



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΠΜΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗ, ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

(M.Sc. in Business Administration, Analytics and Information Systems)

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

BLOCKCHAIN ΣΤΟΝ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΚΛΑΔΟ

ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΓΚΙΝΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΛΑΖΑΡΟΥ

ΑΘΗΝΑ

2019



NATIONAL AND KAPODISTRIAN UNIVERSITY OF ATHENS

DEPARTMENT OF ECONOMICS

**M.Sc. IN BUSINESS ADMINISTRATION ANALYTICS AND INFORMATION
SYSTEMS**

MASTER THESIS

BLOCKCHAIN IN FINANANCIAL SECTOR

AIKATEPINH ΓΚΙΝΗ

SUPERVISOR

VASSILIOS LAZAROU

ATHENS

2019

Copyright © Αικατερίνη Γκίνη, 2019

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Οικονομικών Επιστημών (ΠΜΣ Διοίκηση, Αναλυτική και Πληροφοριακά Συστήματα Επιχειρήσεων) του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Η υποψήφια βεβαιώνει ότι η υποβληθείσα εργασία είναι προσωπική εκτός από τα σημεία όπου γίνεται αναφορά στις εργασίες άλλων.

Αικατερίνη Γκίνη

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την παρούσα διπλωματική εργασία φέρνω εις πέρας το μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών «Διοίκηση, Αναλυτική και Πληροφοριακά συστήματα επιχειρήσεων» (Master of Science in Business Administration, Analytics and Information Systems) του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Απευθύνω θερμές ευχαριστίες σε όλους τους καθηγητές του μεταπτυχιακού προγράμματος για τις επιστημονικές τους γνώσεις που με τροφοδότησαν και ιδιαίτερα στον Επιβλέποντα Καθηγητή μου, κ. Βασίλειο Λαζάρου για τις πολύτιμες συμβουλές και την καθοδήγηση που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής.

Ευχαριστώ επίσης την οικογένεια και τους φίλους μου για όλη τη στήριξη που μου παρείχαν σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	5
ΕΙΚΟΝΕΣ	V
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	VI
ABSTRACT	VII
1.Εισαγωγή	1
1.1 Τεχνολογία Κατανεμημένου Καθολικού (DLT Technology)	2
1.2 Τεχνολογία Blockchain	2
1.2.1 Ορισμός Blockchain	2
1.2.2 Τρόπος λειτουργίας	2
1.2.3 Τύποι Δικτύων	4
1.2.4 Ιστορική εξέλιξη	5
2 Μεθοδολογία και βιβλιογραφική επισκόπηση	6
3 Μελέτη εφαρμογής πλατφορμών blockchain στο κλάδο (case studies)	7
3.1 We.Trade blockchain platform	7
3.2 Corda Blockchain platform	8
3.3 Norbloc platform	9
4 Πλεονεκτήματα από την εφαρμογή της τεχνολογίας Blockchain στο χρηματοοικονομικό κλάδο	12
4.1 Απλούστευση της διαδικασίας των συναλλαγών για μικρομεσαίες επιχειρήσεις	12
4.1.1 Παράδειγμα	12
4.2 Διευκόλυνση χρηματοδότησης του εμπορίου (supply-chain finance)	13
4.2.1 Παράδειγμα	14
4.2.2 Παράδειγμα	14
4.3 Διασυνοριακές πληρωμές (Payment clearing system: distributed clearing mechanism)	
15	
4.3.1 Παράδειγμα	15

4.3.2	Παράδειγμα.....	16
4.4	Βελτιστοποίηση της επαλήθευσης των πελατών (Know your Customer-KNC)	16
4.4.1	Παράδειγμα.....	17
4.4.2	Παράδειγμα.....	17
5	Αδυναμίες- Μειονεκτήματα από την εφαρμογή της τεχνολογίας Blockchain στο χρηματοοικονομικό κλάδο.....	19
5.1	Επεκτασιμότητα (Scalability)	19
5.1.1	Παράδειγμα.....	19
5.2	«Νηπιακό» στάδιο ανάπτυξης της τεχνολογίας.....	20
5.2.1	Παράδειγμα.....	21
5.3	Τυποποίηση των πληροφοριών.....	21
5.3.1	Παράδειγμα.....	21
5.4	Αποκλειστικό πλεονέκτημα μόνο για όσους χρησιμοποιούν την εφαρμογή.....	21
5.4.1	Παράδειγμα.....	22
6	Ευκαιρίες από την εφαρμογή της τεχνολογίας Blockchain στο χρηματοοικονομικό κλάδο.....	23
6.1	Διεύρυνση πελατολογίου	23
6.1.1	Παράδειγμα.....	23
6.2	Συνδυασμός της τεχνολογίας Blockchain και CRM.....	23
6.2.1	Παράδειγμα.....	23
6.3	Διαφάνεια του χρηματοοικονομικού τομέα.....	24
6.3.1	Παράδειγμα.....	24
6.4	Ανάπτυξη στρατηγικών αειφορίας (Sustainability Strategies)	25
6.4.1	Παράδειγμα.....	26
7	Απειλές από την εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στον χρηματοοικονομικό κλάδο	27
7.1	Διαφορετικό Νομοθετικό πλαίσιο της κάθε χώρας.....	27
7.1.1	Παράδειγμα.....	27
7.2	Ασφάλεια συστήματος.....	28
7.2.1	Παράδειγμα.....	28

7.3	Εξάλειψη της ύπαρξης των τραπεζικών οργανισμών	28
7.3.1	Παράδειγμα	28
8	Τρέχουσα κατάσταση.....	30
8.1	Διασυνοριακές συναλλαγές	30
8.2	Ψηφιακό νόμισμα.....	30
8.3	Καινοτόμες εφαρμογές	31
9	Μελλοντικές Τάσεις.....	32
9.1	Αγοραπωλησία ομολόγων.....	32
9.2	Blockchain 4.0	32
9.2.1	ΙΟΤΑ.....	32
10	Συμπεράσματα και προτάσεις.....	35
	Βιβλιογραφία	37

ΕΙΚΟΝΕΣ

Εικόνα 1 Αποκεντρωμένο δίκτυο (Decentralized)	2
Εικόνα 2 Centralized network.....	2
Εικόνα 3 Αναπαράσταση των συναλλαγών μέσω Blockchain	3
Εικόνα 4 Σύνδεση μεταξύ των blocks . Πηγή: techgenix.com/blockchain-technology/.....	4
Εικόνα 5 Οπτικοποίηση της πλατφόρμας We.Trade	8
Εικόνα 6 Τρόπος λειτουργίας της πλατφόρμας norblock	10
Εικόνα 7 Συναλλαγή απο την τράπεζα Mizuho προς την MArubeni	14
Εικόνα 8 XCurrent πλατφόρμα , Πηγή ripple.com.....	16
Εικόνα 9 KYC cost, Πηγή Norbloc	17
Εικόνα 10 Blockchain life-cycle stage by market size, McKinsey Report	20
Εικόνα 11 iota log Πηγή www.ioata.org	32

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το 2008 το «white paper » το οποίο υπογραφόταν από το ψευδώνυμο Satoshi Nakamoto έθεσε το σημείο εκκίνησης για την μελέτη της τεχνολογίας blockchain (αλυσίδα συναλλαγών). Η πρώτη δημόσια πλατφόρμα blockchain είναι το λεγόμενο Bitcoin. Η τεχνολογία είναι υποσύνολο της ευρύτερης τεχνολογίας κατανεμημένου καθολικού (distributed ledger). Συγκεκριμένα, η τεχνολογία blockchain αναφέρεται ως μια αλυσίδα κοινοποιήσεων μέσα σε ένα δημόσιο δίκτυο όπου όλα τα μέλη του δικτύου έχουν ταυτόχρονα την ίδια πληροφορία η οποία είναι αδύνατο να τροποποιηθεί . Κάθε νέα συναλλαγή στο δίκτυο προστίθεται στην υπάρχουσα αλυσίδα συναλλαγών αφού πρώτα έχει γίνει αλγοριθμική επιβεβαίωση για την ορθότητα της.

Από το 2008 μέχρι σήμερα το ενδιαφέρον των χρηματοπιστωτικών οργανισμών έχει αυξηθεί και διενεργούνται έρευνες για το πως μπορεί να αξιοποιηθεί η τεχνολογία blockchain και η ευρύτερη τεχνολογία κατανεμημένου καθολικού. Το αντικείμενο της εργασίας είναι να αποσαφηνίσει τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της τεχνολογίας στον κλάδο καθώς και τις ενδεχόμενες ευκαιρίες και αδυναμίες. Έγινε εστίαση περισσότερο σε εφαρμογές πέρα των κρυπτονομισμάτων. Παρουσιάζεται επίσης η τρέχουσα κατάσταση της τεχνολογίας καθώς και οι μελλοντικές τάσεις της.

Μετά από μελέτη επιμέρους εφαρμογών της τεχνολογίας διαπιστώνεται πως το μέλλον της τεχνολογίας στον χρηματοοικονομικό τομέα είναι υπαρκτό και θα αναπτυχθούν κυρίως εφαρμογές σε ιδιωτικές πλατφόρμες blockchain όπου ελέγχεται το ποιος μπορεί να συμμετάσχει στο δίκτυο. Η αρχική ιδέα για την ύπαρξη δημόσιων πλατφορμών blockchain όπου οποιοσδήποτε θα μπορούσε να συμμετέχει φαίνεται να υπάρχει στο προσκήνιο αλλά θα πρέπει να αντιμετωπιστούν πρώτα ορισμένοι περιορισμοί, κυρίως αναφορικά με το νομικό πλαίσιο και τον αριθμό των χρηστών που μπορούν να απαρτίζουν το δίκτυο.

Λέξεις- Κλειδιά : Blockchain, Διανεμημένο Καθολικό, Χρηματοοικονομικός τομέας

ABSCTRACT

In 2008, the white paper, which was signed by the pseudonym Satoshi Nakamoto, set the starting point for studying blockchain technology. The first public blockchain platform was the Bitcoin. Blockchain technology is a subset of the distributed ledger technology. In particular, blockchain technology is referred to as a chain of transactions within a public network where all members of the network have at the same time the same information which is impossible to be modified. Each new transaction is added to the existing chain of transactions(blocks) after an algorithm has confirmed its accuracy.

Since 2008, the interest of financial institutions has increased and research is being carried out into how blockchain technology and distributed ledger technology can be exploited. The subject of the paper is to clarify the advantages and disadvantages of technology in the financial sector as well as the potential opportunities and weaknesses. Focus was placed on applications beyond cryptos. The state of the art as well as its future trends are also presented.

Following a study of individual technology applications, it is clear that the future of technology in the financial sector is gaining ground, especially applications related to private blockchains where it is controlled who can join the network seems to have much more potential, despite the fact that the original idea was the creation of a public blockchain network that anyone could participate. Public Blockchain seems to be on the scene but some limitations should first be addressed, particularly with regard to the legal framework and the number of users who can participate at the network.

Keywords: Blockchain, Distributed Ledger, Financial sector

1.Εισαγωγή

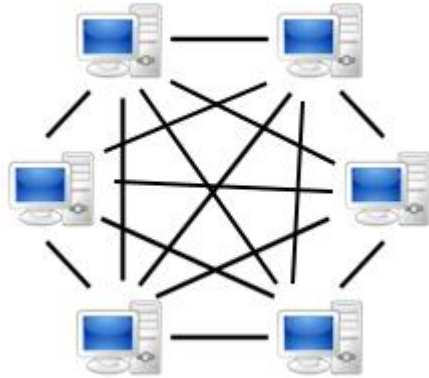
Το τεχνολογικό περιβάλλον στη σύγχρονη εποχή συνεχώς εξελίσσεται. Οργανισμοί και επιχειρήσεις σε διάφορους επιστημονικούς τομείς προσπαθούν να εξετάσουν αν οι νέες τεχνολογίες μπορούν να προσφέρουν αξία ή αν η ήδη υπάρχουσα τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί με διαφορετικό τρόπο ώστε να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Στην παρούσα εργασία μελετάται η τεχνολογία Blockchain και η εφαρμογή της στον χρηματοοικονομικό τομέα.

Σκοπός είναι μέσω του εργαλείου της ανάλυσης SWOT να αναδείξει τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα και τις αδυναμίες- απειλές που μπορούν να προκύψουν από την εφαρμογή της τεχνολογίας στον χρηματοοικονομικό τομέα καθώς επίσης να παρουσιάσει την τρέχουσα κατάσταση της τεχνολογίας στον κλάδο και τις μελλοντικές προοπτικές. Η ανάγκη για τη συγγραφή του εν λόγω θέματος προέκυψε από το γεγονός ότι η τεχνολογία ήδη χρησιμοποιείται σε τομείς όπως στην διαχείριση της εφοδιαστική αλυσίδας, στην κατοχύρωση δικαιωμάτων τραγουδιών και θέλουμε να ερευνήσουμε πως μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον χρηματοοικονομικό τομέα. Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία περιορίστηκε στη θεωρητική εφαρμογή της τεχνολογίας στον χρηματοοικονομικό κλάδο και δεν αναπτύχθηκαν σε βάθος τεχνικές λεπτομέρειες.

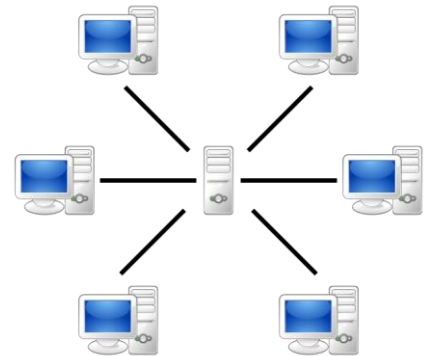
Αρχικά, στην εργασία αναφέρονται βασικοί ορισμοί της τεχνολογίας. Έπειτα, ακολουθεί η βιβλιογραφική επισκόπηση. Στη συνέχεια, μελετάται η λειτουργία τριών πλατφορμών που έχουν ως βάση την τεχνολογία κατακευματισμένου καθολικού και blockchain από τις οποίες κάθε μία εξυπηρετεί διαφορετική εφαρμογή στον χρηματοοικονομικό κλάδο. Η πλατφόρμα We.Trade αφορά το κομμάτι που σχετίζεται με το χρηματοοικονομικό εμπόριο (trade finance), η πλατφόρμα codra σχετίζεται με τις διασυνοριακές αλλαγές (cross border payments) και η πλατφόρμα noxbloc σχετίζεται με την υπηρεσία επαλήθευσης πελατών (Know your customer). Πλέον, από το τρίτο έως και το έκτο κεφάλαιο αναπτύσσονται τα πλεονεκτήματα, μειονεκτήματα, οι ευκαιρίες και οι απειλές της χρήσης της τεχνολογίας στον χρηματοοικονομικό κλάδο. Το κάθε κεφάλαιο συμπεριλαμβάνει συγκεκριμένα παραδείγματα μετά από εκτενή μελέτη και έρευνα. Η έρευνα περιορίστηκε σε εφαρμογές της τεχνολογίας που δεν αφορούν τόσο την πλατφόρμα bitcoin καθώς θεωρήθηκε ότι είναι μία εφαρμογή που έχει εξετασθεί σε προηγούμενες διπλωματικές εργασίες.

1.1 Τεχνολογία Κατακεντρωμένου Καθολικού (DLT Technology)

Η φιλοσοφία της τεχνολογίας κατακεντρωμένου καθολικού (Decentralized Distributed Technology) αναφέρεται στην ύπαρξη ενός peer-to-peer (P2P) δικτύου υπολογιστών όπου δε χρειάζεται να υπάρχει κάποιος κεντρικός server να επικοινωνεί με τους υπολογιστές του δικτύου. Όλοι οι υπολογιστές παίζουν το ρόλο του αποδέκτη και εξυπηρετητή και επικοινωνούν απευθείας μεταξύ τους με απαραίτητη προϋπόθεση τη πρόσβαση στο διαδίκτυο.



Εικόνα 1 Αποκεντρωμένο δίκτυο (Decentralized)



Εικόνα 2 Centralized network

Οι πληροφορίες/δεδομένα που θέλουμε να αποθηκευτούν στο δίκτυο αποθηκεύονται ταυτόχρονα και επαληθεύεται η ορθότητά τους στο σύνολο των υπολογιστών που απαρτίζουν το δίκτυο από κρυπτογραφικούς αλγορίθμους.

