



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στη
Διοίκηση Επιχειρήσεων

Διπλωματική Εργασία

με τίτλο:

**«Εφαρμογές χρηματοοικονομικών υπηρεσιών με
χρήση ψηφιακής τεχνολογίας»**

του

Ντεμίρη Φίλιππου του Αθανασίου

Επιβλέπων Καθηγητής: Ελευθεριάδης Ιορδάνης

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του μεταπτυχιακού διπλώματος
ειδίκευσης στη Διοίκηση Επιχειρήσεων

Θεσσαλονίκη, Σεπτέμβριος 2021

*Στην οικογένειά μου,
σε όσους με πιστεύουν, με στηρίζουν
και με βοηθάνε με τη σοφία τους να εξελιχθώ σε έναν
καλύτερο άνθρωπο.*

iii. Περίληψη

Στην παρούσα διπλωματική εργασία επιχειρείται μια προσπάθεια περιγραφής και σύγκρισης των εφαρμογών της ψηφιακής τεχνολογίας, Bitcoin, Libra, DCEP Κίνας. Στο πρώτο μέρος παρουσιάζεται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση με σκοπό τον προσδιορισμό βασικών εννοιών και ταυτόχρονα όλων των διαθέσιμων ψηφιακών τεχνολογιών, αναλύοντας σχολαστικά τη χρήση τους στις καινοτόμες υπηρεσίες των χρηματοοικονομικών, όπως η κρυπτογραφία, η αποκεντρωμένη οικονομία, το blockchain, τα έξυπνα συμβόλαια κ.ά. Στο δεύτερο μέρος σχολιάζονται ως προς τα χαρακτηριστικά τους τρεις περιπτώσεις εφαρμογών ψηφιακής τεχνολογίας, του Bitcoin, του Libra και του DCEP της Κίνας. Αναλύονται οι ορισμοί, οι σκοποί αυτών των έργων, η αρχιτεκτονική τους, η ύπαρξη ή μη κεντρικής αρχής διαχείρισης, ο τρόπος που χρησιμοποιούνται, καθώς και η σημερινή τους κατάσταση. Ως προς αυτά τα κριτήρια, ακολούθως, πραγματοποιούνται συγκρίσεις, με στόχο την αποτύπωση πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων από την εφαρμογή της παρούσας ψηφιακής τεχνολογίας. Επιπροσθέτως, συζητείται το ζήτημα της μελλοντικής συνεισφοράς που ενδέχεται να έχει το καθένα από αυτά και οι προσδοκίες που γεννιούνται, σε ένα νέο προηγμένο χώρο, αυτόν της ψηφιακής τεχνολογίας των χρηματοοικονομικών υπηρεσιών.

Λέξεις κλειδιά: Ψηφιακή Τεχνολογία, Χρηματοοικονομικές Υπηρεσίες, Ψηφιακά Νομίσματα, Κρυπτονομίσματα, Αποκεντρωμένη Οικονομία, Blockchain, Bitcoin, Diem, DCEP

iv. Abstract

This dissertation is an attempt to describe and compare the applications of digital technology, i.e. Bitcoin, Libra, DCEP China. The first part presents a bibliographic review in order to identify key concepts and at the same time all available digital technologies, meticulously analyzing their use in innovative financial services, such as cryptography, decentralized economy, blockchain, smart contracts, etc. The second part discusses in terms of their characteristics three cases of digital technology applications: Bitcoin, Libra and China's DCEP. There is an analysis of the definitions, the purposes of these projects, their architecture, the existence or non-existence of a central management authority, the way they are used, as well as their current situation. In terms of these criteria, subsequently, comparisons are made, in order to depict the advantages and disadvantages of the application of this digital technology. In addition, there is a discussion about the future contribution that each of these may have and the expectations that they are born, in a new advanced space, that of digital technology of financial services.

Keywords: Fintech, Digital Currencies, Cryptocurrencies, Decentralized Finance, Blockchain, Bitcoin, Diem, DCEP

v. Περιεχόμενα

i. Σελίδα τίτλου	1
ii. Ευχαριστίες-Αφιέρωση.....	2
iii. Περίληψη.....	3
iv. Abstract.....	4
v. Περιεχόμενα.....	5
vi. Πίνακας Εικόνων	7
vii. Κατάλογος Πινάκων	7
viii. Πίνακας Ξενόγλωσσων όρων	7
1. Εισαγωγή.....	12
2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση.....	16
2.1 Βασικές έννοιες.....	16
2.1.1 Fiat currency	16
2.1.2 e-money.....	17
2.1.3 Digital Currency –Cryptocurrency – Token-based currency.....	17
2.1.4 Central Bank Digital Currency CBDC	19
2.1.5 Ηλεκτρονικές πληρωμές.....	21
2.1.6 Ψηφιακό πορτοφόλι	22
2.2 Διαθέσιμη ψηφιακή Τεχνολογία	24
2.2.1 Cryptography	24
2.2.2 DLT – Distributed Ledger Technology	25
2.2.3 DeFi – Decentralized Finance.....	26
2.2.4 Blockchain	28
2.2.5 Smart contracts.....	29
2.2.6 P2P – Peer-to-Peer	29

2.2.7	PSP – Payment Service Provider	30
2.2.8	Cloud computing.....	31
2.2.9	Internet of Things.....	33
2.2.10	Big data analytics	33
3.	Case studies - Εφαρμογές ψηφιακής τεχνολογίας στον χρηματοοικονομικό τομέα 35	
3.1	Bitcoin	35
3.1.1	Σκοπός και ορισμός	35
3.1.2	Αρχιτεκτονική συστήματος – Διαθέσιμες Τεχνολογίες	36
3.1.3	Αρχή Διαχείρισης συστήματος.....	37
3.1.4	Περιγραφή Χρήσης	39
3.1.5	Σημερινή φάση υλοποίησης του έργου	40
3.2	Libra	41
3.2.1	Σκοπός και ορισμός	41
3.2.2	Αρχιτεκτονική συστήματος – Διαθέσιμες Τεχνολογίες	42
3.2.3	Αρχή Διαχείρισης συστήματος.....	44
3.2.4	Περιγραφή Χρήσης	45
3.2.5	Σημερινή φάση υλοποίησης του έργου	46
3.3	DCEP Κίνας	47
3.3.1	Σκοπός και Ορισμός	47
3.3.2	Αρχιτεκτονική συστήματος – Διαθέσιμες Τεχνολογίες	48
3.3.3	Αρχή Διαχείρισης συστήματος.....	51
3.3.4	Περιγραφή Χρήσης	51
3.3.5	Σημερινή φάση υλοποίησης του έργου	52
4.	Συζήτηση – Συμπεράσματα.....	54
4.1	Σύγκριση εφαρμογών – Bitcoin, Libra, DCEP Κίνας.....	54
4.2	Μελλοντική συνεισφορά.....	56

4.3 Προτάσεις.....	58
Βιβλιογραφία	60

vi. Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1: Μοντέλο λουλουδιού του χρήματος.....	20
Εικόνα 2: Σύστημα DLT.....	26
Εικόνα 3: Αποκεντρωμένο σύστημα διαχείρισης.....	38
Εικόνα 4: Τρόπος έγκρισης της συναλλαγής και διασύνδεσής της με τη χρονικά επόμενη της.....	39
Εικόνα 5: Υβριδική αρχιτεκτονική CBDC για το DCEP της Κίνας.....	49

vii. Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Οφέλη του DeFi έναντι του παραδοσιακού συστήματος.....	27
---	----

viii. Πίνακας Ξενόγλωσσων όρων

Αγγλική ορολογία	Ελληνική απόδοση
AI	Τεχνητή Νοημοσύνη
Alibaba	Κινέζικη Εταιρεία Τεχνολογίας στο ηλεκτρονικό εμπόριο

Alipay	Κινέζικη πλατφόρμα τρίτων παρόχων για πληρωμές σε κινητά και διαδικτυακά
Amazon Pay	Αμερικάνικη πλατφόρμα πληρωμών της εταιρείας Amazon
BFT (Byzantine Fault Tolerance)	Αποκεντρωμένο καταναμημένο σύστημα, όπου οι κόμβοι επικοινωνούν μεταξύ τους ανεξάρτητα
Big Data	Μεγάλα Δεδομένα
Big Data Analytics	Ανάλυση Μεγάλων Δεδομένων
Bitcoin	Κρυπτονόμισμα με τη μεγαλύτερη κεφαλαιοποίηση
Bit Digital	Μεγάλη εταιρεία εξόρυξης Bitcoin στις ΗΠΑ
Blockchain	Αλυσίδα από μπλογκς συναλλαγών
blocks	Μπλογκ καταχωρημένων συναλλαγών
BTC	Προσωνύμιο για το Bitcoin
Byzantine Fault Tolerance (LibraBFT)	Αποκεντρωμένο καταναμημένο σύστημα που χρησιμοποιεί το Libra Association
Calibra	Ηλεκτρονικό πορτοφόλι της εταιρείας Facebook. Μετονομάστηκε πρόσφατα σε Novi
CB	Κεντρική Τράπεζα
Central Bank Digital Currency CBDC	Ψηφιακό νόμισμα που εκδίδεται από κεντρική τράπεζα
cloud computing	Υπολογιστικό νέφος
Coinbase	Πλατφόρμα ανταλλαγής κρυπτονομισμάτων με έδρα τις ΗΠΑ
cryptocurrency	Κρυπτονόμισμα
Cryptography	Κρυπτογραφία
DCEP (Digital Currency Electronic Payment)	Σύστημα ηλεκτρονικών συναλλαγών με χρήση ψηφιακού νομίσματος

DeFi (Decentralized Finance)	Αποκεντρωμένη Οικονομία
Digital Yuan / e-yuan / e-RMB/ e-renminbi	Ψηφιακό Γουάν ισοδύναμο του CNY
Distributed Ledger Technology	Συστήματα τεχνολογίας κατανεμημένων καθολικών
ECB	Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα
E-money	Ηλεκτρονικό χρήμα
Fiat currency	Παραστατικό νόμισμα
Fin Tech (Financial Technology)	Χρηματοοικονομική Τεχνολογία
hashed	Συνάρτηση κρυπτογράφησης
Internet of things	Διαδίκτυο των πραγμάτων
IoT	Συντομογραφία για Διαδίκτυο των πραγμάτων
Libra	Ψηφιακό νόμισμα που προτάθηκε από την εταιρεία Facebook. Μετονομάστηκε πρόσφατα σε Diem
Libra Association	Ένωση του Libra που διαχειρίζεται τις συναλλαγές. Μετονομάστηκε πρόσφατα σε Diem Association
Litecoin	Κρυπτονόμισμα
Mastercard	Αμερικάνικη πολυεθνική εταιρεία χρηματοοικονομικών υπηρεσιών
Mercado Pago	Εταιρεία με διαδικτυακές αγορές αφιερωμένες στο ηλεκτρονικό εμπόριο και σε διαδικτυακές δημοπρασίες
MicroStrategy	Παροχή επιχειρηματικής ευφυΐας, λογισμικό για κινητά και υπηρεσίες
miner	Αυτός που πραγματοποιεί εξόρυξη σε κρυπτονομίσματα
mining	Η διαδικασία εξόρυξης κρυπτονομισμάτων ως αντίτιμο για την επικύρωση συναλλαγών μέσω της υπολογιστικής ισχύς του χρήστη

Move	Λογισμικό ανοιχτού κώδικα, Γλώσσα προγραμματισμού του Libra,
Nexon	εκδότης βιντεοπαιχνιδιών Νοτίου Κορέας – Ιαπωνίας που ειδικεύεται σε διαδικτυακά παιχνίδια
PayPal	Πάροχος ηλεκτρονικών πληρωμών, μέσω της οποίας διεκπεραιώνονται μεταφορές χρημάτων και πληρωμές
PBoC (People’s Bank of China)	Λαϊκή Τράπεζα της Κίνας
peer-to-peer	Ομότιμο δίκτυο που επιτρέπει σε υπολογιστές να μοιράζονται τους πόρους τους ισάξια
project	Έργο
proof-of-work	Απόδειξη της εργασίας, μορφή κρυπτογραφικής απόδειξης
PSP Payment Service Provider	Πάροχος υπηρεσιών πληρωμών
Rakuten	Ιαπωνική εταιρεία ηλεκτρονικού εμπορίου και λιανικής πώλησης
Riot Blockchain	Εταιρεία εξόρυξης Bitcoin
RMB (Renminbi)	Κινέζικο νόμισμα, Γουάν
SaaS (Software as a Service)	Σύστημα αδειοδότησης Λογισμικού που προσφέρεται ως υπηρεσία
self-driving vehicle	Αυτοκινούμενο όχημα
smartphone	Έξυπνο κινητό
Smart contracts	Έξυπνα συμβόλαια
Software	Λογισμικό
Square	Αμερικανική εταιρεία χρηματοοικονομικών υπηρεσιών και ψηφιακών πληρωμών
Stablecoin	Κρυπτονόμισμα με σταθερή ισοτιμία
Stripe	Ιρλανδική-αμερικανική χρηματοοικονομική υπηρεσία παροχής υπηρεσιών

Techfins	Εταιρείες τεχνολογίας που δημιουργούν χρηματοοικονομικά προϊόντα
Tesla	Αμερικάνικη αυτοκινητοβιομηχανία
Token	Ψηφιακή μάρκα, ως τεκμήριο κατοχής κρυπτονομίσματος ή ψηφιακού νομίσματος
Visa	Αμερικάνικη πολυεθνική εταιρεία χρηματοοικονομικών υπηρεσιών
WeChat Pay	Κινεζική εφαρμογή ανταλλαγής μηνυμάτων, κοινωνικής δικτύωσης και πληρωμών για κινητά
white papers	Λευκή Βίβλος, αναφορά ή οδηγός ενός έργου

1. Εισαγωγή

Στη σημερινή εποχή, η παγκόσμια οικονομία βιώνει μια απροσδόκητη μετάλλαξη σχετικά με την εφαρμογή της ψηφιακής τεχνολογίας. Αυτή μετασχηματίζει τις χρηματοοικονομικές υπηρεσίες με τρομερή ταχύτητα. Όσο η χρηματοοικονομική τεχνολογία (Fin Tech) ελαχιστοποιεί τα εμπόδια που αφορούν την πρόσβαση σε χρηματοοικονομικές υπηρεσίες με την ελάττωση του κόστους και προωθώντας τη διαφοροποίηση των εταιρειών Fintech αλλά και άλλων μη χρηματοοικονομικών τεχνολογικών εταιρειών (Techfins), τόσο ασκείται πίεση στις τράπεζες και σε άλλα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, ώστε να υιοθετήσουν τις νέες καινοτομίες περιθωριοποιώντας τις παραδοσιακές διαδικασίες (Millan, 2019).

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT), η τεχνητή νοημοσύνη, η ρομποτική όπως και η εμφάνιση πρόσθετων τεχνολογιών κυριαρχούν στον πυρήνα της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης. Αυτές οι διεργασίες έρχονται και προσδένονται στο FinTech με αποτέλεσμα τη δημιουργία νέων προϊόντων και υπηρεσιών. Μέσα από αυτή τη διαδικασία, προέκυψαν πολύπλοκες ροές δεδομένων και πληροφοριών. Δεδομένης αυτής της πληροφόρησης, πολλές τεχνολογικές ανακαλύψεις ίσως να γεννηθούν μέσα από την εξέλιξη των ψηφιακών δομών, όπως το cloud computing με τη χρήση της μηχανικής μάθησης, οι κβαντικοί υπολογιστές και η ανώτερη ρομποτική (Scopsi, 2019).

Οι τεχνολογικές εξελίξεις έχουν παρουσιάσει στους νομοθέτες σημαντικά διλήμματα σχετικά με τη ρύθμιση των ζητημάτων που προκύπτουν. Βέβαια, ο ρυθμός ανάπτυξης των νέων τεχνολογιών, δεν επιτρέπει την εύρυθμη λειτουργία των νομοθετών, μιας και η νομοθέτηση απαιτεί περισσότερο χρόνο. Μάλιστα, η ζήτηση αυτών των υπηρεσιών έχει αυξηθεί τόσο πολύ, που επηρεάζει και την ανταγωνιστικότητα σε αρκετούς κλάδους επιχειρήσεων. Πλέον, οι εταιρείες καλούνται να βασιστούν σε τρεις άξονες στην καινοτομία, την επιχειρηματικότητα και την πνευματική ιδιοκτησία (Bilotta & Romano, 2019).

Ο πυρήνας αυτής της οπτικής περιλαμβάνει επένδυση στην ψηφιακή υποδομή, τον ανθρώπινο παράγοντα, τα ψηφιακά δικαιώματα, την ανάπτυξη έξυπνων πόλεων και μιας ευρύτερης παγκοσμιοποίησης της οικονομίας των ψηφιακών υπηρεσιών. Άλλες εφαρμογές εντοπίζονται στη βιοϊατρική, την πράσινη ενέργεια, τις έξυπνες μηχανές. Τα παραπάνω απαιτείται να συμμορφωθούν στις βιομηχανίες άμυνας και της γεωργίας, στο μοντέλο της κυκλικής οικονομίας με πρωτοβουλίες στην ψηφιακή

οικονομία. Τα οφέλη που ενδέχεται να υπάρξουν είναι ιδιαίτερα μεγάλα, προϋποθέτοντας εγκαταστάσεις έρευνας, τεχνολογίες και υποδομές, ώστε να φέρουν άμεσες ξένες επενδύσεις και επέκταση του ανθρώπινου κεφαλαίου. Θεμελιώδες στοιχείο για την εφαρμογή και την επιτυχία των ψηφιακών στρατηγικών, θεωρείται η δημιουργία ενός νέου, αποτελεσματικού, αλλά και αρκετά ευέλικτου, νομικού περιβάλλοντος, που να προωθεί αυτές τις αλλαγές (Millan, 2019).

Η είσοδος των εταιρειών Fintech στις εξειδικευμένες αγορές χρηματοοικονομικών υπηρεσιών, είναι γεμάτη με σημαντικά εμπόδια, όπως το υψηλό κόστος κεφαλαίου και η αβεβαιότητα γύρω από την ικανότητά των εταιρειών αυτών. Αυτό βέβαια πάντα παρατηρείται σε οτιδήποτε καινοτόμο και νεοεισερχόμενο στην αγορά. Αντίθετα, οι καλύτερες εταιρείες τεχνολογίας φημίζονται για την προσαρμοστικότητα στις ανάγκες των πελατών, την αναγνωρισιμότητα, και την καλλιέργεια σχέσεων εμπιστοσύνης. Επιπλέον, αυτοί οι εταιρικοί κολοσσοί ενδέχεται να αξιοποιούν στο μέγιστο δυνατό βαθμό τον όγκο πληροφοριών που διαθέτουν, σχετικά με τις προτιμήσεις και τη συμπεριφορά των καταναλωτών και να τις διοχετεύσουν σε νέες υπηρεσίες προηγμένης τεχνολογίας. Ένα τέτοιο αποτέλεσμα ίσως να επέφερε σημαντικό θόρυβο στον τραπεζικό κλάδο και να προκαλούσε μεγάλη αύξηση του ανταγωνισμού (Bilotta & Romano, 2019).

Τα χαρακτηριστικά αυτών των επιχειρήσεων είναι δεδομένα και αρκετά σαφή. Οι Fintech εταιρείες αναφέρονται ως νέοι διαμεσολαβητές τραπεζών που εφαρμόζουν καινοτόμο ψηφιακή τεχνολογία για την παροχή χρηματοοικονομικών υπηρεσιών. Ωστόσο, δεν εκλείπουν περιπτώσεις που οι ίδιες επιχειρήσεις προσφέρουν μια πληθώρα τραπεζικών προϊόντων και επιλογών. Για παράδειγμα, στο κινεζικό ηλεκτρονικό εμπόριο η Alibaba και στην Ιαπωνία η τεράστια Rakuten είναι ανταγωνιστικοί παίκτες στον χώρο των χρηματοοικονομικών υπηρεσιών. Πιο συγκεκριμένα, στην Κίνα, το Alipay παρείχε ένα σύστημα πληρωμών για ηλεκτρονικό εμπόριο, στο οποίο συμπεριλαμβανόταν περίπου το 54% της αγοράς για πληρωμές μέσω κινητών συσκευών το 2017. Ακόμη, η Rakuten έχει ξεκινήσει μια πλήρως αδειοδοτημένη ψηφιακή τράπεζα στην Ιαπωνία, η οποία πλέον αποτελεί το μεγαλύτερο ίδρυμα της χώρας σε όγκο συναλλαγών (Scopsi, 2019).

Μπορεί αυτό το φαινόμενο να μην είναι ακόμη τόσο διαδομένο στις ΗΠΑ και την Ευρώπη, λόγω αυστηρότερων νομικών κανονισμών και ανταγωνισμού, αλλά οι κολοσσοί της ψηφιακής τεχνολογίας, όπως η Google, η Amazon, η Apple και το Facebook πραγματοποιούν την είσοδό τους στην τραπεζική αγορά με διάφορες

ταχύτητες και σε διαφορετικά επίπεδα. Αυτό δεν περιορίζεται σε συναλλαγές με προϊόντα της επωνυμίας τους, αλλά στη στενή συνεργασία τους με εταιρείες χρηματοοικονομικών υπηρεσιών, με αποτέλεσμα να γίνονται βασικοί πάροχοι αυτών των προϊόντων (Millan, 2019).

