηλή ασφάλεια το οποίο θα πρέπει να είναι ανθεκτικό στη λογοκρισία και στην απάτη².

Ο κάθε χρήστης έχει ένα λογαριασμό, όπου καταχωρούνται τα κρυπτονομίσματα που έχει στην κατοχή του τα οποία μπορεί να ανταλλάξει με άλλα κρυπτονομίσματα. Για την λειτουργία του, το κρυπτονόμισμα χρησιμοποιεί ένα αποκεντρωμένο δίκτυο υπολογιστών, οι οποίοι επαληθεύουν μέσω μαθηματικών πράξεων τις συναλλαγές που ζητούν οι χρήστες του. Το δίκτυο αυτό ελέγχεται από τους ίδιους τους χρήστες καθώς λειτουργεί με βάση consensus, δηλαδή, δεν μπορεί κάποιος προγραμματιστής να εξαναγκάσει καμία αλλαγή στο πρωτόκολλο, διότι όλοι οι χρήστες είναι ελεύθεροι να ελέγξουν τον ανοικτό κώδικα του και να επιλέξουν την

² <https://boskotsopanhs.wordpress.com/2018/07/16>

έκδοση του λογισμικού που χρησιμοποιούν. Για να διατηρηθεί η συμβατότητα, όλοι οι χρήστες πρέπει να χρησιμοποιούν το λογισμικό που υπακούει στους ίδιους κανόνες. Όλες οι συναλλαγές που έχει επεξεργαστεί το δίκτυο καταγράφονται σε ένα μοιρασμένο δημόσιο λογιστικό βιβλίο, το επονομαζόμενο blockchain. Το blockchain επιτρέπει στον χρήστη να εξακριβώνει την αυθεντικότητα της κάθε συναλλαγής, καθώς αυτές προστατεύονται από ψηφιακές υπογραφές για τον κάθε χρήστη. Για την κάθε συναλλαγή, δηλαδή όταν ο Α μεταφέρει κρυπτονομίσματα στο Β απαιτείται η έγκριση της πλειοψηφίας των χρηστών του δικτύου, γεγονός που διασφαλίζει την αξιοπιστία των συναλλαγών, καθότι για να καταφέρει κάποιος να διαπράξει απάτη θα πρέπει να έχει πολύ υψηλή επεξεργαστική ισχύ ώστε να καταφέρει να ελέγξει το 51% του δικτύου. Συνεπώς, η χρήση των κρυπτονομισμάτων προσφέρει υψηλό επίπεδο ασφάλειας, καθώς και οι συναλλαγές μπορούν να λάβουν χώρα οποιαδήποτε στιγμή, αφού δεν είναι απαραίτητη η παρουσία ενδιάμεσου.

Επιπλέον δίνεται η δυνατότητα και κυρίως, το κίνητρο, σε οποιονδήποτε χρήστη να επεξεργαστεί συναλλαγές που χρησιμοποιούν την υπολογιστική ισχύ εξειδικευμένου εξοπλισμού και να κερδίζει ανταμοιβή για την υπηρεσία αυτή, αυτό είναι το λεγόμενο mining (εξόρυξη). Το mining εκτός του να εξακριβώνει συναλλαγές και να εκδίδει νέο νόμισμα, συμβάλλει και στην ασφάλεια του δικτύου. Όσο μεγαλύτερη υπολογιστική δύναμη έχει συνολικά το δίκτυο, τόσο λιγότερο ευάλωτο είναι σε επιθέσεις και κακόβουλους χειρισμούς.

2.4 Έρευνες

Μέσα στη δεκαετία λειτουργίας, τα κρυπτονομίσματα έχουν καταφέρει να συγκεντρώσουν πάνω τους μεγάλη δημόσια προσοχή και επιστημονικό ενδιαφέρον. Το κύριο ερώτημα που απασχολεί σήμερα τους ερευνητές και όχι μόνο, είναι εάν τελικά τα κρυπτονομίσματα μπορεί να θεωρηθεί ένα κανονικό νόμισμα και ποιες είναι οι προθέσεις των χρηστών του. Γιατί οι χρήστες χρησιμοποιούν τα κρυπτονομίσματα και σε τι αποσκοπούν; Τα χρησιμοποιούν ως μέσο συναλλαγών για την εξυπηρέτηση των καθημερινών τους συναλλαγών, επωφελούμενοι από τα προτερήματα που προσφέρει ή έχουν ως στόχο την υψηλή κερδοφορία μέσα από κερδοσκοπικές επενδύσεις; Στη βιβλιογραφία έχουν εντοπιστεί διάφορες μελέτες που απαντούν σε αυτά τα ερωτήματα.

Τα κρυπτονομίσματα λοιπόν από την πρώτη στιγμή που χρησιμοποιήθηκαν ως μέσω επίτευξης επενδυτικών στόχων και κυρίως πλούτου, επαναπροσδιόρισαν την αγορά από την βάση της. Πέρα από τη δυσκολία και την απόρριψη που αντιμετωπίζουν από τις περισσότερες χώρες τα κρυπτονομίσματα επειδή δεν τα αναγνωρίζουν ως νομισματική μονάδα και συνάμα οικονομικό και επενδυτικό προϊόν, αυτά από την πρώτη στιγμή δημιούργησαν ικανοποίηση στους επενδυτές που τα επέλεξαν. Το αρχικό μεγάλο κέρδος που προσέφεραν σε όλους όσους είχαν την υπομονή, προσέλκυσαν και τον πλέον δύσπιστο επενδυτή να ασχοληθεί με αυτά, καθώς το έβλεπαν σαν μία ακόμα επιλογή στο να αυξήσουν τα κέρδη τους. Η επένδυση σε κρυπτονομίσματα λειτουργεί με τους ίδιους νόμους και κανόνες όπως οι επενδύσεις σε όλα τα επενδυτικά προϊόντα (Leinz et al. 2018).

Οι Hencic & Gourieroux (2014) μοντελοποιούν και προβλέπουν τη συναλλαγματική ισοτιμία του Bitcoin έναντι του δολαρίου ΗΠΑ. Τα αποτελέσματά τους δείχνουν ότι η ημερήσια συναλλαγματική ισοτιμία Bitcoin / USD παρουσιάζει τάσεις που θα μπορούσαν να υποδηλώνουν περιόδους κερδοσκοπικής συμπεριφοράς από τις συναλλαγές στο διαδίκτυο.

Οι Baur, Hong, Lee (2018), απάντησαν σε ερώτημα για τη σημερινή χρήση των κρυπτονομισμάτων αλλά και αυτήν που θα επικρατήσει στο μέλλον. Με τη μέθοδο της στατιστικής ανάλυσης, εξέτασαν τις ιδιότητες του bitcoin ως το πιο διαδεδομένο κρυπτονόμισμα, διαπιστώνοντας ότι οι αποδόσεις του bitcoin δεν συνδέονται με κατηγορίες περιουσιακών στοιχείων όπως ομόλογα, εμπορεύματα, χρυσός, δολάριο κλπ. Επίσης, αντλώντας και αναλύοντας στοιχεία που είναι διαθέσιμα στο Blockchain, διαπίστωσαν ότι περίπου το 1/3 των bitcoin κρατούνται από τους χρήστες στα ηλεκτρονικά τους πορτοφόλια και δε μεταφέρονται ποτέ σε τρίτους, υποδηλώνοντας έτσι ότι το bitcoin χρησιμοποιείται κυρίως για κερδοσκοπικούς επενδυτικούς σκοπούς και όχι ως μέσο για συναλλαγές. Τέλος, δεδομένου ότι το μέγεθος των επενδύσεων και των συναλλαγών είναι σχετικά μικρό σε σχέση με τα άλλα περιουσιακά στοιχεία, οι συγγραφείς δε βλέπουν άμεσο κίνδυνο για τη νομισματική και οικονομική σταθερότητα (Baur et al. 2018).

Στην μελέτη τους οι Chuen, Guo και Wang (2017), επιχειρούν να βοηθήσουν τους αναγνώστες να κατανοήσουν τα κρυπτονομίσματα και να διερευνήσουν τα χαρακτηριστικά κινδύνου και απόδοσης χρησιμοποιώντας ένα χαρτοφυλάκιο κρυπτονομισμάτων που αντιπροσωπεύεται από τον δείκτη CRyptocurrency IndeX (CRIX). Τα αποτελέσματα τα οποία παίρνουν, δείχνουν ότι η συσχέτιση μεταξύ των κρυπτονομισμάτων και των παραδοσιακών

περιουσιακών στοιχείων είναι χαμηλή και η ενσωμάτωση του δείκτη CRIX βελτιώνει την απόδοση του χαρτοφυλακίου που αποτελείται κυρίως από τα παραδοσιακά στοιχεία. Επομένως, ερευνάται η δυνατότητα και οι επιδόσεις της επένδυσης σε κρυπτονομίσματα ως εναλλακτική κατηγορία περιουσιακών στοιχείων. Πιο συγκεκριμένα, συγκρίνονται τα χαρακτηριστικά των κρυπτονομισμάτων και παραδοσιακά περιουσιακά στοιχεία και εξετάζονται στατικές συσχετίσεις μεταξύ τους, καθώς και δυναμικοί συσχετισμοί υπό όρους ακολουθώντας το πρότυπο DCC. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι ο δείκτης CRIX και τα κρυπτονομίσματα θα μπορούσαν να είναι μια καλή επιλογή για διαφοροποίηση σε κινδύνους χαρτοφυλακίου, καθώς οι συσχετίσεις μεταξύ των κρυπτονομισμάτων και των παραδοσιακών περιουσιακών στοιχείων είναι σταθερά χαμηλά και η μέση ημερήσια απόδοση των περισσότερων κρυπτονομισμάτων είναι υψηλότερη από τις παραδοσιακές επενδύσεις (Chuen et al. 2017).

Στην εργασία του ο Wolla (2018), θέλησε να δώσει απαντήσεις στο ερώτημα εάν τελικά το bitcoin θεωρείτε ένα νόμισμα που χρησιμοποιείται ως μέσο συναλλαγών ή κερδοσκοπική επένδυση. Η μεθοδολογία που χρησιμοποίησε, ήταν να μελετήσει το bitcoin σε σχέση με τις τρεις λειτουργίες του χρήματος: Μέσο συναλλαγών, λογιστική μονάδα και αποθήκευση αξίας. Ο συγγραφέας διαπιστώνει ότι ενώ το bitcoin διαθέτει χαρακτηριστικά για να λειτουργεί ως νόμισμα, υπάρχουν δύο σημαντικές πτυχές που το καθιστούν λιγότερο ελκυστικό για καθημερινή χρήση, όπως τα προβλήματα ασφαλείας και η μεγάλη διακύμανση της τιμής του. Σε αντίθεση με τα δύο αυτά μεγάλα προβλήματα που αντιμετωπίζει το bitcoin, η ζήτηση για bitcoin έχει αυξηθεί το τελευταίο διάστημα. Συνεπώς φαίνεται ότι ο σκοπός των καταναλωτών δεν είναι η χρησιμοποίησή του ως νόμισμα για αγορά αγαθών και υπηρεσιών, καθιστώντας το έτσι ως ένα κερδοσκοπικό περιουσιακό στοιχείο.

Οι Yutaka Kurihara και Akio Fukushima το 2018 προσπάθησαν να εξέτασαν εμπειρικά αν υπάρχουν εβδομαδιαίες ανωμαλίες στις τιμές του κρυπτονομίσματος Bitcoin, μελετώντας την αποτελεσματικότητά του στην Αγορά. Τα εμπειρικά αποτελέσματα δείχνουν ότι η Αγορά Bitcoin δεν είναι αποτελεσματική, ωστόσο οι συναλλαγές μπορούν να γίνουν αποτελεσματικότερες. Τονίζεται επίσης ότι οι αποδόσεις του Bitcoin είναι τυχαίες μελλοντικά.

Ο Sovbetov (2018) κάνει μια προσπάθεια εξετάζοντας παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές των πιο κοινών πέντε κρυπτονομισμάτων όπως Bitcoin, Ethereum, Dash, Litecoin και Monero με την τεχνική ARDL και τα αποτελέσματα δείχνουν ότι, οι παράγοντες που σχετίζονται με κρυπτονομίσματα, όπως η αγορά, ο όγκος συναλλαγών και η μμεταβλητότητα,

φαίνεται να είναι σημαντικοί καθοριστικοί παράγοντες και για τα πέντε κρυπτονομίσματα υπό εξέταση τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα. Επίσης, η ελκυστικότητα των κρυπτονομισμάτων έχει σημασία και για τον καθορισμό των τιμών τους. Τέλος, ο δείκτης SP500 φαίνεται να έχει ασθενές θετικό μακροχρόνιο αντίκτυπο σε ορισμένα κρυπτονομίσματα.

Οι Theodore Panagiotidis, Thanasis Stengos και Orestis Vravosinos μελέτησαν πώς επιδρούν διάφορα σοκ στις αποδόσεις του κρυπτονομίσματος Bitcoin. Χρησιμοποιώντας μοντέλα VAR, FAVAR και Impulse Responses Functions αξιολόγησαν τις επιδράσεις των Χρηματιστηριακών Αγορών, των συναλλαγματικών ισοτιμιών, των αποδόσεων Χρυσού και Πετρελαίου, των επιτοκίων των Τραπεζών FED και EKT καθώς και των διαδικτυακών τάσεων. Συμπέραναν ότι οι αποδόσεις του Bitcoin αλληλοεπιδρούν σημαντικά με τις παραδοσιακές Χρηματιστηριακές Αγορές και ασθενέστερα με τις Αγορές Συναλλάγματος (FOREX). Αξιοσημείωτο εύρημα της εργασίας είναι επίσης το αντίκτυπο των Ασιατικών Αγορών στη διαμόρφωση των τιμών του Bitcoin (Theodore Panagiotidis et al. 2018).

Η έρευνα των Ανυφαντάκη καταλήγει στο συμπέρασμα βάσει σύγκρισης των αποτελεσμάτων των μετρήσεων που διενήργησαν ότι οι αποδόσεις των κρυπτονομισμάτων δεν γίνεται να προβλεφθούν από τις μεθόδους και τις μεταβλητές που χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη των τιμών των μετοχών και των ομολόγων. Αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ο κίνδυνος εξαρτάται από διαφορετικούς παράγοντες και η συμμετοχή κρυπτονομισμάτων στα χαρτοφυλάκια ενδεχομένως να αποφέρει οφέλη διαφοροποίησης. Η ερευνητική ομάδα χρησιμοποίησε μια στοχαστική μεθοδολογία για την δημιουργία του βέλτιστου χαρτοφυλακίου και κατασκεύασε χαρτοφυλάκια που περιλαμβάνουν κρυπτονομίσματα αλλά και χαρτοφυλάκια που δεν περιλαμβάνουν κρυπτονομίσματα. Η εμπειρική ανάλυση έδειξε ότι το διευρυμένο με κρυπτονομίσματα επενδυτικό χαρτοφυλάκιο, κυριάρχησε έναντι του παραδοσιακού επενδυτικού χαρτοφυλακίου χωρίς την συμμετοχή κρυπτονομισμάτων, αποδίδοντας οφέλη διαφοροποίησης και παρέχοντας καλύτερες και περισσότερες επενδυτικές ευκαιρίες στους επενδυτές με αποστροφή κινδύνου (Anifantakis et al. 2018).

Οι Sapuric & Kokkinaki (2014) διερευνούν το Bitcoin μέσω της μεταβλητότητάς του, συλλέγοντας στοιχεία από τον Ιούλιο του 2010 έως και τον Απρίλιο του 2014 και συγκρίνοντας αυτά τα στοιχεία με τη μεταβλητότητα των συναλλαγματικών ισοτιμιών των κυριότερων παγκόσμιων νομισμάτων. Η ανάλυσή τους οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η συναλλαγματική

ισοτιμία του Bitcoin έχει υψηλή ετήσια μεταβλητότητα, ωστόσο, μπορεί να θεωρηθεί πιο σταθερή όταν λαμβάνεται υπόψη ο όγκος συναλλαγών.

