



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ BLOCKCHAIN

Αικατερίνη Μπουντακίδου

Επιβλέπων: Χρήστος Γκόγκος
Αναπληρωτής Καθηγητής

Άρτα, Ιούνιος, 2019



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ BLOCKCHAIN

Αικατερίνη Μπουντακίδου

Επιβλέπων: Χρήστος Γκόγκος
Αναπληρωτής Καθηγητής

Άρτα, Ιούνιος, 2019

IMPLEMENTATION AND APPLICATIONS OF BLOCKCHAIN

Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή

Άρτα , 1 Ιουλίου 2019

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Επιβλέπων καθηγητής
Γκόγκος Χρήστος
Αναπληρωτής Καθηγητής

2. Μέλος επιτροπής
Δουμένης Γρηγόριος
Επίκουρος Καθηγητής

3. Μέλος επιτροπής
Γεωργίου Γεώργιος
Πανεπιστημιακός Υπότροφος

Ο Προϊστάμενος του Τμήματος:

Ευριπίδης Γλαβάς

Καθηγητής

Υπογραφή

© Μπουντακίδου Αικατερίνη, 2019. Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Δήλωση μη λογοκλοπής

Δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του Ν. 2121/1993 περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία είναι εξ ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μου ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (κάθε είδους, μορφής και προέλευσης) για τη συγγραφή της περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία.

Μπουντακίδου Αικατερίνη

Υπογραφή

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος αυτής της πτυχιακής εργασίας είναι η μελέτη και κατανόηση της τεχνολογίας blockchain και των αλλαγών που ενδέχεται να επιφέρει στη χρήση των υπολογιστικών συστημάτων.

Στο πρώτο κεφάλαιο δίνεται ο ορισμός του blockchain, τα οφέλη και τα πλεονεκτήματα του καθώς και τα προβλήματα και οι κίνδυνοι που προκύπτουν από τη χρήση του. Επίσης σχολιάζεται το πρόβλημα των βυζαντινών στρατηγών η σχέση του με το blockchain και μια μελέτη η οποία βρίσκει ποσοστο επιτυχίας 0%.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στις εφαρμογές του blockchain και πως μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τον χρήστη όπως για παράδειγμα τα Smart Contracts, ICOs, Internet of Things κ.ά.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται πέντε από τα πιο διάσημα κρυπτονομίσματα, η τεχνολογία τους, ο τρόπος εξόρυξης τους, η χρήση τους και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τους.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται η παρουσίαση του οικοσυστήματος Hyperledger, τι είναι αυτό το οικοσύστημα, ποιες είναι οι λειτουργίες του, πως μπορεί να αξιοποιηθεί από το ευρύ κοινό και τις επιχειρήσεις αναλύοντας πέντε από τις πιο βασικά εργαλεία που προσφέρει (Hyperledger Fabric, Hyperledger Composer, Hyperledger Explorer κλπ.).

Στο πέμπτο κεφάλαιο ακολουθεί η υλοποίηση της δομής δεδομένων blockchain σε python καθώς και η παρουσίαση με τη μορφή demo του Hyperledger Fabric της IBM.

Λέξεις-κλειδιά:

blockchain, hyperledger, κρυπτονομίσματα, εφαρμογές blockchain

ABSTRACT

The aim of this thesis is to study and understand the blockchain technology and the changes it may result in the use of computing systems.

In the first chapter the definition of blockchain is given alongside with its benefits and advantages, as well as the problems and risks arising from its use. Also, the Byzantine Fault Tolerance is explained and its relationship with the blockchain and a study that finds a blockchain success rate of 0%.

In the second chapter the applications of the blockchain are referred and how they can be used by the user such as Smart Contracts, ICOs, Internet of Things, etc.

In the third chapter, five of the most famous cryptocurrencies are mentioned alongside with their technology, their mining system, their use and their advantages and disadvantages.

In the fourth chapter, the Hyperledger ecosystem is presented, what is this ecosystem, what its functions are, and how it can be exploited by the general public and businesses by analyzing five of the most basic tools it offers (Hyperledger Fabric, Hyperledger Composer, Hyperledger Explorer, etc.).

The fifth chapter follows the implementation of a blockchain data structure in python as well as the demo presentation of IBM's Hyperledger Fabric.

Keywords:

blockchain, hyperledger, cryptocurrencies, applications

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	6
ABSTRACT	7
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	8
1. Blockchain	10
1.1 Τι είναι το Blockchain;	10
1.2 Τύποι του Blockchain	10
1.3 Οφέλη και πλεονεκτήματα του Blockchain	12
1.4 Προβλήματα και κίνδυνοι του Blockchain	14
1.5 Πρόβλημα των βυζαντινών στρατηγών	15
1.6 Μελέτη του Blockchain βρίσκει 0,00% ποσοστό επιτυχίας	16
2. Εφαρμογές του Blockchain	17
2.1 Χρηματοπιστωτικές / Ασφαλιστικές υπηρεσίες	17
2.2 Τήρηση μητρώων	19
2.3 Έξυπνα συμβόλαια (smart contracts)	20
2.4 Initial Coin Offering (ICO)	22
2.5 Blockchain και διακυβέρνηση	26
2.6 Διαχείριση ψηφιακής ταυτότητας	29
2.7 Internet of things (IoT)	31
3. Κρυπτονομίσματα	34
3.1 Bitcoin	36
3.2 Ethereum	40
3.3 Litecoin	43
3.4 Dogecoin	45
3.5 Ripple XRP	47
4. Hyperledger	51
4.1 Τι είναι το Hyperledger;	51
4.2 Hyperledger Fabric	52
4.3 Hyperledger Composer	54
4.4 Hyperledger Explorer	55
4.5 Hyperledger Burrow	57
4.6 Hyperledger Sawtooth	59
5. Υλοποίηση δομής δεδομένων Blockchain & Hyperledger Fabric	60
5.1 Δομή δεδομένων Blockchain	60
5.2 Υλοποίηση Hyperledger IBM-blockchain-insurance-app	62

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

73

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

75

1. Blockchain

Βρισκόμαστε στο πρώτο μισό του 21ου αιώνα, η ανθρωπότητα έχει κατακλυστεί από τεχνολογικές επαναστάσεις οι οποίες έχουν σκοπό να αλλάξουν τον τρόπο που λειτουργεί ο κόσμος καθημερινά. Επιτρέποντας τη διανομή ψηφιακής πληροφορίας αλλά όχι την αντιγραφή της, η τεχνολογία blockchain έχει ξεκινήσει να στηρίζει τη ραχοκοκαλιά ενός νέου τύπου Internet. Με την τεχνολογία blockchain, η εμπιστοσύνη που μέχρι τώρα υπήρχε λόγω μιας συμβατικής σχέσης δημιουργείται λόγω του κατανεμημένου και ασφαλούς τρόπου αποθήκευσης, διαχείρισης και ανταλλαγής πληροφορίας και διενέργειας ηλεκτρονικών συναλλαγών. Για παράδειγμα σε μια συναλλαγή απαιτείται η εμπιστοσύνη ενός τρίτου για εδραίωση της εμπιστοσύνης όπως ένα δικηγορικό γραφείο ή μία τράπεζα, με αποτέλεσμα το υψηλό κόστος, την απάτη και την αναποτελεσματικότητα. Με την τεχνολογία blockchain χρησιμοποιώντας μαθηματικά και κρυπτογραφία το blockchain παρέχει μία ανοικτή και αποκεντρωμένη βάση δεδομένων σε κάθε συναλλαγή χωρίς την ανάγκη τρίτων. Με αυτο τον τρόπο δημιουργείται μια καταγραφή για κάθε συναλλαγή η οποία μπορεί να επαληθευτεί από όλη την κοινότητα. Ήδη οι εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain καλύπτουν όλα σχεδόν τα πεδία της οικονομίας, ενώ ολοένα και περισσότερες εταιρείες, οργανισμοί και δημόσιες αρχές επενδύουν σημαντικούς πόρους και εφαρμόζουν πιλοτικά τη νέα τεχνολογία. Ενδεικτικά, τον Φεβρουάριο του 2018, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε τη σύσταση παρατηρητηρίου και forum για το blockchain με σκοπό την παρακολούθηση των εξελίξεων και την προώθησή της νέας τεχνολογίας. [\[1\]\[2\]\[4\]](#)

1.1 Τι είναι το Blockchain;

Το blockchain εμφανίστηκε για πρώτη φορά με το πρωτόκολλο Bitcoin το 2008. Το blockchain είναι ουσιαστικά μία σειρά καταχωρίσεων που αφορούν συναλλαγές, σε ένα δημόσιο καθολικό (ledger). Κάθε καινούρια ομάδα καταχωρήσεων -ένα «block»- συνδέεται με τα προηγούμενα, δημιουργώντας μία «αλυσίδα» καταχωρίσεων, δηλαδή ένα «blockchain». Μία πλατφόρμα blockchain μπορεί να είναι δημόσια (ανοικτή) ή ιδιωτική (κλειστή), κατ' αντιστοιχία με το δημόσια (δια)δίκτυα (όπως το internet) και τα εσωτερικά δίκτυα (intranets). [\[1\]\[2\]](#)

1.2 Τύποι του Blockchain

Η βασική ιδέα η οποία προέκυψε είναι ότι το blockchain θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για οποιαδήποτε συναλλαγή αξίας ή για οποιοδήποτε είδος συμφωνίας, όπως η P2P(peer to peer) ασφάλιση, η εμπορία ενέργειας P2P, η κοινή χρήση P2P, κ.λπ. Ιδιωτικά ιδρύματα όπως οι τράπεζες συνειδητοποίησαν ότι θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν την βασική ιδέα του blockchain ως τεχνολογία κατανεμημένου βιβλίου ([DLT = Distributed Ledger technology](#)) και να δημιουργήσουν μια άδεια blockchain (ιδιωτική ή ομοσπονδιακή), όπου ο επικυρωτής είναι μέλος μιας κοινοπραξίας ή ξεχωριστών νομικών προσώπων της ίδιας οργάνωσης. [\[1\]\[2\]](#)

Δημόσια blockchains: Αυτά τα πρωτόκολλα blockchain βασίζονται στους Proof of Work (PoW) αλγόριθμους συναίνεσης και είναι ανοιχτού κώδικα. Οποιοσδήποτε μπορεί να κατεβάσει τον κώδικα και να ξεκινήσει να εκτελεί έναν δημόσιο κόμβο στην τοπική του συσκευή, επικυρώνοντας τις συναλλαγές στο δίκτυο, συμμετέχοντας έτσι στη διαδικασία συναίνεσης - στη διαδικασία προσδιορισμού των μπλοκ που προστίθενται στην αλυσίδα και της τρέχουσας κατάστασης. Οποιοσδήποτε στον κόσμο μπορεί να στείλει συναλλαγές μέσω του δικτύου και να περιμένει να συμπεριληφθούν στο blockchain αν αυτές είναι έγκυρες. Ο καθένας μπορεί να έχει πρόσβαση σε οποιαδήποτε συναλλαγή στο δημόσιο εξερευνητή των μπλοκ. Όλες οι συναλλαγές είναι διαφανείς, αλλά ταυτόχρονα ανώνυμες / ψευδονομικές. Παραδείγματα: Bitcoin, Ethereum, Monero, Dash, Litecoin, Dogecoin κλπ. Επιδράσεις: Δυνατότητα αναστάτωσης των υφιστάμενων επιχειρηματικών μοντέλων μέσω της απομάκρυνσης. Κανένα κόστος υποδομής: Δεν χρειάζεται να διατηρούνται διακομιστές ή διαχειριστές συστήματος, μειώνει ριζικά το κόστος δημιουργίας και λειτουργίας αποκεντρωμένων εφαρμογών (dApps). [5]

Ομοσπονδιακά Blockchain ή Blockchain κοινοπραξιών: Τα Ομοσπονδιακά Blockchains λειτουργούν υπό την ηγεσία μιας ομάδας. Σε αντίθεση με τα δημόσια Blockchains, δεν επιτρέπουν σε κανένα άτομο με πρόσβαση στο Διαδίκτυο να συμμετέχει στη διαδικασία επαλήθευσης των συναλλαγών. Τα ομοσπονδιακά blockchain είναι ταχύτερα (υψηλότερη δυνατότητα κλιμάκωσης) και παρέχουν μεγαλύτερη ιδιωτικότητα συναλλαγών. Τα blockchains κοινοπραξιών χρησιμοποιούνται κυρίως στον τραπεζικό τομέα. Η διαδικασία συναίνεσης ελέγχεται από ένα προεπιλεγμένο σύνολο κόμβων. για παράδειγμα, μπορεί να φανταστεί κανείς μια κοινοπραξία 15 χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων, καθένα από τα οποία λειτουργεί σαν ένας κόμβος και από τα οποία τουλάχιστον 10 πρέπει να υπογράψουν κάθε μπλοκ προκειμένου να είναι έγκυρο το μπλοκ. Το δικαίωμα ανάγνωσης του blockchain μπορεί να είναι δημόσιο ή να περιορίζεται στους συμμετέχοντες. Μερικοί υποστηρίζουν ότι ένα τέτοιο σύστημα δεν μπορεί να οριστεί ως blockchain. Επίσης, το Blockchain βρίσκεται ακόμα σε πρώιμα στάδια. Δεν είναι σαφές πώς η τεχνολογία θα εξελιχθεί και θα υιοθετηθεί. Πολλοί ισχυρίζονται ότι τα ιδιωτικά ή ομοσπονδιακά blockchain ενδέχεται να υποφέρουν από τη μοίρα των Intranets τη δεκαετία του 1990, όταν οι ιδιωτικές εταιρείες έχτισαν τα δικά τους ιδιωτικά δίκτυα LAN ή WAN αντί να χρησιμοποιούν το δημόσιο Διαδίκτυο και όλες τις υπηρεσίες του.

Παραδείγματα: R3 (Τράπεζες), EWF (Ενέργεια), B3i (Ασφάλιση), Corda.

Επιδράσεις: μειώνει το κόστος των συναλλαγών, την απώλεια δεδομένων και αντικαθιστά τα παλαιότερα συστήματα, απλοποιώντας το χειρισμό εγγράφων και απαλλάσσοντας τους ημι-μηχανογραφικούς μηχανισμούς συμμόρφωσης. [5]

Ιδιωτικά Blockchains: Τα ιδιωτικά blockchains είναι ένας τρόπος να εκμεταλλευτούμε την τεχνολογία blockchain δημιουργώντας ομάδες και συμμετέχοντες που μπορούν να επαληθεύσουν τις συναλλαγές εσωτερικά. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα παραβιάσεις ασφαλείας ακριβώς όπως σε ένα κεντρικό σύστημα, σε αντίθεση με το δημόσιο blockchain που αυτοεξασφαλίζεται από το θεωρητικό μοντέλο του. Ωστόσο, τα ιδιωτικά blockchain έχουν τη

χρήση τους, ειδικά όταν πρόκειται για την κλιμάκωση και την συμμόρφωση των κανόνων περί απορρήτου δεδομένων και άλλων ρυθμιστικών θεμάτων. Τα δικαιώματα εγγραφής κρατούνται συγκεντρωτικά σε έναν οργανισμό. Τα δικαιώματα ανάγνωσης ενδέχεται να είναι δημόσια ή να περιορίζονται. Περιλαμβάνουν τη διαχείριση βάσεων δεδομένων, τον έλεγχο κ.λπ. που βρίσκονται εσωτερικά μιας ενιαίας επιχείρησης και, ως εκ τούτου, η αλληλεπίδραση με το κοινό μπορεί σε πολλές περιπτώσεις να μην είναι απαραίτητη.

Παραδείγματα: MONAX, Multichain.

Επιδράσεις: Μπορεί να θεωρηθεί ισοδύναμο με το [SAP](#) στη δεκαετία του '90.^[5]

	Δημόσιο	Ιδιωτικό/Ομοσπονδιακό
Πρόσβαση	ανοιχτή ανάγνωση/γραφή	Επιτρεπόμενη ανάγνωση και / ή εγγραφή
Ταχύτητα	αργή	γρήγορη
Ασφάλεια	Απόδειξη εργασίας Απόδειξη πονταρίσματος Άλλοι μηχανισμοί συναίνεσης	Προεγκεκριμένοι συμμετέχοντες
Ταυτότητα	Ανώνυμη Ψευδώνυμη	γνωστή ταυτότητα

Public vs Private Blockchains

1.3 Οφέλη και πλεονεκτήματα του Blockchain

Σε όλες τις παγκόσμιες αλυσίδες εφοδιασμού, στις χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες, στην υγειονομική περίθαλψη, στην κυβέρνηση και σε πολλές άλλες βιομηχανίες, οι πρωτοπόροι διερευνούν τρόπους για να χρησιμοποιήσουν το blockchain για να διαταράξουν και να μετατρέψουν τα παραδοσιακά επιχειρηματικά μοντέλα. Τα οφέλη που προκύπτουν από την τεχνολογία του blockchain είναι:

Καλύτερη διαφάνεια: Τα ιστορικά συναλλαγών καθίστανται πιο διαφανή με τη χρήση της τεχνολογίας blockchain. Επειδή το blockchain είναι ένας τύπος κατανεμημένου βιβλίου, όλοι οι συμμετέχοντες στο δίκτυο μοιράζονται την ίδια τεκμηρίωση σε αντίθεση με τα μεμονωμένα αντίγραφα. Αυτή η κοινή έκδοση μπορεί να ενημερωθεί μόνο μέσω συναίνεσης, πράγμα που σημαίνει ότι όλοι πρέπει να συμφωνήσουν σε αυτήν. Για να αλλάξει μια εγγραφή ενιαίας συναλλαγής θα απαιτούσε την τροποποίηση όλων των επόμενων αρχείων και τη συνεργασία ολόκληρου του δικτύου. Έτσι, τα δεδομένα σχετικά με ένα blockchain είναι πιο ακριβή, συνεπή και διαφανή από ό, τι όταν μετακινούνται μέσω διαδικασιών που

περιλαμβάνουν χαρτί. Είναι επίσης διαθέσιμο σε όλους τους συμμετέχοντες που έχουν άδεια πρόσβασης.

Βελτιωμένη ασφάλεια: Υπάρχουν διάφοροι τρόποι με τους οποίους το blockchain είναι πιο ασφαλές από άλλα συστήματα τήρησης αρχείων. Οι συναλλαγές πρέπει να εγκριθούν πριν καταγραφούν. Αφού εγκριθεί μια συναλλαγή, κρυπτογραφείται και συνδέεται με την προηγούμενη συναλλαγή. Αυτό, μαζί με το γεγονός ότι οι πληροφορίες αποθηκεύονται σε ένα δίκτυο υπολογιστών αντί σε έναν μόνο διακομιστή, καθιστά πολύ δύσκολο για τους χάκερ να υπονομεύσουν τα δεδομένα της συναλλαγής. Σε κάθε κλάδο όπου η προστασία ευαίσθητων δεδομένων είναι ζωτικής σημασίας - οι χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες, η κυβέρνηση, η υγειονομική περίθαλψη - το blockchain έχει την ευκαιρία πραγματικά να αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο μοιράζονται κρίσιμες πληροφορίες βοηθώντας στην πρόληψη της απάτης και της μη εξουσιοδοτημένης δραστηριότητας.

Βελτιωμένη ιχνηλασιμότητα: Στην διοίκηση μιας εταιρείας που ασχολείται με προϊόντα που διακινούνται μέσω μιας σύνθετης αλυσίδας εφοδιασμού, θα μπορούσε κανείς να καταλάβει πόσο δύσκολο είναι να εντοπιστεί ένα στοιχείο πίσω στην προέλευσή του. Όταν οι ανταλλαγές αγαθών καταγράφονται σε ένα blockchain, καταλήγουν σε ένα ίχνος ελέγχου που δείχνει από πού προέρχεται ένα περιουσιακό στοιχείο και κάθε στάση που έκανε κατά τη διάρκεια του ταξιδιού του. Αυτά τα ιστορικά δεδομένα συναλλαγών μπορούν να βοηθήσουν στην επαλήθευση της αυθεντικότητας των περιουσιακών στοιχείων και στην πρόληψη της απάτης.

Αυξημένη αποτελεσματικότητα και ταχύτητα: Στις παραδοσιακές διαδικασίες όπως π.χ η γραφειοκρατία, το εμπόριο ή οτιδήποτε αποτελεί μια χρονοβόρα διαδικασία που είναι επιρρεπής σε ανθρώπινο λάθος και συχνά απαιτεί τη διαμεσολάβηση τρίτων, έρχεται η τεχνολογία blockchain πετυχαίνοντας τον εξορθολογισμό και την αυτοματοποίηση αυτών των διαδικασιών, οι συναλλαγές μπορούν να ολοκληρωθούν γρηγορότερα και αποτελεσματικότερα. Δεδομένου ότι η τήρηση αρχείων πραγματοποιείται με τη χρήση ενός ενιαίου ψηφιακού ημερολογίου που μοιράζεται μεταξύ των συμμετεχόντων, δεν χρειάζεται να υπάρξει συμβιβασμός με πολλαπλούς καταλόγους με αποτέλεσμα να υπάρχει λιγότερη ακαταστασία. Και όταν όλοι έχουν πρόσβαση στις ίδιες πληροφορίες, γίνεται πιο εύκολη η εμπιστοσύνη μεταξύ τους χωρίς την ανάγκη πολλών διαμεσολαβητών. Έτσι, η εκκαθάριση και ο διακανονισμός μπορούν να συμβούν πολύ πιο γρήγορα.

Μειωμένο κόστος: Για τις περισσότερες επιχειρήσεις, η μείωση του κόστους αποτελεί προτεραιότητα. Με την τεχνολογία blockchain, δεν χρειάζονται τόσο τρίτοι ή μεσάζοντες για να δοθούν εγγυήσεις γιατί δεν έχει σημασία αν μπορεί κανείς να εμπιστευτεί τον εμπορικό του συνεργάτη. Αντ' αυτού, πρέπει απλώς να εμπιστευτεί τα δεδομένα σχετικά με το blockchain. Επίσης, δεν θα χρειαστεί να αναθεωρήσει τόσο την τεκμηρίωση για να ολοκληρώσει μια συναλλαγή επειδή όλοι θα έχουν επιτρέψει την πρόσβαση σε μια ενιαία, αμετάβλητη έκδοση. [\[6\]\[8\]\[9\]](#)

1.4 Προβλήματα και κίνδυνοι του Blockchain

Ακριβώς όπως κάθε νόμισμα έχει δύο πλευρές, έτσι και η τεχνολογία blockchain έχει επίσης μερικά μειονεκτήματα. Ακολουθούν μερικά από τα βασικά μειονεκτήματα της τεχνολογίας blockchain.

Εγκληματικότητα: Λόγω της ανωνυμίας που υπάρχει στο αποκεντρωμένο blockchain και στα εικονικά νομίσματα που βασίζονται σε αυτά, έχουν γίνει η δεύτερη κατοικία για όλες τις παράνομες συναλλαγές. Ένα καλό παράδειγμα για αυτό είναι το "[Silk Road](#)", μια ψηφιακή μαύρη αγορά. Οι χρήστες χρησιμοποίησαν αυτή την πλατφόρμα για παράνομες συναλλαγές χρησιμοποιώντας εικονικά νομίσματα βασισμένα σε blockchain. Παρ'όλα αυτά, το FBI κατάφερε να σταματήσει την λειτουργία του όταν έμαθε για την ύπαρξή του. Ακόμη και μετά από αυτή την ενέργεια όμως, πολλοί εξακολουθούν να πιστεύουν ότι αυτή η αποκεντρωμένη τεχνολογία είναι πολύ ελκυστική για τους παραβάτες.

Ταχύτητα συναλλαγής / κόστος: Οι κόμβοι είναι απαραίτητοι για την τήρηση του blockchain. Δυστυχώς, επειδή το blockchain είναι νέο, υπάρχει σοβαρή έλλειψη κόμβων σε νέα δίκτυα και ευρεία ζήτηση για τη χρήση τέτοιων κόμβων. Αυτό σημαίνει ότι οι κόμβοι μπορούν να αναζητήσουν ανταμοιβές για την ολοκλήρωση των συναλλαγών που τους έχουν ανατεθεί. Έτσι, χάρη στη φύση της ζήτησης και της προσφοράς αυτής της συναλλαγής, ο συνολικός σκοπός του χαμηλού κόστους και των ταχέων συναλλαγών είναι δύσκολο να επιτευχθεί. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα βραδύτερους χρόνους συναλλαγών και καθυστερημένες συναλλαγές. Αυτό συνδυάστηκε με το φουσκωμένο blockchain του δικτύου bitcoin και οδήγησε σε ακόμη πιο αργό χρόνο συναλλαγών. Το Bitcoin ολοκληρώνει μόνο 7 συναλλαγές ανά δευτερόλεπτο - αρκετά μακριά από τον αρχικό όγκο συναλλαγών ανά δευτερόλεπτο.

Soft And Hard Forks: Τα Soft and hard forks είναι συνήθως το αποτέλεσμα των ζητημάτων κατεύθυνσης στην κοινότητα blockchain. Η κοινότητα και το ίδιο το blockchain είναι αποκεντρωμένα. Επομένως, κανένα άτομο ή ομάδα δεν μπορεί να έχει γενική επιρροή στους άλλους. Λόγω του αποκεντρωμένου χαρακτήρα του δικτύου, πρέπει να υπάρξει συμφωνία με τη μορφή συναίνεσης για να καθοριστεί ο καλύτερος τρόπος για να προχωρήσει. Μερικές φορές, τα δίκτυα blockchain ενδέχεται να χρειαστούν αλλαγή στο λογισμικό για να προχωρήσουν στην επόμενη φάση ανάπτυξης ή να προσαρμοστούν στον μεταβαλλόμενο χώρο. Αυτή η αλλαγή είναι γνωστή ως διχάλα (fork), πράγμα που σημαίνει ότι οι κόμβοι που αποφασίζουν να αναβαθμίσουν το νέο λογισμικό θα είναι σε θέση να συνεχίσουν να λειτουργούν, ενώ αυτοί που δεν θα συνεχίσουν να χρησιμοποιούν το παλιό λογισμικό. Ως αποτέλεσμα, οι συναλλαγές θα βασίζονται στους τύπους λογισμικού. Επομένως, το νέο fork δεν θα μπορέσει να πραγματοποιήσει τις ίδιες συναλλαγές με το παλιό. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει κάποια σοβαρά προβλήματα για το δίκτυο και την κρυπτογράφηση, καθώς τα forks δημιουργούν αίσθηση αβεβαιότητας στην κοινότητα. Υπάρχει μεγάλη συζήτηση στην

κοινότητα κρυπτογράφησης σχετικά με τα forks (σκληρά και μαλακά) και κατά πόσο θα είναι η καταστροφή ολόκληρου του οικοσυστήματος εξαιτίας της κατακερματισμένης φύσης του blockchain, της διαίρεσης νομισμάτων / κοινοτήτων και της συναίνεσης. Υπήρξε μια πρόσφατη [έκθεση](#) που ανέφερε ότι το Bitcoin έχει υποστεί αυτή την διαδικασία ήδη 44 φορές, γεγονός που έχει πλήξει τη συνολική τιμή και δυναμική του BTC.

Μέγεθος block: Το ταχέως αυξανόμενο μέγεθος του μπλοκ κάθε αλυσίδας μπορεί να επηρεάσει τη συναίνεση και την αμεταβλητότητα του. Κάθε κόμβος απαιτείται για να διατηρηθεί η αλυσίδα και να παραμείνει στο δίκτυο. Αυτή η διαδικασία μπορεί να οδηγήσει σε συμφόρηση, απαιτώντας αυξημένους υπολογιστικούς πόρους για να διατηρηθεί η λειτουργία του δικτύου. Το πρόβλημα με το αυξημένο μέγεθος του μπλοκ είναι ότι υπάρχει η τάση για το δίκτυο να συγκεντρωθεί, αποτρέποντας έτσι τον πραγματικό σκοπό του blockchain. Οι κόμβοι θα απαιτούν σταδιακά υψηλότερα εμπόδια εισόδου, με αποτέλεσμα οι παίκτες με περισσότερους πόρους να στρέφονται στο μεγαλύτερο μερίδιο του δικτύου. Οι μεγαλύτεροι παίκτες στο δίκτυο θα είναι σε θέση να ελέγχουν ολοένα και περισσότερο τα σημαντικά μεγέθη του δικτύου και θα έχουν μεγαλύτερη επιρροή - μια κατάσταση που είναι η πλήρης αντίθεση της ιδιοκτησίας του blockchain. Αυτός ο αυξανόμενος όγκος δεδομένων, ενώ αποτελεί πρόκληση, είναι αυτός που μπορεί εάν λυθεί επαρκώς να διαδραματίσει βασικό ρόλο στην επιβίωση του blockchain.[\[8\]\[9\]](#)

1.5 Πρόβλημα των βυζαντινών στρατηγών

Όσο περισσότερο μελετά κανείς το blockchain, ένας όρος που θα ακούσει πολύ είναι το πρόβλημα των βυζαντινών στρατηγών. Ουσιαστικά πρόκειται για μια μάχη ανάμεσα σε δύο αυτοκρατορίες. Η μία αυτοκρατορία υπάρχει μέσα στα όρια μιας περιχαρακωμένης πόλης, η δεύτερη αυτοκρατορία έχει αρκετούς στρατηγούς που περιβάλλουν αυτή την περιφραγμένη πόλη, με τον στρατό τους με σκοπό να τους επιτεθούν. Οι δύο αυτοκρατορίες έχουν σχεδόν ισοδύναμες δυνάμεις. Αν όλοι οι στρατηγοί συμφωνήσουν να επιτεθούν ταυτόχρονα, θα έχουν αρκετή δύναμη για να κατακτήσουν την αυτοκρατορία και να κερδίσουν τη μάχη. Εάν, για οποιονδήποτε λόγο, δεν είναι σε θέση να συντονίσουν τις επιθέσεις τους ταυτόχρονα, και ακόμη και ένας στρατηγός χάσει το μήνυμα, η αυτοκρατορία που περιβάλλει την περιτειχισμένη πόλη θα χάσει τη μάχη και τον πόλεμο. Έτσι το 2008 ο Satoshi Nakamoto πρότεινε μια λύση για το πρόβλημα αυτό, πράγμα που έκανε το Bitcoin δυνατό. Έτσι, μιλώντας για το blockchain, όταν ακούμε το πρόβλημα των Βυζαντινών στρατηγών, όλα αυτά που το αντιπροσωπεύουν είναι η ιδέα ότι τα blockchains γίνονται ασφαλή εάν έχουν περισσότερη υπολογιστική ισχύ, περισσότερη δύναμη κατακερματισμού μέσα στην αλυσίδα παρά έξω από την αλυσίδα. Το Bitcoin, το μεγαλύτερο δίκτυο blockchain που υπάρχει με περισσότερους από 30.000 κόμβους ή το Ethereum, με 16.000 συν κόμβους, μας προσφέρει υψηλό βαθμό ασφάλειας και σταθερότητας, επειδή η υπολογιστική ισχύς στα δίκτυα είναι τόσο μεγάλη που πραγματικά δεν υπάρχει εύλογη πιθανότητα ένας αντίπαλος να μπορούσε

ποτέ να ελέγξει τόσο μεγάλη υπολογιστική δύναμη για να επιτεθεί στα δεδομένα του blockchain. Και αν κάποιος ήταν ποτέ ικανός, οι πιθανότητες είναι ότι το οικονομικό κόστος πίσω από αυτό θα ήταν τέτοιο που θα ξόδευε πολύ περισσότερα για να εκμεταλλευτεί ταυτόχρονα όλη αυτή την υπολογιστική ισχύ, από ό, τι θα μπορούσε πιθανότατα να κερδίσει εάν η επίθεση του ήταν επιτυχής. Τελικά μπορούμε να πούμε ότι το Πρόβλημα των βυζαντινών στρατηγών είναι η ρίζα της κρυπτογραφίας, η οποία είναι απλώς η μελέτη του τρόπου με τον οποίο στέλνουμε την πληροφορία εμπρός και πίσω με ασφάλεια παρουσία αντιπάλων και αυτό είναι το βασικό στοιχείο της ασφάλειας και της αμεταβλητότητας που παίρνουμε από το blockchain. [\[11\]](#)

1.6 Μελέτη του Blockchain βρίσκει 0,00% ποσοστό επιτυχίας

Παρόλο που το Blockchain θεωρείται ως η απάντηση στα πάντα, μια μελέτη για 43 λύσεις που προωθήθηκαν στον τομέα της διεθνούς ανάπτυξης δεν βρήκε ακριβώς κανένα στοιχείο επιτυχίας. Τρεις ασκούμενοι, όπως ο Τζον Μποργκ (πρώην fan του blockchain), συνεργάτης του αμερικανικού Οργανισμού Διεθνούς Ανάπτυξης (USAID = United States Agency for International Development), εξέτασαν περιπτώσεις κατανομής της κρυπτογραφίας που χρησιμοποιούνται σε ευρύ φάσμα καταστάσεων από ΜΚΟ, εργολάβους και οργανισμούς. Αλλά δεν βρήκαν απολύτως τίποτα. Οι πωλητές του Blockchain ήταν πρόθυμοι να αναδείξουν όλα τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας, αλλά όταν ζητήθηκαν αποδείξεις αυτής της επιτυχίας στον τομέα τους, κανείς δεν είχε να παρουσιάσει τίποτα. Ο Μποργκ αναφέρει: "Απευθυνθήκαμε απευθείας σε διάφορες επιχειρήσεις blockchain, μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, τηλεφώνου και αυτοπροσώπως. Δεν ήταν κανείς πρόθυμος να μοιραστεί δεδομένα σχετικά με τα αποτελέσματα των προγραμμάτων, τις διαδικασίες MERL (Monitoring, Evaluation, Resolution, and Learning) δηλαδή στην παρακολούθηση, αξιολόγηση, έρευνα και μάθηση ή στην προσαρμοστική διαχείριση για την πιθανή κλιμάκωση της επένδυσης. Παρά μόνο για το πώς το blockchain θα φέρει την αδιάκοπη διαφάνεια στις διαδικασίες και τις λειτουργίες σε περιβάλλοντα χαμηλής εμπιστοσύνης». Οι επικριτές υποστηρίζουν ότι οι πωλητές υπερβάλουν όσο αφορά τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας blockchain και ότι κάτω από αυτό βρίσκεται μια απλή βάση δεδομένων με θέματα κλιμάκωσης. Η υιοθέτησή του έναντι άλλων μορφών αποθήκευσης δεδομένων μπορεί να βασίζεται στην πίστη των λεγόμενων των πωλητών. Όπως συμβαίνει με κάθε φούσκα, είτε πρόκειται για τη [Μανία της Τουλίπας](#) είτε για την [Καλιφόρνια Gold Rush](#), οι περισσότεροι επενδυτές χάνουν τα κεφάλαια τους, ενώ μια περιουσία στήνεται πίσω από συνδεδεμένες υπηρεσίες - συμβούλους και εμπόρους που μπορούν να εξαργυρώσουν τα λεφτά τους, ακόμη και αν δεν υπάρχει χρυσός στο ποτάμι. Ωστόσο, παρόλο που τα αποτελέσματα της διεθνούς ανάπτυξης παραμένουν άγνωστα, αυτό δεν σημαίνει ότι το blockchain δεν έχει αξία. Το επίπεδο ενδιαφέροντος σε πολλές βιομηχανίες δεν έχει προηγούμενο, καθώς οι επενδύσεις αυξήθηκαν κατά 316% το 2018, σύμφωνα με πρόσφατα ευρήματα. Όμως, ενώ οι προϋπολογισμοί των προγραμμάτων βοήθειας μπορεί να αποκλείσουν την αξιολόγηση των πλεονεκτημάτων της κατανεμημένης τεχνολογίας

χαρτοφυλακίου, οι επιχειρήσεις που ρίχνουν εκατομμύρια στην Έρευνα & Ανάπτυξη θα μπορούσαν να αποφέρουν κάποια ευεργετικά αποτελέσματα και προϊόντα. [12]

2. Εφαρμογές του Blockchain

Το πρώιμο διαδίκτυο αφορούσε πιο απλά στοιχεία. Όπως αποστολή ή λήψη μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, αναζήτηση σε φόρουμ, ανάγνωση και διανομή άρθρων. Το σύγχρονο διαδίκτυο ασχολείται με περιουσιακά στοιχεία, τα πιο πολύτιμα άμεσα αντικείμενα που μπορεί να αγγίξει και θέλει να προστατεύσει ο άνθρωπος. Αυτά τα στοιχεία αποθηκεύονται σε κωδικοποιημένη μορφή στο blockchain, όπου κάθε συμμετέχων βλέπει με ποιον συνεργάζεται. Αυτό όχι μόνο προστατεύει τις επιχειρηματικές συναλλαγές και αποτρέπει την κλοπή, αλλά απλοποιεί τις υποθέσεις, επιταχύνει τη διαδικασία, μειώνει τα λάθη και εξοικονομεί χρήματα από την πρόσληψη τρίτων.

