



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ
ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΠΜΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΓΙΑ
ΣΤΕΛΕΧΗ - EXECUTIVE MBA**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ :
**«ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΜΕ ΤΗ
ΧΡΗΣΗ BLOCKCHAIN ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ»**



Μεταπτυχιακός Φοιτητής : Καναβάρος Π. Διονύσιος
Επιβλέπων Καθηγητής : Νικόλαος Δ. Φίλιππας

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2022



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΠΜΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΣΤΕΛΕΧΗ -
EXECUTIVE MBA**

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

«Δηλώνω υπεύθυνα ότι η διπλωματική εργασία για τη λήψη του μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, του Πανεπιστημίου Πειραιώς, στη Διοίκηση Επιχειρήσεων για Στελέχη : E-MBA» με τίτλο : «ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ BLOCKCHAIN ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ» έχει συγγραφεί από εμένα αποκλειστικά και στο σύνολό της. Δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού προγράμματος ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό, ούτε είναι εργασία ή τμήμα εργασίας ακαδημαϊκού ή επαγγελματικού χαρακτήρα. Δηλώνω επίσης υπεύθυνα ότι οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας, αναφέρονται στο σύνολό τους, κάνοντας πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Υπογραφή Μεταπτυχιακού Φοιτητή/ τριας

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'Σ' followed by a long, horizontal stroke.

Ημερομηνία: 14/2/2022

*Αφιερώνεται στην οικογένεια μου που στάθηκε όλα αυτά
τα χρόνια ακούραστα δίπλα μου*

Περίληψη

Σε αυτή την εργασία εξετάζεται η τεχνολογία blockchain από την αρχική σύσταση της ιδέας πίσω από το Bitcoin από τη δημοσίευση του μέχρι σήμερα. Θα γίνει μία αναφορά στις βασικές λειτουργίες της τεχνολογίας blockchain καθώς και στα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα αυτής της τεχνολογίας. Θα εξεταστεί πώς η τεχνολογία blockchain εξελίχθηκε από την τεχνολογία των κρυπτονομισμάτων σε μια τεχνολογία που μπορεί να εφαρμοστεί και να βελτιώσει διάφορους κλάδους όπως ο χρηματοπιστωτικός, ο ασφαλιστικός, η τραπεζική και η ενέργεια. Επιπλέον, θα γίνει αναφορά στην αποκεντρωμένη οικονομία που αποτελεί τη παράμετρο η οποία έπαιξε το σημαντικότερο ρόλο στην ανάπτυξη της τεχνολογίας blockchain. Για την πλήρη κατανόηση αυτής της τεχνολογίας και των λόγων της μεγάλης ανάπτυξής της, θα γίνει αναφορά στη παγκόσμια οικονομική κατάσταση και του τρόπου με τον οποίο σχετίζεται με την ανάγκη των πολιτών να αναζητήσουν εναλλακτικά μέσα αποθήκευσης αξίας. Η βασική συμβολή της διπλωματικής αυτής εστιάζει στη καταγραφή 19 επιστημονικών εργασιών σε τομείς οι οποίοι παρουσιάζουν ακαδημαϊκό ενδιαφέρον σχετικά με τη χρήση τεχνολογιών blockchain και την ανάλυση τους με βάση τα κοινά σημεία βελτίωσης και τα κοινά σημεία στα οποία εκφράζονται ανησυχίες. Τέλος, θα διεξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με τη δυνατότητα εφαρμογής της τεχνολογίας blockchain στα ήδη υπάρχοντα χρηματοπιστωτικά συστήματα.

Abstract

This thesis examines the blockchain technology from the introduction of the idea behind Bitcoin since the publication of Bitcoin until today. A reference is made to the basic functions of blockchain technology as well as the advantages and disadvantages of this technology. It will be examined how blockchain technology evolved from the technology of crypto currencies into a technology that can be applied and improve various industries such as finance, insurance, banking and energy. In addition, a reference to the decentralized finance will be made which constitutes an important parameter that played a major role in the development of blockchain technology. For a full understanding of this technology and the reasons for its major growth there will be a record of the global economic status and how it is related to the need of citizens to look for alternative means of storing value. The main contribution of this thesis is to record 19 scientific papers in areas of academic interest related to the use of blockchain technologies and their analysis based on common points of improvement and common points of concern. Finally, some conclusions will be discussed on what extend is blockchain technology applicable, to the already existing financial systems.

Keywords : Blockchain, Bitcoin, Peer-to-Peer, Forking, Proof-of-Work, Proof-of-Stake, Cryptocurrencies, De-Fi

Περιεχόμενα

1.	Εισαγωγή.....	1
2.	Βιβλιογραφική Ανασκόπηση.....	5
3.	Κρυπτονομίσματα	9
3.1.	Bitcoin	9
3.1.1.	Το πρόγραμμα.....	11
3.1.2.	Το δίκτυο	15
3.1.3.	Το νόμισμα	15
3.1.4.	Πως και γιατί φτάσαμε στο Bitcoin.....	15
3.2.	Ethereum.....	17
3.2.1.	Τι είναι το Ethereum	17
3.2.2.	Τι κάνει ασφαλές το Ethereum	18
3.2.3.	Πως δουλεύει το Ethereum	18
3.2.4.	Ethereum 2.0.....	19
3.2.5.	Πως αποκτάει αξία το Ethereum	20
3.3.	Cardano	20
3.3.1.	Τι είναι το Cardano.....	20
3.3.2.	Η ιδέα πίσω από το Cardano	22
3.4.	Polkadot	23
3.4.1.	Τι είναι το Polkadot.....	23
3.4.2.	Πως λειτουργεί το Polkadot;.....	24
3.4.3.	Διακυβέρνηση του Polkadot	25
4.	Αποκεντρωμένη Οικονομία- Decentralized Finance(De-Fi).....	26
4.1.	Αποκέντρωση	27
4.2.	Προσβασιμότητα.....	28
4.3.	Αδειοδότηση	29
4.4.	Διαλειτουργικότητα	30
5.	Τεχνολογία Blockchain	31
5.1.	Γενικά Χαρακτηριστικά	31
5.1.1.	Τι είναι το blockchain.....	31
5.1.2.	Ιστορική Αναδρομή (Εξέλιξη).....	31
5.1.3.	Proof-of-Work blockchain	33
5.1.4.	Proof-of-Stake blockchain	34
5.1.5.	Τι είναι το Forking	34

5.1.6.	Soft fork.....	35
5.1.7.	Hard fork	35
5.2.	Εφαρμογές της Τεχνολογίας Blockchain.....	37
5.2.1.	Ψηφιακά Νομίσματα	37
5.2.2.	Ενέργεια	37
5.2.3.	Υγεία.....	39
5.2.4.	Υπηρεσίες πληρωμών	40
5.2.5.	Τραπεζικές και χρηματοοικονομικές συναλλαγές.....	41
5.2.6.	Συγκέντρωση Κεφαλαίων - ICO.....	42
5.2.7.	Χρηματοοικονομική ασφάλεια και απόρρητο δεδομένων	42
5.2.8.	Σύναψη έξυπνων συμβολαίων - Smart Contracts	43
5.2.9.	Διοίκηση ανθρωπίνου δυναμικού	44
5.2.10.	Ασφαλιστικός κλάδος	47
5.2.11.	Εφοδιαστική αλυσίδα	49
5.2.12.	Τραπεζική.....	51
5.2.13.	Marketing.....	53
5.3.	Προκλήσεις της τεχνολογίας Blockchain	55
5.3.1.	Επεκτασιμότητα	55
5.3.2.	Διαρροή ιδιωτικότητας.....	55
5.3.3.	Ευκολία στη χρήση.....	56
6.	Συμπεράσματα.....	57
	Βιβλιογραφία- Πηγές	61

Πίνακας περιεχομένων Εικόνων

Εικόνα 1 - Αναζήτηση του όρου "Bitcoin" 2016-2021 (Google Trends, 2021)	2
Εικόνα 2 - Αναζήτηση του όρου "Cryptocurrency" 2016-2021 (Google Trends, 2021).....	2
Εικόνα 3 - Παγκόσμιο Χρέος 1970-2020 (IMF, 2021)	4
Εικόνα 4 - Παγκόσμιος ρυθμός ανάπτυξης ΑΕΠ 1960-2020 (worldbank, 2021)	4
Εικόνα 5 - Δομή συστημάτων κεντροποιημένης και αποκεντρωμένης οικονομίας (πηγή: bar- software.net).....	12
Εικόνα 6 - Bitcoin halving events and block rewards 2008-2060	13
Εικόνα 7 - Bitcoin Network Difficulty 2008-2021 (blockchain.com/charts/difficulty)	14
Εικόνα 8 - A.S.I.C. (Application Specific Integrated Circuit) (asicminers.gr)	14
Εικόνα 9 - Mining rig (top-motherboards.com).....	14

Πίνακας περιεχομένων πινάκων

Πίνακας 1 - Επιστημονικά άρθρα που περιλαμβάνονται στην ανάλυση.....	6
Πίνακας 2 - Ακαδημαϊκό ενδιαφέρον ανά τομέα και παράγοντα.....	7

Πίνακας περιεχομένων διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1 - Αναφορές παραγόντων ανά τομέα εφαρμογής blockchain.....	7
Διάγραμμα 2 - Αναφορές τομέα εφαρμογής blockchain ανά παράγοντα.....	8
Διάγραμμα 3 - Αποτελέσματα κακής πρόσληψης.....	46
Διάγραμμα 4 - Αναντιστοιχίες βιογραφικών	47
Διάγραμμα 5 - Κοινά σημεία βελτίωσης	58
Διάγραμμα 6 - Κοινά σημεία ανησυχιών.....	59

1. Εισαγωγή

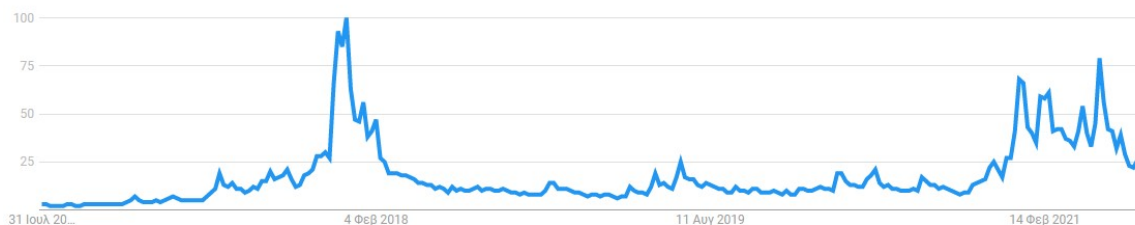
Η παγκόσμια οικονομική κρίση, το συνεχόμενα αυξανόμενο παγκόσμιο οικονομικό χρέος, η συρρίκνωση του ΑΕΠ και η αύξηση των επιτοκίων είναι μερικοί από του λόγους για τους οποίους ολοένα και περισσότερο οι άνθρωποι παγκοσμίως αναζητούν εναλλακτικούς τρόπους να διασφαλίσουν τα περιουσιακά τους στοιχεία. Η επίδραση του πληθωρισμού στη καθημερινότητα των ανθρώπων είναι πιο αισθητή από ποτέ με τις τιμές των αγαθών να αυξάνονται τη στιγμή που το εισόδημα των νοικοκυριών μειώνεται.

Οι θέσεις των κεντρικών τραπεζών και το κρατών σχετικά με το ρόλο τους στη διασφάλιση της χαμηλής ανεργίας και της διατήρησης του πληθωρισμού σε χαμηλά επίπεδα αποτελούν αντικείμενα συγκρούσεων μεταξύ πολιτικών και οικονομολόγων διεθνώς καθώς η επίδραση τους διαφέρει ανάμεσα σε διαφορετικές χώρες και ηπείρους. Ο κάθε λαός αντιλαμβάνεται διαφορετικά την επίδραση των οικονομικών μεταβολών στη καθημερινότητα του. Η κεντρική αυτή διαχείριση του πλούτου μέσω της έκδοσης κρατικών ομολόγων ,την εξαγορά αυτών από τις κεντρικές τράπεζες και τη διάθεσή τους στις διεθνείς και εγχώριες αγορές φαίνεται να έχει αποτύχει.

Η ανάγκη των ανθρώπων να αποσπαστούν από αυτού του είδους κεντρικής διαχείρισης πλούτου για την οποία είναι απαραίτητη η ύπαρξη τρίτου διαμεσολαβητή (κεντρικές τράπεζες - κράτη) , οδήγησε στην σύσταση της ιδέας της αποκεντρωμένης οικονομίας. Η ιδέα πίσω από αυτό απλή. Η δημιουργία ενός peer-to-peer συστήματος για on-line συναλλαγές χωρίς την ανάγκη τραπεζικού οργανισμού με τη βοήθεια της τεχνολογίας blockchain.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται ολοένα και περισσότερο αύξηση ενδιαφέροντος γύρω από το κόσμο των κρυπτονομισμάτων. Το παράλληλο αυτό χρηματοοικονομικό οικοσύστημα που αναπτύσσεται ραγδαία φαίνεται να κερδίζει έδαφος έναντι των συμβατικών χρηματαγορών τόσο σε επίπεδο εμπιστοσύνης όσο και ως μέσου αποθήκευσης αξίας.

Σύμφωνα με τις εικόνες 1 και 2 του Google Trends, φαίνεται πως η ραγδαία αύξηση της ζήτησης γύρω από τα κρυπτονομίσματα και συγκεκριμένα του Bitcoin, του πιο γνωστού και μεγαλύτερου σε κεφαλαιοποίηση κρυπτονομίσματος σε παγκόσμια κλίμακα, παρουσίασε απότομη αύξηση στα τέλη του 2017 και του 2020 αντίστοιχα.



Εικόνα 1 - Αναζήτηση του όρου "Bitcoin" 2016-2021 (Google Trends, 2021)



Εικόνα 2 - Αναζήτηση του όρου "Cryptocurrency" 2016-2021 (Google Trends, 2021)

Τα δύο αυτά έτη αποτέλεσαν ορόσημο για τη τιμή και κεφαλαιοποίηση του Bitcoin καθώς η τιμή του διαπραγματευόταν σε ιστορικά υψηλά στις 20000 και 69000 και η κεφαλαιοποίηση στα 330 δισεκατομμύρια και στα 1,2 τρισεκατομμύρια αντίστοιχα για τα έτη 2017 και 2021 (CoinMarketCap, 2021).

Το ερώτημα είναι τι είναι αυτό που πραγματικά έστρεψε τη προσοχή των ανθρώπων στην αγορά κρυπτονομισμάτων. Η ραγδαία αύξηση της τιμής, το «trend» της εποχής και ο φόβος μην χαθεί η ευκαιρία για εύκολο και γρήγορο χρήμα φαντάζουν πιθανές απαντήσεις. Ωστόσο, τα παραπάνω δείχνουν την εικόνα της αγοράς των κρυπτονομισμάτων πίσω στο 2017, όπου η αύξηση της τιμής δημιουργήθηκε κατά κύριο λόγο από μικροεπενδυτές. Η εικόνα του 2021 μοιάζει να είναι διαφορετική καθώς διαχειριστές κεφαλαίων, hedge funds, τεχνολογικές εταιρείες κολοσσοί ακόμα και κράτη τείνουν να προσθέτουν στα χαρτοφυλάκια τους κρυπτονομίσματα. Η αγορά λοιπόν

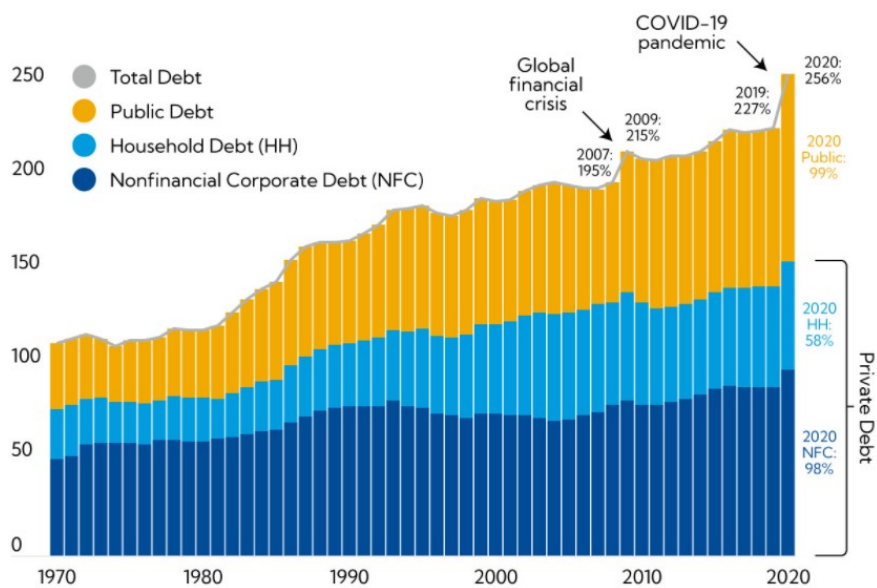
πλέον ενσωματώνει μακροεπενδυτές οι οποίοι «ποντάρουν» μακροπρόθεσμα στη τεχνολογία blockchain και τα κρυπτονομίσματα.

Το 2020 ήταν χρονιά ρεκόρ για το παγκόσμιο χρέος το οποίο άγγιξε τα 226 τρισεκατομμύρια δολάρια καθώς εμφάνισε τη μεγαλύτερη άνοδο από το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο σύμφωνα με το διεθνές νομισματικό ταμείο. Σύμφωνα πάλι με το ΔΝΤ η παγκόσμια ύφεση σε συνδυασμό με τη πανδημία του κορονοϊού εκτόξευσαν το χρέος στο 256% του ΑΕΠ το 2020, μια αύξηση της τάξεως των 28 ποσοστιαίων μονάδων από το προηγούμενο έτος. Την ίδια στιγμή το ΔΝΤ αναφέρει πως τα υψηλότερα επιτόκια θα εκμηδενίσουν τον αντίκτυπο των αυξημένων δημοσιονομικών δαπανών (για την αντιμετώπιση της κρίσης) και θα εντείνουν και πάλι τις ανησυχίες για τη βιωσιμότητα των χρεών. (IMF, 2021)

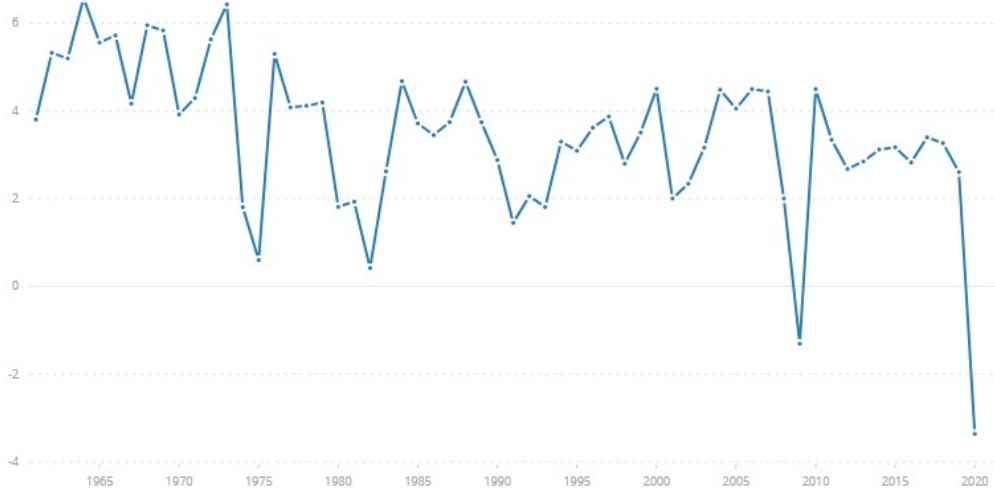
Ταυτόχρονα σύμφωνα με επίσημα στοιχεία της ομοσπονδιακής τράπεζας των ΗΠΑ το 40% των δολαρίων που βρίσκονται σε κυκλοφορία τυπώθηκαν του τελευταίου 12 μήνες. Συγκεκριμένα μέχρι τις 6 Ιανουαρίου του 2020 υπήρχαν σε κυκλοφορία 4 τρισεκατομμύρια δολάρια ενώ ένα χρόνο αργότερα τον Ιανουάριο του 2021 τα δολάρια σε κυκλοφορία αυξήθηκαν κατά 2,7 τρισεκατομμύρια δολάρια αγγίζοντας τα 6,7 τρισεκατομμύρια δολάρια. Αποτέλεσμα είναι τα επιτόκια καταθέσεων να παραμένουν κοντά στο μηδέν ή να παρουσιάζουν αρνητικό πρόσημο και ο πληθωρισμός να ανεβαίνει κατακόρυφα. Σημειώνεται ότι ο πληθωρισμός στις ΗΠΑ σκαρφάλωσε στο 6,8% το μήνα Νοέμβριο σπάζοντας το ρεκόρ του 1982 από ενώ το ήδη αρκετά υψηλό ποσοστό 6,2% που είχε για το μήνα Οκτώβριο του ίδιου έτους. (Φίλιππας, 2021)

Historic highs

In 2020, global debt experienced the largest surge in 50 years.
(debt as a percent of GDP)



Εικόνα 3 - Παγκόσμιο Χρέος 1970-2020 (IMF, 2021)



Εικόνα 4 - Παγκόσμιος ρυθμός ανάπτυξης ΑΕΠ 1960-2020 (worldbank, 2021)

Στη παρούσα εργασία θα γίνει μία αναφορά στο ιστορικό της τεχνολογίας blockchain από τη δημιουργία του Bitcoin μέχρι σήμερα. Στη συνέχεια θα γίνει μία αναφορά στα μεγαλύτερα με βάση τη κεφαλαιοποίηση και δημοτικότητα κρυπτονομίσματα και στα βασικά χαρακτηριστικά τους. Ακολούθως θα γίνει μία περιγραφή της αποκεντρωμένης οικονομίας και στους λόγους πίσω από την ανάγκη που ώθησε τη σύσταση της ιδέας πίσω από αυτή. Στο κύριο μέρος της εργασίας θα γίνει μία περιγραφή της τεχνολογίας blockchain και των εφαρμογών της σε τομείς που παρουσιάζουν το περισσότερο ακαδημαϊκό ενδιαφέρον και θα γίνει μία ανάλυση των κοινών τους χαρακτηριστικών. Τέλος θα διεξαχθούν συμπεράσματα με βάση όλα τα ανωτέρω.