Η εμφάνιση αναδυόμενων τεχνολογιών δίνει νέες προοπτικές στον τομέα των χρηματοοικονομικών υπηρεσιών, αλλάζει σημαντικά τον τρόπο που οι καταναλωτές και οι επιχειρήσεις έχουν πρόσβαση στις χρηματοοικονομικές υπηρεσίες και, επιπλέον, αυξάνει τις προσδοκίες τους. Οι καταναλωτές αναζητούν εύκολη πρόσβαση, καλύτερη ταχύτητα, καθώς και βελτιωμένη εμπειρία και σχέση με τον πάροχο. Για τους λόγους αυτούς, οι νέοι και οι υπάρχοντες πάροχοι χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών είναι λογικό να επανατοποθετούνται και, από μια προσέγγιση με κέντρο το προϊόν, να μεταβαίνουν σε μια προσέγγιση με κέντρο τις ανάγκες του πελάτη.

Παρόλο που η πλειοψηφία των πελατών εξακολουθεί να εμπιστεύεται τις παραδοσιακές τράπεζες, η κινητικότητα των πελατών πληθαίνει σταδιακά προς την πλευρά των FinTech επιχειρήσεων. Το βασικότερο πλεονέκτημα για τους παραδοσιακούς φορείς είναι, στην πραγματικότητα, η ειδική σχέση που έχουν χτίσει με την πάροδο του χρόνου με τους πελάτες τους και η αξιοπιστία τους. Οι τράπεζες και οι χρηματοδοτήσεις που παρέχουν σε εταιρείες, εξακολουθούν να θεωρούνται ως επιχειρήσεις που εμπνέουν εμπιστοσύνη, εξαιτίας της μακροπρόθεσμης σχέσης και της διαχρονικής εμπειρίας μεταξύ τους. Ωστόσο, ο αριθμός πελατών που χρησιμοποιούν καθημερινές υπηρεσίες πληρωμών ή επενδύσεων που διενεργούνται από νεοεισερχόμενους φορείς, κυρίως από FinTech εταιρείες, ολοένα και αυξάνεται (Scopsi, 2019).

Αυτή η τάση εμφανίζεται ειδικά στον κλάδο των υπηρεσιών πληρωμών. Ένας αριθμός από νέους διαμεσολαβητές εισέρχονται στην αγορά και παρέχει βελτιωμένο περιβάλλον στον χρήστη και νέες δωρεάν υπηρεσίες. Αυτό, με τη σειρά του, επηρεάζει τη σχέση πελάτη-παρόχου. Πολλά παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα αντιμετωπίζουν προβλήματα όσον αφορά τη μειωμένη κερδοφορία και την έλλειψη ψηφιακής καινοτομίας. Εξαιτίας αυτού, επικαλούνται περισσότερους κανόνες και διαδικασίες, υψώνοντας φραγμούς στη διάθεση των δεδομένων και τη χρήση της τεχνολογίας στον χρηματοπιστωτικό τομέα. Συγκεκριμένα, εγείρονται ανησυχίες σχετικά με την έλλειψη ισότιμων όρων ανταγωνισμού μεταξύ νέων τεχνολογικών παρόχων και παραδοσιακών πιστωτικών ιδρυμάτων (Millan, 2019).

Η επέκταση των τεχνολογικών εταιρειών στον τομέα των χρηματοοικονομικών υπηρεσιών έχει γίνει επείγουσα αναγκαιότητα. Η νομοθεσία διαδραματίζει βασικό ρόλο στο να επιτρέψει στους νέους παίκτες να εισέλθουν στην αγορά, καθώς διασφαλίζει ισοδύναμες συνθήκες λειτουργίας με τους παραδοσιακούς φορείς. Με τον τρόπο αυτόν, διασφαλίζεται η ισορροπία μεταξύ των επιθυμιών των καταναλωτών και της σταθερότητας του συνολικού συστήματος. Επιπλέον, το νομικό πλαίσιο θα πρέπει να εγγυάται ότι οι καταναλωτές θα λαμβάνουν την ίδια προστασία, ανεξάρτητα της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται, για την παροχή της ίδιας υπηρεσίας (Bilotta & Romano, 2019).

Το κύριο μέρος της συγκεκριμένης μελέτης επικεντρώνεται στην παρουσίαση χρηματοοικονομικών εφαρμογών ψηφιακής τεχνολογίας, αναδεικνύοντας τρεις ευρέως διαδεδομένες περιπτώσεις, του Bitcoin, του Libra και του Digital Yuan (DCEP-Digital Currency Electronic Payment) του ψηφιακού νομίσματος της κεντρικής τράπεζας της Κίνας. Αναλύεται ο σκοπός που εξυπηρετούν οι νέες αυτές τεχνολογικές καινοτομίες στον χρηματοοικονομικό χώρο, υπό την κεντρική ιδέα που παρουσιάζεται στα white papers τους. Τέλος, επιχειρείται η συγκριτική μελέτη και η ανάλυση της μελλοντικής εξέλιξης της κάθε περίπτωσης, με στόχο να αναδειχθεί η χρησιμότητα και η θέση τους στο παγκόσμιο χρηματοοικονομικό σύστημα.

2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Αντί μιας τυπικής «βιβλιογραφικής ανασκόπησης», στην παρούσα εργασία καθορίζεται το σημείο της ανάπτυξης των μεσών της εν λόγω ψηφιακής τεχνολογίας μέχρι τις μέρες μας, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τη σχετική έρευνα όσο και τα διεθνή χρηματοοικονομικά και τεχνολογικά-ψηφιακά δεδομένα.

2.1 Βασικές έννοιες

2.1.1 Fiat currency

Η λέξη «fiat» είναι λατινικής προέλευσης και αποδίδεται ως μια προσταγή, που απορρέει από την περίπτωση της αθέτησης συμφωνίας για την πραγματοποίηση κάποιου γεγονότος. Ωστόσο, στον χώρο των αγορών το Fiat currency ή το παραστατικό χρήμα ορίζεται ως το νόμισμα που εκδίδεται από την κυβέρνηση και δεν στηρίζεται σε κάποιο φυσικό προϊόν, όπως είναι ο χρυσός ή άλλα πολύτιμα μέταλλα ούτε αντικατοπτρίζεται στην αξία κάποιου εμπορεύματος ή παραγώγου. Η αξία των χρημάτων που προέρχονται από το fiat εξαρτάται από το ισοζύγιο προσφοράς και ζήτησης, αλλά και από την σταθερότητα που επιδεικνύει η αρμόδια κυβέρνηση. Η πλειονότητα των σύγχρονων χαρτονομισμάτων είναι της μορφής fiat currency. Μερικά από αυτά είναι το δολάριο των ΗΠΑ, το Ευρώ και το Κινεζικό Yuan.

Ένα νόμισμα Fiat διαθέτει αξία εξαιτίας της κυβέρνησης, η οποία με τη σειρά της τη διατηρεί σε σημαντικό βαθμό. Τα παλαιότερα έτη, οι κυβερνήσεις έκοβαν νομίσματα με βάση κάποιο πολύτιμο φυσικό αγαθό, συνήθως χρυσό, ασήμι, χαλκό ή ακόμη και τυπώνοντας χαρτονόμισμα, το οποίο ήταν εφικτό να μετατραπεί σε κάποιο κλάσμα ενός αγαθού που εκπροσωπούσε. Σε αντίθεση, τα χρήματα fiat δεν δύναται να μεταβληθούν σε άλλη ισοδύναμη αξία. Ένα ακόμη μειονέκτημα που λειτουργεί ως απόρροια της αδυναμίας εξαργύρωσής τους, αποτελεί η μη σύνδεσή τους με κάποιο φυσικό πλούτο. Για τον λόγο αυτόν, δεν έχουν την ίδια ισχύ με ένα απόθεμα χρυσού ή αργύρου και υπάρχει ο κίνδυνος να μειωθεί η αξία τους λόγω του πληθωρισμού ή, ακόμη, και να πτωχεύσει σε περίπτωση υπερπληθωρισμού, κάτι που είναι πιθανό να προκληθεί και από την υπερβολική έκδοση χαρτονομίσματος (Chen, 2020).

Τουτέστιν, αν οι προσδοκίες μιας κυβέρνησης δεν πείθουν τους επενδυτές, το νόμισμα μπορεί να υποτιμηθεί και αυτό αποτελεί τη διαφορά από το νόμισμα που εξαρτάται από τον χρυσό. Μάλιστα, η ζήτηση του χρυσού είναι συνήθως σταθερή και ανοδική λόγω των κοσμημάτων, της κατασκευής ηλεκτρονικών συσκευών, καθώς και των υπολογιστών και των αεροδιαστημικών οχημάτων.

2.1.2 e-money

Ο όρος E-money ταυτίζεται με την έννοια του ηλεκτρονικού χρήματος. Ουσιαστικά, αποτελεί μια μορφή ηλεκτρονικού νόμιμου χρήματος που μπορεί να έχει ίδια υπόσταση και χρήση με το παραστατικό χρήμα. Το νόμισμα Fiat, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, θεωρείτο ως το νόμιμο νόμισμα που έχει οριστεί και τυπωθεί από την κεντρική κυβέρνηση, όπως το RMB που εκδίδεται από την κινεζική κυβέρνηση και υφίσταται σε μορφή μετρητών (Chen, 2020).

Γενικότερα, οι άνθρωποι είναι σε θέση να αποδεχτούν το νόμισμα fiat για να αγοράσουν αγαθά και υπηρεσίες. Αυτό συμβαίνει διότι το αναφέρουν οι κανονισμοί και οι άνθρωποι τρέφουν εμπιστοσύνη στην κεντρική αρχή (συνήθως τράπεζες ή δημόσιους φορείς) (Rotman, 2014). Με αυτήν τη λογική, οι τράπεζες προωθούν και την ηλεκτρονική συνιστώσα των κεφαλαίων των πελατών τους, δηλαδή το ηλεκτρονικό χρήμα. Για παράδειγμα, οι τράπεζες εκδίδουν τραπεζικές κάρτες που μπορεί να διαφέρουν ως προς τα χαρακτηριστικά τους. Μερικές από αυτές είναι πιστωτικές ή χρεωστικές δίνοντας την ευκαιρία σε ορισμένες εταιρείες του Διαδικτύου να αναπτύσσουν λογαριασμούς πληρωμών που συνδέονται με τραπεζικές κάρτες, διευκολύνοντας την πληρωμή με ηλεκτρονικό χρήμα, ειδικά για μικρά ποσά. Μάλιστα, κάποια παραδείγματα αυτών των εταιριών είναι το Alipay και το WeChat Pay (Chen, 2020).

2.1.3 Digital Currency –Cryptocurrency – Token-based currency

Το 1982 προτάθηκε ένα είδος συστήματος κρυπτογραφίας ώστε να εφαρμοστεί σε ένα ψηφιακό νόμισμα. Με βάση τις αναφορές του Nakamoto (2009), το Bitcoin είναι το πρώτο ψηφιακό νόμισμα που έχει δύο θεμελιώδη χαρακτηριστικά, δηλαδή την αποκέντρωση και την επίκληση κρυπτογραφικών συστημάτων. Έτσι, το Bitcoin προκειμένου να είναι λειτουργικό, εξαρτάται από τα τρία κύρια μέρη, τον miner, την αλυσίδα των συναλλαγών (blockchain) και το ψηφιακό πορτοφόλι του χρήστη (Presthus, & O'Malley, 2017).

Ένα ψηφιακό νόμισμα δεν εκδίδεται από την κυβέρνηση, γι' αυτό διαφέρει από το e-money, αλλά ρυθμίζεται από την ομάδα ανάπτυξης ή από ορισμένες εμπορικές

εταιρείες του Διαδικτύου. Το Bitcoin, αποτελεί ένα τέτοιο παράδειγμα νομίσματος, που δεν σχετίζεται με τις κεντρικές αρχές και τραπεζικά συστήματα (Rotman, 2014). Σύμφωνα με τους Harish, et al. (2017), η εφαρμογή του ψηφιακού νομίσματος ακολουθεί τον μηχανισμό των ψηφιακών πληρωμών και μπορεί να ταυτιστεί, λόγω των ιδιοτήτων του, με ένα fiat coin. Ένα ψηφιακό νόμισμα, όπως το Bitcoin, χρησιμοποιεί την τεχνολογία blockchain και του κατανεμημένου καθολικού (DLT), με σκοπό να πραγματοποιήσει τη σύνδεση των μελών του δικτύου με την τεχνική peer-to-peer, προσφέροντας επιπλέον ανωνυμία συναλλαγών. Σημαντική ιδιότητα είναι η εκτέλεση όλων αυτών των διαδικασιών χωρίς κάποιον μεσάζοντα (Presthus, & O'Malley, 2017).

Το cryptocurrency ορίζεται ως το ψηφιακό νόμισμα που μεταβάλλεται και προστατεύεται με τη συνδρομή της κρυπτογραφίας. Αυτή η μέθοδος δυσκολεύει την παραχάραξη (πλαστογραφία) ή τη διπλή δαπάνη κατά τη δημιουργία και χρήση του νομίσματος. Η πλειονότητα των ψηφιακών νομισμάτων είναι αποκεντρωμένα δίκτυα με βασικό άξονά τους την τεχνολογία blockchain. Πλέον, εντοπίζονται στην αγορά περίπου 1600 κρυπτονομίσματα. Μάλιστα, υποστηρίζεται ότι τα κρυπτονομίσματα με την ανάδειξη της τεχνολογίας blockchain θα ήταν σε θέση να εξαλείψουν τη γραφειοκρατία και τα κεντρικά τραπεζικά συστήματα.

Γενικότερα, η παραπάνω ιδέα έχει πολλές πτυχές και στάδια μέχρι την επίτευξή της. Αρχικά, χρειάζεται ένα καθολικό σχέδιο, μέσω του οποίου θα διευκολύνεται η ανάπτυξη τέτοιων δράσεων σε αναπτυσσόμενες χώρες, αλλά ακόμη και σε εκείνες όπου απουσιάζουν τα τραπεζικά συστήματα. Με τον όρο γενικό καθολικό εννοείται, ένα σύνολο λογαριασμών, στο οποίο εμφανίζονται όλες οι οικονομικές συναλλαγές μέσα σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Οι τραπεζικοί λογαριασμοί δεν είναι απαραίτητοι και τα άτομα χωρίς αυτούς μπορούν να συμμετάσχουν στην παγκόσμια ψηφιακή οικονομία. Βέβαια, τέτοια συστήματα έχει αποδειχθεί ότι είναι ευαίσθητα στις περιπτώσεις χρηματοοικονομικού εγκλήματος, ξεπλύματος χρημάτων και φοροδιαφυγής –λόγοι οι οποίοι δεν επιτρέπουν σε πολλές κυβερνήσεις να προχωρήσουν σε νομιμοποίησή τους (Peters et al., 2020).

Το σύστημα ηλεκτρονικών συναλλαγών με χρήση ψηφιακού νομίσματος DCEP της Κίνας, θεωρείται από πολλούς μελετητές ότι θα ενισχύσει την κοινωνία που δεν διαθέτει μετρητά με κέντρο μια προηγμένη τεχνολογία blockchain. Αποτελεί μια δομή, που εμπεριέχει ένα νόμισμα e-RMB, δύο διευθύνσεις και τρία κέντρα, όπου η κινητήρια δύναμη είναι το ίδιο το οικοσύστημα του DCEP. Οι διευθύνσεις περιγράφονται ως τα κέντρα δεδομένων που διαχειρίζεται η PBoC, ενώ τα τρία κέντρα

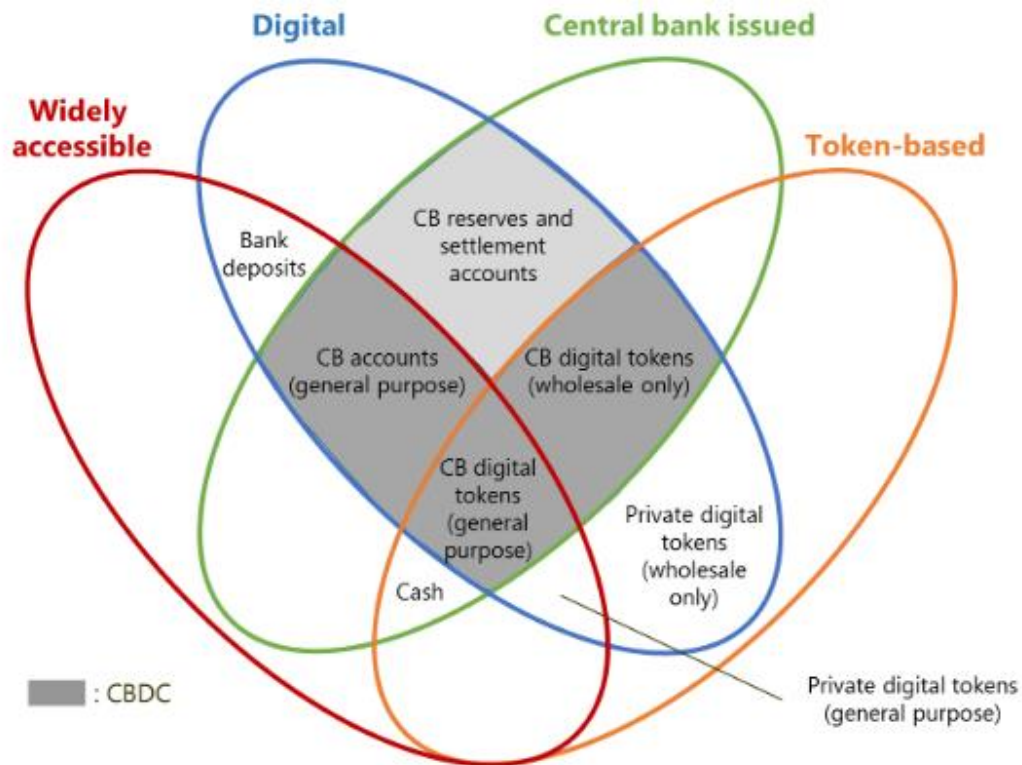
αναφέρονται σε τρεις ειδικές δομές: το νεοσύστατο Κέντρο Ταυτοποίησης, το Κέντρο εγγραφών και το Big Data Educational Philosophy and Theory Analytics Center (Kong, 2020).

Το σύστημα του DCEP έχει σημειώσει ραγδαία άνοδο μέσα σε λιγότερο από 10 έτη. Η υλοποίηση του έχει τοποθετηθεί μέσα στο σχέδιο «Νέα Υποδομή» εκτιμώντας την αξία του σε 50 τρις της κυβέρνησης της Κίνας. Ειδικότερα, η πρόταση αυτή εστιάζει σε καινοτόμες δημόσιες εγκαταστάσεις για τη διασφάλιση των προϋποθέσεων της νέας εκβιομηχάνισης, όπως το 5G, τις εγκαταστάσεις ισχύος υψηλής τάσης, τη βελτιστοποίηση των μεταφορών μεταξύ πόλεων, τους σταθμούς φόρτισης οχημάτων, τα μεγάλα κέντρα δεδομένων, την ανάπτυξη blockchain, την τεχνητή νοημοσύνη (AI) και ένα ευρύτερο βιομηχανικό Διαδίκτυο (Teng, 2020).

2.1.4 Central Bank Digital Currency CBDC

Γενικώς, για τις περιπτώσεις των νομισμάτων υπάρχει το αποκαλούμενο μοντέλο λουλουδιών χρήματος (Εικόνα 1). Το συγκεκριμένο σύστημα προσδιορίζει τις τέσσερις θεμελιώδεις ιδιότητες του χρήματος (Shi & Zhou, 2020):

- εκδότης (κεντρική τράπεζα ή όχι),
- μορφή (ψηφιακή ή φυσική),
- προσβασιμότητα (ευρέως χρησιμοποιούμενο ή περιορισμένο)
- τεχνολογία (με τραπεζικό λογαριασμό ή με token).



Εικόνα 1: Μοντέλο λουλουδιού του χρήματος.

Πηγή: Bech and Garratt, 2017.

Η αναφορά CB εννοεί τη διασύνδεση με κάποια κεντρική τράπεζα. Τα αμιγώς ψηφιακά συστήματα, περιέχουν κρυπτονομίσματα, όπως το Bitcoin, το Litecoin ή το Libra. Σύμφωνα με το παραπάνω σύστημα, το CBDC είναι το ψηφιακό νόμισμα τύπου fiat που εκδίδεται από την κεντρική τράπεζα και έχει δύο βασικές αρχές, την έκδοση από κεντρική αρχή και αυτήν της ψηφιακής μορφής. Τα υπόλοιπα δύο χαρακτηριστικά, η προσβασιμότητα και η μορφή τεχνολογίας, μπορούν να προσδώσουν στο CBDC τέσσερις τύπους-μορφές:

- 1) τύπος A, λογαριασμοί κεντρικής τράπεζας γενικού σκοπού,
- 2) τύπος B, ψηφιακές μάρκες / tokens κεντρικής τράπεζας γενικού σκοπού,
- 3) τύπος C, αποθεματικά κεντρικής τράπεζας και λογαριασμοί διακανονισμού μεταξύ τραπεζών,
- 4) τύπος D, ψηφιακές μάρκες κεντρικής τράπεζας για τη διατραπεζική αγορά.