1.2 Τεχνολογία Blockchain

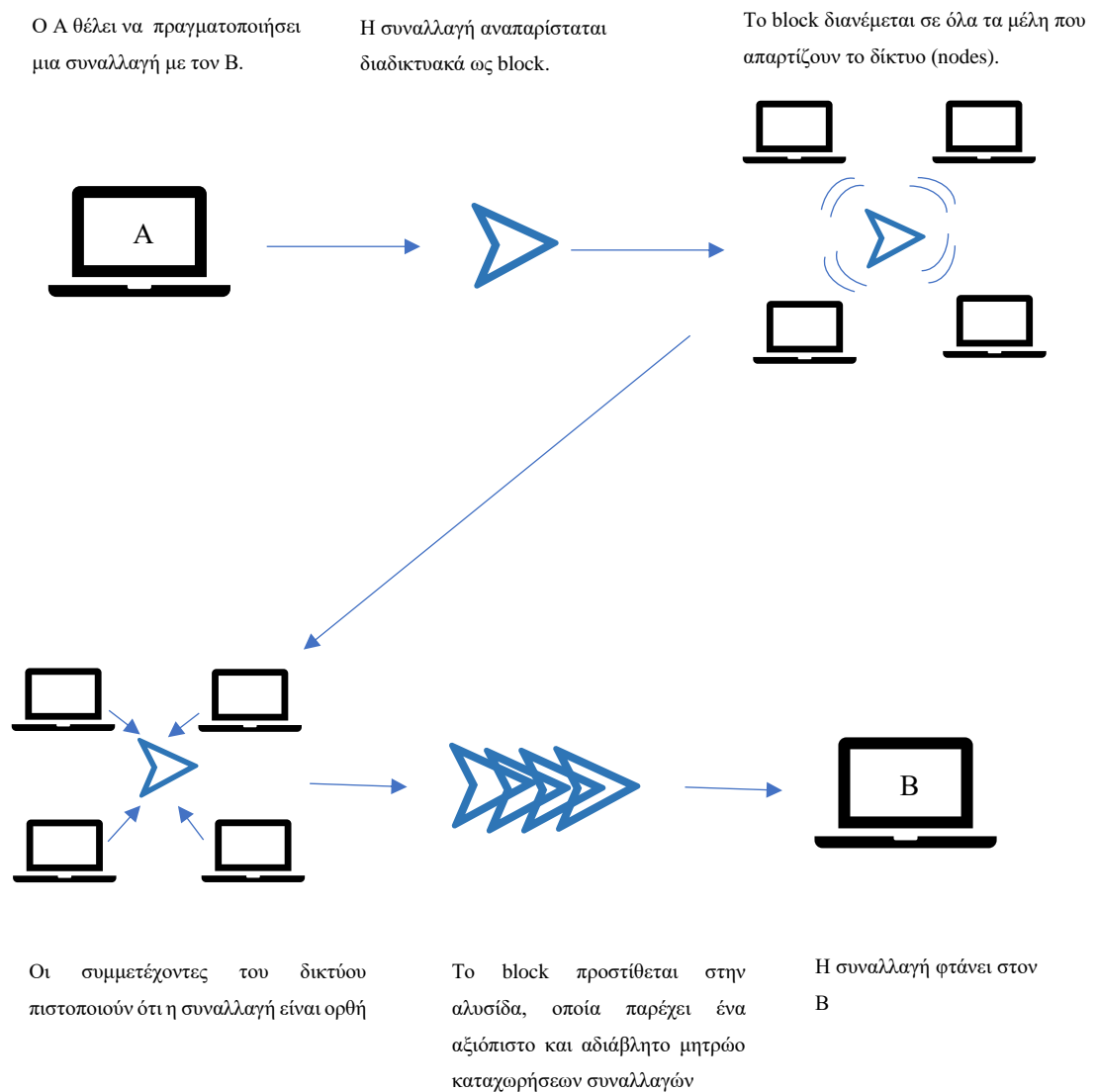
1.2.1 Ορισμός Blockchain

Η τεχνολογία Αλυσίδας Κοινοποιήσεων (Blockchain) αποτελεί ένα αποκεντρωμένο ψηφιακό καθολικό (βάση δεδομένων), συχνά αναφέρεται και ως κατακεντρωμένος λογιστικός κατάλογος (distributed ledger) στον οποίο αποθηκεύονται συναλλαγές ή δεδομένα τα οποία συνδέονται μεταξύ τους σε χρονικά (time-stamp) αριθμημένα τμήματα/ συστοιχίες (Blocks) (Melanie Swan, Primavera de Filippi, 2017). Κάθε νέα ομάδα καταχωρήσεων (block) συνδέεται με τα προηγούμενα δημιουργώντας μια αλυσίδα καταχωρήσεων η οποία διατηρείται σε ένα δίκτυο υπολογιστών όπου σε κάθε υπολογιστή δημιουργείται ένα αντίγραφο της αλυσίδας των συναλλαγών.

1.2.2 Τρόπος λειτουργίας

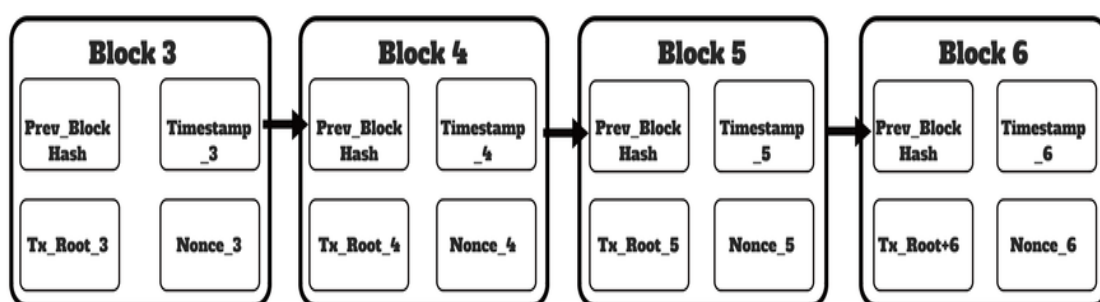
Η τεχνολογία blockchain υποστηρίζεται από ομότιμο δίκτυο (P2P) όπου οι υπολογιστές- κόμβοι (nodes) που συμμετέχουν στο δίκτυο δεν ελέγχονται από κεντρικό server όπως συμβαίνει στα

κεντροποιημένα συστήματα (centralized networks) και ταυτόχρονα όλοι οι υπολογιστές μοιράζονται τους πόρους ισοδύναμα. Όταν επιθυμείται η υλοποίηση μιας συναλλαγής ή η μεταφορά πληροφοριών, τότε γίνεται η καταγραφή και μοιράζεται στο σύνολο των υπολογιστών που συμμετέχουν στο δίκτυο (όλοι οι υπολογιστές έχουν ταυτόχρονα την ίδια πληροφορία). Αν μια συναλλαγή εγκριθεί από την πλειοψηφία των κόμβων τότε εγγράφεται σε ένα block. Ένα block περιέχει μία ομάδα από εγκεκριμένες εγγραφές χρονικά προσδιορισμένες (time-stamp). Κατά την ολοκλήρωση ενός block είναι κι εκείνο χρονικά προσδιορισμένο και διαμοιράζεται στο δίκτυο (Goldman Sacks).



Εικόνα 3 Αναπαράσταση των συναλλαγών μέσω Blockchain

Αν και ο όρος blockchain προέκυψε από το άρθρο του Satoshi Nakamoto όπου αναφερόταν ως "chain of blocks" μία πρόωμη ιδέα είχε αναφερθεί το 1991 από τους S.Haber και W.S.Stornetta στη δημοσίευση "How to time-stamp a digital document". Ο τρόπος που συνδέεται κάθε block με το επόμενο είναι πολύ συγκεκριμένος (Paul Dughi). Κάθε συναλλαγή κρυπτογραφείται μέσω μιας συνάρτησης hash. Πρόκειται για έναν μαθηματικό αλγόριθμο που αντιστοιχίζει τα δεδομένα της συναλλαγής από arbitrary size σε bit string (αλφαριθμητική ακολουθία χαρακτήρων). Κάθε φορά που δημιουργείται ένα νέο block και προστίθεται στη γραμμική αλυσίδα, συνδέεται με το προηγούμενο block με τους μοναδικούς αριθμούς hashes. Το hash που χαρακτηρίζει ένα block υπάρχει σαν πληροφορία στο αμέσως επόμενο μπλοκ.



Εικόνα 4 Σύνδεση μεταξύ των blocks . Πηγή: techgenix.com/blockchain-technology/

Έτσι, σε περίπτωση που κάποιος προσπαθήσει να αλλάξει την πληροφορία που υπάρχει σε ένα block, το hash function του block θα έχει αλλάξει και δε θα συμφωνεί με εκείνο που περιέχεται στο block που συνδέεται. Άρα, θα πρέπει κάποιος να τροποποιήσει όλο το σύνολο των blocks γεγονός που είναι υπολογιστικά αδύνατο. Από τη στιγμή που όλα τα μέλη του δικτύου έχουν ένα αντίγραφο από το την αλυσίδα συναλλαγών έχει δημιουργηθεί αν η πλειοψηφία των μελών αναγνωρίσει ότι η αντιστοίχιση των hash functions κατά μήκος της αλυσίδας είναι σωστή, τότε όλα τα μέλη ξέρουν ότι η εγγραφή είναι έμπιστη όπως περιγράφεται αναλυτικά και στο άρθρο "How we might use blockchain beyond cryptocurrencies".

1.2.3 Τύποι Δικτύων

Αναφορικά με την αρχιτεκτονική διακρίνονται σε δημόσιους και ιδιωτικούς καταλόγους Blockchains (Brant Carson, Giulio Romanelli). Στις δημόσιες πλατφόρμες κάθε χρήστης έχει το δικαίωμα να γράψει, διαβάσει χωρίς την άδεια από κάποια αρχή. Στις ιδιωτικές πλατφόρμες οι αλυσίδες των κοινοποιήσεων συνήθως είναι μικρότερες και απαιτούν λιγότερο χρόνο υλοποίησης. Επίσης, δεν υπάρχει ανωνυμία μεταξύ των συμμετεχόντων.

Αναφορικά με το αν κάποιος έχει το δικαίωμα να διαβάσει, γράφει και τροποποιεί (commit) διακρίνονται σε (JaeShup Oh, Ilho Shong, 2017) :

- **Permissioned blockchains:** ιδιόκτητα δίκτυα που χρησιμοποιούν συγκεκριμένα άτομα ή οντότητες για τη διεξαγωγή τους (όπως μια ομάδα τραπεζών που επεξεργάζονται οικονομικές συναλλαγές).
- **Permissionless Blockchain:** δίκτυα ανοικτών πηγών που ο καθένας μπορεί να έχει πρόσβαση και να χρησιμοποιεί (όπως χρήστες bitcoin που πραγματοποιούν συναλλαγές μεταξύ τους χρησιμοποιώντας bitcoin για πληρωμή).

1.2.4 Ιστορική εξέλιξη

Με την πάροδο του χρόνου και καθώς η τεχνολογία Blockchain εξελίσσεται έχουμε τα εξής στάδια της τεχνολογίας :

Blockchain 1.0: Στις αρχές του 2009 πρωτοεμφανίστηκε το Bitcoin δίκτυο ως ένα εικονικό σύστημα νομισμάτων, όπου το συνολικό ποσό των κρυπτονομισμάτων οριζόταν από το πρωτόκολλο συμφωνίας (consensus protocol) του δικτύου. Κανένας δεν μπορούσε με δική του πρωτοβουλία να τροποποιήσει τις συναλλαγές που είχαν αποθηκευτεί στο δίκτυο. Η τεχνολογία πάνω στην οποία στηρίχθηκε το Bitcoin αποκαλείται ουσιαστικά Blockchain 1.0.

Blockchain 2.0: Το Blockchain 2.0 γεννήθηκε όταν οι προγραμματιστές συνειδητοποίησαν ότι η τεχνολογία είχε εφαρμογές πέρα από τα κρυπτονομίσματα. Η ανάπτυξη της πλατφόρμας Ethereum επέτρεψε την ανάπτυξη αποκεντρωμένων εφαρμογών συνδυάζοντας την αποθήκευση δεδομένων και την έξυπνη εκτέλεση των συμβάσεων. Τα έξυπνα συμβόλαια (smart contracts) κυμαίνονται από δίκτυα κοινωνικών μέσων σε οικονομικές εφαρμογές. Ένας σημαντικός περιορισμός που αντιμετωπίζει το λεγόμενο Blockchain 2.0 είναι η επεκτασιμότητα. Για παράδειγμα, η υψηλή κατανάλωση ενέργειας που απαιτείται για τη στήριξη του τρέχοντος δικτύου Bitcoin κοστίζει πάνω από 1,5 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ ετησίως, γεγονός που καθιστά απίθανη τη μαζική υιοθεσία. Με το Ethereum, κάθε κόμβος στο blockchain πρέπει να υπολογίζει τα έξυπνα συμβόλαια σε πραγματικό χρόνο, πράγμα που έχει ως αποτέλεσμα χαμηλές ταχύτητες συναλλαγών (~ 15tx / sec).

Blockchain 3.0: Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι πλατφόρμες που προσπαθούν να λύσουν τις αδυναμίες που έχουν προκύψει από πλατφόρμες που ανήκουν στο Blockchain 1.0 και 2.0. Προσπαθούν να βρουν λύσεις συνδυάζοντας τεχνολογία ακυκλικών γραφών.

2 Μεθοδολογία και βιβλιογραφική επισκόπηση

Η εργασία αναπτύχθηκε με βάση τη θεωρητική προσέγγιση εξέτασης της τεχνολογίας blockchain ως μέρος της ευρύτερης τεχνολογίας καταμεμημένου καθολικού. Για τη συγγραφή της μελετήθηκαν περιπτώσεις (case studies) από εφαρμογές της τεχνολογίας κυρίως σε χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς. Χρησιμοποιήθηκε παραγωγική συλλογιστική πορεία (από το γενικό στο ειδικό) με την έννοια ότι στα επιμέρους πλεονεκτήματα, μειονεκτήματα, ευκαιρίες και αδυναμίες από την εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στον χρηματοοικονομικό τομέα αρχικά γράφεται μια θεωρητική προσέγγιση και έπειτα με συγκεκριμένα παραδείγματα η θεωρία ειδικεύεται.

Η μελέτη αρχικά επικεντρώθηκε σε ακαδημαϊκά άρθρα τα οποία αναφέρονταν στην τεχνολογία. Δεδομένου όμως ότι η τεχνολογία αναπτύσσεται τα τελευταία 9 χρόνια χρησιμοποιήθηκαν και έρευνες οι οποίες συντάχθηκαν τόσο από συμβουλευτικές εταιρίες όσο και από εταιρίες που έχουν επενδύσει στην τεχνολογία Blockchain και προμηθεύουν πελάτες με εφαρμογές οι οποίες στηρίζονται στην επικείμενη τεχνολογία. Κατά αυτόν τον τρόπο δόθηκε η δυνατότητα για καλύτερη αντίληψη της ισχύουσας κατάστασης. Επιπρόσθετα, για την καλύτερη κατανόηση και την δημιουργία μιας ολιστικής εικόνας της επίδρασης της τεχνολογίας λήφθηκαν υπόψιν και επιμέρους μαγνητοσκοπημένες συνεντεύξεις από άτομα τα οποία κατείχαν θέσεις σε τράπεζες οι οποίες προσπάθησαν να εντάξουν εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain. Οι μαγνητοσκοπήσεις αυτές υπήρχαν σε ιστοσελίδες των εταιριών που προσφέρουν τεχνολογίες blockchain. Τέλος, λήφθηκαν υπόψη και άρθρα από ιστοσελίδες οι οποίες ειδικεύονται σε θέματα τεχνολογίας (CoinDesk, CCN) καθώς και διεθνούς φήμης περιοδικά (Forbes, New York Times).

3 Μελέτη εφαρμογής πλατφορμών blockchain στο κλάδο (case studies)

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται 4 πλατφόρμες που χρησιμοποιούν την τεχνολογία blockchain και έχουν άμεση εφαρμογή στον χρηματοοικονομικό τομέα. Δεδομένου ότι η τεχνολογία μπορεί να επιφέρει σημαντικές αλλαγές στον τομέα του χρηματοοικονομικού εμπορίου, των διασυνοριακών συναλλαγών και της επαλήθευσης πελατών (know your customer) παρουσιάζεται η λειτουργία αντίστοιχα των πλατφορμών We.Trade, Corda και Norbloc.

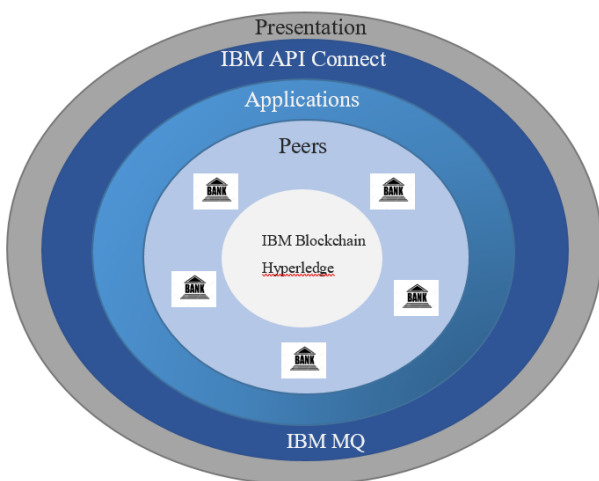
3.1 We.Trade blockchain platform

Οι ευρωπαϊκές τράπεζες CaixaBank, Deutsche Bank, KBC, HSBC, Natixis, Nordea, Rabobank, Santander, Societe Generale και UniCredit δραστηριοποιούνται στη Blockchain πλατφόρμα We.Trade της IBM στην προσπάθεια τους να ενισχύσουν της αποτελεσματικότητα των διασυνοριακών χρηματοπιστωτικών συναλλαγών μικρών εταιριών (Small and Medium Enterprises SMEs). Όπως παρουσίασε την πλατφόρμα σε σχετικό βίντεο ο Keith Bear (Αντιπρόεδρος στις χρηματοοικονομικές συναλλαγές της εταιρίας IBM) μέχρι στιγμής η πλατφόρμα είναι διαθέσιμη στη Δανία, Βέλγιο, Φιλανδία, Γαλλία, Ιταλία, Γερμανία, Ολλανδία, Νορβηγία, Ισπανία, Σουηδία, και το Ηνωμένο Βασίλειο.

