

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS

**ΣΧΟΛΗ  
ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**  
SCHOOL OF  
BUSINESS

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ &  
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ  
MSc IN ACCOUNTING & FINANCE

**ΤΙΤΛΟΣ: "Bitcoin – Κρυπτονομίσματα".**

**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ΚΑΛΛΙΜΑΝΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ**

**Εργασία υποβληθείσα στο  
Τμήμα Λογιστικής & Χρηματοοικονομικής  
του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών  
ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση  
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης  
Αθήνα  
Δεκέμβριος, 2019**

**Εγκρίνουμε την εργασία της**

**ΚΑΛΛΙΜΑΝΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗΣ**



**ΜΠΑΛΛΑΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ**

---

**ΣΙΟΥΓΛΕ ΓΕΩΡΓΙΑ**

---

**ΚΑΡΑΜΠΙΝΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**

---



## **ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

«Δηλώνω υπεύθυνα ότι η συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία για τη λήψη του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στη Λογιστική και Χρηματοοικονομική έχει συγγραφεί από εμένα προσωπικά και δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό. Η εργασία αυτή έχοντας εκπονηθεί από εμένα, αντιπροσωπεύει τις προσωπικές μου απόψεις επί του θέματος. Οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης διπλωματικής αναφέρονται στο σύνολό τους, δίνοντας πλήρεις αναφορές στους συγγραφείς, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο».

**ΚΑΛΛΙΜΑΝΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ**



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

*Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέπων καθηγητή μου κ. Μπάλλα για την πολύτιμη βοήθειά και καθοδήγησή του, αλλά και τον χρόνο που αφιέρωσε για την εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας.*

*Επίσης ένα μεγάλο ευχαριστώ και στους γονείς μου για την ψυχολογική στήριξη και κατανόηση που μου προσέφεραν καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου.*



<u>ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....</u>	<u>5</u>
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>: ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟ BITCOIN .....</u>	<u>7</u>
1.1 Ορισμός κρυπτονομίσματος, περιγραφή και ιστορική αναδρομή του Bitcoin	7
1.2 Παραγωγή Bitcoin και εξόρυξη (mining) .....	10
1.3 Έλεγχος και τρόπος λειτουργίας του Bitcoin.....	11
1.4 Τρόποι απόκτησης και πληρωμές του Bitcoin .....	12
1.5 Πλεονεκτήματα του Bitcoin.....	12
1.6 Μειονεκτήματα του Bitcoin.....	14
1.7 Χρήση και εφαρμογή του Bitcoin .....	14
1.8 Λογισμικά ανοικτού κώδικα (open source programs) και Bitcoin	15
1.9 Άλλα είδη κρυπτονομισμάτων .....	18
1.10 Κατανάλωση ενέργειας.....	19
1.11 Η έννοια του "συγχρονισμού" στο δίκτυο Bitcoin ....	20
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>: Η ΕΙΣΟΔΟΣ ΤΟΥ BITCOIN ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΣΥΝΑΛΛΑΓΕΣ. 21</u>	
2.1 Η έννοια της κρυπτογραφίας στις συναλλαγές .....	21
2.2 Bitcoin και σχήμα Ponzi .....	24
2.3 Προσδοκόμενα κέρδη από το Bitcoin .....	25
2.4 Το εικονικό και άυλο Bitcoin στις ηλεκτρονικές συναλλαγές	26
2.5 Τι συμβαίνει όταν χαθούν τα Bitcoin .....	26
2.6 Η στάση των αγορών έναντι στο Bitcoin .....	27
2.7 Η διείσδυση στην επενδυτική κοινότητα και οι περιστασιακοί παίκτες	28
2.8 Κίνδυνοι απώλειας των ιδιωτικών κλειδιών .....	30
2.9 Παράγοντες που προκαλούν διακύμανση στην ισοτιμία	31
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>: ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ, ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΦΟΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ</u>	
<u>ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ.....</u>	<u>32</u>
3.2 Ασάφεια νομικού πλαισίου .....	32
3.3 Παράνομες δραστηριότητες και Bitcoin.....	33
3.4 Επιχειρηματική δραστηριότητα και Bitcoin .....	35
3.5 Νομικό πλαίσιο του Bitcoin στην Ελλάδα.....	35
3.6 Bitcoin και προστασία των καταναλωτών .....	38
3.7 Λογιστικές επιπτώσεις του Bitcoin στην παγκόσμια οικονομία	38
3.8 Η αξία και η τιμή των Bitcoin.....	42
3.8.3 Bitcoin, κερδοσκοπία και αστάθεια.....	44
3.9 Οι αρχικοί κάτοχοι του Bitcoin: Οι βασικοί ωφελούμενοι	44
<u>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ BITCOIN ΣΤΟ</u>	
<u>ΜΕΛΛΟΝ.....</u>	<u>45</u>
<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</u>	<u>50</u>



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με τον όρο Bitcoin εννοούμε ένα peer to peer δίκτυο πληρωμής και ένα ψηφιακό συνάλλαγμα ανοιχτού κώδικα, για τη διαχείριση του οποίου χρησιμοποιούνται μέθοδοι κρυπτογραφίας. Στο δίκτυο Bitcoin δεν υφίσταται κεντρική αρχή ελέγχου ή επιβεβαίωσης των συναλλαγών. Επίσης υφίσταται η δυνατότητα χρήσης τους χωρίς να υποβάλλονται τα προσωπικά στοιχεία και η ταυτόχρονη χρήση του από οποιονδήποτε και οπουδήποτε. Επιπροσθέτως, εφαρμόζεται η τεχνολογία Blockchain.

Το Bitcoin διαθέτει τόσο πλεονεκτήματα όσο και μειονεκτήματα. Ταυτόχρονα, οι τρόποι συναλλαγής και απόκτησης του Bitcoin έχουν ως εξής: πληρωμή για αγαθά ή υπηρεσίες, αγορά Bitcoin στα Bitcoin ανταλλακτήρια και λήψη Bitcoin μέσω ανταγωνιστικής εξόρυξης (mining). Η συναλλαγή με Bitcoin, βασίζεται στην ασύμμετρη κρυπτογραφία.

Ακόμη, το Bitcoin στηρίζεται σε λογισμικό ανοικτού κώδικα. Χάρη στο γεγονός ότι πρόκειται για λογισμικό ανοικτού κώδικα, έχει δημιουργηθεί μια πληθώρα νέων παρόμοιων νομισμάτων. Ωστόσο, έχει επικρατήσει το Bitcoin, παρόλο που γίνεται λόγος περί της κατανάλωσης ενέργειας κατά την εξόρυξη του Bitcoin.

Το Bitcoin δεν αποτελεί σχήμα Ponzi, αλλά πρόκειται για ένα εικονικό-άυλο είδος χρηματικής ηλεκτρονικής συναλλαγής.

Ταυτόχρονα, η διείσδυση του Bitcoin στην επενδυτική κοινότητα είναι ολοένα αυξανόμενη. Εντούτοις, υφίστανται κίνδυνοι, εξαιτίας της πιθανότητας απώλειας των ιδιωτικών κλειδιών. Στην αγορά, όπως σε κάθε συναλλαγματική αξία, υφίστανται πάντοτε παράγοντες που προκαλούν διακύμανση στην ισοτιμία του. Γι' αυτό το λόγο, θα πρέπει να υπάρχουν σε κάθε δικαιοδοσία αντίστοιχες ρυθμιστικές αρχές, που θα έχουν ως στόχο να εξαλείφουν τις ασάφειες του νομικού πλαισίου για το Bitcoin και θα αντιμετωπίζουν δραστικά ενδεχόμενες παράνομες δραστηριότητες με τη χρήση του Bitcoin, προάγοντας κατ' αυτόν τον τρόπο την επιχειρηματική δραστηριότητα με την εφαρμογή του Bitcoin.

Στην Ελλάδα, υφίσταται νομικό πλαίσιο που υποχρεώνει τους κατόχους στη λογιστική και φοροτεχνική αποτύπωση των συναλλαγών Bitcoin, καθώς το Bitcoin θεωρείται ως υπεραξία. Συγκεκριμένα, εφαρμόζεται ο Ν. 4172/2013.

Επιπροσθέτως, σύμφωνα με έρευνες, οι λογιστικές επιπτώσεις του Bitcoin στην παγκόσμια οικονομία ενδέχεται να είναι σημαντικές.

Ο ανταγωνισμός μεταξύ των νομισμάτων δύναται να εντατικοποιηθεί, εφόσον τα κρυπτονομίσματα υποστηρίζονται και συνδέονται με περιουσιακά στοιχεία. Αυτό θα σημαίνει στην πράξη ότι οι συναλλαγές με κρυπτονομίσματα θα μπορούσαν να δημιουργήσουν δεσμούς εντός των υπηρεσιών ρευστότητας τους, συνδυάζοντας, κατ' αυτόν τον τρόπο τα πλεονεκτήματα των υπηρεσιών



ρευστότητας του χρήματος με τους τόκους των ομολόγων. Για παράδειγμα η Libra, διαθέτει και τα δύο αυτά χαρακτηριστικά.

Η κρυπτογραφία, η ενίσχυση της ασφάλειας, η βελτίωση των πρωτοκόλλων και της τεχνολογίας blockchain αποτελούν προκλήσεις που μπορούν να ανοίξουν νέους ορίζοντες προγραμματιστές της κοινότητας του Bitcoin και γενικά των κρυπτονομισμάτων και να επιφέρουν μελλοντικές εξελίξεις για ακόμη πιο ασφαλή αποκεντρωμένα συστήματα.

Τέλος, φαίνεται βέβαιο ότι η διεθνής πολιτική θα αλλάξει και οι κεντρικές τράπεζες θα απωλέσουν τον έλεγχο με αποτέλεσμα το Bitcoin και εν γένει τα κρυπτονομίσματα να αποτελέσουν μια ισχυρή πρόκληση για τις συναλλαγές στην παγκόσμια αγορά.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>: ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟ BITCOIN

## 1.1 Ορισμός κρυπτονομίσματος, περιγραφή και ιστορική αναδρομή του Bitcoin

Τα κρυπτονομίσματα αποτελούν ψηφιακά νομίσματα τα οποία χρησιμοποιούν μια ασφαλή – κρυπτογραφημένη επικοινωνία για την διασφάλιση του δικτύου και την επαλήθευση των συναλλαγών. Αποτελούν εικονικά νομίσματα τα οποία διατίθενται αποκλειστικά μέσω ηλεκτρονικής μετάδοσης σε ιδιώτες και επιχειρήσεις χωρίς την μεσολάβηση υλικού μέσου.

Βασίζονται στην τεχνολογία blockchain, η οποία αποτελεί ένα δημόσιο λογιστικό βιβλίο συναλλαγών το οποίο ενημερώνεται από χιλιάδες ανθρώπους από όλο το κόσμο.

Το Bitcoin αποτελεί το πρώτο αποκεντρωμένο ψηφιακό νόμισμα μεταξύ ομότιμων (peer to peer) που λειτουργεί από τους χρήστες του χωρίς κεντρική αρχή ή μεσάζοντες. Είναι ένα συναινετικό δίκτυο που παρέχει τη δυνατότητα ενός νέου συστήματος πληρωμών και μιας εντελώς ψηφιακής μορφής χρημάτων.

Βάσει του ορισμού για το Bitcoin, στο *Bitcoin: An Innovative Alternative Digital Currency*, αποτελεί ένα ψηφιακό, αποκεντρωμένο, μερικώς ανώνυμο νόμισμα, το οποίο δεν υποστηρίζεται από καμία κυβέρνηση ή καμία άλλη νομική οντότητα και δεν ανταλλάσσεται ούτε διαθέτει ισοτιμία με το χρυσό ή άλλα προϊόντα.

Επιπρόσθετα, το Bitcoin, δεν εξαργυρώνεται, ούτε μετατρέπεται σε άλλο τύπο νομίσματος ή ποσότητα αγαθού, δεδομένου ότι οι χώροι αποθήκευσής δεν είναι φυσικοί, αλλά ψηφιακοί και η διακίνησή του γίνεται αποκλειστικά μέσω του διαδικτύου.

Το 1998 περιγράφηκε για πρώτη φορά από τον Wei Dai στην λίστα αλληλογραφίας cypherpunks η έννοια «κρυπτονομίσμα». Συγκεκριμένα υποστήριξε την ιδέα μιας νέας μορφής ανταλλαγής χρήματος, όπου ο έλεγχος δεν γίνεται από μια κεντρική αρχή, αλλά αντίθετα η συναλλαγή προστατεύεται μέσω κρυπτογράφησης.

Το 2009, ο Satoshi Nakamoto δημοσίευσε στην ίδια λίστα αλληλογραφίας τις πρώτες προδιαγραφές του Bitcoin στο περίφημο πλέον white paper που λίγο αργότερα κατατέθηκε και δημόσια. Κατ' αυτόν τον τρόπο δημιουργήθηκε ένα χρηματικό εργαλείο, το οποίο θα είναι προσβάσιμο σε όλους μέσω του διαδικτύου, ανθεκτικό στη λογοκρισία και απαραβίαστο από τρίτους.

Στα τέλη του 2010, ο Satoshi αποσύρθηκε αλλά, ωστόσο, η κοινότητα του Bitcoin μεγάλωσε θεαματικά με πολλούς προγραμματιστές που ασχολούνται με το Bitcoin. Πολλοί υποστηρίζουν πως ο Satoshi αποτελεί απλά ένα ψευδώνυμο, δίχως να γνωρίζουν αν πίσω από αυτό κρύβεται ένα άτομο ή μια ομάδα ατόμων.

Τέλος, το Bitcoin σύμφωνα με τη λειτουργικότητά του από το χρήστη, μοιάζει με τα μετρητά χρήματα του Διαδικτύου, ενώ ταυτόχρονα δύναται να θεωρηθεί ως το ένα από τα πιο σημαντικά και δημοφιλή λογιστικά συστήματα τριπλής καταχώρησης.





Με την αυστηρή έννοια των βάσεων δεδομένων, η βιβλιοθήκη διπλής εισόδου είναι πλέον περιττή. Κανονικοποιείται από την τέταρτη κανονική μορφή. Ωστόσο, αυτό είναι περισσότερο μια δήλωση της θεωρίας από την πρακτική, και στα συστήματα λογισμικού που έχουμε χτίσει, τα δύο παραμένουν μαζί, που εργάζονται κυρίως χέρι-χέρι. Αυτό οδηγεί στα ζεύγη διπλών εγγραφών που συνδέονται με τον κεντρικό κατάλογο των αποδείξεων.

Θεωρούμε αυτή τη λογιστική ως λογιστική τριπλής εισόδου. Παρόλο που η ψηφιακά υπογεγραμμένη απόδειξη κυριαρχεί με όρους πληροφόρησης, από πλευράς επεξεργασίας υπολείπεται. Η τήρηση βιβλίων διπλής εγγραφής συμπληρώνει το κενό επεξεργασίας και συνεπώς οι δύο θα δουλέψουν καλύτερα από ό, τι χωριστά. Με αυτή την έννοια, ο όρος τριπλής λογιστικής εγγραφής συνιστά μια πρόοδο στη λογιστική και όχι μια επανάσταση.

### **1.1.1 Βασικά χαρακτηριστικά κρυπτονομισμάτων**

Τα πιο βασικά χαρακτηριστικά των κρυπτονομισμάτων είναι τα κάτωθι:

- Δεν υφίσταται κεντρική αρχή ελέγχου ή επιβεβαίωσης των συναλλαγών
- Υπάρχει η δυνατότητα χρήσης τους χωρίς να υποβάλλονται τα προσωπικά στοιχεία
- Υφίσταται η δυνατότητα χρήσης από οποιονδήποτε και οπουδήποτε
- Μπορεί να γίνεται αποστολή πολύ μικρών αλλά και πολύ μεγάλων συναλλαγών με εξαιρετικά μικρό κόστος
- Είναι εφικτή η εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain
- Επιτρέπεται η συμμετοχή σε οποιονδήποτε στην έκδοση νομίσματος
- Υπάρχει περιορισμός και γνωστοποίηση στο χρηματικό απόθεμα.

Σε ό,τι αφορά στα λογιστικά συστήματα καταχώρησης, η ψηφιακά υπογεγραμμένη απόδειξη, περιλαμβάνει την εξουσιοδότηση για μια οικονομική συναλλαγή. Η κρυπτογράφηση της ψηφιακής υπογραφής δίνει ισχυρή αποδεικτική δύναμη σε κάθε συναλλαγή ενώ ταυτόχρονα περιορίζει ενδεχόμενα λογιστικά ζητήματα στην απουσία των αποδείξεων.

Το Bitcoin έχει πλέον επικρατήσει ως το πρώτο κρυπτονομίσμα σε αξία και αναγνωρισιμότητα, όχι όμως μέσω ανταγωνισμού, αλλά κυρίως επειδή ήταν το πρώτο που κατάφερε να υπερβεί προβλήματα που είχαν αντιμετωπίσει προηγούμενες προσπάθειες, και επίσης λόγω της χρονικής περιόδου που δημιουργήθηκε, στα τέλη του Οκτωβρίου του 2008. Από τότε η κοινότητα του Bitcoin μεγάλωσε εκθετικά, με πολλούς προγραμματιστές να ασχολούνται με το Bitcoin.

Για την λειτουργία του, το Bitcoin χρησιμοποιεί ένα αποκεντρωμένο δίκτυο υπολογιστών, οι οποίοι επαληθεύουν μέσω μαθηματικών πράξεων τις συναλλαγές που ζητούν οι χρήστες του. Το δίκτυο αυτό ελέγχεται από τους ίδιους τους χρήστες καθώς λειτουργεί με βάση consensus, δηλαδή, δεν μπορεί κάποιος προγραμματιστής να εξαναγκάσει καμία αλλαγή στο πρωτόκολλο, διότι όλοι οι χρήστες είναι ελεύθεροι να ελέγξουν τον ανοικτό κώδικα του και να επιλέξουν την έκδοσή του



λογισμικού που χρησιμοποιούν. Για να διατηρηθεί η συμβατότητα, όλοι οι χρήστες πρέπει να χρησιμοποιούν το λογισμικό που υπακούει στους ίδιους κανόνες. Όλες οι συναλλαγές που έχει επεξεργαστεί το δίκτυο καταγράφονται σε ένα δημόσιο λογιστικό βιβλίο, το blockchain.

Η αλυσίδα των blockchain αποτελεί μια μορφή τεχνολογίας λογιστικού βιβλίου στο οποίο καταγράφονται δημόσια όλα τα δεδομένα συναλλαγών που έχουν εκτελεστεί από τους χρήστες των κρυπτονομισμάτων. Επιτρέπει στον χρήστη να εξακριβώνει την αυθεντικότητα της κάθε συναλλαγής, καθώς αυτές προστατεύονται από ψηφιακές υπογραφές για τον κάθε χρήστη. Επιπλέον δίνεται η δυνατότητα και κυρίως, το κίνητρο, σε οποιονδήποτε χρήστη να επεξεργαστεί συναλλαγές που χρησιμοποιούν την υπολογιστική ισχύ εξειδικευμένου εξοπλισμού και να κερδίζει ανταμοιβή για την υπηρεσία αυτή, αυτό είναι το λεγόμενο mining (εξόρυξη). Το mining εκτός του να εξακριβώνει συναλλαγές και να εκδίδει νέο νόμισμα, συμβάλλει και στην ασφάλεια του δικτύου. Όσο μεγαλύτερη υπολογιστική δύναμη έχει συνολικά το δίκτυο, τόσο λιγότερο ευάλωτο είναι σε επιθέσεις και κακόβουλους χειρισμούς. [Π.Δημητράκος, Κρυπτονόμισμα: Ένα αναδυόμενο εργαλείο οικονομικής ελευθερίας].

Το δίκτυο, αρχικά αποτελούμενο από απλούς προσωπικούς υπολογιστές χρηστών μεγάλωσε και μεγαλώνει ακόμα με ταχύτατους ρυθμούς δίνοντας ώθηση σε μια πολύ ανταγωνιστική αγορά εξειδικευμένου εξοπλισμού και την ανάπτυξη μεγάλων “ορυχείων” όπως αυτά που βλέπετε στις φωτογραφίες.

Υπάρχουν υπολογιστές που είναι συνδεδεμένοι στο Internet και επιτελούν τη διαδικασία της εξόρυξης. Εκτελούν πολύπλοκους κρυπτογραφικούς υπολογισμούς καταναλώνοντας ρεύμα και επιβεβαιώνουν τις συναλλαγές που γίνονται στο Blockchain. Οι Miners σπαταλάνε αρκετό ρεύμα για αυτούς τους υπολογισμούς και κάθε φορά που επαληθεύουν επιτυχώς συναλλαγές, πληρώνονται σε Bitcoin για τις υπηρεσίες τους.



Εικόνα 1: Συστοιχία υπολογιστών για συναλλαγές με Bitcoin  
(Πηγή: <https://mikemingos.gr/11558-Bitcoin-sixnes-erotiseis/8/>)



Αυτή τη στιγμή, το δίκτυο του Bitcoin διαθέτει την μεγαλύτερη συνδυασμένη υπολογιστική δύναμη. Αυτή η υπολογιστική δύναμη είναι που εξασφαλίζει το δίκτυο μέσω της διαδικασίας που λέγεται proof of work, η οποία ουσιαστικά αποδεικνύει ότι χρησιμοποιήθηκαν φυσικοί πόροι οι οποίοι μέσω ενός αλγόριθμου μετατράπηκαν σε ένα κομμάτι δεδομένων.

Το λεγόμενο proof of work έχει την ιδιότητα να είναι χρονοβόρο και δαπανηρό για την δημιουργία του, αλλά είναι εύκολα επαληθεύσιμο από το υπόλοιπο δίκτυο. Το κόστος της εξασφάλισης του δικτύου λοιπόν αντικατοπτρίζεται στο ποσό που δαπανάται ετήσια για το ηλεκτρικό ρεύμα που χρειάζονται τα “ορυχεία” για να λειτουργήσουν, το οποίο εκτιμάται σε μερικές εκατοντάδες εκατομμύρια δολάρια. Για να επιτεθεί κάποιος στο δίκτυο, θα πρέπει να δαπανήσει επίσης εκατοντάδες εκατομμύρια δολάρια.

## 1.2 Παραγωγή Bitcoin και εξόρυξη (mining)

Είναι σαφές από την προηγούμενη ενότητα, ότι το Bitcoin είναι αποκεντρωμένο. Κατ’ αυτόν τον τρόπο απαιτείται η συνεισφορά τυχαίων διάσπαρτων υπολογιστών στη Γη, ώστε να επιβεβαιώσει τις συναλλαγές που γίνονται παγκοσμίως. Γίνεται φανερό, λοιπόν, ότι αυτή η διαδικασία απαιτεί τεράστια υπολογιστική δύναμη.

Νέα Bitcoin εκδίδονται κάθε δέκα λεπτά τα οποία δίνονται ως ανταμοιβή σε όσους συνεισφέρουν στην επιβεβαίωση των συναλλαγών και κατ’ αναλογία με τη συνεισφορά του καθένα. Όσοι επιβεβαιώνουν τις συναλλαγές, ώστε να εισπράξουν κάποια ανταμοιβή ονομάζονται miners. [<https://Bitcoin.org/el/faq#what-is-Bitcoin>]

Κάθε συναλλαγή που γίνεται με Bitcoin περνάει από έλεγχο εγκυρότητας και στην συνέχεια τοποθετείται σε ένα μπλοκ (block) μαζί με τις υπόλοιπες ολοκληρωμένες συναλλαγές. Κάθε μπλοκ που δημιουργείται έχει άμεση σχέση με το αμέσως προηγούμενο, άλλα και με όλα τα υπόλοιπα. Η σχέση των μπλοκ καθορίζεται με ειδικούς αλγορίθμους. Έτσι δημιουργείται μια αλυσίδα από μπλοκ (block chain).

