



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ

Η τεχνολογία του bitcoin και η επίδραση στην καθημερινότητα

Πτυχιακή εργασία

Γεώργιος Λάιος

Αθήνα, 2022



HAROKOPIO UNIVERSITY

SCHOOL OF DIGITAL TECHNOLOGY

DEPARTMENT OF INFORMATICS AND TELEMATICS

Bitcoin technology and its impact on everyday life

Bachelor thesis

Georgios Laios

Athens, 2022

Η Τεχνολογία του bitcoin και η επίδραση στην καθημερινότητα Γεώργιος Λάιος



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Χρήστος Μιχαλακέλης
Επίκουρος Καθηγητής, Πληροφορικής και Τηλεματικής, Χαροκόπειο
Πανεπιστήμιο

Γεώργιος Δημητρακόπουλος
Αναπληρωτής Καθηγητής, Πληροφορικής και Τηλεματικής,
Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Κωσταντίνος Τσερπές
Επίκουρος Καθηγητής, Πληροφορικής και Τηλεματικής, Χαροκόπειο
Πανεπιστήμιο

Ο Γεώργιος Λάιος

δηλώνω υπεύθυνα ότι:

- 1) Είμαι ο κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της πρωτότυπης αυτής εργασίας και από όσο γνωρίζω η εργασία μου δε συκοφαντεί πρόσωπα, ούτε προσβάλλει τα πνευματικά δικαιώματα τρίτων.
- 2) Αποδέχομαι ότι η ΒΚΠ μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από τη ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.
- 3) Όπου υφίστανται δικαιώματα άλλων δημιουργών έχουν διασφαλιστεί όλες οι αναγκαίες άδειες χρήσης ενώ το αντίστοιχο υλικό είναι ευδιάκριτο στην υποβληθείσα εργασία.

Πίνακας Εικόνων.....	7
Πίνακας Πινάκων	8
Περίληψη.....	9
Abstract	10
Γλωσσάρι	11
1 Εισαγωγή	12
1.1 Τί είναι το Bitcoin.....	12
1.2 Εφαρμογές του Bitcoin	13
1.3 Δομή εργασίας	14
2 Βιβλιογραφική Επισκόπηση.....	16
2.1 Επισκόπηση Κρυπτονομισμάτων.....	16
2.2 Η Βιομηχανία των Κρυπτονομισμάτων.....	21
2.3 Σχετικά με το Bitcoin.....	23
2.3.1 Προέλευση Bitcoin	24
2.3.2 Λειτουργία Bitcoin	25
2.3.3 Το Bitcoin με Αριθμούς	26
2.4 Η Διαδικασία Συναλλαγής με Bitcoin	27
2.4.1 Αρχικοποίηση Συναλλαγής.....	27
2.4.2 Επαλήθευση Συναλλαγής.....	28
2.4.3 Ενημέρωση Blockchain.....	29
3 Υιοθέτηση Blockchain & Bitcoin.....	31
3.1 Εφαρμογές Blockchain	31
3.2 Παραδείγματα Χρήσης Blockchain	33
3.2.1 Υπηρεσίες σε Πολίτες – Παροχή ψηφιακών ταυτοτήτων	33
3.2.2 Λιανική – Ενθάρρυνση και Διασφάλιση Ηθικής και Βιώσιμης Κατανάλωσης	34
3.2.3 Επιστήμες της Ζωής και Υγειονομική Περίθαλψη – Ενεργοποίηση μιας	
Ενιαίας Πηγής Αλήθειας.....	36
3.2.4 Αυτοκίνητο και Κατασκευή – Διαχείριση Φυσικών Περιουσιακών Στοιχείων	
με Blockchain	37
3.2.5 Ενέργεια – Εξάλειψη των ανεπαρειών στην αγορά.....	38
3.3 Εξέλιξη Bitcoin	40

3.3.1	2009 – 2013	40
3.3.2	2014 – 2017	43
3.3.3	2018 – Σήμερα	50
3.4	Κατηγοριοποίηση Χρήσης Bitcoin	52
4	Προτεινόμενο μοντέλο Υιοθέτησης blockchain και Bitcoin	53
4.1	Υπόβαθρο	53
4.2	Προτεινόμενο Μοντέλο	55
4.3	Τρόποι Υιοθέτησης Μοντέλου	58
5	Μελέτη Περίπτωσης.....	60
5.1	VouchForMe	60
5.2	Teambrella.....	64
5.2.1	Ομάδες	65
5.2.2	Ψηφιακά πορτοφόλια	65
5.2.3	Υπολογισμός κινδύνου	66
6	Αξιολόγηση Χρήσης Bitcoin	67
7	Συμπεράσματα	77
	Βιβλιογραφία.....	72

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1, Εξελίξεις και Ορόσημα για το Bitcoin το 2021	14
Εικόνα 2, Το γενεαλογικό δένδρο του Bitcoin (Hileman & Rauchs, 2017).....	16
Εικόνα 3, Η συνολική κεφαλαιοποίηση της αγοράς κρυπτογράφησης αυξήθηκε περισσότερο από 3 φορές από τις αρχές του 2016, φτάνοντας σχεδόν τα 25 δισεκατομμύρια δολάρια τον Μάρτιο του 2017 (Hileman & Rauchs, 2017)	17
Εικόνα 4, Το Bitcoin (BTC) παραχώρησε σημαντικό μερίδιο αγοράς σε άλλα κρυπτονομίσματα, κυρίως το ether (ETH) (Hileman & Rauchs, 2017)	19
Εικόνα 5, Οι τιμές αγοράς των DASH, monero (XMR) και ether (ETH) παρουσίασαν τη σημαντικότερη ανάπτυξη από τον Ιούνιο του 2016 και μετά (Hileman & Rauchs, 2017).....	20
Εικόνα 6, Το eth και το DASH γίνονται τα προτιμώμενα «ασφαλή καταφύγια» περιουσιακών στοιχείων καθώς η συζήτηση κλιμάκωσης του Bitcoin θερμαίνεται ή αυξάνεται η τιμή τους που ίσως είναι ένα σημάδι αυξανόμενου ενδιαφέροντος για άλλα κρυπτονομίσματα (Hileman & Rauchs, 2017)	20
Εικόνα 7, Το Bitcoin είναι το πιο ευρέως υποστηριζόμενο κρυπτονόμισμα μεταξύ των συμμετεχόντων χρηματιστηρίων, πορτοφολιών και εταιρειών πληρωμών (Hileman & Rauchs, 2017).....	21
Εικόνα 8, Γεωγραφική κατανομή μελέτης χρήσης κρυπτονομισμάτων (Hileman & Rauchs, 2017)	23
Εικόνα 9, Κεντρικό δίκτυο (αριστερά) έναντι αποκεντρωμένου δικτύου (δεξιά) (Esengulov).....	24
Εικόνα 10, Βασική δομή δικτύου Bitcoin (Esengulov)	25
Εικόνα 11, Παγκόσμια κατανομή κόμβων Bitcoin (Esengulov).....	26
Εικόνα 12, Αναλογία Bitcoin που κυκλοφορούν και θα κυκλοφορήσουν στο μέλλον (Esengulov)	26
Εικόνα 13, Παράδειγμα απλής συναλλαγής (Baden & Chen, 2014)	28
Εικόνα 14, Προσθήκη ενός μπλοκ στο δημόσιο καθολικό (Baden & Chen, 2014)	29
Εικόνα 15, Εφαρμογές του Blockchain από την πλευρά των χρηστών (Dash & Behera, 2017)	32
Εικόνα 16, ID2020 – ένα παγκόσμιο σύστημα ταυτότητας που χρησιμοποιεί blockchain (DHL Trend Research, 2018)	34
Εικόνα 17, Αύξηση διαφάνειας στις αλυσίδες εφοδιασμού μόδας (DHL Trend Research, 2018)	34
Εικόνα 18, Ηθική προμήθεια διαμαντών χρησιμοποιώντας blockchain (DHL Trend Research, 2018)	35
Εικόνα 19, Επανάσταση ιατρικών αρχείων μέσω μιας μόνο πηγής της αλήθειας (DHL Trend Research, 2018)	36
Εικόνα 20, Τεκμηρίωση όλων των πτυχών ενός οχήματος χρησιμοποιώντας blockchain (DHL Trend Research, 2018)	37
Εικόνα 21, Εξάλειψη του παράνομου χειρισμού οδομέτρων (DHL Trend Research, 2018) ...	38
Εικόνα 22, Νέες αγορές ενέργειας με βάση το blockchain (DHL Trend Research, 2018).....	39
Εικόνα 23, Διαδικασία συναλλαγής με χρήση Bitcoin (Keren).....	53
Εικόνα 24, Διαδικασία συναλλαγής με χρήση πιστωτικής κάρτας (Wikipedia, 2020)	54
Εικόνα 25, Μοντέλο επιβράβευσης.....	57
Εικόνα 26, Προτεινόμενο Μοντέλο	58
Εικόνα 27, Διεπαφή πληρωμής με Bitcoin (Pay Another Way: Bitcoin, 2012).....	59

Πίνακας Πινάκων

Πίνακας 1, Κρυπτονομίσματα με την μεγαλύτερη κεφαλαιοποίηση εκτός του Bitcoin (Hileman & Rauchs, 2017)	18
Πίνακας 2, Μέσος ημερήσιος αριθμός συναλλαγών για τα μεγαλύτερα κρυπτονομίσματα (Hileman & Rauchs, 2017)	21
Πίνακας 3, Οι τέσσερις βασικοί τομείς της βιομηχανίας κρυπτονομισμάτων και η κύρια δραστηριότητά τους (Hileman & Rauchs, 2017)	22
Πίνακας 4, Εφαρμογές του Bitcoin με παραδείγματα (Dash & Behera, 2017)	31
Πίνακας 5, Πλεονεκτήματα χρήσης Bitcoin.....	56
Πίνακας 6, Πηγές μελέτης περίπτωσης VouchForMe (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020)	61

Περίληψη

Στις μέρες έχει επικρατήσει σχεδόν καθολικά το παραστατικό χρήμα (fiat money) ή αλλιώς χρήμα αναγκαστικής κυκλοφορίας ως μέσο πληρωμής και αξίας γενικότερα. Ωστόσο, αυτή η τάση με την εξέλιξη των τεχνολογιών και την εμφάνιση του blockchain τείνει να ανατραπεί ή να αλλάξει. Η εμφάνιση του blockchain συνετέλεσε στα μέγιστα στην δημιουργία του Bitcoin, που είναι κρυπτονόμισμα και έχει την μεγαλύτερη βάση πελατών / χρηστών. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη του Bitcoin και του οικοσυστήματος γύρω από αυτό. Θα γίνει μια εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση για να κατανοήσουμε έννοιες όπως blockchain, κρυπτονομίσματα και Bitcoin. Στην συνέχεια θα εξετάσουμε την υιοθέτηση του Bitcoin από την αγορά και θα παρουσιάσουμε και μία μελέτη περίπτωσης, έτσι ώστε να μπορέσουμε να αξιολογήσουμε την χρήση του Bitcoin.

Λέξεις κλειδιά: Τεχνολογία, Κρυπτονόμισμα

Abstract

Nowadays, fiat money or forced circulation money have almost universally prevailed as a mean of payment and value in general. However, due to the evolution of the technology and the emergence of blockchain this trend tends to change. The advent of blockchain had the biggest contribution in the creation of Bitcoin, which is a cryptocurrency and has the largest customer / user base. The purpose of the thesis is to study Bitcoin and its ecosystem from the beginning. An extensive literature review will take place in order to understand concepts such as blockchain, cryptocurrencies and Bitcoin. Next, we will examine the adoption of Bitcoin from the market and we will present a case study, so that we can evaluate the use of Bitcoin.

Keywords: Technology, Cryptocurrency

Γλωσσάρι

Η.Π.Α.	Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής
Η.Α.Ε.	Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα
CPU	Central Processing Unit
ETFs	Exchange Trade Funds
BTC	Bitcoin
DAO	Distributed Autonomous Organization
ASIC	Application Specific Integrated Circuit
PoW	Proof of Work
IRS	Internal Revenue Service
SEC	Security and Exchange Commission
KYC	Know Your Customer
AML	Anti Money Laundering
UASF	User Activated Soft Fork

1 Εισαγωγή

1.1 Τί είναι το Bitcoin

Το Bitcoin (BTC) είναι μια συλλογή από έννοιες και τεχνολογίες που αποτελούν τη βάση ενός οικοσυστήματος ψηφιακού χρήματος. Οι μονάδες νομίσματος που ονομάζονται Bitcoin χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση και τη μετάδοση της αξίας μεταξύ των συμμετεχόντων στο δίκτυο Bitcoin. Οι χρήστες του Bitcoin επικοινωνούν μεταξύ τους χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο Bitcoin κυρίως μέσω του διαδικτύου, αν και μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλα δίκτυα μεταφοράς. Η στοίβα πρωτοκόλλων του Bitcoin είναι διαθέσιμη ως λογισμικό ανοιχτού κώδικα και μπορεί να εκτελεστεί σε ένα ευρύ φάσμα υπολογιστικών συσκευών, συμπεριλαμβανομένων φορητών υπολογιστών και έξυπνων κινητών τηλεφώνων, καθιστώντας την τεχνολογία εύκολα προσβάσιμη (Antonopoulos, 2010).

Οι χρήστες μπορούν να μεταφέρουν Bitcoin μέσω του δικτύου για να κάνουν σχεδόν οτιδήποτε μπορεί να γίνει με συμβατικά νομίσματα, όπως αγορά και πώληση αγαθών, αποστολή χρημάτων σε άτομα ή οργανισμούς ή επέκταση πίστωσης. Η τεχνολογία του Bitcoin περιλαμβάνει δυνατότητες που βασίζονται σε κρυπτογράφηση και ψηφιακές υπογραφές για να διασφαλιστεί η ασφάλεια του δικτύου του Bitcoin. Τα Bitcoin μπορούν να αγοραστούν, να πωληθούν και να ανταλλαχθούν με άλλα νομίσματα σε εξειδικευμένα χρηματιστήρια. Το Bitcoin με μια έννοια είναι η τέλεια μορφή χρημάτων για το διαδίκτυο, επειδή είναι γρήγορο, ασφαλές και χωρίς περίγραμμα (Antonopoulos, 2010).

Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά νομίσματα τα Bitcoin είναι εντελώς εικονικά. Δεν υπάρχουν φυσικά νομίσματα ή ακόμη και ψηφιακά νομίσματα καθαυτά. Τα κέρματα υπονοούνται σε συναλλαγές που μεταφέρουν αξία από τον αποστολέα στον παραλήπτη. Οι χρήστες του Bitcoin διαθέτουν κλειδιά που τους επιτρέπουν να αποδείξουν την κυριότητα των συναλλαγών στο δίκτυο Bitcoin, ξεκλειδώνοντας την αξία για να το ξοδέψουν και να το μεταφέρουν σε νέο παραλήπτη. Αυτά τα κλειδιά αποθηκεύονται συχνά σε ψηφιακό πορτοφόλι στον υπολογιστή κάθε χρήστη. Η κατοχή του κλειδιού που ξεκλειδώνει μια συναλλαγή είναι η μόνη προϋπόθεση για να ξοδέψετε Bitcoin, θέτοντας τον έλεγχο εντελώς στα χέρια κάθε χρήστη (Antonopoulos, 2010).

Το Bitcoin είναι ένα πλήρως διανεμημένο σύστημα peer-to-peer. Ως εκ τούτου, δεν υπάρχει «κεντρικός» διακομιστής ή σημείο ελέγχου. Τα Bitcoin δημιουργούνται μέσω μιας διαδικασίας που ονομάζεται εξόρυξη, η οποία περιλαμβάνει την αναζήτηση λύσης σε ένα δύσκολο πρόβλημα. Οποιοσδήποτε συμμετέχων στο δίκτυο Bitcoin (δηλαδή οποιαδήποτε συσκευή εκτελεί την πλήρη στοίβα πρωτοκόλλου του Bitcoin) μπορεί να λειτουργεί ως bitcoin miner, χρησιμοποιώντας τη δύναμη επεξεργασίας του υπολογιστή του για να προσπαθήσει να βρει λύσεις σε αυτό το πρόβλημα. Κάθε 10 λεπτά κατά μέσο όρο υπάρχει μια νέα λύση από κάποιον που τότε μπορεί να επικυρώσει τις συναλλαγές των τελευταίων 10 λεπτών και ανταμείβεται με ολοκαίνουργια Bitcoin. Ουσιαστικά, η εξόρυξη Bitcoin αποσυγκεντρώνει τις λειτουργίες έκδοσης και εκκαθάρισης μιας κεντρικής τράπεζας και αντικαθιστά την ανάγκη για οποιαδήποτε κεντρική τράπεζα με αυτόν τον παγκόσμιο ανταγωνισμό (Antonopoulos, 2010).

Το πρωτόκολλο του Bitcoin περιλαμβάνει ενσωματωμένους αλγόριθμους που ρυθμίζουν τη λειτουργία εξόρυξης σε όλο το δίκτυο. Η δυσκολία του προβλήματος που πρέπει να

επιλύσουν οι miners προσαρμόζεται δυναμικά έτσι ώστε κατά μέσο όρο κάποιος να βρει μια σωστή απάντηση κάθε 10 λεπτά, ανεξάρτητα από το πόσοι miners (και CPU) εργάζονται για το πρόβλημα ανά πάσα στιγμή. Επίσης, το πρωτόκολλο μειώνει στο μισό τον ρυθμό με τον οποίο δημιουργούνται νέα Bitcoin κάθε 4 χρόνια και περιορίζει τον συνολικό αριθμό Bitcoin που θα δημιουργηθεί σε ένα σταθερό σύνολο 21 εκατομμυρίων νομισμάτων. Το αποτέλεσμα είναι ότι ο αριθμός των Bitcoin σε κυκλοφορία ακολουθεί στενά μια εύκολα προβλέψιμη καμπύλη που φτάνει τα 21 εκατομμύρια μέχρι το έτος 2140. Μακροπρόθεσμα λόγω του μειωμένου ρυθμού έκδοσης του το νόμισμα Bitcoin είναι αποπληθωριστικό. Επιπλέον, το Bitcoin δεν μπορεί να διογκωθεί με «εκτύπωση» νέων χρημάτων πάνω και πέρα από το αναμενόμενο ποσοστό έκδοσης (Antonopoulos, 2010).

Πίσω από τα παρασκήνια, το Bitcoin είναι επίσης το όνομα του πρωτοκόλλου, ενός δικτύου και μιας καινοτομίας κατανεμημένων υπολογιστών. Το νόμισμα Bitcoin είναι πραγματικά μόνο η πρώτη εφαρμογή αυτής της εφεύρεσης. Το Bitcoin είναι παρόμοιο με το διαδίκτυο των χρημάτων, ένα δίκτυο για τη διάδοση της αξίας και την εξασφάλιση της κυριότητας των ψηφιακών στοιχείων μέσω κατανεμημένου υπολογισμού. Υπάρχουν πολλά περισσότερα για το Bitcoin από το πρώτο που συναντά το μάτι (Antonopoulos, 2010).

1.2 Εφαρμογές του Bitcoin

Το Bitcoin είναι μια τεχνολογία, αλλά εκφράζει χρήματα που είναι ουσιαστικά μια γλώσσα για την ανταλλαγή αξίας μεταξύ ανθρώπων. Ας δούμε ορισμένα άτομα που χρησιμοποιούν Bitcoin και μερικές από τις πιο κοινές χρήσεις του νομίσματος και του πρωτοκόλλου μέσω των σύντομων ιστοριών τους (Antonopoulos, 2010).

- Λιανικό εμπόριο χαμηλής αξίας Βόρειας Αμερικής: Η Alice ζει στο Bay Area της Βόρειας Καλιφόρνιας. Έχει ακούσει για το Bitcoin από τους φίλους της και θέλει να αρχίσει να το χρησιμοποιεί. Η Alice μαθαίνει για το Bitcoin, αποκτά μερικά και στη συνέχεια ξοδεύει μέρος του Bitcoin της για να αγοράσει ένα φλιτζάνι καφέ στο Bob's Cafe στο Palo Alto.
- Λιανικό εμπόριο υψηλής αξίας Βόρειας Αμερικής: Η Carol είναι ιδιοκτήτης γκαλερί τέχνης στο Σαν Φρανσίσκο και πωλεί ακριβά έργα ζωγραφικής για Bitcoin.
- Υπηρεσίες υπεράκτιων συμβάσεων: Ο Bob είναι ιδιοκτήτης καφέ στο Πάλο Άλτο και δημιουργεί έναν νέο ιστότοπο. Έχει συνάψει σύμβαση με έναν Ινδό προγραμματιστή εφαρμογών ιστού, τον Gopesh, ο οποίος ζει στο Μπανγκαλόρ της Ινδίας. Ο Gopesh συμφώνησε να πληρωθεί σε Bitcoin.
- Φιλανθρωπικές δωρεές: Η Eugenia είναι διευθύντρια μιας φιλανθρωπικής οργάνωσης παιδιών στις Φιλιππίνες. Πρόσφατα ανακάλυψε το Bitcoin και θέλει να το χρησιμοποιήσει για να προσεγγίσει μια εντελώς νέα ομάδα ξένων και εγχώριων δωρητών για να συγκεντρώσει χρήματα για τη φιλανθρωπία της. Επίσης, διερευνά τρόπους χρήσης του Bitcoin για γρήγορη διανομή χρημάτων σε περιοχές που έχουν ανάγκη.
- Εισαγωγές και εξαγωγές: Ο Mohammed είναι εισαγωγέας ηλεκτρονικών στο Ντουμπάι. Χρησιμοποιεί το Bitcoin για να αγοράσει ηλεκτρονικά από τις Η.Π.Α. και την Κίνα για να τα εισάγει στα Η.Α.Ε., με σκοπό να επιταχύνει τη διαδικασία πληρωμών για εισαγωγές.

- Εξόρυξη Bitcoin: Ο Jing είναι φοιτητής μηχανικών υπολογιστών στη Σαγκάη. Έχει δημιουργήσει μια εξέδρα εξόρυξης για να εξορύσσει Bitcoin, χρησιμοποιώντας τις τεχνικές του δεξιότητες για να συμπληρώσει το εισόδημά του.

Κάθε μια από τις παραπάνω ιστορίες βασίζεται σε πραγματικούς ανθρώπους και πραγματικούς κλάδους που χρησιμοποιούν αυτήν τη στιγμή το Bitcoin για τη δημιουργία νέων αγορών, νέων βιομηχανιών και καινοτόμων λύσεων σε παγκόσμια οικονομικά ζητήματα (Antonopoulos, 2010).

Μέχρι στιγμής το 2021 υπήρξε έτος σημαντικών εξελίξεων και ορόσημων για το Bitcoin (Εικόνα 1). Η τιμή του ξεπέρασε τα 60.000 \$ για πρώτη φορά στην ιστορία του. Μεγάλες εταιρείες, από την Tesla έως την πλατφόρμα MicroStrategy, το προσθέτουν στους ισολογισμούς τους. Μεγάλες τράπεζες παρέχουν υπηρεσίες που σχετίζονται με το Bitcoin, με την Morgan Stanley να λέει ότι σύντομα θα προσφέρει πρόσβαση σε τρία επενδυτικά σχήματα με Bitcoin για τους πελάτες διαχείρισης πλούτου. Ο Καναδάς ενέκρινε τα χρηματιστήρια ανταλλαγής Bitcoin (ETF). Επιπλέον, υπάρχει αυξανόμενη δυναμική για την αναδυόμενη χρήση του Bitcoin για κατάσταση αξίας (Morell, Kirshner, & Schoenberger, 2021).

Financial Companies Offering Bitcoin Services			
 Fidelity Digital Asset Services LLC has offered crypto custody and trading services to institutional investors since October 2018.	 In a January 2021 SEC filing, BlackRock announced that it was adding bitcoin futures as an eligible investment to two of its funds.	 MasterCard has said that it will allow cryptocurrency transactions to take place on its network starting at some point in 2021.	 Morgan Stanley will soon offer its wealth management clients access to three funds that will enable them to own Bitcoin.
 In February 2021, America's oldest bank said that they will begin providing financial services for Bitcoin and other digital assets.			
Select Companies Adding Bitcoin to their Balance Sheets			
 In February 2021, Tesla disclosed that it had bought \$1.5 billion worth of Bitcoin (equating to 10% of the company's cash reserves). CEO Elon Musk also said the automobile manufacturer would start accepting Bitcoin as payment on a limited basis.	 The financial payments company, run by Twitter founder Jack Dorsey, bought a combined \$50 million worth of Bitcoin in the fourth-quarter of 2020 and added an additional \$170 million worth of Bitcoin to its balance sheet in February 2021.	 The Virginia-based software company holds roughly \$4.5 billion worth of Bitcoin from an initial purchase price of \$2.1 billion. CEO Michael Saylor remains bullish on Bitcoin with MicroStrategy making an additional \$10 million investment in March 2021.	
U.S. and International Bodies Overseeing the Use of Cryptocurrencies			
United States		International	
 The Financial Crimes Enforcement Network (FinCEN) has long held that Bank Secrecy Act regulations related to money transmission apply to convertible virtual currencies. It has issued various pieces of guidance and advisories related to cryptocurrency over the last decade.	 Since 2015, the Commodity Futures Trading Commission has classified Bitcoin as a commodity. Throughout his tenure as Chairman of the CFTC Heath Tarbert said that there was no reason to reclassify Bitcoin as a security.	 The Office of the Comptroller of the Currency is responsible for issuing charters and oversight to America's national banks. In January 2021, the OCC granted a charter to the first federally chartered digital asset bank, Anchorage Digital Bank.	 The Financial Action Task Force (FATF) is the global money laundering and terrorist financing standard setting body. FATF has developed recommendations and standards related to cryptocurrencies, many of which are adopted by countries around the world.

Εικόνα 1, Εξελίξεις και Ορόσημα για το Bitcoin το 2021

1.3 Δομή εργασίας

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας, είναι αυτό που βρισκόμαστε τώρα, γίνεται μία εισαγωγή στο θέμα της εργασίας και παρουσιάζεται η δομή της. Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται εν συντομία το Bitcoin και οι εφαρμογές του. Στο επόμενο κεφάλαιο, το δεύτερο, γίνεται μία εκτεταμένη βιβλιογραφική επισκόπηση του αντικείμενου που πραγματεύεται η παρούσα εργασία. Το αντικείμενο της εργασίας δεν είναι άλλο από το Bitcoin. Στο τρίτο

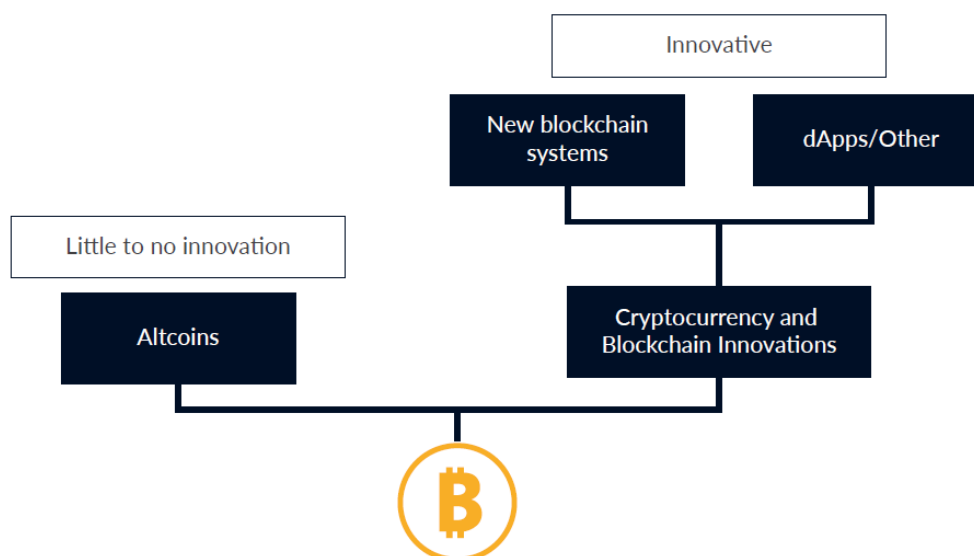
κεφάλαιο παρουσιάζεται εκτενώς η υιοθέτηση του blockchain και το Bitcoin. Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται εφαρμογές και παραδείγματα χρήσης του blockchain, ακολουθεί η εξέλιξη του Bitcoin για να καταλήξουμε στο πως κατηγοριοποιείται η χρήση του Bitcoin σήμερα. Στο αμέσως επόμενο κεφάλαιο, το τέταρτο, παρουσιάζουμε το μοντέλο μας που πραγματεύεται την χρήση Bitcoin για πληρωμές / συνδρομές υπηρεσιών και ως μέσο προγραμμάτων επιβράβευσης (Loyalty). Στο κεφάλαιο που ακολουθεί, το πέμπτο, υπάρχει μια μελέτη περίπτωση χρήσης του Bitcoin. Η μελέτη περίπτωσης που επιλέχθηκε είναι δύο εταιρίες από τον ασφαλιστικό κλάδο. Στο έκτο κεφάλαιο γίνεται εκτενή αναφορά στην αξιολόγηση χρήσης του Bitcoin και το μοντέλου μας. Η εργασία ολοκληρώνεται με το έκτο κεφάλαιο που είναι τα συμπεράσματα. Το κεφάλαιο των συμπερασμάτων κλείνει με την μελλοντική έρευνα.

2 Βιβλιογραφική Επισκόπηση

2.1 Επισκόπηση Κρυπτονομισμάτων

Το Bitcoin άρχισε να λειτουργεί τον Ιανουάριο του 2009 και είναι το πρώτο αποκεντρωμένο κρυπτονόμισμα, με το δεύτερο κρυπτονόμισμα το Namecoin να εμφανίζεται στο προσκήνιο σχεδόν δύο χρόνια αργότερα, κοντά τον Απρίλιο του 2011. Σήμερα υπάρχουν εκατοντάδες κρυπτονομίσματα που διαπραγματεύονται με αγοραία αξία, αν και κάποια στιγμή υπήρξαν χιλιάδες κρυπτονομίσματα (Hileman & Rauchs, 2017).

Το κοινό στοιχείο αυτών των διαφορετικών συστημάτων κρυπτογράφησης είναι το δημόσιο καθολικό (blockchain) που μοιράζεται μεταξύ των συμμετεχόντων στο δίκτυο και η χρήση εγγενών διακριτικών, ως τρόπος ενθάρρυνσης των συμμετεχόντων για τη λειτουργία του δικτύου απουσία κεντρικής αρχής. Ωστόσο, υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ ορισμένων κρυπτονομισμάτων σε σχέση με το επίπεδο καινοτομίας που παρουσιάζεται (Εικόνα 2). Η πλειοψηφία των κρυπτονομισμάτων είναι σε μεγάλο βαθμό κλώνοι του Bitcoin ή άλλων κρυπτονομισμάτων και απλώς διαθέτουν διαφορετικές τιμές παραμέτρων (π.χ. διαφορετικός χρόνος αποκλεισμού, προσφορά νομίσματος και σχήμα έκδοσης) Αυτά τα κρυπτονομίσματα δεν παρουσιάζουν καθόλου καινοτομία και μπορούν να αναφέρονται ως «altcoins» (Hileman & Rauchs, 2017).

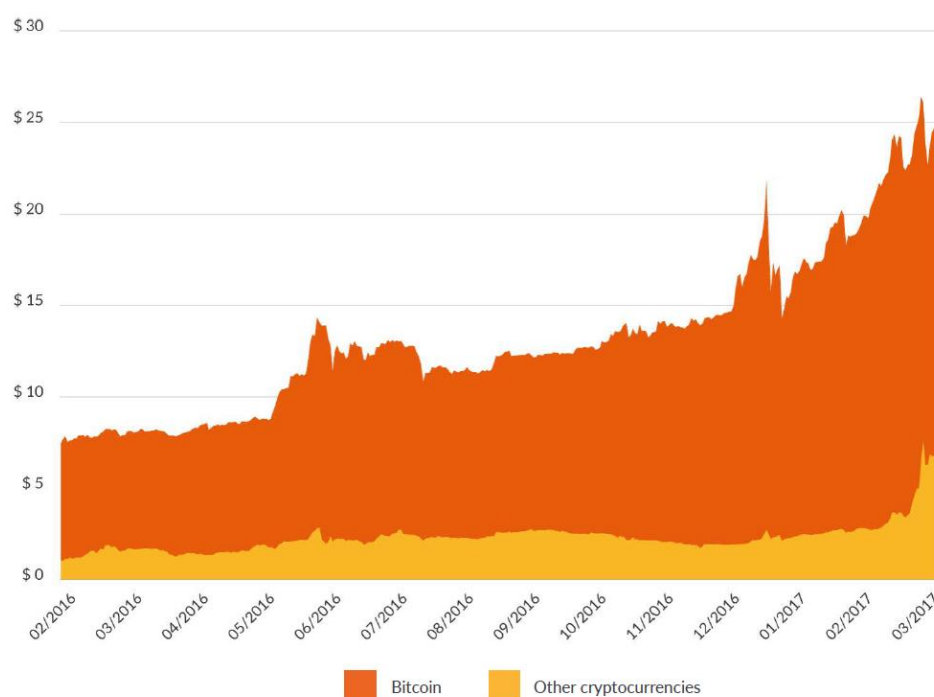


Εικόνα 2, Το γενεαλογικό δένδρο του Bitcoin (Hileman & Rauchs, 2017)

Παρόλα αυτά έχουν προκύψει ορισμένα κρυπτονομίσματα που ενώ δανείζονται κάποιες έννοιες από το Bitcoin, παρέχουν νέα και καινοτόμα χαρακτηριστικά που προσφέρουν ουσιαστικές διαφορές. Αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν την εισαγωγή νέων μηχανισμών συναίνεσης (π.χ. proof-of-stake), καθώς και αποκεντρωμένες πλατφόρμες υπολογιστών με δυνατότητες «έξυπνης σύμβασης» που παρέχουν ουσιαστικά διαφορετική λειτουργικότητα και επιτρέπουν περιπτώσεις μη χρηματικής χρήσης. Μπορεί να είναι χρήσιμο να γίνει

διάκριση μεταξύ altcoins που δεν έχουν σημαντική καινοτομία και αυτό που ονομάζουμε «καινοτομίες κρυπτογράφησης και blockchain», οι οποίες μπορούν να ομαδοποιηθούν σε δύο κατηγορίες: νέα (δημόσια) συστήματα blockchain που διαθέτουν το δικό τους blockchain (π.χ. Ethereum, Peercoin, Zcash) και dApps / άλλα που υπάρχουν σε επιπρόσθετα επίπεδα που είναι χτισμένα πάνω από υπάρχοντα συστήματα blockchain (π.χ. Counterparty, Augur) (Hileman & Rauchs, 2017).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι στην Εικόνα 2 παρουσιάζονται μόνο κρυπτονομίσματα που βασίζονται σε δημόσια και χωρίς άδεια blockchain. Σε αυτή την εικόνα δεν περιλαμβάνονται ιδιωτικά ή επιτρεπόμενα συστήματα blockchain που περιορίζουν τον αριθμό των συμμετεχόντων στο δίκτυο και δεν απαιτούν ένα εγγενές στοιχείο για τη λειτουργία του δικτύου. Η συνδυασμένη κεφαλαιοποίηση της αγοράς, δηλαδή η τιμή της αγοράς πολλαπλασιαζόμενη με τον αριθμό των υπαρχουσών νομισματικών μονάδων, όλων των κρυπτονομισμάτων αυξήθηκε περισσότερο από τρεις φορές από τις αρχές του 2016 και έφτασε τα 27 δισεκατομμύρια δολάρια τον Απρίλιο του 2017 (Εικόνα 3). Ένα σχετικά χαμηλό, αλλά όχι ασήμαντο μερίδιο της αξίας κατανέμεται στην επανάληψη, δηλαδή στα altcoins, ενώ ένα αυξανόμενο μερίδιο έχει κατανεμηθεί σε καινοτόμα κρυπτονομίσματα (Hileman & Rauchs, 2017).



