



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ

Διπλωματική Εργασία

Η Εφαρμογή Της Τεχνολογίας Blockchain Στην Λογιστική

Του

Μισχόπουλου Δημήτρη

Επιβλέπων Καθηγητής: Λαδάς Ανέστης

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού

Διπλώματος στη Λογιστική και Χρηματοοικονομική

Νοέμβριος 2023

## Περίληψη

Σε αυτή τη διπλωματική εργασία, διερευνάται η εφαρμογή που μπορεί να έχει η τεχνολογία blockchain στον κλάδο της λογιστικής. Αρχικά, θα μελετηθεί η παρούσα κατάσταση της έρευνας για την τεχνολογία blockchain και στη συνέχεια θα εξεταστούν τα πιο σημαντικά θέματα που σχετίζονται με αυτή την τεχνολογία. Μετά από μια ολοκληρωμένη ανάλυση της προέλευσης και της ανάπτυξης της τεχνολογίας, παρουσιάζεται μια συζήτηση για τα λογιστικά συστήματα που βασίζονται στην τεχνολογία blockchain. Ο σκοπός αυτής της μελέτης είναι να γίνει κατανοητή η φύση της τεχνολογίας blockchain καθώς και οι πιθανές εφαρμογές της στον τομέα της λογιστικής. Στόχος είναι να μελετηθεί η επίδραση της χρήσης της τεχνολογίας blockchain στην λογιστική και να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα για το υπό διερεύνηση ζήτημα.

**Λέξεις-Κλειδιά:** blockchain, τεχνολογία blockchain, λογιστική

## **Abstract**

In this thesis, the application that blockchain technology can have in the accounting industry is explored. First, the current state of research on blockchain technology will be studied, and then the most important issues related to this technology will be examined. After a comprehensive analysis of the origin and development of the technology, a discussion of accounting systems based on blockchain technology is presented. The purpose of this study is to understand the nature of blockchain technology as well as its potential applications in the field of accounting. The aim is to study the impact of the use of blockchain technology in accounting and to draw useful conclusions about the issue under investigation.

**Keywords: blockchain, blockchain technology, accounting**



## Περιεχόμενα

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>6</b>
1.1.    Εισαγωγικές Παρατηρήσεις.....	6
1.2.    Σκοπός Έρευνας.....	7
1.3.    Δομή της Διπλωματικής.....	7
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ .....</b>	<b>8</b>
2.1.    Εισαγωγή Στο Θέμα .....	8
2.2.    Βασικά Στοιχεία Της Τεχνολογίας Blockchain .....	8
2.3.    Συμπεράσματα.....	14
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ BLOCKCHAIN .....</b>	<b>16</b>
3.1.    Εισαγωγή Στην Τεχνολογία Blockchain.....	16
3.2.    Ορισμός Της Τεχνολογίας Blockchain.....	17
3.3.    Οι Έννοιες Και Οι Βασικές Αρχές Της Τεχνολογίας Blockchain Blockchain.....	20
3.4.    Δομή Της Τεχνολογίας Blockchain .....	28
3.5.    Χαρακτηριστικά Στοιχεία Της Τεχνολογίας Blockchain .....	29
3.6.    Κατηγορίες Στην Τεχνολογία Blockchain.....	33
3.7.    Προκλήσεις Της Χρήσης Της Τεχνολογίας Blockchain.....	35
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ BLOCKCHAIN ΣΤΗ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ .....</b>	<b>39</b>
4.1.    Εισαγωγή.....	39
4.2.    Φάσεις Ανάπτυξης Της Τεχνολογίας Blockchain .....	39
4.3.    Η Επίδραση Της Blockchain Τεχνολογίας Στην Λογιστική.....	43
4.4.    Τρόπος Εφαρμογής Της Τεχνολογίας Blockchain Στη Λογιστική.....	45
4.5.    Η Επίδραση Της Τεχνολογίας Blockchain Στη Χρηματοοικονομική Λογιστική...48	
4.6.    Απειλές Και Προβλήματα Στην Εφαρμογή Της Τεχνολογίας Blockchain Στη Λογιστική .....	50
4.7.    Αντιμετώπιση Προκλήσεων Κατά Τη Χρήση Της Τεχνολογίας Blockchain .....	53
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ.....</b>	<b>56</b>
<b>Βιβλιογραφία .....</b>	<b>59</b>
<b>Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία.....</b>	<b>59</b>
Ξενόγλωσση βιβλιογραφία.....	59

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1. Εισαγωγικές Παρατηρήσεις

Η έννοια των κρυπτονομισμάτων είναι σχετικά νέα, αλλά έχει δει σημαντική αύξηση σε δημοτικότητα τα τελευταία αρκετά χρόνια. Το κρυπτονόμισμα αναφέρεται σε μια ψηφιακή μορφή χρήματος που δεν έχει κεντρική αρχή που το εκδίδει. Το κρυπτονόμισμα μπορεί να διαφοροποιείται από τα συμβατικά νομίσματα από μια σειρά από σημαντικά χαρακτηριστικά που έχει (Alborf et. al., 2019).

Η εμφάνιση των εικονικών νομισμάτων συνέπεσε με την ανάπτυξη μιας νέας τεχνολογίας γνωστής ως blockchain, η οποία προοριζόταν να λειτουργήσει ως η υποδομή που υποστηρίζει τα εικονικά νομίσματα (Garriga et al., 2018).

Οι επιχειρήσεις και τα ακαδημαϊκά ιδρύματα έχουν λάβει υπόψη το πολλά υποσχόμενο νέο πεδίο της τεχνολογίας blockchain, επειδή έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση σε πολλούς διαφορετικούς κλάδους όταν συνδυάζεται με άλλους τομείς σπουδών αιχμής, όπως το διαδίκτυο των πραγμάτων, τα μεγάλα δεδομένα και η τεχνητή νοημοσύνη (Garriga et al., 2018).

Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η τεχνολογία blockchain έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση σε πολλούς διαφορετικούς κλάδους όταν συνδυάζεται με άλλους τομείς σπουδών αιχμής (Bouri et. al., 2017).

Η τεχνολογία blockchain που στηρίζει τα κρυπτονομίσματα σχεδιάστηκε αρχικά με στόχο την ανάπτυξη ενός αποκεντρωμένου συστήματος συναλλαγών. Επομένως, η εισαγωγή κρυπτονομισμάτων έχει διπλή επίδραση στην πρακτική της λογιστικής στο σύνολό της.

Αρχικά, η τεχνολογία blockchain έχει επιπτώσεις στην καταγραφή και την επαλήθευση των λογιστικών συναλλαγών, όπως από τους ελεγκτές. Δεύτερον, τα κρυπτονομίσματα χρησιμοποιούνται σε καθημερινή βάση από οργανισμούς και πρέπει να λογιστικοποιούνται και να αντικατοπτρίζονται στις οικονομικές τους καταστάσεις (Garriga et al., 2018).

Η τεχνολογία Blockchain έχει επιπτώσεις στην καταγραφή και επαλήθευση των

λογιστικών συναλλαγών, όπως από ελεγκτές. Η συζήτηση περιστρέφεται κυρίως γύρω από το ζήτημα του εάν τα νομίσματα και τα κρυπτονομίσματα, όπως το bitcoin και το ethereum, μπορούν να αποτιμηθούν χρησιμοποιώντας τις ίδιες βασικές λογιστικές διαδικασίες (Procházka, 2018).

## 1.2. Σκοπός Έρευνας

Ο σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να διερευνήσει τους διάφορους τρόπους με τους οποίους οι λογιστές μπορούν να επωφεληθούν από τη χρήση της τεχνολογίας blockchain.

Αυτή η έρευνα σκοπεύει να απαντήσει σε ερωτήσεις σχετικά με την τεχνολογία blockchain, τις αλλαγές που επέφερε, καθώς και την επίδρασή της στη λογιστική.

Επιπλέον, σημαντικά ερευνητικά ζητήματα περιλαμβάνουν τον τρόπο αξιοποίησής της στον λογιστικό κλάδο, καθώς και τα οφέλη και τις προκλήσεις που θα προκύψουν από την εφαρμογή της.

## 1.3. Δομή της Διπλωματικής

Η παρούσα διπλωματική αποτελείται από 5 κεφάλαια. Στο 1 κεφάλαιο (Εισαγωγή), παρουσιάζετε το υπό εξέταση θέμα και ορίζετε ο σκοπός της έρευνάς της εργασίας. Στο Κεφάλαιο 2 (Βιβλιογραφική Ανασκόπηση), υπάρχει μια συνοπτική εισαγωγή στη βιβλιογραφία και εξετάζονται τα βασικά στοιχεία της τεχνολογίας Blockchain.

Στο Κεφάλαιο 3 (Η Τεχνολογία Blockchain), αναλύετε η τεχνολογία blockchain, περιλαμβάνοντας έννοιες, αρχές, δομή, χαρακτηριστικά, κατηγορίες και προκλήσεις χρήσης της.

Στο Κεφάλαιο 4 (Χρήση της Τεχνολογίας Blockchain στη Λογιστική), εισάγετε το θέμα και εξετάζονται οι φάσεις ανάπτυξης της τεχνολογίας Blockchain στον τομέα της λογιστικής.

Τέλος, στο Κεφάλαιο 5 (Συμπεράσματα και Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα), παρατίθενται τα συμπεράσματά μου και προτείνω κάποιες πιθανές κατευθύνσεις για

μελλοντική έρευνα. Στο τέλος της εργασίας, περιλαμβάνετε μια βιβλιογραφία που αναφέρει την ελληνόγλωσση και ξενόγλωσση βιβλιογραφία της έρευνάς μου.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ**

### **2.1. Εισαγωγή Στο Θέμα**

Σε αυτό το κεφάλαιο, ακολουθεί μια ανασκόπηση της έρευνας που έχει γίνει σχετικά με την τεχνολογία blockchain.

Τα τελευταία χρόνια, η τεχνολογία blockchain έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον από διάφορους οργανισμούς, συμπεριλαμβανομένης της ακαδημαϊκής κοινότητας και της επιχειρηματικής κοινότητας, που και οι δύο βλέπουν τις πιθανές εφαρμογές της τεχνολογίας.

Το μεγάλο ενδιαφέρον για την εν λόγω τεχνολογία έχει προκύψει ως αποτέλεσμα της άφιξης της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης και της πιθανής επίδρασης της τεχνολογίας blockchain για την πρόοδο και ανάπτυξη της τεχνολογίας γενικότερα και στον κλάδο της λογιστικής ειδικότερα.

### **2.2. Βασικά Στοιχεία Της Τεχνολογίας Blockchain**

Η τεχνολογία blockchain αναπτύχθηκε μετά την εισαγωγή του εικονικού νομίσματος που είναι γνωστό ως bitcoin στο άρθρο με τίτλο "Bitcoin: A Peer-to-Peer



Electronic Cash System" το 2008. Αυτό το δοκίμιο γράφτηκε από έναν ανώνυμο οργανισμό ή άτομο που είναι γνωστό μόνο από το όνομα "Satoshi Nakamoto".

Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της τεχνολογίας, καθώς και ο ορισμός, τα χαρακτηριστικά και η αρχιτεκτονική της, καθώς και τα πολλά διαφορετικά είδη δικτύων, έχουν αποτελέσει αντικείμενο μεγάλου αριθμού ερευνών τα τελευταία χρόνια.

Επιπλέον, έχουν προταθεί πληθώρα ορισμών, η συντριπτική πλειοψηφία των οποίων επικεντρώνεται σε μία μόνο πτυχή της τεχνολογίας.

Σύμφωνα με τους Viriyasitavat και Hoonsopon (2019), η τεχνολογία blockchain επιτρέπει την αμετάβλητη και την ακεραιότητα των δεδομένων διατηρώντας ένα αρχείο συναλλαγών σε ένα σύστημα σε πολλούς καταναμημένους κόμβους. Αυτό επιτρέπει την αποθήκευση των δεδομένων με τρόπο που δεν μπορεί να αλλάξει.

Μια ολοκληρωμένη έρευνα των συστημάτων blockchain πραγματοποιήθηκε από τους Zheng et al. (2018). Τα χαρακτηριστικά, ο σχεδιασμός, η ταξινόμηση και οι τεχνικές συναίνεσης των blockchains, εκτός από τις χρήσεις, τα εμπόδια και τις πιθανές λύσεις, είναι όλα θέματα που διερευνώνται στην έρευνα των Zheng et al. (2018).

Η ικανότητα άσκησης ελέγχου, η αποκέντρωση, η αυθεντικότητα, ο αμετάβλητος χαρακτήρας και η ανωνυμία είναι μόνο μερικές από τις πτυχές που επισημαίνονται από αυτές τις τεχνολογίες (Zheng et. al., 2018).

Ωστόσο, τα ευρήματα της έρευνας των Zheng et.al.,(2018) δείχνουν ότι υπάρχουν τρία εμπόδια που πρέπει να ξεπεραστούν για να μπορέσει να χρησιμοποιηθεί. Αυτά τα εμπόδια περιλαμβάνουν την επεκτασιμότητα, την ιδιωτικότητα και την εξόρυξη.

Τα σχέδια και οι τάσεις για το μέλλον της τεχνολογίας blockchain περιγράφονται, κυρίως, με έμφαση στη βελτίωση της χρησιμότητάς της σε πέντε βασικούς τομείς.

Αυτοί οι τομείς είναι η δοκιμή της τεχνολογίας blockchain, η αντιστροφή της τρέχουσας τάσης υιοθέτησης κεντρικού δικτύου (με μετατόπιση της προσοχής στα αποκεντρωμένα δίκτυα), η ανάλυση μεγάλων δεδομένων, τα έξυπνα συμβόλαια και η

τεχνητή νοημοσύνη.

Οι Monrat et.al.(2019) πραγματοποίησαν μια έρευνα που ήταν αρκετά συγκρίσιμη με αυτήν των Zheng et. al., 2018.

Ο Monrat et.al.(2019) θέτουν τα θεμέλια της τεχνολογίας blockchain, συμπεριλαμβανομένου του σχεδιασμού, των χαρακτηριστικών και των ταξινομήσεών της, ενώ δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στις μεθόδους συναίνεσης, καθώς και στα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης τεχνολογίας blockchain.

Υπάρχει επίσης μια εξέταση σημαντικής τεχνικής ορολογίας, όπως οι διαδικασίες κόμβου, συναλλαγής, μπλοκ, διπλής δαπάνης, εξόρυξης και συναίνεσης (Cheah και Fry, 2015).

Οι Monrat et.al.(2019), είναι μεταξύ εκείνων που τονίζουν την ανάγκη τυποποίησης και δοκιμών προκειμένου να διαπιστωθεί εάν αυτή η τεχνολογία είναι κατάλληλη ή όχι για μια συγκεκριμένη επιχείρηση.

Ένας τομέας που μπορεί να κερδίσει από το συνδυασμό blockchain και έξυπνων συμβάσεων με άλλες αναδυόμενες τεχνολογίες όπως τα μεγάλα δεδομένα και το διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT), για παράδειγμα, είναι ο τομέας των χρηματοοικονομικών υπηρεσιών.

Είναι σημαντικό να διεξαχθεί έρευνα για να προσδιοριστεί εάν τα έξυπνα συμβόλαια είναι αποτελεσματικά ή όχι, αν είναι ασφαλή ή όχι και εάν υπάρχουν ή όχι πρόσθετα προβλήματα με την τεχνολογία blockchain για την ανάπτυξη ολοκαίνουργιων και χρήσιμων εφαρμογών για επιχειρηματική χρήση.

Στην έρευνά του, ο Lu (2019) εστίασε κυρίως σε πτυχές που είναι αξιοσημείωτες για τα πλεονεκτήματα που παρέχουν. Αυτές οι πτυχές περιλαμβάνουν την αποκέντρωση, την εμπιστοσύνη, τη διαφάνεια, την ιχνηλασιμότητα και την αυθεντικότητα, την ανωνυμία και την αξιοπιστία.

Επιπλέον, ο Lu (2019) συζήτησε την επέκταση της τεχνολογίας, τα πολλά είδη δικτύων, την αρχιτεκτονική και τη συνέργεια μεταξύ του blockchain και άλλων κλάδων όπως το IoT, η κυβερνοασφάλεια, η διαχείριση δεδομένων και το cloud computing.

Επιπλέον, ο Lu (2019) προσέφερε μια συνολική προοπτική για το ζήτημα

εξετάζοντας τους περιορισμούς της τεχνολογίας καθώς και τα εμπόδια που πρέπει να υπερνικηθούν για να μπορέσει να χρησιμοποιηθεί από τον γενικό πληθυσμό.

Μια έρευνα που πρέπει να αναφερθεί αυτή τη στιγμή είναι αυτή που πραγματοποιήθηκε από τους Baidyanath and Rohit (2019). Σε αυτή τη μελέτη, οι συγγραφείς ανέλυσαν τις προκλήσεις που συνεπάγεται η χρήση της τεχνολογίας blockchain σε μια ποικιλία βιομηχανιών και μοντέλων παροχής υπηρεσιών.

Η εξέλιξη της τεχνολογίας blockchain και η κατηγοριοποίηση των πολλών εφαρμογών της συμβάλλουν σημαντικά και σε αυτό το σύνολο γνώσεων. Για να γίνουμε πιο συγκεκριμένοι, οι μελλοντικές εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain έχουν κατηγοριοποιηθεί σύμφωνα με διαφορετικούς κλάδους (Monrat et al., 2019; Zheng et al., 2018).

Συγκεκριμένα, οι Crosby et.al., (2016) ταξινόμησαν τις εφαρμογές της τεχνολογίας σε νομισματικά επωφελείς και μη νομισματικά επωφελείς ομάδες.

Παρά το γεγονός ότι οι Monrat et.al. (2019) επεσήμαναν το bitcoin ως την πιο γνωστή χρήση του blockchain στον χρηματοπιστωτικό τομέα, ενώ, επίσης, τόνισαν τις πολλές άλλες πιθανές χρήσεις της τεχνολογίας, συμπεριλαμβανομένων των τομέων της ιατρικής, του χρηματιστηρίου, των ασφαλίσεων, της διακυβέρνησης, της ενεργειακής βιομηχανίας και της προσωπικής ταυτότητας (Cheah και Fry, 2015).