Όσον αφορά τη λογιστική αποτίμηση των κρυπτονομισμάτων οι Raiborn & Sivitanides (2015) αναφέρουν ότι παρόλο που τα Bitcoins είναι πλέον ένα αποδεκτό μέσο συναλλαγής για ορισμένες επιχειρήσεις και μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς, δεν έχουν εκδοθεί ειδικές λογιστικές οδηγίες για αυτές τις συναλλαγές. Ένα από αυτά τα προβλήματα που παρουσιάζει είναι και η μεγάλη μεταβλητότητα στην αξία του που προκαλεί μια σύγχυση στην αποτίμηση τους καθώς και στο καθορισμό της κατηγορίας στην οποία ανήκουν και θα πρέπει να αναγνωριστούν. Παρόλο που δεν διευκρινίζουν οι συγγραφείς τη συγκεκριμένη κατηγορία όπου υπάγονται τα κρυπτονομίσματα, δηλαδή εάν αποτελούν επένδυση ή μετρητά ή άυλο αγαθό. Οι Raiborn & Sivitanides καταλήγουν πως τα κρυπτονομίσματα καλύπτουν τα δύο βασικά χαρακτηριστικά του ορισμού του στοιχείου ενεργητικού, δηλαδή να έχει προκύψει με βάση παρελθόντα γεγονότα και να οδηγεί σε μελλοντικά οφέλη. υπάγονται τα κρυπτονομίσματα, δηλαδή εάν αποτελεί, μετρητά και ισοδύναμα μετρητών, επένδυση ή άυλο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΑ

3.1 Εισαγωγή

Όπως η ανθρωπότητα, έτσι και το χρήμα εξελίσσεται και προσαρμόζεται στη σύγχρονη τεχνολογία και καινοτομία, με το αποτέλεσμα να είναι η δημιουργία το κρυπτονομίσματος μέσω της κρυπτογραφίας. Από τα πρώτα χρόνια κιάλας οι πολιτισμοί είχαν οικονομίες οι οποίες ήταν βασισμένες γύρω από τη γεωργία και τα απλά καταναλωτικά αγαθά και έτσι ένα απλό σύστημα ανταλλαγής αγαθών ήταν αρκετό. Οι σημερινές παγκοσμιοποιημένες και ψηφιοποιημένες οικονομίες απαιτούν αυτές οι συναλλαγές να πραγματοποιούνται χωρίς να σπαταλιέται πολύτιμος χρόνος, χωρίς να γίνονται λάθη αλλά και με ελάχιστο έως καθόλου κόστος

συναλλαγής. Τα φυσικά χρήματα και οι πιστωτικές και χρεωστικές κάρτες, πλέον δεν είναι απολύτως απαραίτητα για την πραγματοποίηση καθημερινών οικονομικών συναλλαγών. Μέσα από αυτή την εξέλιξη, προέκυψε η ανάγκη να καταστούν τα χρήματα πιο άμεσα για τις καθημερινές συναλλαγές, γεγονός που οδήγησε στην άνοδο των κρυπτονομισμάτων. (Hun Oh, Nguyen 2018)

Ο ορισμός του ψηφιακού νομίσματος περιλαμβάνει την ηλεκτρονική χρήση και αποθήκευση νομισμάτων με τη βοήθεια των ηλεκτρονικών υπολογιστών ή άλλων φορητών ηλεκτρονικών συσκευών. Παραδείγματα ψηφιακού χρήματος είναι τα χρήματα τα οποία είναι αποθηκευμένα σε χρεωστικές κάρτες ή τα χρήματα τα οποία είναι αποθηκευμένα ως καταθέσεις από τις εμπορικές τράπεζες³. (Hun Oh, Nguyen 2018)

Αυτή τη στιγμή υπάρχουν πάνω από 1000 διαφορετικά κρυπτονομίσματα. Μερικά από τα πιο γνωστά, που ακούμε πιο συχνά, είναι το bitcoin, το ethereum, το ripple, το litecoin και πολλά άλλα. Το 2008, πιθανότατα με έμπνευση και αφορμή την οικονομική κρίση, έγινε η πρώτη επιστημονική δημοσίευση που περιέγραφε τα κρυπτονομίσματα, πιο συγκεκριμένα το Νοέμβριο εκείνου του έτους ο χρήστης με το ψευδώνυμο Satoshi Nakamoto δημοσίευσε στο διαδίκτυο ένα κείμενο 9 σελίδων με τίτλο «Bitcoin: A Peer – to – Peer Electronic Cash System», μέσα στο οποίο αναφερόταν για ένα κατακευματισμένο σύστημα ψηφιακού νομίσματος. Το 2009 έκαναν την πρώτη τους λειτουργική εμφάνιση, με την κυκλοφορία του πρώτου πελάτη ανοιχτού κώδικα, και την δημιουργία του αντίστοιχου Bitcoin, τον Ιανουάριο ο Nakamoto εξορύσσει τα πρώτα 50. Στην ιστοσελίδα Sourceforge κυκλοφόρησε η πρώτη έκδοση του λογισμικού Bitcoin ανοιχτού κώδικα. Αν και βασίστηκε σε ανακαλύψεις που είχαν προηγηθεί αυτό δεν το κάνει να μην είναι μια πάρα πολύ μεγάλη ανακάλυψη στο τομέα της κρυπτογραφίας. Η πραγματική ταυτότητά του χρήστη με το ψευδώνυμο Satoshi Nakamoto, ή ακόμα και το αν πρόκειται για ένα άτομο ή για μία ομάδα, παραμένει άγνωστη μέχρι και σήμερα. Οι υποθέσεις σε σχέση με την ταυτότητά του αναφέρονται σε μαθηματικές ιδιοφυΐες, επιστήμονες των υπολογιστών, οικονομικούς κοινωνιολόγους με γνώσεις προγραμματισμού και ομάδες κρυπτογράφων. Υπάρχουν επίσης θεωρίες, όπως πχ ότι οι εταιρείες Samsung, Toshiba, Nakamichi και Motorola κρύβονται πίσω από το Bitcoin. Από το 2009 μέχρι και τις αρχές του 2010 το Bitcoin δεν είχε καμία απολύτως αξία. Τον Απρίλιο του 2010 ξεκίνησαν οι πρώτες συναλλαγές στις χρηματαγορές, με την αξία του κάθε Bitcoin να μην ξεπερνάει τα 0,14 δολάρια. Η πρώτη

³ <https://el.wikipedia.org/wiki>

εμπορική συναλλαγή με το νέο ψηφιακό νόμισμα έγινε στις 18 Μαΐου 2010, όταν ο προγραμματιστής Laszlo Hanyecs, από την Φλόριντα των Ηνωμένων Πολιτειών, έκανε μια δημοσίευση στο Forum BitcoinTalk.org, προσφέροντας 10.000 bitcoins σε όποιον θα του παράγγελε δυο πίτσες. Στις 22 Μαΐου, ο αγρότης David Forster από την Μασαχουσέτη, με το ψευδώνυμο Jarcos στο forum, δέχτηκε τη συναλλαγή. Ο Laszlo έλαβε τις δύο πίτσες από την αλυσίδα καταστημάτων Papa John's. Την άνοιξη του 2011, τα 10.000 εκείνα bitcoins θα έφταναν και θα άγγιζαν τα 272.329,00 δολάρια. Στις αρχές Δεκεμβρίου 2013 το Bitcoin είχε φτάσει να αξίζει μεταξύ 1.200 και 1.400 δολάρια το καθένα, κάνοντας την πίτσα εκείνη να αξίζει όσο ένα ιδιωτικό νησί περίπου. Στον αντίποδα, στα μέσα Δεκεμβρίου και μέσα σε λιγότερο από μία ημέρα, η αξία του bitcoin έπεσε κάτω από τα 550 δολάρια. Γενικά, πάντως, η αξία του Bitcoin φάνηκε εξ αρχής ότι θα είναι ασταθής και αυτό συνεχίστηκε και στη πορεία. Το 2014 και το 2015, θα μπορούσε να το αγοράσει κάποιος κατά μέσο όρο, σε τιμή κάτω από 500 δολάρια. Το 2016, άρχισε να παρουσιάζει μια ανοδική πορεία και στις αρχές του 2017, άρχισε να ξεπερνάει τα 1000 δολάρια. Από το καλοκαίρι του 2017 και μετά, η τιμή αρχικά διπλασιάστηκε, ξεπερνώντας τα 2000 δολάρια, ενώ φτάνοντας τον Σεπτέμβρη του 2017, το 1 bitcoin άξιζε κοντά στα 5000 δολάρια. Ωστόσο, το επόμενο και τελευταίο τρίμηνο του 2017, φαίνεται να είναι το αποκορύφωμα του bitcoin, καθώς στα μέσα Δεκεμβρίου, η τιμή του εκτοξεύτηκε και ξεπέρασε οριακά τα 20.000 δολάρια, έστω και στιγμιαία. Ύστερα από αυτήν την τρομερή άνοδο, άρχισε να μειώνεται, ακολουθώντας μια σταθερή πορεία στα 13.000-13.500 δολάρια. Έτσι, όποιος είχε αγοράσει bitcoin το διάστημα 2014-2015, τώρα θα μπορούσε να τα πουλήσει σε τιμή περίπου 40 φορές υψηλότερη. Τις αμέσως επόμενες χρονιά η τιμή του άρχισε να καταραυλά χωρίς να φτάσει ποτέ ξανά τα ίδια επίπεδα με εκείνα του Δεκεμβρίου του 2017. Στα τέλη του 2018 και στις αρχές του 2019 η τιμή του άγγιξε μέχρι και τα 3500 δολάρια και σταδιακά μέχρι σήμερα έχει ξανανέβει και κυμένεται ανάμεσα στα 8000 με 10000 δολάρια. Το 2020, θα είναι μια χρονιά σημαντική που θα μας δείξει ενδεχομένως ποια θα είναι η πορεία των κρυπτονομισμάτων και αν ήρθαν για να μείνουν⁴.

Με βάση όλα τα παραπάνω αλλά και από αρκετές μαρτυρίες διεθνώς, τα κρυπτονομίσματα λειτουργούν μέχρι στιγμής για κερδοσκοπικούς σκοπούς. Άλλες απόψεις, θεωρούν ότι τα κρυπτονομίσματα στηρίζουν τις παράνομες δραστηριότητες και τη φοροδιαφυγή εξαιτίας της ανωνυμίας και της απουσίας της κεντρικής αρχής ελέγχου. Το μόνο σίγουρο που

⁴ <https://boskotsopanhs.wordpress.com/2018/07/16>

μπορούμε να συμπεράνουμε μέχρι στιγμής, είναι ότι πρόκειται για περιουσιακά στοιχεία που είναι αρκετά ευμετάβλητα, έτσι ώστε να αντικαταστήσουν το 'παραδοσιακό χρήμα'. Ωστόσο, η τεχνολογία και η καινοτομία τους που κρύβεται από πίσω, έχουν αρκετό ενδιαφέρον για όλη τη παγκόσμια οικονομία.

3.2 Τι είναι κρυπτογράφηση

Η κρυπτολογία, ως κύριος κλάδος που ασχολείται με τα ζητήματα της ασφάλειας των επικοινωνιών, έχει μία πλούσια ιστορία χιλιάδων ετών, όσων δηλαδή και οι διάφοροι τρόποι επικοινωνίας. Ξεκινώντας με την εμφάνιση πρωτόλειων μορφών κρυπτογράφησης, που βασίζονται σε απλές αντικαταστάσεις των συμβόλων του μεταδιδόμενου μηνύματος, και συνεχίστηκε μέχρι και σήμερα όπου έχει αναπτυχθεί μια πληθώρα πολύπλοκων αλγορίθμων κρυπτογράφησης αλλά και σύνθετων πρωτοκόλλων που στηρίζονται στην απόκρυψη της πληροφορίας. Ιδιαίτερα στις τελευταίες δεκαετίες, η τεράστια άνθηση των τηλεπικοινωνιών (με κυριότερο εκφραστή αυτής το διαδίκτυο) έχει επιτάξει τη διασφάλιση του απορρήτου των επικοινωνιών απόλυτη ανάγκη, φέρνοντας την κρυπτολογία στο επίκεντρο των τεχνολογικών εξελίξεων. Η κρυπτολογία αποτελεί πλέον ένα αντικείμενο έντονης ερευνητικής δραστηριότητας, η οποία την έχει μετατρέψει από μια μορφή τέχνης σε μια επιστήμη, με αυστηρούς ορισμούς και αποδείξεις. Τυπικά με τον όρο 'κρυπτολογία' αναφερόμαστε τόσο στην κρυπτογραφία όσο και στην κρυπτανάλυση: η κρυπτογραφία ασχολείται κυρίως με τον σχεδιασμό κρυπτοσυστημάτων, ενώ η κρυπτανάλυση μελετά το σπάσιμό τους. Ο όρος 'κρυπτογραφία' απορρόφησε τον όρο 'κρυπτολογία' στις μέρες μας.

Η σημερινή μορφή των κρυπτογραφικών συστημάτων είναι καθορισμένη σε πολύ μεγάλο βαθμό από δύο, κύριας σημασίας για την κρυπτογραφία και τις επικοινωνίες γενικότερα, επιστημονικές εργασίες Kerchoffs, Shannon, που δημοσιεύτηκαν στα 1883 και 1949 αντίστοιχα. Στην πρώτη, ο Kerchoffs θεμελίωσε τη βασική σχεδιαστική αρχή που έκτοτε διέπει κάθε κρυπτογραφικό σύστημα, σύμφωνα με την οποία η ασφάλεια του κάθε συστήματος πρέπει να έγκειται μόνο στη μυστικότητα του κλειδιού και να μην εξαρτάται από τη μυστικότητα του αλγορίθμου κρυπτογράφησης. Η δεύτερη εργασία είναι δημιουργία του θεμελιωτή της Θεωρίας

Πληροφορίας Claude Shannon. Στην εργασία αυτή η κρυπτογραφία μετατρέπεται σε ένα αυστηρό επιστημονικό πεδίο, όπου ορίζονται η έννοιες του κρυπτοσυστήματος και της απόλυτης ασφάλειας. Η εργασία αυτή του Shannon αποτέλεσε μια ισχυρή κινητήρια δύναμη για την ταχεία εξέλιξη της έρευνας στο χώρο της κρυπτογραφίας, η οποία έλαβε χώρα από τα μέσα και έως το τέλος του εικοστού αιώνα αλλά συνεχίζεται και μέχρι σήμερα. Όλοι οι σύγχρονοι κρυπτογραφικοί αλγόριθμοι σχεδιάζονται υπό το πρίσμα των εννοιών που εισήγαγε ο Shannon.

Κατά τον 21ο αιώνα, οι κρυπτογραφικές εφαρμογές, πρωτόκολλα και τεχνικές παίζουν σημαντικό ρόλο στη σύγχρονη τεχνολογία, ειδικότερα στους τομείς της ασφαλούς επικοινωνίας, της ασφαλούς πρόσβασης, των ηλεκτρονικών συναλλαγών, της ανάκτησης και διαχείρισης ευαίσθητων δεδομένων, και των ηλεκτρονικών ψηφοφοριών, με πρόσφατη σημαντικότερη εξέλιξη την ανάπτυξη των κρυπτονομισμάτων, με κυρίαρχο χαρακτηριστικό την απουσία κεντρικού ελέγχου. Οι παραπάνω εφαρμογές, αλλά και πολλές άλλες που δεν αναφέρονται, μπόρεσαν να πραγματοποιηθούν χάρη στην γρήγορη και αλματώδη ανάπτυξη επαναστατικών ιδεών και αλγορίθμων, όπως η τέλεια μυστικότητα, η κρυπτογραφία δημοσίου κλειδιού, η ασφαλής ανταλλαγή κλειδιού από απόσταση, οι ψηφιακές υπογραφές, τα διαλογικά συστήματα αποδείξεων και οι αποδείξεις μηδενικής γνώσης, οι γεννήτριες ψευδοτυχαιότητας, η σύνθεση πρωτοκόλλων, οι συναρτήσεις σύνοψης χωρίς συγκρούσεις, η υπολογιστική πολυπλοκότητα και πολλά άλλα. Κοινό χαρακτηριστικό των παραπάνω μεθόδων είναι ότι η ασφάλειά τους εδράζεται, όλο και περισσότερο, σε αυστηρές μαθηματικές αποδείξεις. Ένα παράδειγμα που θα μπορούσε να αναφερθεί θα ήταν ότι είμαστε πλέον σε θέση να διενεργούμε ηλεκτρονικές ψηφοφορίες που παρέχουν αποδείξεις ορθότητας για διάφορες φάσεις της λειτουργίας τους. Ή, να διενεργήσουμε συναλλαγές χωρίς μια κεντρική αρχή, μέσω του Bitcoin ή άλλων κρυπτονομισμάτων, με απόδειξη εγκυρότητας για την κάθε συναλλαγή, που επικυρώνεται συλλογικά από τους χρήστες. Τα κρυπτονομίσματα ήταν και θα είναι μια μεγάλη επανάσταση που βρίσκεται σε εξέλιξη, ανοίγοντας δρόμους για αποκεντρωμένη και αποδεδειγμένη ασφαλή ψηφιακή υλοποίηση λειτουργιών που μέχρι σήμερα θα απαιτούσαν την ύπαρξη κάποιας αρχής, όπως για παράδειγμα τη σύναψη συμβολαίων, αλλά και ηλεκτρονικών ψηφοφοριών⁵.

Η ιδέα της κρυπτογράφησης προέκυψε αρχικά από τον Dai (1998), ο οποίος εισήγαγε ένα σχέδιο μέσω μίας ομάδας που αποτελούνταν από ψηφιακά ψευδώνυμα, τα οποία είχαν τη δυνατότητα να εκτελούν οικονομικές συναλλαγές μεταξύ τους χωρίς την παρέμβαση κανενός

⁵ <https://frapress.gr/2016/12/kriptografia-ola-osa-chriazete-na-xeris-gia-na-min-ise-pia-archarios/>

τρίτου. Οι ιδέες αυτές τέθηκαν για πρώτη φορά σε εφαρμογή με τη δημιουργία του Bitcoin, το οποίο μέσω της χρησιμοποίησης της μεθόδου της κρυπτογράφησης πραγματοποίησε οικονομικές συναλλαγές χωρίς τον έλεγχο από κάποια κεντρική αρχή. Αυτή η μέθοδος δεν χρησιμοποιείται και δεν χρησιμοποιήθηκε ποτέ από το ηλεκτρονικό χρήμα ή της κάρτες, οι οποίες παίρνουν απλώς το παραδοσιακό χρήμα και το αποθηκεύουν σε άλλη μορφή. Αντίθετα η μέθοδος της κρυπτογράφησης μεταβάλλει τις θεμελιώδεις αρχές του νομίσματος, αποκόβοντάς το από κάθε έλεγχο της εκάστοτε κυβέρνησης και κεντρικής τράπεζας, θέτοντας έτσι τον άμεσο έλεγχο στα χέρια των ανθρώπων μέσω της επαναστατικής τεχνολογίας που ονομάζεται blockchain (Hun Oh, Nguyen 2018).