Όπως περιγράφει ο αντιπρόεδρος για τις χρηματοπιστωτικές αγορές της IBM ο τρόπος που λειτουργεί η πλατφόρμα we.trade είναι ο παρακάτω:

Αρχικά , έχουμε μία πλατφόρμα blockchain όπου όλες οι προαναφερθείσες τράπεζες είναι συνδεδεμένες μεταξύ τους. Η κάθε τράπεζα με τη σειρά της έχει συνεργασία με ορισμένες εταιρίες. Σε περίπτωση που μια εταιρία που έχει συνδεθεί με μια τράπεζα του δικτύου θέλει να εκτελέσει συναλλαγή με μία άλλη εταιρία η οποία συνεργάζεται με διαφορετική τράπεζα του δικτύου αυτό είναι εφικτό χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα We.Trade. Έτσι, με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η διασύνδεση μεταξύ των εταιριών . Συγκεκριμένα, αν έχουμε την εταιρία A η οποία πουλάει αγαθά στην εταιρία B η οποία δραστηριοποιείται σε διαφορετική χώρα τότε, η εταιρία B που επιθυμεί να αγοράσει μπορεί να πραγματοποιήσει την παραγγελία της μέσω του μενού που παρέχεται από την πλατφόρμα blockchain όπου είναι συνδεδεμένη και η τράπεζα με την οποία συνεργάζεται. Έπειτα, δεδομένου ότι η τράπεζα που συνεργάζεται με την εταιρεία A συμμετέχει στην ίδια πλατφόρμα πραγματοποιείται η συναλλαγή από την εταιρία A στην B. Ως αποτέλεσμα αυτού υπάρχει εμπιστοσύνη και διαφάνεια σε όλες τις πτυχές της εμπορικής σχέσης μεταξύ των δύο εταιριών.

Όπως φαίνεται και στην εικόνα στο κέντρο βρίσκεται το δίκτυο της τεχνολογίας Blockchain το



Εικόνα 5 Οπτικοποίηση της πλατφόρμας We.Trade

οποίο είναι υπεύθυνο για τις παραγγελίες και τις συναλλαγές και υποστηρίζεται στο IBM Cloud. Έπειτα, βλέπουμε τους κόμβους (Peers / Nodes) οι οποίοι συμμετέχουν στο δίκτυο. Ένας κόμβος αντιπροσωπεύει την κάθε συναλλασσόμενη τράπεζα (trading bank). Στη συνέχεια είναι το επίπεδο των εφαρμογών (applications) που συνδέεται από τη μία με την τεχνολογία blockchain και από την άλλη με την επιφάνεια που «βλέπει» ο χρήστης – γραφικό περιβάλλον με το οποίο ο χρήστης

αλληλοεπιδρά (user interface)- η οποία παρέχεται από τράπεζες προς τις εταιρίες κι έτσι επιτυγχάνεται έμμεσα η πρόσβαση στην εφαρμογή από τους πελάτες των τραπεζών. Τέλος, χρησιμοποιείται API (application programming interface Connect) για τη διαχείριση των διαφορετικών επιφανειών και τέλος έχουμε το τι τελικά παρουσιάζεται στον τελικό χρήστη (τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις) όπως για παράδειγμα το περιεχόμενο των συναλλαγών με την τράπεζα. Σύμφωνα με τον Keith Bear η αξία στην αγορά (the value to the market) από τη διδακτική αυτή συναλλαγή αυξάνεται όσο μεγαλώνει και ο αριθμός των συμμετεχόντων στο σύστημα.

3.2 Corda Blockchain platform

Η τράπεζα του Λονδίνου HSBC σε συνεργασία με την ολλανδική τράπεζα ING πραγματοποίησε την πρώτη συμφωνία χρηματοδότησης εμπορικών συναλλαγών στον κόσμο. Συγκεκριμένα χρησιμοποίησε τη πλατφόρμα Corda, η οποία αναπτύχθηκε από την κοινοπραξία λογισμικού R3, για να διαχειριστεί την επιστολή πίστωσης (Letter of credit) για την αποστολή σόγιας από την Αργεντινή στη Μαλαισία για την αμερικανική ομάδα τροφίμων Cargill (Barry Hockfelder, 2018).

Η συναλλαγή πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας μία μόνο πλατφόρμα σε 24 ώρες, αντί για τις ημέρες ή τις εβδομάδες που απαιτούνταν από πολλούς διαμεσολαβητές για τη διαχείριση της συναλλαγής, όπως συμβαίνει μέχρι τώρα. Περιγράφοντας τη συναλλαγή ως «σημείο καμπής για τον τρόπο διεξαγωγής του εμπορίου», ο Vivek Ramachandran – τότε παγκόσμιος επικεφαλής των προϊόντων για την επιχειρηματική δραστηριότητα της HSBC στον τομέα των εμπορικών συναλλαγών και των απαιτήσεων- δήλωσε ότι " Τα συστήματα συναλλαγών που βασίζονται σε blockchain έχουν τη δυνατότητα να εξαλείψουν πολλούς από τους απαραίτητους

ελέγχους και έγγραφα που είναι εγγενείς στη χρηματοδότηση του εμπορίου, με την προϋπόθεση ότι τόσο ο αγοραστής όσο και ο πωλητής πρέπει να χρησιμοποιούν το ίδιο σύστημα ή τουλάχιστον συμβατά.”

Η πλατφόρμα corda είναι ιδιωτική (private) με περιορισμό στο ποιοι απαρτίζουν το δίκτυο (permissioned network). Οι βασικές αρχές περιγράφονται παρακάτω :

Ιδιωτικότητα : οι μόνοι που έχουν πρόσβαση στις λεπτομέρειες της συναλλαγής είναι εκείνοι που θέλουν να διασφαλίσουν τη διαδικασία με την οποία γίνεται η συναλλαγή. Αυτό σημαίνει ότι 2 ή περισσότεροι συμμετέχοντες μπορούν να ανταλλάξουν λεπτομέρειες μεταξύ τους και δεν μεταδίδεται η συναλλαγή ή λεπτομέρειες αυτής σε ολόκληρο το δίκτυο όπως γίνεται στα δημόσια δίκτυα.

Νομική βάση : οι συμφωνίες που καταγράφονται στο δίκτυο είναι , με βάση τη σύμβαση (by contract), αποδεκτές ως επαρκή αποδεικτικά στοιχεία και νομικά αποδεκτά (legally binding) από όλους όσους απαρτίζουν το δίκτυο.

Assured identity (εγγυημένη διασφάλιση ταυτότητας) : Θα υπάρχει διασφάλιση της ταυτότητας των συμμετεχόντων του δικτύου για όλα τα μέρη. Χαρακτηριστικό αρκετά σημαντικό για ένα παγκόσμιο δίκτυο καταχωρήσεων (ledger) . Διασφαλίζει ότι αυτό που συναλλάσσεσαι είναι φερέγγυα επιχείρηση .

Από αρχιτεκτονικής βάσης το δίκτυο μπορεί να υποστηρίξει δισεκατομμύρια συναλλαγές καθημερινά μεταξύ των επιχειρήσεων. Επίσης, διαφορετικές εκδόσεις της πλατφόρμας είναι δυνατόν να συνυπάρχουν στο ίδιο δίκτυο και όλες οι εφαρμογές να συνεχίσουν να υποστηρίζονται και στις τελευταίες εκδόσεις. Τέλος η πλατφόρμα είναι σχεδιασμένη να επιτρέπει πολλαπλές εφαρμογές να συνυπάρχουν και να λειτουργούν στο ίδιο δίκτυο.

3.3 Norbloc platform

Η νεοφυής επιχείρηση Norbloc με έδρα τη Σουηδία έχει αναπτύξει μία πλατφόρμα Blockchain όπου βοηθά τις τράπεζες στη διαδικασία εγγραφής και καταγραφής των πελατών τους.

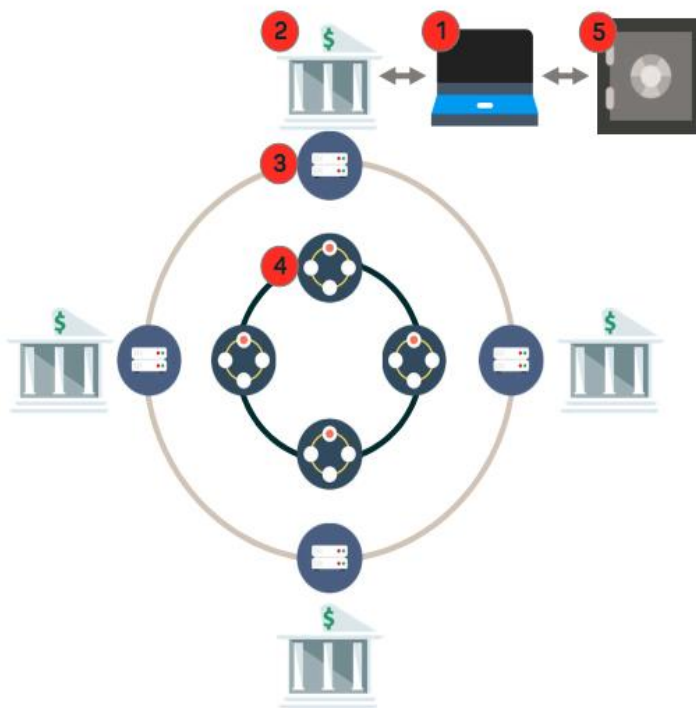
Σύμφωνα με την εταιρία η διαδικασία που ακολουθείται περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα (Norbloc, December 2018):

- 1) Οι πελάτες χρησιμοποιούν ηλεκτρονικούς κωδικούς χρηστών και APIs σε δημόσιες πηγές (public sources) ώστε να δημιουργήσουν το δικό τους αρχείο με την «ταυτότητα» τους το οποίο έπειτα το διαμοιράζονται με τους χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς.
- 2) Οι τραπεζικοί υπάλληλοι εξετάζουν τον φάκελο που δημιούργησαν οι εν δυνάμει πελάτες τους χρησιμοποιώντας αυτοματοποιημένους ελέγχους βασιζόμενοι σε στοιχεία που υπάρχουν δημόσια.(automated public data check). Έπειτα αυτό το αναγνωριστικό αρχείο για κάθε πελάτη εισέρχεται σε ένα διανεμημένο σύστημα blockchain.
- 3) Οι πελάτες μπορούν να απευθυνθούν σε οποιοδήποτε άλλο οργανισμό χρησιμοποιώντας

το επικυρωμένο αναγνωριστικό αρχείο. Σε περίπτωση που χρειαστεί οποιαδήποτε αλλαγή, αυτή η πληροφορία διανέμεται σε όλα τα μέρη που έχουν πρόσβαση στο δίκτυο κι έτσι υπάρχει αυτόματη ενημέρωση του αρχείου.

- 4) Οι οργανισμοί λαμβάνοντας ένα ήδη επικυρωμένο αρχείο αναγνώρισης του πελάτη μπορούν να δουν ποια τράπεζα έκανε την αρχική επικύρωση.

Η ομάδα της norbloc έχει σχεδιάσει ένα σύστημα το οποίο δεν αποθηκεύει τα δεδομένα στην αλυσίδα κοινοποιήσεων (blockchain) της norbloc, αλλά ελέγχει την πρόσβαση σε αυτό και διατηρεί ένα αρχείο (audit log) που περιλαμβάνει μόνο τις συνδέσεις των δεδομένων. Επιπρόσθετα το σύστημα είναι συμβατό σε άλλα πρωτόκολλα blockchain (Fabric, R3 Corda, Ethereum, κλπ)



Εικόνα 6 Τρόπος λειτουργίας της πλατφόρμας norblock

1)Independent Customer Portal:

Offers bank customers a holistic view of their shared data, its access rights and User Access Management(UAM).

Ανεξάρτητη πύλη πελατών:

Προσφέρει στους τραπεζικούς πελάτες μία συνολική εικόνα των διαμερισμένων δεδομένων, τα προσωπικά δικαιώματα πρόσβασης και διαχείριση της πρόσβασης των χρηστών.

2)Bank servers: Serves supporting all operations of Bank officers as well as interactions with customers.

Τραπεζικοί εξυπηρετητές: εξυπηρετούν την υποστήριξη όλων των λειτουργιών των υπαλλήλων της Τράπεζας καθώς και τις αλληλεπιδράσεις με τους πελάτες.

3)Data Redundancy in Legal Limitations (DRILL) nodes: Database abstraction layer holding individually unreadable but collectively (across banks) complete pieces of encoded KYC files

Κόμβοι Data Redundancy σε νομικούς περιορισμούς (DRILL): Επίπεδο βάσης δεδομένων που κατέχει ατομικά μη αναγνώσιμο, αλλά συλλογικά (σε τράπεζες) πλήρη κομμάτια κωδικοποιημένων αρχείων KYC

4)Blockchain nodes: Installations of the permissioned blockchain connecting each bank to the ecosystem and holding audit trail of actions for regulatory purposes.

Κόμβοι Blockchain: Εγκαθίστανται η τεχνολογία blockchain ιδιωτικού τύπου που συνδέει κάθε τράπεζα με το οικοσύστημα και διατηρώντας διαδρομή ελέγχου των ενεργειών για τις ρυθμιστικές αρχές.

5)nAMS: Enables creation of keys according to user access rights and encryption/decryption of data

nAMS: Ενεργοποιεί τη δημιουργία κλειδιών σύμφωνα με τα δικαιώματα πρόσβασης των χρηστών και την κρυπτογράφηση / αποκρυπτογράφηση δεδομένων

4 Πλεονεκτήματα από την εφαρμογή της τεχνολογίας Blockchain στο χρηματοοικονομικό κλάδο

Σε αυτό το κεφάλαιο αναφέρονται τα κύρια πλεονεκτήματα που απορρέουν από την εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στον χρηματοοικονομικό κλάδο. Η έρευνα επικεντρώθηκε σε ζητήματα που αφορούν το εμπόριο χρηματοπιστωτικών συναλλαγών, τις διασυνοριακές συναλλαγές, την επαλήθευση των πελατών και τη χρήση των κρυπτονομισμάτων.

4.1 Απλούστευση της διαδικασίας των συναλλαγών για μικρομεσαίες επιχειρήσεις

Η συναλλαγή χρηματοοικονομικών προϊόντων έχει υποστεί πολύ μικρή αλλαγή σε βάθος χρόνου . Συγκεκριμένα, οι εγγυητικές επιστολές διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στο εμπόριο χρηματοπιστωτικών προϊόντων (trade finance). Πρόκειται για ένα αρχείο το οποίο εκδίδεται από μία τράπεζα και πιστοποιεί την πληρωμή του αγοραστή στον πωλητή. Ενώ είναι σημαντικό συστατικό σε πολλές συναλλαγές, ο παραδοσιακός τρόπος που γίνεται μέχρι στιγμής αντιμετωπίζει αρκετές προκλήσεις (World Economic Forum). Αρχικά, οι εγγυητικές επιστολές κατά βάση αποτελούν έγγραφα που στηρίζονται στο χαρτί και πρέπει να έχουν την ικανότητα να διαμοιράζονται και να επαληθεύουν διάφορα αρχεία μεταξύ πολλών συμμετεχόντων σε διάφορες χώρες. Αυτό κάνει τη διαδικασία αργή, ακριβή και όχι τόσο αποδοτική. Παρ'όλα αυτά η τεχνολογία blockchain μπορεί να επαναπροσδιορίσει τις σύγχρονες συναλλαγές με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα, διαφάνεια και ευκαιρίες για νέα έσοδα σύμφωνα με την Accenture. Κυρίως οι μεσαίες- μεγάλες επιχειρήσεις είναι σε θέση να αντέξουν τα κόστος των χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών που αφορά την έκδοση εγγυητικών επιστολών και των υπηρεσιών διευκόλυνσης πληρωμών ως αγοραστή και είσπραξης ως πωλητή. Με τη χρήση της τεχνολογίας blockchain δίνεται η δυνατότητα στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις να διεκδικήσουν ευκολότερα μερίδιο στην παγκόσμια αγορά, διότι μέχρι πρότινος δεν έχουν μεγάλο μερίδιο στις εμπορικές συναλλαγές σε σύγκριση με τις μεγάλες επιχειρήσεις.

