



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΑ ΚΑΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΩΜΕΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Εισηγητής: Ευθύμιος Κουράκος, Α.Μ. 783

Επιβλέπων: Γεώργιος Βασιλειάδης, Επίκουρος Καθηγητής

©

2023



HELLENIC MEDITERRANEAN UNIVERSITY
SCHOOL OF MANAGEMENT AND ECONOMICS SCIENCE
DEPARTMENT OF MANAGEMENT SCIENCE AND TECHNOLOGY

CRYPTOCURRENCIES
AND ELECTRONIC PAYMENTS

DIPLOMA THESIS

Student: Efthimios Kourakos, ID 783

Supervisor: Giorgos Vasiliadis, Assistant Professor

©

2023

Υπεύθυνη Δήλωση : Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην πτυχιακή εργασία. Επίσης έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η πτυχιακή εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τις απαιτήσεις του προγράμματος σπουδών του Τμήματος Διοικητικής Επιστήμης και Τεχνολογίας του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα κρυπτονομίσματα και η αποκεντρωμένη οικονομία επιτρέπουν τη δημιουργία χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών που δεν βασίζονται σε κεντρικοποιημένα, αυστηρά ελεγχόμενα, ιδρύματα. Η απουσία ελέγχου έχει ως αποτέλεσμα ένα δυναμικό περιβάλλον στο οποίο εισάγονται τακτικά νέες υποδομές και πρωτόκολλα προκειμένου να παρέχουν νέες υπηρεσίες και εφαρμογές. Το πιο σημαντικό πλεονέκτημα της αποκεντρωμένης οικονομίας και των κρυπτονομισμάτων είναι η ικανότητά να παρέχει χρηματοοικονομικές υπηρεσίες χωρίς να απαιτείται κάποια ειδική άδεια, επιτρέποντας μεγαλύτερη προσβασιμότητα, διαφάνεια, και δυνατότητες για καινοτόμα χρηματοοικονομικά προϊόντα και υπηρεσίες. Ωστόσο, δεν είναι ακόμη σαφές εάν τα πλεονεκτήματα των κρυπτονομισμάτων υπερτερούν των κινδύνων σε αυτή την εξαιρετικά άναρχη αγορά. Η χρήση τους σε παράνομες δραστηριότητες και απάτες, η χειραγώγηση των τιμών και η ανεξέλεγκτη κερδοσκοπία, αποδεικνύουν ότι τα κρυπτονομίσματα έχουν μια σκοτεινή πλευρά.

Η εργασία μελετάει τις βασικές τεχνολογίες των κρυπτονομισμάτων και αναλύει τη χρήση τους ως εναλλακτικό μέσο για πληρωμές. Αρχικά παρουσιάζεται μια σύντομη αναφορά των βασικών χαρακτηριστικών τους, των μηχανισμών συναίνεσης που χρησιμοποιούν, καθώς και μερικών λύσεων που έχουν προταθεί για να λύσουν προβλήματα κλιμακωσιμότητας. Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε ορισμένα διάσημα κρυπτονομίσματα και συγκρίνουμε τον χρόνο διεκπεραίωσης συναλλαγών που υποστηρίζουν. Τέλος, η εργασία παρουσιάζει μια ανάλυση SWOT όπου αναλύονται τα δυνατά και αδύναμα σημεία των κρυπτονομισμάτων, οι ευκαιρίες που παρουσιάζονται και οι απειλές. Η ανάλυση δείχνει ότι τα κρυπτονομίσματα μπορούν να προσφέρουν μεγαλύτερη ασφάλεια και χαμηλότερο κόστος στις ηλεκτρονικές πληρωμές. Τα ισχυρά σημεία τους είναι ο αποκεντρωμένος χαρακτήρας και η διαφάνεια, ενώ η αστάθεια και οι ρυθμιστικές αβεβαιότητες αποτελούν τις πιο σημαντικές προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν ώστε να εκπληρώσουν τις δυνατότητές τους.

Λέξεις-Κλειδιά: Κρυπτονομίσματα, Ηλεκτρονικές πληρωμές, Εμπόριο.

ABSTRACT

Cryptocurrencies and decentralized economy enable financial services that do not rely on centralized, tightly controlled, institutions. The absence of control results in a dynamic environment, in which new infrastructure and protocols are periodically introduced to support new services and applications. The most important advantage of cryptocurrencies is its ability to provide financial services without requiring any special permission, allowing greater accessibility, transparency, and potential for innovative financial applications and services. However, it is not yet clear whether the advantages of cryptocurrencies outweigh the risks in this extremely unregulated market. Their use in illegal activities and scams, price manipulation and rampant speculation prove that cryptocurrencies have also a dark side.

This thesis presents the basic technologies used by cryptocurrencies and analyzes their use as an alternative system for electronic payments. We first present a brief overview of the main technologies, the consensus mechanisms used, and some solutions that have been proposed to address scalability issues. Next, we present some famous cryptocurrencies and compare their transaction processing time. Finally, the paper presents a SWOT analysis of cryptocurrencies that analyzes the strengths, weaknesses, opportunities and threats. The analysis shows that cryptocurrencies can enhance security and decrease the costs of electronic payments. Their main strengths lie in their decentralized nature and transparency, while volatility and lack of regulatory clarity are the most important challenges that need to be addressed to fulfill their potential.

Keywords: Cryptocurrencies, Electronic payments, Commerce.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	5
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	6
ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	8
ΛΙΣΤΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ	9
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	10
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
2. ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ	13
2.1. Η έννοια των κρυπτονομισμάτων	13
2.2. Η τεχνολογία Blockchain	13
2.3. Έξυπνα Συμβόλαια	14
2.4. Κλιμακωσιμότητα του Blockchain	15
2.4.1. Λύσεις Επιπέδου-1 (On-Chain)	15
2.4.2. Λύσεις Επιπέδου-2 (Off-Chain)	16
2.5. Μηχανισμοί Συναίνεσης	17
2.6. Κατηγορίες κρυπτονομισμάτων	17
2.6.1. Νομίσματα	17
2.6.2. Tokens	18
3. ΤΡΟΠΟΙ ΑΠΟΚΤΗΣΗΣ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ	19
3.1. Αγορά από ανταλλακτήριο	19
3.2. Αρχική προσφορά νομισμάτων (ICO)	19
3.3. Εξόρυξη (Mining)	20
3.4. Δωρεάν κρυπτονομίσματα (Airdrops)	20
4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ	22
4.1. Περιγραφή διάσημων κρυπτονομισμάτων	23
4.2. Σύγκριση χρόνου διεκπεραίωσης συναλλαγών	26
5. Η ΧΡΗΣΗ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ ΩΣ ΜΕΣΟ ΠΛΗΡΩΜΩΝ	27
5.1. Τεχνικά και λειτουργικά ζητήματα	27
5.2. Διαχείριση κρυπτονομισμάτων	28
5.3. Αποδοχή κρυπτονομισμάτων από επιχειρήσεις	30
6. ΑΝΑΛΥΣΗ SWOT	32
6.1. Δυνατά σημεία	32
6.2. Αδύναμα σημεία	33

6.3. Ευκαιρίες	33
6.4. Απειλές	34
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	35
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	36

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Η ταχύτητα συναλλαγών μερικών διάσημων κρυπτονομισμάτων.....25

ΛΙΣΤΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Εικόνα 1: Η συνολική κεφαλαιοποίηση κρυπτονομισμάτων για την περίοδο Ιουλίου 2013 – Ιουλίου 2023 (πηγή: https://coinmarketcap.com/charts/)	21
Εικόνα 2: Η συνολική κεφαλαιοποίηση κρυπτονομισμάτων για την περίοδο Ιουλίου 2013 – Ιουλίου 2023 (πηγή: https://coinmarketcap.com/charts/)	22

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Πρώτα από όλα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Γεώργιο Βασιλειάδη, τον επιβλέποντα καθηγητή μου, για την καθοδήγηση και την βοήθειά του σε οτιδήποτε αφορούσε την εργασία, καθ' όλη την διάρκεια ολοκλήρωσης της.

Ιδιαίτερα θερμές ευχαριστίες θέλω να δώσω στους γονείς μου, την αδερφή μου και τη κοπέλα μου όπου ο καθένας με τον δικό του τρόπο συνέβαλλε στην υλοποίηση αυτής της εργασίας.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα κρυπτονομίσματα είναι μία τεχνολογία που επιδιώκει να συμπληρώσει ή ακόμα και να αντικαταστήσει τους παραδοσιακούς τρόπους χρήσης των χρημάτων. Η βασική ιδιότητα των κρυπτονομισμάτων είναι ότι δεν απαιτεί την επαλήθευση των συναλλαγών από κάποια κεντρική οντότητα. Αυτό επιτυγχάνεται με αποκεντρωμένες τεχνικές, οι οποίες χρησιμοποιούν ένα κοινό σύστημα όπου οι χρήστες μπορούν να ελέγχουν και να επιβεβαιώνουν τις συναλλαγές. Αν και ο αρχικός σκοπός των κρυπτονομισμάτων ήταν η χρησιμοποίησή τους σε συναλλαγές λόγω ταχύτητας, ευελιξίας, απλουστευμένων διαδικασιών, μικρότερου κόστους αλλά και ανωνυμίας, ωστόσο η χρήση τους έχει περιοριστεί κυρίως ως επενδυτικό προϊόν με σκοπό την αποκόμιση κέρδους λόγω των μεγάλων διακυμάνσεων που δημιουργούνται στην αξία του (Chuen, Guo and Wang, 2017). Προκειμένου να ενσωματωθούν στο παγκόσμιο σύστημα πληρωμών και στην καθημερινή χρήση, είναι αναγκαίο να προσαρμοστούν στην υπάρχουσα πραγματικότητα.