Οι Casino et.al. (2019) παρουσίασαν μια πιο ολοκληρωμένη και λεπτομερή ταξινόμηση εφαρμογών που βασίζονται στην τεχνολογία blockchain, λαμβάνοντας υπόψη την τρέχουσα και μελλοντική ετερογένεια των λύσεων blockchain.

Αυτές οι εφαρμογές, σύμφωνα με τους Casino et.al. (2019) περιλαμβάνουν: τη χρηματοδότηση, την επαλήθευση ακεραιότητας, τη διακυβέρνηση, το διαδίκτυο των πραγμάτων, την υγεία, την εκπαίδευση, την ιδιωτικότητα και την ασφάλεια, τις επιχειρήσεις και τη διαχείριση δεδομένων.

Ο τομέας διακυβέρνησης περιλαμβάνει μια μεγάλη ποικιλία υποκατηγοριών, όπως η ηλεκτρονική ψηφοφορία, η δημόσια διοίκηση, η διαχείριση ταυτότητας, τα μητρώα, οι συμβολαιογραφικές εργασίες και οι νομικές πράξεις.

Σύμφωνα με τον Lu (2018), η τεχνολογία blockchain πρόκειται να γίνει εξέχον θέμα συζήτησης στο όχι και τόσο μακρινό μέλλον. Οι πρώτες βιομηχανίες που θα αγκαλιάσουν αυτήν την τεχνολογία και θα επιδείξουν καινοτόμες εφαρμογές θα είναι

οι υπηρεσίες cloud, το διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT), η χρηματοοικονομική τεχνολογία, καθώς και η υγειονομική περίθαλψη.

Μεταξύ άλλων, έχει διερευνηθεί μια ποικιλία ορισμών και επεξηγήσεων της τεχνολογίας blockchain και των επιχειρηματικών διαδικασιών και παρουσιάζεται ένα πλαίσιο για την επίλυση προβλημάτων όπως η χρονική ασυνέπεια στην επιβεβαίωση συμφωνίας, η μεροληψία και η αναξιοπιστία (Cheah & Fry, 2015).

Είναι επίσης δυνατό να κατηγοριοποιηθούν οι αλυσίδες μπλοκ σύμφωνα με τις φάσεις της εξέλιξής τους, οι οποίες συχνά αναφέρονται ως εκδόσεις blockchain 1.0, 2.0 και 3.0 (Demirkan et al. 2020).

Η χρήση κρυπτονομισμάτων και η επέκταση της χρήσης τους σε εφαρμογές που σχετίζονται με μετρητά, όπως η μεταφορά νομισμάτων, τα εμβάσματα και τα συστήματα ψηφιακών πληρωμών (Swan et. al., 2015).

Στη δεύτερη φάση, θα εφαρμοστούν εφαρμογές του blockchain που είναι πιο περίπλοκες από τις απλές συναλλαγές σε μετρητά. Αυτά θα περιλαμβάνουν έξυπνα συμβόλαια, καθώς και εφαρμογές για ολόκληρη την οικονομία, την αγορά και τον χρηματοπιστωτικό τομέα (Fosso Wamba et. al., 2020).

Το τρίτο στάδιο περιλαμβάνει την επέκταση της εφαρμογής της τεχνολογίας blockchain πέρα από τα νομισματικά και βασισμένα στην αγορά συστήματα και σε άλλους τομείς, όπως η δημόσια διοίκηση, η υγειονομική περίθαλψη, η έρευνα, η τεχνολογία πληροφοριών και οι τέχνες (Fosso Wamba et. al., 2020).

Ο Demirkan et.al.(2020) εξέτασαν τις εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain στον τομέα των επιχειρήσεων, συγκεκριμένα στους τομείς της λογιστικής και της ασφάλειας στον κυβερνοχώρο και επικεντρώθηκαν στην πρόοδο της τεχνολογίας από το blockchain 1.0 στο blockchain 3.0, καθώς διερεύνησαν την τεχνολογία blockchain και τις πιθανές επιπτώσεις της στον τραπεζικό τομέα, τον έλεγχο και την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο ειδικότερα.

Έχει διαμορφωθεί η υπόθεση ότι ο κλάδος της λογιστικής θα επηρεαστεί βαθιά από την τεχνολογία blockchain καθώς και από άλλες τεχνολογίες της μελλοντικής γενιάς. Ειδικότερα, τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας blockchain και οι νέες εφαρμογές που μπορεί να δημιουργηθούν πάνω από αυτήν θα έχουν αντίκτυπο, εκτός από τη λογιστική, στον έλεγχο και την πολιτική και τη νομοθεσία (Yu et. al., 2018).

Θα πρέπει να τονιστεί, ωστόσο, ότι λόγω της φύσης της τεχνολογίας και των

τεράστιων δυνατοτήτων που διαθέτει, η ακριβής τροχιά της είναι πλέον δύσκολο να προβλεφθεί. Αυτό είναι κάτι που πρέπει να έχουμε κατά νου (Yu et. al., 2018).

Μια καινοτόμος τεχνική για τη λογιστική σε ένα πλαίσιο blockchain που λαμβάνει υπόψη το χρονοδιάγραμμα διάθεσης για νέες τεχνολογίες αναπτύχθηκε από τους Yu et al. (2018).

Μετά από μια συζήτηση για τη σημασία του ανεξάρτητου ελέγχου και του κενού πληροφοριών που υπάρχει μεταξύ εσωτερικών και εξωτερικών χρηστών των οικονομικών καταστάσεων, το επίκεντρο της ανάλυσης μετατοπίστηκε στις πιθανές μακροπρόθεσμες και βραχυπρόθεσμες εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain στη λογιστική (Yu et. al., 2018).

Συγκεκριμένα, η ανάλυση ξεκίνησε με τις απαρχές της λογιστικής τον 13ο αιώνα και στη συνέχεια προχώρησε σε πιο σύγχρονες προσεγγίσεις στον κλάδο. Είναι γνωστό ότι η τεχνολογία blockchain θα επιφέρει αξιοσημείωτες προόδους στον λογιστικό κλάδο ως αποτέλεσμα των μακροπρόθεσμων πλεονεκτημάτων του, και αυτό είναι γενικά αποδεκτό (Hassan et. al., 2020).

Με τη χρήση έξυπνων συμβάσεων για την αυτοματοποίηση της διαδικασίας προετοιμασίας των οικονομικών καταστάσεων και στη συνέχεια τη δημοσίευση αυτών των καταστάσεων σε μια πλατφόρμα blockchain, η διαδικασία μπορεί να αποκομίσει ορισμένα πλεονεκτήματα.

Αυτά τα οφέλη περιλαμβάνουν αυξημένη διαφάνεια, ιχνηλασιμότητα, επικαιρότητα και ασφάλεια, μειωμένο κόστος και βελτιωμένη αξιοπιστία, συγκρισιμότητα και ακρίβεια. Ωστόσο, επειδή στην αρχή της τεχνολογίας, θα υπάρξουν εμπόδια που πρέπει να κατακτηθούν στο όχι και τόσο μακρινό μέλλον (Hassan et. al., 2020).

Η λογιστική τριπλής εισόδου είναι ένας επιπλέον σημαντικός φακός που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξέταση των πιθανών λογιστικών χρήσεων της τεχνολογίας blockchain (Fosso Wamba et. al., 2020).

Σύμφωνα με τους Faccia και Mosteanu (2019), η διαφάνεια της λογιστικής τριπλής εγγραφής μπορεί να παρατηρηθεί σε σύγκριση με την τήρηση βιβλίων με διπλή εγγραφή στον τρόπο με τον οποίο τα εμπλεκόμενα μέρη μπορούν να επιβεβαιώσουν ότι και οι τρεις εγγραφές συμφωνούν με την αναφορά σε τρίτο δημόσιο βιβλίο. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με τη διπλογραφική τήρηση βιβλίων, η οποία επιτρέπει τη συμφωνία μόνο

δύο εγγραφών.

Σύμφωνα με τους Xu et. al., (2018), το blockchain είναι μια από τις τεχνολογίες που έχει τη δυνατότητα να παίζει μεγάλο ρόλο στην τέταρτη βιομηχανική επανάσταση. Η λογιστική είναι μια άλλη από τις τεχνολογίες που έχει αυτή τη δυνατότητα.

Παραδείγματα από την αγορά ενέργειας και τη χημική βιομηχανία στο σύνολό τους χρησιμεύουν ως βάση για τη διερεύνηση σχετικά με τις εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain στο πλαίσιο της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης (Fosso Wamba et. al., 2020).

Είναι ιδιαίτερα σημαντική, και θα πρέπει να ληφθεί υπόψη μαζί με την περιεκτική περιγραφή της τεχνολογίας blockchain, η πιθανή σημασία που μπορεί να έχει το blockchain στην επέκταση μιας ποικιλίας επιχειρήσεων ως αποτέλεσμα του τρόπου με τον οποίο λειτουργεί και των δυνατοτήτων που έχει (Hassan et. al., 2020).

Οι Xu et.al.,(2018) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι για να πραγματοποιηθεί η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση, θα πρέπει να εφαρμοστεί ένα ποικίλο σύνολο μεθόδων και τεχνολογιών.

### 2.3. Συμπεράσματα

Από τα παραπάνω μπορούμε να αντλήσουμε κάποια συμπεράσματα. Αναφορικά με τα πλεονεκτήματα, η αμετάβλητη και ακέραιη αποθήκευση δεδομένων σε κατακεντρωμένους κόμβους παρέχει αξιοπιστία και αυθεντικότητα. Ωστόσο, η έρευνα δείχνει τρία βασικά εμπόδια: επεκτασιμότητα, ιδιωτικότητα και εξόρυξη.

Σε σχέση με το μέλλον, οι τάσεις επικεντρώνονται στη βελτίωση της χρησιμότητας, με εφαρμογές σε τομείς όπως δοκιμές τεχνολογίας, αναστροφή της τάσης προς τα αποκεντρωμένα δίκτυα, ανάλυση μεγάλων δεδομένων, έξυπνα συμβόλαια και τεχνητή νοημοσύνη.

Οι έρευνες των Zheng et al., Monrat et al., και Lu προσφέρουν διαφορετικές προοπτικές, επισημαίνοντας τη σημασία τυποποίησης, μεθόδων συναίνεσης, και τη συνέργεια με άλλες τεχνολογίες όπως το IoT.

Έπειτα, μέσα από την έρευνα των Baidyanath και Rohit επισημαίνει τις προκλήσεις σε διάφορες βιομηχανίες, υπογραμμίζοντας την ανάγκη διεξαγωγής περαιτέρω έρευνας για την αποτελεσματική υιοθέτηση της τεχνολογίας blockchain.

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας blockchain είναι ραγδαία και συνεχής και επηρεάζει πολλούς τομείς της καθημερινότητας μας. Η εξέλιξη της τεχνολογίας χαρακτηρίζεται από φάσεις (blockchain 1.0, 2.0, 3.0), ενώ προβλέπεται ότι θα επηρεάσει σημαντικά τους τομείς των υπηρεσιών cloud, του διαδικτύου των πραγμάτων, της χρηματοοικονομικής τεχνολογίας και της υγειονομικής περίθαλψης.

Παρά τις πολλές και υποσχόμενες προοπτικές όμως, υπάρχουν και πολλές προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν όπως η χρονική ασυνέπεια, η μεροληψία και η αναξιοπιστία. Συνολικά η ακριβής πορεία της τεχνολογίας είναι πολύ δύσκολο να προβλεφθεί.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ BLOCKCHAIN

### 3.1. Εισαγωγή Στην Τεχνολογία Blockchain

Το ψηφιακό νόμισμα γνωστό ως Bitcoin δημιουργήθηκε για πρώτη φορά το 2009 από ένα ανώνυμο άτομο ή ομάδα με το ψευδώνυμο Satoshi Nakamoto. Αυτή η εφεύρεση οδήγησε στη δημιουργία της τεχνολογίας blockchain, η οποία είναι επίσης γνωστή ως τεχνολογία αλυσίδας συστοιχιών.

Για την «εξόρυξη» του Bitcoin (Nordgren et al., 2019), χρήστες από όλο τον κόσμο χρησιμοποιούν εξειδικευμένο λογισμικό για να ολοκληρώσουν δύσκολες μαθηματικές πράξεις προκειμένου να «εξορύσσουν» το κρυπτονόμισμα.

Είναι αξιοσημείωτο ότι η ανάπτυξη του Bitcoin από τη δημιουργία του το 2009 αντιστοιχεί με την έννοια της τεχνολογίας blockchain το 2008. Αυτό υπογραμμίζει τη σημασία της μετεωρικής ανόδου του Bitcoin.

Το Bitcoin θεωρήθηκε ότι είχε τη μεγαλύτερη απόδοση ως χρήμα το 2015 και, στη συνέχεια, το 2016, θεωρήθηκε ότι είχε την καλύτερη απόδοση ως εμπόρευμα. Σύμφωνα με την έρευνα των Li et al. (2020), η αγοραία αξία είχε μια μετεωρική άνοδο μεταξύ 2016 και 2020, από 10 δισεκατομμύρια δολάρια σε 1 τρισεκατομμύριο δολάρια μέχρι τον Φεβρουάριο του 2021.

Η τεχνολογία blockchain που υποστηρίζει το Bitcoin δεν είναι το ίδιο πράγμα με το ίδιο το Bitcoin. Αντίθετα, η τεχνολογία blockchain υποστηρίζει το Bitcoin (Atlam & Willis, 2019).

Παρά το γεγονός ότι πολλές τεχνολογίες έχουν αναπτυχθεί για να κάνουν τις επιχειρηματικές συναλλαγές πιο γρήγορες, πιο αποτελεσματικές και πιο αξιόπιστες, ορισμένες εμπορικές συναλλαγές εξακολουθούν να είναι αναποτελεσματικές, ευάλωτες και δαπανηρές.

Ένας από τους βασικούς ισχυρισμούς της τεχνολογίας blockchain είναι ότι θα εξαλείψει την ανάγκη για μεσάζοντες στις χρηματοοικονομικές συναλλαγές. Αυτοί οι μεσάζοντες είναι υπεύθυνοι για καθυστερήσεις, χρεώσεις και άλλες



αναποτελεσματικότητα. Η τεχνολογία Blockchain υπόσχεται επίσης να λύσει τα προαναφερθέντα προβλήματα.

Ειδικότερα, το blockchain έχει τη δυνατότητα να είναι η πιο προηγμένη τεχνολογία, με αντίκτυπο που θα είναι συγκρίσιμο με αυτό του ίδιου του Διαδικτύου όταν πρωτοεμφανίστηκε.

Το πρωτόκολλο TCP/IP, εκτός από το Διαδίκτυο. Επειδή είναι κατασκευασμένο στην αποκεντρωμένη ψηφιακή εφαρμογή των λογιστικών βιβλίων (καθολικών) συναλλαγών, μερικές φορές αναφέρεται ως Τεχνολογία Κατανεμημένων Λογιστικών (Atlam & Willis, 2019).

Στα επόμενα μέρη αυτού του κεφαλαίου, θα περιγραφούν βασικά κομμάτια της τεχνολογίας blockchain όπως κόμβος, peer-to-peer (P2P), δίκτυο, συναλλαγή, μπλοκ, διπλάσια δαπάνη, εξόρυξη και εξόρυξη, διαδικασία συναίνεσης, κρυπτογραφικές συναρτήσεις κατακερματισμού και ασύμμετρη κρυπτογραφία.

Μετά από αυτό, δίνεται μια περιγραφή της αρχιτεκτονικής των μπλοκ, συμπεριλαμβανομένων των χαρακτηριστικών, των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων τους.

Το επόμενο βήμα είναι η ταξινόμηση των δικτύων blockchain σε μία από τις τρεις διαφορετικές κατηγορίες, καθεμία από τις οποίες έχει το δικό της μοναδικό σύνολο χαρακτηριστικών αναγνώρισης. Αυτοί οι τύποι είναι δημόσιοι (χωρίς άδεια), ιδιωτικοί και υβριδικοί (ομοσπονδιακοί ή κοινοπραξίες).

### 3.2. Ορισμός Της Τεχνολογίας Blockchain

Το blockchain είναι ένα δημόσιο κατανεμημένο καθολικό στοιχείο που αποθηκεύει δεδομένα συναλλαγών σε μπλοκ με τη σειρά που εμφανίστηκαν με χρονολογική σειρά (Zheng et al., 2018).

Το αποκεντρωμένο περιβάλλον στο οποίο λειτουργεί η τεχνολογία blockchain καθίσταται δυνατό από το συνδυασμό πολλών βασικών τεχνολογιών, συμπεριλαμβανομένου του κρυπτογραφικού κατακερματισμού, των ψηφιακών

υπογραφών και των κατανεμημένων αλγορίθμων συναίνεσης (Monrat et. al., 2019).

Επειδή όλες οι συναλλαγές πραγματοποιούνται σε ατομική βάση, δεν απαιτείται η συμμετοχή τρίτου μέρους για την επαλήθευση ή την πιστοποίηση των συμφωνιών (Monrat et al., 2019).

Η τεχνολογία Blockchain αναγνωρίζεται γενικά ως μία από τις πιο σημαντικές εξελίξεις που θα επιτρέψει την ψηφιοποίηση της ιδιοκτησίας περιουσιακών στοιχείων τόσο από στελέχη επιχειρήσεων όσο και από ακαδημαϊκούς. Αυτή η άποψη συμμερίζεται η πλειονότητα των ατόμων και στους δύο τομείς.

Η τεχνολογία που είναι γνωστή ως blockchain μπορεί να χρησιμεύσει ως βάση για ένα ευρύ φάσμα χρηματοοικονομικών μέσων, όπως πληρωμές, αρχεία συναλλαγών και έξυπνα συμβόλαια. Αυτό μπορεί να γίνει με την πρόθεση να μειωθεί η συχνότητα των δόλιων συμπεριφορών, όπως η διπλή δαπάνη και η παραχάραξη, καθώς και το μέγεθος της βλάβης που προκαλούν (Ghiro et. al., 2021).

Η διαχείριση συμβολαίων, η ιδιοκτησία προϊόντος και η δημιουργία μιας κατανεμημένης και αμετάβλητης διαδρομής ελέγχου για εφαρμογές σε πραγματικό χρόνο μπορεί να ωφεληθούν από την τεχνολογία blockchain, η οποία είναι ευέλικτη και προγραμματιζόμενη. Η τεχνολογία Blockchain μπορεί να βρεθεί σε κρυπτονομίσματα όπως το bitcoin και το Ethereum (Atlam & Willis, 2019).