Κάθε φορά που δημιουργείται ένα νέο μπλοκ δημιουργείται αυτόματα με τον αλγόριθμο και ένα πλήθος καινούργιων Bitcoin. Αυτά τα νέα Bitcoin εν συνεχεία διαμοιράζονται σε αυτούς που θα έχουν λύσει τον αλγόριθμο ανάλογα με τη συνεισφορά του καθενός. Η διαδικασία αυτή καλείται (εξόρυξη) mining. [<https://Bitcoin.org/el/faq#what-is-Bitcoin>]

Όσο μεγαλύτερο ποσοστό της συνολικής υπολογιστικής δύναμης διαθέσει κάποιος για τη λύση του αλγορίθμου τόσο μεγαλύτερο ποσοστό θα πάρει από τα καινούργια Bitcoin που δημιουργούνται.

Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί, ότι ο αριθμός των Bitcoin που δημιουργούνται με κάθε νέο μπλοκ βαίνει διαρκώς μειούμενος. Χαρακτηριστικό είναι ότι μέσα σε τέσσερα χρόνια, τα Bitcoin που δημιουργούνται με κάθε νέο μπλοκ μειώνονται κατά το ήμισυ. Υπολογίζεται ότι τα τελευταία



Bitcoin θα δημιουργηθούν το 2140, όπου και ο συνολικός αριθμός των Bitcoin που υπάρχουν θα είναι 21 εκατομμύρια. Αυτή η μέθοδος μοιάζει με την πορεία διάθεσης ενός πολύτιμου μετάλλου (π.χ. του χρυσού) στην παγκόσμια αγορά.

### 1.3 Έλεγχος και τρόπος λειτουργίας του Bitcoin

Όπως για παράδειγμα στην τεχνολογία του e-mail, έτσι και στο Bitcoin δεν υφίσταται κανένας ιδιοκτήτης του δικτύου Bitcoin.

Αντίθετα, το Bitcoin ελέγχεται από όλους τους χρήστες του ανά τον κόσμο. Ωστόσο, οι προγραμματιστές έχουν δικαίωμα να παρεμβαίνουν και να βελτιώνουν το λογισμικό. Παρόλα αυτά δεν μπορούν να υποχρεώσουν σε καμία τροποποίηση του πρωτοκόλλου του Bitcoin. Αυτό συμβαίνει λόγω του ότι όλοι οι χρήστες είναι ελεύθεροι να επιλέξουν την έκδοση του λογισμικού που χρησιμοποιούν.

Προκειμένου να διατηρείται και να εξασφαλίζεται η συμβατότητα μεταξύ των λειτουργικών προγραμμάτων αλλά και των λογισμικών, είναι προφανές ότι οι χρήστες είναι υποχρεωμένοι να χρησιμοποιούν το λογισμικό, οι προδιαγραφές του οποίου υπόκεινται σε κοινούς κανόνες. Το Bitcoin δύναται να λειτουργήσει σωστά εφόσον υφίσταται η πλήρης συναίνεση μεταξύ όλων των μερών. Συνεπώς, οι χρήστες και οι προγραμματιστές έχουν ισχυρό κίνητρο να προστατεύουν αυτήν την ευρεία συναίνεση. [<https://Bitcoin.org/el/faq#what-is-Bitcoin>]

Από τη μεριά του κάθε χρήστη, το Bitcoin είναι μια απλή εφαρμογή smartphone ή προσωπικού υπολογιστή. Η εφαρμογή αυτή παρέχει ένα προσωπικό ηλεκτρονικό πορτοφόλι για Bitcoin, επιτρέποντας στο χρήστη να στέλνει και να λαμβάνει Bitcoin μέσω αυτού.

Η αλυσίδα blockchain όπως έχει αναφερθεί περιέχει το ιστορικό κάθε συναλλαγής που έχει επεξεργαστεί από το δίκτυο. Με αυτόν τον τρόπο επιτρέπει στον υπολογιστή του χρήστη να ελέγχει και να εξακριβώνει την εγκυρότητα της κάθε συναλλαγής.

Μέσω των ψηφιακών υπογραφών, που αντιστοιχούν στις διευθύνσεις αποστολής, προστατεύεται η αυθεντικότητα της κάθε συναλλαγής. Έτσι επιτρέπεται σε κάθε χρήστη να έχει πλήρη έλεγχο κατά την αποστολή Bitcoin από τη δική του διεύθυνση Bitcoin.

Τέλος, κάθε χρήστης έχει τη δυνατότητα της επεξεργασίας των συναλλαγών του. Συνεπώς, με την αξιοποίηση όσο το δυνατόν μεγαλύτερης υπολογιστικής ισχύος μέσω της χρήσης ειδικού hardware, κατορθώνει να κερδίσει την ανταμοιβή του σε Bitcoin για την παροχή της υπηρεσίας αυτής. [<https://Bitcoin.org/el/faq#what-is-Bitcoin>].



#### 1.4 Τρόποι απόκτησης και πληρωμές του Bitcoin

Οι τρόποι συναλλαγής και απόκτησης του Bitcoin έχουν ως εξής:

1. Ως πληρωμή για αγαθά ή υπηρεσίες.
2. Αγορά Bitcoin στα Bitcoin ανταλλακτήρια.
3. Λήψη Bitcoin μέσω ανταγωνιστικής εξόρυξης (mining).

Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχουν ιδιώτες, οι οποίοι επιθυμούν να πωλήσουν Bitcoin με αντάλλαγμα την πληρωμή σε πιστωτική κάρτα ή μέσω PayPal. Εντούτοις, οι περισσότερες από τις εν λόγω ανταλλαγές δεν επιτρέπουν την χρηματοδότηση μέσω αυτών των τρόπων πληρωμής.

Αυτό συμβαίνει όταν εκτελείται σχετικός αντιλογισμός χρέωσης (chargeback), δηλαδή όταν κάποιος αγοράζει Bitcoin με PayPal και στη συνέχεια αντιστρέφει το μισό της συναλλαγής.

Οι πληρωμές με Bitcoin είναι ευκολότερο να γίνουν σε σύγκριση με μια χρεωστική ή πιστωτική κάρτα και λαμβάνονται χωρίς την μεσολάβηση κάποιου εμπορικού λογαριασμού.

Οι ηλεκτρονικές πληρωμές γίνονται μέσω της εφαρμογής του πορτοφολιού Bitcoin, με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή ή το κινητό, εισάγοντας τη διεύθυνση του παραλήπτη, το ποσό πληρωμής, και πατώντας αποστολή. Ήδη, μάλιστα τα εν λόγω ηλεκτρονικά πορτοφόλια δύνανται να αποκτήσουν τις διευθύνσεις, μέσω της σάρωσης του κώδικα QR ή με την ταυτόχρονη χρήση της τεχνολογίας NFC κατά την επαφή δύο κινητών τηλεφώνων.

#### 1.5 Πλεονεκτήματα του Bitcoin

##### - Αποκεντρωμένο Δίκτυο:

Ίσως το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό του δικτύου, είναι η αποκεντρωμένη του φύση. Δηλαδή δεν απαιτείται καμία κεντρική αρχή ελέγχου ή επιβεβαίωσης. Κάθε κόμβος του δικτύου το ενισχύει περαιτέρω. Ωστόσο, σε περίπτωση που το δίκτυο «παραβιαστεί» από κάποιο «ιό», δεν επηρεάζεται συνολικά η λειτουργία του δικτύου. Αυτό σημαίνει ότι η πιθανή προσβολή ενός σημαντικού πλήθους από τους υπολογιστές που αποτελούν το δίκτυο δεν επηρεάζει τη λειτουργία του δικτύου. Ακόμα και στην περίπτωση που καταρρεύσει το διαδίκτυο σε παγκόσμιο επίπεδο, με την επαναλειτουργία του, το δίκτυο Bitcoin συνεχίζει από εκεί που σταμάτησε.

##### - Εμπιστοσύνη στις συναλλαγές με Bitcoin:

Η εμπιστοσύνη στο Bitcoin οφείλεται στο γεγονός ότι δεν απαιτεί καμία εμπιστοσύνη.

Το Bitcoin είναι πλήρως ανοιχτού κώδικα και αποκεντρωμένο. Αυτό σημαίνει ότι οποισδήποτε έχει πρόσβαση σε ολόκληρο τον κώδικα ανά πάσα στιγμή. Συνεπώς, ο κάθε προγραμματιστής στον κόσμο μπορεί να επαληθεύσει πώς ακριβώς λειτουργεί το Bitcoin. Όλες οι συναλλαγές και τα Bitcoin που δημιουργούνται μπορεί να τα ανατρέξει ο καθένας με διαφάνεια σε πραγματικό χρόνο.

Όλες οι πληρωμές μπορούν να γίνουν χωρίς εξάρτηση από τρίτους και ολόκληρο το σύστημα



προστατεύεται από έντονα επιθεωρημένους από ομότιμους κρυπτογραφικούς αλγόριθμους όπως εκείνους που χρησιμοποιούνται στις online τραπεζικές συναλλαγές. Κανένας οργανισμός ή άτομο δεν μπορεί να ελέγξει το Bitcoin και το δίκτυο παραμένει ασφαλές παρόλο που όλοι οι χρήστες του δεν είναι έμπιστοι. [<https://Bitcoincommunity.gr/faqs/>]

- Πλήρης ελευθερία και διαφάνεια στις πληρωμές:

Είναι δυνατή η χωρίς όρια, άμεση διασυνοριακή αποστολή και λήψη οποιουδήποτε χρηματικού ποσού, από οπουδήποτε στον κόσμο και οποιαδήποτε στιγμή. Δεν υφίστανται αργίες. Επιπρόσθετα, όλες οι συναλλαγές που έχουν εκτελεστεί ποτέ στο δίκτυο είναι δημόσια διαθέσιμες και διαφανείς. Έτσι, οποιοσδήποτε μπορεί να εξετάσει οποιαδήποτε διεύθυνση και να δει τις προηγούμενες συναλλαγές που έχουν εκτελεστεί με αυτήν, το πλήθος των Bitcoin που έχουν μετακινηθεί, όπως και το που έχουν σταλεί. Αυτό ισχύει για όλες τις συναλλαγές που έχουν εκτελεστεί στο δίκτυο έως ακόμα και την πρώτη. Το ίδιο ακριβώς ισχύει για όλους τους κανόνες σύμφωνα με τους οποίους δουλεύει το λογισμικό και στο οποίο συναινούν οι χρήστες.

- Πλήρης έλεγχος της ασφάλειας των συναλλαγών από τους χρήστες.

Οι πληρωμές με Bitcoin μπορούν να διεξαχθούν χωρίς να συνδέονται προσωπικές πληροφορίες με την συναλλαγή. Αυτό προσφέρει ισχυρή προστασία κατά της κλοπής ταυτότητας. Όλες οι πληροφορίες που αφορούν στον εφοδιασμό του Bitcoin με χρήματα είναι διαθέσιμες σε πραγματικό χρόνο στην αλυσίδα των μπλοκ (block chain). Επίσης δεν γίνεται να γίνει χειραγώγηση ή πλαστογράφηση του πρωτοκόλλου του Bitcoin, δεδομένου ότι η κρυπτογράφηση είναι ισχυρή και παρέχει ικανή ασφάλεια.

- Μηδενικά ή αμελητέα τέλη συναλλαγών:

Οι πληρωμές με Bitcoin γίνονται είτε με μηδενικά είτε με εξαιρετικά χαμηλά τέλη. Το παρόν κόστος για κάθε συναλλαγή ανεξαρτήτως μεγέθους, ανέρχεται περίπου στα 5cents και είναι προαιρετικό, αν δεν υπάρχει βιασύνη επιβεβαίωσης της συναλλαγής.

- Υποδιαιρέσεις:

Κάθε Bitcoin υποδιαιρείται μέχρι σε 8 δεκαδικά ψηφία (δηλαδή μέχρι 0,00000001) που ονομάζονται Satoshi. Κατ' αυτόν τον τρόπο επιτρέπονται συναλλαγές μικρού budget που δεν θα ήταν εφικτές με τα συμβατικά νομίσματα.

- Φορητότητα/αντίγραφο ασφαλείας:

Τα Bitcoin και τα «πορτοφόλια» αποθήκευσης ή οι κωδικού πρόσβασης σε αυτά είναι μικρά σε μέγεθος. Γι' αυτό το λόγο μπορούν να μεταφερθούν εύκολα και να απομνημονευτούν. Εντούτοις, αν παραβιαστεί οποιοδήποτε από τα αντίγραφα, τα υπόλοιπα είναι επίσης παραβιασμένα.

- Μειωμένα ρίσκα για τους εμπόρους:

Οι συναλλαγές με Bitcoin είναι ασφαλείς, μη αναστρέψιμες και δεν περιέχουν προσωπικές πληροφορίες ή ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα των πελατών. Επίσης είναι εφικτή η χρήση



πιστωτικής κάρτας.

- Συναινετική φύση χρήσης/αλλαγών:

Οι τροποποιήσεις στο λογισμικό ή αλλαγή στους κανόνες γίνεται μόνο εφόσον είναι αποδεκτές από την κοινότητα. Έτσι εξασφαλίζεται η αποφυγή κακόβουλων αλλαγών που θα μπορούσαν να τροποποιήσουν σημαντικά το λογισμικό. Επίσης επιτυγχάνεται ευελιξία και ταχύτητα αντίδρασης εφόσον προκύψουν σφάλματα ή αστοχίες.

## **1.6 Μειονεκτήματα του Bitcoin**

- Βαθμός αποδοχής και διείσδυσης στην παγκόσμια οικονομία:

Δεν είναι ακόμα ευρέως γνωστά τα χαρακτηριστικά του Bitcoin σε όλους. Καθημερινά, όλο και περισσότερες επιχειρήσεις δέχονται τα Bitcoin, διότι εντοπίζουν και αποδέχονται τα πλεονεκτήματα που διαθέτει κατά τη χρήση του. Εντούτοις, η συνολική αξία των Bitcoin σε κυκλοφορία και ο αριθμός των επιχειρήσεων που το χρησιμοποιούν είναι ακόμα αρκετά μικρός σε σχέση με τον αριθμό των υφιστάμενων επιχειρήσεων στον κόσμο. [<https://Bitcoincharts.com/Bitcoin/>]

- Συνεχής εξέλιξη:

Το λογισμικό του Bitcoin εμφανίζει ακόμη αρκετά ημιτελή χαρακτηριστικά, τα οποία είναι σε ενεργή εξέλιξη. Εξελίσσονται διαρκώς καινούρια εργαλεία, λειτουργίες και υπηρεσίες, ώστε να μετατρέψουν το Bitcoin σε ένα όσο το δυνατόν πιο ασφαλές και πιο εύκολα προσβάσιμο λογισμικό.

- Οι συναλλαγές σε καθημερινή βάση εμφανίζουν χρονική καθυστέρηση 10 λεπτών.

- Η ταυτότητα του δημιουργού του είναι άγνωστη.

## **1.7 Χρήση και εφαρμογή του Bitcoin**

Παρά το γεγονός ότι αυξάνονται οι επιχειρήσεις που αποδέχονται πληρωμές σε Bitcoin, θεωρούνται ότι παραμένουν εξαιρετικά λίγες. Ωστόσο, αυτό δεν σημαίνει απαραίτητα ότι θα παραμείνει ως έχει. Άλλωστε, έχει αναφερθεί ότι η αληθινή δύναμη του Bitcoin ίσως έγκειται στα 2,5 δισεκατομμύρια ενήλικες του κόσμου, οι οποίοι δεν διαθέτουν τραπεζικό λογαριασμό. [WSJ Paul Vigna και Michael Casey, The Age of Cryptocurrency: How Bitcoin and the Blockchain Are Challenging the Global Economic Order, January 12, 2016].

Υπολογίζεται ότι περίπου 5 δισεκατομμύρια άνθρωποι ανήκουν σε νοικοκυριά τα οποία θεωρείται ότι δεν μετέχουν στο χρηματοπιστωτικό σύστημα. Οι άνθρωποι αυτοί μένουν σε μέρη όπου δεν υπάρχουν τράπεζες, είτε λόγω του ότι δεν υφίστανται οι ανάλογες υποδομές, είτε δεν παρέχεται η απαιτούμενη ασφάλεια, ώστε να υπάρξει κάποιο φυσικό κατάστημα, είτε επειδή υπολογίζουν ότι τα κέρδη είναι μικρά, ώστε να δικαιολογούν το κόστος εγκατάστασης.



Το Bitcoin όμως, έχει ένα βασικό χαρακτηριστικό-πλεονέκτημα: στηρίζεται στην ανωνυμία των χρηστών. Επίσης δεν στηρίζεται στην αποταμίευση ή στην κατανάλωση. Ωστόσο, απαιτεί μια σύγχρονη ηλεκτρονική συσκευή (smartphone, tablet ή ηλεκτρονικό υπολογιστή) και σύνδεση στο διαδίκτυο. Κατ' αυτόν τον τρόπο δύναται εύκολα ο κάθε χρήστης να ανταλλάσσει χρήματα (σε Bitcoin) οπουδήποτε.

Είναι φανερό, λοιπόν, ότι οι επιπτώσεις της παγκοσμιοποίησης και της ψηφιοποίησης χωρίς τον μετασχηματισμό του χρηματοπιστωτικού συστήματος είναι τεράστιες. Ωστόσο, δεν πρέπει να θεωρείται το Bitcoin ως το αποκλειστικό εργαλείο για την παγκοσμιοποιημένη οικονομική ενσωμάτωση. Όμως με μια απλή σύνδεση στο διαδίκτυο είναι πλέον εξαιρετικά εύκολο να αποκτηθεί, ακόμα και σε απομακρυσμένες περιοχές του κόσμου ως ένα ιδιαίτερα πολύτιμο εργαλείο.

Όπως σε κάθε μορφή χρήματος και οικονομικής συναλλαγής, το κρυπτονόμισμα χρησιμοποιείται τόσο με νόμιμο όσο και με κακόβουλο τρόπο. Ο σχεδιασμός όμως της τεχνολογίας του Bitcoin θα μπορούσε να λειτουργήσει ως προστασία έναντι πολλών μορφών οικονομικού εγκλήματος. Γι' αυτό το λόγο παρατηρείται έντονο ενδιαφέρον από τις κεντρικές τράπεζες, οι οποίες εφαρμόζουν πιλοτικά προγράμματα με την τεχνολογία blockchain.

Στην Ελλάδα, το ενδιαφέρον για το Bitcoin και εν γένει τα κρυπτονομίσματα, εκδηλώθηκε πιο έντονα μετά το 2015. Ήταν η περίοδος, όπου η τότε κυβέρνηση ανήγγειλε περιορισμούς στην κίνηση κεφαλαίων (capital controls) και αποφάσισε για μια εβδομάδα το κλείσιμο των τραπεζών, προκειμένου να διαπραγματευτεί με την Ε.Ε. για τις μνημονιακές της δεσμεύσεις. Τότε ορισμένες εταιρίες εκδήλωσαν ενδιαφέρον επέκτασής τους στην Ελλάδα εφαρμόζοντας το σύστημα συναλλαγών του Bitcoin.

Συμπερασματικά, τα κρυπτονομίσματα προσφέρουν έναν μεγάλο αριθμό δυνατοτήτων. Ο ρυθμός ανάπτυξης είναι μεγάλος σε επίπεδο λογισμικού και καινοτομιών αλλά σίγουρα όχι τόσο μεγάλος σε επίπεδο υιοθέτησής του από το κοινό. Ακόμα και ο επιχειρηματικός κόσμος παραμένει εξοικειωμένος αποκλειστικά με τη σύνδεση των συναλλαγών του με αληθινό χρήμα υπό την εποπτεία της πολιτείας. Κατ' επέκταση είναι σαφές ότι είναι εξαιρετικά δύσκολο να αλλάξει άμεσα η νοοτροπία και να πειστεί ο κόσμος ότι υπάρχει και η εναλλακτική λύση της μετατροπής του πραγματικού χρήματος σε κάτι άυλο, το οποίο ονομάζεται Bitcoin.

### **1.8 Λογισμικά ανοικτού κώδικα (open source programs) και Bitcoin**

Με τον όρο ελεύθερο λογισμικό ή λογισμικό ανοικτού κώδικα, εννοούμε το λογισμικό το οποίο διατίθεται με ειδικές άδειες που επιτρέπουν την δωρεάν χρήση, την αντιγραφή, την μελέτη, την τροποποίηση και την εκ νέου δωρεάν αναδιανομή του λογισμικού χωρίς κοστοβόρους





περιορισμούς. Άλλωστε ένα ελεύθερο λογισμικό δεν διαθέτει κρυφό πηγαίο κώδικα και δεν υφίσταται απαγόρευση στην αντιγραφή του. [[https://en.wikipedia.org/wiki/Open-source\\_software](https://en.wikipedia.org/wiki/Open-source_software)]

### 1.8.1 Όφελος διάθεσης ανοικτού κώδικα

Το κύριο όφελος που προκύπτει από τη διαθεσιμότητα του πηγαίου κώδικα είναι το γεγονός ότι οδηγεί στη δημιουργία ενός καλύτερου τελικού προϊόντος. Αυτό προκύπτει από τη συμβολή στην διόρθωση, προσθήκη και τροποποίηση του προγράμματος ανοικτού κώδικα από πολλά άτομα, τα οποία δύνανται να βρίσκονται σε οποιοδήποτε μέρος της Γης. Είναι φανερό ότι αυτό δεν γίνεται να επιτευχθεί σε καμία εμπορική επιχείρηση.

Η μετάφραση και λειτουργία των ανοικτών λογισμικών σε χώρες και περιβάλλοντα μακριά από την αρχική κατασκευάστρια εταιρία, αποτελεί ένα από τα πιο προφανή παραδείγματα.

Ταυτόχρονα, βάσει ερευνών, έχει αποδειχθεί ότι το μοντέλο συνεργατικής ανάπτυξης, η οποία βασίζεται στην ελεύθερη πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα, έχει ως αποτέλεσμα ένα πιο ασφαλές λογισμικό το οποίο προσαρμόζεται στις ιδιαίτερες ανάγκες και απαιτήσεις των χρηστών. [<http://open-source.gbdirect.co.uk/migration/benefit.html>]

### 1.8.2 Διαφορές ανοικτού – κλειστού κώδικα

Οι διαφορές μεταξύ ανοικτού και κλειστού κώδικα συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Ανοικτός κώδικας	Κλειστός κώδικας
Μηδενικό κόστος	Υψηλό κόστος
Μεγάλες και ανοικτές ομάδες προγραμματιστών	Κλειστές ομάδες προγραμματιστών
Το ζητούμενο και ο στόχος είναι η τροποποίηση και η βελτιστοποίηση του λογισμικού	Δεν επιτρέπεται η τροποποίηση του λογισμικού
Δημιουργία forum αντιμετώπισης τεχνικών ζητημάτων και ανταλλαγής ιδεών και απόψεων	Απρόσωπο helpdesk βοήθειας
Αξιοπιστία καλής λειτουργίας	Εγγύηση καλής λειτουργίας

Πίνακας 1: Διαφορές ανοικτού – κλειστού κώδικα [<http://open-source.gbdirect.co.uk/migration/benefit.html>]

### 1.8.3 Το Bitcoin ως λογισμικό ανοικτού κώδικα

Κατά βάση, το Bitcoin είναι ένα λογισμικό ανοικτού κώδικα (open source protocol). Ο πηγαίος κώδικάς του είναι δημόσιος και πλήρως διαθέσιμος σε όσους επιθυμούν να αναζητήσουν σχετικές λεπτομέρειες αναφορικά με τη λειτουργία του. Κατ' αυτόν τον τρόπο επιτρέπεται σε οποιονδήποτε να εκτελεί ελεύθερα και δωρεάν αντιγραφή και ανάπτυξη του δικού του λογισμικού βασισμένου στο αρχικό.