Τα κρυπτονομίσματα είναι ένας γενικός όρος για ένα είδος νομίσματος, το οποίο δραστηριοποιείται στο διαδίκτυο χωρίς να έχει φυσική μορφή και χωρίς να εποπτεύεται από καμία τράπεζα ή κράτος. Αποτελούν μια τεράστια εξέλιξη και άλμα προς τα εμπρός, για φθηνές και προσωπικές χρηματοοικονομικές υπηρεσίες. Με τη βοήθεια της τεχνολογίας blockchain που χρησιμοποιούν, οι χρηματοοικονομικές συναλλαγές πραγματοποιούνται στο διαδίκτυο μέσω ενός συστήματος που ανήκει σε μη ρυθμιζόμενα δίκτυα. Οι ιδιωτικές, φθηνές, ασφαλής και σε απευθείας σύνδεση συναλλαγές, έρχονται σε πλήρη αντίθεση με το οικονομικό τοπίο που επικρατούσε στο χρηματοπιστωτικό σύστημα μερικές δεκαετίες πριν. Τα κρυπτονομίσματα παρέχουν ένα σημαντικό πλεονέκτημα έναντι των συμβατικών τραπεζικών προϊόντων. Χωρίς τραπεζικά έξοδα, κανονισμούς που διέπουν τις τραπεζικές συναλλαγές και κυβερνητική εποπτεία, ένας χρήστης κρυπτονομισμάτων, μπορεί να μεταφέρει άμεσα κεφάλαια σε όλο τον κόσμο με ταχύτητα και ασφάλεια⁶ (Mullan 2014).

3.3 Η τεχνολογία Blockchain

Η εκρηκτική τα τελευταία χρόνια άνοδος και εδραίωση των λεγόμενων «κρυπτονομισμάτων» έφερε στις ζωές μας, μεταξύ άλλων, την τεχνολογία στην οποία έχουν βασιστεί, και συγκεκριμένα την τεχνολογία blockchain ή, κατά μια ευθεία μετάφραση στα ελληνικά, αλλά όχι δόκιμη, τεχνολογία «αλυσίδας μπλοκ». Παρότι, το πρώτο καιρό τουλάχιστον, η τεχνολογία αυτή ταυτιζόταν με τα νέα αυτά μέσα πληρωμών (ή συναλλαγών ή κατ' άλλους, μέσα αποθήκευσης

⁶ <https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/5439/1/main-KOY.pdf>

αξίας), οι συνέπειες της θα δούμε ότι δεν περιορίζονται μόνο στους τομείς της οικονομίας, αλλά έχουν και άλλες επιπτώσεις και προεκτάσεις οι οποίες είναι στη κοινωνία, στη πολιτική αλλά και στη νόμική.

Η νέα αυτή τεχνολογία έχει στραμμένα όλα τα φώτα πάνω της και ο ενθουσιασμός που επικρατεί είναι μεγάλος, όπως επίσης τα πλεονεκτήματα και οι δυνατότητες εφαρμογής της κάνουν πολλούς να μιλούν για επανάσταση αντίστοιχη με εκείνη της εφεύρεσης του διαδικτύου, η οποία μέσα στα επόμενα χρόνια είναι ικανή να αλλάξει ριζικά τις δομές, τον τρόπο οργάνωσης και λειτουργίας των σύγχρονων κοινωνιών. Ήδη η τεχνολογία blockchain και οι εφαρμογές της καλύπτουν όλα σχεδόν τα πεδία της οικονομίας, ενώ όλο και περισσότερες εταιρείες, οργανισμοί και δημόσιες αρχές μέρα με τη μέρα, επενδύουν σημαντικούς πόρους και εφαρμόζουν τουλάχιστον πιλοτικά τη νέα τεχνολογία. Ενδεικτικά αξίζει να αναφερθεί ότι τον Φεβρουάριο του 2018, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προέβη στην ανακοίνωση της σύστασης παρατηρητηρίου και forum για την τεχνολογία blockchain με σκοπό την παρακολούθηση όλων των εξελίξεων που σχετίζονται με αυτή και την προώθησή της.

Ξεκινώντας από την αρχή και θέλοντας να περιγράψουμε τη τεχνολογία και τις λειτουργίες της, πρέπει να έχουμε στο μυαλό μας ότι η blockchain είναι στην ουσία ένα μητρώο (ledger) στο οποίο αποθηκεύονται κι επαληθεύονται πληροφορίες και δεδομένα, τα οποία στη πορεία εντάσσονται σε μπλοκ, με τη χρήση κρυπτογραφικών μεθόδων και με τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργείται μία συνεχής αλυσίδα δεδομένων, ενώ κάθε τροποποίηση έστω και μίας πληροφορίας που έχει καταγραφεί ήδη στο μητρώο επηρεάζει αναγκαστικά όλες τις μεταγενέστερες καταχωρήσεις. Οι πλατφόρμες blockchain εντάσσονται σε δύο κατηγορίες: μπορεί να είναι είτε δημόσια (ανοιχτή) είτε ιδιωτική (κλειστή), όπως ακριβώς συμβαίνει και με τα (δια)δίκτυα που είναι δημόσια (όπως το internet) ή εσωτερικά (όπως τα intranets).

Η πρόβλεψη για την εξέλιξη και ο βαθμός υιοθέτησης της νέας τεχνολογίας είναι εξαιρετικά δύσκολο να ειπωθεί, είναι πολύ πιθανό η πορεία της να είναι όμοια με άλλες καινοτόμες προτάσεις του πρόσφατου διαδικτυακού παρελθόντος και τελικά, είτε να υιοθετηθεί από κεντρικές αρχές ή οργανισμούς όπως έχει ξεκινήσει ήδη να συμβαίνει από κάποιους ή να αποτελέσει τεχνολογικό οδηγό για την βελτίωση των υφιστάμενων υπηρεσιών και τεχνολογιών στο μέτρο που η τεχνολογία blockchain προσφέρει πλεονεκτήματα έναντί τους⁷.

⁷ <https://m.naftemporiki.gr/story/1363055>

Το αν θα ανταπεξέλθει σε όλες αυτές τις προσδοκίες η νέα τεχνολογία εξαρτάται σε ένα πολύ μεγάλο βαθμό και από το κατά πόσο οι χρήστες και γενικά ο κόσμος έχουν την ωριμότητα να αναλάβουν την εξουσία αλλά κυρίως τις ευθύνες που η φιλοσοφία της συνεπάγεται και τις οποίες η νέα τεχνολογία υπόσχεται να τους δώσει.

3.3.1 Δίκτυο Bitcoin

Το bitcoin είναι ένα peer-to-peer αρχιτεκτονικά δομημένο δίκτυο ως ένα στρώμα πάνω στο Διαδίκτυο. Ο όρος peer-to-peer, ή P2P, σημαίνει ότι οι υπολογιστές που συμμετέχουν στο δίκτυο είναι ομότιμοι «peer» μεταξύ τους, ισάξιοι, χωρίς να υπάρχουν «ειδικοί» κόμβοι, όλοι οι κόμβοι έχουν δεσμευτεί να παρέχουν τις υπηρεσίες τους στο δίκτυο. Οι κόμβοι του δικτύου διασυνδέονται στο δίκτυο ως πλέγμα (mesh network) με «επίπεδη» τοπολογία. Δεν υπάρχει κανένας διακομιστής, καμία κεντρικά σχεδιασμένη υπηρεσία και καμιά ιεραρχία μέσα στο δίκτυο. Οι κόμβοι σε ένα peer-to-peer δίκτυο παρέχουν και καταναλώνουν υπηρεσίες την ίδια στιγμή ενεργώντας με αμοιβαιότητα (reciprocity) ως κίνητρο της συμμετοχής τους. Τα peer-to-peer δίκτυα είναι εγγενώς ανθεκτικά, αποκεντρωμένα και ανοιχτά. Το πιο εξέχων παράδειγμα μιας P2P αρχιτεκτονικής δικτύου ήταν το Διαδίκτυο στην πρόμη του κατάστασης, όπου οι κόμβοι στο IP δίκτυο ήταν ισάξιοι. Η σημερινή αρχιτεκτονική του Διαδικτύου είναι πιο ιεραρχική, ωστόσο το Πρωτόκολλο του Διαδικτύου εξακολουθεί να διατηρεί στην ουσία την επίπεδη τοπολογία.

Η αρχιτεκτονική του bitcoin P2P δικτύου είναι πολύ περισσότερο από μια επιλογή τοπολογίας. Το bitcoin σχεδιάστηκε να είναι ένα peer-to-peer σύστημα μετρητών και η αρχιτεκτονική του δικτύου αντανakλάται πάνω σε αυτήν την ιδέα και τη χρησιμοποιεί ως θεμέλιο και βασικό χαρακτηριστικό. Ο πυρήνας της σκέψης και η αρχή ολόκληρου του σχεδιασμού του bitcoin είναι ο αποκεντρωμένος έλεγχος, ο οποίος μπορεί να επιτευχθεί και να διατηρηθεί μόνο σε ένα επίπεδο και αποκεντρωμένο P2P δίκτυο συναίνεσης.

Παρόλο που οι κόμβοι στο P2P bitcoin δίκτυο είναι ισάξιοι, μπορεί να αναλάβουν διαφορετικούς ρόλους με βάση τη λειτουργικότητα που υποστηρίζουν. Ένας κόμβος bitcoin είναι μία συλλογή από λειτουργίες: δρομολόγηση, βάση δεδομένων αλυσίδας των μπλοκ, εξόρυξη και υπηρεσίες πορτοφολιού. Όλοι οι κόμβοι περιλαμβάνουν λειτουργία δρομολόγησης

για να συμμετέχουν στο δίκτυο, ενώ μπορεί παράλληλα να περιλαμβάνουν και άλλη λειτουργία. Όλοι οι κόμβοι εγκρίνουν και διαδίδουν συναλλαγές και μπλοκ, ανακαλύπτοντας και διατηρώντας συνδέσεις με ομότιμους κόμβους (peer).

Μερικοί κόμβοι, που ονομάζονται πλήρεις κόμβοι, διατηρούν, επίσης, ένα ολόκληρο και ενημερωμένο αντίγραφο της αλυσίδας των μπλοκ (blockchain). Οι πλήρεις κόμβοι μπορούν αυτόνομα και αυτόκλητα να επαληθεύουν οποιαδήποτε συναλλαγή εν τη απουσία εξωτερικής αναφοράς. Μερικοί κόμβοι διατηρούν μόνο ένα υποσύνολο της αλυσίδας των μπλοκ και εγκρίνουν συναλλαγές χρησιμοποιώντας μία μέθοδο που ονομάζεται απλοποιημένη επαλήθευση πληρωμών (Simplified Payment Verification) (SPV). Αυτοί οι κόμβοι είναι γνωστοί ως lightweight ή SPV κόμβοι.

Οι κόμβοι εξόρυξης ανταγωνίζονται για τη δημιουργία νέων μπλοκ, τρέχοντας εξειδικευμένο υλικό για να επιλύουν τον αλγόριθμο απόδειξης εργασίας (proof-of-work). Μερικοί κόμβοι εξόρυξης είναι επίσης και πλήρεις κόμβοι, διατηρώντας ένα πλήρες αντίγραφο της αλυσίδας των μπλοκ, ενώ άλλοι είναι lightweight κόμβοι που συμμετέχουν σε ομάδα εξόρυξης (mining pool) και εξαρτώνται από τον διακομιστή της εκάστοτε ομάδας που διατηρεί έναν πλήρη κόμβο. Τα wallet των χρηστών μπορούν να είναι μέρος ενός πλήρη κόμβου, που συνήθως είναι ένας επιτραπέζιος bitcoin πελάτης. Ολοένα και περισσότερα wallet, ειδικά εκείνα που σχεδιάζονται για να τρέχουν σε συσκευές με περιορισμένους πόρους, όπως σε smartphones, είναι κόμβοι SPV. Εκτός από τους κύριους τύπους κόμβων του bitcoin P2P πρωτοκόλλου, υπάρχουν διακομιστές και κόμβοι που τρέχουν άλλα πρωτόκολλα, όπως εξειδικευμένα πρωτόκολλα ομάδων εξόρυξης και πρωτόκολλα πρόσβασης για lightweight πελάτη.

3.3.2 Συναλλαγή με Bitcoin

Το σύστημα του bitcoin, σε αντίθεση με τα παραδοσιακά τραπεζικά συστήματα και συστήματα πληρωμών, βασίζεται στην αποκεντρωμένη εμπιστοσύνη. Αντί μιας κεντρικής αξιόπιστης αρχής, στο bitcoin, η εμπιστοσύνη επιτυγχάνεται ως αναδυόμενη ιδιότητα από τις αλληλεπιδράσεις των διαφόρων συμμετεχόντων στο σύστημα bitcoin. Το σύστημα του bitcoin, σε αντίθεση με τα παραδοσιακά τραπεζικά συστήματα και συστήματα πληρωμών, βασίζεται στην αποκεντρωμένη εμπιστοσύνη. Αντί μιας κεντρικής αξιόπιστης αρχής, στο bitcoin, η εμπιστοσύνη επιτυγχάνεται

ως αναδυόμενη ιδιότητα από τις αλληλεπιδράσεις των διαφόρων συμμετεχόντων στο σύστημα bitcoin.

Για να πραγματοποιηθεί μια συναλλαγή λείει στο δίκτυο ότι ο ιδιοκτήτης ενός αριθμού bitcoin έχει επιτρέψει τη μεταφορά ορισμένων από αυτά τα bitcoin σε άλλο ιδιοκτήτη. Ο νέος ιδιοκτήτης μπορεί τώρα να ξοδέψει αυτά τα bitcoin δημιουργώντας μια άλλη συναλλαγή που επιτρέπει τη μεταφορά σε άλλον ιδιοκτήτη και ούτω καθεξής, σε μια αλυσίδα ιδιοκτησίας. Οι συναλλαγές είναι σαν γραμμές σε διπλογραφικό λογιστικό καθολικό. Με απλά λόγια, κάθε συναλλαγή περιέχει μία ή περισσότερες «εισόδους» (inputs), οι οποίες είναι χρεώσεις σε λογαριασμό bitcoin. Από την άλλη πλευρά της συναλλαγής, υπάρχουν μία ή περισσότερες «έξοδοι» (outputs), που είναι οι μονάδες που προστίθενται σε ένα λογαριασμό bitcoin. Οι εισοδοί και οι έξοδοι (χρεώσεις και πιστώσεις) δεν είναι απαραίτητα στο ίδιο ποσό. Αντ' αυτού, οι έξοδοι προσθέτουν ελαφρώς λιγότερο ποσό στις εισόδους και η διαφορά αυτή αντιπροσωπεύει μία ορισμένη «χρέωση συναλλαγής», η οποία είναι ένα μικρό ποσό που συλλέγεται από τον εξορύκτη που περιλαμβάνει τη συναλλαγή στο καθολικό.

Η συναλλαγή περιλαμβάνει επίσης απόδειξη ιδιοκτησίας για κάθε ποσό του bitcoin (είσοδοι) του οποίου η αξία μεταφέρεται, με τη μορφή μιας ψηφιακής υπογραφής από τον ιδιοκτήτη, η οποία μπορεί να επικυρωθεί ανεξάρτητα από τον καθένα. Σε όρους bitcoin, το «ξόδεμα» είναι η υπογραφή μια συναλλαγής που μεταφέρει αξία από την προηγούμενη συναλλαγή σε ένα νέο ιδιοκτήτη ο οποίος αναγνωρίζεται με τη διεύθυνση bitcoin. Οι συναλλαγές μεταφέρουν αξία από τις εισόδους της συναλλαγής στις εξόδους της συναλλαγής. Μια είσοδος είναι εκεί όπου η αξία του νομίσματος προέρχεται, συνήθως η έξοδος μιας προηγούμενης συναλλαγής. Μια έξοδος συναλλαγής εκχωρεί ένα νέο ιδιοκτήτη για την αξία, συνδέοντάς τη με ένα κλειδί. Το κλειδί προορισμού ονομάζεται επιβάρυνση (encumbrance). Έξοδοι από μια συναλλαγή μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εισοδοί σε μια νέα συναλλαγή, δημιουργώντας έτσι μια αλυσίδα ιδιοκτησίας, καθώς η αξία μεταφέρεται από διεύθυνση σε διεύθυνση.