Το blockchain έχει ως σκοπό να αλλάξει τη ζωή των χρηστών από τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιούσαν τις συναλλαγές ή διαχειρίζονταν περιουσιακά στοιχεία, μέχρι τον τρόπο που χρησιμοποιούσαν τα μηχανήματα, ψήφισαν, νοίκιαζαν ένα αυτοκίνητο και μάλιστα αποδεικνύοντας κάθε φορά το ποιοι είναι. Στην πορεία, εκτιμάται ότι θα μετασχηματίσει μεταξύ άλλων τις τράπεζες και άλλα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, νοσοκομεία, εταιρείες και κυβερνήσεις. Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά κάποιες από τις εφαρμογές του blockchain. [3][22]

2.1 Χρηματοπιστωτικές / Ασφαλιστικές υπηρεσίες

Η τεχνολογία Blockchain μπορεί να εφαρμοστεί στις χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες με αμέτρητους τρόπους. Σε αυτή την ενότητα θα αναλύσουμε μερικές σημαντικές περιπτώσεις χρήσης τεχνολογιών blockchain που έχουν τη δυνατότητα να διαταράξουν σε μεγάλο βαθμό τα κεντρικά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα.

Cross-Broder Συναλλαγές: Αυτή η περίπτωση χρήσης έχει μελετηθεί σε βάθος, καθώς είναι μία από τις πιο σημαντικές περιπτώσεις χρήσης του blockchain. Θα μπορούσε να ωφεληθεί σε μεγάλο βαθμό όχι μόνο μια αυτόνομη βιομηχανία, αλλά ολόκληρη η παγκόσμια οικονομία. Η μεταφορά κεφαλαίων υπήρξε πάντα ως μια γνωστή αργή και δαπανηρή διαδικασία στο πλαίσιο του κεντρικού τραπεζικού συστήματος. Με τη χρήση δικτύων χρηστών για την επαλήθευση συναλλαγών, εκατομμύρια μπορούν να υποβληθούν σε επεξεργασία σε διάφορες ζώνες ώρας σε δευτερόλεπτα.

Smart Bonds: Αντί να χρησιμοποιούνται παραδοσιακά ομόλογα, οι επενδυτές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα Smart Bonds. Τα Smart Bonds είναι αυτοματοποιημένες συμβάσεις ομολόγων που χρησιμοποιούν τεχνολογία blockchain για την αυτοματοποίηση των υπηρεσιών μητρώου ομολόγων. Η χρήση έξυπνων συμβολαίων σε αυτή την περίπτωση επιτρέπει επίσης άμεση διευθέτηση.

Σημεία Συστημάτων Πωλήσεων: Τα αποκεντρωμένα συστήματα POS επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να δέχονται και να επεξεργάζονται τα κρυπτονομίσματα ως πληρωμή. Αυτό εξαλείφει την εξάρτησή τους από τα δαπανηρά προγράμματα εμπορικών υπηρεσιών και τις αμοιβές συναλλαγών πιστωτικών καρτών. Το λογιστικό σύστημα μπορεί επίσης να βοηθήσει με τη διαχείριση των ταμειακών ροών και την ανάλυση.

Δανειοδοσία και δανεισμός: Πριν από τις ημέρες των μεγάλων τραπεζικών συναλλαγών, ο δανεισμός αποτελούσε μια δραστηριότητα που διεκπεραιωνόταν τακτικά στις κοινότητες. Τώρα δεν χρειάζεται να ανησυχεί κανείς εάν ο γείτονας του θα τον πληρώσει πίσω, μπορεί να δανειστεί εμπιστά μέσα από το blockchain. Αυτό είναι επίσης γνωστό ως κοινοπρακτικός δανεισμός.

Εκκαθάριση και διακανονισμός: Πρόκειται για μία από τις μεγαλύτερες περιπτώσεις χρήσης για την τεχνολογία blockchain, καθώς υπάρχει αναφερθείσα απώλεια 20 δισεκατομμυρίων δολαρίων ετησίως σε σχετικές δαπάνες. Ο τυπικός κύκλος εκκαθάρισης και διακανονισμού τριών ημερών μπορεί να φέρει την επανάσταση με τη χρήση του blockchain. Ο κύκλος είναι επί του παρόντος εξαιρετικά περίπλοκος και απαιτεί την αντιστοίχιση, τον συμβιβασμό και την επίλυση όλων των αντισυμβαλλομένων σε όλο το παγκόσμιο σύστημα συναλλαγών. Το Blockchain μπορεί να κάνει αυτές τις διαδικασίες αυτοματοποιημένες και χωρίς τριβή.

Λογιστική και έλεγχος: Η τυποποίηση με τη βοήθεια του blockchain θα επιτρέπει στους ελεγκτές να επαληθεύουν αυτόματα τα σημαντικότερα στοιχεία των οικονομικών καταστάσεων και έτσι να μειώνουν το κόστος και να εξοικονομούν χρόνο. Το Blockchain καθιστά δυνατή την εύκολη απόδειξη της ακεραιότητας των ηλεκτρονικών αρχείων. Μια από τις προσεγγίσεις είναι να δημιουργείται μια συμβολοσειρά κατακερματισμού ενός αρχείου που να αντιπροσωπεύει το ψηφιακό αποτύπωμα αυτού του αρχείου και στη συνέχεια να δημιουργείται μια χρονική σήμανση για αυτό, γράφοντας το στο blockchain. Για να αποδειχτεί η ακεραιότητα των αρχείων, ένας ελεγκτής μπορεί να δημιουργήσει ξανά το δακτυλικό αποτύπωμα και να το συγκρίνει με αυτό που είναι αποθηκευμένο στο blockchain. Πανομοιότυπα δακτυλικά αποτυπώματα αποδεικνύουν ότι το αρχείο δεν έχει αλλάξει. Ως αποτέλεσμα, οι έλεγχοι μπορούν να διεξάγονται σε πραγματικό χρόνο και να μην διαρκούν ημέρες ή εβδομάδες.

Αντισταθμιστικά κεφάλαια (hedge funds): Τα Αντισταθμιστικά κεφάλαια αποτελούνται από μια ομάδα επενδυτών που συνεργάζονται με έναν διαχειριστή κεφαλαίων για να μεγιστοποιήσουν τις πιθανές αποδόσεις τους και να μετριάσουν τους κινδύνους που συνδέονται με το «παιχνίδι» της χρηματιστηριακής αγοράς. Τώρα, το hedge funds εμπορεύεται κρυπτονομίσματα, μερικοί επενδύουν κεντρικά και άλλοι με ένα αποκεντρωμένο hedge fund. Τα αποκεντρωμένα κρυπτονομίσματα δίνουν στους επενδυτές έναν καλύτερο τρόπο να επενδύσουν χωρίς τον διαχειριστή κεφαλαίων ή μια ενιαία οντότητα υπό έλεγχο. Αυτή η νέα εύρεση αντιστάθμισης κινδύνου προσφέρει στους επενδυτές μια

ανοιχτή πλατφόρμα για να προωθήσουν περισσότερους επενδυτές και να ελαχιστοποιήσουν περαιτέρω τον επενδυτικό κίνδυνο.

Πιστωτικές αναφορές: Για να γίνουν μεγάλες αγορές πρέπει κανείς να διατυπώσει την πίστωση και να αποδείξει πιστωτικό αποτέλεσμα. Οι αναφορές πιστωτικών καρτών Blockchain εξοικονομούν χρόνο και χρήματα και αποθηκεύουν δεδομένα στο αμετάβλητο ημερολόγιο, προστατεύοντας παράλληλα την ταυτότητα του χρήστη όπως περιγράφεται παραπάνω. Τώρα, αυτές οι πληροφορίες δεν αποθηκεύονται πλέον σε κεντρικό σημείο, όπου μπορούν να παραβιαστούν, να αγοραστούν ή να πωληθούν. Οι πιστωτικές εκθέσεις με βάση το Blockchain ανοίγουν μια νέα οδό για τις μικρές επιχειρήσεις ή για αυτούς που επιχειρούν να κάνουν αίτηση για δάνειο πρώτη φορά για να εγκριθούν με ακριβή και ασφαλή τρόπο. [\[22\]\[23\]](#)

2.2 Τήρηση μητρώων

Η τεχνολογία blockchain πλέον αποτρέπει διπλές εγγραφές και κακόπιστες καταχωρήσεις, το πιο προφανές παράδειγμα είναι η τήρηση μητρώων, όπως το κτηματολόγιο, το ληξιαρχείο, το μητρώο εταιρειών, το φορολογικό μητρώο, το μητρώο δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας κ.ά. Έτσι αποτελεί ουσιαστικά έναν νέο τρόπο καταχώρησης και αποθήκευσης πληροφοριών με έναν τρόπο όπου δημιουργείται μία αλυσίδα δεδομένων. Επιπλέον, η τεχνολογία του blockchain θα μπορούσε να εφαρμοστεί σε λογιστικές καταχωρήσεις εταιρειών, καθώς η πιθανότητα σφάλματος μειώνεται σημαντικά και εξασφαλίζει, σε πολύ μεγάλο βαθμό σε σχέση με τις σημερινές πρακτικές, την ακεραιότητα των εγγραφών. Η τροποποίηση των εγγράφων από την στιγμή που θα καταχωρηθούν στην βάση δεδομένων blockchain θα είναι εξαιρετικά δύσκολη, έως αδύνατη, ακόμη και από εκείνον που τηρεί το μητρώο /αρχείο.

Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, η καταχώρηση δεδομένων μπορεί να συνδυαστεί με διάφορες λειτουργικές δυνατότητες οι οποίες μπορούν να ενσωματωθούν στην εκάστοτε πλατφόρμα ανάλογα με τις απαιτήσεις του χρήστη. Για παράδειγμα, σε μία πειραματική εφαρμογή της τεχνολογίας του blockchain από το χρηματιστήριο του NASDAQ το 2016, καταχωρήθηκε η κυριότητα κινητών αξιών των χρηστών, όπως τηρείται από την κεντρική αρχή (CSD = Central securities depository), και στη συνέχεια αποδόθηκαν δικαιώματα ψήφου μέσω tokens, ώστε οι χρήστες να μπορούν να «ξοδεύουν» tokens και να ψηφίζουν στις συνελεύσεις εφόσον ήταν και φορείς του αντίστοιχου δικαιώματος ψήφου. Ιδιαίτερη σημασία μπορεί να έχει η νέα τεχνολογία στην καταχώρηση δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας όπου η απόδειξη της κυριότητας και της χρονικής προτεραιότητας μπορεί να είναι δυσχερής και δαπανηρή, σε αντίθεση με την τεχνολογία blockchain η οποία μπορεί να προσφέρει βεβαιότητα για τις εν λόγω καταχωρήσεις. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να είναι εξαιρετικά χρήσιμες για την αντιμετώπιση των απομιμητικών προϊόντων επιτρέποντας τη χρήση ασφαλών και μη τροποποιούμενων πιστοποιητικών από τις τελωνειακές και αστυνομικές αρχές. [\[22\]\[3\]](#)

2.3 Έξυπνα συμβόλαια (smart contracts)

Το 1994, ο Nick Szabo, νομικός μελετητής και κρυπτογράφος, συνειδητοποίησε ότι το αποκεντρωμένο καθολικό θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τα έξυπνα συμβόλαια, διαφορετικά αποκαλούμενα συμβάσεις αυτοελέγχου, αποκλειστικές συμβάσεις ή ψηφιακές συμβάσεις. Σε αυτή τη μορφή, τα συμβόλαια θα μπορούσαν να μετατραπούν σε κώδικα υπολογιστή, να αποθηκευτούν και να αναπαραχθούν στο σύστημα και να εποπτευθούν από το δίκτυο των υπολογιστών που τρέχουν το blockchain. Αυτό θα οδηγήσει επίσης σε ανατροφοδότηση του καθολικού, όπως η μεταφορά χρημάτων και η παραλαβή του προϊόντος ή της υπηρεσίας. Τα έξυπνα συμβόλαια βοηθούν να ανταλλάξουμε χρήματα, ακίνητα, μετοχές ή οτιδήποτε έχει αξία με τρόπο διαφανή, χωρίς συγκρούσεις, αποφεύγοντας παράλληλα τις υπηρεσίες ενός μεσάζοντος. Ο καλύτερος τρόπος για να περιγράψουμε τα έξυπνα συμβόλαια είναι να συγκρίνουμε την τεχνολογία με μια μηχανή αυτόματης πώλησης. Συνήθως, θα πάμε σε δικηγόρο ή συμβολαιογράφο, θα τον πληρώσουμε και θα περιμένουμε μέχρι να λάβουμε το έγγραφο. Με τα έξυπνα συμβόλαια, απλώς ρίχνουμε ένα bitcoin στο μηχανήμα αυτόματης πώλησης (δηλ. Το καθολικό), και η μεσεγγύηση, η άδεια οδήγησης ή οτιδήποτε άλλο μπαίνει αυτόματα στο λογαριασμό μας. Πιο συγκεκριμένα, τα έξυπνα συμβόλαια όχι μόνο καθορίζουν τους κανόνες και τις κυρώσεις γύρω από μια συμφωνία με τον ίδιο τρόπο που τα εφαρμόζει και μια παραδοσιακή σύμβαση, αλλά και αυτομάτως επιβάλλουν αυτές τις κυρώσεις.

Τα έξυπνα συμβόλαια είναι ένας κώδικας προγραμματισμού που τρέχει πάνω από ένα blockchain που περιέχει ένα σύνολο κανόνων κάτω από το οποίο τα μέρη του έξυπνου συμβολαίου συμφωνούν να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Εάν πληρούνται οι προκαθορισμένοι κανόνες, η συμφωνία εφαρμόζεται αυτομάτως. Ο συμβατικός κώδικας διευκολύνει, επαληθεύει και επιβάλλει τη διαπραγμάτευση ή την εκτέλεση της συμφωνίας ή της συναλλαγής. Είναι η απλούστερη μορφή αποκεντρωμένης αυτοματοποίησης. Πρόκειται για ένα μηχανισμό που περιλαμβάνει ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία και δύο ή περισσότερα μέρη, όπου ορισμένα ή όλα τα μέρη καταθέτουν περιουσιακά στοιχεία στο συμβόλαιο και τα περιουσιακά στοιχεία ανακατανεμονται αυτομάτως μεταξύ των μερών σύμφωνα με έναν τύπο που βασίζεται σε ορισμένα στοιχεία τα οποία γίνονται γνωστά την ώρα της έναρξης της σύμβασης.

Ο όρος έξυπνο συμβόλαιο είναι λίγο ατυχής δεδομένου ότι ένα έξυπνο συμβόλαιο δεν είναι ούτε έξυπνο ούτε πρέπει να συγχέεται με ένα νομικό συμβόλαιο. Ένα έξυπνο συμβόλαιο μπορεί να είναι εξίσου έξυπνο όσο ο άνθρωπος που το αναπτύσει, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες κατά τη στιγμή της ανάπτυξης. Ενώ τα έξυπνα συμβόλαια έχουν τη δυνατότητα να γίνουν νομικές συμβάσεις, εάν πληρούνται ορισμένες προϋποθέσεις, δεν πρέπει να συγχέονται με νομικά συμβόλαια που γίνονται δεκτά από τα δικαστήρια ή από την επιβολή του νόμου. Εντούτοις, κατά πάσα πιθανότητα σύντομα θα υπάρξει σύγκρουση μεταξύ νομικών συμβολαίων και έξυπνων συμβολαίων τα επόμενα χρόνια, καθώς η

τεχνολογία γίνεται πιο ώριμη και ευρέως διαδεδομένη και υιοθετούνται διάφορα νομικά πρότυπα.

Τα έξυπνα συμβόλαια είναι σε θέση να παρακολουθούν την απόδοση σε πραγματικό χρόνο και μπορούν να επιφέρουν τεράστια εξοικονόμηση κόστους. Η συμμόρφωση και ο έλεγχος συμβαίνουν εν καιρώ. Για να αποκτήσει εξωτερικές πληροφορίες, ένα έξυπνο συμβόλαιο χρειάζεται χρηστικές πληροφορίες, οι οποίες τροφοδοτούν το έξυπνο συμβόλαιο με εξωτερικές πληροφορίες. Τα έξυπνα συμβόλαια έχουν αυτοέλεγχο, αυτο-εκτέλεση και είναι ανθεκτικά στις παραβιάσεις. Τα έξυπνα συμβόλαια μπορούν να μετατρέψουν τις νομικές υποχρεώσεις σε αυτοματοποιημένες διαδικασίες, να εξασφαλίσουν μεγαλύτερη ασφάλεια, να μειώσουν την εξάρτηση από αξιόπιστους μεσάζοντες και να διασφαλίσουν χαμηλότερο κόστος συναλλαγής.

Παράδειγμα ενός έξυπνου συμβολαίου: Αν οι A και B δεν γνωρίζουν και δεν εμπιστεύονται ο ένας τον άλλον, χρειάζονται συνήθως ένα αξιόπιστο τρίτο μέρος για να λειτουργήσει ως ενδιάμεσος για την επαλήθευση των συναλλαγών και την επιβολή τους. Με τα έξυπνα συμβόλαια και το blockchain, δεν χρειάζονται πλέον αυτοί οι αξιόπιστοι διαμεσολαβητές για την εκκαθάριση ή τον διακανονισμό των συναλλαγών. Για παράδειγμα στην αγορά και πώλησης ενός αυτοκινήτου, αν η Alice θέλει να αγοράσει ένα αυτοκίνητο από τον Bob, μια σειρά αξιόπιστων τρίτων υποχρεούνται να επαληθεύσουν και να πιστοποιήσουν τη συμφωνία. Η διαδικασία διαφέρει από χώρα σε χώρα, αλλά περιλαμβάνει πάντοτε τουλάχιστον έναν, αλλά συνήθως περισσότερους, αξιόπιστους τρίτους: αρχή καταχώρησης αυτοκινήτων, σε συνδυασμό με συμβολαιογράφο ή / και ασφαλιστική εταιρεία. Είναι μια περίπλοκη και χρονοβόρα διαδικασία και ισχύουν σημαντικά τέλη για αυτούς τους μεσάζοντες. Στο Blockchain, όταν όλες οι εμπλεκόμενες αρχές και εταιρείες βρίσκονται σε ένα blockchain, ένα έξυπνο συμβόλαιο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να καθορίσει όλους τους κανόνες μιας έγκυρης πώλησης. Αν η Alice ήθελε να αγοράσει το αυτοκίνητο από τον Bob χρησιμοποιώντας ένα έξυπνο συμβόλαιο στο blockchain, η συναλλαγή θα επαληθευόταν από κάθε κόμβο στο δίκτυο Blockchain για να δει αν ο Bob είναι ο ιδιοκτήτης του αυτοκινήτου και αν η Alice έχει αρκετά χρήματα για να πληρώσει τον Bob. Εάν το δίκτυο συμφωνεί ότι και οι δύο συνθήκες είναι αληθείς, η Alice λαμβάνει αυτόματα τον κωδικό πρόσβασης στην έξυπνη κλειδαριά για το γκαράζ. Το blockchain καταγράφει την Alice ως νέο ιδιοκτήτη του αυτοκινήτου. Ο Bob έχει € 20.000 περισσότερα στο λογαριασμό του και η Alice € 20.000 λιγότερα. Δεν απαιτούνται μεσάζοντες.

Κάθε υπολογιστής που χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο blockchain μπορεί να ελέγξει εάν ένα συγκεκριμένο άτομο είναι ο νόμιμος ιδιοκτήτης του αυτοκινήτου ή όχι. Η κλοπή των αυτοκινήτων δεν θα είναι τόσο εύκολη όσο και σήμερα, ειδικά όταν έχουμε έξυπνα κλειδιά που επιτρέπουν τον έλεγχο της πρόσβασης και επαληθεύονται στο blockchain, για να ξεκλειδώσουμε τα μελλοντικά μας οχήματα. Ο ιδιοκτήτης του αυτοκινήτου, θα μπορούσε εξουσιοδοτήσει άλλους ανθρώπους να το οδηγήσουν (δηλώνοντας το δημόσιο κλειδί του

αντίστοιχου ατόμου). Σε τέτοιες περιπτώσεις το άνοιγμα του αυτοκινήτου θα ήταν εφικτό μόνο με ένα έξυπνο κλειδί στο Blockchain.

Τύποι έξυπνων συμβολαίων: Το blockchain και τα έξυπνα συμβόλαια έχουν τη δυνατότητα να διαταράξουν πολλές βιομηχανίες. Οι περιπτώσεις χρήσης μπορούν να βρεθούν στον τομέα των τραπεζών, της ασφάλισης, της ενέργειας, της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης, της τηλεπικοινωνίας, της μουσικής, της κινηματογραφικής βιομηχανίας και του κόσμου της τέχνης, της κινητικότητας, της εκπαίδευσης κτλ. Οι περιπτώσεις χρήσης έξυπνων συμβολαίων κυμαίνονται από απλές έως πολύπλοκες. Οι υπηρεσίες αποτύπωσης χρόνου, όπως η εγγραφή (μητρώο) ή τα κυβερνητικά και ημικρατικά μητρώα (τίτλοι γης, πιστοποιητικά γέννησης, σχολεία και πανεπιστήμια) αποτελούν παραδείγματα για απλούστερες περιπτώσεις τεχνολογικής χρήσης. Οι αποκεντρωμένες αυτόνομες οργανώσεις, από την άλλη πλευρά, αποτελούν την πιο σύνθετη μορφή ενός έξυπνου συμβολαίου. Το TheDAO το 2016 ήταν ένα παράδειγμα ενός περίπλοκου έξυπνου συμβολαίου. Δεδομένου του γεγονότος ότι το Blockchain εξακολουθεί να είναι μια νέα τεχνολογία, ορισμένες βιομηχανίες ενδέχεται να υιοθετήσουν τα έξυπνα συμβόλαια αργότερα από άλλες, ειδικά εάν υπόκεινται σε βαριά κυβερνητική ρύθμιση ή εάν οι περιπτώσεις χρήσης απαιτούν υψηλούς όγκους δικτύου - όπως η εκτεταμένη υιοθέτηση τεχνολογίας κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού κλπ. Σε γενικές γραμμές, είναι σκόπιμο μια επιχείρηση να ξεκινήσει με ένα μικρό πιλοτικό πρόγραμμα μιας λιγότερο περίπλοκης περίπτωσης χρήσης για να δημιουργήσει εμπειρίες και να κατανοήσει καλύτερα την τεχνολογία και να προχωρήσει σε μια πιο περίπλοκη περίπτωση χρήσης σε μεταγενέστερο στάδιο. [\[25\]](#)[\[26\]](#)

2.4 Initial Coin Offering (ICO)

Για τις παραδοσιακές εταιρείες, υπάρχουν μερικοί τρόποι να συγκεντρωθούν τα αναγκαία κεφάλαια για την ανάπτυξη και την επέκταση. Μια εταιρεία μπορεί να ξεκινήσει μικρή και να αναπτυχθεί καθώς τα κέρδη της το επιτρέπουν, παραμένοντας μόνο σε ιδιοκτήτες της εταιρείας, αλλά πρέπει να περιμένουν για τη συγκέντρωση κεφαλαίων. Εναλλακτικά, οι εταιρείες μπορούν να αναζητήσουν εξωτερικούς επενδυτές για έγκαιρη στήριξη, παρέχοντας τους μια γρήγορη εισροή μετρητών, αλλά συνήθως έρχονται με το συμβιβασμό να δώσουν μέρος της συμμετοχής της ιδιοκτησίας. Μια άλλη μέθοδος βλέπει τις εταιρείες να γίνονται δημόσιες, κερδίζοντας κεφάλαια από μεμονωμένους επενδυτές με την πώληση μετοχών μέσω μιας αρχικής δημόσιας προσφοράς (IPO = Initial Public Offering).

Μια αρχική προσφορά νομισμάτων (ICO) είναι το ισοδύναμο με ένα IPO στον κύριο επενδυτικό κόσμο. Οι Διεθνείς Οργανισμοί Διεθνούς Εκπροσώπησης λειτουργούν ως φορείς συγκέντρωσης χρημάτων. Μια εταιρεία που επιθυμεί να δημιουργήσει ένα νέο νόμισμα, εφαρμογή ή υπηρεσία ξεκινά ένα ICO. Στη συνέχεια, οι ενδιαφερόμενοι επενδυτές αγοράζουν στην προσφορά, είτε με νόμισμα fiat είτε με προϋπάρχουσες ψηφιακές μάρκες όπως ο αιθέρας. Σε αντάλλαγμα για την υποστήριξή τους, οι επενδυτές λαμβάνουν ένα νέο διακριτικό κρυπτογράφησης για το ICO. Οι επενδυτές ελπίζουν ότι το συμβόλαιο θα

εκτελεστεί εξαιρετικά καλά στο μέλλον, παρέχοντάς τους μια πολύ υψηλή απόδοση επένδυσης. Η εταιρεία που κατέχει το ICO χρησιμοποιεί τα κεφάλαια των επενδυτών ως μέσο για την προώθηση των στόχων της, την έναρξη του προϊόντος της ή την έναρξη του ψηφιακού νομίσματος. Τα ICO χρησιμοποιούνται από τις νεοσύστατες επιχειρήσεις για να παρακάμψουν την αυστηρή και ρυθμιζόμενη διαδικασία αύξησης κεφαλαίου που απαιτείται από τους επιχειρηματίες κεφαλαίων ή τις τράπεζες.

Αυτός είναι ο πιο βασικός ορισμός ενός ICO. Ωστόσο, υπάρχουν πολύ περισσότερα από αυτό. Πράγματι, ακριβώς όπως τα ICO έχουν έρθει γρήγορα να κυριαρχήσουν στην κρυπτοβιομηχανία και στα blockchains, έχουν φέρει μαζί τους και προκλήσεις, κινδύνους και απρόβλεπτες ευκαιρίες. Οι επενδυτές αγοράζουν ICO με την ελπίδα γρήγορων και ισχυρών αποδόσεων στις επενδύσεις τους. Τα πιο επιτυχημένα ICO τα τελευταία χρόνια δίνουν στους επενδυτές λόγο να διατηρήσουν αυτήν την ελπίδα, καθώς έχουν πράγματι παράγει τεράστιες αποδόσεις. Εντούτοις, αυτός ο ενθουσιασμός των επενδυτών οδηγεί τους ανθρώπους και τους λάτρεις στην επένδυση. Επειδή είναι σε μεγάλο βαθμό μη ρυθμιζόμενα, τα ICO έχουν καταστεί κεντρικός κόμβος για απάτες, που στοχεύουν στο να ξεγελάσουν εύπιστους και παραπληροφορημένους επενδυτές.

Όταν μια καινούργια επιχείρηση θέλει να συγκεντρώσει χρήματα μέσω μιας αρχικής προσφοράς νομισμάτων (ICO), συνήθως δημιουργεί ένα σχέδιο σε ένα λευκό χαρτί που αναφέρει ποιο είναι το έργο, ποια είναι η ανάγκη που θα εκπληρώσει το έργο μετά την ολοκλήρωσή του, πόσα χρήματα είναι που χρειάζεται να αναλάβει το εγχείρημα, πόσα από τα εικονικά σήματα που θα έχουν οι πρωτοπόροι του έργου θα κρατήσουν για τον εαυτό τους, το είδος των χρημάτων που γίνονται δεκτά και πόσο καιρό θα διεξαχθεί η εκστρατεία του ICO. Κατά τη διάρκεια της εκστρατείας του ICO, οι ενθουσιώδεις και υποστηρικτές της πρωτοβουλίας της επιχείρησης αγοράζουν μερικά tokens με [fiat](#) ή εικονικό νόμισμα. Αυτά τα κέρματα αναφέρονται ως tokens και είναι παρόμοια με μετοχές μιας εταιρείας που πωλείται σε επενδυτές σε μια συναλλαγή τύπου IPO. Εάν τα χρήματα που αντλήθηκαν δεν πληρούν τα ελάχιστα απαιτούμενα ποσά από την επιχείρηση, τα χρήματα επιστρέφονται στους υποστηρικτές και το ICO θεωρείται ανεπιτυχές. Εάν τα απαιτούμενα κεφάλαια πληρούνται εντός του καθορισμένου χρονικού πλαισίου, τα χρήματα που αντλούνται χρησιμοποιούνται είτε για την έναρξη είτε τη συμπλήρωση του νέου εγχειρήματος.

Πλεονεκτήματα ICO: Σε μια δημόσια εγγραφή, ένας επενδυτής λαμβάνει μετοχές από μια εταιρεία σε αντάλλαγμα για την επένδυσή του. Στην περίπτωση ενός ICO, δεν υπάρχουν μετοχές. Αντ' αυτού, οι εταιρείες που συγκεντρώνουν κεφάλαια μέσω του ICO παρέχουν ένα blockchain ισοδύναμο με ένα μερίδιο: ένα συμβολο κρυπτογράφησης. Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι επενδυτές πληρώνουν σε ένα δημοφιλές υπάρχον νόμισμα όπως το [bitcoin](#) ή τον [αιθέρα](#) και λαμβάνουν αντάλλαγμα ανάλογο με τον αριθμό των νέων token. Αξίζει να σημειωθεί πόσο εύκολο είναι για μια εταιρεία να ξεκινήσει ένα ICO για να κάνει tokens. Υπάρχουν υπηρεσίες online όπως το Token Factory που επιτρέπουν τη δημιουργία token κρυπτογράφησης σε δευτερόλεπτα. Οι επενδυτές θα πρέπει να το λάβουν υπόψη και να

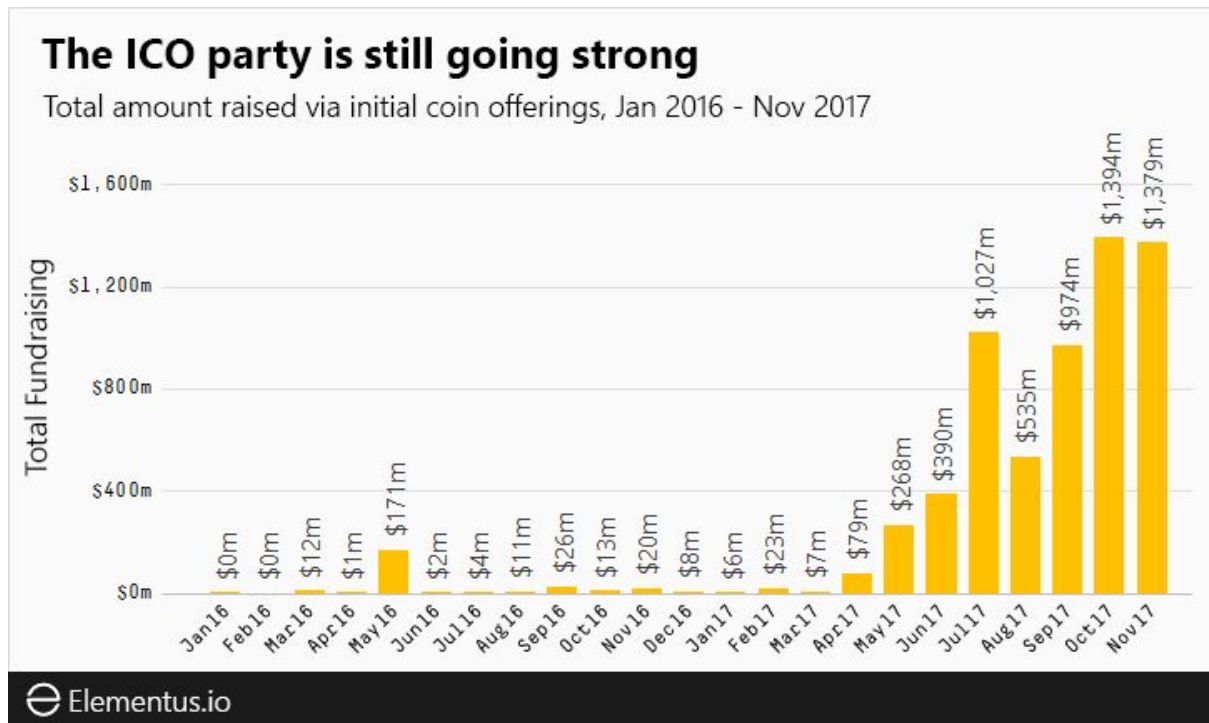
θυμούνται τις διαφορές μεταξύ ενός μεριδίου μετοχών και ενός συμβολαίου. ένα διακριτικό δεν έχει καμία εγγενή αξία. Οι διαχειριστές ICO παράγουν tokens σύμφωνα με τους όρους του ICO, τις λαμβάνουν και στη συνέχεια τις διανέμουν σύμφωνα με το σχέδιό τους μεταφέροντάς τους σε μεμονωμένους επενδυτές. Οι πρώτοι επενδυτές σε μια επιχείρηση ICO έχουν συνήθως κίνητρα να αγοράσουν κρυπτοκίνες με την ελπίδα ότι το σχέδιο θα γίνει επιτυχές μετά την έναρξή του. Εάν γίνει αυτό, η αξία των μαρκών που αγόρασαν κατά τη διάρκεια του ICO θα ανέβει πάνω από την τιμή που έχει καθοριστεί κατά τη διάρκεια του ίδιου του ICO και θα επιφέρει συνολικά κέρδη. Αυτό είναι το κύριο πλεονέκτημα ενός ICO: το δυναμικό για εκπληκτικές αποδόσεις. Πράγματι, τα ICO έχουν κάνει πολλούς επενδυτές εκατομμυριούχους. Ρίχνοντας μια ματιά στα [στοιχεία](#) του 2017: Την ίδια χρονιά, υπήρχαν 435 επιτυχείς ICO, που κατά μέσο όρο ανήλθαν σε 12,7 εκατομμύρια δολάρια. Το συνολικό ποσό που αντλήθηκε για το 2017 ήταν 5,6 δισεκατομμύρια δολάρια, ενώ τα 10 μεγαλύτερα έργα του αύξησαν το 25% αυτού του συνόλου. Επιπλέον, τα tokens που αγοράστηκαν από τους διεθνείς οργανισμούς αύξησαν κατά μέσο όρο 12,8 φορές την αρχική επένδυση σε δολάρια. Ο χώρος των ICO συνεχίζει να ανθίζει με τεράστιο ρυθμό. Το πρώτο τρίμηνο του 2018, τα ICO έφεραν κεφάλαια ύψους 6,3 δισεκατομμυρίων δολαρίων, ξεπερνώντας ήδη το σύνολο του 2017 σε μόλις 59%.