2.1.5 Ηλεκτρονικές πληρωμές

Μια ηλεκτρονική πληρωμή μπορεί να θεωρηθεί ως η πληρωμή αγαθών ή υπηρεσιών στο Διαδίκτυο. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν πολλές λειτουργίες οικονομικού ενδιαφέροντος που παραπέμπουν στη χρήση προηγμένης τεχνολογίας όπως οι υπολογιστές, το έξυπνο κινητό ή η ταμπλέτα. Οι ηλεκτρονικές πληρωμές πραγματοποιούνται κυρίως με τη βοήθεια πιστωτικών ή χρεωστικών καρτών ή ακόμη και μέσω ηλεκτρονικών τραπεζικών μεταφορών. Μάλιστα, ο πιο συχνός τρόπος είναι η χρήση πιστωτικής κάρτας. Οι διαδικτυακές πληρωμές υλοποιούνται απευθείας, οπότε θεωρείτο μια ιδανική μέθοδος για εξοικονόμηση χρόνου εξυπηρέτησης. Οι ρυθμοί ζωής ολοένα και αυξάνονται, απαιτώντας διεργασίες τέτοιες που να διευκολύνουν την καθημερινότητα και τις αγορές. Είναι σημαντικό, ειδικά σήμερα, που κάθε πτυχή της ζωής μας τρέχει με γρήγορο ρυθμό, η όλη διαδικασία «πίσω» από το κουμπί πληρωμής να μην είναι περίπλοκη, ώστε να γίνεται κατανοητή από τον χρήστη («How to Define E-Payments», n.d.).

Στο σημείο αυτό, περιγράφεται η διαδικασία ηλεκτρονικών πληρωμών. Αρχικά, ένας πελάτης κατευθύνεται στον ιστότοπο του εμπόρου που επιθυμεί και επισυνάπτει τις επιλογές του σε ένα καλάθι, με σκοπό να προχωρήσει στην αγορά τους. Στη συνέχεια, ζητείται η καταγραφή βασικών πληροφοριών του πελάτη (αριθμός κάρτας, ημερομηνία λήξης, κωδικός CVV, διεύθυνση, ονοματεπώνυμο). Με βάση τον τρόπο της πληρωμής, ο πελάτης μπορεί να οδηγηθεί σε μια εξωτερική υπηρεσία ή στον ιστότοπο της τράπεζας που υποστηρίζει η επιχείρηση ή συνεχίζει στον ίδιο ιστότοπο ή με το άνοιγμα κάποιας εφαρμογής.

Το επόμενο στάδιο αφορά τον έλεγχο της ταυτότητας του χρήστη, σχετικά με την πληρωμή. Με αυτόν τον τρόπο ελέγχεται εάν τα στοιχεία πληρωμής είναι έγκυρα. Αν διαπιστωθούν ότι όλα είναι ορθά, η διαδικασία συνεχίζεται και επισημαίνεται η επιτυχής συναλλαγή. Ύστερα, ο πελάτης λαμβάνει μια επιβεβαίωση πληρωμής, μια διαδικασία που δεν απέχει από τις συναλλαγές από κοντά, καθώς γίνεται σχεδόν σε πραγματικό χρόνο. Η διεργασία συνεχίζει με τη μεταφορά του ποσού από την τράπεζα του πελάτη, συνήθως μέσω ενός ενδιάμεσου παρόχου, προς το λογαριασμό του εμπόρου.

Γενικά, οι ηλεκτρονικές πληρωμές αποτελούν μια άμεση και ασφαλή λύση που έρχεται ενάντια στους παραδοσιακούς τρόπους, στη γραφειοκρατία και στις ουρές αναμονής. Η αποδοχή των διαδικασιών ηλεκτρονικών πληρωμών παρουσιάζει αρκετά πλεονεκτήματα, τόσο για τους εμπόρους όσο και για τους ίδιους τους καταναλωτές.

Επιπλέον, οι ηλεκτρονικές πληρωμές διακρίνονται για την ακρίβειά τους και, στην περίπτωση συναλλαγών με το εξωτερικό, αποτελούν μια ευκόλως προσεγγίσιμη δίοδο δίχως να απαιτούνται μετατροπές συναλλάγματος και υψηλές προμήθειες («How to Define E-Payments», n.d.).

2.1.6 Ψηφιακό πορτοφόλι

Το ψηφιακό πορτοφόλι περιγράφεται ως ένα λογισμικό, μια ηλεκτρονική συσκευή ή μια διαδικτυακή υπηρεσία που εξυπηρετεί με έναν άμεσο τρόπο τις ηλεκτρονικές συναλλαγές. Έπειτα από κάθε είδους συναλλαγή, διατηρεί ένα ιστορικό από τα στοιχεία πληρωμής του χρήστη μαζί με τους τρόπους πληρωμής και τους ιστότοπους όπου έγιναν οι συναλλαγές. Συνήθως, παρέχουν κι άλλες υπηρεσίες, όπως εκπτώσεις ή δωρεάν κουπόνια σε συνεργαζόμενες επιχειρήσεις.

Η συνήθης μορφή ενός ψηφιακού πορτοφολιού συναντάται ως μια εφαρμογή για έξυπνα κινητά, αν και μπορεί να εμφανιστεί ως πρόγραμμα software ή σαν λογαριασμός σε μια ιστοσελίδα παρόχου. Ωστόσο, η εφαρμογή για κινητά είναι η πιο δημοφιλής έκδοση του ψηφιακού πορτοφολιού, κάτι που οφείλεται κατά κύριο λόγο στην προσομοίωση με ένα πραγματικό πορτοφόλι, που μπορεί να είναι στη διάθεση του χρήστη όποτε χρειαστεί. Τα ψηφιακά πορτοφόλια δεν διαθέτουν μόνο ευελιξία στις συναλλαγές αλλά και μεγαλύτερη ασφάλεια από τα παραδοσιακά πορτοφόλια. Μάλιστα, αξίζει να τονιστεί ότι τέτοιου είδους εφαρμογές πρέπει να προέρχονται από πιστοποιημένους παρόχους για τη διασφάλιση της προστασίας των προσωπικών δεδομένων αλλά και των αξιών του πορτοφολιού.

Ένα ψηφιακό πορτοφόλι δύναται να αποθηκεύει με ασφάλεια όλες τις πληροφορίες κάθε πληρωμής σε μια ενιαία κατηγορία, ελαχιστοποιώντας τη χρήση των κανονικών πορτοφολιών. Ένα ακόμη πλεονέκτημα των ψηφιακών πορτοφολιών συνίσταται στην εύκολη πρόσβαση και τη συλλογή δεδομένων χρηστών από τις εταιρείες TehFins, με σκοπό την ανάλυση συμπεριφοράς του καταναλωτή. Επομένως, καταγράφοντας τις αγοραστικές συνήθειες των καταναλωτών, εστιάζουν στα προϊόντα που τον ενδιαφέρουν περισσότερο και αυξάνουν την αποτελεσματικότητα, μέσω της βέλτιστης προώθησης και εξατομίκευσης των προϊόντων τους. Ωστόσο, πάντοτε τίθεται το ζήτημα του προσωπικού απορρήτου του χρήστη.

Η πλειονότητα των αναπτυσσόμενων χωρών εκμεταλλεύεται στο μέγιστο τα ψηφιακά πορτοφόλια και, έτσι, αναδεικνύονται και διεισδύουν στην παγκόσμια

χρηματοοικονομική αγορά. Μια ακόμη δυνατότητα των ψηφιακών πορτοφολιών είναι η αμεσότητα στη μετακίνηση χρημάτων σε πρόσωπα του στενού κύκλου μας, που βρίσκονται σε κάποια άλλη περιοχή του κόσμου. Όλες αυτές οι υπηρεσίες που προσφέρονται από τα ψηφιακά πορτοφόλια περιορίζουν την εξάρτηση από φυσικές τράπεζες. Οι ίδιες οι εταιρείες TechFins προωθούν την ψηφιακή τεχνολογία μειώνοντας την τλαιπωρία και τις προϋποθέσεις ανοίγματος ενός φυσικού τραπεζικού λογαριασμού. Αξίζει να τονιστεί ότι οι συναλλαγές με κρυπτονομίσματα απαιτούν την τεχνολογία του ψηφιακού πορτοφολιού για τη μεταφορά και την αποθήκευσή τους («Digital Wallet: A software, electronic device, or online service that enables individuals or businesses to make transactions electronically», n.d.).

Γενικώς, διακρίνονται τρία είδη ηλεκτρονικών πορτοφολιών. [1] Υπάρχει η κλειστή μορφή πορτοφολιού, η οποία συνήθως αναπτύσσεται από μια εταιρεία και επιτρέπει τη χρήση υπολοίπων για συναλλαγές μεταξύ του πελάτη και της συγκεκριμένης επιχείρησης. Αυτό εξυπηρετεί σε περιπτώσεις ακυρώσεων, επιστροφών χρημάτων μια διαδικασία πολύ χρονοβόρα δίχως την παρουσία ηλεκτρονικού πορτοφολιού. Μια τέτοια περίπτωση είναι το Amazon Pay.

[2] Ένας άλλος τύπος είναι το ημι-κλειστό πορτοφόλι, το οποίο επιτρέπει στους χρήστες να πραγματοποιούν συναλλαγές σε συγκεκριμένους παρόχους. Το εύρος κάλυψης τέτοιων πορτοφολιών είναι περιορισμένο αλλά συνηθίζεται λόγω της αμεσότητας που προσφέρει στις συναλλαγές μεταξύ των εμπλεκομένων. Βέβαια, οι συμμετέχοντες απαιτείται να δημιουργούν συμβόλαια με όρους σχετικά με τις αγορές και τη συνεργασία τους, ώστε να είναι αποδεκτή η πληρωμή υπό αυτές τις συνθήκες.

[3] Το τρίτο είδος αφορά ανοικτού τύπου ψηφιακά πορτοφόλια, τα οποία συνήθως εκδίδονται από τράπεζες ή χρηματοπιστωτικά ιδρύματα που συνεργάζονται με τράπεζες. Στην περίπτωση αυτή, οι χρήστες με ανοιχτά πορτοφόλια μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν για όλες τις συναλλαγές που επιτρέπονται σε ένα ημι-κλειστό πορτοφόλι με τη διαφορά ότι το εύρος των υπηρεσιών είναι πολύ πιο εκτεταμένο και αποδεκτό σχεδόν από όλους τους εμπόρους. Βέβαια, απαιτεί την ύπαρξη λογαριασμού στη συγκεκριμένη τράπεζα, μια διαδικασία που δεν είναι απαραίτητη στις δύο προηγούμενες περιπτώσεις («Digital Wallet: A software, electronic device, or online service that enables individuals or businesses to make transactions electronically», n.d.).

2.2 Διαθέσιμη ψηφιακή Τεχνολογία

2.2.1 Cryptography

Η τεχνολογία της κρυπτογραφίας αποτελεί τον κεντρικό άξονα της ανάπτυξης των ψηφιακών νομισμάτων. Είναι ένας τρόπος διασφάλισης της διαφάνειας των συναλλαγών, δημιουργώντας κρυπτογραφημένα στοιχεία με τις πληροφορίες των διαδικασιών και των στοιχείων του κάθε εμπλεκόμενου. Πιο συγκεκριμένα, η κρυπτογραφία εγγυάται την ασφάλεια των συναλλαγών και των συμμετεχόντων, καταργεί την ανάγκη εμπλοκής μιας κεντρικής αρχής στην απόδειξη εγκυρότητας των ενεργειών και προστατεύει από τις διπλές δαπάνες, κάτι που αποτελούσε βασικό πρόβλημα στα πρώτα βήματα αυτής της νέας τεχνολογίας.

Γενικότερα, η τεχνολογία κρυπτογραφίας χρησιμοποιείται για πολλαπλούς σκοπούς. Ουσιαστικά, έχει έναν πολύπλευρο ρόλο και συνδράμει επιπλέον στην εξασφάλιση των συναλλαγών που πραγματοποιούνται στο δίκτυο, στον έλεγχο της δημιουργίας νέων νομισματικών μονάδων και την επαλήθευση της μεταφοράς ψηφιακών στοιχείων και μαρκών (Tokens). Οι διεκπεραιώσεις των συναλλαγών, όπως συμβαίνει και στην κανονική ζωή, απαιτούν ένα είδος υπογραφής, ώστε να παρέχουν μια νομιμότητα και για τις δύο πλευρές που συναλλάσσονται. Οι συνήθεις ιδιότητες μιας υπογραφής είναι οι ακόλουθες (Shobhit, 2020):

- να επαληθεύει ότι είναι η πραγματική υπογραφή του προσώπου,
- να είναι δύσκολη η πλαστογραφία της,
- να μην επιδέχεται ενδεχόμενη άρνηση, όταν εισαχθεί από ένα άτομο.

Αυτά τα χαρακτηριστικά προσπαθούν να ενσωματώσουν και τα κρυπτονομίσματα.

Πιο συγκεκριμένα, με την εφαρμογή τεχνικών κρυπτογράφησης, τα κλειδιά κρυπτογράφησης πετυχαίνουν μια μορφή υπογραφής. Οι μέθοδοι κρυπτογραφίας επικαλούνται προηγμένους μαθηματικούς αλγορίθμους για την αποθήκευση και τη μετάδοση στοιχείων σε ασφαλή μορφή. Βέβαια, το τελευταίο μέρος αντιπροσωπεύει εκείνες τις πληροφορίες, που αφορούν την πραγματοποίηση της συναλλαγής και μπορεί ο οποιοσδήποτε (εντός του συστήματος) να τη λάβει, να τη διαβάσει και να την επεξεργαστεί. Έτσι, διασφαλίζεται η αυθεντικότητα της συναλλαγής και η εμπιστοσύνη των μελών που συμμετείχαν σε αυτήν.

Με λίγα λόγια, η κρυπτογραφία αποτελεί μια τεχνική που αποσκοπεί στη μεταφορά ασφαλών μηνυμάτων μεταξύ δύο ή περισσότερων συμμετεχόντων. Ο

αποστολέας κρυπτογραφεί το μήνυμα χρησιμοποιώντας μια κωδικοποίηση που λειτουργεί ως κλειδί, με τη συνδρομή ενός αλγορίθμου. Ύστερα, στέλνει αυτή την κρυπτογραφημένη μορφή μηνύματος στον παραλήπτη, ο οποίος την αποκρυπτογραφεί και, έπειτα, είναι σε θέση να αναγνώσει το αρχικό μήνυμα (Shobhit, 2020).

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα κλειδιά κρυπτογράφησης είναι η πιο σημαντική πτυχή της κρυπτογραφίας. Μπορούν να μετατρέπουν ένα μήνυμα, μια συναλλαγή ή μια τιμή δεδομένων γενικότερα, η οποία είναι δυσανάγνωστη για έναν μη εμπλεκόμενο χρήστη. Το μήνυμα, ωστόσο, μπορεί να διαβαστεί και να υποβληθεί σε επεξεργασία μόνο από τον παραλήπτη. Έτσι, η διαδικασία συναλλαγών βελτιστοποιείται ως προς τη διαφάνεια αλλά και ως προς τη μείωση της πιθανότητας να διαρρεύσουν προσωπικά στοιχεία σε τρίτους.

2.2.2 DLT – Distributed Ledger Technology

Στη βιβλιογραφία, διακρίνονται αρκετές και ποικίλες ερμηνείες των συστημάτων τεχνολογίας κατανεμημένων καθολικών (DLT ή Distributed Ledger Technology). Πολλά άρθρα που αναφέρονται στο DLT ξεκινούν με τη δική τους συγκεκριμένη περιγραφή, η οποία μπορεί να διαφέρει σημαντικά από άλλες. Ορισμένες έννοιες είναι συγκεκριμένες, ενώ άλλες διαθέτουν ένα πολύ ευρύ φάσμα ακόμη και αντιθέσεις. Επομένως, δεν υπάρχει κοινός τρόπος καθορισμού αυτού του ορισμού.

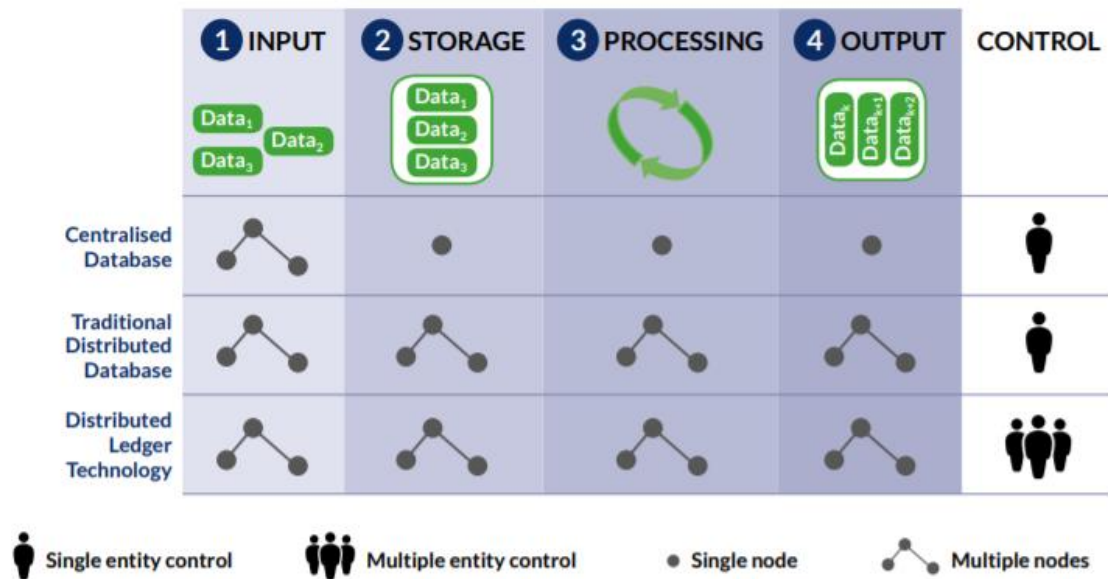
Η Παγκόσμια Τράπεζα (World Bank Group, 2017) αναλύει τα συστήματα DLT ως μια επέκταση των κοινόχρηστων καθολικών, τα οποία αναφέρει ως κοινόχρηστο αρχείο δεδομένων σε διαφορετικά μέρη. Η Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα (ECB) ορίζει το DLT ως τεχνολογία που δίνει το δικαίωμα στους χρήστες τους να αποθηκεύουν και να ενημερώνονται για μια σειρά οικονομικών στοιχείων και συναλλαγών που πραγματοποιήσαν στο ιστορικό τους (Pinna & Ruttenberg, 2016).

Ένας μηχανισμός DLT ορίζεται από τους Davidson et al. (2016) ως μια κατανομή κρυπτογραφικών στοιχείων για σκοπούς οικονομικών συναλλαγών, σαν κινητήρια δύναμη συναίνεσης. Αυτά τα δεδομένα εφαρμόζονται και μεταδίδονται από πελάτες, οι οποίοι μπορούν να διαχειρίζονται τις συναλλαγές τους σε χρεόγραφα και μετρητά χωρίς τη βοήθεια κάποιου κεντρικού συστήματος-μεσολαβητή.

Η Τράπεζα της Αγγλίας (2017), από την άλλη πλευρά, περιλαμβάνει μια διαφορετική οπτική σχετικά με αυτήν την αρχιτεκτονική του DLT. Θεωρεί πως είναι μια κατανεμημένη βάση δεδομένων με τη λογική ότι κάθε χρήστης-κόμβος κατέχει ένα

αντίγραφο των πρακτικών, αλλά διαφέρει από τις συνήθεις βάσεις δεδομένων, εξαιτίας των παρακάτω ιδιοτήτων (Rauchs et al., 2018):

- i. αποκέντρωση,
- ii. διασφάλιση διαφάνειας σε περιβάλλοντα δίχως εμπιστοσύνη και
- iii. κρυπτογραφική κωδικοποίηση των στοιχείων των εμπλεκόμενων στις συναλλαγές που υλοποιούνται.



Εικόνα 2: Σύστημα DLT.

Πηγή: Rauchs et al., 2018.

2.2.3 DeFi – Decentralized Finance

Το DeFi ή η αποκεντρωμένη οικονομία αποτελεί μια ανοιχτή και ευρέως κοινή χρηματοπιστωτική λύση που αποσκοπεί στη διασύνδεση του Διαδικτύου με την οικονομία. Η e-περίοδος που διανύουμε δεν θα μπορούσε, άλλωστε, να μην επηρεάσει και τα οικονομικά συστήματα και τις διασυνδέσεις μεταξύ των χρηστών.