Εικόνα 3, Η συνολική κεφαλαιοποίηση της αγοράς κρυπτογράφησης αυξήθηκε περισσότερο από 3 φορές από τις αρχές του 2016, φτάνοντας σχεδόν τα 25 δισεκατομμύρια δολάρια τον Μάρτιο του 2017 (Hileman & Rauchs, 2017)

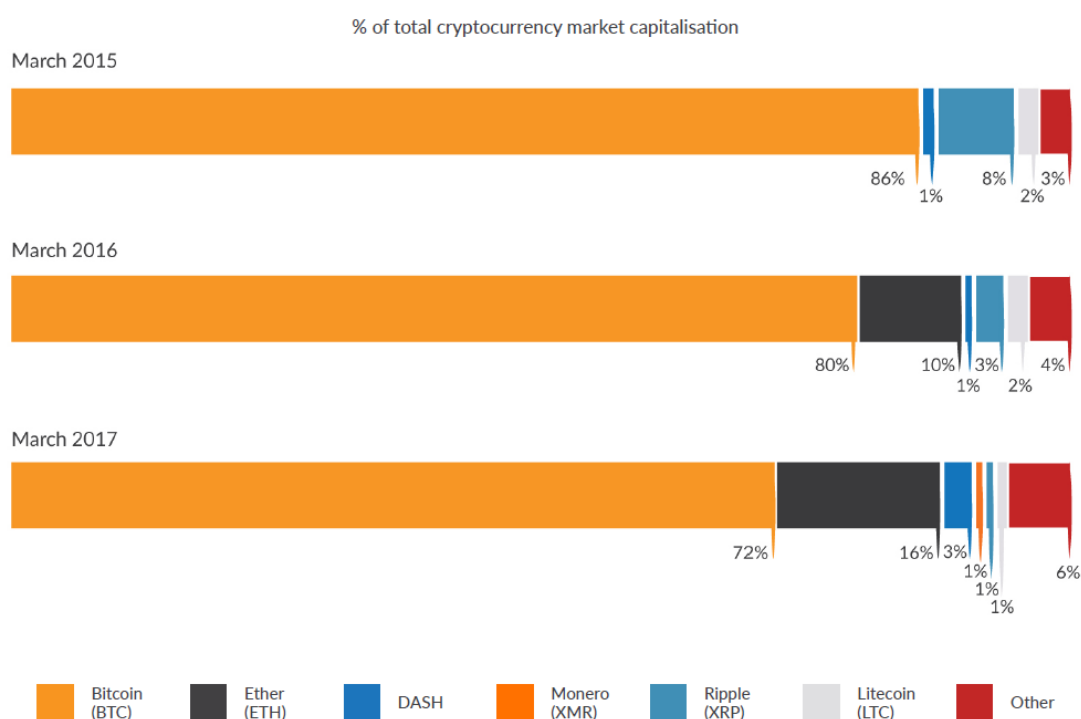
Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα κρυπτονομίσματα που από τον Απρίλιο του 2017 και μετά είναι τα μεγαλύτερα μετά το Bitcoin όσον αφορά την κεφαλαιοποίηση της αγοράς: (Hileman & Rauchs, 2017)

Όνομα	ETHEREUM (ETH)
Διακριτικό	Περιγραφή
	Είναι μια αποκεντρωμένη υπολογιστική πλατφόρμα που διαθέτει τη δική της, πλήρη κατά Turing, γλώσσα προγραμματισμού. Το blockchain καταγράφει σενάρια ή συμβόλαια που εκτελούνται από κάθε συμμετέχοντα κόμβο και ενεργοποιούνται μέσω πληρωμών με την εγγενή κρυπτογράφηση του "ether". Το ethereum επίσημα ξεκίνησε το 2005 και έχει προσελκύσει σημαντικό ενδιαφέρον από πολλούς προγραμματιστές και θεσμικούς φορείς.
Όνομα	DASH
Διακριτικό	Περιγραφή
	Η κρυπτογράφηση με επίκεντρο το απόρρητο ξεκίνησε στις αρχές του 2014 και πρόσφατα γνώρισε σημαντική αύξηση στην αγορά από τις αρχές του 2017. Σε αντίθεση με τα περισσότερα άλλα κρυπτονομίσματα, οι ανταμοιβές μπλοκ μοιράζονται εξίσου μεταξύ των miners και των «masternodes», με το 10% των εσόδων να πηγαίνει στο «θησαυροφυλάκιο» για τη χρηματοδότηση ανάπτυξης, των κοινοτικών έργων και του μάρκετινγκ.
Όνομα	MONERO (XMR)
Διακριτικό	Περιγραφή
	Είναι ένα σύστημα κρυπτονομισμάτων που στοχεύει στην παροχή ανώνυμων ψηφιακών μετρητών χρησιμοποιώντας υπογραφές δαχτυλίδια, εμπιστευτικές συναλλαγές και κρυφές διευθύνσεις για να συγκαλύψει την προέλευση, το ποσό της συναλλαγής και τον προορισμό των συναλλαγών νομισμάτων. Ξεκίνησε το 2014 και σημείωσε σημαντική αύξηση στην αγορά το 2016.
Όνομα	RIPPLE (XRP)
Διακριτικό	Περιγραφή
	Είναι το μοναδικό κρυπτονόμισμα σε αυτήν τη λίστα που δεν διαθέτει blockchain, αλλά αντί αυτού χρησιμοποιεί ένα «παγκόσμιο συναίνεσης καθολικό». Το πρωτόκολλο ripple χρησιμοποιείται από θεσμικούς φορείς, όπως μεγάλες τράπεζες και επιχειρήσεις παροχής χρημάτων. Μια λειτουργία του εγγενούς διακριτικού XRP είναι να χρησιμεύσει ως γέφυρα νομίσματος μεταξύ εθνικών ζευγών νομισμάτων που σπάνια αποτελούν αντικείμενο διαπραγμάτευσης και για την αποτροπή ανεπιθύμητων επιθέσεων.
Όνομα	LITECOIN (LTC)
Διακριτικό	Περιγραφή
	Το litecoin κυκλοφόρησε το 2011 και θεωρείται το «ασήμι» του «χρυσού» του Bitcoin λόγω της πιο άφθονης συνολικής προσφοράς 84 εκατομμυρίων LTC. Δανείζεται τις κύριες έννοιες από το Bitcoin, αλλά έχει αλλάξει ορισμένες βασικές παραμέτρους (π.χ. ο αλγόριθμος εξόρυξης βασίζεται στο Scrypt αντί για το SHA-256 του Bitcoin).

Πίνακας 1, Κρυπτονομίσματα με την μεγαλύτερη κεφαλαιοποίηση εκτός του Bitcoin (Hileman & Rauchs, 2017)

Παρόλο που το Bitcoin παραμένει το κυρίαρχο κρυπτονόμισμα, από την άποψη της κεφαλαιοποίησης της αγοράς, τα άλλα κρυπτονομίσματα μειώνουν όλο και περισσότερο το ιστορικά κυρίαρχο μερίδιο αγοράς του Bitcoin. Χαρακτηριστικά αναφέρουμε ότι ενώ η κεφαλαιοποίηση του μεριδίου του Bitcoin αντιπροσώπευε το 86% της συνολικής αγοράς κρυπτονομισμάτων τον Μάρτιο του 2015, το 2017 είχε μειωθεί στο 72% (Εικόνα 4). Το ether (ETH), η εγγενής κρυπτογράφηση του δικτύου Ethereum, έχει καθιερωθεί ως το δεύτερο μεγαλύτερο κρυπτονόμισμα. Η συνδυασμένη κατηγορία «άλλα κρυπτονομίσματα» διπλασίασε το μερίδιό της στη συνολική κεφαλαιοποίηση της αγοράς από 3% το 2015 σε 6% το 2017 (Hileman & Rauchs, 2017).

Τα κρυπτονομίσματα DASH και monero (XMR) που επικεντρώνονται στην ιδιωτικότητα έχουν γίνει όλο και πιο δημοφιλή και επί του παρόντος αποτελούν ένα συνδυασμένο 4% της συνολικής κεφαλαιοποίησης της αγοράς κρυπτονομισμάτων (Hileman & Rauchs, 2017).

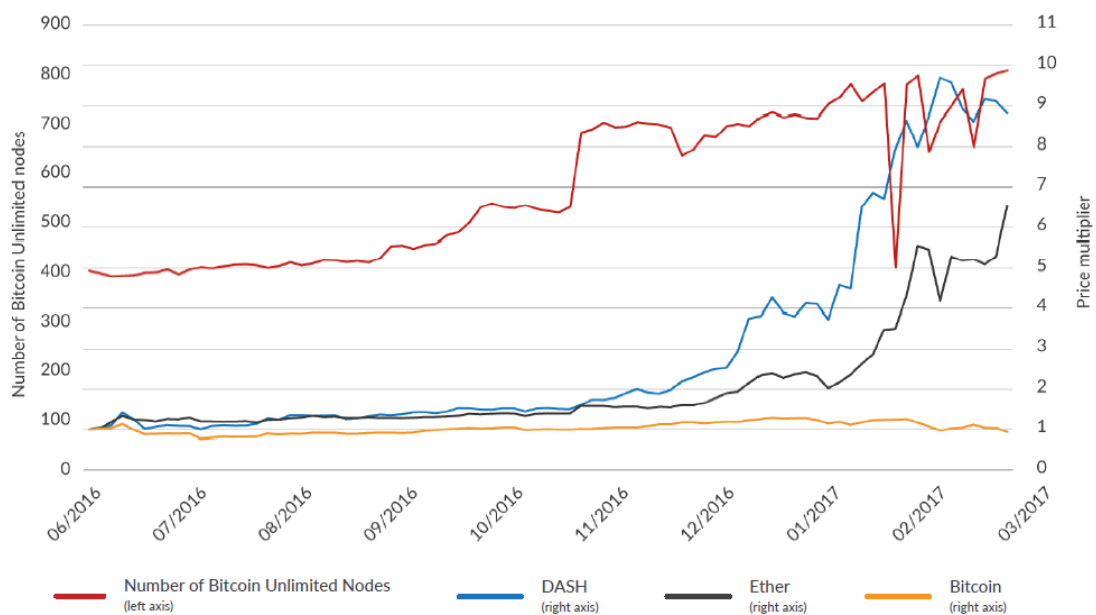


Εικόνα 4, Το Bitcoin (BTC) παραχώρησε σημαντικό μερίδιο αγοράς σε άλλα κρυπτονομίσματα, κυρίως το ether (ETH) (Hileman & Rauchs, 2017)

Η Εικόνα 5 δείχνει ότι τόσο το DASH όσο και το monero παρουσίασαν τη σημαντικότερη αύξηση από άποψη τιμής τους τελευταίους μήνες του 2016 και μετά. Ενώ η τιμή του monero άρχισε να ανεβαίνει στα ύψη ήδη από το καλοκαίρι του 2016, η τιμή του DASH είχε αυξηθεί εκθετικά από τον Δεκέμβριο του 2016 και μετά. Επίσης, η τιμή του ether έχει ανακάμψει από μια σειρά επιθέσεων στο οικοσύστημα Ethereum, ξεκινώντας με το hack DAO τον Ιούνιο του 2016 και αυξήθηκε 8 φορές από το χαμηλό του 2016 σε κάτω από 7 \$ τον Δεκέμβριο του 2016. Όλα τα εισηγμένα κρυπτονομίσματα έχουν αυξήσει την αγοραία αξία τους σε αυτό το χρονικό παράθυρο (Hileman & Rauchs, 2017).



Εικόνα 5, Οι τιμές αγοράς των DASH, monero (XMR) και ether (ETH) παρουσίασαν τη σημαντικότερη ανάπτυξη από τον Ιούνιο του 2016 και μετά (Hileman & Rauchs, 2017)



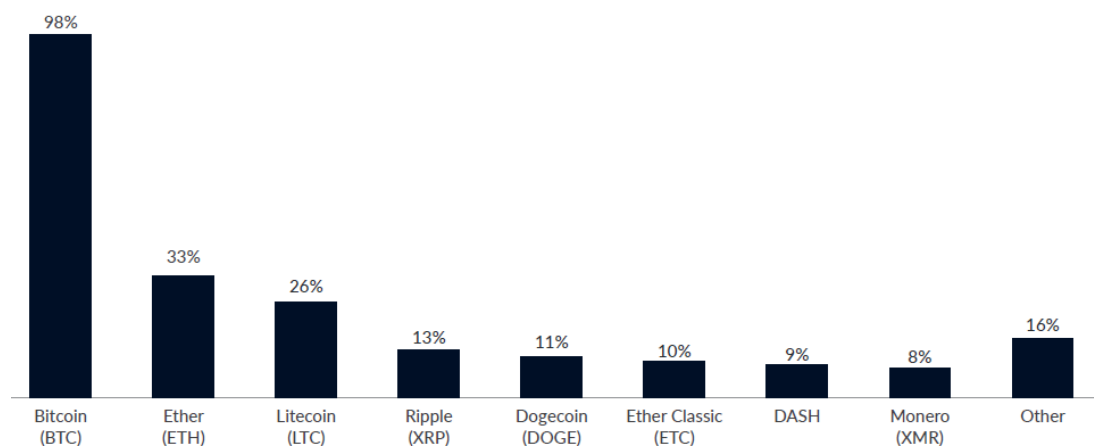
Εικόνα 6, Το eth και το DASH γίνονται τα προτιμώμενα «ασφαλή καταφύγια» περιουσιακών στοιχείων καθώς η συζήτηση κλιμάκωσης του Bitcoin θερμαίνεται ή αυξάνεται η τιμή τους που ίσως είναι ένα σημάδι αυξανόμενου ενδιαφέροντος για άλλα κρυπτονομίσματα (Hileman & Rauchs, 2017)

Συγκρίνοντας τον μέσο αριθμό των ημερήσιων συναλλαγών που πραγματοποιούνται σε ένα δίκτυο πληρωμών κάθε κρυπτονομίσματος, προκύπτει ότι το Bitcoin είναι μακράν το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο, με αρκετά μεγάλη διαφορά από το δεύτερο Ethereum δεύτερης θέσης (Πίνακας 2). Όλα τα άλλα κρυπτονομίσματα έχουν συγκριτικά χαμηλούς όγκους συναλλαγών. Ωστόσο, μπορεί να παρατηρηθεί μια γενική τάση για αύξηση των όγκων συναλλαγών για όλα τα κρυπτονομίσματα που έχουν αναλυθεί από το 4ο τρίμηνο του 2016

(εκτός από τη Litecoin, των οποίων οι όγκοι είναι στάσιμοι). Επίσης, παρατηρείται ότι οι όγκοι των συναλλαγών των monero και DASH αυξάνονται ταχύτερα.

	Bitcoin	Ethereum	DASH	Ripple	Monero	Litecoin
Q1 2016	201595	20242	1582	N/A	579	4453
Q2 2016	221018	40895	1184	N/A	435	5520
Q3 2016	219624	45109	1549	N/A	1045	3432
Q4 2016	261710	42908	1238	N/A	1598	3455
Ιανουάριος Φεβρουάριος 2017	286419	47792	1800	N/A	2611	3244

Πίνακας 2, Μέσος ημερήσιος αριθμός συναλλαγών για τα μεγαλύτερα κρυπτονομίσματα (Hileman & Rauchs, 2017)



Εικόνα 7, Το Bitcoin είναι το πιο ευρέως υποστηριζόμενο κρυπτονομίσμα μεταξύ των συμμετεχόντων χρηματιστηρίων, πορτοφολιών και εταιρειών πληρωμών (Hileman & Rauchs, 2017)

Εάν θεωρήσουμε ότι οι σημαντικές μεταβολές των τιμών και οι όγκοι συναλλαγών στην αλυσίδα αντικατοπτρίζουν τη δημοτικότητα ενός συστήματος κρυπτονομισμάτων, μπορεί να διαπιστωθεί ότι τα DASH, monero και ethereum έχουν σημειώσει τη μεγαλύτερη αύξηση της δημοτικότητας από τους τελευταίους μήνες του 2016. Ωστόσο, το Bitcoin παραμένει ο ξεκάθαρος ηγέτης τόσο όσον αφορά την κεφαλαιοποίηση της αγοράς όσο και τη χρήση παρά το αυξανόμενο ενδιαφέρον για άλλα κρυπτονομίσματα. Επιπλέον, το Bitcoin είναι το κρυπτονομίσμα που υποστηρίζεται και χρησιμοποιείται από τη συντριπτική πλειονότητα των πορτοφολιών, των χρηματιστηρίων και των παρόχων υπηρεσιών πληρωμών (Εικόνα 7) (Hileman & Rauchs, 2017).

2.2 Η Βιομηχανία των Κρυπτονομισμάτων

Ένα πλήθος έργων και εταιρειών εμφανίστηκαν για την παροχή προϊόντων και υπηρεσιών που διευκολύνουν τη χρήση κρυπτονομισμάτων για τους βασικούς χρήστες και για την δημιουργία της υποδομής για εφαρμογές που εκτελούνται πάνω από δημόσια blockchain.

Ένα οικοσύστημα κρυπτογράφησης, αποτελούμενο από ένα διαφορετικό σύνολο παραγόντων, δημιουργεί διεπαφές μεταξύ δημόσιων blockchain, παραδοσιακών χρηματοδοτήσεων και διαφόρων οικονομικών τομέων. Η ύπαρξη αυτών των υπηρεσιών προσθέτει σημαντική αξία στα κρυπτονομίσματα, καθώς παρέχουν τα μέσα στα δημόσια blockchain και τα εγγενή τους νομίσματα για να χρησιμοποιούνται στην ευρύτερη οικονομία (Hileman & Rauchs, 2017).

Ενώ η βιομηχανία κρυπτονομισμάτων αποτελείται από πολλούς σημαντικούς παράγοντες και ομάδες, σήμερα οι τέσσερις βασικοί τομείς της βιομηχανίας κρυπτονομισμάτων είναι οι ανταλλαγές, τα πορτοφόλια, οι εταιρείες πληρωμών και η εξόρυξη. Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται αυτοί οι τέσσερις βασικοί τομείς της βιομηχανίας και η κύρια δραστηριότητά τους (Hileman & Rauchs, 2017).

Τομείς Βιομηχανίας	Κύρια Δραστηριότητα
Ανταλλαγές	Αγορά, πώληση και ανταλλαγή κρυπτονομισμάτων
Πορτοφόλια	Αποθήκευση κρυπτονομισμάτων
Εταιρείες Πληρωμών	Διευκόλυνση πληρωμών με χρήση κρυπτονομισμάτων
Εξόρυξη	Εξασφάλιση του παγκόσμιου καθολικού («blockchain») υπολογίζοντας μεγάλες ποσότητες κατακερματισμού για να βρεθεί ένα έγκυρο μπλοκ που προστίθεται στο blockchain

Πίνακας 3, Οι τέσσερις βασικοί τομείς της βιομηχανίας κρυπτονομισμάτων και η κύρια δραστηριότητά τους (Hileman & Rauchs, 2017)

Οι ανταλλαγές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αγορά, πώληση και εμπορία κρυπτονομισμάτων με άλλα κρυπτονομίσματα ή / και εθνικά νομίσματα, προσφέροντας έτσι ρευστότητα και καθορίζοντας μια τιμή αναφοράς. Τα πορτοφόλια παρέχουν ένα μέσο για την ασφαλή αποθήκευση κρυπτονομισμάτων με τη διαχείριση των κλειδιών τους. Ο τομέας πληρωμών αποτελείται από εταιρείες που παρέχουν ένα ευρύ φάσμα υπηρεσιών για τη διευκόλυνση των πληρωμών σε κρυπτονομίσματα. Τέλος, ο τομέας της εξόρυξης είναι υπεύθυνος για την επιβεβαίωση συναλλαγών και την εξασφάλιση του παγκόσμιου αρχείου όλων των συναλλαγών (το «blockchain») (Hileman & Rauchs, 2017).

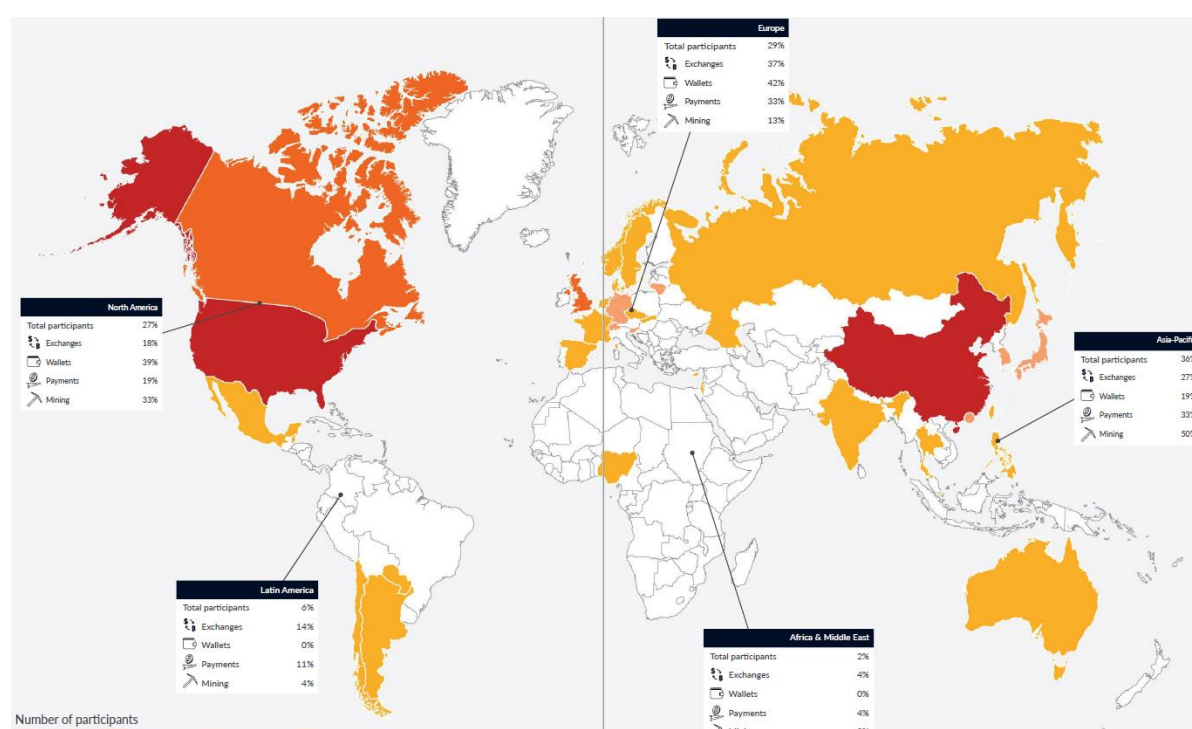
Οι γραμμές μεταξύ των διαφόρων τομέων της βιομηχανίας κρυπτονομισμάτων είναι όλο και πιο θολές και ένας αυξανόμενος αριθμός εταιρειών κρυπτονομισμάτων μπορεί να χαρακτηριστεί ως «καθολικές» πλατφόρμες. Κάθε ένας από αυτούς τους τομείς έχει τη δική του ταξινόμηση εργασιών που υποδιαιρεί τους παράγοντες και τις δραστηριότητες του σε πιο εκλεπτυσμένες κατηγορίες για να εξηγήσει την ποικιλία των υπηρεσιών σε κάθε κλάδο (Hileman & Rauchs, 2017).

Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι οι γραμμές μεταξύ τομέων είναι όλο και πιο ασαφείς. Ορισμένες εταιρείες παρέχουν μια πλατφόρμα που περιλαμβάνει προϊόντα και υπηρεσίες σε πολλούς τομείς της βιομηχανίας κρυπτονομισμάτων, ενώ άλλες εταιρείες λειτουργούν σε πολλά τμήματα της βιομηχανίας χρησιμοποιώντας διαφορετικές ονομασίες. Στην πραγματικότητα περίπου το 19% των εταιρειών κρυπτογράφησης παρέχουν υπηρεσίες που εκτείνονται σε δύο τομείς της βιομηχανίας, το 11% δραστηριοποιείται σε τρεις βιομηχανικούς τομείς και ορισμένες οντότητες δραστηριοποιούνται και στους τέσσερις τομείς της βιομηχανίας. Συνεπώς, ένας αυξανόμενος αριθμός εταιρειών μπορούν να

θεωρηθούν ως καθολικές πλατφόρμες κρυπτογράφησης, δεδομένης της ποικιλίας προϊόντων και υπηρεσιών που προσφέρουν στους πελάτες τους (Hileman & Rauchs, 2017).

Μπορεί να παρατηρηθεί ότι τα πορτοφόλια ενσωματώνουν σταδιακά υπηρεσίες ανταλλαγής εντός της διεπαφής του πορτοφολιού ως μέσο φόρτωσης του πορτοφολιού, ενώ οι ανταλλαγές συχνά παρέχουν ένα μέσο για την ασφαλή αποθήκευση κρυπτογράφησης που αποκτήθηκε πρόσφατα στην πλατφόρμα τους. Ομοίως, οι εταιρείες πληρωμών προσφέρουν όλο και περισσότερο πλατφόρμες μεταφοράς χρημάτων που επιτρέπουν την αποθήκευση και τη μεταφορά κρυπτονομισμάτων και συχνά περιλαμβάνουν μια ολοκληρωμένη υπηρεσία ανταλλαγής νομισμάτων. Ως αποτέλεσμα, η τοποθέτηση εταιρειών κρυπτογράφησης σε σταθερές κατηγορίες μπορεί να αποτελέσει μια δύσκολη εργασία σε ορισμένες περιπτώσεις (Hileman & Rauchs, 2017).

Σε μια μελέτη που έχει γίνει σε εταιρείες, οργανισμούς και άτομα που ασχολούνται με τα κρυπτονομίσματα σε 38 χώρες, οι Ηνωμένες Πολιτείες ηγούνται με 32 συμμετέχοντες, ακολουθούμενες από την Κίνα όπου εδρεύουν 29 συμμετέχοντες (Εικόνα 8). Μετά από ένα σημαντικό κενό, το Ηνωμένο Βασίλειο έρχεται τρίτο με 16 συμμετέχοντες, ακολουθούμενο από τον Καναδά όπου εδρεύουν 7 συμμετέχοντες. Όσον αφορά την περιφερειακή κατανομή, οι περισσότεροι συμμετέχοντες στη μελέτη προέρχονται από την περιοχή Ασίας-Ειρηνικού (36%). Η Ευρώπη και η Βόρεια Αμερική ακολουθούν με 29% και 27%, αντίστοιχα. Μόνο ένα μικρό ποσοστό των συμμετεχόντων στη μελέτη εδρεύει στη Λατινική Αμερική (6%), καθώς και στην Αφρική και τη Μέση Ανατολή (2%) (Hileman & Rauchs, 2017).



Εικόνα 8, Γεωγραφική κατανομή μελέτης χρήσης κρυπτονομισμάτων (Hileman & Rauchs, 2017)

2.3 Σχετικά με το Bitcoin

2.3.1 Προέλευση Bitcoin

Τα τελευταία χρόνια, το Bitcoin έχει χαρακτηριστεί με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Έχει ονομαστεί με σχεδόν όλους τους ορισμούς, από ηλεκτρονικά μετρητά έως ψηφιακό χρυσό. Ενώ ο ορισμός του Bitcoin μπορεί να αλλάξει ανάλογα με το ποιος ρωτάει, διατηρεί ορισμένες καθολικές ιδιότητες που δίνουν αξία στο Bitcoin. Κατά συνέπεια, πολλοί άνθρωποι το θεωρούν μια καλύτερη εναλλακτική λύση από τα παραδοσιακά νομίσματα και άλλα φυσικά περιουσιακά στοιχεία όπως ο χρυσός ή το ασήμι. Η ιδέα του Bitcoin προτάθηκε για πρώτη φορά από τον Satoshi Nakamoto το 2008. Η αρχική λευκή βίβλος του Satoshi δημιούργησε ένα σχεδιάγραμμα για τον τρόπο εκτέλεσης αποκεντρωμένων χρηματοοικονομικών συναλλαγών. Κατάργησε την ανάγκη για μεσάζοντες τρίτων, όπως τράπεζες και πιστωτικά γραφεία. Η Εικόνα 9 παρουσιάζει τη διαφορά μεταξύ ενός κεντρικού δικτύου (δηλαδή του παραδοσιακού νομισματικού συστήματος) σε σύγκριση με το αποκεντρωμένο δίκτυο του Bitcoin (Esengulov).



Εικόνα 9, Κεντρικό δίκτυο (αριστερά) έναντι αποκεντρωμένου δικτύου (δεξιά) (Esengulov)

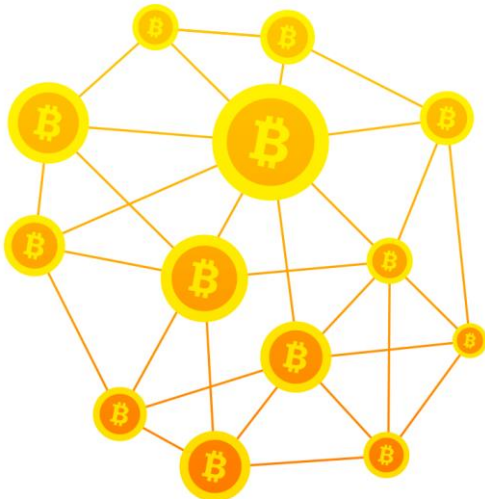
Ο Satoshi Nakamoto πρότεινε το Bitcoin ως ένα αποκεντρωμένο δίκτυο με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Οι χρήστες δεν βασίζονται σε καμία κεντρική οντότητα για να παραμείνουν συνδεδεμένοι.
- Είναι λειτουργικό 24 ώρες την ημέρα χωρίς εξάρτηση από οποιαδήποτε εξωτερική οντότητα.
- Έχει ίσους κανόνες για όλους τους συμμετέχοντες στο δίκτυο.
- Είναι διαθέσιμο χωρίς όρους για οποιονδήποτε θέλει να το χρησιμοποιήσει.
- Λειτουργεί πέρα από γεωγραφικά σύνορα.

Οι ιδέες που συνθέτουν την λειτουργία και τα βασικά χαρακτηριστικά του Bitcoin απαιτούν μια ολοκληρωμένη κατανόηση του σύγχρονου νομισματικού συστήματος και γνώση μεταπτυχιακού επιπέδου για τα μαθηματικά, την κρυπτογραφία και την επιστήμη των υπολογιστών. Ως εκ τούτου, το Bitcoin από πολλούς θεωρείται ως μια επιστημονική εφεύρεση που αμφισβητεί την ηγεμονία του σημερινού νομισματικού συστήματος και τις ρυθμιστικές οντότητες που το υποστηρίζουν (Esengulov).

2.3.2 Λειτουργία Bitcoin

Συνήθως όταν κάποιος μιλά για Bitcoin ή το Bitcoin blockchain αναφέρεται στο δίκτυο Bitcoin. Η Εικόνα 10 απεικονίζει τη βασική δομή του δικτύου Bitcoin. Υπάρχουν δύο τύποι μερών που συμμετέχουν στο δίκτυο: τα πορτοφόλια και οι κόμβοι. Ορισμένοι κόμβοι του δικτύου Bitcoin είναι επίσης γνωστοί ως miners (Esengulov).



Εικόνα 10, Βασική δομή δικτύου Bitcoin (Esengulov)

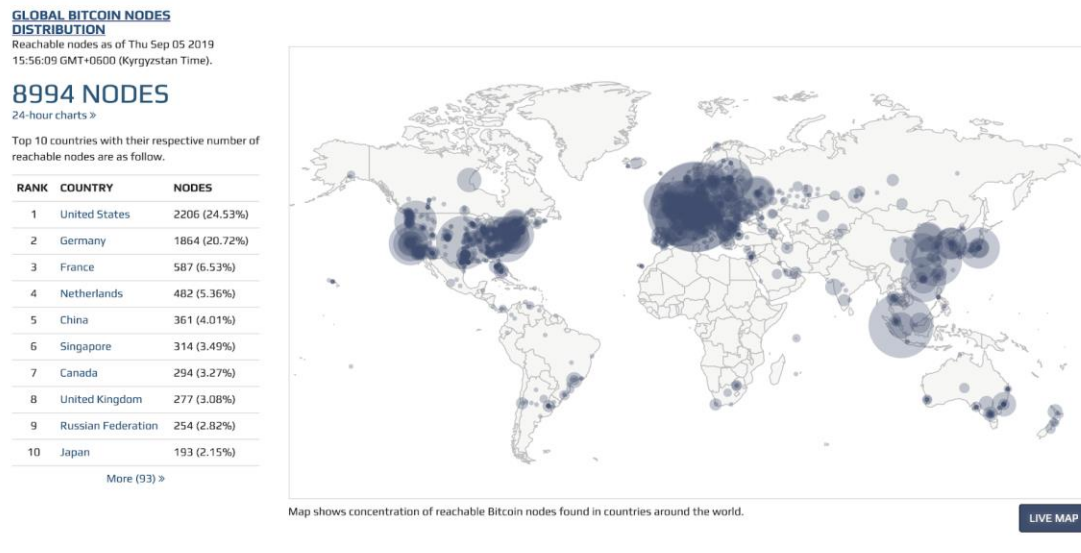
Οποιοσδήποτε μπορεί να συμμετάσχει στο δίκτυο ως κόμβος ή ως πορτοφόλι και στη συνέχεια να αρχίσει να χρησιμοποιεί το Bitcoin με ίσους όρους με όλους τους άλλους.

- Οι χρήστες Bitcoin διαθέτουν συνήθως πορτοφόλια. Μπορούν να στέλνουν και να λαμβάνουν πληρωμές.
- Οι κόμβοι είναι οι οντότητες που επικυρώνουν συναλλαγές Bitcoin και διατηρούν ιστορικό συναλλαγών. Ένας κόμβος μπορεί επίσης να λειτουργήσει και ως πορτοφόλι.

Ενώ κάθε συμμετέχων στο δίκτυο μπορεί να στέλνει και να λαμβάνει πληρωμές Bitcoin, μόνο οι κόμβοι καταγράφουν ολόκληρο το ιστορικό συναλλαγών σε πραγματικό χρόνο. Το αρχείο καταγραφής συναλλαγών ονομάζεται Bitcoin blockchain. Η λέξη blockchain προέρχεται από την πρακτική της προσθήκης νέων συναλλαγών στα κομμάτια σύνδεσης (που ονομάζονται μπλοκ). Τα νέα μπλοκ προστίθενται περίπου μία φορά κάθε 10 λεπτά. Οι κόμβοι έχουν επίσης την ευθύνη να επικυρώνουν κάθε νέα συναλλαγή και να διασφαλίζουν ότι προστίθενται μόνο νόμιμες συναλλαγές στο blockchain. Ο καθένας μπορεί να δημιουργήσει έναν κόμβο χωρίς πολλή προσπάθεια. Ένας κόμβος δεν απαιτεί συντήρηση και μπορεί να λειτουργεί αυτόνομα ακόμη και σε έναν παλιό υπολογιστή. Απαιτείται μόνο σύνδεση στο Διαδίκτυο για να λειτουργήσει (Esengulov).