2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Στο παρόν κεφάλαιο θα γίνει ανάλυση των κλάδων στους οποίους παρουσιάζεται ακαδημαϊκό ενδιαφέρον όπως καταγράφονται στο κεφάλαιο 5.2 συγκεντρώνοντας τα βασικότερα στοιχεία στα οποία προσανατολίζεται η ακαδημαϊκή κοινότητα. Στο πίνακα 1 παρακάτω καταγράφονται τα 19 επιστημονικά άρθρα βάσει των οποίων προέκυψαν τα βασικότερα χαρακτηριστικά, τα σημεία δυνατότητας βελτίωσης των κλάδων καθώς και τα βασικότερα σημεία ανησυχιών. Στη συνέχεια θα ακολουθήσει μία ανάλυση τους βάσει της οποίας θα διεξαχθούν τελικά συμπεράσματα στο τέλος της εργασίας. Τα βασικότερα χαρακτηριστικά τα οποία συναντώνται συχνότερα στους κλάδους που μελετώνται εφαρμογές τεχνολογιών blockchain όπως αυτά καταγράφονται είναι τα εξής :

1. Αποκέντρωση
2. Ιδιωτικότητα
3. Ψηφιοποίηση
4. Ταχύτητα
5. Καινοτομία
6. Λειτουργικότητα
7. Μείωση κόστους
8. Ασφάλεια
9. Ρυθμιστική αναγκαιότητα

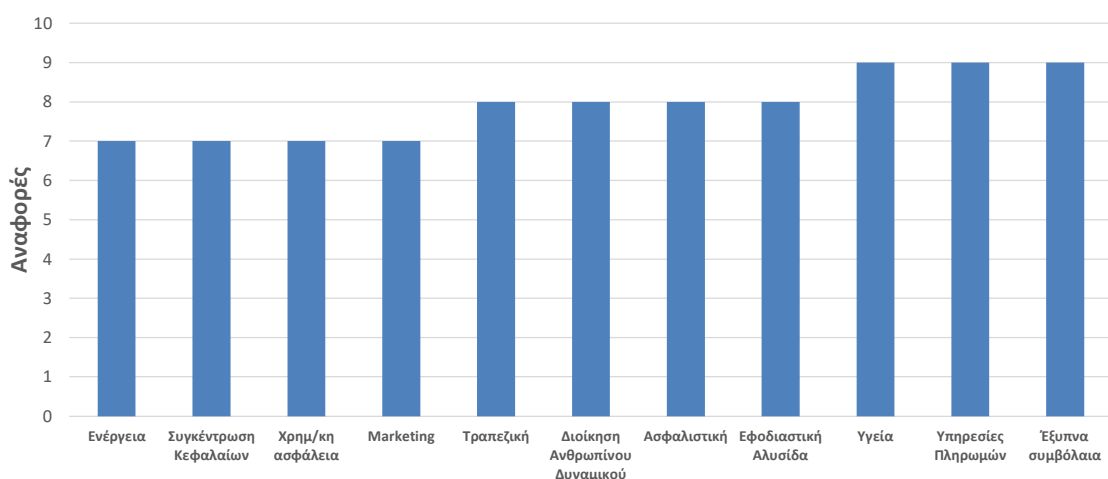
Αναφορά τομέα	Τίτλος Επιστημονικού Άρθρου
Human Resources	Benefits and Use of Blockchain Technology to Human Resources Management A Critical Review
	Blockchain Applications in Human Resources Management: Opportunities and Challenges
Ασφαλιστικός	Blockchain and insurance: a review for operations and regulation
	Blockchain and Smart Contracts for Insurance: Is the Technology Mature Enough?
Εφοδιαστική Αλυσίδα	Blockchain technology in supply chain operations: Applications, challenges and research opportunities
	Blockchain and supply chain management integration: a systematic review of the literature
Τραπεζική	Blockchain application and outlook in the banking industry
	Blockchain Application in Banking System
Marketing	Implications of blockchain technology on marketing
	Applications of Blockchain Technology in marketing systematic review of marketing technology companies
Ενέργεια	Blockchain technology in the energy sector: A systematic review of challenges and opportunities
	Business Applications of Blockchain Technology – A Systematic Review
Χρηματοοικονομική Ασφάλεια - Υπηρεσίες πληρωμών	Blockchain in Finance
	Decentralizing Privacy: Using Blockchain to Protect Personal Data
	Blockchain applications–usage in different domains
Υγεία	Blockchain in healthcare applications: Research challenges and opportunities
	Blockchain technology in healthcare: The revolution starts here.
ICO	Initial Coin Offering (ICOs) Risk, Value and Cost in Blockchain Trustless crypto-markets
Smart Contracts	Blockchain-based smart contracts : a systematic mapping study

Πίνακας 1 - Επιστημονικά άρθρα που περιλαμβάνονται στην ανάλυση

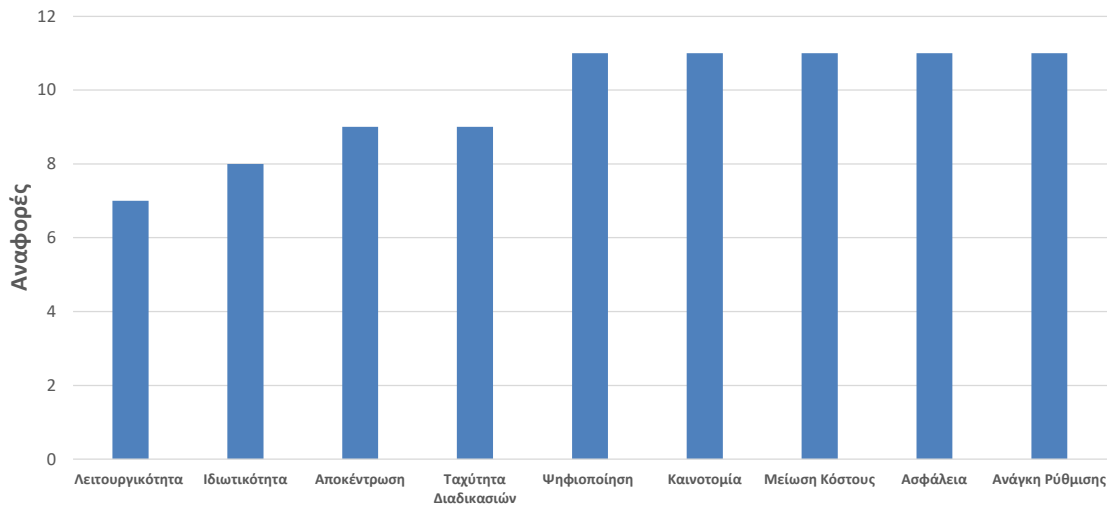
Ακαδημαϊκή Αναφορά Παράγοντων										
ΤΟΜΕΑΣ	Αποκέντρωση	Ιδιωτικότητα	Ψηφιοποίηση	Ταχύτητα Διαδικασιών	Καινοτομία	Λειτουργικότητα	Μείωση Κόστους	Ασφάλεια	Ανάγκη Ρύθμισης	
Ενέργεια	•		•	•	•		•	•	•	7
Υγεία	•	•	•	•	•	•	•	•	•	9
Υπηρεσίες Πληρωμών	•	•	•	•	•	•	•	•	•	9
Τραπεζική		•	•	•	•	•	•	•	•	8
Συγκέντρωση Κεφαλαίων	•		•	•	•		•	•	•	7
Χρημ/κη ασφάλεια	•	•	•		•		•	•	•	7
Έξυπνα συμβόλαια	•	•	•	•	•	•	•	•	•	9
Διοίκηση Ανθρώπινου Δυναμικού		•	•	•	•	•	•	•	•	8
Ασφαλιστική		•	•	•	•	•	•	•	•	8
Εφοδιαστική Αλυσίδα	•		•	•	•	•	•	•	•	8
Marketing	•	•	•		•		•	•	•	7
	9	8	11	9	11	7	11	11	11	

Πίνακας 2 - Ακαδημαϊκό ενδιαφέρον ανά τομέα και παράγοντα

Όπως προκύπτει από το πίνακα 2 πολλοί από τους παράγοντες που παρουσιάζουν ακαδημαϊκό ενδιαφέρον είναι κοινοί μεταξύ των τομέων στους οποίους μπορεί να βρει εφαρμογή η τεχνολογία Blockchain. Στους στα διαγράμματα 1 και 2 παρακάτω τα διαγράμματα δείχνουν τη συχνότητα με την οποία παρουσιάζονται οι σημαντικότεροι παράγοντες ανά τομέα ενδιαφέροντος καθώς επίσης και τους παράγοντες ανά τομέα ενδιαφέροντος.



Διάγραμμα 1 - Αναφορές παραγόντων ανά τομέα εφαρμογής blockchain



Διάγραμμα 2 - Αναφορές τομέα εφαρμογής blockchain ανά παράγοντα

Ο προσανατολισμός της ακαδημαϊκής κοινότητας σε θέματα εφαρμογής χρηματοοικονομικής και βελτίωσης με τη χρήση τεχνολογιών blockchain καταγράφει παράγοντες όπως η ασφάλεια, η μείωση του κόστους, η εισαγωγή καινοτομιών ανέφικτων με τα μέχρι στιγμής δεδομένα και το ψηφιακό μετασχηματισμό στη κορυφή του ενδιαφέροντος (Gorkhali, Ling, & Shrestha, 2020). Και τα τρία φαίνονται απολύτως λογικά καθώς αποτελούν βασικά πλεονεκτήματα της τεχνολογίας blockchain και της αποκέντρωσης της οποίας μπορεί να δημιουργήσει. Στην αντίθετη πλευρά, τα σημεία στα οποία εμφανίζεται η μεγαλύτερη ανησυχία είναι η ανάγκη επίβλεψης από ρυθμιστικές αρχές και η διαρροή ιδιωτικότητας κάτι εξίσου λογικό καθώς τα θέματα της καταγραφής των κινήσεων και συναλλαγών στη blockchain είναι δημόσια και ορατά προς όλους θέτοντας σε κίνδυνο την ιδιωτικότητα των συναλλαγών (Cumming, Johan, & Anshum, 2019). Ως προς την ανάγκη ρύθμισης οι ανησυχίες περιστρέφονται γύρω από την ανάγκη προστασίας των χρηστών σε απάτες οι οποίες ευδοκιμούν από την απουσία ρύθμισης.

3. Κρυπτονομίσματα

3.1. Bitcoin

Δημοφιλέστερη απάντηση στο ερώτημα σχετικά με το τι είναι το Bitcoin ,είναι ότι αφορά σε ένα κρυπτονόμισμα που η τιμή του πολλαπλασιάστηκε τα τελευταία χρόνια. Κάτι τέτοιο είναι γεγονός, ωστόσο η απάντηση αυτή δεν περιλαμβάνει το πως κατέστη εφικτό κάτι τέτοιο. Δεν είναι σύνηθες φαινόμενο ένα περιουσιακό στοιχείο ή μία μετοχή να πολλαπλασιάζει τη τιμή του κατά 47310.97% και μάλιστα σε χρονικό ορίζοντα μικρότερο από τα 15 έτη. Όσοι ασχολούνται ενεργά με τις επενδύσεις σε κρυπτονομίσματα ,ανεξάρτητα από τα κρυπτονομίσματα που έχουν επιλέξει να επενδύσουν τα χρήματά τους, γνωρίζουν ότι όλα ξεκίνησαν από το Bitcoin και την τεχνολογία πίσω από αυτό. Σήμερα αριθμούμε περισσότερα από 7000 κρυπτονομίσματα.

Όλοι οι οποίοι δραστηριοποιούνται στις επενδύσεις γύρω από τα κρυπτονομίσματα οφείλουν να γνωρίζουν πως ενσαρκώθηκε η ιδέα της αποκεντρωμένης οικονομίας και η δυνατότητα των peer-to-peer συναλλαγών μέσω του Bitcoin. Πολλά από τα projects που έχουν αναπτυχθεί με τη χρήση της τεχνολογίας blockchain παρουσιάζουν αρκετά θετικά στοιχεία λειτουργικότητας όπως η ταχύτητα συναλλαγών, παροχή εργαλείων σε προγραμματιστές για ανάπτυξη εφαρμογών κτλ αλλά λειτουργούν κάτω από μία συγκεκριμένη αρχή ,χάνοντας έτσι το στοιχείο της αποκέντρωσης.

Το Bitcoin είναι ένα ψηφιακό νόμισμα που δημιουργήθηκε το 2009. Προσφέρει χαμηλότερα τέλη συναλλαγών σε σχέση με τους παραδοσιακούς τρόπους ηλεκτρονικών πληρωμών και λειτουργεί υπό μια πλήρως αποκεντρωμένη αρχή, σε αντίθεση με τα κρατικά νομίσματα. Το νόμισμα του Bitcoin δεν εκδίδεται ούτε υποστηρίζεται από κεντρικές τράπεζες ή κυβερνήσεις. Τα αποθεματικά των νομισμάτων του Bitcoin διατηρούνται σε ψηφιακά πορτοφόλια εντός του δικτύου του blockchain 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 είναι κάτι το οποίο όλοι που συμμετέχουν στο δίκτυο μπορούν να δουν και να στέλνουν Bitcoins. Το ιδιωτικό κλειδί το γνωρίζει μόνο ο ιδιοκτήτης και το χρησιμοποιεί απαραίτητως κάθε φορά που επιθυμεί να πραγματοποιήσει κάποια συναλλαγή.

Το Bitcoin είναι το πρώτο αποκεντρωμένο κρυπτονόμισμα που δεν εκδίδεται από καμία χώρα ή οργάνωση αλλά από κώδικα που τρέχει σε πρόγραμμα. Σε αντίθεση με τα

παραδοσιακά νομίσματα που εκδίδονται από κεντρικές τράπεζες, η προμήθεια του Bitcoin είναι εντελώς σταθερή και δεν μπορεί να αλλάξει. Ως αποτέλεσμα, το Bitcoin μοιάζει περισσότερο με χρυσό παρά με μετρητά και τείνει να είναι επενδυτικό στοιχείο κατάλληλο για αποθήκευση αξίας, παρά μέσο ανταλλαγής. Το Bitcoin σίγουρα δεν είναι και ενδεχομένως δεν πρόκειται να γίνει το κύριο μέσο ανταλλαγής στη καθημερινότητα των ανθρώπων. Ωστόσο, παραμένει το προεπιλεγμένο νόμισμα στον κλάδο του blockchain. Συνήθως οι τιμές άλλων κρυπτονομισμάτων εκφράζονται σε Bitcoin και διαπραγματεύονται κυρίως έναντι Bitcoin (BTC pairs) .Σε κάποιο βαθμό, το Bitcoin είναι ένα "βαρόμετρο" στη βιομηχανία του blockchain. Τέλος είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι το Bitcoin δεν είναι σίγουρα το μόνο αποκεντρωμένο κρυπτονόμισμα. Νομίσματα όπως το Ethereum ,το Cardano ,το Polkadot και τοLitecoin ακολουθούν το ίδιο μοντέλο blockchainχωρίς να υποστηρίζονται από κάποια κεντρική αρχή.

Αν θα δίναμε έναν ελεύθερο ορισμό για το στο Bitcoin αυτός θα ήταν με 3 λέξεις μία "αποκεντρωμένη πλατφόρμα εμπιστοσύνης ".Ένα δίκτυο στο οποίο οι χρήστες μπορούν να πραγματοποιούν συναλλαγές μεταξύ τους χωρίς την ανάγκη διαμεσολαβητή με εμπιστοσύνη που δημιουργείται και παρέχεται από τους κανόνες κάτω από τους οποίους λειτουργεί η blockchain. Η συντομογραφία του νομίσματος του Bitcoin που μπορεί να συναντήσουμε συχνά αποτελείται από τα 3 γράμματα BTC.

Καταλήγοντας λοιπόν μπορούμε να πούμε ότι το Bitcoin είναι 3 πράγματα :

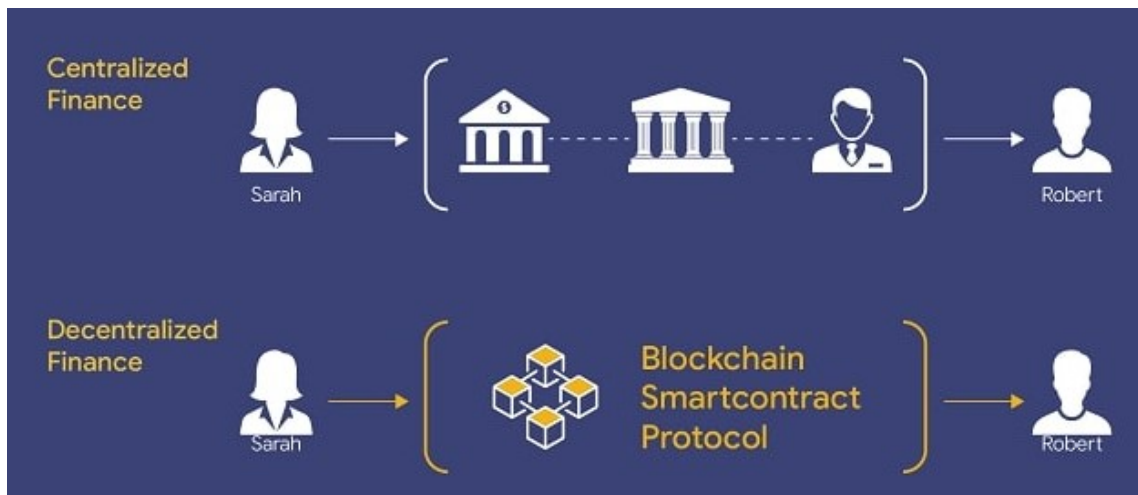
1. Το πρόγραμμα
2. Το δίκτυο
3. Το νόμισμα (token)

3.1.1. Το πρόγραμμα

Ίσως το πιο σημαντικό στοιχείο του Bitcoin είναι το πρόγραμμα πάνω στο οποίο "τρέχει". Βασισμένο στη τεχνολογία blockchain το πρόγραμμα του Bitcoin είναι ένα λογισμικό ανοιχτού τύπου το οποίο τρέχει στο διαδίκτυο. Αυτό σημαίνει ότι οποιοσδήποτε μπορεί να το δει, να το ελέγξει, να το τρέξει στον υπολογιστή του, να το "πειράξει" ακόμα και να το αντιγράψει. Με τη λεγόμενη μέθοδο του Proof-of-Work (POW) το Bitcoin δημιουργείται, αποθηκεύεται, μεταφέρεται και ανταλλάσσεται αποκλειστικά μέσα σε ένα συγκεκριμένο μητρώο καταγραφής, γνωστό και ως ledger. Αυτό το μητρώο είναι επί της ουσίας το blockchain του Bitcoin το οποίο είναι δημόσιο, διαφανές και έχουν πρόσβαση σε αυτό όλοι, ανεξαιρέτως του ρόλου που διαδραματίζουν στο δίκτυο. Πρακτικά μιλάμε για ένα δημόσιο "τετράδιο" εγγραφών στο οποίο καταγράφονται όλες οι ποσότητες BTC, τα ψηφιακά πορτοφόλια που έχουν δημιουργηθεί και οι διευθύνσεις τους, τα υπόλοιπα που διατηρεί η κάθε διεύθυνση, καθώς επίσης και όλες οι συναλλαγές που πραγματοποιούνται.

Για να κατανοήσουμε την έννοια της αποκέντρωσης καλύτερα, θα το συγκρίνουμε με μία παραδοσιακή τράπεζα. Η εκάστοτε τράπεζα υποχρεούται να διατηρεί μία δική της βάση δεδομένων στην οποία διατηρεί όλα τα διαθέσιμα υπόλοιπα των καταθετών της και την οποία ανανεώνει σύμφωνα με κάθε συναλλαγή που πραγματοποιείται. Η βάση δεδομένων αυτή βρίσκεται αποθηκευμένη στα συστήματα της τράπεζας η οποία είναι αποκλειστικά υπεύθυνη για τον έλεγχο και τη λειτουργία της και κανείς άλλος πέρα από τις ρυθμιστικές αρχές δεν μπορεί να έχει πρόσβαση σε αυτή.

Το ακριβώς αντίθετο συμβαίνει με το Bitcoin. Μπορεί ο οποιοσδήποτε να δει όλα τα διαθέσιμα υπόλοιπα καθώς και τις συναλλαγές που λαμβάνουν χώρα σε πραγματικό χρόνο. Αυτό που δεν μπορεί να δει ωστόσο είναι τα προσωπικά στοιχεία αυτών που συμμετέχουν στη συναλλαγή. Γι αυτό το λόγο μπορούμε να πούμε ότι το Bitcoin προσφέρει μία σχετική αλλά όχι απόλυτη ανωνυμία στις συναλλαγές, γνωστή και ως ψευδο-ανωνυμία. Ενώ όλες οι συναλλαγές που πραγματοποιούνται είναι ανοιχτές και δημόσιες προς όλους, τα ονόματα των ιδιοκτητών τους παραμένουν κρυφά. Αυτό που θα δούμε στις συναλλαγές είναι διευθύνσεις Bitcoin γνωστές και ως public addresses και τις συναλλαγές που πραγματοποιούνται μεταξύ τους.



Εικόνα 5 - Δομή συστημάτων κεντροποιημένης και αποκεντρωμένης οικονομίας (πηγή: bap-software.net)

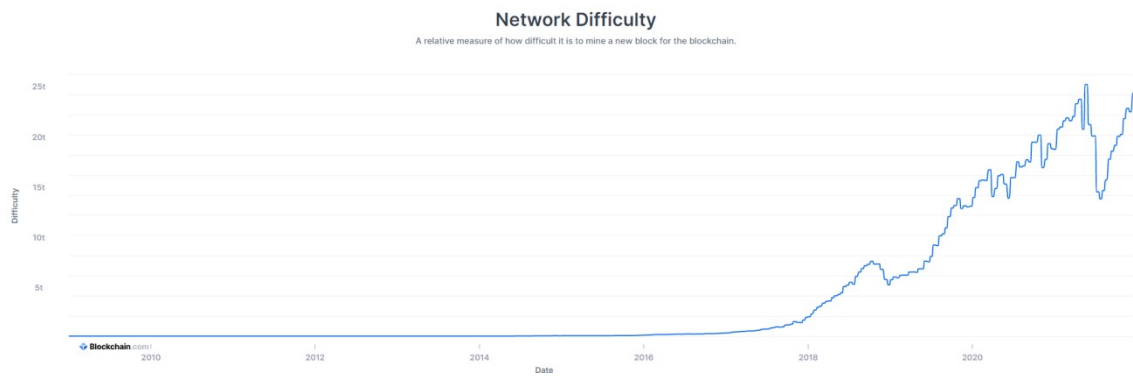
Το πρόγραμμα του Bitcoin είναι προκαθορισμένο ως προς την αρχή λειτουργίας του και μόνο αν συμφωνήσουν όλοι όσοι δουλεύουν για τη διατήρηση του επιδέχεται αλλαγές. Τα νέα Bitcoin δημιουργούνται κάθε φορά που κάποιος από τους miners μέσω της υπολογιστικής δύναμης που κατέχει καταφέρει να λύσει τον αλγόριθμο των οποίων τρέχει το πρόγραμμα. Πρακτικά η λύση του παλζ αφορά την επιβεβαίωση όλων των συναλλαγών που πραγματοποιήθηκαν μέσα στο τρέχων block, την ολοκλήρωσή του και τη προετοιμασία του επόμενου το οποίο έρχεται να προστεθεί στην αλυσίδα του blockchain. Το 2009 κατά τη δημιουργία νέων block το σύστημα επιβράβευε αυτών που κατάφερε τη λύση του αλγόριθμου με 50 Bitcoin. Κάθε 4 χρόνια ο αριθμός εξόρυξης μειώνεται κατά 50% μέσω μίας αυτοματοποιημένης διαδικασίας που ονομάζεται halving. Αυτό σημαίνει πως το 2012 ο ρυθμός εξόρυξης έπεσε στα 25 Bitcoin ανά block, το 2016 έπεσε στα 12,5 Bitcoin ανά block και το 2020 στα 6,25 Bitcoin ανά block.

Halving	Date	Block Reward(10 min)
0	2008	50
1	2012	25
2	2016	12,5
3	2020	6,25
4	2024	3,125
5	2028	1,5625
6	2032	0,78125
7	2036	0,390625
8	2040	0,1953125
9	2044	0,09765625
10	2048	0,048828125
11	2052	0,024414063
12	2056	0,012207031
13	2060	0,006103516

Εικόνα 6 - Bitcoin halving events and block rewards 2008-2060

Ο συνολικός αριθμός των Bitcoin που θα δημιουργηθούν δεν μπορεί να ξεπερνά τα 21.000.000. Μέχρι και το τέλος του 2021 θα έχουν παραχθεί περίπου 18.915.450 ποσοστό ίσο με το 91% της συνολικής ποσότητας που θα παραχθεί ποτέ.

Επιπρόσθετα το προγράμματα του Bitcoin είναι προκαθορισμένο να αυξάνει τη δυσκολία του ανάλογα με τον αριθμό της υπολογιστικής ισχύς που συμμετέχει στο δίκτυο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι πως το 2008 ένας προσωπικός υπολογιστής ιδιωτικής χρήσης ήταν αρκετός για την εξόρυξη Bitcoin. Το 2021 ο βαθμός δυσκολίας έφτασε σε ιστορικό υψηλό καθιστώντας αδύνατο το παραπάνω σενάριο. Πλέον για την εξόρυξη νέων Bitcoin χρησιμοποιούνται ειδικά μηχανήματα που ονομάζονται A.S.I.C (Application Specific Integrated Circuit) (Εικόνα 6) ή με τη χρήση συγκεκριμένων διατάξεων οι οποίες περιλαμβάνουν κάρτες γραφικών συνδεδεμένες σε σειρά γνωστές ως mining rigs (Εικόνα 7), καθώς η υπολογιστική ισχύ που απαιτείται ξεπερνά κατά πολύ τα όρια ενός οικιακού ή εμπορικού υπολογιστικού συστήματος. Αξίζει να σημειωθεί ότι λόγω της έξαρσης του φαινομένου των κρυπτονομισμάτων και κατ'επέκταση της εξόρυξης κρυπτονομισμάτων, η αγορά των υπολογιστών και ειδικά η κατηγορία που απαιτούσε υψηλές αποδόσεις (gaming, επεξεργασίας βίντεο κτλ) παρουσίασε σημαντικές ελλείψεις και καθυστερήσεις στις κάρτες γραφικών.



Εικόνα 7 - Bitcoin Network Difficulty 2008-2021 (blockchain.com/charts/difficulty)



Εικόνα 8 - A.S.I.C. (Application Specific Integrated Circuit) (asicminers.gr)



Εικόνα 9 - Mining rig (top-motherboards.com)

3.1.2. Το δίκτυο

Αποτελείται από όλους εκείνους οι οποίοι έχουν κατεβάσει και τρέχουν το λογισμικό στον υπολογιστή τους μέχρι τους τελικούς χρήστες/επενδυτές που αγοράζουν ή αποθηκεύουν τα Bitcoin στα προσωπικά τους ψηφιακά πορτοφόλια. Το μητρώο όλων των εγγραφών δεν αποθηκεύεται σε έναν μόνο υπολογιστή, αλλά διατηρείται σε μορφή αντιγράφου σε όλους όσους συμμετέχουν στο δίκτυο. Το δίκτυο του Bitcoin συντηρείται από ανεξάρτητα άτομα ή εταιρείες που δεσμεύουν υπολογιστική ισχύ και ενέργεια υποκινούμενοι από ανταμοιβές, καθώς το πρόγραμμα τους ανταμείβει με τη δημιουργία νέων Bitcoin. Το δίκτυο του Bitcoin δεν λειτουργεί υπό καμία κεντρική αρχή ούτε πραγματοποιεί συναλλαγές με τη βοήθεια συμβατικών χρηματοοικονομικών υπηρεσιών ή ιδρυμάτων. Όλες οι συναλλαγές που πραγματοποιούνται είναι εμφανείς από όλους όσους συμμετέχουν στο δίκτυο. (Nakamoto, 2008)

3.1.3. Το νόμισμα

Το νόμισμα του Bitcoin δεν έχει φυσική υπόσταση, δεν δημιουργείται από καμία κεντρική αρχή και τρέχει αποκλειστικά και αυτόνομα στο δίκτυο του blockchain του Bitcoin. Το γεγονός αυτό το καθιστά πλήρως αποκεντρωμένο. Ο μέγιστος αριθμός που θα δημιουργηθούν ποτέ ανέρχεται στα 21.000.000 εκατομμύρια και βάσει του προκαθορισμένου ρυθμού εξόρυξης το τελευταίο Bitcoin θα έχει εξορυχθεί περίπου το έτος 2140. Σύμφωνα με τους τρέχοντες κανόνες που διέπουν τη blockchain το Bitcoin μπορεί να υποδιαιρεθεί σε μικρότερες μονάδες που λέγονται Satoshis. Ένα Bitcoin ισούται με 100.000.000 Satoshis. Τα νομίσματα του Bitcoin μπορούν να υπάρχουν και να συναλλάσσονται μόνο εντός του δικτύου της blockchain του Bitcoin αποθηκευμένα σε ψηφιακά πορτοφόλια. (Nakamoto, 2008)

3.1.4. Πως και γιατί φτάσαμε στο Bitcoin

Η ιδέα της αποκεντρωμένης οικονομίας ξεκινά αρκετά χρόνια πίσω. Το Bitcoin δεν είναι η πρώτη απόπειρα να δημιουργηθεί ένα δίκτυο στο οποίο όσοι συμμετέχουν θα μπορούν να διακινούν ψηφιακά χρήματα μεταξύ τους με ασφάλεια και εμπιστοσύνη χωρίς τη βοήθεια μεσάζοντα.