Το λογισμικό του Bitcoin επιδιώκει την επίτευξη των παρακάτω σκοπών:



- 1) Τη θέσπιση κανόνων και κριτηρίων παραγωγής και συναλλαγής των Bitcoin,
- 2) Τη διατήρηση των πληροφοριών περί της ιδιοκτησίας των Bitcoin που παράγονται,
- 3) Τη επιβεβαίωση με δυναμικό τρόπο περί της εγκυρότητας όλων των διαδικασιών συναλλαγής, χωρίς να απαιτείται η ανάγκη για την εφαρμογή κάποιας οντότητας κεντρικού ελέγχου, πιστοποίησης ή διακρίβωσης.

Δεδομένου ότι πρόκειται για λογισμικό ανοιχτού κώδικα, είναι αναμενόμενο ότι η χρήση του είναι δωρεάν και διαθέσιμη σε όλες τις χώρες του κόσμου.

Η βασική λειτουργία του λογισμικού σχετίζεται με την εκτέλεση συναλλαγών Bitcoin και την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των κόμβων καθώς επίσης και την επιβεβαίωση της εγκυρότητας της συνολικής διαδικασίας της συναλλαγής.

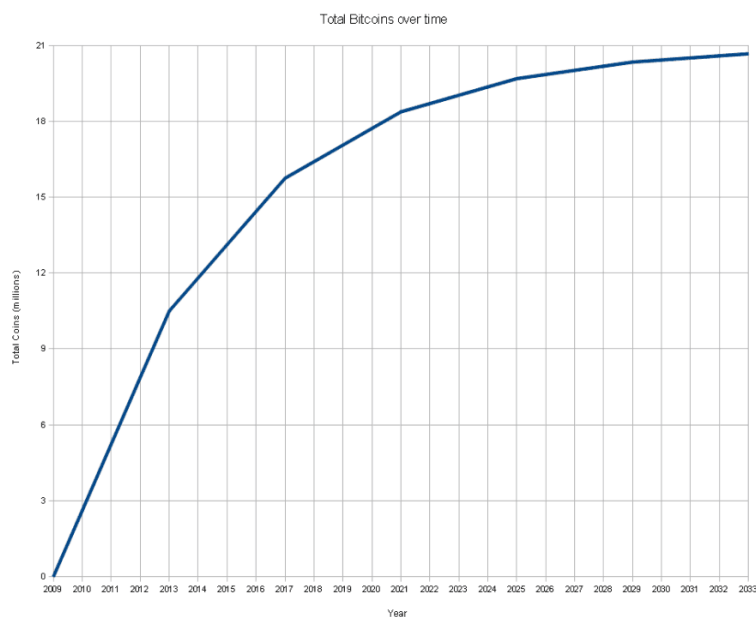
Επιπρόσθετα, δύνανται να υπάρχουν διάφορες εκδόσεις του, όπου ο κάθε χρήστης έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει ένα αντίστοιχο δίκτυο, διαφοροποιώντας τους κανόνες χρήσης του. Κατ' αυτόν τον τρόπο το λογισμικό λειτουργεί στα πλαίσια της συναίνεσης μεταξύ των προγραμματιστών (συναινετικό δίκτυο), συμφωνώντας και ενσωματώνοντας καινοτομίες και τεχνολογικά δεδομένα άλλων λογισμικών ανοιχτού κώδικα. Ακόμη, η αποδοχή του δικτύου από τους χρήστες διασφαλίζει την ισχύ του.

Ταυτόχρονα, η δυνατότητα ανταλλαγής πληροφοριών με ακεραιότητα από τον αποδέκτη εντός του δικτύου Bitcoin, η σταδιακή εισαγωγή των Bitcoin στην κυκλοφορία, η περιορισμένη διάθεση και η πεπερασμένη ποσότητα των Bitcoin, συμβάλλει στη δημιουργία συγκεκριμένων προδιαγραφών για ένα τέτοιο δίκτυο ανταλλαγής αξίας. Η αξία αυτή αποτυπώνεται κατ' αποκλειστικότητα στην αξία με την οποία είναι διατεθειμένοι οι χρήστες να προβούν σε ανταλλαγή και βασίζεται αποκλειστικά στον κανόνα της προσφοράς και της ζήτησης. Η αξία αυτή είναι ανεξάρτητη από ενδιάμεσα μέρη, όπως π.χ. τις χώρες, τις κυβερνήσεις, τους κεντρικούς εκδότες κλπ.

Όλα τα παραπάνω επιτυγχάνονται με τεχνητό τρόπο, αφού ακόμα και ο ρυθμός παραγωγής τους υπακούει σε κανόνες εντός του δικτύου του Bitcoin.

Συγκεκριμένα, ο ρυθμός παραγωγής Bitcoin προσαρμόζεται τεχνητά, ώστε να ακολουθεί περίπου την παρακάτω καμπύλη [<https://Bitcoin.org/el/faq#what-is-Bitcoin>]:





**Σχήμα 1: Ρυθμός παραγωγής Bitcoin**

(Πηγή:[https://el.wikipedia.org/wiki/Bitcoin#/media/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%BF:Total\\_Bitcoin\\_over\\_time.png](https://el.wikipedia.org/wiki/Bitcoin#/media/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%BF:Total_Bitcoin_over_time.png))

### 1.9 Άλλα είδη κρυπτονομισμάτων

Λόγω της ανοικτής φύσης του λογισμικού του Bitcoin (open source), επιτρέπει σε πολλούς προγραμματιστές να πειραματιστούν με τον κώδικα και να τον τροποποιήσουν, δημιουργώντας νέα κρυπτονομίσματα, τα οποία περιέχουν βελτιώσεις ή/και προσθήκες όπως πιο γρήγορες συναλλαγές, μεγαλύτερη ανωνυμία κ.ά.

Σήμερα συναντάμε περίπου 1000 είδη κρυπτονομισμάτων σε κυκλοφορία με συνολική χρηματοοικονομική αξία γύρω στα 8 δις. ευρώ. Παρ' όλες τις πολλές και αξιόλογες προσπάθειες, το Bitcoin συνεχίζει να επικρατεί στον τομέα, κυρίως χάρη στο αρκετά γνωστό πλέον όνομα που έχει κάνει και την αξιοπιστία που έχει δείξει σαν λογισμικό, και σαν δίκτυο. Είναι χαρακτηριστικό ότι το Bitcoin παραμένει κυρίαρχο αντιπροσωπεύοντας περίπου το 80% των κρυπτονομισμάτων.

Σε μια ελεύθερη αγορά νομισμάτων, η αγορά θα συγκλίνει προς έναν πολύ περιορισμένο αριθμό νομισμάτων, ή ακόμα και σε ένα αποκλειστικό νόμισμα, όπως ακριβώς συμβαίνει εδώ και καιρό στην αγορά κρυπτονομισμάτων. [<https://mikemingos.gr/11558-Bitcoin-sixnes-erotiseis/8/>]

Τα πιο βασικά κρυπτονομίσματα που έχουν αναπτυχθεί είναι τα εξής:

**Litecoin:** Το βασικό του πλεονέκτημα είναι οι ταχύτατες συναλλαγές που φθάνουν τα δύο λεπτά.

Θεωρείται το δεύτερο στην κατάταξη κρυπτονόμισμα του κόσμου.

**Ripple:** Πρόκειται για μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα συναλλαγών που έχει ως βάση την τεχνολογία blockchain και το αποκεντρωμένο μοντέλο. Η βασική διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι

ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει την μορφή των κεφαλαίων που διαχειρίζεται. Δηλαδή έχει τη δυνατότητα επιλογής ανάμεσα σε ευρώ, δολάρια, χρυσό, Bitcoin και Ripple.

**MaidSafe:** Δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να διαθέσουν τους υπολογιστικούς τους πόρους αυξάνοντας το κέρδος τους.

**Monero:** Θέτει ως βασική προτεραιότητα την ιδιωτικότητα και την ανωνυμία μέσω ενός ειδικά σχεδιασμένου αλγορίθμου κρυπτογράφησης που καθιστά απίθανη την ανίχνευση των συναλλαγών.

**HayekGold:** Συνδέεται με τον χρυσό. Κάθε μονάδα HayekGold, αντιστοιχεί στην αξία ενός γραμμαρίου χρυσού, ο οποίος είναι αποθηκευμένος σε χώρο της εταιρίας που εκδίδει νόμισμα μέσω μιας πλατφόρμας που ονομάζεται Counterparty.

**Ethereum:** είναι ίσως ένα από τα πιο αναπτυσσόμενα κρυπτονομίσματα την περίοδο που διανύουμε. Πρόκειται περί μιας πλατφόρμας, που εμπεριέχει το κρυπτονόμισμα Ether. Η πλατφόρμα κάνει χρήση των λεγόμενων έξυπνων συμβολαίων (smart contracts), τα οποία εκτελούν με αυτόματο τρόπο ό,τι είναι προγραμματισμένα να κάνουν, από τις μεριές που το υπογράφουν.

**Pi:** Το π (pi) είναι το νέο κρυπτονόμισμα που δημιούργησε ο Έλληνας Δρ Νικόλαος Κόκκαλης μαζί με την Dr. Chengdiao Fan και τον Vincent McPhilli στο πανεπιστήμιο Στάνφορντ. Για να αποκτήσει κάποιος το νέο αυτό νόμισμα δεν χρειάζεται να ξοδέψει χρήματα για να αγοράσει τον εξοπλισμό με τον οποίο θα κάνει mining όπως χρειάζεται στα υπόλοιπα, αρκεί να κατεβάσει δωρεάν την εφαρμογή Pi Network από το App Store ή το Google Play. Ανοίγοντας την εφαρμογή και πατώντας απλά ένα κουμπί μια φορά το 24ωρο γίνεται το mining. Το νέο αυτό κρυπτονόμισμα βρίσκεται ακόμα σε αρχικό στάδιο κατά το οποίο διαμορφώνεται ένα δίκτυο από pioneers, contributors, ambassadors και αργότερα nodes όπου θα το εμπιστευτούν και θα το διαδώσουν.

### 1.10 Κατανάλωση ενέργειας

Δαπανάται ένα μεγάλο ποσοστό ενέργειας σε επιχειρήσεις Bitcoin Mining και τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται δεν είναι αρκετά φιλικά προς το περιβάλλον. Ένας μέσος ASIC Bitcoin Miner έχει περίπου 1200W κατανάλωση ενέργειας.

Παρόλα αυτά ακόμα και το τραπεζικό σύστημα για να διασφαλίσει τις συναλλαγές δαπανά εκτός από ενέργεια και αρκετούς πόρους αλλά χρεώνει και πολύ μεγάλα ποσά.

Αξίζει να σημειωθεί πως για την εξόρυξη των bitcoin χρησιμοποιούνται ανανεώσιμες μορφές ενέργειες και οι διαδικασίες γίνονται πιο φιλικές προς το περιβάλλον, χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι η κατανάλωση ενέργειας που προκύπτει θα σταματήσει να είναι μεγάλη. Μάλιστα κάποιες χώρες απαγορεύουν το Bitcoin Mining λόγω αυτού.

Είναι φανερό, ότι όπως και κάθε άλλη υπηρεσία πληρωμής, η χρήση του Bitcoin συνεπάγεται κόστη επεξεργασίας.



Η εξόρυξη Bitcoin (mining) έχει σχεδιαστεί για να τελειοποιηθεί περισσότερο με την πάροδο του χρόνου με χρήση εξειδικευμένου λογισμικού (hardware) που καταναλώνει λιγότερη ενέργεια και τα λειτουργικά κόστη εξόρυξης θα πρέπει να συνεχίσουν να είναι αναλογικά με την ζήτηση. Όταν η εξόρυξη Bitcoin γίνει πολύ αναγωνιστική και λιγότερο επικερδής, μερικοί εξορύκτες επιλέγουν να τερματίσουν τις δραστηριότητές τους. Επιπροσθέτως, όλη η ενέργεια που δαπανάται για την εξόρυξη, τελικά μετασχηματίζεται σε θερμότητα και οι πιο κερδοφόροι εξορύκτες θα είναι εκείνοι που αξιοποιούν αυτή τη θερμότητα για καλή χρήση. Ένα βέλτιστα αποδοτικό δίκτυο εξόρυξης είναι αυτό που δεν καταναλώνει στην πραγματικότητα επιπλέον ενέργεια. Ενώ αυτό είναι το ιδανικό, τα οικονομικά της εξόρυξης είναι τέτοια που οι εξορύκτες σε ατομικό επίπεδο υπερβάλλουν εαυτόν προς αυτή την κατεύθυνση.

### **1.11 Η έννοια του "συγχρονισμού" στο δίκτυο Bitcoin**

Συγχρονισμός ονομάζεται η διαδικασία μεταφόρτωσης και επαλήθευσης όλων των προηγούμενων συναλλαγών Bitcoin στο δίκτυο.

Για να υπολογιστεί το διαθέσιμο υπόλοιπο σε Bitcoin, ορισμένοι πελάτες Bitcoin που εκτελούν νέες συναλλαγές, απαιτείται να είναι ενήμεροι για όλες τις προηγούμενες συναλλαγές. Αυτό το βήμα δύναται να απαιτεί μεγάλη και εντατική χρήση των πόρων. Επίσης θέτει ως ζητούμενη την επάρκεια σε εύρος ζώνης και χώρο αποθήκευσης, ώστε να χωράει το πλήρες μέγεθος της αλυσίδας των μπλοκ.

Έτσι, προκειμένου το Bitcoin να παραμένει ασφαλές, οι περισσότεροι χρήστες χρησιμοποιούν πελάτες πλήρους κόμβου (full node), διότι είναι υπεύθυνοι για την εκτέλεση της επικύρωσης και μετάδοσης των συναλλαγών.

Παρόλα αυτά , χρειάζεται μεγάλη χρονική διάρκεια για το συγχρονισμό, εφόσον οι πελάτες είναι πλήρους κόμβου (full node) όπως το Bitcoin Core.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>: Η ΕΙΣΟΔΟΣ ΤΟΥ BITCOIN ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΣΥΝΑΛΛΑΓΕΣ

### 2.1 Η έννοια της κρυπτογραφίας στις συναλλαγές

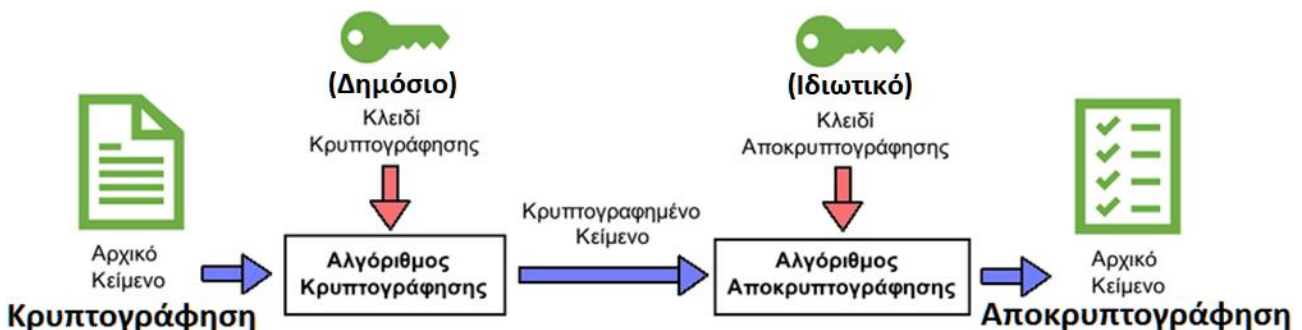
Το Bitcoin χρησιμοποιεί την ασύμμετρη κρυπτογράφηση, την πιο ευρέως διαδεδομένη κρυπτογράφηση. [<https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/5439/1/main-KOY.pdf>]

Η αρχή λειτουργίας της ασύμμετρης κρυπτογράφησης έχει ως εξής:

Κάθε χρήστης είναι κάτοχος δύο ψηφιακών κλειδιών, ενός ιδιωτικού και ενός δημόσιου. Η ασύμμετρη κρυπτογράφηση έγκειται στο ότι ο ιδιοκτήτης του ιδιωτικού κλειδιού μπορεί να παράγει με συμβατικά μαθηματικά το δημόσιο κλειδί (μαθηματικά αμφίδρομα), αλλά το αντίθετο είναι εξαιρετικά απίθανο.

Επίσης, η ασύμμετρη κρυπτογράφηση χρησιμοποιείται ευρέως για την ασφαλή ψηφιακή μετάδοση και την προστασία των περισσότερων υψηλά διαβαθμισμένων κρατικών και μη πληροφοριών, οργανισμών, διεθνών χρηματικών συναλλαγών, πιστωτικών καρτών, κ.α.

Η αποστολή και επιβεβαίωση της συναλλαγής με Bitcoin, επιτυγχάνεται με τη χρήση των δημόσιων και ιδιωτικών κλειδιών του αποστολέα και του παραλήπτη. [S. Haber, W.S. Stornetta, "How to time-stamp a digital document," In Journal of Cryptology, vol 3, no2, pages 99-111, 1991]



Σχήμα 3: Μπλοκ διάγραμμα Αρχής Λειτουργίας Ασύμμετρης κρυπτογράφησης

#### 2.1.1 Παράδειγμα συναλλαγής με Bitcoin μεταξύ δύο φυσικών προσώπων

Η Alice στέλνει Bitcoin στον χρήστη Bob. Για να είναι έγκυρη αυτή η συναλλαγή κατά τους κανόνες του δικτύου, πρέπει να αποδείξει ότι είναι κάτοχος τους και να υποδείξει στο δίκτυο σε ποιόν χρήστη επιθυμεί να μεταφερθούν. Η απόδειξη της κατοχής από την Alice γίνεται με την «υπογραφή» με το ιδιωτικό κλειδί του, και η υπόδειξη της «διεύθυνσης» αποστολής είναι το δημόσιο κλειδί του Bob. Όλες οι συναλλαγές εκτελούνται άμεσα, και υποβάλλονται στο αποκεντρωμένο δίκτυο για επιβεβαίωση της εγκυρότητάς τους. Οι συναλλαγές ομαδοποιούνται (σε blocks) βάσει των κανόνων του δικτύου, και οι επικρατέστερες (με τη μεγαλύτερη εγκυρότητα)

ομάδες τοποθετούνται στη συνέχεια της αλυσίδας blockchain που ξεκινάει με την πρώτη συναλλαγή (η οποία εκτελέστηκε το 2009) και φτάνουν έως την πιο πρόσφατη.

## Block 125552

Hash: 0000000000000001e8d6829a8a21adc5d38d0a473b144b6765798e61f98bd1d  
 Previous block: [000000000008a3a41b85b8b29ad444def299fee21793cd8b9e567eab02cd81](#)  
 Time: 2011-05-21 17:26:31  
 Difficulty: 244 112.487774  
 Transactions: 4  
 Total BTC: 84.52  
 Size: 1.496 kilobytes  
 Merkle root: 2b12fcf1b09288fcff797d71e950e71ae42b91e8bdb2304758dfcfc2b620e3  
 Nonce: 2504433986

### Transactions

Transaction	Fee	Size (kB)	From (amount)	To (amount)
<a href="#">51d37bdd87...</a>	0	0.135	Generation: 50 + 0.01 total fees	<a href="#">15nNvBTUdMaiZ6d3GWCeXFu2MagXL3XM1q</a> : 50.01
<a href="#">60c25dda8d...</a>	0	0.259	<a href="#">1HuppiXz7dPrt2a67LqacDW5T4VanFrpqC</a> : 29.5	<a href="#">1B8vkT58i8KUPVJvvyQfrbc8Wjwu3vEarQ</a> : 0.5 <a href="#">1BQbxzgRSLÉsmv1JNc8MG76wdUgMwbsaww</a> : 29
<a href="#">01f314cdd8...</a>	0.01	0.617	<a href="#">1NdzSE6sHubscXJrv7jJn2gd4fL9L3ai6E</a> : 0.03 <a href="#">1Jjv9m5VrRUE7VoktCsj18KUSqkqchbum</a> : 0.02 <a href="#">1HsYJJPqTn34DEjMnTb3VfKckX7ZcWPibm</a> : 4.82	<a href="#">175FNxcLc1YrTwwG6TcsywcsHYdVqyhbWC</a> : 0.01 <a href="#">1MueNMRJmcqVQeqE7v4dqogpNbhxyqq8R6</a> : 4.85
<a href="#">b519286a10...</a>	0	0.404	<a href="#">12DCoCVvDCkQShZSRTh9bysgCkkmRMNQbT</a> : 0.14 <a href="#">13CJwnnXJPwkzY4Xnaoqf8dnyNBwrHG9fe</a> : 0.01	<a href="#">1Mos7p8fqJKBcYNRG1TdT5hBRxdMP6YHPY</a> : 0.15

### Σχήμα 4: Παράδειγμα ενός block σε δίκτυο Bitcoin

(Πηγή: <https://www.researchgate.net/publication/281773799>)

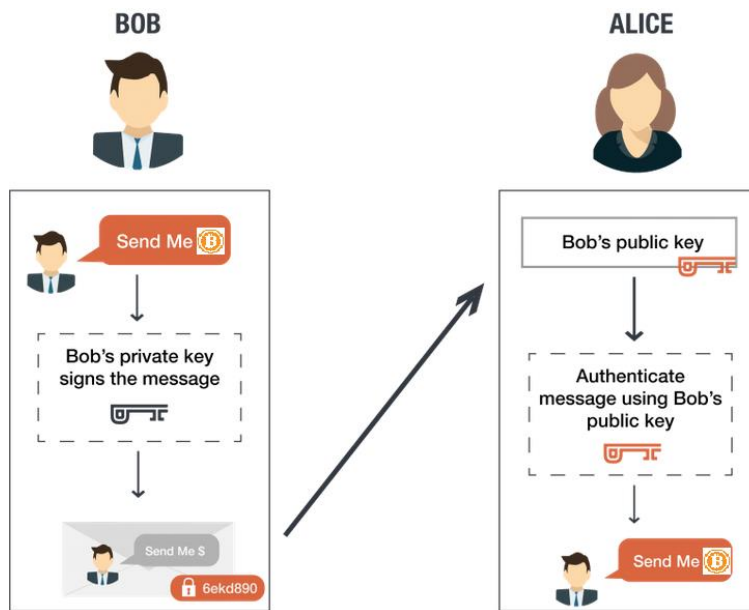
Το δίκτυο είναι σχεδιασμένο κατά τέτοιο τρόπο ώστε να προκύπτει μια τέτοια ομάδα συναλλαγών στην κορυφή της αλυσίδας περίπου κάθε δέκα λεπτά. Κάθε νέα ομάδα συναλλαγών που τοποθετείται στην κορυφή της αλυσίδας, επιβεβαιώνει όχι μόνο τις συναλλαγές που περιέχονται σε αυτή, αλλά και την εγκυρότητα των προηγούμενων ομάδων, επομένως και την εγκυρότητα όλων των συναλλαγών που έχουν εκτελεστεί έως την πρώτη. Όλη αυτή η αλυσίδα, όπως και η αλληλουχία όλων των συναλλαγών που έχουν εκτελεστεί έως τώρα, είναι δημοσίως διαθέσιμη και προσβάσιμη από οποιονδήποτε, με την μορφή των δημόσιων κλειδιών που έχουν ανταλλάξει Bitcoin αλλά και των ποσών που έχουν διακινηθεί μεταξύ τους. [W. Dai, "b-money," <http://www.weidai.com/bmoney.txt>, 1998.]