Τα πιο επιτυχημένα ICOs: Καθώς ο χώρος των ICO γίνεται όλο και μεγαλύτερος, υπάρχουν και τα ICO που έχουν γράψει μεγάλη ιστορία. Κατά την αξιολόγηση των ICO, μπορεί κανείς να εξετάσει τόσο το ποσό των χρημάτων που συγκεντρώνονται στο ICO, όσο και την απόδοση της επένδυσης. Μερικές φορές τα ICO με αξιοσημείωτη απόδοση της επένδυσης δεν συγκαταλέγονται μεταξύ των έργων με τα υψηλότερα κέρδη και αντιστρόφως. Το ICO του Ethereum το 2014 ήταν πρωτοπόρο, αυξάνοντας το κατά 18 εκατομμύρια δολάρια σε διάστημα 42 ημερών. Το Ethereum έχει αποδειχθεί καθοριστικό για τον χώρο του ICO γενικά, χάρη στις καινοτομίες του όσον αφορά τις αποκεντρωμένες εφαρμογές (DApps). Όταν έκανε το ντεμπούτο του, η τιμή του αιθέρα ήταν περίπου 0,30 δολάρια. Από τις 24 Ιουλίου 2018, διαπραγματεύεται στα 474,62 δολάρια, σημειώνοντας κέρδη κοντά στα 1.600x. (Για περισσότερα κάντε κλικ [εδώ](#))

Το 2015 ξεκίνησε ένα ICO δύο φάσεων για την εταιρεία Antshares, η οποία αργότερα μετατράπηκε σε NEO. Η πρώτη φάση του ICO έληξε τον Οκτώβριο του 2015 και η δεύτερη συνεχίστηκε έως τον Σεπτέμβριο του 2016. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου η NEO κέρδισε περίπου 4,5 εκατομμύρια δολάρια. Αν και δεν είναι ένα από τα μεγαλύτερα ICO όσον αφορά τα χρήματα που έχει αντλήσει, έχει προσφέρει εξαιρετική απόδοση επένδυσης για πολλούς επενδυτές. Η τιμή της NEO κατά την περίοδο του ICO ήταν περίπου 3 σεντς, ενώ στο αποκορύφωμά της διαπραγματεύτηκε περίπου στα \$50, σημειώνοντας αύξηση της τιμής περίπου 150.000%.

Πιο πρόσφατα, τα ICO δημιούργησαν μεγαλύτερα ποσά από πλευράς συνολικών κεφαλαίων που συγκεντρώθηκαν. Το μεγαλύτερο ICO από αυτήν τη μέτρηση είναι το filecoin, ένα αποκεντρωμένο πρόγραμμα αποθήκευσης cloud. Κατά τη διάρκεια ενός ICO ενός μηνός που

έληξε τον Σεπτέμβριο του 2017, η filecoin κατάφερε να συγκεντρώσει περίπου 257 εκατομμύρια δολάρια. Παρακάτω το διάγραμμα 1 απεικονίζει την χρηματοδότηση του ICO απο τον Ιανουάριο του 2016 μέχρι τον Νοέμβριο του 2017. Στο διάγραμμα είναι εμφανές ότι η χρηματοδότηση του έχει αυξηθεί κατα πολύ όπου τον Νοέμβριο του 2017 ξεπέρασε τα 1,3 δισεκατομμύρια.



Διάγραμμα 1: Χρηματοδότηση ICO Ιαν2016-Νοεμ2017

Κίνδυνοι και επικρίσεις του χώρου ICO: Παρόλο που υπάρχουν επιτυχείς συναλλαγές ICO και τα ICO είναι έτοιμα να αποτελέσουν επαναστατικά καινοτόμα εργαλεία στην ψηφιακή εποχή, οι επενδυτές προειδοποιούνται να είναι επιφυλακτικοί, καθώς κάποιες εκστρατείες ICO είναι πράγματι δόλιες. Επειδή αυτοί οι πράκτορες συλλογής κεφαλαίων δεν ρυθμίζονται από οικονομικές αρχές όπως η Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς, τα κεφάλαια που χάνονται λόγω δόλιων πρωτοβουλιών δεν μπορούν ποτέ να ανακτηθούν.

Η ταχεία αύξηση του ICO το 2017 έλαβε κανονισμούς από μια σειρά κυβερνητικών και μη κυβερνητικών οργανώσεων. Στις αρχές Σεπτεμβρίου του 2017, η Λαϊκή Τράπεζα της Κίνας απαγόρευσε επίσημα τα ICO, αναφέροντάς τα ως αποδιοργάνωση της οικονομικής και χρηματοπιστωτικής σταθερότητας. Η κεντρική τράπεζα δήλωσε ότι τα tokens δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως νόμισμα στην αγορά και οι τράπεζες δεν μπορούν να προσφέρουν υπηρεσίες σχετικές με τα ICO. Ως αποτέλεσμα, τόσο το Bitcoin όσο και το Ethereum κατέρρευσαν και θεωρήθηκε ως ένδειξη ότι κανονισμοί κρυπτονομισμάτων έρχονται. Η απαγόρευση τιμωρεί επίσης τις προσφορές που έχουν ήδη ολοκληρωθεί. Στις αρχές του 2018, το Facebook, το Twitter και η Google απαγόρευσαν όλες τις διαφημίσεις ICO. [27][3]

2.5 Blockchain και διακυβέρνηση

Τα δίκτυα Blockchain, συγκεκριμένα τα δημόσια blockchains, λειτουργούν ως αποκεντρωμένα δίκτυα που πρέπει να διατηρήσουν την αυθεντικότητά τους. Αυτό δεν είναι το μόνο δύσκολο, αφού απαιτεί νέες μορφές διακυβέρνησης για την επίτευξη μακροπρόθεσμης βιωσιμότητας του δικτύου στο σύνολό του, εξισορροπώντας τις ανθρώπινες ανάγκες και την διακυβέρνηση. Η διακυβέρνηση των blockchains είναι ένα από τα πιο συναρπαστικά και περίπλοκα θέματα στο χώρο. Το ποια δίκτυα blockchain μπορούν να προσαρμοστούν και πώς θα προσαρμοστούν, θα είναι ζωτικής σημασίας για τη διαμόρφωση του μελλοντικού τοπίου της βιομηχανίας.

Παράλληλα, αξίζει να εκτιμηθεί πώς λειτουργεί η διακυβέρνηση μέσα στα μεγάλα θεσμικά όργανα και στο Διαδίκτυο σήμερα, ώστε να δοθεί μια καλύτερη ερμηνεία στην αποκεντρωμένη διακυβέρνηση. Η διακυβέρνηση είναι ιστορικά και, πιθανότατα, θα συνεχίσει να είναι ένα αμφιλεγόμενο θέμα. Η αρχή που παρείχε στις ομοσπονδιακές κυβερνήσεις, στις κεντρικές εταιρείες τεχνολογίας, στα mainstream media και σε άλλα σημαντικά ινστιτούτα, την έκαναν να βρίσκεται συνεχώς στην πρώτη γραμμή των ειδήσεων και των συζητήσεων.

Τα κυβερνητικά μοντέλα εξουσίας τυπικά χρειάζονται δεκαετίες, αν όχι αιώνες, για να διαμορφωθούν και ταυτόχρονα να παραμείνουν ενημερωμένα σύμφωνα με τις πολιτισμικές αλλαγές. Η άνοδος των ισχυρών εταιρειών τεχνολογίας όπως η Amazon, η Google, η Apple και το Facebook έχει συμβεί τόσο γρήγορα που κάνει δύσκολο να μετρηθεί ένα προηγούμενο για την κυριαρχία τους, δεδομένου ότι η κυριαρχία τους είναι μέσω του Διαδικτύου, ένα εντελώς νέο μέσο επικοινωνίας. Ο αυξανόμενος εθισμός των ανθρώπων στις οθόνες παρέχει επίσης στις οργανώσεις των μέσων ενημέρωσης παρόμοια δύναμη στη διάδοση πληροφοριών στο κοινό. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι τα blockchains είναι μια νέα τεχνολογία, με πολλά κινούμενα μέρη και χωρίς πραγματικά αποδεδειγμένο βιώσιμο μηχανισμό διακυβέρνησης έξω από το Bitcoin, το οποίο υπάρχει μόνο μια δεκαετία.

Η διακυβέρνηση στο blockchain μπορεί να χωριστεί ευρέως σε δύο βασικές κατηγορίες:

Εκτός αλυσίδας διακυβέρνηση: Η διακυβέρνηση εκτός αλυσίδας μοιάζει περισσότερο με τις παραδοσιακές κυβερνητικές δομές. Τα καθιερωμένα κρυπτονομίσματα όπως το Bitcoin και το Ethereum χρησιμοποιούν αυτό το μοντέλο διακυβέρνησης για την ισορροπία της εξουσίας μεταξύ πυρήνων, προγραμματιστών, εξορυκτών, χρηστών και επιχειρηματικών οντοτήτων που είναι μέρη μιας κοινότητας. Η βιωσιμότητα του Bitcoin μέχρι στιγμής μπορεί να αποδοθεί σε μεγάλο βαθμό στην αναγνώριση της ανάγκης για μια αργή εξέλιξη που αποτελείται από βαθμιαίες βελτιώσεις. Αυτό καθίσταται δυνατό κυρίως από το σύστημα πρότασης του [BIP\(Bitcoin Improvement Proposals\)](#), δηλαδή τη προσέγγιση της αλλαγής του

πυρήνα του Bitcoin και τη συμμετοχή σε διάφορες λύσεις όπως το δίκτυο [Lightning Network](#) από πολλαπλές επιχειρήσεις για τη διευκόλυνση και την ενσωμάτωση των χρηστών.

Ωστόσο, η εξουσιαστική διακυβέρνηση είναι σχετικά συγκεντρωμένη και αποκλείει πολλούς βασικούς χρήστες που δεν διαθέτουν τις τεχνικές γνώσεις ή την οικονομική εξουσία για να λαμβάνουν επαρκώς αποφάσεις δικτύου. Για πολλούς, αυτό μπορεί να φανεί απαραίτητο, καθώς οι άμεσες δημοκρατίες παρουσιάζουν ορισμένους σαφείς κινδύνους για την σταθερότητα. Παρά τη συγκέντρωση, οι χρήστες του blockchain έχουν ευελιξία που δεν παρατηρείται με στα παραδοσιακά μοντέλα διακυβέρνησης. Τα hard forks περικλείουν τους χρήστες που δεν είναι ικανοποιημένοι με τη διακυβέρνηση ενός δικτύου για να δημιουργήσουν το δικό τους σύστημα διαιρώντας το πρωτότυπο πρωτόκολλο ανοιχτού κώδικα. Το κόστος γι' αυτό είναι δραματικά μειωμένο σε σύγκριση με τον διαχωρισμό μιας κυβέρνησης ή μιας εταιρικής δομής. Τα hard forks μπορεί να φαίνονται σαν μια καλή λύση για την ελευθερία επιλογής στη διακυβέρνηση, ωστόσο, αυξάνουν την επιφάνεια κοινωνικής επίθεσης των blockchain και πρέπει να ελαχιστοποιηθούν για την αντιμετώπιση αυτού του κινδύνου, κάτι που το BTC έχει λάβει υπόψη καλά.

Η εξέλιξη των συστημάτων διακυβέρνησης εκτός αλυσίδας έχει αποδειχθεί ότι απαιτεί χρόνο και είναι συνήθως αποτέλεσμα πολλών μεμονωμένων ενεργειών που συμβάλλουν σε μια ευρύτερη τάση που είναι σχεδόν αδύνατο να αναλυθεί από μια μακροπρόθεσμη σκοπιά. Οι εκτός αλυσίδας λύσεις για τη διακυβέρνηση θα πρέπει να συνεχίσουν να προσαρμόζονται στον χώρο του blockchain και μπορεί να φέρουν μαζί τους και ορισμένες νέες μορφές διακυβέρνησης.

Διακυβέρνηση επί της αλυσίδας: Η διακυβέρνηση επί της αλυσίδας είναι η πιο πρόσφατη λειτουργία της διακυβέρνησης στο blockchain και φέρνει μαζί της μερικές συναρπαστικές και πολωμένες έννοιες. Μέχρι στιγμής, πολλές από τις εφαρμογές της διακυβέρνησης επί της αλυσίδας έχουν μόλις ξεκινήσει ή και δεν έχουν ξεκινήσει ακόμα.

Οι λύσεις της διακυβέρνησης επί της αλυσίδας για τα blockchains εφαρμόζουν κυρίως κάποια μορφή άμεσης δημοκρατίας μέσω μηχανισμών ψηφοφορίας επί της αλυσίδας που βελτιστοποιούν το συγκεκριμένο δίκτυο. Μία από τις βασικές ανησυχίες για την καταπολέμηση της διακυβέρνησης επί της αλυσίδας είναι το ιστορικό προηγούμενο για τη διακυβέρνηση γενικά. Τα μοντέλα διακυβέρνησης απαιτούν πολύ χρόνο για να αναπτυχθούν. Ιδιαίτερα θεωρώντας ότι η διαχείριση της ιεραρχικής διακυβέρνησης είναι προκλητική από μόνη της, η εξάπλωση της διακυβέρνησης σε μια νέα τεχνολογία των αποκεντρωμένων χρηστών παρουσιάζει ένα μεγάλο πρόβλημα. Το [EOS](#) είναι ένα εξαιρετικό παράδειγμα για το πόσο δύσκολο είναι να εφαρμοστεί ένα πρωτόκολλο διακυβέρνησης και κατά πόσο θα καταφέρει τελικά να ενσωματωθεί στις επιχειρήσεις. Με την τρέχουσα ταχύτητα και την πρόσβαση στις πληροφορίες σήμερα, η ανάπτυξη και η εδραίωση της διακυβέρνησης επί της αλυσίδας μπορεί να επιταχυνθεί, αλλά θα χρειαστεί πολύ περισσότερος χρόνος για να αναδειχθούν τα αποτελεσματικά μοντέλα της διακυβέρνησης. Λαμβάνοντας αυτό υπόψη,

είναι ευκολότερο να κατανοηθούν τα μοντέλα διακυβέρνησης επί της αλυσίδας, παρατηρώντας ορισμένες πλατφόρμες που εφαρμόζουν πρωτόκολλα διακυβέρνησης επί της αλυσίδας.

-DFINITY

Το DFINITY θεωρείται ως ένας "Υπολογιστής Διαδικτύου" που είναι ουσιαστικά ένας αποκεντρωμένος υπολογιστής cloud. Το DFINITY χρησιμοποιεί ένα ["Blockchain Nervous System" \(BNS\)](#) ο οποίος είναι ένας αλγοριθμικός μηχανισμός καθοδήγησης για την προστασία των χρηστών από επιθέσεις και την βελτιστοποίηση δυναμικά της διακυβέρνησης και της ασφάλειας επί της αλυσίδας. Βασισμένο κυρίως στα προβλήματα που σχετίζονται με την πειρατεία (όπως το [DAO](#)), όπου οι χάκερ μπορούν να διαφύγουν με κλεμμένα χρήματα, το DFINITY επιτρέπει επανεγγραφές αλυσίδας αν ένα επιθετικό μέρος κερδίσει υποστήριξη από τον απαιτούμενο αριθμό χρηστών για να αντιστρέψει τη συναλλαγή.

Αυτό είναι ενδιαφέρον για διάφορους λόγους. Πρώτον, οι επανεγγραφές μιας αλυσίδας με πλειοψηφία καταργεί αποτελεσματικά την αμετάβλητη δέσμευση, δηλαδή αν η πλειοψηφία στο δίκτυο κρίνει ότι μια εγγραφή στο blockchain δεν είναι σωστή έχει δικαίωμα να την καταργήσει ή να την αλλάξει. Ενώ το DAO παρήγαγε το Ethereum Classic βασισμένο στο ρητό "ο κώδικας είναι νόμος", το μοντέλο του DFINITY είναι ελαφρώς διαφορετικό σε σχέση με την αναδιατύπωση του blockchain (σε αυτό το πλαίσιο, τώρα Ethereum), η απόφαση γίνεται επί της αλυσίδας και όχι εκτός αλυσίδας. Για παράδειγμα, αν το δίκτυο γίνει πολωμένο με 2 διαφορετικές απόψεις (μια τυπική τάση των ανθρώπων) και η μία πλευρά έχει πλειοψηφία 55 τοις εκατό ενώ η άλλη έχει 45 τοις εκατό, ποια είναι η ισχύς που θα έχει τελικά η πλειοψηφία 55 τοις εκατό πάνω στη 45 τοις εκατό;

Ο μηχανισμός επανεγγραφής του DFINITY μέσω της ψηφοφορίας με απαρτία είναι ενδιαφέρον, αλλά είναι εμπειρικά μια μορφή άμεσης δημοκρατίας γνωστή ως "ο κυρίαρχος", με μη αποδεδειγμένη βιωσιμότητα, καθώς δεν έχει ξεκινήσει ακόμα. Ωστόσο, η συμμετοχή στην ψηφοφορία είναι συνήθως πενιχρή, πράγμα που αλλάζει τις επιπτώσεις του κανόνα της πλειοψηφίας σε μακροπρόθεσμη βάση. Και πάλι, το DFINITY δεν έχει ξεκινήσει ακόμα, οπότε είναι αδύνατο να αναλυθεί το πώς θα εξελιχθεί.

-Tezos

Η Tezos είναι η πλατφόρμα που επισημοποιεί τη διακυβέρνηση επί της αλυσίδας. Παρόμοια με το DFINITY, η προσέγγιση της Tezos επιτρέπει στους συμμετέχοντες χρήστες της να ψηφίζουν για τα πάντα, συμπεριλαμβανομένων των επανεγγραφών της αλυσίδας. Αυτό παρουσιάζει παρόμοια προβλήματα με το DFINITY αλλά χωρίς αλγόριθμους και εξειδικευμένους μηχανισμούς που λαμβάνουν τις αποφάσεις όπως στο BLS. Η Tezos χρησιμοποιεί ένα μοντέλο πονταρίσματος, οπότε η ψηφοφορία σταθμίζεται με βάση τα μερίδια των χρηστών. Πολλοί μέσοι χρήστες δεν διαθέτουν επαρκείς οικονομικούς πόρους

για να επηρεάσουν ουσιαστικά τις αποφάσεις που βασίζονται στην πλειοψηφία των μετόχων, επομένως αυτό το μοντέλο τείνει προς την κεντροποίηση και τα παρόμοια προβλήματα που συνδέονται με το δίλημμα του πλειοψηφικού κανόνα της άμεσης δημοκρατίας.

Ωστόσο, η Tezos επιτρέπει τις εξουσιοδοτημένες δημοκρατίες. Οι χρήστες μπορούν να μεταβιβάσουν τις ψήφους τους σε άλλους, μοιάζοντας με μια πιο αντιπροσωπευτική δημοκρατία στη διακυβέρνηση. Οι αλλαγές πιθανότατα θα αντιμετωπίσουν ισχυρότερη αντίσταση εάν οι χρήστες συμμετέχουν ενεργά στην εκχώρηση ψήφων, οι οποίες θα μπορούσαν να αποδειχθούν χρήσιμες για την πλατφόρμα μακροπρόθεσμα.

Το αν θα υπάρξει επικράτηση ή όχι της επι αλυσίδας ή της εκτός αλυσίδας ή σε συνδυασμό και των δύο μοντέλων διακυβέρνησης θα χρειαστεί να διαρκέσει χρόνια για να φανεί. Κατά τη διάρκεια αυτού του χρόνου, θα υπάρξουν σίγουρα ορισμένες καινοφανείς αποκαλύψεις στην τεχνολογία και τις εξελισσόμενες δομές διακυβέρνησης ώστε να ταιριάζουν στο νέο πρότυπο του αποκεντρωμένου Διαδικτύου. [\[28\]\[3\]](#)

2.6 Διαχείριση ψηφιακής ταυτότητας

Η ανάγκη για την διαχείριση της ταυτότητας που βασίζεται σε blockchain είναι ιδιαίτερα αξιοσημείωτη στην εποχή του διαδικτύου, Από την αρχή του Διαδικτυου γίνονται προσπάθειες για την αντιμετώπιση των προκλήσεων διαχείρισης της ταυτότητας. Πρωταρχικό ρόλο μεταξύ τους παίζει η ασφάλεια, η ιδιωτικότητα και η χρηστικότητα. Ενώ υπάρχουν κάπως ατελής συστήματα για την καθιέρωση της προσωπικής ταυτότητας στον πραγματικό κόσμο, με τη μορφή εγγράφου ταυτότητας, διπλωμάτων οδήγησης ή ακόμα και διαβατηρίων, δεν υπάρχει ισοδύναμο σύστημα για την εξασφάλιση είτε online πιστοποίησης της προσωπικής ταυτότητας ή την ταυτότητα των ψηφιακών οντοτήτων. Έτσι, ενώ οι κυβερνήσεις μπορούν να εκδίδουν μορφές φυσικής ταυτοποίησης, οι ηλεκτρονικές ταυτότητες και οι ψηφιακές οντότητες δεν αναγνωρίζουν τα εθνικά όρια και ο έλεγχος της ψηφιακής ταυτότητας δείχνει ότι είναι ένα δύσκολο πρόβλημα χωρίς καμία παγκόσμια οντότητα επίβλεψης.

Η τεχνολογία Blockchain μπορεί να προσφέρει έναν τρόπο να παρακάμψει αυτό το πρόβλημα παρέχοντας μια ασφαλή λύση χωρίς την ανάγκη για μια αξιόπιστη, κεντρική αρχή. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία μιας ταυτότητας στο blockchain, διευκολύνοντας την διαχείριση για τα άτομα, δίνοντάς τους μεγαλύτερο έλεγχο σχετικά με το ποιος έχει τις προσωπικές τους πληροφορίες και τον τρόπο με τον οποίο έχουν πρόσβαση. Με το συνδυασμό της αποκεντρωμένης αρχής blockchain και με την επαλήθευση της ταυτότητας, που θα λειτουργούσε ως ψηφιακό υδατογράφημα το οποίο μπορεί να αποδοθεί σε κάθε ηλεκτρονική συναλλαγή. Η λύση μπορεί να βοηθήσει τους οργανισμούς να ελέγξουν την ταυτότητα σε κάθε συναλλαγή σε πραγματικό χρόνο, εξαλείφοντας έτσι το ποσοστό απάτης. Οι καταναλωτές θα μπορούν να συνδεθούν και να επαληθεύσουν τις πληρωμές τους χωρίς να χρειάζεται να εισάγουν οποιαδήποτε από τις παραδοσιακές πληροφορίες ονόματος

χρήστη και κωδικού πρόσβασης. Η λύση θα αποθηκεύσει την κρυπτογραφημένη ταυτότητά τους, επιτρέποντάς τους να μοιράζονται τα δεδομένα τους με τις εταιρείες και να τα διαχειρίζονται με δικούς τους όρους. Παρακάτω παρατίθενται έργα, εταιρείες και κινήσεις που επικεντρώνονται στη χρήση του blockchain_for_identity.

Bitnation: Μια πλατφόρμα διακυβέρνησης που τροφοδοτείται από τεχνολογία blockchain. Επιδιώκει να εδραιώσει την αντίληψη της ιθαγένειας του κόσμου μέσω της καταχώρισης της ταυτότητας στο blockchain. Σκοπός του είναι να παρέχει τις ίδιες υπηρεσίες που παρέχουν οι κυβερνήσεις, αλλά με αποκεντρωμένο και εθελοντικό τρόπο, χωρίς σύνδεση με τη γεωγραφία. Οποιοδήποτε άτομο από όλο τον κόσμο μπορεί να γίνει πολίτης του Bitnation με την υπογραφή του συντάγματος. Το Bitnation έχει επεξεργαστεί μια λύση αναγνώρισης για παράδειγμα με το διαβατήριο ή και το πιστοποιητικό γάμου. Το πρόγραμμα [Bitnation Refugee Emergency Response\(BRER\)](#) παρέχει μια ταυτότητα που ονομάζεται Αναγνώριση έκτακτης ανάγκης Blockchain (BE-ID). Το BE-ID επιτρέπει σε ένα άτομο να λάβει ένα αναγνωριστικό ότι έχει εγγραφεί στο blockchain και χρησιμοποιείται από όσους δεν μπορούν να βρουν άλλο τρόπο για να αποκτήσουν αναγνωριστικά έγγραφα. Με αυτό το ID, οι άνθρωποι είναι σε θέση να λάβουν κοινωνική βοήθεια και διάφορες οικονομικές υπηρεσίες.

Η πρώτη έκδοση του αναγνωριστικού κωδικού απαιτεί από τους χρήστες να αποδείξουν την ύπαρξή τους σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή λαμβάνοντας μια εικόνα με την τελευταία ρίζα [Bitcoin merkle](#), ή τον κατακερματισμό των hash όλων συναλλαγών σε ένα μπλοκ. Στη συνέχεια, η εικόνα εισάγεται σε ένα πρότυπο ταυτότητας και τα έγγραφα υπογράφονται με κλειδιά [PGP](#). Οι μεταγενέστερες μορφές αναγνώρισης έχουν απλουστευθεί, όπως στο τρέχον αναγνωριστικό πιστοποιητικό ιθαγένειας [Bitnation World](#), καθώς και στο αναγνωριστικό επείγουσας ανάγκης των προσφύγων. Το πρόγραμμα αυτό συνεργάζεται με το πρόγραμμα e-Residency της Εσθονίας.

e-Residency: Ένα πρόγραμμα που ξεκίνησε από την Εσθονία και επιτρέπει σε μη Εσθονούς πρόσβαση σε υπηρεσίες της Εσθονίας, όπως η σύσταση της εταιρείας, οι τραπεζικές εργασίες, η επεξεργασία των πληρωμών και τη φορολογία. Το πρόγραμμα δίνει στον e-Resident μια έξυπνη κάρτα την οποία μπορεί να χρησιμοποιήσει για να υπογράψει έγγραφα. Το πρόγραμμα απευθύνεται σε ανεξάρτητους επιχειρηματίες όπως π.χ. προγραμματιστές και συγγραφείς. Μια αίτηση για ηλεκτρονική διαμονή μπορεί να γίνει μέσω του Διαδικτύου, συμπληρώνοντας ένα έντυπο, παρέχοντας μια σάρωση ενός εθνικού διαβατηρίου και μιας φωτογραφίας και δίνοντας τον λόγο ο οποίος δεν επηρεάζει έντονα την έκβαση της αίτησης. Η υπηρεσία blockchainnotary επιτρέπει στους κατοίκους, ανεξάρτητα από το πού ζουν ή εργάζονται να βεβαιώνουν τους γάμους τους, τα πιστοποιητικά γέννησής τους και τις επιχειρηματικές συμβάσεις τους στο blockchain.

ConsenSys: Μια εταιρεία τεχνολογίας λογισμικού που ιδρύθηκε στις αρχές του 2015 ως εταιρεία λογισμικού για την ανάπτυξη αποκεντρωμένων υπηρεσιών λογισμικού και εφαρμογών που λειτουργούν στο blockchain του Ethereum. Η εταιρεία εστιάζει στη

διευκόλυνση της ενδυνάμωσης των ανθρώπων και της παροχής βοήθειας σε μια αποκεντρωμένη διακυβέρνηση μέσω της ανάπτυξης εργαλείων λογισμικού που μεταβιβάζουν την εξουσία από τις παραδοσιακές ιεραρχίες ελέγχου. Η εταιρεία ασχολείται με διάφορο αριθμό έργων όπως τα Uport 10 και Blockstack 20. [\[29\]\[3\]](#)

2.7 Internet of things (IoT)

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων, είναι ένα σύστημα αλληλένδετων υπολογιστικών συσκευών, μηχανικών και ψηφιακών μηχανών, αντικειμένων, ζώων ή προσώπων που διαθέτουν μοναδικά αναγνωριστικά στοιχεία ([UID](#)) και τη δυνατότητα μεταφοράς δεδομένων μέσω δικτύου χωρίς να απαιτούνται δεδομένα ανθρώπινου χρήστη, αλληλεπίδραση ανθρώπου ή ανθρώπου-υπολογιστή. Ένα πράγμα στο διαδίκτυο των πραγμάτων μπορεί να είναι ένα άτομο με εμφύτευμα καρδιάς, ένα αγρόκτημα με αναμεταδότη βιοχημικών, ένα αυτοκίνητο που έχει ενσωματωμένους αισθητήρες για να προειδοποιεί τον οδηγό όταν η πίεση των ελαστικών είναι χαμηλή ή οποιοδήποτε άλλο φυσικό ή ανθρωπογενές αντικείμενο στο οποίο μπορεί να δοθεί μια διεύθυνση IP και είναι σε θέση να μεταφέρει δεδομένα μέσω δικτύου.

Όλο και περισσότεροι οργανισμοί σε μια ποικιλία βιομηχανιών χρησιμοποιούν το IoT για να λειτουργούν πιο αποτελεσματικά, να κατανοούν καλύτερα τους πελάτες ώστε να παρέχουν βελτιωμένη εξυπηρέτηση πελατών, να βελτιώνουν τη λήψη αποφάσεων και να αυξάνουν την αξία της επιχείρησης. Η πρώτη συσκευή στο διαδίκτυο, για παράδειγμα, ήταν μια αυτόματη μηχανή coca cola στο πανεπιστήμιο Carnegie Mellon στις αρχές της δεκαετίας του 1980. Χρησιμοποιώντας τον ιστό, οι προγραμματιστές θα μπορούσαν να ελέγξουν την κατάσταση του μηχανήματος και να καθορίσουν αν θα υπάρχει ένα κρύο ποτό που θα τους περιμένει αν αποφασίσουν να δοκιμάσουν το μηχάνημα.

Το IoT εξελίχθηκε από την επικοινωνία μηχανής προς μηχανή (M2M), δηλ. Μηχανές που συνδέονται μεταξύ τους μέσω ενός δικτύου χωρίς ανθρώπινη αλληλεπίδραση. Το M2M αναφέρεται στη σύνδεση μιας συσκευής στο cloud, τη διαχείριση και τη συλλογή δεδομένων. Λαμβάνοντας υπόψη το M2M στο επόμενο επίπεδο, το IoT είναι ένα δίκτυο αισθητήρων με δεσεκατομμύρια έξυπνες συσκευές που συνδέουν άτομα, συστήματα και άλλες εφαρμογές για τη συλλογή και την ανταλλαγή δεδομένων. Το Internet of things είναι επίσης μια φυσική επέκταση του [SCADA](#) (supervisory control and data acquisition = εποπτικός έλεγχος και απόκτηση δεδομένων), μια κατηγορία προγραμμάτων εφαρμογής λογισμικού για τον έλεγχο της διαδικασίας, τη συλλογή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο από απομακρυσμένες τοποθεσίες έως τον έλεγχο του εξοπλισμού και των συνθηκών. Τα συστήματα SCADA περιλαμβάνουν εξαρτήματα υλικού και λογισμικού. Το υλικό συλλέγει και τροφοδοτεί τα δεδομένα σε έναν υπολογιστή που έχει εγκατεστημένο λογισμικό SCADA, όπου στη συνέχεια το επεξεργάζεται και το παρουσιάζει εγκαίρως. Η εξέλιξη του SCADA είναι τέτοια ώστε τα συστήματα SCADA της τελευταίας γενιάς αναπτύχθηκαν σε συστήματα IoT πρώτης γενιάς.

Ωστόσο, η ιδέα του οικοσυστήματος του Διαδικτύου δεν ήρθε στην πραγματικότητα μέχρι τα μέσα του 2010, όταν εν μέρει η κυβέρνηση της Κίνας δήλωσε ότι θα καθιστούσε το Διαδίκτυο ως στρατηγική προτεραιότητα στο πενταετές πρόγραμμά της. Ένα οικοσύστημα IoT αποτελείται από ευφυείς συσκευές που χρησιμοποιούν ενσωματωμένους επεξεργαστές, αισθητήρες και υλικό επικοινωνίας για τη συλλογή, την αποστολή και την επεξεργασία δεδομένων που αποκτούν από το περιβάλλον τους. Οι συσκευές IoT μοιράζονται τα δεδομένα αισθητήρα που συλλέγουν συνδέοντας σε μια πύλη IoT ή άλλη συσκευή ακμής όπου τα δεδομένα είτε αποστέλλονται στο cloud που πρόκειται να αναλυθεί ή να αναλυθεί τοπικά. Μερικές φορές, αυτές οι συσκευές επικοινωνούν με άλλες σχετικές συσκευές και ενεργούν με βάση τις πληροφορίες που λαμβάνουν μεταξύ τους. Οι συσκευές πραγματοποιούν το μεγαλύτερο μέρος της εργασίας χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση, παρόλο που οι άνθρωποι μπορούν να αλληλεπιδρούν με τις συσκευές - για παράδειγμα, να τις ορίσουν, να τους δώσουν οδηγίες ή να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα.