Ωστόσο, τα κρυπτονομίσματα έχουν προκαλέσει έντονες αντιδράσεις. Αφενός, υπάρχουν πολλές συζητήσεις σχετικά με την αξία τους ως επενδυτικό προϊόν τόσο μικροπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα (Sonkurt and Altinuz, 2021). Αφετέρου, η προστασία ιδιωτικότητας που προσφέρουν έχει ενισχύσει τη χρήση τους σε μια αλυσίδα παράνομων δραστηριοτήτων, όπως αγορά παράνομου υλικού (π.χ., ναρκωτικών, παιδικής πορνογραφίας, κλπ.), απάτες (π.χ., ransomware), και άλλα (Kethineni and Cao, 2020). Εκτιμάται ότι τα ποσά των κρυπτονομισμάτων που ανταλλάσσονται για εγκληματικούς σκοπούς είναι σημαντικά, ξεπερνώντας τα 24 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ το 2021 (Panetta, 2022). Ουσιαστικά, μερικά από τα προτερήματα των κρυπτονομισμάτων έχουν βρει πρόσφορο έδαφος για την εξυπηρέτηση κακόβουλων ενεργειών. Επιπλέον, το περιβάλλον των κρυπτονομισμάτων και της κρυπτοοικονομίας διαρκώς μεταβάλλεται, οπότε η έλλειψη ενός ρυθμιστικού πλαισίου αποτελεί μεγάλη πρόκληση. Για να γίνει αυτό απαιτείται η κατανόηση των κρυπτονομισμάτων και η κατηγοριοποίηση των λειτουργιών τους, καθώς επίσης και η προσαρμογή τους στο υπάρχον χρηματοοικονομικό σύστημα.

Η εργασία μελετάει τα κρυπτονομίσματα και τη χρήση τους στο εμπόριο και στις ηλεκτρονικές αγορές. Ειδικότερα περιγράφει τις βασικές έννοιες και τεχνολογίες των κρυπτονομισμάτων και αναλύει θέματα σχετικά με την ταχύτητα και την κλιμάκωση τους.

Στη συνέχεια, η εργασία αναφέρει μερικά διάσημα κρυπτονομίσματα και παρουσιάζει την απόδοση που επιτυγχάνουν χρησιμοποιώντας δύο μετρικές, τις συναλλαγές που ολοκληρώνονται ανά δευτερόλεπτο και το χρόνο που απαιτείται για την ολοκλήρωση και επιβεβαίωση μιας συναλλαγής. Τέλος, παρουσιάζεται μια ανάλυση SWOT, όπου αναλύονται τα δυνατά σημεία των κρυπτονομισμάτων, οι αδυναμίες, οι ευκαιρίες που παρουσιάζονται, και οι απειλές. Η ανάλυση δείχνει ότι τα κρυπτονομίσματα μπορούν να προσφέρουν μεγαλύτερη ασφάλεια και χαμηλότερο κόστος στις ηλεκτρονικές πληρωμές, λόγω του αποκεντρωμένου χαρακτήρα και της διαφάνειας. Ωστόσο, η αστάθεια και οι ρυθμιστικές αβεβαιότητες αποτελούν σημαντικές προκλήσεις που θα πρέπει να αντιμετωπιστούν ώστε να εκπληρώσουν τις δυνατότητές τους.

2. ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

2.1. Η έννοια των κρυπτονομισμάτων

Με το πέρασμα του χρόνου, το χρήμα έχει πάρει διάφορες μορφές, με πιο κύρια τη φυσική μορφή, δηλαδή αυτή του κέρματος και του χαρτονομίσματος. Εκτός του φυσικού χρήματος, υπάρχουν επίσης και οι ηλεκτρονικές μορφές, δηλαδή οι συναλλαγές που διεκπεραιώνονται μέσω χρεωστικών και πιστωτικών καρτών (παραστατικό χρήμα). Τα κρυπτονομίσματα είναι μία μορφή που έχει ως βάση το Διαδίκτυο. Τα κρυπτονομίσματα έχουν καταφέρει να κερδίσουν τη προσοχή των αγορών εξαιτίας της διαφορετικότητάς τους από τα παραδοσιακά νομίσματα (π.χ., ευρώ, δολάριο, κλπ.), με κυριότερο το γεγονός ότι δεν εποπτεύονται από κάποια οντότητα ή οργανισμό.

Ο όρος κρυπτονομίσμα αναφέρθηκε πρώτη φορά από τον Wei Dai το 1998, στη λίστα αλληλογραφίας των cypherpunks, παρουσιάζοντάς το ως μια νέα μορφή χρήματος. Σύμφωνα με την περιγραφή του, η νέα αυτή μορφή μπορεί να χρησιμοποιηθεί από ένα ανώνυμο και αποκεντρωμένο σύστημα συναλλαγών, δίχως την εποπτεία κεντρικής αρχής (Καφαντάρης, 2012). Περίπου δέκα χρόνια αργότερα ο Satoshi Nakamoto δημοσίευσε στην ίδια λίστα αλληλογραφίας τις πρώτες προδιαγραφές του Bitcoin, το οποίο βασίζεται σε μία κατακεκολλημένη βάση δεδομένων (το επωνομαζόμενο Blockchain), η οποία μπορεί να διασφαλίζει και να επαληθεύει όλες τις συναλλαγές χρησιμοποιώντας αλγόριθμους κρυπτογραφίας, με αποκεντρωμένο τρόπο.

Το Bitcoin είναι ανεπτυγμένο με ελεύθερο λογισμικό, το οποίο δίνει τη δυνατότητα επαλήθευσης και τροποποίησης του κώδικα του. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία πολυάριθμων νέων κρυπτονομισμάτων τα οποία έχουν ως στόχο τη είτε τη βελτίωση είτε τη προσθήκη νέων λειτουργιών, όπως καλύτερη ανωνυμία, ταχύτερες συναλλαγές, κλπ.

2.2. Η τεχνολογία Blockchain

Το Blockchain είναι ουσιαστικά ένα μητρώο στο οποίο αποθηκεύονται συναλλαγές, αφού πρώτα επαληθευτούν ότι είναι ορθές. Οι συναλλαγές αποθηκεύονται κρυπτογραφημένες σε ομάδες (μπλοκ), και διατηρούνται αναλλοίωτες. Στο Blockchain προστίθενται νέες συναλλαγές μόνο στο τέλος της δομής, επομένως αποθηκεύονται σε διαδοχικά

κρυπτογραφημένα μπλοκ. Επιπλέον η Blockchain είναι ομαδοποιημένη σε ένα peer to peer δίκτυο, δηλαδή μία ένωση υπολογιστών συνδεδεμένοι μεταξύ τους δίχως κάποιο κεντρικό διακομιστή. Αξίζει να σημειωθεί πως η λειτουργία του είναι αποκεντρωμένη. Οι συναλλαγές παραμένουν αξιόπιστες και αναλλοίωτες για όλους τους χρήστες, γεγονός που διασφαλίζει την ακεραιότητά τους και την αποδοχή τους. Αυτό επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας μηχανισμούς συναίνεσης.

Οι δύο δημοφιλέστεροι μηχανισμοί συναίνεσης που χρησιμοποιούνται στο Blockchain είναι το Proof of Work (PoW) και το Proof of Stake (PoS). Ο πρώτος απαιτεί τη λύση πολύπλοκων μαθηματικών προβλημάτων που είναι δύσκολο να λυθούν, αλλά η σωστή λύση τους επαληθεύεται εύκολα, ενώ ο δεύτερος περιλαμβάνει «επικυρωτές» («stakers») που είναι υπεύθυνοι για την επαλήθευση των συναλλαγών και την προσθήκη τους στο Blockchain.

2.3. Έξυπνα Συμβόλαια

Μία τεχνολογία που μπορεί να ενσωματωθεί στο Blockchain είναι τα *έξυπνα συμβόλαια* (*smart contracts*). Τα έξυπνα συμβόλαια είναι απλά προγράμματα (χρησιμοποιούν εντολές «if/when...else...») τα οποία μπορούν να αποθηκευτούν στο Blockchain και να εκτελούνται όταν πληρούνται κάποιες προκαθορισμένες προϋποθέσεις (Nick Szabo, 1997). Συνήθως χρησιμοποιούνται για την αυτοματοποιημένη εκτέλεση μιας συμφωνίας, έτσι ώστε όλοι οι συμμετέχοντες να μπορούν να είναι αμέσως σίγουροι για το αποτέλεσμα, χωρίς να χρειάζεται η παρέμβαση μεσάζοντα. Τα έξυπνα συμβόλαια μπορούν επίσης να αυτοματοποιήσουν μια ροή εργασίας, ενεργοποιώντας την επόμενη ενέργεια που πρέπει να εκτελεστεί, βάσει κάποιων προϋποθέσεων. Στη συνέχεια, το Blockchain ενημερώνεται όταν ολοκληρωθεί η συναλλαγή. Αυτό σημαίνει ότι η συναλλαγή δεν μπορεί να αλλάξει και μόνο τα μέρη που έχουν λάβει την κατάλληλη άδεια μπορούν να δουν τα αποτελέσματα. Τα κυριότερα πλεονεκτήματα των έξυπνων συμβολαίων είναι η ασφάλεια και μείωση κόστους. Η παραποίηση τους είναι αδύνατη δεδομένου ότι ο κώδικας τους τρέχει πάνω στο Blockchain.