Εάν ένας κόμβος προσπαθεί να εξαπατήσει το δίκτυο επισημαίνοντας μια μη έγκυρη συναλλαγή ως έγκυρη, θα αγνοηθεί από όλους τους άλλους κόμβους στο δίκτυο. Συνεπώς, οι κόμβοι αθροιστικά εγγυώνται το άνοιγμα, τη διαθεσιμότητα, την αποκέντρωση και την ασφάλεια του δικτύου. Η εξαπάτηση σε ένα τέτοιο δίκτυο είναι σχεδόν αδύνατη. Υπάρχουν

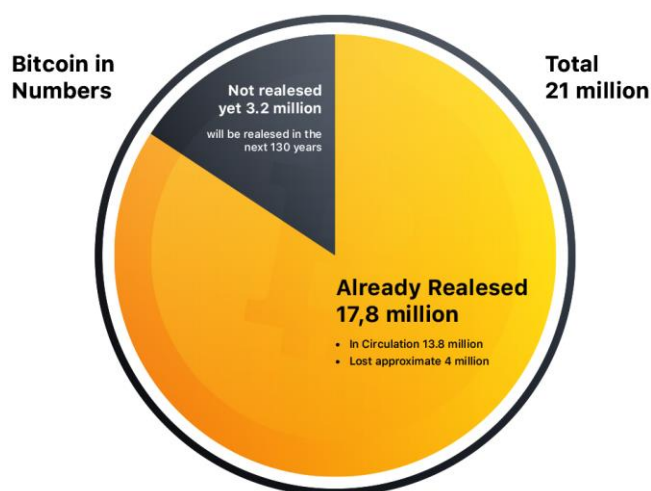
πάνω από 10.000 κόμβοι Bitcoin που τροφοδοτούν το δίκτυο ανά πάσα στιγμή. Οι κόμβοι απλώνονται σε όλο τον κόσμο (Εικόνα 11). Ο καθένας μπορεί να δημιουργήσει έναν κόμβο Bitcoin στο σπίτι και να ενεργήσει ως ένας από τους κηδεμόνες του δικτύου Bitcoin (Esengulov).



Εικόνα 11, Παγκόσμια κατανομή κόμβων Bitcoin (Esengulov)

2.3.3 Το Bitcoin με Αριθμούς

Στην αγορά θα υπάρχουν το μέγιστο 21 εκατομμύρια Bitcoin. Μέχρι στιγμής, έχουν κυκλοφορήσει στην αγορά σχεδόν 18 εκατομμύρια Bitcoin. Το δίκτυο Bitcoin θα δημιουργήσει τα υπόλοιπα τρία εκατομμύρια τα επόμενα 130 χρόνια (Esengulov).



Εικόνα 12, Αναλογία Bitcoin που κυκλοφορούν και θα κυκλοφορήσουν στο μέλλον (Esengulov)

Το δίκτυο Bitcoin έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να προστίθεται ένας συγκεκριμένος αριθμός bitcoin στο δίκτυο κάθε 10 λεπτά. Αυτά τα πρόσφατα δημιουργημένα Bitcoin δίνονται σε έναν από τους κόμβους του δικτύου Bitcoin. Το βραβείο πηγαίνει στον κόμβο που είναι ο πρώτος που επιλύει επιτυχώς ένα μαθηματικό πρόβλημα. Αν και όλοι οι κόμβοι προσπαθούν να το λύσουν, μόνο ο πρώτος παίρνει την πληρωμή. Η διαδικασία επίλυσης του μαθηματικού προβλήματος ονομάζεται εξόρυξη. Καμία μεμονωμένη οντότητα δεν ελέγχει την κυκλοφορία νέων Bitcoin σε κυκλοφορία. Είναι μια αυτοματοποιημένη διαδικασία που ρυθμίζεται από αλγόριθμους. Οι αλγόριθμοι κωδικοποιήθηκαν στο Bitcoin στην αρχή της ύπαρξής του (Esengulov).

Μόλις ο συνολικός αριθμός Bitcoin φτάσει τα 21 εκατομμύρια, δεν θα απονεμηθούν νέα bitcoin στον κόμβο που κερδίζει. Οι ειδικοί εκτιμούν ότι περίπου τέσσερα εκατομμύρια Bitcoin έχουν ήδη «χαθεί». Συνήθως, τα κέρματα χάνονται επειδή οι χρήστες έχουν τοποθετήσει εσφαλμένα τα ιδιωτικά τους κλειδιά ή έχουν απορριφθεί σκληροί δίσκοι που περιέχουν Bitcoin. Επομένως, υπολογίζεται ότι από τα 18 εκατομμύρια Bitcoins που έχουν δημιουργηθεί μέχρι στιγμής, μόνο περίπου 14 εκατομμύρια είναι διαθέσιμα για χρήση (Esengulov).

2.4 Η Διαδικασία Συναλλαγής με Bitcoin

Η διαδικασία συναλλαγής με Bitcoin διαθέτει μηχανισμούς που εγγυώνται ότι (Baden & Chen, 2014):

1. η επαλήθευση κάθε συναλλαγής κατανέμεται μεταξύ πολλών συμμετεχόντων στο δίκτυο,
2. η καταγραφή κάθε συναλλαγής είναι χρονικά διακριτή, δηλαδή οι συναλλαγές διατάσσονται γραμμικά με διαδοχικές χρονικές σφραγίδες,
3. οι συμμετέχοντες στον ανταγωνισμό του δικτύου πληρωμών και ανταμείβονται για την καταγραφή μιας συναλλαγής και
4. πολλαπλοί κόμβοι ελέγχουν κάθε εγγραφή συναλλαγής.

2.4.1 Αρχικοποίηση Συναλλαγής

Ας υποθέσουμε ότι η Αλίκη θα ήθελε να στείλει στον Bob 1 bitcoin χρησιμοποιώντας το δίκτυο Bitcoin. Για να γίνει αυτό, τόσο η Αλίκη όσο και ο Μπομπ πρέπει να έχουν διευθύνσεις bitcoin. Ας θεωρήσουμε ότι αυτές οι διευθύνσεις είναι οι *διεύθυνση^{Alice}* και *διεύθυνση^{Bob}* αντίστοιχα. Στη συνέχεια, η Αλίκη πρέπει να εκδώσει και (ψηφιακά) να επικυρώσει ένα μήνυμα της ακόλουθης μορφής:

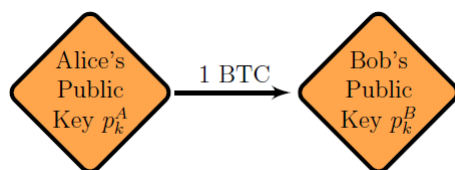
"Η διεύθυνση^{Alice} στέλνει στην διεύθυνση^{Bob} 1 bitcoin."

Επειδή κάθε διεύθυνση bitcoin αναγνωρίζεται από ένα δημόσιο κλειδί, το παραπάνω μήνυμα μπορεί να αναπαρασταθεί με την Εικόνα 13 (Baden & Chen, 2014).

Μόλις η Αλίκη υπογράψει ένα μήνυμα συναλλαγής, όπως αυτό στην Εικόνα 13, με το ιδιωτικό της κλειδί και το μεταδώσει, όλοι στο δίκτυο Bitcoin μπορούν να επαληθεύσουν ότι ήταν η Αλίκη που εξέδωσε το μήνυμα και ότι το μήνυμα δεν έχει παραβιαστεί. Επιπλέον, οι ψηφιακές υπογραφές διασφαλίζουν ότι κανένας άλλος δεν θα μπορούσε να έχει

Η Τεχνολογία του bitcoin και η επίδραση στην καθημερινότητα Γεώργιος Λάιος

υπογράψει αυτό το μήνυμα, δηλαδή η Αλίκη δεν μπορεί να αρνηθεί ότι το υπέγραψε (Badev & Chen, 2014).



Εικόνα 13, Παράδειγμα απλής συναλλαγής (Badev & Chen, 2014)

2.4.2 Επαλήθευση Συναλλαγής

Πριν από την εκτέλεση μιας συναλλαγής (που ισοδυναμεί με την καταγραφή της συναλλαγής στο καθολικό), το πρωτόκολλο Bitcoin πρέπει να επαληθεύσει δύο πτυχές του μηνύματος συναλλαγής "Η διεύθυνση^{Alice} στέλνει στην διεύθυνση^{Bob} 1 bitcoin.":

- Πρώτον, ότι είναι η Alice που έχει μεταδώσει το μήνυμα συναλλαγής. Όπως αναφέραμε νωρίτερα το σχήμα ψηφιακής υπογραφής εγγυάται ότι μόνο ο κάτοχος του ιδιωτικού κλειδιού για αυτήν τη διεύθυνση θα μπορούσε να έχει υπογράψει το μήνυμα.
- Δεύτερον, ότι υπάρχουν αρκετά χρήματα στη διεύθυνση αποστολής για να διασφαλιστεί ότι η συναλλαγή μπορεί να ολοκληρωθεί.

Στην συνέχεια παραθέτουμε πώς το πρωτόκολλο Bitcoin το χειρίζεται σε ένα υποθετικό σενάριο, αναβάλλοντας την πολυπλοκότητα των υποκείμενων μηχανικών για μια στιγμή (Badev & Chen, 2014).

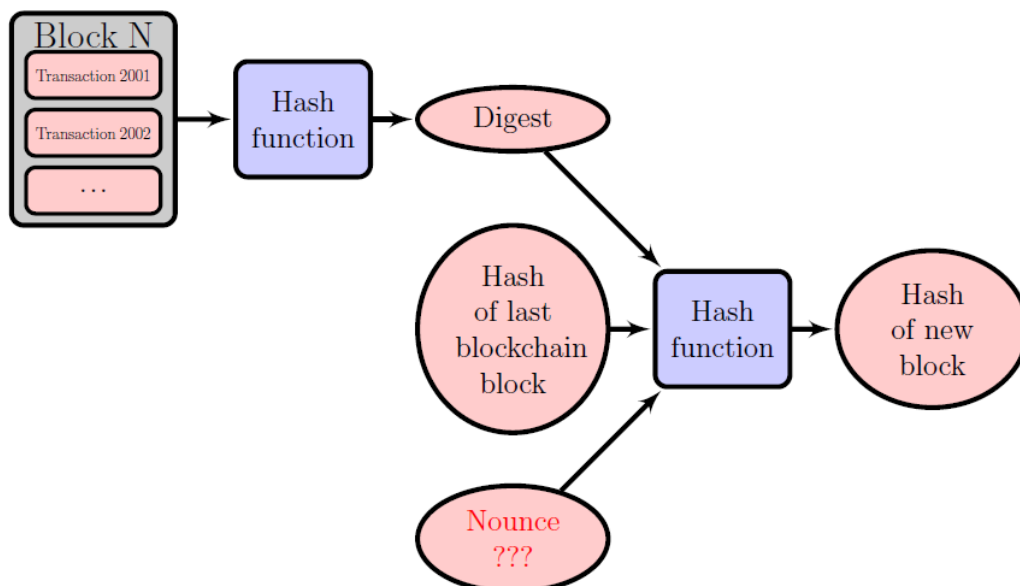
Ας υποθέσουμε ότι υπήρχε ένας μόνο καθορισμένος συμμετέχων που διατηρεί όλα τα υπόλοιπα λογαριασμού και λαμβάνει κάθε αίτημα συναλλαγής. Επιπλέον, ας υποθέσουμε ότι το πρωτόκολλο απαιτεί οι συναλλαγές να γίνονται διαδοχικά αποδεκτές, π.χ. κάθε μέρα να γίνεται το πολύ μια συναλλαγή αποδεκτή για έλεγχο και εκκαθάριση. Θα ήταν τότε ασήμαντο από την άποψη της συγκεκριμένης οντότητας να επαληθεύσει την ακεραιότητα του αιτήματος συναλλαγής και τη διαθεσιμότητα χρημάτων και στη συνέχεια να προχωρήσει στην καταγραφή της συναλλαγής. Επιπλέον, το γεγονός ότι τα αιτήματα συναλλαγών γίνονται διαδοχικά αποδεκτά εγγυάται ότι μπορούν να εντοπιστούν εύκολα διπλότυπα μηνύματα και διπλές δαπάνες. Σημειώστε ότι αυτό το υποθετικό σενάριο δεν απαιτεί τα βιβλία να είναι δημόσια ή ιδιωτικά (Badev & Chen, 2014).

Γενικότερα αν και η διατήρηση αρχείων και ο έλεγχος των συναλλαγών αποτελούν βασικές λειτουργίες όλων των ηλεκτρονικών συστημάτων πληρωμών, αυτές οι λειτουργίες συμβαίνουν συνήθως μέσω ιδιωτικών καθολικών που διατηρούνται από αξιόπιστα τρίτα μέρη. Τα αποκεντρωμένα συστήματα, όπως το Bitcoin, αντικαθιστούν τους διαμεσολαβητές (αξιόπιστα τρίτα μέρη) και τα αρχεία που τηρούν με το δημόσιο καθολικό που διατηρείται από ένα κατανεμημένο σύστημα πληροφοριών. Συγκεκριμένα, το δημόσιο καθολικό στο σύστημα επιτρέπει αποκεντρωμένη προσέγγιση στην επαλήθευση μηνυμάτων συναλλαγών (Badev & Chen, 2014).

2.4.3 Ενημέρωση Blockchain

Μετά την αρχική επαλήθευση ενός υπογεγραμμένου μηνύματος συναλλαγής, ένα σύνολο συμμετεχόντων στο δίκτυο Bitcoin ανταγωνίζονται για την καταγραφή της συναλλαγής στο blockchain. Πρώτον, οι ανταγωνιστικοί κόμβοι ομαδοποιούν τις συναλλαγές, οι οποίες έχουν μεταδοθεί από την τελευταία εγγραφή στο blockchain σε ένα μπλοκ συναλλαγών. Στη συνέχεια, το μπλοκ χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό μιας εντατικής υπολογιστικής εργασίας. Ο νικητής του διαγωνισμού είναι ο κόμβος που επιλύει πρώτα αυτό το έργο. Μόλις καθοριστεί ο νικητής, συμπληρώνεται η εγγραφή συναλλαγής. Ο νικητής κόμβος έχει το δικαίωμα να κάνει το ρεκόρ και να συλλέξει την ανταμοιβή (Badev & Chen, 2014).

Η εργασία στην οποία οι κόμβοι ανταγωνίζονται βασίζεται στο κρυπτογραφικό σχήμα της συνάρτησης κατακερματισμού που απεικονίζεται στην Εικόνα 14. Πρώτον, ένα μπλοκ συναλλαγών που μεταδόθηκαν πρόσφατα χρησιμοποιείται ως είσοδος στη συνάρτηση κρυπτογραφικού κατακερματισμού για να αποκτήσει hash. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται χώνευση (digest). Αυτή η σύνοψη μαζί με ένα ουσιαστικό, μια αλφαριθμητική συμβολοσειρά και το κατακερματισμό του προηγούμενου μπλοκ, εισάγονται σε μια άλλη συνάρτηση κατακερματισμού που παρέχει ένα κατακερματισμό blockchain του νέου μπλοκ. Η εργασία που πρέπει να επιλύσουν οι κόμβοι περιλαμβάνει την προσθήκη ουσιαστικού, έτσι ώστε το blockchain hash του νέου μπλοκ να έχει συγκεκριμένες ιδιότητες (στην περίπτωση αυτή έχει έναν ορισμένο αριθμό μηδενικών). Ο πρώτος ανταγωνιστικός κόμβος για να βρει ένα επιθυμητό ουσιαστικό μεταδίδει αυτές τις πληροφορίες σε το υπόλοιπο του δικτύου και το καθολικό είναι ενημερωμένο. Αυτό το σχήμα είναι μια εφαρμογή του Hashcash, ενός τύπου συστήματος απόδειξης εργασίας του οποίου στόχος είναι να διασφαλίσει ότι οι υπολογιστές χρησιμοποιούν έναν καθορισμένο αριθμό υπολογιστικών πόρων για να ολοκληρώσουν κάποια εργασία (Badev & Chen, 2014).



Εικόνα 14, Προσθήκη ενός μπλοκ στο δημόσιο καθολικό (Badev & Chen, 2014)

Οι κόμβοι που πραγματοποιούν τη διαδικασία απόδειξης της εργασίας είναι γνωστοί στο οικοσύστημα Bitcoin ως miners. Αυτοί οι miners έχουν κίνητρα να δαπανήσουν υπολογιστικούς πόρους σε αυτήν τη διαδικασία με ένα βραβείο ενσωματωμένο στο πρωτόκολλο Bitcoin. Ως επί το πλείστον, το βραβείο είναι μια προκαθορισμένη ποσότητα bitcoin που δημιουργήθηκαν πρόσφατα. Το υπόλοιπο του βραβείου, το οποίο επί του παρόντος έχει πολύ χαμηλότερη αξία, είναι τα εθελοντικά τέλη συναλλαγής που καταβάλλονται από τους εκκινητές των συναλλαγών στους miners προκειμένου να διεκπεραιώσουν τις συναλλαγές τους. Η αρχική ιδέα ήταν ότι αυτές οι εθελοντικές αμοιβές θα αντικαθιστούσαν την επιβράβευση δημιουργίας κερμάτων για να παρακινήσουν τους miners όταν αυτό το ποσό φτάσει στο μηδέν (Badev & Chen, 2014).

3 Υιοθέτηση Blockchain & Bitcoin

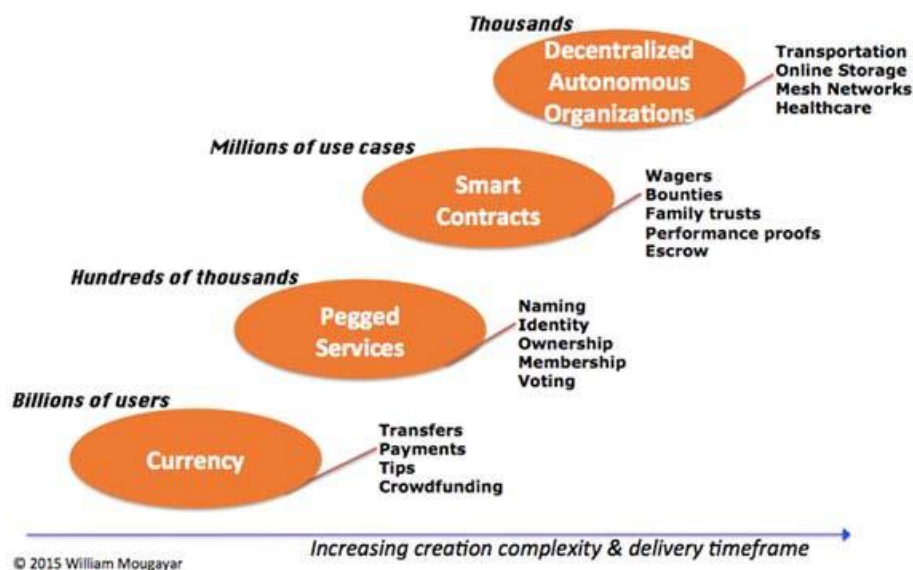
3.1 Εφαρμογές Blockchain

Το Blockchain έχει μια πληθώρα εφαρμογών στην καθημερινότητά μας, από πληρωμές μέχρι και ιατρικές υπηρεσίες (Πίνακας 4). Στην Εικόνα 15 παρουσιάζονται οι εφαρμογές του Blockchain στην καθημερινότητά μας καθώς και ένα ενδεικτικό πλήθος περιπτώσεων χρήσης.

Κατηγορία	Χρήστες	Συχνότητα	Πλεονεκτήματα	Παραδείγματα
Νόμισμα	Ανταλλαγές, επεξεργαστές πληρωμών, miners, πορτοφόλια	Σποραδική	Κόστος, ταχύτητα	Coinbase, ChangeTip, οποιοδήποτε πορτοφόλι, οποιοδήποτε χρηματιστήριο ανταλλαγής
Συνδεδεμένες Υπηρεσίες	Διαδικτυακές επιχειρήσεις	Χρόνια	Ανοιχτότητα, ευελιξία, νέα επιχειρηματικά μοντέλα, αποτελέσματα δικτύου, εξουσιοδοτημένοι χρήστες	OneName, Mine Swarm, Streamium, OpenBazaar, Assembly
Έξυπνα Συμβόλαια	Παροχή υπηρεσιών συμβάσεων, εφαρμογές ιστού ή τελικός χρήστης με εργαλεία αυτοεξυπηρέτησης	Επεισοδιακή	Αυτονομία, κόστος, ταχύτητα, αναξιοπιστία	Mist (από το Ethereum), SmartContract, Secure Asset Exchange
Κατανεμημένοι Αυτόνομοι Οργανισμοί	Ο ίδιος ο DAO	Συνήθης	Προστασία χρήστη, φωνή χρήστη, διακυβέρνηση χρηστών, διαφάνεια, αυτορρύθμιση, κυριαρχία	La'Zooz, Storj, MaidSafe, OpenGarden, Bitnation

Πίνακας 4, Εφαρμογές του Bitcoin με παραδείγματα (Dash & Behera, 2017)

Blockchain Apps: End-User View



Εικόνα 15, Εφαρμογές του Blockchain από την πλευρά των χρηστών (Dash & Behera, 2017)

Οι εφαρμογές που σχετίζονται με το νόμισμα στοχεύουν στην μεταφορά χρημάτων, πληρωμές, συμβουλές ή αιτήσεις χρηματοδότησης. Ο τελικός χρήστης συνήθως πηγαίνει σε μια ανταλλαγή ή χρησιμοποιεί το δικό του πορτοφόλι για τη διεξαγωγή τέτοιων συναλλαγών, επωφελούμενος από τη μείωση του κόστους συναλλαγής, τις ταχύτητες σε διακανονισμούς και την ελευθερία από τους κεντρικούς μεσάζοντες. Οι σημερινές ανταλλαγές είναι συγκεντρωτικές, αλλά είναι πιθανό να δούμε μια άλλη γενιά αποκεντρωμένων αξιόπιστων ανταλλαγών. Και παρόλο που τα τρέχοντα πορτοφόλια bitcoin σήμερα είναι «χαζά» πορτοφόλια, στο μέλλον θα μπορούσαν να γίνουν πιο έξυπνα μέσω της δυνατότητας εκτόξευσης έξυπνων συμβολαίων (Dash & Behera, 2017).

Οι συνδεδεμένες υπηρεσίες στο blockchain αντιπροσωπεύουν ένα ενδιαφέρον τμήμα, επειδή αυτές οι εφαρμογές χρησιμοποιούν την ατομική μονάδα του blockchain, η οποία είναι μια ικανότητα «αποθήκευσης αξίας», αλλά βασίζονται επίσης σε αυτό με τις μοναδικές υπηρεσίες εκτός αλυσίδας. Για παράδειγμα, η αποκεντρωμένη ταυτότητα ή η αποκεντρωμένη ιδιοκτησία είναι μια οριζόντια υπηρεσία του blockchain, αλλά μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιοδήποτε άλλο κάθετο τμήμα, όπως για βίντεο, μουσική ή φωτογραφία κ.λπ. (Dash & Behera, 2017).

Τα έξυπνα συμβόλαια είναι μικρά προγράμματα ή σενάρια που εκτελούνται σε blockchain και διέπουν από μόνο τους νομικούς ή συμβατικούς όρους. Αντιπροσωπεύουν μια απλή μορφή αποκέντρωσης. Είναι διαθέσιμα σε μια ποικιλία τομέων εφαρμογής, όπως για στοιχήματα, οικογενειακά καταπιστεύματα, εγγυήσεις, χρονική σφραγίσεις, αποδείξεις παράδοσης εργασίας κ.λπ. Στην ουσία, πρόκειται για τη μεταφορά ορισμένων περιουσιακών στοιχείων ή αξιών από τον έναν ιδιοκτήτη στον άλλο, με βάση κάποια κατάσταση ή γεγονός, μεταξύ ανθρώπων ή πραγμάτων. Οι έξυπνες συμβάσεις αντιπροσωπεύουν μια «ενδιάμεση κατάσταση» μεταξύ των μερών και θα εμπιστευτούμε

αυτά τα έξυπνα προγράμματα για να επαληθεύσουμε και να αναλάβουμε δράση βάσει της λογικής πίσω από αυτές τις αλλαγές κατάστασης (Dash & Behera, 2017).

Ο κατανεμημένος αυτόνομος οργανισμός (DAO) ενσωματώνεται στο blockchain επειδή η διακυβέρνησή του εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τους τελικούς χρήστες που είναι μερικοί κάτοχοι, μερικοί χρήστες και μερικοί κόμβοι σε αυτό το αποκεντρωμένο δίκτυο. Βασικές πτυχές ενός DAO είναι ότι κάθε χρήστης είναι επίσης «εργαζόμενος», και λόγω της «εργασίας» του συμβάλλει στην εκτίμηση της αξίας του DAO μέσω της συλλογικής του συμμετοχής ή των επιπέδων δραστηριότητας. Αναμφισβήτητα, το ίδιο το bitcoin είναι το «υπέρτατο DAO» (Dash & Behera, 2017).

3.2 Παραδείγματα Χρήσης Blockchain

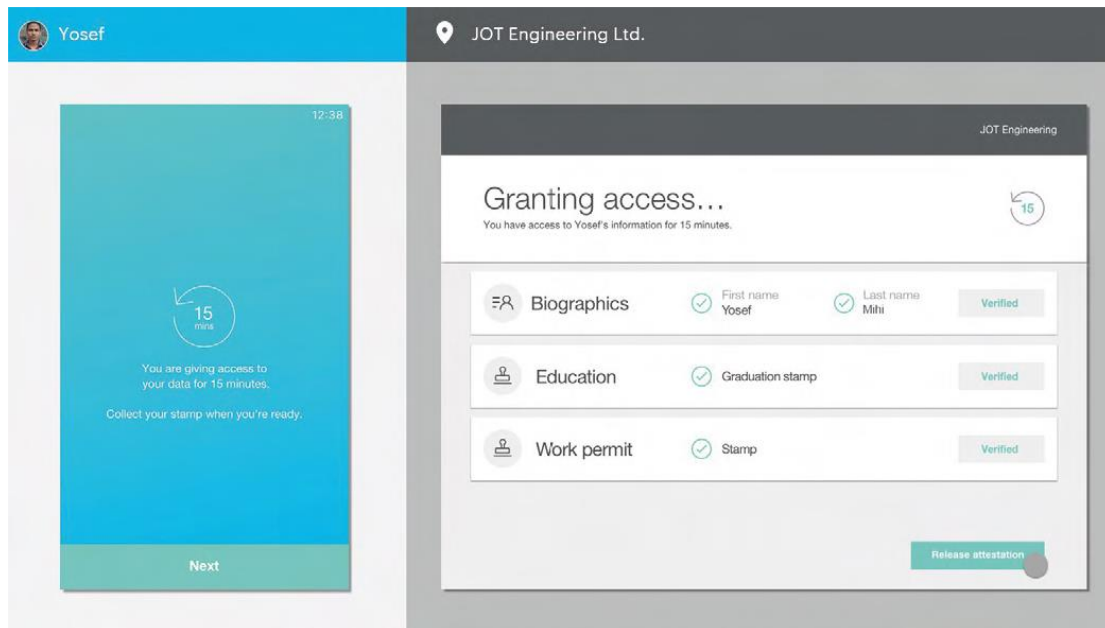
Καθώς η τεχνολογία blockchain ωριμάζει οι επιχειρήσεις σχεδόν σε κάθε κλάδο διερευνούν πώς να εκμεταλλευτούν νέες ευκαιρίες. Αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζει μερικά υποσχόμενα και διασπαστικά παραδείγματα εφαρμογής του blockchain και εξετάζει πώς αυτά μπορούν να επηρεάσουν τη μελλοντική κατεύθυνση του Bitcoin.

3.2.1 Υπηρεσίες σε Πολίτες – Παροχή ψηφιακών ταυτοτήτων

Περίπου το ένα έκτο του παγκόσμιου πληθυσμού δεν μπορεί να συμμετάσχει στην πολιτική, οικονομική και κοινωνική ζωή, επειδή δεν διαθέτει τις πιο βασικές πληροφορίες: τεκμηριωμένη απόδειξη της ύπαρξής τους. Η τεχνολογία Blockchain παρέχει μια τεράστια ευκαιρία για την επίλυση αυτής της πρόκλησης μέσω της ανάπτυξης συστημάτων ψηφιακής ταυτότητας που είναι κρυπτογραφικά ασφαλή. Οι κυβερνήσεις και οι μη κυβερνητικές οργανώσεις (ΜΚΟ) μπορούν να χρησιμοποιούν ψηφιακές ταυτότητες για να παρέχουν μια ποικιλία υπηρεσιών σε πολίτες και να εξαλείψουν την πλαστογράφηση πιστοποιητικών και την κλοπή ταυτότητας (DHL Trend Research, 2018).

Το ID2020, ένας οργανισμός που συνδέεται με τα Ηνωμένα Έθνη, επιδιώκει να παρέχει απόδειξη ταυτότητας σε άτομα χωρίς επίσημη μορφή αναγνώρισης. Ουσιαστικά το ID2020 χρησιμοποιεί τεχνολογία blockchain για την παροχή παγκόσμιων αναγνωριστικών, το σύστημά του επιτρέπει στους εγγεγραμμένους χρήστες να ελέγχουν τα προσωπικά τους δεδομένα για να μοιράζονται πρόσβαση και κατάλληλες πληροφορίες χωρίς να ανησυχούν για τη χρήση ή την απώλεια εγγράφων. Το blockchain επιτρέπει την ασφάλεια του συστήματος και διευκολύνει τις αξιόπιστες συναλλαγές, επιτρέποντας στα άτομα με ψηφιακά αναγνωριστικά να έχουν πρόσβαση σε ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων, όπως εκπαίδευση, υγειονομική περίθαλψη, ψηφοφορία, τραπεζικές υπηρεσίες, στέγαση και άλλα κοινωνικά οφέλη (DHL Trend Research, 2018).

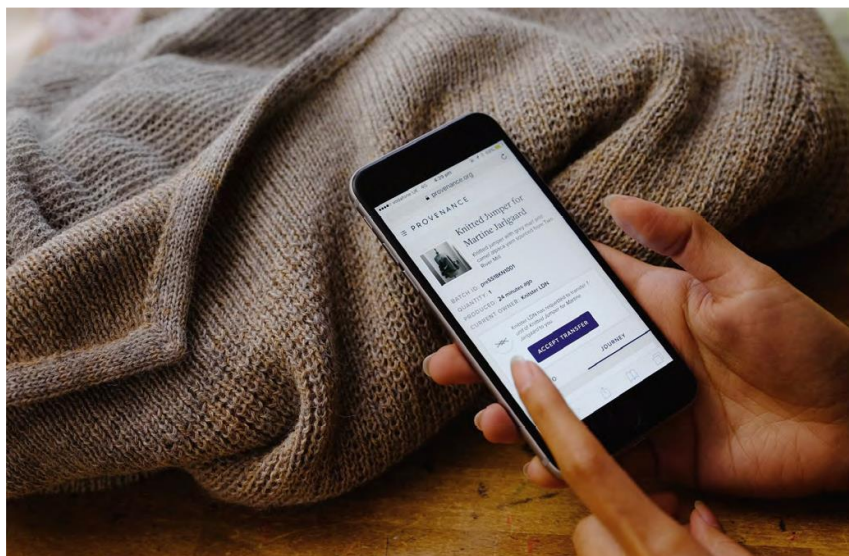
Το πρωτότυπο ID2020 έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί μεταξύ των υπαρχόντων συστημάτων ταυτότητας, ώστε οι προσωπικές πληροφορίες να βρίσκονται πάντα εκτός «αλυσίδας». Το σύστημα θα αναπτύξει ένα πρωτοποριακό σύστημα βιομετρικών στοιχείων για τη διαχείριση δακτυλικών αποτυπωμάτων, ίριδας και άλλων δεδομένων (βλέπε Εικόνα 16). Σε συντονισμό με την Accenture και τη Microsoft, η συμμαχία ID2020 αναμένει μετάβαση από το πρωτότυπο στην εφαρμογή με στόχο τη στήριξη περισσότερων από επτά εκατομμυρίων προσφύγων από 75 χώρες έως το 2020 (DHL Trend Research, 2018).



Εικόνα 16, ID2020 – ένα παγκόσμιο σύστημα ταυτότητας που χρησιμοποιεί blockchain (DHL Trend Research, 2018)

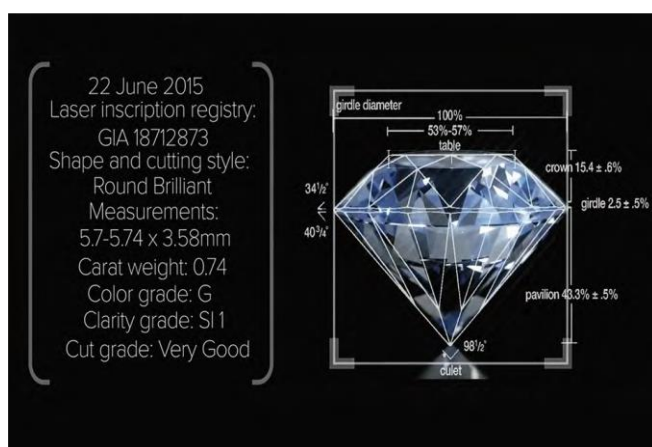
3.2.2 Λιανική – Ενθάρρυνση και Διασφάλιση Ηθικής και Βιώσιμης Κατανάλωσης

Η τεχνολογία Blockchain εφαρμόζεται από τους λιανοπωλητές και τους κατασκευαστές καταναλωτικών αγαθών για την προώθηση δίκαιων και υπεύθυνων επιχειρήσεων. Για παράδειγμα, ενδυναμώνει τους καταναλωτές παρέχοντας περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο παραγωγής κάθε είδους, προσδιορίζοντας ιδιαίτερα εάν ένα προϊόν προέρχεται από ηθική και βιώσιμη πηγή (DHL Trend Research, 2018).



Εικόνα 17, Αύξηση διαφάνειας στις αλυσίδες εφοδιασμού μόδας (DHL Trend Research, 2018)

Στο Ηνωμένο Βασίλειο η σχεδιαστής μόδας Martine Jarlgaard συνεργάζεται με την Provenance και άλλους συνεργάτες σε ένα πιλοτικό πρόγραμμα που καθιστά τις αλυσίδες εφοδιασμού μόδας πλήρως διαφανείς (βλέπε Εικόνα 17). Αυτή η λύση ενθαρρύνει και επιτρέπει στους καταναλωτές και τους λιανοπωλητές να αγοράζουν αγαθά από αλυσίδες εφοδιασμού μόδας στις οποίες κάθε ενδιαφερόμενος ακολουθεί τις ηθικές και βιώσιμες επιχειρηματικές πρακτικές. Οι χρήστες μπορούν να αναζητήσουν το ιστορικό αλυσίδας εφοδιασμού ενός ενδύματος στο σύστημα που βασίζεται σε blockchain, σαρώνοντας τον κωδικό QR ή την ετικέτα με δυνατότητα NFC με μια εφαρμογή σε έξυπνο κινητό τηλέφωνο. Με βάση αυτό το επιτυχημένο πιλοτικό πρόγραμμα το Provenance εργάζεται τώρα προς ένα πρωτόκολλο ανοικτής ιχνηλασιμότητας. Αυτό θα επέτρεπε σε οποιονδήποτε να παρακολουθεί τον τόπο προέλευσης για οτιδήποτε, από κόκκους καφέ έως ρολό υφάσματος, και ελπίζουμε ότι θα επιταχύνει την κίνηση προς τη βιώσιμη κατανάλωση.