Έχοντας πλέον, επιβεβαιωμένη την νέα ιδιοκτησία του ποσού προς αποστολή, ο Bob με τη χρήση του ιδιωτικού του κλειδιού, μπορεί κατόπιν να αποστείλει αντίστοιχα το ποσό σε όποιον χρήστη επιθυμεί (γνωρίζει το δημόσιο κλειδί του). Κάθε χρήστης μπορεί να έχει σχεδόν απεριόριστο αριθμό δημόσιων και αντίστοιχων ιδιωτικών κλειδιών, ασφαλισμένα και υπό τον έλεγχό του (στον υπολογιστή ή στο κινητό του). Το σύνολο αυτών αποτελεί ένα είδος ψηφιακού πορτοφολιού του οποίου τα ιδιωτικά κλειδιά πρέπει να μείνουν κρυφά για την αποφυγή απώλειας των περιεχόμενων Bitcoin. Εφόσον το δημόσιο κλειδί παράγεται από το ιδιωτικό, και εφόσον το ιδιωτικό κλειδί είναι το μόνο μέσο που επιτρέπει μεταφορά των Bitcoin εκτός πορτοφολιού, αν ο χρήστης αποκαλύψει



το ιδιωτικό κλειδί του, ουσιαστικά χάνει την αποκλειστική κυριότητα των Bitcoin του.

[<https://Bitcoin.org/Bitcoin.pdf>]



Σχήμα 5: Παράδειγμα συναλλαγής με Bitcoin  
(Πηγή: <https://www.preveil.com/end-to-end-encryption/>)

#### Inputs

Previous output (index)	Amount	From address	Type	ScriptSig
<a href="#">e631567f352f....1</a>	3.02887912	<a href="#">ICGVyAgAx9gg1va5pGNVJtF6gdKpPUVTSf</a>	Address	304402201700305a3d79a[...]2b985b15daa0ab9c50cd61449ca037dc9f0
<a href="#">c284ec14325f....0</a>	3.04042789	<a href="#">IGY84QPLM9d4KqTjTbbHsb9BX9FF1kYQx</a>	Address	3045022100e724004f2d3[...]91d95b56ad29f817f3e3259daffbd72f2a98
<a href="#">0fbec1d29b8e....0</a>	2.99934316	<a href="#">ICGVyAgAx9gg1va5pGNVJtF6gdKpPUVTSf</a>	Address	304402200f6e9b4281cb0[...]2b985b15daa0ab9c50cd61449ca037dc9f0
<a href="#">232715b3c51a....1</a>	3.00515088	<a href="#">17ALqzZFPbSqXz9aQhgzK6ts9htZfV8Mwu</a>	Address	304402207311495478c1d[...]8d4656bf7613d47dd4e6a5b062d9fb6a34

#### Outputs

Index	Amount	To address	Type	ScriptPubKey
0	0.51682435	<a href="#">ILUHXNTsHPUGVJJeefPdb2rpdxtWoHrcKv</a>	Address	OP_DUP OP_HASH160 d5936a017660e48be2adaa9a77153eccfdb8b0b8 OP_EQUALVERIFY OP_CHECKSIG
1	11.5569767	<a href="#">IHAb4E1kZH4pDKoxML4KXBLPPyUootw4s</a>	Address	OP_DUP OP_HASH160 ba51b9ace7595c72a2cbc1d4e3e90e356f77804 OP_EQUALVERIFY OP_CHECKSIG

Σχήμα 6: Παράδειγμα συναλλαγής με Bitcoin  
(4 διευθύνσεις εισόδου και 2 διευθύνσεις εξόδου)  
(Πηγή: <https://www.researchgate.net/publication/281773799>)

#### Inputs

Previous output (index)	Amount	From address	Type	ScriptSig
<a href="#">073a12d29e11....0</a>	0.706	<a href="#">1NYB35emL1yQunpExWhRM6CHBAzbJVx9Sd</a>	Address	304402205d2b1[...]0a9b96e22abb02da6e3a03c1aa8c

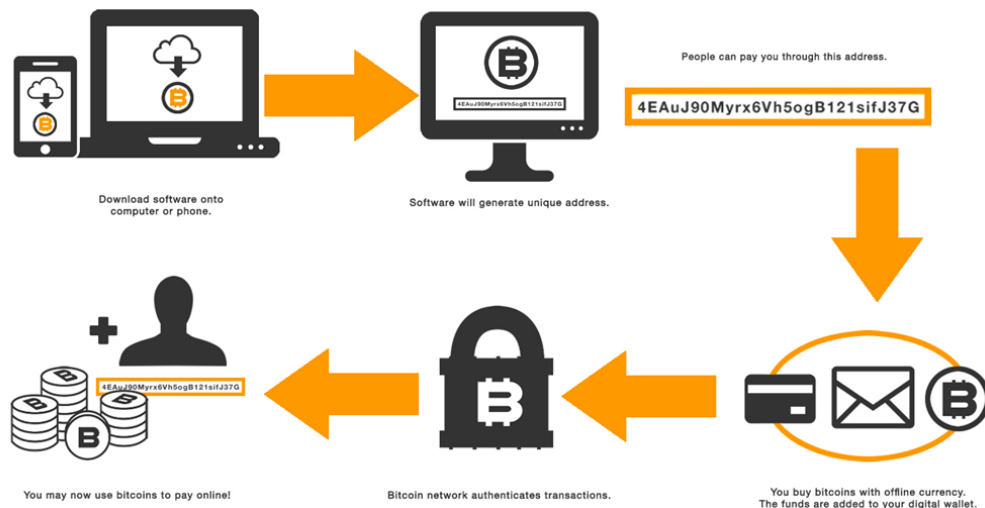
#### Outputs

Index	Amount	To address	Type	ScriptPubKey
0	0.4	<a href="#">13osnmwyYaER5tBPp5f9zWjWhpHwNgD66</a>	Address	OP_DUP OP_HASH160 1ecdc8400fe436056bc1b18f9927ee1a7ce46443 OP_EQUALVERIFY OP_CHECKSIG
1	0.3059	<a href="#">1ATkLdK5icinT2c5F2NWoJYs8QWs4y5NUg</a>	Address	OP_DUP OP_HASH160 67c81fc63d214d19696f25d1fd1fe360dabdf371 OP_EQUALVERIFY OP_CHECKSIG<



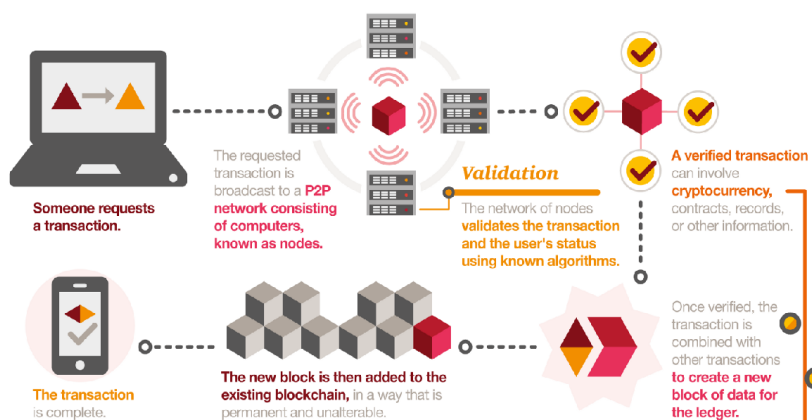
**Σχήμα 7: Παράδειγμα συναλλαγής με Bitcoin, όπου η διεύθυνση του κατόχου είναι η 1NYB35emL1yQunpExWhRM6CHBAzbJVx9S, εκτελεί πληρωμή 0.4 Bitcoin στη διεύθυνση 13osnkmwyYaER5tBPp5f9zWjWhpHwNgD66, παίρνει τα ρέστα στην διεύθυνση 1ATkLdK5icinT2c5F2NW0JYs8QWs4y5NUg (που ονομάζεται διεύθυνση σκιά - shadow Address - της συναλλαγής)**

(Πηγή: <https://www.researchgate.net/publication/281773799>)



**Σχήμα 8: Πληρωμή με Bitcoin**

(Πηγή: <https://mikemingos.gr/11558-Bitcoin-sixnes-erotiseis/7/>)



**Σχήμα 9: Τεχνολογία Blockchain**

(Πηγή: <https://usblogs.pwc.com/emerging-technology/a-primer-on-blockchain-infographic/>)

## 2.2 Bitcoin και σχήμα Ponzi

Το Bitcoin δεν φαίνεται ότι αποτελεί σχήμα Ponzi. Ο όρος «Σχήμα Πόντσι» αναφέρεται σε οποιαδήποτε χρηματική απάτη στηρίζεται σε «πυραμίδα» επενδυτών.

[[https://el.wikipedia.org/wiki/Σχήμα\\_Πόντσι](https://el.wikipedia.org/wiki/Σχήμα_Πόντσι)]

Είναι προφανές, ότι το σύστημα Ponzi είναι μια άνεντιμη επιχείρηση επενδύσεων που πληρώνει επιστροφές στους επενδυτές από τα δικά τους χρήματα, ή τα χρήματα που δόθηκαν από



επακόλουθους επενδυτές, αντί από το κέρδος που έβγαλαν τα άτομα που λειτουργούν την επιχείρηση. Τα συστήματα Ponzi είναι σχεδιασμένα να καταρρέουν εις βάρος των τελευταίων επενδυτών όταν δεν υπάρχουν αρκετοί νέοι συμμετέχοντες.

Η πυραμίδα επενδυτών αποτελεί ένα παράνομο επενδυτικό σχήμα που περιλαμβάνει την πληρωμή απόδοσης σε επενδυτές από τα χρήματα που πληρώνονται από μεταγενέστερους επενδυτές, αντί από τα καθαρά κέρδη που συγκεντρώνονται από πραγματικές πωλήσεις.

Παρόλα αυτά, το Bitcoin έχει εμπνεύσει αρκετά σχήματα Ponzi τα οποία είναι βασισμένα στην άνοδο του. Εντούτοις, είναι φανερό ότι υφίσταται ένα ποσό που είναι συσσωρευμένο σε κάποιες διευθύνσεις. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή του Bitcoin σε διευθύνσεις, οι οποίες έχουν συλλέξει πολύ μεγάλο ποσοστό επί του συνόλου των Bitcoin που υπάρχουν.

Balance	Addresses	% Addresses (Total)	Coins	\$USD	% Coins (Total)
0 - 0.001	13764129	55.61% (100%)	2,455 BTC	40,818,399 USD	0.01% (100%)
0.001 - 0.01	4759108	19.23% (44.39%)	19,549 BTC	325,081,605 USD	0.12% (99.99%)
0.01 - 0.1	3896599	15.74% (25.16%)	122,200 BTC	2,032,111,965 USD	0.73% (99.87%)
0.1 - 1	1634720	6.61% (9.41%)	529,979 BTC	8,813,196,794 USD	3.17% (99.14%)
1 - 10	542816	2.19% (2.81%)	1,447,927 BTC	24,078,067,348 USD	8.66% (95.97%)
10 - 100	133631	0.54% (0.61%)	4,413,670 BTC	73,396,407,657 USD	26.4% (87.31%)
100 - 1,000	16300	0.07% (0.07%)	3,811,977 BTC	63,390,646,509 USD	22.8% (60.91%)
1,000 - 10,000	1560	0.01% (0.01%)	3,397,644 BTC	56,500,566,666 USD	20.32% (38.11%)
10,000 - 100,000	109	0% (0%)	2,728,685 BTC	45,376,227,337 USD	16.32% (17.79%)
100,000 - 1,000,000	2	0% (0%)	246,545 BTC	4,099,874,219 USD	1.47% (1.47%)

**Πίνακας 2: Κατανομή Bitcoin - Οι πιο πλούσιες διευθύνσεις με Bitcoin**

Όπως γνωρίζουμε, το Bitcoin λειτουργεί χωρίς κεντρική αρχή. Συνεπώς, κανείς δεν είναι σε θέση να κάνει ανέντιμες παρουσιάσεις για αποδόσεις από επενδύσεις. Όπως και τα άλλα κύρια νομίσματα π.χ. ο χρυσός, το δολάριο ΗΠΑ, το ευρώ, το γιεν κτλ. δεν υπάρχει εγγυημένη αγοραστική δύναμη και η συναλλαγματική ισοτιμία κυμαίνεται ελεύθερα. Αυτό οδηγεί σε αστάθεια όπου οι ιδιοκτήτες των Bitcoin μπορούν απρόβλεπτα να κερδίσουν ή να χάσουν χρήματα.

Πέρα από τις εικασίες, το Bitcoin είναι επίσης ένα σύστημα πληρωμών με χρήσιμα και ανταγωνιστικά χαρακτηριστικά που χρησιμοποιείται από χιλιάδες χρήστες και επιχειρήσεις.

### 2.3 Προσδοκόμενα κέρδη από το Bitcoin

Αρκετοί θεωρούν πως η ορθή χρήση και επένδυση σε Bitcoin μπορεί να οδηγήσει σε περιθώρια πλουτισμού. Κάτι τέτοιο δεν ισχύει πάντα καθώς οφείλουμε να διατηρούμε επιφυλάξεις, δεδομένου ότι σε οποιαδήποτε οικονομική συναλλαγή σε παγκόσμιο επίπεδο, τις περισσότερες φορές θα ελλοχεύουν κίνδυνοι παραβίασης βασικών οικονομικών κανόνων.

Το Bitcoin είναι ένας ανερχόμενος χώρος καινοτομίας και οδηγεί σε επιχειρηματικές ευκαιρίες, οι οποίες όμως ενέχουν κινδύνους.

Επιπρόσθετα, δεν υπάρχει καμιά εγγύηση ότι το Bitcoin θα συνεχίσει να αναπτύσσεται, παρά το γεγονός ότι ήδη έχει εξελιχθεί με γρήγορο ρυθμό μέχρι τώρα. Η επένδυση χρόνου και πόρων σε οτιδήποτε που σχετίζεται με το Bitcoin προϋποθέτει να υπάρχει οραματικό επιχειρηματικό πνεύμα. Ωστόσο, υπάρχουν αρκετοί τρόποι άντλησης κερδών από τη χρήση του Bitcoin.

Οι κυριότεροι μέθοδοι με στόχο το κέρδος είναι οι εξής:

1. Η εξόρυξη (mining),
2. Η πιθανολογία (speculation)

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι οι μέθοδοι αυτές είναι ανταγωνιστικές και δεν παρέχεται καμιά εγγύηση για το μελλοντικό κέρδος. Το κέρδος ή η ζημιά συναρτάται σημαντικά από την αξιολόγηση του κόστους και των ρίσκων που συνυπάρχουν σε κάθε επιχειρηματικό σχέδιο.

#### **2.4 Το εικονικό και άυλο Bitcoin στις ηλεκτρονικές συναλλαγές**

Το Bitcoin είναι εξίσου εικονικό με τις πιστωτικές κάρτες και τα online δίκτυα τραπεζικών συναλλαγών. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να πληρώσουμε online και σε φυσικά καταστήματα (εφόσον το υποστηρίζουν) όπως και με κάθε άλλη μορφή χρημάτων. Επίσης είναι εφικτή η ανταλλαγή τους και σε φυσική μορφή όπως τα νομίσματα Casascius.

Ωστόσο, η πληρωμή μέσω κινητού τηλεφώνου παραμένει πιο βολικός τρόπος. Το υπόλοιπο του λογαριασμού Bitcoin αποθηκεύεται σε ένα κυρίως κατανεμημένο δίκτυο και δεν δύναται να τροποποιηθεί από κανέναν και σε καμία περίπτωση.

Με άλλα λόγια, οι χρήστες Bitcoin έχουν τον αποκλειστικό έλεγχο στα κεφάλαιά τους και τα Bitcoin δεν μπορούν να εξαφανιστούν λόγω του ότι είναι εικονικά.

Τέλος, τίθεται το κάτωθι ερώτημα: Είναι εφικτή η λήψη ποσού σε Bitcoin ενώ το ηλεκτρονικό πορτοφόλι μπορεί να είναι κλειστό; Η απάντηση είναι ότι αυτό συμβαίνει όπως και με τον τραπεζικό μας λογαριασμό στο online σύστημα της τράπεζας. Την επόμενη φορά που θα ανοιχθεί το ηλεκτρονικό πορτοφόλι, θα διαβάσει τα block τα οποία σχετίζονται, θα εκτελέσει τον απαιτούμενο συγχρονισμό με το δίκτυο του Blockchain και στην συνέχεια ο χρήστης, θα έχει πλέον εικόνα για όλες τις συναλλαγές.

#### **2.5 Τι συμβαίνει όταν χαθούν τα Bitcoin**

Όταν ένας χρήστης χάσει το ηλεκτρονικό πορτοφόλι του, έχει ως αποτέλεσμα τα χρήματα να βγαίνουν εκτός κυκλοφορίας. Τα χαμένα Bitcoin παραμένουν ακόμα στην αλυσίδα των μπλοκ ακριβώς όπως και όλα τα άλλα Bitcoin. Ωστόσο, τα χαμένα Bitcoin παραμένουν ανενεργά για



πάντα διότι δεν υπάρχει τρόπος για κανέναν να βρει το/α ιδιωτικό/ά κλειδί/ά τα οποία θα τους επιτρέψουν να ξοδευτούν ξανά. Εξαιτίας του νόμου προσφοράς και ζήτησης, όταν υπάρχουν λιγότερα Bitcoin διαθέσιμα, τα εναπομείναντα θα έχουν μεγαλύτερη ζήτηση και αυξάνεται η αξία τους για αντιστάθμισμα. [<https://Bitcoincommunity.gr/faqs/>]

## 2.6 Η στάση των αγορών έναντι στο Bitcoin

Αν ρωτήσει κάποιος έναν που ευνοείται από το τραπεζικό κατεστημένο, ποια είναι η γνώμη του για τα κρυπτονομίσματα, το πιο πιθανό είναι η απάντηση να είναι αρνητική σχετικά με την χρήση των κρυπτονομισμάτων. Έχει παρατηρηθεί ότι όσοι προβάλλουν αντίσταση σε αλλαγές, όπως π.χ. στην είσοδο του Bitcoin στην αγορά, συνήθως επωφελούνται από την υπάρχουσα οικονομολογιστική δομή και γι' αυτό το λόγο προσπαθούν να μην προβούν σε κινήσεις που πιθανόν να την διαταράξουν υποστηρίζοντας πως στην αγορά παίζει πολύ σημαντικό ρόλο η ομαλότητα και η σταθερότητα.

Εύλογη είναι η στάση της J.P. Morgan, όπου απρόσμενα και κάνοντας μια θεαματική μεταστροφή, δημοσίευσε έρευνα σύμφωνα με την οποία υφίσταται εγγενής αξία στο Bitcoin. Η ανάλυση αυτή έχει ειδική βαρύτητα. Ταυτόχρονα, ο CEO της J.P. Morgan, Jamie Dimon, δεν δέχεται ότι το Bitcoin είναι απάτη, αλλά ενδεχομένως κάτι άυλο χωρίς αξία που θα εξαφανιστεί. Μάλιστα πριν δύο χρόνια είχε δηλώσει ότι εφόσον ανακάλυπτε ότι κάποιος από τους traders της τράπεζάς του έκανε συναλλαγές με κρυπτονομίσματα, θα τον απέλυε αμέσως. Σε δηλώσεις του μάλιστα, ανέφερε ότι οι δύο βασικοί λόγοι απόλυσης ήταν ότι η συναλλαγή αυτή είναι ενάντια στους κανόνες και ότι όποιος εκτελεί παρόμοιες συναλλαγές είναι ανόητος! Ωστόσο, το Bitcoin δυναμώνει συνεχώς, κάνοντας τις προβλέψεις του Dimon να αποτύχουν παταγωδώς. Και σαν να μην έφτανε αυτό, όπως παραδέχτηκε η ίδια η J.P. Morgan επίσημα, σχεδιάζει να βγάλει δικό της κρυπτονομίσμα.

Επιπρόσθετα, το τμήμα ανάλυσης της τράπεζας θεωρεί πως το Bitcoin έχει αντικειμενικά προσδιοριζόμενη αξία, η οποία ανέρχεται λίγο κάτω από τις 5.000 δολάρια. Όπως εξήγησε ο Nikolaos Panigirtzoglou στο Bloomberg, έχει αξία, μόνο που είναι υπερτιμημένη σε σχέση με την σημερινή τιμή του. [<https://www.euro2day.gr/investments/crypto/1275/list.html>]

Η μεταστροφή της J.P. Morgan η οποία αποτελούσε έναν από τους κυριότερους επικριτές των κρυπτονομισμάτων, ενδεχομένως επιβεβαιώνει ότι οι τράπεζες έχουν αποδεχτεί την ιδέα της εξάπλωσης του blockchain και πειραματίζονται πάνω, ώστε να επωφεληθούν και οι ίδιες στο άμεσο μέλλον. [<https://www.euro2day.gr/investments/crypto/article/1684196/h-metastrofh-ton-trapezon-enanti-toy-Bitcoin.html>]

Ήταν αναμενόμενος ο αρχικός φόβος των τραπεζών απέναντι στην διείσδυση και στην δημοτικότητα ενός νέου χρήματος που δεν τους χρειάζεται για την πραγματοποίηση συναλλαγών.













Τελικά, όμως φαίνεται ότι αντιλήφθηκαν ότι ένα αποκεντρωμένο νόμισμα στην λογική του blockchain, θα τους εξυπηρετούσε, φυσικά μέσω μιας δικιάς τους κεντρικής διαχείρισης. Είναι σαφές ότι το ζητούμενο των τραπεζών είναι ότι ο έλεγχος δεν πρέπει να χαθεί.

Επιπρόσθετα, έγκυρα διεθνή οικονομικά ΜΜΕ, όπως το Bloomberg, αναφέρουν διαρκώς θετικά σχόλια για το Bitcoin ή ακόμα και για άλλα κρυπτονομίσματα.

Για παράδειγμα, σύμφωνα με τις δηλώσεις του Calvin Ayre στο Καναδέζικο Bloomberg, το Bitcoin SV έχει τη δυνατότητα να επισκιάσει όλα τα υπόλοιπα κρυπτονομίσματα. Επίσης ο δισεκατομμυριούχος διαχειριστής κεφαλαίων Tim Draper, εξήγησε την αντιπληθωριστική φύση του Bitcoin και τους λόγους που θα μπορούσε κάποιος να το αγοράσει.