2.4. Κλιμακωσιμότητα του Blockchain

Η κλιμακωσιμότητα του Blockchain είναι πολύ σημαντική και επικεντρώνεται κυρίως στη ταχύτητα και το χρόνο εκτέλεσης και επαλήθευσης μιας συναλλαγής. Τα κύρια σημεία που χρήζουν αντιμετώπισης είναι η απόδοση, η οριστικοποίηση και ο χρόνος επιβεβαίωσης τους. Στη συνέχεια παρουσιάζουμε τρεις κατηγορίες λύσεων για να βελτιώσουν την απόδοση του Blockchain. Πρόκειται για μηχανισμούς συναίνεσης καθώς και για λύσεις που εφαρμόζονται τόσο εντός (επίπεδο-1) όσο και εκτός του Blockchain (επίπεδο-2).

2.4.1. Λύσεις Επίπεδου-1 (On-Chain)

Οι λύσεις κλιμακωσιμότητας μέσα στο Blockchain (επίπεδο-1, on-chain) απαιτούν αλλαγές στη δομή του Blockchain. Ενδεικτικά, παρουσιάζουμε δύο τέτοιες λύσεις: το Sharding και το SegWit.

Sharding: Ο διαμοιρασμός (sharding) αποτελεί μακροπρόθεσμα μια βιώσιμη λύση για το Blockchain. Στην πράξη είναι μια τεχνική που χωρίζει το δίκτυο σε επιμερους τμήματα (shards). Κάθε τμήμα έχει ένα μοναδικό σύνολο έξυπνων συμβολαίων και μπορεί να πραγματοποιεί παράλληλα επικυρώσεις συναλλαγών. Αυτή η παράλληλοποίηση αυξάνει το πλήθος των συναλλαγών που πραγματοποιούνται στη μονάδα του χρόνου και κατ' επέκταση την κλιμακωσιμότητα του Blockchain. Ωστόσο, ένα βασικό μειονέκτημα του διαμοιρασμού είναι η επιπλέον πολυπλοκότητα που εισάγει, εξαιτίας των ειδικών μηχανισμών επικοινωνίας και συγχρονισμού που απαιτούνται μεταξύ των διαφορετικών τμημάτων. Επιπλέον, ο διαμοιρασμός σε τμήματα εισάγει ορισμένα ζητήματα ασφάλειας, καθώς η παραβίαση ενός μόνο από τα επιμέρους τμήματα μπορεί ενδεχομένως να διαταράξει ολόκληρο το σύστημα.

Segregated Witness (SegWit): Το SegWit είναι μια αναβάθμιση η οποία ουσιαστικά αλλάζει την δομή και τον τρόπο που αποθηκεύονται τα δεδομένα στο Blockchain. Το SegWit έχει ήδη εφαρμοστεί στο Litecoin και στην πράξη προτείνει την κατάργηση της ψηφιακής υπογραφής που χρησιμοποιείται για να επαληθεύσει την ιδιοκτησία και τη διαθεσιμότητα των κεφαλαίων του αποστολέα. Με αυτό τον τρόπο απελευθερώνεται αρκετός χώρος στα μπλοκς, ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αποθήκευση περισσότερων συναλλαγών. Ωστόσο είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι αν και το SegWit αυξάνει την απόδοση και

επιτρέπει την επεξεργασία περισσότερων συναλλαγών, αλλά δεν μειώνει τον χρόνο που απαιτείται για την επιβεβαίωση μιας συναλλαγής.

2.4.2. Λύσεις Επιπέδου-2 (Off-Chain)

Οι λύσεις κλιμακωσιμότητας εκτός του Blockchain ουσιαστικά προσθέτουν ένα δεύτερο επίπεδο στο κύριο Blockchain, με τελικό σκοπό να επιτρέψουν γρηγορότερες συναλλαγές. Πρακτικά, πρόκειται για λύσεις που υλοποιούνται εκτός του Blockchain ώστε να το αποσυμφωρήσουν και να εξοικονομήσουν χώρο.

Sidechain: Τα sidechains είναι από τις πιο ελπιδοφόρες λύσεις στο πρόβλημα της κλιμακωσιμότητας και χρησιμοποιούνται για να αποσυμφωρήσουν το Blockchain από ορισμένες εφαρμογές ¹. Ένα sidechain είναι ένα ξεχωριστό Blockchain που συνδέεται με το κύριο Blockchain, και επιτρέπει αμφίδρομες συναλλαγές σε προκαθορισμένες τιμές. Στο Blockchain μπορούν να συνδεθούν πολλά sidechains και κάθε sidechain μπορεί να έχει τη δική του αρχιτεκτονική. Το Plasma (Ethereum) και το Parachain (Polkadot) είναι μερικά δημοφιλή κρυπτονομίσματα που χρησιμοποιούν sidechains.

Payment channels: Ένα κανάλι πληρωμής είναι ένα δίκτυο που λειτουργεί παράλληλα με το Blockchain. Η ιδέα είναι να δημιουργηθεί ένα απευθείας κανάλι μεταξύ δύο χρηστών που θέλουν να πραγματοποιήσουν μια συναλλαγή. Όλες οι συναλλαγές που πραγματοποιούνται εντός του καναλιού πληρωμής είναι εκτός του Blockchain και δεν απαιτείται συναίνεση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι συναλλαγές να εκτελούνται πιο γρήγορα μέσω ενός έξυπνου συμβολαίου, και με χαμηλότερες χρεώσεις. Υπάρχουν πολλά διαφορετικά κανάλια πληρωμής. Τα πιο δημοφιλή είναι το Lightning Network (Bitcoin) και το Raiden Network (Ethereum).

¹ <https://crypto.com/university/Blockchain-scalability>

2.5. Μηχανισμοί Συναίνεσης

Οι μηχανισμοί συναίνεσης απαιτούν από όλους τους συμμετέχοντες στο δίκτυο να συμφωνήσουν για το ποιες συναλλαγές είναι έγκυρες, επομένως έχουν μεγάλη επίδραση στο βαθμό κλιμάκωσης ενός Blockchain. Για παράδειγμα, ενώ το Bitcoin μπορεί να κλιμακωθεί σε μεγάλο αριθμό συμμετεχόντων (κόμβους), εν τούτοις δεν μπορεί να κλιμακωθεί σε μεγάλο αριθμό συναλλαγών, εξαιτίας του μηχανισμού συναίνεσης που χρησιμοποιεί.

Αρκετοί αλγόριθμοι συναίνεσης (π.χ., Paxos, Raft, και pBFT) είχαν προταθεί πολύ πριν από τη δημιουργία του Bitcoin. Ωστόσο, το Bitcoin βασίστηκε στο μηχανισμό συναίνεσης PoW του Satoshi Nakamoto. Έκτοτε έχουν εμφανιστεί διάφοροι μηχανισμοί όπως ο PoS (Proof of Stake), PoA (Proof of Authority), PoR (Proof of Reputation), και PoI (Proof of Importance). Επιπλέον, η δημοφιλία του Bitcoin έχει οδηγήσει στην εξέλιξη αρκετών παραδοσιακών μηχανισμών συναίνεσης, όπως ο dBFT, ο fBFT, και ο Tendermint.

Όλοι οι προηγούμενοι μηχανισμοί συναίνεσης βασίζονται στην εκλογή ηγέτη. Εκτός αυτών, υπάρχουν μηχανισμοί συναίνεσης που δεν απαιτούν ηγέτη, ωστόσο οι περισσότεροι είναι ακόμα σε πειραματικό στάδιο. Μερικά κρυπτονομίσματα που χρησιμοποιούν μηχανισμούς συναίνεσης χωρίς ηγέτη, είναι το Avalanche, το IOTA και το NKN.

2.6. Κατηγορίες κρυπτονομισμάτων

Τα κρυπτονομίσματα που δημιουργήθηκαν και επακολούθησαν το πρωταρχικό Bitcoin ονομάζονται εναλλακτικά νομίσματα (altcoins), παρόλο που η πλειοψηφία αυτών δεν ανταποκρίνονται με επάρκεια στα χαρακτηριστικά ενός πραγματικού νομίσματος. Οι δύο πιο γνωστές κατηγορίες κρυπτονομισμάτων είναι: (i) Νομίσματα (Coins) και (ii) Tokens.

2.6.1. Νομίσματα

Ένα νόμισμα, όπως είναι το Bitcoin, το Litecoin και το Ethereum, είναι ένα περιουσιακό στοιχείο που χρησιμοποιεί ένα Blockchain. Τα κρυπτονομίσματα και οι συναλλαγές κρυπτονομισμάτων αποθηκεύονται μέσα στο Blockchain και χρησιμοποιούνται γενικά με τον

ίδιο τρόπο που χρησιμοποιούνται και τα παραδοσιακά χρήματα. Για παράδειγμα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μεταφορά εμβασμάτων ή για αποταμιευτικούς σκοπούς.