Με τον ίδιο τρόπο που το διαδίκτυο έφερε την αποκέντρωση στη πληροφορία και τη γνώση, έτσι και το Bitcoin θα φέρει την αποκέντρωση στην οικονομία. Παλαιότερα χρειαζόταν η πρόσβαση σε μία δημόσια βιβλιοθήκη, σε αρχεία ενός πανεπιστημίου, σε κρατικά αρχεία (στατιστικά ή οικονομικά) ή ακόμα και σε στοιχεία τραπεζών για να μπορεί κάποιος να διεξάγει μία έρευνα. Κάτι τέτοιο καθίστατο πολλές φορές αδύνατο καθώς η πρόσβαση δεν ήταν εύκολη σε ιδιώτες ερευνητές ή σπουδαστές. Αυτό λύθηκε με τη βοήθεια του διαδικτύου το οποίο έδωσε τη δυνατότητα στους πολίτες ανά το κόσμο να μοιράζονται στοιχεία και γνώσεις χωρίς την ανάγκη τρίτου όπως μία κεντρική αρχή.

3.1.5. Μειονεκτήματα του Χρηματοπιστωτικού συστήματος

Πολλές φορές τα συμφέροντα της κεντρικής αρχής που διαχειρίζεται το χρήμα δεν συμβαδίζουν με τα συμφέροντα της πλειοψηφίας του κόσμου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι έκδοση νέου χρήματος για την διάσωση από τη πτώχευση χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων όπως για παράδειγμα οι τράπεζες. Η έκδοση μεγάλης ποσότητας νέου χρήματος οδηγεί στην αύξηση του πληθωρισμού και κατ' επέκταση στη μείωση της αγοραστικής ισχύος των καταναλωτών. Σημειώνεται ότι μόνο για το τελευταίο δωδεκάμηνο η κεντρική τράπεζα των Η.Π.Α τύπωσε σχεδόν το 40% των συνολικών χρημάτων που έχουν δημιουργηθεί ποτέ.

Η δύναμη όχι μόνο της δημιουργίας χρήματος, αλλά και η δυνατότητα ρύθμισης της προσφοράς και της ζήτησης από ένα κεντρικό σημείο, δύναται να οδηγήσει σε διαφθορά εκείνων οι οποίοι τη κατέχουν. Ανά καιρούς και σε όλο το κόσμο όχι μόνο στη χώρα μας έχουν σημειωθεί μονομερής ενέργειες από κεντρικές αρχές εις βάρος των πολιτών όπως το παγκόσμιο κραχ και τη κατάρρευση αμερικάνικου χρηματιστηρίου το 2008.

Πρακτικά ο μόνος κυρίαρχος και ελεγκτής των χρημάτων είναι τα κράτη και οι κεντρικές τράπεζες οι οποίες ανά πάσα στιγμή που το κρίνουν απαραίτητο μπορούν να επέμβουν και να δεσμεύσουν τα χρήματα των πολιτών ή να απαγορεύσουν τη πρόσβαση σε αυτά. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι τα capital controls το 2015 και το κούρεμα καταθέσεων στη Κύπρο το 2013.

3.2. Ethereum

3.2.1. Τι είναι το Ethereum

Το Ethereum το οποίο κυκλοφόρησε το 2015, είναι το δεύτερο μεγαλύτερο κρυπτονόμισμα με βάση τη κεφαλαιοποίηση μετά το Bitcoin. Σε αντίθεση με το Bitcoin, δεν δημιουργήθηκε για να γίνει ένα ψηφιακό χρήμα. Οι ιδρυτές του Ethereum θέλησαν να δημιουργήσουν ένα νέο είδος παγκόσμιας και αποκεντρωμένης πλατφόρμας που χρησιμοποιεί την ασφάλεια και την ανοιχτή φύση του blockchain έτσι ώστε να επεκτείνει αυτά τα χαρακτηριστικά σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών.

Στο blockchain του Ethereum τρέχουν από χρηματοοικονομικά εργαλεία και παιχνίδια μέχρι πολύπλοκες βάσεις δεδομένων. Το Ethereum μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κωδικοποίηση, την αποκέντρωση, την ασφάλεια και την ανταλλαγή για σχεδόν οτιδήποτε.

Το Ethereum όπως και το Bitcoin έχει γίνει δημοφιλής επένδυση και αρκετά δημοφιλής αποθεματικό και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αποστολή ή λήψη χρημάτων χωρίς να χρειάζεται κάποιος μεσάζοντας.

Το Ethereum είναι ένα project δημιουργημένο σε κώδικα ανοιχτού τύπου που δεν ανήκει ούτε λειτουργεί υπό μία κεντρική αρχή. Οποιοσδήποτε διαθέτει σύνδεση στο Διαδίκτυο μπορεί να εκτελέσει ένα κόμβο Ethereum ή να αλληλεπιδράσει με το δίκτυο του.

Όπως το αποκεντρωμένο blockchain του Bitcoin επιτρέπει σε δύο ξένους οπουδήποτε στον κόσμο να κάνουν μια συναλλαγή χωρίς να χρειάζονται κάποιον διαμεσολαβητή, έτσι και τα έξυπνα συμβόλαια που εκτελούνται στο αποκεντρωμένο blockchain του Ethereum επιτρέπουν στους προγραμματιστές να δημιουργούν σύνθετες εφαρμογές που θα πρέπει να εκτελούνται ακριβώς όπως προγραμματίζονται χωρίς τον κίνδυνο από μια διακοπή λειτουργίας, της λογοκρισίας, της απάτης ή της παρέμβασης τρίτων.(greepo, 2021)

3.2.2. Τι κάνει ασφαλές το Ethereum

Το blockchain του Ethereum προστατεύεται με τον ίδιο τρόπο που το Bitcoin προστατεύεται από το δικό του blockchain. Ένα τεράστιο ποσό υπολογιστικής ισχύος – που σε αυτήν συνεισφέρουν όλοι οι υπολογιστές που συμμετέχουν στο δίκτυο – επαληθεύει και διασφαλίζει κάθε συναλλαγή καθιστώντας σχεδόν αδύνατο για οποιονδήποτε τρίτο να παρέμβει.

Οι θεμελιώδεις ιδέες πίσω από τα κρυπτονομίσματα τα κάνουν ασφαλή, λόγω της φιλοσοφίας των συστημάτων που δεν απαιτούν άδεια και το ανοιχτού κώδικα λογισμικού τους, πράγμα που σημαίνει ότι αμέτρητοι επιστήμονες υπολογιστών και κρυπτογράφοι μπορούν να εξετάσουν όλες τις πτυχές των δικτύων και την ασφάλειά τους.

Οι εφαρμογές που εκτελούνται στο blockchain του Ethereum, ωστόσο, είναι τόσο ασφαλείς όσο τις έχουν κάνει οι προγραμματιστές τους. Για παράδειγμα, ο κώδικας τους μπορεί μερικές φορές να περιέχει σφάλματα που θα μπορούσαν να οδηγήσουν στην απώλεια χρημάτων. Ενώ ο πηγαίος κώδικας τους είναι επίσης ορατός σε όλους, η βάση των χρηστών κάθε μεμονωμένης εφαρμογής είναι πολύ μικρότερη από του Ethereum στο σύνολό του, και έτσι λιγότεροι κοιτάνε αυτόν τον πηγαίο κώδικα με αποτέλεσμα λιγότερη έρευνα να γίνεται από τρίτους σχετικά με την ασφάλεια του και την διόρθωση λαθών που ενδεχομένως απαιτούνται. (greepo, 2021)

3.2.3. Πως δουλεύει το Ethereum

Το blockchain του Ethereum μοιάζει περισσότερο με έναν υπολογιστή ο οποίος ελέγχει, επαληθεύει και διασφαλίζει τις συναλλαγές του και είναι πολύ πιο ευέλικτος από το blockchain του Bitcoin. Οι προγραμματιστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν το blockchain του Ethereum για να δημιουργήσουν μια τεράστια γκάμα εφαρμογών – σχεδόν τα πάντα, από λογισμικό για logistics έως παιχνίδια και οτιδήποτε από το οικοσύστημα των De-Fi (δηλαδή εφαρμογές για δανεισμό, δανειοληψία, trading και πολλά άλλα).

Το Ethereum χρησιμοποιεί μια «εικονική μηχανή» για να τα επιτύχει όλα αυτά, που είναι σαν έναν τεράστιο, παγκόσμιο υπολογιστή που αποτελείται από πολλούς μεμονωμένους υπολογιστές που χρησιμοποιούν το λογισμικό του Ethereum. Η διατήρηση όλων αυτών των υπολογιστών σε λειτουργία συνεπάγεται επενδύσεις και έξοδα σε υλικό και ηλεκτρικό ρεύμα από τους συμμετέχοντες. Για να καλύψει αυτά τα κόστη, το δίκτυο χρησιμοποιεί το δικό του νόμισμα που ονομάζεται Ether (ή σε

συντομογραφία ETH), που χρησιμοποιείται ως ανταμοιβή σε αυτούς που χρησιμοποιούν το λογισμικό του Ethereum για να διασφαλίσουν την ασφάλεια, την σταθερότητα και την εγκυρότητα του δικτύου. Το ETH χρησιμοποιείται για την πληρωμή εξόδων κάθε συναλλαγής.

Ως αποτέλεσμα, οι χρεώσεις που καταβάλλονται μέσω του ETH ονομάζονται «gas fees». Το ποσό των gas fees ποικίλλει ανάλογα με το πόσο απασχολημένο είναι το δίκτυο. (greepo, 2021)

3.2.4. Ethereum 2.0

Το Ethereum 2.0 είναι μια σημαντική αναβάθμιση στο δίκτυο του Ethereum. Έχει σχεδιαστεί για να επιτρέπει στο δίκτυο να αναπτύσσεται ενώ ταυτόχρονα αυξάνει την ασφάλεια, την ταχύτητα και την αποδοτικότητα του.

Από τις αρχές του 2021, το Ethereum 2.0 και το Ethereum 1.0 συνυπάρχουν αλλά το αρχικό blockchain τελικά θα συγχωνευτεί με το blockchain του ETH2.0. Η μετακίνηση ωστόσο ενός κρυπτονομίσματος σε μια νέα πλατφόρμα είναι μια πολύπλοκη διαδικασία, αλλά αποτελεί μονόδρομο για τη βελτίωση της απόδοσης του Ethereum. Η βελτίωση θα πραγματοποιηθεί καθώς η μέθοδος Proof-of-Work που χρησιμοποιείται από το blockchain του ETH 1.0 για την επαλήθευση των συναλλαγών προκαλεί σημεία συμφόρησης, αυξάνει τις χρεώσεις και καταναλώνει σημαντικούς ενεργειακούς πόρους δηλαδή ηλεκτρική ενέργεια. Το κάθε block του Ethereum που γίνεται δημιουργείται μέσω του Proof-of-Work ανταμοίβει τους miners με ETH. Επίσης το κάθε block για να δημιουργηθεί χρειάζεται περίπου 30 δευτερόλεπτα. Καθώς η κίνηση στο δίκτυο αυξάνεται, οι περιορισμοί αυτού του μηχανισμού προκαλούν σημεία συμφόρησης κατά τα οποία οι χρεώσεις αυξάνονται απρόβλεπτα και ανεξέλεγκτα.

Οι ιδρυτές του Ethereum γνώριζαν τους περιορισμούς του Proof-of-Work. Έτσι, επινοήθηκε μια πολύ διαφορετική λύση για το Ethereum 2.0. Μια λύση που θα επιτρέψει τελικά στο δίκτυο να επεξεργάζεται αποτελεσματικά χιλιάδες συναλλαγές ανά δευτερόλεπτο.

Το Ethereum 2.0 θα χρησιμοποιεί έναν άλλο τρόπο εξόρυξης που ονομάζεται Proof-of-Stake, ο οποίος είναι ταχύτερος, λιγότερο απαιτητικός σε πόρους και πιο ασφαλής. Το τελικό αποτέλεσμα είναι παρόμοιο με αυτό του Proof-of-Work, καθώς ένας συμμετέχων στο δίκτυο επιλέγεται να επαληθεύσει τις τελευταίες συναλλαγές, ο οποίος ενημερώνει τελικά και το υπόλοιπο δίκτυο του blockchain και ανταμείβεται με τα νέα ETH που παράγονται.

Αντί να απαιτεί από ένα δίκτυο από miners να ανταγωνίζονται για την επίλυση ενός παζλ, το Proof-of-Stake απαιτεί ένα ισχυρό δίκτυο συμμετεχόντων που κυριολεκτικά επενδύουν στην επιτυχία του όλου εγχειρήματος.(greepo, 2021)

3.2.5. Πως αποκτάει αξία το Ethereum

Η αξία του Ethereum καθορίζεται από τις αγορές όπως και σε οποιοδήποτε άλλο περιουσιακό στοιχείο. Το νόμισμα του Ethereum μπορεί να αγοραστεί με Bitcoin, δολάρια, ευρώ, και άλλα νομίσματα. Ανάλογα με τη ζήτηση, η τιμή μπορεί να έχει διακυμάνσεις από μέρα σε μέρα. Η αξία του Ethereum τείνει να είναι ασταθής σε σύγκριση με νομίσματα όπως το δολάριο ή μετοχές όπως οι μετοχές του SP500, επειδή εξακολουθεί να είναι μια αναδυόμενη τεχνολογία και είναι νέα στην αγορά.

Για πολλούς επενδυτές η αξία του Ethereum βασίζεται στην ευελιξία του ως πλατφόρμα για την έκδοση stablecoins και την εκτέλεση εφαρμογών DeFi – με αποτέλεσμα την αύξηση της βάσης των χρηστών και την αύξηση των χρεώσεων των συναλλαγών τα οποία κατ'επέκταση οδηγούν σε μεγαλύτερη ανάγκη για ETH και άρα μεγαλύτερη ζήτηση. Σαν γενικό πλαίσιο, οι περισσότεροι συνδέουν την αξία του ανάλογα με το πόσο επιτυχημένο είναι σαν πλατφόρμα και κατά πόσο επιτυγχάνει τον σκοπό του.(greepo, 2021)

3.3. Cardano

3.3.1. Τι είναι το Cardano

Το Cardano είναι ένα έργο που ξεκίνησε το 2015 ως μία προσπάθεια να αλλάξει τον τρόπο σχεδιασμού και ανάπτυξης των κρυπτονομισμάτων. Η συνολική εστίαση πέρα από ένα συγκεκριμένο σύνολο καινοτομιών είναι η παροχή ενός πιο ισορροπημένου και βιώσιμου οικοσυστήματος που να ανταποκρίνεται καλύτερα στις ανάγκες των χρηστών του, καθώς και σε άλλα συστήματα που επιδιώκουν «ενσωμάτωση» (“integration”).

Στο πνεύμα πολλών έργων ανοιχτού κώδικα, το Cardano δεν ξεκίνησε με έναν ολοκληρωμένο χάρτη πορείας ή ακόμη και μια έγκυρη «Λευκή Βίβλο» (“whitepaper”). Αντίθετα, αγκάλιασε μια συλλογή από αρχές σχεδιασμού, βέλτιστες πρακτικές μηχανικής και τρόπους εξερεύνησης. Αυτά περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Διαχωρισμός λογιστικής και υπολογισμού σε διαφορετικά επίπεδα.

- Εφαρμογή βασικών στοιχείων σε πολύ αρθρωτό λειτουργικό κώδικα.
- Μικρές ομάδες ακαδημαϊκών και προγραμματιστών που ανταγωνίζονται σε έρευνα που ελέγχεται από ομότιμους.
- Βαριά χρήση διεπιστημονικών ομάδων, συμπεριλαμβανομένης της έγκαιρης χρήσης ειδικών του InfoSec.
- Απαιτείται γρήγορη ακολουθία μεταξύ των Λευκών Βίβλων, εφαρμογή και νέα έρευνα για τη διόρθωση ζητημάτων που ανακαλύφθηκαν κατά την αναθεώρηση.
- Δημιουργία βασισμένη στη δυνατότητα αναβάθμισης συστημάτων μετά την ανάπτυξη, χωρίς καταστροφή του υπάρχοντος δικτύου.
- Ανάπτυξη ενός αποκεντρωμένου (“decentralized”) μηχανισμού χρηματοδότησης για μελλοντικές εργασίες.
- Μια μακροπρόθεσμη άποψη για τη βελτίωση του σχεδιασμού των κρυπτονομισμάτων ώστε να μπορούν να λειτουργούν σε κινητές συσκευές με μια λογική και ασφαλή εμπειρία για τον χρήστη.
- Προσέγγιση των ενδιαφερομένων μερών πιο κοντά στις λειτουργίες και τη συντήρηση του κρυπτονομίσματος τους.
- Αναγνωρίζοντας την ανάγκη παρουσίασης πολλαπλών στοιχείων στο ίδιο καθολικό (“ledger”).
- Περίληψη συναλλαγών για να συμπεριληφθούν προαιρετικά μεταδεδομένα (“metadata”), ώστε να ανταποκρίνονται καλύτερα στις ανάγκες των παλαιών συστημάτων.
- Μαθαίνοντας από σχεδόν 1.000 altcoins και αγκαλιάζοντας λειτουργίες που έχουν νόημα.
- Υιοθέτηση μιας διαδικασίας βάσει των προτύπων εμπνευσμένη από την Ομάδα Μηχανικής του Διαδικτύου (“Internet Engineering Task Force”) χρησιμοποιώντας μια συγκεκριμένη βάση για να κλειδώσει το τελικό πρωτόκολλο σχεδιασμού.
- Εξερεύνηση των κοινωνικών στοιχείων του εμπορίου.
- Εύρεση ενός υγιούς μέσου για την αλληλεπίδραση των ρυθμιστικών αρχών με το εμπόριο χωρίς να διακυβεύονται ορισμένες βασικές αρχές που κληρονομούνται από το Bitcoin. (Hoskinson, 2018)

3.3.2. Η ιδέα πίσω από το Cardano

Από το μη-δομημένο σύνολο ιδεών, η ομάδα που εργάζεται στο Cardano άρχισε να εξερευνεί τόσο τη λογοτεχνία γύρω από τα κρυπτονομίσματα όσο και να δημιουργούν ένα σύνολο εργαλείων. Το αποτέλεσμα αυτής της έρευνας είναι μία εκτεταμένη βιβλιοθήκη εγγράφων, πολλά αποτελέσματα έρευνας, όπως αυτή η πρόσφατη επισκόπηση γλώσσας scripts, καθώς και μια οντολογία έξυπνων συμβολαίων (“Ontology of Smart Contracts”) και το έργο Scorex. Τα μαθήματα απέδωσαν μια εκτίμηση για την ασυνήθιστη και κατά καιρούς αντιπαραγωγική ανάπτυξη της βιομηχανίας κρυπτονομισμάτων.

Πρώτον, σε αντίθεση με τα επιτυχημένα πρωτόκολλα όπως το TCP/IP, υπάρχει λίγη «διαστρωμάτωση» (“layering”) στο σχεδιασμό των κρυπτονομισμάτων. Υπήρξε η επιθυμία να διατηρηθεί μια ενιαία έννοια της συναίνεσης σχετικά με τα δεδομένα και τα γεγονότα που καταγράφονται σε ένα ενιαίο καθολικό, ανεξάρτητα από το εάν έχει νόημα.

Για παράδειγμα, το Ethereum αντιμετώπισε τεράστια πολυπλοκότητα προσπαθώντας να γίνει ένας παγκόσμιος υπολογιστής, αλλά υποφέρει από ασήμαντες ανησυχίες που ενδέχεται να καταστρέψουν την ικανότητα του συστήματος να λειτουργεί ως μία αποθήκη αξίας. Πρέπει το πρόγραμμα όλων να είναι ένας πολίτης πρώτης κατηγορίας ανεξάρτητα από την οικονομική του αξία, το κόστος διατήρησής του ή τις κανονιστικές του συνέπειες;

Δεύτερον, υπάρχει μικρή εκτίμηση για τα προηγούμενα αποτελέσματα στην επικρατούσα κρυπτογραφική έρευνα. Για παράδειγμα, το Bitshares “Delegated Proof of Stake” θα μπορούσε εύκολα και αξιόπιστα να δημιουργήσει τυχαίους αριθμούς χρησιμοποιώντας τη ρίψη νομίσματος με εγγυημένη παράδοση αποτελέσματος, η οποία είναι μια τεχνική γνωστή από τη δεκαετία του 1980 .

Τρίτον, τα περισσότερα altcoins (με μερικές αξιοσημείωτες εξαιρέσεις όπως το Tezos) δεν έχουν κάνει καμία πρόβλεψη για μελλοντικές ενημερώσεις. Η ικανότητα επιτυχούς ώθησης ενός soft ή hard fork είναι καθοριστικής σημασίας για τη μακροπρόθεσμη επιτυχία οποιουδήποτε κρυπτονομίσματος.

Ως επακόλουθο, οι χρήστες δεν μπορούν να δεσμεύσουν πόρους αξίας εκατομμυρίων δολαρίων σε πρωτόκολλα όπου ο «χάρτης πορείας» (“roadmap”) και οι παράγοντες πίσω από αυτούς είναι εφήμεροι, μικροί ή ριζοσπαστικοί. Πρέπει να υπάρχει μια αποτελεσματική διαδικασία μέσω της οποίας μπορεί να διαμορφωθεί κοινωνική συναίνεση γύρω από ένα όραμα για την εξέλιξη του υποκείμενου πρωτοκόλλου. Εάν

αυτή η διαδικασία είναι εξαιρετικά επαχθής, ο κατακερματισμός θα μπορούσε να διαλύσει την κοινότητα.

Τέλος, το χρήμα είναι τελικά ένα κοινωνικό φαινόμενο. Στην προσπάθεια «ανωνυμοποίησης» και αποσύνδεσης κεντρικών παραγόντων, το Bitcoin και οι σύγχρονοι του έχουν απορρίψει επίσης την ανάγκη για σταθερές ταυτότητες με δεδομένα στις εμπορικές συναλλαγές. Η προσθήκη αυτών των δεδομένων μέσω κεντρικών λύσεων αφαιρεί την δυνατότητα ελέγχου (“audit”), τη συνολική διαθεσιμότητα και το αμετάβλητο - το οποίο είναι το βασικό σημείο της χρήσης ενός blockchain.(Hoskinson, 2018)

3.4. Polkadot

3.4.1. Τι είναι το Polkadot

Το Polkadot ιδρύθηκε από τον Gavin Wood (επίσης συνιδρυτή στο Ethereum) και τους συνιδρυτές Peter Czaban και Robert Habermeier το 2016. Είναι ένα από τα πιο ανταγωνιστικά blockchain μιας και προσπαθεί να δημιουργήσει ένα οικοσύστημα κρυπτονομισμάτων. Άλλα παραδείγματα τέτοιων blockchain είναι το Ethereum (ETH), Cosmos (ATOM) και EOSIO (EOS).

Το Polkadot ξεκίνησε επίσημα το 2020. Ως ένα από τα πιο καινούργια συστήματα, εισήγαγε ένα σημαντικό αριθμό τεχνολογικών δυνατοτήτων για να πετύχει το στόχο του. Αρχικά, το Polkadot είχε σχεδιαστεί με τρόπο που να υποστηρίζει δύο ειδών blockchain:

- Το βασικό δίκτυο, το οποίο ονομάζεται Relay Chain, στο οποίο οι συναλλαγές είναι οριστικές
- Δίκτυα δημιουργημένα από χρήστες, γνωστά ως Parachains

Τα Parachains μπορούν να προσαρμοστούν ανάλογα με τη χρήση. Οι συναλλαγές που γίνονται σε αυτά επωφελούνται από την προστασία της κεντρικής αλυσίδας, Relay Chain. Με αυτό το μοντέλο, η ομάδα του Polkadot υποστηρίζει ότι οι συναλλαγές όλων των Parachain μπορούν να διατηρηθούν ασφαλείς χρησιμοποιώντας μόνο υπολογιστικούς πόρους για τη λειτουργία της κεντρικής αλυσίδας. Επιπρόσθετα, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να διαμορφώσουν κάθε Parachain για όποια χρήση θελήσουν.

Η ομάδα του Polkadot πιστεύει ότι αυτός ο σχεδιασμός θα επιτρέψει στους χρήστες να πραγματοποιήσουν συναλλαγές πιο ιδιωτικά και αποδοτικά, δημιουργώντας blockchains οι οποίες δεν διατηρούν τα δεδομένα του χρήστη στο δημόσιο δίκτυο και έχουν τη δυνατότητα να επεξεργαστούν μεγαλύτερο αριθμό συναλλαγών.