Ακόμη, πέρα από τις εκτιμήσεις των ειδικών, υπάρχει η αλήθεια των αριθμών: το δολάριο έχει υποχωρήσει στο 100% της αξίας του έναντι του Bitcoin, από το 2011 μέχρι σήμερα.

Αυτή την περίοδο, γενικά, τα μεγάλα κρυπτονομίσματα καταγράφουν απώλειες, με τις πιο σημαντικές να είναι του Bitcoin SV, που είχε σημειώσει εντυπωσιακή άνοδο τις τελευταίες ημέρες.

	Bitcoin	BTC	8.330	-4,59%
	Ethereum	ETH	257,5	-9,18%
	XRP	XRP	0,4242	-8,27%
	Bitcoin Cash	BCH	425,3	-9,06%
	EOS	EOS	7,65	-5,39%
	Litecoin	LTC	108,50	-7,17%
	Binance	BNB	31,50	-7,21%
	Bitcoin SV	XLM	185,67	-15,03%
	Stellar	XLM	0,1289	-8,37%
	Cardano	ADA	0,0851	-10,98%

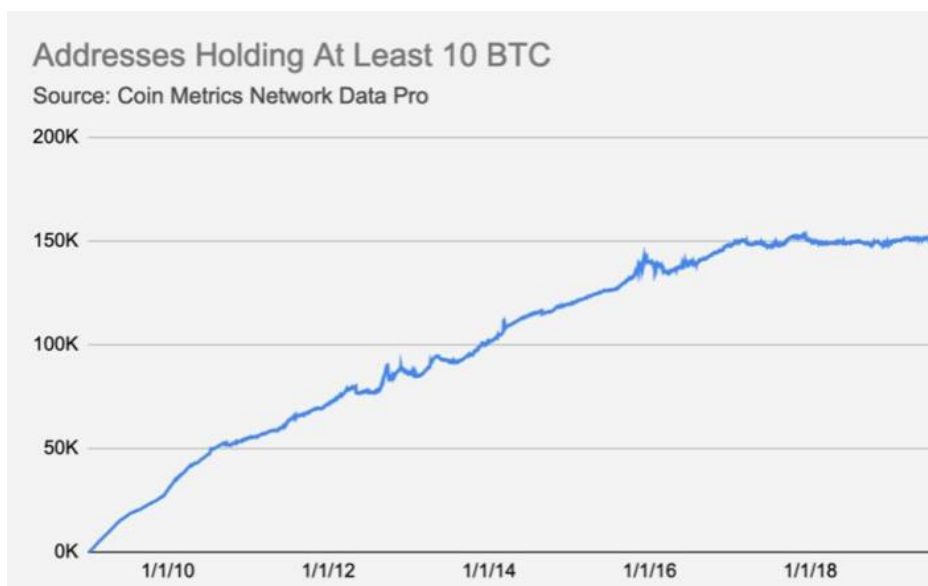
Πίνακας 3: Απώλειες στα σπουδαιότερα κρυπτονομίσματα (13 Σεπτεμβρίου 2019)  
(Πηγή: <https://www.euro2day.gr/investments/crypto/article/1697919/o-ios-toy-Bitcoin-exaplonetai.html>)

## 2.7 Η διείσδυση στην επενδυτική κοινότητα και οι περιστασιακοί παίκτες

### 2.7.1 Η τεχνική εικόνα της πορείας του Bitcoin

Περισσότερα από 150.000 «πορτοφόλια» κατέχουν πάνω από δέκα είδη κρυπτονομισμάτων. Μάλιστα, σε ό,τι αφορά στη διείσδυση στην επενδυτική κοινότητα, αλλά και τους περιστασιακούς παίκτες, το τελευταίο διάστημα παρατηρείται σημαντική κινητικότητα, όσον αφορά την κατοχή των Bitcoin. Τα πορτοφόλια που περιέχουν τουλάχιστον δέκα Bitcoin είναι στο ανώτατο υψηλό, ξεπερνώντας τις 150.000 διευθύνσεις. Ενώ τα τελευταία δύο χρόνια ήταν σε μια ευθεία, τώρα δείχνει να κατευθύνεται προς τα πάνω. Δεν είναι καθόλου λίγα τα 10 Bitcoin σήμερα. Η αποτίμηση

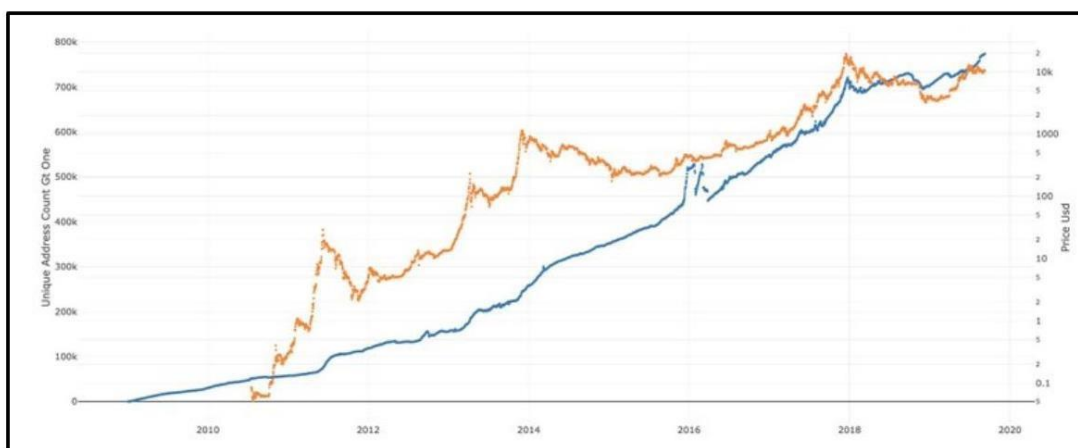
εκείνων των πορτοφολιών είναι τουλάχιστον 100.000 δολάρια το καθένα.  
[<https://www.euro2day.gr/investments/crypto/article/1697919/o-ios-toy-Bitcoin-exaplonetai.html>]



**Σχήμα 10: Απεικόνιση πλήθους διευθύνσεων που κατέχουν τουλάχιστον 10 Bitcoin**  
(Πηγή: <https://www.euro2day.gr/investments/crypto/article/1697919/o-ios-toy-Bitcoin-exaplonetai.html>)

Είναι προφανές λοιπόν, ότι ολοένα και περισσότεροι άνθρωποι επιλέγουν να κατέχουν Bitcoin. Συνεπώς η διεισδυτικότητα του Bitcoin στην κοινωνία έχει ανέβει. Ωστόσο, δεν υπάρχει η βεβαιότητα ότι η τάση αύξησης θα συνεχιστεί και δεν είναι προβλέψιμος ο βαθμός και ο ρυθμός διεισδυσης του Bitcoin σε παγκόσμιο επίπεδο.

Όπως βλέπουμε στο παρακάτω διάγραμμα ακόμα και στις διευθύνσεις που κατέχουν 1 Bitcoin, η τάση είναι καθαρά ανοδική.



**Σχήμα 11: Διάγραμμα πλήθους διευθύνσεων που κατέχουν έστω 1 Bitcoin**  
(Πηγή: <https://www.euro2day.gr/investments/crypto/article/1697919/o-ios-toy-Bitcoin-exaplonetai.html>)

Αυτή η θετική ένδειξη δεν σημαίνει ότι η τιμή του Bitcoin θα παραμένει σταθερή. Όσο και αν θεωρείται πως η μακροχρόνια πορεία του Bitcoin θα είναι ανοδική, παρατηρώντας ότι έπεσε στο μισό από τις 14.000 που είχε την Άνοιξη του 2019, είναι φυσικό θα υπάρχουν μεταβολές.

Ωστόσο, θα πρέπει να μην παραγνωρίζεται το γεγονός ότι το Bitcoin δεν το κατέχουν μόνο οι υποστηρικτές του. Υπάρχουν και θα υπάρχουν πάντα σε κάθε χώρο οικονομικών αξιών ευκαιριακοί επενδυτές που δεν έχουν αντιληφθεί ή αδιαφορούν για τα πλεονεκτήματά του, αλλά τους ενδιαφέρει αποκλειστικά η πρόσκαιρη κερδοσκοπία.

Αρκεί να αναλογιστούμε το εξής οικονομικό απλουστευμένο μοντέλο. Το μοντέλο προσομοιάζει με μια μάχη μεταξύ δύο αντίπαλων στρατών: των αγοραστών και των πωλητών. Αν υφίσταται χαμηλός όγκος συναλλαγών, δηλαδή ελάχιστοι στρατιώτες από κάθε στρατόπεδο έχουν εμπλακεί σε αψιμαχίες, σημαίνει πως όποιος και να κερδίσει έδαφος, έχει αμελητέα σημασία ως προς το ποιος θα κερδίσει τελικά στον πόλεμο. Αν αντίθετα στη μάχη συμμετέχουν πολλοί από το στράτευμα, τότε το αποτέλεσμα της θα μας δώσει μια σοβαρή ένδειξη για το ποιος πρόκειται να επικρατήσει.

Υπάρχουν ορισμένα επίπεδα τιμών που οι αγοραστές (ή αντίστοιχα οι πωλητές) βρίσκουν ελκυστικά και επομένως επιλέγουν να δώσουν τη μάχη τους.

Όμως γεννάται το εξής ερώτημα: Και μέχρι τότε τι πρέπει να κάνει ένας επενδυτής; Η απάντηση είναι ότι κατ' αυτόν τον τρόπο λειτουργεί το trading. Οι επενδυτές οφείλουν να προσπαθούν να έχουν κέρδος όχι από την αγορά που επιθυμούν να βρίσκονται, αλλά από την τρέχουσα κατάσταση της αγοράς.

Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι χρηματιστηριακές (και όχι μόνο) επενδύσεις διατρέχονται από μεγάλες περιόδους στασιμότητας και διακόπτονται από διαστήματα έντονης κινητικότητας.

Η κερδοσκοπία στις αγορές είναι ένα διανοητικό και ψυχολογικό παιχνίδι. Μερικοί κίνδυνοι είναι γνωστοί, ενώ κάποιои εμφανίζονται απρόοπτα ακόμα και στους πιο άρτια προετοιμασμένους. Να γίνεις πλούσιος και να παραμείνεις πλούσιος δεν είναι το ίδιο. Είναι όμως οι δύο πλευρές του ίδιου νομίσματος. Εξαρτώνται από την ικανότητά σου να ανιχνεύσεις το μέλλον.

## **2.8 Κίνδυνοι απώλειας των ιδιωτικών κλειδιών**

Το μόνο που ένας κακόβουλος χρήστης χρειάζεται ώστε να αποκτήσει έλεγχο των Bitcoin του χρήστη, είναι η γνώση των ιδιωτικών κλειδιών του. Παρόλο που το λογισμικό ήδη παρέχει ικανή προστασία για το μέσο χρήστη, χρειάζεται εγρήγορση στην προστασία απέναντι σε ιούς ή κακόβουλο λογισμικό ή άλλου είδους παραβιάσεις. Με μικρή προσπάθεια στην διαφύλαξη των ιδιωτικών κλειδιών, ακόμα και μη εξειδικευμένοι χρήστες, μπορούν να είναι ασφαλείς σε ικανοποιητικό επίπεδο.



## 2.9 Παράγοντες που προκαλούν διακύμανση στην ισοτιμία

Καθώς τα Bitcoin δεν έχουν κάποια κεντρική αρχή να παρεμβαίνει στις διακυμάνσεις στην προσφορά και την ζήτηση όπως συμβαίνει με π.χ. τα κρατικά νομίσματα, είναι επιρρεπές σε μεγαλύτερες διακυμάνσεις της ισοτιμίας του με τα περισσότερα νομίσματα.

Επιπλέον, ένας παράγοντας που επηρεάζει τις διακυμάνσεις είναι το σχετικά μικρό βάθος της αγοράς, γεγονός που σημαίνει ότι όταν συναλλάσσονται μεγάλοι όγκοι Bitcoin, επηρεάζουν δυσανάλογα τις ισοτιμίες στα ανταλλακτήρια.

Όμως, προβλέπεται ότι θα ελαττωθεί με την πάροδο του χρόνου, εφόσον η οικονομία αναπτυχθεί αρκετά, ώστε να μπορούν να εμπλακούν και να αναπτυχθούν κατάλληλες υποδομές που ήδη υφίστανται στις κλασσικές κεφαλαιαγορές.

Ένας πρόσθετος παράγοντας που επηρεάζει την διακύμανση των ισοτιμιών είναι η φύση των Bitcoin, και ειδικότερα το γεγονός ότι μπορούν να μεταφερθούν ταχύτατα οπουδήποτε στον κόσμο. Αυτό προκαλεί πολύ μεγαλύτερη αμεσότητα στις δράσεις και αντιδράσεις μεταξύ προσφοράς και ζήτησης από ότι με συμβατικές αξίες.

Τέλος, οι κερδοσκοπικές πιέσεις που ασκούνται στα ανταλλακτήρια, καθώς έχουν ακόμα σχετικά μικρή ρευστότητα και όγκο συναλλαγών, όπως συμβαίνει, αντίστοιχα και στα μικρά ψηφιακά ανταλλακτήρια συναλλάγματος, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την διακύμανση των ισοτιμιών.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ, ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΦΟΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ

## 3.1 Ρυθμιστικές αρχές και Bitcoin

Είναι γνωστό ότι οι χώρες διαθέτουν ειδικές ρυθμιστικές αρχές, οι οποίες παίρνουν μέτρα και θεσπίζουν κανόνες αναφορικά με τις συναλλαγές στο χρηματοοικονομικό σύστημα. Για παράδειγμα, οι ΗΠΑ διαθέτουν το Δίκτυο Δίωξης Οικονομικών Εγκλημάτων (FinCEN), η οποία κατά καιρούς εκδίδει οδηγίες και κατευθυντήριες γραμμές (μη δεσμευτικού χαρακτήρα) για τον τρόπο με τον οποίο χαρακτηρίζονται οι συναλλαγματικές δραστηριότητες με εικονικά συναλλάγματα, όπως το Bitcoin. [P. Simsive, A. Αρχοντάκη, Οι νέες μορφές του ψηφιακού χρήματος στην Ελλάδα: η περίπτωση του Bitcoin Εφαρμογές Αστικού Δικαίου & Πολιτικής Δικονομίας]

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το Bitcoin, στις περισσότερες δικαιοδοσίες, δεν θεωρείται παράνομο από την νομοθεσία. Εντούτοις, υπήρξαν δικαιοδοσίες, όπως π.χ. η Αργεντινή ή η Ρωσία, οι οποίες περιορίζουν αυστηρά ή απαγορεύουν τα ξένα νομίσματα, όπως το Bitcoin. Επίσης, η Ταϊλάνδη περιορίζει την αδειοδότηση των ανταλλακτών Bitcoin.

## 3.2 Ασάφεια νομικού πλαισίου

Η Ε.Ε. έχει θεσπίσει όρους και κανόνες αναφορικά με κεντρικά ελεγχόμενα ψηφιακά νομίσματα, όπως το Bitcoin. Όμως η αποκεντρωμένη τους φύση σε συνδυασμό με άλλα χαρακτηριστικά των νομισμάτων αυτών, αποτελούν δυναμικές παραμέτρους που δεν έχουν εξεταστεί πλήρως ακόμα.

Στην Γερμανία, το Bitcoin έχει οριστεί ως ιδιωτικό χρήμα. Επίσης η Ολλανδία θεωρεί το Bitcoin ως το άυλο χρήμα που δεν απαιτείται συγκεκριμένος έλεγχος από την κεντρική της τράπεζας.

Στην ελληνική έννομη τάξη, σύμφωνα με μια πρόσφατη μελέτη, το Bitcoin θα πρέπει να χαρακτηριστεί ως χρήμα εν ευρεία έννοια και επομένως οι εν λόγω συναλλαγές πρέπει να αντιμετωπίζονται ως χρηματικές.

Επιπρόσθετα, οι ΗΠΑ έχουν δώσει βάρος κατά κύριο λόγο στην προσπάθεια αποφυγής εγκληματικών οικονομικών δραστηριοτήτων. Εντούτοις, δεν έχει σημειώσει η κατεύθυνση αυτή θεαματικά αποτελέσματα και αμφισβητείται καθώς συντελεί στην επιβράδυνση και δυσχέρεια των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων που σχετίζονται με το Bitcoin και αφορούν σε Αμερικανούς χρήστες του Bitcoin.



Ωστόσο, δεν υφίσταται σε καμία χώρα παγκοσμίως το σενάριο της πλήρους απαγόρευσης συναλλαγών με Bitcoin. Όμως δεδομένου ότι παρατηρείται ασάφεια στο νομικό πλαίσιο, είναι βέβαιο ότι διαρκώς θα ανακοινώνονται νέες βελτιωμένες οδηγίες.

### **3.3 Παράνομες δραστηριότητες και Bitcoin**

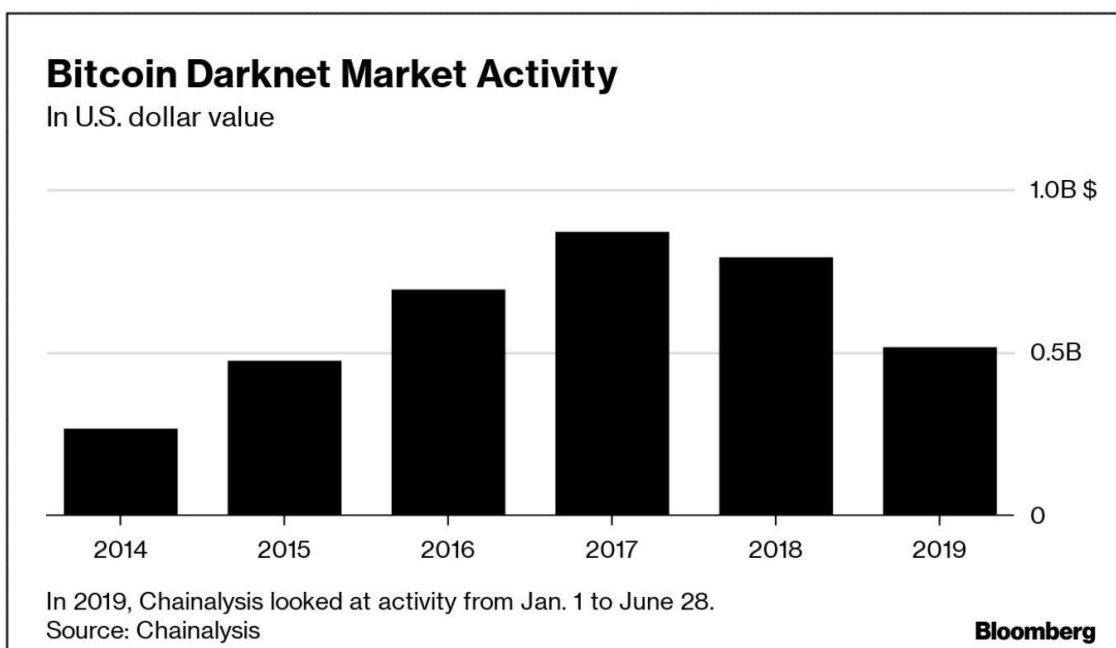
Όσοι κατηγορούν το Bitcoin ισχυρίζονται ότι τα κρυπτονομίσματα εξυπηρετούν κυβερνοεγκλήματα, υποθάλλουν την τρομοκρατία, τη φοροδιαφυγή και ενδεχομένως την παράνομη πώληση προϊόντων, όπως π.χ. όπλα ή ναρκωτικά.

Δεν είναι τυχαίο ότι ο Πρόεδρος των ΗΠΑ, Donald Trump, με προσωπικό του tweet, κατηγορούσε το Bitcoin για διευκόλυνση παράνομων δραστηριοτήτων.

Επιπρόσθετα, ο Mnuchin, υπουργός Οικονομικών των ΗΠΑ, αναφέρθηκε στο γεγονός υφίσταται κακόβουλη συμπεριφορά, προσθέτοντας ότι πρόκειται για ζήτημα εθνικής ασφάλειας, δηλώνοντας ότι θα εξασφαλίσουν ότι το Bitcoin δεν θα είναι το ισοδύναμο με τους τραπεζικούς λογαριασμούς ελβετικών τραπεζών. Εντούτοις, και οι δύο δεν ανέφεραν πειστικά στοιχεία για τις κατηγορίες τους. [<https://www.euro2day.gr/investments/crypto/article/1690954/posh-einai-h-paranomh-drasthriothta-sto-Bitcoin.html>]

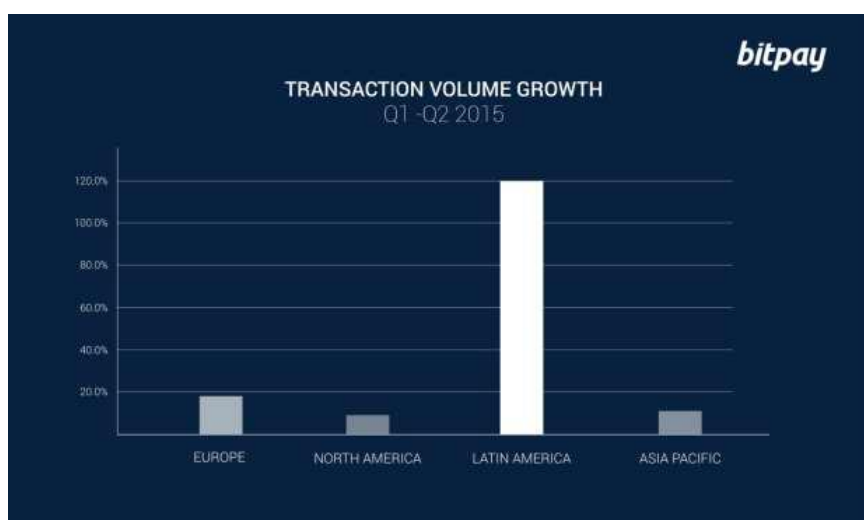
Επίσης, σε επιστημονική έρευνα της Chainalysis, μέρος της οποίας δημοσιεύτηκε στο Bloomberg την 1η Ιουλίου 2019, φαίνεται ότι οι δαπάνες στο περίφημο σκοτεινό web (Dark-net) σε Bitcoin έφθασαν, το 2017, στα 872 εκατομμύρια δολάρια το οποίο αποτελεί το ανώτατο όριο. Στη συνέχεια, το 2018 υπήρξε μείωση στις συναλλαγές, δεδομένου ότι μειώθηκε η συναλλαγματική αξία του Bitcoin. Σύμφωνα, με τα πιο πρόσφατα στοιχεία, που αφορούν το πρώτο εξάμηνο του 2019, οι συναλλαγές ανήλθαν στα 500 εκατομμύρια.





**Σχήμα 12: Δραστηριότητα Bitcoin σε Αμερικάνικο Δολάριο (2019)**  
(Πηγή: Chainalysis δημοσιευμένη στο Bloomberg)

Αν παρατηρήσουμε τα ποσοστά, οι ενδεχόμενες παράνομες δραστηριότητες μέσω του Bitcoin, αντιπροσωπεύουν περίπου το **1% του συνόλου της δραστηριότητας Bitcoin**, η οποία μάλιστα βαίνει μειούμενη. Ωστόσο, σύμφωνα με την CEO Chainalysis, Hannah Curtis, το 2012 ήταν 7%.