2.6.2. Tokens

Τα tokens χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων τα οποία είναι ανταλλάξιμα και εμπορεύσιμα. Ωστόσο, αντί να λειτουργούν στο δικό τους Blockchain, τα tokens φιλοξενούνται από υπάρχουσες πλατφόρμες, όπως το Ethereum. Η δημιουργία των tokens είναι εφικτή και διεκπεραιώνεται μέσω Blockchain που βασίζονται σε έξυπνα συμβόλαια, τα οποία είναι ικανά να εκτελεστούν μόνο όταν ανταποκρίνονται στα αντίστοιχα κριτήρια. Η κυριότερη διαφορά ανάμεσα στα altcoins και τα tokens είναι η δομή τους. Τα altcoins είναι αυτόνομα και βασίζονται στο δικό τους Blockchain, ενώ από την άλλη τα tokens δημιουργούνται και φιλοξενούνται επάνω σε υπάρχοντα Blockchain. Τα περισσότερα κρυπτονομίσματα που υπάρχουν (σε ποσοστό 80%) είναι tokens, καθώς είναι ευκολότερο να δημιουργηθούν. Τα tokens συνήθως δημιουργούνται και διανέμονται στο ευρύ κοινό μέσω αρχικών προσφορών νομισμάτων (ICO). Η αρχική προσφορά νομισμάτων είναι συνυφασμένη με την αρχική δημόσια προσφορά (IPO) που γίνεται σε μετοχές δημόσιων επιχειρήσεων, με την διαφορά ότι δεν μοιράζονται μετοχές, αλλά κρυπτονομίσματα ή tokens.

3. ΤΡΟΠΟΙ ΑΠΟΚΤΗΣΗΣ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ

3.1. Αγορά από ανταλλακτήριο

Η πώληση και η αγορά των κρυπτονομισμάτων δεν πραγματοποιείται με την άμεση συναλλαγή με χρήματα (ευρώ, δολάριο κλπ.). Αφετηρία αποτελεί η διαδικασία εγγραφής σε ένα ανταλλακτήριο που δέχεται τραπεζικά εμβάσματα. Ο εκάστοτε αγοραστής πρώτα αγοράζει Bitcoin ή Ethereum και εν συνεχεία τα υπόλοιπα ψηφιακά νομίσματα με αυτά. Απαιτούμενα έγγραφα που ζητούνται είναι ένας λογαριασμός κοινής ωφέλειας τελευταίου τριμήνου και ένα αντίγραφο διαβατηρίου ή ταυτότητας. Δύο εκ των γνωστών και πιο λειτουργικών πλατφόρμων για ηλεκτρονικές μεταφορές χρημάτων είναι το Bitstamp και το Kraken, όπως επίσης και το Coinbase. Μετά την αγορά Bitcoin ή Ethereum, ο κάτοχος έχει τη δυνατότητα να τα ανταλλάξει με όποια κρυπτονομίσματα είναι διαθέσιμα στα ανταλλακτήρια ή να τα μεταφέρει σε άλλα ανταλλακτήρια προκειμένου να τα ανταλλάξει με άλλα.

3.2. Αρχική προσφορά νομισμάτων (ICO)

Η αρχική προσφορά νομίσματος (Initial Coin Offering) είναι ένα μη ελεγχόμενο μέσο συμμετοχικής χρηματοδότησης ή μικροχρηματοδότησης για την υλοποίηση μιας ιδέας. Αυτό το μοντέλο αποτελεί εφελκυστήρα και βοηθά πολλές νέες εταιρείες και έργα στο ξεκίνημά τους. Οι εταιρείες αυτές συγκεντρώνουν χρήματα δημιουργώντας και πουλώντας τα δικά τους κρυπτονομίσματα, ενώ δέχονται άλλα ως αμοιβές μέσω ενός έξυπνου συμβολαίου. Τέτοιου είδους αμοιβές συνήθως είναι σε Ethereum καθώς τα περισσότερα ICOs γίνονται στο Blockchain του Ethereum.

Μερικοί τρόποι εφαρμογής των ICO είναι:

- **Δημόσια ICO.** Πρόκειται για μια ελεύθερη μέθοδο επένδυσης, καθώς ο καθένας μπορεί να προσφέρει το κεφάλαιό του χωρίς περιορισμούς.

- **Ιδιωτικά ICO.** Στα ιδιωτικά ICO ισχύει ότι μόνο πιστοποιημένοι επενδυτές μπορούν να συμμετέχουν και η εταιρείες μπορούν να επιλέξουν να ορίσουν ένα ελάχιστο ποσό επένδυσης ή ακόμα και συγκεκριμένο αριθμό επενδυτών που θα δεχτούν.

Η κάθε εταιρεία μοιράζει τα κρυπτονομίσματα της, με τον τρόπο που επιθυμεί. Επιπροσθέτως τα κοινά που έχουν τα ιδιωτικά και τα δημόσια ICO είναι τα εξής: Ο χρήστης έχει όριο μέγιστου και ελάχιστου ποσού που μπορεί να επενδύσει. Είναι απαραίτητη η εγγραφή σε μια λίστα στην οποία ο χρήστης δηλώνει αρχικά τα στοιχεία του και εφόσον ταυτοποιηθεί μπορεί να συμμετέχει.

Άρα θα μπορούσε να εκτιμηθεί ότι εκτός των πιθανοτήτων κερδοφορίας, οι αρχικές προσφορές νομισμάτων είναι επιρρεπείς σε αποτυχίες ή απάτες. Για παράδειγμα, σχεδόν τα μισά από τα ICO που πουλήθηκαν το 2017 απέτυχαν μέχρι τις αρχές του επόμενου έτους, ενώ λιγότερο από το μισό όλων αυτών επιβιώνουν τέσσερις μήνες μετά την έκδοση των κρυπτονομισμάτων τους. Ωστόσο, από τον Ιανουάριο μέχρι τον Ιούνιο του 2018 επενδύθηκαν περίπου 7 δισεκατομμύρια δολάρια μέσω αρχικών προσφορών, παρόλο που είχε σημειωθεί πτώση τιμών και αρκετές αποτυχίες κρυπτονομισμάτων εκείνη τη περίοδο.

3.3. Εξόρυξη (Mining)

Η εξόρυξη είναι μια διαδικασία η οποία περιλαμβάνει πολύπλοκους μαθηματικούς υπολογισμούς ώστε το δίκτυο ενός κρυπτονομίσματος να επιβεβαιώσει τις συναλλαγές που λαμβάνουν χώρα. Ως ανταμοιβή για τις υπηρεσίες τους, τα μηχανήματα που συμμετέχουν στην εξόρυξη λαμβάνουν κρυπτονομίσματα για τις συναλλαγές που επιβεβαιώνουν. Οι αμοιβές μοιράζονται ανάλογα με το πόσους υπολογισμούς έχουν γίνει από κάθε μηχανήμα.

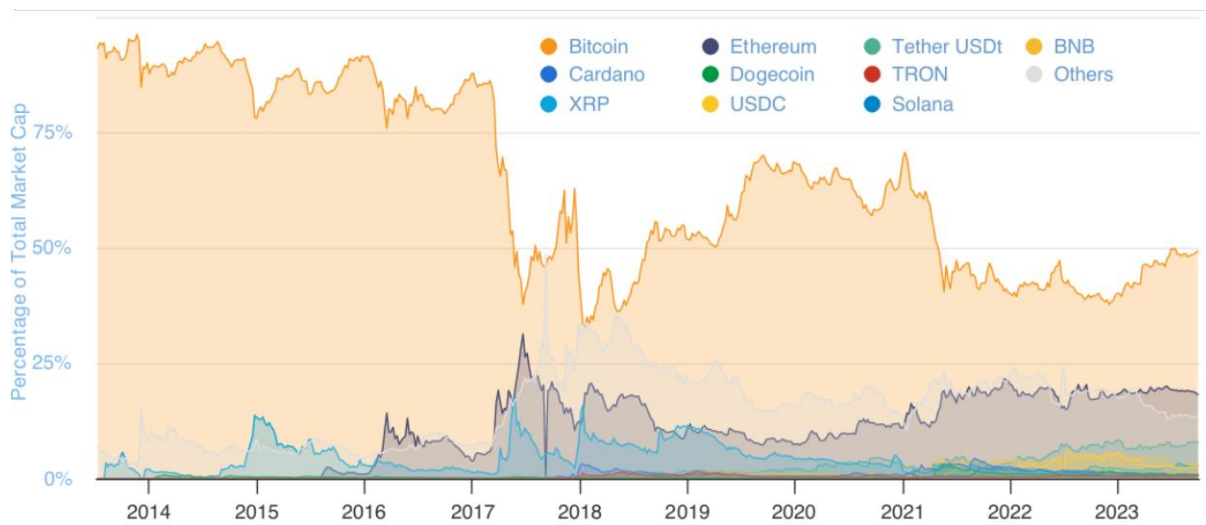
3.4. Δωρεάν κρυπτονομίσματα (Airdrops)

Τα Airdrops αποτελούν ένα σύνολο κρυπτονομισμάτων που διανέμονται δωρεάν με σκοπό την ενθάρρυνση του χρήστη και τη παράλληλη αύξηση της δημοτικότητας του. Με αυτόν τον τρόπο βγαίνουν κερδισμένες όλες οι μεριές. Η εταιρεία που δημιούργησε το κρυπτονομίσμα, καθώς αποκτά προώθηση σχεδόν δωρεάν, και όσοι παίρνουν μέρος στο

airdrop και παίρνουν στην κατοχή τους τα δωρεάν κρυπτονομίσματα. Συνήθως έχουν διάρκεια για ένα περιορισμένο διάστημα ή για συγκεκριμένο αριθμό νέων χρηστών. Το κρυπτονόμισμα αποκτά κοινό το οποίο μπορεί να το διαπραγματευτεί, να το κρατήσει για μεγάλο διάστημα, και να το διαδώσει σε άλλους και να γίνει ακόμα πιο γνωστό. Τα airdrops πραγματοποιούνται από τους δημιουργούς των νομισμάτων, και είναι ένας εξαιρετικός τρόπος marketing για την αναγνωρισιμότητα τους και για γρήγορη προσέλκυση χρηστών. Σχεδόν όλες οι εταιρείες απαιτούν κάποιες πληροφορίες για να συμμετέχει κάποιος στο airdrops τους όπως είναι τα e-mail, εγγραφή στην ιστοσελίδα του κρυπτονομίσματος και διάφορες ενέργειες σε κοινωνικά δίκτυα.