Δημιουργία Συναλλαγής

Για να κατανοήσουμε καλύτερα μια συναλλαγή θα αναφέρουμε ένα παράδειγμα. Έστω ότι έχουμε το χρήστη A, ο οποίος έχει λάβει bitcoin από το χρήστη B σε αντάλλαγμα για

μετρητά. Ας υποθέσουμε ότι ο χρήστης Α θα πραγματοποιήσει μια συναλλαγή σε ένα κατάστημα καφέ το οποίο αποδέχεται πληρωμές με Bitcoin. Το κατάστημα του χρήστη Γ ξεκίνησε πρόσφατα να αποδέχεται bitcoin πληρωμές, προσθέτοντας μια επιλογή bitcoin στο POS σύστημα του. Οι τιμές στο κατάστημα αναγράφονται στο τοπικό νόμισμα (δολάρια ΗΠΑ), αλλά στο ταμείο, οι πελάτες έχουν τη δυνατότητα να πληρώνουν είτε σε δολάρια είτε σε bitcoin. Ο χρήστης Α κάνει την παραγγελία του για ένα προϊόν και ο χρήστης Γ (κατάστημα) εισάγει τη συναλλαγή στο σύστημα του. Το POS σύστημα θα μετατρέψει τη συνολική τιμή από δολάρια ΗΠΑ σε bitcoin στην επικρατούσα αγοραία ισοτιμία και θα εμφανίσει τις τιμές και στα δύο νομίσματα, καθώς θα δείχνει έναν QR κώδικα που θα περιέχει ένα αίτημα πληρωμής για τη συγκεκριμένη συναλλαγή. Η πληρωμή τώρα του χρήστη Α στο κατάστημα που αποδέχεται συναλλαγές σε Bitcoin χρησιμοποιεί μια προηγούμενη συναλλαγή ως την είσοδο της. Η συναλλαγή έχει έναν αριθμό bitcoin κλειδωμένο (επιβάρυνση) στο κλειδί του χρήστη Α. Η νέα συναλλαγή του στο κατάστημα παραπέμπει στην προηγούμενη συναλλαγή με το χρήστη Β ως είσοδο και δημιουργεί νέες εξόδους για να πληρώσει για το προϊόν και να λάβει τα ρέστα. Σε αντίθεση με έναν QR κώδικα που περιέχει απλώς έναν προορισμό διεύθυνσης bitcoin, η αίτηση πληρωμής είναι ένα QR-κωδικοποιημένο URL που περιέχει μια διεύθυνση προορισμού, ένα ποσό πληρωμής και μία γενική περιγραφή όπως «Κατάστημα Καφέ». Αυτό επιτρέπει σε bitcoin wallet εφαρμογές να προ-συμπληρώνουν τις πληροφορίες που χρησιμοποιούνται για στέλνεται η πληρωμή, ενώ δείχνει μια περιγραφή αναγνώσιμη για το χρήστη. Οι συναλλαγές αποτελούν μια αλυσίδα, όπου οι εισοδοί από την τελευταία συναλλαγή αντιστοιχούν σε εξόδους από προηγούμενες συναλλαγές. Το κλειδί του χρήστη Α παρέχει την υπογραφή που ξεκλειδώνει εκείνες τις προηγούμενες εξόδους των συναλλαγών, αποδεικνύοντας έτσι στο δίκτυο του bitcoin ότι είναι ιδιοκτήτης των χρημάτων. Ο χρήστης Α επισυνάπτει την πληρωμή για το προϊόν στη διεύθυνση του χρήστη Γ (κατάστημα) και με τον τρόπο αυτό «επιβαρύνει» την έξοδο με την απαίτηση από τον χρήστη Γ (κατάστημα) να παράγει μια υπογραφή, ώστε ξοδέψει το εν λόγω ποσό. Αυτό αποτελεί μια μεταφορά αξίας μεταξύ του χρήστη Α και του χρήστη Γ.

Προσθέτοντας τη συναλλαγή στο αρχείο συναλλαγών

Η συναλλαγή δημιουργείται από την εφαρμογή πορτοφολιού του χρήστη Α και έχει μήκος 258 μπάιτ και περιέχει ότι είναι απαραίτητο για να επιβεβαιώσει την κυριότητα των

χρημάτων και να ορίσει νέους ιδιοκτήτες. Τώρα, η συναλλαγή θα πρέπει να διαβιβαστεί στο δίκτυο του bitcoin όπου θα γίνει μέρος του κατανεμημένου αρχείου συναλλαγών (το blockchain).

Μετάδοση της συναλλαγής

Επειδή η συναλλαγή περιέχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για επεξεργασία, δεν έχει σημασία πώς ή πού θα μεταδίδεται στο δίκτυο bitcoin. Το δίκτυο bitcoin είναι ένα peer-to-peer δίκτυο, με κάθε bitcoin πελάτη να συμμετέχει όντας συνδεδεμένος με αρκετούς άλλους bitcoin πελάτες. Ο σκοπός του δικτύου bitcoin είναι να διαδώσει (propagate) τις συναλλαγές και τα μπλοκ για όλους τους συμμετέχοντες.

Πώς διαδίδεται (how it propagates)

Η εφαρμογή πορτοφολιού του χρήστη Α μπορεί να στείλει τη νέα συναλλαγή σε οποιονδήποτε από τους άλλους bitcoin πελάτες που είναι συνδεδεμένοι, χρησιμοποιώντας οποιαδήποτε σύνδεση στο Διαδίκτυο: ενσύρματο δίκτυο, WiFi ή κινητό. Το bitcoin πορτοφόλι του δεν χρειάζεται να είναι συνδεδεμένο με το bitcoin πορτοφόλι του χρήστη Γ άμεσα, ενώ δεν είναι επίσης απαραίτητη η χρησιμοποίηση της σύνδεσης στο Διαδίκτυο που προσφέρει το κατάστημα. Κάθε κόμβος του δικτύου bitcoin (άλλος πελάτης) που λαμβάνει μια έγκυρη συναλλαγή που δεν έχει δει ξανά, θα την προωθήσει αμέσως σε άλλους κόμβους στους οποίους είναι συνδεδεμένος. Έτσι, η συναλλαγή διαδίδεται ταχέως ανάμεσα σε όλο το peer-to-peer δίκτυο, επιτυγχάνοντας τη σύνδεση με ένα μεγάλο ποσοστό των κόμβων μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα.

Η οπτική του Χρήστη Γ

Αν η bitcoin εφαρμογή πορτοφολιού του χρήστη Γ (κατάστημα) συνδέεται άμεσα με την εφαρμογή πορτοφολιού του χρήστη Α, η εφαρμογή του χρήστη Γ θα μπορούσε να είναι ο πρώτος κόμβος που θα λάβει τη συναλλαγή. Ωστόσο, ακόμη κι αν το πορτοφόλι του χρήστη Α στέλνει τη συναλλαγή μέσω άλλων κόμβων, στο πορτοφόλι του χρήστη Γ θα φθάσει μέσα σε

λίγα δευτερόλεπτα. Το πορτοφόλι του χρήστη Γ θα αναγνωρίσει αμέσως τη συναλλαγή του χρήστη Α ως εισερχόμενη πληρωμή, διότι περιέχει εξόδους οι οποίες μπορούν να ανακτηθούν με τα κλειδιά του χρήστη Γ. Η εφαρμογή πορτοφολιού του χρήστη Γ μπορεί επίσης να επικυρώσει ανεξάρτητα ότι η συναλλαγή είναι καλά σχηματισμένη, ότι χρησιμοποιεί προηγούμενες αξόδευτες εισόδους και περιέχει επαρκές ποσό για τις χρεώσεις των συναλλαγών ώστε να ενταχθεί στο επόμενο μπλοκ. Σε αυτό το σημείο, ο χρήστης Γ μπορεί να υποθέσει, με μικρό ρίσκο, ότι η συναλλαγή σύντομα θα συμπεριληφθεί σε ένα μπλοκ και θα επιβεβαιωθεί⁸.

3.3.3 Πλεονεκτήματα τεχνολογίας Blockchain

Η τεχνολογία αυτή έχει αρκετά πλεονεκτήματα και το ευχάριστο είναι ότι είναι ακόμα σε πολύ πρώιμο στάδιο, οπότε έχει πολλά ακόμα να δώσει, ειδικά αν αναπτυχθεί και υιοθετηθεί με άλλους κλάδους όπως ο χρηματοπιστωτικός. Αλλά για να πάρουμε τα πράγματα από την αρχή αρκεί να αναφερθεί ακόμα μια φορά ότι η τεχνολογία «αλυσίδα των μπλοκ» ή blockchain βασίζεται σε ένα αποκεντρωμένο δίκτυο χωρίς να ασκείται πάνω του καμία εξουσία. Δεν ελέγχεται από κανένα ανθρώπινο όν αλλά ούτε από κάποια κεντρική αρχή, ή τράπεζα. Αυτό το κάνει αδιάφθορο και πολύ δύσκολο να καταστραφεί ή να διαπεραστεί από έναν κακόβουλο, αυτό συμβαίνει γιατί χρειάζεται τεράστια ισχύς υπολογιστή. Η τεχνολογία αυτή προσφέρει πλήρες ελευθερία πληρωμών καταρρίπτει κάθε λογής ενδοιασμό είτε αυτός πρόκειται για τον χρόνο της συναλλαγής, είτε για το χρηματικό ποσό είτε ακόμα για οποιονδήποτε δασμό. Συναλλαγές χωρίς σύνορα, χωρίς αργίες και χωρίς επιβαλλόμενα όρια, οι χρήστες έχουν τον πλήρη έλεγχο των χρημάτων τους την οποιαδήποτε στιγμή.

Ιδιωτικότητα

Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να προστατέψουν τα χρήματά τους μέσω της κρυπτογράφησης και των αντιγράφων ασφαλείας. Τα αντίγραφα ασφαλείας αποτελούν ένα ιδιαίτερο σημαντικό εργαλείο στα χέρια των χρηστών, δεδομένου ότι οι χρήστες τα ανανεώνουν

⁸ Antonopoulos M. Andreas (2014), *Mastering Bitcoin*, United States of America: O'Reilly Media, Inc.

και τα τηρούν, μπορούν και τα εξασφαλίζουν απέναντι στην πιθανή απώλεια ή καταστροφή των πρωτότυπων αρχείων ή της συσκευής που τα διατηρούν. Στις συναλλαγές που γνωρίζαμε έως σήμερα οι έμποροι ήταν εφικτό να χρεώσουν ανεπιθύμητα ή απαρατήρητα ποσά σε αυτές, μέσα όμως στη πλατφόρμα κάτι τέτοιο είναι αδύνατον. Επιπλέον οι πληρωμές μπορούν να διεξαχθούν χωρίς να εμφανίζονται προσωπικές πληροφορίες των χρηστών ή ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα των πελατών, πάρα μόνο το ψευδώνυμό τους και αυτό με τη σειρά του προσφέρει μια αρκετά ισχυρή προστασία κατά της κλοπής ταυτότητας. Με αυτό το τρόπο η blockchain παρέχει την απαραίτητη ασφάλεια για το καθένα. Η τεχνολογία Blockchain εφαρμόζεται επιτυχώς τόσο στο οικονομικό, όσο και σε στο μη οικονομικό πεδίο. Τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και οι τράπεζες δεν βλέπουν πλέον την τεχνολογία Blockchain ως μία απειλή ενάντια στα παραδοσιακά επιχειρηματικά μοντέλα. Οι μεγαλύτερες τράπεζες του κόσμου αναζητούν ευκαιρίες σε αυτόν τον τομέα κάνοντας έρευνα για καινοτόμες εφαρμογές Blockchain. Οι ευκαιρίες για μη οικονομικές εφαρμογές είναι επίσης μεγάλες σε αριθμό: στην ιατρική, στη μουσική βιομηχανία, στις συμβολαιογραφικές πράξεις, στην αγορά ακινήτων. Με την αποθήκευση του “δακτυλικού αποτυπώματος” του ψηφιακού στοιχείου αντί για την αποθήκευση του ίδιου του ψηφιακού στοιχείου, μπορεί να επιτευχθεί ο στόχος της ανωνυμίας και η προστασία της ιδιωτικής ζωής.

Διαφάνεια

Ένα ακόμα ισχυρό πλεονέκτημα είναι η διαφάνεια που προσφέρει σε όλους. Το δημόσιο λογιστικό βιβλίο (Ledger) περιέχει κάθε συναλλαγή που έχει γίνει μέσα στη πλατφόρμα, οπότε ο κάθε χρήστης μπορεί να εξακριβώσει την εγκυρότητά της. Όλες οι συναλλαγές είναι διαθέσιμες στην αλυσίδα των μπλοκ ώστε να μπορεί ο οποιοσδήποτε να τις επιβεβαιώσει και να τις χρησιμοποιήσει.

Κόστος Συναλλαγών

Επιπλέον, οι υπηρεσίες αυτές παρέχονται δωρεάν ή με εξαιρετικά χαμηλά τέλη, εφόσον επιθυμεί και θέλει κάποιος να δοθεί προτεραιότητα στην διεκπεραίωση και ταυτόχρονα πιο γρήγορη επικύρωση στην συναλλαγή του. Μια πρόσθετη λειτουργία είναι η μετατροπή του

ψηφιακού χρήματος σε πιστωτικό, ώστε να κατατεθούν απευθείας τα χρήματα απευθείας στο τραπεζικό λογαριασμό. Τέτοιες υπηρεσίες είναι συνήθως για εμπόρους που χρησιμοποιούν κρυπτονομίσματα και μπορούν να προσφερθούν με πολύ χαμηλότερα τέλη σε σχέση με την PayPal ή δίκτυα πιστωτικών καρτών. Τα κρυπτονομίσματα όπως και το Bitcoin έχουν αποκεντρωμένη φύση κάτι το οποίο δεν ισχύει και για το PayPal και αυτό γιατί μια κεντρική αρχή είναι αρμόδια διαχειρίστρια ενώ από την άλλη μεριά εάν κάποιος αγοράσει ένα προϊόν, από μια άλλη χώρα τότε η υπηρεσία θα μετατρέψει το νόμισμα του αγοραστή στο νόμισμα του εμπόρου που κατέχει το προϊόν και στην συνέχεια θα πραγματοποιήσει μια χρέωση για την μετατροπή του νομίσματος, ενώ η εκκαθάριση της συναλλαγής χρειάζεται συνήθως μία με δύο ημέρες Στο Bitcoin δεν υφίστανται τέτοιες χρώσεις ενώ η εκκαθάριση της συναλλαγής είναι άμεση. Συμπερασματικά το Bitcoin αποτελεί μια σύγχρονη λύση για ταχύτατες και φτηνές σχετικά συναλλαγές⁹

Η τεχνολογία Blockchain έχει εφαρμογές σε έναν συνεχώς αυξανόμενο αριθμό πεδίων σε σχεδόν κάθε βιομηχανία. Για παράδειγμα το 2013, η Ethereum εισήγαγε το Blockchain με τη μορφή μιας αποκεντρωμένης πλατφόρμας που “τρέχει” έξυπνες συμβάσεις. Η τεχνολογία Blockchain επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργούν αγορές, να αποθηκεύουν μητρώα χρεών ή υποσχέσεων, να μετακινούν κεφάλαια χρηματοπιστωτικών αγορών (όπως ένα συμβόλαιο μελλοντικής εκπλήρωσης), χωρίς μεσάζοντα ή κίνδυνο αντισυμβαλλομένου. Ενώ το Bitcoin είναι απλώς ένα νόμισμα, το Ethereum είναι μια τεχνολογία που οι εταιρείες χρησιμοποιούν για να χτίσουν νέα προγράμματα. Είναι μια από τις πρώτες επεκτάσεις της τεχνολογίας Blockchain εκτός των κρυπτονομισμάτων (Poronski & Soussou, 2018).

Ένα Blockchain (αλυσίδα τμημάτων – αλυσίδα συστοιχιών - αλυσίδα ομάδων συναλλαγών - αλυσίδα κατανεμημένης εγγραφής), για όλα τα πλεονεκτήματά του, δεν είναι μια νέα τεχνολογία. Είναι μάλλον ένας συνδυασμός αποδεδειγμένων τεχνολογιών που εφαρμόζονται με νέο τρόπο. Ήταν η ιδιαίτερη ενορχήστρωση τριών τεχνολογιών (το Διαδίκτυο, η κρυπτογραφία του ιδιωτικού κλειδιού και ένα πρωτόκολλο που διέπει την παροχή κινήτρων) που έκανε την ιδέα του δημιουργού του bitcoin Satoshi Nakamoto τόσο χρήσιμη.

Το αποτέλεσμα είναι ένα σύστημα για ψηφιακές αλληλεπιδράσεις που δεν χρειάζεται αξιόπιστο τρίτο μέρος. Το έργο της διασφάλισης των ψηφιακών σχέσεων είναι σιωπηρή -

⁹ <https://www.cypruscompanies.gr/article/en/89/>

παρέχεται από την κομψή, απλή, αλλά ισχυρή αρχιτεκτονική δικτύου της τεχνολογίας blockchain¹⁰.

3.3.4 Μειονεκτήματα τεχνολογίας Blockchain

Η τεχνολογία Blockchain πέρα από τη μεγάλη επανάσταση που έφερε σε πολλούς τομείς αντιμετωπίζει και κάποια εμπόδια που παρεμποδίζουν την ευρεία υιοθέτησή της. Τα εμπόδια που πρέπει να ξεπεράσει είναι τα εξής: 1.το κόστος της ενέργειας, 2.ο όγκος των συναλλαγών, 3.η αποθήκευση των δεδομένων, 4.ο μύθος της ανωνυμίας και 5.η ασφάλεια του δικτύου.