Τα πρωτόκολλα συνδεσιμότητας, δικτύωσης και επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται με αυτές τις συσκευές που βασίζονται στο web εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τις συγκεκριμένες εφαρμογές IoT που αναπτύσσονται. Το διαδίκτυο των πραγμάτων προσφέρει πολλά οφέλη στους οργανισμούς, επιτρέποντάς τους να παρακολουθούν το σύνολο των επιχειρησιακών διαδικασιών τους, την βελτίωση της εμπειρίας των πελατών, την εξοικονόμηση χρόνου και χρήματος, την αύξηση της παραγωγικότητας των εργαζομένων, την ενσωμάτωση και την προσαρμογή επιχειρηματικών μοντέλων, να λαμβάνουν καλύτερες επιχειρηματικές αποφάσεις και να δημιουργούν περισσότερα έσοδα. Το IoT ενθαρρύνει τις εταιρείες να επανεξετάσουν τους τρόπους με τους οποίους προσεγγίζουν τις επιχειρήσεις, τις βιομηχανίες και τις αγορές τους και τους δίνει τα εργαλεία για τη βελτίωση των επιχειρηματικών στρατηγικών τους.

Πόσο αποτελεσματικό είναι όμως το blockchain στον τομέα των IoT για την υπέρβαση των συγκεντρωτικών σημείων συμφόρησης; Το Blockchain στον πυρήνα του είναι ένα κρυπτογραφικά ασφαλές, διανεμημένο καθολικό που επιτρέπει την ασφαλή μεταφορά δεδομένων μεταξύ των χρηστών του. Τα παραδοσιακά συστήματα IoT εξαρτώνται από μια κεντρική αρχιτεκτονική. Οι πληροφορίες αποστέλλονται από τη συσκευή στο cloud όπου τα δεδομένα επεξεργάζονται χρησιμοποιώντας αναλυτικά στοιχεία και στη συνέχεια αποστέλλονται πίσω στις συσκευές IoT. Με τις δεσεκατομμύρια συσκευές που έχουν οριστεί να συμμετάσχουν στα δίκτυα IoT τα επόμενα χρόνια, αυτός ο τύπος συγκεντρωτικού συστήματος έχει πολύ περιορισμένη δυνατότητα κλιμάκωσης, εκπέμπει δεσεκατομμύρια αδύνατα σημεία που θέτουν σε κίνδυνο την ασφάλεια του δικτύου και έχει ως αποτέλεσμα υψηλό κόστος και καθυστέρηση αν τρίτοι πρέπει συνεχώς να ελέγχουν και να εξακριβώνουν κάθε μικρο-συναλλαγή μεταξύ των συσκευών.

Τα έξυπνα συμβόλαια στα δίκτυα blockchain θα επιτρέψουν στις συσκευές να λειτουργήσουν με ασφάλεια και αυτόνομα, δημιουργώντας συμφωνίες που εκτελούνται μόνο μετά την ολοκλήρωση συγκεκριμένων απαιτήσεων. Δεν επιτρέπεται μόνο μεγαλύτερη

αυτοματοποίηση, κλιμάκωση και φθηνότερες συναλλαγές (δηλαδή δεν απαιτείται τρίτο μέρος για την εποπτεία συναλλαγών), αλλά αυτά τα έξυπνα συμβόλαια μπορούν επίσης να αποτρέψουν την υπερίσχυση από τα άτομα που επιθυμούν να χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα για δικό τους όφελος. Οι πληροφορίες μοιράζονται σε ένα αποκεντρωμένο, κρυπτογραφικά ασφαλές δίκτυο, πράγμα που σημαίνει ότι είναι πολύ δύσκολο να παραβιαστεί η ασφάλεια του δικτύου.

Τέλος, με ένα κεντρικό δίκτυο, ο κίνδυνος ενός σημείου αποτυχίας που μπορεί να απενεργοποιήσει ένα ολόκληρο δίκτυο είναι μια πραγματικότητα. Ένα αποκεντρωμένο δίκτυο blockchain μετριάζει αυτόν τον κίνδυνο με εκατομμύρια μεμονωμένους κόμβους που μεταφέρουν δεδομένα σε βάση peer-to-peer (p2p) για να διατηρήσουν ομαλά το υπόλοιπο δίκτυο IoT.

Υπάρχουν πολυάριθμες πραγματικές εφαρμογές του διαδικτύου των πραγμάτων, που κυμαίνονται από τον καταναλωτή IoT και την επιχείρηση IoT έως τη βιομηχανική και βιομηχανική χρήση του Διαδικτύου (IoT). Οι εφαρμογές του Διαδικτύου καλύπτουν πολλές καταστάσεις, όπως αυτοκινητοβιομηχανία, τηλεπικοινωνίες, ενέργεια και πολλά άλλα. Στον τομέα των καταναλωτών, για παράδειγμα, τα έξυπνα σπίτια που είναι εξοπλισμένα με έξυπνους θερμοστάτες, έξυπνες συσκευές και συνδεδεμένα συστήματα θέρμανσης, φωτισμού και ηλεκτρονικών συσκευών μπορούν να ελέγχονται εξ αποστάσεως μέσω υπολογιστών, smartphones ή άλλων κινητών συσκευών.

Οι φορητές συσκευές με αισθητήρες και λογισμικό μπορούν να συλλέγουν και να αναλύουν τα δεδομένα των χρηστών, αποστέλλοντας μηνύματα σε άλλες τεχνολογίες σχετικά με τους χρήστες, με σκοπό να διευκολύνουν τη ζωή των χρηστών. Οι φορητές συσκευές χρησιμοποιούνται επίσης για δημόσια ασφάλεια - για παράδειγμα, βελτιώνοντας τους χρόνους απόκρισης των πρώτων βοηθειών σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, παρέχοντας βελτιστοποιημένες διαδρομές σε μια τοποθεσία ή παρακολουθώντας τα ζωτικά σήματα των εργατών ή των πυροσβεστών σε χώρους που απειλείται η ζωή τους.

Στην υγειονομική περίθαλψη, το IoT προσφέρει πολλά οφέλη, συμπεριλαμβανομένης της ικανότητας παρακολούθησης των ασθενών με μεγαλύτερη προσοχή ώστε να χρησιμοποιούν τα δεδομένα που παράγονται και να τα αναλύουν. Τα νοσοκομεία συχνά χρησιμοποιούν συστήματα IoT για να ολοκληρώσουν καθήκοντα όπως διαχείριση αποθεμάτων, τόσο για φαρμακευτικά όσο και για ιατρικά εργαλεία.

Τα έξυπνα κτίρια μπορούν, για παράδειγμα, να μειώσουν το κόστος ενέργειας χρησιμοποιώντας αισθητήρες που ανιχνεύουν τον αριθμό των επιβατών σε ένα δωμάτιο. Η θερμοκρασία μπορεί να προσαρμοστεί αυτόματα - για παράδειγμα, ενεργοποιώντας το κλιματιστικό αν οι αισθητήρες ανιχνεύσουν μια αίθουσα συνεδριάσεων γεμάτη ή κλείνοντας τη θερμότητα εάν όλοι στο γραφείο έχουν πάει στο σπίτι.

Στη γεωργία, τα έξυπνα συστήματα καλλιέργειας που βασίζονται στο Διαδίκτυο μπορούν να συμβάλουν στην παρακολούθηση, για παράδειγμα, του φωτός, της θερμοκρασίας, της υγρασίας του εδάφους των καλλιεργήσιμων περιοχών χρησιμοποιώντας συνδεδεμένους αισθητήρες. Το IoT είναι επίσης σημαντικό εργαλείο για την αυτοματοποίηση των συστημάτων άρδευσης.

Σε μια έξυπνη πόλη, οι αισθητήρες και οι εφαρμογές του IoT, όπως οι έξυπνοι δρόμοι και οι έξυπνοι μετρητές, μπορούν να συμβάλλουν στην άμβλυνση της κυκλοφορίας, στη διατήρηση της ενέργειας, στην παρακολούθηση και αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προβλημάτων και στη βελτίωση της αποχέτευσης.

Το Internet of Things συνδέει δισεκατομμύρια συσκευές στο διαδίκτυο και περιλαμβάνει τη χρήση δισεκατομμυρίων σημείων δεδομένων, τα οποία πρέπει να εξασφαλιστούν. Λόγω της εκτεταμένης επιθετικής επιφάνειας, η ασφάλεια του IoT και η προστασία της ιδιωτικής ζωής του Διαδικτύου αναφέρονται ως σημαντικές ανησυχίες. Μια από τις πιο διαβόητες πρόσφατες επιθέσεις IoT ήταν η Mirai, ένα botnet που διείσδυσε στον πάροχο υπηρεσιών Dyn και πήρε πολλές ιστοσελίδες για μεγάλο χρονικό διάστημα σε μία από τις μεγαλύτερες καταγγελίες DDSS. Οι επιτιθέμενοι απέκτησαν πρόσβαση στο δίκτυο εκμεταλλευόμενοι συσκευές IoT που δεν ήταν ασφαλείς. Επειδή οι συσκευές IoT είναι στενά συνδεδεμένες, αυτο που πρέπει ένας χάκερ να κάνει είναι να εκμεταλλευτεί ένα τρωτό σημείο για να χειριστεί όλα τα δεδομένα, καθιστώντας το ακατάλληλο. Οι κατασκευαστές που δεν ενημερώνουν τακτικά τις συσκευές τους - ή καθόλου - τις αφήνουν ευάλωτες στους εγκληματίες του κυβερνοχώρου.

Επιπλέον, οι συνδεδεμένες συσκευές συχνά καλούν τους χρήστες να εισάγουν τα προσωπικά τους στοιχεία, συμπεριλαμβανομένων των ονομάτων, των ηλικιών, των διευθύνσεων, των τηλεφωνικών αριθμών και ακόμη και των λογαριασμών των κοινωνικών μέσων - πληροφορίες που είναι πολύτιμες για τους χάκερς. Ωστόσο, οι χάκερ δεν είναι η μόνη απειλή για το διαδίκτυο των πραγμάτων. Το ιδιωτικό απόρρητο αποτελεί άλλη σημαντική μέριμνα για τους χρήστες του Διαδικτύου. Για παράδειγμα, οι εταιρείες που κατασκευάζουν και διανέμουν συσκευές καταναλωτών IoT μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτές τις συσκευές για να αποκτήσουν και να πουλήσουν τα προσωπικά δεδομένα των χρηστών.

Πέρα από τη διαρροή προσωπικών δεδομένων, το IoT θέτει σε κίνδυνο την υποδομή, συμπεριλαμβανομένης της ηλεκτρικής ενέργειας, των μεταφορών και των χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών. [\[2\]\[3\]\[30\]\[38\]](#)

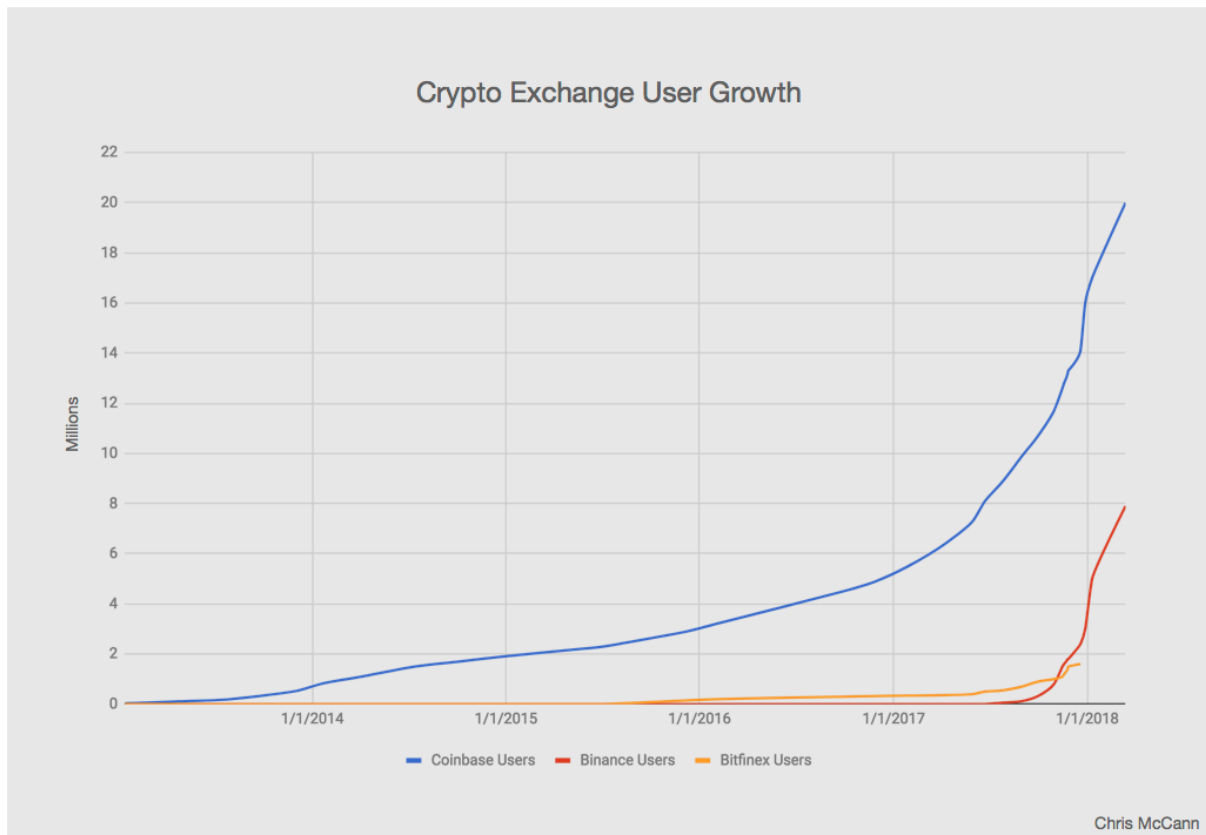
3. Κρυπτονομίσματα

Ένα κρυπτονόμισμα είναι ένα ψηφιακό ή εικονικό νόμισμα που χρησιμοποιεί την κρυπτογραφία για ασφάλεια. Ένα κρυπτονόμισμα είναι δύσκολο να παραποιηθεί λόγω αυτού του χαρακτηριστικού ασφαλείας που διαθέτει. Πολλά κρυπτονομίσματα είναι

αποκεντρωμένα συστήματα που βασίζονται στην τεχνολογία blockchain. Ένα καθοριστικό χαρακτηριστικό ενός κρυπτονομίσματος, και αναμφισβήτητα η μεγαλύτερη γοητεία του, είναι η οργανική του φύση. Δεν εκδίδεται από καμία κεντρική αρχή, καθιστώντας το θεωρητικά μη-ευάλωτο σε κρατική παρέμβαση ή χειραγώγηση. Το πρώτο κρυπτονομίσμα που βασίστηκε στο blockchain ήταν το Bitcoin, το οποίο εξακολουθεί να παραμένει το πιο δημοφιλές και πιο πολύτιμο. Σήμερα υπάρχουν χιλιάδες εναλλακτικά κρυπτονομίσματα με διάφορες λειτουργίες ή προδιαγραφές. Μερικά από αυτά είναι κλώνοι του Bitcoin, ενώ άλλα είναι νέα ή κρυπτονομίσματα που χωρίζονται από ένα ήδη υπάρχον. Τα κρυπτονομίσματα είναι συστήματα που επιτρέπουν την ασφαλή πληρωμή ηλεκτρονικών συναλλαγών που εκφράζονται με την μορφή ενός εικονικού "συμβόλου", το οποίο αντιπροσωπεύει τις καταχωρήσεις στο εσωτερικό του ίδιου του συστήματος. Το "Crypto" αναφέρεται στο γεγονός ότι χρησιμοποιούνται διάφοροι αλγόριθμοι κρυπτογράφησης και κρυπτογραφικές τεχνικές, όπως κρυπτογράφηση ελλειπτικής καμπύλης, ζεύγη δημόσιου-ιδιωτικού κλειδιού και λειτουργίες κατακερματισμού.

Οφέλη και μειονεκτήματα των κρυπτονομισμάτων: Τα κρυπτονομίσματα παρέχουν την δυνατότητα να διευκολύνουν τη μεταφορά κεφαλαίων απευθείας μεταξύ δύο συμβαλλομένων σε μια συναλλαγή, χωρίς να χρειάζεται κάποιος αξιόπιστος τρίτος όπως μια τράπεζα ή μια εταιρεία πιστωτικών καρτών. Αυτές οι μεταφορές διευκολύνονται μέσω της χρήσης δημόσιων και ιδιωτικών κλειδιών για λόγους ασφαλείας. Στα σύγχρονα συστήματα κρυπτονομισμάτων, το "πορτοφόλι" ή η διεύθυνση λογαριασμού του χρήστη έχει το δημόσιο κλειδί και το ιδιωτικό κλειδί χρησιμοποιείται για την υπογραφή συναλλαγών. Οι μεταφορές κεφαλαίων πραγματοποιούνται με ελάχιστα τέλη επεξεργασίας, επιτρέποντας στους χρήστες να αποφεύγουν τις αυτόματες και υψηλές χρεώσεις που χρεώνουν οι περισσότερες τράπεζες και τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα για τραπεζικές μεταφορές. Ταυτόχρονα, δεν υπάρχει κεντρική αρχή, κυβέρνηση ή εταιρεία που να έχει πρόσβαση στα κεφάλαια ή στα προσωπικά στοιχεία του χρήστη. Η ημι-ανώνυμη φύση των συναλλαγών με κρυπτονομίσματα τα καθιστά κατάλληλα για μια σειρά δραστηριοτήτων, όπως η νομιμοποίηση εσόδων από παράνομες δραστηριότητες και η φοροδιαφυγή. Ωστόσο, οι υποστηρικτές των κρυπτονομισμάτων συχνά εκτιμούν ιδιαίτερα την ανωνυμία. Ορισμένα κρυπτονομίσματα είναι πιο ιδιωτικά από άλλα. Το Bitcoin, για παράδειγμα, είναι μια σχετικά φτωχή επιλογή για τη διεξαγωγή παράνομων ηλεκτρονικών επιχειρήσεων και η εγκληματολογική ανάλυση των συναλλαγών bitcoin οδήγησε τις αρχές στη σύλληψη και τη δίωξη εγκληματιών. Υπάρχουν νομίσματα με γνώμονα την προστασία της ιδιωτικής ζωής, όπως το Dash, το ZCash ή το Monero, τα οποία είναι πολύ πιο δύσκολο να εντοπιστούν. Τα blockchain των κρυπτονομισμάτων είναι ασφαλή, αλλά άλλες πτυχές ενός κρυπτονομίσματος δεν είναι απρόσβλητες έναντι της απειλής της πειρατείας. Στην δεκαετή ιστορία του Bitcoin, διάφορες ηλεκτρονικές συναλλαγές έχουν αποτελέσει αντικείμενο πειρατείας και κλοπής, μερικές φορές με κλοπές «κερμάτων» αξίας εκατομμυρίων δολαρίων. Παρ' όλα αυτά, πολλοί παρατηρητές εξετάζουν τα κρυπτονομίσματα ως ελπίδα ότι μπορεί να υπάρχει ένα νόμισμα που διατηρεί αξία, διευκολύνει την ανταλλαγή, μεταφέρετε περισσότερο από τα σκληρά μέταλλα και είναι εκτός της επιρροής των κεντρικών τραπεζών και των κυβερνήσεων.

Στο διάγραμμα 2 φαίνεται η αύξηση της ανταλλαγής κρυπτονομισμάτων μεταξύ χρηστών μέσα από τρεις διαφορετικές πλατφόρμες από 1/1/2014 -1/1/2018 όπου το 2018 έφτασε μέχρι τα 22 εκατομμύρια. [13]



Διάγραμμα 2: Αύξηση ανταλλαγής κρυπτονομισμάτων μεταξύ χρηστών

3.1 Bitcoin

Το Bitcoin είναι ένα ψηφιακό νόμισμα που δημιουργήθηκε το 2009. Ακολουθεί τις ιδέες που περιέχονται στη λευκή βίβλο του μυστηριώδους Satoshi Nakamoto, του οποίου η πραγματική ταυτότητα δεν έχει ακόμη επαληθευτεί. Το Bitcoin προσφέρει την υπόσχεση χαμηλότερων τελών συναλλαγών από τους παραδοσιακούς μηχανισμούς ηλεκτρονικών πληρωμών και λειτουργεί από μια αποκεντρωμένη αρχή, σε αντίθεση με τα κυβερνητικά νομίσματα. Δεν υπάρχουν φυσικά bitcoins, μόνο τα ποσά που διατηρούνται σε ένα cloud, όπου - μαζί με όλες τις συναλλαγές Bitcoin - επαληθεύονται από ένα τεράστιο ποσό υπολογιστικής ισχύος. Τα Bitcoins δεν εκδίδονται ούτε υποστηρίζονται από τράπεζες ή κυβερνήσεις, ούτε είναι μεμονωμένα bitcoins που μπορούν να πωληθούν ως εμπόρευμα. Παρά το γεγονός ότι δεν είναι νόμιμο χρήμα, τα Bitcoin charts έχουν μεγάλη δημοτικότητα και έχουν προκαλέσει την κυκλοφορία άλλων εικονικών νομισμάτων που συλλογικά αναφέρονται ως [Altcoins](#). Οι ισορροπίες του Bitcoin διατηρούνται χρησιμοποιώντας δημόσια και ιδιωτικά "κλειδιά", τα οποία είναι μεγάλες σειρές αριθμών και γραμμάτων που συνδέονται μέσω ενός αλγορίθμου κρυπτογράφησης που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία τους. Το δημόσιο κλειδί (παρόμοιο με τον αριθμό τραπεζικού λογαριασμού) χρησιμεύει ως η διεύθυνση που

δημοσιεύεται στον κόσμο και στην οποία άλλοι μπορούν να στέλνουν bitcoins. Το ιδιωτικό κλειδί (παρόμοιο με ένα PIN του ATM) προορίζεται να είναι μυστικό που φυλάσσεται και χρησιμοποιείται μόνο για την έγκριση των μεταδόσεων Bitcoin.

Πως δουλεύει το Bitcoin: Το Bitcoin είναι ένα από τα πρώτα ψηφιακά νομίσματα που χρησιμοποίησαν την τεχνολογία peer-to-peer για να διευκολύνουν τις άμεσες πληρωμές. Τα ανεξάρτητα άτομα και οι εταιρείες που κατέχουν την κυρίαρχη υπολογιστική ισχύ και συμμετέχουν στο δίκτυο Bitcoin, γνωστοί και ως "ανθρακωρύχοι"(miners), είναι υποκινούμενοι από ανταμοιβές (η απελευθέρωση νέου bitcoin) και αμοιβές συναλλαγών που καταβάλλονται σε bitcoin. Αυτοί οι ανθρακωρύχοι μπορούν να θεωρηθούν ως η αποκεντρωμένη αρχή που επιβάλλει την αξιοπιστία του δικτύου Bitcoin. Το νέο bitcoin απελευθερώνεται στους ανθρακωρύχους με σταθερό, αλλά περιοδικά μειωμένο ρυθμό, έτσι ώστε η συνολική προσφορά bitcoins να προσεγγίζει τα 21 εκατομμύρια. Ένα bitcoin διαιρείται με οκτώ δεκαδικά ψηφία, και αυτή η μικρότερη μονάδα αναφέρεται ως Satoshi. Αν είναι απαραίτητο, και αν οι συμμετέχοντες ανθρακωρύχοι αποδεχτούν την αλλαγή, το Bitcoin θα μπορούσε ενδεχομένως να διαιρεθεί σε ακόμη περισσότερα δεκαδικά ψηφία. Η εξόρυξη Bitcoin είναι η διαδικασία μέσω της οποίας βγαίνουν τα bitcoins για να τεθούν σε κυκλοφορία. Βασικά, περιλαμβάνει την επίλυση ενός υπολογιστικά δύσκολου παζλ για να ανακαλυφθεί ένα νέο μπλοκ, το οποίο προστίθεται στο blockchain, και λαμβάνεται μια ανταμοιβή με τη μορφή bitcoins. Η ανταμοιβή του μπλοκ ήταν 50 νέα bitcoins το 2009 και μειώνεται κάθε τέσσερα χρόνια. Καθώς δημιουργούνται όλο και περισσότερα bitcoins, η δυσκολία της διαδικασίας εξόρυξης - δηλαδή, η ποσότητα της υπολογιστικής ενέργειας που εμπλέκεται - αυξάνεται. Η δυσκολία εξόρυξης άρχισε στα 1,0 με το ντεμπούτο του Bitcoin το 2009. Στο τέλος του 2019, ήταν μόνο 1,18. Από τον Φεβρουάριο του 2019, η δυσκολία εξόρυξης υπερβαίνει τα 6,06 δισεκατομμύρια ([διάγραμμα](#)). Κάποτε, ένας συνηθισμένος επιτραπέζιος υπολογιστής αρκούσε για τη διαδικασία εξόρυξης. Τώρα, για να καταπολεμηθεί το επίπεδο δυσκολίας, οι εξορυκτές πρέπει να χρησιμοποιούν ταχύτερα υλικά όπως ASIC, πιο εξελιγμένες μονάδες επεξεργασίας όπως μονάδες γραφικών επεξεργασίας (GPU) κλπ.

Η αξία του Bitcoin: Μόνο το 2017, η τιμή του Bitcoin αυξήθηκε λίγο πιο κάτω από 1.000 δολάρια στις αρχές του έτους, φτάνοντας τα 19.000 δολάρια στο τέλος του έτους με αύξηση περισσότερη από 1.400%. Η τιμή του Bitcoin εξαρτάται επίσης πολύ από το μέγεθος του δικτύου εξόρυξης του, δεδομένου ότι όσο μεγαλύτερο είναι το δίκτυο, τόσο πιο δύσκολο και συνεπώς πιο δαπανηρό είναι να παράγει νέα bitcoins. Ως αποτέλεσμα, η τιμή του bitcoin πρέπει να αυξηθεί καθώς το κόστος παραγωγής του αυξάνεται επίσης. Η συνολική ισχύς του δικτύου εξόρυξης Bitcoin είχε υπερδιπλασιαστεί μέχρι το τέλος του 2017.

Επένδυση στα Bitcoins: Υπάρχουν πολλοί υποστηρικτές του Bitcoin που πιστεύουν ότι το ψηφιακό νόμισμα είναι το μέλλον. Εκείνοι που το υποστηρίζουν είναι της άποψης ότι διευκολύνει ένα πολύ ταχύτερο, χωρίς χρέωση σύστημα πληρωμών για συναλλαγές ανά τον κόσμο. Αν και δεν υποστηρίζεται από την κυβέρνηση ή την κεντρική τράπεζα, το bitcoin μπορεί να ανταλλαγεί με παραδοσιακά νομίσματα. Στην πραγματικότητα, η συναλλαγματική

ισοτιμία έναντι του δολαρίου προσελκύει δυνητικούς επενδυτές και εμπόρους που ενδιαφέρονται για τα νομίσματα. Πράγματι, ένας από τους πρωταρχικούς λόγους για την ανάπτυξη ψηφιακών νομισμάτων, όπως το Bitcoin, είναι ότι μπορούν να λειτουργήσουν ως εναλλακτική λύση στα εθνικά χρήματα και στα παραδοσιακά προϊόντα όπως ο χρυσός. Τον Μάρτιο του 2014, η IRS δήλωσε ότι όλα τα εικονικά νομίσματα, συμπεριλαμβανομένων των bitcoins, θα φορολογούνται ως περιουσιακά στοιχεία και όχι ως νομίσματα. Τα κέρδη ή οι ζημιές από τα bitcoins που κρατούνται ως κεφάλαιο θα πραγματοποιηθούν ως κεφαλαιουχικά κέρδη ή ζημιές, ενώ τα bitcoins που κατέχονται ως αποθέματα θα επιφέρουν τα συνήθη κέρδη ή ζημιές. Όπως και σε κάθε άλλο στοιχείο, η αρχή της αγοράς χαμηλών και υψηλών πωλήσεων ισχύει και στα bitcoins. Ο πιο δημοφιλής τρόπος συσσώρευσης του νομίσματος είναι μέσω αγοράς σε μια συναλλαγή Bitcoin, αλλά υπάρχουν πολλοί άλλοι τρόποι να κερδίσει και να αποκτήσει bitcoins κανείς όπως μέσω πληρωμής, επαγγελματικής απασχόλησης, τζόγου κλπ.

Κίνδυνοι Επένδυσης σε Bitcoins: Παρόλο που το Bitcoin δεν σχεδιάστηκε ως κανονική επένδυση σε μετοχές (δεν έχουν εκδοθεί μετοχές), κάποιοι κερδοσκοπικοί επενδυτές προσελκύονται από το ψηφιακό χρήμα αφού εκτιμήθηκε ραγδαία τον Μάιο του 2011 και πάλι τον Νοέμβριο του 2013. Έτσι, πολλοί άνθρωποι αγοράζουν bitcoin για την επενδυτική του αξία και όχι ως μέσο συναλλαγής. Ωστόσο, η έλλειψη εγγυημένης αξίας και η ψηφιακή τους φύση σημαίνει ότι η αγορά και η χρήση bitcoins φέρει πολλούς εγγενείς κινδύνους. Πολλές ειδοποιήσεις επενδυτών έχουν εκδοθεί από την Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς (SEC), την Ρυθμιστική Αρχή Χρηματοοικονομικών Βιομηχανιών (FINRA), το Γραφείο Προστασίας Χρηματοοικονομικών Καταναλωτών (CFPB) και άλλους οργανισμούς. Η ιδέα ενός εικονικού νομίσματος εξακολουθεί να είναι καινοφανής και, σε σύγκριση με τις παραδοσιακές επενδύσεις, το Bitcoin δεν έχει πολύ μακροπρόθεσμο ιστορικό ή ιστορικό αξιοπιστίας για να υποστηριχθεί. Με την αυξανόμενη χρήση τους, τα bitcoins καθίστανται λιγότερο πειραματικά καθημερινά. Έτσι το bitcoin, (όπως όλα τα ψηφιακά νομίσματα) παραμένουν σε φάση ανάπτυξης, που εξελίσσεται. "Είναι σχεδόν η υψηλότερη επένδυση με την υψηλότερη απόδοση που μπορείτε να κάνετε," λέει ο Barry Silbert, Διευθύνων Σύμβουλος της Digital Currency Group, ο οποίος κατασκευάζει και επενδύει σε εταιρείες Bitcoin και blockchain.

Ρυθμιστικοί κίνδυνοι: Τα Bitcoins είναι αντίπαλοι του κρατικού νομίσματος και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για συναλλαγές στη μαύρη αγορά, ξέπλυμα χρημάτων, παράνομες δραστηριότητες ή φοροδιαφυγή. Ως αποτέλεσμα, οι κυβερνήσεις μπορούν να επιδιώξουν να ρυθμίσουν, να περιορίσουν ή να απαγορεύσουν τη χρήση και την πώληση bitcoins, και ορισμένα τα έχουν ήδη απαγορεύσει. Μερικά από αυτά όμως έρχονται με διάφορους κανόνες. Για παράδειγμα, το Υπουργείο Οικονομικών Υπηρεσιών της Νέας Υόρκης οριστικοποίησε το 2015 κανονισμούς που απαιτούν από τις εταιρείες που ασχολούνται με την αγορά, πώληση, μεταφορά ή αποθήκευση bitcoins να καταγράφουν την ταυτότητα των πελατών, να διαθέτουν υπεύθυνο συμμόρφωσης και να διατηρούν αποθεματικά κεφαλαίου. Οι συναλλαγές αξίας 10.000 ή και περισσότερων bitcoin θα πρέπει να καταγράφονται και να

δηλώνονται. Αν και οι περισσότεροι οργανισμοί θα ακολουθήσουν το παράδειγμά τους, εκδίδοντας κανόνες και κατευθυντήριες γραμμές, η έλλειψη ενιαίων κανονισμών για τα bitcoins (και άλλα εικονικά νομίσματα) θέτει ερωτήματα σχετικά με τη μακροζωία, τη ρευστότητα και την καθολικότητα τους.

Κίνδυνοι ασφαλείας: Οι ανταλλαγές Bitcoin είναι εξ ολοκλήρου ψηφιακές και, όπως συμβαίνει με οποιοδήποτε εικονικό σύστημα, κινδυνεύουν από χάκερ, κακόβουλα προγράμματα και λειτουργικές δυσλειτουργίες. Εάν ένας κλέφτης αποκτήσει πρόσβαση στο σκληρό δίσκο του υπολογιστή του ιδιοκτήτη του Bitcoin και κλέψει το ιδιωτικό του κλειδί κρυπτογράφησης, θα μπορούσε να μεταφέρει τα κλεμμένα Bitcoins σε άλλο λογαριασμό. (Οι χρήστες μπορούν να το αποτρέψουν μόνο αν αποθηκεύουν τα bitcoins σε έναν υπολογιστή που δεν είναι συνδεδεμένος στο διαδίκτυο, αλλιώς επιλέγοντας να χρησιμοποιήσουν ένα πορτοφόλι χαρτιού - εκτυπώνοντας τα ιδιωτικά κλειδιά Bitcoin και διευθύνσεις και μη κρατώντας τους σε έναν υπολογιστή καθόλου.) Οι χάκερ μπορούν επίσης να στοχεύσουν τις ανταλλαγές Bitcoin, αποκτώντας πρόσβαση σε χιλιάδες λογαριασμούς και ψηφιακά πορτοφόλια όπου αποθηκεύονται bitcoins. Ένα ιδιαίτερα περιβόητο περιστατικό hacking έλαβε χώρα το 2014, όταν ο Mt. O Gox, ένας χρηματιστής Bitcoin στην Ιαπωνία, αναγκάστηκε να κλείσει μετά από κλοπή εκατομμυρίων δολαρίων. Αυτό είναι ιδιαίτερα προβληματικό διότι όλες οι συναλλαγές Bitcoin είναι μόνιμες και μη αναστρέψιμες. Είναι σαν να ασχολείσαι με μετρητά. Κάθε συναλλαγή που πραγματοποιείται με bitcoins μπορεί να αντιστραφεί μόνο αν το άτομο που έχει λάβει τα χρήματα τα επιστρέψει πίσω. Δεν υπάρχει τρίτος ή επεξεργαστής πληρωμής, όπως στην περίπτωση χρεωστικής ή πιστωτικής κάρτας - επομένως, δεν υπάρχει πηγή προστασίας ή προσφυγής αν υπάρχει κάποιο πρόβλημα.