Το blockchain είναι ένα διανεμημένο καθολικό που μπορεί να καταγράφει και να επαληθεύει τις συναλλαγές για όλα τα μέρη που συμμετέχουν στη διαδικασία. Η αποθήκευση δεδομένων οργανώνεται σε μπλοκ, καθένα από τα οποία μπορεί να κρατήσει μόνο έναν ορισμένο αριθμό συναλλαγών.

Τα μπλοκ είναι τα δομικά στοιχεία των κρυπτονομισμάτων. Η χρήση αποκεντρωμένων βάσεων δεδομένων είναι ο πρωταρχικός παράγοντας που συμβάλλει στην επιτυχία αυτής της εφεύρεσης. Αυτό υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει κεντρικός χώρος για αυτά τα έγγραφα και ότι η ευθύνη για τη συντήρησή τους δεν βαρύνει ούτε ένα άτομο (Maesa et. al., 2019).

Αυτά τα λογιστικά βιβλία διατηρούνται σε πραγματικό χρόνο από κάθε χρήστη του συστήματος, ενημερώνονται αμέσως για να αντικατοπτρίζουν τυχόν αλλαγές που γίνονται και άλλοι χρήστες μπορούν να τα ελέγξουν για να βεβαιωθούν ότι είναι ακριβή. Από τη στιγμή που τα δεδομένα έχουν εισαχθεί στο σύστημα, είναι αδύνατο να διαγραφούν (Melnychenko & Hartinger, 2017).

Σύμφωνα με το Oxford English Dictionary, ένα blockchain είναι «ένα σύστημα στο οποίο ένα αρχείο συναλλαγών που γίνονται σε bitcoin ή άλλο κρυπτονόμισμα διατηρείται σε πολλούς υπολογιστές συνδεδεμένους σε ένα δίκτυο peer-to-peer».

Τα blockchains χρησιμοποιούνται συχνά με κρυπτονομίσματα όπως το bitcoin. Παρά το γεγονός ότι αυτή η τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μια μεγάλη ποικιλία εφαρμογών, η μόνη που θα συζητηθεί εδώ είναι το bitcoin (Atlam & Willis, 2019).

Η τεχνολογία blockchain είναι ένας μηχανισμός για την αποθήκευση και την επικύρωση συναλλαγών στις οποίες τα δεδομένα διατηρούνται σε αποκεντρωμένη μορφή μεταξύ των διαφόρων κόμβων που συνδέονται σε ένα δίκτυο peer-to-peer.

Ο ορισμός που μόλις παρουσιάστηκε παρέχει μια επισκόπηση ορισμένων χαρακτηριστικών της τεχνολογίας. Πιο συγκεκριμένα, ο όγκος των πληροφοριών που διατίθενται στο κοινό εκτός του συστήματος ενισχύει το επίπεδο διαφάνειας και καθιστά το σύστημα ελεγχόμενο.

Η μακροζωία είναι ένα άλλο επιθυμητό χαρακτηριστικό που ενισχύεται από τη δυνατότητα διαχωρισμού. Ο αριθμός των κόμβων που συμμετέχουν στο σύστημα καθορίζει πόσο ανθεκτικό είναι και ότι υπάρχει αξία στο σύστημα.

Βασίζεται στην ιδέα ότι ένα εξαιρετικά υψηλό ποσοστό των κόμβων μπορεί να εξαρτηθεί για να είμαστε ειλικρινείς. Επειδή υπάρχει εγκυρότητα στις πληροφορίες, δεν υπάρχει ανάγκη από αξιόπιστα τρίτα μέρη να ενεργοποιήσουν τη μετάδοση.

Επιπλέον, η αποτελεσματικότητα και η επεκτασιμότητα του συστήματος αποφασίζονται από τις συγκεκριμένες δραστηριότητες που ενσωματώνει το blockchain, όπως κρυπτογραφικό κατακερματισμό, ασύμμετρη κρυπτογραφία και τεχνικές συναίνεσης. Αυτό θα συμβεί αφού τα συγκεκριμένα καθήκοντα που ενσωματώνει το blockchain είναι αυτά που καθορίζουν την αποτελεσματικότητα του συστήματος.

Η τεχνολογία blockchain είναι ένα κατακεντρωμένο καθολικό που είναι αμετάβλητο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καταγραφή συναλλαγών και τη διατήρηση της παρακολούθησης των περιουσιακών στοιχείων μέσα σε ένα εταιρικό δίκτυο.

Παραδείγματα φυσικών περιουσιακών στοιχείων περιλαμβάνουν ακίνητα, αυτοκίνητα, χρήματα και γη. Παραδείγματα άυλων περιουσιακών στοιχείων περιλαμβάνουν πνευματική ιδιοκτησία, διπλώματα ευρεσιτεχνίας, πνευματικά

δικαιώματα και επωνυμίες.

Η χρήση ενός δικτύου blockchain καθιστά δυνατή την καταγραφή και τη συναλλαγή της πώλησης οποιουδήποτε αντικειμένου αξίας με χαμηλό κόστος και με μικρό κίνδυνο. Ως αποτέλεσμα, η τεχνολογία blockchain προσφέρει ένα ασφαλές μέσο αποθήκευσης δεδομένων για όλους τους εμπλεκόμενους.

Παρά το γεγονός ότι αναφέρεται συχνά ως Τεχνολογία Κατανεμημένης Λογιστικής (DLT) και έχει διερευνηθεί στο πλαίσιο της χρηματοδότησης και της λογιστικής, η τεχνολογία blockchain δεν είναι, από μόνη της, ένα χρηματοοικονομικό μέσο.

Αρχικά, το blockchain δεν είναι ένα χρηματοπιστωτικό σύστημα, λογιστικό ή λογιστικό λογισμικό. Αυτό είναι το πιο σημαντικό σημείο. Η προσέγγιση τήρησης βιβλίων διπλής εγγραφής βελτιώνεται από το σύστημα blockchain, το οποίο δημιουργεί μια "τριπλή εγγραφή" αντί για μια μέθοδο τήρησης βιβλίων διπλής εγγραφής.

Αυτή η "τριπλή εγγραφή" επιτρέπει σε όλα τα μέρη μιας συναλλαγής να επικυρώνουν τα αντίστοιχα μέρη της συμφωνίας στο ίδιο μπλοκ. Στην παραδοσιακή μέθοδο τεκμηρίωσης οικονομικών συναλλαγών, κάθε συμμετέχων είναι υπεύθυνος για τη διατήρηση του δικού του ατομικού συνόλου βιβλίων, μερικές φορές γνωστά ως λογιστικά βιβλία.

Στην περίπτωση που τα διάφορα αρχεία που τηρούνται από τα μέρη δεν συμπίπτουν μεταξύ τους, αυτό παρέχει κάποιο χώρο περιστροφής, υπογραμμίζοντας την ανάγκη ενός μηχανισμού ελέγχου τρίτων.

Η συναλλαγή πρέπει πρώτα να επικυρωθεί και από τα δύο μέρη μέσω της χρήσης τεχνολογίας blockchain προτού καταγραφεί στο κατανεμημένο καθολικό. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την εξοικονόμηση χρόνου, την εξάλειψη των σφαλμάτων και την εξάλειψη της απαίτησης «διασταυρούμενου ελέγχου» των λογαριασμών διαφορετικών μελών στο τέλος του οικονομικού έτους (Maesa et. al., 2019).

### 3.3. Οι Έννοιες Και Οι Βασικές Αρχές Της Τεχνολογίας Blockchain Blockchain

Στο παρόν υποκεφάλαιο, θα εξεταστούν οι πτυχές που διέπουν την τεχνολογία blockchain. Ωστόσο, πριν από αυτό, θα γίνει μία αναφορά στην ορολογία που είναι πολύ σημαντική.

### **1. Κόμβος (Node)**

Ο ορισμός ενός κόμβου που προσφέρθηκε από τους Sikorski et al.(2017) δηλώνει ότι ένας κόμβος είναι κάθε συσκευή που είναι μέρος ενός δικτύου και έχει επίσης τη δική της μοναδική διεύθυνση IP.

Σύμφωνα με την έρευνα των Monrat et al. (2019), μια συναλλαγή σε ένα δίκτυο blockchain που δεν έχει κεντρική αρχή ξεκινά από έναν κόμβο που διαθέτει ψηφιακή υπογραφή που βασίζεται σε κρυπτογραφία ιδιωτικού κλειδιού.

### **2. Δίκτυο peer-to-peer (P2P)**

Μέσα στο δίκτυο peer-to-peer, υπάρχουν άμεσες συνδέσεις μεταξύ καθενός από τους κόμβους, γνωστές και ως peer. Σύμφωνα με τον Monrat et al. (2019), οι ομότιμοι κόμβοι είναι τα θεμελιώδη δομικά στοιχεία του συστήματος. Οι ομότιμοι έχουν την ίδια θέση στο δίκτυο με όλους τους άλλους, και δίνουν πίσω τουλάχιστον όσα αποκτούν στο δίκτυο από αυτό.

### **3. Συναλλαγή (Transaction) και Block**

Ένας τρόπος να αντιληφθεί κάποιος μια συναλλαγή σε μια αλυσίδα μπλοκ είναι ως μέρος μιας ευρύτερης διαδικασίας που έχει τεκμηριωθεί και έχει γίνει προσβάσιμη στο κοινό.

Ανάλογα με το περιβάλλον, θα μπορούσατε επίσης να αναφερθείτε σε αυτά τα αρχεία ως πίνακες, μπλοκ ή ενότητες.

Σύμφωνα με τα ευρήματα των Monrat et al. (2019), όλοι οι εξορύκτες στο δίκτυο θα είναι υπεύθυνοι για την επικύρωση αυτών των συστοιχιών αφού ολοκληρωθούν με επιτυχία, εφαρμοστούν και προστεθούν στην αλυσίδα blockchain.

Η λέξη «συναλλαγή» αναφέρεται στη διαδικασία κατά την οποία δύο ή

περισσότερα μέρη επικοινωνούν και λαμβάνουν ψηφιακές πληροφορίες μεταξύ τους. Όταν το δούμε υπό αυτό το πρίσμα, είναι χρήσιμο να το κατανοήσουμε ως μια δομή δεδομένων που αντικατοπτρίζει το εμπόριο ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων που πραγματοποιείται μεταξύ ομοτίμων στο δίκτυο blockchain (Monrat et. al., 2019).

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι το Gossip Protocol, μια μορφή τεχνικής flooding, χρησιμοποιείται για τη μετάδοση όλων των συναλλαγών στο δίκτυο. Αυτό είναι κάτι που πρέπει να δηλωθεί.

Οι συναλλαγές που επιλέχθηκαν θα πρέπει στη συνέχεια να περάσουν από μια διαδικασία ομότιμης επικύρωσης με βάση ένα προκαθορισμένο σύνολο κριτηρίων. Οι κόμβοι, από την άλλη πλευρά, καταβάλλουν προσπάθεια για τον έλεγχο ταυτότητας και την επικύρωση αυτών των συναλλαγών, για παράδειγμα, προσδιορίζοντας εάν ο χρήστης που ξεκίνησε τη συναλλαγή έχει επαρκή χρήματα για να την ολοκληρώσει ή εάν ο χρήστης προσπαθεί ή όχι να "διπλασιάσει" κεφάλαια, που σημαίνει ότι ξοδεύετε το ίδιο χρηματικό ποσό δύο φορές. (Monrat et al., 2019)

Μια συναλλαγή περιλαμβάνεται στο επόμενο μπλοκ του blockchain εάν οι εξορύκτες επαληθεύσουν ότι πρόκειται για νόμιμη συναλλαγή.

#### **4. Διπλή δαπάνη (double spending)**

Σύμφωνα με τα ευρήματα της μελέτης που πραγματοποιήθηκε από τους Monrat et al. (2019), η "διπλή δαπάνη" πραγματοποιείται όταν χρησιμοποιούνται οι ίδιες εισροές σε δύο ή περισσότερες διακριτές χρηματοοικονομικές συναλλαγές.

#### **5. Miners and Mining**

Η εξόρυξη, όπως εφαρμόζεται στον κόσμο των κρυπτονομισμάτων, αναφέρεται στη διαδικασία επικύρωσης συναλλαγών και διανομής μπλοκ. Σύμφωνα με τους Monrat et. al. (2019), τα βήματα που εμπλέκονται στη μέθοδο είναι αρκετά μεταβλητά ανάλογα με την εφαρμογή blockchain που χρησιμοποιείται.

Οι εξορύκτες είναι μέλη ενός δικτύου που χρησιμοποιούν πόρους υπολογιστή για την εξόρυξη μπλοκ. Οι ανθρακωρύχοι αναφέρονται με το συλλογικό ουσιαστικό «εξόρυξη» (Monrat et. al., 2019).

Οι εξορύκτες απαιτείται πρώτα να ξοδέψουν αρκετό χρόνο και προσπάθεια για την επίλυση ενός υπολογιστικού προβλήματος προτού μπορέσουν να δημοσιεύσουν ένα μπλοκ. Ο ανθρακωρύχος που είναι ο πρώτος που θα βρει τη λύση στο παζλ θα βραβευτεί με τη δυνατότητα να δημιουργήσει ένα νέο μπλοκ (Monrat et al., 2019).

Σύμφωνα με τους Monrat et al. (2019), οι ανθρακωρύχοι αποζημιώνονται σε μορφή συμβολικού μετά την επιτυχημένη δημιουργία ενός νέου μπλοκ.

## **6. Μηχανισμός συναίνεσης (consensus mechanism)**

Για να επαληθεύσουν το νέο μπλοκ, οι συμμετέχοντες στο δίκτυο χρησιμοποιούν έναν μηχανισμό γνωστό ως "συναίνεση", ο οποίος είναι μια στρατηγική επίτευξης συμφωνίας μέσα σε ένα αποκεντρωμένο δίκτυο.

Όταν συμβεί αυτό, το νέο μπλοκ προστίθεται στη συνεχώς αυξανόμενη αλυσίδα, καθώς και το προσωπικό αντίγραφο του αμετάβλητου καθολικού καθενός. Σε αυτό το σημείο, η συμφωνία έχει συναφθεί.

Σε ένα κατακεντρωμένο σύστημα καθολικής όπως το blockchain, το Byzantine Generals Problem (BG) είναι μια γενίκευση που ορίζει τη διαδικασία επίτευξης συναίνεσης μεταξύ μιας συλλογής μη αξιόπιστων κόμβων στο σύστημα (Zheng et al., 2018).

Είναι δύσκολο να επιτευχθεί συναίνεση σε ένα τέτοιο περιβάλλον, όπως είναι δύσκολο να επιτευχθεί συναίνεση εντός του δικτύου blockchain. Συγκεκριμένα, τονίζεται ότι οι κόμβοι στο blockchain δεν χρειάζεται να εμπιστεύονται άλλους κόμβους και ότι δεν υπάρχει κεντρικός κόμβος που να εγγυάται ότι τα λογιστικά βιβλία στους διάσπαρτους κόμβους είναι όλα τα ίδια (Zheng et al., 2018).

Επιπλέον, δεν υπάρχει απαίτηση οι κόμβοι στο blockchain να εμπιστεύονται ο ένας τον άλλον. Συνεπώς, ορισμένα πρωτόκολλα είναι απαραίτητα για να διασφαλιστεί η συνέπεια των λογιστικών βιβλίων σε διαφορετικούς κόμβους (Monrat et al., 2019).

## **7. Proof-of-work (PoW)**

Η μέθοδος απόδειξης εργασίας χρησιμοποιεί το ολοκληρωμένο παζλ ως βάση για τον προσδιορισμό της αυθεντικότητας των δεδομένων. Το πρόβλημα είναι συχνά μια

δύσκολη εργασία υπολογιστή που μπορεί να επαληθευτεί με απλό τρόπο (Li et al., 2020).

Όταν ένας κόμβος δημιουργεί ένα μπλοκ, απαιτείται η επίλυση ενός ζητήματος απόδειξης εργασίας (PoW). Αφού επιλυθεί το ζήτημα της Απόδειξης Εργασίας, η λύση θα κοινοποιηθεί σε όλο το δίκτυο με τους άλλους κόμβους, έτσι ώστε να επιτευχθεί συναίνεση (Li et al., 2020).

Η απόδειξη εργασίας, συχνά γνωστή ως PoW, είναι η μέθοδος επίτευξης συναίνεσης που χρησιμοποιείται από το δίκτυο Bitcoin (Nakamoto, 2008). Ο έλεγχος ταυτότητας χρησιμοποιώντας αυτήν τη μέθοδο απαιτεί σημαντική ποσότητα ισχύος υπολογιστή (Zheng et. al., 2018).

Επειδή η κεφαλίδα του μπλοκ είναι δυναμική, κάθε κόμβος στο δίκτυο παράγει τη δική του μοναδική τιμή κατακερματισμού για το μπλοκ. Για να καταλήξουμε σε ένα συμπέρασμα που είναι αποδεκτό από όλους, η τιμή στην οποία καταλήξαμε πρέπει να είναι ίση ή χαμηλότερη από την τιμή που δόθηκε (Zheng et. al., 2018).

Μέχρι το σημείο ολοκλήρωσης της εργασίας, κάθε κόμβος στο αποκεντρωμένο δίκτυο απαιτείται να συνεχίσει να υπολογίζει την τιμή κατακερματισμού χρησιμοποιώντας νέους τυχαίους αριθμούς (nonces) (Zheng et. al., 2018).

Κάθε φορά , όταν ένας κόμβος φτάσει σε μια κρίσιμη τιμή, είναι απαραίτητο όλοι οι άλλοι κόμβοι να συμφωνήσουν ότι η τιμή είναι σωστή.

Μετά από αυτό το σημείο, οι συναλλαγές στο νέο μπλοκ θα εξεταστούν για τυχόν ανωμαλίες που θα μπορούσαν να έχουν προκύψει. Μετά την επιτυχή επαλήθευση των συλλεγόμενων συναλλαγών που χρησιμοποιήθηκαν στους υπολογισμούς, ένα νέο μπλοκ θα προστεθεί στο blockchain (Zheng et. al., 2018).