Κόστος Λειτουργίας

Ξεκινώντας από τη πρώτη ανησυχία που αναφέρεται στο κόστος ενέργειας, σύμφωνα με έρευνες του Πανεπιστημίου του Cambridge και ενός νέου ηλεκτρονικού εργαλείου που εκτιμά το επίπεδο ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιείται από το δίκτυο κρυπτογράφησης, το Bitcoin καταναλώνει για τη λειτουργία του και την ύπαρξή του ενέργεια όσο ολόκληρη η Ελβετία. Το νούμερο σε τεραβατώρες ηλεκτρικής ενέργειας ετησίως ανέρχεται σε 61,76(TWh) κάτι το οποίο το κατατάσσει αν ήταν χώρα στη 41^η θέση από τις πιο απαιτητικές ενεργειακά χώρες του κόσμου. Είναι περίπου το 0,28% της παγκόσμιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, αρκεί να αναφερθεί ότι το bitcoin απορροφά περισσότερη ενέργεια από την Ελλάδα το Ισραήλ και την Ισλανδία ή όσο ολόκληρη η Ελβετία. Σύμφωνα με αυτούς τους υπολογισμούς, η ποσότητα της ενέργειας που καταναλώνεται μέσω της εξόρυξης κρυπτονομισμάτων μπορεί να αγγίξει μέχρι και τις 1.670 μεγαβατώρες (MWh), εκτός αν η ιστοσελίδα μπλοκάρει τον κωδικό που είναι υπεύθυνος για την έναρξη της εξόρυξης. Εάν μετατραπεί σε εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα σε παγκόσμιο μέσο επίπεδο της Διεθνούς Οργάνωσης Ενέργειας (International Energy Agency – IEA), αυτό ισοδυναμεί με περίπου 800 τόνους αερίων του θερμοκηπίου (CO₂), που εκπέμφθηκαν στην ατμόσφαιρα το 2018¹¹. Όλη αυτή η ‘δίψα’ για ηλεκτρική ενέργεια συνδέεται με την υπολογιστική ισχύ που χρειάζεται το κρυπτονόμισμα για την εξόρυξη, όπως και την

¹⁰ <https://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/22959/1/PapanikouVasilikiMsc2019.pdf>

¹¹ <https://startupper.gr/vipnews/52733/800>

σύνδεση των μηχανημάτων στο διαδίκτυο για την επαλήθευση των συναλλαγών. Για την αντιμετώπιση αυτού του θέματος οι «ανθρακωρύχοι» του bitcoin έχουν εγκατασταθεί σε άλλα μέρη όπως η Ισλανδία για τη μείωση του ενεργειακού κόστους, καθώς η γεωθερμική ενέργεια εκεί είναι άφθονη, ενώ το κλίμα και η ψυχρότητα του αέρα που υπάρχει σε εκείνη τη περιοχή βοηθάει στην καλύτερη και πιο γρήγορη ρύθμιση της θερμοκρασίας των μηχανημάτων. Έτσι η τεχνολογία οδηγείται στην εύρεση εναλλακτικών τρόπων για την υλοποίηση συστημάτων blockchain, οι οποίοι δεν θα έχουν αυτή τη κατανάλωση ενέργειας.

Όγκος Συναλλαγών και Δεδομένων

Τα άλλα δύο εμπόδια που καλείται να αντιμετωπίσει η τεχνολογία όσον αφορά των όγκο συναλλαγών και την αποθήκευση των δεδομένων, οι ειδικοί πιστεύουν ότι αυτό μπορεί να λυθεί με την άνοδο της συμπίεσης δεδομένων η ακόμα και με τη χρήση των Merkle Trees. Πιο αναλυτικά, η λειτουργία από το κεντροποιημένο μοντέλο από τότε που ξεκίνησε η άνοδος του blockchain μέχρι σήμερα ήταν πολύ καλή, θα έχει όμως ενδιαφέρον στη συνέχεια στο πως μπορεί να αντιμετωπιστεί ο όγκος των συναλλαγών όταν ο αριθμός των κόμβων του δικτύου μεγαλώσει σε κάποια εκατομμύρια και αυτό με τη σειρά του θα οδηγήσει σε δισεκατομμύρια συναλλαγές. Αυτό με την απλή λογική σημαίνει ότι οι απαιτήσεις σε υπολογιστική ισχύ με τη πάροδο του χρόνου θα γίνεται ολοένα και μεγαλύτερη και κατ' επέκταση αυτό θα εκτινάξει το κόστος εξέλιξης του στα ύψη. Οπότε σε ένα δημόσιο Blockchain, το οποίο είναι πλήρως αποκεντρωμένο, η αποθήκευση δεδομένων γίνεται ολοένα και πιο δαπανηρή δεδομένου ότι το μέγεθος ενός μπλοκ μεγαλώνει κάθε στιγμή όποτε γίνεται μια καινούργια συναλλαγή. Η συμπίεση δεδομένων ώστε να μειωθεί σημαντικά ο όγκος τους είναι η μια λύση, ενώ η άλλη που αναφέρθηκε των Markle Trees είναι η μείωση του πλεονάσματος στην επαλήθευση κάθε συναλλαγής, απαιτώντας να κατέβει μόνο ένα κομμάτι από το όλο σύνολο της αλυσίδας για να γίνει και η επαλήθευση της συναλλαγής.

Ο Μύθος της Αωνυμίας

Επίσης όσον αφορά την ανωνυμία, που είναι και ένα από τα πιο ευρέως γνωστά χαρακτηριστικά του blockchain, κάθε είδους συναλλαγή που πραγματοποιείται θεωρείται ορθή και επαληθεύσιμη ως προς την αξιοπιστία της και τη ταυτότητά της. Δεν σημαίνει όμως απαραίτητα ότι αυτό παρέχει και την ανωνυμία που όλοι πιστεύουν. Το 2011 που ξεκίνησαν οι συναλλαγές και η χρησιμοποίηση του bitcoin, αμέσως αυτό λόγω των χαρακτηριστικών του χρησιμοποιήθηκε στο Silk Road, μια «μαύρη αγορά» στο διαδίκτυο όπου υπήρχε η πεποίθηση ότι οι συναλλαγές προσφέρουν ανωνυμία. Για την αντιμετώπιση όμως όλου αυτού χρησιμοποιήθηκαν από τις αρχές της Ευρώπης και των ΗΠΑ τεχνικές που μπορούν να οδηγήσουν στην πραγματική ταυτοποίηση ενός χρήστη, εκμεταλλευόμενοι πληροφορίες και δεδομένα από πηγές εντός και εκτός blockchain. Η κατάρριψη αυτού του μύθου συνέβη επειδή το κάθε λογισμικό blockchain παρέχει ψευδώνυμα στους χρήστες και όχι ανωνυμία, με απλά λόγια όταν γίνεται μια συναλλαγή μέσα στη πλατφόρμα τα ονόματα του αποστολέα και του παραλήπτη, η αλλιώς οι διευθύνσεις είναι κάποιοι μοναδικοί αριθμοί, που δεν αφήνουν να εμφανιστεί η πραγματική ταυτότητα τους. Ακόμα και έτσι όμως όταν ο χρήστης χρησιμοποιεί μια τελείως καινούργια ‘αριθμητική’ διεύθυνση για κάθε του συναλλαγή, είναι αρκετά εύκολο να ομαδοποιήσει κάποιος όλες τις διευθύνσεις του ίδιου χρήστη. Για παράδειγμα, όταν ένας χρήστης αν είναι πωλητής έχει προσθέσει στην ιστοσελίδα του τη διεύθυνσή του ή ακόμη ευκολότερα κάνει συναλλαγές με κάποιο ευρέως γνωστό ανταλλακτήριο γίνεται αντιληπτό ότι είναι αρκετά εύκολο να αποκαλυφθεί η ανωνυμία του. Οι τεχνικές αυτές για την ταυτοποίηση χρηστών προσφέρονται μάλιστα σήμερα ως υπηρεσία από διάφορες εταιρείες στον χώρο, όπως οι «Elliptic» και «Chainalysis», των οποίων πελάτες, όπως ίσως μαντεύει κάποιος, είναι κατά βάση υπηρεσίες επιβολής του νόμου. Η τεχνολογία από μεριά της για την αντιμετώπιση όλων αυτών δημιούργησε διάφορα εργαλεία που λειτουργούν παράλληλα με αυτήν, τα οποία μπορούν να ενισχύσουν σε πολύ μεγάλο βαθμό την ανωνυμία των χρηστών. Ακόμα και αυτά όμως έχουν τεράστιο κόστος στην αγορά και απαιτούν περισσότερο υπολογιστικό χρόνο για την επίτευξη και την επαλήθευση των συναλλαγών και ταυτόχρονα βασίζονται σε νεότερες και λιγότερο «παραδοσιακές» κρυπτογραφικές τεχνικές, που ακόμη μελετιούνται από την επιστημονική κοινότητα.

Ασφάλεια Δικτύου

Τα ψηφιακά νομίσματα, λόγω του ότι δεν ελέγχονται από κάποια κεντρική αρχή για να επικυρώσει και να προχωρήσει στην εκκαθάριση των συναλλαγών όπως συμβαίνει με τις τραπεζικές συναλλαγές ή το PayPal, χρησιμοποιούν την διαδικασία της αποκεντρωμένης συναίνεσης. Πέρα από τον αποκεντρωμένο χαρακτήρα τους, ο δημιουργός των κρυπτονομισμάτων έβαλε ως κίνητρο για να ενταχθούν στο σύστημα όλο και περισσότεροι χρήστες, που θα λειτουργούσαν ως πλήρεις κόμβοι του συστήματος, οι οποίοι θα προσέφεραν μέρος της επεξεργαστικής ισχύος των υπολογιστών τους στο σύστημα αυξάνοντας έτσι την ισχύ του συστήματος να λαμβάνουν μερικά bitcoin ως αντάλλαγμα κάθε φορά που συμπληρώνεται ένα μπλοκ στην blockchain του Bitcoin. Ο στόχος ήταν να ενισχύσει την εγκυρότητα των συναλλαγών καθώς με όλο και περισσότερους κόμβους το σύστημα γίνεται πιο έγκυρο. Παρ' όλα αυτά η λύση του δημιουργού του Bitcoin κρύβει μια σημαντική αδυναμία, η οποία αποτελεί τον εφιάλτη όσων δραστηριοποιούνται στον τομέα των κρυπτονομισμάτων και αυτό δεν είναι άλλο από το ενδεχόμενο μίας επίθεσης τύπου 51% ή αλλιώς επίθεση της πλειοψηφίας. Η λύση του Nakamoto ισχύει μόνο όσο το σύνολο της συνολικής επεξεργαστικής ισχύος στην Blockchain είναι διαμοιρασμένο σε πολλούς χρήστες. Εάν όμως ένας χρήστης καταφέρει να ελέγχει την πλειοψηφία της επεξεργαστικής ισχύος της blockchain, τότε έχουμε μία επίθεση 51% όπου ουσιαστικά η τύχη του συστήματος κρέμεται στο εάν ο εξορυκτής (miner) που διατηρεί την πλειοψηφία της επεξεργαστικής της ισχύος στην blockchain θα χρησιμοποιήσει την επεξεργαστική ισχύ που διαθέτει για να προχωρήσει σε υπεξαίρεση χρημάτων υποσκάπτοντας έτσι το σύστημα ή όχι. Σε μία επίθεση πλειοψηφίας ο κακόβουλος χρήστης ξοδεύει τα κρυπτονομίσματα που έχει διαθέσιμα, ενώ παράλληλα αναπτύσσει στο περιθώριο μια σκιώδη blockchain όπου χρησιμοποιεί την συνολική επεξεργαστική ισχύ του για να παράγει και να προσθέτει μπλοκ με μεγαλύτερη ταχύτητα από όλους τους έμπιστους κόμβους του συστήματος, όταν καταφέρει να κατασκευάσει μια μεγαλύτερη blockchain από την κανονική τότε την δημοσιεύσει σε όλους τους άλλους χρήστες. Η τεχνολογία blockchain είναι σχεδιασμένη να αναγνωρίζει την μεγαλύτερη σε μέγεθος blockchain ως γνήσια και ως κάλπικη αυτή που είναι μικρότερη σε μέγεθος. Το πρωτόκολλο της Blockchain επιτάσσει ότι όποιες συναλλαγές δεν περιλαμβάνονται στην νέα blockchain θα πρέπει να αναστραφούν και έτσι ο κακόβουλος χρήστης παίρνει ξανά πίσω το ποσό που ξόδεψε (Goyal, χ.χ). Ιστορικά στο σύστημα του Bitcoin αυτό το γεγονός συνέβη μια φορά όταν στις 13 Ιουνίου του 2014 μία δεξαμενή εξόρυξης (mining pool) η Ghash.io κατείχε για λίγες ώρες το 51% της επεξεργαστικής ισχύος της

blockchain του Bitcoin παρόλα αυτά, όμως η δεξαμενή εξόρυξης δεν καταγράφηκε αυτό το γεγονός για να εκτελέσει μία επίθεση της πλειοψηφίας κατά του συστήματος (Hern, 2014). Δεν ισχύει όμως το ίδιο σε όλες τις περιπτώσεις τον Μάιο του 2018 τέσσερα κρυπτονομίσματα έπεσαν θύματα μίας επίθεσης της πλειοψηφίας όπως το Bitcoin Gold, το Monacoin, το Electroneum (Wong, 2018) και το Verge ένα κρυπτονομίσμα με κεφαλαιοποίηση 382.552.739 εκατομμυρίων δολαρίων από το οποίο οι χάκερ απέσπασαν με την μέθοδο της επίθεσης της πλειοψηφίας 1.7 εκατομμύρια δολάρια (Varshney, 2018). Από τα παραπάνω γεγονότα μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι το Bitcoin και τα υπόλοιπα κρυπτονομίσματα έχουν σημαντικά κενά όσον αφορά την ασφάλεια των συναλλαγών, αλλά και σημαντικές ατέλειες στη δομή του συστήματος τους. (Μαρούλης Γεώργιος 2018)

3.4 Τεχνολογία εξόρυξης (Mining)

Η εξόρυξη του bitcoin και κάθε άλλου ψηφιακού νομίσματος είναι απολύτως νόμιμη και επιτυγχάνεται με την εκτέλεση μιας σειράς διαδικασιών η οποία αφορά την εύρεση και επιβεβαίωση μιας κωδικοποιημένης συναλλαγής κρυπτονομισμάτων που πραγματοποιείται μέσα σε μια πλατφόρμα blockchain. Σκοπός είναι η επαλήθευση συναλλαγών bitcoin σε μορφή hash και η δυνατότητα παροχής της αναγκαίας ασφαλιστικής δικλείδας για την εγγραφή τους στο δημόσιο αρχείο επιβεβαίωσης συναλλαγών του δικτύου bitcoin. Πιο αναλυτικά κάθε συναλλαγή που γίνεται στο δίκτυο του Bitcoin, ελέγχεται για την εγκυρότητά της και στη συνέχεια τοποθετείται μέσα σ' ένα block μαζί με άλλες συναλλαγές που έχουν ελεγχθεί. Με χρονικό διάστημα περίπου 10 λεπτά, δημιουργείται και ένα νέο block για να εγγραφούν σε αυτό με τη σειρά τους οι επόμενες συναλλαγές. Το συγκεκριμένο block σχετίζεται με το αμέσως προηγούμενο αλλά κι όλα τα υπόλοιπα blocks που έχουν δημιουργηθεί πριν από αυτό, σχηματίζοντας έτσι την αλυσίδα των μπλοκ (block chain). Για να γίνει ο συσχετισμός ανάμεσα στο νέο block με όλα τα προηγούμενα χρησιμοποιείται ένας μαθηματικός αλγόριθμος. Μόλις βρεθεί η λύση του αλγόριθμου τότε θα δημιουργηθεί το νέο block και μαζί με αυτό θα δημιουργηθεί κι ένας συγκεκριμένος αριθμός νέων bitcoins, τα οποία θα αποδοθούν στον χρήστη ή στους χρήστες που βρήκαν τη λύση. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται εξόρυξη (Mining) και το όνομά της σχετίζεται με την όλη διαδικασία κάνοντας συσχετισμό των

κρυπτορύχων του σήμερα με τους χρυσωρύχες του περασμένου αιώνα. Η μονάδα μέτρησης της ταχύτητας με την οποία μπορεί να πραγματοποιηθεί η εξόρυξη είναι hash ανά δευτερόλεπτο.

Το δίκτυο κάθε ψηφιακού νομίσματος θα αποζημιώσει με τη σειρά του την προσπάθειά για εξόρυξη σε αυτούς που θα ασχοληθούν παρέχοντας την απαραίτητη υπολογιστική ισχύ ώστε να γίνουν όσα παραπάνω περιγράφονται. Η αποζημίωση που θα δοθεί στους λεγόμενους miners θα είναι είτε ένας αριθμός νομισμάτων με βάση των αριθμό block που θα έχουν επιλύσει είτε κάποια απαλλαγή σε τυχόν προμήθειες που θα χρειαστεί να συμβάλλουν για τη διεκπεραίωση μιας συναλλαγής. Όσο μεγαλύτερη υπολογιστική ισχύ συνεισφέρεις τόσο μεγαλύτερο είναι το μερίδιο της ανταμοιβής που θα έχεις.