Η καινοτομία της αποκέντρωσης μπορεί να αντικαταστήσει το παραδοσιακό οικονομικό σύστημα που διακρινόταν για τον αδιαφανή τρόπο λειτουργίας του και τις απόλυτες δομές του. Στα πλεονέκτημα αυτής της τεχνολογικής επανάστασης επικεντρώνεται ο άμεσος έλεγχος της διαθεσιμότητας των χρημάτων, των πληροφοριών για όλες τις συναλλαγές και της συμμετοχής στον οικονομικό χώρο οποιουδήποτε το επιθυμεί. Προσφέρεται μια πληθώρα επιλογών για υπηρεσίες

τραπεζικού σκοπού, διαφύλαξης πόρων και επένδυσής τους, όπου αυτό απαιτείται («Decentralized finance (DeFi)», n.d.).

Τα προϊόντα αποκεντρωμένης οικονομίας δίνουν πρόσφορο έδαφος σε οποιονδήποτε χρήστη του Διαδικτύου το επιθυμεί, εκπαιδεύοντάς τον μέσα από την οπτικοποίηση της χρηματαγοράς. Μάλιστα, υπολογίζεται ότι δεκάδες δισεκατομμύρια δολάρια έχουν διαχειριστεί από εφαρμογές DeFi με τη βοήθεια κρυπτογραφημένων μηνυμάτων. Ακολούθως, στον Πίνακα 1, γίνεται σύγκριση του DeFi με το παραδοσιακό σύστημα, ώστε να γίνουν αντιληπτά τα οφέλη που παρέχει.

Πίνακας 1: Οφέλη του DeFi έναντι του παραδοσιακού συστήματος.

DeFi	Παραδοσιακό Σύστημα
Διαχείριση των χρημάτων από τον ίδιο τον χρήστη.	Διαχείριση των κεφαλαίων από τις εταιρείες.
Έλεγχος των επενδύσεων και της κατανάλωσης.	Η εταιρεία αναλαμβάνει τη διαχείριση και απαιτείται εμπιστοσύνη από τον επενδυτή προς την αρχή.
Άμεση μεταφορά χρημάτων.	Πολύωρες διαδικασίες μεταφορών χρημάτων λόγω γραφειοκρατίας.
Ανώνυμη επένδυση.	Επένδυση που αναφέρεται το όνομα του χρήστη.
Προσβάσιμο από όλους τους χρήστες	Περιορισμένη πρόσβαση μόνο σε ειδικευμένους χρήστες, όπως κατόχους τραπεζικών ή επενδυτικών λογαριασμών κ.ά.
Η αγορά διαπραγματεύεται 24 ώρες το 24ωρο.	Η αγορά κλείνει καθώς λειτουργεί τις εργάσιμες ώρες και μέρες μόνο.
Στηρίζεται στη διαφάνεια, καθώς όποιος επιθυμεί μπορεί να δει όλο το ιστορικό, να προβεί σε αναλύσεις κ.ο.κ.	Κλειστό σύστημα, δεν προσφέρονται πληροφορίες σχετικά με τα περιουσιακά στοιχεία και τη διαχρονική τους εξέλιξη-δομή τους.

Πηγή: «Decentralized finance (DeFi)», n.d.

2.2.4 Blockchain

Η τεχνολογία του Blockchain βασίζεται σε μια δομή που αποθηκεύει αρχεία συναλλαγών από χρήστες που συναλλάσσονται και αποθηκεύονται σε διάφορες βάσεις δεδομένων, θυμίζοντας τα πραγματικά μπλοκ. Ουσιαστικά αποτελεί μια «αλυσίδα» υποβοηθούμενη από ένα δίκτυο συνδεδεμένων κόμβων αρχιτεκτονικής peer-to-peer (βλ. 2.2.6). Μάλιστα, αυτή η ολική αποθήκη δεδομένων, συχνά αποκαλείται και ψηφιακό καθολικό, σαν μια ηλεκτρονική επέκταση των γενικών καθολικών που εφαρμόζονται στα λογιστικά βιβλία.

Η συναλλαγή πραγματοποιείται με την ψηφιακή υπογραφή του χρήστη, που λειτουργεί ως επιβεβαίωση της συγκατάθεσής του και συνάμα ελαχιστοποιεί το ενδεχόμενο παραβίασης. Αυτές οι πληροφορίες εγγράφονται στα blocks του καθολικού και διατηρούνται με ιδιαίτερη ασφάλεια. Ουσιαστικά, το ψηφιακό καθολικό θυμίζει τη λειτουργία των υπολογιστικών φύλων, τα οποία διαχειρίζονται από ένα δίκτυο υπολογιστών με σκοπό την καταχώρηση των συναλλαγών που πραγματοποιούνται, σε πραγματικό χρόνο. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι ο κάθε χρήστης μπορεί να δει στοιχεία των πληρωμών και των λογαριασμών, αλλά δεν μπορεί να τα αλλοιώσει ή να τα καταστρέψει, σε περίπτωση που το επιθυμούσε («What is Blockchain Technology and How Does It Work?», n.d.).

Η τεχνολογία Blockchain μπορεί να ταυτιστεί με το DLT. Βέβαια, αποτελεί μια ειδική κατηγορία γραμμικού κατανεμημένου καθολικού. Η δομή του αποτελεί συνδυασμό πολυάριθμων μπλοκ δεδομένων, όπου το καθένα από αυτά περιλαμβάνει μια λίστα συναλλαγών που συνδέεται κατά μοναδικό τρόπο με το προγενέστερο του μπλοκ. Η κρυπτογραφία διαδραματίζει βασικό ρόλο στη διασφάλιση της ακεραιότητας κάθε μπλοκ και στη βελτίωση της ασφάλειας, για την αποφυγή οποιασδήποτε παραβίασης. Επιπλέον, μπορεί να υποστηρίξει την ανωνυμία των συναλλαγών, κάτι που ευνοεί ακόμη περισσότερο τη χρήση του (Harish et al., 2017). Για τον λόγο αυτόν, τα ψηφιακά νομίσματα, όπως το Bitcoin, έχουν ασπαστεί την τεχνολογία, με τις συναλλαγές να υλοποιούνται σε αποκεντρωμένα peer-to-peer δίκτυα με χρήση κρυπτογραφίας και να αποθηκεύονται σε block, συνδυάζοντας την τεχνολογία του blockchain με το DLT.

2.2.5 Smart contracts

Τα έξυπνα συμβόλαια (smart contracts) αποτελούν μέρη κώδικα μιας γλώσσας προγραμματισμού και πραγματοποιούν ένα σύνολο εντολών - ενεργειών, όταν ικανοποιηθούν οι όροι εκπλήρωσης. Οι αποκεντρωμένες εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain χρησιμοποιούν εκτενώς αυτά τα έξυπνα συμβόλαια, δημιουργώντας ένα αξιόπιστο περιβάλλον για τη διασύνδεση μεταξύ των χρηστών (Hussey & Phillips, 2021).

Οι ιδιότητες που χαρακτηρίζουν ένα smart contract είναι οι εξής :

- **Ασφάλεια**, η οποία επιτυγχάνεται με τη χρήση της κρυπτογραφίας.
- **Διαφάνεια**, σύμφωνα με την οποία οποιοσδήποτε χρήστης έχει πρόσβαση στο blockchain, μπορεί να μάθει πώς λειτουργεί, ώστε να γνωρίζει πώς μεταβιβάζονται οι πληροφορίες και ποιες είναι οι ιδιότητες – όροι του συμβολαίου.
- **Χωρίς κόστος συναλλαγής**, εφόσον τα έξυπνα συμβόλαια εκτελούνται χωρίς κάποιο αρμόδιο, οπότε η λειτουργία τους είναι αποκεντρωμένη και δεν απαιτούν την ύπαρξη κάποιου μεσάζοντα ή κεντρικής αρχής διαχείρισης.
- **Αυτοματοποίηση**, εφόσον λειτουργούν αυτόματα, μιας και πρόκειται για κομμάτια κώδικα που εκτελούνται ακαριαία, όταν ικανοποιηθούν οι παράμετροι που έχουν οριστεί, οπότε δεν υπάρχει καθόλου χρόνος καθυστέρησης, καθώς δεν απαιτείται εντολή εκτέλεσης από κάποιον που επιτηρεί το σύστημα.
- **Ακρίβεια**, εφόσον από τη στιγμή που τα έξυπνα συμβόλαια είναι καθορισμένα μέσα από αλγορίθμους, δεν βασίζονται σε διττές σημασιολογίες ή κρυφές λεπτομέρειες, ώστε να ανακύπτουν θέματα ερμηνείας που καθιστούν ένα πραγματικό συμβόλαιο δυσνόητο.

2.2.6 P2P – Peer-to-Peer

Ο όρος Peer to Peer (P2P) ή ομότιμα δίκτυα, αναφέρεται στην αρχιτεκτονική των δικτύων. Τα τελευταία απαιτούν από τους χρήστες τους να προσφέρουν τη δυνατότητα διαμοιρασμού των αρχείων τους, αλλά και την υπολογιστική τους δύναμη, με άλλα μέλη που ανήκουν στο ίδιο δίκτυο. Σ' ένα τέτοιο δίκτυο, όλοι οι κόμβοι έχουν τα ίδια δικαιώματα και τις ίδιες αρμοδιότητες για την επίτευξη ενός κοινού σκοπού, όπως, για

παράδειγμα, mining για ένα κρυπτονόμισμα. Ουσιαστικά, οι πληροφορίες που υπάρχουν σε έναν από τους κόμβους, είναι εφικτό να ανακτηθούν από τις υπόλοιπες υπολογιστικές μονάδες και αντίστροφα. Βέβαια, το γεγονός αυτό εξαρτάται και από την πολιτική που εφαρμόζει το κάθε δίκτυο και σχετίζεται και με την πολιτική των δικαιωμάτων του κάθε κόμβου (Beal, 1996).

Ο κλασικός τύπος ενός ομότιμου δικτύου, προϋποθέτει μια κατά σειρά τοποθέτηση των κόμβων, οι οποίοι εκτελούν παρόμοιες διεργασίες. Η βασική διαφορά με άλλου είδους δίκτυα, είναι ότι δεν εντοπίζεται υπολογιστής που να έχει τον ρόλο του διαχειριστή έναντι των άλλων μελών. Έτσι, με αυτόν τον τρόπο καταργείται η αρχιτεκτονική πελάτη-εξυπηρετητή.

Με λίγα λόγια, κάθε κόμβος μπορεί να λειτουργεί είτε ως πελάτης είτε ως διακομιστής ανάλογα με τις ανάγκες. Αυτή η μορφή διασύνδεσης αποκαλείται «ανοιχτή και αποκεντρωμένη αρχιτεκτονική». Ωστόσο, ο όρος Peer to Peer μπορεί να εμφανιστεί τόσο σε τεχνολογίες δικτύωσης όσο και σε άλλες εφαρμογές, όπως το DeFi και το Blockchain. Όμως, η κεντρική ιδέα των ομότιμων δικτύων δεν μεταβάλλεται, αλλά αντικατοπτρίζεται στην ανεξαρτησία των κόμβων και τη δυνατότητά τους να χειρίζονται τα δικαιώματα πρόσβασης των υπολοίπων μέσω αδειών, όπως προαναφέρθηκε και στις προηγούμενες παραγράφους (Beal, 1996).

2.2.7 PSP – Payment Service Provider

Ο PSP (Payment Service Provider) ή ο πάροχος υπηρεσιών πληρωμών, δίνει τη δυνατότητα στους εμπόρους να συναλλάσσονται με τους πελάτες τους μέσα από ηλεκτρονικές πληρωμές. Αυτές οι συναλλαγές συνήθως βασίζονται σε πιστωτικές κάρτες, ψηφιακά πορτοφόλια και άλλες υπηρεσίες. Δύο κλασικά παραδείγματα αποτελούν το PayPal και το Stripe, που θεωρούνται εταιρείες πάροχοι υπηρεσιών πληρωμών.

Γενικότερα, ένας πάροχος υπηρεσιών πληρωμών μπορεί να είναι και μια εταιρεία που καλύπτει πληρωμές τρίτων. Ωστόσο, πρέπει να τονιστεί ότι δεν υπάρχει ταύτιση μεταξύ παρόχου πληρωμών και λογαριασμού του εμπόρου. Αυτό φαίνεται κάπως αντιφατικό, καθώς σε ένα παραδοσιακό σύστημα, ο έμπορος κατέχει τον προσωπικό του λογαριασμό. Από την άλλη πλευρά, ο PSP είναι εκείνος που διασυνδέει όλους τους εμπόρους μεταξύ τους και καλύπτει οποιοδήποτε ρίσκο προκύψει από την επιχείρηση που συνεργάζεται. Οι πάροχοι υπηρεσιών πληρωμών επιφέρουν εξαιρετικά

οφέλη στις επιχειρήσεις γιατί πραγματοποιούνται οι συναλλαγές έγκαιρα και με ευκολία, ελαχιστοποιώντας τα κόστη προμηθειών, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις πληρωμών με χρήση καρτών Visa, Mastercard, και άλλων. («What is a Payment Service Provider or PSP?», n.d.).

Στις διαδικτυακές αγορές, ο PSP έχει τον ρόλο ενός τρίτου μέρους, μεταξύ των συμμετεχόντων μιας συναλλαγής, προσδίδοντας εναλλακτικές μεθόδους πληρωμής, όπως είναι η πάγια εντολή, η τραπεζική μεταφορά, η διαδικτυακή τραπεζική (e-banking) και η πιστωτική κάρτα. Ουσιαστικά, προσφέρει ένα πλήθος επιλογών, ώστε, από τη μία, να διευκολύνονται οι διαδικασίες και, από την άλλη, να δίνεται διαφάνεια στον πελάτη και ενθάρρυνση στους επιχειρηματίες-εμπόρους.

Αξίζει να σημειωθεί ότι ένας PSP έχει τη δυνατότητα επικοινωνίας με πολλά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, καθώς και δίκτυα πληρωμών και καρτών. Όταν ένας έμπορος εγγράφεται στις υπηρεσίες ενός PSP, χάνεται η επικοινωνία του με την τράπεζά του, αφού ο PSP κατέχει και ρόλο διαχειριστή στους τραπεζικούς λογαριασμούς του και αποκτά πρόσβαση σε οτιδήποτε συνδέεται με τις συναλλαγές του χρήστη («What is a Payment Service Provider or PSP?», n.d.).

2.2.8 Cloud computing

Το cloud computing ή το υπολογιστικό νέφος, ονομάζεται ένα ευρύ φάσμα υπηρεσιών διαδικτύου, που συνδράμει στις λειτουργίες των επιχειρήσεων. Σε αυτό ανήκουν διακομιστές, αποθήκες δεδομένων, δικτύωση, βάσεις δεδομένων και εφαρμογές λογισμικού. Όλα αυτά προϋποθέτουν να υπάρχει μια καλή σύνδεση στο Διαδίκτυο και οι υπηρεσίες είναι έτοιμες προς χρήση, συνήθως με την πληρωμή κάποιας συνδρομής. Το μοντέλο αυτό αδειοδότησης ονομάζεται SaaS (Software as a Service) και παρέχει λογισμικό και υποδομές κατ' απαίτηση του πελάτη, ως υπηρεσία.

Αυτός ο τρόπος αντιμετώπισης μειώνει δραστικά το κόστος των επιχειρήσεων, εφόσον δεν τις υποχρεώνει να χρησιμοποιούν όλες τις παροχές ταυτόχρονα, παρά μόνο αυτές που χρειάζονται. Επομένως, καθίσταται βοηθητικός και στην περίπτωση που μια εταιρεία αλλάζει προσανατολισμό και χρειάζεται περεταίρω υπηρεσίες προς μία νέα κατεύθυνση, τις οποίες μπορεί να αποκτήσει άμεσα. Το cloud computing αποτελεί δυναμική μετατόπιση από τον παραδοσιακό τρόπο, σύμφωνα με τον οποίο οι επιχειρήσεις αποκτούσαν και διαχειρίζονταν όλες τις υποδομές και τα λογισμικά, ως εσωτερική εγκατάσταση στις υποδομές τους. Παρακάτω, ακολουθούν μερικοί κύριοι

λόγοι για τους οποίους μια επιχείρηση επιλέγει να προσαρτήσει την τεχνολογία του cloud computing στο ενεργητικό της («What is cloud computing?», n.d.):

Κόστος: ελαχιστοποίηση του κόστους για δαπάνες σε υλικό, λογισμικό, βάσεις δεδομένων, διαμόρφωση ψηφιακού περιβάλλοντος, κατανάλωση ενέργειας.

Ταχύτητα: προωθεί την εξατομίκευση στις ανάγκες και επιθυμίες του χρήστη και βοηθάει στην υλοποίησή τους μέσα σε λίγα λεπτά, παρά το μεγάλο όγκο δεδομένων.

Παγκόσμια κλίμακα: συνδέει πολλές μονάδες της ίδιας επιχείρησης προσφέροντας αμεσότητα και οικονομία στους πόρους, οι οποίοι χρησιμοποιούνται μόνο όταν απαιτείται από τον συγκεκριμένο κόμβο, σε συγκεκριμένη τοποθεσία.

Παραγωγικότητα: μειώνει όλες τις λειτουργίες διαρρύθμισης και συντήρησης υλικού, ενημέρωση προγραμμάτων και διαχείρισης τεράστιου όγκου δεδομένων, ώστε να εξασφαλίζει περισσότερο χρόνο σε σημαντικές διεργασίες ανάλυσης και προώθησης της εκάστοτε επιχείρησης.

Εκτέλεση: το δίκτυο είναι προηγμένης τεχνολογίας, τελευταίας έκδοσης δίδοντας πληθώρα πλεονεκτημάτων έναντι της διαχείρισης από την ίδια την εταιρεία με παλαιότερα συστήματα.

Αξιοπιστία: δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας δεδομένων με μεγάλη ταχύτητα και ανάκτησή τους αν δημιουργηθεί πρόβλημα, χωρίς κανένα κίνδυνο να εκτεθούν τα δεδομένα.

Ασφάλεια: προστασία των δεδομένων, των εφαρμογών και των δομών από πιθανές απειλές με ελέγχους διαφάνειας και επικύρωσης, κάτι που αποτρέπει ενδεχόμενες διαρροές προσωπικών δεδομένων και κακόβουλους χρήστες.

2.2.9 Internet of Things

Ένα μεγάλο ποσοστό όγκου δεδομένων αντλείται από το Διαδίκτυο των πραγμάτων (Internet of things – IoT). Η βασική ιδέα του IoT είναι η διασύνδεση ηλεκτρονικών συσκευών μεταξύ τους και στο διαδίκτυο, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα της επικοινωνίας και της ανταλλαγής δεδομένων. Ως ηλεκτρονικές συσκευές περιλαμβάνονται τα πάντα, όπως τα smartphones, οι φορητές συσκευές, τα κλιματιστικά, τα αυτοκίνητα, τα συστήματα γεωεντοπισμού, καθώς και κάθε άλλη συσκευή που περιλαμβάνει αισθητήρες, σύνδεση στο διαδίκτυο και λογισμικό.

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων είναι ένα γιγαντιαίο δίκτυο συνδεδεμένων συσκευών και ανθρώπων, μέσα στο οποίο συλλέγονται και διαμοιράζονται δεδομένα. Μια εφαρμογή αυτής της κατηγορίας καινοτομιών είναι τα αυτοκινούμενα (self-driving vehicle) οχήματα, τα οποία με τους περίπλοκους αισθητήρες τους, εντοπίζουν αντικείμενα στην πορεία τους, με σκοπό να δοθεί εντολή για την αποφυγή τους. Οι συσκευές με ενσωματωμένους αισθητήρες ενημερώνουν μια πλατφόρμα, η οποία ενσωματώνει τα δεδομένα. Αυτές οι ισχυρές πλατφόρμες του Διαδικτύου των πραγμάτων είναι ικανές να διακρίνουν ποιες πληροφορίες είναι σημαντικές και να αναλύσουν τα δεδομένα τους, με σκοπό τη βελτιστοποίηση και την ανίχνευση μοτίβων ή την εξακρίβωση προβλημάτων, πριν αυτά εμφανιστούν (Clark, 2016).

2.2.10 Big data analytics

Η Αναλυτική Μεγάλων Δεδομένων (Big Data Analytics) περιγράφεται ως μια περίπλοκη και πολυσύνθετη διαδικασία διαχείρισης μεγάλων και ποικίλων δεδομένων, με σκοπό τον εντοπισμό χρήσιμων και σημαντικών πληροφοριών, όπως τα κρυμμένα μοτίβα, οι άγνωστες συσχετίσεις, οι προτιμήσεις πελατών, οι σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών, με στόχο την πρόβλεψη μελλοντικών τιμών, αλλά και την κατανόηση των συμπεριφορών. Με τον τρόπο αυτόν, η αξιολόγηση των πληροφοριών, κατευθύνει διάφορους οργανισμούς σε ορθές επιχειρηματικές αποφάσεις που θα βελτιστοποιήσουν τη χρησιμότητά τους. Πιο αναλυτικά, η μέθοδος περιλαμβάνει τη συλλογή, τον καθαρισμό, την οργάνωση, την αποθήκευση και την ανάλυση των δεδομένων μέσα από χρήσιμα εργαλεία και τεχνικές που συμμετέχουν στην επιδίωξη των ανωτέρω σκοπών (Chai, 2021).