4.1.1 Παράδειγμα

Εξετάζοντας την περίπτωση μιας μικρομεσαίας επιχείρησης στην Ελλάδα η οποία θέλει να εξάγει μεγάλες ποσότητες σε νέες αγορές εκτός της Ευρωπαϊκής Ένωσης πχ Κίνα θα χρειαστεί πρόσβαση σε κεφάλαια τα οποία δε θα απαιτούνταν σε συναλλαγή στην Ελλάδα ή την ευρωπαϊκή ένωση. Μιας και αυτές οι επιχειρήσεις ως μικρομεσαίες δεν είναι εισηγμένες και δεν έχουν τα κεφάλαια των μεγαλύτερων εταιριών και των πολυεθνικών θα διστάσουν ή θα αποφύγουν τέτοιες συναλλαγές με άγνωστες αγορές, διότι θα χρειαστούν να δεσμεύσουν πολλά από τα κεφάλαια τους για τη διεκπεραίωση μιας τέτοιας συναλλαγής. Επιπλέον, υπάρχει ο φόβος για το «άγνωστο»

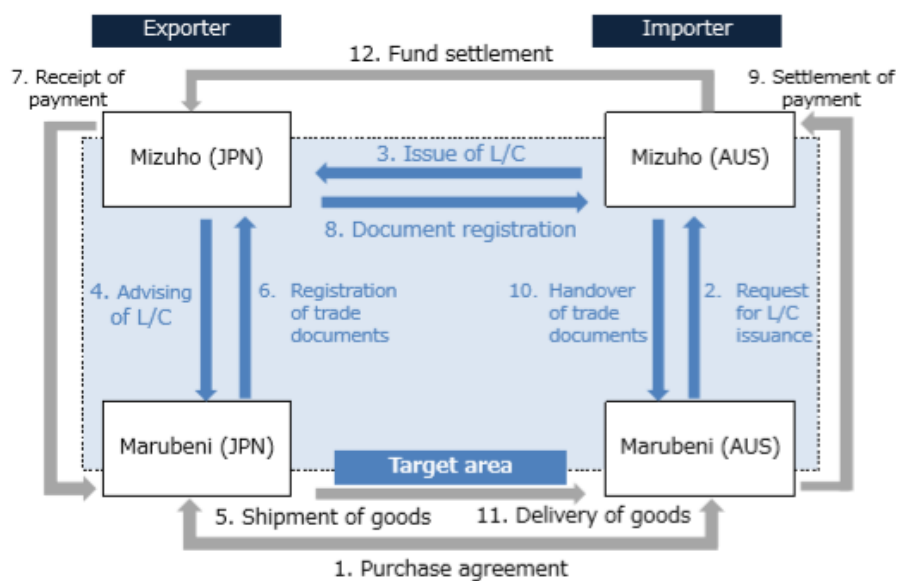
σε συναλλαγές με νέες αγορές ο οποίος σχετίζεται με τη φύση και τη φερεγγυότητα του συναλλασσόμενου πελάτη. Αντιθέτως, οι πολυεθνικές και οι μεγάλες εταιρίες έχουν ευκολότερη πρόσβαση σε αυτές τις πληροφορίες μέσω θυγατρικών σε διάφορες χώρες και έχοντας γενικότερα ένα μεγαλύτερο εύρος δικτύου. Χρησιμοποιώντας τεχνολογίες blockchain όπως η πλατφόρμα we.trade δίνεται η δυνατότητα των εμπορικών συναλλαγών όχι μόνο στις μεγάλες επιχειρήσεις αλλά και στις μικρομεσαίες. Δεδομένου ότι στην πλατφόρμα blockchain η ταυτότητα των συναλλασσόμενων/ συμμετεχόντων είναι γνωστή και λειτουργούν πρωτόκολλα ασφαλείας υπάρχει διαφάνεια μεταξύ των συναλλαγών και μειώνεται η ανασφάλεια που ενδεχομένως έχουν οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις. Όταν γίνει δεκτή η παραγγελία, συντάσσεται ένα έξυπνο συμβόλαιο (smart contract) μεταξύ των εμπορικών εταίρων όπου καθορίζονται οι όροι πληρωμής. Οι πληρωμές θα ενεργοποιηθούν αυτόματα μέσω αυτών των συμβάσεων αυτοελέγχου, όταν ορισμένοι όροι της σύμβασης - όπως η παράδοση των αγαθών, πληρούνται και επικυρώνονται από τους συμμετέχοντες στην αγορά, με την οποία η τράπεζα του αγοραστή μεταφέρει τα κεφάλαια στην τράπεζα του πωλητή.

4.2 Διευκόλυνση χρηματοδότησης του εμπορίου (supply-chain finance)

Μέχρι πρότινος, για να διασφαλιστεί η διαφάνεια μεταξύ των συναλλασσόμενων εταιριών οι τράπεζες διενεργούν ως μεσολαβητές και οι διαδικασίες πιστοποίησης πελατών διενεργούνται κάτω από υψηλή γραφειοκρατία και φυσικά απαιτείται αρκετός χρόνος. Ενδεικτικά μια συναλλαγή πίστωσης (letter of credit) χρειάζεται 5 έως 10 μέρες για να ολοκληρωθεί. Όπως έχει ήδη εξηγηθεί χρησιμοποιώντας εφαρμογές blockchain επιτυγχάνεται απλούστευση στη διαδικασία των συναλλαγών χρηματοπιστωτικών προϊόντων με την έννοια ότι αν οι συναλλασσόμενες εταιρίες ανήκουν στην ίδια πλατφόρμα blockchain η όλη διαδικασία μπορεί να γίνει ηλεκτρονικά και να μειωθεί η γραφειοκρατία. Αυτό συνεπάγεται ότι η όλη διαδικασία μπορεί να γίνει και σε λιγότερο χρόνο από ότι θα χρειαζόταν κανονικά. Χρησιμοποιώντας πλατφόρμες blockchain η διαδικασία συναλλαγών η οποία περιλαμβάνει υπογραφή εγγράφων συμβάσεων, εγγυητικών επιστολών μπορεί να γίνει ηλεκτρονικά. Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά της blockchain πλατφόρμας είναι ότι όταν μια πληροφορία εισαχθεί στο σύστημα τότε διανέμεται στο σύνολο των οργανισμών (nodes) που συμμετέχουν στο δίκτυο. Έτσι η επαλήθευση ή η υπογραφή μιας εγγυητικής επιστολής γίνεται ηλεκτρονικά χωρίς να χρειάζεται η διαδικασία που απαιτείται χρησιμοποιώντας συμβατικές διαδικασίες .

4.2.1 Παράδειγμα

Στις 6 Ιουλίου 2017, η Ιαπωνική τράπεζα Mizuho πραγματοποίησε ένα έργο το οποίο αφορούσε μια εμπορική συναλλαγή μεταξύ Αυστραλίας και Ιαπωνίας στην οποία όλες οι εμπορικές διαδικασίες, από την έκδοση της πιστωτικής επιστολής μέχρι την παράδοση εμπορικών εγγράφων, ολοκληρώθηκαν εξ ολοκλήρου μέσω μιας ψηφιακής πλατφόρμας χρησιμοποιώντας τεχνολογία blockchain / DLT. Σύμφωνα με την έκθεση των αποτελεσμάτων της τράπεζας Mizuho το αποτέλεσμα ήταν η ελαχιστοποίηση του χρόνου παράδοσης των εγγράφων που αφορούσαν συναλλαγές. Συγκεκριμένα η συναλλαγή ολοκληρώθηκε σε δύο ώρες αντί για μέρες που θα χρειαζόταν για να ολοκληρωθεί η συναλλαγή χρησιμοποιώντας την παραδοσιακή διαδικασία.



Εικόνα 7 Συναλλαγή από την τράπεζα Mizuho προς την Marubeni

4.2.2 Παράδειγμα

Όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται και στην κεντρική ιστοσελίδα της τράπεζας Barclays με έδρα την Αγγλία «το εμπόριο των γαλακτοκομικών προϊόντων αποτελεί ένα από τα βασικά στοιχεία του πολιτισμού». Η Barclays διευκόλυνε την εμπορική συνεργασία μεταξύ Ιρλανδίας και Σεϋχελλών. Συγκεκριμένα, η συναλλαγή αυτή διασφάλιζε την εξαγωγή τυριού και βουτύρου αξίας εκατό χιλιάδων δολαρίων από την Ornuva (πρώην ιρλανδική επιτροπή γαλακτοκομικών προϊόντων) προς την εταιρία εμπορικών συναλλαγών των Σεϋχελών χρησιμοποιώντας την τεχνολογία blockchain μέσω της πλατφόρμας Wave (Pete Rizzo, 2016). Η νέα πλατφόρμα σύμφωνα με την Barclays συμβάλλει στη βελτιστοποίηση των εσωτερικών διαδικασιών για τις τράπεζες και μειώνει τον κίνδυνο απάτης με πλαστά έγγραφα, αλλά η βασική αποδοτικότητα κόστους είναι η επιτάχυνση του χρόνου που απαιτείται για την ολοκλήρωση μιας συναλλαγής. Η συγκεκριμένη συναλλαγή πραγματοποιήθηκε μέσα σε τέσσερις ώρες. Όπως αναφέρεται και σε

σχετικό άρθρο (Jemina Kelly, Barclays says conducts first blockchain-based trade-finance deal) ο πρώην επικεφαλής της τράπεζας στον τομέα της Χρηματοδότησης εμπορίου και διαχείρισης χρηματικού (trade finance and working capital) Baghdadi αναφέρει: «είμαι εδώ για περισσότερο από δύο δεκαετίες και ποτέ δεν είχα καν ονειρευτεί για μία λύση η οποία θα συμπεριελάμβανε τη συλλογή εγγράφων για την υλοποίηση μιας διαδικασίας και απλώς να κινούνται όλα στον ψηφιακό κόσμο μέσα σε λίγα λεπτά, αντί για ημέρες που χρειάζεται για μεταφορές και όλα τα σχετικά» (“I’ve been here for more than two decades and I never even dreamed of a solution where you can remove completely the documents from the circle and just get everything moving around the world on an electronic basis within minutes, rather than days of couriers and shipping and all that”).

4.3 Διασυνοριακές πληρωμές (Payment clearing system: distributed clearing mechanism)

Μια διασυνοριακή πληρωμή για να επιτευχθεί χρειάζεται να περάσει μέσα από πολλές τράπεζες μέχρι να φτάσει στο τελικό αποδέκτη. Η διαδικασία αυτή αν και παρέχει ασφάλεια στην μεταφορά των χρημάτων είναι αρκετά χρονοβόρα και δαπανηρή. Την ελαχιστοποίηση αυτού του χρόνου προσπαθεί να υλοποιήσει η χρήση της τεχνολογίας blockchain (Ye Guo, Liang Liang 2016). Κάθε χώρα έχει διαφορετικούς μηχανισμούς/ διαδικασίες εκτέλεσης πληρωμών. Κατά προσέγγιση απαιτούνται περίπου 3 ημέρες για να επιτευχθεί η μεταφορά εμβασμάτων κι έτσι δεδομένου του μεγάλου όγκου των occupied funds (εμπλεκόμενων χρημάτων) αυτή η καθυστέρηση καταδεικνύει τη χαμηλή αποτελεσματικότητα του υπάρχων μηχανισμού. Για να πραγματοποιήσει μία εταιρία πληρωμή προς τον προμηθευτή της μπορεί να χρησιμοποιούσε επιταγές οι τραπεζικά εμβάσματα τα οποία είναι χρονοβόρα και απαιτούν την επίσκεψη σε ένα τραπεζικό κατάστημα ή την είσοδο στο e-banking και η μεταφορά ολοκληρώνεται με καθυστέρηση ωρών ή μερών. Η πληρωμή από σημείο σε σημείο μπορεί να υλοποιηθεί χρησιμοποιώντας τεχνολογία blockchain, εξαλείφοντας έτσι τη μεσολάβηση των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων τρίτων μερών, γεγονός που θα βελτιώσει σημαντικά την αποδοτικότητα των υπηρεσιών και θα μειώσει το κόστος συναλλαγών των τραπεζών. Αυτό θα επιτρέψει επίσης στις τράπεζες να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις για ταχείες και βολικές υπηρεσίες εκκαθάρισης πληρωμών για διασυνοριακές εμπορικές δραστηριότητες (David Mills, Kathy Wang,2016).

4.3.1 Παράδειγμα

Η εταιρία Canada ATB Financial έστειλε €679.27 στην τράπεζα Reise που βρίσκεται στη Γερμανία. Για αυτή τη συναλλαγή χρησιμοποίησε την τεχνολογία της εταιρίας Ripple η οποία στηρίζεται στην τεχνολογία του blockchain. Το αποτέλεσμα του εγχειρήματος ήταν να πραγματοποιηθεί η συναλλαγή με επιτυχία μέσα σε 8 δευτερόλεπτα ενώ θα απαιτούσε 2 έως 6

ημέρες. Περισσότερες από 100 τράπεζες παγκοσμίως έχουν συνδεθεί στην πλατφόρμα XCurrent που υποστηρίζεται από την εταιρία Ripple ώστε να μεταφέρουν χρήματα σε δευτερόλεπτα. Μια αναπαράσταση του συστήματος της Ripple παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 8 XCurrent πλατφόρμα , Πηγή ripple.com

Οι χρήστες του δικτύου (network users) της Ripple είναι εταιρίες, μικρομεσαίες επιχειρήσεις, μικρές τράπεζες και payment providers οι οποίοι μόνο στέλνουν πληρωμές. Έπειτα, τράπεζες και payment providers αποτελούν τα μέλη του δικτύου και είναι υπεύθυνοι για τη ρευστότητα του συστήματος και για την επεξεργασία των πληρωμών (process payments) . Η επεξεργασία των πληρωμών γίνεται μέσω του συστήματος X Current το οποίο παρέχει διευθέτηση σε πραγματικό χρόνο με «αμφίδρομα μηνύματα»

4.3.2 Παράδειγμα

Η Εθνική τράπεζα της Αυστραλίας (National Australian Bank- NAB) σε πιλοτική εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain (Tanya Andreasyan 2016) κατάφερε να μεταφέρει το ενδεικτικό ποσό των 10 δολαρίων από τον λογαριασμό ενός υπαλλήλου της NAB προς έναν άλλον λογαριασμό του υπαλλήλου στην Καναδική Τράπεζα εμπορίου (Canadian Imperial Bank of Commerce). Η μεταφορά έγινε σε μόλις 10 δευτερόλεπτα.

4.4 Βελτιστοποίηση της επαλήθευσης των πελατών (Know your Customer-KNC)

Η διαδικασία επαλήθευσης των πελατών στις τράπεζες και στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην παρεμπόδιση της εγκληματικής ή ακατάλληλης χρήσης των κεφαλαίων και των υπηρεσιών. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει της εξακρίβωση της ταυτότητας του πελάτη χρησιμοποιώντας ποικίλα έγγραφα καθώς και την κατανόηση της φύσης των δραστηριοτήτων του πελάτη ώστε να διασφαλιστεί ότι η πηγή των κεφαλαίων του πελάτη είναι νόμιμη και να εκτιμηθεί εάν ο πελάτης ενέχει κίνδυνο. Στις τράπεζες αυτή η διαδικασία για τον κάθε πελάτη δεν γίνεται μόνο μία φορά . Συνήθως μια πληθώρα συστημάτων διαχειρίζεται ξεχωριστά την ταυτότητα του πελάτη για τους διαφορετικούς τύπους χρηματοπιστωτικών

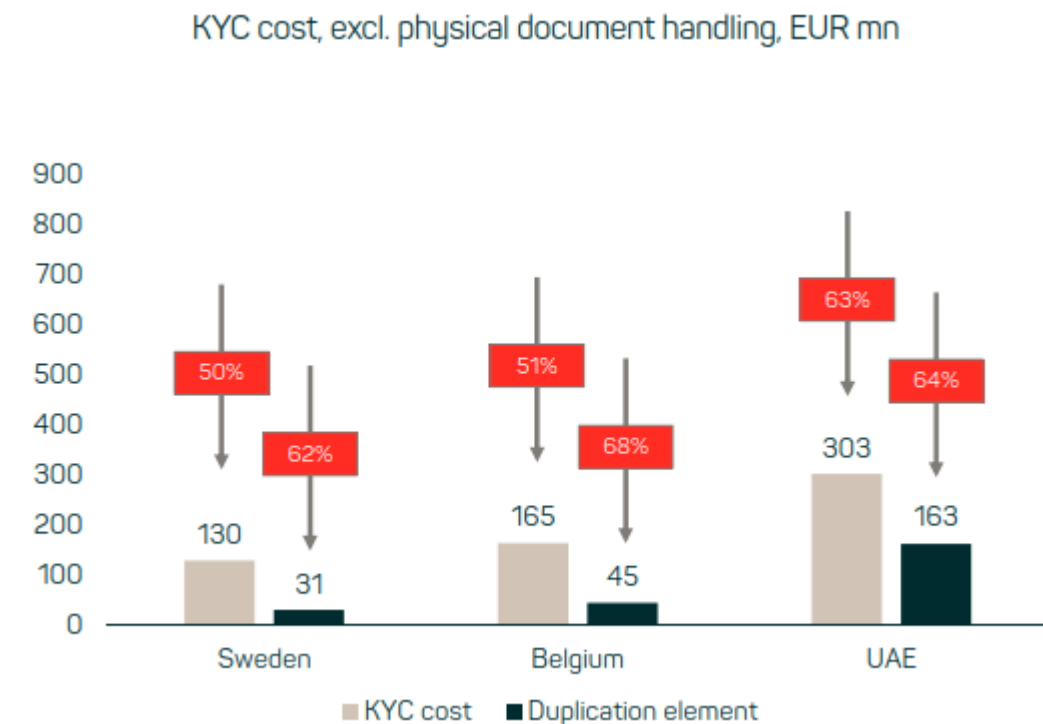
υπηρεσιών. Έτσι χρησιμοποιώντας την τεχνολογία blockchain για την επαλήθευση των πελατών επιτυγχάνονται πολλαπλά οφέλη τόσο στη φύλαξη των πληροφοριών και στην ελαχιστοποίηση των διπλοεγγραφών όσο και για την απάτη που σχετίζεται με ψεύτικες πληροφορίες.