Κίνδυνοι απάτης: Ενώ το Bitcoin χρησιμοποιεί κρυπτογράφηση ιδιωτικού κλειδιού για την επαλήθευση των ιδιοκτητών και την εγγραφή συναλλαγών, οι απατεώνες ενδέχεται να επιχειρήσουν να πουλήσουν ψευδή bitcoins. Για παράδειγμα, τον Ιούλιο του 2013, η Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς Κύπρου άσκησε νομική αγωγή εναντίον φορέα εκμετάλλευσης ενός σχεδίου Ponzi που σχετίζεται με το Bitcoin ([στοιχεία](#)).

Κίνδυνοι αγοράς: Όπως και με οποιαδήποτε επένδυση, οι τιμές Bitcoin μπορούν να κυμανθούν. Πράγματι, η αξία του νομίσματος έχει δει μεγάλες μεταβολές στην τιμή λόγω της σύντομης ύπαρξής του. Με την επιφύλαξη του υψηλού όγκου αγορών και πωλήσεων σε χρηματιστήρια, έχει υψηλή ευαισθησία στις «ειδήσεις». Σύμφωνα με την CFPB (Consumer Financial Protection Bureau), η τιμή των bitcoins μειώθηκε κατά 61% σε μία μόνο ημέρα το 2013, ενώ η μείωση της τιμής μέσα σε μια ημέρα το 2014 ήταν τόσο μεγάλη που άγγιξε το 80%. Όσο λιγότεροι άνθρωποι αρχίσουν να δέχονται το Bitcoin ως νόμισμα, αυτό ενδέχεται να χάσει την αξία του και να καταστεί άνευ αξίας. Υπάρχει ήδη άφθονος ανταγωνισμός και παρόλο που το Bitcoin έχει τεράστιο προβάδισμα σε σχέση με τα άλλα 100 ψηφιακά νομίσματα που έχουν αναπτυχθεί, χάρη στην αναγνώριση του εμπορικού σήματος και των επιχειρηματικών κεφαλαίων, μια τεχνολογική καινοτομία με τη μορφή ενός καλύτερου εικονικού νομίσματος είναι πάντα μια απειλή. [\[14\]](#)

3.2 Ethereum

Το δίκτυο Ethereum, που λειτουργεί από ένα ελβετικό μη κερδοσκοπικό ίδρυμα, το Ethereum Foundation, προσφέρει τεράστιες δυνατότητες σε χρήστες που μπορούν να χτίσουν και να επωφεληθούν από τις διάφορες λειτουργίες του και σε επιχειρήσεις που μπορούν να χρησιμοποιήσουν την πολλά υποσχόμενη τεχνολογία blockchain για την ενίσχυση της αποδοτικότητας και τις διάφορες ροές εργασίας τους. Όλα τα ηλεκτρονικά στοιχεία - ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, αναρτήσεις κοινωνικής δικτύωσης, φωτογραφίες, ακόμα και βασικές οικονομικές πληροφορίες - αποθηκεύονται σε υπολογιστές / διακομιστές που ανήκουν και διευθύνονται από μεγάλους και μικρούς οργανισμούς ή κυβερνήσεις. Η διαδικασία είναι ίδια όπως με τις διάφορες εφαρμογές που χρησιμοποιούνται, καθώς οι δραστηριότητές - όπως η κράτηση μιας καμπίνας - παρακολουθούνται και καταγράφονται από τον πάροχο της εφαρμογής. Οι χρήστες, δεν έχουν κανέναν έλεγχο σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο τα προσωπικά τους δεδομένα και τα αρχεία των online δραστηριοτήτων τους διαχειρίζονται και πως διαχειρίζονται από τους τρίτους οργανισμούς. Παρόλο που αυτοί οι οργανισμοί ειδικεύονται στη διασφάλιση των δεδομένων τους, δεν μπορεί να αποκλειστεί η πιθανότητα αδράνειας, καθώς και η πιθανότητα κακής χρήσης και πώλησης δεδομένων. Αυτό οδηγεί στο γεγονός ότι τα δεδομένα ενός χρήστη είναι "συγκεντρωμένα" - δηλαδή, ο συγκεκριμένος οργανισμός έχει εντολή στα δεδομένα του χρήστη. Μια πλατφόρμα βασισμένη στο blockchain, όπως η Ethereum, επιχειρεί να αντιμετωπίσει αυτό το πρόβλημα της συγκέντρωσης, λειτουργώντας αυτόνομα με αποκεντρωμένο τρόπο, βάσει ενός σαφώς καθορισμένου συνόλου κανόνων. Επιτρέπει να παραμείνουν κρυμμένα σε μεγάλο βαθμό τα δεδομένα του χρήστη, οι ταυτότητες, η χρήση των εφαρμογών του και οι δραστηριότητες του δικτύου του, χωρίς να υπάρχει κεντρικός έλεγχος.

Φανταστείτε ένας χρήστης να έγραφε όλες τις σημαντικές σημειώσεις της διατριβής του σε ένα Wordpad, σε μια εφαρμογή για κινητά ή σε μια διαδικτυακή πύλη και ξαφνικά η εφαρμογή / πύλη να διακοπεί από τον ιδιοκτήτη της. Όλα τα σημαντικά δεδομένα του θα χαθούν για πάντα. Στο Ethereum, μια οντότητα από μόνη της δεν έχει τον έλεγχο των δεδομένων και κανείς μόνος του δεν μπορεί να τερματίσει ξαφνικά μια εφαρμογή. Μόνο οι χρήστες μπορούν να κάνουν αλλαγές και αυτό διατηρεί τον χρήστη σε πλήρη έλεγχο των δεδομένων του, ακόμη και αν η πρόσβαση γίνεται μέσω μιας συγκεκριμένης εφαρμογής. Το Ethereum επιχειρεί να προσφέρει μια αποκεντρωμένη και εκδημοκρατισμένη λύση, όπως και το σημερινό Διαδίκτυο, αλλά ελεύθερη από τον έλεγχο οποιασδήποτε κεντρικής αρχής. Αντί να τρέχει σε μερικούς υπολογιστές που ανήκουν σε έναν οργανισμό, τρέχει στο παγκόσμιο δίκτυο εκατοντάδων υπολογιστών που ονομάζονται κόμβοι που ανήκουν και λειτουργούν από ανώνυμους αλλά αξιόπιστους εθελοντές, δημιουργώντας έτσι ένα είδος "Global Super Computer". Οποιοσδήποτε μπορεί εύκολα να συμμετέχει και να χρησιμοποιήσει τους διάφορους πόρους που είναι διαθέσιμοι στο δίκτυο Ethereum, παρόμοια με τη χρήση

διαφόρων ιστοτόπων και πύλων στο Διαδίκτυο ή σε διάφορες κινητές εφαρμογές, με τα πρόσθετα οφέλη της ανωνυμίας και της αποκέντρωσης.

Είναι δυνατό για ένα άτομο, ανεξάρτητα από το πόσο τεχνολογικά έμπειρο είναι, να δημιουργεί, να απελευθερώνει, να τρέχει και να δημιουργεί έσοδα από εφαρμογές στο δίκτυο Ethereum. Κάποιος μπορεί επίσης να κερδίσει από τη συνεισφορά σε απαραίτητες δραστηριότητες, όπως η εξόρυξη, που απαιτούνται για να διατηρηθεί ευέλικτο και λειτουργικό το δίκτυο Ethereum. Στις απλούστερες μορφές, το Ethereum μπορεί να οριστεί ως πλατφόρμα ανοικτού δημόσιου δικτύου που επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργήσουν και να αναπτύξουν αποκεντρωμένες εφαρμογές για χρήση τόσο από τις επιχειρήσεις όσο και από μεμονωμένους χρήστες. Παρόμοια με το Διαδίκτυο, λειτουργεί ως η απαραίτητη πλατφόρμα στην οποία ένα ολόκληρο εικονικό οικοσύστημα μπορεί να αναπτυχθεί, να αποθηκευτεί, να εκτελεστεί και να χρησιμοποιηθεί από τους χρήστες με ασφάλεια και ανωνυμία. Σε αντίθεση με τα καταστήματα εφαρμογών που βασίζονται σε προμήθειες που απαιτούν πληρωμή για τη φιλοξενία και τη λειτουργία των διαφόρων εφαρμογών, ο αποκεντρωμένος και αυτόνομος χαρακτήρας του Ethereum διατηρεί μηδενικό έως χαμηλό κόστος.

Δομή του Ethereum: Στη ρίζα του Ethereum βρίσκεται το blockchain, το οποίο λειτουργεί ως αποθηκευτικό μέσο όλων των απαραίτητων συναλλαγών που πραγματοποιούνται στο δίκτυο. Το πρωτόκολλο blockchain προσφέρει επίσης τον απαραίτητο μηχανισμό συναίνεσης που βοηθάει να αποφασιστούν σημαντικά καθήκοντα, όπως η επαλήθευση της ταυτότητας ενός χρήστη, η συμβολή του δικτύου του συμμετέχοντα ή την αυθεντικότητα των συναλλαγών, των εφαρμογών, των διευθύνσεων και των ονομάτων χρηστών. Η αποθήκευση και η παράδοση του περιεχομένου φροντίζεται επίσης από το blockchain, αλλά περιορίζεται στην αποθήκευση των λεπτομερειών των συναλλαγών και αποσπασμάτων κώδικα.

Στην κορυφή του blockchain, υπάρχει ένα χωριστό, ειδικό δοχείο δεδομένων για την αποθήκευση μη μεταφορικού περιεχομένου. Για παράδειγμα, είναι δυνατό να δημιουργηθεί μια εφαρμογή που να αποθηκεύει ταινίες και να επιτρέπει στους χρήστες να έχουν πρόσβαση μέσω pay-per-view. Ενώ τα στοιχεία πληρωμής και τα δικαιώματα χρήστη μπορούν να αποθηκευτούν στο blockchain, το αρχείο ταινίας χρειάζεται ξεχωριστό αποθηκευτικό χώρο. Εφόσον οι κόμβοι του Ethereum αποθηκεύουν ολόκληρο το blockchain, δεν είναι δυνατή η αποθήκευση μεγάλου, μη συναλλακτικού περιεχομένου στο ίδιο το blockchain. Ως εκ τούτου, χρησιμοποιείται ένα δοχείο δεδομένων υποστηριζόμενο από το IPFS που επιτρέπει την ομαλή ροή όλων των ειδών δεδομένων.

Τα έξυπνα συμβόλαια, είναι script κώδικα που εκτελούνται αυτομάτως και αποθηκεύονται από το μπλοκ του Ethereum. Για παράδειγμα, μπορεί να δημιουργηθεί μια έξυπνη εφαρμογή που βασίζεται σε ένα συμβόλαιο, η οποία στοχεύει στη συλλογή τουλάχιστον 10 αθέρων από τουλάχιστον 500 συνεισφέροντες σε ένα μήνα και σε αντάλλαγμα, κατανέμει 1 μετοχή σε κάθε συνεισφέροντα σε επιχειρηματικό έργο. Εάν επιτευχθεί ο καθορισμένος στόχος, τότε

τα ποσά που συγκεντρώνονται αποστέλλονται στο πορτοφόλι του κατόχου του έργου και οι συνεισφέροντες λαμβάνουν αναλογικά μερίδια. Εάν όχι, οι συλλεγόμενοι αιθέρες επιστρέφονται σε κάθε συνεισφέροντα. Τέτοιες έξυπνες συμβάσεις είναι σημαντικές για τη διατήρηση της αποκεντρωμένης λειτουργικότητας του Ethereum καθώς τρέχουν με τον δικό τους κώδικα χωρίς καμία πιθανότητα λογοκρισίας, απάτης, διακοπής ή παρέμβασης τρίτων.

Πολλές διεπαφές, όπως το Mist Browser, είναι διαθέσιμες για να εξερευνήσει κανείς το δίκτυο Ethereum και τα περιεχόμενά του. Αυτές οι διεπαφές επιτρέπουν επίσης σε έναν χρήστη να κατασκευάζει εύκολα, να αποθηκεύει και να εκτελεί τις διάφορες εφαρμογές στο δίκτυο Ethereum. Το Ethereum έχει μια εγγενή κρυπτογράφηση που ονομάζεται αιθέρας, η οποία ενεργεί ως μέσο πληρωμής για τους συνδρομητές του δικτύου, τους προγραμματιστές και τους χρήστες. Ουσιαστικά, ο αιθέρας είναι το νόμισμα του οικοσυστήματος Ethereum. Ένας προγραμματιστής εφαρμογών μπορεί να πληρώνει τέλη φιλοξενίας εφαρμογών και μπορεί να πληρώνεται από χρήστες εφαρμογών σε αιθέρες. Ομοίως, οι συμμετοχές σε κόμβους καταβάλλονται σε αιθέρες για τις συνεισφορές τους όπως οι υπηρεσίες εξόρυξης και επαλήθευσης. Διάφορες εφαρμογές μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν από άλλα αντικείμενα στο δίκτυο, βάσει προκαθορισμένων πληρωμών που βασίζονται επίσης σε αιθέρες.

Παραδείγματα Ethereum Εφαρμογών:

Αποκεντρωμένες Αυτόνομες Οργανώσεις (DAO) - χρησιμοποιώντας έναν συνδυασμό έξυπνων συμβολαίων, διάφοροι κανόνες και δομές μπορούν να συνταχθούν για να λειτουργήσει μια εταιρεία χωρίς ηγέτες. Ένας τέτοιος DAO οργανισμός μπορεί να ανήκει σε οποιονδήποτε έχει δικαιώματα ψήφου μέσω των αιθέρων.

WeiFund - Είναι μια έξυπνη σύμβαση, αποκεντρωμένη, με τεχνολογία crowdfunding που τρέχει στο Ethereum. Επιτρέπει τη μετατροπή των συμβολαίων σε ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία που υποστηρίζονται από συμβάσεις, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν, να διατεθούν ή να πωληθούν στο Ethereum.

Provenance - κάνει την αλυσίδα εφοδιασμού διαφανή και δίνει τη δυνατότητα σε όλους τους εμπλεκόμενους φορείς να λαμβάνουν ενημερώσεις σε πραγματικό χρόνο σχετικά με την προέλευση και το ιστορικό των προϊόντων τους και επιτρέπουν στους καταναλωτές να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις.

Augur - επιτρέπει στους συμμετέχοντες να κάνουν προβλέψεις για το αποτέλεσμα γεγονότων πραγματικού κόσμου και να ανταμείβονται για την σωστή πρόβλεψη τους. Οι συμμετέχοντες μπορούν να κάνουν προβλέψεις με την ανταλλαγή εικονικών μετοχών και την υποστήριξη τους με κρυπτονομίσματα. Ακόμη και η σωστή αναφορά των αποτελεσμάτων ανταμείβεται αυτόματα.

Decentraland - Το Decentraland είναι μια αποκεντρωμένη πλατφόρμα εικονικής πραγματικότητας που τροφοδοτείται από το blockchain του Ethereum. Στο πλαίσιο της πλατφόρμας Decentraland, οι χρήστες μπορούν να δημιουργούν, να δοκιμάζουν και να παράγουν έσοδα από το περιεχόμενο και τις εφαρμογές τους.

Οι προκλήσεις: Το ανοιχτό και το τεράστιο δυναμικό του Ethereum έρχεται με μερικές παγίδες. Τα βασικά συστατικά, τα έξυπνα συμβόλαια και οι αποκεντρωμένες εφαρμογές του Ethereum βασίζονται στον κώδικα προγραμματισμού του. Δεδομένου ότι ο κώδικας είναι γραμμένος από ανθρώπους και είναι επιρρεπής σε σφάλματα και λειτουργικά τρωτά σημεία, καθώς και hacking, οι εφαρμογές είναι μόνο τόσο καλές όσο οι άνθρωποι που τις γράφουν. Το 2016, ένα έργο DAO που ονομαζόταν «Το DAO» το οποίο ξεπέρασε τα 150 εκατομμύρια δολάρια μέσω πώλησης έξυπνων συμβολαίων μπήκε στο στόχο ενός χάκερ και κλέφτηκαν αιθέρες αξίας 50 εκατομμυρίων δολαρίων. Ενώ δεν υπήρχαν προβλήματα με το δίκτυο Ethereum, φταίει ένα τεχνικό ελάττωμα στον κώδικα του «The DAO».

Ενώ το Bitcoin περιορίζεται σε μια συγκεκριμένη εφαρμογή "αποκλειστικά για πληρωμές" της τεχνολογίας blockchain, το Ethereum μπορεί να υποστηρίξει οτιδήποτε μέσω των εφαρμογών και του προγραμματισμού του. Το δίκτυο Ethereum προσανατολισμένο προς την εφαρμογή επιτρέπει σε οποιαδήποτε εφικτή έννοια, διαδικασία ή λειτουργία να επωφεληθεί από τα οφέλη της τεχνολογίας blockchain και να λειτουργεί με αυτόνομο και αποκεντρωμένο τρόπο. Με τον ανοικτό προγραμματισμό και τις εύχρηστες έξυπνες εφαρμογές που βασίζονται σε συμβάσεις, ο ουρανός είναι το όριο χρήσης του Ethereum. [15]

3.3 Litecoin

Ενώ η ταυτότητα του δημιουργού του Bitcoin, Satoshi Nakamoto, περιβάλλεται γύρω από ένα μυστήριο, ο δημιουργός του Litecoin, Charlie Lee, είναι πολύ δραστήριος στα κοινωνικά μέσα δικτύωσης και στο blog του. Ο Charlie Lee είναι πρώην υπάλληλος της Google που είχε το όραμα να δημιουργήσει μια ελαφρύτερη έκδοση του Bitcoin. Ενώ το Bitcoin θεωρήθηκε ως "χρυσός" και αποθήκη εσόδων για μακροπρόθεσμους σκοπούς, το Litecoin θεωρήθηκε ως "ασημένιο" και ως μέσο συναλλαγής για φθηνότερους και καθημερινούς σκοπούς. Έτσι, στις 7 Οκτωβρίου 2011, το litecoin κυκλοφόρησε μέσω ενός client ανοιχτού κώδικα στο GitHub. Το δίκτυο Litecoin τέθηκε σε λειτουργία στις 13 Οκτωβρίου 2011. Είναι βασικά ένα πιρούνι του Bitcoin Core.

	Bitcoin	Litecoin
Όριο νομίσματος	21 εκατομμύρια	84 εκατομμύρια
Αλγόριθμος	SHA-256	Scrypt
Χρόνος του Block	10 λεπτά	2.5 λεπτά

Επαναστόχευση δυσκολίας	2016 blocks	2016 blocks
Ανταμοιβές Block	διαιρούνται κάθε 210,000 blocks	διαιρούνται κάθε 840,000 blocks
Αρχική ανταμοιβή	50 BTC	50 LTC
Τρέχουσα ανταμοιβή Block	25 BTC	50 LTC
Εξερευνητής Block	blockchain.info	block-explorer.com
Δημιουργός	Satoshi Nakamoto	Charles Lee
Ημέρα δημιουργίας	3 Ιανουαρίου, 2009	7 Οκτωβρίου, 2011
Ανώτατο όριο αγοράς	\$10,467,596,650.78	\$540,274,528.26

Litecoin Vs Bitcoin

Εξόρυξη Litecoin: Μία από τις πιο θεμελιώδεις και τεχνικές διαφορές τού Litecoin απο το Bitcoin είναι η διαδικασία εξόρυξης τους. Και οι δύο χρησιμοποιούν μηχανισμό συναίνεσης για την απόδειξη εργασίας. Η απόδειξη της εργασίας είναι αρκετά απλή για να την κατανοήσουμε. Το Bitcoin χρησιμοποιεί τον αλγόριθμο κατακερματισμού SHA-256 για τους σκοπούς της εξόρυξης. Το Litecoin χρησιμοποιεί τον αλγόριθμο Scrypt. Το Scrypt ονομάστηκε αρχικά "s-crypt", ωστόσο προφέρεται ως "scrypt". Ενώ αυτός ο αλγόριθμος, στην πραγματικότητα, χρησιμοποιεί τον αλγόριθμο SHA-256, οι υπολογισμοί του είναι πολύ πιο σειριοποιημένοι από το SHA-256 στο bitcoin. Ως εκ τούτου, δεν είναι δυνατός ο παραλληλισμός των υπολογισμών. Τι σημαίνει αυτό; Ας υποθέσουμε ότι έχουμε δύο διαδικασίες A και B. Στο bitcoin, τα ASIC εκτελούν τις διεργασίες A και B μαζί ταυτόχρονα με τον παραλληλισμό τους. Ωστόσο, στο Litecoin, θα χρειαστεί να εκτελεστεί πρώτα η A και στη συνέχεια η B σε σειρά. Αν προσπαθήσουμε να τις παραλληλίσουμε, η απαιτούμενη μνήμη γίνεται πάρα πολύ για να διαχειριστεί. Το Scrypt ονομάζεται "σκληρό πρόβλημα μνήμης", αφού ο βασικός περιοριστικός παράγοντας δεν είναι η ακατέργαστη ισχύς επεξεργασίας, αλλά η μνήμη. Αυτός είναι ακριβώς και ο λόγος για τον οποίο ο παραλληλισμός γίνεται ζήτημα. Η εκτέλεση 5 σκληρών διαδικασιών μνήμης απαιτεί παράλληλα 5 φορές περισσότερη μνήμη. Το Scrypt σχεδιάστηκε σκόπιμα για να διασφαλίσει ότι η εξόρυξη είναι προσβάσιμη και εκδημοκρατισμένη όσο το δυνατόν περισσότερο. Ωστόσο, πρόσφατα εταιρείες όπως η Zeus και η Flower Technology κατάφεραν να δημιουργήσουν το Scrypt ASIC. Αυτό, δυστυχώς, θα σήμαινε το θάνατο του ονείρου τους για εκδημοκρατισμένη εξόρυξη.

Ταχύτητα συναλλαγής Litecoin: Η μέση ταχύτητα εξόρυξης block στο Litecoin είναι 2,5 λεπτά σε σύγκριση με το bitcoin που είναι 10 λεπτά. Λόγω της συμφόρησης δικτύου και των χρόνων εξόρυξης, ο ενδιάμεσος χρόνος αναμονής για συναλλαγές μπορεί να κυμανθεί έως και 29 λεπτά. Αυτό το χαρακτηριστικό είναι εξαιρετικά χρήσιμο για τους εμπόρους που

πρέπει να κάνουν πολλές μικρές συναλλαγές την ημέρα. Χρησιμοποιώντας το Litecoin, μπορούν να λάβουν δύο επιβεβαιώσεις εντός 5 λεπτών, ενώ μία μόνο επιβεβαίωση στο Bitcoin θα διαρκέσει τουλάχιστον 10 λεπτά. Ένα άλλο σημαντικό πλεονέκτημα του είναι ο ταχύτερος χρόνος δημιουργίας του μπλοκ και η διακύμανση στις ανταμοιβές εξόρυξης. Δεδομένου ότι ο χρόνος μεταξύ των φραγμάτων είναι τόσο μικρός, όλο και περισσότεροι ανθρακωρύχοι έχουν την ευκαιρία να δώσουν μπλοκ και να κερδίσουν τις ανταμοιβές εξόρυξης. Αυτό σημαίνει ότι οι ανταμοιβές εξόρυξης πρέπει θεωρητικά να κατανέμονται καλύτερα στο Litecoin και, κατά συνέπεια, να είναι και πιο αποκεντρωμένες. Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένα μειονεκτήματα που έρχονται μαζί με την ταχύτερη ταχύτητα συναλλαγής. Δεδομένου ότι ο χρόνος δημιουργίας μπλοκ είναι τόσο χαμηλός, οδηγεί στο σχηματισμό περισσότερων ορφανών μπλοκ.

Ορφανά blocks: Η εξόρυξη, από κάθε άποψη, είναι ένας ανταγωνισμός μεταξύ των ανθρακωρύχων. Υπάρχει μια δέσμη των ανθρακωρύχων οι οποίοι προσπαθούν απεγνωσμένα να εξορύξουν το επόμενο μπλοκ που θα προστεθεί στην αλυσίδα. Έχουν υπάρξει περιπτώσεις όπου περισσότεροι από ένας ανθρακωρύχοι ήταν σε θέση να βρουν ένα block που θα μπορούσε να προστεθεί στην αλυσίδα. Σε καταστάσεις όπως αυτές, το δίκτυο αποφασίζει ποιο μπλοκ θα προστεθεί στη συνέχεια. Το άλλο μπλοκ μετά γίνεται ορφανό, δηλαδή ένα απολύτως νόμιμο μπλοκ που δεν θα υπάρξει καμία συναλλαγή σε αυτό. Στο Litecoin, δεδομένου ότι ο χρόνος διακοπής μεταξύ των block είναι τόσο χαμηλός, η πιθανότητα των ορυχείων εξόρυξης να παράγουν ορφανά block αυξάνεται εκθετικά. Τα ορφανά block είναι απλά μια αποστράγγιση του συστήματος.

Αριθμός νομισμάτων: Ένας από τους λόγους για τους οποίους ορισμένα κρυπτοσυστήματα κατέχουν εγγενή αξία είναι λόγω της περιορισμένης προσφοράς τους. Μόλις δημιουργηθεί ένας ορισμένος αριθμός bitcoin (btc) ή Litecoin (ltc), δεν μπορούν να υπάρχουν περισσότερα νομίσματα σε αυτό το σημείο. Ενώ το bitcoin έχει ένα όριο 21 εκατομμυρίων νομισμάτων, το Litecoin μπορεί να φτάσει έως τα 84 εκατομμύρια.

Το μέλλον του Litecoin: Το Litecoin έχει όλες τις λειτουργίες του Bitcoin με αξιοσημείωτες βελτιώσεις. Είναι πιθανό με τον καιρό τα Bitcoin και Litecoin να γίνουν τα χρυσά και ασημένια πρότυπα, όχι μόνο για αγορές αλλά και για όλα τα άλλα νομίσματα και τα tokens. Παρόλο που δεν έχει λάβει το σύνολο του Τύπου και της δημοσιότητας του Bitcoin ή του Ethereum, το Litecoin έχει όλα τα συστατικά για να γίνει ένα από τα πρότυπα νομίσματα του κόσμου όταν και εάν τα κρυπτονομίσματα υιοθετηθούν ευρέως στο μέλλον. [16]

3.4 Dogecoin

Το Dogecoin είναι ένα κρυπτονόμισμα που πήρε το όνομά του από τον σκύλο Shiba Inu "Doge" ενός meme του Διαδικτύου από όπου και πήρε το λογότυπο του. Εισήχθη ως "νόμισμα αστείο" στις 6 Δεκεμβρίου 2013. Η Dogecoin ανέπτυξε γρήγορα τη δική της διαδικτυακή κοινότητα και έφτασε στην κεφαλαιοποίηση 60 εκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ

τον Ιανουάριο του 2014. Σε σύγκριση με άλλα κρυπτονομίσματα, το Dogecoin είχε ένα γρήγορο αρχικό πρόγραμμα παραγωγής κερμάτων: 100 δισεκατομμύρια νομίσματα κυκλοφόρησαν στα μέσα του 2015, με επιπλέον 5256 δισεκατομμύρια νομίσματα κάθε χρόνο στη συνέχεια. Στις 30 Ιουνίου 2015, το 100 δισεκατομμυριοστό Dogecoin είχε εξορυχθεί, ενώ υπάρχουν λίγες κύριες εμπορικές εφαρμογές, το νόμισμα έχει κερδίσει την έλξη ως σύστημα ανατροπής του Διαδικτύου, στο οποίο οι χρήστες των κοινωνικών μέσων παρέχουν τις συμβουλές των Dogecoin σε άλλους χρήστες για την παροχή ενδιαφέροντος ή αξιοσημείωτου περιεχομένου. Το Dogecoin αναφέρεται ως altcoin.

Το Dogecoin δημιουργήθηκε από τον προγραμματιστή Billy Markus από το Πόρτλαντ του Ορεγκον, ο οποίος ήλπιζε να δημιουργήσει ένα διασκεδαστικό κρυπτοσχεδιασμό που θα μπορούσε να φτάσει σε ένα ευρύτερο δημογραφικό από το Bitcoin. Επιπλέον, ήθελε να το απομακρύνει από την αμφιλεγόμενη ιστορία άλλων νομισμάτων. Την ίδια στιγμή, ο Jackson Palmer, μέλος του τμήματος μάρκετινγκ της Adobe Systems στο Sydney, ενθαρρύνθηκε στο Twitter από έναν φοιτητή στο Front Range Community College για να κάνει την ιδέα πραγματικότητα. Αφού έλαβε αρκετές αναφορές στο Twitter, ο Palmer αγόρασε τον τομέα dogecoin.com και πρόσθεσε μια οθόνη εκκίνησης, στην οποία εμφανίστηκε το λογότυπο του κέρματος και το διάσπαρτο κείμενο Comic Sans. Ο Markus είδε τον ιστότοπο να συνδέεται σε ένα chat room του IRC και άρχισε τις προσπάθειές του για να δημιουργήσει το νόμισμα μετά από την επικοινωνία του με τον Palmer. Ο Markus βάσισε το Dogecoin σε μια υπάρχουσα κρυπτοσυχρότητα, το Luckycoin, το οποίο διαθέτει μια τυχαία ανταμοιβή που λαμβάνεται για εξόρυξη ενός μπλοκ, αν και αυτή η συμπεριφορά μετατράπηκε αργότερα σε μια στατική ανταμοιβή μπλοκ τον Μάρτιο του 2014. Με τη σειρά του, το Luckycoin βασίζεται στο Litecoin, που χρησιμοποιεί επίσης την τεχνολογία scrypt στον αλγόριθμο απόδειξης εργασίας. Το δίκτυο Dogecoin προοριζόταν αρχικά να παράγει 100 δισεκατομμύρια Dogecoins, αλλά αργότερα, ανακοινώθηκε ότι το δίκτυο Dogecoin θα παράγει άπειρα Dogecoins. Στις 19 Δεκεμβρίου 2013, το Dogecoin σημείωσε άνοδο σχεδόν 300% σε 72 ώρες, αυξάνοντας από US \$ 0.00026 σε \$ 0.00095, με όγκο δισεκατομμυρίων Dogecoins την ημέρα. Αυτή η ανάπτυξη συνέβη σε μια εποχή που το Bitcoin και πολλές άλλες κρυπτοεπιχειρήσεις πλήττονταν από την απόφαση της Κίνας να απαγορεύσει στις κινεζικές τράπεζες να επενδύσουν στην οικονομία Bitcoin. Τρεις μέρες αργότερα, το Dogecoin παρουσίασε την πρώτη μεγάλη πτώση του, πέφτοντας κατά 80% εξαιτίας αυτού του γεγονότος και λόγω μεγάλων όγκων εξορύξεων που εκμεταλλεύονταν την ελάχιστη υπολογιστική ισχύ που απαιτούσε την εποχή εκείνη η εξόρυξη του Dogecoin.

Στις 25 Δεκεμβρίου 2013, η πρώτη μεγάλη κλοπή του Dogecoin συνέβη όταν κλέφθηκαν εκατομμύρια νομίσματα κατά τη διάρκεια μιας παραβίασης στην ηλεκτρονική πλατφόρμα πορτοφολιών Dogewallet. Ο χάκερ απέκτησε πρόσβαση στο σύστημα αρχείων της πλατφόρμας και άλλαξε τη σελίδα αποστολής / λήψης για να στείλει όλα τα νομίσματα σε μια στατική διεύθυνση. Αυτό το περιστατικό hacking κατέκλυσε το Twitter με άπειρα tweets για το Dogecoin, καθιστώντας το το πιο αναφερόμενο altcoin στο Twitter εκείνη την εποχή, παρόλο που ήταν ένα αρνητικό γεγονός. Για να βοηθήσει εκείνους που έχασαν κεφάλαια στο

Dogewallet μετά την παραβίαση του, η κοινότητα Dogecoin ξεκίνησε μια πρωτοβουλία με το όνομα "SaveDogemas" για να βοηθήσει να δωριστούν νομίσματα σε εκείνους που τους είχαν κλαπεί. Περίπου ένα μήνα αργότερα, δόθηκαν αρκετά χρήματα για να καλύψουν όλα τα κλεμμένα νομίσματα. Τον Ιανουάριο του 2014, ο όγκος συναλλαγών του Dogecoin ξεπέρασε εν συντομία τον όγκο συναλλαγών του Bitcoin και όλων των άλλων κρυπτογραφικών νομισμάτων, ωστόσο η κεφαλαιοποίηση του στην αγορά παρέμεινε ουσιαστικά χαμηλότερη από αυτή του Bitcoin. Από τις 25 Ιανουαρίου 2015, το Dogecoin είχε χρηματιστηριακή αξία 13,5 εκατ. Δολαρίων. Τον Απρίλιο του 2015 ο Τζάκσον Πάλμερ ανακοίνωσε ότι λαμβάνει μια «εκτεταμένη άδεια απουσίας» από την κοινότητα των κρυπτονομισμάτων. Τον Ιανουάριο του 2018, το Dogecoin έφτασε τα 2 δισ. Δολάρια στην αγορά.

Η κοινότητα και το ίδρυμα Dogecoin ενθάρρυναν τη συγκέντρωση χρημάτων για φιλανθρωπικές οργανώσεις και άλλα αξιοσημείωτα γεγονότα.

Ολυμπιακοί Αγώνες 2014: Στις 19 Ιανουαρίου 2014, δημιουργήθηκε ένας έρανος από την κοινότητα Dogecoin για να συγκεντρώσει 50.000 δολάρια για την ομάδα Jamaican Bobsled, η οποία είχε τα προσόντα, αλλά δεν είχε την οικονομική δυνατότητα να πάει, στους Χειμερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες του Σότσι. Τη δεύτερη ημέρα, δόθηκε δωρεά \$ 36.000 αξίας Dogecoin και η συναλλαγματική ισοτιμία του Dogecoin έναντι του bitcoin αυξήθηκε κατά 50%. Η κοινότητα Dogecoin συγκέντρωσε επίσης κεφάλαια για έναν δεύτερο σότσι αθλητή τον Shiva Keshavan.