Η συνδρομή της υψηλής τεχνολογίας υπολογιστικών συστημάτων, καθώς και εξειδικευμένων λογισμικών, έχει προσφέρει στους αναλυτές τη δυνατότητα εξόρυξης και μετασχηματισμού μεγάλων ποσοτήτων, αδόμητων ή ημι-δομημένων δεδομένων από πολλαπλές πηγές. Αυτές οι διεργασίες αποφέρουν ένα πλήθος από επιχειρησιακά οφέλη, όπως τα ακόλουθα:

- Αποτελεσματικότερο Μάρκετινγκ
- Καλύτερη εξυπηρέτηση πελατών
- Νέες ευκαιρίες εσόδων
- Ελαχιστοποίηση κόστους
- Πιο ορθολογικές και τεκμηριωμένες αποφάσεις, με στατιστική ισχύ.

3. Case studies - Εφαρμογές ψηφιακής τεχνολογίας στον χρηματοοικονομικό τομέα

3.1 Bitcoin

3.1.1 Σκοπός και ορισμός

Το Bitcoin (BTC) αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες καινοτομίες των τελευταίων ετών. Είναι ένα σύστημα με το οποίο επιτρέπεται η διασύνδεση ατόμων για να εκπληρωθούν σκοποί συναλλαγών και πληρωμών. Η όλη διαδικασία πραγματοποιείται με έναν άμεσο τρόπο και μάλιστα χωρίς την έγκριση κάποιου τρίτου μέρους ή μιας κεντρικής αρχής (Nakamoto, 2009).

Οι ψηφιακές υπογραφές αποτελούν βασική προϋπόθεση, ώστε να ικανοποιηθεί η διαφάνεια των συναλλαγών μεταξύ των συμμετεχόντων. Βέβαια, το σύστημα του Bitcoin έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να μειώνεται το κόστος που απαιτείται στην περίπτωση που τρίτα μέρη συμμετέχουν στο στάδιο της επικύρωσης των συναλλαγών και χωρίς τα κεφάλαια των χρηστών να χρησιμοποιούνται διπλή φορά, εξαιτίας της ύπαρξης χρονικής ταξινόμησης των συναλλαγών. Αυτή η καινοτομία προσφέρει και τη μεγάλη επανάσταση στα ψηφιακά χρήματα και στις διεργασίες που διευκολύνονται, αφού δεν επιβαρύνονται από τα επιπρόσθετα κόστη που θέτουν τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα.

Οι συναλλαγές που πραγματοποιούν τα μέλη του δικτύου περιλαμβάνονται σε μια αλυσίδα – ολικό καθολικό, όπου διατηρούνται όλες οι αποδείξεις των συναλλαγών. Με λίγα λόγια, η διαδικασία παρομοιάζεται με τις λογιστικές εγγραφές που καταχωρούνται σε ειδικά διαμορφωμένα βιβλία, με σκοπό τον υπολογισμό του ισολογισμού στο τέλος του έτους. Απλώς, στην προκειμένη περίπτωση αυτή η διαδικασία υλοποιείται από τα ίδια μέλη του δικτύου με ένα ομότιμο δίκτυο peer-to-peer. Όσο λαμβάνουν χώρα συναλλαγές τόσο η αλυσίδα αυξάνεται και επιβεβαιώνεται η πραγματοποίησή της. Βέβαια, η επιμήκυνση της αλυσίδας για να εγκριθεί χρειάζεται όλο και περισσότερη προσπάθεια, απαιτώντας υψηλής ενέργειας υπολογιστικές μονάδες.

3.1.2 Αρχιτεκτονική συστήματος – Διαθέσιμες Τεχνολογίες

Το σύστημα ηλεκτρονικών συναλλαγών που παρουσιάζει το Bitcoin είναι αυτόνομο και δεν εξαρτάται από την εμπιστοσύνη των χρηστών σε τρίτα μέρη (τράπεζες ή χρηματοπιστωτικούς φορείς). Πιο συγκεκριμένα, αναπτύσσεται ένα κλασσικό πλαίσιο ψηφιακού νομίσματος, βασισμένο στην τεχνολογία των ψηφιακών υπογραφών. Το βασικό πρόβλημα σε αυτή την τεχνολογία ήταν ο έλεγχος της διπλής χρησιμοποίησης νομίσματος για συναλλαγές. Αυτό συνέβαινε εξαιτίας της αδυναμίας να κατανοηθεί ποια συναλλαγή προηγείται χρονικά σε σχέση με κάποια άλλη του ίδιου χρήστη. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να μην γίνεται άμεσα αντιληπτό το διπλό κόστος στο σύστημα, στην περίπτωση που ένας χρήστης κατανάλωνε ένα νόμισμα για δύο ισόποσες συναλλαγές. Η αστοχία, αυτή όπως είναι προφανές, γινόταν αντικείμενο εκμετάλλευσης από κακόβουλους χρήστες.

Η επίλυση αυτού του ζητήματος αντιμετωπίζεται μέσα από ένα δίκτυο peer-to-peer που με τη βοήθεια του proof-of-work, δημιουργεί ένα ιστορικό – αλυσίδα συναλλαγών, που εμπεριέχει όλες τις συναλλαγές που έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι εκείνη τη χρονική στιγμή και οι οποίες έχουν επικυρωθεί από το δίκτυο. Σε αυτή τη λειτουργία συνδράμει ιδιαίτερα και η κρυπτογραφία. Με αυτήν τη μέθοδο, οι πληροφορίες της συναλλαγής κρυπτογραφούνται (hashed) μέσω ειδικών μετασχηματισμών, ώστε να μην υπάρχει περίπτωση κλοπής. Ουσιαστικά, το proof-of-work αποτελεί μια μορφή κρυπτογραφικής επιβεβαίωσης μηδενικής γνώσης, όπου ο αρμόδιος του υπολογιστικού συστήματος που προσφέρεται να εγγράψει την συγκεκριμένη συναλλαγή στο block αποδεικνύει, σε όλα τα μέλη του δικτύου, ότι έχει επιβεβαιωθεί η συναλλαγή.

Η διαδικασία απαιτεί υψηλής αξίας υπολογιστικές μονάδες, που προέρχονται από το δίκτυο peer-to-peer και προϋποθέτουν τη χρήση εξειδικευμένων συσκευών (όπως κάρτες γραφικών ή επεξεργαστών), προκειμένου να επιλύσουν περίπλοκους μαθηματικούς γρίφους, για να κερδίσουν το δικαίωμα επικύρωσης των συναλλαγών. Το αντίτιμο για τη συνεισφορά των υπολογιστικών μονάδων σε αυτήν τη διεργασία, είναι ένα μέρος του BTC, ανάλογα με το ποσό που συναλλάσσεται. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται συνεχώς με αποτέλεσμα τη δημιουργία πολλών blocks ως ιστορικό συναλλαγών. Βέβαια, το σύνολο αυτών των blocks συνδέεται με τα υπόλοιπα, πάλι με την επίκληση κρυπτογραφίας. Αυτή η τεχνική καθιστά αδύνατο σε κάποιον να εισβάλει στο σύστημα, καθώς, πλέον, για κάθε συναλλαγή ενυπάρχει μια χρονική σήμανση,

κρυπτογράφηση και επιβεβαίωση από το δίκτυο, ώστε να αποτρέπεται το πρόβλημα της υπερ-χρησιμοποίησης ενός νομίσματος που έχει ήδη δαπανηθεί (Nakamoto, 2009).

Γενικότερα, το δίκτυο είναι ανθεκτικό και υπολογιστικά περίπλοκο. Οι κόμβοι λειτουργούν την ίδια χρονική στιγμή δίχως καμία ταυτοποίηση, καθώς η διαδικασία δεν εκτελείται με σκοπό την ικανοποίηση μιας κοινής διεργασίας, αλλά στοχεύει στη γρηγορότερη λύση ενός μαθηματικού γρίφου, για την επικύρωση ενός συνόλου από συναλλαγές. Οι χρήστες που περιλαμβάνονται στο δίκτυο, ως κόμβοι, έχουν τη δυνατότητα αποχώρησής τους από το σύστημα και την πιθανή επανένταξή τους σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή. Βέβαια, στην τελευταία περίπτωση αποδέχονται το ιστορικό που δεν ήλεγξαν και, μέσω της υπολογιστικής τους ισχύς, προχωρούν στην αξιολόγηση της εγκυρότητας των επόμενων συναλλαγών. Έτσι, αυτός ο μηχανισμός προωθεί το συγκεκριμένο πρότυπο προαίρεσης και εξασφαλίζει τη διαφάνεια («What Is Blockchain Technology?», 2020).

3.1.3 Αρχή Διαχείρισης συστήματος

Η αρχή διαχείρισης του συστήματος του Bitcoin, υιοθετεί μια πλήρη αυτονομία, απαλλαγμένη από οποιαδήποτε κεντρική αρχή. Για τον λόγο αυτόν χαρακτηρίζεται ως πλήρως αποκεντρωμένο σύστημα, εξαιτίας της έλλειψης κεντρικής αρχής διαχείρισης. Αυτές τις ενέργειες υλοποιούν οι κόμβοι του δικτύου P2P που εισφέρουν υψηλής ενέργειας υπολογιστικές μονάδες, με τους ιδιοκτήτες τους, miners, να προσδοκούν τη μέγιστη εξόρυξη bitcoins προσφέροντας την υπολογιστική ισχύ που χρειάζεται το σύστημα του blockchain. Ουσιαστικά, οι miners προσθέτουν μπλοκ στην αλυσίδα του blockchain και διασφαλίζουν ότι οι συναλλαγές που έγιναν είναι ακριβείς, μια αρμοδιότητα που αποκτούν επιλύοντας μαθηματικούς γρίφους. Με αυτόν τον τρόπο, επικυρώνουν τη συναλλαγή και διασφαλίζουν ότι δεν υπάρχει διπλή δαπάνη (double spent), λαμβάνοντας σαν ανταμοιβή, μέρος του bitcoin.

Decentralized Ledger



Εικόνα 3: Αποκεντρωμένο σύστημα διαχείρισης.

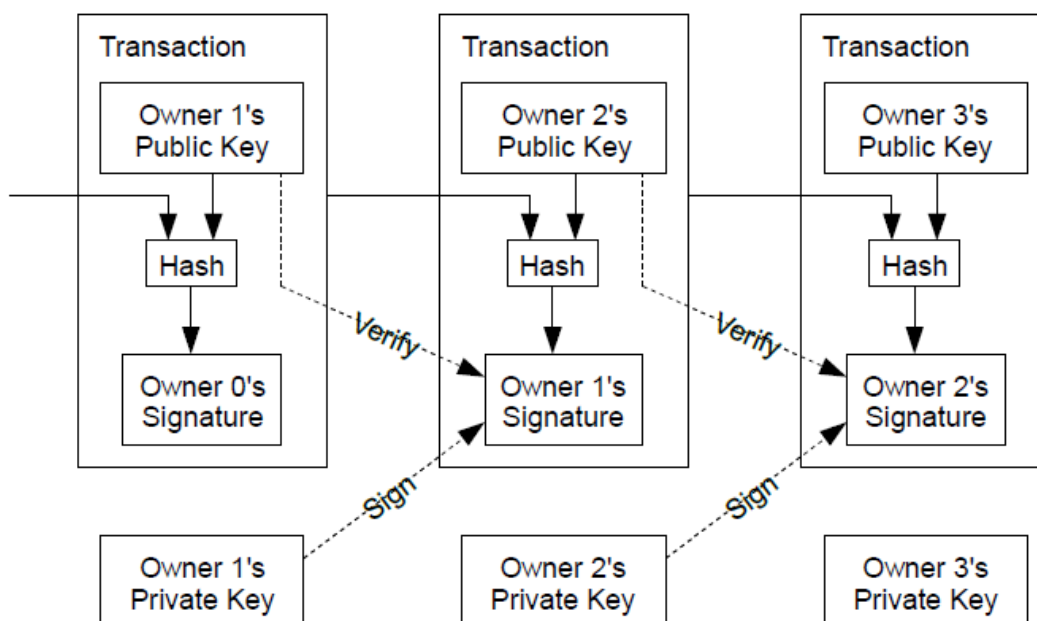
Πηγή: «What Is Blockchain Technology?», 2020.

Το πρόβλημα που αντιμετώπιζαν πάντα τα συστήματα ψηφιακής τεχνολογίας συναλλαγών έγκειται στην περίπτωση όπου ο κόμβος δεν μπορούσε να επαληθεύσει ότι ένας από τους συμμετέχοντες στη συναλλαγή δεν χρησιμοποίησε το ίδιο νόμισμα για μια άλλη συναλλαγή. Εδώ, υπεισέρχεται η έννοια της ύπαρξης μιας αξιόπιστης κεντρικής αρχής ή ενός χρηματοπιστωτικού ιδρύματος. Ο ρόλος που θα είχε, συνδέεται με τον έλεγχο κάθε συναλλαγής για διπλή δαπάνη. Μετά από κάθε συναλλαγή, το νόμισμα που χρησιμοποιείται, μεταφέρεται στην κεντρική αρχή που το διαχειρίζεται, με σκοπό να χρησιμοποιηθεί για μια επόμενη συναλλαγή (Nakamoto, 2009).

Ουσιαστικά αυτή η μέθοδος της κεντρικής αρχής, δίνει λύση στο ζήτημα της πιθανής διπλής δαπάνης και εξασφαλίζει διαφάνεια. Όμως, ολόκληρο το χρηματικό σύστημα εξαρτάται από τον πάροχο που προσαρμόζει και διευθετεί όλες αυτές τις διεργασίες, όπως περιγράφονται παραπάνω. Με λίγα λόγια, ο ρόλος του θυμίζει μια πραγματική τράπεζα.

Η ιδέα του Bitcoin βασίζεται κατά κύριο λόγο στην αποκέντρωση του συστήματος με τη χρήση προηγμένων τεχνικών. Για τον λόγο αυτόν, δημιουργήθηκε ένας καινοτόμος τρόπος, μέσω του οποίου ο δικαιούχος της πληρωμής έχει την ικανότητα να αντιλαμβάνεται ότι οι προηγούμενοι κάτοχοι δεν συναίνεσαν σε άλλες συναλλαγές. Ο μοναδικός τρόπος για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο εξαρτάται αποκλειστικά από το σύνολο των συναλλαγών. Εάν κάποιος τις γνώριζε όλες, θα ήταν σε θέση να αποφανθεί για το εάν ικανοποιείται η μοναδικότητα αυτής της δαπάνης.

Όπως διακρίνεται και στην Εικόνα 4, ένα δίκτυο διασύνδεσης παλαιών συναλλαγών με τις νέες, εξασφαλίζει αυτή την ιδιότητα. Οι συναλλαγές ανακοινώνονται δημόσια μέσω ενός κλειδιού και με τη χρήση του δικτύου peer-to-peer, οι συμμετέχοντες εισέρχονται σε μια διαδικασία να αποδεχτούν το ιστορικό συναλλαγών που έλαβαν την κάθε χρονική στιγμή. Έτσι, ο δικαιούχος εξασφαλίζει μια απόδειξη ότι η συναλλαγή δεν αποτελεί διπλή δαπάνη, κάτι που επικυρώνεται από την απόφαση της πλειοψηφίας των κόμβων του δικτύου.



Εικόνα 4: Τρόπος έγκρισης της συναλλαγής και διασύνδεσής της με τη χρονικά επόμενη της.

Πηγή: Nakamoto, 2009.

3.1.4 Περιγραφή Χρήσης

Στο σημείο αυτό πραγματοποιείται μια σύνοψη της λειτουργίας του συστήματος συναλλαγών του Bitcoin. Γενικά, το δίκτυο λειτουργεί με βάση τα ακόλουθα στάδια:

- 1) Νέες συναλλαγές φανερώνονται σε όλους τους κόμβους του δικτύου.
- 2) Κάθε κόμβος δέχεται τις νέες συναλλαγές που περιλαμβάνονται σε ένα block.

- 3) Κάθε κόμβος καταναλώνει αρκετή ενέργεια λόγω της χρήσης υπολογιστικής δύναμης, με σκοπό να επιτευχθεί ένα περίπλοκο proof-of-work για το συγκεκριμένο block.
- 4) Μόλις κάποιος κόμβος αποκωδικοποιήσει τον μαθηματικό γρίφο, επιδεικνύει την απόδειξη εργασίας στα υπόλοιπα μέλη του δικτύου και προσφέρει το block που εργαζόταν προς διάθεση στο υπόλοιπο δίκτυο για τη συνέχιση της αλυσίδας.
- 5) Οι κόμβοι εξετάζουν αν όλες οι συναλλαγές του block έχουν ξαναχρησιμοποιηθεί για την αποφυγή διπλής δαπάνης και δίνουν έγκριση ότι οι συναλλαγές είναι μοναδικές.
- 6) Οι κόμβοι ενημερώνουν σχετικά με την αποδοχή του μπλοκ και την ενσωμάτωση στην αλυσίδα του blockchain και συνεχίζουν στο επόμενο που ενδέχεται να εισαχθεί.

3.1.5 Σημερινή φάση υλοποίησης του έργου

Στις μέρες μας το έργο του Bitcoin έχει ήδη υλοποιηθεί με απόλυτη επιτυχία. Αρκετές εταιρείες, νέοι επενδυτές και προσφάτως κυβερνήσεις κρατών το υιοθετούν και το χρησιμοποιούν σαν αντιστάθμισμα του κινδύνου πληθωρισμού έναντι των εθνικών νομισμάτων ή σαν επενδυτικό προϊόν εξαιτίας της σπανιότητας του. Σύμφωνα με το paper του δημιουργού του Nakamoto, S. (2009) μόνο 21 εκατομμύρια bitcoin θα υπάρξουν. Πολλοί βέβαια ακόμη το θεωρούν μια «ωρολογιακή» βόμβα ή φούσκα που κάποια στιγμή θα καταρρεύσει.

Γενικώς, επικρατεί μια τάση, όπου οι κεντρικές κυβερνήσεις, τράπεζες και θεσμικοί επενδυτές, δεν εμπιστεύονται αρκετά το σύστημα του Bitcoin, κυρίως, επειδή πολλοί το χρησιμοποιούν για κερδοσκοπία, οπότε θεωρείται ότι κάποια στιγμή θα χάσει την αξία του. Η χρηματιστηριακή τιμή του είναι κοντά στις 35,000 με 40,000 δολάρια ΗΠΑ (6/2021). Ο κυριότερος λόγος που το νόμισμα είναι υπό αμφισβήτηση, βασίζεται στην προϊστορία του, καθώς παρουσιάζει συχνά έντονες διακυμάνσεις στην τιμή του και δεν φαίνεται ακόμη να πείθει τους παραδοσιακούς επενδυτές.

Παρά ταύτα, πολλές εταιρείες κολοσσοί αλλά ακόμη και κυβερνήσεις έχουν αρχίσει και αποδέχονται το μεγαλύτερο σε κεφαλαιοποίηση κρυπτονόμισμα του πλανήτη και το σύστημα που πρεσβεύει. Μερικές από αυτές είναι οι εξής:

- Tesla
- MicroStrategy
- Square
- Coinbase
- Riot Blockchain
- Nexon
- Bit Digital

3.2 Libra

3.2.1 Σκοπός και ορισμός

Ο σκοπός του Libra Association βασίζεται σε ένα απλό μεν, παγκόσμιο σύστημα πληρωμών, σύγχρονο και αποτελεσματικό δε, ως προς την παροχή υπηρεσιών για δισεκατομμύρια ανθρώπους. Σε πρώτη φάση, τον Ιούνιο του 2019, είχε δημιουργηθεί και ανακοινωθεί ένα έργο πιο συνοπτικό. Στόχος του πρώτου white paper ήταν η αρχική επαφή με τους μελλοντικούς συνεργάτες και χρήστες, με σκοπό την ανάδειξη του οράματος και του εγχειρήματος που πρέσβευε (Bilotta & Botti, 2018).

Η συνεργασία του Libra με ρυθμιστικές αρχές, κεντρικές τράπεζες και άλλους ενδιαφερόμενους σε όλο τον κόσμο, φιλοδοξεί να αποτελέσει τον βέλτιστο συνδυασμό της “ελεύθερης” τεχνολογίας του blockchain με την κεντρική διαχείριση, για την κάλυψη των νομικών πλαισίων. Το σύστημα πληρωμών του Libra αποσκοπεί στη σταδιακή του μετάβαση σε πολιτικές συνήθων νομισμάτων (όπως EUR, USD κ.λπ.), βελτιώνοντας τις υπηρεσίες και τις λειτουργίες τους. Επιπλέον, το Diem αποτελεί ένα εξελιγμένο σύστημα πληρωμών με βάση το blockchain –με πρόγονο το πρώτο Libra. Αυτή η επέκταση δημιουργήθηκε από την αμερικανική εταιρεία κοινωνικών δικτύων Facebook, Inc. και στοχεύει στη μελλοντική χρήση ενός νομίσματος με τη συνδρομή της κρυπτογραφίας, όπως σε όλα τα καινοτόμα project της ψηφιακής τεχνολογίας («Libra: Cover Letter», 2020).