4.4.1 Παράδειγμα

Η γαλλική τράπεζα Crédit Mutuel Arkéa συνεργάστηκε με την εταιρία IBM για την εφαρμογή ενός πιλοτικού έργου χρησιμοποιώντας τη τεχνολογία blockchain. Βασιζόμενοι στην έκθεση αποτελεσμάτων προέκυψε ότι η χρήση της τεχνολογίας blockchain προσέφερε πλήρη εικόνα των πελατειακών εγγραφών τα οποία βρίσκονταν σε όλο το σύνολο του κατανεμημένου δικτύου της. Σύμφωνα με την IBM δημιουργήθηκε μία ιδιωτική (permissioned) πλατφόρμα blockchain όπου η τράπεζα μπόρεσε να συγκεντρώσει μία φορά τις πληροφορίες που απαιτούνταν για την επαλήθευση των πελατών της και έπειτα επιτεύχθηκε η διαμοίραση των πληροφοριών μεταξύ διαφόρων τμημάτων απλοποιώντας τις εσωτερικές διεργασίες που αφορούν την επαλήθευση των πελατών (KYC).

4.4.2 Παράδειγμα

Η δυνατότητα διαμοίρασης ενός συνεχώς ενημερωμένου αρχείου σε πολλά μέρη μέσα σε μία τράπεζα μπορεί να απλοποιήσει τη διοικητική διαδικασία μειώνοντας τόσο το κόστος που απαιτείται για εφαρμογές επαλήθευσης πελατών όσο και την περιττή διπλοεγγραφή πληροφοριών όπως προέκυψε από σχετική έρευνα της εταιρίας norbloc.



Εικόνα 9 KYC cost, Πηγή Norbloc

Η έρευνα επικεντρώθηκε στη Σουηδία, Βέλγιο και Ενωμένα Αραβικά Εμιράτα και διαπιστώθηκε ότι το κόστος που απαιτούνταν για την επαλήθευση των πελατών μειώθηκε κατά 50% μετά την εφαρμογή της πλατφόρμας blockchain της portbloc ενώ το ποσοστό των διπλοεγγραφών μειώθηκε από 60% και πάνω .

5 Αδυναμίες- Μειονεκτήματα από την εφαρμογή της τεχνολογίας Blockchain στο χρηματοοικονομικό κλάδο

Στο παρόν κεφάλαιο αναπτύσσονται τα μειονεκτήματα – αδυναμίες που προκύπτουν από την εφαρμογή της τεχνολογίας Blockchain στον χρηματοοικονομικό τομέα. Τα μειονεκτήματα εντοπίζονται κυρίως σε ζητήματα που αφορούν την πλατφόρμα όπως είναι η επεκτασιμότητα του δικτύου, το ότι η τεχνολογία βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο, η αναγκαία τυποποίηση των πληροφοριών καθώς και το γεγονός ότι για να επωφεληθείς από την τεχνολογία χρειάζεται η χρήση της να είναι ευρεία.

5.1 Επεκτασιμότητα (Scalability)

Στην περίπτωση που η δημόσια πλατφόρμα Blockchain εφαρμοστεί σε παγκόσμιο επίπεδο τότε χρειάζεται να έχει αυξημένη απόδοση και ταχύτητα προκειμένου να εξυπηρετηθούν συναλλαγές παγκόσμιου βεληνεκούς. Μέχρι στιγμής οι δημόσιες πλατφόρμες bitcoin και Ethereum προσπαθούν να ξεπεράσουν προβλήματα τα οποία σχετίζονται με τον αριθμό των blocks που μπορούν να δημιουργηθούν, την ταχύτητα με την οποία δημιουργείται το επόμενο block καθώς και την χωρητικότητα που απαιτούν αυτές οι συναλλαγές. Το γεγονός αυτό αποτελεί τροχοπέδη στην ενδεχόμενη εφαρμογή της δημόσιας πλατφόρμας blockchain καθώς αν ο αριθμός των χρηστών αυξηθεί ενδεχομένως να υπάρξουν προβλήματα εξυπηρέτησης.

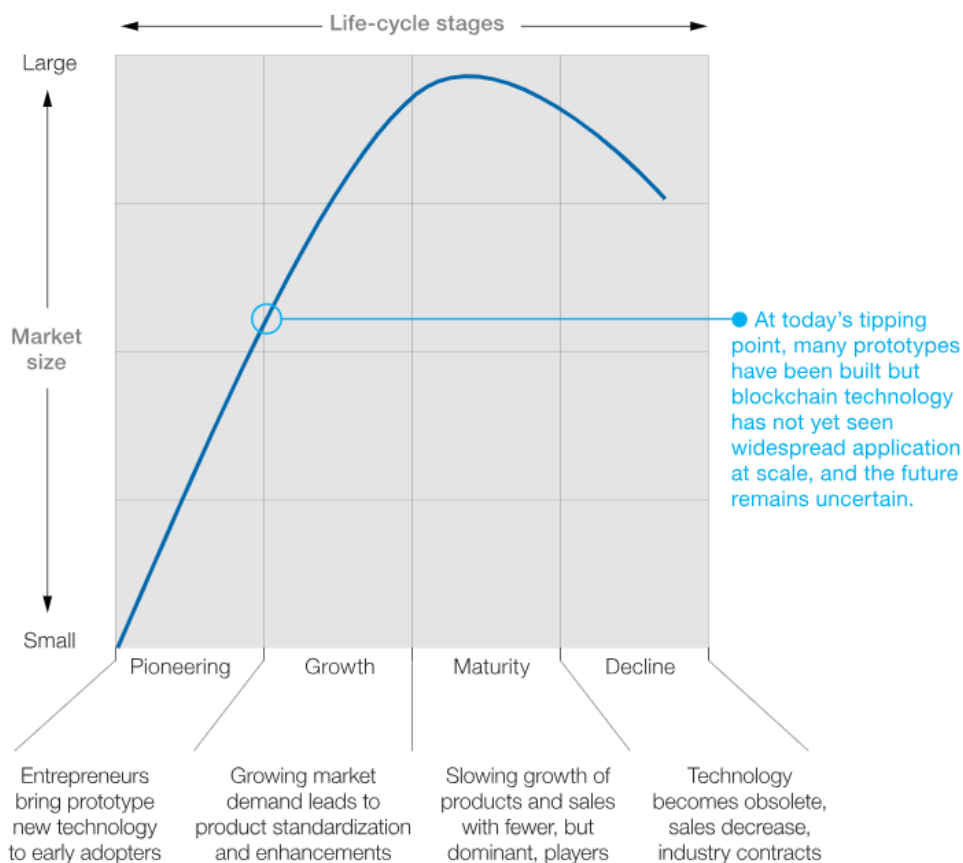
5.1.1 Παράδειγμα

Συγκεκριμένα, η blockchain πλατφόρμα του Bitcoin το μέγιστο που μπορεί να διαχειριστεί είναι 3 με 4 συναλλαγές ανά δευτερόλεπτο. Αντίστοιχα, η πλατφόρμα Ethereum έχει τη δυνατότητα να πραγματοποιήσει 15 συναλλαγές το δευτερόλεπτο όπως χαρακτηριστικά αναφέρει και ο συνιδρυτής Vitalik Buterin σε σχετική συνέντευξή του στο συνέδριο Disrupt SF 2017. Έτσι γίνονται συνεχείς προσπάθειες να ξεπεραστούν αυτά τα προβλήματα ώστε οι πλατφόρμες να μπορούν να λειτουργήσουν και στην περίπτωση που ο αριθμός των χρηστών αυξηθεί.

5.2 «Νηπιακό» στάδιο ανάπτυξης της τεχνολογίας

Η τεχνολογία blockchain αν και τα πρώτα βήματα της τα έκανε μέσω του κρυπτονομίσματος bitcoin το 2012, μέχρι σήμερα ερευνητές κατευθύνονται προς την εφαρμογή της και σε άλλους τομείς. Χρειάζονται ωστόσο περισσότερες δοκιμές της τεχνολογίας και περισσότερες εφαρμογές ώστε να διαπιστωθεί που μπορεί να σταθεί και τι μπορεί να κάνει καλύτερο από τις υπάρχουσες τεχνολογίες. Σύμφωνα με πρόσφατη αναφορά σε άρθρο της McKinsey (Matt Higginson, , Marie-Claude Nadeau, Kausik Rajgoral, “Blockchain Occam problem”) η τεχνολογία blockchain παρουσιάζεται με τον όρο “Infand” χαρακτηρισμός ο οποίος δηλώνει ότι η ωρίμανση της τεχνολογίας βρίσκεται σε πρώιμο “νηπιακό” στάδιο. Η συγκεκριμένη έρευνα υποστηρίζει ότι ενώ έχουν επενδυθεί δισεκατομμύρια στην τεχνολογία blockchain δεν υπάρχουν αρκετές μελέτες

Blockchain life-cycle stage by market size



Εικόνα 10 Blockchain life-cycle stage by market size, McKinsey Report

περίπτωσης και η χρήση της δεν είναι ευρεία. Συγκεκριμένα παρουσιάζονται τα τέσσερα βασικά στάδια του κύκλου ζωής ενός προϊόντος (Pioneering, Growth, Maturity, Decline) όπου στο πρώτο στάδιο εισέρχονται οι πρωτότυπες ιδέες των νεοφυών επιχειρηματιών, στο δεύτερο στάδιο η ζήτηση αυξάνεται με ταχύτατο ρυθμό διότι γίνεται αποδεκτό από όλο και περισσότερο τμήμα της αγοράς. Έπειτα, στο τρίτο στάδιο της ωρίμανσης (maturity) του προϊόντος οι πωλήσεις σταθεροποιούνται και μεταβάλλονται μόνο όταν μεταβάλλονται μεγέθη της αγοράς. Στο τέταρτο

στάδιο αναπτύσσεται ισχυρός ανταγωνισμός και ουσιαστικά αποφασίζεται αν το προϊόν θα επιζήσει ή όχι. Σε αυτό το στάδιο είναι που ενδεχομένως αναπτυχθούν κι άλλες τεχνολογίες με σκοπό να αντικαταστήσουν εφαρμογές που ήδη υπάρχουν και στηρίζονται σε προηγούμενες τεχνολογίες. Όπως φαίνεται και στο διάγραμμα η τεχνολογία βρίσκεται στο σημείο της καμπύλης μεταξύ των συνόρων του πρώτου και δεύτερου σταδίου και όπως γράφεται χαρακτηριστικά «στο σημερινό σημείο πολλά πρωτότυπες εφαρμογές έχουν δημιουργηθεί , αλλά η τεχνολογία blockchain δεν έχει εφαρμοστεί σε ευρεία κλίμακα και το μέλλον της παραμένει αβέβαιο».

5.2.1 Παράδειγμα

Το γεγονός ότι η τεχνολογία δεν είναι αρκετά ώριμη αποτελεί αδυναμία καθώς δηλώνει ότι υπάρχουν περιθώρια για ανάπτυξη εφαρμογών στον χρηματοοικονομικό χώρο. Όταν η τεχνολογία βρίσκεται στο στάδιο της ωρίμανσης ο χρηματοοικονομικός τομέας μπορεί να ωφεληθεί καλύτερα από την τεχνολογία καθώς μειώνονται οι πιθανότητες των λαθών.

5.3 Τυποποίηση των πληροφοριών

Κάθε τράπεζα έχει τα δικά της πρότυπα κανόνων και ακολουθεί συγκεκριμένο νομοθετικό πλαίσιο αναλόγως και με τη χώρα που εδρεύει. Επιπρόσθετα, όταν διάφοροι οργανισμοί επιλέξουν να ενταχθούν σε ένα σύστημα που υποστηρίζεται από την τεχνολογία blockchain οφείλουν να ακολουθήσουν τους ίδιους κανόνες, αναφορικά με το τι πληροφορία θα παρέχουν. Αν κάποιος οργανισμός εφαρμόζει διαφορετικό νομικό πλαίσιο τότε είναι δύσκολο να προσαρμοστεί στις ανάγκες του συστήματος. Επίσης, οι εταιρίες που επιθυμούν να κάνουν μια εμπορική συναλλαγή θα πρέπει να έχουν την ίδια μορφή δεδομένων προκειμένου να μπορέσουν να χρησιμοποιήσουν την ίδια πλατφόρμα blockchain.

5.3.1 Παράδειγμα

Όπως προέκυψε και από την έκθεση αποτελεσμάτων της τράπεζας Mizuho στις 6 Ιουλίου 2017 (Conclusion of trade transaction using blockchain and distributed ledger technology) η ενεργοποίηση της μετάδοσης μεγάλης κλίμακας πληροφοριών οι οποίες είναι απαραίτητες για τις εμπορικές συναλλαγές απαιτεί την τυποποίηση των πληροφοριών. Η τυποποίηση των εμπορικών πληροφοριών αναφέρεται σε τυποποίηση των μορφών δεδομένων, αρχείων όπως δήλωσε και ο Daniel Schmand ως Πρόεδρος της Επιτροπής Τραπεζών της ICC.

5.4 Αποκλειστικό πλεονέκτημα μόνο για όσους χρησιμοποιούν την εφαρμογή

Όπως προέκυψε στην ενότητα της ανάλυσης των πλεονεκτημάτων, η τεχνολογία blockchain

βοήθησε διάφορα τραπεζικά ιδρύματα στη γρήγορη συναλλαγή εγγυητικών επιστολών , διευκόλυσε τη διαδικασία της πιστοποίησης του πελάτη και των διασυνοριακών συναλλαγών. Στην περίπτωση των διασυνοριακών συναλλαγών οι τράπεζες οι οποίες έλαβαν μέρος στην συναλλαγή ήταν συνδεδεμένες στο δίκτυο της πλατφόρμας blockchain. Αυτό συμβαίνει και στην περίπτωση που δύο εταιρίες επιθυμούν να πραγματοποιήσουν μια συναλλαγή. Αν η τράπεζα μιας εταιρίας δεν ανήκει στο δίκτυο blockchain τότε προφανώς δεν μπορεί να επωφεληθεί από την τεχνολογία και να λάβει μια συναλλαγή από μια διαφορετική τράπεζα. Στην περίπτωση της εξακρίβωσης των στοιχείων των πελατών πάλι αναδεικνύεται η ανάγκη για να έχουν όλες οι υπηρεσίες την τεχνολογία blockchain .

5.4.1 Παράδειγμα

Όπως αναφέρεται χαρακτηριστικά και από την έκθεση των αποτελεσμάτων μετά την πιλοτική εφαρμογή της τεχνολογίας στην τράπεζα Mizuho «δεν ήταν εφικτή η μεταφορά πληροφοριών εμπορικών συναλλαγών μέσω της τεχνολογίας blockchain σε οργανισμούς που δε χρησιμοποιούν την πλατφόρμα» . Σε τέτοιες περιπτώσεις οι διαδικασίες έγιναν χωρίς καμία διαφοροποίηση από ότι γίνονταν στο παρελθόν, διότι αν μία εταιρία που εμπλέκεται στη συναλλαγή δε χρησιμοποιεί τη τεχνολογία τότε προφανώς δεν μπορεί να δει οποιοδήποτε αρχείο διαμοιράζεται στους άλλους συμμετέχοντες που είναι μέλη μιας blockchain πλατφόρμας.

6 Ευκαιρίες από την εφαρμογή της τεχνολογίας Blockchain στο χρηματοοικονομικό κλάδο

6.1 Διεύρυνση πελατολογίου

Μία από τις επιθυμίες που έχουν τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, είναι να έχουν όσο το δυνατό περισσότερους πελάτες διατηρώντας τους ήδη υπάρχοντες και προσελκύοντας νέους. Προσφέροντας ένα φιλικό προς το χρήστη/ πελάτη τραπεζικό σύστημα μπορεί να επιτευχθεί η καλύτερη σχέση μεταξύ χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων και πελατών. Στα σημερινά συστήματα οι πελάτες καλούνται αρκετές φορές να παρέχουν πληροφορίες σε μία τράπεζα τις οποίες τις έχουν παραθέσει και παλαιότερα σε άλλο τμήμα της τράπεζας ή σε διαφορετική τράπεζα γεγονός κουραστικό που απαιτεί τη διάθεση χρόνου από την πλευρά του πελάτη. Ειδικότερα για τους εταιρικούς πελάτες αυτό αποτελεί διαδικασία ιδιαίτερα χρονοβόρα δεδομένου του όγκου των στοιχείων που πρέπει να καταθέσουν. Χρησιμοποιώντας την τεχνολογία blockchain ο πελάτης μπορεί να έχει καλύτερο επίπεδο εξυπηρέτησης. Αυτό μπορεί να φέρει νέους πελάτες που θα προτιμήσουν μία τράπεζα με καλύτερο επίπεδο εξυπηρέτησης.

6.1.1 Παράδειγμα

Σύμφωνα με την IBM η καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών μπορεί να εφαρμοστεί αν οι πληροφορίες που αφορούν στοιχεία που επαληθεύουν τον πελάτη μπορούν να διαμοιραστούν σε όλες τις τράπεζες με τις οποίες ο πελάτης προτίθεται να συνεργαστεί. Η τεχνολογία Blockchain δίνει τη δυνατότητα σε πελάτες μεμονωμένους ή εταιρικούς να ορίζουν με ποιους επιθυμεί να μοιράζεται πληροφορίες. Έτσι σε περίπτωση που ο πελάτης επιθυμεί να δώσει πληροφορίες για την ταυτότητά του σε μία νέα τράπεζα αυτό μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας πλατφόρμες blockchain, αν ο πελάτης έχει δώσει μια φορά τα στοιχεία του σε μία τράπεζα που χρησιμοποιεί την πλατφόρμα και έχει οριστεί σε ποιον επιθυμεί να διαμοιραστούν αυτές οι πληροφορίες.