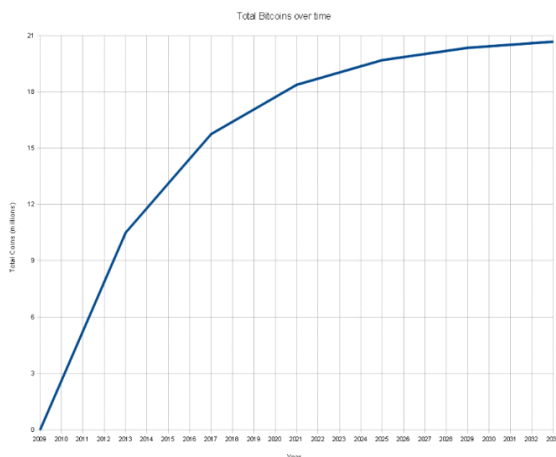
Όταν πρωτοεμφανίστηκαν τα ψηφιακά νομίσματα και ειδικότερα το Bitcoin, τα άτομα που αναλάμβαναν την εξόρυξη (mining) ήταν ελάχιστα και οι υπολογιστές τους ήταν κανονικών δυνατοτήτων. Δηλαδή, χρησιμοποιούσαν ουσιαστικά την επεξεργαστική ισχύ του οικιακού τους υπολογιστή για να πραγματοποιήσουν το mining. Εκείνο το πρώτο διάστημα, ήταν εφικτό κάποιος χρήστης να τρέχει το πρόγραμμα για Bitcoin mining στον υπολογιστή του και να εξορύσσει σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα εκατοντάδες Bitcoin. Κάτι τέτοιο δεν μπορεί να ισχύσει και τώρα όμως και αυτό γιατί ο αριθμός των ανθρώπων που ασχολούνται με την εξόρυξη (mining) έχει αυξηθεί, με αυτό να έχει αντίκτυπο στις επενδύσεις που έχουν κάνει κάτοχοι ψηφιακών νομισμάτων σε υπολογιστές, με μεγάλη επεξεργαστική ισχύ, ειδικά για τη δουλειά της εξόρυξης, ώστε να μπορεί να βρεθεί η λύση του αλγόριθμου κάθε δέκα λεπτά περίπου. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη τροποποίηση του αλγόριθμου (γρίφου) κάνοντάς τον ακόμα πιο δύσκολο, κάτι τέτοιο άλλωστε συμβαίνει αυτόματα από το δίκτυο σε σχέση με το πόσοι χρήστες προσπαθούν να βρουν τη λύση. Συνεπώς, όσο μεγαλύτερος ο αριθμός των χρηστών που προσπαθούν να λύσουν το γρίφο, τόσο μεγαλύτερη και η δυσκολία του κι αντίστροφα. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να επισημανθεί ότι κάθε ηλεκτρονικός υπολογιστής ή συσκευή που αναζητά τη λύση του γρίφου, συμμετέχει παράλληλα και στην προστασία του δικτύου από επιθέσεις καθώς και στον έλεγχο και προώθηση των συναλλαγών στο δίκτυο, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω. Η όλη αυτή εξέλιξη είχε σαν αποτέλεσμα οι απλοί πλέον οικιακοί υπολογιστές να θέλουν πολύ περισσότερο χρόνο (κάποιες μέρες ίσως και μήνες) για να μπορέσουν να επιλύσουν ένα block. Πλέον έχουν τεθεί σε κυκλοφορία συγκεκριμένες συσκευές (ASIC) με πολύ μεγαλύτερη επεξεργαστική ισχύ σε σχέση με έναν οικιακό υπολογιστή. Συνεπώς η χρήση υπολογιστή για εξόρυξη (Mining) είναι πλέον ασύμφορη, καθώς η

κατανάλωση ενέργειας θα είναι απείρως μεγαλύτερη σε σχέση με τα μικροποσά bitcoins που θα παραχθούν.

Επιπλέον η δημιουργία των ψηφιακών νομισμάτων γίνεται με έναν αρκετά προβλέψιμο τρόπο. Με πιο απλά λόγια, η δημιουργία τους δεν εξαρτάται από την προσφορά και τη ζήτηση, ούτε από τη θέληση κάποιου κράτους ή οργανισμού για δημιουργία περισσότερων ή λιγότερων νομισμάτων. Το δίκτυο από μόνο του καθορίζει το ρυθμό δημιουργίας τους. Αυτό είναι ένα εξαιρετικό χαρακτηριστικό του Bitcoin που το καθιστά «αλεξίσφαιρο» σε κρίσεις, πληθωρισμό κι άλλα προβλήματα των παραδοσιακών νομισμάτων.

Τέλος σύμφωνα με μια έρευνα που συνέταξε η Elite Fixtures, το κόστος της εξόρυξης ενός bitcoin ποικίλλει σημαντικά σε όλο τον κόσμο και κυμαίνεται από τα 531\$ έως και 26.170\$. Η Elite Fixtures κατέγραψε το κόστος ρεύματος για την εξόρυξη ενός bitcoin σε 115 διαφορετικές χώρες, με βάση τις χρεώσεις ρεύματος. Οι περιπτώσεις που ξεχωρίζουν είναι αυτή της Βενεζουέλας, καθώς αποτελεί τη φθηνότερη επιλογή με 531\$ και της Νότιας Κορέας που αποτελεί την ακριβότερη επιλογή με 26.170\$. Στην Ελλάδα, το κόστος εξόρυξης ανέρχεται στα 9.120\$ και στην Κύπρο στα 8.723\$ ενώ στις ΗΠΑ η εξόρυξη κοστίζει 4.758\$, στη Ρωσία 4.675\$ και στην Ισλανδία 4.746\$¹².

Γράφημα 1: Καμπύλη αύξησης των Bitcoin σε εκατομμύρια με βάση το έτη.



3.5 Λογιστικός χειρισμός Ψηφιακών Νομισμάτων

¹² <https://www.liberal.gr/apopsi/To-bitcoin-einai-ftihinotero-apo-to-kostos-paragogis-tou/230176>

Τα κρυπτονομίσματα αντιμετωπίζουν ένα σοβαρό θέμα που αφορά την λογιστική τους αντιμετώπιση, καθώς κανένα λογιστικό πρότυπο δεν μπορεί να καλύψει αυτές τις συναλλαγές. Ας ξεκινήσουμε όμως την εξέταση του θέματος προσπαθώντας να βρεθεί μια λύση.

Ένα μεγάλο ποσοστό πιστεύει ότι η καταλληλότερη αποτίμηση στις οικονομικές καταστάσεις που θα μπορούσε να έχει ένα ψηφιακό νόμισμα θα ήταν στην εύλογη του αξία (Fair Value). Η συγκεκριμένη πεποίθηση στηρίζεται στο γεγονός ότι αυτήν είναι η αξία στην οποία οι κάτοχοι των κρυπτονομισμάτων θα μπορούν να συναλλάσσονται για αγαθά και υπηρεσίες ή σε άλλη περίπτωση θα ρευστοποιούν την επένδυσή τους. Με βάση το εννοιολογικό πλαίσιο ένας πόρος ορίζεται ως στοιχείο του ενεργητικού (Asset), όταν είναι στη κυριότητα και ελέγχεται από μια επιχείρηση ως αποτέλεσμα παρελθόντων γεγονότων και από τον οποίο αναμένεται να προκύψουν στο μέλλον οικονομικά οφέλη στην οντότητα. Σύμφωνα με τον ορισμό όσοι είναι κάτοχοι ψηφιακού νομίσματος καλύπτονται, δεδομένου ότι μια επιχείρηση είτε θα επενδύσει σε αυτό είτε θα λάβει ένα κρυπτονόμισμα ως αντάλλαγμα για αγαθά και υπηρεσίες που έχει παραχωρήσει (από εδώ προκύπτει το παρελθοντικό γεγονός). Στη πορεία θα μπορεί να το διαχειριστεί όπως θέλει αυτή και νομίζει, κάνοντάς το έναν πόρο που ελέγχεται από αυτήν. Όταν πλέον το κρυπτονόμισμα θα πωληθεί ή ανταλλαχθεί, τα οφέλη που θα προκύψουν από αυτήν την συναλλαγή θα εισρεύσουν στην επιχείρηση.

Από την άλλη μπορεί να θεωρηθούν τα ψηφιακά νομίσματα μετρητά και ισοδύναμα μετρητών; Τα μετρητά υπάρχουν με τη μορφή χαρτονομίσματος ή μεταλλικού νομίσματος, ενώ εκδίδονται και υποστηρίζονται από μια κυβέρνηση ως νόμιμο μέσο συναλλαγών (legal tender). Όσον αφορά τώρα τα ψηφιακά νομίσματα αν εξεταστούν στη συγκεκριμένη κατηγορία μπορεί εύκολα να αντιληφθεί κάποιος ότι δεν συμβαίνει το ίδιο με αυτά γιατί δεν εκδίδονται από μια κεντρική τράπεζα, ούτε έχουν την υποστήριξη κάποιας κυβέρνησης και τέλος δεν μπορούν να αντιπροσωπεύσουν την αξία τους σε χρυσό. Οπότε δεν μπορούν να αποτελέσουν μετρητά σύμφωνα με τα ΔΛΠ. Να αναφέρουμε εδώ ότι προς το παρόν δεν υπάρχει κάποιος ορισμός για τα μετρητά στα ΔΛΠ. Στη συνέχεια με βάση τον ορισμό των ισοδύναμων μετρητών στα ΔΛΠ, αυτά χαρακτηρίζονται ως βραχυπρόθεσμες επενδύσεις υψηλής ρευστότητας, οι οποίες έχουν την ιδιότητα να είναι άμεσα μετατρέψιμες σε μετρητά και κατατάσσονται σε ασήμαντο κίνδυνο διακύμανσης της αξίας τους. Τα κρυπτονομίσματα δεν μπορούν να θεωρηθούν ισοδύναμα

μετρητών σύμφωνα με τον ορισμό. Αυτό συμβαίνει γιατί πρώτον δεν έχουν ημερομηνία λήξης και δεύτερον συμπεριλαμβάνονται πράγματι σε σημαντικό κίνδυνο αλλαγής της αξίας τους.

Μια Τρίτη κατηγορία που θα εξετάσουμε αν μπορούν να ενταχθούν τα κρυπτονομίσματα είναι ως Υλικά στοιχεία του ενεργητικού. Σύμφωνα με τα ΔΛΠ στην κατηγορία αυτήν έχουμε τις ενσώματες ακινητοποιήσεις (ΔΛΠ 16) τα Επενδυτικά Ακίνητα (ΔΛΠ 40) και τα Αποθέματα (ΔΛΠ 2) που αναφέρονται σε στοιχεία του ενεργητικού με φυσική υπόσταση. Πιο αναλυτικά οι ιδιοχρησιμοποιούμενοι πόροι για μια επιχείρηση είναι ενσώματες ακινητοποιήσεις, για την επενδυτική τους προοπτική κατέχονται επενδυτικά ακίνητα και τα Αποθέματα κατέχονται προς πώληση κατά τον συνήθη κύκλο εργασιών μιας οντότητας. Τα κρυπτονομίσματα από μεριάς τους δεν μπορούν να καλύπτουν τον ορισμό των ενσώματων ακινητοποιήσεων ή των επενδυτικών ακινήτων γιατί δεν έχουν φυσική υπόσταση. Ένα μικρό κενό που υπάρχει εδώ και αξίζει να αναφερθεί αφορά τους χρηματιστές – έμπορους κρυπτονομισμάτων, αλλά μόνο για αυτούς που η κύρια δραστηριότητα τους είναι η εμπορία, αυτοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν την εξαίρεση μέτρησης των αποθεμάτων σε δίκαιη αξία μέσω αποτελεσμάτων (FVTPL).

Τελευταία κατηγορία που θα δούμε εάν μπορούν να ενταχθούν τα ψηφιακά νομίσματα θα είναι αυτή των άυλων στοιχείων του ενεργητικού. Στο ΔΛΠ 32 ως χρηματοοικονομικά εργαλεία αναφέρονται οι συμβάσεις που δημιουργούν ένα χρηματοοικονομικό στοιχείο ενεργητικού σε μια επιχείρηση και σε κάποια άλλη οντότητα μια χρηματοοικονομική υποχρέωση ή ένα συμμετοχικό τίτλο. Με βάση τον ορισμό αυτό τα ψηφιακά νομίσματα δεν πληρούν ούτε εδώ τις προϋποθέσεις εφόσον υπάρχει ένας μόνο αντισυμβαλλόμενος, ο κάτοχος του κρυπτονομίσματος και όχι δύο που αναφέρονται στο ΔΛΠ 32. Επίσης στο ΔΛΠ 38 ως άυλο περιουσιακό στοιχείο ορίζεται κάθε αναγνωρίσιμο, μη χρηματικό πάγιο, χωρίς φυσική υπόσταση. Συνεπώς, το άυλο είναι πάγιο που δεν μπορεί κανείς να νιώσει, δει ή ζυγίσει. Πρόκειται για ένα πάγιο χωρίς φυσική υπόσταση. Τα άυλα περιουσιακά στοιχεία μιας επιχείρησης οφείλουν να πληρούν τρία κριτήρια: α. της αναγνωσιμότητας δηλαδή της δυνατότητας διαχωρισμού παρέχοντας στον κάτοχο την δυνατότητα πώλησης δανεισμού και ανταλλαγής, β. του ελέγχου δηλαδή της δυνατότητας που έχει η οικονομική οντότητα να αποκλείσει τρίτα πρόσωπα από τα οφέλη που προκύπτουν π.χ. κατοχή νομικών δικαιωμάτων και γ. της εισροής στην οντότητα μελλοντικών οικονομικών οφελών από την χρήση του άυλου δηλαδή να αναμένονται μελλοντικά οικονομικά οφέλη από μια πιθανή πώληση ή από την χρήση του στοιχείου. Τα ψηφιακά νομίσματα στερούνται φυσικής υπόστασης και είναι διαχωρίσιμα,

δεδομένου ότι θα μπορούσαν να πωληθούν επιμέρους σε κάποια αγορά. Επίσης, πρόκειται για μη νομισματικά στοιχεία, επειδή δεν πληρούν τον ορισμό του χρήματος - μετρητών. Άρα, συνολικά, φαίνεται ότι πληρούν τον ορισμό των άυλων στοιχείων του ενεργητικού. Κάθε επιχείρηση μπορεί να επιλέξει τη μέθοδο κόστους ή της αναπροσαρμογής. Βάσει της μεθόδου κόστους, ένα άυλο περιουσιακό στοιχείο μετά την αρχική αναγνώριση απεικονίζεται στο κόστος μειωμένο κατά τις συσσωρευμένες αποσβέσεις και ζημίες απομείωσης. Σύμφωνα με την μέθοδο αναπροσαρμογής απεικονίζεται σε μια αναπροσαρμοσμένη αξία, που είναι η εύλογη του αξία κατά την ημερομηνία της αναπροσαρμογής μειωμένη από κάθε μεταγενέστερη σωρευμένη απόσβεση και μεταγενέστερη σωρευμένη ζημιά απομείωσης. Όταν για ένα άυλο περιουσιακό στοιχείο θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος της αναπροσαρμογής, τότε και όλα τα άλλα περιουσιακά στοιχεία της ίδιας κατηγορίας με αυτό θα πρέπει να αντιμετωπίζονται λογιστικά με την ίδια μέθοδο εκτός και αν δεν υπάρχει ενεργός αγορά για αυτά τα περιουσιακά στοιχεία. Η αύξηση της λογιστικής αξίας ενός άυλου περιουσιακού στοιχείου λόγω αναπροσαρμογής πιστώνεται κατευθείαν στην καθαρή θέση στο λογαριασμό διαφορές αναπροσαρμογής, αν και σε περίπτωση που αναστρέφει μια προηγούμενη υποτίμηση του ίδιου περιουσιακού στοιχείου, η οποία είχε προηγουμένως αναγνωριστεί στα αποτελέσματα, τότε αναγνωρίζεται στα αποτελέσματα. Στα αποτελέσματα της οντότητας αναγνωρίζεται η μείωση της λογιστικής αξίας ενός άυλου περιουσιακού στοιχείου ως αποτέλεσμα της αναπροσαρμογής. Η μείωση χρεώνεται απευθείας στην καθαρή θέση και συγκεκριμένα στο λογαριασμό διαφορές αναπροσαρμογής όταν υπάρχει πιστωτικό υπόλοιπο σχετικά με αυτό το περιουσιακό στοιχείο. Επιπλέον πρέπει να αναφερθεί πως το πιστωτικό υπόλοιπο της «διαφοράς αναπροσαρμογής», σε περίπτωση απόσυρσης ή πώλησης του άυλου στοιχείου μεταφέρεται στα αποτελέσματα χρήσης.

Τα ψηφιακά νομίσματα έχουν απροσδιόριστη ωφέλιμη ζωή και δεν πρέπει να αποσβένονται. Διαπραγματεύονται σε ενεργές αγορές και θα μπορούσαν να αποτιμηθούν σε δίκαιη αξία, ωστόσο απευθείας στα Ίδια Κεφάλαια. Πρέπει να επισημανθεί ότι διαφέρει κατά πολύ ο σκοπός της κατοχής ενός άυλου στοιχείου ενεργητικού ή ενός αποθέματος από την κατοχή ένα ψηφιακού νομίσματος. Το πιο σωστό όμως για τα κρυπτονομίσματα, τα οποία μοιάζουν περισσότερο σε ένα χρηματοοικονομικό στοιχείο ενεργητικού καθώς χρησιμοποιούνται ως συναλλακτικό μέσο ή ως επενδυτικό αγαθό, θα ήταν να αποτιμώνται όπως τα υπόλοιπα

νομίσματα ή οι επενδύσεις του εμπορικού χαρτοφυλακίου στην δίκαιη αξία μέσω αποτελεσμάτων και όχι μέσω των ιδίων κεφαλαίων¹³.