Ιστορικά, το Polkadot πριν την έναρξη του συγκέντρωσε περίπου 200 εκατομμύρια δολάρια από επενδυτές. Το αρχικό κεφάλαιο του Polkadot ήταν από τα υψηλότερα που συγκεντρώθηκε στην ιστορία των blockchains. (Χονδροματίδης, 2021)

3.4.2. Πως λειτουργεί το Polkadot;

Το δίκτυο Polkadot επιτρέπει τη δημιουργία τριών τύπων αλυσίδων:

- Κεντρική Αλυσίδα (Relay Chain) – Είναι η κεντρική blockchain του Polkadot και το δίκτυο που οι συναλλαγές ολοκληρώνονται. Για να πετύχει μεγαλύτερη ταχύτητα, η blockchain ξεχωρίζει την προσθήκη νέων συναλλαγών από την ταυτοποίηση τους. Με αυτόν τον τρόπο, το Polkadot επεξεργάζεται παραπάνω από 1000 συναλλαγές ανά δευτερόλεπτο, σύμφωνα με μέτρηση του 2020.
- Parachains – Τα Parachains είναι προσαρμοσμένες blockchain, οι οποίες χρησιμοποιούν τους πόρους της κεντρικής αλυσίδας για να πιστοποιήσουν ότι οι συναλλαγές είναι έγκυρες.
- Γέφυρες (Bridges) – Οι γέφυρες επιτρέπουν στο δίκτυο του Polkadot να επικοινωνήσει με άλλες blockchain. Το Polkadot προσπαθεί να σχεδιάσει γέφυρες για blockchain όπως το EOS, Cosmos, Ethereum και Bitcoin. Με τις γέφυρες, τα νομίσματα κάθε blockchain θα μπορούν να ανταλλαχθούν χωρίς τη χρήση κάποιου κεντρικού ανταλλακτηρίου.

Για να κρατήσει το δίκτυο ασφαλή, η κεντρική blockchain χρησιμοποιεί ένα διαμορφωμένο πρωτόκολλο proof-of-stake (PoS), γνωστό ως Nominated-Proof-of-Stake (NPoS). Αυτό το σύστημα επιτρέπει οποιονδήποτε κάνει χρήση μεριδίου (staking) των κρυπτονομισμάτων DOT να επιτελέσει έναν από τους παρακάτω ρόλους:

- Validator (Επικυρωτής) – Επικυρώνει δεδομένα στους κύβους των parachain. Επίσης συμμετέχει στις ψηφοφορίες για προτεινόμενες αλλαγές στο δίκτυο.

- Nominator (Προτείνων) – Προστατεύει την κεντρική αλυσίδα επιλέγοντας – προτείνοντας αξιόπιστους επικυρωτές. Οι προτείνοντες διαθέτουν τα DOT νομίσματά τους στους επικυρωτές και έτσι δίνουν τις ψήφους τους σε αυτούς.
- Collectors (Συλλέκτες) – Οι συλλέκτες είναι δεσμοί (nodes) που αποθηκεύουν ένα πλήρες ιστορικό των συναλλαγών σε κάθε parachain, σε μορφή κύβων στην κεντρική αλυσίδα.
- Fishermen (Ψαράδες) – Οι «Ψαράδες» επιβλέπουν το δίκτυο Polkadot και αναφέρουν κακόβουλες συμπεριφορές στους επικυρωτές.

Οι χρήστες που κάνουν χρήση του DOT μεριδίου τους μπορούν να πραγματοποιήσουν τους παραπάνω ρόλους και να λάβουν επιβραβεύσεις σε DOT. (Χονδροματίδης, 2021)

3.4.3. Διακυβέρνηση του Polkadot

Η διακυβέρνηση του Polkadot μπορεί να επηρεαστεί από τριών ειδών χρήστες:

- Κάτοχοι DOT – Οποιοσδήποτε κατέχει νομίσματα DOT μπορεί να τα χρησιμοποιήσει για να προτείνει αλλαγές στο δίκτυο και να εγκρίνει ή αρνηθεί σημαντικές αλλαγές που προτείνονται από άλλους.
- Συμβούλιο – Εκλεγμένο από τους κάτοχους DOT, τα μέλη του συμβουλίου είναι υπεύθυνα για τις προτεινόμενες αλλαγές αλλά και τον καθορισμό του ποιες από τις προτεινόμενες αλλαγές ενσωματώνονται στο λογισμικό. Οι προτάσεις από τα μέλη του συμβουλίου απαιτούν λιγότερες ψήφους για να εγκριθούν, συγκριτικά με αυτές των απλών κατόχων DOT.
- Η Τεχνική Επιτροπή – αποτελείται από άτομα που εμπλέκονται ενεργά στην ανάπτυξη του Polkadot. Αυτή η επιτροπή μπορεί να κάνει ειδικές προτάσεις σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Τα μέλη της Τεχνικής Επιτροπής εκλέγονται από τα μέλη του Συμβουλίου.(Χονδροματίδης, 2021)

4. Αποκεντρωμένη Οικονομία- Decentralized Finance(De-Fi)

Ολόκληρο το εγχείρημα της αποκεντρωμένης οικονομίας απαρτίζεται από την τεχνολογία blockchain και τα κρυπτονομίσματα, που προσφέρουν σε αυτή την κίνηση μια αποκεντρωμένη τεχνολογία και δομή. Αρχικά, για την καταπολέμηση της μονοπωλιακής εξουσίας, η αποκεντρωμένη οικονομία χρησιμοποιεί μια τεχνολογία που δεν ελέγχεται από μια κεντρική οντότητα αλλά εξουσιοδοτείται από ένα αποκεντρωμένο, peer-to-peer δίκτυο. (Nakamoto, 2008) Το blockchain είναι ένα διανεμημένο βιβλίο εγγραφών το οποίο διατηρείται από ένα δίκτυο επαληθευτών peer-to-peer. (Min, 2019) Στο blockchain μπορεί ο οποιοσδήποτε να συμμετάσχει χωρίς να απαιτείται να πάρει άδεια από κάπου και να συμμετέχει ενεργά στην επικύρωση του ή στην διασφάλιση της ορθής λειτουργίας του. Υπάρχουν σαφώς και συστήματα blockchain που απαιτούν άδεια ωστόσο δεν είναι τόσο αποκεντρωμένα και η εξουσία δεν είναι διάχυτη μεταξύ των συμμετεχόντων. Είτε με άδεια είτε χωρίς, βασική αρχή ενός αποκεντρωμένου δικτύου που βασίζεται στη τεχνολογία blockchain, είναι πως δεν διέπεται από την εξουσία μιας κεντρικής αρχής αλλά σύμφωνα με τον κανόνα του κώδικα στον οποίο τρέχει και επιτρέπει την πραγματοποίηση συναλλαγών αρκεί αυτές να πληρούν τους κανόνες που ορίζει ο κώδικας. Κάθε φορά που μια συναλλαγή επικυρώνεται από τον κώδικα που περιλαμβάνεται σε ένα μπλοκ και επιβεβαιώνεται από το μετέπειτα μπλοκ, γίνεται μόνιμα αποδεκτό, επαληθεύσιμο και ασφαλές στο δίκτυο του blockchain. Για όλα τα μέρη που χρησιμοποιούν το ίδιο blockchain, το blockchain μπορεί να λειτουργήσει ως η "κοινή πηγή αλήθειας", επιτρέποντάς τους να εκτελούν συναλλαγές peer-to-peer χωρίς να βασίζονται σε μια κεντρική οντότητα, μειώνοντας τη συγκέντρωση εξουσίας σε κεντρικούς θεσμούς. Ως αποτέλεσμα, οι οικονομικές συναλλαγές και η ροή τους μπορούν να γίνουν αποκεντρωμένες, διαφανείς και χωρίς άδεια, ειδικά στα συστήματα blockchain που δεν απαιτούν άδεια. (Chen, 2019)

Στη συνέχεια, για την καταπολέμηση της συγκέντρωσης εξουσίας και ελέγχου, η αποκεντρωμένη οικονομία ευνοεί αποκεντρωμένες δομές, στις οποίες η συμμετοχή και η διακυβέρνηση είναι ανοιχτή σε όλους. Μέσω του μοντέλου ανοιχτής διακυβέρνησης, η αποκεντρωμένη οικονομία είναι προσβάσιμη από όλους και δυνητικά διαθέσιμη για αλλαγές από όλους. Επιπρόσθετα μέσω της ανοιχτής διακυβέρνησης, η αποκεντρωμένη οικονομία δίνει δύναμη στους συμμετέχοντες επιτρέποντας τους (ειδικά στους προγραμματιστές και τους κατόχους των ψηφιακών νομισμάτων που

περιλαμβάνονται στη blockchain) να συμμετέχουν στη διακυβέρνηση του οικοσυστήματος, μειώνοντας έτσι τη συγκέντρωση εξουσίας και ελέγχου.

Τέλος για την καταπολέμηση της συγκέντρωσης του πλούτου, η αποκεντρωμένη οικονομία ευνοεί την αποκεντρωμένη ιδιοκτησία, με το να διανέμει τα νέα ψηφιακά νομίσματα που παράγονται ισόποσα και με τρόπο αξιοκρατικό στα μέλη της αλυσίδας blockchain. Τα περισσότερα projects blockchain περιλαμβάνουν ψηφιακά νομίσματα όπου οι συμμετέχοντες μπορούν να γίνουν κάτοχοι και να επωφεληθούν οικονομικά όταν το project αποκτά φήμη και η κεφαλαιοποίηση του αυξάνεται. Ένας βασικός ρόλος των ψηφιακών νομισμάτων είναι η διατήρηση κοινών συμφερόντων μεταξύ των μελών, ανεξάρτητα από το ρόλο που διαδραματίζει ο καθένας καθώς στην αύξηση της τιμής του όλοι επωφελοούνται. Μακροπρόθεσμα, η αξία ενός project καθορίζεται κυρίως από τη συνολική αξία που δημιουργείται από το ίδιο το έργο και όχι από το κέρδος που προκύπτει από το έργο, έτσι όλοι οι συμμετέχοντες (προγραμματιστές, επενδυτές και χρήστες) έχουν ως σκοπό να αυξήσουν την αξία του project. Με τη μόχλευση των αποκεντρωμένων τεχνολογιών και των αποκεντρωμένων δομών, η αποκεντρωμένη οικονομία υπόσχεται να δημιουργήσει ένα νέο χρηματοπιστωτικό σύστημα που θα είναι αποκεντρωμένο, ανοιχτό για όλους, χωρίς να χρειάζεται άδεια, διαλειτουργικό και προσβάσιμο. (Chen, 2019)

4.1. Αποκέντρωση

Η αποκεντρωμένη οικονομία, πρώτα και κύρια, πρέπει να είναι αποκεντρωμένη. Πρέπει να είναι αποκεντρωμένη με την έννοια ότι οι χρηματοοικονομικές συναλλαγές δεν απαιτείται να πραγματοποιούνται με τη βοήθεια κάποιας κεντρικής αρχής ή μεσάζοντα (χρηματοπιστωτικά ιδρύματα) αλλά από αποκεντρωμένα δίκτυα peer-to-peer. Χωρίς την εξάρτηση από μία κεντρική οντότητα ένα αποκεντρωμένο δίκτυο μπορεί να μεγιστοποιήσει τα αποτελέσματα του μειώνοντας ταυτόχρονα το κόστος του μονοπωλίου. Όταν ένα κεντρικό χρηματοπιστωτικό ίδρυμα (π.χ. JPMorgan ή, το PayPal) αυξάνει τη κυριαρχία του, συσσωρεύει αρκετή ισχύ στην αγορά που μπορεί ωφεληθεί από αυτό σε μεγάλο βαθμό. Όταν μια αποκεντρωμένη το δίκτυο peer-to-peer (π.χ. το Bitcoin ή το Ethereum) αποκτά κυριαρχία αντιθέτως, μπορεί να δημιουργήσει αλληλεπιδράσεις εντός του δικτύου που επωφελοούνται όλοι οι συμμετέχοντες από αυτές χωρίς να επιβαρύνει το μονοπωλιακό κόστος. Επιπλέον, ένα αποκεντρωμένο δίκτυο μπορεί να λειτουργεί ανεξάρτητα από το αν οι δημιουργοί του το έχουν εγκαταλείψει.

Η αποκέντρωση θέτει τα θεμέλια για ένα ανοιχτό χρηματοπιστωτικό σύστημα χωρίς αποκλεισμούς. Χωρίς ουσιαστική αποκέντρωση, όλες οι άλλες υποσχέσεις της

αποκεντρωμένης οικονομίας παύουν να ισχύουν. Στη προσπάθεια να επισέλθει ουσιαστική αποκέντρωση, ορισμένα blockchains όπως το Bitcoin και το Ethereum πολλές φορές επιλέγουν ακόμη και να θυσιάσουν την επεκτασιμότητα, την ταχύτητα και την αποδοτικότητα. Σε σύγκριση με το Bitcoin και το Ethereum όπου η επικύρωση των συναλλαγών γίνεται από χιλιάδες επικυρωτές (miners) στα κεντρικά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα όπως η JPMorgan ή το PayPal ουσιαστικά η επικύρωση γίνεται μόνο από μία κεντροποιημένη αρχή. (Acemoglu, 2012)

4.2. Προσβασιμότητα

Η αποκεντρωμένη οικονομία υπόσχεται να είναι ανοιχτή σε όλους τους χρήστες. Είναι ανοιχτή με την έννοια ότι ο καθένας μπορεί να έχει ίση πρόσβαση σε αποκεντρωμένες χρηματοοικονομικές υπηρεσίες χωρίς να ζητήσει άδεια.

Διευκολύνοντας την ανοιχτή πρόσβαση, η αποκεντρωμένη οικονομία σκοπεύει να εκδημοκρατίσει την πρόσβαση σε χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες, να διευρύνει τη χρηματοοικονομική ένταξη και επομένως να δημιουργήσει ένα ανοιχτό χρηματοπιστωτικό σύστημα χωρίς αποκλεισμούς. Προσπαθεί να φέρει τις χρηματοοικονομικές υπηρεσίες σε όσους δεν μπορούν να εξυπηρετηθούν από τις υπάρχουσες χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες ή ακόμα γιατί δεν έχουν πρόσβαση σε αυτές. Επιπλέον, η αποκεντρωμένη οικονομία δεν κάνει διακρίσεις μεταξύ ανθρώπων και τεχνητής νοημοσύνης, επομένως μπορεί να χρησιμοποιηθεί όχι μόνο από ανθρώπους αλλά και από μηχανές. Εάν επιτρέπεται σε προηγμένα συστήματα μπορούν να συναλλάσσονται αξία, η αποκεντρωμένη οικονομία μπορεί να ξεκινήσει μια "έξυπνη οικονομία" στην οποία τα έξυπνα και συνδεδεμένα προϊόντα μπορούν να δημιουργήσουν περισσότερη αξία για τους ανθρώπους (Heppelmann, 2014).

Στην αποκεντρωμένη οικονομία δεν υπάρχουν σύνορα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιονδήποτε σε όλο τον κόσμο, έτσι ώστε το χρήμα και η αξία να μπορούν να ρέουν ελεύθερα από και πέρα από τα σύνορα. Με την αποκεντρωμένη οικονομία, η μεταφορά αξίας σε ολόκληρο τον κόσμο μπορεί να γίνει τόσο εύκολη όσο η αποστολή ενός email καταργώντας τα εμπόδια και τα κόστη στη μεταφορά αξίας όπως αυτά γνωρίζουμε στα συμβατικά χρηματοοικονομικά συστήματα. Επιπλέον, τα κρυπτονομίσματα αποσπώνται από οποιαδήποτε συγκεκριμένη κεντρική τράπεζα ή κυβέρνηση (Antonopoulos, 2016).

4.3. Αδειοδότηση

Ένα ακόμα πράγμα που υπόσχεται η αποκεντρωμένη οικονομία είναι να εισάγει την καινοτομία συστημάτων που δεν απαιτούν άδεια ,δηλαδή οι προγραμματιστές να μπορούν ελεύθερα να δημιουργήσουν πράγματα πάνω από αποκεντρωμένα συστήματα ελεύθερα. Με το τρόπο αυτό, η αποκεντρωμένη οικονομία έδωσε στους προγραμματιστές εγγυημένη πρόσβαση έτσι ώστε να μην μπορούν ποτέ να αποκοπούν από μία αποκεντρωμένη πλατφόρμα. Επιπλέον δίνει στους προγραμματιστές την ελευθερία να πραγματοποιούν οποιονδήποτε πειραματισμό και εξερεύνηση χωρίς να χρειάζεται να ζητήσουν άδεια. Μέσω της τάσης αυτής, η αποκεντρωμένη οικονομία ενθαρρύνει την καινοτομία και τον ανταγωνισμό, με αποτέλεσμα να μπορούν να δημιουργηθούν καινούργιες, καλύτερες και φθηνότερες χρηματοοικονομικές υπηρεσίες.(McAfee, 2014)

Η καινοτομία χωρίς άδεια ενθαρρύνει επίσης τη συνδυαστική καινοτομία. Οποιαδήποτε νέα χρηματοοικονομικά προϊόντα ή υπηρεσίες στο αποκεντρωμένο χρηματοπιστωτικό οικοσύστημα μπορούν να γίνουν οι πρώτες ύλες και να τροφοδοτήσουν τις επόμενες χρηματοοικονομικές καινοτομίες, δηλαδή αυτά τα προϊόντα μπορούν να συνδυάζονται και να δημιουργούν νέα προϊόντα. Η συνδυαστική καινοτομία μπορεί να επιταχύνει σημαντικά τον ρυθμό της χρηματοοικονομικής καινοτομίας.

Ωστόσο μέσω των συστημάτων που δεν απαιτούν άδεια και της συνδυαστικής καινοτομίας, τα προϊόντα και οι υπηρεσίες ενδέχεται να πολλαπλασιαστούν σε αποκεντρωμένες πλατφόρμες αυξάνοντας τις ανταγωνιστικές πιέσεις που αντιμετωπίζουν τρίτα μέρη (προγραμματιστές άλλων προϊόντων και υπηρεσιών) και έτσι να αναδιαμορφώνονται τα κίνητρα για καινοτομία . Επιπλέον ο πολλαπλασιασμός προϊόντων και υπηρεσιών μπορεί να δυσκολέψει τους χρήστες στο να μπορούν να διακρίνουν το καλό αγαθό από το κακό, παρεμποδίζοντας έτσι την υιοθέτηση του από τον τελικό χρήστη. Για να πετύχει επομένως η αποκεντρωμένη οικονομία θα πρέπει να καλλιεργεί ένα υγιές οικοσύστημα καινοτομίας, βοηθώντας παράλληλα τους χρήστες να διακρίνουν την ποιότητα των διαφόρων προϊόντων και υπηρεσιών. Επιπλέον, η αποκεντρωμένη οικονομία είναι ακόμη σε πρώιμο στάδιο και όχι επαρκώς δοκιμασμένη και η ραγδαία αύξηση μη δοκιμασμένων χρηματοοικονομικών καινοτομιών μπορεί να αυξήσει τους συστηματικούς κινδύνους. Ευτυχώς τα περισσότερα αποκεντρωμένα χρηματοοικονομικά προϊόντα βασίζονται σε δημόσιες αλυσίδες blockchain ανοιχτού κώδικα με αποτέλεσμα να μπορούν να αξιολογηθούν και να βελτιωθούν από όλους, μειώνοντας σημαντικά την ασυμμετρία πληροφοριών ενώ

ενθαρρύνουν παράλληλα το μοντέλο δημιουργίας καινοτομιών σε συστήματα που δεν απαιτούν άδεια. (Akerlof, 1970)

4.4. Διαλειτουργικότητα

Τα παραδοσιακά χρηματοοικονομικά συστήματα τείνουν να λειτουργούν αυτόνομα, δηλαδή μια χρηματοοικονομική υπηρεσία μπορεί να μην λειτουργεί με μια άλλη. Κατά συνέπεια, η μεταφορά χρημάτων και αξίας μπορεί να γίνει δαπανηρή και δυσκίνητη. Αντιθέτως η αποκεντρωμένη οικονομία βασίζεται σε δημόσιες blockchain και ανοιχτά πρότυπα, αυξάνοντας τη διαλειτουργικότητα μεταξύ διαφορετικών υπηρεσιών. Με υψηλή διαλειτουργικότητα το χρήμα και η αξία μπορούν να ρέουν απρόσκοπτα σε διαφορετικές υπηρεσίες και σύνορα, δημιουργώντας το λεγόμενο internet of value (IOV). (Antonopoulos, 2016)

Αν και υπάρχουν projects που έχουν δημιουργηθεί στην ίδια δημόσια blockchain έχουν υψηλή διαλειτουργικότητα, η αποκεντρωμένη οικονομία δεν έχει ακόμη επιτύχει πλήρη διαλειτουργικότητα λόγω της έλλειψης διαλειτουργικότητας μεταξύ των blockchains. Προκύπτει πως υπάρχουν δύο επιλογές για την επίτευξη πλήρους διαλειτουργικότητας :

- Εάν υπάρχει μία κυρίαρχη πλατφόρμα και όλα τα projects χτίζονται στην ίδια πλατφόρμα τότε, όλα τα projects θα παρουσιάζουν υψηλή διαλειτουργικότητα μεταξύ τους. Επί του παρόντος, το Ethereum είναι η κυρίαρχη πλατφόρμα για την αποκεντρωμένη οικονομία και όλα τα έργα που βασίζονται στο Ethereum παρουσιάζουν υψηλή διαλειτουργικότητα. Αυτή η επιλογή ωστόσο φαίνεται να μην είναι η επικρατέστερη καθώς ένα μόνο blockchain δεν μπορεί να εξυπηρετήσει έργα με διαφορετικές ανάγκες.
- Η δεύτερη επιλογή είναι να δημιουργηθούν εργαλεία για να συνδυαστούν διαφορετικές blockchain, έτσι ώστε projects από διαφορετικά blockchain να μπορούν να γίνουν διαλειτουργικά μεταξύ τους. Για το λόγο αυτό βλέπουμε τα τελευταία χρόνια να δημιουργούνται ολοένα και καινούργια οικοσυστήματα ή να αποσπώνται από το δίκτυο του Ethereum με ανεξάρτητες πλατφόρμες για τη δημιουργία νέων εφαρμογών και εργαλείων. Τέτοια οικοσυστήματα είναι το Polkadot, το Cardano και η Binance.

5. Τεχνολογία Blockchain

5.1. Γενικά Χαρακτηριστικά

5.1.1. Τι είναι το blockchain

Τα πολυάριθμα στοιχεία της τεχνολογίας blockchain σε συνδυασμό με τη λειτουργικότητα της μέσω κρυπτογράφησης σε κατακευματμένα συστήματα μπορεί να κάνει την κατανόησή της δύσκολη. Ωστόσο κάθε στοιχείο μπορεί να περιγραφεί απλά και να χρησιμοποιηθεί ως βάση για την κατανόηση ολόκληρου του συστήματος. Η τεχνολογία blockchain μπορεί ανεπίσημα να οριστεί ως ένα διανεμημένο δημόσιο βιβλίο ψηφιακά υπογεγραμμένων και κρυπτογραφημένων συναλλαγών το οποίο είναι ομαδοποιημένο μέσα σε διαδοχικά blocks. Κάθε block είναι κρυπτογραφικά συνδεδεμένο με το προηγούμενο αφού πρώτα ολοκληρωθεί η καταγραφή και επικύρωση όλων των συναλλαγών. Όσο παράγονται καινούργια blocks τα οποία περιέχουν όλο το ιστορικό των προηγούμενων, τόσο αυξάνεται η ασφάλεια και εκμηδενίζεται η πιθανότητα να πραγματοποιηθούν αλλαγές στα προηγούμενα blocks. Τα νέα block προστίθενται στη σειρά και σε χρόνο ανάλογο από αυτόν που ορίζουν οι προεγκατεστημένοι κανόνες της αλυσίδας και οποιαδήποτε διένεξη ή κακόβουλη προσπάθεια λύνεται αυτόματα από τους κανόνες που διέπουν το σύστημα. (YAGA, 2019)

5.1.2. Ιστορική Αναδρομή (Εξέλιξη)

Οι βασικές ιδέες πίσω από την τεχνολογία blockchain εμφανίστηκαν στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και στις αρχές της δεκαετίας του 1990. Το 1989, ο Leslie Lamport ανέπτυξε το πρωτόκολλο των Παξών και το 1990 υπέβαλε το paper *The Part-Time Parliament*. Το paper περιγράφει ένα μοντέλο συναίνεσης για την επίτευξη συμφωνίας με ένα σχετικό αποτέλεσμα σε ένα δίκτυο υπολογιστών όπου οι υπολογιστές ή το ίδιο το δίκτυο ενδέχεται να είναι αναξιόπιστα. Το 1991, μια υπογεγραμμένη αλυσίδα πληροφοριών χρησιμοποιήθηκε ως ηλεκτρονικό βιβλίο εγγράφων (ledger) για την ψηφιακή υπογραφή εγγράφων με τρόπο που θα μπορούσε εύκολα να δείξει ότι κανένα από τα υπογεγραμμένα έγγραφα της συλλογής δεν είχε αλλάξει. Αυτές οι έννοιες συνδυάστηκαν και εφαρμόστηκαν στα ηλεκτρονικών μετρητών το 2008 και περιγράφηκαν στο paper : *Bitcoin: A Peer to Peer Electronic Cash System*, το οποίο δημοσιεύτηκε από τον Satoshi Nakamoto. Αργότερα το 2009 διατέθηκε στο διαδίκτυο

το δίκτυο blockchain του κρυπτονομίσματος Bitcoin. Το έγγραφο του Nakamoto περιείχε το σχέδιο που ακολουθούν τα περισσότερα σύγχρονα σχήματα κρυπτονομισμάτων (αν και με παραλλαγές και τροποποιήσεις). Το Bitcoin ήταν μόνο η πρώτη από τις πολλές εφαρμογές της τεχνολογίας του blockchain. (YAGA, 2019)