Σύμφωνα με τους Zheng et al. (2018), η εξόρυξη είναι η διαδικασία στην οποία περνούν οι κόμβοι για να υπολογίσουν τους κατακερματισμούς. Ο υπολογισμός του ελέγχου ταυτότητας απαιτεί χρόνο. Επομένως, συνιστάται ένας μηχανισμός κινήτρων, όπως η αποζημίωση του εξορύκτη με ένα μικροσκοπικό κομμάτι Bitcoin. Ένα παράδειγμα αυτού είναι η ανταμοιβή του ανθρακωρύχου με λίγη ποσότητα Bitcoin.

Τα έγκυρα μπλοκ μπορούν να δημιουργηθούν ταυτόχρονα στο αποκεντρωμένο δίκτυο όταν ένας σημαντικός αριθμός κόμβων βρίσκει τον κατάλληλο τυχαίο αριθμό (nonce) σχεδόν ταυτόχρονα (Zheng et. al., 2018).

Αυτό καθιστά δυνατή την κατασκευή πιρουνιών. Υπάρχει μικρή πιθανότητα



δύο «πιρούνια» που ανταγωνίζονται για την κατασκευή του επόμενου μπλοκ να το κάνουν ταυτόχρονα (Zheng et. al., 2018).

Το πρωτόκολλο Proof-of-Work δίνει μεγαλύτερη αξιοπιστία σε αλυσίδες που είναι μεγαλύτερες.

## 8. Proof of Stake (PoS)

Οι συμμετέχοντες καλούνται να προσκομίσουν απόδειξη ότι κατέχουν bitcoin ως μέρος της διαδικασίας συναίνεσης απόδειξης στοιχήματος (PoS). Αυτό επιτρέπει τον έλεγχο και την επιβεβαίωση της νομιμότητας των συναλλαγών.

Σε ένα blockchain που χρησιμοποιεί απόδειξη στοιχήματος (PoS), τα τέλη καταβάλλονται σε bitcoin τόσο στα άτομα που δημιουργούν μπλοκ όσο και στα άτομα που συμμετέχουν σε συναλλαγές (Zamfir, 2015).

Μόνο στην περίπτωση που το μπλοκ ή η συναλλαγή που δημιουργήθηκε μπορεί να επικυρωθεί, το bitcoin θα επιστραφεί στον κόμβο από τον οποίο προήλθε. Εάν δεν συμμορφωθείτε, θα υποστείτε οικονομική κύρωση (Zamfir, 2015).

Είναι δυνατό να μειωθεί η συνολική κατανάλωση ενέργειας με εναλλαγή σε PoS από PoW. Συγκεκριμένα, με το PoS, το βάρος βαρύνει τον χρήστη να αποδείξει την ιδιοκτησία του ποσού του νομίσματος, αντί για το δίκτυο να δημιουργήσει έναν τυχαίο αριθμό (nonce).

Αυτό συμβαίνει επειδή το δίκτυο δεν εμπλέκεται καθόλου στη διαδικασία. Θεωρείται ότι οι κάτοχοι λογαριασμών με μεγαλύτερα οικονομικά υπόλοιπα είναι λιγότερο πιθανό να ξεκινήσουν επιθέσεις DDoS. Αυτός είναι ο λόγος που συμβαίνει αυτό (Zamfir, 2015).

Ωστόσο, η επιλογή ατόμων με βάση το επίπεδο του εισοδήματός τους είναι άδικη, καθώς εκείνοι με τους μεγαλύτερους οικονομικούς πόρους αναπόφευκτα θα αναλάμβαναν ηγετικούς ρόλους εντός του οργανισμού.

Το μοντέλο Proof of Stake είναι πιο αποδοτικό σε χρόνο και σε πόρους από το μοντέλο Proof of Work. Λόγω του φθηνού κόστους εξόρυξης, ωστόσο, υπάρχει

πιθανότητα να συμβούν επιθέσεις (Zamfir, 2015).

Η πλειονότητα των blockchain ξεκινά χρησιμοποιώντας το PoW ως μηχανισμό συναίνεσης, αλλά σταδιακά μεταβαίνει σε PoS. Ένα παράδειγμα αυτού θα ήταν η μετάβαση που σκοπεύει να κάνει το Ethereum από το proof-of-work (PoW) Casper στο proof-of-stake (PoS) Cathash (Zamfir, 2015).

## 9. Proof of Activity (PoA)

Έχει υποστηριχθεί ότι το Proof of Activity θα πρέπει να αντικαταστήσει το Proof of Work και το Proof of State (Bentov et al., 2014).

Λόγω του τρόπου με τον οποίο έχει ρυθμιστεί αυτό το σύστημα, ένα μπλοκ που έχει ήδη εξορυχθεί πρέπει να ελεγχθεί από συγκεκριμένο αριθμό εξορυκτών για να γίνει αποδεκτό ως νόμιμο (Zamfir, 2015).

Σύμφωνα με τους Zheng et al. (2018), αυτό δείχνει ότι ακόμα κι αν ένα άτομο έχει το πενήντα τοις εκατό όλων των νομισμάτων, δεν είναι σε θέση να εμποδίσει άλλους χρήστες να δημιουργήσουν νέα μπλοκ.

Σύμφωνα με τον ορισμό, η τεχνολογία blockchain είναι μια πολύπλοκη τεχνολογία, καθώς ενσωματώνει μια μεγάλη ποικιλία διαφορετικών τεχνολογιών. Μια εξέταση του υποκείμενου κώδικα αποκαλύπτει ότι η τεχνολογία blockchain χρησιμοποιεί διαδικασίες που προέρχονται από την επιστήμη των υπολογιστών, μεθόδους που προέρχονται από την κρυπτογραφία και βασικές αρχές που προέρχονται από την πρακτική της τήρησης αρχείων (Zheng et. al., 2018).

Τα θεμελιώδη στοιχεία της τεχνολογίας blockchain περιλαμβάνουν κρυπτογραφικές συναρτήσεις κατακερματισμού, ασύμμετρη κρυπτογραφία κλειδιού, συναλλαγές, διευθύνσεις, λογιστικά βιβλία, μπλοκ και σύνδεση. Ακολουθεί μια περιγραφή των δύο πρώτων συνιστωσών της τεχνολογίας καθώς και των ρόλων που αυτά εξυπηρετούν.

### 1.3. Κρυπτογραφικές Συναρτήσεις Κατακερματισμού

### **(cryptographic hash functions)**

Η χρήση διαφορετικών συναρτήσεων κατακερματισμού κρυπτογράφησης σε ποικίλες δραστηριότητες είναι απαραίτητη για τη λειτουργία της τεχνολογίας blockchain.

Κατά τη διαδικασία κατακερματισμού, οι πληροφορίες εκτελούνται μέσω μιας συνάρτησης κατακερματισμού κρυπτογράφησης, η οποία δημιουργεί μια μοναδική «έξοδο» από μια «εισαγωγή» πρακτικά οποιουδήποτε μεγέθους (όπως αρχείο, κείμενο ή εικόνα) (Zamfir, 2015).

Αυτό καθιστά δυνατό για μια συνάρτηση κατακερματισμού να παρέχει την ίδια απόδοση από τα ίδια δεδομένα που εισήχθησαν σε αυτήν. Σε αντίδραση ακόμη και στην παραμικρή αλλαγή στην είσοδο, η ανάλυση της εξόδου θα παρουσιάζει σημαντικές διακυμάνσεις.

### **2.3. Ασύμμετρη Κρυπτογραφία (asymmetric cryptography)**

Το σύστημα blockchain χρησιμοποιεί ένα είδος κρυπτογράφησης που ονομάζεται κρυπτογραφία ασύμμετρου κλειδιού, η οποία είναι επίσης γνωστή ως κρυπτογραφία δημόσιου κλειδιού.

Στην κρυπτογραφία ασύμμετρου κλειδιού, ένα δημόσιο κλειδί και ένα ιδιωτικό κλειδί χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό μεταξύ τους. Από μαθηματική άποψη, αυτά τα πλήκτρα είναι συνδεδεμένα.

Η αποκάλυψη του δημόσιου κλειδιού δεν επηρεάζει τη συνολική ασφάλεια της διαδικασίας. Ωστόσο, η μυστικότητα γύρω από το ιδιωτικό κλειδί είναι απολύτως απαραίτητη εάν κάποιος θέλει να διατηρήσει την κρυπτογραφημένη κατάσταση των δεδομένων.

Παρά το γεγονός ότι το δημόσιο κλειδί συσχετίζεται με το ιδιωτικό κλειδί, δεν είναι δυνατό να συναχθεί με συνέπεια το ιδιωτικό κλειδί από το δημόσιο κλειδί. Η κρυπτογράφηση των δεδομένων είναι δυνατή με τη χρήση ιδιωτικού κλειδιού και η αποκρυπτογράφηση των δεδομένων είναι δυνατή με τη χρήση δημόσιου κλειδιού. Η χρήση ενός δημόσιου κλειδιού για κρυπτογράφηση και ενός ιδιωτικού κλειδιού για αποκρυπτογράφηση είναι ακόμα μια άλλη προσέγγιση που μπορεί να χρησιμοποιηθεί (Zamfir, 2015).

Η ασύμμετρη κρυπτογραφία κλειδιού δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες που δεν είναι εξοικειωμένοι μεταξύ τους και δεν τους εμπιστεύονται να χτίσουν σχέσεις εμπιστοσύνης μεταξύ τους παρέχοντας μια μέθοδο επαλήθευσης της ακεραιότητας και της αυθεντικότητας των συναλλαγών ενώ ταυτόχρονα τους επιτρέπει να παραμένουν δημόσιες.

Οι συναλλαγές είναι «ψηφιακά υπογεγραμμένες» για να επιτευχθεί αυτό. Κάθε άτομο που έχει στην κατοχή του το σχετικό δημόσιο κλειδί θα μπορεί έτσι να αποκωδικοποιήσει μια κρυπτογραφημένη συναλλαγή. Το γεγονός ότι η συναλλαγή κρυπτογραφήθηκε χρησιμοποιώντας το ιδιωτικό κλειδί και όχι το δημόσιο κλειδί αποκαλύπτει ότι ο υπογράφοντας της συναλλαγής έχει πρόσβαση στο ιδιωτικό κλειδί.

Το δημόσιο κλειδί είναι διαθέσιμο στο ευρύ κοινό. Έχετε επίσης την επιλογή να κρυπτογραφήσετε τα δεδομένα χρησιμοποιώντας το δημόσιο κλειδί του χρήστη, το οποίο περιορίζει την πρόσβαση στα δεδομένα μόνο σε εκείνα τα άτομα που έχουν στην κατοχή τους το συσχετισμένο ιδιωτικό κλειδί (Zamfir, 2015).

Παρά το γεγονός ότι η ασύμμετρη κρυπτογραφία κλειδιού παρέχει μια σειρά από πλεονεκτήματα, το γεγονός ότι είναι υπολογιστικά υποτονική είναι ένα σημαντικό μειονέκτημα.

Λόγω της ασύμμετρης κρυπτογραφίας κλειδιού, είναι εφικτό να επαληθευτεί ότι μια χρηματοοικονομική συναλλαγή εγκρίθηκε αυθεντικά από το ένα και μοναδικό άτομο που του επιτράπηκε να το κάνει.

### 3.4. Δομή Της Τεχνολογίας Blockchain

Σύμφωνα με τους Zheng et al. (2018) και τους Monrat et al. (2019), το blockchain αποθηκεύει πληροφορίες σχετικά με συναλλαγές σε μια σειρά συστοιχιών. Αυτό είναι παρόμοιο με τον τρόπο που ένα δημόσιο καθολικό αποθηκεύει αυτά τα δεδομένα. Αυτά τα μπλοκ συνδέονται μεταξύ τους με τον κατακερματισμό αναφοράς του προηγούμενου μπλοκ, γνωστό και ως γονικό μπλοκ. Έτσι συνδέονται μεταξύ τους. Το πρώτο μπλοκ που έγινε ποτέ, ένα μπλοκ γένεσης είναι επίσης το μόνο είδος μπλοκ που δεν έχει γονικό

μπλοκ.

Στις αντίστοιχες μελέτες τους, οι Maesa et.al (2019) ισχυρίζονται ότι ένας πίνακας ή ένα μπλοκ αποτελείται από την κεφαλίδα του πίνακα και το περιεχόμενο του μπλοκ. Στην κεφαλίδα του μπλοκ, θα βρείτε μεταδεδομένα όπως η έκδοση, ο κατακερματισμός του γονικού μπλοκ και ο κατακερματισμός της ρίζας του αλγορίθμου.

Το nonce (γνωστό και ως τυχαίος αριθμός), τα nBits και η χρονική σήμανση είναι όλα συστατικά των Merkle Trees.

Οι ίδιες οι συναλλαγές, μαζί με έναν μετρητή για αυτές, αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος του μπλοκ. Οι συναλλαγές που έχουν πραγματοποιηθεί σε ένα μπλοκ εμφανίζονται με τη σειρά αφού ένας μετρητής υποδείξει πόσες ακόμη θα πραγματοποιηθούν στο μπλοκ.

Ο αριθμός των συναλλαγών που μπορεί να υποβληθεί σε επεξεργασία από ένα μπλοκ είναι ευθέως ανάλογος με το συνολικό μέγεθος των μπλοκ που το αποτελούν.

Μια ασύμμετρη κρυπτογραφική προσέγγιση χρησιμοποιείται από το blockchain προκειμένου να πραγματοποιήσει επαλήθευση ταυτότητας για τα μέρη που εμπλέκονται σε μια συναλλαγή.

Το δίκτυο blockchain είναι ένα παράδειγμα ενός αξιόπιστου οικοσυστήματος που χρησιμοποιεί ψηφιακές υπογραφές που βασίζονται σε ασύμμετρη κρυπτογραφία. Ένα άλλο παράδειγμα θα ήταν ένα αποκεντρωμένο σύστημα αποθήκευσης αρχείων.

Σε κάθε άτομο που κάνει χρήση αυτού του συστήματος παρέχεται τόσο ιδιωτικό όσο και δημόσιο κλειδί για χρήση. Η συναλλαγή μπορεί να υπογραφεί ή να κρυπτογραφηθεί χρησιμοποιώντας το ιδιωτικό κλειδί και στη συνέχεια το δημόσιο κλειδί μπορεί να δημοσιοποιηθεί και να χρησιμοποιηθεί για την αποκωδικοποίηση μελλοντικών συναλλαγών.

### 3.5 Χαρακτηριστικά Στοιχεία Της Τεχνολογίας Blockchain

Οι αλυσίδες συστοιχιών αναλύονται με όλη τους την υπέροχη λεπτομέρεια αφού πρώτα εξηγηθούν στον αναγνώστη οι θεμελιώδεις έννοιες και διαδικασίες της

τεχνολογίας.

Σε τυπικές διαμορφώσεις, κάθε συναλλαγή υπόκειται σε έλεγχο από αξιόπιστη αρχή. Οι συναλλαγές που πραγματοποιούνται μέσα σε ένα blockchain είναι peer-to-peer (P2P), σε αντίθεση με αυτές που πραγματοποιούνται σε κεντρικά συστήματα, τα οποία χρειάζονται επαλήθευση από ένα αξιόπιστο τρίτο μέρος.

Επομένως, χρησιμοποιώντας πολλαπλές διαδικασίες συναίνεσης, το blockchain είναι σε θέση να παρέχει διασφάλιση εμπιστοσύνης στις συναλλαγές, να μειώνει τα έξοδα διακομιστή (συμπεριλαμβανομένων των εξόδων ανάπτυξης και λειτουργικών εξόδων) και ίσως να εξαλείφει τα σημεία συμφόρησης απόδοσης στον κεντρικό διακομιστή. Το Blockchain μειώνει επίσης το κόστος που σχετίζεται με τη χρήση διακομιστών.

Ωστόσο, υπάρχουν συχνά συμβιβασμούς που σχετίζονται με τη χρήση της τεχνολογίας blockchain. Η συναινετική μέθοδος Proof-of-Work (PoW), η οποία χρησιμοποιείται από κρυπτονομίσματα όπως το Bitcoin και το Ethereum, σχετίζεται με υψηλότερο κόστος διακομιστή και ενέργειας, καθώς και με πολύ πιο αργούς χρόνους συναλλαγών.

Η τεχνολογία Blockchain καθιστά εφικτή τη δημιουργία της υποδομής που απαιτείται για την επαλήθευση της εγκυρότητας των δεδομένων και τη διασφάλιση ότι δεν μπορούν να τροποποιηθούν.

Για παράδειγμα, εάν υπάρχουν 10 μπλοκ στην αλυσίδα του πίνακα, η τιμή κατακερματισμού του ένατου μπλοκ αποθηκεύεται στο δέκατο μπλοκ και η τιμή κατακερματισμού του δέκατου μπλοκ χρησιμοποιείται για την παραγωγή του ενδέκατου μπλοκ.

Εάν υπάρχουν έντεκα μπλοκ στην αλυσίδα του πίνακα, η τιμή κατακερματισμού του ενδέκατου μπλοκ αποθηκεύεται στο δωδέκατο μπλοκ. Ως άμεση συνέπεια αυτού, κάθε πίνακας στην αλυσίδα συνδέεται με κάθε άλλη συστοιχία στην αλυσίδα.

Οποιαδήποτε αλλαγή ή ενημέρωση γίνει σε μια συναλλαγή θα έχει ως αποτέλεσμα έναν κατακερματισμό που είναι σημαντικά διαφορετικός για αυτόν τον σύνδεσμο της αλυσίδας.

Το γεγονός ότι οποιοσδήποτε επιθυμεί να κάνει μια αλλαγή πρέπει επίσης να επεξεργαστεί την τιμή κατακερματισμού κάθε συνδέσμου στην αλυσίδα είναι μια μεγάλη εργασία που καθιστά απίστευτα δύσκολη την παραβίαση των δεδομένων.

Επιπλέον, όταν ένας miner δημιουργεί ένα θραύσμα, το δίκτυο στο σύνολό του το

επαληθεύει πριν προστεθεί στο blockchain. Κατά συνέπεια, το δίκτυο θα είναι σε θέση να αναγνωρίσει τυχόν προσπάθειες τροποποίησης των δεδομένων. Ως αποτέλεσμα αυτού, το blockchain λειτουργεί ως ένα αμετάβλητο και αποκεντρωμένο καθολικό που είναι πολύ δύσκολο να παραβιαστεί.