**Σχήμα 13: Bitcoin Transaction Volume Growth**  
(Πηγή: Bitcoin: A New Global Economy (2015))

Γενικά, το χρήμα χρησιμοποιείται για νόμιμους, αλλά και για παράνομους σκοπούς. Τα μετρητά, οι πιστωτικές κάρτες και τα τρέχοντα τραπεζικά συστήματα ξεπερνάνε ευρέως το Bitcoin από άποψη της χρήσης τους για χρηματοδότηση του εγκλήματος.

Το Bitcoin εισάγει μια αξιοσημείωτη καινοτομία στα συστήματα πληρωμών, όπου τα οφέλη της θεωρούνται συχνά ότι υπερβαίνουν τα δυνητικά μειονεκτήματά τους.

Το Bitcoin είναι με τέτοιο τρόπο σχεδιασμένο, ώστε να αποτελεί ένα τεράστιο βήμα προς τη δημιουργία πιο ασφαλών χρημάτων και θα μπορούσε επίσης να λειτουργεί ως σημαντική προστασία έναντι πολλών μορφών οικονομικού εγκλήματος. Για παράδειγμα, το Bitcoin είναι εντελώς ανέφικτο να πλαστογραφηθεί. Οι χρήστες έχουν πλήρη έλεγχο των πληρωμών τους και δεν μπορούν να λάβουν μη εγκεκριμένες πληρωμές όπως γίνεται στις απάτες με τις πιστωτικές κάρτες. Οι συναλλαγές με Bitcoin είναι μη αναστρέψιμες και άτρωτες σε δόλιους αντιλογισμούς χρεώσεων. Επίσης, στο Bitcoin επιτρέπεται τα χρήματα να είναι ασφαλισμένα έναντι κλοπής και απώλειας χρησιμοποιώντας πολύ ισχυρούς και χρήσιμους μηχανισμούς, όπως π.χ αντίγραφα ασφαλείας (backup), κρυπτογράφηση και πολλαπλές υπογραφές.

Ωστόσο, υπάρχουν και σχετικές ανησυχίες για το γεγονός ότι το Bitcoin θα μπορούσε να είναι πιο ελκυστικό στους εγκληματίες, δεδομένου ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί, ώστε να γίνουν ιδιωτικές και μη αναστρέψιμες πληρωμές. Αυτές οι δυνατότητες υφίστανται ήδη και κατά τη συναλλαγή με τα μετρητά και ηλεκτρονικά εμβάσματα.

### **3.4 Επιχειρηματική δραστηριότητα και Bitcoin**

Οι κυριότερες επενδυτικές επιλογές, προκειμένου να δοθεί υπεραξία στο χρήμα είναι οι εξής: μετοχές, ομόλογα, παράγωγα του χρηματιστηρίου, συνάλλαγμα, καταθέσεις, χρυσός κλπ.

Κοινό χαρακτηριστικό όλων των παραπάνω είναι πως η συναλλαγή τους περνά από οργανωμένους μηχανισμούς οι οποίοι έχουν συγκεκριμένο κανονιστικό πλαίσιο όπως το Χρηματιστήριο και οι Τράπεζες.

Παράλληλα, η τεχνολογία έδωσε τη δυνατότητα της δημιουργίας μίας πλατφόρμας με την οποία να δύναται ένας επενδυτής χωρίς τη παρουσία ενός μεσάζοντα να εκτελέσει τις συναλλαγές του κάνοντας χρήση ενός ψηφιακού νομίσματος (όπως του Bitcoin). Δεδομένης της απουσίας κάποιας κεντρικής ρυθμιστικής αρχής, η αξία του Bitcoin διαμορφώνεται σύμφωνα με την τρέχουσα προσφορά και ζήτηση.

Γι' αυτό το λόγο υφίσταται ένας διαρκώς αυξανόμενος αριθμός επιχειρήσεων (εστιατόρια, ξενοδοχεία, δικηγορικά γραφεία, καθώς και δημοφιλείς online υπηρεσίες όπως οι Namecheap, WordPress, Reddit και Flattr) και ιδιωτών που χρησιμοποιούν το Bitcoin, όχι απλά ως μέσω πληρωμής.

### **3.5 Νομικό πλαίσιο του Bitcoin στην Ελλάδα**

Σύμφωνα με το Ν. 4172/2013 τα εισοδήματα κατηγοριοποιούνται σε δύο βασικές κατηγορίες [<https://Bitcoin.org/el/faq#how-does-Bitcoin-work>]:

- σε εισοδήματα από επενδυτικές δραστηριότητες από κεφάλαιο και



- σε εισοδήματα από υπεραξία μεταβίβασης κεφαλαίου.

Δεδομένου ότι το Bitcoin δεν αποτελεί μετοχή, ώστε να μοιράζει κάποιου είδους μέρος, αλλά παράγει στους επενδυτή κέρδη μέσω της αποκομιζόμενης υπεραξίας κατά τη μεταβίβασή του, εντάσσεται στο άρθρο 42 του ΚΦΕ που αφορά στη φορολόγηση υπεραξίας από μεταβίβαση τίτλου. Αν και η παράγραφος 1 του άρθρου 42 αναφέρει περιοριστικά ποιοι είναι οι τίτλοι που εντάσσονται στη φορολόγηση αυτή, εφόσον θεωρείται επένδυση, πρόκειται για κινητή αξία που προσομοιάζει με το συνάλλαγμα. Επιπρόσθετα, υπάρχουν αρκετοί λογιστικοί κύκλοι, οι οποίοι θεωρούν ότι το Bitcoin είναι απλά μέσω πληρωμών.

Το Δικαστήριο της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε απόφασή του (C-264/14) δέχτηκε ότι το Bitcoin είναι μέσο πληρωμής και το εξείρεσε εταιρεία, που διαχειριζόταν τέτοιες συναλλαγές από το ΦΠΑ.

Επίσης, η θέση της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας μέχρι πρόσφατα ήταν πως το Bitcoin δεν είναι νόμισμα αλλά ένα ψηφιακό κουπόνι (token) το οποίο διακινείται σε ηλεκτρονική μορφή και δεν έχει φυσική μορφή. Επίσης, η ΕΚΤ, θεωρεί ότι το Bitcoin δεν φέρει καμία εγγύηση κατά την υποτιθέμενη έκδοσή του, με αποτέλεσμα σε περίπτωση ελεύθερης πτώσης της αξίας του, λόγω κερδοσκοπικής επίθεσης, να μην υφίσταται αντίστοιχη ρυθμιστική αρχή όπως αυτής της ΕΚΤ, ώστε να παρέμβει ρυθμίζοντας την αγορά. Εντούτοις, το Bitcoin αποτελεί ένα ενεργητικό (asset) στοιχείο, το οποίο χρησιμοποιείται ως επένδυση.

Πρόθεση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου είναι να ψηφιστεί νέα οδηγία που να συμπεριλαμβάνει τα κρυπτονομίσματα, αποτελώντας την 5η τροπολογία της οδηγίας για το ξέπλυμα μαύρου χρήματος και τη χρηματοδότηση της τρομοκρατίας.

Η οδηγία αυτή θα ενσωματωθεί στην εσωτερική νομοθεσία των κρατών μελών και θα είναι δεσμευτική. Σύμφωνα με την οδηγία αυτή αναμένεται να υπάρξει ένα αυστηρό πλαίσιο στις άυλες συναλλαγές, όπου πλέον το Bitcoin θα αποτελεί επίσημο νόμισμα που θα χρησιμοποιείται κανονικά στις συναλλαγές. Σύμφωνα με την οδηγία αυτή, οι κάτοχοι Bitcoin θα ονομαστικοποιηθούν και ως εκ τούτου θα ταυτοποιείται η συναλλαγή, οπότε θα επιβάλλεται η ανάλογη φορολογία. Συνεπώς, αναμένεται η λήξη της ανωνυμίας που έως τώρα πρόσφεραν οι συναλλαγές αυτές.

Τέλος, για να υπάρχει αποτίμηση της συναλλαγής, οι κάτοχοι των κρυπτονομισμάτων θα πρέπει να τα μετατρέπουν σε ευρώ αν θέλουν να αγοράσουν κάτι.

### **3.5.1 Υπεραξία και φορολογικός έλεγχος στα Bitcoin**

Ως υπεραξία νοείται η διαφορά μεταξύ της τιμής κτήσης που κατέβαλε ο φορολογούμενος και της τιμής πώλησης που εισέπραξε. Σύμφωνα με το άρθρο 42 παρ. 3, «...τυχόν δαπάνες που συνδέονται άμεσα με την αγορά ή την πώληση των τίτλων συμπεριλαμβάνονται στην τιμή κτήσης και την τιμή πώλησης.».



Οι συναλλασσόμενοι με Bitcoin μπορούν να εκπέσουν τις δαπάνες που σχετίζονται με τις πράξεις συναλλαγής εφόσον φυσικά προχωρούν σε κανονική δήλωση και πιθανή φορολόγηση των συναλλαγών τους. Ο φορολογικός συντελεστής είναι 15% επί της αποκομιζόμενης υπεραξίας, η οποία μάλιστα υπόκειται σε εισφορά αλληλεγγύης.

Επίσης, όπως έχει γίνει γνωστό σε προηγούμενες ενότητες, το Bitcoin έχει βασιστεί στην κρυπτογράφηση, σε συνδυασμό με την ανωνυμία που προσφέρει. Γι' αυτό το λόγο και αποτέλεσε συχνά μέχρι σήμερα ένα μέσο συναλλαγής προσώπων που σχετίζονται με παράνομες ενέργειες αλλά και προσώπων τα οποία επεδίωξαν να φοροδιαφύγουν.

Η εξακρίβωση του κατόχου του από τις φορολογικές αρχές είναι εξαιρετικά δυσχερές αν αναλογιστεί κανείς τα μέσα που απαιτούνται αλλά και η τεχνογνωσία που χρειάζεται για να εντοπιστούν αντίστοιχες δραστηριότητες.

Με την ψήφιση της ανωτέρω οδηγίας της Ε.Ε., φαίνεται πως οι πλατφόρμες που χρησιμοποιούνται για την αγοραπωλησία Bitcoin θα διαθέτουν τα απαραίτητα στοιχεία τα οποία μπορούν να βοηθήσουν στον εντοπισμό διαφυγούσης φορολογητέας ύλης και στον εντοπισμό και πάταξη της φοροδιαφυγής.

Η υπεραξία που καρπώνεται ο δικαιούχος από τις επενδύσεις του σε Bitcoin αποτελεί εισόδημα κεφαλαίου και φορολογείται με 15%. Η φορολογία αυτή βρίσκεται σε συμφωνία με τον Ν. 4484/17, ο οποίος παρέχει απαλλαγή από τη θεώρηση της συναλλαγής ως επιχειρηματική δραστηριότητα «...για τους τίτλους του άρθρου 42 που αποτελούν αντικείμενο διαπραγμάτευσης σε οργανωμένη ή μη αγορά ή πολυμερή μηχανισμό διαπραγμάτευσης...».

Συμπερασματικά, παρέχεται η δυνατότητα του βιοπορισμού με τη χρήση του Bitcoin χωρίς να υφίσταται η υποχρέωση να κάνει την σχετική έναρξη της επιχείρησης στη Δ.Ο.Υ. που υπάγεται. Η υπεραξία αυτή υπάγεται στο άρθρο 42 του Ν.4172/2013. Εντούτοις, σε κάθε περίπτωση και μετά την ψήφιση του αναμενόμενου ευρωπαϊκού κανονισμού, μόνο τότε θα γνωρίζουμε με βεβαιότητα πώς θα κριθεί και εφαρμοστεί από το Ελληνικό Δημόσιο.

### **3.5.2 Λογιστική και φοροτεχνική αποτύπωση των συναλλαγών Bitcoin**

Θεωρώντας ότι το Bitcoin είναι ένα επενδυτικό-κερδοσκοπικό προϊόν, προκύπτει φορολογική υποχρέωση. Γι' αυτό το λόγο το ποσό που διατίθεται για την αγορά Bitcoin, πρέπει να δηλώνεται στον κωδικό 743 του πίνακα 5 της φορολογικής δήλωσης (δαπάνη που καταβλήθηκε για την αγορά επιχειρήσεων, εταιρικών μεριδίων και χρεογράφων γενικά). Αυτό γίνεται, προκειμένου να συμπεριληφθεί στον υπολογισμό των τεκμηρίων.

Αντίστοιχα το κεφάλαιο από την πώληση των Bitcoin, θα πρέπει να αναγράφεται στον κωδικό 781 του πίνακα 6 (χρηματικά ποσά που προέρχονται από διάθεση περιουσιακών στοιχείων και ειδικότερα ως επιστροφή κεφαλαίου).



Στο ενδεχόμενο όπου προκύπτει υπεραξία κατά την πώληση Bitcoin, θα πρέπει να αναγραφεί στον κωδικό 865 του πίνακα 4Ε (κέρδος από μεταβίβαση τίτλων αλλοδαπής). Τότε ο φόρος υπολογίζεται στο 15%.

Τέλος, δεδομένης της εξαιρετικά μεγάλης διάστασης που έχει πάρει η συναλλαγή Bitcoin και η χρήση του ως επενδυτικό παράγωγο, είναι σαφές ότι στο άμεσο μέλλον θα υπάρξει μια ενιαία διεθνής φορολογική προσέγγιση από τα κράτη.

### **3.6 Bitcoin και προστασία των καταναλωτών**

Το Bitcoin δίνει την ελευθερία της οικονομικής συναλλαγής με όρους που θέτονται και συμφωνούνται από την κοινότητα που συμμετέχει στο εν λόγω δίκτυο. Ο κάθε χρήστης έχει τη δυνατότητα να στέλνει και να λαμβάνει πληρωμές με παρόμοιο τρόπο όπως με τα μετρητά αλλά επίσης και να συμμετέχει σε σύνθετες συμβάσεις.

Οι πολλαπλές υπογραφές (multiple signatures) επιτρέπουν μια συναλλαγή να γίνεται αποδεκτή από το δίκτυο μόνο εφόσον ένας συγκεκριμένος αριθμός από προσδιορισμένες ομάδες ατόμων συμφωνήσουν να υπογράψουν για την συγκεκριμένη συναλλαγή. Κατ' αυτόν τον τρόπο αναπτύσσονται διαρκώς νέες καινοτόμες υπηρεσίες διαμεσολάβησης.

Επιπρόσθετα, σε αντίθεση με τα μετρητά ή άλλους τρόπους πληρωμής, το Bitcoin επιβάλλει τη δημόσια απόδειξη ότι μια συναλλαγή έλαβε χώρα, γεγονός που ενδεχομένως μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αποδεικτικό κατά των επιχειρήσεων με ανέντιμες πρακτικές.

Τέλος, ο τρόπος με τον οποίο λειτουργεί το Bitcoin, επιτρέπει τόσο στους ιδιώτες (φυσικά πρόσωπα) όσο και στις επιχειρήσεις να προστατεύονται έναντι ανέντιμων χρεώσεων αντιλογισμού (chargebacks). Ταυτόχρονα, δίνεται η επιλογή στους καταναλωτές να ζητήσουν αυξημένη προστασία σε περίπτωση που κρίνει ότι δεν είναι σε θέση να εξασφαλίσει ότι εμπιστεύεται έναν συγκεκριμένο έμπορο ή εταιρία.

### **3.7 Λογιστικές επιπτώσεις του Bitcoin στην παγκόσμια οικονομία**

#### **3.7.1 Το Bitcoin διαταράσσει τη διεθνή νομισματική πολιτική**

Τίθεται ένα βασικό ερώτημα: Κινδυνεύει το χρηματοπιστωτικό σύστημα από το Bitcoin; Με άλλα λόγια, δύνανται τα κρυπτονομίσματα να οδηγήσουν το τραπεζικό σύστημα σε κατάρρευση; Η σύντομη απάντηση είναι: "Ναι", όπως γράφει ο Pierpaolo Benigno, καθηγητής οικονομικών στο Libera Università Internazionale degli Studi Sociali (LUISS) της Ρώμης, σε άρθρο του που δημοσιεύθηκε τον Απρίλιο του 2019. [Research Paper: Bitcoin Disrupts International Monetary Policy]



Στην συνέχεια, τον Αύγουστο του 2019, ο Benigno και δύο άλλοι οικονομολόγοι, Linda M. Schilling και Harald Uhlig, έκαναν μια δημοσίευση προσπαθώντας να επεκτείνουν την απάντηση αυτή αποδεικνύοντας με μαθηματικό τρόπο ότι αυτό είναι πιθανό να συμβεί. [Benigno, P (2019), “Monetary policy in a world of cryptocurrencies”, CEPR Discussion Paper 13517.]

Πράγματι, αναφέροντας μια σειρά οικονομικών συλλογισμών από το προηγούμενο έργο του του διάσημου στοχαστή της Αυστριακής Οικονομικής Σχολής, Fredrick Hayek [Hayek, F (1976), *The denationalization of money*, London: Institute of Economic Affairs. ] και του βραβευμένου με βραβείο Νόμπελ κρυπτό σκεπτικιστή Paul Krugman, η έρευνα στο Bitcoin προσπαθεί να φωτίσει τα οικονομικά πρότυπα της διεθνούς νομισματικής πολιτικής με απώτερο σκοπό να ερευνησει τον τρόπο με τον οποίο τα χρήματα που εκδίδονται χωρίς τον έλεγχο των κυβερνήσεων (συμπεριλαμβανομένου του Bitcoin ή το Libra του Facebook) θα μπορούσαν να επηρεάσουν τα παραδοσιακά νομίσματα.

Μέσω μιας σειράς υπολογισμών, η έρευνα υπογραμμίζει τη σημασία της εισαγωγής της αξιολόγησης των κρυπτονομισμάτων για τις οικονομίες των κεντρικών τραπεζών παγκοσμίως.

Στην ουσία, οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι είναι αδύνατο να διατηρηθεί μια σταθερή συναλλαγματική ισοτιμία, η ελεύθερη κίνηση κεφαλαίων χωρίς ελέγχους και μια ανεξάρτητη νομισματική πολιτική, η οποία φαίνεται ότι είναι ακόμη λιγότερο πιθανή.

### 3.7.2 Κίνητρα και Μέθοδος

Παρόλο που οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι τα παγκόσμια νομίσματα δεν είναι ένα νέο φαινόμενο, τα κρυπτονομίσματα είναι ένα νέο φαινόμενο επειδή έχουν γίνει μέσο πληρωμής. Με ισοδύναμα επίπεδα ρευστότητας, δηλαδή τη χρησιμότητα και αποδοχή, αυτό θα τα θέσει σε άμεσο ανταγωνισμό με τα εθνικά νομίσματα για συναλλακτικούς σκοπούς.

Σύμφωνα με αυτές τις υποθέσεις, η έρευνα αναλύει την οικονομία που αναπτύσσεται μεταξύ δύο χωρών χρησιμοποιώντας ένα εγχώριο νόμισμα, ένα ξένο νόμισμα και ένα παγκόσμιο κρυπτονόμισμα. Επιπρόσθετα τίθεται η υπόθεση ότι οι δύο χώρες επιτρέπουν αμφότερες την ελεύθερη ανταλλαγή κρυπτονομισμάτων και ότι παρέχουν οι αγορές των χωρών παρέχουν άμεσα για κάθε νόμισμα πλήρεις υπηρεσίες ρευστότητας. [Benigno, P (2019), “Monetary policy in a world of cryptocurrencies”, CEPR Discussion Paper 13517.]

Με βάση τις τυποποιημένες προσεγγίσεις της οικονομικής πολιτικής, το μοντέλο δείχνει ότι, τελικά, η συναλλαγή με κρυπτονομίσματα ισοσκελίζει τα επιτόκια και ταυτόχρονα η συναλλαγματική ισοτιμία μεταξύ εγχώριου και ξένου νομίσματος γίνεται προβλέψιμη (risk-adjusted martingale).

Επειδή, αυτό το οικονομικό μοντέλο αυτό χρησιμοποιείται και στις δύο χώρες, δημιουργείται μέσω του κρυπτονομίσματος ένα είδος δεσμού μεταξύ των εγχώριων και ξένων νομισμάτων που οι





συγγραφείς αποκαλούν "Συγχρονισμό της Νομισματικής Πολιτικής" (Crypto-Enforced Monetary Policy - CEMPS).

Σύμφωνα με την έρευνα αυτή, μόλις επιτευχθεί ο συγχρονισμός αυτός, οι κεντρικές τράπεζες θα βρεθούν αντιμέτωπες με ένα σοβαρό ζήτημα για να ανακτήσουν εκ νέου και όσο το δυνατόν πιο σύντομα μια ανεξάρτητη νομισματική πολιτική.

Στην έρευνα υποστηρίζεται ότι κατά τη διαχείριση της κεντρικής τράπεζας, υφίστανται τρεις επιλογές:

1. Ο καθορισμός μιας σταθερής συναλλαγματικής ισοτιμίας
2. Να επιτρέπεται η ελεύθερη ροή κεφαλαίων χωρίς συναλλαγματική ισοτιμία.
3. Δημιουργία μιας ανεξάρτητης νομισματικής πολιτικής.

Όμως μόλις τεθεί σε λειτουργία ένα παγκόσμιο κρυπτονόμισμα, π.χ. το Bitcoin, το νόμισμα της κάθε χώρας θα πρέπει να ανταγωνιστεί με το παγκόσμιο κρυπτονόμισμα εντός της δικής της χρηματοπιστωτικής αγοράς. Ωστόσο, όπως αναφέρεται στην εν λόγω έρευνα, αυτό δείχνει ότι τα ονομαστικά επιτόκια πρέπει να είναι ίσα και η συναλλαγματική ισοτιμία θα πρέπει να είναι προσαρμοσμένη στον κίνδυνο, δηλαδή να προβλέπει το ρίσκο.

Κατ' αυτόν τον τρόπο τερματίζεται και ίσως ο μοναδικός τρόπος για την κεντρική τράπεζα να κάνει το εγχώριο νόμισμά της πιο ελκυστικό από το παγκόσμιο κρυπτονόμισμα, αυτό που η έρευνα ονομάζει ως καταπακτή διαφυγής (escape hatch).

Γι' αυτό θεωρητικά, μια χώρα, οφείλει να χαμηλώσει το επιτόκιο του δικού της νομίσματος, προκειμένου να μειώσει το κόστος ευκαιρίας για τη διατήρηση του νομίσματος αυτού και να το καταστήσει όσο το δυνατόν πιο ελκυστικό από το παγκόσμιο κρυπτονόμισμα ως μέσο πληρωμής.

Σύμφωνα με τους οικονομολόγους που συνέταξαν την έρευνα, αυτή η καταπακτή διαφυγής δεν φαίνεται να είναι ιδιαίτερα ελκυστική. Επιπρόσθετα, τα ονομαστικά επιτόκια δύνανται να μειωθούν κοντά στο μηδέν. Αυτό σημαίνει ότι η μάχη μεταξύ των δύο κεντρικών τραπεζών των δύο χωρών μπορεί τελικά να αναγκάσει και τους δύο να παραμείνουν σε μηδενικά κατώτατα όρια για πάντα ή εν γένει σε εξαιρετικά χαμηλά επιτόκια.