Doge4Water: Εμπνευσμένο από τους εράνους των Χειμερινών Ολυμπιακών Αγώνων και τις μικρότερες φιλανθρωπικές επιτυχίες, το Ίδρυμα Dogecoin, με επικεφαλής τον Eric Nakagawa, άρχισε να συλλέγει δωρεές για να φτιάξει ένα πηγάδι στον ποταμό Tana στην Κένυα σε συνεργασία με το Charity: Water. Πρότειναν να συγκεντρώσουν συνολικά 40.000.000 (\$ 30.000 περίπου) Dogecoin πριν από την Παγκόσμια Ημέρα του Νερού (22 Μαρτίου). Η εκστρατεία κατάφερε να συγκεντρώσει δωρεές από περισσότερους από 4.000 δωρητές, μεταξύ των οποίων ένας ανώνυμος ευεργέτης που έδωσε 14.000.000 Dogecoin (περίπου \$ 11.000). [17]

3.5 Ripple XRP

Η Ripple Labs, Inc. είναι μια αμερικανική εταιρεία τεχνολογίας που αναπτύσσει το πρωτόκολλο πληρωμής και ανταλλαγής Ripple. Αρχικά ονομάστηκε Opencoin και μετονομάστηκε σε Ripple Labs το 2015, η εταιρεία ιδρύθηκε το 2012 και εδρεύει στο Σαν Φρανσίσκο της Καλιφόρνια. Ο Ryan Fugger σκέφτηκε το Ripple το 2004, αφού εργάστηκε σε ένα τοπικό σύστημα ανταλλαγής συναλλάγματος στο Βανκούβερ. Η πρόθεση ήταν να δημιουργηθεί ένα αποκεντρωμένο νομισματικό σύστημα που θα μπορούσε να ενδυναμώσει αποτελεσματικά τα άτομα και τις κοινότητες να δημιουργήσουν τα δικά τους χρήματα. Ο Fugger δημιούργησε την πρώτη έκδοση αυτού του συστήματος, το RipplePay.com. Παράλληλα, τον Μάιο του 2011, ο Jed McCaleb άρχισε να αναπτύσσει ένα σύστημα

ψηφιακού νομίσματος στο οποίο οι συναλλαγές επαληθεύονταν με συναίνεση μεταξύ των μελών του δικτύου και όχι με τη διαδικασία εξόρυξης που χρησιμοποιούσε το Bitcoin. Τον Αύγουστο του 2012, ο Jed McCaleb προσέλαβε τον Chris Larsen και προσέγγισαν τον Ryan Fugger με την ιδέα του ψηφιακού νομίσματος. Μετά από συζητήσεις με τον McCaleb και τα μακροχρόνια μέλη της κοινότητας Ripple, ο Fugger παρέδωσε τα ηνία. Τον Σεπτέμβριο του 2012, ο Chris Larsen και ο Jed McCaleb ίδρυσαν την εταιρεία OpenCoin. Το OpenCoin άρχισε την ανάπτυξη του πρωτοκόλλου κυψέλης (RTXP) και του δικτύου πληρωμών και ανταλλαγής Ripple. Στις 11 Απριλίου 2013, το OpenCoin ανακοίνωσε ότι έκλεισε ένα γύρο χρηματοδότησης με διάφορες εταιρείες επιχειρηματικών κεφαλαίων. Τον ίδιο μήνα, το OpenCoin απέκτησε το SimpleHoney για να το βοηθήσει να διαδώσει τα εικονικά νομίσματα και να τα καταστήσει ευκολότερα για τους μέσους χρήστες. Στις 14 Μαΐου 2013, η OpenCoin ανακοίνωσε ότι έκλεισε ένα δεύτερο γύρο χρηματοδότησης. Τον Ιούλιο του 2013, ο Jed McCaleb χωρίστηκε από την ενεργό απασχόληση με τον Ripple.

Στις 26 Σεπτεμβρίου 2013, το OpenCoin άλλαξε επίσημα το όνομά του σε Ripple Labs, Inc. Ο CEO τους, Στέφαν Τόμας, ανακοίνωσε ότι ο πηγαίος κώδικας για τον κόμβο "peer-to-peer" πίσω από το δίκτυο πληρωμών Ripple είναι και επίσημα ανοιχτός κώδικας. Τμήματα του Ripple, ειδικά ενός προγράμματος-πελάτη βασισμένο σε JavaScript, ήταν ανοιχτού κώδικα μήνες πριν, αλλά η αποδέσμευση του "πλήρους κόμβου" Rippled σήμαινε ότι η κοινότητα διαθέτει τώρα όλα τα απαιτούμενα εργαλεία για να διατηρήσει το δίκτυο Ripple από μόνη της. Στις 5 Μαΐου 2015, η Ripple έλαβε χρηματική ποινή ύψους 700.000 δολαρίων (ποσό ισοδύναμο με \$ 739.899 το 2018) από το δίκτυο επιβολής οικονομικών εγκλημάτων του αμερικανικού Υπουργείου Οικονομικών (FinCEN) για «σκόπιμη παραβίαση του νόμου περί τραπεζικής μυστικότητας. Στις 6 Οκτωβρίου 2015, η εταιρία μετονομάστηκε από Ripple Labs σε Ripple. Στις 13 Ιουνίου 2016, η Ripple έλαβε άδεια εικονικού νομίσματος από το Υπουργείο Οικονομικών της Νέας Υόρκης, καθιστώντας την τέταρτη εταιρεία με ένα BitLicense. Τον Σεπτέμβριο του 2016, η Ripple ανακοίνωσε ότι είχε αντλήσει κεφάλαια ύψους 55 εκατ. Δολαρίων. Η Accenture Ventures, η SCB Digital Ventures, η ομάδα συμμετοχών της Siam Commercial Bank και η Santander Innoventures είναι μερικοί από τους επενδυτές που συμμετείχαν στη χρηματοδότηση της σειράς B. Στις 23 Σεπτεμβρίου 2016, η Ripple ανακοίνωσε ότι έχει καταλήξει σε συμφωνία, μια πρώτη του είδους, με αρκετά σημαντικά τραπεζικά συμφέροντα για τη δημιουργία του GPSG ή της Global Payments Steering Group. Τα τραπεζικά συμφέροντα που εμπλέκονται στην ίδρυση αυτής της νέας επιχείρησης είναι η Bank of America / Merrill Lynch, η Santander, η UniCredit, η Standard Chartered, η Westpac Banking Corporation και η Royal Bank of Canada. Τον Απρίλιο του 2017, η Ripple ανακοίνωσε ότι τράπεζες πολλών δισεκατομμυρίων δολαρίων, συμπεριλαμβανομένου του ισπανικού τραπεζικού γίγαντα BBVA, ύψους 60 δισ. Δολ., Μπήκαν στο δίκτυο Ripple για να επιλύσουν την ταχύτητα, την επεκτασιμότητα και το κόστος των παγκόσμιων συναλλαγών. Τον Νοέμβριο του 2017, η American Express (AMEX) και η Ripple συνεργάστηκαν για να δημιουργήσουν μια υποδομή πληρωμών βασισμένη σε Blockchain. Σύμφωνα με την ανακοίνωση, η πλατφόρμα χρησιμοποιείται ήδη. Η συγκεκριμένη εφαρμογή αφορά τις πληρωμές Business to Business (B2B) μεταξύ

εταιρικών πελατών των Η.Π.Α. και τραπεζικών πελατών με έδρα το Santander UK. Η υπηρεσία θα παρέχει εντοπισμένες πληρωμές σε πραγματικό χρόνο μεταξύ πελατών. Στις 11 Ιανουαρίου 2018, η Ripple επιβεβαίωσε ότι η MoneyGram θα ενσωματώσει το σύστημα πληρωμών XRP του Ripple στο σύστημα πληρωμών της. Τον Μάρτιο του 2018, μια κοινοπραξία ιαπωνικών τραπεζών με επικεφαλής την SBI Ripple Asia δημιούργησαν μια κινητή εφαρμογή που βασίζεται σε ριπές για την παροχή εγχώριων πληρωμών κατ' απαίτηση στην Ιαπωνία. Τον Μάιο του 2018, ο ισπανικός τραπεζικός όμιλος Santander κυκλοφόρησε το One Pay FX - την πρώτη εφαρμογή κινητής τηλεφωνίας για διεθνείς πληρωμές με τεχνολογία blockchain, που χρησιμοποιεί την τεχνολογία xCurrent της Ripple. Μετά τη δημιουργία γραφείου στο Μουμπάι, η Ripple προσθέτει πολλούς Ινδούς πελάτες το 2018, συμπεριλαμβανομένων κορυφαίων τραπεζών όπως η Kotak Mahindra Bank, η Axis Bank και η IndusInd, που ανακοίνωσαν ότι άρχισαν να χρησιμοποιούν τα προϊόντα της Ripple.

Φιλανθρωπικές εισφορές: Από τα 80 δισεκατομμύρια XRP που προμήθευσε το Ripple Labs, η Ripple ακολουθεί μια στρατηγική διανομής που περιλαμβάνει πληρωμές σε επιχειρηματικούς εταίρους, όπως πύλες, διαμορφωτές αγοράς και φιλανθρωπικές οργανώσεις. Το Ripple Labs άρχισε να συνεργάζεται με το World Community Grid τον Νοέμβριο του 2013. Το World Community Grid συγκεντρώνει πλεονασματική ισχύ επεξεργασίας από υπολογιστές και ηλεκτρονικές συσκευές εθελοντών για την υποστήριξη ανθρωπιστικών βοηθειών όπως η καταπολέμηση του AIDS, η βελτίωση της ηλιακής ενέργειας και η καταπολέμηση του καρκίνου. Τα άτομα που συμμετέχουν στην ομάδα Ripple Labs και δωρίζουν την εφεδρική ισχύ επεξεργασίας τους ανταμείβονται με το XRP. Από τις 18 Μαρτίου 2014, η Ripple Labs έδωσε XRP 134,528,800 μέσω του World Community Grid με ρυθμό XRP 1,250,000 την ημέρα. Μέχρι το 2018, η Ripple έχει κάνει πολλές δωρεές. Η εταιρεία έχει δωρίσει 29 εκατομμύρια δολάρια κρυπτογράφησης σε δημόσια σχολεία των ΗΠΑ και 4 εκατομμύρια δολάρια στο The Ellen DeGeneres Wildlife Fund.

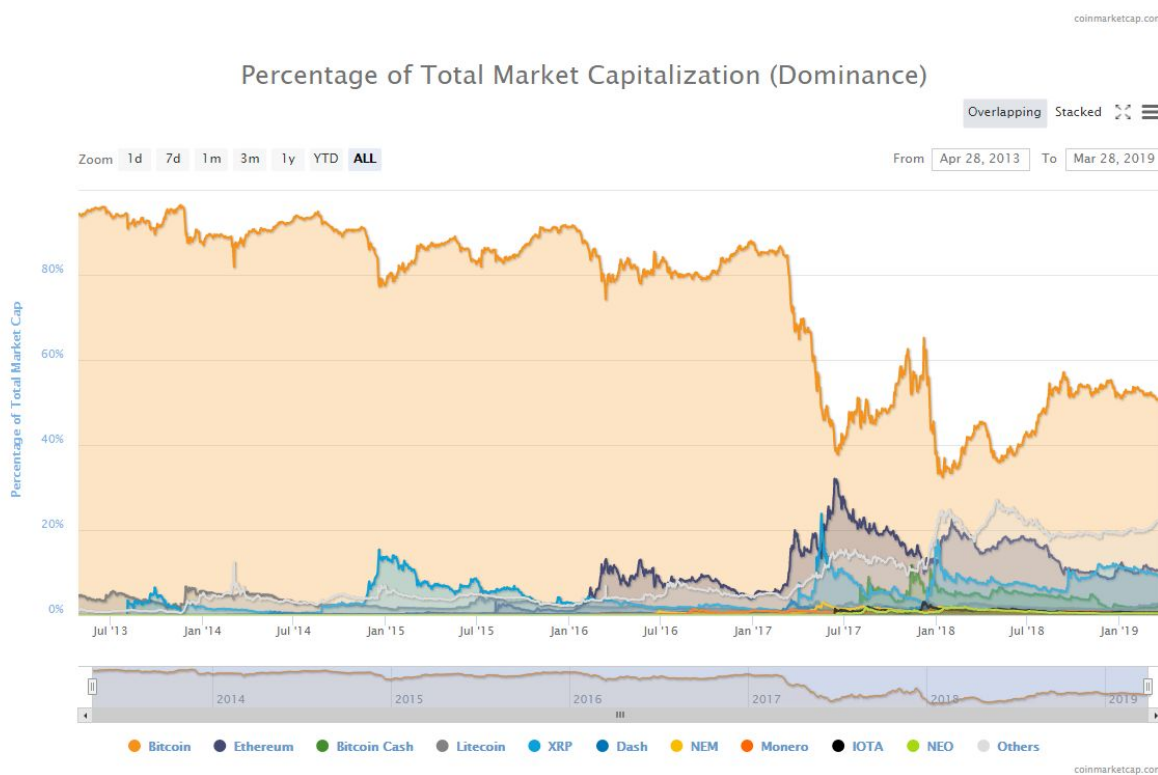
Συνεργασίες και πρωτοβουλίες: Τον Ιούνιο του 2018, η Ripple έχει δεσμεύσει περισσότερα από 50 εκατομμύρια δολάρια για την χρηματοδότηση και τη δημιουργία της πρωτοβουλίας Blockchain Research University, η οποία στοχεύει στην υποστήριξη της έρευνας για τεχνολογική ανάπτυξη που θα τονώσει την ευρεία κατανόηση και την καινοτομία του blockchain, την δημιουργία νέου προγράμματος σπουδών για να ικανοποιηθεί η μεγάλη ζήτηση των σπουδαστών για μάθηση σχετικά με τα blockchain, cryptocurrency και άλλα θέματα της FinTech, την τόνωση ιδεών και διαλόγου μεταξύ των φοιτητών, των διδασκόντων, των τεχνολόγων και των ηγετών των επιχειρήσεων σε θέματα κοινού ενδιαφέροντος.

Το Μάιο του 2018, η Ripple ανακοίνωσε την πρωτοβουλία της Ripple, η οποία θα επενδύσει, θα επωφεληθεί, θα αποκτήσει και θα παρέχει επιχορηγήσεις σε επιχειρήσεις και έργα που θα χρησιμοποιήσουν το ψηφιακό στοιχείο XRP και το XRP Ledger, την αποκεντρωμένη τεχνολογία πίσω από το XRP, για την επίλυση των προβλημάτων των πελατών τους. [18]

Ripple (πρωτόκολλο πληρωμής): Το Ripple είναι ένα σύστημα ακαθάριστου διακανονισμού σε πραγματικό χρόνο, είναι ένα δίκτυο συναλλαγής νομισμάτων και εμβασμάτων που δημιουργήθηκε από την Ripple Labs Inc. Κυκλοφόρησε το 2012, το Ripple βασίζεται σε ένα καταναμημένο πρωτόκολλο ανοιχτού κώδικα και υποστηρίζει τις μάρκες που αντιπροσωπεύουν το νόμισμα fiat, την κρυπτογράφηση, τα εμπορεύματα ή άλλες μονάδες αξίας. Το Ripple υποστηρίζει ότι επιτρέπει "ασφαλής, άμεσες και σχεδόν δωρεάν παγκόσμιες οικονομικές συναλλαγές οποιουδήποτε μεγέθους χωρίς χρεώσεις".

Το καθολικό χρησιμοποιεί το αποκεντρωμένο φυσικό κρυπτογραφικό νόμισμα που είναι γνωστό ως XRP, το οποίο από τον Σεπτέμβριο του 2018 ήταν το δεύτερο μεγαλύτερο νόμισμα με κεφαλαιοποίηση αγοράς. Το Ripple υιοθετήθηκε από τις τράπεζες και τα δίκτυα πληρωμών ως τεχνολογία υποδομών διακανονισμού. Το Ripple βασίζεται σε ένα κοινό μητρώο, το οποίο είναι μια καταναμημένη βάση δεδομένων που αποθηκεύει πληροφορίες σχετικά με όλους τους λογαριασμούς Ripple. Το δίκτυο "διαχειρίζεται ένα δίκτυο ανεξάρτητων διακομιστών επικύρωσης που συγκρίνουν συνεχώς τα αρχεία συναλλαγών τους". Οι διακομιστές θα μπορούσαν να ανήκουν σε οποιονδήποτε, συμπεριλαμβανομένων των τραπεζών ή των διαμορφωτών της αγοράς. Το Ripple επικυρώνει άμεσα τους λογαριασμούς και τις ισορροπίες για τη μετάδοση πληρωμών και παρέχει ειδοποίηση πληρωμής με ελάχιστη λανθάνουσα διάρκεια (μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα). Οι πληρωμές είναι μη αναστρέψιμες και δεν υπάρχουν χρεώσεις.

Για τη δημιουργία και την ανάπτυξη του πρωτοκόλλου Ripple (RTXP) και του δικτύου ανταλλαγής Ripple, το Ripple Labs ονομάστηκε ως μια από τις 50 πιο έξυπνες εταιρείες του 2014 στην έκδοση MIT Technology Review του Φεβρουαρίου 2014. Μια επιστημονική μελέτη δύο ερευνητών από το Στάνφορντ και το Πανεπιστήμιο της Στοκχόλμης που μελέτησαν την παραγωγή χρήματος από άποψη κατανάλωσης ενέργειας και ενός μακροοικονομικού επιπέδου ανέφεραν ότι η λειτουργία ενός διακομιστή στο Ripple ήταν συγκρίσιμη με τις ενεργειακές ανάγκες ενός διακομιστή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. [19]



Διαγραμμα 3: Percentage Of Total Market Capitalization

4. Hyperledger

4.1 Τι είναι το Hyperledger;

Το Hyperledger είναι ένα έργο ομπρέλα, το οποίο προσφέρει απαραίτητο πλαίσιο, πρότυπα, κατευθυντήριες γραμμές και εργαλεία, για την κατασκευή μπλοκ ανοιχτού κώδικα και σχετικών εφαρμογών για χρήση σε διάφορες βιομηχανίες. Χρησιμοποιώντας τα διαθέσιμα εργαλεία στο πλαίσιο του έργου Hyperledger, μια επιχείρηση μπορεί να εφαρμόσει διάφορες διαθέσιμες λύσεις και υπηρεσίες blockchain για να βελτιώσει σημαντικά την απόδοση των λειτουργιών της και την αποτελεσματικότητα των επιχειρηματικών διαδικασιών της. Το έργο Hyperledger δημιουργήθηκε το Δεκέμβριο του 2015 από το Ίδρυμα Linux του Σαν Φρανσίσκο, στην Καλιφόρνια. Ξεκίνησε με 10 εταιρείες μέλη και σήμερα έχει πάνω από 100 εταιρείες. [\[32\]](#)

Το Hyperledger δημιουργήθηκε με στόχο την επιτάχυνση της συνεργασίας για την ανάπτυξη ενός υψηλού και αξιόπιστου τεχνολογικού πλαισίου βασισμένου σε μπλοκ, το οποίο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στους διάφορους κλάδους της βιομηχανίας για την ενίσχυση της αποδοτικότητας, των επιδόσεων και των συναλλαγών των διαφόρων επιχειρηματικών διαδικασιών. Το Hyperledger είναι μια παγκόσμια συνεργασία που περιλαμβάνει κορυφαίες επιχειρήσεις από τους τομείς της χρηματοδότησης, της τραπεζας, του Internet of things (IoT), της διαχείρισης της αλυσίδας εφοδιασμού, της παραγωγής, καθώς και της τεχνολογίας. Περιλαμβάνει μεγάλα ονόματα όπως η Airbus, η Daimler, η IBM, η Samsung, η Nokia, η

Deutsche Börse, η American Express, η JP Morgan και η Well Fargo, καθώς και πλήθος νέων εταιρειών όπως το Blockstream και το Cosensys.

Ουσιαστικά, το Hyperledger δεν είναι ένας οργανισμός, ούτε ένα δίκτυο κρυπτονομισμάτων ή ένα blockchain σύστημα. Δεν υποστηρίζει κρυπτογράφηση όπως το bitcoin, αλλά λειτουργεί παρέχοντας την απαραίτητη υποδομή για την ανάπτυξη διαφόρων συστημάτων και εφαρμογών που βασίζονται στο blockchain για βιομηχανική χρήση. Σκεφτείτε το Hyperledger ως ένα κόμβο, με διάφορα μεμονωμένα blockchains και εργαλεία που τηρούν την φιλοσοφία σχεδίασης του.

Όλα τα έργα του Hyperledger ακολουθούν τη μεθοδολογία σχεδιασμού η οποία υποστηρίζει μια αρθρωτή και επεκτάσιμη προσέγγιση, με πολλά χαρακτηριστικά ασφαλείας. Τα έργα δεν διαθέτουν συγκεκριμένο διακριτικό ή κρυπτογράφηση, παρόλο που ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει ένα αν το χρειάζεται.

Όσον αφορά την αρχιτεκτονική, το Hyperledger χρησιμοποιεί τα ακόλουθα βασικά επιχειρηματικά στοιχεία:

- Επίπεδο συναίνεσης - φροντίζει για τη δημιουργία μιας συμφωνίας σχετικά με τη σειρά και την επιβεβαίωση της ορθότητας του συνόλου των συναλλαγών που συνιστούν ένα μπλοκ.

- Smart Contract Layer - υπεύθυνο για την επεξεργασία αιτημάτων συναλλαγών και την έγκριση μόνο έγκυρων συναλλαγών

- Επίπεδο επικοινωνίας - φροντίζει peer-to-peer μεταφορές μηνυμάτων.

- Υπηρεσία Διαχείρισης Ταυτότητας - απαραίτητη λειτουργία για τη διατήρηση και επικύρωση των ταυτοτήτων των χρηστών και των συστημάτων και για την εδραίωση της εμπιστοσύνης στο blockchain

- API ή διεπαφή προγραμματισμού εφαρμογών, που επιτρέπει σε εξωτερικές εφαρμογές και πελάτες να διασυνδέονται με το blockchain. [\[32\]](#)

4.2 Hyperledger Fabric

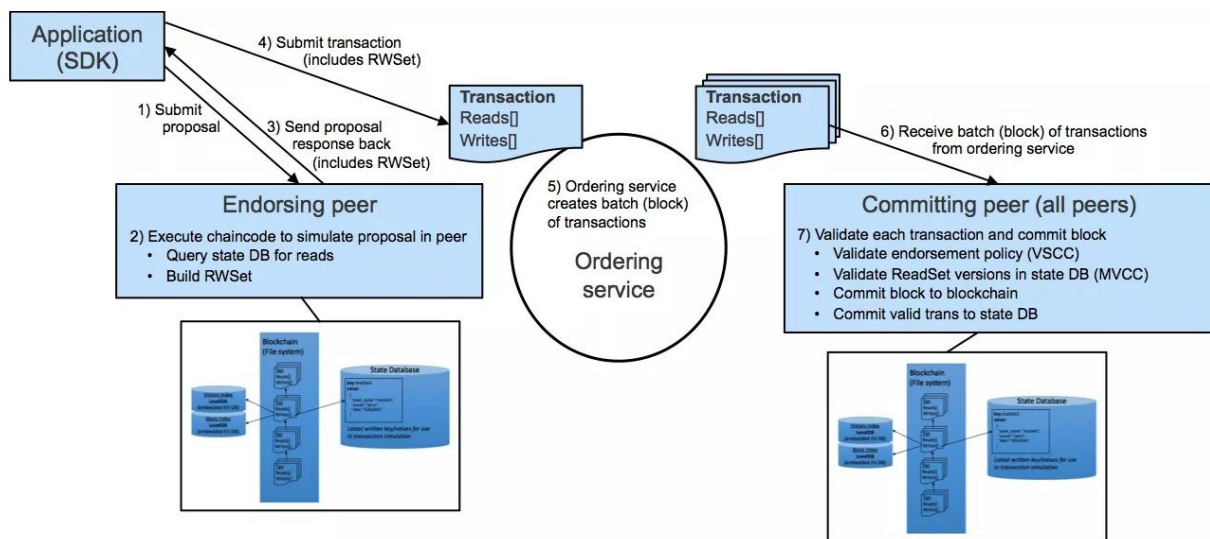
Το Hyperledger Fabric είναι ένα blockchain που λειτουργεί ως βάση για την ανάπτυξη προϊόντων, λύσεων και εφαρμογών που βασίζονται σε blockchain, χρησιμοποιώντας συστατικά μέρη plug-and-play που προορίζονται για χρήση στις ιδιωτικές επιχειρήσεις. Το Hyperledger Fabric ξεκίνησε από την Digital Asset και την IBM και έχει πλέον αναδειχθεί ως συνεργατική επιχείρηση η οποία φιλοξενείται από το Ίδρυμα Linux. Μεταξύ των διαφόρων έργων Hyperledger, το Fabric ήταν το πρώτο που βγήκε από το στάδιο "Επώασης" και έφτασε στο στάδιο "Active" το Μάρτιο του 2017.

Τα παραδοσιακά δίκτυα blockchain δεν μπορούν να υποστηρίξουν τις ιδιωτικές συναλλαγές και τα απόρρητα συμβόλαια που είναι καθοριστικά για τις επιχειρήσεις. Το Hyperledger Fabric σχεδιάστηκε έτσι ώστε να είναι ένα αρθρωτό, κλιμακωτό και ασφαλές θεμέλιο για την προσφορά βιομηχανικών λύσεων blockchain. Το Hyperledger Fabric ορίζεται ως ένα θεμέλιο

ανοιχτού κώδικα για τις επιχειρήσεις blockchain και φροντίζει για την αξιολόγηση των πιο σημαντικών χαρακτηριστικών blockchain για περιπτώσεις επαγγελματικής χρήσης. Μέσα στα ιδιωτικά βιομηχανικά δίκτυα, η επαληθεύσιμη ταυτότητα ενός συμμετέχοντος αποτελεί πρωταρχική απαίτηση. Το Hyperledger Fabric υποστηρίζει άδειες συμμετοχής, οι οποίες απαιτούν από όλους τους συμμετέχοντες στο δίκτυο να έχουν γνωστές ταυτότητες. Πολλοί επιχειρηματικοί τομείς, όπως η υγειονομική περίθαλψη και η χρηματοδότηση, δεσμεύονται από κανονισμούς για την προστασία των δεδομένων που απαιτούν τη διατήρηση δεδομένων σχετικά με τους διάφορους συμμετέχοντες και την αντίστοιχη πρόσβαση σε διάφορα σημεία δεδομένων. Το Fabric υποστηρίζει αυτή την ιδιότητα για τα μέλη της.

Η αρχιτεκτονική του Hyperledger Fabric διαχωρίζει τη ροή επεξεργασίας συναλλαγών σε τρία διαφορετικά στάδια - έξυπνα συμβόλαια αλυσιδωτού κώδικα που περιλαμβάνουν την κατανομημένη επεξεργασία και συμφωνία του συστήματος, την δημιουργία συναλλαγών και την επικύρωση και δέσμευση συναλλαγών. Αυτός ο διαχωρισμός προσφέρει πολλαπλά οφέλη - μειωμένο αριθμό επιπέδων εμπιστοσύνης και επαλήθευσης που διατηρεί το δίκτυο και την επεξεργασία δεδομένων πιο καθαρή, βελτιωμένη δυνατότητα κλιμάκωσης του δικτύου και καλύτερη συνολική απόδοση. Επιπλέον, η υποστήριξη του Hyperledger Fabric plug-and-play για διάφορα συστατικά μέρη επιτρέπει την εύκολη επαναχρησιμοποίηση και ενσωμάτωση των υπάρχουσών λειτουργιών. Για παράδειγμα, αν υπάρχει ήδη μια λειτουργία που επαληθεύει την ταυτότητα του συμμετέχοντα, ένα δίκτυο επιπέδου επιχείρησης χρειάζεται απλώς να συνδέσει και να επαναχρησιμοποιήσει αυτή την υπάρχουσα λειτουργία αντί να την δημιουργήσει εκ νέου.

Οι συμμετέχοντες στο δίκτυο έχουν τρεις διαφορετικούς ρόλους. Με λίγα λόγια, η πρόταση συναλλαγής υποβάλλεται στον υποψήφιο, βάσει της προκαθορισμένης πολιτικής επικύρωσης σχετικά με τον αριθμό των απαιτούμενων προσόντων. Μετά από επαρκείς εγκρίσεις από τον (τους) peer(s), μια παρτίδα ή ένα μπλοκ των συναλλαγών παραδίδεται στον υπεύθυνο. Οι υπεύθυνοι επιβεβαιώνουν ότι τηρήθηκε η πολιτική επικύρωσης και ότι δεν υπάρχουν συγκρουόμενες συναλλαγές. Μόλις ολοκληρωθούν και οι δύο έλεγχοι, οι συναλλαγές δεσμεύονται στο καθολικό. [31][33]



Hyperledger Fabric function system

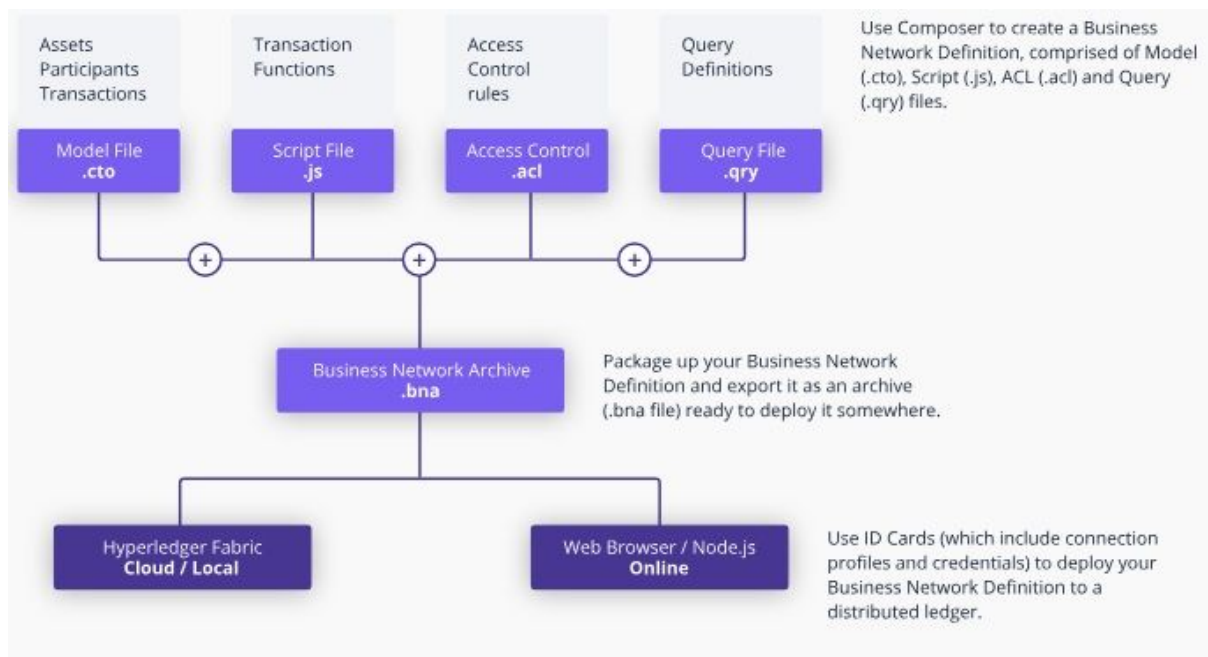
4.3 Hyperledger Composer

Το Hyperledger Composer είναι ένα σύνολο εργαλείων που επιτρέπει σε διάφορους ιδιοκτήτες επιχείρησης, φορείς εκμετάλλευσης και προγραμματιστές να δημιουργήσουν εφαρμογές blockchain και έξυπνα συμβόλαια που στοχεύουν στην επίλυση επιχειρηματικών προβλημάτων ή / και στη βελτίωση της αποτελεσματικότητάς τους. Το Hyperledger Composer είναι φτιαγμένο σε Javascript, μια γλώσσα προγραμματισμού ανεξάρτητη από κάποια πλατφόρμα που υποστηρίζει επίσης τη χρήση ενσωματωμένων βιβλιοθηκών και χρησιμοποιεί διαθέσιμες λειτουργίες και δέσμες ενεργειών για να καταστήσει τα βοηθητικά προγράμματα πιο κλιμακούμενα και επαναχρησιμοποιήσιμα. Χρησιμοποιώντας το Hyperledger Composer, ένας επιχειρηματίας χωρίς τεχνικές γνώσεις μπορεί εύκολα να συνεργαστεί με έναν προγραμματιστή για να δημιουργήσει συγκεκριμένες λειτουργίες. Περιλαμβάνει τον καθορισμό επιχειρηματικών κανόνων βάσει των οποίων θα διεκπεραιώνονται οι συναλλαγές blockchain, τον καθορισμό των περιουσιακών στοιχείων που ανταλλάσσονται σε περιπτώσεις αποκλειστικής χρήσης και τον καθορισμό των ελέγχων για τους συμμετέχοντες, τη ταυτότητά τους, τον ρόλο τους και τα επίπεδα πρόσβασης για την εκτέλεση των διαφόρων συναλλαγών.

Ομοίως, ένας προγραμματιστής που χρησιμοποιεί το Hyperledger Composer μπορεί εύκολα να δημιουργήσει και να διαμορφώσει βασικά στοιχεία του blockchain που περιλαμβάνουν τα ψηφιακά στοιχεία του δικτύου, τη λογική των συναλλαγών, τους συμμετέχοντες και τους ελέγχους πρόσβασης. Υποστηρίζει την κοινή χρήση, την επαναχρησιμοποίηση και την επεκτασιμότητα των λειτουργιών σε διάφορους οργανισμούς. Κάποιος μπορεί να δημιουργήσει εύκολα τα απαιτούμενα scripts και API που απαιτούνται για την υλοποίηση των επιχειρήσεων χρησιμοποιώντας το Hyperledger Composer. Υποστηρίζει επίσης περιπτώσεις χρήσης και δοκιμές σε πραγματικό χρόνο, οι οποίες μπορούν να εκτελεστούν ακόμη και μέσω του διαδικτυακού χώρου Composer χωρίς την ανάγκη τοπικών εγκαταστάσεων.

Χρησιμοποιώντας το Hyperledger Composer, είναι δυνατό για ένα άτομο να δημιουργήσει και να εκτελέσει ένα δείγμα blockchain και να δώσει περιορισμένη άδεια σε διάφορους συμμετέχοντες. Για παράδειγμα, μπορεί κανείς εύκολα να φτιάξει ένα "δίκτυο εμπορευμάτων" το οποίο θα διευκολύνει την εμπορία ειδών όπως τα φρούτα και τα λαχανικά, θα περιλαμβάνει συμμετέχοντες όπως αγρότες, φορτωτές και εισαγωγείς, θα καθορίζει μεμονωμένους ρόλους για κάθε συμμετέχοντα, θα καθορίζει και εκτελεί όρους συμφωνίας μεταξύ των συμμετεχόντων αποστολές, αναγνώριση, παρακολούθηση και αναφορά της κατάστασης των εμπορευμάτων σε διάφορα στάδια της αλυσίδας εφοδιασμού καθώς επίσης και διαχείριση των πληρωμών.