Πολλά συστήματα ηλεκτρονικών μετρητών υπήρχαν πριν από το Bitcoin (π.χ. ecash και NetCash), αλλά κανένα από αυτά δεν πέτυχε ευρεία χρήση. Η χρήση της τεχνολογίας blockchain έδωσε τη δυνατότητα στο Bitcoin να εφαρμοστεί με κατανομημένο τρόπο, έτσι ώστε κανένας χρήστης να μην έχει τον απόλυτο έλεγχο του οικοσυστήματος και να μην υπάρχει κανένα σημείο αστοχίας. Αυτός ήταν και ο λόγος της ευρείας προώθησης της χρήσης του. Το κύριο πλεονέκτημά της τεχνολογίας blockchain ήταν να επιτρέπει τις άμεσες συναλλαγές μεταξύ των χρηστών χωρίς την ανάγκη για αξιόπιστο τρίτο μέρος. Επιπρόσθετα, το γεγονός ότι το πρόγραμμα στο οποίο τρέχει το Bitcoin είναι ανοιχτού τύπου, επέτρεψε την αντιγραφή και επεξεργασία από τον οποιοδήποτε με την δυνατότητα να μπορεί να δημιουργεί και να δημοσιεύει νέα μπλοκ όπως και να διατηρεί αντίγραφα του βιβλίου εγγραφών. Τέτοιοι χρήστες στο δίκτυο του Bitcoin ονομάζονται miners (εξορύκτες). Η αυτοματοποιημένη πληρωμή των miners επέτρεψε την κατανομημένη διαχείριση του συστήματος χωρίς την ανάγκη οργάνωσης. Χρησιμοποιώντας τη τεχνολογία blockchain και με τη λογική ότι η συντήρηση του οικοσυστήματος που βασίζεται στη συναίνεση, δημιουργήθηκε ένας μηχανισμός «αυτό-αστυνόμευσης» που εξασφάλιζε ότι μόνο έγκυρες συναλλαγές και κατά συνέπεια έγκυρα μπλοκ προστέθηκαν στο blockchain. (YAGA, 2019)

Στο Bitcoin, η τεχνολογία blockchain επιτρέπει στους χρήστες να είναι ψευδο-ανώνυμοι. Αυτό σημαίνει ότι οι μπορεί τα στοιχεία των χρηστών να παραμένουν άγνωστα και οι ίδιοι να είναι ανώνυμοι, αλλά τα αναγνωριστικά του λογαριασμού και οι συναλλαγές που πραγματοποιούν, δεν είναι. Όλες οι συναλλαγές είναι ορατές και σε αυτούς που συμμετέχουν σε οποιαδήποτε μορφή στο οικοσύστημα αλλά και σε αυτούς που παραμένουν έξω από αυτό. Αυτό ουσιαστικά επέτρεψε στο Bitcoin να προσφέρει ψευδο-ανωνυμία, επειδή οι λογαριασμοί μπορούν να δημιουργηθούν χωρίς καμία διαδικασία αναγνώρισης ή εξουσιοδότησης. (YAGA, 2019)

Δεδομένου ότι το Bitcoin ήταν ψευδο-ανώνυμο, ήταν απαραίτητο να υπάρχουν μηχανισμοί για τη δημιουργία εμπιστοσύνης σε ένα περιβάλλον όπου οι χρήστες δεν μπορούσαν να εντοπιστούν εύκολα. Πριν από τη χρήση της τεχνολογίας blockchain, αυτή η εμπιστοσύνη συνήθως ήταν εφικτή μόνο μέσω τρίτων που εμπιστεύονταν και τα δύο μέρη. Χωρίς αξιόπιστους μεσάζοντες, η απαραίτητη εμπιστοσύνη σε ένα δίκτυο blockchain ενεργοποιείται από τέσσερα βασικά χαρακτηριστικά της τεχνολογίας blockchain, που περιγράφονται παρακάτω:

- **Βιβλίο εγγραφών (ledger-καθολικό)** – η τεχνολογία blockchain χρησιμοποιεί αποκλειστικά και μόνο ένα βιβλίο εγγραφών για να παρέχει πλήρες ιστορικό συναλλαγών. Σε αντίθεση με τις παραδοσιακές βάσεις δεδομένων, οι συναλλαγές και οι αξίες μέσα σε μια blockchain δεν παρακάμπτονται ούτε μπορούν να τροποποιηθούν.
- **Ψηφιακή Ασφάλεια** – οι blockchain είναι ασφαλείς χάρη στη μέθοδο της κρυπτογράφησης, διασφαλίζοντας ότι τα δεδομένα που περιέχονται στο βιβλίο εγγραφών δεν έχουν παραβιαστεί και ότι τα δεδομένα εντός του καθολικού είναι επιβεβαιωμένα.
- **Είναι δημόσιο**– το βιβλίο εγγραφών μοιράζεται μεταξύ όλων των συμμετεχόντων. Αυτό παρέχει διαφάνεια σε όλους τους συμμετέχοντες (κόμβους - miners κτλ) στο δίκτυο blockchain.
- **Είναι καταμεμημένο** – το blockchain μπορεί να διανεμηθεί. Αυτό επιτρέπει την κλιμάκωση του αριθμού των κόμβων ενός δικτύου blockchain για να γίνει πιο ανθεκτικό σε επιθέσεις από κακόβουλους παράγοντες. Αυξάνοντας τον αριθμό των κόμβων, μειώνεται η ικανότητα ενός κακόβουλου παράγοντα να επηρεάσει το πρωτόκολλο συναίνεσης που χρησιμοποιείται από το blockchain. (YAGA, 2019)

5.1.3. Proof-of-Work blockchain

Στο μοντέλο απόδειξης εργασίας (PoW), ένας χρήστης δημοσιεύει το επόμενο μπλοκ όντας ο πρώτος που θα λύσει ένα υπολογιστικά δύσκολο αλγόριθμο συχνά αποκαλούμενο ως παζλ. Η λύση σε αυτό το παζλ είναι η «απόδειξη» για την εργασία και την υπολογιστική ισχύ που έχει διαθέσει ο χρήστης για τη λύση του παζλ. Το παζλ είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε η επίλυση του να είναι δύσκολη, αλλά ο έλεγχος της έγκυρης λύσης είναι εύκολος. Αυτό επιτρέπει σε όλους τους άλλους πλήρεις κόμβους να επικυρώνουν εύκολα τυχόν προτεινόμενα επόμενα μπλοκ και κάθε προτεινόμενο μπλοκ που δεν ικανοποιεί τη λύση του παζλ να απορρίπτεται. Με αυτό το τρόπο διασφαλίζεται η ασφάλεια του δικτύου από κακόβουλες επιθέσεις καθώς επίσης και από το λεγόμενο double-spending δηλαδή η αποτροπή ενός ψηφιακού στοιχείου να χρησιμοποιηθεί ταυτόχρονα για ξεχωριστές συναλλαγές.

Βασικό παράδειγμα blockchain που χρησιμοποιεί τη μέθοδο PoW, είναι το Bitcoin. Στη blockchain του Bitcoin η δυσκολία του παζλ αναπροσαρμόζεται κάθε 2016 μπλοκ με σκοπό να διατηρείται η δημιουργία νέου block κάθε περίπου 10 λεπτά. Η προσαρμογή γίνεται στο επίπεδο δυσκολίας του παζλ και ουσιαστικά είτε αυξάνει είτε μειώνει τον αριθμό των αρχικών μηδενικών που απαιτούνται στην εξίσωση. Αυξάνοντας τον

αριθμό των αρχικών μηδενικών, αυξάνεται και η δυσκολία του παζλ, επειδή οποιαδήποτε λύση πρέπει να είναι μικρότερη από το επίπεδο δυσκολίας που σημαίνει ότι υπάρχουν λιγότερες πιθανές λύσεις. Μειώνοντας τον αριθμό των αρχικών μηδενικών, μειώνεται το επίπεδο δυσκολίας, επειδή υπάρχουν περισσότερες πιθανές λύσεις. Αυτή η προσαρμογή γίνεται για να διατηρηθεί η υπολογιστική δυσκολία του παζλ και επομένως να διατηρηθεί ο βασικός μηχανισμός ασφαλείας του δικτύου Bitcoin. Η διαθέσιμη υπολογιστική ισχύς αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου, όπως και ο αριθμός των κόμβων δημοσίευσης, επομένως η δυσκολία του παζλ είναι γενικά αυξανόμενη στο πέρασμα του χρόνου. (YAGA, 2019)

5.1.4. Proof-of-Stake blockchain

Το μοντέλο απόδειξης πονταρίσματος (PoS) βασίζεται στην ιδέα ότι όσο περισσότερο οι χρήστες κρατούν "κλειστά" τα ψηφιακά τους νομίσματα που έχουν επενδύσει στο σύστημα, τόσο πιο πιθανό είναι να θέλουν το σύστημα να πετύχει και τόσο λιγότερο πιθανό να θέλουν να το ανατρέψουν. Το ποντάρισμα είναι συχνά ένα ποσό κρυπτονομίσματος που ο χρήστης του δικτύου blockchain έχει τοποθετήσει στο σύστημα με διάφορα μέσα όπως κλειδώνοντάς το μέσω ενός ειδικού τύπου συναλλαγής ή στέλνοντάς το σε μια συγκεκριμένη διεύθυνση ή κρατώντας το σε ειδικό λογισμικό πορτοφολιού το οποίο αφού πονταριστεί, το κρυπτονόμισμα "μένει κλειδωμένο" και γενικά δεν μπορεί πλέον να δαπανηθεί σύμφωνα με τους κανόνες που διέπουν το σύστημα. Για παράδειγμα σε κάποια δίκτυα blockchain οι κανόνες μπορεί να ορίζουν ότι ο χρήστης δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει τα νομίσματα του εφόσον επιλέξει να τα κρατήσει κλειδωμένα για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα ενώ σε άλλα δίκτυα ο χρήστης επιτρέπεται να τα μετακινεί όποτε το επιθυμεί. Τα δίκτυα blockchain απόδειξης πονταρίσματος χρησιμοποιούν το ποσό πονταρίσματος που έχει ένας χρήστης ως καθοριστικό παράγοντα για τη δημιουργία νέων μπλοκ. Τα σημεία στα οποία οι χρήστες κρατούν τα νομίσματα τους κλειστά ονομάζονται *staking pools*. Η πιθανότητα ένας χρήστης δικτύου blockchain POS να δημοσιεύσει ένα νέο μπλοκ συνδέεται με την αναλογία του μεριδίου του προς το συνολικό ποσό του κλειστού κρυπτονομίσματος που έχει διαθέσει στο δίκτυο blockchain. Σε κάθε δημιουργία νέου block το σύστημα ανταμείβει τους χρήστες που έχουν κλειστά τα νομίσματα τους με νέα νομίσματα σε ποσοστό ανάλογο της συμμετοχής τους στο δίκτυο. (YAGA, 2019)

5.1.5. Τι είναι το Forking

Η πραγματοποίηση αλλαγών και η εφαρμογή ενημερώσεων στη τεχνολογία μπορεί να είναι κάτι δύσκολο ορισμένες φορές. Για παράδειγμα στα δίκτυα blockchain που δεν

απαιτούν άδεια τα οποία αποτελούνται από πολλούς χρήστες, διανέμονται σε όλο τον κόσμο και διέπονται από τη συναίνεση των χρηστών αυτών, καθίσταται εξαιρετικά δύσκολο. Οι αλλαγές στο πρωτόκολλο και τις δομές δεδομένων ενός δικτύου blockchain ονομάζονται forks. Μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες: soft forks και hard forks. Για ένα soft fork, αυτές οι αλλαγές είναι συμβατές πηγαίνοντας προς τα πίσω χωρίς απαραίτητα οι κόμβοι να έχουν ενημερωθεί. Για ένα hard fork απεναντίας, αυτές οι αλλαγές δεν είναι συμβατές προς τα πίσω, επειδή οι κόμβοι που δεν έχουν ενημερωθεί θα απορρίψουν τα νέα μπλοκ που θα περιέχουν τις νέες αλλαγές. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε διάσπαση του δικτύου blockchain και να δημιουργήσει πολλαπλές εκδόσεις του ίδιου blockchain. Τα δίκτυα blockchain στα οποία απαιτείται άδεια, λόγω του ότι και οι κόμβοι αλλά και οι χρήστες είναι γνωστοί, τα προβλήματα διακλάδωσης εκμηδενίζονται καθώς οι ενημερώσεις λογισμικού είναι προσχεδιασμένες και καθορίζονται από την εκάστοτε λειτουργική αρχή του blockchain. (YAGA, 2019)

5.1.6. Soft fork

Το soft fork είναι μια αλλαγή σε μια εφαρμογή blockchain που είναι συμβατή προς τα πίσω. Οι μη ενημερωμένοι κόμβοι μπορούν να συνεχίσουν να συναλλάσσονται με ενημερωμένους κόμβους. Εάν κανένας από τους κόμβους δεν αναβαθμιστεί, τότε οι ενημερωμένοι κανόνες δεν θα ακολουθηθούν. Ένα παράδειγμα soft fork θα ήταν εάν ένα blockchain αποφάσιζε να μειώσει ή να αυξήσει το μέγεθος των μπλοκ του. Οι ενημερωμένοι κόμβοι θα προσάρμοζαν το μέγεθος του μπλοκ και θα συνέχιζαν να συναλλάσσονται κανονικά. Οι μη ενημερωμένοι κόμβοι θα έβλεπαν και αυτοί τα μπλοκ ως έγκυρα καθώς η αλλαγή που έγινε δεν θα παραβίαζε τους κανόνες δηλαδή το μέγεθος του μπλοκ θα εξακολουθούσε να ήταν κάτω από το μέγιστο επιτρεπόμενο. Ωστόσο, εάν ένας μη ενημερωμένος κόμβος δημιουργούσε ένα μπλοκ με μεγαλύτερο μέγεθος, οι ενημερωμένοι κόμβοι θα τον απέρριπταν ως μη έγκυρο.

5.1.7. Hard fork

Το hard fork είναι μια αλλαγή σε μια εφαρμογή blockchain που δεν είναι συμβατή προς τα πίσω. Σε μια δεδομένη χρονική στιγμή (συνήθως σε έναν συγκεκριμένο αριθμό μπλοκ), όλοι οι κόμβοι θα πρέπει να μεταβούν στη χρήση του ενημερωμένου πρωτοκόλλου. Επιπρόσθετα όλοι οι κόμβοι θα πρέπει να αναβαθμιστούν στο νέο πρωτόκολλο, έτσι ώστε να μην απορρίπτουν τα πρόσφατα διαμορφωμένα μπλοκ. Οι μη ενημερωμένοι κόμβοι δεν μπορούν να συνεχίσουν να πραγματοποιούν συναλλαγές στην ενημερωμένη αλυσίδα μπλοκ επειδή είναι προγραμματισμένοι να απορρίπτουν οποιοδήποτε μπλοκ που δεν ακολουθεί τη συγκεκριμένη προδιαγραφή μπλοκ.

Οι κόμβοι που δεν ενημερώνονται θα συνεχίσουν να δημοσιεύουν μπλοκ χρησιμοποιώντας την παλιά μορφή. Επιπρόσθετα οι κόμβοι που δεν έχουν ενημερωθεί θα απορρίψουν τα πρόσφατα διαμορφωμένα μπλοκ και θα δέχονται μόνο μπλοκ με την παλιά μορφή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα δύο εκδόσεις του blockchain να υπάρχουν ταυτόχρονα. Όταν συμβεί κάτι τέτοιο, οι χρήστες σε διαφορετικές εκδόσεις hard fork δεν μπορούν πλέον να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι ενώ τα περισσότερα hard fork είναι σκόπιμα, πολλές φορές ένα hard fork μπορεί να δημιουργηθεί βεβιασμένα όταν παρουσιαστεί κάποιο σοβαρό κενό ασφαλείας ή σφάλματα λογισμικού. Ένα πολύ γνωστό παράδειγμα hard fork τέτοιου είδους είναι από το Ethereum. Το 2016 δημιουργήθηκε ένα έξυπνο συμβόλαιο στο δίκτυο του Ethereum που ονομάστηκε DAO. Λόγω ελαττωμάτων στον τρόπο κατασκευής του έξυπνου συμβολαίου, ένας hacker κατάφερε να εξάγει το κρυπτονομίσμα που χρησιμοποιείται από το Ethereum, γνωστό και ως Ether, με αποτέλεσμα την κλοπή 50 εκατομμυρίων δολαρίων. Μια πρόταση hard fork προτάθηκε από τους κατόχους Ether και η πλειοψηφία των χρηστών συμφώνησε στο hard fork, έτσι ώστε να δημιουργηθεί μια νέα έκδοση blockchain η οποία όχι μόνο δεν θα περιείχε το παραπάνω ελάττωμα αλλά θα επέστρεφε επίσης τα κλεμμένα Ether.

Στα κρυπτονομίσματα, εάν υπάρξει ανάγκη για hard fork και το blockchain χωριστεί, τότε οι χρήστες θα έχουν ανεξάρτητο νόμισμα και στα δύο fork (έχοντας διπλάσιο αριθμό νομισμάτων συνολικά). Εάν όλη η δραστηριότητα μετακινηθεί στη νέα αλυσίδα, η παλιά ενδέχεται τελικά να πάψει να χρησιμοποιείται, καθώς οι δύο αλυσίδες δεν θα είναι πλέον συμβατές (θα είναι ανεξάρτητα νομισματικά συστήματα). Στην περίπτωση του hard fork του Ethereum, η σαφής πλειοψηφία μετακινήθηκε στο νέο hard fork, και το παλιό μετονομάστηκε σε Ethereum Classic το οποίο συνεχίζει τη λειτουργία του μέχρι σήμερα. (YAGA, 2019)

5.2. Εφαρμογές της Τεχνολογίας Blockchain

5.2.1. Ψηφιακά Νομίσματα

Οι εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain δεν θα μπορούσαν να μη ξεκινούν από τα ψηφιακά νομίσματα. Μία γενική άποψη που επικρατεί για τα συστήματα αποκεντρωμένων κρυπτονομισμάτων είναι ότι στερούνται ουσιαστικής αξίας και είναι πολύ ασταθή. Αυτά τα προβλήματα ωστόσο επί του παρόντος τείνουν να επιλύονται από τα stablecoins των οποίων η αξία συνήθως συνδέεται με τα παραδοσιακά νομίσματα. Τέτοιου είδους παραδείγματα stablecoins είναι το Tether, το USDCoin, το BinanceUSD και το TerraUSD, τα οποία είναι κρυπτονομίσματα κλειδωμένης ισοτιμίας 1-προς-1 με το δολάριο των ΗΠΑ και χρησιμοποιούνται ευρέως στη βιομηχανία blockchain, ειδικά ως ζεύγη συναλλαγών σε χρηματιστήρια. Αν και όλα από αυτά βασίζονται στη τεχνολογία blockchain, εξακολουθούν να εκδίδονται και να ελέγχονται κυρίως από μία μόνο εταιρεία, επομένως είναι περισσότερο κεντροποιημένα παρά αποκεντρωμένα. Ένα εξέχον αποκεντρωμένο stablecoin είναι το Dai , το οποίο βασίζεται σε έξυπνα συμβόλαια για να διαχειριστεί τη σχέση 1-προς-1 με το δολάριο ΗΠΑ (MakerDAO, 2017). Λόγω της αποκεντρωμένης φύσης του το Dai είναι επί του παρόντος το προεπιλεγμένο stablecoin που χρησιμοποιείται ευρέως στο αποκεντρωμένο χρηματοπιστωτικό οικοσύστημα. (Blockchain, 2018)

5.2.2. Ενέργεια

Η τεχνολογία blockchain μπορεί να φέρει επανάσταση στο χώρο της ενέργειας αν ενσωματώσει σε αυτήν την γενικότερη ιδέα της αποκέντρωσης. Η παραδοσιακή μέθοδος κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να μην ωφεληθεί σημαντικά από την εφαρμογή του Blockchain, καθώς βασίζεται στο πλαίσιο ενός προμηθευτή όλων των πελατών. Ωστόσο, οι πρόσφατες εξελίξεις στην παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας έχουν αρχίσει να μετατοπίζουν τις συνήθειες και τις αλληλεπιδράσεις της αγοράς μακριά από το παραδοσιακό μοντέλο. Η δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε επίπεδο νοικοκυριού με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως η ηλιακή ενέργεια, ανοίγει το δρόμο για μια κατανομημένη αγορά ενέργειας με τους πελάτες να γίνονται προμηθευτές ανάλογα με το χρόνο και τις συνθήκες. Ως εκ τούτου, απαιτείται μια πλατφόρμα που να επιτρέπει την ασφαλή συναλλαγή πληροφοριών παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας μεταξύ των διαφορετικών μερών, βελτιστοποιώντας παράλληλα την ανθρώπινη συμμετοχή και διατηρώντας την ιδιωτικότητα. (Andoni, 2019)

Το blockchain μπορεί να είναι μια λύση, καθώς προσφέρει τη δυνατότητα για ένα πλαίσιο που ενεργοποιεί μία αυτοματοποιημένη αλληλεπίδραση και δημιουργεί μια αγορά ηλεκτρικής ενέργειας όπου ο καταναλωτής μπορεί να επιλέξει από διάφορους προμηθευτές και να επιλέξει αυτόνομα την κατάλληλη προσφορά. Μία τέτοια αλλαγή στην αγορά ενέργειας ανοίγει την πόρτα σε διάφορες εφαρμογές ανταλλαγών ενέργειας μεταξύ των χρηστών που θα απαρτίζουν μια ενεργειακή κοινότητα. Το Blockchain έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει έναν χώρο για τη δημιουργία τοπικών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας αξιοποιώντας τους διάφορους μηχανισμούς παραγωγής ενέργειας των χρηστών προς τον εκδημοκρατισμό της αγοράς ενέργειας.

Ωστόσο, υπάρχουν πολλά εμπόδια στο δρόμο του ενεργειακού εμπορίου με τη χρήση της τεχνολογίας blockchain. Οι ανησυχίες για την προστασία της ιδιωτικής ζωής στην κατανάλωση ενέργειας και η ανταλλαγή πληροφοριών στην αγορά είναι ένα άλλο πρόβλημα στην αποκέντρωση του ενεργειακού δικτύου καθώς οι πληροφορίες παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας από διάφορα άτομα θα είναι δημόσιες και διαθέσιμες σε όλους. Μια λύση μπορεί να δοθεί με τη βοήθεια της τεχνολογίας blockchain δημιουργώντας μια ανταλλαγή πληροφοριών όπου η ταυτότητα του ατόμου που εμπλέκεται δεν θα εκτίθεται δημόσια.

Οι εφαρμογές αυτών των μοντέλων θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τον σχετικό αντίκτυπο που μπορεί να έχουν τέτοιες αγορές στην ικανότητα μιας κυβέρνησης να προβλέπει και να ελέγχει τη ζήτηση και προσφορά στις αγορές ενέργειας, επιτρέποντας έτσι μηχανισμούς κρατικής παρέμβασης όπου απαιτείται.

Ανεξάρτητα από το μοντέλο που χρησιμοποιείται για την παράδοση και τη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, οι αγορές ενέργειας αντιμετωπίζουν μια συνεχή απειλή ασφάλειας που θέτει ένα σύγχρονο ψηφιακό δίλημμα. Η αύξηση ψηφιοποίησης των υπηρεσιών μπορεί να αφήσει τους παραγωγούς ενέργειας ευάλωτους σε επιθέσεις, ενώ αντιθέτως η έλλειψή θα μείωνε την απόδοση και την ποιότητα των υπηρεσιών.

Το blockchain είναι μια πιθανή λύση στο δίλημμα της ψηφιοποίησης της ενέργειας. Συγκεκριμένα η εισαγωγή μιας προσέγγισης βασισμένης στο Blockchain που αξιοποιεί έξυπνες συμβόλαια για τη διαχείριση των ανταλλαγών ενέργειας μεταξύ των διαφόρων καταναλωτών/παρόχων ενέργειας θα επέτρεπε έναν βιώσιμο και ολοένα πιο ασφαλή μηχανισμό ανταλλαγής ενέργειας ενώ θα οδηγούσε σε ένα πιο αποκεντρωμένο και ανθεκτικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας. Επιπρόσθετα ένα πλαίσιο για την ανωνυμία των συναλλαγών εντός του Blockchain θα επέτρεπε την αύξηση της ασφάλειας και της ιδιωτικής ζωής των συναλλασσόμενων μερών στο δίκτυο ενώ θα είχε επίσης τη

δυνατότητα να προστατεύει το ενεργειακό δίκτυο από μια επίθεση δημιουργώντας ένα πλαίσιο προστασίας με βάση το καταναμημένο λογιστικό βιβλίο εγγραφών.

Καθώς τα ενεργειακά συστήματα συνεχίζουν να εξελίσσονται και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας γίνονται πιο προσιτές στον μεμονωμένο καταναλωτή, η αγορά είναι πιθανό να μετατραπεί σε ένα αποκεντρωμένο μοντέλο που θα περιλαμβάνει διάφορους μηχανισμούς παραγωγής και αποθήκευσης ενέργειας. Αυτό θα δώσει την ευκαιρία να μειωθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας αυξάνοντας τη συνολική απόδοση και μειώνοντας τα απόβλητα.

Η τεχνολογία Blockchain μπορεί να είναι χρήσιμη σε ένα πλαίσιο διαχείρισης ενέργειας. Η εισαγωγή πράσινων πιστοποιητικών μέσω του Blockchain που επιτρέπει τον έλεγχο ταυτότητας της πηγής παραγωγής ενέργειας (δηλαδή που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργεια ή αν αφορά απλά αποθηκευμένη παραδοσιακά παραγόμενη ενέργεια σε μπαταρία ή άλλους μηχανισμούς αποθήκευσης) θα επέτρεπε μεγαλύτερα κυβερνητικά κίνητρα και προγράμματα, επιτρέποντας στις αρχές να δημιουργήσουν επαρκείς μηχανισμούς για ανταμοιβές και οφέλη. (Joe&Raafat, 2019)

5.2.3. Υγεία

Η διαχείριση του ιατρικού ιστορικού συνεχίζει να υποφέρει από έλλειψη καινοτομίας. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην ευαισθησία των πληροφοριών υγείας, στην δαπανηρή αναθεώρηση των συστημάτων τεχνολογίας πληροφοριών και στο γενικό ρυθμιστικό περιβάλλον και απόρρητο.