Το Libra, στην αναδιαμορφωμένη έκδοσή του, έχει μεταβάλλει κάποια σημεία σχετικά με την αρχική του προσέγγιση. Οι ενέργειες αυτές πραγματοποιήθηκαν, ώστε να συνάδει με τη νομισματική πολιτική, χωρίς να αδυνατεί να εφαρμόσει συγχρόνως το σύστημα που πρεσβεύουν σχεδόν όλα τα ψηφιακά νομίσματα του blockchain. Πιο συγκεκριμένα, η ένωση του Libra επιθυμεί την αξιοποίηση της κατανεμημένης

διακυβέρνησης μεταξύ των μελών της και την επέκτασή της στην κατανομημένη τεχνολογία, για τη μετέπειτα εγκαθίδρυση ενός ολικού συστήματος (Bilotta & Botti, 2018).

Οι αναφορές που εισηγήθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους αποτελούν ένα αν μη τι άλλο περίπλοκο κομμάτι, το οποίο αποσκοπεί κυρίως στην ενίσχυση της παραδοσιακής χρηματοοικονομίας. Αυτή η αναβάθμιση βασίζεται στην αυτοματοποίηση των χρηματοοικονομικών συστημάτων και των διεργασιών που παρέχουν. Η ενημέρωση περί των τεχνολογιών και των συστημάτων ενίσχυσης της ασφάλειας, αποτέλεσαν κυρίαρχο παράγοντα στην κατανόηση προβλημάτων που υπήρχαν σε πρώτη φάση και στην εκτίμηση των βελτιώσεων που θα ακολουθήσουν. Οι τέσσερις σημαντικές αλλαγές που ανακοίνωσε η ένωση του Libra αφορούν την πλήρη επίλυση ζητημάτων που σχετίζονται με την ασφάλεια και το μέλλον του συστήματος («Libra: Cover Letter», 2020):

1. Σταθερό νόμισμα πέρα από τα γνωστά εθνικά νομίσματα.
2. Σχεδιασμός βελτιώσεων στην ασφάλεια των πληρωμών εντός του συστήματος.
3. Μελλοντική επέκταση σε ένα ανοιχτό δίκτυο, με κύριο στόχο την αρχική προσέγγιση του Libra.
4. Μέγιστη δυνατή προστασία στη διαχείριση των αποθεματικών του Libra.

3.2.2 Αρχιτεκτονική συστήματος – Διαθέσιμες Τεχνολογίες

Η βασική τεχνολογία που εκπροσωπεί το Libra είναι ο συνδυασμός του blockchain μέσα σε ένα σύστημα μερικώς αποκεντρωμένης εκπροσώπησης. Βέβαια, ο τρόπος που επιχειρεί να συνδέσει αυτές τις δύο τεχνικές είναι και το κλειδί της επερχόμενης επιτυχίας του συγκεκριμένου project.

Ο στόχος του Libra Blockchain είναι να αποτελέσει την βασική υποδομή για τη δημιουργία χρηματοοικονομικών υπηρεσιών. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο περιλαμβάνεται ένα παγκόσμιο σύστημα πληρωμών για καθημερινή χρήση, από δισεκατομμύρια ανθρώπους. Έτσι, με βάση την παραπάνω δέσμευση και συνυπολογίζοντας τις σημερινές τεχνολογικές επιλογές, δημιουργήθηκε μια νέα προοπτική στο blockchain σύστημα που έχει στο κέντρο της τις εξής ιδιότητες («Libra: Cover Letter», 2020):

- Δυνατότητα πρόσβασης και διαχείρισης σε δισεκατομμύρια λογαριασμούς με υψηλή ταχύτητα διεκπεραίωσης μεγάλου όγκου συναλλαγών, και χρήση αποτελεσματικού συστήματος αποθήκευσης δεδομένων, μεγάλης χωρητικότητας.
- Παροχή εξαιρετικού επιπέδου ασφάλειας τόσο των ευαίσθητων δεδομένων όσο και των κεφαλαίων που συμμετέχουν στο σύστημα.
- Ευελιξία του συστήματος, ώστε να μπορεί να παρέχει τις μελλοντικές καινοτομίες στον τομέα των χρηματοοικονομικών υπηρεσιών.

Το Libra Blockchain εισήγαγε το Move, μια νέα γλώσσα προγραμματισμού που υλοποιεί συναλλαγές μέσω προσαρμοσμένης λογικής και με τη χρήση «έξυπνων» συμβολαίων. Από τη στιγμή που ο στόχος είναι η εξυπηρέτηση δισεκατομμυρίων ανθρώπων, το Move έχει σχεδιαστεί με επίκεντρο τη βέλτιστη ασφάλεια και την προστασία των χρηστών, ως βασική του προτεραιότητα. Ο τρόπος λειτουργίας του Move είναι σχετικά απλός. Με τη χρήση Τεχνητής νοημοσύνης, εκπαιδεύεται πάνω σε παλαιά περιστατικά παραβίασης της ασφαλείας που σχετίζονται με τα έξυπνα συμβόλαια, τα οποία έχουν υιοθετήσει την τεχνολογία Blockchain. Έτσι αντιμετωπίζονται εύκολα και άμεσα περιπτώσεις ακούσιων σφαλμάτων κατά τη συγγραφή του κώδικα, μειώνοντας τον κίνδυνο εμφάνισης κενών ασφαλείας στο σύστημα. («Libra : Cover Letter», 2020).

Πιο συγκεκριμένα, η γλώσσα Move έχει απώτερο σκοπό την αποφυγή αντιγραφής και διαρροής περιουσιακών στοιχείων των χρηστών του Libra. Η μεγαλύτερη καινοτομία της είναι ότι δίνει ελάχιστα δικαιώματα στους κόμβους-υπολογιστικές μονάδες του δικτύου, μέσω κάποιων προϋποθέσεων που θέτει, όπως για παράδειγμα, μια συναλλαγή να έχει την ιδιότητα να τροποποιεί μόνο τα υπόλοιπα λογαριασμού του πληρωτή και παραλήπτη. Επιπλέον, μετά τις προσθαφαιρέσεις ποσών από τους λογαριασμούς, αυτοματοποιεί την πιστοποίηση μέσω αυτόματων αποδείξεων, ότι η ολοκληρωμένη συναλλαγή ικανοποιεί τις παραπάνω ιδιότητες. Αυτές οι λειτουργίες εξασφαλίζουν ότι κάθε πόρος (περιουσιακό στοιχείο) του συστήματος, έχει έναν μόνο ιδιοκτήτη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο μια φορά για συναλλαγές και η δημιουργία νέων πόρων είναι περιορισμένη. Έτσι, επιτυγχάνει να ταυτίσει τις ιδιότητες των ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων με αυτές των φυσικών.

Γενικότερα, αυτές οι προσεγγίσεις του Move βοηθούν το σύστημα του Libra να προασπίσει την ασφάλεια των συναλλαγών αλλά και των χρηστών. Με ευκολία και υψηλή ταχύτητα κατορθώνει την επίτευξη ασφαλών πληρωμών, αλλά και δρα κατασταλτικά σε περιπτώσεις παρανομίας, όπου ενδέχεται να προβάλει μηχανισμούς συμμόρφωσης του χρήστη (Bilotta & Botti, 2018).

3.2.3 Αρχή Διαχείρισης συστήματος

Το δίκτυο του Libra αποτελείται από μια κεντρική αρχή που επιβλέπει την εύρυθμη λειτουργία όλων των λογαριασμών και των συναλλαγών. Με σκοπό την πραγματοποίηση της συμφωνίας για την επικύρωση των συναλλαγών, τα μέλη της ένωσης του Libra, υιοθέτησαν τις αρχές του πρωτόκολλου συναίνεσης BFT (Consensus algorithm) και ονόμασαν το πρωτόκολλό τους Libra Byzantine Fault Tolerance (LibraBFT).

Η προαναφερόμενη στρατηγική φέρει εις πέρας τρεις βασικούς στόχους. [1] Αρχικά, επιφέρει εμπιστοσύνη στο δίκτυο, καθώς αυτά τα πρωτόκολλα έχουν διαμορφωθεί, ώστε να λειτουργούν ομαλά μέχρι κι αν το 1/3 των κόμβων του συστήματος αποτυγχάνουν ή παραβιαστούν. [2] Σε δεύτερη φάση, αυτά τα πρωτόκολλα συναίνεσης προσδίδουν μεγάλη απόδοση στις συναλλαγές, ελαχιστοποιούν τον χρόνο εκτέλεσης και συμβαδίζουν στην ενεργειακή ισορροπία όταν δημιουργείται το block, διαφέροντας κατά πολύ από τα πρωτόκολλα συναίνεσης proof-of-work που χρησιμοποιούν άλλα συστήματα ψηφιακών συναλλαγών, όπως το bitcoin. [3] Ακόμη, το πρωτόκολλο Libra BFT απλοποιεί την επικύρωση της τελειοποιημένης συναλλαγής, με αποτέλεσμα όταν κάποιο από τα μέλη ελέγχει την επιβεβαίωση, να παρουσιάζεται βεβαιότητα ότι αυτή η συναλλαγή έχει σίγουρα ολοκληρωθεί («Libra: Cover Letter», 2020).

Η ασφάλεια του BFT σχετίζεται με την αξιοπιστία των μελών του δικτύου που καλούνται να επικυρώσουν τις διεργασίες των συναλλαγών. Για τον λόγο αυτόν, η ένωση του Libra ελέγχει σχολαστικά τα μέλη πριν συνεργαστούν μαζί τους. Το δίκτυο Libra έχει σχεδιαστεί να παρέχει προηγμένη τεχνολογία ασφάλειας, προς αποφυγή διαδικτυακών επιθέσεων στο δίκτυο και τις υποδομές του. Επιπλέον, η ίδια η δομή του συνδράμει στην ανάδειξη της διασφάλισης του λογισμικού που εκτελείται από τα μέλη που επικυρώνουν τις συναλλαγές. Αυτό πραγματοποιείται με τους εξής τρόπους:

- διαχωρισμός κρίσιμου κώδικα, όπου ουσιαστικά ελέγχεται αν η εκτέλεσή του εξυπηρετεί αποκλειστικά τον σκοπό για τον οποίο δημιουργήθηκε και
- καινοτόμοι τρόποι δοκιμής του αλγόριθμου συναίνεσης και προσεκτική διαχείριση των εξαρτήσεων με άλλα λογισμικά, καθώς θα μπορούσαν να αποτελούν κακόβουλο υλικό για το δίκτυο.

Επιπλέον, το δίκτυο του Libra επιδιώκει την αναδιαμόρφωση του Libra blockchain μέσω νέων πολιτικών, αναφορικά με σφάλματα που συναντώνται κατά τη λειτουργία του. Ο σχεδιασμός προβλέπει διαδικασίες για την αναβάθμιση, την ασφαλή ανάκτηση του συστήματος και των ευαίσθητων στοιχείων-δεδομένων των συναλλαγών των χρηστών. Στόχος είναι οι διαδικασίες αυτές να λειτουργούν ως αποτρεπτικός παράγοντας, μιας και ο επιτιθέμενος στο δίκτυο θα γνωρίζει εκ των προτέρων ότι η κακόβουλη ενέργεια μπορεί άμεσα να αντιμετωπιστεί. («Libra: Cover Letter», 2020).

3.2.4 Περιγραφή Χρήσης

Το Libra μπορεί να χρησιμοποιείται από διάφορους χρήστες ως απλό μέσο συναλλαγής από οποιοδήποτε μέρος στον πλανήτη. Η υποστήριξη του νομίσματός του (Diem) ενδέχεται να επιτευχθεί μέσω σύνδεσης με τα σημαντικότερα παγκόσμια κρατικά νομίσματα, ώστε να επιβάλλεται σταθερότητα στις τιμές. Αυτό, με τη σειρά του, αποτελεί και την καινοτομία για την επιτυχία του έργου, καθώς θα μπορεί να το εμπιστευθεί ο καθένας για μικρές ή μεγάλες συναλλαγές («Libra Cryptocurrency: Facebook's cryptocurrency intended to have low-fees and stability», n.d.).

Όσον αφορά τη διαχείριση και την αγορά των ψηφιακών νομισμάτων, οι χρήστες καλούνται να έχουν ένα ηλεκτρονικό πορτοφόλι, το οποίο μπορεί να παρέχεται από τον εκδότη του ψηφιακού νομίσματος αλλά και από άλλες υπηρεσίες διάθεσης. Βέβαια, υπάρχει περίπτωση να γίνονται αποδεκτά συγκεκριμένου τύπου ηλεκτρονικά πορτοφόλια, κυρίως για τη διαχείριση και την ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων των χρηστών. Γι' αυτό το ζήτημα, προτείνεται το Calibra, δηλαδή το ψηφιακό πορτοφόλι του Facebook που σχεδιάστηκε για το νόμισμα του Libra, το οποίο δημιουργείται μέσω των λογαριασμών στις εφαρμογές της εταιρείας, το Messenger, το WhatsApp και το Facebook. Έτσι, με αυτόν τον τρόπο, εξασφαλίζεται η προάσπιση των προσωπικών στοιχείων του χρήστη, χωρίς περαιτέρω διαδικασίες, καθώς μια αντίστοιχη ενέργεια απαιτείται κατά την εγγραφή και τη δημιουργία λογαριασμού σε αυτά τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (Bilotta & Botti, 2018).

3.2.5 Σημερινή φάση υλοποίησης του έργου

Η κατάκτηση της αγοράς με το Libra δεν επρόκειτο να πραγματοποιηθεί χωρίς τη συναίνεση των ρυθμιστικών αρχών των ΗΠΑ. Η εταιρεία του Facebook που επιθυμεί την εισαγωγή του Libra, πραγματοποιεί συνέδρια, με σκοπό να βρεθεί η χρυσή τομή στην αποδοχή του από τις κεντρικές αρχές, τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο. Λαμβάνει μέρος σε συνέδρια με ενδιαφερόμενους, παρουσιάζοντας το πρόγραμμα του Libra, όπως ακροάσεις στην Επιτροπή των Τραπεζών της Γερουσίας των ΗΠΑ (Bilotta & Botti, 2018).

Το Libra στα πρώτα 5 χρόνια λειτουργίας του θα δίνει περιορισμένη πρόσβαση στο Blockchain του, καθώς θα χρησιμοποιείται η τεχνολογία αυτή μόνο από τους ιδρυτές και ταυτοποιημένους συνεργάτες του. Ο κύριος πάροχος και ρυθμιστής αυτών των διαδικασιών θα είναι ο μη κερδοσκοπικός οργανισμός της ένωσης του Libra (Libra Association), στον οποίο ανήκουν 28 εταιρείες, όπως είναι η Uber, η Vodafone και η Piad. Βέβαια, από αυτή την ένωση αποχώρησαν τον Οκτώβρη του 2019, η MasterCard, η Visa, το PayPal, το Stripe και η Mercado Pago, ύστερα από μεγάλες πιέσεις που δέχτηκαν από παγκόσμια πιστωτικά ιδρύματα. Επιπλέον, ο David Marcus, ο διευθυντής του Facebook, που διαχειρίζεται τα ζητήματα της τεχνολογίας και της κρυπτογραφίας, άφησε ως ανοιχτό το ενδεχόμενο το νόμισμα του Libra να είναι συνδυασμός κρατικών νομισμάτων κι όχι ένα νέο κρυπτονόμισμα. Έτσι το πιθανότερο είναι, σε πρώτη φάση το Libra να είναι σταθερό (stablecoin) και εξαρτώμενο από διάφορα επίσημα νομίσματα κυβερνήσεων, με μια πιθανή αναλογία όπως:

- Δολάριο ΗΠΑ με 50% της αξίας του,
- Ευρώ 18%,
- Γεν Ιαπωνίας 14%,
- Βρετανική λίρα 11% και
- Δολάριο Σιγκαπούρης, 7%.

Σε δεύτερη φάση, η ένωση του Libra θα ξεκινήσει να αποδίδει αμοιβές στα μέλη που διαθέτουν κόμβους. Τα μέλη που θα επιθυμούν να ενταχθούν στο δίκτυο, χρειάζεται να επενδύσουν τουλάχιστον 10 εκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ ως αποθεματικό. Ακόμη, σχετικά με την οργάνωση του Libra, κάθε μέλος έχει δικαίωμα ψήφου, το οποίο εξαρτάται από τα ποσοστά της ιδιοκτησίας του Libra που κατέχει. Αυτό δεν ισχύει για τα ιδρυτικά μέλη, που θα διαθέτουν το 1% των ψήφων σε κάθε συνέλευση. Επομένως,

είναι προφανές ότι η κεντρική διαχείριση δίνεται στους μετόχους του Libra και όχι στα διοικητικά – ιδρυτικά μέλη του («Libra Cryptocurrency: Facebook’s cryptocurrency intended to have low-fees and stability», n.d.).

3.3 DCEP Κίνας

3.3.1 Σκοπός και Ορισμός

Το εθνικό ψηφιακό νόμισμα της Κίνας, DCEP, σχεδιάζεται μέσω της τεχνολογίας Blockchain και σαφώς της κρυπτογραφίας. Αυτή η νέα γενιά χρήματος αποτελεί την πρώτη απόπειρα δημιουργίας ψηφιακού νομίσματος Κεντρικής Τράπεζας (CBDC) στον κόσμο. Ο στόχος του συγκεκριμένου έργου είναι να προάγει την άνοδο της χρήσης του RMB (κρατικό νόμισμα της Κίνας) και την επικράτηση του διεθνώς, με απώτερο σκοπό την ευρεία χρήση και εν γένει την επέκτασή του, όπως είναι γενικώς αποδεκτό σήμερα το δολάριο των ΗΠΑ.

Η Κίνα πρόσφατα εισήγαγε μια καινοτομία στο χρηματοπιστωτικό της σύστημα με την υιοθέτηση του Blockchain. Η κίνηση αυτή μπορεί να βοηθήσει, ώστε το νόμισμά της να αποκτήσει όσο το δυνατόν μεγαλύτερο κοινό, στοχεύοντας σε κάτι ανάλογο με την περίπτωση του Libra, το οποίο, όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, είναι ένα νόμισμα που προωθεί ο διευθύνων σύμβουλος του Facebook, Mark Zuckerberg, με απόβλεψη την περαιτέρω ανάδειξη και την παγκόσμια αποδοχή του. Η Κίνα ουσιαστικά διακρίνει μια υπόνοια - απειλή από την πλευρά του νομίσματος Libra και γενικότερα της εταιρείας του Facebook, θεωρώντας μη επιτρεπτό να σχεδιάζουν ψηφιακά νομίσματα οι εταιρείες. Έναν τέτοιο ρόλο πρέπει να έχουν οι κεντρικές τράπεζες κρατών. Επιπλέον, το DCEP δεν θα διαπραγματεύεται στα χρηματιστήρια, όπως τα περισσότερα κρυπτονομίσματα, μιας και δεν αποσκοπεί στην κερδοσκοπία, αλλά στη σταθερότητα (China’s National Digital Currency DCEP / CBDC Overview, 2020).

Το εγχείρημα του DCEP δεν βασίζεται μονάχα στην ψηφιοποίηση των ηλεκτρονικών αγορών, αλλά στην πλήρη αντικατάσταση του πραγματικού νομίσματος με ψηφιακό. Τα πλεονεκτήματα που επισημαίνει η Λαϊκή Τράπεζα της Κίνας PBOC προς αυτήν την κατεύθυνση είναι:

- Μείωση του κόστους διαχείρισης του παραστατικού χρήματος και των εξόδων για τραπεζικές μεταφορές

- Αντιμετώπιση του κινδύνου για παραχάραξη νομίσματος
- Περιορισμός δραστηριοτήτων που σχετίζονται με ξέπλυμα μαύρου χρήματος και παράνομες χρηματοδοτήσεις.
- Ελαχιστοποίηση χρόνου συναλλαγής μεταξύ λογαριασμών, γεγονός που προσδίδει μεγάλη ταχύτητα και δυναμική στη διάδοση του κινέζικου RMB.

Η σημαντικότερη όμως καινοτομία του DCEP ως γενικότερο οικοσύστημα, είναι ότι μπορεί να πραγματοποιήσει συλλογή και ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, αναφορικά με πολλά χαρακτηριστικά που αφορούν τις συναλλαγές. Με αυτόν τον τρόπο, θα προσφέρει χρήσιμες πληροφορίες για την προέλευση, δημιουργία και διακράτηση χρήματος, θα εξιδανικεύει την εμπειρία κάθε χρήστη του, διαμορφώνοντας αναλόγως και τη νομισματική πολιτική. Η PBOC, η κεντρική τράπεζα της Κίνας σε συνεργασία με ερευνητικά ινστιτούτα, μελετούσε την τεχνολογία των ψηφιακών νομισμάτων για 5-6 έτη, προτού εισάγει το DCEP (DCEP, 2019).

3.3.2 Αρχιτεκτονική συστήματος – Διαθέσιμες Τεχνολογίες

Η ανάλυση αρχίζει με την επισκόπηση των τεχνικών σημείων και της αρχιτεκτονικής του DCEP. Η μόνη νόμιμη αρχή που έχει δικαίωμα να εκδώσει και να μετατρέψει το CBDC σε παραστατικό χρήμα, είναι η κεντρική τράπεζα που το διαχειρίζεται, που στην περίπτωση αυτή είναι η Λαϊκή τράπεζα της Κίνας.