6.2 Συνδυασμός της τεχνολογίας Blockchain και CRM

Τα συστήματα διαχείρισης πελατών (Customer Relationship Management Systems – CRM) διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη λειτουργία ενός χρηματοπιστωτικού οργανισμού. Τα συστήματα αυτά διαχειρίζονται πληροφορίες που σχετίζονται με τον πελάτη και συνεπώς έχουν αξία για την τράπεζα. Η τεχνολογία blockchain θα μπορούσε να διευκολύνει υπάρχουσες διαδικασίες του συστήματος και να προσφέρει τη δυνατότητα στην τράπεζα να διαχειρίζεται πληροφορίες που αφορούν τους πελάτες της σε λιγότερο χρόνο και με λιγότερο κόστος.

6.2.1 Παράδειγμα

Όπως προέκυψε από την επιτυχή πιλοτική εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στην Γαλλική τράπεζα Crédit Mutuel Arkéa και σύμφωνα με τα λεγόμενα του Frédéric Laurent -επικεφαλή της

λειτουργίας της καινοτομίας και των δραστηριοτήτων της τράπεζας- «η τεχνολογία blockchain θα μπορούσε να ελέγχει κάθε έγγραφο από τη στιγμή που εισέρχεται στο υπάρχον σύστημα CRM». Αυτή η επιτυχής εισαγωγή κατέδειξε ότι η τράπεζα θα μπορούσε εύκολα να ενσωματώσει το blockchain με τα άλλα συστήματα. Το blockchain θα μπορούσε να παράσχει, για παράδειγμα, μια διαδρομή ελέγχου για κάθε έγγραφο στο υπάρχον σύστημα CRM της τράπεζας και να αρχίσει να παρακολουθεί κάθε έγγραφο μόλις το λάβει η τράπεζα. Κατά συνέπεια δημιουργούνται ευκαιρίες για την ύπαρξη αποδοτικότερης λειτουργίας μέσα στην τράπεζα.

6.3 Διαφάνεια του χρηματοοικονομικού τομέα

Μια ιδιωτική πλατφόρμα blockchain θα μπορούσε να προσφέρει διαφάνεια στον χρηματοπιστωτικό τομέα. Αρχικά στο δίκτυο θα ήταν ξεκάθαρο για ποιοι είναι οι κάτοχοι των δανείων. Επίσης οι ρυθμιστικές αρχές, οι επεξεργαστές πληρωμών και οι ελεγκτές θα μπορούν να έχουν πρόσβαση σε πραγματικό χρόνο στις συναλλαγές, καθιστώντας πολύ πιο εύκολο τον εντοπισμό τυχόν απόπειρα απάτης . Κατά αυτόν τον τρόπο μια πλατφόρμα βασισμένη στην τεχνολογία blockchain μετριάζει την απάτη δημιουργώντας ένα δίκτυο όπου μοιράζονται με ασφάλεια λεπτομέρειες σχετικά με τις συναλλαγές μεταξύ ιδρυμάτων σε πραγματικό χρόνο (Russell Bee, 2018).

6.3.1 Παράδειγμα

Για παράδειγμα είναι εκτίμηση πολλών ειδικών και αναλυτών ότι η κρίση του 2007 που κλόνισε το χρηματοπιστωτικό σύστημα θα μπορούσε να είχε αποφευχθεί αν ήταν διαθέσιμη και ευρέως διαδεδομένη η τεχνολογία blockchain. Πιο συγκεκριμένα, η κρίση του 2007 ουσιαστικά προήλθε από την ανεξέλεγκτη χορήγηση στεγαστικών δανείων από τις τράπεζες σε δανειολήπτες που υπό κανονικές συνθήκες δεν θα έπρεπε να δανείσουν, έχοντας συχνά ως εγγύηση τα ακίνητα της τότε ακμάζουσας αγοράς ακινήτων. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα περισσότεροι να δανείζονται, να υπάρχει μεγάλη ζήτηση στην αγορά ακινήτων γεγονός που από τη μία οδήγησε στη δημιουργία «φούσκας» ενώ από την άλλη ενθάρρυνε τις τράπεζες να δίνουν ακόμα περισσότερα δάνεια σε επίφοβους δανειολήπτες. Στη συνέχεια οι τράπεζες τιτλοποιούσαν αυτά τα δάνεια, δηλαδή τα ομαδοποιούσαν σε πακέτα, που εσφαλμένα είχαν υψηλή αξιολόγηση, και τα πουλάγανε σε ανυποψίαστους επενδυτές, προκειμένου να πάρουν άμεσα πίσω ρευστά και ένα μέρος των κερδών που χρησιμοποιήσουν και πάλι για τη δανειοδότηση επισφαλών πελατών. Όταν τελικά έγινε το αναπόφευκτο και οι επισφαλείς αυτοί πελάτες δεν μπορούσαν να αποπληρώσουν τα δάνεια τους, οι τράπεζες δέσμευαν τα ακίνητα τους τα οποία προσπαθούσαν να πωλήσουν για να πάρουν πίσω τα χρήματά τους. Αυτό όμως οδήγησε στον κατακερματισμό των τιμών στην αγορά ακινήτων με αποτέλεσμα να αυξηθούν δραματικά τα μη εξυπηρετούμενα δάνεια, άνθρωποι να μένουν άστεγοι, οι τράπεζες να έχουν χάσει ένα σημαντικό μέρος των κεφαλαίων τους και οι

επενδυτές να νιώθουν εξαπατημένοι έχοντας επίσης χάσει και αυτοί χρήματα. Η τεχνολογία blockchain θα μπορούσε να είχε φανεί χρήσιμη σε δύο περιπτώσεις. Πρώτων, θα είχε βοηθήσει τις τράπεζες να έχουν πιο ολοκληρωμένη εικόνα για την οικονομική κατάσταση κάθε πιθανού δανειολήπτη και έτσι να κάνουν πιο σωστή αξιολόγηση του πιθανού κινδύνου(credit risk) με το να έχουν ένα πλήρες προφίλ μέσω της τεχνολογίας και να μην βασίζονται σε έγγραφα που μπορούν να πλαστογραφηθούν /παραποιήσουν όπως τα στοιχεία που δηλώνει κάποιος στην εφορία ή συμβάσεις εργασίας. Επιπρόσθετα, μέσω της τεχνολογίας blockchain θα μπορούσε να είχε αποφευχθεί και το δεύτερο κομμάτι που οδήγησε στην κρίση, αυτό της εξαπάτησης των επενδυτών. Οι επενδυτές προτιμούσαν τα τιλοποιημένα πακέτα στεγαστικών δανείων και τα παράγωγα προϊόντα των δανείων αυτών θεωρώντας τα αξιόπιστα λόγω της ασφάλειας που έδινε η ύπαρξη ενός ακινήτου ως εγγύησης αλλά και δελεαζόμενοι από τις καλύτερες αποδόσεις που έκρυβαν από πίσω τους όμως επισφαλείς δανειολήπτες. Μέσω της τεχνολογίας blockchain θα υπήρχε περισσότερη διαφάνεια τόσο στη διαδικασία αξιολόγησης των πακέτων αυτών προκειμένου οι επενδυτές να είναι ενήμεροι για τον πιθανό κίνδυνο, όσο και από την άποψη της καλύτερης εποπτείας των τραπεζών καθώς οι ρυθμιστικές αρχές θα μπορούσαν να είχαν εντοπίσει νωρίτερα τη δημιουργία της κρίσης και να την αποτρέψουν πριν πάρει τις τεράστιες διαστάσεις που τελικά πήρε κλονίζοντας το παγκόσμιο χρηματοπιστωτικό σύστημα. Εν κατακλείδι, η τεχνολογία blockchain θα μπορούσε να είχε βοηθήσει στη διαφάνεια ενεργειών και συναλλαγών καθώς οι συναλλαγές που πραγματοποιούνται σε blockchain πλατφόρμες είναι αμετάβλητες - δεν μπορούν να τροποποιηθούν χωρίς άδεια από το δίκτυο. Αυτό σημαίνει ότι όλες οι δραστηριότητες που έχουν εκτελεστεί σε ένα περιουσιακό στοιχείο (asset) επαληθεύονται και δημιουργούν ένα ακριβές αρχείο για τη διαχείριση των περιουσιακών στοιχείων. Χρησιμοποιούν αυτά τα αρχεία για να αναλύσουν τις επιδόσεις, τους κινδύνους και να πάρουν στρατηγικές αποφάσεις σχετικά με τον εξοπλισμό τους ως μέρος των κύκλων σχεδιασμού τους. Αυτό επίσης κάνει την ανταλλαγή δεδομένων, όπως το ιστορικό στοιχείων ενεργητικού, σε πολλούς παρόχους και συνεργάτες, πιο ρευστό και ευέλικτο.

6.4 Ανάπτυξη στρατηγικών αειφορίας (Sustainability Strategies)

Στη σημερινή εποχή τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα όντας μέλος του κοινωνικοπολιτικού συστήματος προσπαθούν να αλλάξουν τη στρατηγική τους ώστε τα ιδρύματα να είναι περισσότερο λειτουργικά. Οι στρατηγικές εντοπίζονται τόσο στη μείωση του κόστους όσο και σε πολιτικές που μπορούν να βοηθήσουν τον περιβάλλον όπως για παράδειγμα είναι η μείωση του χαρτιού. Η τεχνολογία Blockchain μέσω της ψηφιακής φύσης που διαθέτει μπορεί να συμβάλει στην υιοθέτηση τέτοιου είδους στρατηγικών (Alexis R , etc, 2018).

6.4.1 Παράδειγμα

Η διεκπεραίωση των συναλλαγών μέσω τραπεζικών συστημάτων απαιτεί αρκετή εργασία από τους υπαλλήλους της τράπεζας προκειμένου να τηρηθούν όλες οι απαραίτητες διαδικασίες για την ολοκλήρωση της συναλλαγής. Με την χρήση των πλατφορμών που στηρίζονται σε τεχνολογία blockchain χρειάζεται λιγότερες ώρες εργασίας των υπαλλήλων για να υποστηρίξουν μια συναλλαγή, καθώς η ταυτοποίηση των συναλλαγών και οποιονδήποτε πληροφοριών μπορεί να πραγματοποιηθεί βασιζόμενοι στην τεχνολογία. Αυτό γίνεται γιατί διότι η τεχνολογία μπορεί να προσφέρει μια πλήρη εικόνα για τα άτομα τα οποία επιθυμούν να πραγματοποιήσουν μια συναλλαγή καθώς επίσης διατηρείται και η αντίστοιχη ιστορικότητα των συναλλαγών χωρίς να απαιτείται η εξακρίβωση από πλήθος υπαλλήλων. Κατά αυτόν τον συλλογισμό το πλήθος των εργαζομένων που ασχολούνται με τέτοιες διαδικασίες θα μπορούσε να περιοριστεί και να μειωθεί το κόστος που δαπανάται για τη μίσθωση υπαλλήλων με σχετικό αντικείμενο όπως προέκυψε και από σχετική αναφορά (UK Government Chief Scientific Adviser). Αυτό που συναντάται τώρα είναι ότι κάθε τράπεζα έχει κατασκευάσει ή αγοράσει τουλάχιστον ένα (συνήθως αρκετά) συστήματα για την παρακολούθηση και τη διαχείριση των κύκλων ζωής των οικονομικών τους συναλλαγών. Καθένα από αυτά τα συστήματα κοστίζει χρήματα για την οικοδόμηση και ακόμη περισσότερο για τη συντήρηση. Αυτά τα συστήματα πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους και να συγχρονίζονται, συνήθως μέσω μιας διαδικασίας γνωστής ως συμφωνία (reconciliation). Αυτό περιλαμβάνει ομάδες ανθρώπων σε κάθε τράπεζα που ελέγχουν με τους ομολόγους τους σε άλλες τράπεζες για να βεβαιωθούν ότι τα πάντα ταιριάζουν και να αντιμετωπίσουν τα προβλήματα όταν δεν το κάνουν. Επιπρόσθετα τέτοιου είδους διαδικασίες απαιτεί αρκετή κατανάλωση χαρτιού. Δεδομένου ότι η τραπεζικοί οργανισμοί είναι μέλος του ευρύτερου οικοσυστήματος η τεχνολογία blockchain μπορεί να βοηθήσει ώστε να πραγματοποιείται λιγότερη κατανάλωση χαρτιού μέσω της ψηφιοποίησης και αυτοματοποίησης των διαδικασιών που προσφέρει. Κατά αυτό τον τρόπο μπορούν να ενισχυθούν καινοτόμες στρατηγικές που αφορούν την αειφόρο ανάπτυξη ενός οργανισμού.

7 Απειλές από την εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στον χρηματοοικονομικό κλάδο

7.1 Διαφορετικό Νομοθετικό πλαίσιο της κάθε χώρας

Κάθε χώρα έχει το δικό της νομοθετικό πλαίσιο. Η εκάστοτε τεχνολογία που τίθεται προς εφαρμογή θα πρέπει να συμμορφώνεται με τους κανόνες που διέπουν την κάθε χώρα. Η τεχνολογία καταναμημένου καθολικού υπάρχει περίπτωση να περιλαμβάνει διάφορους υπολογιστές οι οποίοι βρίσκονται σε διαφορετικές χώρες (Michael Casey, Jonah Crane, 2018). Σύμφωνα με τον γενικό κανονισμό για την προστασία των δεδομένων (GDPR) υπάρχουν εκείνοι που ελέγχουν τα δεδομένα (controllers) αλλά κι εκείνοι που επεξεργάζονται τα δεδομένα (processors). Αρκετά συστήματα τα οποία χρησιμοποιούν την τεχνολογία καταναμημένου καθολικού προφανώς δεν υπάρχει κεντρική διαχείριση του συστήματος. Το σύστημα λειτουργεί από όλους τους χρήστες που το απαρτίζουν σε περιβάλλον ομότιμου δικτύου. Αυτό μπορεί να σημαίνει ότι κάθε συμμετέχων σε πλατφόρμες διανεμημένου καθολικού διαδραματίζει δύο ρόλους. Ο ένας είναι ως ελεγκτής δεδομένων για τον εαυτό του (controller) και ο δεύτερος είναι η επεξεργασία των δεδομένων για λογαριασμό τρίτων (processor). Ενδεχομένως δεν είναι άμεσα σαφές τους κανόνες ποιας χώρας θα πρέπει να ακολουθεί. Από τις 25 Μαΐου 2018, σύμφωνα και με μία σχετική ανάλυση (Winston Maxwell, John Salmon, “A guide to blockchain and data protection”) η εφαρμογή των ευρωπαϊκών κανόνων προστασίας της ιδιωτικής ζωής αφορούν τους ελεγκτές των δεδομένων (controllers) οι οποίοι δεν ανήκουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση αλλά προσφέρουν αγαθά και υπηρεσίες στα δεδομένα υποκείμενα (to data subjects) στην ΕΕ (αμειβόμενα και μη καταβληθέντα). Επίσης, αφορά την παρακολούθηση της συμπεριφοράς τους στο μέτρο του δυνατού αν η δραστηριοποίηση λαμβάνει χώρα εντός της ΕΕ. Το εφαρμοστέο δίκαιο και η δικαιοδοσία είναι περίπλοκες από το γεγονός ότι ένα ενιαίο σύστημα blockchain μπορεί να περιλαμβάνει πολλούς ελεγκτές δεδομένων (controllers) που βρίσκονται σε όλο τον κόσμο, μερικοί από τους οποίους δεν έχουν κέντρο δραστηριότητας στην Ευρώπη και δεν απευθύνονται σε Ευρωπαίους πολίτες. Επομένως, οι εκάστοτε χρηματοοικονομικοί οργανισμοί πρέπει να επιλέξουν τις κατάλληλες εφαρμογές της τεχνολογίας καταναμημένου καθολικού ώστε να προστατεύουν και να σέβονται τα δεδομένα των πελατών τους και να μη βρεθούν ενώπιον του νόμου.

7.1.1 Παράδειγμα

Χώρες όπως η Αμερική όπου το χρηματοοικονομικό σύστημα έχει αυστηρότερους κανόνες οι οποίοι έχουν οριστεί από τις ρυθμιστικές αρχές, όπως για παράδειγμα κανόνες που αφορούν το ξέπλυμα χρήματος δε θα θέλουν να συνεργαστούν με χώρες όπου οι κανόνες είναι πιο χαλαροί. Μπορεί για μια τράπεζα στην Αμερική να είναι πιο συμφέρον να χρησιμοποιήσει την τεχνολογία

blockchain τόσο από άποψη κόστους όσο και για τη διεύρυνση του πελατολογίου της, όμως να μην προβεί σε χρήση στις τεχνολογίες διότι ενδεχομένως να παραβιάσει κανόνες της κεντρικής τράπεζας.

7.2 Ασφάλεια συστήματος

Αν και η τεχνολογία blockchain στηρίζεται σε πρωτόκολλα ασφαλείας και πολλές φορές οι πλατφόρμες χαρακτηρίζονται ως απροσπέλαστες (immutable) υποστηρίζεται η άποψη ότι δεδομένου ότι η επιστήμη της πληροφορικής αναπτύσσεται και εξελίσσεται συνεχώς, αν φτάσουμε στο σημείο να έχουμε κβαντικούς υπολογιστές οι οποίοι θα έχουν μεγάλη υπολογιστική ισχύ, τέτοιες πλατφόρμες θα είναι εύκολα προσπελάσιμες και μπορεί να παραβιαστεί η ασφάλεια που προσφέρουν

7.2.1 Παράδειγμα

Δεδομένου ότι για την επαλήθευση των συναλλαγών σε ένα δίκτυο blockchain αρκεί το 51% των χρηστών να επικυρώσουν την ορθότητα της συναλλαγής σημαίνει ότι αν κάποιος κατέχει έστω και το 51% των κόμβων τότε έχει τον πλήρη έλεγχο του δικτύου (Mike Orcutt). Ένα τέτοιου είδους σενάριο αν γίνει πραγματικότητα τότε ουσιαστικά μιλάμε για κατάρρευση του συστήματος.