Θα μπορούσαν ωστόσο να αναφερθούν δύο πιθανές λύσεις για το άμεσο μέλλον ώστε να μπορεί να υπάρξει μια καθοδήγηση όσον αφορά τη λογιστική αποτίμηση των ψηφιακών νομισμάτων, εφόσον μέχρι τώρα είναι πολύ δύσκολο να τα εντάξουμε κάπου.

Η μια επιλογή θα ήταν να υπάρξει μια ευρέως αντιμετώπιση για τα στοιχεία του ενεργητικού που κατέχονται για επενδύσεις από τις επιχειρήσεις και να αναγνωρίζονται απευθείας στα αποτελέσματα χρήσης. Άλλα στοιχεία, εμπορεύματα που διαπραγματεύονται σε ενεργή αγορά, ψηφιακά νομίσματα και έργα τέχνης θα μπορούσαν να ανήκουν σε αυτή τη κατηγορία, εφόσον τώρα δεν ανήκουν σε κάποια από τις εφαρμογές των ήδη υπαρχόντων λογιστικών προτύπων. Η κατοχή ενός στοιχείου για επενδυτικούς σκοπούς μπορεί να περιλαμβάνει τα βραχυπρόθεσμα κέρδη (εμπορικό χαρτοφυλάκιο), τις μακροπρόθεσμες αποδόσεις (επενδυτικά ακίνητα, ευγενή μέταλλα) ή για χρήση ως μέσο ανταλλαγής. Κάποια παραδείγματα άυλων στοιχείων τα οποία κατέχονται για επενδυτικούς σκοπούς ενδέχεται να περιλαμβάνουν τα δικαιώματα εκπομπής CO₂, τα ψηφιακά νομίσματα και τα έργα τέχνης. Στα εμπορεύματα που χρησιμοποιούνται συχνά για επενδυτικούς σκοπούς περιλαμβάνονται ο χρυσός και όλα τα υπόλοιπα πολύτιμα μέταλλα.

Η αμέσως επόμενη λύση για την λογιστική αντιμετώπιση των ψηφιακών νομισμάτων θα ήταν ένας τελειώς νέος ορισμός που θα περιείχε τα μετρητά και θα μπορούσε να περιλαμβάνει και άλλες ευρέως αποδεκτές εναλλακτικές μεθόδους ανταλλαγής αγαθών και υπηρεσιών. Αν μη τι άλλο θα μπορούσε να εκδοθεί κάποια μη δεσμευτική οδηγία (practice statement), η οποία και να καθορίζει την προσωρινή λογιστική αντιμετώπιση παρόμοιων θεμάτων, έως ότου εκδοθεί ένα οριστικό πλαίσιο για τη χρήση των ψηφιακών νομισμάτων.

Από τα ανωτέρω μπορούμε να συμπεράνουμε ότι μια ενδεχόμενη λογιστική απεικόνιση των κρυπτονομισμάτων σε εύλογη αξία μέσω των αποτελεσμάτων θα παρείχε την πλέον χρήσιμη πληροφόρηση στους επενδυτές. Ωστόσο, τα υφιστάμενα ΔΛΠ δεν φαίνεται να το επιτρέπουν. Αργά η γρήγορα θα πρέπει να υπάρξει κάποιο αποδεκτό ρυθμιστικό πλαίσιο μέσα στο οποίο θα μπορέσουν να λειτουργήσουν οι εφαρμογές που βασίζονται στην τεχνολογία του

¹³ Σύγγραμμά IFRS Διεθνή Πρότυπα Χρηματοοικονομικής Αναφοράς Θεωρία και Εφαρμογές Νεγκάκης Ι. Χρήστος Εκδόσεις Αειφόρος λογιστική

blockchain, αλλά αυτό σημαίνει ότι οι ρυθμιστικές αρχές από μεριάς τους και όλοι οι επαγγελματικοί κλάδοι θα πρέπει να κατανοήσουν τη σχετική τεχνολογία και να συνειδητοποιήσουν τη τεράστια εξέλιξη που μπορεί αυτήν να φέρει στις επιχειρήσεις και τους καταναλωτές¹⁴.

Προς τη διευθέτηση όλων αυτών των ζητημάτων, το Συμβούλιο Λογιστικής Τυποποίησης (ΣΛΟΤ), εποπτικό συμβούλιο της Επιτροπής Λογιστικής Τυποποίησης και Ελέγχων (ΕΛΤΕ), εξέδωσε την με αριθμό πρωτοκόλλου 104/27.02.2018 εγκύκλιο έως ότου θεσπιστούν λογιστικοί κανόνες αντιμετώπισης, τα κρυπτονομίσματα μπορούν να αντιμετωπιστούν λογιστικά:

α) είτε ως απόθεμα, εφόσον προορίζονται για πώληση στη συνήθη δραστηριότητα της οντότητας,

β) είτε ως άυλο περιουσιακό στοιχείο, εφόσον κατέχονται ως επένδυση. Στην περίπτωση αυτή:

1. στο πλαίσιο των ΔΠΧΑ θα επιμετρούνται είτε στο κόστος κτήσεως μείον συσσωρευμένες αποσβέσεις και ζημίες απομείωσης είτε σε δίκαιη αξία και 2. στο πλαίσιο των ΕΛΠ θα επιμετρούνται στο κόστος κτήσεως μείον συσσωρευμένες αποσβέσεις και ζημίες απομείωσης¹⁵.

Η υπόσταση των Bitcoins και τα χαρακτηριστικά αυτών, είναι τέτοια που ακόμα και η ευρωπαϊκή νομοθεσία μέσω της λήψης μέτρων για την θέσπιση σχετικά με τα κεντρικά ελεγχόμενα ψηφιακά νομίσματα, δεν έχουν καταφέρει την αποτροπή εισαγωγής νέων παραμέτρων που δεν έχουν βέβαια εξεταστεί σε όλο το εύρος τους σε καμία χώρα. Κάποιες ευρωπαϊκές χώρες, όπως η Γερμανία για παράδειγμα, έχουν ορίσει τα ψηφιακά νομίσματα, ως «ιδιωτικά χρήματα» ενώ η Ολλανδία ως κάτι στο οποίο δεν χρειάζεται η παρέμβαση ή ο έλεγχος της κεντρικής τράπεζας της χώρας. Στις ΗΠΑ γίνεται προσπάθεια για αποφυγή εγκληματικών οικονομικών ενεργειών. Το να απαγορευτούν πλήρως οι συναλλαγές με ψηφιακά νομίσματα σε μία χώρα, δεν είναι πρακτικά δυνατό και παράλληλα είναι δύσκολο να εφαρμοστεί στην πραγματικότητα. Δεν αποκλείεται στην προσπάθεια υλοποίησης του εγχειρήματος, όμως, να ισχύουν οδηγίες με αναδρομική ισχύ, που αλλάζουν το τοπίο, κυρίως επηρεάζοντας τις απαιτήσεις από τις επιχειρήσεις, αλλά όχι τόσο από τους χρήστες και την ιδιοκτησία τους. Το βασικό σημείο όπου μπορεί ένα κράτος να επέμβει είναι το σημείο ανταλλαγής ψηφιακών με

¹⁴ <https://www.taxexperts.gr>

¹⁵ <https://www.accountancygreece.gr>

κρατικά νομίσματα, ειδικότερα αν παρεμβάλλονται νομικά πλαίσια είτε σε τοπικό είτε σε διεθνές επίπεδο¹⁶ (Μαυρέλη 2015).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

4.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο αναπτύσσεται η εμπειρική διερεύνηση της διπλωματικής εργασίας. Πιο συγκεκριμένα, θα παρατεθούν οι ερευνητικές υποθέσεις και το υπόδειγμα της παρούσας διπλωματικής ενώ στη συνέχεια θα παρουσιαστούν και θα αναλυθούν τα στοιχεία περιγραφικής στατιστικής. Στη συνέχεια στο τέλος του κεφαλαίου θα αναλυθούν τα αποτελέσματα της εμπειρικής διερεύνησης και τα συμπεράσματα της μελέτης. Η εμπειρική ανάλυση θα βασιστεί στην ανάλυση της περιγραφικής στατιστικής καθώς και στη μέθοδο του Correlation.

¹⁶ <http://amitos.library.uop.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/4921/676-2018>

4.2 Υπόδειγμα και Ερευνητικές Υποθέσεις

Αφού αναλύσαμε τον τρόπο λειτουργίας, εξόρυξης, καθώς και τα πλεονεκτήματα και τις αδυναμίες στο φαινόμενο των κρυπτονομισμάτων είναι η ώρα να μελετήσουμε το ρόλο, που θα μπορούσαν να διαδραματίσουν τα κρυπτονομίσματα ως μία εναλλακτική επένδυση.

Το ερευνητικό κομμάτι της διερεύνησης θα εστιάσει στο πιο κύριο χαρακτηριστικό του πιο ευρέως γνωστού των κρυπτονομισμάτων, δηλαδή του Bitcoin, εξετάζοντας την μεταβολή στη τιμή του και στη πορεία τη συσχέτισή της με τις τιμές άλλων περιουσιακών στοιχείων ή δείκτες αγορών. Για να γίνει η επιλογή του συγκεκριμένου κρυπτονομίσματος αντί κάποιου άλλου συντέλεσαν τα εξής: α) το Bitcoin είναι το πιο διαδεδομένο ψηφιακό νόμισμα παγκοσμίως, β) έχει το μεγαλύτερο όγκο δεδομένων που σχετίζονται με τη τιμή του καθώς προϋπήρχε όλων των άλλων και γ) Θεωρείται πολύ πιο πιθανό να μπορέσει να χρησιμοποιηθεί ως εναλλακτική επένδυση σε σχέση με όλα τα υπόλοιπα κυρίως για το ύψος της τιμής του.

Συνεχίζοντας στην εμπειρική εξέταση της διπλωματικής θα πρέπει να αναφερθεί ότι και εδώ γίνεται λόγος μόνο για τη τιμή του Bitcoin και τις μεταβολές σε αυτήν. Η επίδραση που ασκούν οι αλλαγές στη τιμή του Bitcoin σε σχέση με το καθορισμό της εύλογής του αξίας είναι και η βασική αιτία για την οποία έγινε η επιλογή αυτή της εξέτασης στην τιμή του. Όπως αναφέρθηκε και στη τελευταία ενότητα του προηγούμενου κεφαλαίου η λογιστική αποτίμηση των κρυπτονομισμάτων είναι αρκετά δύσκολη. Το μεγαλύτερο ποσοστό προτιμά να γίνεται αποτίμηση με βάση την εύλογη τους αξία, αλλά ακόμα και αυτό προϋποθέτει από κάθε οικονομική οντότητα να ασκήσει τη κρίση της για την εύρεση της κύριας αγοράς για το περιουσιακό στοιχείο και την εύλογη αξία αυτού. Ειδικότερα, σε ότι αφορά τη μεταβολή της τιμής του η παρούσα διπλωματική εξετάζει την σχέση μεταξύ των μεταβολών των τιμών του bitcoin, με τις μεταβολές στην αξία του δείκτη τιμών S&P500, τις μεταβολές στην αξία του δείκτη τιμών Dow Jones, τις μεταβολές στην αξία του δείκτη τιμών Nasdaq, τις μεταβολές στην αξία του δείκτη τιμών Nikkei του Τόκιο, τις μεταβολές στην αξία του δείκτη τιμών Dax της Γερμανίας, τις μεταβολές στην αξία του δείκτη τιμών Hang Seng του Χονγκ Κονγκ της Κίνας και τις τιμές του χρυσού μέσω του Correlation κατά Pearson.

Η ερευνητική υπόθεση που αναπτύσσεται στην παρούσα διπλωματική βασίζεται στο τρόπο αντιμετώπισης από τους περισσότερους κάτοχους του Bitcoin που το θεωρούν ένα επενδυτικό αγαθό και προσπαθούν να αντικαταστήσουν τις παραδοσιακές επενδύσεις στα

χρηματιστήρια που χρειάζονται υπομονή και χρόνο με αυτό ως μια καινούργια επένδυση. Εάν τα κρυπτονομίσματα και ειδικότερα το bitcoin έχουν χαρακτηριστικά επενδυτικού αγαθού, τότε αναμένεται η μεταβολή της τιμής να είναι συσχετισμένη και να έχει θετικό πρόσημο και να είναι πιο κοντά στο + 1, το οποίο υποδηλώνει θετική (+ 1) συσχέτιση μεταξύ των πινάκων βάσει του Correlation κατά Pearson. Θετική συσχέτιση σημαίνει ότι εάν οι τιμές σε έναν πίνακα αυξάνονται, αυξάνονται και οι τιμές του άλλου πίνακα. Ένας συντελεστής συσχέτισης που είναι πιο κοντά στο 0, υποδηλώνει καμία ή αδύναμη συσχέτιση. Συνεπώς η ερευνητική υπόθεση είναι η ακόλουθη:

N1: Η μεταβολή στην τιμή του bitcoin είναι συσχετισμένη με την μεταβολή της τιμής άλλων αγαθών και δεικτών.

4.3 Δείγμα και Περιγραφική Στατιστική

Το δείγμα προέρχεται από δύο διαφορετικές πηγές οι οποίες είναι δημόσια διαθέσιμες. Ειδικότερα, τα στοιχεία τιμών των κρυπτονομισμάτων προέρχονται από τη βάση δεδομένων της ιστοσελίδας [_http://www.coindesk.com](http://www.coindesk.com) και τα στοιχεία των δεικτών SP500, Down Jones, NasDaq, NiKei, Dax και Hang Seng καθώς και του χρυσού από το <https://finance.yahoo.com>. Τα στοιχεία αφορούν ημερήσιες συχνότητες μέτρησης και καλύπτουν την περίοδο από 1 Ιανουαρίου 2015 έως τις 30 Σεπτεμβρίου 2019. Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν εκτιμήθηκαν ως πρώτες λογαριθμικές μεταβολές και είναι οι παρακάτω: Η ποσοστιαία μεταβολή στην τιμή του Bitcoin (ΔBTC), η ποσοστιαία μεταβολή στην τιμή του χρυσού ($\Delta GOLD$), η ποσοστιαία μεταβολή στην αξία του δείκτη S&P500 ($\Delta SP500$), η ποσοστιαία μεταβολή στην αξία του δείκτη Down Jones (ΔDJI), η ποσοστιαία μεταβολή στην αξία του δείκτη NasDaq ($\Delta NASDAQ$), η ποσοστιαία μεταβολή στην αξία του δείκτη NiKei ($\Delta NiKei$), η ποσοστιαία μεταβολή στην αξία του δείκτη DAX (ΔDAX), η

ποσοστιαία μεταβολή στην αξία του δείκτη Hang Seng (ΔHANG SENG).

Πίνακας 1: Στοιχεία Περιγραφικής Στατιστικής.