Γενικότερα στη βιβλιογραφία διακρίνονται τρεις αρχιτεκτονικές για τη λειτουργία ενός CBDC, οι οποίες πιθανόν να βασίζονται σε λογαριασμούς ή σε κάποια μορφή μονάδων (token) (Kumhof & Noone, 2018).

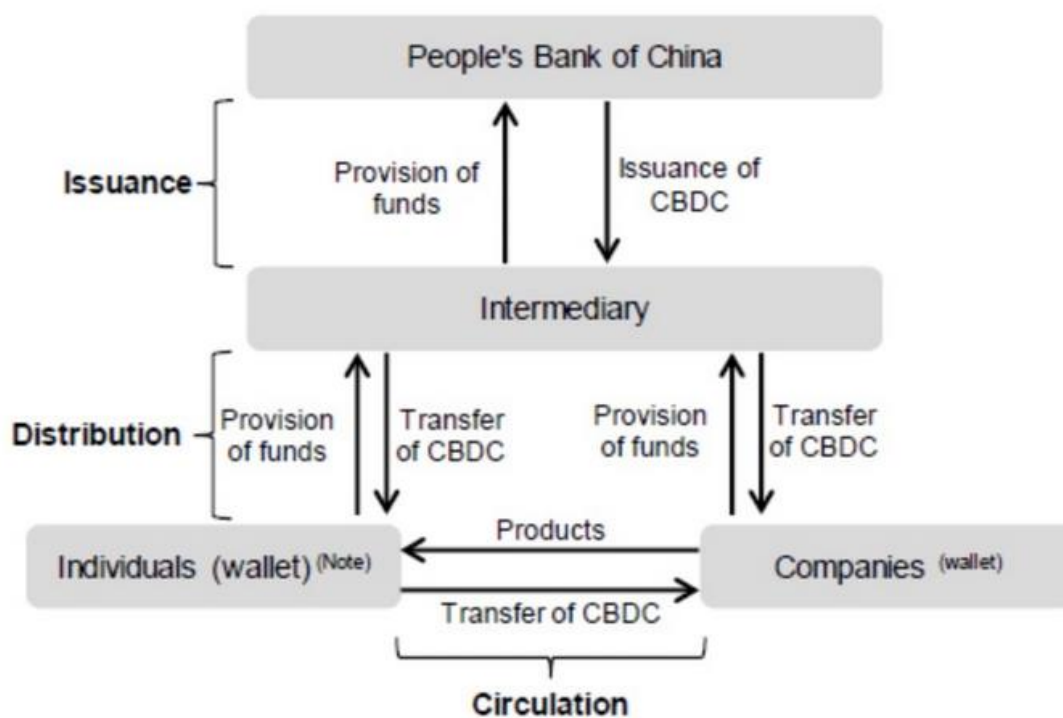
- Έμμεσος τρόπος λειτουργίας του CBDC,
- Άμεσος
- Υβριδικός (Auer & Böhme, 2020).

Στην έμμεση αρχιτεκτονική CBDC, ο ρόλος της κεντρικής διαχείρισης προσομοιάζει με τον τρόπο που λειτουργούν οι φορείς εμπορικών συναλλαγών. Στις υπόλοιπες δύο αρχιτεκτονικές κυριαρχεί η ιδέα ενός κλασσικού παρόχου χρήματος, όπως είναι οι πραγματικές τράπεζες (Auer & Böhme, 2020). Στο άμεσο μοντέλο CBDC, η κεντρική τράπεζα δημιουργεί και επιβλέπει τον λογαριασμό για απλούς ιδιώτες χρήστες αλλά και εταιρικούς πελάτες. Όλες οι διαδικασίες διαχειρίζονται από

την κεντρική αρχή με τον έλεγχο των πληρωμών σε πραγματικό χρόνο και καταγράφονται σε ένα λογιστικό αρχείο για τον κάθε πελάτη.

Το υβριδικό μοντέλο CBDC αποτελεί μια μορφή με μερική επιτήρηση των διεργασιών από την κεντρική αρχή διαχείρισης (Auer & Böhme, 2020). Σε αυτή την αρχιτεκτονική, η κεντρική τράπεζα δημιουργεί ένα αντίγραφο όλων των περιουσιακών στοιχείων που συναλλάσσονται ή διατηρούνται ως υπόλοιπα λογαριασμού. Αυτές οι πληροφορίες μεταβιβάζονται σε έναν πάροχο, ο οποίος αναλαμβάνει τον έλεγχο των υπηρεσιών πληρωμών και μειώνει την πιθανότητα εμφάνισης τεχνικών λαθών. Πάντως, είναι προφανές ότι και οι τρεις αρχιτεκτονικές επιτρέπουν πρόσβαση με τη χρήση κάποιου λογαριασμού ή κάποιων εκ των προτέρων ταυτοποιημένων στοιχείων.

Η υβριδική αρχιτεκτονική του CBDC φαίνεται ότι θα επικρατήσει μεταξύ των υπολοίπων που αναφέρθηκαν για το DCEP της Κίνας. Σε αυτό το υβριδικό μοντέλο, τα στοιχεία του κάθε πελάτη στην κεντρική τράπεζα εναρμονίζονται με το επίπεδο ενός τρίτου μέρους (ενδιάμεσος πάροχος) για τη μέγιστη ασφάλεια και ταχύτητα συναλλαγών. Βέβαια, ακόμη δεν αποτελεί τελική επιλογή, αλλά την πλέον επικρατέστερη, παρόλο που δεν αποκλείεται να υπεισέλθουν μερικές ακόμη παραλλαγές σε αυτό το κομμάτι.



Εικόνα 5: Υβριδική αρχιτεκτονική CBDC για το DCEP της Κίνας

Πηγή: China's National Digital Currency DCEP / CBDC Overview, 2020.

Ένα σημαντικό στοιχείο της υβριδικής αρχιτεκτονικής του DCEP αποτελεί το νομικό πλαίσιο που προστατεύει τα περιουσιακά στοιχεία των πελατών με τέτοιο τρόπο, ώστε να τα διαχωρίζει από αυτά που απαιτούνται σε μια συναλλαγή και ελέγχονται από έναν τρίτο πάροχο PSP. Ο στόχος είναι σε περίπτωση χρεοκοπίας του PSP να μην εμπλέκονται τα χρηματικά διαθέσιμα της περιουσίας των πελατών. Σε μια τέτοια περίπτωση, η νομική πολιτική του DCEP απαιτεί την άμεση μεταφορά όλων των χρηστών από έναν πτωχευμένο πάροχο σε έναν νέο, με τις ίδιες αρμοδιότητες και υποχρεώσεις.

Ο δεύτερος σημαντικός παράγοντας είναι οι τεχνικές ρυθμίσεις που απαιτεί ο όγκος των πελατών που λαμβάνουν μέρος στις υποκείμενες υπηρεσίες του οικοσυστήματος του DCEP. Οι διαδικασίες των πληρωμών αναμένουν σε ουρά προτεραιότητας, σε περιπτώσεις όπου ο πάροχος αντιμετωπίζει μεγάλο φόρτο. Για τον λόγο αυτόν, δίνεται η δυνατότητα επαναφοράς των όποιων υπολοίπων και επανάληψη της διαδικασίας, δίχως αναμονή. Τούτέστιν, συγκεντρώνονται όλες οι πληροφορίες των χρηστών που συμμετέχουν στη συγκεκριμένη συναλλαγή με DCEP, διευκολύνοντας την μεταφορά τους σε νέο πάροχο, αν παρουσιάζεται τεχνικό σφάλμα στον αρχικό (Ye & Shucheng, 2020).

Η υποδομή ενός CBDC ενδέχεται να περιλαμβάνει μια βάση δεδομένων κεντρικής αρχής ή έναν τύπο DLT αρχείων, δηλαδή την εφαρμογή της τεχνολογίας του κατακευματισμένου καθολικού, όπως εφαρμόζεται σε πολλά κρυπτονομίσματα. Ουσιαστικά, τα στοιχεία DLT στην κεντρική αρχή CBDC, έχουν την αρμοδιότητα μιας διεργασίας, στην οποία επιλέγεται αν θα ακολουθηθεί η αρχή της κεντρικής διαχείρισης ή εάν θα μεταφερθεί σε ένα δίκτυο συνεργατών (τρίτα μέρη) που αποσκοπούν στη βελτιστοποίηση των διαδικασιών επικύρωσης των συναλλαγών. Με αυτόν τον τρόπο, δύναται να προσδιοριστεί η αναγκαιότητα των αποκεντρωμένων στοιχείων αλλά και να διακριθούν στα ακόλουθα μέρη:

α) Εγγύηση αξίας. Το CBDC μπορεί να διανέμεται ή να συγκεντρώνεται μέσα από τέσσερις συνδυασμούς ταυτοποίησης, μέσω λογαριασμού ή κάποιου μοναδικού κλειδαριθμού απευθείας από την κεντρική τράπεζα, ή τον ενδιάμεσο πάροχο. Σε οποιαδήποτε σχεδιασμό CBDC, δηλαδή έμμεσο, άμεσο ή υβριδικό, όλοι οι τύποι CBDC θεωρούνται εφικτοί αλλά οι αρχιτεκτονικές της κεντρικής τράπεζας και του ενδιάμεσου μέρους πιθανόν να διαφέρουν (Ye & Shucheng, 2020).

β) Τεχνολογία πρόσβασης. Το DCEP βρίσκεται υπό τη διαχείριση της κινέζικης τράπεζας PBOC ως προς τα χαρακτηριστικά του, γεγονός που προσδίδει εγγύηση στην ποιότητα και την αξία του. Το γεγονός αυτό τοποθετεί το κινέζικο DCEP στην κατηγορία των CBDC. Όσον αφορά το ζήτημα διαχείρισης διπλής δαπάνης από μέλη εκτός του DCEP, η λειτουργία ελέγχου βασίζεται κυρίως στο σύστημα DLT αλλά και σε ένα δίκτυο μελών, που έχουν άδεια πρόσβασης. Ακόμη, η τεχνολογία των συναλλαγών του DCEP βασίζεται στη λειτουργία αποκεντρωμένων μεσαζόντων. Επομένως, το DCEP θα μπορούσε να αναφερθεί ως ένα CBDC, που βασίζεται εν μέρει σε τεχνολογία DLT (Ye & Shucheng, 2020).

3.3.3 Αρχή Διαχείρισης συστήματος

Η αρχή διαχείρισης του συστήματος DCEP της Κίνας είναι η κεντρική τράπεζα της Κίνας PBoC. Όσον αφορά την κατανόηση λειτουργίας του συστήματος, όλα τα μέλη του αποδέχονται το γεγονός ότι η κεντρική τράπεζα και μόνο, έχει το δικαίωμα έκδοσης του CBDC. Οι εκδοχές και οι τάσεις που επικρατούν σχετικά με τα νομίσματα CBDC ποικίλλουν. Η πλειονότητα των χρηστών βλέπουν ελπιδοφόρο μέλλον και πολλά υποσχόμενο, καθώς προσφέρεται ένας συνδυασμός ασφάλειας, εμπιστοσύνης και ανάπτυξης μέσα από την ψηφιοποίηση.

Από την άλλη, υπάρχει ένα μέρος που θεωρεί ότι εξαιτίας της έκδοσής τους από την κεντρική αρχή και μόνο, εγκυμονεί ο κίνδυνος της πρόκλησης πληθωρισμού. Βέβαια, τα CBDC παραβιάζουν τις κύριες συνιστώσες ενός ψηφιακού νομίσματος, που βασίζεται στην αποκεντρωμένη διαχείριση και λειτουργία, αφού παραμένουν εξαρτημένα σε μεγάλο βαθμό από την κεντρική τράπεζα. Μια ανάλογη περίπτωση αποτελεί και το ψηφιακό νόμισμα Libra που εισήγαγε η εταιρεία του Facebook, όπως αναλύθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, όπου η έκδοση και η διαχείριση του γίνεται ουσιαστικά από ιδιωτικές εταιρείες (Ye & Shucheng, 2020).

3.3.4 Περιγραφή Χρήσης

Το DCEP της Κίνας, εκτός από ένα σύστημα πληρωμών, ενδέχεται να εφαρμόσει και την τεχνολογία επικοινωνίας κοντινού πεδίου (NFC) που δεν απαιτεί συνδεσιμότητα στο διαδίκτυο, για συσκευές που είναι σχετικά κοντά μεταξύ τους. Αυτό το χαρακτηριστικό μπορεί να αντικαταστήσει ένα βασικό πλεονέκτημα των

χαρτονομισμάτων, που είναι η ευχρηστία και η άμεση μεταφορά τους, καθώς πλέον το DCEP θα μπορεί να διατίθεται και σε μέρη δίχως σύνδεση στο Internet. Επιπλέον, το DCEP δεν απαιτεί συγχρονισμό μεταξύ της κινητής συσκευής του χρήστη και του τραπεζικού του λογαριασμού, κάτι που σημαίνει ότι όσοι δεν έχουν συνεργασία με κάποιο τραπεζικό σύστημα, θα είναι και πάλι σε θέση να το χρησιμοποιούν, όπως θα συνέβαινε και αν είχαν απλώς μετρητά στο πορτοφόλι τους.

Η λειτουργία πληρωμής μέσω του DCEP, προσφέρει νέες διεξόδους στον τρόπο πραγματοποίησης των συναλλαγών. Ουσιαστικά, οι χρήστες δίχως να είναι εξαρτημένοι από τη σύνδεση τους στο διαδίκτυο, με το πάτημα μερικών επιλογών στα κινητά τους, υλοποιούν τις μεταφορές των χρημάτων. Έτσι, το DCEP δεν θυμίζει τη λειτουργία του blockchain, αλλά είναι διαφορετικής αρχιτεκτονικής και φιλοσοφίας. Μερικές πηγές εκ των έσω στην Κίνα αναφέρουν ότι η Αγροτική Τράπεζα της Κίνας θα αποτελέσει την πρώτη τράπεζα που προωθεί μηχανήματα ATM DCEP σε συνδυασμό με υπηρεσίες ψηφιακής τεχνολογίας, για το νέο ψηφιακό νόμισμα RMB (Ye & Shucheng, 2020).

3.3.5 Σημερινή φάση υλοποίησης του έργου

Η Κίνα έχει τελειώσει τον σχεδιασμό που αφορά τη δομή και τα τεχνικά ζητήματα στο οικοσύστημα του DCEP. Σε καθημερινή βάση πραγματοποιούνται πληθώρα δοκιμών, με σκοπό την εξάλειψη των σφαλμάτων και τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας του συστήματος, μέσα από τον προσδιορισμό των κατάλληλων παραμέτρων. Το πορτοφόλι DCEP που έχει σχεδιασθεί, θα υποστηρίζει αρκετές υπηρεσίες όπως οι εξής:

- ανταλλαγή ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων μεταξύ των χρηστών,
- επεξεργασία ψηφιακού πορτοφολιού,
- ιστορικό συναλλαγών στη διάθεση του πελάτη,
- πληρωμή μέσω κωδικού QR,
- τραπεζικές δυνατότητες μέσω κινητής συσκευής.

Μόλις ανακοινώθηκε το DCEP, πολλά κινεζικά χρηματιστήρια είχαν προωθήσει το νόμισμα, πιθανόν ως ένα νέο επενδυτικό στοιχείο. Όμως, όπως επισημάνθηκε και παραπάνω, το DCEP δεν αποσκοπεί στην κερδοσκοπία και εκδίδεται-διαχειρίζεται μόνο με φορείς που συνεργάζονται με την κεντρική αρχή PBOC χωρίς προς το παρόν, να διατίθεται σε τελικούς χρήστες. Τουτέστιν, οι συναλλαγές με αυτό σε χρηματιστήρια είναι πιθανόν κακόβουλες και παράνομες,

ειδικότερα πριν την επίσημη κυκλοφορία του και των καθορισμό των όρων που θα το διέπουν (China's National Digital Currency DCEP / CBDC Overview, 2020).

4. Συζήτηση – Συμπεράσματα

4.1 Σύγκριση εφαρμογών – Bitcoin, Libra, DCEP Κίνας

Σε αυτήν την ενότητα πραγματοποιούνται συγκρίσεις μεταξύ των τριών χρηματοοικονομικών εφαρμογών. Οι εφαρμογές συγκρίνονται με βάση τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες που παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη ενότητα, σχετικά με την αρχιτεκτονική και χρήση συστήματος, ανωνυμία συναλλαγών και την απουσία ή όχι κεντρικής διαχείρισης.

Αρχικά, αναφορικά με τον τρόπο πραγματοποίησης των συναλλαγών, το Bitcoin χρησιμοποιεί τεχνολογία δημόσιου blockchain και, μάλιστα, με ανοικτή και αποκεντρωμένη διαχείριση στο σύστημα αυτό, εφόσον ο καθένας έχει τη δυνατότητα επισκόπησης των συναλλαγών που έχουν υλοποιηθεί, χωρίς όμως να είναι εφικτή η τροποποίηση ή η διαγραφή τους. Το Libra, χρησιμοποιεί και αυτό την τεχνολογία blockchain, αλλά η διαφορά του με το Bitcoin οφείλεται στη διαχείρισή του, που αποτελεί ευθύνη των εγκεκριμένων μελών, δηλαδή των εταιρειών που ανήκουν στο Libra Association, όπως το Facebook, το Thrive Capital, το Shopify. Παρόλο που πρόσβαση στο blockchain του Libra έχουν μόνο τα μέλη του Libra, η πλατφόρμα θα είναι ανοικτού κώδικα (open source), επιτρέποντας την ανάπτυξη εφαρμογών από την κοινότητα, με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Move. Θα λέγαμε, λοιπόν, ότι το Libra χρησιμοποιεί ιδιωτικού τύπου blockchain και είναι μερικώς αποκεντρωμένο μόνο μεταξύ των μελών του. Παράλληλα, το DCEP είναι ένα οικοσύστημα που συνδυάζει την τεχνολογία blockchain με την ασύμμετρη κρυπτογραφία, τα έξυπνα συμβόλαια και χρησιμοποιεί ψηφιακό πορτοφόλι. Η ασύμμετρη κρυπτογραφία αποτελεί μια διαδικασία όπου εφαρμόζει ένα δημόσιο κλειδί για να κρυπτογραφηθεί ένα μήνυμα με τέτοιον τρόπο, ώστε να μπορεί να αποκρυπτογραφηθεί μόνο από τον κάτοχο του ιδιωτικού κλειδιού. Αυτός ο τρόπος χρήσης της κρυπτογραφίας, είναι που συνδέει το DCEP με το blockchain και τα cryptocurrency. Σε καμία περίπτωση, όμως, δεν έχει την ιδιότητα του αποκεντρωμένου συστήματος, μιας και υπεύθυνη για τη δημιουργία και την καταστροφή των νομισμάτων είναι η κεντρική τράπεζα της Κίνας. Επιπλέον, το DCEP αντλεί και πολλά δεδομένα από τους χρήστες, παρακολουθώντας τις συναλλαγές, με στόχο τον συνεχή έλεγχο και τον εντοπισμό κακόβουλων πράξεων (Wang, 2020).

Ως προς το ζήτημα της ανωνυμίας και των προσωπικών δεδομένων των χρηστών, το Bitcoin προσφέρει τη δυνατότητα στους χρήστες του να λειτουργούν

ανώνυμα μέσω κάποιων τυπικών ψευδωνύμων. Ουσιαστικά, είναι απλώς μερικές σειρές από σύμβολα και αριθμούς που αντιστοιχούν σε μία διεύθυνση, τα οποία δεν σχετίζονται άμεσα με την ταυτοποίηση του ιδιοκτήτη τους, μέσω κάποιου κρατικού φορέα. Μάλιστα, λόγω της δημόσιας προβολής της αλυσίδας με τα blocks, ο καθένας είναι σε θέση να λάβει πληροφορίες σχετικά με τις διευθύνσεις των συναλλασσομένων. Με τον τρόπο αυτόν, σε περίπτωση απάτης, είναι εφικτός ο εντοπισμός των διευθύνσεων με τα νομίσματα που ανήκαν σε θύματα. Το Libra στοχεύει σε μια μορφή ιδιωτικοποίησης σχετικά με τις προσωπικές πληροφορίες των χρηστών. Μέσα από το White Paper του φαίνεται ότι θα ικανοποιεί μια επιλογή απορρήτου, πιθανόν στην περίπτωση που θα γίνεται κατάθεση σε ένα πορτοφόλι από αυτόματους πωλητές, ATM ή άλλα κρυπτονομίσματα. Οι διαχειριστές αυτών των κόμβων, με τη συμμετοχή τους στο δίκτυο, έχουν δυνατότητα ελέγχου και διαχείρισης όλου του ιστορικού των συναλλαγών των χρηστών. Όμως, ακόμη είναι άγνωστος ο τρόπος επίτευξης της ανωνυμίας και το πιθανότερο “σενάριο” φαίνεται να είναι ότι ένας χρήστης του Libra δεν πρόκειται ποτέ να έχει πλήρη ανωνυμία. Το DCEP αποτελεί το άλλο άκρο σε σχέση με το Bitcoin, αφού διαθέτει όλες τις πληροφορίες των χρηστών, που ενημερώνουν την κεντρική τράπεζα διαχείρισης της Κίνας, επιτρέποντάς της να ελέγχει την κίνηση του νομίσματος, μέσα από τον έλεγχο των συναλλαγών. Πιο συγκεκριμένα, θα υπογράφεται ένα συμβόλαιο που θα επιτρέπει στην κεντρική αρχή να εφαρμόζει ένα σύστημα παρακολούθησης σχετικά με το προς τα που κατευθύνονται τα DCEP και από ποιον. Παρά ταύτα, οι ιδρυτές του νομίσματος DCEP αναφέρουν ότι ο έλεγχος θα είναι μερικός και θα δρα μόνο σε περιπτώσεις κατά τις οποίες διενεργούνται παράνομες δραστηριότητες (Wang, 2020).