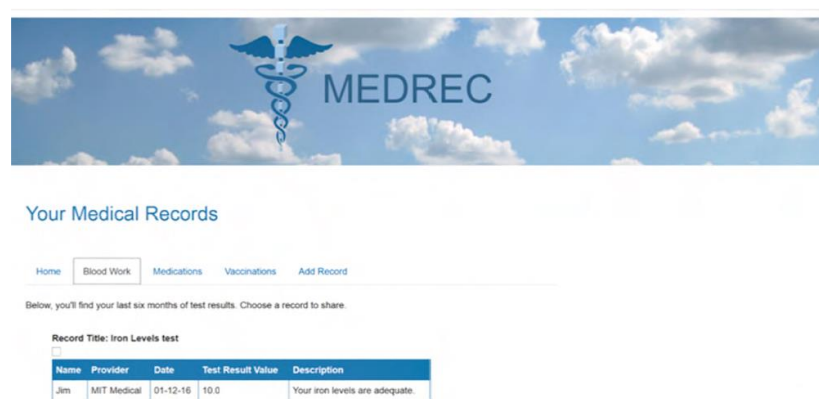
Εικόνα 18, Ηθική προμήθεια διαμαντών χρησιμοποιώντας blockchain (DHL Trend Research, 2018)

Ένα άλλο παράδειγμα ηθικής προμήθειας είναι από την Everledger στο Ηνωμένο Βασίλειο. Η Everledger αναπτύσσει ένα σύστημα βασισμένο σε blockchain για να παρέχει ασφαλή απόδειξη προέλευσης και ηθική προμήθεια προϊόντων υψηλής αξίας όπως διαμάντια, κρασί και ακόμη και έργα τέχνης. Χρησιμοποιεί blockchain για να αποθηκεύσει μια ψηφιακή εγγραφή για εκατομμύρια πολύτιμα αγαθά. Για τα διαμάντια αυτό το σύστημα θα αντικαταστήσει τη λανθασμένη διαδικασία πιστοποίησης βάσει χαρτιού που χρησιμοποιείται σήμερα από προμηθευτές, διαμεσολαβητές και αγοραστές διαμαντιών. Σε αντίθεση με τις εγγραφές χαρτιού που μπορεί να πλαστογραφηθούν ή να χαθούν, οι εγγραφές blockchain είναι μόνιμες (βλέπε Εικόνα 18). Η Everledger το επιτυγχάνει δημιουργώντας έναν ψηφιακό αντίχειρα για κάθε μεμονωμένο διαμάντι. Αυτός ο ψηφιακός αντίχειρας περιέχει μοναδικά αναγνωριστικά που αποτελούνται από πάνω από 40 σημεία μεταδεδομένων, τα τέσσερα Cs του διαμαντιού (χρώμα, διαύγεια, περικοπή και βάρος καράτια), καθώς και τον αριθμό πιστοποιητικού που μπορεί να είναι γραμμένο με λείζερ στο φυσικό διαμάντι εάν απαιτείται. Στην συνέχεια αυτός ο αντίχειρας γίνεται ορατός και αποθηκεύεται με όλους τους συμμετέχοντες στο σύστημα που βασίζεται σε blockchain (DHL Trend Research, 2018).

3.2.3 Επιστήμες της Ζωής και Υγειονομική Περίθαλψη – Ενεργοποίηση μιας Ενιαίας Πηγής Αλήθειας

Όταν τα δεδομένα αποθηκεύονται σε ένα σύστημα που βασίζεται σε blockchain, οι ενδιαφερόμενοι αποκτούν ελεγχόμενη πρόσβαση σε μια μοναδική πηγή αλήθειας για το πιο πρόσφατο και αξιόπιστο σύνολο δεδομένων. Στον κλάδο των βιοεπιστημών και της υγειονομικής περίθαλψης, όπου τα δεδομένα αποθηκεύονται συχνά σε σιλό και η ασφάλεια των δεδομένων είναι υψίστης σημασίας, το blockchain έχει τεράστιες δυνατότητες για ιδιωτική και ασφαλή ανάπτυξη. Το ευρύ φάσμα εφαρμογών περιλαμβάνει αποτελέσματα κλινικών δοκιμών, διαχείριση αρχείων υγείας, αναφορά μολυσματικών ασθενειών, ασφαλιστήρια συμβόλαια, σειριοποίηση φαρμακευτικών προϊόντων, παρακολούθηση και ίχνος, ιστορικά εμβολιασμών και πολλά άλλα (DHL Trend Research, 2018).

Η Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων των Ηνωμένων Πολιτειών (FDA) διερευνά τη χρήση του blockchain για κοινή χρήση και έλεγχο ηλεκτρονικών ιατρικών αρχείων, αποτελεσμάτων κλινικών δοκιμών και δεδομένων υγείας. Με αυτόν τον τρόπο τα δύσκολα προσβάσιμα δεδομένα μπορούν να διαχειριστούν με ασφάλεια σε μια πλατφόρμα blockchain που μοιράζεται μεταξύ των ενδιαφερομένων, αυξάνοντας τη διαφάνεια καθώς και ξεκλειδώνοντας πιθανά νέα κέρδη απόδοσης. Τον Οκτώβριο του 2017 αυτή η εργασία επεκτάθηκε για να βοηθήσει τα Κέντρα Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων των Ηνωμένων Πολιτειών (CDC) να δοκιμάσουν μια πλατφόρμα βασισμένη σε blockchain για την παρακολούθηση της υγείας. Αυτή η λύση στοχεύει στην αποτελεσματικότερη διαχείριση των δεδομένων κατά τη διάρκεια μιας κρίσης στην υγεία. Τα CDC αναμενόταν να μετακινηθούν από τη φάση του πρωτοτύπου στην ανάπτυξη εφαρμογών κατά τη διάρκεια του 2018 (DHL Trend Research, 2018).



Εικόνα 19, Επανάσταση ιατρικών αρχείων μέσω μιας μόνο πηγής της αλήθειας (DHL Trend Research, 2018)

Άλλα έργα βασίζονται σε ένα όραμα μεμονωμένων ασθενών που ελέγχουν τα δικά τους δεδομένα υγειονομικής περίθαλψης. Όλα τα δεδομένα ενός ασθενούς από καθέναν από τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης και τα φαρμακεία τους θα μπορούσαν να αποθηκευτούν και ο ασθενής θα μπορούσε να επιλέξει να κοινοποιήσει (ή όχι να κοινοποιήσει) αυτά τα δεδομένα σε συγκεκριμένους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης. Ένα πρωτότυπο σύστημα από το MIT Media Lab που ονομάζεται MedRec (βλέπε Εικόνα 19),

πλησιάζει στην υλοποίηση αυτού του οράματος με ένα σύστημα βασισμένο σε blockchain για να παρακολουθεί τη φαρμακευτική αγωγή κάθε ασθενούς (DHL Trend Research, 2018).

3.2.4 Αυτοκίνητο και Κατασκευή – Διαχείριση Φυσικών Περιουσιακών Στοιχείων με Blockchain

Ένα μέρος του ενθουσιασμού που περιβάλλει την τεχνολογία blockchain στην αυτοκινητοβιομηχανία και τη μεταποιητική βιομηχανία σχετίζεται με την εφαρμογή της στα ψηφιακά δίδυμα. Το ψηφιακό δίδυμο είναι μια δυναμική, ψηφιακή αναπαράσταση ενός φυσικού περιουσιακού στοιχείου που επιτρέπει στις εταιρείες να παρακολουθούν την προηγούμενη, την τρέχουσα και τη μελλοντική απόδοσή του σε όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του στοιχείου. Για παράδειγμα, το περιουσιακό στοιχείο είναι ένα όχημα ή ανταλλακτικό, που στέλνει δεδομένα απόδοσης και συμβάντα απευθείας στο ψηφιακό του διπλό, ακόμη και όταν μετακινείται από τα χέρια του κατασκευαστή στον έμπορο και τελικά στον νέο ιδιοκτήτη. Το blockchain μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να τεκμηριώσει με ασφάλεια όλα όσα σχετίζονται με το στοιχείο (DHL Trend Research, 2018).



Εικόνα 20, Τεκμηρίωση όλων των πτυχών ενός οχήματος χρησιμοποιώντας blockchain (DHL Trend Research, 2018)

Το Group Renault πειραματίζεται με την αποθήκευση του ψηφιακού δίδυμου των οχημάτων του σε ένα σύστημα βασισμένο σε blockchain που θα παρέχει μια μοναδική πηγή αλήθειας για τα δεδομένα συντήρησης κάθε οχήματος. Τον Ιούλιο του 2017 η εταιρεία κυκλοφόρησε ένα πρωτότυπο που δημιουργήθηκε σε συνεργασία με τη Microsoft και το VISEO και χρησιμοποιεί blockchain για να συνδέσει κάθε συμβάν συντήρησης κάθε νέου οχήματος με το ψηφιακό δίδυμο του οχήματος (βλέπε Εικόνα 20). Αυτά τα δεδομένα είναι πλήρως ανιχνεύσιμα και ορατά σε εξουσιοδοτημένα μέρη, όπως ο ιδιοκτήτης του οχήματος. Καθώς το ψηφιακό δίδυμο είναι πλήρως μεταβιβάσιμο στο σύστημα που βασίζεται σε blockchain, το ιστορικό συντήρησης κάθε οχήματος παραμένει συνδεδεμένο με το όχημα ακόμη και όταν υπάρχει αλλαγή ιδιοκτησίας οχήματος, μια πολύ χρήσιμη και πρακτική υπηρεσία διαχείρισης δεδομένων την οποία οι εταιρείες αυτοκινήτων μπορούν να παρέχουν στους πελάτες τους (DHL Trend Research, 2018).

Για διαφορετικό λόγο η Bosch και μια γερμανική αρχή πιστοποίησης, η TÜV Rheinland, πειραματίζονται επίσης με ψηφιακά δίδυμα οχημάτων. Αυτοί οι οργανισμοί στοχεύουν στην αποτροπή παράνομης χειραγώγησης οδομέτρων. Στη Γερμανία, μία από τις μεγαλύτερες αγορές μεταχειρισμένων αυτοκινήτων της Ευρώπης, εκτιμάται ότι κάθε τρίτο αυτοκίνητο έχει υποστεί παράνομο χειρισμό οδόμετρου. Η παράνομη αύξηση της αξίας ανά αυτοκίνητο εκτιμάται ότι είναι περίπου 3.700 δολάρια ΗΠΑ, κάτι που στη Γερμανία σημαίνει σχεδόν 7,5 δισεκατομμύρια δολάρια σε απάτη κάθε χρόνο (DHL Trend Research, 2018).



Εικόνα 21, Εξάλειψη του παράνομου χειρισμού οδομέτρων (DHL Trend Research, 2018)

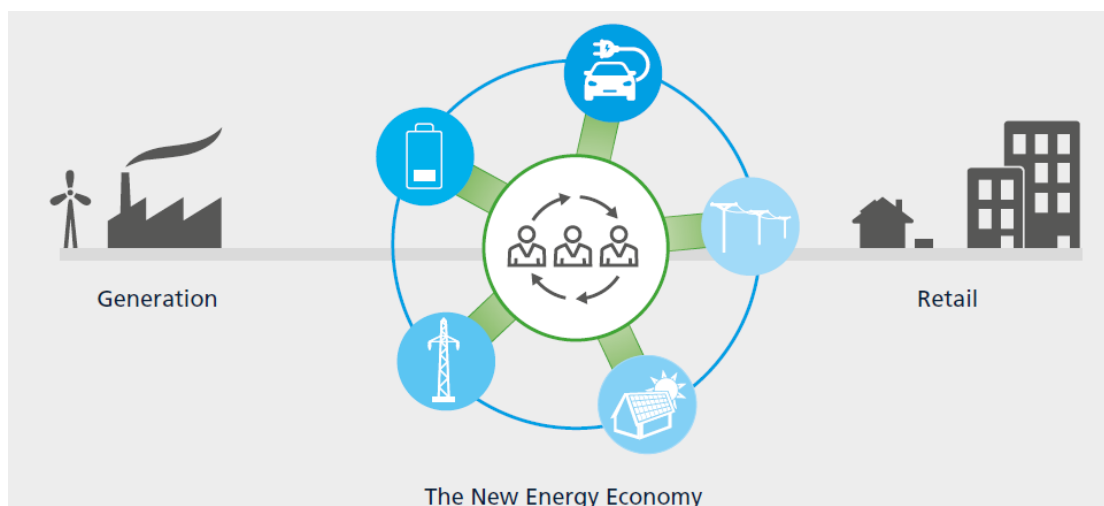
Για την αντιμετώπιση αυτής της πρόκλησης οι παραπάνω συνεργάτες δημιούργησαν ένα σύστημα βασισμένο σε blockchain με έναν σύνδεσμο εντός του αυτοκινήτου για να καταγράφουν τακτικά τις αποστάσεις που διανύονται από κάθε όχημα το οποίο λειτουργεί ως συνεχής, εμφανής καταγραφείας των μετρήσεων του οδόμετρου (βλέπε Εικόνα 21). Σε αυτή την περίπτωση τα καταγεγραμμένα δεδομένα σε ένα κατανεμημένο δίκτυο blockchain καθιστούν προφανές εάν ένα αυτοκίνητο έχει υποστεί χειρισμό οδόμετρου. Αυτή η περίπτωση χρήσης δείχνει πώς οι κατασκευαστές μπορούν να αυξήσουν την αξιοπιστία των δεδομένων και να προστατεύσουν τη δημόσια ασφάλεια. Επίσης, έχει αξία για ρυθμιστές, ιδιοκτήτες στόλων και οδηγούς που χρειάζονται πρόσβαση σε αξιόπιστα δεδομένα για μεταχειρισμένα οχήματα (DHL Trend Research, 2018).

Στο μέλλον ολόκληρη η αυτοκινητοβιομηχανία θα μπορούσε να συνεργαστεί σε μια πλατφόρμα βασισμένη σε blockchain για να αποθηκεύσει το ψηφιακό δίδυμο κάθε οχήματος, συμπεριλαμβανομένων σημαντικών εκδηλώσεων και ενημερώσεων κατάστασης. Αυτό θα επέτρεπε, για παράδειγμα, τα δεδομένα συντήρησης και τις μετρήσεις οδομέτρων να αποθηκευτούν μαζί ως ολοκληρωμένη εγγραφή. Φυσικά, για να γίνει πραγματικότητα αυτό θα απαιτούσε συνεργασία σε ολόκληρη τη βιομηχανία (DHL Trend Research, 2018).

3.2.5 Ενέργεια – Εξάλειψη των ανεπαρκειών στην αγορά

Η ενεργειακή βιομηχανία είναι πιθανό να βρει πολλές χρήσεις για την τεχνολογία blockchain. Μερικά παραδείγματα περιλαμβάνουν την ενεργοποίηση της λειτουργίας αυτοδιαχειριζόμενων δικτύων κοινής ωφέλειας και τη διευκόλυνση ανταλλαγών ενέργειας

από ομότιμους – τα μεμονωμένα νοικοκυριά θα μπορούσαν να πουλήσουν πλεονάζουσα ενέργεια (που παράγεται από ηλιακούς συλλέκτες) στους γείτονές τους. Επιπλέον, υπάρχουν πολλά βραχυπρόθεσμα παραδείγματα βελτιώσεων της διαδικασίας που θα μπορούσαν να βοηθήσουν τις εταιρείες ενέργειας να λειτουργούν πιο αποτελεσματικά και να εξοικονομήσουν χρήματα (DHL Trend Research, 2018).



Εικόνα 22, Νέες αγορές ενέργειας με βάση το blockchain (DHL Trend Research, 2018)

Η Power Ledger μια αυστραλιανή νεοσύστατη εταιρεία δημιούργησε μια τοπική αγορά για την πώληση πλεονασματικών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μέσω κρυπτονομισμάτων (βλέπε Εικόνα 22). Το σύστημα που βασίζεται σε blockchain επιτρέπει την πώληση πλεονάζουσας ενέργειας που παράγεται σε οικιστικές και εμπορικές εξελίξεις που συνδέονται με υπάρχοντα δίκτυα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας ή μέσα σε μικροδίκτυα. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στους ιδιοκτήτες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας να αποφασίσουν σε ποιον θέλουν να πουλήσουν την πλεονασματική τους ενέργεια σε και σε ποια τιμή και επιτρέπει σε κάθε μονάδα ηλεκτρικής ενέργειας να παρακολουθείται με ασφάλεια από το σημείο παραγωγής έως το σημείο κατανάλωσης (DHL Trend Research, 2018).

Από τις τοπικές έως τις διασυνοριακές συναλλαγές, η BP, η Eni Trading & Shipping και η Wien Energie ολοκλήρωσαν ένα ευρωπαϊκό πιλοτικό πρόγραμμα ενεργειακών συναλλαγών στα μέσα του 2017 χρησιμοποιώντας μια ιδιόκτητη πλατφόρμα ανάπτυξης blockchain από τον Όμιλο BTL στον Καναδά. Αυτό το πιλοτικό πρόγραμμα χρησιμοποίησε την τεχνολογία blockchain για τον εξορθολογισμό των διασυνοριακών συναλλαγών και των διαδικασιών back-office, όπως επιβεβαιώσεις, πραγματοποιήσεις, δημιουργία τιμολογίων, διακανονισμό, έλεγχο, αναφορά και κανονιστική συμμόρφωση σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής του ενεργειακού εμπορίου. Ο Όμιλος BTL στοχεύει τώρα να δημιουργήσει μια ζωντανή, εμπορική έκδοση μιας λύσης εμπορίας ενέργειας που θα συμβάλει σε σημαντική εξοικονόμηση κόστους και θα εφαρμόζεται σε πολλές περιοχές του ενεργειακού τομέα (DHL Trend Research, 2018).

Είναι σαφές ότι οι εταιρείες σχεδόν σε κάθε κλάδο αρχίζουν να αποκτούν μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και νέα επιχειρηματικά μοντέλα χρησιμοποιώντας το blockchain. Αυτό

Η Τεχνολογία του bitcoin και η επίδραση στην καθημερινότητα Γεώργιος Λάιος

το κάνουν αξιοποιώντας πολλές από τις βασικές δυνατότητες αυτής της τεχνολογίας, όπως διαφάνεια δεδομένων, ασφάλεια, διαχείριση περιουσιακών στοιχείων και έξυπνες συμβάσεις (DHL Trend Research, 2018).

3.3 Εξέλιξη Bitcoin

Το Bitcoin από το 2009 που πρωτοεμφανίστηκε ενημερώνεται συνεχώς και εξελίχθηκε σε μια κατηγορία περιουσιακών στοιχείων αξίας άνω των 140 δισεκατομμυρίων δολαρίων το 2017. Αυτό το κεφάλαιο θα παραθέσει τα γεγονότα που οδήγησαν στην κατάσταση που έχει φτάσει το Bitcoin σήμερα. Πρώτα θα εμφανιστούν οι σημαντικοί σταθμοί στην υιοθέτηση του Bitcoin μεταξύ του 2009 και του 2013, ακολουθούμενες από τους σημαντικούς σταθμούς από το 2014 έως το 2017 και τέλος θα παρουσιαστεί η περίοδος από το 2018 έως και σήμερα. Στο σημείο αυτό είναι σημαντικό να επισημάνουμε ότι θα παρουσιάσουμε τα σημαντικότερα γεγονότα και σταθμούς εξέλιξης όπως τους γνωρίζουμε σήμερα και δεν θα παρουσιάσουμε το σύνολο των γεγονότων που έχουν συμβεί.

3.3.1 2009 – 2013

Το ταξίδι του Bitcoin ξεκίνησε πολύ πριν από τη δημοσίευση της λευκής βίβλου του Nakamoto το 2008. Ένας από τους πρώτους αλγόριθμους PoW προτάθηκε από τον Adam Back σε ένα email προς το Cypherpunks τον Μάρτιο του 1997. Αυτός ο αλγόριθμος ονομάστηκε Hashcash. Έως τον Αύγουστο του 2008 είχε εγγραφεί / δημοσιευτεί ο πρώτος επίσημος ιστότοπος του Bitcoin ο bitcoin.org. Λιγότερο από τρεις μήνες μετά από αυτό το γεγονός ο Nakamoto κυκλοφόρησε την πρώτη δημόσια έκδοση της λευκού βιβλίου του Bitcoin με τίτλο «Bitcoin: Σύστημα ηλεκτρονικών μετρητών Peer-to-Peer». Η επίσημη ημερομηνία κυκλοφορίας εξαρτάται από τη ζώνη ώρας και είναι είτε η 31^η Οκτωβρίου είτε η 1^η Νοεμβρίου του 2008. Δεν είναι γνωστό δημοσίως ποιος ή ποια ομάδα ήταν ακριβώς υπεύθυνη για τη δημιουργία του Bitcoin. Όλες οι ανακοινώσεις και οι δημοσιεύσεις έγιναν χρησιμοποιώντας το ψευδώνυμο Satoshi Nakamoto. Ο Hal Finney ήταν ο πρώτος ελεγκτής του πρωτοκόλλου Bitcoin. Ο Nakamoto του στέλνει ένα αντίγραφο τον Νοέμβριο για να το δοκιμάσει και να διορθώσει κάποια πρώτα σφάλματα. Στις 3 Ιανουαρίου 2009 το πρωτόκολλο Bitcoin κυκλοφόρησε με την ίδρυση του μπλοκ γονιδίων. Η έκδοση λογισμικού Bitcoin 0.1 κυκλοφόρησε λίγες μέρες μετά (Hawle, 2018).

Η πρώτη συναλλαγή με το blockchain Bitcoin έγινε στις 12 Ιανουαρίου 2009. Η συναλλαγή έγινε από τον Nakamoto που έστειλε στο Finney 10 BTC. Ένα πολύ σημαντικό γεγονός ήταν η πρώτη συναλλαγματική ισοτιμία BTC-USD, η οποία δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά από το New Liberty Standard και το 1 \$ άξιζε 1,309,03 BTC. Η συναλλαγματική ισοτιμία υπολογίστηκε χρησιμοποιώντας τη μέση ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτούνταν για τη λειτουργία ενός υπολογιστή με υψηλή ισχύ CPU για ένα ολόκληρο έτος (1331,5 kWh). Αυτό πολλαπλασιάστηκε με το μέσο ηλεκτρικό κόστος κατοικιών στις ΗΠΑ (0,136 \$) διαιρούμενο με 12 μήνες. Αυτός ο αριθμός στη συνέχεια διαιρέθηκε μέσω του ποσού BTC που μπόρεσε να εξορύξει ένας υπολογιστής τις τελευταίες 30 ημέρες. Περίπου μια εβδομάδα αργότερα πραγματοποιήθηκε η πρώτη συναλλαγή Bitcoin σε παραστατικό χρήμα (fiat money), όπου η New Liberty Standard αγόρασε 5,050 BTC για 5,02 \$. Μέχρι το τέλος του 2009 ο προγραμματιστής λογισμικού Martti Malmi προσχώρησε στον Nakamoto για την ανάπτυξη του Bitcoin και ήταν ο πρώτος προγραμματιστής που είχε την πλήρη άδεια να

αλλάξει τη βάση του κώδικα. Η πρώτη έκδοση ενημέρωσης λογισμικού 0.2 και το αρχείο καταγραφής των αλλαγών στο λογισμικό έδειξαν ότι ο Malmi ήταν πλέον ο κύριος λειτουργός του. Η πρώτη προσαρμογή πραγματοποιήθηκε στις 30 Δεκεμβρίου 2009 (Hawle, 2018).

Η ημέρα της 22ας Μαΐου 2010 σηματοδότησε την πρώτη ημέρα πίτσας του Bitcoin. Αυτή ήταν η μέρα που ο Laszlo Hanyecz έκανε την πρώτη αγορά ενός αγαθού χρησιμοποιώντας το Bitcoin. Αντάλλαξε 10,000 BTC, που ήταν περίπου 40 \$, για δύο πίτσες. Με αυτήν τη συναλλαγή το Bitcoin έφτασε σε ένα ορόσημο και απέδειξε ότι θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την αγορά αγαθών ή υπηρεσιών. Το επόμενο ορόσημο για το Bitcoin ήταν η ανακοίνωση και ο μεταγενέστερος σχηματισμός του πρώτου μεγάλου χρηματιστηρίου ανταλλαγής Bitcoin που ονομάζεται Mt. Gox. Η δημιουργία του Mt. Gox ανακοινώθηκε στις 18 Ιουλίου 2010 από τον Jeb McCaleb, ο οποίος αργότερα προχώρησε περαιτέρω και δημιούργησε το Ripple. Το Mt. Gox είναι γνωστό ως το χρηματιστήριο που είχε τη μεγαλύτερη κλοπή Bitcoin μέχρι σήμερα. Η κοινότητα Bitcoin αναπτύχθηκε αργά αλλά σταθερά και όλο και περισσότεροι άνθρωποι άκουσαν για αυτό. Αυτό οδήγησε σε μια σημαντική εκδήλωση στις 6 Νοεμβρίου 2010. Ήταν η ημερομηνία κατά την οποία η κεφαλαιοποίηση της αγοράς Bitcoin ξεπέρασε το 1 εκατομμύριο δολάρια για πρώτη φορά. Περίπου την ίδια στιγμή, 1 BTC άξιζε 0,3 \$ (Hawle, 2018).

Οι πρώτες πραγματικές περιπτώσεις χρήσης για το Bitcoin παρουσιάστηκαν στις αρχές του 2011 υπό την σκέπη Silk Road, που ήταν η πρώτη αγορά στο darknet που χρησιμοποίησε το Tor και το Bitcoin. Μέχρι τα τέλη Απριλίου – αρχές Μαΐου 2011 στάλθηκαν τα τελικά ηλεκτρονικά μηνύματα από τον Satoshi Nakamoto. Μετά από αυτό κανείς δεν τον έχει ξανακούσει, αφήνοντας την κοινότητα να αναρωτιέται ποιος είναι και τι κάνει αυτή τη στιγμή. Στο τελευταίο του email άφησε τον Gavin Andreson υπεύθυνο για το έργο του Bitcoin. Επίσης, άλλες υπηρεσίες καταναλωτών ξεκίνησαν αυτή τη χρονιά. Το Wikileaks, για παράδειγμα, άρχισε να δέχεται δωρεές σε Bitcoin. Το BitPay ο πρώτος πάροχος υπηρεσιών πληρωμών για το Bitcoin παρουσιάστηκε και εκτελέστηκε σε μια εφαρμογή για iOS και Android. Αυτό επέτρεψε στους εμπόρους να αποδεχτούν το Bitcoin ως μέσο πληρωμής για τα προϊόντα και τις υπηρεσίες τους, ενώ στο παρασκήνιο το BitPay αντάλλαζε τα Bitcoin με παραστατικό νόμισμα και πλήρωνε τους εμπόρους με αυτό. Έκτοτε άνοιξαν όλο και περισσότερα χρηματιστήρια ανταλλαγών που επιτρέπουν στους χρήστες να ανταλλάσσουν Bitcoin με άλλα νομίσματα (Hawle, 2018).

Στις 19 Ιουνίου 2011 πραγματοποιήθηκε το πρώτο μεγάλο hack σε χρηματιστήριο Bitcoin. Το χρηματιστήριο Mt. Gox, ένα από τα πιο δημοφιλή και χρησιμοποιούμενα χρηματιστήρια εκείνη την εποχή, δέχτηκε παραβίαση από έναν παραβιασμένο υπολογιστή που ανήκε σε ελεγκτή της εταιρείας. Η τιμή διαπραγμάτευσης του Bitcoin άλλαξε τεχνητά από 17 \$ σε μόλις ένα λεπτό και στη συνέχεια λήφθηκαν 2.000 BTC από λογαριασμούς πελατών και πωλήθηκαν. Επιπλέον, άλλα 650 BTC αγοράστηκαν στην τιμή της μίας πέννας και δεν επέστρεψαν ποτέ. Τον Αύγουστο του 2011 υποβλήθηκε η πρώτη πρόταση βελτίωσης Bitcoin (BIP), Το BIP είναι προτάσεις της κοινότητας για βελτιώσεις στο πρωτόκολλο Bitcoin (Hawle, 2018).

Μέχρι τα μέσα του 2012 καταβλήθηκαν πολλές προσπάθειες από την κοινότητα του Bitcoin για την προώθηση και την αναβάθμισή του. Πραγματοποιήθηκε το πρώτο συνέδριο Bitcoin και όλο και περισσότεροι άνθρωποι άκουσαν για το νέο νόμισμα Bitcoin. Η εταιρεία Coinbase ιδρύθηκε τον Ιούνιο του 2012 και θα γίνει ένα από τα σημαντικότερα

χρηματιστήρια κρυπτονομισμάτων στις ΗΠΑ έως το 2018. Ένα άλλο σημαντικό ορόσημο για το Bitcoin ήταν η ίδρυση του Bitcoin Foundation στις 27 Σεπτεμβρίου 2012. Μέχρι το τέλος του 2012 και άλλοι έμποροι όπως το WordPress.com και το Overstock.com δέχονται Bitcoin για αγορές καθώς και αναβαθμίσεις και η τιμή διαπραγμάτευσης διαμορφώθηκε στο 1 BTC για περίπου 4 \$ (Hawle, 2018).

Στις αρχές Ιανουαρίου του 2013 ιδρύθηκε η νεοφύης επιχείρηση (startup) 21e6. Η εταιρεία ειδικεύτηκε στην παραγωγή ειδικών τσιπ εξόρυξης Bitcoin που επέτρεπαν σε οποιονδήποτε να εξορύξει αποτελεσματικά το Bitcoin. Τα πρώτα κυκλώματα ASIC παραδόθηκαν στους πελάτες μέχρι τα τέλη Ιανουαρίου του ίδιου έτους. Ένα μήνα αργότερα κυκλοφόρησε η ενημέρωση Bitcoin 0.8.0, η οποία αύξησε τον όγκο των συναλλαγών που ήταν δυνατόν να υποβληθούν σε επεξεργασία. Η κεφαλαιοποίηση της αγοράς του Bitcoin ξεπέρασε το 1 δισεκατομμύριο δολάρια στις 28 Μαρτίου 2013, ξεκινώντας μια πολύ αργή αλλά σταθερή υιοθέτηση του Bitcoin. Οι αμερικανικές αρχές ανακοίνωσαν ότι το Bitcoin και άλλα εικονικά νομίσματα υπόκεινται σε κανονισμούς κατά της νομιμοποίησης εσόδων από παράνομες δραστηριότητες. Παρά τις αρνητικές ειδήσεις για το Bitcoin, οι χρήστες είδαν αυτή τη δήλωση ως ένδειξη αναγνώρισης από τις αρχές και η τιμή αυξήθηκε πάνω από 180 \$ στις αρχές Απριλίου και έσπασε το φράγμα των 200 \$ λίγο μετά (Hawle, 2018).

Το χρηματιστήριο Mt. Gox έγινε το μεγαλύτερο χρηματιστήριο Bitcoin στον κόσμο παρά τις πολλές αντιδράσεις στο παρασκήνιο. Το Υπουργείο Εσωτερικής Ασφάλειας των ΗΠΑ ερευνήσε μια θυγατρική του Mt. Gox όσον αφορά τη λειτουργία της ως μη εγγεγραμμένος διανομέας χρημάτων, το οποίο είχε ως αποτέλεσμα την κατάσχεση 5 εκατομμυρίων δολαρίων από τον τραπεζικό λογαριασμό της εταιρείας. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα η εταιρεία να μην μπορέσει να πληρώσει αναλήψεις σε δολάρια, γεγονός που οδήγησε σε καθυστερήσεις. Λόγω αυτού και άλλων παραγόντων, το Mt. Gox έχασε τη θέση του ως το μεγαλύτερο χρηματιστήριο Bitcoin στον κόσμο μέχρι το τέλος του 2013 (Hawle, 2018).

Τον Απρίλιο του 2013 οι δίδυμοι Winklevoss ανακοίνωσαν ότι κατέχουν το 1% των 21 εκατομμυρίων Bitcoin. Επιπλέον, λίγους μήνες αργότερα ανακοίνωσαν ότι ξεκινούν το πρώτο χρηματιστήριο Bitcoin το fond. Ένα άλλο τεστ για το Bitcoin ήταν το κλείσιμο της αγοράς Silk Road στο darknet. Οι αμερικανικές αρχές συνέλαβαν το άτομο που βρισκόταν πίσω από τον ιστότοπο και κατέσχεσαν όλα τα Bitcoin, τα οποία είχαν εκτιμώμενη αξία 3 εκατομμύρια δολάρια τότε. Σε εκείνη την εποχή η κύρια περίπτωση χρήσης του Bitcoin ήταν η αγορά αγαθών στον ιστότοπο Silk Road. Παρά το γεγονός αυτό η αποδοχή του αυξήθηκε περαιτέρω και στις αρχές Νοεμβρίου δημιουργήθηκαν τα πρώτα ATM για Bitcoin στον Καναδά (Hawle, 2018).

Στις 18 Νοεμβρίου του ίδιου έτους η Γερουσία των ΗΠΑ είχε ακρόαση σχετικά με τα ψηφιακά νομίσματα. Ομοσπονδιακοί αξιωματούχοι ανέφεραν ότι τα δίκτυα ψηφιακών νομισμάτων προσφέρουν οφέλη για το χρηματοπιστωτικό σύστημα, επισημαίνοντας όμως ότι αυτά τα νέα ψηφιακά νομίσματα παρέχουν εναλλακτικού δρόμους για νομιμοποίηση εσόδων από παράνομες και εγκληματικές δραστηριότητες. Αυτή η ακρόαση ενίσχυσε πολύ το Bitcoin. Θεωρήθηκε ως ένα πολύ θετικό μήνυμα ότι η Γερουσία των ΗΠΑ συζητά το θέμα του Bitcoin, όχι μόνο όσον αφορά τη νομιμοποίηση εσόδων από παράνομες και εγκληματικές δραστηριότητες. Λίγο μετά την τιμή του 1 BTC ξεπερνά τα 700 \$ (Hawle, 2018).

Πιο θετικά μηνύματα προήλθαν από την Κίνα όταν μια θυγατρική του κινεζικού γίγαντα διαδικτύου Baidu ανακοίνωσε ότι αποδέχεται το Bitcoin ως μέσο πληρωμής. Επιπλέον,

αναφορές για το Bitcoin μεταδόθηκαν στο κρατικό τηλεοπτικό πρόγραμμα CCTV. Η κινεζική ζήτηση για Bitcoin αύξησε την τιμή του 1 BTC πάνω από τα 1.200 \$. Μέχρι εκείνη τη στιγμή, το κινεζικό χρηματιστήριο Bitcoin BTC-China είχε ξεπεράσει τον ημερήσιο όγκο συναλλαγών του Mt. Gox. Στα τέλη Δεκεμβρίου 2013, η θετική στάση της Κίνας απέναντι στο Bitcoin άλλαξε. Η κινεζική κυβέρνηση απαγόρευσε στις ιδιωτικές τράπεζες να εμπορεύονται Bitcoin και η κεντρική τράπεζα της Κίνας προεισοποίησε ότι υπάρχουν κίνδυνοι που σχετίζονται με το μη ρυθμιζόμενο νόμισμα. Επίσης, η θυγατρική της Baidu σταμάτησε όλες τις δραστηριότητες σε σχέση με τις πληρωμές σε Bitcoin. Παράλληλα, το BTC-China σταμάτησε όλες τις καταθέσεις στο Γιουάν και ο φόβος ότι η Κίνα θα μπορούσε να απαγορεύσει εντελώς το Bitcoin, γεγονός που αύξησε την τιμή του η οποία σταθεροποιήθηκε στο τέλος του έτους μεταξύ 650 και 800 \$. Συνολικά το 2013 ήταν μια σημαδιακή χρονιά για το Bitcoin, γιατί κέρδισε στο μυαλό της κοινότητάς του κάποιο είδος νομιμοποίησης από τις αρχές των ΗΠΑ (Hawle, 2018).