Αυτό θα είχε ως αποτέλεσμα την δημιουργία αποπληθωριστικών σπειρών, μακροοικονομικών ζημιών ή σε μια ενδεχόμενη εγκατάλειψη του εγχώριου νομίσματος υπέρ του παγκόσμιου κρυπτονομίσματος. Με άλλα λόγια, στην αγορά αναπτύσσεται η έντονη ανησυχία ότι αυτοί οι ορατοί κίνδυνοι δυνητικά μπορούν να περιορίσουν περαιτέρω την ικανότητα των κεντρικών τραπεζών να κάνουν ελιγμούς, προκειμένου να σταθεροποιήσουν την οικονομία τους.

### 3.7.3 Το Bitcoin και ο Νόμος του Gresham

Για να διαδραματίσει αυτό το σενάριο, θα πρέπει να παρέχονται υπηρεσίες ρευστότητας που θα μπορούν να αποσταλούν αμέσως. Αν αποφασίσουμε ότι το Bitcoin είναι αυτή η παγκόσμια



κρυπτοεγχειρητικότητα, τότε θα πρέπει να γίνει μια ικανοποιητική εναλλακτική μέθοδος πληρωμής που μπορεί να ανταγωνιστεί το εγχώριο νόμισμα της κάθε χώρας. Αν και έχει τη μεγαλύτερη χρηματιστηριακή αξία κάθε κρυπτογράφησης, το επίπεδο κλίμακας του Bitcoin και η υιοθέτηση από τους χρήστες και τους εμπόρους δεν είναι πουθενά κοντά όπου πρέπει να είναι.

Ο Νόμος του Gresham είναι μια θεωρία που αναφέρεται κυρίως στην οικονομία αλλά έχει εφαρμογή και σ' άλλες πτυχές της ζωής μας, από την πολιτική ως την κοινωνία.

Η επίδραση των επενδυτών που κατέχουν ένα περιουσιακό στοιχείο ενώ χρησιμοποιείται ως μέσο ανταλλαγής είναι γνωστός ως νόμος του Gresham. Εν ολίγοις, τα κακά νομίσματα εκτοπίζουν τα καλά, επειδή τα πρώτα διατηρούνται στην κυκλοφορία, αφού η πραγματική τους αξία είναι χαμηλότερη από την ονομαστική, ενώ τα καλά αποσύρονται για να μετατραπούν σε πολύτιμα μέταλλα. Αλλά ο νόμος του Gresham ισχύει μόνο όταν δύο μορφές χρημάτων σε κυκλοφορία γίνονται αποδεκτές από το νόμο ως έχουν παρόμοια ονομαστική αξία. Παρά το γεγονός ότι ο νόμος του Gresham δεν ισχύει για το Bitcoin, διότι η αξία του δεν υπαγορεύεται από κανένα κράτος, η έρευνα υποστηρίζει ότι κάτι παρόμοιο με αυτό θα μπορούσε να συμβεί σε μια χώρα, όπου χρησιμοποιείται τόσο ένα παγκόσμιο κρυπτονόμισμα όσο και το εθνικό της νόμισμα.

Στο σημείο αυτό θα μπορούσε να υποτεθεί ότι το κράτος θα προέβαινε στην επιβολή σχετικού νομικού πλαισίου. Σε μακροοικονομικό επίπεδο, ο νόμος αυτός επιβεβαιώνει το συμπέρασμα της ερευνητικής εργασίας ότι, όπου το παγκόσμιο κρυπτονόμισμα θα αποτελούσε ένα "καλό" χρήμα, ένα εγχώριο νόμισμα θα γινόταν αυτόματα το "κακό" χρήμα.

Ταυτόχρονα, ενώ οι περισσότεροι οικονομολόγοι θα υποστήριζαν ότι είναι νωρίς για να συγκριθούν το Bitcoin και ο χρυσός, στην πρώτη δεκαετία της ύπαρξής του, η κρυπτογράφηση έχει αποδώσει πολύ καλύτερα απ' ό,τι ο χρυσός. Ωστόσο, η έρευνα υποθέτει ότι το παγκόσμιο κρυπτονόμισμα θα απαιτούσε πολύ υψηλότερα επίπεδα ρευστότητας από τον χρυσό. Πράγματι, το Bitcoin προσφέρει πολύ υψηλότερα επίπεδα ρευστότητας για τις διασυνοριακές συναλλαγές.

Παρόλο που η κεφαλαιοποίηση του Bitcoin ξεπερνάει όλες τις άλλες συναλλαγές κρυπτονομισμάτων που υφίστανται, η Libra του Facebook αποτελεί μια σημαντική πρόκληση και κίνητρο για τα αναγραφόμενα στην έρευνα. Αυτό συμβαίνει διότι το Facebook δεν αποτελεί κράτος. Έτσι δέκα χρόνια μετά την εισαγωγή του Bitcoin, το Facebook έχει ξεκινήσει τη διακίνηση του Libra με σκοπό να απευθύνει έκκληση προς τα περισσότερα από 2 δισεκατομμύρια μέλη παγκοσμίως. Ταυτόχρονα και άλλες εταιρείες δεν απέχουν πολύ από αυτό το εγχείρημα. Ενώ άλλα μέσα πληρωμής έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί σε παγκόσμιο επίπεδο, η ευκολία χρήσης και το εύρος αυτών των νέων κρυπτονομισμάτων, πρόκειται να δημιουργήσουν παγκόσμια νομίσματα εντελώς διαφορετικής ποιότητας.

Τέλος, στην έρευνα υποδεικνύεται ότι ο ανταγωνισμός μεταξύ των νομισμάτων δύναται να εντατικοποιηθεί, εφόσον τα κρυπτονομίσματα υποστηρίζονται και συνδέονται με περιουσιακό



στοιχεία. Αυτό θα σημαίνει στην πράξη ότι οι συναλλαγές με κρυπτονομίσματα θα μπορούσαν να δημιουργήσουν δεσμούς εντός των υπηρεσιών ρευστότητάς τους, συνδυάζοντας, κατ' αυτόν τον τρόπο τα πλεονεκτήματα των υπηρεσιών ρευστότητας του χρήματος με τους τόκους των ομολόγων. Έχει δηλωθεί ότι η Libra, θα έχει και τα δύο αυτά χαρακτηριστικά.

Εάν πρόκειται να υπάρξει μια παγκόσμια "κρυπτο-φυλακή" που να διαταράσσει πραγματικά τις οικονομίες των κεντρικών τραπεζών παγκοσμίως, ίσως το μεγαλύτερο ερώτημα που παραμένει αναπάντητο είναι το κατά πόσο η παγκόσμια συναλλαγή κρυπτονομισμάτων θα υποστηρίζεται, τελικώς από περιουσιακά στοιχεία. Παρόλα αυτά φαίνεται βέβαιο ότι η διεθνής πολιτική θα αλλάξει και οι κεντρικές τράπεζες θα απωλέσουν τον έλεγχο.

### 3.8 Η αξία και η τιμή των Bitcoin

Είναι φανερό ότι το Bitcoin διαθέτει αξία, δεδομένου ότι πρόκειται για μορφή χρήματος. Επίσης φέρει τα χαρακτηριστικά του χρήματος (ανθεκτικότητα, φορητότητα, ανταλλαξιμότητα, σπανιότητα, διαιρεσιμότητα και αναγνωρισιμότητα), τα οποία βασίζονται σε μαθηματικές αρχές παρά σε φυσικές περιουσίες (όπως ο χρυσός και το ασήμι) ή στην εμπιστοσύνη σε κεντρικές εξουσίες (όπως τα πιστωτικά χρήματα).

Βασικές προϋποθέσεις διατήρησης της αξίας του είναι η εμπιστοσύνη και η υιοθέτηση. Ακόμη είναι εφικτό να μετρηθεί από την αυξανόμενη βάση των χρηστών, εμπόρων και νεοσύστατων επιχειρήσεων. Όπως συμβαίνει και με όλα τα νομίσματα, η αξία του Bitcoin πηγάζει μόνο και άμεσα από ανθρώπους που είναι διατεθειμένοι να το αποδεχτούν ως πληρωμή.

Η τιμή του Bitcoin καθορίζεται από την προσφορά και τη ζήτηση. Όταν η ζήτηση για Bitcoin αυξάνεται, η τιμή αυξάνεται και όταν η ζήτηση πέφτει, η τιμή του πέφτει. Υπάρχει μόνο ένας περιορισμένος αριθμός Bitcoin στην κυκλοφορία. Τα νέα Bitcoin δημιουργούνται με μειούμενο και προβλέψιμο ρυθμό, γεγονός που σημαίνει ότι η ζήτηση πρέπει να ακολουθεί το επίπεδο του πληθωρισμού, ώστε να κρατήσει σταθερή την τιμή του.

Λόγω του ότι το Bitcoin είναι ακόμα μια σχετικά μικρή αγορά σε σύγκριση με αυτό που θα μπορούσε να είναι, δεν λαμβάνει σημαντικά χρηματικά ποσά για να μετακινήσει την τιμή της αγοράς πάνω ή κάτω και επομένως η τιμή του παραμένει ασταθής.

Εντούτοις, τίθεται το εύλογο ερώτημα: Είναι δυνατόν τα Bitcoin κάποια στιγμή να ευτελιστούν; Η απάντηση είναι: Ναι. [<https://www.Bitcoinmining.com/>]

Η ιστορία έχει καταγράψει νομίσματα που απέτυχαν και πλέον δεν χρησιμοποιούνται, όπως π.χ. το Γερμανικό Μάρκο κατά τη διάρκεια της Δημοκρατίας της Βαϊμάρης και, πιο πρόσφατα, το Δολάριο στη Ζιμπάμπουε.



Παρόλο που οι προηγούμενες χρεοκοπίες νομισμάτων οφείλονταν τυπικά στον υπερπληθωρισμό, υπάρχει πάντοτε η πιθανότητα για τεχνικές αποτυχίες, ανταγωνιστικά νομίσματα, πολιτικά ζητήματα κοκ.

Η διεθνής εμπειρία αναφέρει ότι κανένα νόμισμα δεν θα πρέπει να θεωρείται απόλυτα ασφαλές απέναντι σε χρεοκοπίες και κρίσιμες περιόδους στην οικονομία.

Όμως το Bitcoin έχει αποδειχτεί αξιόπιστο για χρόνια από το ξεκίνημά του και υφίσταται η προοπτική για να συνεχίσει να αναπτύσσεται. Ωστόσο, το μέλλον του Bitcoin παραμένει μη προβλέψιμο.

### **3.8.1 Το Bitcoin και οι χρηματικές φούσκες**

Πρέπει να υπογραμμιστεί ότι μια ενδεχόμενη γρήγορη άνοδος στις τιμές δεν συνιστά φούσκα. Ωστόσο, μια τεχνητή υπερτίμηση, η οποία δύναται να οδηγήσει σε μια ξαφνική καθοδική διόρθωση συνιστά φούσκα.

Οι επιλογές που βασίζονται στην ατομική πρωτοβουλία εκατοντάδων χιλιάδων συμμετεχόντων στην αγορά, είναι η κύρια αιτία που η τιμή του Bitcoin παρουσιάζει διακυμάνσεις, καθώς η αγορά αναζητά την βέλτιστη εξεύρεση τιμής.

Τέλος, η αυξημένη κερδοσκοπική ζήτηση, ο φόβος της αβεβαιότητας, και ο αλόγιστος ενθουσιασμός και η πλεονεξία, αποτελούν αιτίες όπου προκύπτει μεγάλη διαφορά μεταξύ αξίας και τιμής του Bitcoin, η οποία σαφώς παραβιάζει, εν γένει, θεμελιώδεις αρχές της οικονομίας.

### **3.8.2 Αποπληθωριστική έλικα και Bitcoin**

Η θεωρία της αντιπληθωριστικής σπείρας υποστηρίζει ότι αν οι τιμές αναμένεται ότι θα κινηθούν πτωτικά, οι άνθρωποι θα αναβάλλουν τις αγορές τους για το μέλλον, προκειμένου να επωφεληθούν από τις μελλοντικές χαμηλότερες τιμές. Όμως, εν συνεχεία, η εν λόγω πτώση στη ζήτηση, θα αναγκάσει τους εμπόρους να χαμηλώσουν τις τιμές τους, ώστε να προσπαθήσουν να επανακινήσουν τη ζήτηση. Εντούτοις, το πρόβλημα επιδεινώνεται οδηγώντας σε οικονομική ύφεση.

Η ανωτέρω θεωρία είναι ένας δημοφιλής τρόπος των τραπεζιτών, ώστε να δικαιολογηθεί ο πληθωρισμός. Ωστόσο, δεν φαίνεται να είναι πάντα αληθής συνθήκη και θεωρείται αμφιλεγόμενη μεταξύ των οικονομολόγων.

Ταυτόχρονα, το Bitcoin δεν είναι σχεδιασμένο να είναι ένα αντιπληθωριστικό νόμισμα. Συγκεκριμένα, το Bitcoin μεγεθύνθηκε τα πρώτα χρόνια της κυκλοφορίας του και σταθεροποιήθηκε τα επόμενα χρόνια. Η στιγμή που η ποσότητα των Bitcoin σε κυκλοφορία θα μειωθεί, θα συμβεί εφόσον οι άνθρωποι απωλέσουν τα ηλεκτρονικά πορτοφόλια τους από απροσεξία, αποτυγχάνοντας να φτιάξουν αντίστοιχα αντίγραφα ασφαλείας (backup). Υπό μια



σταθερή νομισματική βάση και βάσει μιας σταθερής οικονομίας, η αξία του, φυσιολογικά, θα πρέπει να παραμένει η ίδια.

### **3.8.3 Bitcoin, κερδοσκοπία και αστάθεια**

Για να σταθεροποιηθεί η τιμή του Bitcoin, μια μεγάλης κλίμακας οικονομία χρειάζεται να αναπτυχθεί με τη συμμετοχή περισσότερων επιχειρήσεων και χρηστών. Για την ανάπτυξη της οικονομίας μεγάλης κλίμακας, οι επιχειρήσεις και οι χρήστες θα ψάχνουν διαρκώς για όσο το δυνατόν πιο σταθερή τιμή.

Το σημαντικό γεγονός είναι ότι η αστάθεια δεν επηρεάζει τα κύρια οφέλη του Bitcoin ως σύστημα πληρωμής για μεταφορά χρημάτων από ένα μέρος σε ένα άλλο.

Επιπρόσθετα, είναι εφικτό, οι επιχειρήσεις να μετατρέψουν άμεσα τις πληρωμές με Bitcoin στο τοπικό τους νόμισμα, επιτρέποντάς τους να επωφεληθούν από τα πλεονεκτήματα του Bitcoin χωρίς να υπόκεινται σε διακυμάνσεις τιμών. Εφόσον το Bitcoin προσφέρει αποκλειστικά, χρήσιμα και μοναδικά χαρακτηριστικά ή ιδιότητες, πολλοί χρήστες επιλέγουν να χρησιμοποιήσουν το Bitcoin. Με τέτοιες λύσεις και κίνητρα, είναι εφικτό ότι το Bitcoin θα ωριμάσει και θα αναπτυχθεί σε βαθμό που η αστάθεια στην τιμή του θα περιοριστεί.

### **3.9 Οι αρχικοί κάτοχοι του Bitcoin: Οι βασικοί ωφελούμενοι**

Όσοι υιοθέτησαν το Bitcoin, ρίσκαραν και επένδυσαν χρόνο και πόρους σε μια αμφιλεγόμενη τεχνολογία που χρησιμοποιούταν ελάχιστα και η οποία ήταν εξαιρετικά δύσκολο να διασφαλιστεί πλήρως. Ξόδεψαν μεγάλο αριθμό Bitcoin πριν γίνουν πολύτιμα αρκετές φορές ή αγόρασαν μικρά ποσά, ενώ δεν είχαν τεράστια κέρδη. Δεν υπάρχει καμία εγγύηση ότι η τιμή ενός Bitcoin θα αυξηθεί ή θα πέσει. Αυτό είναι παρόμοιο με την επένδυση σε μια νεοσύστατη επιχείρηση που μπορεί, είτε να κερδίσει αξία μέσω της χρηστικότητας και της αποδοχής, είτε απλά να μην στεφθεί ποτέ με επιτυχία.

Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι το Bitcoin έχει σχεδιαστεί με πρόθεση μακροπρόθεσμη. Είναι δύσκολο κάποιος να εκτιμήσει πώς θα μπορούσε να είναι λιγότερο μεροληπτικό προς τους πρώτους που το υιοθέτησαν και για τους σημερινούς χρήστες και αν θα είναι ή όχι οι πρώτοι που θα το υιοθετήσουν μελλοντικά.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ BITCOIN ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Η κρυπτολογία, η επιστήμη στην οποία βασίζεται το Bitcoin καθώς και όλα τα κρυπτονομίσματα μπορεί να αποτελέσουν τον κύριο μηχανισμό για νέες και συναρπαστικές ψηφιακές εφευρέσεις.

Η τεχνολογία Bitcoin διαθέτει μια ισχυρή προϊστορία σε θέματα ασφαλείας και το δίκτυο Bitcoin είναι πιθανότατα το μεγαλύτερο διαμοιρασμένο project πληροφορικής σε όλο τον κόσμο. Η μόνη κοινή αδυναμία του Bitcoin έγκειται στο λάθος του χρήστη. Το αρχαίο πορτοφολιού του Bitcoin τα οποία αποθηκεύουν τα απαραίτητα ιδιωτικά κλειδιά μπορεί κατά λάθος να διαγραφούν, χαθούν ή κλαπούν. Αυτό είναι αρκετά παρόμοιο με τα κανονικά μετρητά χρήματα που αποθηκεύονται σε ψηφιακή μορφή. Ευτυχώς, οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν ασφαλείς πρακτικές προστασίας για τα χρήματά τους ή να χρησιμοποιήσουν παρόχους υπηρεσίας οι οποίοι προσφέρουν καλά επίπεδα προστασίας και ασφάλειας έναντι σε κλοπή και απώλεια.

Οι κανόνες του πρωτόκολλου και η κρυπτογραφία που χρησιμοποιείται για το Bitcoin λειτουργούν για χρόνια μετά το ξεκίνημά τους γεγονός που αποτελεί καλή ένδειξη ότι η ιδέα είναι καλά σχεδιασμένη. Ωστόσο, κενά ασφαλείας έχουν βρεθεί και επιδιορθωθεί κατά καιρούς σε διάφορες εφαρμογές λογισμικού. Όπως και σε κάθε άλλη μορφή λογισμικού, η ασφάλεια του λογισμικού Bitcoin εξαρτάται από την ταχύτητα με την οποία τα προβλήματα βρίσκονται και επιδιορθώνονται. Όσο περισσότερα τέτοια ζητήματα ανακαλύπτονται, τόσο περισσότερη ωριμότητα κερδίζει το Bitcoin.

Υπάρχουν συχνά παρανοήσεις σχετικά με κλοπές και διαρροές ασφαλείας που συνέβησαν σε ποικίλες ανταλλαγές και επιχειρήσεις. Παρόλο που τα γεγονότα αυτά είναι ατυχή, κανένα από αυτά δεν σχετίζεται με απόκτηση παράνομης πρόσβασης (hacking) στο ίδιο το Bitcoin, ούτε και υπαινίσσεται έμφυτα ελαττώματα στο Bitcoin. Όπως ακριβώς μια ληστεία τράπεζας δεν σημαίνει ότι το δολάριο είναι εκτεθειμένο σε κίνδυνο. Ωστόσο, είναι ακριβές να ειπωθεί ότι το πλήρες σύνολο σωστών πρακτικών και ευκολονόητων λύσεων προστασίας είναι αναγκαίες για να δοθεί στους χρήστες καλύτερη προστασία στα χρήματά τους και να μειωθεί ο γενικός κίνδυνος κλοπής και απώλειας. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων χρόνων, έχουν αναπτυχθεί τέτοιες δυνατότητες ασφαλείας, όπως η κρυπτογράφηση πορτοφολιού, πορτοφόλια εκτός σύνδεσης, πορτοφόλια hardware και συναλλαγές πολλαπλών υπογραφών.

Επιπρόσθετα, οποιοσδήποτε πελάτης του Bitcoin δεν συμμορφώνεται με τους ίδιους κανόνες, δεν μπορεί να επιβάλλει τους δικούς του κανόνες στους άλλους χρήστες. Σύμφωνα με τις τρέχουσες προδιαγραφές, η διπλή δαπάνη δεν είναι εφικτή στην ίδια αλυσίδα των μπλοκ (block chain) και ούτε και η δαπάνη Bitcoin χωρίς μια έγκυρη υπογραφή. Συνεπώς, δεν είναι εφικτό να



δημιουργήσουμε ανεξέλεγκτα ποσά από Bitcoin ως δια μαγείας, να ξοδέψουμε τα κεφάλαια των άλλων χρηστών, να αλλοιώσουμε το δίκτυο ή οτιδήποτε παρόμοιο με τα παραπάνω.

Ωστόσο, η πλειοψηφία των εξορυκτών (miners) θα μπορούσαν αυθαίρετα να εμποδίσουν ή να αντιστρέψουν πρόσφατες συναλλαγές. Η πλειοψηφία των χρηστών μπορεί επίσης να ασκήσει πίεση ώστε να υιοθετηθούν κάποιες αλλαγές. Λόγω του ότι το Bitcoin λειτουργεί σωστά μόνο με τη γενική συναίνεση ανάμεσα στους χρήστες, η αλλαγή στο πρωτόκολλο μπορεί να είναι πολύ δύσκολη και απαιτεί η συντριπτική πλειοψηφία των χρηστών να υιοθετήσει τις αλλαγές κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι υπόλοιποι χρήστες να μην έχουν σχεδόν καμιά επιλογή παρά να ακολουθήσουν. Κατά γενικό κανόνα, είναι δύσκολο να φανταστούμε τον λόγο για τον οποίο οποιοσδήποτε χρήστης Bitcoin θα επέλεγε να υιοθετήσει οποιαδήποτε αλλαγή η οποία θα μπορούσε να θέσει σε κίνδυνο τα ίδια του τα χρήματα.

Ωστόσο, οι κβαντικοί υπολογιστές δεν υπάρχουν ακόμα και πιθανώς να μην υπάρξουν για αρκετό καιρό ακόμα. Στην περίπτωση που η κβαντική πληροφορική θα μπορούσε να είναι επικείμενη απειλή για το Bitcoin, το πρωτόκολλο θα μπορούσε να αναβαθμιστεί για να χρησιμοποιεί μετακβαντικούς αλγόριθμους. Δεδομένης της σπουδαιότητας που θα είχε αυτή η ενημέρωση, μπορεί να αναμένεται με ασφάλεια ότι θα ελέγχονταν σε μεγάλο βαθμό από τους προγραμματιστές και θα υιοθετούνταν από όλους τους χρήστες του Bitcoin.

Ενώ δεν φαίνεται ότι τα κρυπτονομίσματα θα αντικαταστήσουν τελικά το παραδοσιακό νόμισμα, θα μπορούσαν να αλλάξουν τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούν μεταξύ τους οι παγκόσμιες αγορές που συνδέονται με το Διαδίκτυο, απομακρύνοντας τα εμπόδια γύρω από τα εθνικά νομίσματα και τις συναλλαγματικές ισοτιμίες.

Είναι γεγονός ότι η τεχνολογία προχωρά με ραγδαίους ρυθμούς και η επιτυχία μιας συγκεκριμένης τεχνολογίας δύναται τελικά να φέρει την επανάσταση στις αγορές ψηφιακού εμπορίου δημιουργώντας ένα ελεύθερο ψηφιακό εμπορικό σύστημα.