Σημαντικές παραμέτρους αποτελούν επίσης και ο “χώρος” και ο χρόνος των συναλλαγών. Ένα από τα βασικότερα πλεονεκτήματα του Bitcoin αφορά τη δυνατότητα μεταφοράς του διεθνώς, χωρίς την εμπλοκή τραπεζικών συστημάτων. Ωστόσο, συγκριτικά με το Libra και το DCEP, η ταχύτητα διεκπεραίωσης των συναλλαγών με Bitcoin έχει έναν αρκετά αργό ρυθμό, που υπολογίζεται στις μόλις 7 συναλλαγές ανά δευτερόλεπτο, κάτι που οφείλεται στον αλγόριθμο συναίνεσης proof-of-work που χρησιμοποιεί. Βέβαια, η προαναφερόμενη ταχύτητα συναλλαγών εξαρτάται και από τα τέλη συναλλαγής που είναι διατεθειμένος κάποιος να πληρώσει, κάνοντας τη διαδικασία επικύρωσης να μπορεί να διαρκέσει ακόμη και πολλές ώρες.

Επιπλέον, το σύστημα του Libra είναι πιο άμεσο από το Bitcoin, εξαιτίας της συγκέντρωσης στη διαχείριση του νομίσματος εντός των μελών της ένωσης Libra

Association και της χρήσης του LibraBFT αλγορίθμου. Με λίγα λόγια, για την επικύρωση κάθε συναλλαγής απαιτείται λιγότερη υπολογιστική ισχύ, γεγονός που αυξάνει την ταχύτητα σε 1.000 συναλλαγές το δευτερόλεπτο. Βέβαια, ακόμη δεν έχει αποδειχθεί αυτός ο ρυθμός στην πράξη, από τη στιγμή που το σύστημα του Libra είναι υπό ανάπτυξη. Αναφορικά με το DCEP η μέγιστη ταχύτητα συναλλαγής υπολογίζεται σε 220.000 συναλλαγές ανά δευτερόλεπτο. Αλλά όπως και στο Libra, το συγκεκριμένο νούμερο αποτελεί εκτίμηση, μιας και το έργο βρίσκεται σε φάση δοκιμών και σε καμία περίπτωση δεν έχει αποδειχθεί στην πραγματικότητα (Wang, 2020).

Τέλος, αναφέρεται ο ρόλος ή η απουσία της αρχής διαχείρισης του κάθε συστήματος ως σημείο σύγκρισης. Το Bitcoin θεωρείται τελειώς αποκεντρωμένο, δηλαδή απουσιάζει μια κεντρική αρχή που επικυρώνει τις συναλλαγές. Την εργασία αυτήν την υλοποιούν οι miners προσφέροντας υπολογιστική ισχύ στο σύστημα και προσδίδοντας συγχρόνως ασφάλεια σε πιθανές επιθέσεις. Όσο μεγαλύτερο είναι το δίκτυο των κόμβων αυτών τόσο αυξάνεται η αξιοπιστία και μειώνεται η πιθανότητα κακόβουλων επιθέσεων. Οι συναλλαγές στο Bitcoin, αφού επιβεβαιωθούν από όλο το δίκτυο, καταγράφονται σε ένα block της αλυσίδας. Οι συναλλαγές στο Libra, ακολούθως, είναι μερικώς αποκεντρωμένες. Ουσιαστικά, δεν είναι δημόσιες, αλλά πρόσβαση σε αυτές έχουν μόνο όσοι περιλαμβάνονται στο Libra Association, όπου τις επιτηρούν και τις επικυρώνουν αναλόγως. Αντιθέτως, το DCEP είναι πλήρως συγκεντρωτικό. Η έκδοση του πραγματοποιείται μόνο από τη Κεντρική Τράπεζα της Κίνας PBoC προς κάποιους ενδιαμέσους παρόχους, όπως για παράδειγμα την Alibaba και την Tencent, οι οποίοι με τη σειρά τους μεταφέρουν το DCEP σε όσες εταιρείες και χρήστες το επιθυμούν, αν απαιτείται να υλοποιηθεί κάποια συναλλαγή με αυτούς (Wang, 2020).

4.2 Μελλοντική συνεισφορά

Τα επόμενα χρόνια θα φέρουν σίγουρα τεράστιες αλλαγές στην ψηφιακή εποχή των πληρωμών και των χρηματοοικονομικών υπηρεσιών, καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται με αυτόν τον ραγδαίο ρυθμό.

Το Bitcoin, πέρα από τις επαναστάσεις που προκάλεσε εντός του χρηματοοικονομικού συστήματος, διαθέτει και γκρίζα σημεία που πρέπει να ξεκαθαρίσουν. Κάποιοι επενδυτές ήδη δείχνουν εμπιστοσύνη στην κρυπτογράφηση και είναι θέμα χρόνου να αποτελέσει τη βάση για ένα καθημερινό σύστημα πληρωμών.

Κυρίαρχο ρόλο σε αυτό θα διαδραματίσει και η ασφάλεια που επιδεικνύουν τέτοια συστήματα. Πιο συγκεκριμένα, απαιτούνται αρκετές ενέργειες, ώστε να προσαρμοστεί κατάλληλα ο μηχανισμός πληρωμών, κάτι που δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς τις απαραίτητες επεμβάσεις στην τεχνολογία του συστήματος του. Τουτέστιν, για να επέλθει η βιωσιμότητά του ως περιουσιακό στοιχείο και να αποφευχθεί η κατάρρευση του, χρειάζεται το σύστημα blockchain να είναι σε θέση να διαχειρίζεται εκατομμύρια συναλλαγές σε σύντομο χρονικό διάστημα (Sharma, 2021).

Το Libra Blockchain αναμένεται στο επόμενο διάστημα να συνεργαστεί στενά με την ένωση του Libra, ώστε να ελεγχθεί όσο το δυνατόν καλύτερα και να αναβαθμιστεί η λειτουργία του. Συγκεκριμένα, προτεραιότητα δίνεται στο κομμάτι της ασφάλειας, της απόδοσης και της επέκτασης του βασικού σχεδιασμού του συστήματος. Θα κατασκευαστούν ασφαλή API και βιβλιοθήκες για να επιτρέψει στους χρήστες να εναρμονίζονται με τον σχεδιασμό του Libra Blockchain. Η ένωση του Libra θα καθιερώσει μια διεργασία σχετικά με την υποβολή προτάσεων βελτίωσης του συστήματος, η οποία θα απευθύνεται σε όλη την κοινότητα και θα αφορά όλα τα ζητήματα σχετικά με την αναθεώρηση του λογισμικού. Σε αυτό συμπληρώνεται και η προτροπή προς τη γλώσσα Move, στην οποία οι προγραμματιστές μπορούν να συμμετέχουν, δημιουργώντας χρηματοοικονομικές υπηρεσίες διάφορων τύπων. Η ένωση του Libra θα συνεργαστεί με διάφορες ρυθμιστικές αρχές, προσδιορίζοντας την καλύτερη στάθμιση νομισμάτων για τη σύνθεση της αξίας του Libra ως ενός σταθερού νομίσματος, σε πρώτη φάση. Επίσης, σημαντικό κομμάτι θα επενδυθεί στην εύρεση σημαντικών μεθόδων και διαδικασιών, με στόχο την ασφάλεια στις συναλλαγές του blockchain, αλλά και στην πιθανή συνεργασία με άλλες εταιρείες για την προώθηση του συστήματος του Libra. Τέλος, θα συναφθούν συμφωνίες με παγκόσμιους θεσμικούς θεματοφύλακες τίτλων, για την καλύτερη διασφάλιση του αποθεματικού (Libra: Cover Letter, 2020).

Όσον αφορά το DCEP, έχει ξεκινήσει πιλοτική εφαρμογή στις πόλεις Shenzhen, Chengdu, Suzhou, Xiongan της Κίνας και αποτελεί την πιο ώριμη προσπάθεια εφαρμογής CBDC στον κόσμο. Στο μέλλον αναφέρεται η πραγματοποίηση δοκιμών σε νέες περιοχές, και ο στόχος είναι να υλοποιηθεί σε πόλεις όπου θα διοργανωθούν οι Χειμερινοί Ολυμπιακοί Αγώνες του 2022. Στην μετέπειτα πορεία του, θα τεθεί σε λειτουργία σε μεγάλες πόλεις, όπως το Πεκίνο, η Σαγκάη και η ευρύτερη περιοχή Γκουάνγκντόνγκ-Χονγκ Κονγκ-Μακάου Γκρέιτερ Μπέι. Βέβαια, δεν έχει

παρουσιαστεί επίσημο χρονοδιάγραμμα από τη ρυθμιστική αρχή για το πότε θα εκκινήσει επίσημα το σύστημα του DCEP (Ye & Shucheng, 2020).

4.3 Προτάσεις

Η φιλοσοφία του bitcoin αναμφισβήτητα εισήγαγε έναν τελείως νέο τρόπο σκέψης στον χώρο των νομισμάτων και των συναλλαγών. Σε κάθε περίπτωση, αποτέλεσε τον πρωτοπόρο, δείχνοντας τον δρόμο για την δημιουργία μιας νέας αποκεντρωμένης οικονομίας που θα είναι ανοικτή και εύκολα προσβάσιμη από όλους. Η πρωτοποριακή ιδέα του Nakamoto κατάφερε όχι μόνο να γίνει ευρέως γνωστή, αλλά και να χρησιμοποιηθεί σε άλλες περιπτώσεις πέραν των χρηματοοικονομικών εφαρμογών. Οι δυνατότητες των ομότιμων δικτύων peer-to-peer σε συνδυασμό με την τεχνολογία του blockchain και την κρυπτογραφία, έφεραν στην επιφάνεια καινοτόμα project για πληθώρα εφαρμογών, όπως μεταφορές logistic, έξυπνα συμβόλαια, ψηφιακές ταυτότητες, πνευματική ιδιοκτησία. Επιπλέον αποτέλεσε αφορμή για την ανάπτυξη πολλαπλών project κρυπτονομισμάτων με διαφορετικές φιλοσοφίες και χρήσεις, όπως για παράδειγμα το Ethereum blockchain, που σήμερα είναι το δεύτερο σε κεφαλαιοποίηση κρυπτονομίσμα, στην πλατφόρμα του οποίου βασίζεται ένα ολόκληρο οικοσύστημα εφαρμογών. Φυσικά, ακόμη τα περισσότερα project βρίσκονται σε πρώιμο στάδιο και απαιτούν χρόνο ωρίμανσης και δοκιμών, πριν την πλήρη αποδοχή και λειτουργία τους, αλλά το μέλλον φαίνεται να τους ανήκει.

Είναι αναμφισβήτητο ότι τα ψηφιακά νομίσματα θα βρεθούν στο κέντρο των εξελίξεων των χρηματοοικονομικών υπηρεσιών, τα επόμενα έτη. Ήδη η μερική υιοθέτηση του bitcoin από κυβερνήσεις κρατών, όπως το Ελ Σαβαδόρ, ανοίγει την συζήτηση σχετικά με τη θέση των κρυπτονομισμάτων στην παγκόσμια οικονομία, κάτι που απασχολεί εντόνως το Διεθνές Νομισματικό ταμείο και την Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα, κυρίως επειδή αυτή τη στιγμή δεν υπάρχει σχετικό κανονιστικό πλαίσιο. Παρομοίως, αρκετές κεντρικές τράπεζες χωρών έχουν αναπτύξει ήδη υποδομές ή μελετούν την πιθανότητα υλοποίησης ψηφιακών νομισμάτων, παρόμοια με το DCEP της Κίνας, προς αντικατάσταση ή παράλληλη κυκλοφορία με το παραστατικό χρήμα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι η Σουηδική κεντρική τράπεζα, με το project e-krona να βρίσκεται ήδη σε φάση δοκιμών, ενώ και η Ευρωπαϊκή κεντρική τράπεζα έχει αρχίσει δημόσια διαβούλευση για την πιθανότητα να λανσάρει CBDC κυρίως για πληρωμές. Αντίστοιχα, μεγάλες εταιρείες τεχνολογίας, πέραν του Facebook που ήδη

βρίσκεται ένα βήμα μπροστά με project του Libra, όπως η Google και η Apple, ήδη προωθούν δικές τους εφαρμογές πληρωμών και εξετάζουν την υιοθέτηση ψηφιακών νομισμάτων, συμμετέχοντας ανταγωνιστικά στο ιδιότυπο “ράλι” για την επικράτηση στην επόμενη μέρα της ψηφιακής οικονομίας. Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να γίνουν αρκετές αλλαγές στο νομοθετικό και κανονιστικό πλαίσιο, σε παγκόσμιο επίπεδο, προκειμένου να μπορέσουν να συνυπάρξουν οι νέες μορφές χρήματος με τις παραδοσιακές, χωρίς να προκύψουν κλυδωνισμοί στο χρηματοπιστωτικό σύστημα. Οι διαδικασίες αυτές είναι σίγουρα χρονοβόρες, απαιτούν συντονισμό φορέων, όπως των κυβερνήσεων και των κεντρικών τραπεζών, που θα πρέπει να δημιουργήσουν διάλογο επικοινωνίας με τις κοινότητες ή τις εταιρείες που αναπτύσσουν ψηφιακές εφαρμογές στον τομέα των χρηματοοικονομικών υπηρεσιών, θέτοντας ως προτεραιότητα την εξυπηρέτηση των ανθρώπινων αναγκών.

Βιβλιογραφία

Auer, R., & Böhme, R. (2020). The technology of retail central bank digital currency. *BIS Quarterly Review*. Ανακτήθηκε από https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2003j.htm

Beal, V. (September 1, 1996). *Peer-To-Peer Architecture*. Ανακτήθηκε από <https://www.webopedia.com/definitions/peer-to-peer-architecture/>

Bilotta, N. & Romano, S. (2019). *Tech Giants in Banking: The Implications of a New Market Power*. Istituto Affari Internazionali (IAI). Ανακτήθηκε από <https://www.jstor.org/stable/resrep19672>

Bilotta, N., & Botti, F. (2018). *Libra and the Others: The Future of Digital Money*. Istituto Affari Internazionali (IAI). Ανακτήθηκε από <https://www.jstor.org/stable/resrep19691>

Chen, J. (February 18, 2020). *Fiat Money*. Ανακτήθηκε από <https://www.investopedia.com/terms/f/fiatmoney.asp#citation-1>

Chai, W. (2021). Big data analytics. *TechTarget*. Ανακτήθηκε από <https://searchbusinessanalytics.techtarget.com/definition/big-data-analytics>

Clark, J. (November 17, 2016). What is the Internet of Things (IoT)? *IBM*. Ανακτήθηκε από <https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/what-is-the-iot/>

China's National Digital Currency DCEP / CBDC Overview. (January 13, 2020). *Boxmining*. Ανακτήθηκε από <https://boxmining.com/dcep/>

Davidson, S., De Filippi, F. & Potts, J. (2016). *Disrupting Governance: The New Institutional Economics of Distributed Ledger Technology*. Ανακτήθηκε από https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2811995

DCEP. (2019). *White Paper*. Ανακτήθηκε από <https://www.allcryptowhitepapers.com/dcep-whitepaper/>

Decentralized finance (DeFi). Ανακτήθηκε από <https://ethereum.org/en/defi/>

Digital Wallet: A software, electronic device, or online service that enables individuals or businesses to make transactions electronically. Ανακτήθηκε από <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/other/digital-wallet/>

Harish, N., Solvej, K., & Helen, G. (2017). Distributed Ledger Technology and Blockchain. *FinTech Note*, 1. Ανακτήθηκε από <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29053>

How to Define E-Payments. Ανακτήθηκε από <https://securionpay.com/blog/how-to-define-e-payments/>

Hussey, M., & Phillips, D. (January 8, 2021). What Are Smart Contracts and How Do They Work? *Decrypt*. Ανακτήθηκε από <https://decrypt.co/resources/smart-contracts>

Kong, S. (2020). DCEP: An inside look at China's digital currency. *Decrypt*. Ανακτήθηκε από <https://decrypt.co/33866/dcep-an-insideloop-at-chinas-digital-currency>

Kumhof, M., & Noone, C. (2018). *Central bank digital currencies-design principles and balance sheet implications*.

Libra: Cover Letter. (April 2020). *Libra Association Members, White Paper*, v2.0.

Libra Cryptocurrency: Facebook's cryptocurrency intended to have low-fees and stability. *CFI*. Ανακτήθηκε από <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/finance/libra-cryptocurrency/>

Millan, T. G. (2019). Modernizing Taiwan's Legal Framework to Drive a Digital Transformation. *Center for Strategic and International Studies (CSIS)*. Ανακτήθηκε από <https://www.jstor.org/stable/resrep22549.4>

Nakamoto, S. (2009). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. *Cryptography Mailing list at* <https://metzdowd.com>

Peters, M. A., Green, B., & Yang, H. (2020). Cryptocurrencies, China's sovereign digital currency (DCEP) and the US dollar system. *Educational Philosophy and Theory*, DOI: 10.1080/00131857.2020.1801146.

Pinna, A. & Ruttenberg, W. (2016). Distributed Ledger Technologies in Securities Post-Trading Revolution or Evolution?. *ECB Occasional Paper*, 172. Ανακτήθηκε από <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecbop172.en.pdf>

Presthus, W., & O'Malley, N. (2017). Motivations and Barriers for End-User Adoption of Bitcoin as Digital Currency. *Procedia Computer Science*, 121, 89-97.

Rauchs, M., Glidden, A., Gordon, B., Pieters, G., Recanatini, M., Rostand, F., Vagneur, K., & Zhang, B. (August 13, 2018). *Distributed Ledger Technology Systems: A Conceptual Framework*. Ανακτήθηκε από το SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3230013> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3230013>.

Rotman, S. (2014). *Bitcoin versus electronic money*. Ανακτήθηκε από <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/18418>

Scopsi, M. (2019). The Expansion of Big Data Companies in the Financial Services Industry, and EU Regulation. *Istituto Affari Internazionali (IAI)*. Ανακτήθηκε από <https://www.jstor.org/stable/resrep19656>

Sharma, R. (March 3, 2021). What Will Happen to Bitcoin in the Next Decade?. Ανακτήθηκε από <https://www.investopedia.com/tech/what-will-happen-bitcoin-next-decade/>

Shi, Y., & Zhou, S. (2020). *Central Bank Digital Currencies: Towards a Chinese Approach-Design Choices of Digital Currency Electronic Payment*. Jönköping, Sweden.

Shobhit, S. (January 25, 2020). Explaining the Crypto in Cryptocurrency. Ανακτήθηκε από <https://www.investopedia.com/tech/explaining-crypto-cryptocurrency/>

Teng, L. (2020). Blockchain Officially Included in China's 50 Trillion 'New Infrastructure' Plan. *8btc*. Ανακτήθηκε από <https://news.8btc.com/blockchain-officially-included-in-chinas-50-trillion-new-infrastructure-plan>

What is a Payment Service Provider or PSP?. *Ecommerce platforms*. Ανακτήθηκε από <https://ecommerce-platforms.com/glossary/payment-service-provider>

What Is Blockchain Technology?. (August 20, 2020). *Research briefs*. Ανακτήθηκε από <https://www.cbinsights.com/research/what-is-blockchain-technology/>

What is Blockchain Technology and How Does It Work?. (2021). Ανακτήθηκε από <https://www.simplilearn.com/tutorials/blockchain-tutorial/blockchain-technology>

What is cloud computing?. Ανακτήθηκε από <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-cloud-computing/>

World Bank Group. (2017). Distributed Ledger Technology (DLT) and Blockchain. *FinTech Note, 1*. Ανακτήθηκε από <http://documents.worldbank.org/curated/en/177911513714062215/pdf/122140-WPPUBLIC-Distributed-Ledger-Technology-and-Blockchain-Fintech-Notes.pdf>

Wang, A. (August 19, 2020). DCEP, Libra, Bitcoin and Cash compared. *Boxmining*. Ανακτήθηκε από <https://boxmining.com/dcep-libra-bitcoin-cash/>

Ye, Shi, & Shucheng, Zhou. (2020). *Central Bank Digital Currencies: Towards a Chinese Approach*. JÖNKÖPING University, JÖNKÖPING.