Το Hyperledger Composer προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα που περιλαμβάνουν την ταχύτερη δημιουργία εφαρμογών blockchain σε απλά βήματα, ομαλή και χαμηλού κόστους μοντελοποίηση και δοκιμές που επιτρέπουν στο χρήστη να κατασκευάζει, να δοκιμάζει και να αναπτύσσει διάφορες επιλογές και στη συνέχεια να εφαρμόζει αυτό που προσφέρει την καλύτερη δυνατή προσαρμογή. Στηρίζει επίσης την επαναχρησιμοποίηση υφιστάμενων εφαρμογών και API που μειώνουν τόσο την προσπάθεια όσο και το κόστος. [34]



4.4 Hyperledger Explorer

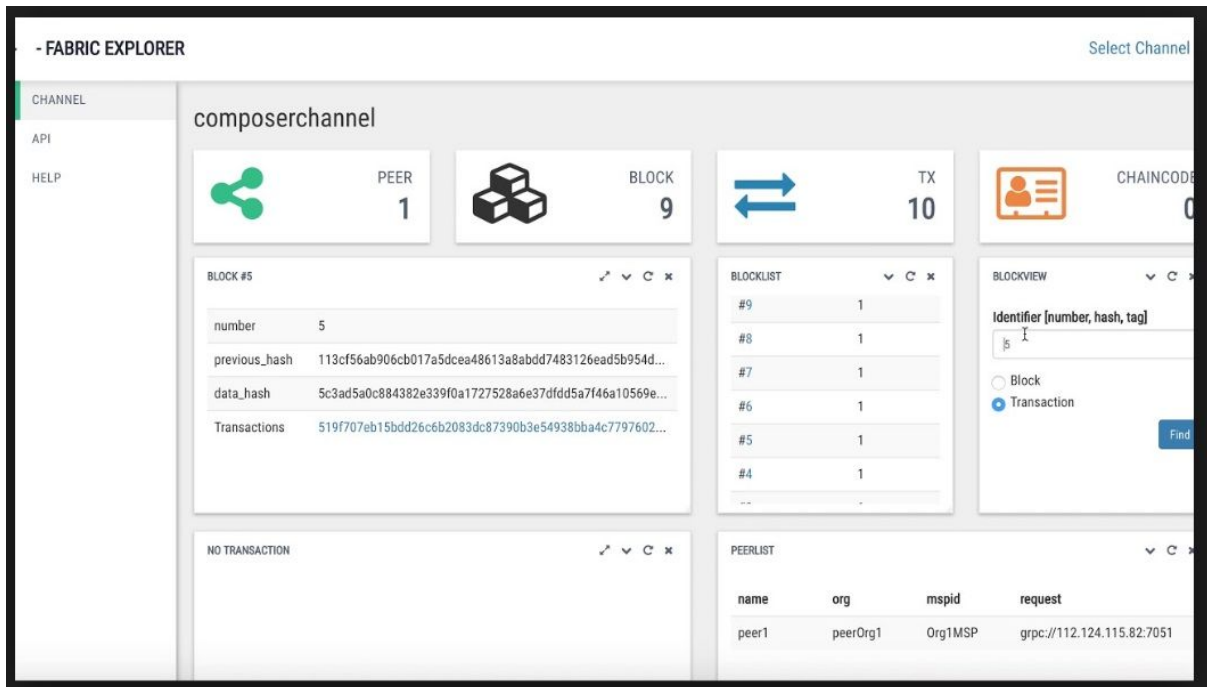
Το Hyperledger Explorer είναι μια ενότητα βοηθητικών εφαρμογών που επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν μια φιλική προς το χρήστη εφαρμογή, με την οποία ο χρήστης μπορεί να προβάλει, να ξεκινήσει να οργανώνει διάφορα αντικείμενα και λειτουργίες που αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του δικτύου blockchain. Δεδομένου ότι όλα τα ακατέργαστα δεδομένα blockchain είναι συνήθως σε μορφή που είναι δύσκολο να διαβαστεί για τον άνθρωπο, το Hyperledger Explorer προσπαθεί να παρέχει μια εύκολη απεικόνιση

χρησιμοποιώντας γραφήματα, διαγράμματα, εικόνες και πρότυπα, εκτός από τις συνηθισμένες λειτουργίες αναζήτησης και παρακολούθησης.

Η αρχιτεκτονική του περιλαμβάνει ένα διακομιστή ιστού που εκτελείται στο backend και είναι υπεύθυνο για την αλληλεπίδραση με όλα τα υπόλοιπα στοιχεία και τη διατήρηση της απαραίτητης επικοινωνίας με τον διακομιστή. Τα sockets του ιστού χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία μεταξύ του διακομιστή και των διαφόρων στοιχείων του προγράμματος περιήγησης του Hyperledger Explorer. Μια βάση δεδομένων RethinkDB χρησιμοποιείται για την αποθήκευση των απαραίτητων λεπτομερειών σχετικά με τα τμήματα blockchain όπως πληροφορίες σχετικά με τα μπλοκ, τις συναλλαγές και τα έξυπνα συμβόλαια όπου μπορεί να γίνει αναζήτηση για όλες τις απαραίτητες πληροφορίες. Ένα αποθετήριο ασφαλείας φροντίζει να διασφαλίζει μόνο την ασφαλή και εξουσιοδοτημένη πρόσβαση στον Explorer του Hyperledger.

Το Hyperledger Explorer επιτρέπει μια ενοποιημένη οπτικοποίηση σε επίπεδο επιχειρήσεων, η οποία μπορεί να χρειαστεί σε πραγματικό χρόνο από έναν προγραμματιστή blockchain που αναπτύσσει ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό ή συνιστώσα στο blockchain ή από έναν ερευνητή που επιδιώκει να μελετήσει τις ιστορικές εξελίξεις ή από φορείς εκμετάλλευσης blockchain που είναι υπεύθυνοι για τη διαχείριση του blockchain.

Το Hyperledger Explorer δημιουργήθηκε καθώς το έργο Hyperledger αυξάνεται σταθερά από την έναρξή του τον Δεκέμβριο του 2015 και τώρα χρησιμοποιείται και συμβάλλει σε περισσότερες από 130 οργανώσεις ανά τον κόσμο. Με τέτοια προσαρμοστικότητα σε ευρύ επίπεδο, προέκυψε η ανάγκη για ένα εύκολο στη χρήση, ερμηνεύσιμο από τον άνθρωπο βοηθητικό πρόγραμμα που προσφέρει μια εικόνα ενός ταμπλό σχετικά με τα γεγονότα που συμβαίνουν στο blockchain. Έτσι προέκυψε το Hyperledger Explorer, όπου αρχικά ξεκίνησε με τεχνολογική σταθερά από την IBM και την Intel, καθώς και από την εταιρεία εκκαθάρισης και διακανονισμού του χρηματοπιστωτικού τομέα DTCC. Καθένας από αυτούς ανέπτυξε αρχικά τις δικές του εκδόσεις του Explorer και αργότερα συγχώνευσαν τις προσπάθειές τους για την επίτευξη του κοινού στόχου στο πλαίσιο του έργου Hyperledger. [35]



Hyperledger explorer demo

4.5 Hyperledger Burrow

Το Hyperledger Burrow είναι ένα από τα έργα του Hyperledger, το οποίο λειτουργεί ως ένα εξουσιοδοτημένο blockchain της Ethereum. Η κύρια λειτουργία του είναι να εκτελέσει τον προγραμματιστικό κώδικα του συμβολαίου Ethereum σε μια εγκεκριμένη εικονική μηχανή. Το Hyperledger Burrow φιλοξενείται από το Linux Foundation και σχεδιάστηκε αρχικά από την Monax, μια ανοιχτή πλατφόρμα για την κατασκευή, την αποστολή και την εκτέλεση εφαρμογών βασισμένων σε blockchain για επιχειρηματικά οικοσυστήματα. Η εταιρεία Intel έχει επίσης συγχρηματοδοτήσει το έργο, το οποίο βρίσκεται σήμερα σε στάδιο επώασης.

Το Hyperledger Burrow λειτουργεί ως εξουσιοδοτημένος μηχανισμός έξυπνων συμβολαίων, η κύρια εργασία του οποίου είναι η εκτέλεση και η επεξεργασία έξυπνων συμβολαίων με ασφαλή και αποδοτικό τρόπο. Είναι κατασκευασμένο για περιβάλλον πολλαπλών αλυσίδων που υποστηρίζει τη βελτιστοποίηση της εφαρμογής.

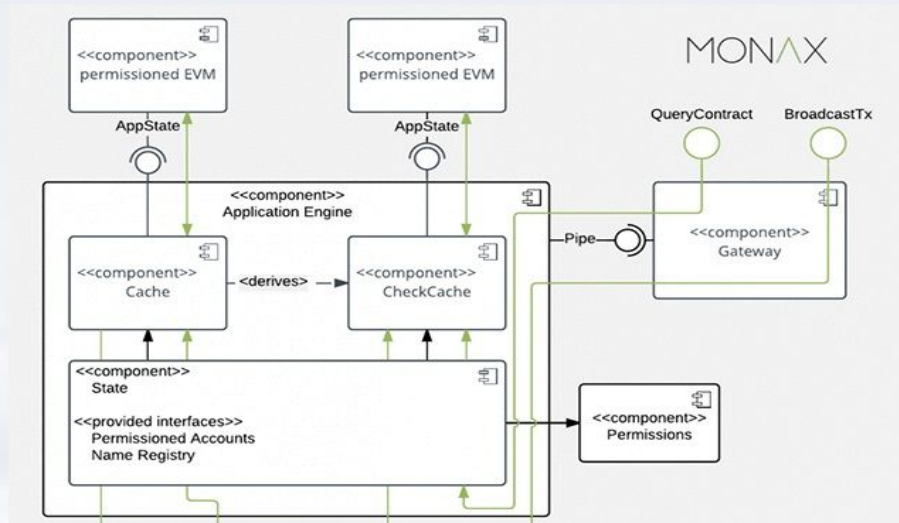
Πολλά δίκτυα blockchain, όπως το Ethereum, υποστηρίζουν έξυπνα συμβόλαια, συμβόλαια αυτοελέγχου που έχουν συμβατικούς όρους γραμμένους απευθείας στον κώδικα. Με απλά λόγια, το Hyperledger Burrow ενεργεί ως έξυπνος σύμβουλος διερμηνείας διευκολύνοντας την εκτέλεση τέτοιων συμβολαίων στο δίκτυο Ethereum (EVM). Η EVM εκτελεί δέσμες ενεργειών της εταιρίας Ethereum χρησιμοποιώντας ένα παγκόσμιο δίκτυο δημόσιων κόμβων. Το Burrow λειτουργεί ως κόμβος στο blockchain, το οποίο χρησιμοποιεί πρότυπα EVM για να παρέχει τόσο την ακρίβεια των διαφόρων συναλλαγών όσο και την υψηλή απόδοση αυτών των συναλλαγών. Ένας μηχανισμός συναίνεσης φροντίζει για την παραγγελία και τον χειρισμό διαφόρων συναλλαγών στο blockchain και εξασφαλίζει την υψηλή απόδοσή τους.

Παρέχει ένα ενσωματωμένο σετ επικυρώσεων συναλλαγών και επίσης αποτρέπει τυχόν κακόβουλες προσπάθειες να σπάσει η και να μπλοκάρει κανείς το blockchain. Ο μηχανισμός συναίνεσης παραμένει άγνωστος στις εφαρμογές συμβολαίου, καθώς το επίπεδο Application Blockchain Interface (ABCI), τα διατηρεί ξεχωριστά, εξασφαλίζοντας την ασφάλεια του βασικού κινητήρα από τις διάφορες εφαρμογές, οι οποίες μπορεί μερικές φορές να περιλαμβάνουν κακόβουλες λειτουργίες.

Κάθε φορά που μια συναλλαγή πραγματοποιείται στο δίκτυο blockchain απαιτεί την εκτέλεση ενός συμβατικού κώδικα, το στοιχείο Smart Contract Application (SCA) ενεργοποιεί την απαραίτητη εκτέλεση του κώδικα αυτού του λογαριασμού σε μια εγκεκριμένη εικονική μηχανή Ethereum (EVM). Η δουλειά ενός EVM είναι να διασφαλίσει ότι οι προδιαγραφές του κώδικα λειτουργίας Ethereum τηρούνται από τον κώδικα της εφαρμογής και ότι οι απαιτούμενες άδειες είναι σωστές. Ενώ το Hyperledger Burrow παραμένει σήμερα σε στάδιο επώασης, στο μέλλον μπορεί να επιτύχει καλύτερη απόδοση για να ανταποκριθεί στις επιχειρηματικές ανάγκες.

Αναμένεται να υποστηρίξει τη διαχείριση ταυτότητας, την επικοινωνία μεταξύ των τμημάτων, το οικοσύστημα πολλαπλών αλυσίδων, τη διαχείριση του κύκλου ζωής του μπλοκ και την έξυπνη διαχείριση του κύκλου ζωής των συμβολαίων. Αυτά τα χαρακτηριστικά θα βοηθήσουν το Hyperledger Burrow να προσφέρει βελτιωμένη ασφάλεια, ταυτότητα και ιδιωτικότητα, με δυνατότητα βελτίωσης της επεκτασιμότητας, των επιδόσεων και της διακυβέρνησης των δικτύων blockchain. [36]

Hyperledger Incubation: Burrow Integrates Ethereum Virtual Machine



by ROGER STRUKHOFF
APRIL 14, 2017

4.6 Hyperledger Sawtooth

Το Hyperledger Sawtooth είναι ένα έργο ανοικτού κώδικα και λειτουργεί ως ένα σύστημα blockchain σε επίπεδο επιχείρησης που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία και τη λειτουργία διανεμημένων εφαρμογών και δικτύων λογιστικών βιβλίων ειδικά για επιχειρήσεις. Αναπτύχθηκε από την Intel Corp (INTC), η υποκείμενη σχεδιαστική φιλοσοφία του Hyperledger Sawtooth αποσκοπεί στο να διατηρήσει τα χαρτοφυλάκια πραγματικά διανεμημένα και να καταστήσει τα έξυπνα συμβόλαια πολύ ασφαλή και κατάλληλα για τις επιχειρήσεις.

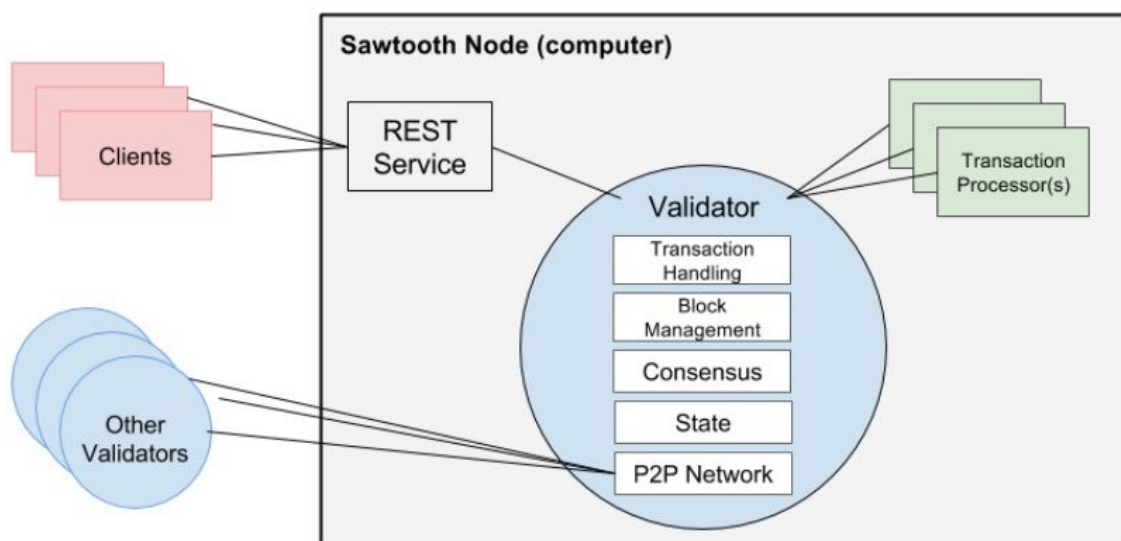
Στα περισσότερα πρότυπα συστήματα που βασίζονται στο blockchain, ο πυρήνας και οι εφαρμογές φιλοξενούνται και εκτελούνται στην ίδια πλατφόρμα, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα επιδόσεων καθώς και προβλήματα ασφαλείας.

Το Hyperledger Sawtooth διαχωρίζει τον πυρήνα του συστήματος από το περιβάλλον της εφαρμογής, απλοποιώντας έτσι την ανάπτυξη εφαρμογών, διατηρώντας παράλληλα το σύστημα ασφαλές. Χρησιμοποιώντας αυτή την αρχιτεκτονική, ο προγραμματιστής μπορεί να δημιουργήσει εφαρμογές στη γλώσσα προγραμματισμού που θα επιλέξει, να φιλοξενήσει, να λειτουργήσει και να τις τρέξει χωρίς να παρεμβαίνει στο κεντρικό σύστημα του blockchain. Οι υποστηριζόμενες γλώσσες περιλαμβάνουν C ++, Go, Java, JavaScript, Python και Rust. Μια εφαρμογή Sawtooth μπορεί να βασίζεται σε μια βασική επιχειρησιακή λογική που απαιτείται για μια επιχειρησιακή ανάγκη ή μπορεί να αναπτυχθεί και να λειτουργήσει ως συμβατική εικονική μηχανή που έχει αυτοδιοικούμενο μηχανισμό για τη δημιουργία, την κοινοποίηση και την εκτέλεση των συμβολαίων μεταξύ διαφόρων συμμετεχόντων στο blockchain.

Το κεντρικό σύστημα επιτρέπει στις εφαρμογές να συνυπάρχουν στο ίδιο blockchain, επιλέγει τους κανόνες συναλλαγής, επιλέγει τον απαραίτητο μηχανισμό αδειοδότησης και ορίζει τους αλγόριθμους συναίνεσης που χρησιμοποιούνται για την ολοκλήρωση της λειτουργίας του ψηφιακού ημερολογίου κατά τρόπο που να ικανοποιεί καλύτερα τις ανάγκες μιας επιχείρησης.

Το Sawtooth επιτρέπει επιλεκτικές άδειες - δηλαδή, μπορεί να αναπτύξει εύκολα ορισμένα clusters των κόμβων Sawtooth με διαφορετικές άδειες στα ίδια blockchains. Το ημερολόγιο αποθηκεύει τις απαραίτητες λεπτομέρειες σχετικά με τις άδειες, τους κόμβους και τις ταυτότητες. Η λειτουργική απόδοση του δικτύου Sawtooth ενισχύεται από τον μηχανισμό εκτέλεσης παράλληλων συναλλαγών, ο οποίος έχει το πάνω χέρι στον μηχανισμό σειριακής εκτέλεσης που συχνά αποτελεί εμπόδιο όταν ασχολείται κανείς με μεγάλους όγκους συναλλαγών σε πολλά δημοφιλή δίκτυα κρυπτογράφησης.

Το Sawtooth υποστηρίζει μηχανισμό Proof of Elapsed Time (POET) που προσφέρει οφέλη από τη χαμηλή χρήση πόρων και τη χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και χρησιμοποιείται συνήθως στα δίκτυα blockchain για να αποφασίσει τα δικαιώματα εξόρυξης ή τους νικητές του δικτύου. Ορισμένα παραδείγματα στον πραγματικό κόσμο που χρησιμοποιούν εφαρμογές που βασίζονται σε Sawtooth είναι το Sawtooth Supply Chain, το οποίο βοηθά μια επιχείρηση να παρακολουθεί τις πληροφορίες σχετικές με την υλικοτεχνική υποδομή και την υλικοτεχνική υποστήριξη ενός στοιχείου που αντιπροσωπεύεται στο μπλοκ, το Sawtooth Marketplace, το οποίο βοηθά τους συμμετέχοντες να εμπορεύονται συγκεκριμένες ποσότητες ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων στο blockchain και το Sawtooth Private UTXO, το οποίο διευκολύνει τη δημιουργία και εμπορία ψηφιακών στοιχείων, συμπεριλαμβανομένων συναλλαγών off-ledger και ιδιωτών. [37]



5. Υλοποίηση δομής δεδομένων Blockchain & Hyperledger

Fabric

Σε αυτή την ενότητα θα αναλυθεί η δομή δεδομένων του blockchain καθώς και ένα demo του Hyperledger Fabric της IBM. Η γλώσσα ανάπτυξης είναι η Python σε λειτουργικό σύστημα Ubuntu 18.04.

5.1 Δομή δεδομένων Blockchain

Μία δομή δεδομένων δεν είναι αρκετή για να φτιαχτεί ένα blockchain. Ένα βασικό στοιχείο στην υλοποίηση ενός blockchain είναι το hashing. Το blockchain χρησιμοποιεί SHA-256. Στην python το SHA-256 δημιουργείται ως εξής:

```
import hashlib as hasher
hashlib.sha256(b"my first blockchain").hexdigest()
```

Οι παραπάνω γραμμες κωδικα μπορούν να μετατρέψουν οτιδήποτε εφόσον μπορούμε να το αναπαραστήσουμε σε αλφαριθμητικό, σε ενα 256-bit αλφαριθμητικό.

Στην αρχή θα πρέπει να δημιουργήσουμε μια κλάση η οποια θα δημιουργεί το αντικείμενο, στην δική μας περίπτωση το block:

```
import hashlib
from time import sleep

class Block:
def __init__(self, index, timestamp, data, previous_hash):
    self.index = index
    self.timestamp = timestamp
    self.data = data
    self.previous_hash = previous_hash
    self.nonce, self.hash = self.hash_miner()
```

Στην συνέχεια δημιουργούμε τον miner οπου ορίζει τον βαθμό δυσκολίας δηλαδή πόσα μηδενικά θα πρέπει οπωσδήποτε να υπάρχουν μπροστά:

```
def hash_miner(self, difficulty="0000"):
    nonce = 0
    while True:
        hash = self.hash_block(nonce)
        if hash.startswith(difficulty):
            return [nonce, hash]
        else:
            nonce += 1
```

Αφου ολοκληρωθει και αυτό το βήμα προχωράμε με το hashing όλων των χαρακτηριστικών του αντικειμένου μας:

```
def hash_block(self, nonce=0):
    sha = hasher.sha256()
    sha.update(str(nonce).encode('utf-8') +
               str(self.index).encode('utf-8') +
               str(self.timestamp).encode('utf-8') +
               str(self.data).encode('utf-8') +
               str(self.previous_hash).encode('utf-8'))
    return sha.hexdigest()
```

Με αυτόν τον τρόπο δημιουργούμε ένα αλφαριθμητικό και στην συνεχεια το μετατρέπουμε σε ένα 256-bit αλφαριθμητικό. Τώρα είμαστε έτοιμοι να δημιουργήσουμε το blockchain μας. Το πρώτο block σε κάθε blockchain ονομάζεται genesis block και δημιουργείται ετσι:

```
def genesis_block():
    return Block(0, date.datetime.now(), "Genesis Block", "0")
```

Τα επόμενα block του blockchain δημιουργούνται ως εξής:

```
def next_block(last_block):
    this_index = last_block.index + 1
    this_timestamp = date.datetime.now()
    this_data = input('Enter your data: ')
    this_hash = last_block.hash
    return Block(this_index, this_timestamp, this_data, this_hash)

blockchain = [genesis_block()]
previous_block = blockchain[0]
blocks = 5 //αριθμός του block που θα δημιουργηθούν
```

Τέλος, εμφανίζουμε το blockchain στην κονσόλα ζητώντας από τον χρήστη στην αρχή να πληκτρολογήσει τα δεδομένα που θέλει να μπουν στο blockchain:

```
for i in range(0, blocks):
    block_to_add = next_block(previous_block)
    blockchain.append(block_to_add)
    previous_block = block_to_add
    print("\nBlock #{} was mined successfully".format(block_to_add.index))
    print("Previous Hash: {}".format(block_to_add.previous_hash))
    print("Hash: {}".format(block_to_add.hash))
    print("Date and Time: {}".format(block_to_add.timestamp))
    print("Nonce: {}\n".format(block_to_add.nonce))
```

[10]

5.2 Υλοποίηση Hyperledger IBM-blockchain-insurance-app

Για να λειτουργήσει το δίκτυο θα πρέπει πρώτα να εγκαταστήσουμε στον υπολογιστή κάποια προαπαιτούμενα:

- Docker - latest
- Docker Compose - latest
- NPM - latest
- nvm - latest
- Node.js - latest
- Git client - latest
- Python - 2.7.x

Εκτέλεση της εφαρμογής:

1) Κλωνοποιούμε το αποθετήριο:

```
git clone https://github.com/IBM/build-blockchain-insurance-app
```

2)Συνδεόμαστε χρησιμοποιώντας τα διαπιστευτήρια του Docker.

```
docker login
```

3)Εκτελούμε το script για να κατεβάσουμε και να δημιουργήσουμε εικόνες docker για τους παραγγελιοδοχούς, ασφαλιστές-peer, αστυνόμους-peer, πωλητές-peer, επιδιορθωτές βλαβών-peer, την web εφαρμογή και τις αρχές πιστοποίησης του κάθε peer. Αυτό θα διαρκέσει λίγα λεπτά.

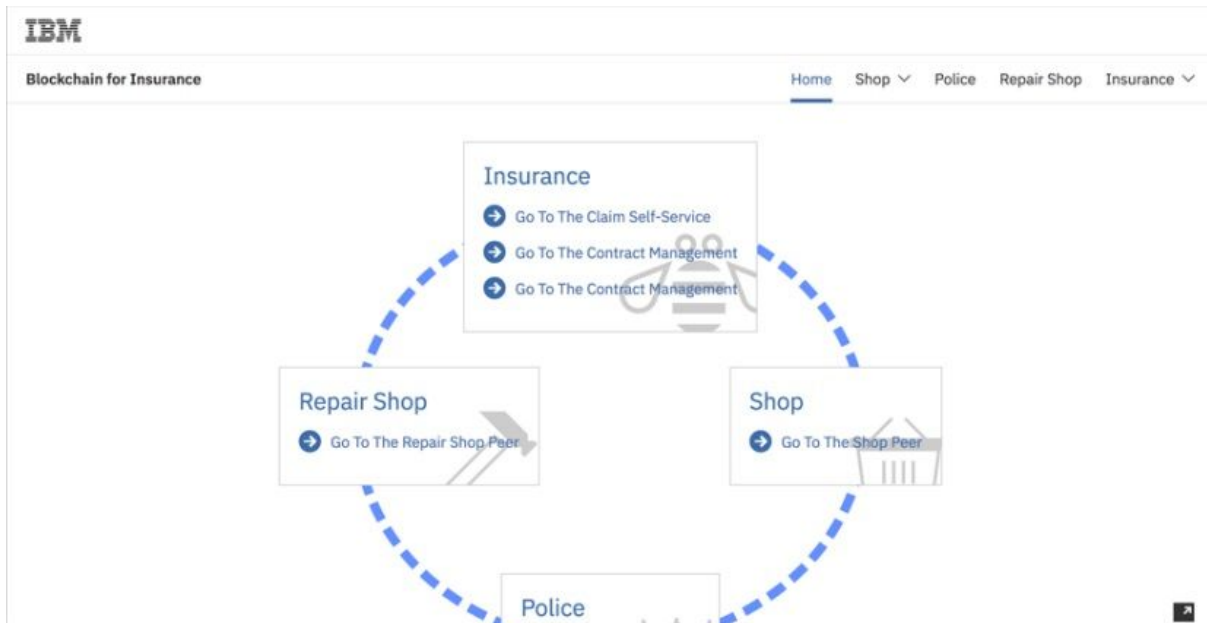
```
cd build-blockchain-insurance-app  
./build_ubuntu.sh
```

4)Μετά την ολοκλήρωση, θα πρέπει να δείτε την ακόλουθη έξοδο στην κονσόλα:

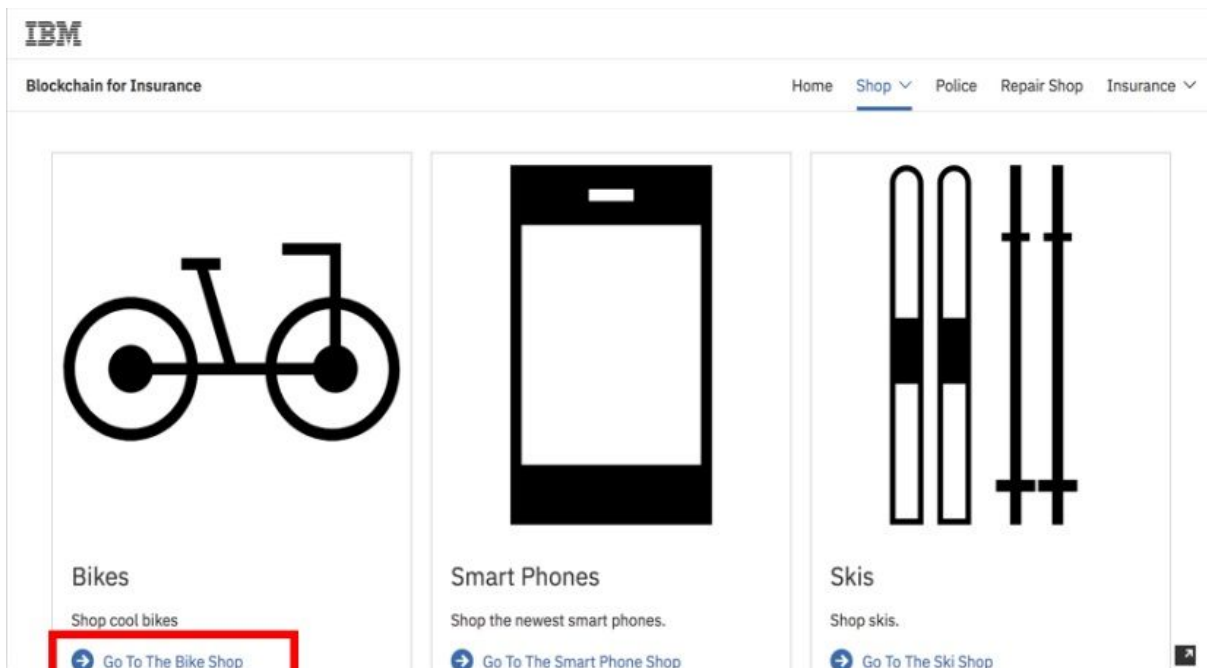
```
> blockchain-for-insurance@2.1.0 serve /app  
> cross-env NODE_ENV=production&&node ./bin/server  
  
/app/app/static/js  
Server running on port: 3000  
Default channel not found, attempting creation...  
Successfully created a new default channel.  
Joining peers to the default channel.  
Chaincode is not installed, attempting installation...  
Base container image present.  
info: [packager/Golang.js]: packaging GOLANG from bcins  
info: [packager/Golang.js]: packaging GOLANG from bcins  
info: [packager/Golang.js]: packaging GOLANG from bcins  
info: [packager/Golang.js]: packaging GOLANG from bcins  
Successfully installed chaincode on the default channel.  
Successfully instantiated chaincode on all peers.
```

5)Χρησιμοποιούμε το σύνδεσμο <http://localhost:3000> για να φορτώσουμε την web εφαρμογή στο πρόγραμμα περιήγησης.

Στην αρχική σελίδα εμφανίζονται οι συμμετέχοντες (Peers) στο δίκτυο. Μπορούμε να δούμε ότι υπάρχει ένα ασφαλιστικό, ένα επιδιορθωτικό κατάστημα, η αστυνομία και το Peer Shop που εφαρμόζονται. Αυτοί είναι οι συμμετέχοντες στο δίκτυο.




6) Εάν πατήσουμε στην καρτέλα που λέει Shop θα μας εμφανιστούν όλα τα προϊόντα τα οποία μπορούμε να προμηθευτούμε.



Ας πούμε ότι θέλουμε να αγοράσουμε ένα ποδήλατο. Πατάμε το κουμπί που λέει go to the bike shop. Εκεί θα μας εμφανιστούν όλα τα διαθέσιμα ποδήλατα που μπορούμε να αγοράσουμε. Επιλέγουμε το ποδήλατο που μας ενδιαφέρει και πατάμε next.

Bike Shop
Buy a Bike
Choose a Product:



Colour: Grey
Type: All-Mountain

Product Brand:

Product Model:

Price:

Serial No.:

[Next](#)

7) Έχουμε την επιλογή ανάμεσα σε διαφορετικά ασφαλιστικά συμβόλαια με διαφορετική κάλυψη, όρους και προϋποθέσεις. Απαιτείται να πληκτρολογήσουμε τα προσωπικά μας δεδομένα και να επιλέξουμε την ημερομηνία της έναρξης και λήξης της σύμβασης. Δεδομένου ότι υπάρχει μια τάση βραχυπρόθεσμων συμβολαίων ή συμβολαίων που βασίζονται σε συμβάντα στον ασφαλιστικό κλάδο, έχουμε την ευκαιρία να επιλέξουμε τη διάρκεια της σύμβασης σε καθημερινή βάση. Η ημερήσια τιμή του ασφαλιστικού συμβολαίου υπολογίζεται με έναν τύπο που είχε καθοριστεί στο chaincode. Κάνοντας κλικ στο επόμενο, θα μεταβούμε σε μια οθόνη που συνοψίζει την αγορά μας και μας δείχνει το συνολικό ποσό.