Εικόνα 1: Η συνολική κεφαλαιοποίηση κρυπτονομισμάτων για την περίοδο Ιουλίου 2013 – Ιουλίου 2023 (πηγή: <https://coinmarketcap.com/charts/>)



Εικόνα 2: Η συνολική κεφαλαιοποίηση κρυπτονομισμάτων για την περίοδο Ιουλίου 2013 – Ιουλίου 2023 (πηγή: <https://coinmarketcap.com/charts/>)

4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ

4.1. Περιγραφή διάσημων κρυπτονομισμάτων

Η αγορά και η κεφαλαιοποίηση κρυπτονομισμάτων επεκτείνεται συνεχώς όπως φαίνεται στην Εικόνα 1. Επιπλέον, η αγορά των κρυπτονομισμάτων προσφέρει ένα ευρύ φάσμα επιλογών. Η Εικόνα 2 παρουσιάζει τα ποσοστά μερικών από τα πιο δημοφιλή κρυπτονομίσματα σε βάθος χρόνου.

Bitcoin: Εμφανίστηκε το 2008 ενώ η κυκλοφορία του διευρύνθηκε το 2009 όταν ο πηγαίος κώδικάς του δόθηκε στο διαδίκτυο σαν ελεύθερο λογισμικό. Η εξαργύρωση των Bitcoin με άλλα νομίσματα είναι εφικτή μέσω ειδικών συναλλαγματικών πρακτορείων. Το Bitcoin χρησιμοποιείται για αγορά προϊόντων ή υπηρεσιών. Εν συντομία είναι ένα αποκεντρωμένο σύστημα ανοιχτού κώδικα, ένα λογισμικό ανθεκτικό στη λογοκρισία, το χρόνο διακοπής λειτουργίας και την απάτη και παράλληλα ασφαλές χωρίς σύνορα. Ένα πρόβλημα του Bitcoin είναι ότι δεν δημιουργήθηκε για να χειρίζεται τον τεράστιο αριθμό των συναλλαγών που γίνονται πλέον καθημερινά. Το Lightning Network είναι ένα δεύτερο επίπεδο για το Bitcoin που χρησιμοποιεί κανάλια μικρο-πληρωμών με σκοπό να κλιμακώσει την ικανότητα χειρισμού συναλλαγών πιο αποτελεσματικά και με μικρότερο κόστος.

Ethereum: Το Ethereum, παρόμοια με το Bitcoin, βασίζεται στην τεχνολογία Blockchain. Το δημιούργησε ο Vitalik Buterin το 2013 και κυκλοφόρησε δύο χρόνια αργότερα. Το Ethereum είναι βασισμένο σε μία αποκεντρωμένη Blockchain πλατφόρμα πάνω στην οποία μπορεί ο καθένας να δημιουργήσει και να εκτελέσει «έξυπνα συμβόλαια» δηλαδή μικρά προγράμματα τα οποία κάνουν πιο εύκολη την ανταλλαγή χρημάτων, περιεχομένου, μετοχών και οποιουδήποτε στοιχείου ενέχει αξία μεταξύ των χρηστών της πλατφόρμας. Το Ethereum επιτρέπει στους προγραμματιστές να κατασκευάζουν εφαρμογές και λειτουργίες, οι οποίες «τρέχουν» στο Blockchain με ακεραιότητα και ασφάλεια.

Litecoin: Το Litecoin δημιουργήθηκε από ένα πρώην μηχανικό της Google με το όνομα Τσάρλι Λι τον Οκτώβριο του 2011 . Το Litecoin είναι ένα Blockchain ανοιχτού κώδικα και χρησιμοποιεί ένα μηχανισμό συναίνεσης PoW, δίνοντας τη δυνατότητα στους χρήστες να αφιερώνουν υπολογιστική ισχύ για την επαλήθευση συναλλαγών με αντάλλαγμα την αμοιβή κρυπτονομισμάτων. Το Litecoin χρησιμοποιεί έναν διαφορετικό αλγόριθμο

κατακερματισμού για να επιτύχει ταχύτερους διακανονισμούς συναλλαγών; περίπου 54 συναλλαγές ανά δευτερόλεπτο.

Ripple (XRP): Το Ripple απευθύνεται κυρίως σε παρόχους υπηρεσιών πληρωμής, τράπεζες και χρηματιστήρια ψηφιακών αξιών. Είναι ένα δίκτυο ανταλλαγής νομισμάτων που μπορεί να πραγματοποιήσει συναλλαγές παγκοσμίως αλλά και ένα σύστημα διακανονισμού πληρωμών όπου μεγιστοποιεί τη διαφάνεια και ελαχιστοποιεί τα κόστη. Το Ripple επιτρέπει περίπου 1500 συναλλαγές το δευτερόλεπτο, κυρίως λόγω της χρήσης του αλγορίθμου συναίνεσης που χρησιμοποιεί, ο οποίος έχει σχεδιαστεί για να επικυρώνει τις συναλλαγές σε πραγματικό χρόνο. Σε αντίθεση με άλλα κρυπτονομίσματα που χρησιμοποιούν αλγόριθμους απόδειξης εργασίας (PoW) ή απόδειξης στοιχήματος (PoS), το Ripple χρησιμοποιεί έναν αλγόριθμο συναίνεσης που ονομάζεται Αλγόριθμος Συναίνεσης Πρωτοκόλλου Ripple (Ripple Protocol Consensus Algorithm - RPCA).

Monero: Το Monero κυκλοφόρησε το 2014 και προτιμάται κυρίως για την ανωνυμία που προσφέρει στις συναλλαγές του. Πιο συγκεκριμένα, το κρυπτονομίσμα αυτό επιτρέπει την αποστολή και λήψη κεφαλαίων με απόλυτη ανωνυμία, χωρίς τη δυνατότητα παρακολούθησης από κάποιο τρίτο. Αυτός είναι ο κύριος λόγος που χρησιμοποιείται σε κακόβουλες ενέργειες ή κυβερνοεγκλήματα.

Dash: Η ονομασία του επινοήθηκε από την ένωση των λέξεων «digital» και «cash» . Το 2014 κυκλοφόρησε σαν “xcoin”,στη πορεία του δόθηκε η ονομασία “darkcoin” ώστε να καταλήξει στο Dash το 2015 (Evan Duffield,Kyle Hagan). Ωστόσο η διαχείριση αυτού του κρυπτονομίσματος γίνεται από μια αυτοχρηματοδοτούμενη και αυτόνομη οργάνωση. Η επιτυχία του οφείλεται στην ενσωμάτωση βελτιωμένων χαρακτηριστικών, όπως τη λειτουργία InstantSend όπου οι πληρωμές διακανονίζονται άμεσα χωρίς οι χρήστες να χρειάζεται να περιμένουν την επιβεβαίωση και τη PrivateSend λειτουργία όπου διασφαλίζει ιδιωτικότητα στις συναλλαγές.

Bitcoin cash: Δημιουργήθηκε το 2017 από την διαίρεση-διάσπαση του πρωτοκόλλου του Bitcoin και σε μία νέα έκδοση λογισμικού. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να προκύψει ένα

ξεχωριστό Blockchain. Αρχικά η απόσχιση προκάλεσε μεγάλη ανησυχία, εντούτοις όμως κατάφερε να αποκτήσει τη δική του θέση στο σύστημα των κρυπτονομισμάτων.

Cardano: Το Cardano κυκλοφόρησε το 2017 από την Input Output Hong Kong (IOHK). Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά του Cardano είναι η ταχύτητα συναλλαγής του. Το Cardano μπορεί να επεξεργαστεί περισσότερες από 1000 συναλλαγές ανά δευτερόλεπτο, εξαιτίας του αλγόριθμου Ouroboros, ο οποίος χρησιμοποιεί μια προσέγγιση Proof-of-Stake (PoS) για την επίτευξη συναίνεσης. Επιπλέον, το Cardano έχει εφαρμόσει μια σειρά από άλλες λειτουργίες για τη βελτίωση της ταχύτητας συναλλαγών της, όπως το Hydra Layer 2, το οποίο επιτρέπει την ταυτόχρονη πραγματοποίηση πολλαπλών συναλλαγών.

Solana: Το Solana κυκλοφόρησε τον Μάρτιο του 2020. Ο βασικός του στόχος είναι η επίλυση προβλημάτων κλιμακωσιμότητας που αντιμετωπίζουν άλλα δίκτυα Blockchain. Η προσέγγιση που ακολουθεί το Solana για την επίτευξη υψηλών ταχυτήτων συναλλαγών περιλαμβάνει τη χρήση μιας τεχνικής που ονομάζεται Proof-of-History (PoH) μαζί με έναν μηχανισμό PoS. Το PoH είναι ένα κρυπτογραφικό ρολόι που σφραγίζει κάθε συναλλαγή στο Blockchain του Solana, το οποίο βοηθάει στη μείωση του χρόνου που απαιτείται για την επικύρωση των συναλλαγών. Επιπλέον, η αρχιτεκτονική του Solana έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε πολλές συναλλαγές να μπορούν να υποβληθούν σε επεξεργασία ταυτόχρονα, επιτρέποντας μεγαλύτερη απόδοση και κλιμακωσιμότητα. Επιπλέον, το Solana χρησιμοποιεί ένα μηχανισμό που ονομάζεται Tower BFT, ο οποίος επιτρέπει γρήγορους χρόνους επιβεβαίωσης συναλλαγών, διατηρώντας παράλληλα την ασφάλεια του δικτύου και την αποκέντρωση. Συνδυάζοντας αυτές τις τεχνικές, το Solana είναι σε θέση να επιτύχει ταχύτητα έως και 65000 συναλλαγών ανά δευτερόλεπτο.