Οι χρήστες μπορούν να συνδεθούν με το δίκτυο blockchain χρησιμοποιώντας μια μοναδική διεύθυνση που δημιουργείται τυχαία. Για να μην αποκαλυφθεί η πραγματική τους ταυτότητα, τα δίκτυα blockchain επιτρέπουν στους χρήστες να έχουν πολλές διευθύνσεις.

Επειδή είναι ένα κατανεμημένο σύστημα, δεν υπάρχει κεντρική αρχή που να μπορεί να έχει πρόσβαση στα δεδομένα μεμονωμένων χρηστών. Το blockchain είναι χαρακτηριστικό στο ότι οι χρήστες του δεν χρειάζεται να εμπιστεύονται ο ένας τον άλλον για να λειτουργήσει το σύστημα, γεγονός που επιτρέπει υψηλότερο επίπεδο ανωνυμίας από ό,τι είναι δυνατό με άλλες τεχνολογίες κατανεμημένου καθολικού (Ghiro et. al., 2021).

Μια κρυπτογραφική συνάρτηση κατακερματισμού χρησιμοποιείται για την επαλήθευση κάθε συναλλαγής που πραγματοποιείται σε ένα δίκτυο blockchain. Αυτές οι συναλλαγές στη συνέχεια καταγράφονται σε μια αποκεντρωμένη βάση δεδομένων.

Εξαιτίας αυτού, είναι δυνατό για κάθε κόμβο στο δίκτυο να χρησιμοποιείται στη διαδικασία επαλήθευσης και παρακολούθησης προηγούμενων εγγραφών. Το γεγονός ότι κάθε συναλλαγή Bitcoin μπορεί να εντοπιστεί στην αρχική της πηγή καθιστά τα δεδομένα του blockchain τόσο ελεγχόμενα όσο και διαφανή. Ωστόσο, αυτό δημιουργεί μια δύσκολη κατάσταση κατά την προσπάθεια ανίχνευσης της προέλευσης των μετρητών, καθώς είναι πλέον κατανεμημένα σε πολλούς λογαριασμούς (Ghiro et. al., 2021).

Τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά αποτελούν τη βάση της τεχνολογίας αλυσίδων συστοιχιών και περιλαμβάνουν τη συντριπτική πλειοψηφία των εφαρμογών που μπορούν να επιτευχθούν με αυτήν.

Από την άλλη πλευρά, αυτά τα χαρακτηριστικά μπορούν να αντιμετωπιστούν και να μελετηθούν με πολλούς διαφορετικούς τρόπους, και καθεμία από αυτές τις προσεγγίσεις φέρνει στο φως μια ξεχωριστή συλλογή πλεονεκτημάτων.

Η εμπιστοσύνη και η αποκέντρωση του συστήματος αναφέρονται ως τα «βασικά χαρακτηριστικά» της τεχνολογίας blockchain. Η διαφάνεια, η peer-to-peer επαλήθευση συναλλαγών, η εύκολη κοινή χρήση πληροφοριών, η κοινή χρήση πληροφοριών

χαμηλής προσπάθειας, η κρυπτογραφική προστασία και ο σχεδιασμός χωρίς παραποίηση είναι μερικά παραδείγματα των χαρακτηριστικών που συνιστούν εμπιστοσύνη.

Μαζί με έννοιες όπως η «ψευδώνυμο» των συμμετεχόντων, η ικανότητα για αυτοματοποίηση, ο πλεονασμός δεδομένων και η εγγενής ποικιλία του συστήματος, η συμμετοχή των χρηστών στην πρόοδο της τεχνολογίας blockchain και το πολύπλοκο οικοσύστημα του συστήματος αποτελούν βασικές αρχές του αποκεντρωμένου συστήματος. Αυτές οι έννοιες είναι συνυφασμένες με την εγγενή ποικιλομορφία του συστήματος (Ghiro et. al., 2021).

Ένα από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά που καθορίζουν την τεχνολογία blockchain είναι ότι η εμπιστοσύνη και η αποκέντρωση έχουν στενή σχέση μεταξύ τους και αλληλεξαρτώνται η μία από την άλλη.

Πρακτικά, είναι αδύνατο να υπάρχει ένα αποκεντρωμένο δίκτυο χωρίς τις διαδικασίες θέσπισης αξιοπιστίας που βρίσκονται στα θεμέλιά του. Αυτές οι διαδικασίες περιλαμβάνουν τη διαφάνεια, την ακεραιότητα και την αμετάβλητη των δεδομένων.

Η αποκέντρωση ανοίγει τον δρόμο για τη συμμετοχή των χρηστών στο δίκτυο και παρέχει το έδαφος για τη διαδικασία επίτευξης συναίνεσης καταργώντας την ανάγκη για έναν αξιόπιστο μεσάζοντα ως προϋπόθεση για τη συμμετοχή.



### 3.6 Κατηγορίες Στην Τεχνολογία Blockchain

Σε αυτό το χρονικό σημείο, είναι απαραίτητο να υπάρχει μια σταθερή κατανόηση των πολλών κατηγοριών blockchain.

Τα δίκτυα blockchain μπορούν να χωριστούν σε τρεις κατηγορίες: δημόσια, ιδιωτικά και υβριδικά. Αυτή η ταξινόμηση βασίζεται στον τρόπο χειρισμού της διαχείρισης και των αδειών δικτύου.

Ένα δημόσιο blockchain, γνωστό και ως blockchain χωρίς άδεια, επιτρέπει σε οποιονδήποτε να εγγραφεί είτε ως χρήστης είτε ως εξορύκτη. Επιπλέον, όλοι οι συμμετέχοντες επιτρέπεται να συμμετέχουν σε δραστηριότητες όπως συναλλαγές και συμβάσεις.

Τα ιδιωτικά και τα υβριδικά blockchain είναι παραδείγματα επιτρεπόμενων blockchain. Σε αυτούς τους τύπους blockchains, μόνο σε ένα περιορισμένο σύνολο χρηστών επιτρέπεται η πρόσβαση στο δίκτυο και έχουν συγκεκριμένα δικαιώματα.

Λόγω της ελάχιστης πιθανότητας εμφάνισης επιθέσεων Sybil, τα ιδιωτικά δίκτυα blockchain ενδέχεται να αποφύγουν τη χρήση ακριβών αλγορίθμων PoW. Ωστόσο, η χρήση «αντικινήτρων» καθιστά δυνατή τη δημιουργία μιας πιο διαφοροποιημένης συλλογής πρωτοκόλλων που βασίζονται σε συναίνεση (Ghiro et. al., 2021).

Ο όρος "ομοσπονδιακή αλυσίδα μπλοκ" αναφέρεται στο τελικό προϊόν που παράγεται όταν συγχωνεύονται δημόσια και ιδιωτικά blockchain. Η πιο σημαντική διαφορά μεταξύ δημόσιων και ιδιωτικών μπλοκ αλυσίδων είναι ότι με δημόσιες αλυσίδες μπλοκ, αντί για μια ενιαία οντότητα που επικυρώνει τις συναλλαγές, επιλέγεται μια ομάδα κόμβων που ονομάζονται κόμβοι ηγέτη για να το κάνουν.

Αυτό καθιστά δυνατή την ύπαρξη μιας ημι-αποκεντρωμένης αρχιτεκτονικής στην οποία οι κύριοι κόμβοι μπορούν να παρέχουν δικαιώματα σε άλλους κόμβους στο δίκτυο.

Οι Monrat et al. (2019) και Zheng et al. (2018) και οι δύο κατηγοριοποιούν τα δίκτυα Blockchain, πραγματοποιώντας ανεξάρτητες αναλύσεις δημόσιων, ιδιωτικών και υβριδικών (κοινοπραξιών) δικτύων.

Σε δημόσιες αλυσίδες μπλοκ, όπως το Bitcoin, κάθε κόμβος έχει την ευκαιρία να συμμετάσχει στη διαδικασία επίτευξης συναίνεσης. Από την άλλη πλευρά, μόνο ένα υποσύνολο κόμβων σε συνεργατικές αλυσίδες μπλοκ επαληθεύει κάθε νέο μπλοκ.

Μια κεντρική αρχή θα επιλέξει τους συμμετέχοντες σε ένα ιδιωτικό blockchain που θα έχουν τη δυνατότητα να προσδιορίσουν ποιο μπλοκ έχει επικυρωθεί.

Οι χρήστες ενός δημόσιου blockchain, σε αντίθεση με εκείνους ενός ιδιωτικού blockchain ή κοινοπραξίας, μπορεί να έχουν απεριόριστη πρόσβαση ανάγνωσης στο καταναμημένο καθολικό.

Δεδομένου ότι οι συναλλαγές καταγράφονται σε ένα καταναμημένο καθολικό και επικυρώνονται από όλους τους ομοτίμους, είναι σχεδόν αδύνατο για κανέναν να τροποποιήσει τη δημόσια αλυσίδα μπλοκ. Αντίθετα, η κυρίαρχη αρχή έχει απεριόριστη πρόσβαση στο blockchain της κοινοπραξίας καθώς και στο blockchain του ιδιωτικού καθολικού όποτε το επιθυμεί.

Επειδή κάθε κόμβος μπορεί να συμμετέχει ή να αποχωρεί από μια δημόσια αλυσίδα μπλοκ, το δίκτυο μπορεί να υποστηρίξει σημαντικό αριθμό χρηστών. Ωστόσο, καθώς η διαδικασία εξόρυξης γίνεται πιο περίπλοκη και καθώς οι νέοι κόμβοι είναι ελεύθεροι να ενταχθούν στο δίκτυο όποτε θέλουν, η απόδοση μειώνεται και η καθυστέρηση αυξάνεται (Ghiro et. al., 2021).

Από την άλλη πλευρά, οι ιδιωτικές και κοινοπρακτικές αλυσίδες συστοιχιών μπορεί να αυξήσουν την απόδοση και την ενεργειακή απόδοση με λιγότερες δοκιμές επικύρωσης και επιλεκτικές τεχνικές συναίνεσης λόγω του γεγονότος ότι έχουν λιγότερους κόμβους για επικύρωση.

Το δημόσιο blockchain δεν ελέγχεται από καμία οντότητα ή ομάδα ανθρώπων, σε αντίθεση με το blockchain κοινοπραξίας, το οποίο διαχειρίζεται μια ομάδα ατόμων και το ιδιωτικό blockchain, το οποίο διέπεται είτε από μία οντότητα είτε από μια ομάδα ανθρώπων.

Λόγω της ευκολίας με την οποία είναι δυνατή η πρόσβαση σε αυτά, οι δημόσιες αλυσίδες μπλοκ έχουν τη δυνατότητα να προσελκύσουν έναν αρκετά μεγάλο αριθμό χρηστών. Η κοινοπραξία blockchain έχει μια μεγάλη ποικιλία εφαρμογών στον επιχειρηματικό κόσμο.

Οι επιχειρήσεις συνεχίζουν να κάνουν εκτεταμένη χρήση ιδιωτικών

blockchains λόγω της αποτελεσματικότητας και της διαχειρισιμότητας αυτών των δικτύων.

### 3.7. Προκλήσεις Της Χρήσης Της Τεχνολογίας Blockchain

Η προηγούμενη ανάλυση καθώς και η εστίαση που δόθηκε στα χαρακτηριστικά της τεχνολογίας blockchain καθιστούν ξεκάθαρα ότι αυτή η τεχνολογία μπορεί να προσφέρει οφέλη και έχει τεράστιες δυνατότητες για εμπορική χρήση.

Παρά το γεγονός ότι η λειτουργία και οι ιδιότητές του παρέχουν μεγάλη αξία, όπως προαναφέρθηκε, η εφαρμογή τους στην πράξη μπορεί να είναι γεμάτη με μεγάλη δυσκολία και εμπόδια.

Η τεχνολογία πίσω από το blockchain επιτρέπει μια ευρεία ποικιλία νέων δυνατοτήτων. Η ασύμμετρη κρυπτογράφηση, οι λειτουργίες κατακερματισμού, τα πρωτόκολλα συναίνεσης, ένα δίκτυο peer-to-peer, η έλλειψη κεντρικής αρχής, καταναμημένα λογιστικά βιβλία, το σχήμα και η αρχιτεκτονική των μπλοκ και άλλες πτυχές αυτής της τεχνολογίας συμβάλλουν στα σημαντικά πλεονεκτήματα που παρέχει αυτή η τεχνολογία (Ghiro et. al., 2021).

Η αποκέντρωση, το απόρρητο και η αξιοπιστία του δικτύου blockchain, καθώς και η διαφάνεια, η ακεραιότητα και η αμετάβλητη των δεδομένων που περιέχει, το χαρακτηρίζουν ως ένα αξιόπιστο σύστημα.

Η τεχνολογία Blockchain έχει επίσης αυτές τις ιδιότητες. Παρά το γεγονός ότι εξυπηρετεί μια νέα λειτουργία και έχει αρκετά πλεονεκτήματα, ωστόσο, η εφαρμογή του περιορίζεται ποικιλοτρόπως.

Σύμφωνα με τους Zheng et al. (2018), οι προκλήσεις και τα προβλήματα που σχετίζονται με την τεχνολογία blockchain μπορούν να χωριστούν σε τρεις κύριες κατηγορίες: επεκτασιμότητα, διαρροή δεδομένων και εγωιστική εξόρυξη.

Καθώς προστίθενται όλο και περισσότερες συναλλαγές, το blockchain αναπόφευκτα θα γίνεται πιο «ογκώδες» όσο περνάει ο καιρός. Η αποθήκευση όλων των συναλλαγών είναι απαραίτητη για την επικύρωση τέτοιων συναλλαγών.

Επιπλέον, η αλυσίδα μπλοκ Bitcoin δεν είναι σε θέση να καλύψει τη ζήτηση για

επεξεργασία εκατομμυρίων συναλλαγών σε πραγματικό χρόνο λόγω του αρχικού περιορισμού μεγέθους μπλοκ και του χρονικού διαστήματος που χρησιμοποιείται για την κατασκευή ενός νέου μπλοκ (Ghiro et. al., 2021).

Και οι δύο αυτοί παράγοντες συμβάλλουν στην αδυναμία του blockchain να εκπληρώσει αυτήν την ανάγκη. Εν τω μεταξύ, λόγω της ανεπαρκούς χωρητικότητας μπλοκ, πολλές συναλλαγές χαμηλού κόστους ενδέχεται να καθυστερήσουν προς όφελος πιο επικερδών συναλλαγών υψηλού κόστους, τις οποίες προτιμούν οι miners.

Αυτό συμβαίνει επειδή οι miners δίνουν προτεραιότητα στις συναλλαγές με υψηλότερες χρεώσεις. Ωστόσο, αυτό μπορεί να οδηγήσει σε διάσπαση της αλυσίδας μπλοκ, η οποία στη συνέχεια θα επιβραδύνει τον ρυθμό με τον οποίο διαδίδονται οι συναλλαγές. Ως άμεσο αποτέλεσμα αυτού, το πρόβλημα της επεκτασιμότητας είναι δύσκολο (Tabatabei et. al., 2023).

Η βελτιστοποίηση του χώρου αποθήκευσης και η επανεξέταση του τρόπου λειτουργίας του blockchain είναι μόνο δύο από τις πολλές πιθανές λύσεις που έχουν προταθεί για την αντιμετώπιση του προβλήματος επεκτασιμότητας.

Η στρατηγική της μεγαλύτερης αλυσίδας, στην οποία μόνο τα θεμελιώδη μπλοκ είναι σημαντικά και τα μικρομπλοκ δεν φέρουν κανένα «βάρος». Το blockchain αλλάζει με αυτόν τον τρόπο προκειμένου να ξεπεραστεί η πρόκληση της επίτευξης ισορροπίας μεταξύ του μεγέθους των μπλοκ και της ασφάλειας του δικτύου.

Επειδή οι χρήστες μπορούν να συναλλάσσονται χρησιμοποιώντας μόνο διευθύνσεις που έχουν δημιουργήσει οι ίδιοι, το blockchain έχει τη δυνατότητα να είναι μια ασφαλής υποδομή.

Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν εναλλακτικές διευθύνσεις σε περίπτωση που χάσουν τα δεδομένα τους. Οι Zheng et al. (2018) περιγράφουν περιπτώσεις όπου παραβιάστηκε η ασφάλεια του blockchain, χρησιμοποιώντας προηγούμενες μελέτες για να υποστηρίξουν τους ισχυρισμούς τους.

Έχει αποδειχθεί, ότι η αξία όλων των συναλλαγών και των υπολοίπων για κάθε δημόσιο κλειδί είναι ορατή από το κοινό. Αυτό σημαίνει ότι η τεχνολογία blockchain δεν μπορεί να εγγυηθεί την εμπιστευτικότητα των συναλλαγών (Tabatabei et. al., 2023).

Όλοι οι ανθρακωρύχοι θα αλλάζουν στη χρήση της νέας αλυσίδας όποτε το μέγεθος της νεοδημιουργηθείσας ιδιωτικής αλυσίδας είναι μεγαλύτερο από αυτό της προηγούμενης δημόσιας αλυσίδας.

Οι ανθρακωρύχοι ξοδεύουν το χρόνο και την προσπάθειά τους σε ένα πιρούνι χωρίς νόημα πριν απελευθερώσουν το μυστικό πιρούνι, αλλά εγωιστές ανθρακωρύχοι εξορύσσουν τη δική τους αλυσίδα χωρίς ανταγωνισμό. Εξαιτίας αυτού, οι εγωιστές ανθρακωρύχοι φέρνουν συχνά μεγαλύτερο εισόδημα.

Οι ανθρακωρύχοι θα ενθαρρύνονταν από τη λογική να συμμετάσχουν στην εγωιστική ομάδα, κάτι που θα είχε ως αποτέλεσμα οι εγωιστές ανθρακωρύχοι να ελέγχουν περισσότερο από το 51% της ισχύος του δικτύου αρκετά γρήγορα. Όχι μόνο μέσω της εγωιστικής εξόρυξης, αλλά και μέσω μιας σειράς άλλων τεχνικών, έχει αποδειχθεί η ευπάθεια του blockchain.