7.3 Εξάλειψη της ύπαρξης των τραπεζικών οργανισμών

Οι τράπεζες στη σημερινή εποχή αποτελούν τον ενδιάμεσο κρίκο για να πραγματοποιηθεί οποιαδήποτε χρηματοοικονομική συναλλαγή. Στην περίπτωση της δημόσιας πλατφόρμας blockchain δεν υπάρχει κάποια κεντρική αρχή η οποία να ελέγχει και να επικυρώνει την ορθότητα των συναλλαγών. Η επιβεβαίωση των συναλλαγών πραγματοποιείται από το σύνολο των κόμβων (nodes) που συμμετέχουν στο δίκτυο. Συγκεκριμένα, αρκεί το 51% των κόμβων για να επικυρώσουν την ορθότητα μιας συναλλαγής. Με αυτή την έννοια σε περίπτωση που οι δημόσιες πλατφόρμες Blockchain ξεπεράσουν τα προβλήματα τους τότε οι τραπεζικοί οργανισμοί δεν συμμετέχουν στη διαδικασία των συναλλαγών και έτσι περιορίζεται ο ρόλος της ύπαρξης τους.

7.3.1 Παράδειγμα

Όπως αναφέρεται αναλυτικά στην επίσημη ιστοσελίδα του bitcoin (Bitcoin.org) το κρυπτονομίσμα του bitcoin δε χρειάζεται κάποια τράπεζα για να γίνει η συναλλαγή, αρκεί οι συναλλασσόμενοι να έχουν το ηλεκτρονικό πορτοφόλι (Bitcoin wallet). Το Bitcoin πορτοφόλι εγκαθίστανται στον υπολογιστή ή στο κινητό και δημιουργεί μία πρώτη διεύθυνση Bitcoin. Το Bitcoin στηρίζεται στην τεχνολογία blockchain όπου όλες οι επιβεβαιωμένες συναλλαγές συμπεριλαμβάνονται στην αλυσίδα συναλλαγών. Αυτό επιτρέπει στα Bitcoin πορτοφόλια να υπολογίζουν πόσο είναι το υπόλοιπο που έχει κάποιος διαθέσιμο για να ξοδέψει ώστε νέες συναλλαγές να μπορούν να πιστοποιηθούν εξασφαλίζοντας έτσι ότι η συναλλαγή έγινε από τον

αγοραστή. Η ακεραιότητα και η χρονολογική σειρά των συναλλαγών διασφαλίζονται από κρυπτογραφικούς αλγορίθμους. Μια συναλλαγή είναι ουσιαστικά μια μεταφορά αξίας μεταξύ των Bitcoin πορτοφολιών. Τα πορτοφόλια Bitcoin κρατούν ένα ιδιωτικό κλειδί το οποίο χρησιμοποιείται για να πραγματοποιηθεί μία συναλλαγή, παρέχοντας μία μαθηματική απόδειξη ότι η συναλλαγή έχει προέλθει όντως από τον ιδιοκτήτη του πορτοφολιού. Η όταν εισάγεται το κλειδί όλο το δίκτυο του bitcoin μπορεί να δει ότι η υπογραφή ταιριάζει με τα bitcoins που έχουν δαπανηθεί.

8 Τρέχουσα κατάσταση

Στο παρόν κεφάλαιο θα αναλυθεί η τρέχουσα κατάσταση της τεχνολογίας. Εν έτη 2019 οι τραπεζικοί οργανισμοί προσπαθούν να εντάξουν την τεχνολογία blockchain και γενικότερα την τεχνολογία διανεμημένου καθολικού (Chibuzor Udokwu, Aleksandr Kormiltsyn , 2018). Γίνονται έρευνες και γενικότερα αναπτύσσονται εφαρμογές που στηρίζονται στην τεχνολογία blockchain και στην ευρύτερη τεχνολογία κατανεμημένου καθολικού από εταιρίες οι οποίες ειδικεύονται στην τεχνολογία(Infosys Consulting).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, στον τομέα της χρηματοδότησης του εμπορίου (trade finance) έχουν γίνει σημαντικά βήματα και πλέον υπάρχουν πλατφόρμες όπως η We.Trade που διευκολύνουν τις εμπορικές συναλλαγές μεταξύ εταιριών ακόμα κι αν δραστηριοποιούνται σε διαφορετικές χώρες. Επίσης, σημαντική είναι η εξέλιξη και στον τομέα της ταυτοποίησης των πελατών.

8.1 Διασυνοριακές συναλλαγές

Η εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στις διασυνοριακές συναλλαγές είναι πλέον πραγματικότητα όπως αποδεικνύεται και από σχετική δημοσίευση που είχε πραγματοποιήσει η τράπεζα Santander στις 12 Απριλίου 2018. Η τράπεζα Santander με έδρα την Ισπανία παρέχει την υπηρεσία “One pay FX” από τις 12 Απριλίου 2018. Η συγκεκριμένη υπηρεσία δίνει τη δυνατότητα στους πελάτες της να εκτελέσουν διασυνοριακές μεταφορές χρημάτων την ίδια ή την επόμενη μέρα. Η Ana Botín, εκτελεστικός πρόεδρος της τράπεζας Santander, αναφέρει: «*To One Pay FX χρησιμοποιεί τεχνολογία βασισμένη στο blockchain για να παρέχει έναν γρήγορο, απλό και ασφαλή τρόπο μεταφοράς χρημάτων σε διεθνές επίπεδο – προσφέροντας αξία, διαφάνεια και την εμπιστοσύνη καθώς και την εξυπηρέτηση που περιμένουν οι πελάτες σε μια τράπεζα σαν την Santander*». (“ *One Pay FX uses blockchain-based technology to provide a fast, simple and secure way to transfer money internationally - offering value, transparency, and the trust and service customers expect from a bank like Santander.*”). Στις 13 Φεβρουαρίου 2019 όπως ανακοίνωσε η IBM σύναψε πενταετή συμφωνία με την τράπεζα Santander ώστε να ενισχύσει την ψηφιακή μεταμόρφωση της (digital transformation) .

8.2 Ψηφιακό νόμισμα

Επίσης, σημαντικές έρευνες γίνονται στο πως μπορεί να αναπτυχθούν κρυπτονομίσματα ή ψηφιακά νομίσματα τα οποία να αντιπροσωπεύουν τα συμβατικά νομίσματα αλλά να χρησιμοποιούνται για την ταχύτερη εξυπηρέτηση των συναλλαγών. Η J.P Morgan ανακοίνωσε στις 14 Φεβρουαρίου 2019 ότι είναι η πρώτη τράπεζα των ΗΠΑ που δημιούργησε και δοκίμασε με επιτυχία ένα ψηφιακό νόμισμα που αντιπροσωπεύει ένα συμβατικό. Το «JPM Coin» είναι ένα ψηφιακό νόμισμα που έχει σχεδιαστεί για να πραγματοποιεί στιγμιαίες πληρωμές χρησιμοποιώντας τεχνολογία blockchain. Η ανταλλαγή αξίας, όπως τα χρήματα, μεταξύ διαφορετικών μερών χρησιμοποιώντας την τεχνολογία blockchain απαιτεί ένα ψηφιακό νόμισμα,

για αυτό το λόγο δημιουργήθηκε το «JPM Coin». Όταν ένας πελάτης στέλνει χρήματα σε άλλο μέσω πλατφόρμας που χρησιμοποιεί τεχνολογία blockchain, τα νομίσματα JPM μεταφέρονται και εξαργγυώνονται άμεσα για την ισοδύναμη ποσότητα δολαρίων ΗΠΑ, μειώνοντας τον τυπικό χρόνο διακανονισμού.

8.3 Καινοτόμες εφαρμογές

Επιπρόσθετα, γίνεται συνεχής έρευνα για διάφορες καινοτόμες εφαρμογές που μπορεί να έχει η τεχνολογία στον χρηματοοικονομικό τομέα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η τράπεζα της Αμερικής (The Bank of America), η οποία έχει στην κατοχή της πάνω από 50 πατέντες που αφορούν την τεχνολογία blockchain. Στις 26 Δεκεμβρίου 2018 η τράπεζα της Αμερικής υπέβαλε δίπλωμα ευρεσιτεχνίας στο γραφείο διπλωμάτων των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής (USPTO) το οποίο αφορά την ανάπτυξη αυτόματων μηχανημάτων αναλήψεων (ATM) τα οποία θα στηρίζονται στην τεχνολογία blockchain. Σύμφωνα με το δίπλωμα ευρεσιτεχνίας που κατέθεσε μπορεί να χρησιμοποιήσει την τεχνολογία blockchain για την επαλήθευση και την παρακολούθηση των συναλλασσόμενων χρημάτων ώστε να βελτιωθεί η απόδοση των ATM .

9 Μελλοντικές Τάσεις

9.1 Αγοραπωλησία ομολόγων

Οι μελλοντικές τάσεις της τεχνολογίας blockchain αρχικά επικεντρώνεται σε τομείς που αφορούν την αγοραπωλησία ομολόγων. Αναφορικά με την αγοραπωλησία ομολόγων ο τρόπος με τον οποίο γίνεται τώρα είναι χρονοβόρος και στηρίζεται αρκετά σε γραφειοκρατικές διαδικασίες. Μελλοντικά προβλέπεται να αποφευχθεί η γραφειοκρατική διαδικασία πώλησης ομολόγων -η οποία δεν έχει αλλάξει σε βάθος δεκαετιών- και να στραφούν στην ταχύτητα και το χαμηλό κόστος που προσφέρει ο αυτοματισμός. Συγκεκριμένα, ήδη έχουν αρχίσει πιλοτικές εφαρμογές όπως για παράδειγμα αυτή της τράπεζας της Κοινοπολιτείας της Αυστραλίας (Commonwealth Bank of Australia) η οποία ήταν η διαχειρίστρια της συμφωνίας του πρώτου ομολόγου το οποίο δημιουργήθηκε και διαχειρίστηκε χρησιμοποιώντας την τεχνολογία blockchain. Το ομόλογο ονομάστηκε “Bondi”. Όπως αναφέρεται και σε σχετικό άρθρο του ειδησεογραφικού πρακτορείου Reuters (Pauline Duran, Alun John, 2018) η παγκόσμια τράπεζα έχει τιμολογήσει το πρώτο δημόσιο ομόλογο (\$73.16 εκατομμύρια) σε παγκόσμιο επίπεδο το οποίο δημιουργήθηκε αποκλειστικά με τη χρήση της τεχνολογίας blockchain.

9.2 Blockchain 4.0

Εκτός από την ανάπτυξη τέτοιους είδους εφαρμογών και δεδομένου ότι η τεχνολογία Blockchain βρίσκει όλο και περισσότερους αποδέκτες, στο μέλλον προβλέπεται να χρησιμοποιούμε «την έκδοση» της πλατφόρμας Blockchain 4.0 όπου τότε οι πλατφόρμες blockchain θα έχουν ξεπεράσει τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν. Όμως πλέον εφαρμογές που στηρίζονται στην τεχνολογία blockchain 3.0 είναι εκείνες που θέλουν να κατέχουν μία θέση στο μέλλον. Τέτοιου είδους εταιρίες πειραματίζονται με την τεχνολογία blockchain και προσπαθούν να εντάξουν και άλλου είδους τεχνολογίες που σχετίζονται με τα ακυκλικά γραφήματα ώστε να ξεπεραστούν οι δυσκολίες που παρουσιάστηκαν στις πλατφόρμες Blockchain 1.0 και Blockchain 2.0. Ενδεικτικά οι παρακάτω εταιρίες ήδη ερευνούν πως μπορεί η τεχνολογία blockchain να συνδυαστεί με άλλες τεχνολογίες και διαφορετικές μεθόδους ώστε να επιτευχθεί ευρεία η χρήση τους (Jakob Ackermann, Maximilian Meier, 2018).

9.2.1 IOTA

Η IOTA στηρίζεται στην ανάπτυξη ενός δικτύου πλέγματος (mesh-network) το οποίο ονομάζεται «Tangle» και βασίζεται στο ακυκλικό γράφημα (Directed Acyclic Graph - DAG). Συγκρίνοντας το πρωτόκολλο



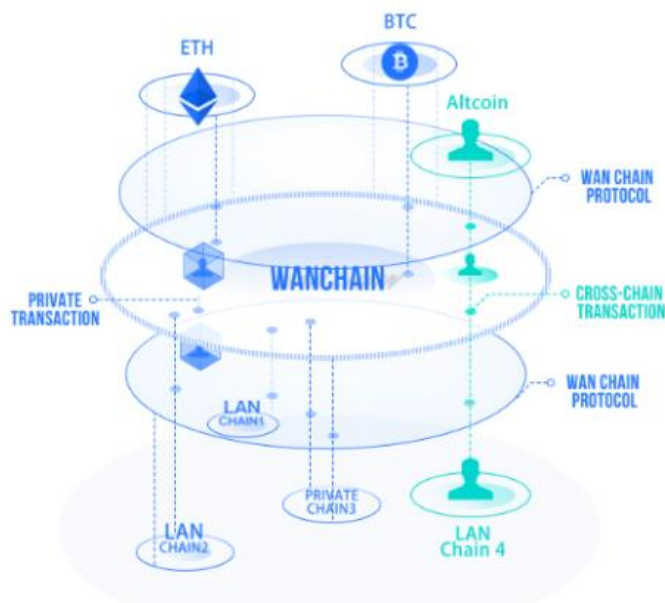
Εικόνα 11 iota log Πηγή www.ioata.org

Tangle και την τεχνολογία blockchain προκύπτουν τα ακόλουθα:

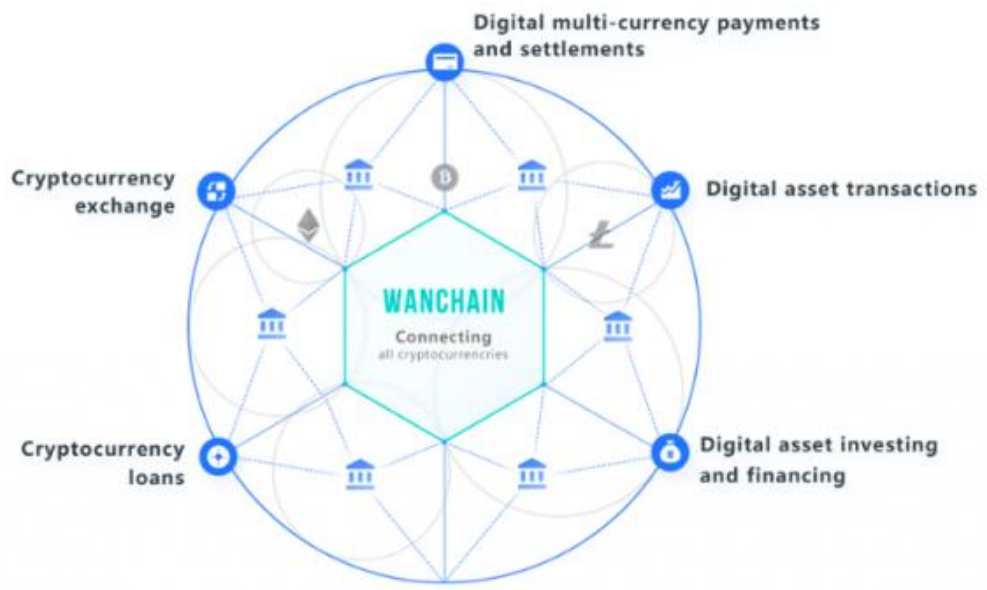
Ως προς τη δομή: η τεχνολογία Blockchain αποτελείται από μία αλυσίδα από συστοιχίες δεδομένων πολυάριθμους κλώνους που συνδέουν μεταξύ του λεγόμενους κόμβους (κάθε κόμβος εκπροσωπεί μια συναλλαγή) , είναι κατασκευασμένο από μια ομάδα κόμβων δεδομένων που ρέουν σε μία μόνο κατεύθυνση. Και, ενώ η μπλοκ αλυσίδα μπορεί να βρεθεί τεχνικά πίσω από τον εαυτό της με κυκλικό τρόπο, το μπέρδεμα μπορεί να κινηθεί μόνο προς μία κατεύθυνση, χωρίς να διπλασιάσει ποτέ ξανά. Αυτό επιτρέπει την ταχύτερη μεταφορά δεδομένων

Ως προς την ασφάλεια: η τεχνολογία Blockchain θεωρείται ότι έχει υψηλότερο επίπεδο ασφάλειας, λόγω του τρόπου με τον οποίο δημιουργείται το κάθε block , ο οποίος περιλαμβάνει τη λύση ενός μαθηματικού προβλήματος και την επαλήθευση μέσω της ομαδικής συναίνεσης. Το Tangle απαιτεί μόνο μια συσκευή να επικυρώνει δύο προηγούμενες συναλλαγές προτού να μπορέσει να ολοκληρώσει μία από τις δικές της και έτσι να δημιουργήσει έναν κόμβο δεδομένων.