3.3.2 2014 – 2017

Το 2014 ξεκίνησε αρκετά καλά για το Bitcoin με τιμή περίπου στα 750 \$. Στις αρχές Φεβρουαρίου η Apple απαγόρευσε όλες τις εφαρμογές Bitcoin από το App Store της, με αποτέλεσμα οι χρήστες να διαμαρτυρηθούν για αυτή την πολιτική. Λίγες μέρες αργότερα το χρηματιστήριο ανταλλαγών Mt. Gox ανέστειλε όλες τις αναλήψεις, οι οποίες σηματοδότησαν την αρχή της κατάρρευσης του χρηματιστηρίου. Στις 19 Φεβρουαρίου 2014 όλες οι συναλλαγές τέθηκαν σε αναστολή και το χρηματιστήριο βγήκε εκτός σύνδεσης. Ωστόσο, μέσα σε λίγες μέρες εμφανίστηκε ένα εσωτερικό έγγραφο που ισχυρίστηκε ότι hacker είχαν εισβάλει στο χρηματιστήριο και έκλειψαν 744.408 BTC που ανήκαν σε πελάτες, καθώς και επιπλέον 100.000 BTC του Mt. Gox που τα εκμεταλλευόταν. Αυτό οδήγησε το Mt. Gox στην κατάθεση αιτήματος για προστασία από πτώχευση τόσο στην Ιαπωνία όσο και στις ΗΠΑ. Μια έρευνα αποκάλυψε ότι η παραβίαση ασφαλείας είχε ξεκινήσει ήδη από το Σεπτέμβριο του 2011, με αποτέλεσμα το Mt. Gox να λειτουργεί ενώ ήταν τεχνικά αφερέγγυο για περίοδο δύο ετών, οδηγώντας στην πλήρη απώλεια όλων των Bitcoin του στα μέσα του 2013. Τον Μάρτιο το Mt. Gox ανέφερε ότι είχε βρει 200.000 BTC σε ένα παλιό πορτοφόλι. Αυτά τα Bitcoin διατηρήθηκαν ως ενέχυρο ενώ η εταιρεία παρέμενε υπό προστασία πτώχευσης (Hawle, 2018).

Η κατάρρευση ενός από τα μεγαλύτερα χρηματιστήρια προκάλεσε πτώση της αξίας του Bitcoin. Η εμπιστοσύνη στην αγορά έπεσε σε ένα νέο χαμηλό, με αποτέλεσμα η τιμή του Bitcoin τον Απρίλιο να κυμαίνεται στην περιοχή των 460 \$. Εν τω μεταξύ κυκλοφόρησε η έκδοση λογισμικού 0.9.0 του κώδικα Bitcoin χρησιμοποιώντας το όνομα «Bitcoin Core» αντί για «Bitcoin-Qt». Αυτό έγινε για να μειωθεί η σύγχυση μεταξύ του Bitcoin του δικτύου και του Bitcoin του λογισμικού. Παράλληλα, η Υπηρεσία Εσωτερικών Εσόδων (IRS) ανακοίνωσε ότι θα αντιμετωπίζει το Bitcoin ως ιδιοκτησία για φορολογικούς σκοπούς. Τον Μάιο ξεκίνησε η πρώτη τράπεζα Bitcoin. Τότε εμφανίστηκε ένας κύκλος ασφαλισμένων καταθέσεων που καλύπτan προμήθειες 0% ισχυρίστηκαν ότι διατηρούσαν 100% αποθεματικά. Τον Ιούνιο η Apple πήρε πίσω την απαγόρευσή της για εφαρμογές Bitcoin και επέτρεψε εφαρμογές πορτοφολιών για κινητά στο App Store (Hawle, 2018).

Η Ιαπωνία εξέπληξε τον κόσμο τον Ιούνιο, όταν ανακοίνωσε ότι δεν θα ρυθμίσει το Bitcoin και θα γίνει ένα έθνος φιλικό στο Bitcoin. Τον Ιούλιο το NYDFS ανακοίνωσε ότι θα επιβάλει ένα κανονιστικό πλαίσιο εικονικού νομίσματος (BitLicense). Αυτό ως πρώτο βήμα οδήγησε

στα χρηματιστήρια ανταλλαγών να υποβάλουν αίτηση για άδεια εάν ήθελαν να λειτουργούν στην πολιτεία της Νέας Υόρκης. Οι ρυθμιστικές αρχές ανέμεναν ότι και άλλοι τύποι εταιρειών εικονικού νομίσματος θα παρουσιάζονταν στο εγγύς μέλλον. Όλοι αυτοί οι νέοι κανονισμοί, καθώς και οι συνέπειες του Mt. Gox, οδήγησαν την τιμή του Bitcoin περίπου στα 330 \$ στις αρχές Οκτωβρίου (Hawle, 2018).

Η εταιρεία Belizean 247Exchange εξασφάλισε συμφωνία με περισσότερες από 400 τράπεζες στην Ευρώπη για να επιτρέψει την άμεση αγορά Bitcoin για τους πελάτες τους. Αυτό ήταν ένα απίστευτο επίτευγμα που δεν κράτησε πολύ. Το 247Exchange ήταν ένας πολύ μικρός παίκτης στην αγορά που λειτουργούσε πολύ πάνω από τις δυνατότητες του, με αποτέλεσμα η συμφωνία να καταρρεύσει τις επόμενες εβδομάδες. Μέχρι τις αρχές Δεκεμβρίου του ίδιου έτους η Microsoft ανακοίνωσε ότι θα αποδεχτεί το Bitcoin ως μέσο πληρωμής για εφαρμογές, παιχνίδια και βίντεο από διαδικτυακά καταστήματα. Η νεοφυής εταιρεία επεξεργασίας πληρωμών BitPay είχε υπογράψει συμφωνία συνεργασίας με τη Microsoft για την επεξεργασία των πληρωμών της. Επίσης, άλλες εταιρείες όπως η Dell, η Expedia και το Overstock.com είχαν αρχίσει να δέχονται Bitcoin. Συνολικά εκείνη τη χρονιά ήταν μάλλον απογοητευτική για το Bitcoin. Στο τέλος του έτους η τιμή για 1 BTC ήταν στα 320 \$ (Hawle, 2018).

Το σοκ από το Mt. Gox ήταν ακόμη παρόν και οι νέοι κανονισμοί που θεσπίστηκαν ήταν υπεύθυνοι για τη μείωση των τιμών το 2014. Μέσα στην κοινότητα του Bitcoin υπήρχε ακόμη ελπίδα ότι η τιμή του θα ανακάμψει, ειδικά με τις πρόσφατες ειδήσεις ότι δέκα έμποροι στις ΗΠΑ με έσοδα άνω του 1 δισεκατομμυρίου δολαρίων θα αρχίσουν να δέχονται πληρωμές σε Bitcoin. Επιπλέον, η Coinbase επέκτεινε τις δραστηριότητές της για να υποστηρίξει την αποδοχή πληρωμών για τον εκδότη Time Inc. Η υιοθέτηση των δικτύων Bitcoin είχε αυξηθεί σε έναν αριθμό εκτιμώμενων ημερήσιων συναλλαγών άνω των 97.000 τεμαχίων και σε περίπου 15,8 εκατομμύρια πορτοφόλια Bitcoin μέχρι τον Δεκέμβριο του 2014 (Hawle, 2018).

Το 2015 ξεκίνησε για το Bitcoin με μια μεγάλη είδηση. Το χρηματιστήριο Bitstamp είχε ανακοινώσει ότι έξι από τους υπαλλήλους του στόχευσαν σε μια προσπάθεια ηλεκτρονικού ψαρέματος σε διάστημα μιας εβδομάδας. Αυτό οδήγησε στην κλοπή κάτω των 19.000 BTC με εκτιμώμενη αξία 5 εκατομμυρίων \$. Οι υπάλληλοι δέχτηκαν επίθεση μέσω του attamed για τη διανομή αρχείων που περιείχαν κακόβουλο λογισμικό μέσω Skype και επικοινωνιών μέσω email. Η Coinbase ανακοίνωσε τον Ιανουάριο ότι ολοκλήρωσε έναν γύρο χρηματοδότησης της σειράς C ύψους 75 εκατομμυρίων δολαρίων. Αυτός ο γύρος χρηματοδότησης ήταν τεράστια επιτυχία λαμβάνοντας υπόψη ότι επενδυτές όπως το Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης, τον όμιλο χρηματοοικονομικών υπηρεσιών Fortune 500 USAA, την ισπανική τράπεζα BBVA και την ιαπωνική εταιρεία τηλεπικοινωνιών DoCoMo συμμετείχαν στον γύρο χρηματοδότησης. Η Coinbase ήθελε να χρησιμοποιήσει αυτά τα χρήματα για να αυξήσει τα μεγέθη των υπαλλήλων της, καθώς και για να βελτιώσει τα κινητά της προϊόντα (Hawle, 2018).

Ένα σημαντικό γεγονός ήταν η καταδίκη του Ross Ulbricht από τις αρχές των ΗΠΑ, όχι όσον αφορά την άμεση ανάπτυξη του Bitcoin, αλλά ως παράδειγμα χρήσης εικονικών νομισμάτων σε παράνομες δραστηριότητες. Ο Ulbricht καταδικάστηκε σε ισόβια κάθειρξη για τη δημιουργία της αγοράς Silk Road στο darknet. Εκτός από αυτό, του επιβλήθηκε πρόστιμο για επιστροφή άνω των 138 εκατομμυρίων δολαρίων. Η εισαγγελία είχε εκτιμήσει ότι αυτή θα ήταν η εκτιμώμενη αξία των συνολικών πωλήσεων παράνομων αγαθών. Η

κινεζική στάση του 2013 είχε ατονήσει σταδιακά έως τότε και μια έκθεση της Goldman Sachs διαπίστωσε ότι 8 στις 10 συναλλαγές Bitcoin, αγορές και πωλήσεις, αφορούσαν το κινεζικό Γιουάν. Η έκθεση εκτίμησε ότι οι αυξήσεις ήταν αποτέλεσμα της εξασθένησης της εμπιστοσύνης στην κινεζική οικονομία και του αδύναμου Γιουάν. Η τιμή εκείνη τη στιγμή ήταν ακόμα χαμηλότερη από το υψηλό όλων των εποχών του 2013, στα 275 \$ περίπου, αλλά ο όγκος συναλλαγών άρχισε να αυξάνεται, εκ των οποίων το 50% του όγκου των συναλλαγών σε Bitcoin πραγματοποιήθηκε στην Κίνα (Hawle, 2018).

Στα τέλη Απριλίου δημοσιεύτηκε μια εκπληκτική δήλωση του παγκόσμιου χρηματιστηρίου Nasdaq. Η δήλωση ανέφερε πως εξετάζαν πώς μια λύση που θα βασίζεται σε blockchain και μπορούσε να αλλάξει τον τρόπο μεταφοράς και πώλησης μετοχών με μη αυτόματο τρόπο. Το Nasdaq θα αποκαλύψει αργότερα ότι πραγματοποιούσε δοκιμές στην ιδιωτική αγορά του, η οποία τέθηκε σε λειτουργία τον Ιανουάριο του 2014. Στην συνέχεια αυτή η ιδέα αποκαλύφθηκε στο συνέδριο Money 20/20 τον Νοέμβριο του 2015. Το BitLicense στην Νέα Υόρκη ψηφίστηκε τον Ιούνιο. Λίγο αργότερα τα χρηματιστήρια ανταλλαγών Bitcoin, η ItBit και η Gemini, ξεκίνησαν τις υπηρεσίες τους στη Νέα Υόρκη λειτουργώντας ως τραπεζικά παρατήματα. Αργότερα, η νεοφυής επιχείρηση Circle μπόρεσε να εξασφαλίσει ένα από τα πρώτα και για μεγάλο χρονικό διάστημα το μοναδικό BitLicense στη Νέα Υόρκη. Τον Ιούλιο, το Bitcoin και άλλα εικονικά νομίσματα απαγορεύτηκαν στον Ισημερινό από την εθνική συνέλευση (Hawle, 2018).

Η ανάπτυξη του κώδικα του Bitcoin διατηρήθηκε και βελτιωνόταν συνεχώς. Μέχρι τις 12 Ιουλίου κυκλοφόρησε η έκδοση λογισμικού 0.11.0 με αναβαθμίσεις όσον αφορά την ταχύτητα και το μέγεθος blockchain. Στις 19 Αυγούστου προέκυψε σφάλμα flash στο χρηματιστήριο Bitfinex με βάση το Χονγκ Κονγκ. Η τιμή της αγοράς Bitcoin μειώθηκε κατά 14% σε διάστημα μόλις 30 λεπτών. Η τιμή στο Bitfinex μειώθηκε κατά 29%, από τα αρχικά 214 \$ σε 179 \$. Ο Mark Karpeles ο ιδιοκτήτης του πτωχευμένου Mt. Gox παραδέχτηκε ότι είχε παραβιάσει τα υπόλοιπα των χρηστών για προσωπικό του κέρδος. Αργότερα κατηγορήθηκε στην Ιαπωνία για υπεξαίρεση, ενώ οι πελάτες της Mt. Gox περίμεναν ακόμη την επιστροφή των χρημάτων τους. Όλες αυτές οι ειδήσεις ήταν το κερασάκι στο παγόβουνο με τις κακές ειδήσεις για το Bitcoin, που έβλαψαν σημαντικά την φήμη και την αξιοπιστία του. Εν τω μεταξύ τα κατασχεθέντα Bitcoin από το Silk Road δημοπρατήθηκαν από τις αρχές των ΗΠΑ. Η τελευταία παρτίδα των 44.000 BTC πωλήθηκε τον Νοέμβριο του ίδιου έτους. Συνολικά, ο μήνας Νοέμβριος ήταν καλός για το Bitcoin. Οι αλλαγές στην αγορά προκάλεσαν τεράστια ανάπτυξη, εν μέρει αυτή η ανάπτυξη προήλθε από την κινεζική αγορά Bitcoin. Η μαύρη Παρασκευή του Bitcoin ήταν μια μεγάλη επιτυχία που επέτρεψε στους χρήστες του Bitcoin να βρουν εξαιρετικές προσφορές. Ο αριθμός των συναλλαγών, καθώς και ο όγκος τους, αυξήθηκαν και μετά παρέμειναν σε αυτό το επίπεδο (Hawle, 2018).

Ένα άλλο σημαντικό γεγονός που συνέβη τον Δεκέμβριο ήταν η συνεχιζόμενη συζήτηση σχετικά με το μέγεθος του μπλοκ. Οι υποστηρικτές και για τις δύο πλευρές προχώρησαν παρακάτω, παρόλο όπου η πλειονότητα των miners ήθελαν να αυξήσουν το μέγεθος του μπλοκ. Ένα μεγαλύτερο μέγεθος μπλοκ θα δημιουργούσε υψηλότερα τέλη συναλλαγής για τους miners. Άλλοι υποστήριξαν ότι η αύξηση του μεγέθους του μπλοκ και οι σχετικές χρεώσεις θα καταπνίξουν την παγκόσμια υιοθέτηση του Bitcoin. Συνολικά το 2015 ήταν ένα μικτό έτος για το Bitcoin. Από τη μία πλευρά, οι ρυθμιστικές αρχές κατέστρεψαν το Bitcoin και έδωσαν ένα δυνατό χτύπημα καταδικάζοντας τον Ulbricht ισόβια στη φυλακή για τη δημιουργία του Silk Road. Επιπλέον, μεγάλα χρηματιστήρια, όπως το Bitstamp,

παραβιάστηκαν και πολλοί χρήστες έχασαν τα χρήματά τους. Από την άλλη πλευρά η αύξηση του όγκου συναλλαγών σε Bitcoin, η αυξανόμενη χρήση στην Κίνα και η προσοχή που προσέφεραν μεγάλες εταιρείες στο Bitcoin, καθώς και η τεχνολογία blockchain βοήθησαν το Bitcoin να αναπτύσσεται συνεχώς. Επιπλέον, όλο και περισσότερες νεοσύστατες επιχειρήσεις βασίστηκαν σε blockchain και έλαβαν τεράστια χρηματοδότηση (Hawle, 2018).

Στις αρχές του 2016 η τιμή του 1 BTC διαμορφώθηκε σε περίπου 430 \$ με συνολική κεφαλαιοποίηση 6,5 δισεκατομμυρίων δολαρίων. Στις 25 Ιανουαρίου 2016 το δίκτυο Bitcoin υπερέβη την ισχύ ενός Exa Hash/s. Αυτό μπορεί να μεταφραστεί σε 10,8 ZettaFLOPS ανά δευτερόλεπτο, καθιστώντας το δίκτυο Bitcoin το ισχυρότερο δίκτυο στη γη. Σε σύγκριση με τον γρηγορότερο παγκόσμιο υπερυπολογιστή Tianhe-2, ο οποίος μπορούσε να κάνει 34 PetaFLOPS, το δίκτυο Bitcoin ήταν εκείν την εποχή περίπου τριακόσιες χιλιάδες φορές πιο ισχυρό. Η κατοχή αυτών των μετρήσεων δικτύου ήταν ένα πολύ σημαντικό επίτευγμα για το Bitcoin, επειδή έδειξε την υποκείμενη δύναμη του κατανεμημένου νομίσματος και του δικτύου του. Πολλοί υποστηρίζουν ότι αυτή η δύναμη είναι πιο σημαντικός δείκτης από τη μέση κάλυψη ή την κερδοσκοπία (Hawle, 2018).

Μακροπρόθεσμα αναμενόταν να αυξηθεί ο αριθμός των miners ανεξάρτητα από ορισμένα βραχυπρόθεσμα ζητήματα. Με την ισχύ του δικτύου να αυξάνεται συνεχώς, αυξήθηκε και η αξία του αγαθού ανάλογα με την αύξηση του αριθμού των ατόμων που το χρησιμοποιούσαν, ως αποτέλεσμα της αύξησης της εδραίωσης του δικτύου Bitcoin. Η συζήτηση για την κλιμάκωση του Bitcoin συνεχίστηκε από 2015 μέχρι το 2016 με μεγαλύτερη ένταση από ό, τι στο παρελθόν. Η συζήτηση για την κλιμάκωση χώρισε την κοινότητα του Bitcoin και τα σημαντικά μέρη που εμπλέκονταν σε δύο στρατόπεδα. Η μία πλευρά ήθελε να αυξήσει το μέγεθος του μπλοκ από 1MB σε 2MB για να μπορεί να επεξεργάζεται περισσότερες συναλλαγές ανά δευτερόλεπτο. Αυτή η λύση κλιμάκωσης ονομάζεται κλιμάκωση αλυσίδας. Η άλλη πλευρά ήταν πεπεισμένη ότι η λύση κλιμάκωσης της αλυσίδας δεν ήταν μακροπρόθεσμη λύση και πρότεινε μια λύση κλιμάκωσης εκτός αλυσίδας που ονομάζεται Segregated Witness (SegWit) που ανακοινώθηκε με το BIP 141 τον Δεκέμβριο του 2015 (Hawle, 2018).

Με τις τρέχουσες συναλλαγές Bitcoin (non-SegWit) οι απαραίτητες υπογραφές για να ξεκλειδωθούν οι εισοδοί αποθηκεύονται στο κατακερματισμό με τα υπόλοιπα δεδομένα συναλλαγής. Οι συναλλαγές SegWit διαφέρουν με δύο τρόπους (Hawle, 2018):

- Πρώτον, τα δεδομένα υπογραφής δεν περιλαμβάνονται στο κατακερματισμό, αλλά εξακολουθούν να αποθηκεύονται ως μέρος των δεδομένων «μαρτυρίας» στο μπλοκ με τη συναλλαγή.
- Η δεύτερη διαφορά είναι ότι το μέγεθος του μπλοκ άλλαξε από 1MB (1.000.000 bytes) σε όριο βάρους 4.000.000. Αυτό το όριο βάρους είναι μια αυθαίρετη νέα μέτρηση. Ένα byte μαρτυρίας έχει βάρος 1 ενώ ένα κανονικό byte σε μια συναλλαγή έχει βάρος 4.

Στις 10 Φεβρουαρίου εμφανίστηκε ένα δυνατό παρακλάδι του δικτύου Bitcoin, το Bitcoin classic το οποίο κυκλοφόρησε σύντομα. Το Bitcoin classic είχε εφαρμόσει μια αύξηση του ορίου μεγέθους του μπλοκ στα 2MB. Με αυτό το δυνατό παρακλάδι έπρεπε να δοκιμαστεί εφ' ολοκλήρου η λύση κλιμάκωσης στην αλυσίδα. Η λύση κλιμάκωσης εκτός αλυσίδας καθοδηγούνταν από την ομάδα ανάπτυξης του Bitcoin. Τον Απρίλιο έγινε διαθέσιμος στην κοινότητα ο κώδικας για το SegWit. Δεδομένου ότι ο κώδικας ήταν νέος απαιτήθηκαν

εντατικές δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν κατά το επόμενο εξάμηνο. Η συζήτηση άρχισε να εντείνεται όταν και οι δύο πλευρές άρχισαν να προωθούν τη λύση τους πιο επιθετικά (Hawle, 2018).

Δεδομένου ότι η αξία του Bitcoin και των άλλων εικονικών νομισμάτων αυξήθηκε τα τελευταία χρόνια, οι απατεώνες ξεκίνησαν όλο και περισσότερο να εμφανίζονται και να χρησιμοποιούν τη νέα τεχνολογία προς όφελος τους. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να δημιουργήσουν πολλά έργα με μοναδικό σκοπό την εξαπάτηση των επενδυτών του Bitcoin και των άλλων νομισμάτων. Ένα από αυτά τα έργα ήταν το HashOcean. Το HashOcean διαφημίστηκε ως πλατφόρμα εξόρυξης στο υπολογιστικό νέφος, στην οποία οι επενδυτές θα μπορούσαν να επενδύσουν BTC και σε αντάλλαγμα θα λάμβαναν πληρωμή σε ημερήσια / εβδομαδιαία / μηνιαία βάση. Μέχρι τα τέλη Ιουνίου ο ιστότοπος HashOcean ήταν εκτός λειτουργίας και οι σελίδες του στο YouTube και στο Facebook διαγράφηκαν οριστικά. Τρεις ξεχωριστές διαδικτυακές αναφορές ξεκίνησαν από άτομα που έχασαν την επένδυσή τους με το HashOcean. Οι αναφορές στόχευαν να κεντρίσουν το ενδιαφέρον αρκετών διασυννοριακών υπηρεσιών επιβολής του νόμου, για παράδειγμα το FBI, η CIA, η Interpol και το MI6. Επιπλέον, αρκετοί χάκερ προσπάθησαν να ακολουθήσουν το ψηφιακό μονοπάτι του HashOcean για να φτάσουν στους ιδρυτές του, αλλά δεν μπόρεσαν να βρουν τα άτομα πίσω από το HashOcean. Ένα μέλος της ομάδας πειρατείας ισχυρίζεται ότι είχε επικοινωνήσει με έναν εκπρόσωπο της HashOcean, οι οποίοι του πρόσφεραν 100 BTC αν σταματούσαν να προσπαθούν να εντοπίσουν το HashOcean (Hawle, 2018).

Στις 10 Ιουλίου πραγματοποιήθηκε το Bitcoin Halving event. Αυτή ήταν η δεύτερη φορά που πραγματοποιήθηκε ένα τέτοιο γεγονός. Αυτό σηματοδότησε το γεγονός κατά το οποίο η ανταμοιβή μπλοκ έπεσε στο μισό. Πριν από αυτήν την ημερομηνία οι miners λάμβαναν ανταμοιβή 25 BTC ανά παραγόμενο μπλοκ, ενώ μετά τις 10 Ιουλίου θα λάμβαναν 12,5 BTC ανά παραγόμενο μπλοκ. Ο κώδικας του Bitcoin έχει σχεδιαστεί ώστε αυτά τα μισά συμβάντα να εμφανίζονται περίπου κάθε τέσσερα χρόνια. Στο χρόνο που προηγήθηκε της εκδήλωσης οι εικασίες για το τι θα συνέβαινε, ειδικά όσον αφορά την εξέλιξη των τιμών, ήταν άφθονες. Η τιμή αυξήθηκε από τις αρχές του έτους σε περίπου 650 \$ πριν από αυτή την εκδήλωση. Ωστόσο, η αναμενόμενη μεταβολή των τιμών δεν πραγματοποιήθηκε με τιμή 675 \$ μετά το συμβάν (Hawle, 2018).

Η κοινότητα Bitcoin κλονίστηκε για άλλη μια φορά όταν κυκλοφόρησαν ειδήσεις ότι το χρηματιστήριο Bitfinex παραβιάστηκε και περίπου 120.000 BTC έκαναν φτερά με τιμή αγοράς περίπου 66 εκατομμύρια δολάρια. Με την πάροδο του χρόνου υπήρχε η κοινή πεποίθηση ότι τα πορτοφόλια πολλαπλών υπογραφών ήταν ο καλύτερος και ασφαλέστερος τρόπος αποθήκευσης χρημάτων σε ένα «καυτό» πορτοφόλι. Το πορτοφόλι Bitfinex ήταν ένα πορτοφόλι πολλαπλών υπογραφών και έδειξε για άλλη μια φορά ότι από μόνα τους τα πορτοφόλια πολλαπλών υπογραφών δεν ήταν αρκετά ασφαλή. Μέχρι τη στιγμή που έγινε η παραβίαση το Bitfinex ήταν ένα πολύ μεγάλο και καθιερωμένο χρηματιστήριο. Ωστόσο, αν και μια τέτοια παραβίαση ασφαλείας δεν ήταν αναμενόμενη, το Bitfinex είχε αρκετά χρήματα για να επιβιώσει από την απώλεια αυτών των κεφαλαίων. Το Bitfinex ανακοίνωσε στις 3 Απριλίου 2017 ότι είχε αποζημιώσει όλους τους πελάτες του με τα χρήματα που χάθηκαν κατά τη διάρκεια της παραβίασης ασφαλείας (Hawle, 2018).

Οι IRS των ΗΠΑ συγκλόνισαν την κοινότητα του Bitcoin όταν επέλεξαν έναν βίαιο τρόπο στον μηχανισμό επιβολής του Bitcoin και άλλων εικονικών νομισμάτων. Το IRS ζήτησε από το χρηματιστήριο Coinbase όλα τα δεδομένα χρηστών για τον χρονικό διάστημα από την 1η

Ιανουαρίου 2013 έως τις 31 Δεκεμβρίου 2015. Η ίδια κλήση είχε ήδη εκδοθεί στο σκάνδαλο UBS offshore το 2009. Το Coinbase πολέμησε έντονα τις κλήσεις, αλλά τελικά έχασε τον αγώνα σε δικαστήριο του Σαν Φρανσίσκο τον Νοέμβριο του 2017. Παρόλα αυτά, η τιμή του Bitcoin ξεκίνησε ένα ισχυρό ράλι στα τέλη του 2016. Στα τέλη Οκτωβρίου το 1 BTC διαπραγματευόταν περίπου στα 700 \$. Μέχρι το τέλος Δεκεμβρίου η τιμή του αυξήθηκε σε περίπου 960 \$. Η αύξηση των τιμών ωθήθηκε εν μέρει από την κινεζική αγορά λόγω της υποτίμησης του Γιουάν. Επιπλέον, η απομόνωση που λάμβανε χώρα στο Ηνωμένο Βασίλειο και στις ΗΠΑ και η αυξανόμενη αποδοχή από τους καταναλωτές και τις επιχειρήσεις ανέβασαν την τιμή του Bitcoin το 2016. Επίσης, οι ρυθμιστικές αρχές άρχισαν να παίρνουν μια σαφή πρώτη θέση για το θέμα του Bitcoin. Ο Ρώσος υφυπουργός Οικονομικών ανακοίνωσε ότι το Bitcoin δεν αποτελεί απειλή για το χρηματοοικονομικό οικοσύστημα στη Ρωσία και ως εκ τούτου το σχέδιο για την απαγόρευση των εικονικών νομισμάτων, συμπεριλαμβανομένου του Bitcoin, τέθηκε σε αναστολή. Οι πρωτοβουλίες των ρυθμιστικών αρχών αυξήθηκαν στις ΗΠΑ και κατέληξαν οι πολιτείες να προτείνουν λογαριασμούς, να δημοσιεύουν έγγραφα καθοδήγησης και να εγκρίνουν εταιρείες με άδεια λειτουργίας (Hawle, 2018).

Στις αρχές του 2017 η τιμή του Bitcoin ήταν περίπου 1.000 \$ και είχε κεφαλαιοποίηση περίπου 16,5 δισεκατομμυρίων δολαρίων. Η τιμή μειώθηκε μεταξύ 4 Ιανουαρίου και 6 Ιανουαρίου από 1,139 \$ σε 752 \$. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η κινεζική κεντρική τράπεζα ανακοίνωσε ότι ξεκίνησε έρευνες για ορισμένα από τα μεγαλύτερα κινεζικά χρηματιστήρια σχετικά με τη νομιμοποίηση εσόδων από παράνομες δραστηριότητες, τη μη εξουσιοδοτημένη χρηματοδότηση, την πιθανή χειραγώγηση της αγοράς και άλλα θέματα. Μετά από αυτές τις έρευνες αυτά τα χρηματιστήρια ανέστειλαν τις αναλήψεις Bitcoin. Τον Μάρτιο του ίδιου έτους η Επιτροπή Ασφαλείας και Ανταλλαγής (SEC) απέρριψε δύο αιτήματα για ένα χρηματιστήριο Bitcoin (ETF). Βασίστηκε στην απόφασή της στη μη ρυθμιζόμενη φύση της αγοράς Bitcoin και ότι χωρίς τη θέσπιση ρυθμιστικών μηχανισμών ο κίνδυνος για τους επενδυτές θα ήταν πολύ υψηλός. Εν τω μεταξύ, το Bitcoin έφτασε για πρώτη φορά στην τιμή των 1.268 \$ (Hawle, 2018).

Την 1η Απριλίου θεσπίστηκε νόμος στην Ιαπωνία που αναγνώρισε το Bitcoin ως νόμιμο τρόπο πληρωμής. Ο νέος νόμος ανέφερε ότι τα χρηματιστήρια και άλλες εταιρείες Bitcoin θα έπρεπε να εφαρμόζουν αυστηρούς κανόνες γνώσης των πελατών τους (KYC) και ξεπλύματος χρημάτων από παράνομες δραστηριότητες (AML) για τη λειτουργία τους. Επιπλέον, περιελάμβανε κεφαλαιακές απαιτήσεις, όρους για την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο και επιχειρησιακούς όρους για ανταλλαγές (Hawle, 2018).

Ο κόσμος σοκαρίστηκε τον Μάιο του 2017 όταν συνέβη η επίθεση του ιού σε υπολογιστές WannaCry. Ο ιός μόλυνε υπολογιστές Windows, κρυπτογράφησε όλα τα σχετικά δεδομένα των χρηστών και απαιτούσε λύτρα που έπρεπε να πληρωθούν σε Bitcoin. Ο ιός επιτέθηκε στο δίκτυο της εταιρείας τηλεπικοινωνιών Telefonica, καθώς και σε υπολογιστές σε όλο τον κόσμο. Τα δεδομένα θα μπορούσαν να ξεκλειδωθούν μόνο για Bitcoin αξίας 300 \$. Συνολικά 200.000 υπολογιστές μολύνθηκαν παγκοσμίως. Η Microsoft λίγο αργότερα κυκλοφόρησε μια ενημερωμένη έκδοση κώδικα που θα εμπόδιζε τον ιό WannaCry να μολύνει άλλους υπολογιστές στο δίκτυό της. Λίγο αργότερα ένας ερευνητής ασφάλειας πληροφοριακών συστημάτων βρήκε έναν διακόπτη που απενεργοποιούσε τον ιό WannaCry. Με την εγγραφή ενός συγκεκριμένου διαδικτυακού τομέα, ο ιός WannaCry θα μπορούσε να έχει πρόσβαση σε αυτόν τον διαδικτυακό τομέα, ο οποίος δεν ήταν

προηγούμενως υπαρκτός και με αυτήν τη σύνδεση ο ιός σταμάτησε να εξαπλώνεται (Hawle, 2018).

Η συζήτηση κλιμάκωσης ήταν το και 2017 μία από τις κύριες συζητήσεις στην κοινότητα του Bitcoin. Στο συνέδριο συναίνεσης στη Νέα Υόρκη έγινε μια συμφωνία μεταξύ των 50 κορυφαίων εταιρειών Bitcoin, συμπεριλαμβανομένων χρηματιστηρίων, miners και άλλων σημαντικών ενδιαφερομένων. Ο στόχος της συμφωνίας της Νέας Υόρκης ήταν να προτείνει συνολικά μια λύση κλιμάκωσης. Αυτή η πρόταση ήταν ένα σχέδιο δύο βημάτων. Στο πρώτο βήμα, το SegWit θα ήταν ενεργό μέσω ενός χαλαρού παρακλαδιού ενεργοποιημένου από το χρήστη (UASF) και σε ένα δεύτερο βήμα, θα πρόκυπτε ένα δυνατό παρακλαδί στο οποίο το μέγεθος του μπλοκ θα αυξανόταν στα 2MB. Οι αντίπαλοι σε αυτήν τη συμφωνία το είδαν ως εταιρική προσπέραση του Bitcoin, ειδικά το δεύτερο βήμα. Για την αρχική πρόταση SegWit (BIP141) χρειαζόταν το 95% της συμφωνίας δικτύου, αλλά λόγω του BIP91 το επίπεδο συμφωνίας μειώθηκε στο 80%. Μόλις κατακτιόταν αυτό το όριο, η πρόταση γινόταν αποδεκτή και κλειδωνόταν στο δίκτυο. Για το SegWit αυτό το όριο επιτεύχθηκε στις 20 Ιουλίου 2017 (Hawle, 2018).

Το χρηματιστήριο Bitfinex με έδρα το Χονγκ Κονγκ ανακοίνωσε στις 28 Ιουλίου ότι μια μειοψηφία των miners Bitcoin θα δυσκολευόταν να δημιουργήσει μια νέα έκδοση Bitcoin την 1η Αυγούστου που ονομαζόταν Bitcoin Cash. Οι κάτοχοι Bitcoin θα πιστωνόντουσαν με το ίδιο ποσό των συμμετοχών τους στο Bitcoin Cash. Το Bitcoin Cash μπορούσε να συγκριθεί με το Bitcoin Classic που κυκλοφόρησε ένα χρόνο πριν. Το Bitcoin Cash διακρίνεται με δύο τρόπους από το Bitcoin. Αφενός, αφαιρέθηκε ο κώδικας για το SegWit και αφετέρου, το μέγεθος του μπλοκ αυξήθηκε στα 2MB. Αργότερα εκείνο το έτος το Bitcoin Classic ανακοίνωσε ότι θα σταματούσε τις δραστηριότητές του, επειδή το Bitcoin Cash ήταν η κατάλληλη λύση για τη συζήτηση κλιμάκωσης. Το δυνατό παρακλάδι Bitcoin Cash θα χωρίσει την κοινότητα Bitcoin σε δύο, από τη μία πλευρά υπήρχε η κοινότητα Bitcoin και από την άλλη πλευρά υπήρχε η κοινότητα Bitcoin Cash. Την εποχή του δυνατού παρακλαδιού έγινε το USFA και ενεργοποιήθηκε το SegWit. Αυτό ήταν το πρώτο βήμα που πρότεινε η συμφωνία της Νέας Υόρκης (Hawle, 2018).