	ΔBTC	ΔGOLD	ΔSP500	ΔDJI	ΔNASDAQ	ΔNiKei	ΔDAX	ΔHANG SENG
Συνολική Ημερήσια Απόδοση	457.79%	30.76%	41.30%	45.64%	59.02%	30.54%	31.64%	16.82%
Συνολική Απόδοση Τετραετίας (Tot. Per/ce)	2540.48%	24.11%	44.63%	50.94%	69.23%	25.57%	27.28%	10.00%
Μέσος Όρος (Mean)	0.36%	0.02%	0.03%	0.04%	0.05%	0.03%	0.03%	0.01%
Τυπική Απόκλιση Αποδόσεων (Std. Dev.)	4.56%	1.21%	0.86%	0.86%	1.03%	1.15%	1.12%	1.12%
Μέγιστο (Maximum)	27,20%	6.82%	4.96%	4.98%	5.84%	5.82%	4.97%	4.21%
Ελάχιστο (Minimum)	-25.47%	-5.25%	-4.10%	-4.60%	-4.43%	-7.23%	-6.82%	-5.84%

Σημειώσεις: Ο Πίνακας περιέχει τα στοιχεία περιγραφικής στατιστικής της ποσοστιαίας μεταβολής στην τιμή του Bitcoin (ΔBTC), της ποσοστιαίας μεταβολής στην τιμή του χρυσού (ΔGOLD), της ποσοστιαίας μεταβολής στην αξία του δείκτη S&P500 (ΔSP500), της ποσοστιαίας μεταβολής στην αξία του δείκτη Down Jones (ΔDJI), της ποσοστιαίας μεταβολής στην αξία του δείκτη NasDaq (ΔNASDAQ), της ποσοστιαίας μεταβολής στην αξία του δείκτη NiKei (ΔNiKei), της ποσοστιαίας μεταβολής στην αξία του δείκτη DAX (ΔDAX), της ποσοστιαίας μεταβολής στην αξία του δείκτη Hang Seng (ΔHANG SENG)

Με βάση τα στοιχεία περιγραφικής στατιστικής μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι η μεταβλητότητα των τιμών του bitcoin είναι αρκετά μεγαλύτερη σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες τιμές και αξίες. Τη δεύτερη σε σειρά μεταβλητότητα παρουσιάζει ο δείκτης NasDaq, την τρίτη ο Down Jones και οι υπόλοιποι S&P500, NiKei και Dax είναι περίπου στα ίδια επίπεδα. Τη μικρότερη από όλες παρουσιάζει αυτή του Χρυσού. Είναι ένα γεγονός που μας δείχνει ότι και οι παραδοσιακές επενδύσεις μπορεί να έχουν υψηλή μεταβλητότητα στη τιμή τους, όμοιας με του bitcoin. Από τον Πίνακα μπορούμε να διακρίνουμε ότι το Bitcoin κατέχει τα σκήπτρα σε ότι αφορά τη μεταβλητότητα στη τιμή αλλά και στο κίνδυνο που παρέχει στους επενδυτές του. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι οι υπόλοιπες αγορές και αγαθά των εξαλειφτούν. Ο χρυσός έχει τη πρώτη μεγαλύτερη τυπική απόκλιση μετά το Bitcoin και ακολουθούν ο NiKei, καθώς και οι Dax και Hang Seng. Ένα φαινόμενο που μας δείχνει ότι παντού υπάρχει κίνδυνος στην επένδυση μας είτε επιλέξουμε το Bitcoin είτε κάποια παραδοσιακή επένδυση. Επιπλέον παρατηρούμε ότι το ψηφιακό νόμισμα έχει τη μεγαλύτερη συνολική απόδοση στη περίοδο που εξετάζουμε και είναι σαφώς ασύγκριτη με τις υπόλοιπες αποδόσεις καθώς είναι περίπου δεκαπλάσια τους. Αυτό καθιστά σαφές ότι ένας κερδοσκόπος επενδυτής που είναι σε θέση να αναλάβει τον κίνδυνο

αυτό μπορεί να επενδύσει στο ψηφιακό νόμισμα, άλλωστε οι υψηλές αποδόσεις επιτυγχάνονται μόνον όταν αναλαμβάνεται υψηλός επενδυτικός κίνδυνος. Ο επενδυτής που φοβάται να αναλάβει επενδυτικό κίνδυνο, τότε θα πρέπει να αρκестεί σε συντηρητικές αλλά πιο σίγουρες αποδόσεις.

Σε αυτό το σημείο είναι καλό να αναφέρουμε ότι κάθε υποψήφιος επενδυτής πρέπει να διακατέχεται από ωριμότητα. Με αυτό τον τρόπο προστατεύει τον εαυτό του με τη δημιουργία ενός μίγματος επενδύσεων (χαρτοφυλάκιο αξιών) με διάφορα επενδυτικά προϊόντα όπως μετοχές, ομόλογα, αγορά ακινήτων, αμοιβαία κεφάλαια, συνάλλαγμα, παράγωγα προϊόντα, διότι είναι σπάνιο να υπάρξει πτώση σε όλα τα είδη των επενδύσεων κατά την ίδια χρονική περίοδο και μπορούν να επιτευχθούν οι επιθυμητές αποδόσεις.

4.4 Αποτελέσματα Εμπειρικής Ανάλυσης

Ο έλεγχος που γίνεται στο δείγμα χρησιμοποιεί τη μεθοδολογία Correlation κατά Pearson. Για τον υπολογισμό του συσχετισμού Pearson r χρησιμοποιείται ο ακόλουθος τύπος:

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \sqrt{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}}$$

r_{xy} = Συντελεστής συσχέτισης Pearson r μεταξύ x και y

n = αριθμός παρατηρήσεων

x_i = η τιμή του x (για την i -άποψη)

y_i = η τιμή του y (για την i -άποψη)

Ο συγκεκριμένος έλεγχος έχει ως σκοπό να εξετάσει εάν υπάρχει οποιαδήποτε συσχέτιση ανάμεσα στις αποδόσεις ημερήσιων τιμών του Bitcoin με αυτές του χρυσού αλλά και με το ρυθμό απόδοσης όλων των υπολοίπων δεικτών (S&P500, Dow Jones, Nasdaq, Dax, NiKei, Hang Seng). Τα αποτελέσματα του Correlation εμφανίζονται στο πίνακα 2 και φαίνεται ότι υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στο Bitcoin με το χρυσό και τους υπόλοιπους δείκτες εκτός από αυτών του Χόνγκ Κόνγκ. Η συσχέτιση βέβαια για να είχε το τέλειο βαθμό θα έπρεπε να είχαμε τιμές θετικές που θα πλησίαζαν την μονάδα. Από το πίνακα όμως όπως μπορούμε να διακρίνουμε οι τιμές είναι κοντά στο 0, το οποίο έχει σαν αποτέλεσμα να υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στο ρυθμό μεταβολής της τιμής του Bitcoin και της αξίας των δεικτών, αλλά αυτήν να μην είναι σημαντική. Στη περίπτωση του δείκτη Hang Seng δεν υπάρχει συσχέτιση καθώς η τιμή που μας δίνει η εξίσωση είναι αρνητική.

Πίνακας 2: Αποτελέσματα Correlation κατά Pearson.

ΜΗΤΡΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΩΝ								
	BTC	GOLD	SP500	DJI	NASDAQ	NiKei	DAX	HANG SENG
BTC		0.84%	1.58%	2.53%	1.07%	2.45%	5.51%	-0.32%

Το συμπέρασμα από τα ευρήματα είναι ότι το ψηφιακό νόμισμα (Bitcoin) μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εναλλακτική επένδυση αντί του χρυσού και των υπολοίπων δεικτών εκτός του ενός. Το πρόβλημα όμως του Bitcoin και αυτό που πρέπει να το κάνει να μην είναι απολύτως σημαντικά συσχετισμένο με τις υπόλοιπες επενδύσεις είναι η μεταβλητότητα που παρουσιάζει. Το ψηφιακό νόμισμα φαίνεται με βάση το διάγραμμα τιμής του ότι κινείται όπως μια αγορά χρηματιστηρίου και διακατέχεται και αυτό από τα φαινόμενα της αγοράς "ταύρου" (Bull Market) και της αγοράς "αρκούδας" (Bear Market). Μια «bull» αγορά αποτελείται από μια περίοδο όπου κατά κανόνα υπάρχει άνοδος των τιμών, η οποία έπεται μιας περιόδου απαισιοδοξίας εκ μέρους του επενδυτικού κοινού, η οποία όμως μετατρέπεται σε αισιοδοξία και ευημερία. Αντίθετα μια «bear» αγορά χαρακτηρίζεται από μια γενική πτώση στις τιμές των δεικτών κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου, με συνοδευόμενη απαισιοδοξία των επενδυτών. Η μεταβολή στην αξία του Bitcoin ακόμα και μέσα στη μέρα μπορεί να είναι μερικές εκατοντάδες ευρώ, φτάνει μια μέγιστη τιμή και μετά κατηφορίζει ώσπου

να υπάρξει μετά ξανά μια περίοδος αισιοδοξίας και να αρχίσει η τιμή του και πάλι να κινείται ανοδικά, είτε αυτό συμβαίνει βραχυπρόθεσμα μέσα στη μέρα είτε μακροπρόθεσμα όπως και στο διάγραμμα με τη τιμή του. Η μεταβολές όμως στις τιμές των μετοχών δεν μπορούν να παρουσιάσουν τόσες μεγάλα ανεβοκατεβάσματα πάρα μόνο όταν συνδέονται με απροσδόκητα γεγονότα που αφορούν την οικονομική οντότητα. Η επένδυση σε bitcoin χαρακτηρίζεται από τρεις συστημικούς κινδύνους. Ο πρώτος είναι ο αντισυστημικός χαρακτήρας του bitcoin, που το έχει θέσει στο στόχαστρο των φορολογικών, των τραπεζικών και των διωκτικών αρχών σε όλον τον κόσμο. Ο δεύτερος είναι τα χαρακτηριστικά των επενδυτών που εμπλέκονται στην αγορά του bitcoin, που είναι η ψηφιακή γενιά επενδυτών που δεν γνωρίζει τους βασικούς κανόνες της ελεύθερης διαπραγμάτευσης των αγορών και οι χρήστες του μαύρου χρήματος. Και ο τρίτος είναι η έντονη χειραγώγηση των τιμών του bitcoin στις διάφορες πλατφόρμες διαπραγμάτευσης. Αυτά ίσως είναι και το μοναδικά μειονέκτημα της επένδυσης σε Bitcoin αντί μια άλλης παραδοσιακής στο χρηματιστήριο.

Γράφημα 2: Η τιμή του Bitcoin την περίοδο από 01/01/2015 έως 30/09/2019.



17

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εξέτασε τα κρυπτονομίσματα και την τεχνολογία στην οποία βασίζονται (Blockchain) καθώς και στο πώς δημιουργούνται μέσα από την τεχνολογία εξόρυξης. Ανέλυσε όρους όπως: κρυπτογραφία αλλά και ανοιχτή πλατφόρμα Blockchain. Στη συνέχεια έθιξε το θέμα του λογιστικού χειρισμού των κρυπτονομισμάτων καθώς και στο πως μπορούν να αναγνωριστούν από τους επενδυτές και τα κράτη. Τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξε είναι τα εξής.

Πρώτο, με βάση τη τεχνολογία την οποία ανέπτυξαν για να μπορέσουν να λειτουργήσουν προσέφεραν στις σημερινές παγκοσμιοποιημένες και ψηφιοποιημένες οικονομίες γρήγορες συναλλαγές χωρίς να σπαταλιέται πολύτιμος χρόνος, χωρίς να γίνονται λάθη αλλά και με

¹⁷ <https://finance.yahoo.com/quote/BTC-USD/chart?p=BTC-USD>

ελάχιστο έως καθόλου κόστος. Τα φυσικά χρήματα και οι πιστωτικές και χρεωστικές κάρτες, πλέον δεν είναι απολύτως απαραίτητα για την πραγματοποίηση καθημερινών οικονομικών συναλλαγών. Συναλλαγές χωρίς σύνορα, χωρίς αργίες και χωρίς επιβαλλόμενα όρια, οι χρήστες έχουν τον πλήρη έλεγχο των χρημάτων τους την οποιαδήποτε στιγμή. Από την άλλη αναπτύχθηκαν και τα μειονεκτήματα της τεχνολογίας αυτής που ως κύριο χαρακτηριστικό έχουν το κόστος ενέργειας που απαιτείται. Καταλήγουμε όμως στο συμπέρασμα ότι τα κρυπτονομίσματα είναι μια από τις μεγαλύτερες ανακαλύψεις στην ιστορία παγκοσμίως.

Δεύτερον και όσον αφορά το λογιστικό χειρισμό τους τα κρυπτονομίσματα δεν φαίνονται να μπορούν να καλυφθούν από τα Διεθνή Πρότυπα Χρηματοοικονομικής Αναφοράς. Αυτό συμβαίνει γιατί δεν έχουν τα χαρακτηριστικά των χρηματικών διαθεσίμων ή ισοδυνάμων καθώς δεν πληρούν τους σχετικούς ορισμούς. Επιπλέον, δεν φαίνεται να πληρούν γενικά τον ορισμό του χρηματοοικονομικού μέσου. Επιπλέον, σε ορισμένες χώρες έχει απαγορευτεί η χρήση τους ενώ σε αρκετές ακόμη έχει απαγορευτεί η λειτουργία των ηλεκτρονικών ανταλλακτηρίων. Οι παραπάνω περιορισμοί σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να δημιουργήσουν προβλήματα στους κατόχους κρυπτονομισμάτων που θα προσπαθήσουν να ανταλλάξουν τα κρυπτονομίσματα με παραστατικό χρήμα ή το ανάποδο. Ωστόσο παρατέθηκαν δυο λύσεις εκ των οποίων η μια ήταν:

- α) να υπάρξει μια ευρέως αντιμετώπιση για τα στοιχεία του ενεργητικού που κατέχονται για επενδύσεις από τις επιχειρήσεις και να αναγνωρίζονται απευθείας στα αποτελέσματα χρήσης και
- β) ένας τελείως νέος ορισμός που θα περιείχε τα μετρητά και θα μπορούσε να περιλαμβάνει και άλλες ευρέως αποδεκτές εναλλακτικές μεθόδους ανταλλαγής αγαθών και υπηρεσιών.

Τέλος από την εμπειρική ανάλυση προέκυψε ότι υπάρχει μια θετική όχι όμως και σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στο ρυθμό μεταβολής της τιμής του Bitcoin με αυτόν του χρυσού αλλά και των ρυθμών μεταβολής της αξίας των δεικτών εκτός από έναν. Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι επενδυτές μπορούν να βλέπουν το bitcoin ως μια εναλλακτική επένδυση και όχι ως άυλο περιουσιακό στοιχείο.

Υπάρχει όμως ανάγκη περαιτέρω έρευνας των προσδιοριστικών παραγόντων της έντονης μεταβλητότητας που παρουσιάζουν τα κρυπτονομίσματα σε ότι αφορά την τιμή τους και αυτό δημιουργεί ένα ενδιαφέρον θέμα για μελλοντική έρευνα. Ωστε να μπορέσουν να βρεθούν οι παράγοντες που εξηγούν τις μεταβολές στην αξία του κρυπτονομίσματος. Επίσης άλλη μια πρόταση για μελλοντική έρευνα είναι να εξεταστεί σε ποιους άλλους τομείς θα μπορούσε να βοηθήσει η χρήση της τεχνολογίας Blockchain. Κλείνοντας, άλλη μια έρευνα που θα μπορούσε

να διεκπεραιωθεί θα ήταν το μεγάλο θέμα που αφορά τη λογιστική αποτίμησή τους και πως θα μπορούσε αυτήν να αντιμετωπιστεί.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Διαδικτυακές Πηγές:

1. <https://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/22693/4/PitsarisChristosMsc2019.pdf>
2. https://www.huffingtonpost.gr/entry/kreptonomismata-kai-bitcoin-mia-sentome-analese-yia-archarioes_gr_5a4a455fe4b0df0de8b06be8
3. <https://boskotsopanhs.wordpress.com/2018/07/16/%CF%84%CE%B7-%CE%B5%CE%B9%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CF%84%CE%BF-%CE%BA%CF%81%CF%85%CF%80%CF%84%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CE%BC%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%B1-%CF%84%CE%BF-%CE%BA%CF%81%CF%85%CF%80%CF%84%CE%BF%CE%BD/>
4. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CF%81%CF%85%CF%80%CF%84%CE%BF%CE%BD%CF%8C%CE%BC%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%B1>
5. <https://m.naftemporiki.gr/story/1363055>
6. <https://frapress.gr/2016/12/kriptografia-ola-osa-chriazete-na-xeris-gia-na-min-ise-pia-archarios/>
7. <https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/5439/1/main-KOY.pdf>
8. <https://startupper.gr/%CF%84%CE%BF-bitcoin-%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%BB%CF%8E%CE%BD%CE%B5%CE%B9-%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B9%CF%83%CF%83%CF%8C%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%B7-%CE%B5%CE%BD%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9/>
9. <https://www.liberal.gr/apopsi/To-bitcoin-einai-fthinotero-apo-to-kostos-paragogis-tou/230176>
10. <https://www.euractiv.gr/section/oikonomia/news/ereyna-einai-to-blockchain-toso-epanastatiko/>
11. <https://energyexpress.gr/news/ereyna-einai-blockchain-toso-epanastatiko>
12. <https://bitcoin.org/>
13. <https://www.cypruscompanies.gr/article/en/89/>
14. <https://www.accountancygreece.gr/%CE%B7-%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CF%80%CF%81%CF%8C%CE%BA%CE%BB%CE%B7%CF%83%CE%B7-%CF%84%CF%89%CE%BD-%CF%88%CE%B7%CF%86%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8E%CE%BD-%CE%BD%CE%BF%CE%BC/>
15. <https://www.taxexperts.gr/%CE%B1%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AF%CE%B1/%CE%BA%CF%81%CF%85%CF%80%CF%84%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CE%BC%CE%AF%CF%83%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1-%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82-%>

[%CF%87%CE%B5%CE%B9%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3%CE%AE%CF%82-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%B5%CE%BC%CF%80%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B1%CF%82-%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%82](#)

16. <https://el.wikipedia.org/wiki/Bitcoin>
17. <https://bitcoinx.gr/>
18. <http://www.businesslife.gr/istoria-tou-chrimatos/>

Βιβλία:

1. Σύγγραμμά IFRS Διεθνή Πρότυπα Χρηματοοικονομικής Αναφοράς Θεωρία και Εφαρμογές Νεγκάκης Ι. Χρήστος Εκδόσεις Αειφόρος λογιστική
2. Antonopoulos M. Andreas (2014), Mastering Bitcoin, United States of America: O'Reilly Media, Inc.
3. Marcos Sivitanides <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/jcaf.22016>

Ελληνική Βιβλιογραφία:

1. <https://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/22959/1/PapanikouVasilikiMsc2019.pdf>
2. <http://amitos.library.uop.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/4921/676-2018%20%ce%9c%ce%91%ce%a1%ce%9f%ce%a5%ce%9b%ce%97%ce%a3%20%ce%93%ce%95%ce%a9%ce%a1%ce%93%ce%99%ce%9f%ce%a3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. <https://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/22439/1/LadasEmmanouilMsc2018.pdf>