Το blockchain μπορεί να προσφέρει μια λύση βοηθώντας τους ασθενείς να έχουν εύκολη πρόσβαση στα δεδομένα τους. Αντί να χρειάζεται η περιήγηση σε περίπλοκα συστήματα των παρόχων ιατρικών υπηρεσιών για να ανακτηθούν πληροφορίες, αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη βοήθεια του καταναμημένου καθολικού. Η εύκολη αναγνώριση του χρήστη και η παραχώρηση πρόσβασης στους κατάλληλους ιατρικούς φακέλους διατηρώντας τα συνολικά δεδομένα ανώνυμα καθίσταται δυνατή με τη βοήθεια της τεχνολογίας blockchain. Η αποκεντρωμένη φύση της τεχνολογίας αυτής καταργεί επίσης την ανάγκη αποθήκευσης των πληροφοριών σε έναν πάροχο υγείας, καθώς οι πληροφορίες κοινοποιούνται και θα είναι προσβάσιμες σε όλους τους ιατρικούς φορείς. (Mettler, 2016)

Ένα άλλο πρόβλημα σε σχέση με την υγειονομική περίθαλψη και τις ιατρικές πληροφορίες πηγάζει από τα ζητήματα απορρήτου και ανωνυμίας σχετικά με ιατρικές πληροφορίες στα αρχεία ασθενών. Το δίλημμα που αντιμετωπίζει το ιατρικό επάγγελμα είναι ότι τα ιατρικά δεδομένα είναι εξαιρετικά πολύτιμα για ερευνητικούς σκοπούς και τη

βελτίωση των συνολικών ιατρικών καταστάσεων και επεμβάσεων, αλλά ταυτόχρονα αυτές οι πληροφορίες είναι εξαιρετικά ευαίσθητες και αντιμετωπίζουν τεράστια νομικά εμπόδια όσον αφορά την ανταλλαγή και τη συγκέντρωση πληροφοριών από τις διάφορες πηγές. (McGhin, 2019)

Το blockchain μπορεί να ξεπεράσει αυτό το πρόβλημα επιτρέποντας την ανωνυμία των ιατρικών δεδομένων του ασθενούς, διατηρώντας παράλληλα ανέπαφες όλες τις σχετικές ιατρικές πληροφορίες καθιστώντας τις συνολικά λειτουργικές. Χρησιμοποιώντας το blockchain, ο ασθενής θα παραμείνει ανώνυμος διατηρώντας το ιδιωτικό του κλειδί ασφαλές και μοιράζοντας τις πληροφορίες του μόνο μέσω του δημόσιου κλειδιού του. Ταυτόχρονα, οι πληροφορίες παραμένουν διαθέσιμες στο κοινό για ερευνητικούς σκοπούς χωρίς τον κίνδυνο αποκάλυψης της ταυτότητας του ασθενούς.

Τέλος η αποκέντρωση των ιατρικών αρχείων μέσω ενός κοινού καθολικού blockchain θα επέτρεπε επίσης την ενοποίηση και την τυποποίηση των πληροφοριών ιατρικών φακέλων. Με αυτό το τρόπο θα είναι εύκολη η μεταβίβαση και παρακολούθηση των υπηρεσιών υγείας σε όλο το φάσμα των παρόχων με αποτέλεσμα τη βελτίωση των συνολικών υπηρεσιών υγείας των ασθενών. (Joe&Raafat, 2019)

5.2.4. Υπηρεσίες πληρωμών

Τα αποκεντρωμένα δίκτυα πληρωμών υπόσχονται να προσφέρουν πληρωμές χαμηλού κόστους, πιο άμεσες από ποτέ, προσβάσιμες στο σύνολο του παγκόσμιου πληθυσμού, επιλύοντας ορισμένα προβλήματα που σχετίζονται με τις συμβατικές υπηρεσίες πληρωμών. Οι συμβατικές κεντροποιημένες υπηρεσίες πληρωμών όπως η Visa και η Mastercard χρεώνουν συνήθως υψηλές και απρόβλεπτες χρεώσεις με αποτέλεσμα να μειώνεται τη κερδοφορία των εμπόρων και να αυξάνουν τα τελικά κόστη των αγαθών και υπηρεσιών. Το κόστος των υπηρεσιών πληρωμών παραμένει υψηλό για τους εμπόρους, ακόμη και όταν το διαδίκτυο έχει μειώσει σημαντικά το κόστος άλλων υπηρεσιών (ANDREESSEN, 2014)

Τα αποκεντρωμένα δίκτυα πληρωμών όπως το Lightning Network του Bitcoin υπόσχονται δραματική μείωση των προμηθειών στις συναλλαγές. Με ελάχιστη χρέωση το Lightning Network του Bitcoin προσφέρει άμεσες, ασφαλείς και μη αναστρέψιμες υπηρεσίες πληρωμών. Σαν αποτέλεσμα τα αποκεντρωμένα δίκτυα πληρωμών όχι μόνο μειώνουν τις χρεώσεις συναλλαγών για τους εμπόρους αλλά και επιτρέπουν μικρο-πληρωμές οι οποίες θα ήταν ασύμφωρες σε άλλη περίπτωση. Λόγω της άμεσης πραγματοποίησης των συναλλαγών μπορεί να εξαλειφθεί εντελώς το φαινόμενο των

αντίστροφων χρεώσεων οι οποίες ήταν τρομακτικές για εμπόρους υψηλού κινδύνου που συχνά αποφεύγουν υπάρχουσες υπηρεσίες πληρωμών. Επομένως το Lightning Network μπορεί να φέρει μια νέα χαμηλού κόστους λύση σε εμπόρους, ειδικά σε αυτούς που δεν εξυπηρετούνται καλά από τις υπάρχουσες υπηρεσίες πληρωμών. Ένα πιθανό μειονέκτημα ωστόσο του δικτύου είναι ότι επεξεργάζεται μόνο πληρωμές του εκάστοτε κρυπτονομίσματος του οποίου η αξία τείνει να κυμαίνεται με μεγάλη μεταβλητότητα, καθιστώντας το λιγότερο ελκυστικό για τους περισσότερους εμπόρους. Αυτό μπορεί να αντισταθμιστεί με τη χρήση blockchain που χρησιμοποιούν stablecoins οι οποίες λόγω της σταθερά κλειδωμένης ισοτιμίας τους αποτελούν πιο ελκυστική λύση για εμπόρους. (mckinsey, 2017)

Συνοψίζοντας οι αποκεντρωμένες υπηρεσίες πληρωμών μπορούν να είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για την επίλυση υφιστάμενων προβλημάτων που σχετίζονται με διασυνοριακές πληρωμές από άποψη κόστους, καθυστέρησης και γενικότερης ταλαιπωρίας. Η τεχνολογία blockchain και τα κρυπτονομίσματα είναι προσβάσιμα από όλους σε παγκόσμιο επίπεδο και έτσι οι αποκεντρωμένες υπηρεσίες πληρωμών μπορούν να κάνουν τις διασυνοριακές πληρωμές φθηνές, γρήγορες και εύκολες.(mckinsey, 2017)

5.2.5. Τραπεζικές και χρηματοοικονομικές συναλλαγές

Τα παραδοσιακά τραπεζικά συστήματα εξακολουθούν να υποφέρουν από πρόβλημα βιωσιμότητας. Μια χρεοκοπία από μια τράπεζα οδηγεί σε σοβαρές οικονομικές επιπτώσεις για τους πελάτες της, καθώς και αλυσιδωτές επιπτώσεις για τον υπόλοιπο κλάδο. Οι παγκόσμιες επιπτώσεις που προέκυψαν κατά τη διάρκεια της χρηματοπιστωτικής κρίσης χαρακτήρισαν και κατέστησαν στις συνειδήσεις όλων τα περισσότερα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα ως "υπερβολικά μεγάλα" για να αποτύχουν.

Ο συνολικός ρόλος του Blockchain στο μέλλον των τραπεζικών και χρηματοοικονομικών συναλλαγών μπορεί να φανεί από την προοπτική της επίτευξης ενός βιώσιμου χρηματοπιστωτικού συστήματος στην παγκόσμια οικονομία. Η αποκέντρωση της αποθήκευσης του πλούτου στα άτομα που τον κατέχουν και η αποσύνδεση της αξίας του πλούτου από την οικονομία (ή την οικονομική κατάσταση μιας συγκεκριμένης χώρας ή περιοχής) θα επιτρέψει ένα παγκόσμιο αποκεντρωμένο καθολικό, οδηγώντας σε θεωρητικά πιο σταθερές αξίες χρηματοοικονομικού πλούτου καθώς και πιο ισχυρό οικονομικό σύστημα.(Joe&Raafat, 2019)

5.2.6. Συγκέντρωση Κεφαλαίων - ICO

Η αποκεντρωμένη οικονομία φέρνει ήδη επανάσταση στη συγκέντρωση κεφαλαίων. Με μία πρώτη ματιά, η αποκεντρωμένη συγκέντρωση κεφαλαίων μοιάζει με ένα ICO (InitialCoinOffering). Το ICO είναι μία αρχική προσφορά ενός νομίσματος που εκδίδεται από ένα project πριν αυτό διαθέσει τη blockchain του δημόσια. Το νόμισμα συνδέεται με την χρησιμότητα του έργου και διατίθεται σε μία αρχική τιμή αγοράς ως αντάλλαγμα κεφαλαίων για την ανάπτυξη του έργου. Μέσω μιας αρχικής προσφοράς νομισμάτων, ένα project μπορεί να συγκεντρώσει κεφάλαια απευθείας από το ευρύ κοινό σε ολόκληρο τον κόσμο χωρίς να βασίζεται σε έναν κεντρικό οργανισμό μειώνοντας έτσι δραματικά τους φραγμούς στη συγκέντρωση κεφαλαίων. Επίσης με το τρόπο αυτό εκδημοκρατίζεται και η όλη διαδικασία καθώς όλοι μπορούν να συνδράμουν στην ανάπτυξη ενός project που θεωρούν αξιόλογο χωρίς να απαιτείται υψηλό αρχικό κεφάλαιο. (SamanAdhamia, 2018)

Καθιστώντας εύκολη την άντληση κεφαλαίων ωστόσο τα ICO's αυξάνουν επίσης τα περιστατικά απάτης. Αυτά τα προβλήματα αντιμετωπίζονται επί του παρόντος με ορισμένες μεθόδους όπως προσφορές με διακριτικά ασφαλείας και αγορά ICO's μέσω αξιόπιστων ψηφιακών ανταλλακτηρίων. Οι προσφορές διακριτικών ασφαλείας καταχωρούν τις προσφορές τους στην Επιτροπή Ασφάλειας και Ανταλλαγών των ΗΠΑ (SEC) και ακολουθούν τους ομοσπονδιακούς νόμους για τις κινητές αξίες κατά την έκδοση και τη διαχείριση των διακριτικών τους. Ρυθμιζόμενα ICO's τείνουν να είναι πολύ πιο διαφανείς και είναι λιγότερο πιθανό να αφορούν σε κάποια μορφή απάτης. Τέλος, μέσω των ψηφιακών ανταλλακτηρίων τα ICO's περιλαμβάνουν ψηφιακές ανταλλαγές για τη μείωση της απάτης, καθώς αξιόπιστα χρηματιστήρια εξετάζουν συχνά τα έργα προσεκτικά και διαθέτουν για αγορά στους πελάτες τους μόνο όσα περνούν τον έλεγχο. Μπορεί με τους δύο τελευταίους τρόπους οι αποκεντρωμένη συγκέντρωση κεφαλαίων να γίνεται πιο κεντροποιημένη, αλλά με το τρόπο αυτό αυξάνεται η νομιμότητα και προσελκύονται ευκολότερα πιθανοί επενδυτές. (Venegas, 2017)

5.2.7. Χρηματοοικονομική ασφάλεια και απόρρητο δεδομένων

Ένα ελάττωμα στην υπάρχουσα δομή δεδομένων του τραπεζικού συστήματος είναι αυτό των κεντρικών συνόλων δεδομένων και πληροφοριών. Οι τράπεζες είναι ευάλωτες σε hacking και παραβιάσεις ασφαλείας. Ενώ αυτό μπορεί να είναι προβληματικό στις περιπτώσεις όπου τα δεδομένα είναι κοινωνικά και γενικά

δημογραφικά, το πρόβλημα είναι πολύ πιο σοβαρό όταν αφορά χρηματοοικονομικά περιουσιακά στοιχεία και αποκάλυψη οικονομικής ταυτότητας. Μια άλλη ανησυχία που προκαλείται από τρίτα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα είναι η έλλειψη ανωνυμίας, με αυστηρές απαιτήσεις ταυτότητας και έλλειψη ελευθερίας στις οικονομικές συναλλαγές.

Υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα στην εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain από την άποψη κυβερνοασφάλειας δεδομένων των μοναδικών χαρακτηριστικών και των δυνατοτήτων που προσφέρει. Συγκεκριμένα, η αποκέντρωση των πληροφοριών του καθολικού θα καθιστούσε τις πληροφορίες πιο ασφαλείς και αδιαπέραστες από απόπειρες hacking και το αυξημένο απόρρητο και η ανωνυμία που προκύπτουν από τη λειτουργική φύση ιδιωτικού/δημόσιου κλειδιού του blockchain επιτρέπει μεγαλύτερη ελευθερία και προστασία σε οικονομικές συναλλαγές, όπως η κλοπή ταυτότητας. (Joe&Raafat, 2019)

5.2.8. Σύναψη έξυπνων συμβολαίων - Smart Contracts

Η αποκεντρωμένη οικονομία μπορεί να αναδιαμορφώσει τις σύναψη συμβάσεων και συμβολαίων. Η σύναψη συμβολαίων είναι απαραίτητη για τις αγορές, τις επιχειρήσεις και τους ιδιώτες, καθώς διευκολύνει τη συνεργασία. Πολλές φορές ωστόσο είναι περίπλοκο και δαπανηρό λόγω του υψηλού κόστους διαπραγμάτευσης, της σύνταξης, της επιβολής και της επαναδιαπραγμάτευσης των συμφωνιών. (COASE, 1937)

Η τεχνολογία blockchain μπορεί να προσφέρει τα λεγόμενα "έξυπνα συμβόλαια" τα οποία είναι «μικρά προγράμματα που εκτελούνται αυτόματα όταν πληρούνται προκαθορισμένες συνθήκες (δηλαδή κανόνες) στα πρωτόκολλα"(Alex Murray, 2019).

Τα έξυπνα συμβόλαια υπόσχονται να μειώσουν δραματικά την πολυπλοκότητα και το κόστος της σύναψης συμβάσεων, μέσω της διαφάνειας, της αμεταβλητότητας, του αυτοματισμού και της προγραμματιστικής τους δυνατότητας. Αν επιτευχτεί η προγραμματιζόμενη αποκεντρωμένη συναίνεση αυτό θα διευκολύνει τη σύναψη συμβολαίων χάρη στην ασφάλεια και την αυτοματοποιημένη φύση της τεχνολογίας blockchain. (LinWilliamCong, 2019)

Τα έξυπνα συμβόλαια όχι μόνο μειώνουν το κόστος σύναψης συμβολαίων αλλά διευκολύνουν και την καινοτομία. Για παράδειγμα, αποκεντρωμένες πλατφόρμες, όπως η Uniswap χρησιμοποιούν έξυπνα συμβόλαια για τη διευκόλυνση και αμεσότητα αποκεντρωμένων συναλλαγών και ανταλλαγών ενός κρυπτονομίσματος με ένα άλλο. Άλλες αποκεντρωμένες πλατφόρμες όπως οι MakerDAO χρησιμοποιούν έξυπνα συμβόλαια για τη διευκόλυνση του αποκεντρωμένου δανεισμού.

Μια άλλη ενδιαφέρουσα εφαρμογή των έξυπνων συμβολαίων είναι η αποκέντρωση της αγοράς προβλέψεων (predictionmarket), η οποία μπορεί να αξιοποιήσει τη σοφία του πλήθους για να προβλέψει γεγονότα του μέλλοντος. Οι αγορές προβλέψεων δεν είναι νέες αλλά δεν είχαν ποτέ αποκεντρωμένη μορφή (Zyskind, 2015). Με τη χρήση έξυπνων συμβολαίων ,επιτρέπεται σε οποιονδήποτε να δημιουργήσει και να στοιχηματίσει σε μια αγορά για το αποτέλεσμα ενός γεγονότος. Με τη συμμετοχή σε αγορές προβλέψεων, οι χρήστες μπορούν να μετατρέψουν τις γνώσεις τους σε χρήματα και να επωφεληθούν οικονομικά από τις σωστές προβλέψεις τους, ενώ συνεισφέρουν πληροφορίες σε η κοινωνία.(Wolfers & Zitzewitz, 2004)

5.2.9. Διοίκηση ανθρωπίνου δυναμικού

Η διοίκηση ανθρωπίνου προσωπικού είναι ένας τομέας ο οποίος σε συνδυασμό με την παγκοσμιοποίηση αυξάνεται και εξελίσσεται αδιάκοπα πραγματοποιώντας σημαντικές αλλαγές στο εταιρικό κλίμα και στην οργανωτική δομή καθώς επίσης και στις καινοτομίες στον πολιτισμό και την τεχνολογία. Οι επαγγελματίες ανθρωπίνου δυναμικού διαδραματίζουν κύριο και βασικό ρόλο την παροχή συμβουλών στον οργανισμό ως το όργανο μετασχηματισμού και ενσωμάτωσης των αλλαγών αυτών στα ηγετικά στελέχη τα οποία και παρουσιάζουν πραγματικές αλλαγές στις συμπεριφορές τους. Ως αποτέλεσμα επηρεάζουν θετικά την οργανωτική αποτελεσματικότητα.

Η τεχνολογία blockchain μπορεί να επιφέρει βελτιώσεις σε τέσσερεις τομείς της διοίκησης ανθρωπίνου προσωπικού. Οι τομείς αυτοί είναι η επαλήθευση των διαπιστευτηρίων, οι πληρωμές των εργαζομένων, η αντιστοίχιση προσόντων στις πλατφόρμες εργασίας και η διαχείριση της ταυτότητας. Είναι από τις πιο ασφαλείς τεχνολογίες που μπορούν να παρέχουν μια πλατφόρμα για τον εξορθολογισμό των διαδικασιών εργασίας και να μειώσουν δραματικά το χρόνο επικοινωνίας με τα ενδιαφερόμενα μέρη. Το Blockchain μπορεί να αναγνωρίσει πιθανούς κινδύνους και διαδικασίες αναποτελεσματικότητας σε δραστηριότητες που απαιτούν πόρους όπως το ανθρώπινο δυναμικό. Επίσης μπορεί να μειώσει την όγκο της συλλογής και επαλήθευσης πληροφοριών που απαιτούνται.

Οι πιθανοί κίνδυνοι διαρροής και η αναποτελεσματικότητα προστασίας της ιδιωτικότητας έχουν παρακινήσει αρκετές μελέτες για την αποφυγή του φαινομένου. Επίσης τα ψηφιακά στοιχεία είναι αρκετά πιο δύσκολο να πιστοποιηθούν και να επαληθευτούν. Ο κλάδος της διοίκησης προσωπικού πασχίζει από τα παραπάνω καθώς η προστασία προσωπικών δεδομένων δεν επιτρέπει πολλές φορές την

περεταίρω ανασκόπηση του παρελθόντος του υποψηφίου. Επιπρόσθετα έχει μελετηθεί και διαπιστωθεί ότι οι υποψήφιοι μπορούν να δημιουργήσουν και να αποστείλουν τα βιογραφικά τους χωρίς αυτά να φέρουν κάποια βεβαίωση ή πιστοποίηση. Μέσω της γενικότερης φιλοσοφίας και λειτουργίας της τεχνολογίας blockchain πολλά από τα παραπάνω θέματα μπορούν να καταπολεμηθούν και δύναται να προσφερθούν λύσεις οι οποίες να είναι άμεσα εφαρμόσιμες και λειτουργικές.

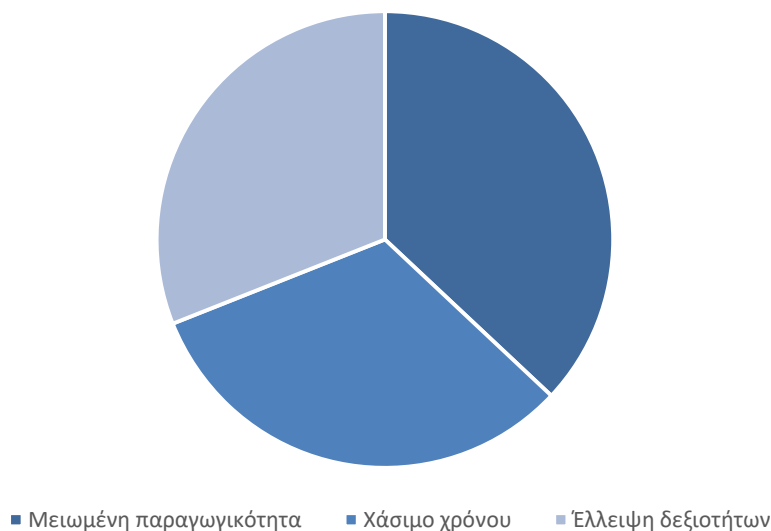
Έχει παρατηρηθεί ότι οι εταιρείες έχουν αυξήσει το ποσοστό στο οποίο χρησιμοποιούν τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης ως μέσω αναζήτησης υπαλλήλων. Ως προς τη πιστοποίηση του ακαδημαϊκού προφίλ αυτό δημιουργεί αρκετά προβλήματα καθώς οι δυνητικοί εργαζόμενοι πολλές φορές παραποιούν κάποια από τα δεδομένα που αναφέρουν όπως για παράδειγμα τους βαθμούς των πτυχίων τους και προσθέτουν δεξιότητες που δεν ανταποκρίνονται στη πραγματικότητα. Η λύση σε αυτό θα δινόταν αυτόματα αν η ακαδημαϊκή κοινότητα χρησιμοποιούσε τη τεχνολογία blockchain μέσω της οποίας θα ήταν καταχωρημένο και διαμοιρασμένο με διαφάνεια το ακαδημαϊκό υπόβαθρο των υποψηφίων ταυτόχρονα με τη προστασία των προσωπικών τους στοιχείων. Για παράδειγμα δεν θα υπήρχε η ανάγκη επαλήθευσης ενός πλαστού πτυχίου ή ενός πλαστού πιστοποιητικού.

Επίσης ένα άλλο πεδίο στο οποίο παρουσιάζονται αστοχίες είναι στο εργασιακό υπόβαθρο. Είναι γεγονός ότι η εργασιακή εμπειρία αποτελεί το βασικότερο στοιχείο του υποψηφίου καθιστώντας αρκετές φορές τον υποψήφιο μη κατάλληλο για επιλογή. Επιπρόσθετα ορισμένες εταιρείες ορίζουν για συγκεκριμένες θέσεις υψηλής ευθύνης να υπάρχουν θετικές αξιολογήσεις. Άλλο στο οποίο μπορεί να εστιάσουν μπορεί να είναι νομικές υποχρεώσεις ή αν υπάρχει βεβαρημένο ποινικό μητρώο. Με τη βοήθεια της τεχνολογίας blockchain υπεύθυνοι προσλήψεων θα μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αποκεντρωμένα καθολικά στα οποία θα αναγράφεται η εργασιακή εμπειρία και οι επιδόσεις του υποψηφίου.

Τέλος η κάθε εταιρεία μπορεί να δημιουργήσει το δικό της blockchain στο οποίο συνδυάζοντας τα παραπάνω να μπορεί να δημιουργήσει όχι μόνο σημαντικά εργαλεία για τη πρόσληψη του κατάλληλου υποψηφίου αλλά και να μπορεί να αυτοματοποιήσει με ακρίβεια ακόμα και τη προσφορά μισθοδοσίας η οποία θα υπολογίζεται αυτόματα με βάση τα επιβεβαιωμένα δεδομένα που θα έχει στη διάθεσή του όπως το ιστορικό του υποψηφίου και τους μισθούς των αντίστοιχων θέσεων εργασίας. (SukYi, Yung, Fong, & Tripathi, 2020)

Οι έρευνες στο χώρο της διοίκησης ανθρωπίνου δυναμικού προσανατολίζονται και εστιάζουν στα βασικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο κλάδος και στους τρόπους

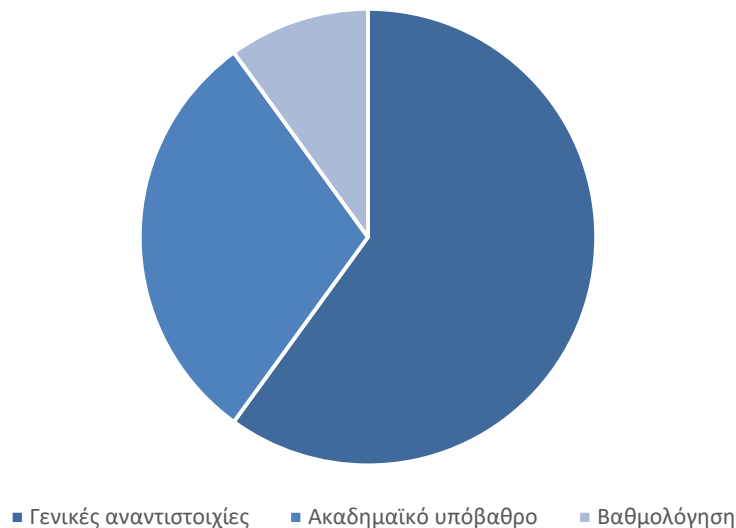
αντιμετώπισης τους. Τα μεγαλύτερα προβλήματα που συναντώνται είναι η επιβεβαίωση ορθότητας του βιογραφικού των υποψηφίων όσο αναφορά το ακαδημαϊκό και επαγγελματικό ιστορικό και η διεξαγωγή επαληθεύσεων όλων των υποβληθέντων διαπιστευτηρίων. Η αδυναμία εντοπισμού των ανωτέρω μπορούν να οδηγήσουν σε μία κακή πρόσληψη η οποία παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά του διαγράμματος 3 στη λειτουργία της επιχείρησης.