Πριν από την 1η Αυγούστου υπήρχε μεγάλη αβεβαιότητα στην αγορά σχετικά με το τι θα συνέβαινε με το UASF και το δυνατό παρακλάδι Bitcoin Cash. Παραδόξως όλα πήγαν πολύ ομαλά, πράγμα το οποίο αντιπροσωπεύτηκε και στην εξέλιξη των τιμών του Bitcoin. Στις 13 Αυγούστου το Bitcoin έφτασε στο νέο υψηλό όλων των εποχών στα 4.000 \$, το οποίο καταρρίφθηκε από ένα νέο υψηλό όλων των εποχών στις 2 Σεπτεμβρίου, ημέρα κατά την οποία σε ορισμένα χρηματιστήρια η τιμή του Bitcoin έφτασε τα 5.000 \$. Λίγο αργότερα η Κίνα ανακοίνωσε ότι θα απαγόρευε όλους τους ICO. Στις 8 Σεπτεμβρίου εμφανίστηκαν έγγραφα ότι η κινεζική κυβέρνηση σχεδίαζε να κλείσει όλα τα χρηματιστήρια στη χώρα και αυτή τη φορά για το κοινό καλό. Παρά το γεγονός ότι οι ειδήσεις ήταν αναληθείς, μέχρι το τέλος του μήνα η τιμή του Bitcoin έπεσε στα 3.500 \$. Με την τιμή του Bitcoin στα χαμηλά, τα καλά νέα προήλθαν από την IBM που συνεργάστηκε με μια εταιρεία blockchain και είχε αρχίσει να αναπτύσσει ένα δίκτυο τραπεζών για τη χρήση ψηφιακού νομίσματος και blockchain για τη μεταφορά χρημάτων πέρα από τα σύνορα σε ολόκληρο τον Νότιο Ειρηνικό. Παρά τους αυστηρότερους κανονισμούς από την Κίνα και τη γνωμοδότηση της SEC ότι οι ICO μπορεί να θεωρηθούν ως μη εγγεγραμμένοι τίτλοι, η Goldman Sachs ανακοίνωσε ότι θα υποστηρίξει τους πελάτες της στην αγορά και πώληση Bitcoin καθώς και άλλων εικονικών νομισμάτων. Επιπλέον, η Goldman Sachs ήταν πιθανώς ο μόνος τραπεζικός γίγαντας που εξέδωσε στόχους τιμών (Hawle, 2018).

Στα τέλη Οκτωβρίου με αρχές Νοεμβρίου η κοινότητα του Bitcoin προετοιμάστηκε για το επερχόμενο δυνατό παρακλάδι SegWit2x. Αυτό ήταν το δεύτερο βήμα που προτάθηκε από τη συμφωνία της Νέας Υόρκης. Το SegWit2x θα βελτιώσει τη μακροπρόθεσμη βελτιστοποίηση κώδικα και θα αυξήσει το μέγεθος του μπλοκ στα 2MB. Το SegWit2x υποστηρίχθηκε από μεγάλες δεξαμενές εξόρυξης και χρηματιστήρια, όπως τα Coinbase και BitPay. Σε αυτό το σχέδιο αντιτάχθηκαν πολλοί χειριστές του Node, σχεδόν όλοι οι προγραμματιστές από το Bitcoin Core και ένα μεγάλο μέρος της κοινότητας. Στις 8 Νοεμβρίου ο Διευθύνων Σύμβουλος του BitGo, ο Mike Belshe, δημοσίευσε μια δήλωση που ανέφερε ότι τα προγράμματα δυνατού παρακλαδιού SegWit 2x για αυτόν τον μήνα δεν θα λάμβαναν χώρα λόγω έλλειψης κοινοτικής υποστήριξης. Μετά την ανακοίνωση η τιμή έφτασε γρήγορα στο νέο υψηλό των 7,900 \$. Επίσης, ο Belshe ανέφερε ότι η διατήρηση της κοινότητας ήταν πιο σημαντική από την κλιμάκωση, η οποία εξακολουθούσε να είναι πεπεισμένη ότι απαιτείται μεγάλη αύξηση του μεγέθους του μπλοκ (Hawle, 2018).

Πολύ καλά νέα προήλθαν από το Chicago Mercantile Exchange την 1η Δεκεμβρίου 2017. Αυτό το χρηματιστήριο ανακοίνωσε ότι είχε αυτό-πιστοποιήσει την καταχώριση για τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης Bitcoin και ότι αυτά θα ξεκινούσαν στις 18 Δεκεμβρίου. Αυτή η είδηση ενθάρρυνε τους επενδυτές και η τιμή του Bitcoin έφτασε στο υψηλό όλων των εποχών στις 17 Δεκεμβρίου με την τιμή του 1 BTC να είναι στα 19.783,06 \$. Η ανακοίνωση για το μέλλον του Bitcoin ήταν σίγουρα ένας λόγος για αυτήν την τεράστια αύξηση των τιμών (Hawle, 2018).

Συνολικά, το 2017 ήταν πολύ καλό για το Bitcoin, ειδικά για την εξέλιξη των τιμών. Ξεκίνησε τον Ιανουάριο στα 1.000 \$ και ανέβηκε στα 3.000 \$, αλλά η αβεβαιότητα σχετικά με το επερχόμενο δυνατό παρακλάδι τον Αύγουστο έριξε την τιμή σε περίπου 1,900 \$. Πριν από την ανακοίνωση της Κίνας η τιμή του Bitcoin μπόρεσε να φθάσει στο υψηλό όλων των εποχών των 5.000 δολαρίων πριν πέσει στα 3.200 \$. Λίγο αργότερα, το Bitcoin κέρδισε 5.000 \$ μέχρι τις 13 Οκτωβρίου. Μέχρι τις 8 Νοεμβρίου η τιμή ήταν κοντά στα 7.500 \$. Μετά την ανακοίνωση της CME τον Δεκέμβριο, η τιμή σημείωσε άνοδο από 10.000 \$ και έκλεισε το έτος 2017 στις 31 Δεκεμβρίου σε περίπου 14.000 \$.

Η μείωση των τιμών οφειλόταν εν μέρει στην ανακοίνωση της κυβέρνησης της Νότιας Κορέας ότι θα επέβαλε περαιτέρω μέτρα για τη ρύθμιση των κερδοσκοπικών συναλλαγών σε κρυπτονομίσματα εντός της χώρας. Μέχρι τότε η Νότια Κορέα εξελίχθηκε σε σημαντικό παράγοντα στις αγορές νομισμάτων Bitcoin και κρυπτονομισμάτων. Αυτή η ανακοίνωση εξαπέλυσε αρνητικό αντίκτυπο στην τιμή του Bitcoin σε όλο τον κόσμο. Αυτή η ανακοίνωση ήταν πρώτη από τις πολλές που θα ερχόντουσαν τους επόμενους μήνες. Αυτό οδήγησε σε μια τόσο υψηλή αβεβαιότητα της αγοράς, η οποία σε συνδυασμό με την κανονιστική αβεβαιότητα και με άλλους παράγοντες έριξε την τιμή του Bitcoin στα 10.000 \$. Αυτό το γεγονός σηματοδότησε την έναρξη μιας μακράς πτωτικής περιόδου της αγοράς για το 2018 (Hawle, 2018).

3.3.3 2018 – Σήμερα

Το πρώτο εξάμηνο του 2018 η τιμή του Bitcoin κυμάνθηκε μεταξύ 11.480 και 5.848 δολαρίων. Την 1^η Ιουλίου 2018 η τιμή του Bitcoin ήταν 6,343 \$. Την 1^η Ιανουαρίου 2019 η τιμή του Bitcoin ήταν 3.747 \$, 72% υψηλότερη από το 2018 και 81% μεγαλύτερη από το υψηλό όλων των εποχών. Τον Σεπτέμβριο του 2018 ένα ανώνυμο συμβαλλόμενο μέρος ανακάλυψε και ανέφερε μια ευπάθεια άρνησης διακομιστή με μη έγκυρο αποκλεισμό σε

προγραμματιστές των Bitcoin Core, Bitcoin ABC και Bitcoin Unlimited. Η περαιτέρω ανάλυση από προγραμματιστές Bitcoin έδειξε ότι το ζήτημα θα μπορούσε επίσης να επιτρέψει τη δημιουργία μπλοκ που παραβιάζουν το όριο των 21 εκατομμυρίων νομισμάτων. Το πρόβλημα εν τέλει αντιμετωπίστηκε και επιλύθηκε επιτυχώς. Οι τιμές του Bitcoin επηρεάστηκαν αρνητικά από πολλές παραβιάσεις ή κλοπές από ανταλλαγές κρυπτονομισμάτων, όπως κλοπές από το Coincheck τον Ιανουάριο του 2018, τον Bithumb τον Ιούνιο και τον Bancor τον Ιούλιο. Στους πρώτους έξι μήνες του 2018 αναφέρθηκαν κλεμμένα κρυπτονομίσματα αξίας 761 εκατομμυρίων δολαρίων από ανταλλαγές. Η τιμή του Bitcoin επηρεάστηκε παρόλο που άλλα κρυπτονομίσματα κλέφτηκαν στην Coinrail και την Bancor, καθώς οι επενδυτές ανησυχούσαν για την ασφάλεια των κρυπτονομισμάτων (BLOOMBERG, 2018).

Τον Σεπτέμβριο του 2019, το Intercontinental Exchange (ο ιδιοκτήτης του NYSE) άρχισε να διαπραγματεύεται συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης (futures) σε Bitcoin στο χρηματιστήριο που ονομάζεται Bakkt (Osipovich, 2019). Επίσης, το Bakkt ανακοίνωσε ότι θα λανσάρει επιλογές σε Bitcoin τον Δεκέμβριο του 2019. Τον Δεκέμβριο του 2019 το YouTube κατάργησε βίντεο Bitcoin και κρυπτονομισμάτων, αλλά αργότερα αποκατέστησε το περιεχόμενο αφού έκρινε ότι «είχε κάνει λάθος ενέργεια». Τον Φεβρουάριο του 2019 το Καναδικό χρηματιστήριο κρυπτονομισμάτων Quadriga Fintech Solutions φαλίσισε, με αποτέλεσμα των απώλεια περίπου 200 εκατομμυρίων δολαρίων. Μέχρι τον Ιούνιο του 2019 η τιμή του Bitcoin είχε ανακάμψει στα 13.000 \$ (Castillo, 2020).

Στις 13 Μαρτίου 2020 το Bitcoin έπεσε κάτω από τα 4000 \$ κατά τη διάρκεια μιας ευρείας πώλησης, αφού διαπραγματεύτηκε πάνω από 10.000 \$ τον Φεβρουάριο του 2020. Στις 11 Μαρτίου 2020 πωλήθηκαν 281.000 Bitcoin τα οποία κατείχαν οι ιδιοκτήτες μόνο για τριάντα ημέρες. Αυτό συγκρίθηκε με τα 4.131 Bitcoin που ήταν αδρανή για ένα χρόνο ή και περισσότερο, δείχνοντας ότι η συντριπτική πλειονότητα της μεταβλητότητας των Bitcoin εκείνη την ημέρα προερχόταν από πρόσφατους αγοραστές. Κατά τη διάρκεια της εβδομάδας της 11ης Μαρτίου 2020, το χρηματιστήριο κρυπτονομισμάτων Kraken παρουσίασε αύξηση 83% στον αριθμό των εγγραφών λογαριασμού κατά την εβδομάδα της κατάρρευσης των τιμών του Bitcoin, ως αποτέλεσμα των αγοραστών που ήθελαν να αξιοποιήσουν τη χαμηλή τιμή. Αυτά τα γεγονότα αποδόθηκαν στην έναρξη της πανδημίας COVID-19 (Castillo, 2020).

Τον Αύγουστο του 2020 η MicroStrategy επένδυσε 250 εκατομμύρια δολάρια σε Bitcoin ως αποθεματικό περιουσιακό στοιχείο (Nelson, 2020). Τον Οκτώβριο του 2020 η Square, Inc. τοποθέτησε περίπου 1% του συνόλου των περιουσιακών στοιχείων της (50 εκατομμύρια δολάρια) σε Bitcoin. Τον Νοέμβριο του 2020 το PayPal ανακοίνωσε ότι οι χρήστες των ΗΠΑ μπορούσαν να αγοράσουν, να κρατήσουν ή να πουλήσουν Bitcoin. Στις 30 Νοεμβρίου 2020 η αξία του Bitcoin έφτασε στο νέο υψηλό όλων των εποχών στα 19.860 \$, ξεπερνώντας το προηγούμενο υψηλό του Δεκεμβρίου 2017. Ο Alexander Vinnik ιδρυτής της BTC-e, καταδικάστηκε σε ποινή φυλάκισης πέντε ετών για ξέπλυμα χρήματος στη Γαλλία, ενώ αρνήθηκε να καταθέσει κατά τη δίκη του. Τον Δεκέμβριο του 2020 η Massachusetts Mutual Life Insurance Company ανακοίνωσε μια αγορά Bitcoin ύψους 100 εκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ, ή περίπου το 0,04% του λογαριασμού της γενικής επένδυσης (Kharif, 2020).

Στις 19 Ιανουαρίου 2021 ο Elon Musk τοποθέτησε το λεκτικό #Bitcoin στο προφίλ του στο Twitter γράφοντας «Αναδρομικά, ήταν αναπόφευκτο», γεγονός που προκάλεσε την απότομη αύξηση της τιμής του από περίπου 5.000 \$ σε μια ώρα στα 37.299 \$. Στις 25

Ιανουαρίου 2021 η Microstrategy ανακοίνωσε ότι συνέχισε να αγοράζει Bitcoin και από την ίδια ημερομηνία είχε συμμετοχές ύψους 70,784 Bitcoins αξίας 2,38 δισεκατομμυρίων δολαρίων. Στις 8 Φεβρουαρίου 2021 η ανακοίνωση της Tesla για αγορά Bitcoin ύψους 1,5 δισεκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ και το σχέδιο να αρχίσει να δέχεται Bitcoin ως πληρωμή για οχήματα αύξησε την τιμή του Bitcoin στα 44.141 δολάρια. Στις 18 Φεβρουαρίου 2021 ο Elon Musk δήλωσε ότι «η κατοχή Bitcoin ήταν λίγο καλύτερη από την κατοχή συμβατικών μετρητών, αλλά η μικρή διαφορά το έκανε καλύτερο περιουσιακό στοιχείο» (Kharif, 2020).

Τον Σεπτέμβριο του 2020 το καντόνι του Zug της Ελβετίας ανακοίνωσε να αρχίσει να δέχεται φορολογικές πληρωμές σε Bitcoin έως τον Φεβρουάριο του 2021. Τον Ιούνιο του 2021 η Νομοθετική Συνέλευση του Ελ Σαλβαδόρ ψήφισε νομοθεσία για τη νομική προσφορά Bitcoin στο Ελ Σαλβαδόρ. Ο νόμος θα τεθεί σε ισχύ στις 7 Σεπτεμβρίου. Τον ίδιο μήνα εγκρίθηκε μια αναβάθμιση του λογισμικού δικτύου του Bitcoin που ονομάζεται Taproot, η οποία προσθέτει υποστήριξη για τις υπογραφές Schnorr και βελτιωμένη λειτουργικότητα των έξυπνων συμβάσεων και του Lightning Network, με την πραγματική αλλαγή στο δίκτυο να έχει προγραμματιστεί για τον Νοέμβριο του 2021 (Sigalos, 2021).

3.4 Κατηγοριοποίηση Χρήσης Bitcoin

Το Bitcoin στην ουσία είναι νόμισμα της ψηφιακής εποχής που μπορεί να αντικαταστήσει τα παραστατικά νομίσματα (fiat currencies) σχεδόν σε όλες τις χρήσεις τους. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι το Bitcoin χρησιμοποιείται ως:

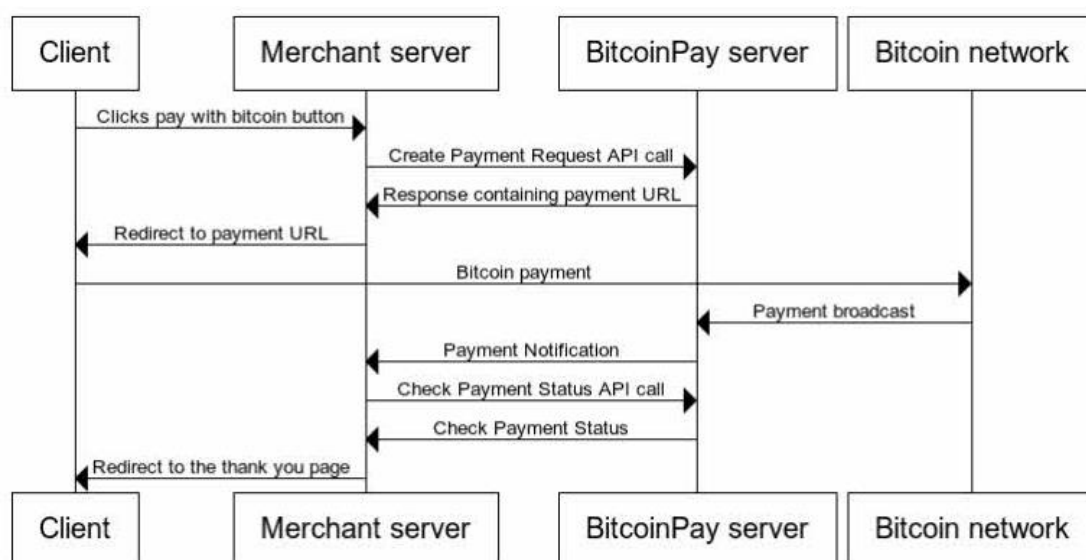
- ασφαλιστικό προϊόν,
- επενδυτικό προϊόν,
- αποθεματικό περιουσιακό στοιχείο και
- μέσο για αγοραπωλησίες (δίκτυο πληρωμών).

Η κύρια χρήση του Bitcoin είναι ως μέσο για αγοραπωλησίες, π.χ. αγορά καταναλωτικών αγαθών όπως πίτσες. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται και σε άλλους τομείς της οικονομίας ως επενδυτικό προϊόν, π.χ. συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης (futures), αλλά και ως αποθήκη αξίας. Όλα αυτά πλέον δεν το διαφοροποιούν από τα παραδοσιακά παραστατικά νομίσματα, με μοναδική εξαίρεση ότι δεν το «διαχειρίζονται» κεντρικές τράπεζες αλλά η κοινότητα. Μεγάλες εταιρείες όπως η Tesla, η Microsoft, κλπ. όπως είδαμε νωρίτερα το έχουν εντάξει στο κύκλο εργασιών τους και στην καθημερινότητά τους. Στο τέλος όμως η ίδια η κοινότητα θα αποφασίσει την πορεία που θα ακολουθήσει το Bitcoin και σε ποιες περιπτώσεις θα χρησιμοποιείται.

4 Προτεινόμενο μοντέλο Υιοθέτησης blockchain και Bitcoin

4.1 Υπόβαθρο

Το Bitcoin είναι το κυρίαρχο κρυπτονόμισμα που μπορεί να αντικαταστήσει τα παραστατικά νομίσματα σχεδόν σε όλες τις χρήσεις τους. Λέμε σχεδόν γιατί ενδέχεται να υπάρχουν κάποιες περιοχές της οικονομικής δραστηριότητας που δεν έχουμε καλύψει επαρκώς και στις οποίες δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ακόμα τα κρυπτονομίσματα. Το μεγάλο ατού των κρυπτονομισμάτων είναι η απουσία μεσαζόντων κατά την μεταφορά από τον ένα κάτοχο στον άλλο. Αρκεί να γνωρίζει αυτός που θέλει να μεταφέρει κρυπτονομίσματα των διεύθυνση του παραλήπτη. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η μεταφορά διεκπεραιώνεται άμεσα. Βέβαια οι μεσάζοντες είναι απαραίτητοι κατά την μετατροπή των κρυπτονομισμάτων σε παραστατικά νομίσματα. Συνεπώς, οι συναλλαγές σε κρυπτονομίσματα παρά τους κινδύνους που ενέχουν εξασφαλίζουν ανωνυμία στα εμπλεκόμενα μέρη (αποστολέα και παραλήπτη). Στην Εικόνα 23 παρουσιάζεται η διαδικασία συναλλαγής με Bitcoin στην οποία φαίνεται η ανυπαρξία μεσαζόντων.



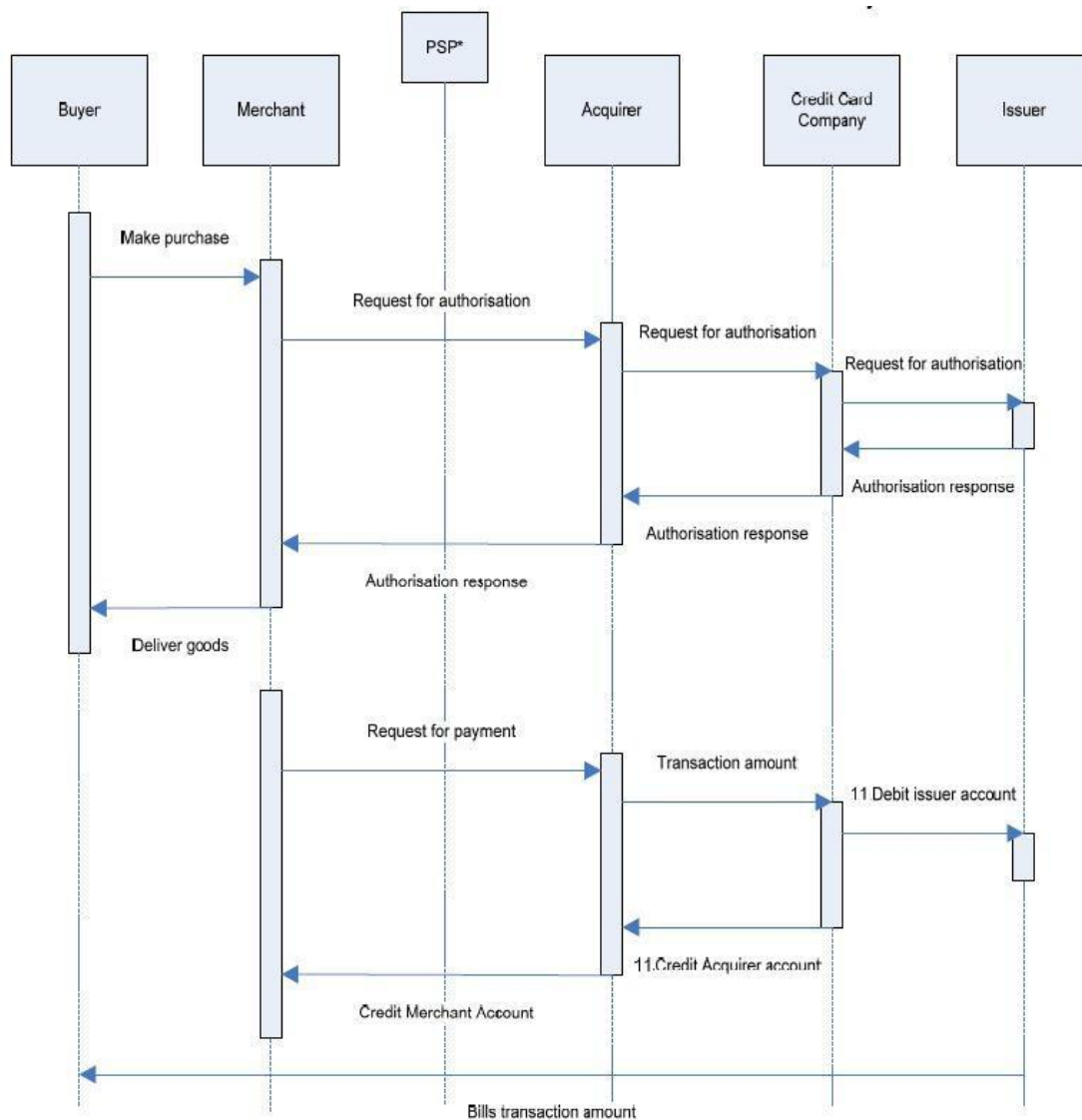
Εικόνα 23, Διαδικασία συναλλαγής με χρήση Bitcoin (Keren)

Στις μέρες μας το κυρίαρχο μοντέλο για την αγορά ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας είναι η χρήση μιας πιστωτικής κάρτας, είτε χρησιμοποιώντας το «πλαστικό» είτε μέσω κάποιου ψηφιακού πορτοφολιού. Στην Εικόνα 24 παρουσιάζεται η διαδικασία συναλλαγής με την χρήση πιστωτικής κάρτας. Όπως παρατηρούμε υπάρχουν μεσάζοντες (PSP, acquirer, credit card company, issuer) οι οποίοι πληρώνονται για τις υπηρεσίες τους συνήθως με έναν ή περισσότερους από τους ακόλουθους τρόπους:

1. με ένα ποσοστό επί του ποσού της αγοράς,
2. παρακρατώντας τα χρήματα της αγοράς από τον έμπορο για μία ή περισσότερες μέρες για επενδυτικούς ή άλλους σκοπούς,
3. με ένα ποσό κατά την έκδοση της πιστωτικής κάρτας,

4. με ένα ετήσιο ποσό για την χρήση της πιστωτικής κάρτας και
5. με καταβολή τόκων εάν ο πελάτης δεν εξοφλήσει το οφειλόμενο ποσό στην κάρτα του μέσα στο συμφωνημένο χρονικό διάστημα.

Όπως γίνεται εύκολο αντιληπτό αυτό το μοντέλο σίγουρα δεν συμφέρει τους εμπόρους και τους πελάτες, σε αντίθεση με το μοντέλο πληρωμών με Bitcoin που παρουσιάστηκε προηγούμενως.



Εικόνα 24, Διαδικασία συναλλαγής με χρήση πιστωτικής κάρτας (Wikipedia, 2020)

Βέβαια η χρήση των κρυπτονομισμάτων απαιτεί μια κάποια εξοικείωση με την χρήση ψηφιακών μέσων και την κατοχή ενός τουλάχιστον έξυπνου κινητού τηλεφώνου. Αυτό απαιτεί οι κάτοχοι των κρυπτονομισμάτων να είναι εξοικειωμένοι με την τεχνολογία, κάτι που συμβαίνει στις νεότερες γενιές (π.χ. Millennials). Οι νεότερες είναι γενιές περισσότερο δεκτικές στην αλλαγή και αγκαλιάζουν οτιδήποτε καινοτόμο και ρηξικέλευθο. Αυτές οι γενιές πλέον τείνουν να πραγματοποιούν όλες τις αγορές τους ηλεκτρονικά και να κατέχουν

μόνο πλαστικό χρήμα και καθόλου μετρητά. Επίσης, λόγω της χρήσης των μέσων κοινωνικής δικτύωσης συμβάλλουν στην διάδοση μιας ιδέας ή ενός προτύπου και αγκαλιάζουν οτιδήποτε τους εξοικονομεί χρόνο και χρήμα.

Λαμβάνοντας υπόψιν τα παραπάνω φαίνεται ότι υπάρχει ένα κοινό, οι νεότερες γενιές, που είναι περισσότερο εξοικειωμένοι με την τεχνολογία και ότι αυτή προσφέρει. Επίσης, είναι περισσότερο πρόθυμες να δοκιμάσουν κάτι καινούργιο και να επιχειρηματολογήσουν υπέρ αυτού. Σε αυτή ακριβώς την γενιά μπορούν να βρουν πρόσφορο έδαφος ιδέες και προτάσεις σχετικά με το Bitcoin. Γιατί ακριβώς αυτή η γενιά γεννήθηκε και μεγάλωσε μέσα στην τεχνολογία και πολλές φορές θέλει να αποποιηθεί οτιδήποτε το παλιό. Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό γνώρισμα αυτής της γενιάς είναι ότι πολλά από τα μέλη της θεωρούν τους εαυτούς τους πολίτες του κόσμου, με αποτέλεσμα να μην τους ενδιαφέρει η προέλευση των αγαθών ούτε ποιος θα είναι ο αποδέκτης των χρημάτων τους, αρκεί να αγοράσουν ένα προϊόν ή να πληρώσουν για μια υπηρεσία που θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις τους. Εδώ ακριβώς μπορούν να υλοποιηθούν ιδέες και προτάσεις σχετικά με το Bitcoin, καθώς το Bitcoin δεν είναι εθνικό νόμισμα και δεν υπόκειται στον έλεγχο κάποιας εθνικής ρυθμιστικής αρχής ή κάποιας κυβέρνησης.

Στο σημείο αυτό θα κάνουμε μία παρένθεση για να αναφερθούμε στα προγράμματα επιβράβευσης των πελατών ή αλλιώς προγράμματα αφοσίωσης (loyalty). Αυτά τα προγράμματα προσφέρονται από τις επιχειρήσεις στους πελάτες τους με σκοπό να τους ανταμείψουν γιατί παραμένουν πιστοί σε αυτές και αγοράζουν προϊόντα ή υπηρεσίες από αυτές. Τα συχνότερα προγράμματα επιβράβευσης πελατών είτε προσφέρουν κάποια έκπτωση σε μελλοντική αγορά είτε κάποιο κουπόνι για να αγοράσει ο καταναλωτής ότι επιθυμεί. Αυτά τα προγράμματα βρίσκουν πρόσφορο έδαφος και στις ηλεκτρονικές αγορές και σκοπό έχουν την συγκράτηση και την αύξηση της πελατείας.

Συγκεντρώνοντας όλα τα παραπάνω καθώς και όσα έχουν αναφερθεί σε προηγούμενα κεφάλαια μπορούμε να καταλήξουμε σε ορισμένα συμπεράσματα:

1. Το Bitcoin απαιτεί μια κάποια εξοικείωση με την τεχνολογία και δεν υπόκειται σε εθνικούς και άλλους περιορισμούς ως προς την διακίνησή του.
2. Στις πληρωμές σε Bitcoin δεν παρεμβάλλονται ενδιάμεσοι, π.χ. κεντρικές τράπεζες, και διεκπεραιώνονται άμεσα ανεξαρτήτου τοποθεσίας των εμπλεκόμενων μερών.
3. Το Bitcoin στις αγοραπωλησίες μπορεί να αντικαταστήσει τα παραστατικά νομίσματα.
4. Οι νεότερες γενιές είναι πιθανότερο να αγκαλιάσουν καινοτόμες ιδέες.
5. Τα προγράμματα επιβράβευσης εφαρμόζονται και σε ηλεκτρονικές αγορές.
6. Τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης παίζουν σημαντικό ρόλο στις αγορές και μπορούν να επηρεάσουν τους καταναλωτές.

4.2 Προτεινόμενο Μοντέλο

Λαμβάνοντας υπόψιν τα συμπεράσματα που παραθέσαμε στην προηγούμενη ενότητα θεωρούμε ότι θα μπορούσε να βρει πρόσφορο έδαφος ένα μοντέλο υιοθέτησης του Bitcoin στο οποίο οι καταναλωτές θα το χρησιμοποιούν ως εναλλακτικό νόμισμα για ηλεκτρονικές αγορές προϊόντων ή υπηρεσιών. Οι αγοραπωλησίες με Bitcoin θα διεκπεραιώνονται ταχύτατα, καθώς δεν θα εμπλέκονται μεσάζοντες, και με μικρότερο κόστος, λόγω της απουσίας των μεσάζοντων. Η διαφορά που θα προκύπτει λόγω της απουσίας μεσάζοντων

θα μπορεί να πιστωθεί στους καταναλωτές μέσω ενός προγράμματος επιβράβευσης για αγορές πάλι με Bitcoin από τον ίδιο πωλητή. Επιπλέον, ο πωλητής λόγω του ότι θα λαμβάνει γρηγορότερα και αμεσότερα την πληρωμή του απαλλαγμένη από κρατήσεις των μεσαζόντων, θα μπορεί να πριμοδοτήσει με ένα επιπλέον ποσό στο ίδιο πρόγραμμα επιβράβευσης τους καταναλωτές που τον πληρώνουν με Bitcoin. Στον Πίνακα 5 παρουσιάζονται συνοπτικά τα πλεονεκτήματα αγορών με Bitcoin, βάσει των οποίων μπορεί να πριμοδοτηθεί ένα πρόγραμμα επιβράβευσης.

Καταναλωτές	Έμποροι
Ανωνυμία	
Άμεση εκκαθάρισης συναλλαγών	
Μη καταβολή τέλους χρησιμοποίησης υπηρεσιών από πιστωτικά ιδρύματα, π.χ. πάγιο τέλος απόκτησης πιστωτικής κάρτας ή POS	
Μη καταβολή τόκων έπειτα από αδυναμία εξόφλησης χρεών από αγορές	Άμεση διαθεσιμότητα των ποσών που κατέβαλαν οι αγοραστές
Απαλλαγή από συναλλαγματικές ισοτιμίες	

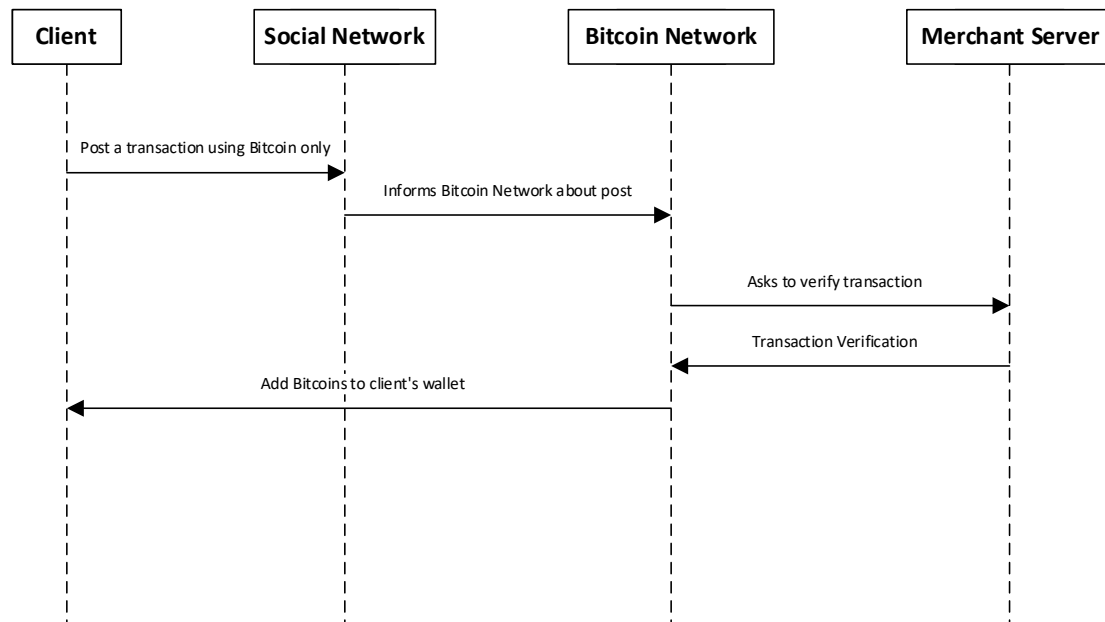
Πίνακας 5, Πλεονεκτήματα χρήσης Bitcoin

Ωστόσο, αυτό το μοντέλο υιοθέτησης προϋποθέτει ότι οι πωλητές θα ενσωματώσουν το Bitcoin ως αποδεκτό νόμισμα για αγοραπωλησίες στα συστήματά τους. Αυτή η ενσωμάτωση θα επιφέρει κάποιο κόστος σε αυτούς. Για να μην μετακυληθεί αυτό το κόστος στους πελάτες, με κίνδυνο να αποσβέσουν τα οφέλη από τα χρήματα του Bitcoin και να γυρίσουν την πλάτη σε αυτό, πρέπει τόσο να επιτευχθούν οικονομίες κλίμακας για την ενσωμάτωση του Bitcoin όσο και για να αυξηθεί η πελατεία των πωλητών λόγω της χρήσης του Bitcoin. Σε αυτό το σημείο θα παίξουν καθοριστικό ρόλο τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης.