Πίνακας 1: Η ταχύτητα συναλλαγών μερικών διάσημων κρυπτονομισμάτων

Κρυπτονόμισμα	Συναλλαγές ανά δευτερόλεπτο	Μέσος Χρόνος Επιβεβαίωσης
Bitcoin	3-7	2400 δευτερόλεπτα
Bitcoin (Lightning Network)	1-3 εκατομμύρια	Σχεδόν άμεση επιβεβαίωση
Bitcoin Cash	61	9000 δευτερόλεπτα
Ethereum Classic	15-25	43200 δευτερόλεπτα

Ethereum (Polygon Network)	7000	600 δευτερόλεπτα
Ripple	1500	Σχεδόν άμεση επιβεβαίωση
Stellar	1000	Σχεδόν άμεση επιβεβαίωση
Litecoin	56	1800 δευτερόλεπτα
Monero	4	1800 δευτερόλεπτα
Dash	10-28	300 δευτερόλεπτα
Solana	65000	Σχεδόν άμεση επιβεβαίωση
Cardano	1000	600 δευτερόλεπτα

4.2. Σύγκριση χρόνου διεκπεραίωσης συναλλαγών

Γενικά, υπάρχουν δύο κριτήρια για την ανάλυση της ταχύτητας συναλλαγών ενός κρυπτονομίσματος. Το ένα κριτήριο είναι ο χρόνος που χρειάζεται για να ολοκληρωθεί μία συναλλαγή, δηλαδή ο χρόνος επιβεβαίωσης ή ολοκλήρωσης. Το άλλο κριτήριο είναι το ποσό των συναλλαγών που υποστηρίζονται ανά δευτερόλεπτο (transactions per second, TPS), το οποίο αποτελεί και το βασικό κριτήριο για τον προσδιορισμό της κλιμακωσιμότητας ενός συγκεκριμένου κρυπτονομίσματος.

Οι ταχύτητες συναλλαγών και οι χρόνοι επιβεβαίωσης ενδέχεται να διαφέρουν λόγω της συμφόρησης του δικτύου και της χρέωσης που επιβάλλεται κατά την πραγματοποίηση μίας συναλλαγής. Ο Πίνακας 1 παρέχει μια ένδειξη των ταχυτήτων συναλλαγών διαφόρων κρυπτονομισμάτων το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για σύγκριση. Οι χρόνοι επιβεβαίωσης προέρχονται από το Kraken ².

Ωστόσο, οι ταχύτητες συναλλαγών είναι γενικά αμφιλεγόμενες και εξαρτώνται από διάφορα χαρακτηριστικά, όπως τα δεδομένα ανταλλαγής, η διακύμανση και διάφορες άλλες παραμέτρους που μπορούν να επιταχύνουν ή να επιβραδύνουν την ταχύτητα. Επίσης, η πραγματική ταχύτητα συναλλαγής μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τη χρονική περίοδο που πραγματοποιούνται.

² <https://support.kraken.com/hc/en-us/articles/203325283-Cryptocurrency-deposit-processing-times>

5. Η ΧΡΗΣΗ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ ΩΣ ΜΕΣΟ ΠΛΗΡΩΜΩΝ

5.1. Τεχνικά και λειτουργικά ζητήματα

Μια εκτίμηση στα τέλη του 2022, δείχνει ότι περίπου 2300 αμερικανικές επιχειρήσεις δέχονται Bitcoin σαν μέσο πληρωμής (Shepherd, 2022). Σύμφωνα με μια έρευνα που διεξήχθη το 2022, σχεδόν το 75% των εμπόρων λιανικής σκοπεύει να δεχτεί πληρωμές με κρυπτονομίσματα μέσα στα επόμενα δύο χρόνια (Tanco, 2022). Για να γίνει αυτό όμως, μια επιχείρηση πρέπει να λάβει υπόψη ορισμένα τεχνικά και λειτουργικά ζητήματα. Αρχικά, πρέπει να επιλέξει ένα κρυπτονομίσμα ή έναν συνδυασμό κρυπτονομισμάτων που ταιριάζει στο επιχειρηματικό μοντέλο. Μερικά από τα πιο δημοφιλή και ευρέως χρησιμοποιούμενα κρυπτονομίσματα για ηλεκτρονικό εμπόριο είναι το Bitcoin, το Ethereum, το Litecoin και το Ripple. Δεύτερον, πρέπει να επιλέξει ένα σύστημα πληρωμών που να μπορεί να αποθηκεύει και να επεξεργάζεται με ασφάλεια συναλλαγές κρυπτονομισμάτων. Υπάρχουν διάφορες διαθέσιμες επιλογές, όπως διαδικτυακά πορτοφόλια, πορτοφόλια που βασίζονται σε υλικό (hardware) και πορτοφόλια λογισμικού. Εκτός αυτών, υπάρχουν και πάροχοι υπηρεσιών πληρωμών που προσφέρουν έτοιμες λύσεις και επιτρέπουν την αυτόματη μετατροπή κρυπτονομισμάτων σε παραδοσιακά συναλλάγματα, κάθε φορά που πραγματοποιείται μια αγορά χρησιμοποιώντας ένα κρυπτονομίσμα ως πληρωμή. Ανεξάρτητα από το σύστημα πληρωμών που θα εγκαταστήσει μια επιχείρηση, θα πρέπει να ενσωματωθεί στον ιστότοπο και το καλάθι αγορών, καθώς και στα συστήματα λογιστικής, διαχείρισης και τιμολόγησης.

Ένα από τα κύρια οφέλη της χρήσης κρυπτονομισμάτων για συναλλαγές ηλεκτρονικού εμπορίου είναι ότι μπορούν να μειώσουν το κόστος συναλλαγών. Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά συστήματα πληρωμών, τα κρυπτονομίσματα δεν απαιτούν μεσάζοντες (π.χ., τράπεζες). Οι επιχειρήσεις που υιοθετούν τα κρυπτονομίσματα για ηλεκτρονικές συναλλαγές μπορούν να έχουν συγκριτικό πλεονέκτημα, προσφέροντας χαμηλότερες τιμές, ταχύτερη παράδοση, και περισσότερη ανωνυμία στους πελάτες τους, μειώνοντας το κόστος συναλλαγής και τους μεσάζοντες. Επιπλέον, μπορούν να προσελκύουν πελάτες που αντιμετωπίζουν εμπόδια ή περιορισμούς με τα παραδοσιακά συστήματα πληρωμών. Τέλος,

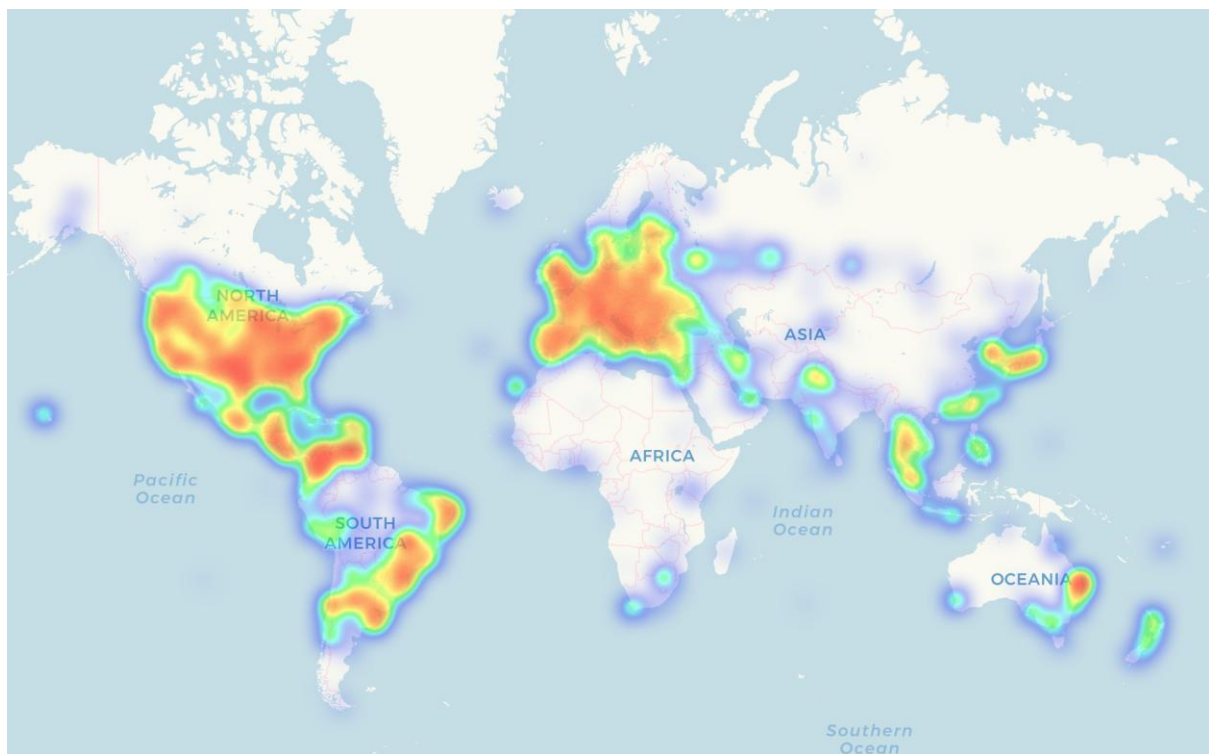
τα κρυπτονομίσματα μπορούν να επιτρέψουν διασυνοριακές συναλλαγές χωρίς την ανάγκη μετατροπής συναλλάγματος.