Σύμφωνα με τους Monrat et al. (2019), το blockchain, όπως και άλλες νέες τεχνολογίες, δεν είναι εφαρμόσιμο σε όλα τα επιχειρηματικά μοντέλα από πρακτική άποψη και αυτό προστίθεται στις προκλήσεις της διαλειτουργικότητας, της κατανάλωσης ενέργειας και του ρυθμιστικού πλαισίου.

Όταν πρόκειται για τους περιορισμούς που συζητήθηκαν από τους Zheng et al.(2018) και οι Monrat et al. (2019), πολλές σημαντικές πτυχές, όπως η απόδοση και η επεκτασιμότητα, το απόρρητο και η αμεροληψία και η ασφάλεια, επισημαίνονται ως ιδιαίτερα σημαντικές.

Σύμφωνα με την έρευνα των Monrat et al. (2019), η επεκτασιμότητα ενός δικτύου καθορίζεται από τον αριθμό των αντιγράφων που υπάρχουν μέσα σε αυτό, ενώ η απόδοση ενός δικτύου μετράται από τον αριθμό των συναλλαγών που πραγματοποιούνται ανά δευτερόλεπτο και το ποσό του χρόνου που χρειάζεται για να προσθέσετε ένα νέο μπλοκ στην αλυσίδα.

Επειδή το Bitcoin χρησιμοποιεί Proof-of-Work (PoW) και τα μπλοκ του έχουν καθορισμένο μέγεθος, μπορεί να επεξεργαστεί μόνο περιορισμένο αριθμό συναλλαγών ταυτόχρονα. Το μέγεθος κάθε μπλοκ είναι επίσης σταθερό.

Η συναινετική μέθοδος Proof-of-Work (PoW) είναι αναποτελεσματική επειδή καταναλώνει πολλή ενέργεια, επιβραδύνει το δίκτυο κατά τη δημοσίευση ενός νέου μπλοκ και προσθέτει τον κίνδυνο διακλάδωσης και "διπλών δαπανών" πριν δημιουργηθεί η μεγαλύτερη αλυσίδα. Αυτό καθιστά το PoW μια αναποτελεσματική μέθοδο για την επίτευξη συναίνεσης.

Αντίθετα, το πρωτόκολλο PBFT δεν επιτρέπει τη διακλάδωση, αλλά έχει βελτιωμένη ενεργειακή απόδοση. Ωστόσο, το πρωτόκολλο PBFT είναι δύσκολο και δεν

αντιμετωπίζει πλήρως προβλήματα επεκτασιμότητας.

Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη όλων ότι όταν μιλούν για τους άλλους δύο περιορισμούς, "απόρρητο", υπονοούν ότι το σύστημα μπορεί να είναι ευάλωτο στο να εξηγήσει τι εννοείτε με τις φράσεις "απόρρητο συναλλαγής", "αντικειμενικότητα" και "ασφάλεια". όταν αναφέρεται στην εγωκεντρική εξόρυξη.

Η αδυναμία της τεχνολογίας blockchain που προσθέτουν οι Monrat et al. (2019) είναι η εξής:

### **Διαλειτουργικότητα**

Πολλές επιχειρήσεις και οργανισμοί που ανήκουν σε διαφορετικούς κλάδους ενδιαφέρονται να υιοθετήσουν την τεχνολογία blockchain. Ωστόσο, δεν υπάρχει συγκεκριμένο πρωτόκολλο που θα επιτρέψει σε αυτές να συνεργάζονται μεταξύ τους. Αυτή η κατάσταση χαρακτηρίζεται ως έλλειψη διαλειτουργικότητας και έχει επιζήμιες συνέπειες στην ανάπτυξη της τεχνολογίας αλυσίδας συστοιχιών.

Για το λόγο αυτό, αντί να προσφέρει διαφορετικές πρακτικές λύσεις σε μια ποικιλία επιχειρηματικών μοντέλων, τα κρυπτονομίσματα εξακολουθούν να είναι η κύρια πλατφόρμα για την τεχνολογία blockchain.

Από τη μία πλευρά, η έλλειψη διαλειτουργικότητας παρέχει ελευθερία στους προγραμματιστές blockchain να κωδικοποιούν σε διαφορετικές πλατφόρμες προγραμματισμού, όμως από την άλλη πλευρά όλα αυτά τα δίκτυα είναι απομονωμένα και δεν μπορούν να αλληλοεπιδράσουν μεταξύ τους.

Ως εκ τούτου, απαιτείται τυποποίηση και συνεργασία των επιχειρήσεων στην ανάπτυξη εφαρμογών για κοινή χρήση λύσεων που βασίζονται σε blockchain καθώς και για την ενσωμάτωσή του σε υπάρχοντα συστήματα.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ BLOCKCHAIN ΣΤΗ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ**

### **4.1. Εισαγωγή**

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας blockchain και οι εφαρμογές αυτής της τεχνολογίας στη λογιστική είναι τα θέματα που θα καλυφθούν σε αυτό το κεφάλαιο. Πιο συγκεκριμένα, η εξέλιξη της τεχνολογίας μπορεί να χωριστεί σε χρηματοοικονομικούς και μη χρηματοοικονομικούς τομείς ή μπορεί να χωριστεί σε blockchain 1.0, blockchain 2.0 και blockchain 3.0, ανάλογα με το στάδιο στο οποίο βρίσκεται στην εξέλιξή της.

Στο παρόν κεφάλαιο, θα ακολουθήσει μια συζήτηση για την επιρροή που θα έχει η τεχνολογία blockchain στις παραδοσιακές λογιστικές πρακτικές.

Συγκεκριμένα, διερευνώνται οι μακροπρόθεσμες και βραχυπρόθεσμες επιπτώσεις της εφαρμογής του στη χρηματοοικονομική λογιστική, καθώς και τα οφέλη και τα μειονεκτήματα των μελλοντικών λύσεων. Αυτό γίνεται σε συνδυασμό με την εξέταση εναλλακτικών λύσεων.

### **4.2. Φάσεις Ανάπτυξης Της Τεχνολογίας Blockchain**

Έχουν γίνει μερικές γενικές δηλώσεις σχετικά με τις φάσεις ανάπτυξης της τεχνολογίας blockchain και την ακόλουθη πρόοδο της τεχνολογίας. Σύμφωνα με τους Coyne και McMickle (2017), οι τεχνικές εφαρμογές έχουν χωριστεί σε δύο κατηγορίες: χρηματοοικονομικές και μη.

Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι υπάρχουν πολλές εφαρμογές που σχετίζονται με τον εκτεταμένο τομέα των οικονομικών καθώς και άλλους τομείς. Μια άλλη χρήσιμη κατηγοριοποίηση λαμβάνει υπόψη τον τρόπο με τον οποίο η τεχνολογία blockchain έχει εξελιχθεί με την πάροδο του χρόνου, διαχωρίζοντάς την σε εκδόσεις 1.0, 2.0 και 3.0 (Jacobsen, 2018).

Η ιστορία της τεχνολογίας της αλυσίδας συστοιχιών έχει εξεταστεί από μεγάλο

αριθμό ακαδημαϊκών, οι οποίοι κατέληξαν στα ακόλουθα ευρήματα σχετικά με την πρόοδο αυτής της τεχνολογίας διαχρονικά (Li et al. 2020).

### **Blockchain 1.0**

Το νόμισμα και η ανάπτυξη κρυπτονομισμάτων για χρήση σε εφαρμογές που σχετίζονται με μετρητά, όπως τραπεζικά εμβάσματα, εμβάσματα και συστήματα ψηφιακών πληρωμών περιλαμβάνονται όλα σε αυτή τη φάση. Αυτές οι εφαρμογές περιλαμβάνουν συστήματα ψηφιακών πληρωμών (Swan, 2015).

Σύμφωνα με τον Lu (2019), το πιο γνωστό κρυπτονόμισμα, το Bitcoin, είναι ενδεικτικό αυτής της χρονικής περιόδου. Υπάρχουν περισσότερα από 700 διαφορετικά κρυπτονομίσματα και η συνολική τους κεφαλαιοποίηση είναι πάνω από 26 δισεκατομμύρια δολάρια.

Το Bitcoin είναι μόνο ένα από αυτά τα κρυπτονομίσματα. Τα κρυπτονομίσματα Ethereum, Litecoin και Dogecoin είναι μερικά ακόμη αξιοσημείωτα παραδείγματα μεταξύ πολλών άλλων.

Τα χαρακτηριστικά των κρυπτονομισμάτων, όπως οι μη αναστρέψιμες και ανιχνεύσιμες συναλλαγές τους, το αποκεντρωμένο δίκτυο, η ανωνυμία, η ασφάλεια, η ταχύτητα και η έλλειψη περιορισμών στους χρήστες βάσει παραγόντων όπως η τοποθεσία τους, δίνουν στα κρυπτονομίσματα ορισμένα πλεονεκτήματα έναντι των συμβατικών νομισμάτων (Coyne και McMickle, 2017) Αυτά τα πλεονεκτήματα μπορούν να αποδοθούν στο γεγονός ότι τα συμβατικά νομίσματα υπόκεινται σε ορισμένους περιορισμούς.

### **Blockchain 2.0**

Σύμφωνα με τον Swan (2015), η επόμενη φάση της κύριας χρήσης για την τεχνολογία blockchain θα επεκταθεί πολύ πέρα από τη σφαίρα των απλών συναλλαγών σε μετρητά για να συμπεριλάβει ένα ευρύ φάσμα χρηματοοικονομικών μέσων όπως μετοχές, ομόλογα, συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης, δάνεια, στεγαστικά δάνεια, τίτλους, έξυπνα πραγματικά ακίνητα και έξυπνα συμβόλαια.

Η εμφάνιση των έξυπνων συμβολαίων ως σημαντικό στοιχείο του blockchain 2.0 βοήθησε στην ενίσχυση του μηχανισμού εμπιστοσύνης χρήστη προς χρήστη του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT). Ειδικότερα, είναι σημαντικό να επισημανθούν δύο πρόσφατες εξελίξεις στο blockchain 2.0.



Η πρώτη μέθοδος είναι γνωστή ως ψηφιοποίηση περιουσιακών στοιχείων και απαιτεί την ψηφιακή καταγραφή των εν λόγω περιουσιακών στοιχείων σε ένα κατακεκομμένο καθολικό.

Η δεύτερη σημαντική διαφορά μεταξύ του blockchain 1.0 και του blockchain 2.0 είναι το έξυπνο συμβόλαιο, το οποίο συχνά θεωρείται ως η πιο σημαντική από αυτές τις καινοτομίες. Στο blockchain, το έξυπνο συμβόλαιο μπορεί να μιμείται ή να εφαρμόζει τη λογική του πραγματικού κόσμου χρησιμοποιώντας μια γλώσσα προγραμματισμού υψηλού επιπέδου (Garanina et. al., 2022).

Χρησιμοποιώντας τεχνολογία blockchain και έξυπνα συμβόλαια, είναι δυνατή η εφαρμογή μιας μεγάλης ποικιλίας πολύπλοκων συστημάτων στον «φυσικό» κόσμο. Πραγματικά, απτά ψηφιακά στοιχεία που κερδίζουν έδαφος τα τελευταία χρόνια περιλαμβάνουν έξυπνα συμβόλαια και ψηφιακά στοιχεία (Garanina et. al., 2022).

Σύμφωνα με τον Lu (2018), τα ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία και τα έξυπνα συμβόλαια που κάνουν χρήση της τεχνολογίας blockchain έχουν τη δυνατότητα να δείξουν πιο αποτελεσματικά την συγγραφή και τη νομιμότητα των πληροφοριών.

Επιπλέον, οι προγραμματιστές είναι σε θέση να σχεδιάζουν νέες μορφές λογισμικού με τη βοήθεια έξυπνων συμβολαίων. Το έξυπνο συμβόλαιο είναι ένα παράδειγμα ενός είδους αποκεντρωμένων εφαρμογών (dAPPs). Συγκεκριμένα, το Ethereum είναι ένα μοντέλο ενός συστήματος που σχεδιάστηκε ειδικά για χρήση με blockchains ενώ ήταν στη δεύτερη γενιά τους (Pimentel και Boulianne, 2020).

Η εικονική μηχανή Ethereum ή EVM, είναι το στοιχείο που «τρέχει» το Ethereum και είναι υπεύθυνο για την εκτέλεση των έξυπνων συμβολαίων. Οι προγραμματιστές έχουν την επιλογή να χρησιμοποιούν γλώσσες όπως Solidity (που είναι η συνιστώμενη γλώσσα), Serpent και LLL για την ανάπτυξη έξυπνων συμβολαίων στο Ethereum.

Ως αποτέλεσμα του γεγονότος ότι ορισμένες γλώσσες προγραμματισμού είναι ολοκληρωμένες με Turing, οι δυνατότητες των έξυπνων συμβολαίων ενδέχεται να αυξηθούν σημαντικά. Η αποστολή συναλλαγών στη συσχετισμένη διεύθυνση ενός έξυπνου συμβολαίου είναι ένας τρόπος για τους χρήστες να συνδεθούν με ένα έξυπνο συμβόλαιο μετά τη σύναψή του.

Οι προγραμματιστές είναι σε θέση να σχεδιάζουν πιο εξελιγμένες αποκεντρωμένες εφαρμογές (dAPPs) χρησιμοποιώντας υπάρχοντα έξυπνα συμβόλαια, καθώς τα έξυπνα συμβόλαια μπορούν να στέλνουν και να λαμβάνουν μηνύματα μεταξύ

τους (Pimentel και Boulianne, 2020).

Σύμφωνα με την έρευνα των Li et al. από το 2020, μερικά από τα πλεονεκτήματα που έχει μια καταναμημένη εφαρμογή σε σχέση με μια συμβατική εφαρμογή περιλαμβάνουν την αυτονομία και τον αυτοματισμό, τη λειτουργική σταθερότητα, την ιχνηλασιμότητα και την ασφάλεια.

### **Blockchain 3.0**

Σύμφωνα με τον Swan (2015), οι εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain σε τομείς εκτός από το χρήμα, τις τράπεζες και τις αγορές αντιπροσωπεύουν το τρίτο στάδιο της ανάπτυξης της τεχνολογίας.

Αυτό ισχύει ιδιαίτερα στους τομείς της διακυβέρνησης, της υγείας, της έρευνας, της τεχνολογίας των πληροφοριών, του πολιτισμού και της τέχνης

Το Blockchain 3.0 είναι ικανό να φιλοξενήσει μια μεγάλη ποικιλία περιπτώσεων χρήσης. Μερικά παραδείγματα αυτών των περιπτώσεων χρήσης περιλαμβάνουν ονόματα τομέα, ψηφιακές ταυτότητες, ηλεκτρονική διακυβέρνηση, έξυπνες πόλεις και ηλεκτρονική ψηφοφορία.

Έχει επισημανθεί ότι η επόμενη γενιά του blockchain είναι λιγότερο ακριβής από τις γενιές που ήρθαν πριν. Συγκεκριμένα, ως αποτέλεσμα της ταχείας ανάπτυξης του blockchain, δεν είναι εύκολο να γίνουν αξιόπιστες προβλέψεις για την επόμενη γενιά αυτής της τεχνολογίας.

Στο όχι πολύ μακρινό μέλλον, η τεχνολογία blockchain θα έχει την ικανότητα να συνδέεται και να δια λειτουργεί με άλλες αναπτυσσόμενες τεχνολογίες όπως το διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) και η τεχνητή νοημοσύνη (AI) προκειμένου να παρέχει ανώτερες υπηρεσίες στο ευρύ κοινό (Pimentel και Boulianne, 2020).

Σύμφωνα με τον Lu (2018), το τρίτο στάδιο ανάπτυξης του blockchain, γνωστό και ως η νέα εποχή της προγραμματιζόμενης κοινωνίας, αναμένεται να έχει σημαντικό αντίκτυπο σε πολλές πτυχές της ζωής των ανθρώπων καθώς και της κοινωνίας.

Επιπλέον, ο Lu (2019) υποστηρίζει ότι το «blockchain of things» ή η «επόμενη γενιά του blockchain» θα φέρει την εποχή της προγραμματιζόμενης κοινωνίας. Μια σειρά από πτυχές που σχετίζονται με την τεχνολογία blockchain θα έχουν επίδραση στη φιλοσοφία και την οργάνωση της ανθρώπινης κοινωνίας.

Οι κατανεμημένες εφαρμογές (επίσης γνωστές ως Dapps, DAOs και DACs, συντομογραφία "αποκεντρωμένοι αυτόνομοι οργανισμοί και εταιρείες") χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο την τεχνητή νοημοσύνη (AI).

Ο αυτοματισμός και η τεχνητή νοημοσύνη γίνονται επίσης πιο διαδεδομένες σε αυτόν τον τομέα. Συγκεκριμένα, η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση, συχνά γνωστή ως Industry 4.0, εγκαινίασε μια νέα εποχή για τη σύγχρονη μεταποιητική βιομηχανία.

Δεδομένου ότι ο στόχος του Industry 4.0 είναι να αναπτύξει προϊόντα και υπηρεσίες υψηλής ποιότητας για την κοινωνία ενσωματώνοντας και διαλειτουργώντας αρχιτεκτονικές, τεχνολογίες, συσκευές και άλλες σχετικές τεχνικές, η τεχνολογία blockchain είναι τοποθετημένη να γίνει ένα ισχυρό όργανο του Industry 4.0 στο εγγύς μέλλον.

### 4.3. Η Επίδραση Της Blockchain Τεχνολογίας Στην Λογιστική

Τόσο η λογιστική όσο και ο έλεγχος προσφέρουν πολύ περίπλοκες διαδικασίες, που είναι ο μόνος λόγος για τον οποίο υπάρχει κάτι όπως η αμοιβαία εμπιστοσύνη και η ασφάλεια των επενδύσεων.

Η ανάπτυξη της σύγχρονης λογιστικής μπορεί να αναχθεί στην εμπορική δραστηριότητα που έλαβε χώρα στην Ιταλία τον 13ο αιώνα. Η μέθοδος της διπλής εισόδου ορίστηκε από τον Luca Pacioli στο εγχειρίδιο των μαθηματικών του που δημοσιεύτηκε στη Βενετία το 1494. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιήθηκε ευρέως από τους εμπόρους για τη βελτίωση της ακρίβειας των λογιστικών τους αρχείων (Faccia, Mosteanu, 2019).