Κάθε πελάτης που θα πραγματοποιεί αγορά με Bitcoin και θα συμμετέχει στο πρόγραμμα επιβράβευσης, θα πρέπει να έχει δηλώσει τουλάχιστον ένα μέσο κοινωνικής δικτύωσης για να γίνεται ανάρτηση της αγοράς του και των ωφελειών της (μεγαλύτερη επιβράβευση). Αυτό θα συμβάλει στο να προάγεται η χρήση του Bitcoin, λόγω των προνομίων που επιφέρει, και όλο και περισσότεροι καταναλωτές να ενημερώνονται για τις δυνατότητες του και εν τέλει να το χρησιμοποιούν. Αυτό θα έχει διττό όφελος για τους πωλητές. Λόγω της αύξησης των αγοραστών και της χρήσης Bitcoin από περισσότερους θα γίνουν οικονομίες κλίμακας και θα μειωθούν τα κόστη ενσωμάτωσης Bitcoin στα συστήματα των πωλητών. Επιπλέον, θα μπορούν να αναζητήσουν ευκολότερα χρηματοδότηση για την ενσωμάτωση Bitcoin μέσω των μέσων κοινωνικής δικτύωσης και crowdfunding.

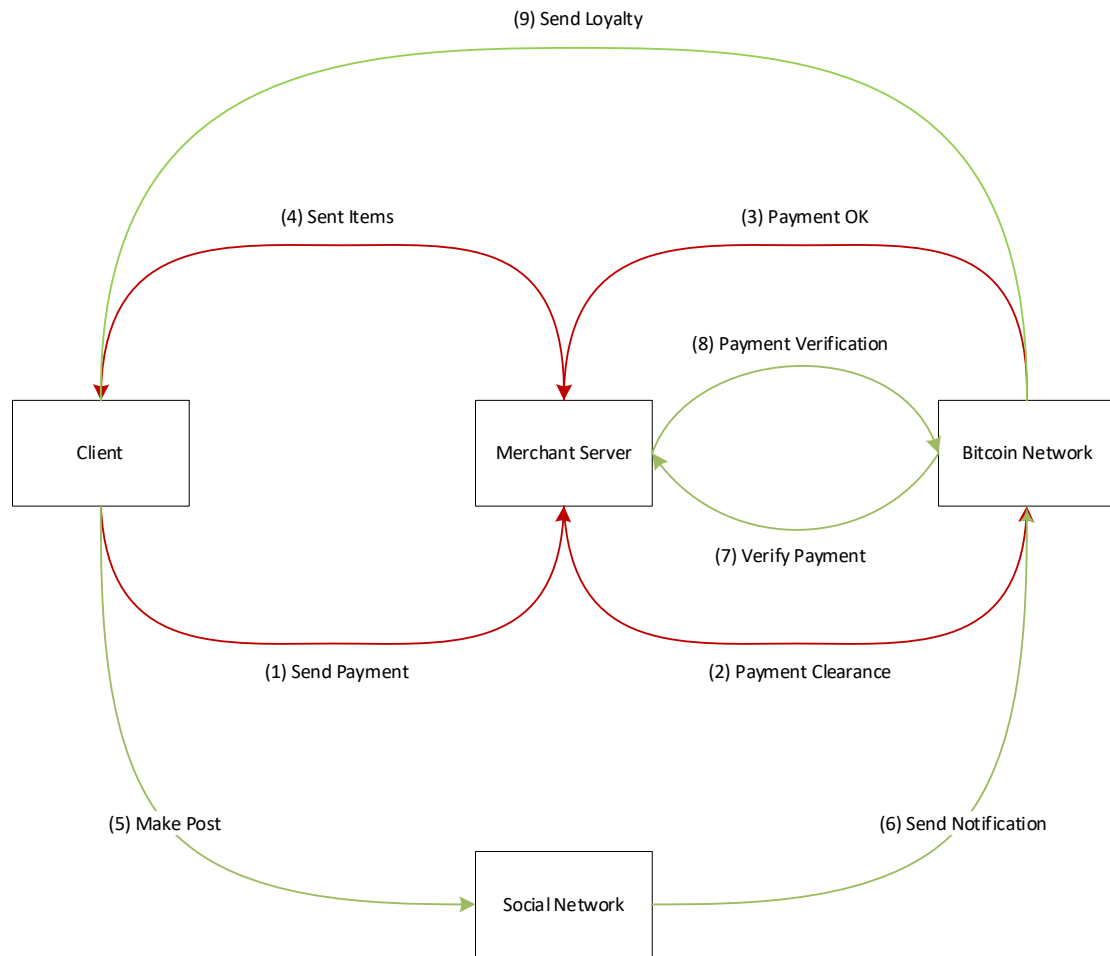
Στην Εικόνα 25 παρουσιάζουμε ένα μοντέλο επιβράβευσης που μπορεί να λάβει χώρα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση μιας συναλλαγής με χρήση Bitcoin. Ο πελάτης μετά την ολοκλήρωση της συναλλαγής αναρτά σε ένα μέσο κοινωνικής δικτύωσης της επιλογής του την αγορά του. Το μέσο κοινωνικής δικτύωσης στέλνει ενημέρωση το δίκτυο του Bitcoin. Το δίκτυο του Bitcoin ζητά επιβεβαίωση από τον έμπορο ότι η αγορά πραγματοποιήθηκε εξολοκλήρου με Bitcoin. Εάν ο έμπορος επιβεβαιώσει ότι η αγορά έγινε αποκλειστικά με Bitcoin, τότε και μόνο τότε το δίκτυο του Bitcoin επιβραβεύει τον αγοραστή με έναν αριθμό Bitcoin. Και ο ίδιος ο έμπορος μπορεί να επιβραβεύσει μαζί με το δίκτυο Bitcoin συνολικά

τον αγοραστή. Αυτό το μοντέλο επιβράβευσης μπορεί να είναι συμπληρωματικό μιας αγοράς εξολοκλήρου με Bitcoin, όπως αυτή παρουσιάστηκε στην Εικόνα 23.



Εικόνα 25, Μοντέλο επιβράβευσης

Στην Εικόνα 26 παραθέτουμε συνολικά το προτεινόμενο μοντέλο. Τα κόκκινα βέλη με αρίθμηση ένα έως τέσσερα παρουσιάζουν το υφιστάμενο μοντέλο πληρωμών με Bitcoin. Τα πράσινα βέλη με αρίθμηση πέντε έως εννιά είναι οι προσθήκες μας στο υφιστάμενο μοντέλο πληρωμών με Bitcoin. Την διαδικασία εκκαθάρισης και αποδοχής μίας συναλλαγής με Bitcoin καθώς και όλα τα εμπλεκόμενα μέρη, τα παρουσιάζουμε συντεταγμένα για να είναι απλούστερο το μοντέλο.



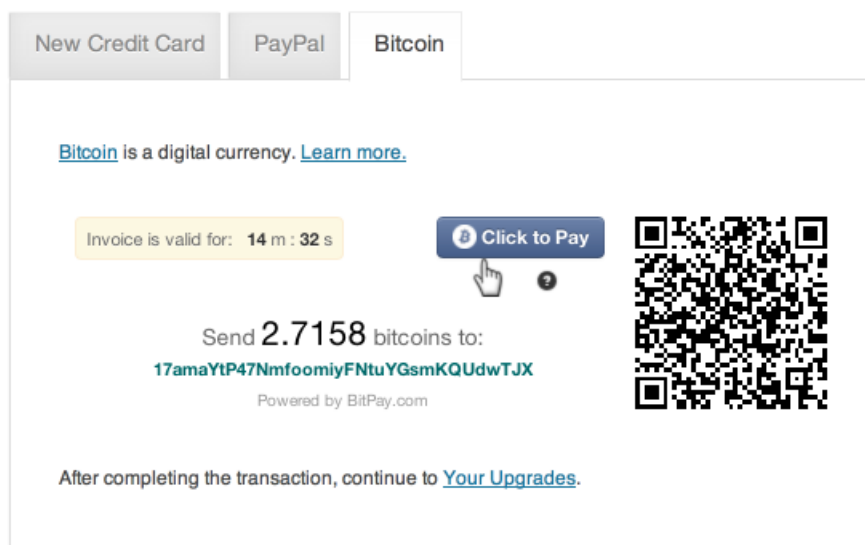
Εικόνα 26, Προτεινόμενο Μοντέλο

4.3 Τρόποι Υιοθέτησης Μοντέλου

Αυτό το μοντέλο θα μπορούσε για αρχή να υιοθετηθεί από μια μεγάλη επιχείρηση που θα μπορούσε να επωμιστεί το κόστος ενσωμάτωσης Bitcoin, π.χ. αλυσίδα λιανικής πώλησης ηλεκτρονικών ειδών. Αυτή η επιχείρηση θα μπορούσε τόσο να αντέξει το κόστος ενσωμάτωσης Bitcoin όσο και να το υποστηρίξει με μια καμπάνια στο νεανικό κοινό. Πέρα από το προφανές γεγονός ότι θα αύξανε την πελατεία της θα κατακτούσε και ηγετική θέση στις αγορές με Bitcoin. Θα εδραιωνόταν ως μια ριζοσπαστική επιχείρηση και θα την αγκάλιαζε το νεανικό κοινό. Μετά την επιτυχία της θα την ακολουθούσαν και άλλες επιχειρήσεις, μεγαλύτερες στην αρχή και μικρότερες αργότερα, με αποτέλεσμα σταδιακά να εδραιωνόντουσαν οι πληρωμές με Bitcoin. Αυτό το γεγονός θα οδηγούσε και σε οικονομίες κλίμακας για την ενσωμάτωση του Bitcoin στα συστήματα των επιχειρήσεων.

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφέρουμε ότι οι καταναλωτές στην αρχή θα είναι λογικό να είναι επιφυλακτικοί έως και διστακτικοί. Βέβαια λόγω του κοινού στο οποίο θα απευθύνεται ένας τέτοιος τρόπος πληρωμής, νεανικό κοινό, ενδέχεται να υπάρξουν και εκπλήξεις και ο κόσμος να το αγκαλιάσει. Για αυτό το λόγο οι επιχειρήσεις δεν πρέπει να απωλέσουν τη δυνατότητα πληρωμών με τους παραδοσιακούς τρόπους πληρωμών, π.χ. πιστωτική κάρτα, αλλά θα πρέπει να προσθέσουν τη δυνατότητα πληρωμής με Bitcoin η οποία θα πρέπει να είναι η πρώτη διαθέσιμη στον πελάτη. Π.χ. θα μπορούσε να προστεθεί

η δυνατότητα πληρωμών με Bitcoin, στο τέλος των διαθέσιμων επιλογών, η οποία όμως θα είναι η πρώτη διαθέσιμη επιλογή που θα παρουσιάζεται στον πελάτη (Εικόνα 27).



Εικόνα 27, Διεπαφή πληρωμής με Bitcoin (Pay Another Way: Bitcoin, 2012)

Κομβικό σημείο στην εξέλιξη υιοθέτησης του προτεινόμενου μοντέλου θα παίξουν τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Οι αναρτήσεις για τις αγορές που θα πραγματοποιούνται με Bitcoin συνοδευόμενες από τα οφέλη για τους καταναλωτές, μέσω του προγράμματος επιβράβευσης, θα είναι το σημείο κλειδί για την επιτυχία του όλοι εγχειρήματος. Εφόσον πειστούν οι καταναλωτές ότι χρησιμοποιώντας Bitcoin έχουν μεγαλύτερο όφελος μέσω του προγράμματος επιβράβευσης και οι επιχειρήσεις ότι θα λαμβάνουν άμεσα το αντίτιμό τους χωρίς παρουσία μεσαζόντων, τότε το μοντέλο που προτείνουμε θεωρούμε ότι έχει μεγάλες πιθανότητες επιτυχίας.

5 Μελέτη Περίπτωσης

Στην μελέτη περίπτωσης θα εξετάσουμε δύο ασφαλιστικές εταιρείες, τις VouchForMe και Teambrella, λόγω του καινοτόμου τρόπου χρήσης του Bitcoin. Ο λόγος που επιλέξαμε αυτές τις δύο εταιρείες είναι γιατί το Bitcoin βρίσκεται στον πυρήνα των δραστηριοτήτων τους και το επιχειρηματικό τους μοντέλο είναι προσηλωμένο σε αυτό.

5.1 VouchForMe

Μελετήσαμε τη περίπτωση της ασφαλιστικής εταιρείας VouchForMe¹, μια εταιρεία που βασίζεται σε πλατφόρμα Bitcoin και εδρεύει στην Ανατολική Ευρώπη. Η εταιρεία παρέχει ασφαλιστικές υπηρεσίες peer-to-peer χρησιμοποιώντας ένα καταναμεμημένο αυτορρυθμιζόμενο ιστότοπο που βασίζεται σε blockchain για την δημιουργία εμπιστοσύνης μεταξύ των ασφαλισμένων (Social Proof AG, 2021).

Η εταιρεία ιδρύθηκε το 2015 από δύο επιχειρηματίες που προέρχονταν ήδη από τον ασφαλιστικό τομέα. Οι δύο ιδρυτές πίστευαν έντονα στη δυνατότητα εφαρμογής καινοτομιών και νέων επιχειρηματικών μοντέλων σε παραδοσιακούς τομείς όπως αυτός του ασφαλιστικού τομέα. Η εταιρεία στοχεύει στη χρήση της τεχνολογίας blockchain για την ενδυνάμωση της εμπιστοσύνης της αγοράς προς αυτή και της απόδειξης ότι η εταιρεία ανταποδίδει τα χρήματα προς τη κοινωνία, οδηγώντας στη δημιουργία πιο βιώσιμων επιχειρήσεων και καλύτερων αποτελεσμάτων για τους οργανισμούς τόσο από κοινωνική όσο και από οικονομική άποψη (Social Proof AG, 2021).

Η βασική τους ιδέα είναι ότι εάν μοιραστεί η ευθύνη, ενθαρρύνονται επιμελείς συμπεριφορές. Η κατανομή του κινδύνου μέσα σε μια κοινότητα επιβάλλει κοινωνική πίεση σε όλα τα εμπλεκόμενα μέρη. Σε περίπτωση ατυχήματος ή ζημίας, η αποζημίωση του οργανισμού καλύπτεται εν μέρει από τους υποστηρικτές. Αν δεν υπάρχουν αξιώσεις, η ασφαλισμένη κοινότητα επωφελείται από επιστροφή χρημάτων ή μειωμένα ασφάλιστρα. Οι μηχανισμοί κοινωνικής απόδειξης ενθαρρύνουν την εμπιστοσύνη και αμοιβαία εμπιστοσύνη, την τόνωση της αυτορρύθμισης εντός της κοινότητας και τον περιορισμό των δόλιων ενεργειών και παραβίαση των συμβατικών όρων (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

Η εταιρεία ξεκίνησε αρχικά με προϊόντα ασφάλισης αυτοκινήτων και αργότερα επεκτάθηκε σε άλλους τύπους υπηρεσιών. Η εταιρεία υπέβαλε αίτηση προστασίας της πατέντας της το 2016. Το 2018 συγκέντρωσε 18 εκατομμύρια δολάρια σε 80 δευτερόλεπτα μέσω crowdfunding (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

Για να διασφαλίσουμε την εγκυρότητα των δεδομένων στη συγκεκριμένη μελέτη συγκεντρώσαμε δεδομένα διαφόρων τύπων από πολλές πηγές, όπως αυτά συνοψίζονται στον Πίνακα 6. Πιο αναλυτικά, χρησιμοποιήσαμε δεδομένα που είναι διαθέσιμα δημοσίως, ανακοινώσεις της εταιρείας ή άλλα εταιρικά έγγραφα, από τον επίσημο ιστότοπο και συνεντεύξεις των ιδρυτών και των διευθυντών. Επιπλέον, αναζητήσαμε πληροφορίες και απόψεις τρίτων για την επιχείρηση: συνεντεύξεις με ειδικούς που δεν συνδέονται με τον οργανισμό, άρθρα που δημοσιεύονται στο τύπος, σχόλια και δημοσιεύσεις ατόμων

¹ <https://vouchforme.co/>

(επενδυτές, αναλυτές, κ.λ.π.) από ιστότοπους οικονομικού περιεχομένου και φόρουμ (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

Πηγή	Περιγραφή
Εταιρικά έγγραφα και υλικό	Άρθρο της εταιρίας για το προσφερόμενο Bitcoin
Συνεντεύξεις των ιδρυτών στο Youtube	Συνεντεύξεις του CEO, CIO, και ταυτόχρονα ιδρυτών της εταιρίας
Συνεντεύξεις ειδικών στο Youtube	Συνεντεύξεις ειδικών στο χώρο του blockchain, σχολιασμός της συγκεκριμένης επιχειρηματικής ιδέας
Άρθρα εφημερίδων	11 άρθρα για τη συγκεκριμένη επιχειρηματική ιδέα
Σχόλια επενδυτών	178 σχόλια επενδυτών /ειδικών για τη συγκεκριμένη επιχειρηματική ιδέα

Πίνακας 6, Πηγές μελέτης περίπτωσης VouchForMe (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020)

Η περίπτωση της ασφαλιστικής εταιρίας επιτρέπει την κατανόηση των χαρακτηριστικών του blockchain, το οποίο μπορεί να προωθήσει την ανάπτυξη της πλατφόρμας του Bitcoin. Η εταιρία μπόρεσε να δημιουργήσει ένα νέο σύστημα πληρωμών Bitcoin σε έναν παραδοσιακό τομέα όπως είναι ο ασφαλιστικός, και έπρεπε να αποδείξει ότι είναι μία καινοτόμος πρακτική που έχει βιωσιμότητα (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

Συνήθως, η ασφάλιση λειτουργεί με συστήματα Bonus – Malus, τα οποία χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του ασφαλιστρού για κάθε ασφαλιζόμενο, βάσει του αριθμού ατυχημάτων και αξιώσεων στο παρελθόν. Κάθε προηγούμενο ατύχημα επηρεάζει το οφειλόμενο ποσό για την επόμενη περίοδο ασφάλισης. Ωστόσο, μια σύγκρουση που προκάλεσε μια περιορισμένη ζημιά τιμωρεί τον ασφαλιζόμενο άδικα όσο και αν είχε ένα σοβαρό ατύχημα που προκάλεσε τεράστια οικονομική ζημιά. Μερικές ασφαλιστικές εταιρείες τροποποίησαν τα συστήματα Bonus-Malus για να λαμβάνουν υπόψη τον αριθμό καθώς και τη σοβαρότητα των ατυχημάτων που προκαλούνται από τον ασφαλιζόμενο (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

Επιπλέον, για τον περιορισμό του αριθμού των απαιτήσεων οι παραδοσιακές ασφαλιστικές εταιρείες χρησιμοποιούν τη μέθοδο του εκπιπτόμενου ποσού ή αλλιώς του franchise. Το εκπιπτόμενο ποσό αντιπροσωπεύει το χρηματικό ποσό που πρέπει να καταβάλει ο αντισυμβαλλόμενος σε περίπτωση ατυχήματος πριν από την έναρξη της κάλυψης της ζημίας από την ασφάλιση. Το εκπιπτόμενο ποσό μειώνει τον αριθμό αξιώσεων, καθώς αρκετά μικρά ατυχήματα μπορεί να προκαλέσουν ζημιά που είναι κάτω από το συμβατικό ποσό του franchise. Συνεπώς, μειώνει την πλήρη ευθύνη του αντισυμβαλλομένου για τουλάχιστον ένα μέρος της ενδεχόμενης οικονομικής απώλειας αποτρέπει την απάτη και ενθαρρύνει τους ανθρώπους να δίνουν μεγαλύτερη προσοχή (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

Οι παραδοσιακές εταιρείες ασφάλισης αυτοκινήτων υπολογίζουν το κόστος των ασφαλιστρών και franchise με βάση στατιστικούς και αναλογιστικούς αλγόριθμους. Προκαθορισμένα χαρακτηριστικά όπως η ηλικία, η εμπειρία οδήγησης, ο αριθμός των

προηγούμενων αυτοκινητιστικών ατυχημάτων έχουν οριστεί σε προ-κατηγοριοποιημένους οδηγούς, και συνεπώς στους ασφαλισμένους. Αυτή η μέθοδος τιμωρεί ορισμένες κατηγορίες, για παράδειγμα, νέους οδηγούς, καθώς θεωρούνται υψηλότερου κινδύνου. Οι οδηγοί μπορούν να μειώσουν το ασφαλιστικό τους συμβόλαιο μόνο αποδεχόμενοι να αυξήσουν το εκπιπτόμενο ποσό τους, αναλαμβάνοντας κατά συνέπεια υψηλότερο κίνδυνο δυνητικής οικονομικής απώλειας. Τα παραδοσιακά συστήματα τιμωρούν ορισμένες κατηγορίες οδηγών. Η έλλειψη δημιουργίας προφίλ οδηγών δεν δημιουργεί κίνητρο για να αρχίσει να δίνεται μεγαλύτερη προσοχή στο παραπάνω (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

Η εταιρία σχεδίασε ένα εντελώς διαφορετικό μοντέλο βασισμένο σε Bitcoin, εισάγοντας ένα νέο επιχειρηματικό μοντέλο. Η νέα φόρμουλα που χρησιμοποιείται από την εταιρεία βελτιώνει τη διαδικασία τμηματοποίησης και επιλογής κινδύνου, ξεκινώντας από την ανάγκη εξάλειψης του φαινομένου ότι στην παραδοσιακή ασφάλιση οι υπεύθυνοι και επιμελείς ιδιοκτήτες πληρώνουν τα ασφάλιστρά τους εξαιτίας μη υπεύθυνων ανθρώπων. Η εμπιστοσύνη μεταξύ των μελών της κοινότητας, όπως συγγενείς, φίλοι και συνάδελφοι παίζει κεντρικό ρόλο στη πλατφόρμα πληρωμής μέσω Bitcoin (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, τα άτομα δημιουργούν ένα είδους Ταμείου αλληλεγγύης, βασισμένο στο κατανεμημένο καθολικό του ψηφιακού νομίσματος. Το franchise μετατρέπεται σε ένα λεγόμενο «έκπτωση τρίτου μέρους» και το bonus-malus μετατοπίζεται από μια προσέγγιση μιας βάσης σε μια πολλαπλή βάση (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

Οι άνθρωποι μπορούν να υποστηρίξουν ο ένας τον άλλον, αντικαθιστώντας έτσι τις στατιστικές αξιολογήσεις μπόνους-malus και το εκπιπτόμενο ποσό. Οι ασφαλισμένοι υποστηρίζουν ο ένας τον άλλο και μπορούν έτσι να λάβουν έκπτωση στον ενιαίο ναύλο ασφάλισης. Για τον κάθε εθελοντή ασφαλισμένο (endorser) που υποστηρίζει ένα άλλο ασφαλισμένο του δεσμεύεται ένα ποσό στην πιστωτική του κάρτα ως οικονομική εγγύηση. Το ποσό αυτό εισπράττεται μόνο σε περίπτωση αξίωσης υπαιτιότητας εις βάρος του ασφαλισμένου. Σε αντάλλαγμα για το παραπάνω, ο εγγυητής αποκτά ένα ποσό σε Bitcoin, για να χρησιμοποιηθεί είτε ως μέθοδος πληρωμής είτε ως επένδυση (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

Η πλατφόρμα του Bitcoin συναινεί σε άτομα που πρέπει να δεσμευτούν, αλλά συγχρόνως να προστατευτεί την ιδιωτική τους ζωή. Το Bitcoin επιτρέπει τον ορισμό επιπλέον ρητρών και ρυθμίσεων, σε περίπτωση που οι άνθρωποι δεν εμπιστεύονται ο ένας τον άλλον, αλλά εξακολουθούν να θέλουν τα οφέλη της αμοιβαία υποστήριξης. Σε περίπτωση παράβασης τέτοιων αμοιβαίων διατάξεων, η εταιρία διασφαλίζει αποζημίωση στον ασφαλισμένο (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

Η πληρωμή αυτή θα κατανεμηθεί μεταξύ της ασφαλιστικής εταιρείας και των υπόλοιπων πελατών της, ενισχύοντας την κοινωνική πίεση και τη δικαιοσύνη σε όλα τα συμβαλλόμενα μέρη. Η εμπιστοσύνη και τα οικονομικά κίνητρα μπορούν έτσι να οδηγήσουν σε μείωση των ασφαλιστρών, επιτρέποντας φθηνότερα έξοδα ασφάλισης για την πλειονότητα των επιχειρηματικών συναλλαγών μέσω Bitcoin. Επιπλέον, χάρη στην κοινωνική πίεση, οι ασφαλισμένοι θα τείνουν να συμπεριφέρονται καλύτερα, τηρώντας τους κανόνες (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

Οι πελάτες όχι μόνο μπορούν να εξοικονομήσουν χρήματα σε ασφάλιστρα εάν αλληλοϋποστηρίζονται, αλλά μπορούν να λάβουν οικονομικά οφέλη στο τέλος του έτους. Τα ποσά σε Bitcoin που λαμβάνουν σε αντάλλαγμα για τις δραστηριότητες έγκρισής τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε ως μέσο πληρωμής εντός της κοινότητας είτε ως επένδυση. Η δυνατότητα συμπερίληψης πρόσθετων συμβατικών ρητρών ή ρυθμίσεων επιτρέπει την έγκριση ατόμων με τα οποία η σχέση δεν είναι στενή, όπως επιχειρηματικοί εταίροι. Η αμοιβαία δέσμευση οδηγεί σε οικονομικό και κοινωνικό όφελος, με τους ανθρώπους να αλληλοϋποστηρίζονται και να ενθαρρύνονται ακόμη περισσότερο να συμπεριφέρονται σωστά χωρίς να παραβιάζουν τους κανόνες (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

Σύμφωνα με ένα άρθρο της εταιρείας, η Peer-to-peer ασφάλιση χρησιμοποιεί τη μέθοδο του crowdsourcing και τη κοινωνική δικτύωση για να δημιουργήσει μια κοινή εμπειρία ασφάλισης, κερδίζοντας μαζί μέσω κοινωνικών μέσων, φίλων και μελών της οικογένειας. Οι ασφαλιστές σχηματίζουν ομάδες για να συνεργαστούν και να μοιραστούν ο καθένας κινδύνους με όλους και να συνεισφέρουν χρήματα για να ασφαλίσουν τις απώλειες του άλλου. Συνήθως στο τέλος του έτους τα άτομα χωρίς αξιώσεις λαμβάνουν επιστροφή ποσών σε Bitcoin (ή χρημάτων) ή μειωμένα ασφάλιστρα για την επόμενη περίοδο (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

Οι αντισυμβαλλόμενοι μοιράζονται τους κινδύνους και τα οφέλη τους με τους υποστηρικτές τους. Οι άνθρωποι ενθαρρύνονται έτσι να συμπεριφέρονται σωστά. Επιπλέον, στο blockchain της εταιρείας, τα μέρη μπορούν να συμφωνήσουν τις αναμενόμενες συμπεριφορές υπογράφοντας συγκεκριμένες ρήτρες ή ρυθμίσεις, που καθίστανται δεσμευτικές. Όλα τα εμπλεκόμενα μέρη ενθαρρύνονται έτσι να συμπεριφέρονται όπως σχεδιάστηκε, είτε από κοινωνική είτε από νομική άποψη (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

Σύμφωνα με άρθρο της εταιρείας, η εισαγωγή της αρχής της κοινωνικής απόδειξης ως ένα φαινόμενο αυτορρυθμιζόμενης ψυχολογίας επιτρέπει στην εταιρία να καθιερώνει ένα σχήμα ασφαλισμένων χαμηλού κινδύνου, κατά συνέπεια μειώνοντας τα ασφάλιστρά τους έως και 50%, ενώ αξιοποιεί πλήρως τη δύναμη της blockchain τεχνολογίας. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο το Bitcoin καθιερώθηκε ως επέκταση των οφελών της θεωρίας κοινωνικής απόδειξης. Από ηθική άποψη η κοινωνική απόδειξη ορίζεται ως ένας φυσικός, ενσωματωμένος μηχανισμός που αντιπροσωπεύει την ηθική πυξίδα των ανθρώπων, η οποία ενισχύεται από την εμπιστοσύνη που παρέχεται από τους εγγυητές (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

Περαιτέρω υποστήριξη στην αρχή της κοινωνικής απόδειξης δίνουν χρηματοοικονομικοί επενδυτές. Κάποιος ανέφερε σχετικά: «Βλέπουμε και χρησιμοποιούμε τη ψυχολογία της κοινωνικής απόδειξης κάθε μέρα και όλα γύρω μας, στην επιχείρηση, στο μάρκετινγκ, και γιατί όχι στην ασφάλιση. Οι εγγυητές πρέπει ουσιαστικά να πάρουν μια απόφαση για το πόσο ασφαλής είναι ένας οδηγός, με βάση ό, τι ξέρουν για αυτόν. Ως αποτέλεσμα, θα εγγυηθούν για κάποιον μόνο εάν αισθάνονται πραγματικά σίγουροι ότι αυτός θα οδηγήσει με ασφάλεια. Από την άλλη πλευρά, ο ασφαλισμένος πρέπει να οδηγεί πιο προσεκτικά, γνωρίζοντας ότι η απειρίσκεπτη συμπεριφορά θα μπορούσε να προκαλέσει ποινή στον εγγυητή του» (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

Συνολικά, τα αποτελέσματα δείχνουν πώς δημιουργούν μοναδικά δεδομένα που μπορεί να κάνουν την εταιρεία να μειώσει το κόστος παραγωγής της καθιστώντας τα προϊόντα της πιο

προσιτά για τις φτωχότερες χώρες για ή τους νεότερους οδηγούς που δεν έχουν ιστορικό για χρήση για τον υπολογισμό του ασφαλιστικού τέλους. Επιπλέον, η εταιρεία μπόρεσε να προωθήσει με διαφάνεια τη συμπεριφορά των ανθρώπων χρησιμοποιώντας τη ψυχολογία της κοινωνικής απόδειξης που συμβάλλει στο να κινούνται στους δρόμους ασφαλέστεροι οδηγοί (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

Η εταιρία βασίζεται σε έξυπνα συμβόλαια και στη χρήση του Bitcoin και ενός επιχειρηματικού μοντέλου γύρω από αυτό για τη μείωση του κόστους συναλλαγής και τη μείωση των μεσαζόντων. Αναλύοντας τις πηγές, η εταιρία μπορεί να ελαχιστοποιήσει το κόστος συναλλαγής με δύο τρόπους: μείωση του κόστους και αύξηση της αποτελεσματικότητας της διαδικασίας. Η απουσία μεσάζοντων, χάρη στη χρήση της πλατφόρμας Bitcoin και του συστήματος πληροφορικής, επιτρέπει τη μείωση του κόστους καθώς και την αποτελεσματικότερη χρήση δεδομένων και πόρων (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

Το χαμηλότερο διαρθρωτικό και λειτουργικό κόστος οδήγησε σε μείωση των ασφαλιστρών και γενικά των τιμών των υπηρεσιών για τους πελάτες. Η νέα τεχνολογία blockchain που χρησιμοποιείται σε παραδοσιακούς τομείς επέτρεψε την εφαρμογή της καινοτομίας που εισήγαγε το συγκεκριμένο επιχειρηματικό μοντέλο. Τα χαμηλότερα ασφάλιστρα και οι τιμές ενισχύουν την κοινωνική βιωσιμότητα, επιτρέποντας σε άτομα που δεν μπορούσαν να αντέξουν οικονομικά την ασφάλιση να αγοράσουν ένα τέτοιο ασφάλιστρο πιο εύκολα (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

Το συνολικό ποσό των εκδοθέντων Bitcoins ήταν περιορισμένο και ως ένα συγκεκριμένο ποσό, και έχοντας μία δικλείδα ασφαλείας για τον επιμερισμό των ψηφιακών νομισμάτων ή για τη προσθήκη ονομαστικής αξίας για να υποστηρίξει αποτελεσματικά τυχόν αύξηση των τιμών στο μέλλον (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

Γνωρίζοντας ότι η υιοθέτηση των κρυπτονομισμάτων από τις μαζικές αγορές είναι σε εξέλιξη, η εταιρία σκοπεύει στο να προχωρήσει σταδιακά σε μια πλήρως εφαρμογή πληρωμών σε Bitcoin ή άλλων κρυπτονομισμάτων. Στόχος τους είναι το ψηφιακό νόμισμα να γίνει το νόμισμα για την ασφάλιση της κοινότητας. Το μοντέλο αυτό έχει αρχίσει να επηρεάζει την ασφαλιστική βιομηχανία των 7 τρισεκατομμυρίων δολαρίων παγκοσμίως και να βελτιώσει σημαντικά τις επιχειρηματικές συναλλαγές σε Bitcoin (Massaro, Mas, Jabbour, & Bagnoli, 2020).

5.2 Teambrella

Το συγκεκριμένο σύστημα είναι επίσης ένα peer to peer σύστημα ασφάλισης που καλείται να υπερκεράσει την αναποτελεσματικότητα και την έλλειψη διαφάνειας στις περισσότερες ασφαλιστικές υπηρεσίες. Οι συμμετέχοντες – ασφαλισμένοι έχουν αμοιβαίο έλεγχο στις περισσότερες πτυχές της ασφάλειάς τους, όπως η αξιολόγηση κινδύνων και η επεξεργασία των πληρωμών. Ο αμοιβαίος έλεγχος εφαρμόζεται μέσω ενός μηχανισμού ψηφοφορίας στον οποίο μπορούν να ανατεθούν πληρεξούσιοι. Για να μειωθεί το βάρος των πληρωμών μεταξύ των μερών, το σύστημα χρησιμοποιεί το Bitcoin ως μέσο παροχής κάλυψης και πληρωμή επιστροφών (Paperno, Kravchuk, & Porubaev, 2021).

Το παραπάνω P2P πλαίσιο της ασφαλιστικής εταιρίας περιλαμβάνει ένα επίπεδο λήψης αποφάσεων και ένα επίπεδο πληρωμών. Το επίπεδο πληρωμής βασίζεται στην τεχνολογία

Bitcoin. Το επίπεδο λήψης αποφάσεων αποτελείται από διακομιστές που χρησιμοποιούνται ως μέσο επικοινωνίας και ψηφοφορίας. Το ασφαλιστικό πλαίσιο ενεργοποιείται όταν υπάρχει ένας ελάχιστος αριθμός μελών – ασφαλισμένων που εγγράφονται στην υπηρεσία και δημιουργούν τα κατανεμημένα ψηφιακά πορτοφόλια τους (Paperno, Kravchuk, & Porubaev, 2021).

5.2.1 Ομάδες

Τα μέλη συγκροτούν ομάδες ως αυτοδιοικούμενες κοινότητες χρηστών. Μια ομάδα αποτελείται από «συνεταίρους» που διαχειρίζονται συλλογικά όλες τις ασφαλιστικές λειτουργίες, όπως (Paperno, Kravchuk, & Porubaev, 2021):

- καθορισμό κανόνων ασφάλισης (δηλαδή, τι καλύπτεται, ποια έγγραφα πρέπει να υποβληθούν κ.λπ.)
- ένταξη νέων μελών
- αξιολόγηση των απαιτήσεων και έγκριση αποζημιώσεων
- πληρωμή επιστροφών

Οι ομάδες μπορούν να δημιουργηθούν βάσει κοινών στοιχείων μεταξύ εταίρων (πχ συγγένεια) ή των ασφαλισμένων αντικειμένων:

- είδος ασφαλισμένου αντικειμένου (π.χ. αυτοκίνητο, σπίτι, υγεία)
- είδος ασφαλισμένου συμβάντος (π.χ. σύγκρουση, ζημιά σε τρίτους)
- κοινωνική ή επαγγελματική συνάφεια (π.χ. εργαζόμενοι στην ίδια εταιρία)
- τοποθεσία σπιτιού / εργασίας (π.χ., ζουν στην ίδια πόλη, εργάζονται στο ίδιο κτίριο)

Κάθε άτομο μπορεί να δημιουργήσει μια ομάδα και να καθορίσει το αρχικό σύνολο κανόνων της. Η ασφάλιση ενεργοποιείται μία φορά με ένα ελάχιστο αριθμό εταίρων που συμμετέχουν στην ομάδα (δύο από προεπιλογή) και χρηματοδοτούν τα κατανεμημένα πορτοφόλια τους (Paperno, Kravchuk, & Porubaev, 2021).