IBM
Blockchain for Insurance

Home [Shop](#) Police Repair Shop Insurance

Bike Shop
Buy Insurance for the Bike

Contract:

Daily Price:

Theft Protection:

Contract Terms:

First Name:*

Last Name:*

E-mail Address:*

Start Date:*

End Date:*

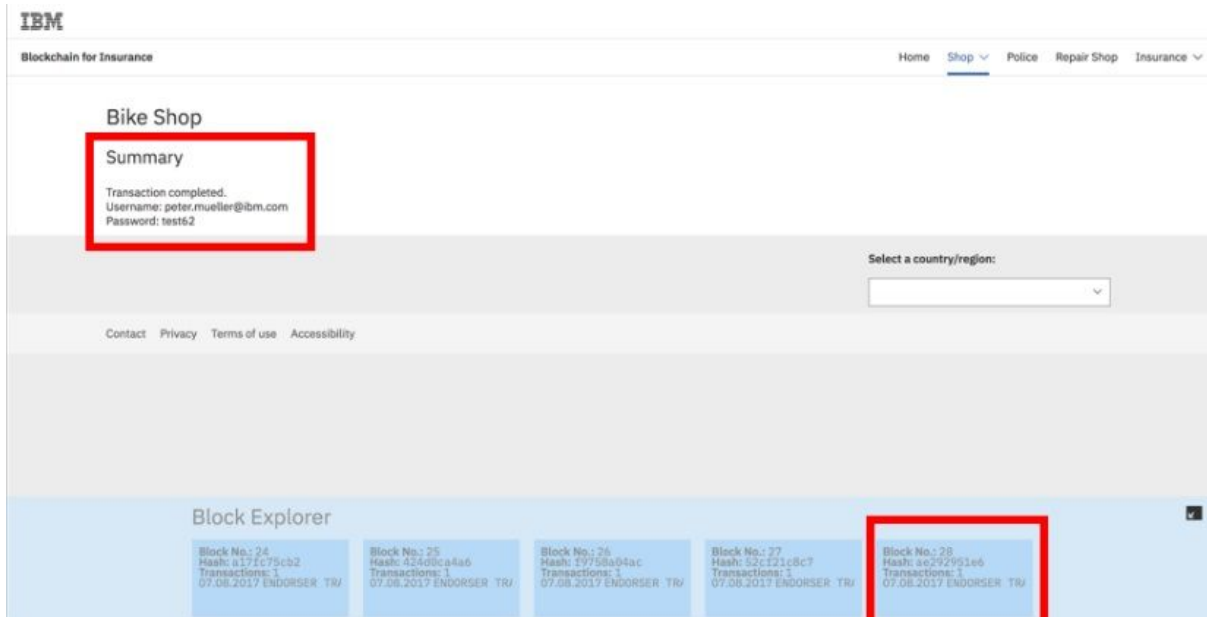
[Next](#)

Select a country/region:

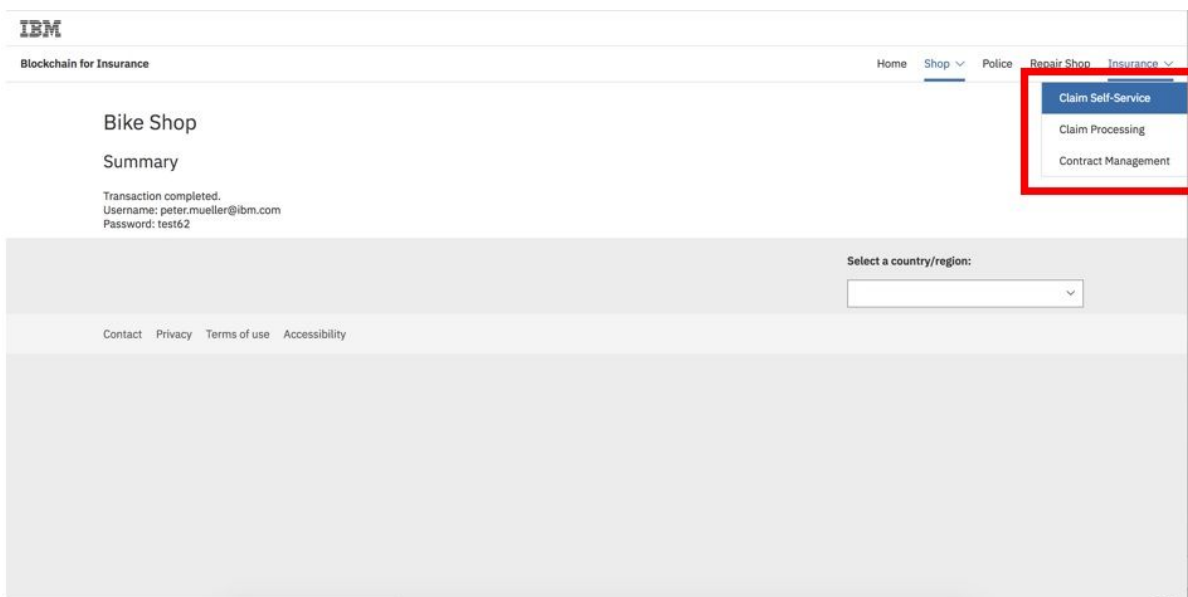
8) Η εφαρμογή θα μας δείξει το συνολικό ποσό της αγοράς μας. Κάνοντας κλικ στην επιλογή "παραγγελία" συμφωνούμε με τους όρους και τις προϋποθέσεις και κλείνουμε τη συμφωνία

(υπογραφή της σύμβασης). Επιπλέον, θα λάβουμε ένα μοναδικό όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης. Τα διαπιστευτήρια σύνδεσης θα χρησιμοποιηθούν μόλις υποβάλουμε μια αξίωση. Έτσι ένα μπλοκ γράφεται στο Blockchain.

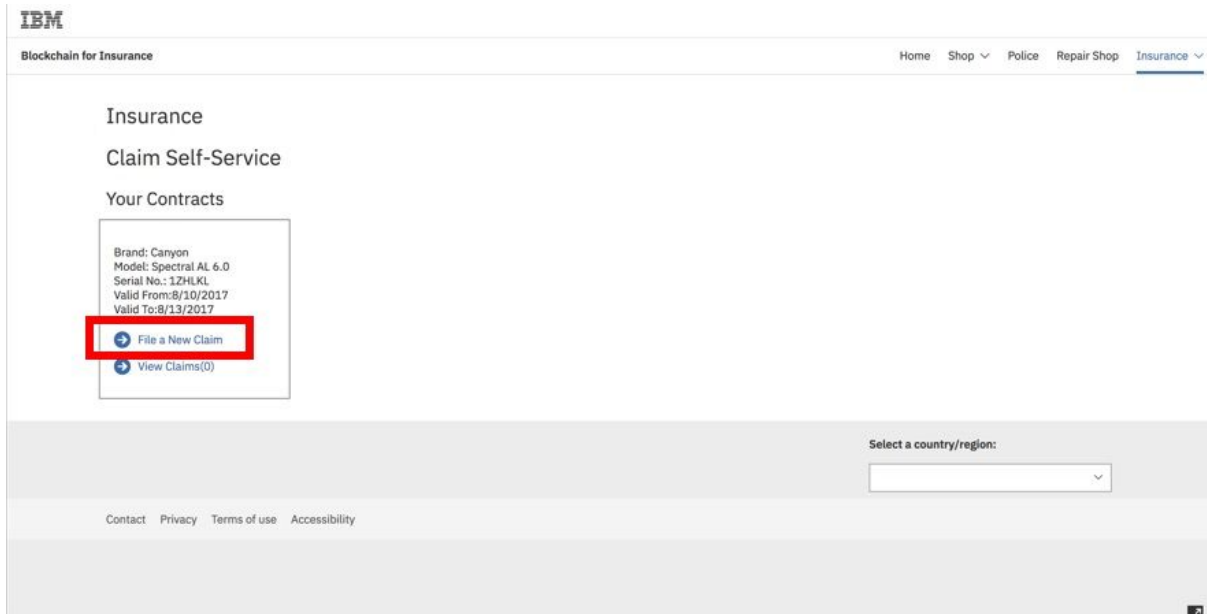
Σημείωση: Μπορούμε να δούμε το μπλοκ κάνοντας κλικ στο μαύρο βέλος στο κάτω δεξιά μέρος.



9) Μόλις συμβεί ένα περιστατικό, ο πελάτης μπορεί να υποβάλει δήλωση μόνος του, επιλέγοντας την καρτέλα "διεκδίκηση αυτοεξυπηρέτησης".



10) Ο πελάτης θα κληθεί να συνδεθεί χρησιμοποιώντας τα διαπιστευτήρια που του είχαν δοθεί πριν. Μπορεί να υποβάλει νέο αίτημα επιλέγοντας την καρτέλα που εμφανίζεται παρακάτω.



11) Ο ποδηλάτης μπορεί να περιγράψει εν συντομία τις ζημιές στο ποδήλατό του και / ή να επιλέξει αν έχει κλαπεί. Σε περίπτωση κλοπής του ποδηλάτου, η αξίωση θα διεκπεραιωθεί μέσω της αστυνομίας η οποία πρέπει να επιβεβαιώσει ή να αρνηθεί την κλοπή. Σε περίπτωση που υπάρχει μόνο ζημιά, η αξίωση θα διεκπεραιωθεί μέσω του συνεργείου επισκευής.

Περίπτωση κλοπής:

Μόλις ο ποδηλάτης υποβάλει την αξίωση, θα εμφανιστεί στο πλαίσιο που σημειώνεται με κόκκινο χρώμα. Επιπλέον, γράφεται ένα ακόμα μπλοκ στην αλυσίδα.

Ο ποδηλάτης μπορεί επίσης να δει τις ενεργές αξιώσεις. Σημείωση: Ίσως χρειαστεί να ξανασυνδεθούμε στην επεξεργασία απαιτήσεων για να δούμε τη νέα ενεργή αξίωση.

Insurance

Claim Self-Service

Your Contracts

Brand: Canyon
Model: Spectral AL 6.0
Serial No.: 1ZHLKL
Valid From: 8/10/2017
Valid To: 8/13/2017

[File a New Claim](#)

[View Claims\(1\)](#)

Select a country/region:

Contact Privacy Policy

Block No.: 26
Hash: 19758a94ac
Transactions: 1
07.08.2017 ENDORSER TR/

Block No.: 27
Hash: 52cf21c8c7
Transactions: 1
07.08.2017 ENDORSER TR/

Block No.: 28
Hash: ae292951e6
Transactions: 1
07.08.2017 ENDORSER TR/

Block No.: 29
Hash: 3ee55ad2c7
Transactions: 1
07.08.2017 ENDORSER TR/

Block No.: 30
Hash: d18619639e
Transactions: 1
07.08.2017 ENDORSER TR/

Insurance

Claim Self-Service

Claims to Selected Contract

Accident

Creation Date: 8/7/2017
Theft:
Description: Accident
Status: Being Processed

Creation Date: 8/7/2017
Theft:
Description:
Status: Expecting confirmation from police

Select a country/region:

Contact Privacy Terms of use Accessibility

Block Explorer

Block No.: 26
Hash: 19758a94ac
Transactions: 1
07.08.2017 ENDORSER TR/

Block No.: 27
Hash: 52cf21c8c7
Transactions: 1
07.08.2017 ENDORSER TR/

Block No.: 28
Hash: ae292951e6
Transactions: 1
07.08.2017 ENDORSER TR/

Block No.: 29
Hash: 3ee55ad2c7
Transactions: 1
07.08.2017 ENDORSER TR/

Block No.: 30
Hash: d18619639e
Transactions: 1
07.08.2017 ENDORSER TR/

Επιλέγοντας την καρτέλα "Claim Processing", η ασφαλιστική εταιρεία μπορεί να δει όλες τις ενεργές αξιώσεις που δεν έχουν ακόμη υποβληθεί σε επεξεργασία. Ένας υπάλληλος μπορεί να αποφασίσει σχετικά με τους ισχυρισμούς σε αυτό το στάδιο. Δεδομένου ότι εξακολουθούμε να εξετάζουμε τη κλοπή πρέπει να επιβεβαιωθεί ή να απορριφθεί από την αστυνομία. Ως εκ τούτου, η ασφαλιστική εταιρεία μπορεί να απορρίψει την αίτηση μόνο σε αυτό το στάδιο.

Insurance

Unprocessed Claims

Claim Self-Service

Claim Processing

Contract Management

Accident	
Description:	Accident
Creation Date:	8/7/2017
Theft Involved:	<input type="checkbox"/>
Reimbursable:	<input type="text" value="0"/>
	<input type="button" value="Repair"/> <input type="button" value="Reimburse"/> <input type="button" value="Reject"/>

Description:	
Creation Date:	8/7/2017
Theft Involved:	<input checked="" type="checkbox"/>
Reimbursable:	<input type="text" value="0"/>
	<input type="button" value="Reject"/>

Select a country/region:

[Contact](#) [Privacy](#) [Terms of use](#) [Accessibility](#)

Το Police Peer μπορεί να δει τις αξιώσεις που περιλαμβάνουν την κλοπή. Σε περίπτωση που το ποδήλατο έχει δηλωθεί κλεμμένο, μπορούν να επιβεβαιώσουν την αξίωση και να συμπεριλάβουν έναν αριθμό αναφοράς αρχείου. Σε περίπτωση που δεν έχει αναφερθεί κλοπή, μπορούν να απορρίψουν την απαίτηση και δεν θα υποβληθεί σε επεξεργασία.

Police

Theft Claim	
Name:	peter mueller
Brand:	Canyon
Model:	Spectral AL 6.0
Serial No.:	12HLKL
Description:	
File Reference:	<input type="text" value="A2456"/>
	<input type="button" value="Confirm"/> <input type="button" value="Reject"/>

Select a country/region:

[Contact](#) [Privacy](#) [Terms of use](#) [Accessibility](#)

Εάν η αστυνομία επιβεβαιώσει ότι το ποδήλατο οντως κλάπηκε, τότε θα προστεθεί ακόμη ένα μπλοκ στην αλυσίδα.

IBM
Blockchain for Insurance

Home Shop Police Repair Shop Insurance

Police

No outstanding theft claims.

Select a country/region:

Contact Privacy Terms of use Accessibility

Block Explorer

Block No.: 27 Hash: 52c721c8c7 Transactions: 1 07.08.2017 ENDORSER TR/	Block No.: 28 Hash: a92951e6 Transactions: 1 07.08.2017 ENDORSER TR/	Block No.: 29 Hash: 3ee5ad2c7 Transactions: 1 07.08.2017 ENDORSER TR/	Block No.: 30 Hash: c18619639e Transactions: 1 07.08.2017 ENDORSER TR/	Block No.: 31 Hash: a516f659b8 Transactions: 1 07.08.2017 ENDORSER TR/
---	---	--	---	---

Επιστρέφοντας στην καρτέλα "Claim Processing" μπορούμε να δούμε ότι η ασφαλιστική εταιρεία έχει την επιλογή να επιστρέψει την αξίωση τώρα επειδή η αστυνομία είχε επιβεβαιώσει ότι το ποδήλατο έχει κλαπεί. Το μπλοκ γράφεται στην αλυσίδα.

IBM
Blockchain for Insurance

Home Shop Police Repair Shop Insurance

Insurance

Unprocessed Claims

Accident Description: Accident Creation Date: 8/7/2017 Theft Involved: <input type="checkbox"/> Reimbursable: 0 Repair Reimburse Reject	Theft Description: Theft Creation Date: 8/7/2017 Theft Involved: <input checked="" type="checkbox"/> Reimbursable: 0 Reimburse Reject
---	---

Select a country/region:

Contact Privacy Terms of use Accessibility

Ο ποδηλάτης μπορεί να δει τη νέα κατάσταση της αξίωσης του που άλλαξε σε επιστρεφόμενη.

Insurance

Claim Self-Service

Claims to Selected Contract

Accident Creation Date: 8/7/2017 Theft: <input type="checkbox"/> Description: Accident Status: Being Processed	Creation Date: 8/7/2017 Theft: <input checked="" type="checkbox"/> Description: Status: Reimbursement, File Reference: AZ456, \$0.00
---	---

Select a country/region:

[Contact](#) [Privacy](#) [Terms of use](#) [Accessibility](#)

Block Explorer

Block No.: 28
Hash: a0292951e6
Transactions: 1
07.08.2017 ENDORSER TR/Block No.: 29
Hash: 1ee55a02c7
Transactions: 1
07.08.2017 ENDORSER TR/Block No.: 30
Hash: d18619639e
Transactions: 1
07.08.2017 ENDORSER TR/Block No.: 31
Hash: a516f659b8
Transactions: 1
07.08.2017 ENDORSER TR/Block No.: 32
Hash: a19a9975a4
Transactions: 1
07.08.2017 ENDORSER TR/*Περίπτωση ατυχήματος:*

Η καρτέλα "δικεπεραίωση αξιώσεων" εμφανίζει τις μη επεξεργασμένες αξιώσεις. Ένας υπάλληλος μπορεί να επιλέξει μεταξύ τριών επιλογών σχετικά με τον τρόπο δικεπεραίωσης της αξίωσης. Το "Απόρριψη" θα σταματήσει τη διεκδίκηση ενώ η "επιστροφή" οδηγεί απευθείας στην πληρωμή στον πελάτη. Σε περίπτωση που κάτι χρειάζεται να επισκευαστεί, η ασφαλιστική εταιρεία έχει την επιλογή να επιλέξει "επισκευή". Αυτό θα διαβιβάσει την απαίτηση σε ένα συνεργείο επισκευών και θα δημιουργήσει μια εντολή επισκευής. Ένα μπλοκ γράφεται στην αλυσίδα.

Insurance

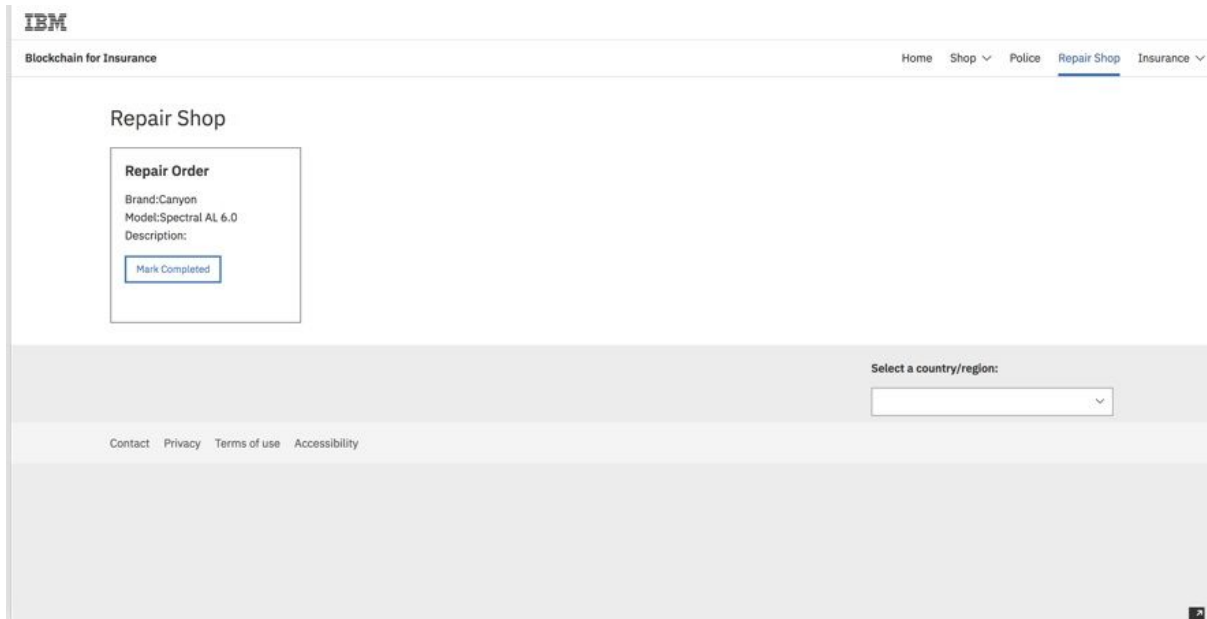
Unprocessed Claims

Accident	
Description:	Accident
Creation Date:	8/7/2017
Theft Involved:	<input type="checkbox"/>
Reimbursable:	<input type="text" value="0"/>
<input type="button" value="Repair"/> <input type="button" value="Reimburse"/> <input type="button" value="Reject"/>	

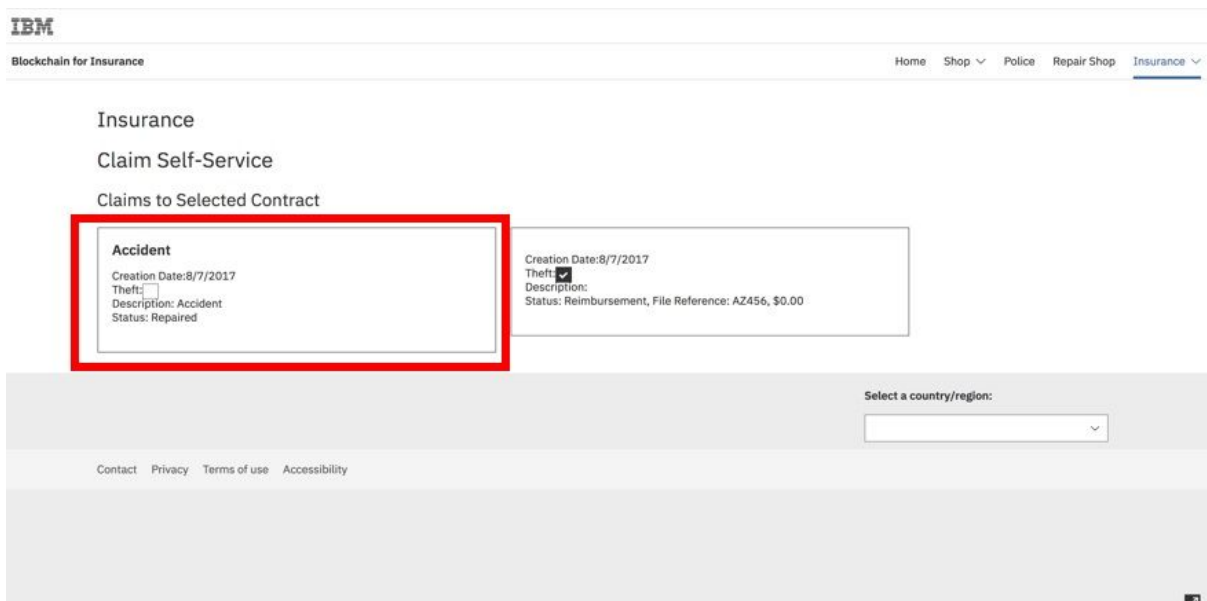
Select a country/region:

[Contact](#) [Privacy](#) [Terms of use](#) [Accessibility](#)

Το Κατάστημα Επισκευής θα λάβει ένα μήνυμα που θα δείχνει την εντολή επισκευής. Μόλις πραγματοποιήσουν τις εργασίες επισκευής, το συνεργείο επισκευών μπορεί να επισημάνει την παραγγελία ως ολοκληρωμένη. Στη συνέχεια, η ασφαλιστική εταιρεία θα λάβει ένα μήνυμα για να προχωρήσει την πληρωμή στο συνεργείο επισκευών. ένα μπλοκ γράφεται στην αλυσίδα.



Ο ποδηλάτης μπορεί να δει στην καρτέλα "claim self-service" ότι η αξίωση έχει επιλυθεί και το ποδήλατο επισκευάστηκε από το κατάστημα.



Η ασφαλιστική εταιρεία έχει τη δυνατότητα να ενεργοποιήσει ή να απενεργοποιήσει ορισμένες συμβάσεις. Αυτό δεν σημαίνει ότι οι συμβάσεις που έχουν ήδη υπογραφεί από

τους πελάτες δεν θα ισχύουν πλέον. Απλώς δεν επιτρέπει νέες εγγραφές για αυτούς τους τύπους συμβάσεων. Επιπλέον, η ασφαλιστική εταιρεία έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει νέα πρότυπα συμβολαίων που έχουν διαφορετικούς όρους και προϋποθέσεις και διαφορετική τιμολόγηση. Οποιαδήποτε συναλλαγή θα έχει ως αποτέλεσμα την εγγραφή ενός μπλοκ στην αλυσίδα.

The screenshot shows a web application interface for 'Blockchain for Insurance'. The main content area is titled 'Insurance Contract Management' and includes a 'Create Contract Template' button. Below this is a table with the following columns: Status, Description, Availability to Merchants, Theft Insured, Min. Duration (days), and Max. Duration (days). The table lists several contract templates, each with a 'Deactivate' button in the Status column. A dropdown menu is open in the top right corner, showing options: 'Repair Shop', 'Insurance', 'Claim Self-Service', 'Claim Processing', and 'Contract Management' (which is highlighted).

Status	Description	Availability to Merchants	Theft Insured	Min. Duration (days)	Max. Duration (days)
Deactivate	Contract for Mountain Bikers	Bike Shops	Present	1	7
Deactivate	Insure Ur Ski	Ski Shops	Present	1	15
Deactivate	Insure Your Bike	Bike Shops	Not Included	3	10
Deactivate	Phone Insurance Contract	Phone Shops	Present	5	10
Deactivate	Premium SmartPhone Insurance	Phone Shops	Present	10	20
Deactivate	Short-Term Ski Insurance	Ski Shops	Not Included	3	25

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Είναι χρήσιμο να κατανοήσουμε τα blockchains στο πλαίσιο του bitcoin, αλλά δεν πρέπει να υποθέτουμε ότι όλα τα οικοσυστήματα blockchain χρειάζονται μηχανισμούς bitcoin για να λειτουργήσουν, όπως για παράδειγμα το proof of work ή το longest chain rule. Το Bitcoin είναι η πρώτη προσπάθεια διατήρησης ενός αποκεντρωμένου δημόσιου καθολικού χωρίς επίσημο έλεγχο ή διακυβέρνηση. Το Bitcoin αποτελεί στη βάση του ένα λογισμικό ανοιχτού κώδικα (open source protocol). Κατά συνέπεια, ο πηγαίος κώδικας του λογισμικού είναι δημόσιος και διαθέσιμος σε όποιον επιθυμεί να ελέγξει τις λεπτομέρειες της λειτουργίας του. Η ανωτέρω αρχή επιτρέπει σε οποιονδήποτε την ελεύθερη και δωρεάν αντιγραφή και ανάπτυξη δικού του λογισμικού βασισμένου στο υπάρχον. Το λογισμικό αποτελεί μία μέθοδο για την επίτευξη των παρακάτω κύριων στόχων:

- 1) Θέσπιση κριτηρίων παραγωγής και συναλλαγής των ανταλλάξιμων μονάδων του λογισμικού (bitcoins),
- 2) Διατήρηση των πληροφοριών ιδιοκτησίας των μονάδων των bitcoin που έχουν ήδη παραχθεί,
- 3) Δυναμική επιβεβαίωση της εγκυρότητας των παραπάνω, χωρίς την ανάγκη ύπαρξης κεντρικής οντότητας ελέγχου, πιστοποίησης ή διακρίβωσης. Ένα Blockchain επιτρέπει σε αδιάφυστα μέρη με κοινά συμφέροντα να δημιουργήσουν μόνιμα, αμετάβλητα και διαφανή αρχεία ανταλλαγής και επεξεργασίας χωρίς να βασίζονται σε κάποια κεντρική αρχή.

Υπάρχουν όμως και σε αυτό σημαντικές προκλήσεις. Έχουν υπάρξει αναπόφευκτες επικρίσεις σχετικά με τον δημόσιο χαρακτήρα του Blockchain και την παραβίαση του ιδιωτικού απορρήτου. Η τεχνολογία Blockchain έχει επίσης επικριθεί για τη χρήση της σε παράνομες δραστηριότητες, και συγκεκριμένα τη μεταφορά παράνομων προϊόντων. Έχουν υπάρξει ερωτηματικά σχετικά με τις πιθανές εφαρμογές μιας τέτοιας τεχνολογίας πέρα από την εξόρυξη Bitcoin. Η κατανομημένη και αποκεντρωμένη φύση του το καθιστά εγγενώς πιο δυσκίνητο από κάποια άλλα λογισμικά, ειδικά καθώς οι αλυσίδες του μεγαλώνουν. Παρ' όλα αυτά, η τεχνολογία ή / και τα παράγωγά της αποτελούν μια πραγματική ευκαιρία για όλους όσους ασχολούνται με τον κόσμο των επιχειρήσεων. Με τη συνεχή ανάπτυξη και την εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain, οι ακαδημαϊκοί και εμπορικοί κύκλοι διερευνούν συνεχώς τις πρακτικές εφαρμογές των blockchains. Από την άλλη πλευρά, τα ιδιωτικά κατανομημένα καθολικά και μπλοκ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίλυση άλλων προβλημάτων. Η ενισχυμένη ασφάλεια της κατανομημένης τεχνολογίας μπορεί να ωφελήσει πολλούς - συμπεριλαμβανομένων και των τραπεζών και χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων. Για παράδειγμα, το σύστημα μπορεί να διευκολύνει την αποτελεσματική και ασφαλή μεταφορά ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων όπως μετοχές και ομόλογα. Επίσης, μπορεί κανείς να ενσωματώσει μόνιμα πληροφορίες και δεδομένα στο Blockchain. Ο ανοικτός χαρακτήρας του Blockchain σημαίνει ότι τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα ενδέχεται να είναι σε θέση να παρακολουθούν με μεγαλύτερη ακρίβεια το ιστορικό πληρωμών του πελάτη, στο πλαίσιο της λήψης αποφάσεων για δανεισμό. Από την πλευρά του πελάτη, το Blockchain αντιπροσωπεύει ένα πιο διαφανές σύστημα με τους εσωτερικούς μηχανισμούς που δεν υπόκεινται σε διαδικασίες "πίσω από κλειστές πόρτες". Όπως πάντα, υπάρχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα σε κάθε λύση και πρέπει να εξεταστούν ξεχωριστά για κάθε μεμονωμένη περίπτωση χρήσης. Παράλληλα ενώ τα περισσότερα blockchain έργα επικεντρώνονται σε κρυπτονομίσματα και tokens, τα έργα γύρω από το Hyperledger επιδεικνύουν ισχυρές δυνατότητες στο να δημιουργήσουν τη ραχοκοκαλιά των μη νομισματικών, υψηλής κλίμακας βιομηχανικών εφαρμογών τεχνολογίας blockchain. Με ενδιαφέρουσες ιδέες και ηγέτες στην τεχνολογία από πίσω, το Hyperledger δεν έχει τις χειρότερες πιθανότητες να κερδίσει το διαδίκτυο και τον επιχειρηματικό τομέα. Για παράδειγμα το Hyperledger Fabric είναι το πιο ενεργό από τα έργα του Hyperledger και ταυτόχρονα έχει σχεδιαστεί για να χρησιμοποιείται για κάθε είδους εφαρμογές blockchain. Ήταν η πρώτη από τις προτάσεις έργων που μετατράπηκαν από την κατάσταση του Incubator σε ενεργό κατάσταση. Η τελευταία έκδοση 1.0 περιγράφεται ως σταθερή και η έκδοση 1.1 βρίσκεται ήδη στα μπλοκ εκκίνησης με πολλές βελτιώσεις. Πολλές δυνατότητες προσφέρουν επίσης και τα υπόλοιπα έργα του Hyperledger (Sawtooth , Explorer, Composer, etc) τα οποία έχουν αναφερθεί και παραπάνω.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] Blockchains & Distributed Ledger Technologies
<https://blockchainhub.net/blockchains-and-distributed-ledger-technologies-in-general/>
- [2] Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία «Blockchain και η εφαρμογή του στο Internet of Things (IoT)», Γεωργία Ντοά (2017)
http://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/10683/Ntoa_Georgia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [3] Η τεχνολογία Blockchain, οι εφαρμογές της και οι νομικές πτυχές της
https://www.naftemporiki.gr/story/1363055/i-texnologia-blockchain-oi-efarmoges-tis-kai-oi-nomikes-ptuxes-tis#_ftn2
- [4] Τεχνολογία Blockchain: Η επόμενη τεχνολογική επανάσταση
https://www.lifo.gr/articles/technology_articles/170283
- [5] Different Types Of Blockchains In The Market and Why We Need Them
<https://coinsutra.com/different-types-blockchains/>
- [6] Top five blockchain benefits transforming your industry
<https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2018/02/top-five-blockchain-benefits-transforming-our-industry/>
- [7] The 5 Major Problems with Bitcoin and Blockchain Technology
<https://blockchainreview.io/blockchain-bitcoin-problems-limitations-issues-weaknesses/>
- [8] Blockchain Advantage and Disadvantages
<https://medium.com/nudjed/blockchain-advantage-and-disadvantages-e76dfde3bbc0>
- [9] Advantages and Disadvantages of Blockchain Technology
<https://www.redbytes.in/advantages-and-disadvantages-of-blockchain-technology/>
- [10] My First Bitcoin Miner
<https://github.com/philipperemy/my-first-bitcoin-miner>
- [11] Byzantine Fault Tolerance in a nutshell
<https://medium.com/coinmonks/byzantine-fault-tolerance-in-a-nutshell-bc7762ffb996>
- [12] Blockchain study finds 0.00% success rate and vendors don't call back when asked for evidence
https://www.theregister.co.uk/2018/11/30/blockchain_study_finds_0_per_cent_sucess_rate/
- [13] Cryptocurrency
<https://www.investopedia.com/terms/c/cryptocurrency.asp>
- [14] Bitcoin
<https://www.investopedia.com/terms/b/bitcoin.asp>
- [15] All About Ethereum
<https://www.investopedia.com/tech/all-about-ethereum/>
- [16] Litecoin
<https://blockgeeks.com/guides/litecoin/>
- [17] Dogecoin
<https://en.wikipedia.org/wiki/Dogecoin>

- [18]Ripple Labs
https://en.wikipedia.org/wiki/Ripple_Labs
- [19]Ripple (payment protocol)
[https://en.wikipedia.org/wiki/Ripple_\(payment_protocol\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Ripple_(payment_protocol))
- [20]<https://nptel.ac.in/courses/106105184/1>
- [21]Tutorial of Using Fabric Python SDK
<https://github.com/hyperledger/fabric-sdk-py/blob/master/docs/tutorial.md>
- [22]17 Blockchain Applications That Are Transforming Society
<https://blockgeeks.com/guides/blockchain-applications/>
- [23]The Complete Guide to Blockchain for Insurance Companies
<https://igniteoutsourcing.com/blockchain/blockchain-and-insurance-industry/>
- [24]Blockchain Applications in Financial Services
<https://www.blockchaintechnologies.com/applications/financial-services/>
- [25]Smart Contracts: The Blockchain Technology That Will Replace Lawyers
<https://blockgeeks.com/guides/smart-contracts/>
- [26]Smart Contracts
<https://blockchainhub.net/smart-contracts/>
- [27]Initial Coin Offering (ICO)
<https://www.investopedia.com/terms/i/initial-coin-offering-ico.asp>
- [28]What is Blockchain Governance? Complete Beginner's Guide
<https://blockonomi.com/blockchain-governance/>
- [29]Blockchain for Identity Management
<https://www.cs.bgu.ac.il/~frankel/TechnicalReports/2016/16-02.pdf>
- [30]internet of things (IoT)
<https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT>
- [31]Hyperledger Fabric
<https://hyperledger-fabric.readthedocs.io/en/release-1.4/blockchain.html#what-is-hyperledger-fabric>
- [32]Hyperledger
<https://www.investopedia.com/terms/h/hyperledger.asp>
- [33]Hyperledger Fabric
<https://www.investopedia.com/terms/h/hyperledger-fabric.asp>
- [34]Hyperledger Composer
<https://www.investopedia.com/terms/h/hyperledger-composer.asp>
- [35]Hyperledger Explorer
<https://www.investopedia.com/terms/h/hyperledger-explorer.asp>
- [36]Hyperledger Burrow
<https://www.investopedia.com/terms/h/hyperledger-burrow.asp>
- [37]Hyperledger Sawtooth
<https://www.investopedia.com/terms/h/hyperledger-sawtooth.asp>
- [38]How Significant Is Blockchain in Internet of Things?
<https://cointelegraph.com/news/how-significant-is-blockchain-in-internet-of-things>