Ωστόσο, η χρήση κρυπτονομισμάτων για συναλλαγές ηλεκτρονικού εμπορίου ενέχει ορισμένους κινδύνους και προκλήσεις. Ένας από τους κύριους κινδύνους είναι η αστάθεια των τιμών και της αξίας των κρυπτονομισμάτων. Η αστάθεια μπορεί να επηρεάσει άμεσα την κερδοφορία και τις ταμειακές ροές των διαδικτυακών επιχειρήσεων. Για παράδειγμα, εάν ένας πωλητής αποδεχτεί ένα κρυπτόνμισμα ως πληρωμή και η τιμή πέσει, τότε θα υποστεί απώλειες. Επιπλέον, τα κρυπτονομίσματα δεν υπόκεινται σε κάποιο κανονιστικό ή νομικό πλαίσιο. Για παράδειγμα, διαφορετικές χώρες έχουν διαφορετικούς νόμους και κανόνες σχετικά με τη χρήση, τη φορολογία και την αναγνώρισή τους. Τέτοια μεταβαλλόμενα τοπία μπορούν να δημιουργήσουν νομικά ζητήματα και ζητήματα συμμόρφωσης σε διαδικτυακές επιχειρήσεις που λειτουργούν σε διαφορετικές δικαιοδοσίες.

5.2. Διαχείριση κρυπτονομισμάτων

Μια σημαντική πτυχή της χρήσης κρυπτονομισμάτων για συναλλαγές ηλεκτρονικού εμπορίου είναι ο τρόπος διαχείρισης τους. Παρόλο που οι έμποροι λιανικής σχεδιάζουν να δέχονται κρυπτονομίσματα, αυτό δεν σημαίνει απαραίτητα ότι θα διατηρούν τα κρυπτονομίσματα στην κατοχή τους. Σύμφωνα με μια έρευνα που διεξήχθη το 2022, περισσότερο από το 50% των ερωτηθέντων σχεδιάζει να έχει συστήματα επεξεργασίας πληρωμών τα οποία μετατρέπουν κατευθείαν τα κρυπτονομίσματα σε κανονικό συνάλλαγμα (Tanco, 2022). Σε κάθε περίπτωση, οι επιχειρήσεις πρέπει να έχουν μία σαφή πολιτική σχετικά με τον τρόπο που χειρίζονται τις πληρωμές με κρυπτονομίσματα, όπως πώς ορίζουν τις τιμές, πώς καταγράφουν και αναφέρουν συναλλαγές, πώς αντιμετωπίζουν τις επιστροφές χρημάτων, και πώς μετατρέπουν κρυπτονομίσματα σε κανονικό συνάλλαγμα. Οι τιμές των κρυπτονομισμάτων και οι διακυμάνσεις τους πρέπει να παρακολουθούνται περιοδικά, καθώς και οι ρυθμιστικές και νομικές εξελίξεις που μπορεί να επηρεάσουν τη χρήση τους. Επιπλέον, πρέπει να προστατεύουν την αποθήκευση των κρυπτονομισμάτων από κυβερνοεπιθέσεις ή κλοπές, χρησιμοποιώντας αυξημένα μέτρα ασφαλείας, όπως ασφαλή πορτοφόλια, ισχυρούς αλγόριθμους κρυπτογραφίας και αντίγραφα ασφαλείας.

Μία σημαντική ερώτηση που πρέπει να απαντήσει μια επιχείρηση σχετικά με τη χρήση κρυπτονομισμάτων σαν μέσο πληρωμής είναι αν απλά θα δέχεται τις πληρωμές σε κρυπτονομίσματα και θα τα μετατρέπει κατευθείαν σε κάποιο σταθερό νόμισμα (π.χ., ευρώ ή δολάριο) ή αν θα τα διατηρεί στην κατοχή της. Μία εταιρεία θα πρέπει να εξετάσει πολύ προσεχτικά τα πιθανά οφέλη, τα μειονεκτήματα, το κόστος, τους κινδύνους, τις απαιτήσεις, αλλά και πολλές άλλες παραμέτρους. Η ενεργοποίηση πληρωμών με κρυπτονομίσματα τα οποία μετατρέπονται απευθείας σε κάποιο σταθερό νόμισμα είναι η πιο εύκολη και γρήγορη διαδικασία για την υποστήριξη τους. Συνήθως αυτό γίνεται μέσω εταιρειών οι οποίες αναλαμβάνουν την πλήρη υποστήριξη και διαχείριση, επιβάλλοντας μια μικρή χρέωση ανά συναλλαγή. Εναλλακτικά, μια επιχείρηση μπορεί να δέχεται πληρωμές σε κρυπτονομίσματα τα οποία τα διατηρεί στην κατοχή της. Αυτό μπορεί να γίνει είτε ενσωματώνοντας τη διαχείριση κρυπτονομισμάτων στα δικά της λογιστικά συστήματα είτε αναθέτοντας τη φύλαξη και διαχείριση των κρυπτονομισμάτων σε έναν πάροχο. Η πρώτη προσέγγιση είναι αρκετά πιο πολύπλοκη, απαιτεί μεγάλη εμπειρία, και έχει περισσότερες ευθύνες. Εξαιτίας αυτών των λόγων, αρκετές εταιρείες επιλέγουν, τουλάχιστον προς το παρόν την δεύτερη προσέγγιση.



Εικόνα 3: Η γεωγραφική κατανομή των εταιριών που αποδέχονται κρυπτονομίσματα ως μέσο συναλλαγών (Αύγουστος 2023, Πηγή: <https://coinmap.org>)

5.3. Αποδοχή κρυπτονομισμάτων από επιχειρήσεις

Η αποδοχή των κρυπτονομισμάτων ως μέσο πληρωμής διαφέρει από εταιρεία σε εταιρεία. επομένως, δεν υπάρχουν ακόμα συγκεκριμένες αγορές όπου να είναι καθολικά αποδεκτά. Στην Εικόνα 1 φαίνεται η γεωγραφική κατανομή των επιχειρήσεων που αποδέχονται συναλλαγές με κρυπτονομίσματα.

Μερικές πολύ γνωστές επιχειρήσεις που δέχονται κρυπτονομίσματα σαν μέσο πληρωμής είναι:

- **Microsoft.** Η εταιρεία άρχισε να δέχεται πληρωμές σε Bitcoin το 2014, για την πώληση συνδρομών Xbox Live, Office 365, καθώς και για την πώληση ταινιών και παιχνιδιών από το Microsoft Store.
- **Shopify.** Η Shopify είναι από τις πρώτες εταιρείες που υποστηρίζει αγορές με κρυπτονομίσματα στα καταστήματα της, μέσω υπηρεσιών όπως η BitPay και η Coin.

- **Gyft.** Η εταιρεία επιτρέπει την αγορά δωροκαρτών με Bitcoin. Οι δωροκάρτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πολύ γνωστές αλυσίδες καταστημάτων, όπως τα Starbucks, η Amazon και η Sony.
- **AT&T.** Η AT&T έγινε ο πρώτος πάροχος τηλεπικοινωνιών που υποστηρίζει, από το 2019, πληρωμές λογαριασμών και προπληρωμένων καρτών με κρυπτονομίσματα.
- **Pavilions Hotels & Resorts.** Η πρώτη αλυσίδα ξενοδοχείων στον κόσμο που ξεκίνησε το 2021 να δέχεται πληρωμές σε Bitcoin, Ethereum και σχεδόν άλλα 40 altcoins.
- **AMC Theaters.** Η AMC δέχεται επίσημα κρυπτονομίσματα ως πληρωμή από το 2021. Ο διευθύνων σύμβουλος της εταιρείας δήλωσε στα μέσα του 2022 ότι περίπου το ένα τρίτο των διαδικτυακών πληρωμών γίνεται με χρήση κρυπτονομισμάτων.
- **Whole Foods.** Η συγκεκριμένη αλυσίδα σούπερ μάρκετ δίνει τη δυνατότητα στους πελάτες να πληρώνουν με Bitcoin, τα οποία μετατρέπονται απευθείας σε δολάρια.
- **Virgin airlines.** Οι εταιρείες Virgin Airlines και Virgin Mobile δίνουν τη δυνατότητα πληρωμής σε Bitcoin. Επιπλέον, η Virgin Galactic δέχεται πληρωμές σε Bitcoin για την αγορά ταξιδιών στο διάστημα.

6. *ANALYSE SWOT*

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται μια ανάλυση των δυνατών σημείων των κρυπτονομισμάτων και των αδυναμιών τους, καθώς επίσης ευκαιρίες και απειλές. Η ανάλυση προσδιορίζει τα προτερήματα από τη χρήση των κρυπτονομισμάτων, αλλά και τους σχετικούς κινδύνους και τις απειλές που πρέπει να ληφθούν υπόψιν.

6.1. Δυνατά σημεία

Χαμηλό κόστος: Ένα από τα σημαντικά προτερήματα των κρυπτονομισμάτων είναι η ικανότητά τους να διακινούν συναλλαγές με γρήγορους ρυθμούς και χωρίς την ανάγκη παρουσίας κάποιου μεσάζοντα. Είναι αρκετά σημαντικό το γεγονός ότι οι αποστολές μεγάλων χρηματικών ποσών γίνονται με πολύ χαμηλό κόστος.