Διάγραμμα 3 - Αποτελέσματα κακής πρόσληψης

Ως αποτέλεσμα παρατηρείται ότι το 50% των νέων προσλήψεων καταλήγει σε παραίτηση στους πρώτους 6 μήνες μετά τη πρόσληψή τους. Η δυσκολία ταυτοποίησης γίνεται ακόμα μεγαλύτερη όταν μιλάμε για πολυεθνικές εταιρείες. Οι νομοθεσίες περί ιδιωτικότητας και ασφάλειας προσωπικών δεδομένων αλλάζουν από χώρα σε χώρα κάνοντας ακόμα πιο δύσκολη την επιβεβαίωση των στοιχείων.

Οι διαδικασία πρόσληψης καταγράφεται ότι δεσμεύει από 3,3 μέρες έως 3,7 μέρες στους υπεύθυνους πρόσληψης και η εύρεση του υποψηφίου για τη κάλυψη μίας θέσης μπορεί να ξεπεράσει της 70 ημέρες. Αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στις αναντιστοιχίες και παρατυπίες που αναγράφονται στα βιογραφικά των υποψηφίων τα οποία παρουσιάζουν τα στοιχεία του διαγράμματος 4 σε επίπεδο διαφορών γενικής αναντιστοιχίας, ακαδημαϊκού υπόβαθρου και διαφορές στη βαθμολόγηση πτυχίων.



Διάγραμμα 4 - Αναντιστοιχίες βιογραφικών

Συνεπώς η διοίκηση ανθρωπίνου δυναμικού μπορεί να επωφεληθεί από τη τεχνολογία blockchain. Τα σημεία στα οποία μπορεί να ενσωματωθεί η τεχνολογία blockchain στη διοίκηση ανθρωπίνου δυναμικού είναι η επιβεβαίωση των στοιχείων των υποψηφίων, η ταχύτητα κάλυψης θέσεων εργασίας, η ελαχιστοποίηση της δέσμευσης πόρων, η μείωση του κόστους και η αποτελεσματικότερη επιλογή υποψηφίων προς γενικότερο όφελος του οργανισμού ή της εταιρείας λόγω της συνάφειας των δεξιοτήτων των υποψηφίων με τις ανάγκες της θέσης και επομένως την αυξημένη παραγωγικότητα.

5.2.10. Ασφαλιστικός κλάδος

Ο κλάδος της ασφάλισης από τη φύση του έχει υψηλές απαιτήσεις ως προς τη διαχείριση των πελατών, την αναδοχή, τις ρυθμιστικές υποθέσεις και τη διεκπεραίωση απαιτήσεων. Ενώ δημοσιευμένες εργασίες για το blockchain στο τομέα της ασφάλισης έχουν περιγράψει ορισμένες καινοτόμες έννοιες, όπως η τεχνολογία κατακεντρωμένης λογιστικής, τα έξυπνα συμβόλαια και οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες, πολύ λίγα έχουν περιγράψει πραγματικά παραδείγματα σε δράση. Δεδομένου ότι η ασφάλιση είναι ένας κλάδος με υψηλή ρύθμιση σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, οι ρυθμιστικές αρχές μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην προώθηση και ενοποίηση του κλάδου με τις τεχνολογίες blockchain, ώστε να μπορούν να επιτελούν τη λειτουργία τους (Gatteschi, 2018).

Για να εφαρμοστεί το blockchain στον ασφαλιστικό κλάδο, είναι σημαντικό να καθοριστεί ο τύπος καινοτομίας που φέρνει το blockchain στην ασφάλιση, οι λειτουργίες που επιτρέπουν στις ασφαλιστικές εταιρείες να το λειτουργούν και επίσης να χρησιμοποιούνται παραδείγματα blockchain σε πραγματικό χρόνο. Δεδομένου του ότι πολύ λίγα έχουν γραφτεί αποκλειστικά για τον ασφαλιστικό κλάδο θα γίνει μία καταγραφή στα κύρια στοιχεία του blockchain και την πιθανή εφαρμογή τους στην ασφάλιση.

Για να εντοπιστούν τα σημεία στα οποία μπορεί να εφαρμοστεί το blockchain στην ασφάλιση θα πρέπει αρχικά να γίνει μία καταγραφή των λειτουργιών της. Τα τρία βασικά σημεία τα οποία προσδίδουν αξία στον ασφαλιστικό κλάδο και κατ' επέκταση στα οποία μπορεί να ενσωματωθεί η τεχνολογία του blockchain είναι στο marketing, στις υπηρεσίες (εσωτερικές και πελατών) και στην αναβάθμιση υποδομών.

Στο κομμάτι που αφορά το marketing οι εταιρείες που δραστηριοποιούνται στο τομέα της ασφάλισης χρησιμοποιούν αρκετά κανάλια διανομής για να προωθήσουν τα προϊόντα τους. Σε πολλές περιπτώσεις δεν βασίζονται μόνο σε μία πηγή αποκλειστικά και λειτουργούν μέσω αρκετών προσεγγίσεων για τη πώληση υπηρεσιών, απευθείας στους τελικούς καταναλωτές ή χρησιμοποιώντας μεσάζοντες.

Στο κομμάτι των υπηρεσιών πολλές από τις λειτουργίες εκτελούνται εσωτερικά ή ανατίθενται σε εξωτερικούς συνεργάτες (εξειδικευμένες εταιρείες ή μεσάζοντες). Η διαχείριση ασφαλιστρών αποτελεί ουσιαστικό μέρος της ασφαλιστικής λειτουργίας και συχνά έχει ρυθμιστικούς κανόνες και διαδικασίες. Τα χρηματοοικονομικά τμήματα, συνήθως εσωτερικά, διαχειρίζονται τα ασφάλιστρα των αντισυμβαλλομένων και των διαμεσολαβητών που πωλούν προϊόντα και εισπράττουν ασφάλιστρα για λογαριασμό τους. Η εξυπηρέτηση πελατών μπορεί να παρέχεται με διάφορους τρόπους όπως η παροχή προσφορών, οι ενδιάμεσες αλλαγές, η προετοιμασία ανανεώσεων και αντιμετώπιση άλλων ερωτημάτων των πελατών. Επίσης η πραγματοποίηση πληρωμών σε ασφαλισμένους που έχουν υποβάλει οποιαδήποτε μορφής αξίωση αποτελεί ουσιαστική λειτουργία της ασφαλιστικής διαδικασίας. Ανάλογα με το μέγεθος και τον τύπο της απαίτησης, οι ασφαλιστές χρησιμοποιούν προσαρμογείς ζημιών για να αξιολογήσουν την αίτηση απαίτησης και να ποσοτικοποιήσουν τη ζημία που καταβάλλεται στον ασφαλισμένο. Η προσαρμογή των ζημιών συχνά ανατίθεται σε εξωτερικούς συνεργάτες από ασφαλιστικές εταιρείες, με πολλές από αυτές να χρησιμοποιούν εξειδικευμένες ή μεγάλες εταιρείες για να εκτελέσουν αυτήν την πολύ συχνά πολύπλοκη διαδικασία.

Σχετικά με την αναβάθμιση των υποδομών, μπορεί εύκολα να διαπιστωθεί ότι αυτές οι λειτουργίες είναι απαραίτητες για τη βιωσιμότητα και την ύπαρξη των ασφαλιστικών εταιρειών. Η ανάπτυξη προϊόντων πραγματοποιείται συχνά εσωτερικά. Ωστόσο, με την εμφάνιση διαφορετικών τύπων μοντέλων διανομής όπου γνωστές εταιρείες με ισχυρές επωνυμίες και τράπεζες προσφέρουν ασφαλιστικά προϊόντα, η ανάπτυξη προϊόντων έχει αναπτυχθεί περισσότερο με τη συμμετοχή συνεργατών εντός του κλάδου. Τέλος σημαντικά εργαλεία όπως η ανάλυση κινδύνου και η ανάλυση κόστους είναι συνήθως εσωτερική λειτουργία των ασφαλιστών και συνήθως γίνεται από αναλογιστές που ορίζουν τα ασφάλιστρα ή καθιερώνουν το σύστημα υπολογισμού των ασφαλίσεων.

Υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα από τη χρήση της τεχνολογίας blockchain στη διανομή ασφαλιστήριων συμβολαίων διεθνώς. Αρχικά, η εφαρμογή μιας πολυεθνικής πολιτικής μπορεί να πάρει πολύ χρόνο λόγω των τοπικών ρυθμιστικών απαιτήσεων οι οποίες διαφέρουν από χώρα σε χώρα, επομένως αυτό το σύστημα παρέχει βεβαιότητα πιο γρήγορα. Επίσης αυτή η λύση είναι φθηνότερη σε αντίστοιχες καταστάσεις καθώς δημιουργείται μεγάλο έμμεσο κόστος. Επιπρόσθετα ένα χαρακτηριστικό της εφαρμογής blockchain στην ασφάλιση είναι ότι έχει τη δυνατότητα να συμπεριλάβει τρίτους στο δίκτυο της όπως μεσίτες, ελεγκτές και άλλα ενδιαφερόμενα μέρη, παρέχοντάς τους μια προσαρμοσμένη εικόνα των δεδομένων, της τεκμηρίωσης των συμβολαίων και των διαδικασιών πληρωμών. (Brophy, 2019)

5.2.11. Εφοδιαστική αλυσίδα

Το blockchain για την εφοδιαστική αλυσίδα προτείνεται ως ένας τρόπος οργάνωσης εγγραφών με κατανεμημένο τρόπο μέσω του μηχανισμού συναίνεσης και εμπιστοσύνης. Έχει τη δυνατότητα να μεταμορφώσει την διοίκηση εφοδιαστικής αλυσίδας μέσω των χαρακτηριστικών του όπως η διαφάνεια, η αυθεντικότητα, η εμπιστοσύνη, η ασφάλεια, η μείωση του κόστους, η απουσία ανάγκης διαμεσολαβητή, η αποτελεσματική λειτουργία και η μείωση της σπατάλης. Επιπλέον, όλες οι συναλλαγές που υποστηρίζονται από το blockchain είναι πιο αποτελεσματικές, ασφαλείς, οικονομικές και διαφανείς. Ως εκ τούτου, θεωρείται ευρέως ότι η κατανεμημένη φύση βοηθά το blockchain να μετριάσει τους κινδύνους στην εφοδιαστική αλυσίδα που σχετίζονται με την πειρατεία, το hacking, την ευπάθεια, την ακριβή συμμόρφωση με τους κυβερνητικούς κανόνες και την έλλειψη συμβατότητας. Το Blockchain βοηθά επίσης στη διευκόλυνση της διευθέτησης παραγγελιών σε πραγματικό χρόνο και στην αυτοματοποίηση των εργασιών παραγωγής με την εφαρμογή έξυπνων συμβολαίων.

Η ανάπτυξη blockchainστη εφοδιαστική αλυσίδα όχι μόνο αυξάνει την αποτελεσματικότητα και μειώνει το κόστος, αλλά βελτιώνει επίσης τις σχέσεις μεταξύ όλων των ενδιαφερόμενων μερών. Συγκεντρώνει περισσότερη εμπιστοσύνη και εξορθολογίζει την απαιτούμενη επιχειρηματική επεξεργασία. Τα πρώτα παραδείγματα επιτυχημένης εφαρμογής blockchainστην εφοδιαστική αλυσίδα ήταν στη βιομηχανία ξύλου και ναυτιλίας. Στη βιομηχανία ξύλου, το blockchainεφαρμόστηκε για να παρέχει ιχνηλασιμότητα σε όλη τη διαδικασία από τη στιγμή της κοπής έως τη μετατροπή του ξύλου σε χρησιμοποιήσιμα υλικά. Στη ναυτιλία και συγκεκριμένα στη Κίνα, το blockchain έχει μειώσει το φόρτο στα διεθνή λιμάνια συναλλαγών, ενσωματώνοντας και μοιράζοντας πληροφορίες μεταξύ όλων των ενδιαφερόμενων μερών.

Η ενοποίηση της αλυσίδας των μπλοκ μεταμορφώνει τη δομή της εφοδιαστικής αλυσίδας διασφαλίζοντας τη συνεργασία μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων μερών μέσω της ψηφιοποίησης και των έξυπνων συμβολαίων. Τα πλεονεκτήματα χρήσης της τεχνολογίαςblockchainστην εφοδιαστική αλυσίδα συμπερασματικά καταγράφονται ανά τομέα επιρροής ως εξής : (Dutta, Choi, Somani, &Butala, 2020)

Διαχείριση δεδομένων :

- Βαθμονόμηση δεδομένων που βρίσκονται σε διαφορετικές εφοδιαστικές αλυσίδες
- Βελτίωση ασφάλειας αποθήκευσης δεδομένων
- Δυνατότητα αποτύπωσης εκτελούμενων ενεργειών σε πραγματικό χρόνο

Διαφάνεια :

- Ευκολία εντοπισμού κατάστασης ενός αντικειμένου κατά τη διάρκεια επεξεργασίας του
- Αυτοματοποίηση δραστηριοτήτων ανάλυσης δεδομένων
- Ιεραρχικό επίπεδο αδειών με διαφάνεια καθ' όλη τη διάρκεια των διαδικασιών

Χρόνος απόκρισης :

- Δημιουργία μίας δυναμικής και σε πραγματικό χρόνο εφοδιαστικής αλυσίδας με βέλτιστη αξιοποίηση των πόρων

Διαχείριση έξυπνων συμβολαίων :

- Προσαρμοσμένα και μεμονωμένα συμβόλαια μπορούν να οριστούν για κάθε λειτουργία οι οποίες μπορούν να συντονιστούν μεταξύ τους
- Βοηθά στο σχεδιασμό διαδικασιών για επιχειρηματικές λειτουργίες

- Βελτίωση ορατότητας διαδικασιών και εξάλειψη ανάγκης για ενδιάμεσους - μεσολαβητές

Λειτουργική αποτελεσματικότητα :

- Επιτάχυνση διαδικασιών καθ' όλο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας
- Άμεσος εντοπισμός σφαλμάτων και τυχών προβλημάτων στην αρχή των διαδικασιών

Αποδιαμεσολάβηση :

- Αδιάκοπη ροή διαδικασιών στην εφοδιαστική αλυσίδα
- Βελτίωση ταχύτητας
- Βελτίωση εμπιστοσύνης μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών

Αμεταβλητότητα :

- Αυτοματοποιημένος μηχανισμός συναίνεσης για κάθε τροποποίηση
- Εξασφάλιση ασφάλειας των συναλλαγών(Dutta, Choi, Somani, &Butala, 2020)

5.2.12. Τραπεζική

Καθώς το Blockchain παρέχει εμπιστοσύνη και επιτρέπει σε μη αξιόπιστες πηγές να συμφωνούν υπό την προϋπόθεση ενός συνόλου δεδομένων, τα άτομα δεν χρειάζεται να εξαρτώνται από πράκτορες ή μεσάζοντες για μια ανταλλαγή. Η καινοτομία του Blockchain μπορεί να προσφέρει χρηματικές υπηρεσίες όπως για παράδειγμα δόσεις, χωρίς να χρησιμοποιεί μεσάζοντες όπως μια τράπεζα. Το blockchain μπορεί να δώσει πιο γρήγορες δόσεις και χαμηλότερα έξοδα από τις τράπεζες μέσω της δυνατότητας της αποκεντρωμένης καταγραφής του αριθμού δόσεων στη blockchain. Σε ανοιχτές αλυσίδες μπλοκ παρέχεται η δυνατότητα χρηματοδότησης με τη μορφή μετοχών και ομολόγων. Αυτό έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει πιο παραγωγικούς επιχειρηματικούς τομείς κεφαλαίου. Μερικά από τα κορυφαία οφέλη του Blockchain στον τραπεζικό τομέα είναι η μείωση του κόστους, οι γρηγορότερες συναλλαγές , η βελτιωμένη ασφάλεια, η βελτιωμένη ποιότητα πληροφοριών και η συμμόρφωση.

Το Blockchain μπορεί να μειώσει έως και 70% το κόστος στην διαδικασία εξαγωγής αναφορών των κεντροποιημένων αναφορών. Επίσης μπορεί να εξοικονομήσει 50% κόστος στη λειτουργία της επιχείρησης. Μπορεί να μειώσει στο το μισό κόστος για τη συμμόρφωση. Έχει εκτιμηθεί από τις τράπεζες ότι για το έτος 2022, το Blockchain μπορεί να μειώσει λειτουργικό κόστος αξίας 20 δισεκατομμυρίων δολαρίων στο

τραπεζικό κλάδο. Τέλος το συναλλαγματικό κόστος μεταξύ των τραπεζών μπορεί να μειωθεί δραματικά χρησιμοποιώντας το Blockchain.

Αυτά είναι ένα άλλο κορυφαίο πλεονέκτημα της χρήσης του Blockchain στον τραπεζικό τομέα. Χρησιμοποιώντας την τεχνολογία blockchain, οι ανταλλαγές μπορούν να πραγματοποιηθούν μέσα σε δευτερόλεπτα, κάτι που είναι πιο γρήγορο από τις περισσότερες συνήθεις οικονομικές στρατηγικές που χρησιμοποιούν τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Καθώς οι τράπεζες μπορούν να κρατηθούν μακριά από την ανάγκη τρίτων για την επιβεβαίωση των συναλλαγών (πχ προμηθευτές POS) χρησιμοποιώντας το Blockchain, οι πελάτες μπορούν να πραγματοποιούν συναλλαγές με μεγαλύτερη ταχύτητα. Έτσι πελάτες και τράπεζες θα είναι σε θέση να πραγματοποιήσουν και να χειριστούν περισσότερες συναλλαγές.

Οι τράπεζες μπορούν να έχουν ασφαλέστερα δεδομένα συναλλαγών χρησιμοποιώντας τη βοήθεια της φύσης των κοινών αρχείων. Σε περίπτωση που η καινοτομία του blockchain χρησιμοποιηθεί στον τραπεζικό τομέα, οι συναλλαγές θα είναι γρήγορες και η πιθανότητα κάποιος να υποκλέψει δεδομένα ή να ανακατευθύνει δόσεις θα μειωθεί ριζικά. Σημειώνεται ότι τη τελευταία δεκαετία έχουν διαρρεύσει περισσότερα από 277 εκατομμύρια στοιχεία πιστωτικών καρτών από το χρηματοπιστωτικό κλάδο.

Ως προς τη βελτιωμένη ποιότητα πληροφοριών ,οποιαδήποτε πληροφορία μπορεί να απορριφθεί στην τρέχουσα καινοτομία του blockchain ή να εγκριθεί εφόσον υπαχθεί σε προκαθορισμένους κανόνες και οδηγίες. Η καινοτομία των έξυπνων συμβολαίων έχει τη δυνατότητα να επιβεβαιώνει και να εξουσιοδοτεί όλων των ειδών τις συμβάσεις. Μετακινώντας και μετατρέποντας τα οικονομικά δεδομένα από κεντροποιημένα σε κοινόχρηστα, τα δεδομένα έχουν τη δυνατότητα να αποκτούν τα πλεονεκτήματα του Blockchain.

Οι τράπεζες θα επωφεληθούν επίσης από το blockchain σε θέματα συμμόρφωσης. Μπορούν να επιτρέψουν την είσοδο τρίτων εταιρειών αξιολογητών και κυβερνητικών οργανισμών στο δικό τους blockchain. Με αυτή τη πρόσβαση οι αξιολογητές και οι δημόσιες αρχές μπορούν να δουν την επιχειρηματική δραστηριότητα των τραπεζών με απόλυτη ευθύτητα και διαφάνεια. Οι τράπεζες μπορούν επίσης να εντοπίζουν και να διαχειρίζονται άμεσα ύποπτες συναλλαγές και έχουν τη δυνατότητα να εξομαλύνουν τη διαδικασία αξιολόγησης. (Chowdhury, Suchana, Md Alam, & Khan, 2021)

5.2.13. Marketing

Το τοπίο της τεχνολογίας μάρκετινγκ προσφέρει μια εξαιρετική επισκόπηση των ευκαιριών που βρίσκονται στο μάρκετινγκ και της τεχνολογικής τους εξέλιξης. Οι τομείς στους οποίους παρουσιάζονται οι μεγαλύτερες δυνατότητες εξέλιξης και βελτίωσης είναι η διαφήμιση, το περιεχόμενο, τα κοινωνικά δίκτυα, το ηλεκτρονικό εμπόριο και τα δεδομένα. Το διαδίκτυο αποτελεί αποτελεσματικό εργαλείο επικοινωνίας το οποίο συνδέει τα brands με τους πιθανούς πελάτες. Αυτή η σύνδεση έχει εξυπηρετηθεί με διαφορετικά οικοσυστήματα, τα οποία άλλαξαν τα τελευταία χρόνια. Με την εισαγωγή των cookies, τα αρχεία καταγραφής χρηστών μπορούν να αποθηκευτούν μέσω προγραμμάτων περιήγησης και έτσι να παρέχουν μια βάση για στοχευμένο ψηφιακό μάρκετινγκ. Η Google έχει αναφέρει ότι θα καταργήσει σταδιακά την υποστήριξη cookies στο Google Chrome κάτι το οποίο οδήγησε σε αναζήτηση λύσεων για την εξοικονόμηση διαδικτυακής διαφήμισης από τους διαφημιστές (Ertemel, 2018).

Το πρώτο παράδειγμα είναι το adChain, το οποίο επέτρεψε τον μετριασμό του κινδύνου που σχετίζεται με δυνητικά καταστροφικές επιπτώσεις της απάτης στα κλικ, με την εφαρμογή ενός πιο ακριβούς και ελεγχόμενου οικοσυστήματος ψηφιακής διαφήμισης. Αυτό κατέστη δυνατό αξιοποιώντας τη συνολική ανάλυση των προσόντων, της αξιοπιστίας και των πληροφοριών των παραγόντων εντός του οικοσυστήματος. Το adChain, έθεσε τα εξής πρότυπα: τη διαφάνεια της αλυσίδας εφοδιασμού, τη διαφάνεια πληρωμών, της πρόληψη απάτη και την επιβράβευση των καταναλωτών. Με αυτό το τρόπο παρέμεινε η ταχύτερα αναπτυσσόμενη υποενοότητα εφαρμογής στο διαφημιστικό σύμπλεγμα εταιρειών που χρησιμοποιούν τη τεχνολογία blockchain.

Στο οικοσύστημα παράδοσης περιεχομένου, οι εκδότες, οι έμποροι λιανικής και οι πάροχοι ψηφιακών στοιχείων μπορούν να αρνηθούν το δίκαιο μερίδιο της πώλησης ή των δικαιωμάτων στους αρχικούς δημιουργούς ψηφιακών στοιχείων (π.χ. ψηφιακά βιβλία και έγγραφα, ηχητικό περιεχόμενο, κινηματογραφικές ταινίες κ.λπ.). Ο αρχικός δημιουργός του ψηφιακού περιουσιακού στοιχείου μπορεί να καταλήξει να λάβει ένα πενιχρό ποσό ως μερίδιο δικαιωμάτων εκμετάλλευσης. Ως εκ τούτου, υπάρχει έλλειψη εμπιστοσύνης μεταξύ του συγγραφέα και του εκδότη για τον διακανονισμό των πληρωμών και του μεριδίου πωλήσεων, καθώς ο συγγραφέας ενδέχεται να μην εμπλέκεται άμεσα στις πωλήσεις ψηφιακών στοιχείων. Η τεχνολογία blockchain μπορεί να βοηθήσει με την επαληθευσσιμότητα της γνησιότητας της δυνατότητας μεταφοράς περιεχομένου ψηφιακών στοιχείων, θέτοντας τα κατάλληλα κίνητρα για να γίνει αυτό.

Η επιβράβευση των δημιουργών και εκδοτών περιεχομένου είναι μια εγγενής ιδιότητα την οποία μπορεί να παρέχει η τεχνολογία blockchain. Η επαλήθευση της γνησιότητας και η δυνατότητα μεταφοράς περιεχομένου είναι στο επίκεντρο των εφαρμογών και η συγκεκριμένη αγορά ενδέχεται να επωφεληθεί από τις τελευταίες εξελίξεις σχετικά με την επαλήθευση περιεχομένου και τη δημιουργία εσόδων με τη χρήση Non-FungibleTokens (NFT) στον χώρο των τεχνών, της μόδας και άλλου συναφές περιεχομένου.

Τα τρέχοντα κοινωνικά δίκτυα βασίζονται σε κεντροποιημένες πλατφόρμες που αντιμετωπίζουν ορισμένα προβλήματα, όπως η επεκτασιμότητα, η εξάρτηση από έναν πάροχο και η ιδιωτικότητα. Οι τρέχουσες λύσεις που μπορούν να υλοποιηθούν με τη βοήθεια της τεχνολογίας blockchain είναι πλατφόρμες μέσω κοινωνικής δικτύωσης και όχι κοινωνικά δίκτυα, με επίκεντρο το περιεχόμενο που παράγεται στις πλατφόρμες και όχι στη διασύνδεση μεταξύ των ανθρώπων σε αυτές. Όσον αφορά το περιεχόμενο και την εμπειρία, αυτός ο τομέας εστιάζει στην παροχή κινήτρων για πολύτιμο περιεχόμενο, στην επαληθευσιμότητα της γνησιότητας και την απουσία λογοκρισίας. Η τεχνολογία blockchain επιτρέπει στις πλατφόρμες ηλεκτρονικού εμπορίου να προσφέρουν ένα αποτελεσματικό σύστημα πληρωμών, τον αποκεντρωμένο έλεγχο για την αποτροπή της κυριαρχίας μεγάλων εταιρειών, ένα σύστημα κατά της απάτης, λιγότερες χρεώσεις επεξεργασίας συναλλαγών και συνολικά αποτελεσματικότερες πλατφόρμες ηλεκτρονικού εμπορίου. Δημιουργεί ένα περιβάλλον εμπιστοσύνης και αξιοπιστίας στις εμπορικές συναλλαγές παρακολουθώντας και διανέμοντας αρχεία καταναλωτών, καθώς και δίνοντας τη δυνατότητα σε όλους να δουν την πρόοδο των επιχειρηματικών συναλλαγών.