Για την ανάλυση του κρυπτονομίσματος στο παγκόσμιο χρηματοπιστωτικό σύστημα, θα μπορούσε να γίνει μελέτη μέσω της ανάλυσης SWOT.

Χρήσιμες ευκαιρίες μπορεί να θεωρηθούν:

- Αλλαγές στην τεχνολογία και τις αγορές, σε μικρή ή μεγάλη κλίμακα
- Αλλαγές στην κρατική πολιτική στο πεδίο ενδιαφέροντος
- Αλλαγές σε κοινωνικά μοτίβα, πληθυσμιακά προφίλ, αλλαγές τρόπου ζωής
- Τοπικά γεγονότα

Μια συνήθης προσέγγιση εντοπισμού των ευκαιριών έγκειται στην ανασκόπηση των Δυνάμεων και τη διερεύνηση της δυναμικής τους για άνοιγμα ευκαιριών. Εναλλακτικά, ανασκοπούνται οι Αδυναμίες και διερευνάται η δυνατότητα αξιοποίησης ευκαιρίας μέσω της εξάλειψης των Για



παράδειγμα, η μείωση του κόστους σε έναν τομέα, αποτελεί ευκαιρία για αυτή εάν η χρηματοοικονομική κατάσταση εξαρτάται από τον τομέα αυτό.

Μία από τις μεγαλύτερες ευκαιρίες της Bitcoin είναι ότι μπορεί επίσης να λειτουργήσει ως είδος εμπορεύματος, παρόμοιο με το χρυσό. Η αξία του χρυσού μπορεί να μεγαλώσει σημαντικά κάθε φορά που ένα γεγονός απειλεί την ισορροπία της παγκόσμιας αγοράς, όπως άλλωστε παρατηρήσαμε με το ενδεχόμενο Brexit.

Πράγματι, ο χρυσός σημείωσε αύξηση αξίας σε ένα υψηλό των δύο ετών, καθώς οι επενδυτές έμειναν αβέβαιοι ως προς το πώς οι αγορές θα αντιδρούσαν στην ψηφοφορία, χρησιμοποιώντας το ως ένα "ασφαλές καταφύγιο". Η αγορά βασικών προϊόντων είναι μια ευρέως αποδεκτή μορφή εμπορίου παγκοσμίως και η κρυπτογράφηση μοιάζει να μιμείται τα χαρακτηριστικά του χρυσού. Ο χρυσός είναι ένας μακροχρόνιος κάτοχος αξίας και αυτό βασίζεται στην παγκόσμια αποδοχή και εμπιστοσύνη της αξίας του.

Το κρυπτονόμισμα θα μπορούσε ενδεχομένως να γίνει ένας μεγάλος παίκτης στην αγορά βασικών προϊόντων. Έχουν ένα μοναδικό χαρακτηριστικό να αγοράζονται μέσω ενός άμεσου ηλεκτρονικού μηχανισμού, ο οποίος ευνοεί την εύκολη είσοδο των αγοραστών.

Το κρυπτονόμισμα φαίνεται να έχει περάσει από το στάδιο της πρώιμης υιοθέτησης που αντιμετωπίζουν οι νέες τεχνολογίες. Είναι επίσης προφανές ότι το Bitcoin έχει αρχίσει να κατασκευάζει την δική του εξειδικευμένη αγορά, η οποία θα μπορούσε να συμβάλει στην περαιτέρω προώθηση των κρυπτονομισμάτων ή επίσης ο αρχικός του σχεδιασμός να αποτελέσει την κύρια αιτία της αποτυχίας.

Όμως οι αναφορές, σχετικά με τα κρυπτονομίσματα εξακολουθούν να είναι σε αρχικό στάδιο και είναι δύσκολο να προβλεφθεί αν θα καταλάβουν τελικά ένα μεγάλο μερίδιο στις αγορές. Παρόλα αυτά, η κοινότητα του Bitcoin προσπαθεί να προωθήσει την κυριαρχία του μέσω της καινοτομίας και της επίλυσης παλαιών προβλημάτων ή τεχνικών ζητημάτων.

Επιπρόσθετα, και άλλες μορφές κρυπτογράφησης έχουν ήδη εμφανιστεί και έχουν αποκτήσει τις δικές τους επιρροές. Επίσης, κάποιες χώρες, όπως η Ισλανδία, έχουν υιοθετήσει τα δικά τους εθνικά κρυπτονομίσματα. [Hileman, G. (2016). State of Bitcoin and Blockchain 2016: Blockchain Hits Critical]

Φαίνεται πιθανό, λοιπόν, ότι το Bitcoin θα συμβάλει αποφασιστικά στην ανοδική πορεία των νομισμάτων αυτών.

Ωστόσο είναι εύλογο να τονισθεί πως προβλέπεται αρκετά μεγάλη άνοδος του Libra coin το οποίο σχεδιάζει το Facebook να λανσάρει στην αγορά. Το Libra coin στελεχώνεται από σημαντικές εταιρίες ανά τον κόσμο, ανάμεσα τους και η Vodafone, το κρυπτονόμισμα αυτό σε λίγο καιρό θα είναι έτοιμο για διαπραγμάτευση στα ανταλλακτήρια. Η κάθε εταιρία, όπως το Facebook, που αποτελεί ένα social media, που λανσάρει στην αγορά ένα κρυπτονόμισμα έχει συγκεκριμένους





στόχους. Προβλέπεται πως στο προφίλ κάθε χρήστη θα υπάρχει επιλογή “ Libra Coin Wallet”, αυτό πρακτικά σημαίνει πως οι δισεκατομμύρια χρήστες θα αρχίσουν να χρησιμοποιούν το κρυπτονόμισμα αυτό για τις καθημερινές τους συναλλαγές. Έτσι αργά η γρήγορα οι συναλλαγές μέσω κρυπτονομισμάτων θα αρχίσουν να αυξάνονται σε παγκόσμιο επίπεδο. Αυτό βέβαια έχει ως συνέπεια οι τιμές αυτών να αλλάζουν καθώς σύμφωνα με τον νόμο προσφοράς – ζήτησης, η ζήτηση θα εκτοξευτεί στα ύψη και οι τιμές των κρυπτονομισμάτων θα είναι αρκετά διαφορετικές.

Επιπροσθέτως, πρόσφατα μέσα από συνέντευξη της η Κριστίν Λαγκάρτ μίλησε για τα σχέδια της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας σχετικά με τα ψηφιακά νομίσματα. Η Λαγκάρτ αναφέρει συγκεκριμένα πως έχει ήδη δημιουργήσει μια ομάδα που θα επιταχύνει την προσπάθεια για δικό τους blockchain νόμισμα, η οποία θα ξεκινήσει μια πειραματική φάση μέχρι τα μισά του 2020. Η δημιουργία αυτή θα αφορά κρυπτονόμισμα ευρώ. Θα είναι δηλαδή ένα κρυπτονόμισμα ευρώ το οποίο θα κυκλοφορεί στην αγορά παράλληλα με το χαρτονόμισμα ευρώ. Αυτό σημαίνει πως με αυτόν τον τρόπο η «ύπαρξη» των κρυπτονομισμάτων θα γίνει γνωστή σε παγκόσμιο επίπεδο και δισεκατομμύρια χρήστες θα αρχίσουν να κάνουν χρήση κρυπτονομισμάτων με αποτέλεσμα την μεγάλη άνοδο της τιμής όλων των κρυπτονομισμάτων.

Τέλος, το 2020 αποκαλείται από πολλούς ως η δεκαετία των κρυπτονομισμάτων. Το 2019 συνέβησαν τρία γεγονότα τα οποία θα επηρεάσουν αρκετά την πορεία τους στα επόμενα έτη. Το πρώτο είναι η απάτη Plus Token, μια πυραμίδα που υποσχόταν πολλά αλλά στο τέλος οι ιδιοκτήτες «έφυγαν». Το ποσό που κατάφεραν να μαζέψουν οι ιδιοκτήτες είναι αρκετά εντυπωσιακό καθώς μιλάμε για 70.000 Bitcoin δηλαδή 700.840.000 δολάρια ποσό που είναι περίπου το 1% της κυκλοφορίας των Bitcoin. Όταν αυτή η απάτη αποκαλύφθηκε η πτώση των Bitcoin ήταν μεγάλη και προβλέπεται πως βραχυπρόθεσμα τα κρυπτονομίσματα αυτά θα πουληθούν και θα επηρεάσουν την τιμή ξανά. Τον Σεπτέμβριο του 2019 η Bakkt ξεκίνησε να δίνει Bitcoin futures ο διακανονισμός των οποίων γίνεται σε πραγματικά Bitcoin ανοίγοντας έτσι τις πόρτες σε μεγάλους θεσμικούς επενδυτές που θέλουν να επενδύσουν στο χώρο. Το λανσάρισμα αυξάνεται και προβλέπεται ότι θα παίξει καθοριστικό ρόλο στο τρέχον έτος καθώς δίνει πρόσβαση σε μεγάλους επενδυτές. Τέλος, ίσως το πιο σημαντικό γεγονός που διαπραγματεύτηκε 2019 ήταν όπως αναφέρθηκε το κρυπτονόμισμα Libra του Facebook.

Το Bitcoin Halving δηλαδή ο υποδιπλασιασμός της ανταμοιβής του Miner κάτι που συμβαίνει κάθε 4 χρόνια ή 210.000 block είναι αυτό που θα απασχολήσει περισσότερο το 2020. Είναι η τρίτη φορά που θα συμβεί, γύρω στις 13 Μαΐου 2020 και η ανταμοιβή του Miner προβλέπεται ότι θα είναι 12,5 Bitcoin ανά block στα 6,25 coins. Τα Halving που προκύπτουν είναι γνωστά μέσω της νομισματικής πολιτικής. Αυτό που συμβαίνει στην ουσία είναι η μείωση του πληθωρισμού των Bitcoin. Αναμένεται ότι ο ρυθμός πληθωρισμού μετά το halving του 2020 θα μειωθεί στο 1.8%, και το 2028 θα είναι 0.9% στο Bitcoin, άρα θα γίνει πιο σπάνιο και από χρυσό. Κάτι ακόμα που



αναμένεται να συζητηθεί την νέα δεκαετία είναι το Ethereum 2.0 Phases. Το Ethereum είναι η αλλαγή του consensus από proof of work σε proof of stake ουσιαστικά ο τρόπος με τον οποίο επιβεβαιώνονται σήμερα οι συναλλαγές στο διαδίκτυο (με απόδειξη εργασίας πχ hardware μηχανήματα υπολογιστικής ισχύς) θα γίνεται μέσω proof of stake δηλαδή κάποιος που θέλει να συμμετέχει «κλειδώνει» κάποια νομίσματα μέσα κάνοντας stake και έτσι θα επιβεβαιώνονται οι συναλλαγές. Αυτή η αλλαγή προβλέπεται ότι θα οδηγήσει σε ανοδική πορεία τις τιμές των κρυπτονομισμάτων.

Για περαιτέρω διερεύνηση του Bitcoin και εν γένει των κρυπτονομισμάτων, θα μπορούσαν να γίνουν μελέτες αναφορικά με τις οικονομικές επιπτώσεις της επίδρασης της Bitcoin στη μακροχρόνια απόδοση νομισμάτων και να συγκριθούν τα αποτελέσματα με τις χώρες που έχουν ξεκινήσει να υιοθετούν κρυπτονομίσματα υπό την αιγίδα τους, όπως αυτό της Ισλανδίας.

Η δυνατότητα του κρυπτονομίσματος να εκτελεί μικροοικονομικές συναλλαγές, ενδεχομένως να μπορεί να επιτρέψει τη γεφύρωση ενός οικονομικού χάσματος που τα παραδοσιακά κρατικά χορηγούμενα νομίσματα δεν θα ήταν σε θέση να επιλύσουν.

Επίσης, η τεχνολογία block chain που λειτουργεί ως η βάση του Bitcoin έχει τη δυνατότητα πολλαπλής χρήσης, όπως αυτής των έξυπνων συμβάσεων. Οι έξυπνες συμβάσεις είναι προγραμματισμένες πληρωμές που εκτελούνται όταν υφίσταται μια καθορισμένη κατάσταση. Τα προκαθορισμένα συμβόλαια πληρωμής εκτελούνται κανονικά από ένα ολόκληρο λογιστικό τμήμα μιας εταιρείας, καθιστώντας το ένα εξαιρετικά ενδιαφέρον θέμα περαιτέρω μετασχηματισμού.

Επίσης, προκειμένου να εξασφαλιστεί η ανωνυμία των χρηστών στο δίκτυο του Bitcoin δύνανται να εφαρμοστούν τεχνικές, όπως αυτή της λεγόμενης υπηρεσίας μίξης (mix services).

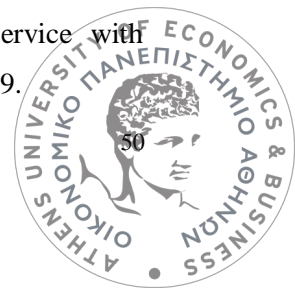
Οι υπηρεσίες μίξης στο δίκτυο Bitcoin είναι υπηρεσίες που επιτρέπουν σε ένα χρήστη να παραμένει στην ανωνυμία του μέσω της ανάμειξης των Bitcoin που κατέχει με τα Bitcoin άλλων χρηστών.

Έχουν προταθεί και άλλες τεχνικές στον τομέα αυτό, όπου φανερώνουν ότι μπορεί να σχεδιαστεί μια υπηρεσία παρόμοια παρέχοντας ταυτόχρονα απόλυτη ασφάλεια στις συναλλαγές των χρηστών.

Τέλος, άλλα ζητήματα προς διερεύνηση και επέκταση στο δίκτυο Bitcoin, είναι για παράδειγμα η κρυπτογραφία, η ενίσχυση της ασφάλειας, η βελτίωση των πρωτοκόλλων και της τεχνολογίας blockchain. Όλα αυτά μπορεί να ανοίξουν ενδιαφέρουσες προκλήσεις στους προγραμματιστές της κοινότητας του Bitcoin και γενικά των κρυπτονομισμάτων και να επιφέρουν μελλοντικές εξελίξεις για ακόμη πιο ασφαλή αποκεντρωμένα συστήματα.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] <https://Bitcoin.org/el/faq#what-is-Bitcoin>
- [2] [https://iang.org/papers/triple\\_entry.html](https://iang.org/papers/triple_entry.html)
- [3] <https://cryptoangels.gr/%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CF%84%CE%BF-Bitcoin/>
- [4] Π. Δημητράκος, Κρυπτονόμισμα: Ένα αναδυόμενο εργαλείο οικονομικής ελευθερίας, Pierce Deree Alba: [https://www.acg.edu/ckeditor\\_assets/attachments/2063/kriptonomismata.pdf](https://www.acg.edu/ckeditor_assets/attachments/2063/kriptonomismata.pdf)
- [5] Grinberg, Reben. (2011) Bitcoin: An innovative alternative digital currency.
- [6] <https://www.buyBitcoinworldwide.com/>
- [7] <https://www.bankrate.com/glossary/b/Bitcoin/>
- [8] [https://en.Bitcoin.it/wiki/Proof\\_of\\_work](https://en.Bitcoin.it/wiki/Proof_of_work)
- [9] <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp>
- [10] A substantial part of the programming and design was conducted by Edwin Woudt (first demo, SOX layers, UI) and Jeroen van Gelderen (message passing client architecture).
- [11] <https://localBitcoin.com/>
- [12] <https://Bitcoincharts.com/Bitcoin/>
- [13] <https://www.Bitcoinmining.com/>
- [14] <https://mathe.ellak.gr>
- [15] [https://en.wikipedia.org/wiki/Open-source\\_software](https://en.wikipedia.org/wiki/Open-source_software)
- [16] <http://open-source.gbdirect.co.uk/migration/benefit.html>
- [17] <https://www.buyBitcoinworldwide.com/el/portofolia-Bitcoin/>
- [18] [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_cryptocurrencies](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_cryptocurrencies)
- [19] <http://www.europarl.europa.eu/cmsdata/150761/TAX3%20Study%20on%20cryptocurrencies%20and%20Blockchain.pdf>
- [20] <https://en.Bitcoinwiki.org/wiki/Cypherpunk>
- [21] <https://sites.cs.ucsb.edu/~rich/class/cs293b-cloud/papers/Bitcoin.legal.pdf>
- [22] WSJ Paul Vigna και Michael Casey, The Age of Cryptocurrency: How Bitcoin and the Blockchain Are Challenging the Global Economic Order, January 12, 2016
- [23] <https://mikemingos.gr/11558-Bitcoin-sixnes-erotiseis/8/>
- [24] <https://Bitcoin.org/Bitcoin.pdf>
- [25] Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System
- [26] W. Dai, "b-money," <http://www.weidai.com/bmoney.txt>, 1998.
- [27] [https://el.wikipedia.org/wiki/Σγήμα\\_Πόντσι](https://el.wikipedia.org/wiki/Σγήμα_Πόντσι)
- [28] H. Massias, X.S. Avila, and J.-J. Quisquater, "Design of a secure timestamping service with minimal trust requirements," In 20th Symposium on Information Theory in the Benelux, May 1999.



- [29] S. Haber, W.S. Stornetta, "How to time-stamp a digital document," In Journal of Cryptology, vol 3, no2, pages 99-111, 1991.
- [30] <https://mikemingos.gr/11558-Bitcoin-sixnes-erotiseis/7/>
- [31] S. Haber, W.S. Stornetta, "Secure names for bit-strings," In Proceedings of the 4th ACM Conference on Computer and Communications Security, pages 28-35, April 1997.
- [32] A. Back, (2002). Hashcash - a denial of service counter-measure  
(Ανάκτηση από : <http://www.hashcash.org/papers/hashcash.pdf>)
- [33] R.C. Merkle, Protocols for public key cryptosystems. In Proc. 1980 Symposium on Security and Privacy, IEEE Computer Society, pages 122-133, April 1980.
- [34] <https://Bitcoincommunity.gr/faqs/>
- [35] <https://www.euro2day.gr/investments/crypto/1275/list.html>
- [36] <https://www.euro2day.gr/investments/crypto/article/1684196/h-metastrophh-ton-trapezon-enanti-toy-Bitcoin.html>
- [37] <https://www.artion.gr/φορολογία-Bitcoin-και-κρυπτονομισμάτων/>
- [38] <https://www.euro2day.gr/investments/crypto/article/1697919/o-ios-toy-Bitcoin-exaplonetai.html>
- [39] <https://www.euro2day.gr/specials/opinions/article/1695200/poioi-tha-kerdisoyn-apo-ta-kryptonomismata.html>
- [40] Billy Bambrough (2019). Bitcoin Is Still Climbing: Is This Time Different?  
(Ανάκτηση από: <https://www.forbes.com/sites/billybambrough/2019/06/26/Bitcoin-is-this-time-different/>)
- [41] Gerber, R. (2015). Why Apple Pay And Dollars Are Killing Bitcoin. Retrieved from Forbes Investing  
(Ανάκτηση από: <http://www.forbes.com/sites/greatspeculations/2015/01/29/why-apple-pay-and-dollars-arekilling-Bitcoin/#23ac58a0b4b6>)
- [42] Ε. Ζάχος, Αρ. Παγουρτζής, Π. Γέροντας, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλ. Συγγράμματα και Βοηθήματα  
(Ανάκτηση από: <https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/5439/1/main-KOY.pdf>)
- [43] Yogesh Kumar, Rajiv Munjal, Harsh Sharma. (2011) Comparison of Symmetric and Asymmetric Cryptography with Existing Vulnerabilities and Countermeasures, IJCSMS International Journal of Computer Science and Management Studies, Vol. 11, Issue 03, Oct 2011 ISSN (Online): 2231-5268, pp. 60 - 63, [www.ijcsms.com](http://www.ijcsms.com)
- [44] Stallings William. (2012), Κρυπτογραφία και Ασφάλεια Δικτύων - Αρχές και Εφαρμογές, Μετάφραση: Κ. Λιμνιώτης, Εκδόσεις ΙΩΝ
- [45] P. Simsive, A. Αρχοντάκη, Οι νέες μορφές του ψηφιακού χρήματος στην Ελλάδα: η περίπτωση του Bitcoin ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΣΤΙΚΟΥ ΔΙΚΑΙΟΥ & ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΔΙΚΟΝΟΜΙΑΣ, Τεύχος 10-11/2014, Περιοδική έκδοση νομολογίας, νομοθεσίας, αρθρογραφίας & πρακτικής
- [46] <https://www.euro2day.gr/investments/crypto/article/1690954/posh-einai-h-paranomh-drasthriothta-sto-Bitcoin.html>
- [47] <https://www.artion.gr/tag/%CF%86%CE%BF%CF%81%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82-%CE%AD%CE%BB%CE%B5%CE%B3%CF%87%CE%BF%CF%82-%CF%83%CF%84%CE%B1-Bitcoin/>

- [48] <https://Bitcoin.org/el/faq#how-does-Bitcoin-work>
- [49] Research Paper: Bitcoin Disrupts International Monetary Policy  
(Ανάκτηση από: <https://Bitcoinmagazine.com/articles/research-paper-Bitcoin-disrupts-international-monetary-policy>)
- [50] <https://antikleidi.com/2012/02/22/gresham/>
- [51] Benigno, P (2019), “[Monetary policy in a world of cryptocurrencies](#)”, CEPR Discussion Paper 13517.
- [52] Hayek, F (1976), *The denationalization of money*, London: Institute of Economic Affairs.
- [53] <https://voxeu.org/article/monetary-policy-world-cryptocurrencies>
- [54] <https://eclass.unipi.gr › file.php › NAS225 › Ανάλυση SWOT - Θεωρία>
- [55] Bitcoin: A New Global Economy. (2015, August 4).  
(Ανάκτηση από: <https://blog.bitpay.com/Bitcoin-a-new-global-economy/>)
- [56] Bovaird, C. (2016). Bitcoin Rollercoaster Rides Brexit As Ether Price Holds Amid DAO Debacle.  
(Ανάκτηση από: <http://www.coindesk.com/Bitcoin-brexit-ether-pricerollercoaster/>)
- [57] Peter D. DeVries. (2016), An Analysis of Cryptocurrency, Bitcoin, and the Future, International Journal of Business Management and Commerce International Journal of Business Management and Commerce, Vol. 1 No. 2
- [58] Reuters. (2016). Two-Year High on Gold Prices Fueled by Brexit-Spooked Investors. (Ανάκτηση από: <http://fortune.com/2016/07/06/brexit-gold-prices/>)
- [59] Desjardins, J. (2016). It’s Official: Bitcoin was the Top Performing Currency of 2015.  
(Ανάκτηση από: <http://money.visualcapitalist.com/its-official-Bitcoin-was-the-topperforming-currency-of-2015/>)
- [60] Hileman, G. (2016). State of Bitcoin and Blockchain 2016: Blockchain Hits Critical (Ανάκτηση από: <http://www.coindesk.com/state-of-Bitcoin-blockchain-2016/>)
- [61] Hofman, A. (2014). The Dawn of the National Currency – An Exploration of Country-Based Cryptocurrencies.  
(Ανάκτηση από: <https://Bitcoinmagazine.com/articles/dawnnational-currency-exploration-country-based-cryptocurrencies-1394146138>)