Wanchain: Το Wanchain στηρίζεται στην τεχνολογία του διανεμημένου καθολικού. Στόχος του είναι η ανοικοδόμηση των χρηματοπιστωτικών υποδομών μέσω της διασύνδεσης διαφορετικών δικτύων blockchain. Υποστηρίζει συναλλαγές διασταυρούμενης αλυσίδας (cross-chain) όπου καταγράφονται ενδοεταιρικές συναλλαγές (intra-chain transactions).



Όπως παρουσιάζεται και στην ιστοσελίδα της Wanchain οι εφαρμογές που παρέχει επικεντρώνονται στις ανταλλαγές κρυπτονομισμάτων (cryptocurrency exchange), τις ψηφιακές πληρωμές πολλαπλών εντολών και διακανονισμών (digital multi-currency payments and settlements), τις συναλλαγές ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων (Digital asset transactions), Ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία που επενδύσεων και χρηματοδοτήσεων (Digital assets investing and financing), δάνεια σε κρυπτονομίσματα (cryptocurrency loans).



10 Συμπεράσματα και προτάσεις

Εν κατακλείδι, συμπεραίνουμε ότι η τεχνολογία blockchain και γενικότερα η τεχνολογία διανεμημένου καθολικού έχει υπαρκτό μέλλον στον χρηματοοικονομικό τομέα. Από τα κύρια πλεονεκτήματα της χρήσης της τεχνολογίας στον χρηματοοικονομικό τομέα είναι η μείωση του κόστους και το καλύτερο επίπεδο υπηρεσιών προς τους πελάτες, γεγονός που θα βοηθήσει στην εξάπλωση της τεχνολογίας με ταχύτερους ρυθμούς. Οι υπηρεσίες αυτές επικεντρώνονται στις διασυννοριακές συναλλαγές και τη χρηματοδότηση του εμπορίου. Επίσης, η τεχνολογία blockchain έχει τις δυνατότητες να βελτιώσει τις υπάρχουσες δομές μέσα σε μία τράπεζα. Δεδομένου ότι η τεχνολογία blockchain προσφέρει πλήρη εικόνα στο «ποιος κατέχει τι», γραφειοκρατικές και λογιστικές διαδικασίες στο μέλλον μπορούν να αντικατασταθούν στον επιτρεπτό βαθμό από την τεχνολογία. Ωστόσο, χρειάζεται προσοχή καθώς ενδεχομένως να υπάρχουν αντιδράσεις για τη μείωση των θέσεων εργασίας και λάθη που μπορεί να προκύψουν από την υπερβολική αυτοματοποίηση. Παρόλα αυτά, υπάρχουν ορισμένα θέματα που θα πρέπει να βρουν λύση όπως η ρύθμιση του νομοθετικού πλαισίου κάτω από το οποίο μπορούν να λειτουργούν οι πλατφόρμες.

Αναφορικά με τον τύπο την πλατφόρμας (ιδιωτική ή δημόσια), αν και η τεχνολογία blockchain αρχικά αναφερόταν σε ένα δημόσιο δίκτυο, πλέον οι τράπεζες στην προσπάθειά τους να επωφεληθούν από τα θετικά στοιχεία της τεχνολογίας θα προσπαθήσουν να την εντάξουν. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί στηριζόμενοι στις ιδιωτικές πλατφόρμες blockchain και όχι τόσο στις δημόσιες ώστε να είναι περισσότερο ελεγχόμενες. Αναφορικά με τις δημόσιες πλατφόρμες blockchain δεδομένου ότι το 20% του πληθυσμού δεν έχει τραπεζικό λογαριασμό είναι πιθανό να δούμε πλατφόρμες που να απευθύνονται σε αυτούς τους ανθρώπους (target group). Επιπρόσθετα, επειδή γίνεται προσπάθεια η τεχνολογία blockchain και γενικότερα η τεχνολογία διανεμημένου καθολικού να αξιοποιηθεί από δημόσιους φορείς μπορούμε να πούμε ότι αν φτάσουμε στο σημείο οι δημόσιοι φορείς να λειτουργούν με βάση αυτή την τεχνολογία τότε η αξία της τεχνολογίας θα είναι περισσότερο εμφανής. Ήδη το ευρωπαϊκό κοινοβούλιο έχει ψηφίσει σχετικά και προωθεί την έρευνα και την ανάπτυξη της τεχνολογίας σε διάφορους τομείς. Σε δεύτερη φάση, δεδομένου ότι η έρευνα έχει εντοπιστεί στην βελτίωση της υπάρχουσας τεχνολογίας ενδεχομένως να δούμε εφαρμογές οι οποίες να μη στηρίζονται εξολοκλήρου στην τεχνολογία blockchain αλλά να χρησιμοποιούνται κι άλλες τεχνικές ώστε να λυθούν προβλήματα που αφορούν το πλήθος των συμμετεχόντων σε ένα δίκτυο που υποστηρίζεται από την τεχνολογία blockchain, την ταχύτητα των συναλλαγών και την ασφάλεια του συστήματος.

Μελλοντικά, θα μπορούσε περαιτέρω να αναλυθεί η κοινωνικοπολιτική επίπτωση της τεχνολογίας blockchain όχι τόσο του ιδιωτικού δικτύου της πλατφόρμας αλλά του δημόσιου δικτύου. Η υιοθέτηση ενός δημόσιου δικτύου ουσιαστικά αλλάζει το χρηματοπιστωτικό τομέα όπως το γνωρίζουμε μέχρι σήμερα. Ένα τέτοιο σύστημα προάγει την ύπαρξη μιας πλατφόρμας

χωρίς μεσάζοντες και τραπεζικά ιδρύματα όπου ο ίδιος ο χρήστης έχει την ευθύνη των συναλλαγών του. Κατά τη γνώμη μου, με βάση την υπάρχουσα κατάσταση της τεχνολογίας και δεδομένου ότι το νομικό πλαίσιο που διέπει την τεχνολογία δεν έχει πλήρως αναπτυχθεί, κάτι τέτοιο φαντάζει αδύνατο στο άμεσο μέλλον. Οι τράπεζες και διάφορα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα δε θα θέλουν να παραχωρήσουν τον έλεγχο του χρηματοπιστωτικού συστήματος μέσω μίας δημόσιας πλατφόρμας Blockchain, καθώς αυτό θα ήταν ενάντια στα συμφέροντα τους αφού πολλοί χρήστες θα τους παρακάμπτανε οδηγώντας έτσι στην εξαφάνισή τους. Από την άλλη, όπως έχουμε δει και με το διαδίκτυο οι χρήστες προτιμούν να μην υπάρχουν μονοπώλια και πολλοί κανονισμοί σε καινούργιες τεχνολογίες. Μια δημόσια πλατφόρμα Blockchain θα αναπτύσσεται από πολλούς χρήστες ταυτόχρονα ενώ μια ιδιωτική πλατφόρμα μπορεί να έχει τη στήριξη ενός μεγάλου ιδρύματος, αλλά αυτό δε σημαίνει ότι θα αναπτυχθεί πιο γρήγορα. Επομένως, προβλέπεται μια σύγκρουση δυνάμεων για το αν θα υπερισχύσουν δημόσιες ή ιδιωτικές πλατφόρμες. Είναι πιθανόν να υπάρχουν και οι δύο παράλληλα όμως ακόμα πιο πιθανό είναι να ψηφιστούν κανόνες και περιορισμοί από κρατικούς φορείς και να υπερισχύσουν οι ιδιωτικές πλατφόρμες Blockchain.

Βιβλιογραφία

Accenture Consulting,(2017): Banking on Blockchain: A Value Analysis for Investment Banks- Technical Report , Retrieved from : https://www.accenture.com/t20171108T095421Z_w_/ph-en/_acnmedia/Accenture/ConversionAssets/DotCom/Documents/Global/PDF/Consulting/Accenture-Banking-on-Blockchain.pdf , Accessed on: 3 October 2018.

Jerry Brito, Andrea Castillo, (2013): A Primer for Policy Makers , Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/269707314_Bitcoin_A_Primer_for_Policymakers, Accessed on : 5 November 2018.

Thomson Reuters,(2018)Blockchain Technology and Regulatory Investigations,,(November 2018)BLOCKCHAIN INNOVATION - A PATENT ANALYTICS REPORT ,Prepared by IP Australia,Retrievedfrom:<https://www.acs.org.au/content/dam/acs/acs-publications/ACS%20Blockchain%20Report.pdf> , Accessed on 10 October 2018.

Alexis R. Rocamora,Aryanie Amellina (2018) Blockchain Applications and the Sustainable Development Goals - Analysis of blockchain technology’s potential in creating a sustainable future. DOI: 10.13140/RG.2.2.15469.03044

Barkey’s News: How Blockchain is transforming trade finance (2016)
Retrieved from: <https://home.barclays/news/2016/11/how-blockchain-is-transforming-trade-finance/> Accessed on: 2 November 2018

Barry Hockfelder, (2018) HSBC, Cargill successfully complete blockchain trade-finance transaction,SUPPLYCHAINDIVE.
Retrievedfrom:<https://www.supplychaindive.com/news/hsbc-cargill-blockchain-pilot/523554/>
Accessed on: 3 November 2018

Blockchain- The new technology to trust.
Retrieved from: <https://www.goldmansachs.com/insights/pages/blockchain/>.
Accessed on 12 January 2019.

Brant Carson, Giulio Romanelli, Patricia Walsh, and Askhat Zhumaev,(June 2018), “Blockchain beyond the hype: What is the strategic business value?, Report by McKinsey
Retrieved from: <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/blockchain-beyond-the-hype-what-is-the-strategic-business-value>

Accessed on: 25 November 2018.

Chibuzor Udokwu, Aleksandr Kormiltsyn, Kondwani Thangalimodzi, Alex Nort, (November, 2018): The State of the Art for Blockchain-Enabled Smart-Contract Applications in the Organization, Department of Software Science Tallinn University of Technology, Tallinn, Estonia

DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGY AND BANK GUARANTEES FOR COMMERCIAL PROPERTY LEASING (2017). Retrieved from: https://www.ibm.com/industries/au-en/banking/downloads/Whitepaper-Bank_Guara.pdf

Accessed on: 17 November 2018

EYGM Limited ,(2017): Blockchain innovation in wealth and asset management Benefits and key challenges to adopting this technology. Retrieved from: [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Blockchain_in_wealth_and_asset_management/\\$FILE/ey-blockchain-innovation-wealth-asset-management.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Blockchain_in_wealth_and_asset_management/$FILE/ey-blockchain-innovation-wealth-asset-management.pdf) Accessed on: 4 October 2018.

Hogan Lovells: A guide to blockchain and data protection September 2017 .Retrieved from: https://www.hlengage.com/_uploads/downloads/5425GuidetoblockchainV9FORWEB.pdf, Accessed on: 18 October 2018.

How might we use blockchains outside cryptocurrencies? May 21, 2015

Retrieved from: <https://www.jenitennison.com/2015/05/21/blockchain.html> Accessed on: 15 October 2018

IBM Corporation ,(2018) : "Blockchain reinvents the consumer experience Building better supply chains and customer relationships" Accessed by: <https://www.ibm.com/downloads/cas/REGBVG7J>

IBM Corporation ,(2018) : "Programmable money: Will central banks take the lead? " Retrieved from : <https://www.ibm.com/downloads/cas/WVJNWYO4> Accessed on 18 December 2018.

Infosys Consulting, (August 2016): Blockchain Technology and the Financial Services Market
JaeShup Oh, Ilho Shong, (2017) A case study on business model innovations using Blockchain: focusing on financial institutions", Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship, Vol. 11 Issue: 3, pp.335-344, <https://doi.org/10.1108/APJIE-12-2017-038>

JOSEP GRAU MIRÓ ,(2016)Strategic innovation in financial sector: Blockchain and the case of Spanish banks. Retrieved from: <https://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:943967/FULLTEXT01.pdf> , Accessed on : 15 November 2018.

Juho Kurki , BLOCKCHAINS AND DISTRIBUTED LEDGERS IN FINANCIAL WORLD – OPPORTUNITY OR THREAT TO BANKS? Retrieved from: <https://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/24336/Kurki.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Accessed on: 5 September 2018.

Luisanna Cocco , Andrea Pinna ,and Michele Marchesi, Banking on Blockchain: Costs Savings Thanks to the Blockchain Technology.
Retrieved from: <https://www.semanticscholar.org/paper/Banking-on-Blockchain%3A-Costs-Savings-Thanks-to-the-Cocco-Pinna/f322b14e92abcb30795b9a1c21175077066ff54e> Accessed on: 15 February 2019.

McKinsey partners Brant Carson and Matt Higginson speak with Simon London ,(September 2018)Blockchain explained: What it is and isn't, and why it matters .Retrieved from: <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/blockchain-explained-what-it-is-and-isnt-and-why-it-matters> Accessed on : 30 January 2019.

Michael Casey, Jonah Crane, Gary Gensler, Simon Johnson and Neha Narula,(2008)The Impact of Blockchain Technology on Finance: A Catalyst for Change,ICMB INTERNATIONAL CENTER FOR MONETARY AND BANKING STUDIES. Retrieved from: <https://voxeu.org/content/impact-blockchain-technology-finance-catalyst-change> Accessed on 20 February 2019.

Melanie Swan, Primavera de Filippi, (October 2017), Toward a Philosophy of Blockchain: A symposium, DOI: 10.1111/meta.12270

Mike Orcutt (2018): How secure is Blockchain really?, MIT technology Review, Retrieved from: <https://www.technologyreview.com/s/610836/how-secure-is-blockchain-really/> Accessed on 4 September 2018.

Mizuho Financial Group, Inc. Mizuho Bank, Ltd. Marubeni Corporation Sampo Japan Nipponkoa Insurance Inc. Conclusion of trade transaction using blockchain and distributed ledger technology (2017)
Retrieved from: https://www.mizuhobank.com/company/release/pdf/20170707release_eng.pdf

Accessed on : 5 January 2019

Distributed Ledger Technology: beyond block chain,A report by the UK Government Chief Scientific Adviser.

Retrieved from:

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf . Accessed on 5 December 2018.

Norbloc, (December 2018): "Revolutionizing the KYC process" Retrieved from:

<https://www.enterprisegreece.gov.gr/images/public/pdf-files/imerologio/norbloc.pdf>

Paris Europlace ,(etos): IMPACTS OF DISTRIBUTED LEDGERS AND BLOCKCHAIN TECHNOLOGY ON MARKET ACTIVITIES. Retrieved from: https://www.finyear.com/Paris-EUROPLACE-impacts-of-distributed-ledgers-and-blockchain-technology-on-market-activities_a39449.html Accessed on: 10 January 2019.

Paul Dughi, (February 2018), A simple explanation of how Blockchain works,Mission.org, Retrieved from : <https://medium.com/the-mission/a-simple-explanation-on-how-blockchain-works-e52f75da6e9a> , Accessed on : 19 December 2018.

Pauline Duran,Alun John (2018): World Bank launches world-first blockchain bond, Reuters Retrieved by: <https://www.reuters.com/article/us-worldbank-cba-blockchain/world-bank-launches-world-first-blockchain-bond-idUSKCN1L80DP> Accessed on_ : 5 December 2018.

Pete Rizzo (2016): Barclays Completes Blockchain in Trade Finance Transaction, Coindesk Retrieved from: <https://www.coindesk.com/barclays-completes-blockchain-trade-finance-transaction> Accessed on: 10 February 2019.

PwC's Global Blockchain Survey, (2018): Blockchain is here. What's your next move?

Retrieved from: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/blockchain/blockchain-in-business.html>

Accessed on : 10 February 2019.

R3,Case Study: How R3 is working with CryptoBLK, HSBC and other banks and corporates to revolutionize and revitalize trade finance letters of credit, using the power of the Corda blockchain platform. Retrieved from:

https://www.r3.com/wp-content/uploads/2019/01/CryptoBLK_CS_Jan2019.pdf Accessed on:

10 December 2018.

Russell Bee,(September 2018): 3 ways blockchain will enhance your asset management efforts,IBM. Retrieved from: <https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/iot-blockchain-enhances-asset-management/> Accessed on: 7 December 2018.

Satoshi Nakamoto, 2008 , Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Retrieved from: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> , Accessed on 10 September 2018.

Stuart Haber stuart, W. Scott Stornetta, 1991 How to Time-Stamp a Digital Document,Appeared with minor editorial changes, in Journal of Cryptology, Vol. 3, No. 2, pp. 99-111. Retrieved from https://www.anf.es/pdf/Haber_Stornetta.pdf , Accessed on: 23 November 2018.

Tanya Andreasyan (2016): NAB completes successful international money transfer using blockchain, FINTECH FUTURES, Retrieved by: <https://www.bankingtech.com/2016/09/nab-completes-successful-international-money-transfer-using-blockchain/>
Accessed on: 30 November 2018.

Ye Guo, Liang Liang,(2016) Financial Innovation, DOI 10.1186/s40854-016-0034-9

World Economic Forum (2017): How blockchain can restore trust in trade? Retrieved from: <https://www.weforum.org/agenda/2017/02/blockchain-trade-trust-transparency> Accessed on: 20 February 2019.

Santander,2018, press Release: Santander launches the first blockchain-based international money transfer service across four countries

Retrieved from:

https://www.santander.com/cs/cs/Satellite/CFWCSancomQP01/en_GB/pdf/Santander_launches_the_first_blockchain-based_international_money_transfer_service_across_4_countries_2_12042018.pdf Accessed on: 19 November 2018.