Όταν οι επιχειρήσεις επιδιώκουν να επεκτείνουν τις δραστηριότητές τους, ένας αυξανόμενος αριθμός από αυτές στρέφεται σε εξωτερικές χρηματοοικονομικές πηγές, όπως τράπεζες και εταιρείες επιχειρηματικών κεφαλαίων για την απαραίτητη χρηματοδότηση.

Οι επενδυτές και οι δανειστές έχουν την ευθύνη να μάθουν πόσο καλά τα πάει η εταιρεία οικονομικά. Αυτό τους δίνει τη δυνατότητα να παρακολουθούν τις λειτουργίες της εταιρείας και να διασφαλίζουν ότι τα χρήματά τους είναι ασφαλή. Η αποκάλυψη οικονομικών πληροφοριών σε υφιστάμενους επενδυτές καθώς και σε πιθανούς νέους επενδυτές μπορεί να είναι επωφελής για τις εταιρείες.

Οι αναγνώστες των οικονομικών καταστάσεων εντός της επιχείρησης θα πρέπει, θεωρητικά, να είναι καλύτερα ενημερωμένοι για τις δραστηριότητες της εταιρείας από τους αναγνώστες οικονομικών καταστάσεων εκτός του οργανισμού. Είναι πιθανό οι επιχειρήσεις να προσαρμόσουν τις αναφορές τους προκειμένου να επωφεληθούν από το κενό γνώσης (Bellucci et. al., 2022).

Η διοίκηση έχει τη δυνατότητα να παραπλανήσει τις εξωτερικές πηγές κεφαλαίου σχετικά με την οικονομική κατάσταση και τα λειτουργικά αποτελέσματα της εταιρείας.

Η ανάγκη για μια μέθοδο ανεξάρτητων εξωτερικών ελέγχων για τον έλεγχο της ορθότητας των οικονομικών αρχείων πριν από τη διανομή τους ήταν η ώθηση πίσω από τη δημιουργία ενός τέτοιου συστήματος (Bellucci et. al., 2022).

Οι ελεγκτές έχουν τη δυνατότητα να αποκαλύπτουν απάτες και λάθη στους χρηματοοικονομικούς λογαριασμούς μέσω της χρήσης μεθόδων ελέγχου. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στον περιορισμό της τάσης των εμπιστευόμενων να εκμεταλλευτούν τα κενά προκειμένου να ενισχύσουν τον προσωπικό τους πλούτο (Bellucci et. al., 2022).

Εξαιτίας αυτού, το σύστημα εξωτερικού ελέγχου έχει τη δυνατότητα να αυξήσει την αξία των επιχειρήσεων μειώνοντας το χάσμα πληροφοριών που υπάρχει μεταξύ των εσωτερικών καταναλωτών πληροφοριών μιας εταιρείας και των εξωτερικών καταναλωτών πληροφοριών της (Yu et al., 2018).

Εκτός από το ότι οι ελεγκτές δεν είναι σε θέση να περιορίσουν επαρκώς το ύψος του κινδύνου ανίχνευσης που αντιμετωπίζουν, άλλες βασικές πτυχές των ελεγκτικών κινδύνων περιλαμβάνουν τον εγγενή κίνδυνο, τον κίνδυνο ελέγχου ή τον κίνδυνο που σχετίζεται με τον εσωτερικό έλεγχο του συστήματος.

Για παράδειγμα, ο κίνδυνος ανίχνευσης είναι η πιθανότητα να εξακολουθήσουν να εμφανίζονται σημαντικά σφάλματα ή λογιστικές παραλείψεις στις οικονομικές καταστάσεις, παρά την εφαρμογή κατάλληλων μεθόδων ελέγχου από τον ελεγκτή για τον εντοπισμό και τον μετριασμό τέτοιων κινδύνων (Bellucci et. al., 2022).

Αυτό ισχύει ακόμη και όταν ο ελεγκτής έχει λάβει μέτρα για την ελαχιστοποίηση τέτοιων κινδύνων. Αν και η εταιρεία που ελέγχεται είναι υπεύθυνη για τον εγγενή κίνδυνο και τον κίνδυνο ελέγχου, ο ελεγκτής είναι υπεύθυνος για την τροποποίηση αυτού του κινδύνου.

Οι ελεγκτές είναι υπεύθυνοι να διασφαλίζουν ότι μειώνονται οι κίνδυνοι και ότι παρέχεται ακριβής εικόνα της οικονομικής κατάστασης της εταιρείας επιβεβαιώνοντας την ορθότητα των οικονομικών καταστάσεων.

Ο έλεγχος μπορεί να βοηθήσει στη μείωση του κινδύνου απάτης και ανακρίβειων στις οικονομικές καταστάσεις μιας εταιρείας, αλλά δεν μπορεί να εξαλείψει πλήρως αυτούς τους κινδύνους (Νεγκάκης και Ταχυνάκης, 2017).

Η χρηματοοικονομική λογιστική και ο ανεξάρτητος έλεγχος έχουν αναπτυχθεί ως ζωτικής σημασίας κλάδοι τα τελευταία χρόνια, και ένας λόγος για αυτό είναι επειδή βοηθούν τις εταιρείες να καλύψουν το χάσμα πληροφοριών που εμφανίζεται μεταξύ τους και των καταναλωτών πληροφοριών εκτός της εταιρείας (Νεγκάκης και Ταχυνάκης, 2017).

Οι συγκρούσεις συμφερόντων, η ασάφεια που μπορεί να υπάρχει στη λογιστική και η μη ανεξάρτητη διεξαγωγή του ελέγχου είναι όλοι λόγοι για τους οποίους η χρηματοοικονομική λογιστική και ο εξωτερικός έλεγχος δεν είναι εφικτές λύσεις στο ζήτημα της ασύμμετρης πληροφόρησης μεταξύ εσωτερικών και εξωτερικών καταναλωτών πληροφοριών (Bellucci et. al., 2022).

#### 4.4. Τρόπος Εφαρμογής Της Τεχνολογίας Blockchain Στη Λογιστική

Η γνωστοποίηση των οικονομικών καταστάσεων σε συνεπή βάση είναι μια κανονιστική υποχρέωση που ισχύει για εισηγμένες εταιρείες. Ο ισολογισμός, η κατάσταση λογαριασμού αποτελεσμάτων, η κατάσταση ταμειακών ροών, η κατάσταση μεταβολών της καθαρής θέσης και οι σημειώσεις είναι τα στοιχεία που συνθέτουν μια οικονομική έκθεση σύμφωνα με το θεμελιώδες Διεθνές Λογιστικό Πρότυπο.

Προκειμένου να προωθήσει τα συμφέροντα της εταιρείας, η διοίκηση μπορεί να

παραποιήσει τα αποτελέσματα, να εφεύρει συναλλαγές ή να δημοσιεύσει ανακριβείς πληροφορίες, τα οποία όλα έχουν τη δυνατότητα να παραπλανήσουν τους καταναλωτές.

Οι αναγνώστες μπορεί να έχουν μεγαλύτερη εμπιστοσύνη στην ορθότητα των δημοσιευμένων οικονομικών καταστάσεων και σημειώσεων μετά την ολοκλήρωση ενός ελέγχου. Αν και οι τελικές οικονομικές καταστάσεις παρέχουν ένα στιγμιότυπο χρονικά της οικονομικής θέσης, της λειτουργικής απόδοσης και των τρεχουσών ταμειακών ροών μιας εταιρείας, δεν προσφέρουν πλήρη, ακριβή ή έγκαιρη εικόνα των οικονομικών συναλλαγών και της λογιστικής διαδικασίας της εταιρείας. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι τελικές οικονομικές καταστάσεις δεν συντάσσονται με τον ίδιο τρόπο όπως οι ενδιάμεσες οικονομικές καταστάσεις (Bellucci et. al., 2022).

Η άφιξη ποικίλου λογισμικού που μπορεί να δημιουργήσει μια σειρά δεδομένων και να παρακολουθεί τις οικονομικές συναλλαγές εγκαινίασε μια εποχή βαθιών αλλαγών στον τομέα της λογιστικής.

Οι συγγραφείς αυτής της μελέτης υποστηρίζουν ότι αυτή η μετάβαση εγκαινίασε μια περίοδο βαθιάς αλλαγής στον τομέα της λογιστικής. Ειδικότερα, η μετάβαση από ένα κλειστό ή κεντρικό λογιστικό σύστημα σε ένα καταναμημένο που βασίζεται στο Διαδίκτυο έγινε σταδιακά με την πάροδο του χρόνου.

Καθώς η τεχνολογία blockchain έχει προχωρήσει, ένα νέο πεδίο που ονομάζεται λογιστική blockchain έχει εξελιχθεί ως απάντηση στην ανάγκη για έναν βελτιωμένο λογιστικό κλάδο και μια μέθοδο καταγραφής και παρακολούθησης των συναλλαγών που πραγματοποιούνται μέσα σε μπλοκ.

Συγκεκριμένα, το blockchain σημειώνει και επικυρώνει πληροφορίες με αποκεντρωμένο τρόπο, εξαλείφοντας την ανάγκη για αξιόπιστο τρίτο μέρος για την εκτέλεση αυτών των εργασιών.

Επιπλέον, το καταναμημένο καθολικό, η συνάρτηση κατακερματισμού και ο μηχανισμός Proof-of-Work που αποτελούν μέρος της τεχνολογίας blockchain συνεργάζονται για να εγγυηθούν την αυθεντικότητα των δεδομένων.

Η χρήση της τεχνολογίας blockchain στη χρηματοοικονομική λογιστική έχει υποστηριχθεί ότι έχει τη δυνατότητα να κάνει τη λογιστική των επιχειρήσεων μια διαφανή διαδικασία, βελτιώνοντας την ποιότητα των πληροφοριών που αναφέρονται εξωτερικά και μειώνοντας αποτελεσματικά την ασυμμετρία πληροφοριών μεταξύ επιχειρήσεων και εξωτερικών επενδυτών (Bellucci et. al., 2022).

Όλοι αυτοί είναι στόχοι που έχουν προταθεί ως πιθανά οφέλη από τη χρήση της τεχνολογίας blockchain στη χρηματοοικονομική λογιστική.

Όταν πρόκειται για το σχεδιασμό εφαρμογών blockchain στη χρηματοοικονομική λογιστική, υπάρχουν δύο ζητήματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Ιδιαίτερα εισηγμένες εταιρείες είναι αυτές που ανταλλάσσουν τα οικονομικά τους δεδομένα στο blockchain.

Το λογιστικό blockchain είναι όπου οι εταιρείες δημοσιεύουν τα αρχεία που παρέχουν αποδεικτικά στοιχεία για την εμφάνιση συναλλαγών και γεγονότων. Είναι επίσης όπου οι υποκείμενοι λογιστικοί κανόνες και διαδικασίες δημοσιοποιούνται μέσω της χρήσης έξυπνων συμβολαίων.

Αφού δημιουργηθεί το έξυπνο συμβόλαιο, εάν η εταιρεία αποφασίσει να κάνει οποιοσδήποτε τροποποιήσεις σε αυτό, αυτές οι τροποποιήσεις θα αποθηκευτούν στο blockchain, ώστε να μπορούν να επιβεβαιωθούν αργότερα. Από την άλλη πλευρά, θα υπάρχει ένας αριθμός συμμετεχόντων με τη μορφή κόμβων blockchain στη συναλλαγή.

Οι θεσμικοί επενδυτές μπορεί να οδηγούνται από τα κίνητρα της εξόρυξης νέων μπλοκ και το πλεονέκτημα της έγκαιρης πρόσβασης σε επιχειρηματικές πληροφορίες.

Για παράδειγμα, οι ελεγκτές και οι δικηγόροι μπορούν να ελέγξουν τα αποδεικτικά στοιχεία και τα έξυπνα συμβόλαια που δημοσίευσε η εταιρεία και να δώσουν τη γνώμη ελέγχου τους για το blockchain.

Υπάρχει επίσης η δυνατότητα οι ρυθμιστικοί φορείς και τα χρηματιστήρια να λειτουργούν ως κόμβοι προκειμένου να ενισχύσουν την εποπτεία τους της δραστηριότητας της αγοράς και των εταιρειών.

Η λογιστική τριπλής εισόδου είναι ένας επιπλέον σημαντικός φακός που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξέταση των πιθανών λογιστικών χρήσεων της τεχνολογίας blockchain. Η πιο συμβατική μέθοδος τήρησης βιβλίων, γνωστή ως λογιστική διπλής εγγραφής, μπορεί να αντικατασταθεί με την πιο σύγχρονη πρακτική της τριπλής λογιστικής, η οποία, σύμφωνα με τους Faccia και Mosteanu (2019), βελτιώνει τόσο τη διαφάνεια όσο και την ακρίβεια.

Αυτό λαμβάνει χώρα ως αποτέλεσμα του γεγονότος ότι υπάρχουν τρεις διευθύνσεις, δηλαδή A, B και την απόδειξη επιβεβαίωσης. Και τα δύο μέρη έχουν πρόσβαση σε ένα τρίτο δημόσιο καθολικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να καθοριστεί εάν τα αρχεία τους συμφωνούν μεταξύ τους. Όχι μόνο οι αγορές

δημοσιοποιούνται, αλλά και τα χρήματα που γίνονται και λαμβάνονται για αυτές τις συναλλαγές.

Επιπλέον, υποστηρίζεται ότι ορισμένες περιστάσεις μπορεί να απαιτούν τη χρήση μιας αλυσίδας μπλοκ που απαιτεί εξουσιοδότηση χρήστη. Αυτό το blockchain δίνει τη δυνατότητα στα άτομα να ανταλλάσσουν πολλές απόψεις για δεδομένα, ενώ παράλληλα προστατεύει το δικαίωμά τους στην ιδιωτική ζωή.

Η χρήση λογιστικής τριπλής εισόδου σε blockchain έχει τη δυνατότητα να αυτοματοποιεί τις φορολογικές δηλώσεις μέσω της χρήσης ενημερώσεων σε πραγματικό χρόνο και μπορεί να σχεδιαστεί ώστε να συμμορφώνεται αυτόματα με τα λογιστικά πρότυπα και τους νόμους μέσω της χρήσης έξυπνων συμβολαίων (Bellucci et. al., 2022).

Θα πρέπει επίσης να επισημανθεί ότι η τεχνολογία πίσω από το Blockchain επιτρέπει την αυτόματη επαλήθευση των συναλλαγών με μόχλευση δεδομένων από επιχειρηματικούς εταίρους, καθώς και τον έγκαιρο εντοπισμό πιθανών σφαλμάτων ή δόλιων λογιστικών εγγραφών (όπως διπλές πληρωμές) (Faccia and Mosteanu, 2019).

Σύμφωνα με τους Dai and Vasarhelyi (2017), οι λογιστικοί και επιχειρηματικοί κανόνες που ενσωματώνονται σε έξυπνα συμβόλαια μπορεί να βοηθήσουν στην περαιτέρω βελτίωση της ακριβούς διαχείρισης της διαδικασίας τεκμηρίωσης.

#### 4.5. Η Επίδραση Της Τεχνολογίας Blockchain Στη Χρηματοοικονομική Λογιστική

Ο τομέας της λογιστικής έχει αλλάξει σημαντικά ως αποτέλεσμα της εμφάνισης νέων τεχνολογικών καινοτομιών. Το βάρος βαρύνει τώρα τις επιχειρήσεις να ξεκινήσουν την αλλαγή προκειμένου να προσαρμοστούν στη νέα πραγματικότητα.

Οι Dai and Vasarhelyi (2017) πιστεύουν ότι η χρήση της τεχνολογίας blockchain θα διαταράξει ουσιαστικά την τρέχουσα κατάσταση της χρηματοοικονομικής αναφοράς.

Ειδικότερα, τονίζονται οι δυσκολίες που προκύπτουν σχετικά με τα προβλήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν και την ωριμότητα της τεχνολογίας. Επιπλέον, στο προσκήνιο της συζήτησης τίθενται οι μακροπρόθεσμες αλλαγές που θα προκύψουν στο λογιστικό έργο όπως γίνεται πλέον.

Η παραδοσιακή λογιστική ορίζει ότι οι εταιρείες πρέπει να χρησιμοποιούν



ορισμένες λογιστικές διαδικασίες προκειμένου να καταγράφουν, να παρουσιάζουν και να αποκαλύπτουν οικονομικές πληροφορίες. Ωστόσο, αυτές οι επιχειρήσεις εξακολουθούν να έχουν σημαντική διακριτική ευχέρεια να αποφασίζουν ποια λογιστικά πρότυπα θα εφαρμόσουν καθώς και ποιες λογιστικές εκτιμήσεις και κρίσεις να κάνουν.

Οι εταιρείες που είναι εισηγμένες στο χρηματιστήριο αναμένεται να κάνουν τακτικές παρουσιάσεις των οικονομικών τους καταστάσεων στην αγορά. αλλά, δεν είναι υποχρεωμένοι να αποκαλύψουν ολόκληρο το βάθος των λογιστικών διαδικασιών τους.

Παρά το γεγονός ότι αυτή η οργανωτική δομή έχει την ικανότητα να προστατεύει κρίσιμα δεδομένα της εταιρείας, υπάρχουν μερικά μειονεκτήματα που σχετίζονται με τη χρήση της.

Αρχικά, ανεξάρτητα από το αν μια εταιρεία διατηρεί τα αρχεία της σε χαρτί ή ηλεκτρονικά, υπάρχει πάντα η πιθανότητα να έχουν παραβιαστεί μεμονωμένες συναλλαγές.

Δεύτερον, τα στελέχη ή οι μέτοχοι εταιρειών που είναι εισηγμένες στο χρηματιστήριο μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις θέσεις τους προς όφελός τους χειραγωγώντας ή μηχανολογώντας οικονομικές συναλλαγές προκειμένου να προάγουν τα δικά τους οικονομικά συμφέροντα (Bellucci et. al., 2022).

Συμπερασματικά, ακόμη και αν διενεργηθεί εξωτερικός έλεγχος, οι ελεγκτές μπορεί να μην είναι αρκετά αμερόληπτοι ώστε να ενημερώσουν την αγορά για τυχόν ζητήματα που έχουν εντοπιστεί ή μπορεί να μην είναι σε θέση να εντοπίσουν όλες τις απάτες και τα λάθη που έχουν διαπραχθεί από την εταιρεία.