5.2.2 Ψηφιακά πορτοφόλια

Τα μέλη πραγματοποιούν πληρωμές σχετικές με τα συμβόλαια τους από τα παραπάνω ψηφιακά πορτοφόλια σε Bitcoin. Τα ιδιωτικά κλειδιά για αυτά τα πορτοφόλια αποθηκεύονται μόνο στα αντίστοιχα συστήματα πελατών και δεν είναι προσβάσιμα από τρίτους (Paperno, Kravchuk, & Porubaev, 2021).

Κατά την δημιουργία της ομάδας δημιουργείται ένα ζεύγος κλειδιών μέσω αξιόπιστης εφαρμογής. Το ζεύγος είναι το κύριο ζεύγος κλειδιών για τους νέους εταίρους που εγγράφονται στο κατανεμημένο ψηφιακό πορτοφόλι της ομάδας. Αυτό διασφαλίζει ότι δεν μπορούν να δαπανηθούν Bitcoins από αυτό το πορτοφόλι χωρίς τη συγκατάθεσή της ομάδας (Paperno, Kravchuk, & Porubaev, 2021).

Ένας εταίρος επιτρέπεται να αποσύρει τα νομίσματά του με τη συγκατάθεση άλλων εταίρων, δηλαδή, διασφαλίζοντας ότι όλα τα εκκρεμή ασφάλιστρα μπορούν να καταβληθούν. Όταν ένας συνétairos επιλέγεται ως εγγυητής του συμβολαίου ενός άλλου εταίρου, η υπογραφή του συμβολαίου πραγματοποιείται με το ίδιο κλειδί. Το κλειδί

χρησιμοποιείται επίσης για αιτήματα υπογραφής προς τον διακομιστή. Τέλος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περίπτωση αποσύνδεσης μίας ομάδας από τον διακομιστή.

Οι διακομιστές του συστήματος προσαρμόζουν αυτόματα τις λίστες των εγγυητών δημιουργώντας νέες διευθύνσεις και ξεκινώντας μεταφορές Bitcoin ανάμεσα στους λογαριασμούς των εμπλεκόμενων σε ένα πλαίσιο, πχ για τη διαδικασία μίας αποζημίωσης. Με αυτόν τον τρόπο χειρίζεται περιπτώσεις εταίρων που συμμετέχουν ως νέα μέλη ή αποχωρούν από υπάρχουσες ομάδες. Για παράδειγμα, η αλλαγή της διεύθυνσης από τους διακομιστές πρέπει να εγκριθεί τόσο από τον κάτοχο του πορτοφολιού όσο και από τον εγγυητή (Paperno, Kravchuk, & Porubaev, 2021).

5.2.3 Υπολογισμός κινδύνου

Κάθε νέο μέλος διαπραγματεύεται την αξία του εκάστοτε ασφαλιστικού συμβολαίου με την ομάδα. Η αξία του συμβολαίου είναι συνήθως η τιμή του ασφαλισμένου αντικειμένου ή η μέγιστη απώλεια που μπορεί να προκληθεί. Για ορισμένα είδη (π.χ. ασφάλιση υγείας) η αξία του ασφάλιστρου μπορεί να είναι η ίδια για όλα τα μέλη και να ορίζεται από τους κανόνες της εταιρίας. Η αξία του ασφάλιστρου περιορίζει το μέγιστο ποσό δαπανών που μπορεί να δηλωθεί σε μία μόνο αξίωση από έναν συμπαίκτη του (Paperno, Kravchuk, & Porubaev, 2021).

Η πιθανότητα δαπανών για ένα εταίρο είναι μια εκτιμώμενη μέση αξία των εξόδων που σχετίζονται με ένα πιθανό περιστατικό που αφορά ένα συνέταιρο του. Οι σύνεταίροι και τα ασφαλισμένα αντικείμενά τους διαφέρουν ως προς τις πιθανότητες συμβάντος, τις αξίες ασφάλισης και τις πιθανότητες εξόδων. Για να αντισταθμιστούν αυτές οι διαφορές και να γίνει η ασφάλιση πιο δίκαιη για κάθε εταίρο το σύστημα εισήγαγε έναν σχετικό συντελεστή κινδύνου (Paperno, Kravchuk, & Porubaev, 2021).

Έχοντας υπόψη κάποιες σταθερές, όσο υψηλότερος είναι ο συντελεστής κινδύνου ενός εταίρου, τόσο περισσότερα ασφάλιστρα θα πρέπει να πληρώσει. Ωστόσο, είναι πρακτικά αδύνατο να προσδιοριστεί μια πραγματικά εύλογη αξία του συντελεστή κινδύνου ενός εταίρου καθώς είναι πρακτικά αδύνατο να ληφθεί υπόψη κάθε παράγοντας που επηρεάζει την πιθανότητα ενός συμβάντος. Ο συντελεστής κινδύνου ενός νέου εταίρου καθορίζεται αρχικά μέσω ψηφοφορίας από άλλους εταίρους. Όταν το νέο μέλος συμμετέχει στην ομάδα, αποδέχεται ότι ο συντελεστής κινδύνου που προσφέρει η ομάδα μπορεί να θεωρηθεί δίκαιος. Ο συντελεστής μπορεί να αλλάξει αργότερα σύμφωνα με τους κανόνες της ομάδας. Για παράδειγμα, μπορεί να μειωθεί αυτόματα μετά από ένα έτος, εάν ο συμπαίκτης έχει πληρώσει αρκετά ασφάλιστρα αλλά δεν έχει υποβάλει αξίωση κατά τη διάρκεια του έτους (Paperno, Kravchuk, & Porubaev, 2021).

6 Αξιολόγηση Χρήσης Bitcoin

Από την παραπάνω βιβλιογραφική έρευνα και την μελέτη περίπτωσης με δύο ασφαλιστικές εταιρίες, είναι ενδιαφέρον ότι η αύξηση των συναλλαγών σε Bitcoin παρουσιάζει μια αυξανόμενη τάση, καθώς ορισμένοι άνθρωποι είναι περισσότερο ενθουσιασμένοι για το γεγονός ότι το Bitcoin εισάγει μία νέα τεχνολογία και άλλοι είναι ενθουσιασμένοι για τις εμπορικές δυνατότητές που προσφέρει η τεχνολογία αυτή. Η μελέτη έπεισε ότι τεχνολογικά το Bitcoin παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας νέων καινοτόμων επιχειρησιακών μοντέλων (πέρα από το να εισάγει μία εναλλακτική πλατφόρμα ψηφιακών πληρωμών) και βασίζεται σε υγιείς αρχές. Αλλά διάφοροι δείκτες που μετρούν τη μεταβλητότητα του δείχνουν υψηλές τιμές και συνεπώς δείχνουν ότι είναι ακόμα αρκετά ένα κερδοσκοπικό νόμισμα.

Ως αποτέλεσμα, οι περισσότερες κυβερνήσεις δεν νομιμοποιούν ακόμη τη χρήση Bitcoin στις χώρες τους, λόγω της παράνομης φύσης και της εισβολής του σε διάφορες ανταλλαγές που δεν γίνονται υπό τον έλεγχο του κράτους. Αλλά αν το Bitcoin θα είναι σταθερό στο μέλλον, τότε θα είναι πιο εύκολα αποδεκτό στο κοινωνικό σύνολο. Τα διάφορα ζητήματα ασφάλειας μπορούν εύκολα να επιλυθούν. Όπως όλοι γνωρίζουμε, τα νομίσματα με τη μεγαλύτερη σταθερότητα κυριαρχούν έναντι άλλων νομισμάτων. Μακροπρόθεσμα οι άνθρωποι θα πιστέψουν περισσότερο στην τεχνολογία του blockchain και τη κρυπτογράφηση, αλλά το να δαμαστεί η συγκεκριμένη τεχνολογία είναι ένα σημαντικό κίνητρο τόσο για τους επενδυτές όσο και για τους χρήστες.

Η αποκέντρωση των χρηματοοικονομικών συναλλαγών σε μια παγκόσμια υποδομή διάχυσης και ανταλλαγής πληροφοριών στο Διαδίκτυο αλλάζει τον τρόπο λειτουργίας όλων των επιχειρήσεων και των επιχειρησιακών τους μοντέλων. Τα νέα μοντέλα ενισχύουν τη χρήση Bitcoin καθώς είναι το κρυπτονόμισμα με το μεγαλύτερο όγκο συναλλαγών μέχρι σήμερα. Και έρευνες αποδεικνύουν ότι η επίδραση του Bitcoin είναι πλέον αισθητή στα αναδυόμενα επιχειρηματικά μοντέλα.

Η αξία του Bitcoin έχει διαφορετική προέλευση, μια από αυτές είναι ότι το Bitcoin έχει αξία επειδή τα άτομα το αποδέχονται. Το χρήμα είναι ένα μέσο ανταλλαγής και έχει αξία μόλις κάποιος είναι πρόθυμος να το αποδεχτεί για αγορά αγαθών ή υπηρεσιών, τουλάχιστον για τα δύο μέρη που κάνουν την ανταλλαγή. Ταυτόχρονα το χρήμα είναι και μία «αποθήκη» αξίας και μια μονάδα λογαριασμού. Τα χρήματα μπορούν να έχουν διαφορετικές μορφές όπως χαρτί (σημειώσεις) και πέτρα (χρυσός) ή ψηφιακά (Bitcoin). Το Bitcoin έχει και τα τρία χαρακτηριστικά και επομένως έχει αξία. Ο χρυσός έχει καθιερωθεί ως μία από τις καλύτερες «αποθήκες» αξίας σε σύγκριση με τα παραστατικά νομίσματα. Από την εμφάνιση του Bitcoin και τη συνεχή ανάπτυξή του, μία από τις περιπτώσεις χρήσης του είναι η ικανότητα να χρησιμοποιείται ως «αποθήκη» αξίας (Hawle, 2018).

Ο Houghan υποστηρίζει ότι ένα νέο αποθεματικό αξίας πρέπει να έχει κάποια μεταβλητότητα. Επιπλέον, υποστηρίζει ότι αναμένονται δύο πράγματα για ένα νέο κατάστημα αξίας (Hawle, 2018).

- Πρώτον, αναμένεται μια ραγδαία ανατιμώμενη τιμή που επιβραδύνεται με την πάροδο του χρόνου. Αυτό συνήθως συμβαίνει επειδή στην αρχή μόνο λίγοι άνθρωποι γνωρίζουν την ύπαρξή του με αποτέλεσμα η ζήτηση και η τιμή του να είναι χαμηλή. Η τιμή θα αρχίσει να αυξάνεται εκθετικά καθώς καθιερώνεται. Με την πάροδο του χρόνου αυτή η αύξηση θα επιβραδύνει καθώς το παραστατικό αξίας φτάνει στη σταθερή του κατάσταση.

- Το δεύτερο πράγμα είναι ότι έχει θα έχει υψηλή μεταβλητότητα η οποία θα μειώνεται με την πάροδο του χρόνου. Και εδώ εμφανίζεται η ίδια τάση, καθώς στην αρχή η μεταβλητότητα θα είναι υψηλή γιατί η μακροπρόθεσμη βιωσιμότητά του θα είναι αμφισβητήσιμη. Με την πάροδο του χρόνου όταν η βιωσιμότητα είναι σαφέστερη, η μεταβλητότητα θα μειώνεται καθώς το περιουσιακό στοιχείο θα καθιερώνεται. Η αξία του χρυσού είναι 1,300 \$ ανά ουγκιά επειδή οι άνθρωποι είναι πρόθυμοι να πληρώσουν αυτό το ποσό. Σε αυτό το σημείο αξίζει να αναφέρουμε ότι το τρέχον ανώτατο όριο αγοράς του Bitcoin είναι περίπου 143 δισεκατομμύρια δολάρια, αλλά το ανώτατο όριο αγοράς του χρυσού είναι 7,5 τρισεκατομμύρια δολάρια. Αυτό δείχνει ότι το Bitcoin βρίσκεται στην αρχή της ύπαρξής του και ως εκ τούτου η μεταβλητότητα του εξακολουθεί να είναι υψηλή, αλλά καθώς ωριμάζει θα μειωθεί και η περίπτωση χρήσης του ως αποθήκη αξίας μπορεί να εδραιωθεί περαιτέρω.

Κατά τη σύγκριση του Bitcoin με το χρυσό ως κατάσταση αξίας, το Bitcoin έχει ορισμένα πλεονεκτήματα. Για παράδειγμα, το Bitcoin είναι εξ' ορισμού φορητό. Εάν κάποιος θέλει να αποθηκεύσει ένα μεγάλο χρηματικό ποσό χρησιμοποιώντας το Bitcoin, μπορεί να τα πάρει και να τα μεταφέρει οπουδήποτε σε σύγκριση με το χρυσό που είναι βαρύς και δύσκολο να μεταφερθεί. Επιπλέον, η εξακρίβωση, η διαιρεσιμότητα καθώς και η έλλειψη είναι υψηλότερη με το Bitcoin σε σύγκριση με το χρυσό. Το Bitcoin μπορεί εύκολα να επαληθευτεί αποδεικνύοντας την πρωτοτυπία και την ιδιοκτησία του χρησιμοποιώντας το ιδιωτικό κλειδί. Επίσης, το πρωτόκολλο Bitcoin έχει σχεδιαστεί ώστε να υπάρχουν μόνο 21 εκατομμύρια BTC. Αυτός ο αριθμός δεν μπορεί να αλλάξει, οπότε η έλλειψη είναι σίγουρα υψηλότερη σε σύγκριση με το χρυσό. Από αυτά τα 21 εκατομμύρια BTC, τουλάχιστον το 75% έχουν ήδη εξορυχθεί. Σε σύγκριση με το χρυσό η λειψυδρία του είναι περιορισμένη επειδή κάθε χρόνο περίπου 32.000 μετρικοί τόνοι χρυσοί εξορύσσονται προσθέτοντας 1,7% στη συνολική προσφορά ετησίως (Hawle, 2018).

Ο Ruderman διερευνά ποια νομίσματα κρυπτογράφησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως αποθήκη αξίας. Καταλήγει στο συμπέρασμα ότι το Bitcoin είναι ο ξεκάθαρος νικητής όσον αφορά τα νομίσματα κρυπτογράφησης ως αποθήκη αξίας. Υποστηρίζει ότι το Bitcoin είναι το παλαιότερο νόμισμα κρυπτογράφησης που λειτουργεί για σχεδόν δέκα χρόνια, γεγονός που οδηγεί σε μια πρώτη αρχή για το οικοσύστημα Bitcoin όπου τα περισσότερα έργα έχουν μόλις λίγα χρόνια ζωής. Όποιος αλλάζει από χαρτονομίσματα σε κρυπτονομίσματα θα συναντήσει Bitcoin και βλέπει μια σαφή πρόταση αξίας, παρά την έλλειψη χαρακτηριστικών σε σύγκριση με τα νεότερα έργα. Επίσης, υποστηρίζει ότι γενικά όλα τα νομίσματα κρυπτογράφησης θα μπορούσαν να είναι αποθέματα αξιών εάν είναι ηλικιωμένα, έχουν αξία καθώς και έχουν τη σωστή νομισματική πολιτική. Αυτά τα χαρακτηριστικά επιτρέπουν στους ανθρώπους να καταλήξουν σε μια συναίνεση σχετικά με τη διάρκεια, την έλλειψη και την εγγενή αξία ενός περιουσιακού στοιχείου (Hawle, 2018).

Μέχρι το 2014 τουλάχιστον 22.000 έμποροι δέχτηκαν το Bitcoin ως πληρωμή για αγαθά και υπηρεσίες. Μέσα σε αυτήν την ομάδα εμπόρων, εταιρείες όπως οι Virgin Airlines, Zynga, Overstock.com, Bloomberg, Microsoft χρησιμοποιούσαν τον πάροχο πληρωμών BitPay για να επεξεργαστούν τις συναλλαγές Bitcoin. Το BitPay επιτρέπει στις εταιρείες να δέχονται Bitcoin χωρίς να εκτίθενται στη μεταβλητότητά του. Το BitPay δέχεται τις πληρωμές του πελάτη, τις ανταλλάσσει σε παραστατικό νόμισμα και στη συνέχεια μεταφέρει τα παραστατικά χρήματα στον τραπεζικό λογαριασμό της εταιρείας. Μέχρι το 2015 περισσότεροι από 100.000 έμποροι δέχτηκαν το Bitcoin ως μέσο πληρωμής και περίπου το

60% από αυτούς χρησιμοποίησαν το BitPay για την επεξεργασία τους. Από αυτές τις υπηρεσίες πληροφορικής, οι αγορές και οι χρηματοοικονομικές υπηρεσίες αποτελούσαν περισσότερο από το 50% των βιομηχανιών που χρησιμοποιούσαν τις υπηρεσίες του BitPay (Hawle, 2018).

Οι Hileman και Rauchs ανακάλυψαν ότι οι εταιρείες επεξεργασίας πληρωμών της Λατινικής Αμερικής και της Ασίας-Ειρηνικού επικεντρώνονται κυρίως στους τοπικούς χρήστες, ενώ οι εταιρείες της Βόρειας Αμερικής και της Ευρώπης έχουν παγκόσμια εστίαση και ως εκ τούτου σημαντικό αριθμό χρηστών από μη τοπικές χώρες. Επιπλέον, ανακάλυψαν ότι το 86% των συμμετεχόντων στην έρευνα χρησιμοποιούν το δίκτυο Bitcoin ως την κύρια πληρωμή για διασυνοριακές συναλλαγές. Με την ταχεία ανάπτυξη της υιοθέτησης εμπορίου χρησιμοποιώντας το δίκτυο Bitcoin για πληρωμές, μια άλλη περίπτωση χρήσης για το Bitcoin είναι οι συναλλαγές πληρωμών, ιδίως οι διασυνοριακές συναλλαγές. Οι διασυνοριακές πληρωμές αντιπροσώπευαν το 2016 περίπου το 40% των συνολικών εσόδων από συναλλαγές πληρωμών με ροές πληρωμών 135 τρισεκατομμυρίων \$ (Hawle, 2018).

Το σύστημα που χρησιμοποιείται αυτήν τη στιγμή έχει κάποιες αδυναμίες. Δεν είναι δυνατόν να καθοριστούν οι συναλλαγματικές ισοτιμίες έως ότου φθάσουν τα κεφάλαια και η συμμετοχή πολλών ιδρυμάτων οδηγεί σε καθυστερήσεις. Το τρέχον σύστημα χρησιμοποιεί για τις διασυνοριακές συναλλαγές πολλαπλά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, που έχουν ως αποτέλεσμα έναν σύνθετο ιστό που μπορεί να οδηγήσει σε καθυστερήσεις και ανακρίβειες. Επιπλέον, σε κάθε βήμα χρεώνονται τέλη που οδηγούν σε υψηλά τέλη συναλλαγής για διασυνοριακές συναλλαγές. Προκειμένου να ξεπεραστεί η αδυναμία του τρέχοντος συστήματος, οι τράπεζες και τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα διερευνούν την επιλογή χρήσης του δικτύου Bitcoin για διασυνοριακές συναλλαγές. Εν κατακλείδι, η χρήση του Bitcoin γιατί προσφέρει υψηλότερη ασφάλεια, χαμηλότερο κόστος και έχει μεγαλύτερη αξιοπιστία (Hawle, 2018).

Μια άλλη περίπτωση χρήσης πληρωμής είναι από άτομα που εργάζονται ή ζουν στο εξωτερικό και στέλνουν μέρος των εσόδων τους πίσω στις οικογένειές τους. Οι παραδοσιακοί επεξεργαστές πληρωμών χρεώνουν υψηλές χρεώσεις για διασυνοριακές συναλλαγές, μειώνοντας το ποσό που μένει διαθέσιμο στην οικογένεια. Αυτοί οι άνθρωποι αρχίζουν τώρα να χρησιμοποιούν το δίκτυο Bitcoin για να στέλνουν χρήματα πίσω στο σπίτι, στις οικογένειές τους. Χρησιμοποιώντας το δίκτυο Bitcoin μπορούν να είναι σίγουροι ότι τα χρήματα θα φτάσουν μέσα σε λίγες ώρες. Επίσης, τα τέλη συναλλαγών είναι αδιαμφισβήτητα μικρότερα, ένα κλάσμα εκείνου των παραδοσιακών επεξεργαστών πληρωμών. Η Digital Currency Group δηλώνει ότι οι διασυνοριακές πληρωμές που διακανονίστηκαν με τη χρήση Bitcoin αυξήθηκαν από 5 εκατομμύρια δολάρια σε πάνω από 40 εκατομμύρια δολάρια στο χρονικό διάστημα από τον Ιανουάριο έως τον Οκτώβριο του 2016 (Hawle, 2018).

Οι τράπεζες στην Ινδία και στην Κένυα έχουν συνειδητοποιήσει ένα επιπλέον πιθανό όφελος που μπορούν να κερδίσουν κατά τη χρήση Bitcoin. Η χρήση Bitcoin έχει αποδειχθεί ότι είναι φθηνότερη και πιο αποτελεσματική εναλλακτική λύση σε σχέση με άλλα δίκτυα πληρωμών για κινητά. Η Νότια Κορέα ενίσχυσε τους κανονισμούς της σχετικά με το άνοιγμα τραπεζικών λογαριασμών. Οι πελάτες των τραπεζών της Νότιας Κορέας πρέπει τώρα να δαπανούν τουλάχιστον 400 \$ το μήνα για να δημιουργήσουν έναν τραπεζικό λογαριασμό. Οι αυστηρότεροι κανονισμοί οδήγησαν τους χρήστες να χρησιμοποιούν εναλλακτικές λύσεις όπως το Bitcoin για τις συναλλαγές τους. Προκειμένου να καταστεί δυνατή η

ταχύτερη και φθηνότερη συναλλαγή για το δίκτυο Bitcoin, οι προγραμματιστές έχουν εισαγάγει το δίκτυο αστραπής. Αυτή η λύση επιτρέπει στους χρήστες να ανοίγουν κανάλια πληρωμών και στη συνέχεια να πραγματοποιούν συναλλαγές σε αυτά για άμεσες συναλλαγές. Αυτό το δίκτυο αστραπής βρίσκεται σε φάση ζωντανής και τρέχουσας δοκιμής. Η χρήση αυτής της λύσης για διασυννοριακές πληρωμές επιτρέπει στους χρήστες να στέλνουν άμεσα χρήματα, ενώ δεν πληρώνουν σχεδόν καθόλου τέλη συναλλαγής (Hawle, 2018).

Με βάση τα παραπάνω πιστεύουμε ότι το προτεινόμενο μοντέλο έχει πιθανότητες επιτυχίας, καθώς θα προσπαθήσει να εδραιωθεί σε μια παγκόσμια οικονομία που το Bitcoin είναι το κυρίαρχο κρυπτονόμισμα και οι πολίτες ψάχνουν εναλλακτικούς τρόπους αγοραπωλησιών με επίκεντρο τις τεχνολογίες και το διαδίκτυο. Γύρω από το Bitcoin έχουν ήδη αναπτυχθεί επιχειρηματικά μοντέλα, όπως παρουσιάσαμε στην μελέτη περίπτωσης, τα οποία λειτουργούν εδώ και αρκετό καιρό και έχουν επιτυχία. Κοινή συνισταμένη τόσο του προτεινόμενου μοντέλου όσο και της μελέτης περίπτωσης είναι η χρήση του Bitcoin με τέτοιο τρόπο ώστε να επιφέρει πλεονεκτήματα σε όλα τα εμπλεκόμενα μέρη. Αυτό επιτυγχάνεται κυρίως με την απουσία των μεσαζόντων και των διάφορων ρυθμιστικών και εποπτικών αρχών που υπάρχουν στις συναλλαγές με παραστατικά νομίσματα. Η απουσία όλων αυτών των παραγόντων, λόγω του πως είναι δομημένο το δίκτυο του Bitcoin, δίνει την δυνατότητα δημιουργίας καινοτόμων υπηρεσιών και προϊόντων.

Ένα βασικό χαρακτηριστικό του προτεινόμενου μοντέλου είναι η υιοθέτηση προγράμματος ανταμοιβής. Όπως βλέπουμε και στην μελέτη περίπτωσης η ανταμοιβή των πελατών για την εμπιστοσύνη, την συνέπεια, την αφοσίωση, κλπ που επιδεικνύουν σε μία επιχείρηση λαμβάνεται σοβαρά υπόψη από τους πελάτες και συμβάλει στην δημιουργία ισχυρών δεσμών με αυτήν. Η έννοια της ανταμοιβής υπήρχε πάντα στο εμπόριο, αλλά με την χρήση του Bitcoin επαναξιολογείται και είναι ευκολότερο να αναπτυχθεί περαιτέρω καθώς η απουσία των μεσαζόντων διευκολύνει σημαντικά τις επιχειρήσεις. Η διευκόλυνση των επιχειρήσεων συνίσταται στο γεγονός ότι το κόστος των συναλλαγών με Bitcoin είναι μικρότερο σε σχέση με συναλλαγές σε παραστατικά νομίσματα. Για αυτό το λόγο οι επιχειρήσεις μπορούν να αναπτύξουν καλύτερα μοντέλα ανταμοιβής και γενικότερα ανταπόδοσης στους πελάτες τους, γιατί έχουν περισσότερες δυνατότητες όταν συναλλάσσονται με Bitcoin.

Κλείνοντας ένα κοινό γνώρισμα τόσο της μελέτης περίπτωσης όσο και του προτεινόμενου μοντέλου είναι η χρήση της τεχνολογίας. Πλέον το μεγαλύτερο μέρος του παγκόσμιου πληθυσμού έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο και πραγματοποιεί τις αγορές του ηλεκτρονικά, είτε πρόκειται για προϊόντα είτε για υπηρεσίες. Αυτή η εξοικείωση με την τεχνολογία διευκολύνει την υιοθέτηση επιχειρηματικών προτάσεων και λύσεων βασισμένων στο Bitcoin, καθώς οι δυνητικοί πελάτες είναι εξοικειωμένοι με την τεχνολογία και τις δυνατότητες της. Για έναν χρήστη του διαδικτύου δεν έχει διαφορά εάν πραγματοποιήσει μια αγορά είτε μέσω πιστωτικής κάρτας είτε με Bitcoin. Αυτό που θα αξιολογήσει ο χρήστης του διαδικτύου που θέλει να πραγματοποιήσει μια αγορά είναι τα οφέλη που προκύπτουν από το μέσο πληρωμής που θα χρησιμοποιήσει. Αυτό που παρατηρούμε είναι ότι τόσο στην μελέτη περίπτωσης όσο και στο προτεινόμενο μοντέλο το όφελος για τον υποψήφιο αγοραστή είναι μεγαλύτερο εάν επιλέξει να χρησιμοποιήσει ως μέσο πληρωμής Bitcoin.

7 Συμπεράσματα

Τα κρυπτονομίσματα και το Bitcoin ως κυριότερος εκφραστής τους είναι εδώ για να μείνουν. Το μέλλον των συναλλαγών βρίσκεται στις νέες αναδυόμενες τεχνολογίες που μπορούν να ωφελήσουν την ανθρωπότητα. Οι χρήστες και οι διάφοροι κλάδοι της οικονομίας μπορούν να αξιολογήσουν εάν τα κρυπτονομίσματα μπορούν να τους ωφελήσουν ή να τους βλάψουν, σύμφωνα με τους στόχους και την στρατηγική τους. Το blockchain είναι η ραχοκοκαλιά της τεχνολογίας του Bitcoin. Η κατανεμημένη λειτουργικότητα του καθολικού σε συνδυασμό με την ασφάλεια του blockchain, το καθιστά πολύ ελκυστική τεχνολογία για την επίλυση των υφιστάμενων οικονομικών και μη χρηματοοικονομικών επιχειρηματικών προβλημάτων. Υπάρχει τεράστιο ενδιαφέρον για επιχειρηματικές εφαρμογές που βασίζονται στο Bitcoin και ως εκ τούτου πολλές νεοσύστατες επιχειρήσεις που εργάζονται σε αυτές. Η υιοθέτηση του Bitcoin αντιμετωπίζει σίγουρα προκλήσεις και αντιδράσεις, αλλά μεγάλα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα επενδύουν στην εξερεύνηση της εφαρμογής των τρεχόντων επιχειρηματικών μοντέλων με την χρήση Bitcoin. Στην πραγματικότητα, μερικοί από αυτούς αναζητούν τα νέα επιχειρηματικά μοντέλα στον κόσμο του Bitcoin.

Αν και το Bitcoin είναι σχετικά νέο εντούτοις υπάρχουν πολλές προτάσεις για έρευνα σε διάφορα πεδία. Καταρχήν, θα πρέπει να γίνουν έρευνες στις μακροοικονομικές επιδράσεις των κρυπτονομισμάτων και του blockchain. Στην συνέχεια αυτές οι έρευνες θα πρέπει να επικεντρωθούν στο Bitcoin. Ποιο συγκεκριμένα σε μακροοικονομικό επίπεδο απαιτείται περαιτέρω έρευνα στους τομείς των οικονομικών επιπτώσεων, της υιοθέτησης, των πληρωμών, των κανονισμών και άλλων περιπτώσεων χρήσης. Θα ήταν χρήσιμο να διερευνηθεί η καμπύλη υιοθέτησης των κρυπτονομισμάτων και της τεχνολογίας blockchain σε μια συνολική προοπτική για την οικονομία. Η υιοθέτηση των κρυπτονομισμάτων από διαφορετικούς κλάδους της οικονομίας πρέπει να ερευνηθεί και να αξιολογηθεί από το πρίσμα του πόσο επηρεάζονται οι αυτοί οι κλάδοι από τις τεχνολογικές αλλαγές και από το blockchain ειδικότερα. Ποιο συγκεκριμένα για τον χρηματοπιστωτικό κλάδο και για τον τραπεζικό τομέα δεν υπάρχει εικόνα για τις συνέπειες που έχει η υιοθέτηση του blockchain και των κρυπτονομισμάτων γενικότερα.

Επίσης, δεν έχει διερευνηθεί ακόμη ο αντίκτυπος των βιομηχανιών εξόρυξης – ανταλλαγής και κρυπτονομισμάτων. Έχουν αρχίσει να εμφανίζονται κάποιοι κανονισμοί αλλά χωρίς να άμεση συσχέτιση με το ακαδημαϊκό και ερευνητικό χώρο, καθώς η τεχνολογία αλλάζει ραγδαία και οι ρυθμιστικές αρχές δεν προλαβαίνουν να την αφομοιώσουν και να την κατανοήσουν με τον ίδιο ρυθμό με την επιστημονική κοινότητα. Συνολικά μπορούμε να πούμε ότι υπάρχει βαθιά ανάγκη για περαιτέρω έρευνα σε όλους τους τομείς των κρυπτονομισμάτων, της τεχνολογίας blockchain και της οικονομικής τους επίδρασης που θα οδηγήσει σε ενδιαφέροντα ευρήματα με την πάροδο του χρόνου. Αναπόσπαστο κομμάτι αυτών των ερευνών θα είναι το Bitcoin που χαρακτηρίζεται ο ηγέτης των κρυπτονομισμάτων με την μεγαλύτερη επίδραση στο blockchain.

Βιβλιογραφία

- Antonopoulos, A. M. (2010). *Mastering Bitcoin*. Sebastopol,: O'Reilly Media.
- Badev, A., & Chen, M. (2014). *Bitcoin: Technical Background and Data Analysis*. Washington, D.C.: Finance and Economics Discussion Series Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs Federal Reserve Board.
- BLOOMBERG. (2018, June 20). *Cryptocurrencies Tumble After \$32 Million South Korea Exchange Hack*. Ανάκτηση από FORTUNE: <https://fortune.com/2018/06/20/south-korea-cryptocurrency-hack/>
- Castillo, M. (2020, March 19). *Bitcoin's Magic Is Fading, And That's A Good Thing*. Ανάκτηση από Forbes: <https://www.forbes.com/sites/michaeldelcastillo/2020/03/19/bitcoins-magic-is-fading-and-thats-a-good-thing/?sh=6bd85f1a7fb2>
- Dash, C., & Behera, P. C. (2017, June). Blockchain Technology: A Revolutionary Bitcoin Technology. *International Journal of Information Science and Computing*, σσ. 27-39.
- DHL Trend Research. (2018). *BLOCKCHAIN IN LOGISTICS*. DHL Customer Solutions & Innovation.
- Esengulov, i. (n.d.). *Bitcoin Explained In Simple Terms*. horizontalsystems.io.
- Hawle, J. (2018). *Crypto Currencies – A Case Study*. Liechtenstein: University of Liechtenstein.
- Hileman, G., & Rauchs, M. (2017). *GLOBAL CRYPTOCURRENCY BENCHMARKING STUDY*. Cambridge: Cambridge Centre for Alternative Finance.
- Keren, D. (n.d.). *How to Accept Bitcoin Payments with BitcoinPay*. Ανάκτηση από vpnMentor: <https://www.vpnmentor.com/blog/how-to-accept-bitcoin-payments/>
- Kharif, O. (2020, December 10). *169-Year-Old Insurer MassMutual Invests \$100 Million in Bitcoin*. Ανάκτηση από BNN Bloomberg: <https://ampvideo.bnnbloomberg.ca/169-year-old-insurer-massmutual-invests-100-million-in-bitcoin-1.1534796>
- Massaro, M., Mas, F. D., Jabbour, C. J., & Bagnoli, C. (2020). Crypto-economy and new sustainable business models: Reflections and projections using a case study analysis.
- Morell, M., Kirshner, J., & Schoenberger, T. (2021). *An Analysis of Bitcoin's Use in Illicit Finance*. BEACON.
- Nelson, D. (2020, August 11). *MicroStrategy Buys \$250M in Bitcoin, Calling the Crypto 'Superior to Cash'*. Ανάκτηση από Nasdaq: <https://www.nasdaq.com/articles/microstrategy-buys-%24250m-in-bitcoin-calling-the-crypto-superior-to-cash-2020-08-11>
- Osipovich, A. (2019, September 23). *NYSE Owner Launches Long-Awaited Bitcoin Futures*. Ανάκτηση από THE WALL STREET JOURNAL: <https://www.wsj.com/articles/nyse-owner-to-launch-long-awaited-bitcoin-futures-11569153649>
- Paperno, A., Kravchuk, V., & Porubaev, E. (2021, 07 21). *Teambrella: A Peer-to-Peer Coverage System*. Ανάκτηση από teambrella.com: <https://teambrella.com/WhitePaper.pdf>

Pay Another Way: Bitcoin. (2012, 11 05). Ανάκτηση από The WordPress.com Blog:

<https://wordpress.com/blog/2012/11/15/pay-another-way-bitcoin/>

Sigalos, M. (2021, June 21). *Bitcoin just got its first makeover in four years*. Ανάκτηση από

CNBC: <https://www.cnn.com/2021/06/12/bitcoin-taproot-upgrade-what-it-means.html>

Social Proof AG. (2021, 07 24). *Blog*. Ανάκτηση από VouchForMe:

<https://vouchforme.co/category/blog/>

Wikipedia. (2020, 12 26). *Wikipedia*. Ανάκτηση από E-commerce credit card payment

system: https://en.wikipedia.org/wiki/E-commerce_credit_card_payment_system