Μια αγορά δεδομένων που βασίζεται στη τεχνολογία blockchain για άτομα που πωλούν πληροφορίες με ασφαλή και ανώνυμα τρόπο σε ένα αξιόπιστο περιβάλλον, επιτρέπει στους πωλητές και τους αγοραστές να συναλλάσσονται με δεδομένα προσωπικών πληροφοριών και να διατηρούν άμεσα την ανωνυμία, όπως απαιτείται. Τα άτομα μπορούν να συνδεθούν με πηγές δεδομένων (π.χ. Facebook, Google), να παρακολουθούν προσφορές από αγοραστές δεδομένων και να πουλούν τα προσωπικά τους δεδομένα. Οι επιχειρήσεις μπορούν να αγοράζουν προσωπικά δεδομένα απευθείας από τους καταναλωτές ανταμείβοντας τους χρησιμοποιώντας ένα νόμισμα (token) που αφορά την επιχείρηση. Οι καταναλωτές λαμβάνουν πληρωμή για την κοινή χρήση πρόσβασης στα δεδομένα τους όταν επιβεβαιωθεί η συναλλαγή. (Stallone, Wetzels, & Klaas, 2021)

5.3. Προκλήσεις της τεχνολογίας Blockchain

5.3.1. Επεκτασιμότητα

Καθώς ο αριθμός των συναλλαγών αυξάνεται μέρα με τη μέρα, το blockchain γίνεται βαρύ. Σήμερα για παράδειγμα το blockchain Bitcoin έχει ξεπεράσει τα 100 GB αποθηκευτικού χώρου. Όλες οι συναλλαγές πρέπει να αποθηκεύονται για την επικύρωση της μία καινούργιας συναλλαγής. Λόγω του αρχικού περιορισμού του μεγέθους του μπλοκ και το χρονικό διάστημα που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία ενός νέου μπλοκ, το blockchain του Bitcoin μπορεί μόνο να επεξεργαστεί σχεδόν 7 συναλλαγές ανά δευτερόλεπτο, οι οποίες δεν μπορούν να εκπληρώσουν την απαίτηση επεξεργασίας εκατομμυρίων συναλλαγών σε πραγματικό χρόνο. Ταυτόχρονα καθώς η χωρητικότητα των μπλοκ είναι πολύ μικρή, πολλές μικρές συναλλαγές ενδέχεται να καθυστερήσουν καθώς οι miners προτιμούν τις συναλλαγές με υψηλή προμήθεια συναλλαγής. Αντιθέτως αν το μέγεθος των μπλοκ μεγάλωνε, θα επιβράδυνε την ταχύτητα διάδοσης μεταξύ των κλάδων στη blockchain. Έτσι, το πρόβλημα επεκτασιμότητας είναι αρκετά δύσκολο.

5.3.2. Διαρροή ιδιωτικότητας

Το blockchain πιστεύεται ότι είναι πολύ ασφαλές καθώς οι χρήστες πραγματοποιούν συναλλαγές μόνο με δημιουργημένες διευθύνσεις παρά με τη πραγματική τους ταυτότητα. Οι χρήστες θα μπορούσαν επίσης να δημιουργήσουν πολλές διευθύνσεις σε περίπτωση διαρροής πληροφοριών. Ωστόσο, φαίνεται ότι το blockchain δεν μπορεί να εγγυηθεί το απόρρητο των συναλλαγών δεδομένου ότι οι αξίες όλων των συναλλαγών και τα υπόλοιπα για κάθε δημόσιο κλειδί είναι ορατά σε όλους. Το ιστορικό συναλλαγών ενός χρήστη μπορεί να συνδεθεί για να αποκαλύψει τα στοιχεία του χρήστη.

Υπάρχουν ανησυχίες για το απόρρητο και την ασφάλεια, που δημιουργούν κάπως αντιφατικές εντάσεις. Ορισμένα ενδιαφερόμενα μέρη ιδιαίτερα από τομείς όπως η επιβολή των νόμων και οι ρυθμιστικοί φορείς, ανησυχούν ότι η ψευδο-ανώνυμη φύση του blockchain υποκρύπτει την ταυτότητα των χρηστών. Αντίθετα, άλλα ενδιαφερόμενα μέρη όπως τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα ανησυχούν ότι η προστασία της ιδιωτικότητας δεν είναι ισχυρή, αφού τα πρώτα καταμεμημένα λογιστικά βιβλία σχεδιάστηκαν με διαφάνεια, επιτρέποντας σε όλους τους συμμετέχοντες να δουν κάθε συναλλαγή. Με αυτό το τρόπο, σκιαγραφώντας το ιστορικό συναλλαγών μπορούν να

δημιουργηθούν μοτίβα αποκομίζοντας αρκετές πληροφορίες για τους χρήστες.(Meiklejohn, etal., 2013)

5.3.3. Ευκολία στη χρήση

Πίσω στο 2009 όταν η δημοσιοποιήθηκε η blockchain του Bitcoin ήταν σχεδόν αδύνατον για κάποιον που δεν είχε βασικές γνώσεις προγραμματισμού να μπορεί να πραγματοποιήσει οποιαδήποτε ενέργεια στο δίκτυο του Bitcoin. Σήμερα 12 χρόνια μετά μπορεί η αγορά να έχει εξελιχθεί με τη παροχή εφαρμογών που τρέχουν σε υπολογιστές και κινητά τηλέφωνα και μπορεί κάποιος εύκολα να πραγματοποιήσει συναλλαγές, ωστόσο πλέον αριθμούμε πάνω από 7000 κρυπτονομίσματα και αμέτρητες πλατφόρμες που εξυπηρετούν διαφορετικές ανάγκες.

Σε σύγκριση με τις υπάρχουσες υπηρεσίες πληρωμών που παρέχουν τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, οι περισσότερες αποκεντρωμένες πλατφόρμες εξακολουθούν να είναι αρκετά περίπλοκες και δύσκολες στη χρήση. Για να χρησιμοποιηθεί μια αποκεντρωμένη χρηματοοικονομική υπηρεσία, οι χρήστες πρέπει να γνωρίζουν έστω και τα βασικά για την τεχνολογία αυτή. Συχνά σε υπηρεσίες όπως το Uniswap και το Metamask απαιτείται η γνώση βασικών στοιχείων λειτουργικότητας της blockchain τεχνολογίας και των κρυπτονομισμάτων, ειδικά σχετικά με τα ιδιωτικά και δημόσια κλειδιά και τα ψηφιακά πορτοφόλια. Επιπρόσθετα αρκετές υπηρεσίες απαιτούν μία προαπαιτούμενη διαδικασία πριν ο χρήστης αρχίσει να χρησιμοποιεί την αποκεντρωμένη χρηματοοικονομική υπηρεσία. Για παράδειγμα πολλά ανταλλακτήρια δεν προσφέρουν ζεύγη κρυπτονομισμάτων-συμβατικών νομισμάτων (BTC/USD ή BTC/EUR) και ο χρήστης μπορεί να χρειαστεί πρώτα να μετατρέψει χρήματα του σε κάποιο κρυπτονόμισμα προτού προβεί σε συναλλαγές. Επίσης σχεδόν σε όλες τις υπηρεσίες απαιτείται η δημιουργία ψηφιακού πορτοφολιού για την αποθήκευση των κρυπτονομισμάτων και η σύνδεση του πορτοφολιού με την αποκεντρωμένη χρηματοοικονομική υπηρεσία για να αρχίσει ο χρήστης να αλληλεπιδρά με την υπηρεσία.(Rogers, 2003)

Σε αυτό το διάστημα κατά την ανωτέρω διαδικασία ενσωμάτωσης οι χρήστες είναι πιθανό να εγκαταλείψουν τη προσπάθεια αν νιώσουν άβολα ή χωρίς σιγουριά για τα βήματα που ακολουθούν. Βέβαια όλα τα προϊόντα ή οι υπηρεσίες στον πρώιμο κύκλο υιοθέτησης τους συχνά δεν είναι φιλικά προς το χρήστη, διότι τείνουν να απευθύνονται σε χρήστες που αναζητούν την καινοτομία έναντι της ευκολίας χρήσης, Για να διεισδύσουν στη κύρια αγορά οι αποκεντρωμένες χρηματοοικονομικά υπηρεσίες θα πρέπει να αυξήσουν την ευκολία και την εμπειρία του χρήστη. Αν δεν το κάνουν τότε

μπορούν να παραμείνουν εξειδικευμένες, περιθωριακές εναλλακτικές υπηρεσίες σε σχέση με τις παραδοσιακές χρηματοοικονομικές υπηρεσίες.

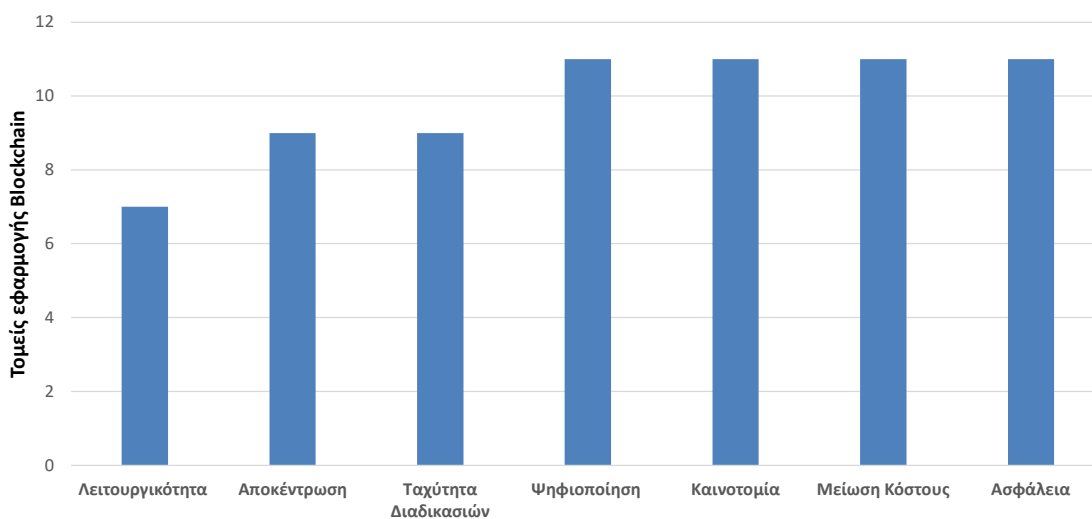
6. Συμπεράσματα

Αναμφισβήτητα η τεχνολογία blockchain βρίσκεται στο επίκεντρο των εξελίξεων στο χώρο της χρηματοοικονομικής. Μεγάλα funds και χρηματοπιστωτικά ιδρύματα όπως η VISA και το PAYPAL έχουν ήδη αρχίσει να ενσωματώνουν τη τεχνολογία προς όφελος τους. Όχι απλά με την προσθήκη δυνατότητας αγοράς κρυπτονομισμάτων στους πελάτες τους, αλλά με την ανοιχτή συνεργασία τους με start-up που δραστηριοποιούνται στο τομέα της blockchain. Μόνο η VISA συνεργάζεται με πάνω από 60 διαφορετικές τέτοιες εταιρείες για να αναβαθμίσει τις υπηρεσίες της με τη βοήθεια της τεχνολογίας blockchain.

Ωστόσο η αγορά φαίνεται να είναι ακόμα σε πρώιμο-ανώριμο στάδιο καθώς ακόμα επικρατεί άγνοια σχετικά με τις αρχές λειτουργίας της τεχνολογίας blockchain. Η τεχνολογία blockchain είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με το Bitcoin και τείνει να απογαλακτίζεται με αργούς ρυθμούς. Αυτό σε συνδυασμό με τις παραβατικές ενέργειες που έχουν κατά καιρούς δει το φως της δημοσιότητας είναι κάτι το οποίο επικρατεί στη γενικότερη ιδέα που έχει το ευρύ κοινό για τη χρήση των κρυπτονομισμάτων. Το στίγμα αυτό, το οποίο παρουσιάζει τα κρυπτονομίσματα ως το νόμισμα των παρανόμων, είναι από τους παράγοντες οι οποίοι για την ώρα διατηρούν επιφυλακτικό το ευρύ κοινό έναντι της τεχνολογίας blockchain και τους κρατούν μακριά από τις πραγματικές της ικανότητες.

Ένα πρώτο συμπέρασμα που προκύπτει είναι πως η εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain παρουσιάζει κοινά πεδία βελτίωσης και ανησυχίας σχεδόν σε όλους του εξεταζόμενους τομείς ακαδημαϊκού ενδιαφέροντος. Κάτι τέτοιο είναι φυσικό και αναμενόμενο καθώς τα θέματα που εγείρονται αφορούν τη φύση και τα χαρακτηριστικά της τεχνολογίας blockchain που ως αποτέλεσμα έχει να μεταφέρονται αυτούσια κατά την εφαρμογή της. Πιο συγκεκριμένα στα θετικά της τεχνολογίας blockchain αποτυπώνονται στο διάγραμμα 6 τα οποία αφομοιώνοντας τα θα βοηθήσουν στη περαιτέρω ανάπτυξη τους κλάδους είναι :

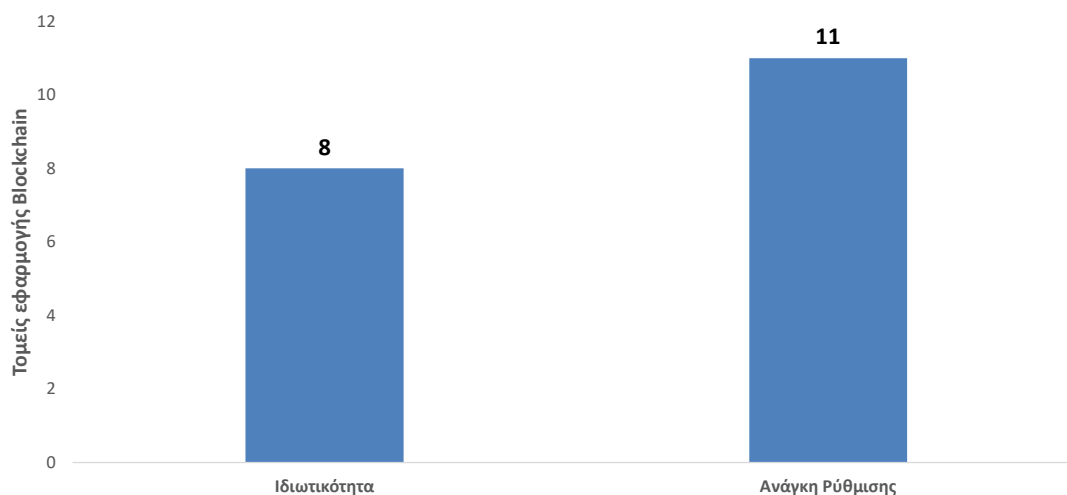
1. Μείωση του κόστους
2. Καινοτομία
3. Ψηφιοποίηση
4. Ταχύτητα Διαδικασιών
5. Αποκέντρωση
6. Λειτουργικότητα
7. Ασφάλεια



Διάγραμμα 5 - Κοινά σημεία βελτίωσης

Ταυτόχρονα οι ανησυχίες οι οποίες αποτυπώνονται στο σύνολο των εξεταζόμενων τομέων παρουσιάζουν εξίσου υψηλές ομοιότητες. Πιο συγκεκριμένα οι ανησυχίες που δημιουργούνται με τη χρήση blockchain όπως αποτυπώνονται στο διάγραμμα 6 είναι :

1. Ανάγκη ρύθμισης
2. Ιδιωτικότητα



Διάγραμμα 6 - Κοινά σημεία ανησυχιών

Τα ανωτέρω οδηγούν στο συμπέρασμα πως η πλήρης αποκέντρωση από τα συμβατικά και τρέχοντα χρηματοπιστωτικά συστήματα δείχνει να είναι μία ουτοπία. Η ιδέα της απουσίας ενός τρίτου για την επικύρωση των συναλλαγών είναι εφικτή καθώς η τεχνολογία blockchain δίνει λύσεις σε θέματα εμπιστοσύνης, επικύρωσης και ταχύτητας των συναλλαγών αλλά αυτό θα τείνει να γίνει επικίνδυνο αν λειτουργήσει ανεξέλεγκτα χωρίς καμία ρυθμιστική αρχή. Η ανάγκη για ρύθμιση της αγοράς κρυπτονομισμάτων φαίνεται να είναι πιο αναγκαία από ποτέ καθώς η αγορά τείνει να φτάσει τα 3 τρισεκατομμύρια δολάρια. Μόνο τότε θα μπορέσει να μειωθεί η τεράστια διακύμανση και αστάθεια της τιμής των κρυπτονομισμάτων και να περιοριστεί το ρίσκο από σχήματα απάτες στα οποία καθημερινά πέφτουν θύματα κυρίως νέοι και άπειροι επενδυτές. Όταν μέσω της ρύθμισης εξομαλυνθούν τα ανωτέρω τόσο περισσότερο ελκυστική θα γίνει η τεχνολογία του blockchain και θα προσελκύσει περισσότερες επιχειρήσεις και start-ups για να επενδύσουν σε αυτή.

Όπως και κάθε τι άλλο έτσι και η τεχνολογία blockchain έχει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της. Οι εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain είναι αρκετές αλλά δεν σημαίνει ότι μπορούν να εφαρμοστούν παντού με το βέλτιστο τρόπο. Θα πρέπει να εξεταστούν ενδελεχώς οι δυνατότητες και η εφαρμογή τους να γίνει ανά περίπτωση χρήσης. Για παράδειγμα τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα όπως οι τράπεζες μπορούν να διευρύνουν τις υπηρεσίες τους με τη χρήση της τεχνολογίας blockchain αυξάνοντας τη ταχύτητα εκτέλεσης και επικύρωσης των συναλλαγών και να μειώσουν το χρόνο από εργάσιμες ημέρες που μπορεί να φτάνουν και τις εβδομάδες σε ελάχιστα δέκατα του δευτερολέπτου. Επίσης μπορούν να υιοθετήσουν και να αναπτύξουν τη δική τους ιδιωτική blockchain η οποία θα απαιτεί άδεια και θα διαχειρίζεται από τους ίδιους, στην

οποία θα μπορούν να εξελίξουν τις υπηρεσίες τους σε θέματα ιστορικού συναλλαγών των πελατών τους ή/και αυτοματισμού των υπηρεσιών τους όπως την αυτόματη χορήγηση δανείων κτλ καθώς όλα αυτά θα περιέχονται στα μπλοκ του blockchain και θα μπορούν να διαχειρίζονται με μεγάλη ευκολία και ταχύτητα. Επίσης μέσω της δυνατότητας που παρέχει η τεχνολογία blockchain για διαφάνεια των συναλλαγών, θα μπορούν να διαθέσουν άμεσα στοιχεία προς ρυθμιστικές αρχές, κεντρικές τράπεζες και κράτη τα οποία είναι απαραίτητα και να εκμηδενίσουν τις παράνομες συναλλαγές με επιτυχία. Τέλος ,η εφαρμογή των παραπάνω θα πρέπει να είναι προσεκτική καθώς ο δημόσιος χαρακτήρας της τεχνολογία blockchain μπορεί να επιφέρει θέματα παραβίασης προσωπικού απορρήτου.

Βιβλιογραφία- Πηγές

- Abou Jaoude, Joe, and Raafat George Saade. "Blockchain applications—usage in different domains." *IEEE Access* 7 (2019): 45360-45381. Lin William Cong, Z. H. (2019). Blockchain Disruption and Smart Contracts. *Review of Financial* , 1754-1797.
- Andoni, Merlinda, et al. "Blockchain technology in the energy sector: A systematic review of challenges and opportunities." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 100 (2019): 143-174.
- Acemoglu, D. (2012). *Why nations fail: The origins of power, prosperity, and poverty*. New York:: Crown Books.
- Akerlof, G. A. (1970). The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *Quarterly Journal of Economics* , 488-500.
- Alex Murray, S. K. (2019). Contracting in the Smart Era: The Implications of Blockchain and Decentralized Autonomous Organizations for Contracting and Corporate Governance. *Academy of Management Perspectives* .
- Andreessen, Marc. "Why bitcoin matters." *New York Times* 21 (2014).
- Antonopoulos, A. M. (2016). *The Internet of money*. Columbia: Merkle Bloom LLC.
- Brynjolfsson, Erik, and Andrew McAfee. *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. WW Norton & Company, 2014.
- Blockchain. (2018). *Blockchain*. Retrieved from The state of stablecoins: <https://www.blockchain.com/ru/static/pdf/StablecoinsReportFinal.pdf>
- Brophy, R. (2019). Blockchain and insurance: a review for operations and regulation. *Faculty of Business and Society, University of South Wales, Pontypridd, UK and Department of Marketing and Business Computing, Technological University Dublin – Tallaght Campus, Tallaght, Ireland* .
- Chen, Y. (2019). Decentralized Finance: Blockchain Technology and the Quest for an Open Financial. *School of Business* .
- Chowdhury, M. U., Suchana, K., Md Alam, S. E., & Khan, M. M. (2021). Blockchain Application in Banking System. *Journal of Software Engineering and Applications* .
- COASE, R. (1937). In *The Nature of the Firm* (pp. 386-405). ECONOMICA.
- CoinMarketCap. (2021, 11 10). *CoinMarketCap*. Retrieved from Cryptocurrency Prices Board: <https://coinmarketcap.com/>
- Cumming, D. J., Johan, S., & Anshum, P. (2019, 3 12). Regulation of the crypto-economy: Managing risks, challenges, and regulatory uncertainty. *Journal of Risk and Financial Management* , p. 126.
- Dutta, P., Choi, T.-M., Somani, S., & Butala, R. (2020). Blockchain technology in supply chain operations: Applications, challenges and research opportunities. *Transportation Research Part E* 142 (2020) 102067 .
- Ertemel, Adnan Veysel. "Implications of blockchain technology on marketing." *Journal of international trade, logistics and law* 4.2 (2018): 35-44.

Google Trends. (2021).

Gatteschi, Valentina, et al. "Blockchain and smart contracts for insurance: Is the technology mature enough?" *Future Internet* 10.2 (2018): 20.

Gorkhali, A., Ling, L., & Shrestha, A. (2020, 7 3). "Blockchain: A literature review." *Journal of Management Analytics* , pp. 321-343.

greeto. (2021, 10 28). *greeto*. Retrieved from <https://greeto.gr>:
<https://greeto.gr/education/docs/categories/ethereum/>

Heppelmann, M. E. (2014). How Smart, Connected Products Are Transforming Competition. *Harvard Business Review* , 64-88.

Hoskinson, C. (2018). Why we are building Cardano.

IMF. (2021). Retrieved from <https://blogs.imf.org/2021/12/15/global-debt-reaches-a-record-226-trillion/>

mckinsey. (2017). *mckinsey*. Retrieved from <https://www.mckinsey.com>:
<https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/reconceiving-the-global-trade-finance-ecosystem>

Meiklejohn, S., Pomarole, M., Jordan, G., Levchenko, K., McCoy, D., Voelker, G. M., et al. (2013). A Fistful of Bitcoins: Characterizing Payments Among men with no names. San Diego: Association for Computing Machinery.

Min, Hokey. "Blockchain technology for enhancing supply chain resilience." *Business Horizons* 62.1 (2019): 35-45.

Mettler, Matthias. "Blockchain technology in healthcare: The revolution starts here." *2016 IEEE 18th international conference on e-health networking, applications and services (Healthcom)*. IEEE, 2016.

McGhin, Thomas, et al. "Blockchain in healthcare applications: Research challenges and opportunities." *Journal of Network and Computer Applications* 135 (2019): 62-75.

Nakamoto, Satoshi. "Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system." *Decentralized Business Review* (2008): 21260.

Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations*. New York: Free Press.

SamanAdhamia, G. G. (2018). Why do businesses go crypto? An empirical analysis of initial coin offerings. *Journal of Economics and Business* , 64-75.

Stallone, V., Wetzels, M., & Klaas, M. (2021). Applications of Blockchain Technology in marketing systematic review of marketing technology companies. *Blockchain: Research and Applications* .

Suk Yi, C. S., Yung, E., Fong, C., & Tripathi, S. (2020). Benefits and Use of Blockchain Technology to Human Resources Management : A C ritical R eview. *International Journal of Human Resource Studies* .

Venegas, Percy. "Initial coin offering (ICO) risk, value and cost in blockchain trustless crypto markets." *Value and Cost in Blockchain Trustless Crypto Markets (August 1, 2017)* (2017).

Wolfers, J., & Zitzewitz, E. (2004). Prediction Markets. *Journal of Economic Perspectives* , 107-126.

worldbank. (2021). Retrieved from www.worldbank.org:
https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?most_recent_value_desc=true

Yaga, Dylan, et al. "Blockchain technology overview." *arXiv preprint arXiv:1906.11078* (2019).

Zyskind, Guy, and Oz Nathan. "Decentralizing privacy: Using blockchain to protect personal data." *2015 IEEE Security and Privacy Workshops*. IEEE, 2015.

Φίλιππος, Ν. Δ. (2021, 10 13). *www.gfli.gr*. Retrieved from <https://www.gfli.gr>:
<https://www.gfli.gr/sokaristika-ta-stoicheia-gia-tin-ektyposi-chrimatos-stis-ipa/>

Χονδροματίδης, Γ. (2021, 6 4). *cryptopedia*. Retrieved from <https://cryptopedia.gr>:
<https://cryptopedia.gr/polkadot/ti-einai-to-polkadot/>