Αποκεντρωμένη διαχείριση: Τα κρυπτονομίσματα λειτουργούν δίχως παρέμβαση κεντρικής τράπεζας ή κεντρικού διαχειριστή, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να γίνουν μεταφορές κεφαλαίων από χρήστη σε χρήστη, μέσω του αντίστοιχου δικτύου, δίχως την ανάγκη επιπλέον μεσάζοντα, με τις επιπτώσεις που αυτό έχει στο κόστος συναλλαγών. Οι τεχνολογίες γύρω από το Blockchain τροποποιούν τον κύκλο οργάνωσης και λειτουργίας της οικονομίας καθώς δημιουργούν την τεχνολογική ευκαιρία για ύπαρξη κατακεντρωμένης μορφής εμπιστοσύνης.

Εμπιστοσύνη: Η εμπιστοσύνη αποτελεί αναγκαίο και απαραίτητο συστατικό για τα περισσότερα συστήματα. Στην περίπτωση των κρυπτονομισμάτων δεν είναι απαραίτητο να υπάρχει εμπιστοσύνη μεταξύ των χρηστών παρά μόνο στην αξιοπιστία των αλγορίθμων.

Ασφάλεια: Η ισχυρή κρυπτογραφία που χρησιμοποιούν τα κρυπτονομίσματα παρέχει μεγάλη ασφάλεια και προστασία ενάντια σε διάφορες επιθέσεις, όπως πλαστογράφηση.

Ταχύτητα: Οι συναλλαγές των κρυπτονομισμάτων εκτελούνται με μεγάλες ταχύτητες. Απαιτείται ελάχιστος χρόνος για τη διεκπεραίωση τους ενώ ταυτόχρονα έχουν αποκτήσει την απαραίτητη αποδοτικότητα σε σχέση με τα δεδομένα ως τώρα συστήματα τραπεζών.

6.2. Αδύναμα σημεία

Έλλειψη ρυθμιστικού πλαισίου: Ενώ αυτή η πτυχή παρέχει ανεξαρτησία στους χρήστες, η αποκεντρωμένη φύση των κρυπτονομισμάτων σημαίνει επίσης ότι δεν υπάρχει νομική προστασία, επομένως είναι πιο επιρρεπείς σε απάτες.

Μη αναστρέψιμες συναλλαγές: Δεν υπάρχει τρόπος ανάκτησης ενός εμβάσματος ή συναλλαγής εάν σταλθεί για κάποιο λόγο σε λάθος παραλήπτη. Όλες οι αγοραπωλησίες που γίνονται είναι οριστικές και αμετάκλητες.

Μειωμένη αξιοπιστία: Μια αδυναμία των κρυπτονομισμάτων είναι η έλλειψη αξιοπιστίας, εξαιτίας του γεγονότος ότι τα νομίσματα δεν εκδίδονται από κάποια κεντρική τράπεζα. Επιπλέον, η έλλειψη υποστήριξης από θεσμικούς φορείς επιβαρύνει την κατάσταση.

Περιορισμένη αποδοχή: Η αποδοχή από εταιρείες και επιχειρήσεις είναι ακόμα περιορισμένη, σε αντίθεση με άλλες μορφές ηλεκτρονικών πληρωμών, όπως η χρήση χρεωστικής ή πιστωτικής κάρτας.

Αστάθεια τιμών: Οι τιμές των κρυπτονομισμάτων εμφανίζουν σοβαρές διακυμάνσεις. Για παράδειγμα, η τιμή ενός Bitcoin αντιστοιχούσε σε περίπου \$64000 τον Φεβρουάριο του 2021, πριν πέσει σε λιγότερο από \$28500 τον Μάιο του 2023. Τόσο μεγάλες διακυμάνσεις μπορεί να είναι αποθαρρυντικές τόσο για τους καταναλωτές όσο και για τους ίδιους τους εμπόρους.

6.3. Ευκαιρίες

Μεγαλύτερη προσβασιμότητα: Η αποκεντρωμένη φύση ενός Blockchain αποτελεί το μεγαλύτερο πλεονέκτημα ενός κρυπτονομίσματος. Αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχουν όρια ή σύνορα στις συναλλαγές. Επιπλέον, παρέχει μεγαλύτερη προσβασιμότητα και λιγότερες χρεώσεις επεξεργασίας.

Αποκεντρωμένη διαχείριση: Τα κρυπτονομίσματα δεν ελέγχονται από κάποια κεντρική οντότητα, επομένως προσφέρουν καλύτερο έλεγχο, μεγαλύτερη ιδιωτικότητα και περισσότερη ασφάλεια. Επιπλέον, οι συναλλαγές μπορούν να γίνουν γρηγορότερα και με λιγότερο κόστος. Τέλος, οι διακρατικές πληρωμές και συναλλαγές δεν απαιτούν μετατροπή συναλλάγματος ούτε επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων.

Επενδυτικό προϊόν: Οι τιμές των κρυπτονομισμάτων αν και είναι αρκετά ευμετάβλητες, ωστόσο μακροπρόθεσμα έχουν ανοδική πορεία. Για παράδειγμα, η τιμή του Bitcoin το 2017 ήταν \$900, το 2021 η αξία του αυξήθηκε σε περίπου \$64000. Οι διακυμάνσεις των τιμών μπορούν να επωφεληθούν όσους επιθυμούν να επενδύσουν μακροπρόθεσμα.

6.4. Απειλές

Παράνομες δραστηριότητες: Η έλλειψη ελέγχων και η σχετική ανωνυμία έχει ενθαρρύνει την χρήση κρυπτονομισμάτων σε παράνομες δραστηριότητες, όπως περιστατικά εκβιασμών, πληρωμή λύτρων, ή ως μέσο πληρωμής για αγορά παράνομων προϊόντων.

Αποσταθεροποίηση περιουσιακών στοιχείων: Η ευμετάβλητη τιμή των κρυπτονομισμάτων και η αστάθεια τους μπορεί δημιουργήσει κινδύνους στη σταθερότητα και στην ύπαρξη τους ως βιώσιμων νομισμάτων.

Περιβαλλοντικά κόστη: Τα κρυπτονομίσματα μπορεί να χρειάζονται αυξημένη υπολογιστική ισχύ, η οποία απαιτεί μεγάλη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό μπορεί να έχει μεγάλο αντίκτυπο στο περιβάλλον.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα κρυπτονομίσματα είναι μία τεχνολογία που επιδιώκει να συμπληρώσει ή ακόμα και να αντικαταστήσει τους παραδοσιακούς τρόπους χρήσης των χρημάτων. Η βασική ιδιότητα των κρυπτονομισμάτων είναι ότι η επαλήθευση των συναλλαγών γίνεται αποκεντρωμένα και με διαφάνεια, χωρίς να απαιτείται κάποια κεντρική οντότητα για τον έλεγχο. Ωστόσο, τα κρυπτονομίσματα έχουν προκαλέσει αρκετές αντιδράσεις. Αφενός, υπάρχουν πολλές συζητήσεις σχετικά με την αξία τους ως επενδυτικό προϊόν τόσο μικροπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα. Επιπλέον, η έλλειψη ενός ρυθμιστικού πλαισίου αποτελεί μεγάλη πρόκληση που θα πρέπει να αντιμετωπιστεί.

Όσον αφορά τη χρήση των κρυπτονομισμάτων ως μέσο πληρωμών, είναι σημαντικό ότι φαίνεται να κερδίζει έδαφος σε πολλούς κλάδους. Τόσο οι έμποροι και οι πάροχοι υπηρεσιών όσο και οι καταναλωτές έχουν αρχίσει να αντιλαμβάνονται τα πιθανά οφέλη των κρυπτονομισμάτων. Ωστόσο, η ενσωμάτωση μεθόδων πληρωμής με χρήση κρυπτονομισμάτων αποτελεί μια σημαντική δέσμευση. Επιπλέον, απαιτεί μια λεπτομερή εξέταση του τρόπου με τον οποίο η εταιρεία σκοπεύει να διαχειριστεί τις λειτουργικές πολυπλοκότητες, καθώς θα απαιτήσει νέες διαδικασίες και ελέγχους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

A. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

Szabo, N., 1997. Formalizing and securing relationships on public networks. First monday.

Chuen, D.L.K., Guo, L. and Wang, Y., 2017. Cryptocurrency: A new investment opportunity?. The journal of alternative investments, 20(3), pp.16-40.

Kethineni, S. and Cao, Y., 2020. The rise in popularity of cryptocurrency and associated criminal activity. International Criminal Justice Review, 30(3), pp.325-344.

Sonkurt, H. and Altinoz, A., 2021. Cryptocurrency investment: A safe venture or a new type of gambling? Journal of Gambling Issues, 47. Available at: <https://cdspress.ca/wp-content/uploads/2022/09/Harun-Olcay-Sonkurt-Ali-Ercan-Altinoz.pdf>

Fabio Panetta, For a few cryptos more: the Wild West of crypto finance. Available at: <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2022/html/ecb.sp220425~6436006db0.en.html>

Tanco CC., 2022. Merchants Getting Ready for Crypto. USA: Deloitte. Available at: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/technology/us-cons-merchant-getting-ready-for-crypto.pdf>. (Accessed: October 2023)

Shepherd, M., 2022. How Many Businesses Accept Bitcoin? Full List. Available at: <https://www.fundera.com/resources/how-many-businesses-accept-bitcoin> (Accessed: October 2023)

B. ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Καφαντάρης Τάσος, 2012. Ποιός φοβάται το ψηφιακό χρήμα. Το Βήμα. Διαθέσιμο στο : <https://www.tovima.gr/2012/09/16/science/poios-fobatai-to-psifiako-xrima/>