Οι Yu et al. (2018) τονίζουν σημαντικές πτυχές που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την εφαρμογή λογιστικής που βασίζεται στην τεχνολογία blockchain:

- Οι επιχειρήσεις έχουν πλέον τη δυνατότητα να δημοσιεύουν αποδεικτικά έγγραφα, τα οποία μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία λογιστικών βιβλίων και οικονομικών καταστάσεων μέσω της χρήσης έξυπνων συμβολαίων χάρη στα δημόσια blockchains.

- Τα λογιστικά πρότυπα και τα τεκμήρια που χρησιμοποιούνται από τις εταιρείες θα καταγράφονται ανεξίτηλα μέσω της χρήσης έξυπνων συμβολαίων.

Αυτή η τεχνική κάνει σημαντικές αλλαγές στις συμβατικές μετρήσεις μέτρησης, παρουσίασης και γνωστοποίησης που χρησιμοποιούνται στη χρηματοοικονομική λογιστική.

➤ Είναι πιθανό ότι η τεχνολογία blockchain μπορεί να βοηθήσει στη μείωση του λειτουργικού κινδύνου και των λαθών μέτρησης στη λογιστική διαδικασία. Αυτό θα επιτευχθεί με την αυτόματη δημιουργία οικονομικών καταστάσεων από έξυπνα συμβόλαια.

➤ Επιπλέον, η διαφάνεια και η ιχνηλασιμότητα του blockchain της λογιστικής θα αυξήσει την πιθανότητα εντοπισμού απάτης και η γρήγορη μετάδοση λογιστικών πληροφοριών θα περιορίσει το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ της δημιουργίας των λογιστικών πληροφοριών και της δημοσίευσής τους.

➤ Και τα δύο αυτά οφέλη θα οδηγήσουν σε μείωση της χρονικής καθυστέρησης. Όλοι αυτοί οι παράγοντες συνεργάζονται για να οδηγήσουν σε μειωμένη διαχείριση των κερδών.

➤ Σύμφωνα με τον Yermack (2017), όταν η τεχνολογία blockchain χρησιμοποιείται για λογιστικούς σκοπούς, τα δεδομένα δημιουργούνται αυτόματα αντίγραφα ασφαλείας χιλιάδες φορές και όλες οι συναλλαγές γίνονται ορατές σε όλα τα μέλη του δικτύου. Η διαδικασία λογιστικής και αναφοράς θα γίνει πιο ορατή και ανιχνεύσιμη καθώς όλοι οι κόμβοι blockchain συνεχίζουν να την ελέγχουν και να την εποπτεύουν. Αυτό θα οδηγήσει σε αύξηση της εμπιστοσύνης στα δεδομένα.

➤ Η τεχνολογία Blockchain επιτρέπει την έγκαιρη δημιουργία οικονομικών καταστάσεων, βελτιώνοντας τόσο την αξία όσο και την επικαιρότητά τους σε αντίθεση με τη συνήθη πρακτική της έκδοσης οικονομικών καταστάσεων μόνο μία φορά το χρόνο.

➤ Αυτό έρχεται σε αντίθεση με το ετήσιο πρόγραμμα κυκλοφορίας που συνήθως ακολουθείται. Σύμφωνα με τον Yermack (2017), αυτό δίνει τη δυνατότητα σε τρίτους χρήστες των πληροφοριών να δημιουργήσουν τις επιχειρηματικές συναλλαγές που αποτελούν την προέλευση των οικονομικών καταστάσεων οποιαδήποτε στιγμή κρίνουν σκόπιμο.

#### 4.6. Απειλές Και Προβλήματα Στην Εφαρμογή Της Τεχνολογίας Blockchain Στη Λογιστική

Ακόμα κι αν η εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στη διαδικασία χρηματοοικονομικής λογιστικής καθιστά πιο δύσκολη τη δόλια συμπεριφορά, αυτό δεν σημαίνει ότι η απάτη θα εξαλειφθεί πλήρως.

Συγκεκριμένα, η λογιστική απάτη αναμένεται να συνεχιστεί όσο τα πιθανά οφέλη είναι σημαντικά και εξακολουθούν να υπάρχουν κίνητρα για τις εταιρείες να εξαπατήσουν παραποιώντας αποδεικτικά στοιχεία. Όσο επιμένουν αυτές οι συνθήκες, είναι πιθανό να συνεχιστεί η λογιστική απάτη.

Ως αποτέλεσμα, οι επιχειρήσεις μπορεί να καταφύγουν σε «κατασκευαστικές» συναλλαγές για να επιτύχουν τους στόχους τους, κάτι που αποτελεί απειλή για την ευρεία υιοθέτηση της τεχνολογίας blockchain στον τομέα της χρηματοοικονομικής λογιστικής.

Επιπλέον, θα υπάρξει αλλαγή στις ευθύνες που έχουν οι λογιστές ως αποτέλεσμα της μακροχρόνιας χρήσης της τεχνολογίας blockchain στη λογιστική. Συγκεκριμένα, η τεχνολογία blockchain έχει τη δυνατότητα να αυτοματοποιεί διαδικασίες χρηματοοικονομικής λογιστικής όπως η αναγνώριση, η μέτρηση, η παρουσίαση και η γνωστοποίηση, οι οποίες θα αντικαταστήσουν τις παραδοσιακές μεθόδους χρηματοοικονομικής λογιστικής.

Αυτό θα σήμαινε ότι η τεχνολογία blockchain θα αντικαταστήσει τις συμβατικές προσεγγίσεις χρηματοοικονομικής λογιστικής. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του αριθμού των διαθέσιμων θέσεων εργασίας.

Η λογιστική με την παραδοσιακή έννοια, συμπεριλαμβανομένης της τήρησης βιβλίων και της δημιουργίας οικονομικών καταστάσεων, αλλά και για την ανάπτυξη νέων θέσεων που διασφαλίζουν την ακρίβεια των αποδεικτικών στοιχείων και την εγκυρότητα των έξυπνων συμβολαίων (Schmitz και Leoni, 2019).

Συμπερασματικά, η εισαγωγή της τεχνολογίας blockchain στη λογιστική επιχείρηση θα έχει ως αποτέλεσμα τη διαμόρφωση νέων συνθηκών, οι οποίες θα παρέχουν στους λογιστές μια νέα σειρά προβλημάτων προς επίλυση.

Επιπλέον, το πρόβλημα του απορρήτου των δεδομένων έρχεται στο φως και πολλές πιθανές λύσεις συζητούνται και λαμβάνονται υπόψη για το μέλλον. Για να γίνουμε πιο συγκεκριμένοι, προς το παρόν, αυτό έχει αντίκτυπο μόνο στον όγκο των πληροφοριών που οι εταιρείες επιλέγουν οικειοθελώς να δημοσιοποιήσουν στο blockchain (Schmitz και Leoni, 2019).

Ωστόσο, στη μεγαλύτερη χρονική κλίμακα, η ριζική αλλαγή προς την αυτοματοποίηση της διαδικασίας κατάρτισης των οικονομικών καταστάσεων θα αύξανε σημαντικά το κόστος για τις επιχειρήσεις που διαθέτουν μοναδική πνευματική ιδιοκτησία. Αυτό είναι πιθανό να αποτελεί εμπόδιο στη χρήση της τεχνολογίας blockchain (Yu et al., 2018).

Επιπλέον, για να εφαρμοστεί επιτυχώς το blockchain σε συστήματα πληροφοριών επιχειρήσεων και για να επιτευχθεί υψηλό επίπεδο αντίστασης στην παραβίαση δεδομένων, πρέπει να παραχωρηθεί σε σημαντικό αριθμό συμμετεχόντων πρόσβαση στο πλήρες αντίγραφο κάθε συναλλαγή προκειμένου το σύστημα να λειτουργεί σωστά.

Επειδή η πράξη της ανταλλαγής πληροφοριών μπορεί να έχει τόσο ευεργετικές όσο και κακές συνέπειες στην αίσθηση ιδιωτικότητας ενός ατόμου, είναι απαραίτητο να βρείτε ένα χαρούμενο μέσο.

Μια άλλη ουσιαστική πτυχή που πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι ο σχεδιασμός και η εφαρμογή ενός ρυθμιστικού πλαισίου. Προκειμένου να αποκομίσουν κέρδος βραχυπρόθεσμα, οι κερδοσκόποι μπορούν να χρησιμοποιήσουν το δικαίωμα εξόρυξης για να εισάγουν συγκεκριμένες πληροφορίες σε ένα αποκεντρωμένο δίκτυο που έχει υψηλό επίπεδο ανωνυμίας.

Ακόμα κι αν το λάθος ανακαλυφθεί αμέσως, είναι δύσκολο να προσδιοριστεί ποιος κερδοσκόπος ήταν υπεύθυνος για τη διάδοση των ψευδών πληροφοριών. Ο μακρινός αλλά γνήσιος φόβος μιας «επίθεσης 51%» απλώς κάνει τα πράγματα πιο περίπλοκα από ό,τι είναι ήδη, καθώς είναι ήδη δύσκολο να δημιουργηθούν πρότυπα και ένα ρυθμιστικό πλαίσιο (Schmitz και Leoni, 2019).

Το γεγονός ότι είναι αδύνατο να αποκτηθεί ο έλεγχος πάνω από το 51% της ικανότητας επεξεργασίας του blockchain δεν έχει αποθαρρύνει ορισμένους ανθρώπους από το να το επιχειρήσουν.

Θεωρητικά, υπάρχει η πιθανότητα συμπαιγνίας μεταξύ των κόμβων. Οι αρχές δεν είναι σε θέση να αποτρέψουν αυτή τη συμπεριφορά.

Ως τελευταίο σημείο έμφασης, τονίζεται ότι το δίκτυο της εταιρείας εξακολουθεί να υπόκειται σε επιθέσεις στον κυβερνοχώρο, γεγονός που προσθέτει στους περιορισμούς του νέου λογιστικού συστήματος blockchain που συζητήθηκαν προηγουμένως.

Η προστασία από τέτοιους εξωτερικούς κινδύνους είναι πλέον απαραίτητη για τη συνέχιση της ύπαρξης και της ευημερίας πολλών μεγάλων επιχειρήσεων που βρίσκονται σε όλο τον κόσμο.

Ο κύριος στόχος αυτών των ειδών επιθέσεων είναι η κλοπή ευαίσθητων δεδομένων, όπως αριθμοί λογαριασμών και ιστορικά συναλλαγών, από τις εταιρείες και τα άτομα που είναι οι στόχοι της επίθεσης.

Σύμφωνα με την έρευνα των Demirhan et al. από το 2020, για την αντιμετώπιση αυτού του κινδύνου, οι εταιρείες και άλλοι ενδιαφερόμενοι σε όλο τον κόσμο πρέπει να συνεργαστούν μεταξύ τους, συγκεντρώνοντας τους πόρους και την τεχνογνωσία τους προς όφελος του κοινωνικού συνόλου.

#### 4.7. Αντιμετώπιση Προκλήσεων Κατά Τη Χρήση Της Τεχνολογίας Blockchain

Όπως συζητήθηκε στην εισαγωγή, τα τεχνικά χαρακτηριστικά του blockchain καθιστούν τις πληροφορίες που δημοσιεύονται πιο διαφανείς, ανιχνεύσιμες και ανθεκτικές σε παραβιάσεις.

Ένας ιδιαίτερα δελεαστικός τρόπος για τις εταιρείες να μειώσουν την ασυμμετρία πληροφοριών με τους επενδυτές είναι να συμμετέχουν οι εταιρείες σε εθελοντική αποκάλυψη χρησιμοποιώντας τεχνολογία blockchain.

Στο όχι και τόσο μακρινό μέλλον, οι επιχειρήσεις ενδέχεται να αποφασίσουν να παρέχουν ελεύθερα ορισμένα είδη πληροφοριών στο κοινό μέσω της χρήσης της τεχνολογίας blockchain.

Δύο παραδείγματα αυτού του είδους πληροφοριών είναι οι εκτιμήσεις κερδών. Ως συνέπεια της δημοσιοποίησης αυτών των πληροφοριών, οι επενδυτές θα έχουν βελτιωμένη ικανότητα να αξιολογούν την επιχείρηση καθώς και τις ευκαιρίες που αυτή παρουσιάζει.

Οι οργανισμοί και οι επενδυτές θα καταλάβουν τελικά ότι η εθελοντική αποκάλυψη στο blockchain είναι ένα εργαλείο για τη σηματοδότηση πληροφοριών υψηλής ποιότητας και τη δημιουργία εμπιστοσύνης.

Ως αποτέλεσμα, ένας αυξανόμενος αριθμός οργανισμών θα λάβει την απόφαση να αποκαλύψει οικειοθελώς πληροφορίες σχετικά με το blockchain αφού αξιολογήσει τα πλεονεκτήματα και το κόστος από αυτήν την ενέργεια (Schmitz και Leoni, 2019).

Καθώς γίνονται γνωστές περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με το blockchain, υπάρχει μια αυξανόμενη ανησυχία σχετικά με τη συγκρισιμότητα των πληροφοριών. Προκειμένου να διευκολυνθεί η σύγκριση διαφορετικών πληροφοριών, οι ρυθμιστικές αρχές ενδέχεται να θέσουν τη συνοχή των δεδομένων ως απαίτηση.

Ως αποτέλεσμα της δυνατότητας της τεχνολογίας blockchain να αυξήσει την ειλικρίνεια, την ορθότητα και τη συγκρισιμότητα των πληροφοριών αποκάλυψης καθώς και τη μείωση του ποσού της διαχείρισης εταιρικών κερδών, οι ρυθμιστικές αρχές ενδέχεται να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία ως την κύρια πλατφόρμα για υποχρεωτική αποκάλυψη.

Η πλειονότητα των απαραίτητων γνωστοποιήσεων θα αποτελείται από τα λογιστικά πρότυπα και τις διαδικασίες που περιλαμβάνονται στα έξυπνα συμβόλαια, καθώς και από την τεκμηρίωση που χρησιμοποιείται για την υποστήριξη των συναλλαγών και των γεγονότων. Αυτού του είδους οι πληροφορίες πρέπει να κοινοποιούνται αμέσως.

Το περιεχόμενο που οι εταιρείες ενδέχεται να επιλέξουν να αποκαλύψουν ελεύθερα στο εγγύς μέλλον, αλλά το οποίο δεν θεωρείται εμπιστευτικό περιλαμβάνει πράγματα όπως εκτιμήσεις κερδών, αναφορές και εταιρικές αξιολογήσεις, για να αναφέρουμε μερικά παραδείγματα (Schmitz και Leoni, 2019).

Από την άλλη πλευρά, εναπόκειται στις μεμονωμένες εταιρείες να επιλέξουν τη συχνότητα με την οποία ανταλλάσσονται οι πληροφορίες. Εάν μια εταιρεία θέλει να διατηρήσει μια ευνοϊκή εικόνα στην αγορά, θα έχει ένα κίνητρο να αποκαλύψει πληροφορίες που δεν θεωρούνται ιδιωτικές το συντομότερο δυνατό.

Συμπερασματικά, σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους χρηματοοικονομικής αναφοράς, η χρήση της τεχνολογίας blockchain στη χρηματοοικονομική λογιστική προσφέρει τα οφέλη της αυξημένης διαφάνειας, της ιχνηλασιμότητας, της επικαιρότητας και της ασφάλειας.

Αυτά τα πλεονεκτήματα μπορούν να βρεθούν στο αποκεντρωμένο καθολικό του blockchain. Επιπλέον, τα έξυπνα συμβόλαια μπορεί να είναι σε θέση να αυτοματοποιήσουν τη σύνταξη οικονομικών καταστάσεων. Αυτό όχι μόνο αυξάνει την

επικαιρότητα, την αξιοπιστία και τη συγκρισιμότητα των πληροφοριών, αλλά μειώνει επίσης το κόστος της χρηματοοικονομικής λογιστικής.

Είναι πιθανό οι οικονομικές καταστάσεις να απεικονίζουν με μεγαλύτερη ακρίβεια την οικονομική κατάσταση, τα αποτελέσματα και την απόδοση του οργανισμού. Επιπλέον, τα σφάλματα στην αναφορά και διαχείριση κερδών ενδέχεται να μειωθούν.

Θα υπάρχει μικρότερο κενό στις διαθέσιμες πληροφορίες, κάτι που είναι πρόβλημα. Λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς που συνδέονται τώρα με την τεχνολογία, τα προαναφερθέντα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας blockchain, ωστόσο, θα χρειαστούν κάποιο χρόνο για να γίνουν πραγματικότητα.

Μόλις η τεχνολογία αξιοποιήσει πλήρως τις δυνατότητές της, η ιδέα της λογιστικής και οικονομικής αναφοράς μέσω blockchain θα προκύψει ως σημαντική επιλογή (Schmitz και Leoni, 2019).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ**

Στην ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, μετά από μια σύντομη εισαγωγή στις κύριες ανησυχίες σχετικά με την τεχνολογία blockchain, πραγματοποιήθηκε μια ολοκληρωμένη ανάλυση της τεχνολογίας. Αυτό περιελάμβανε την περιγραφή της ορολογίας και την εστίαση στις θεμελιώδεις αρχές και τα μοναδικά χαρακτηριστικά που του δίνουν πλεονεκτήματα και το καθιστούν μία από τις πιο επαναστατικές τεχνολογίες που είναι διαθέσιμες σήμερα.

Επειδή περιλαμβάνει τόσες πολλές διαφορετικές τεχνολογίες, το blockchain είναι μια πολύπλοκη και προκλητική τεχνολογία. Σημαντικές πτυχές της τεχνολογίας blockchain περιλαμβάνουν συμμετρική και ασύμμετρη κρυπτογραφία κλειδιού, κρυπτογραφικές συναρτήσεις κατακερματισμού, συναλλαγές, διευθύνσεις, καταναμημένο καθολικό, μπλοκ και σύνδεση.

Η αποκέντρωση, η αυθεντικότητα, η αμετάβλητη, η ανωνυμία, η δυνατότητα ελέγχου και η ιχνηλασιμότητα της τεχνολογίας είναι τα χαρακτηριστικά που την καθιστούν πιο χρήσιμη.

Η επεκτασιμότητα, η διαρροή δεδομένων, η εγωιστική εξόρυξη, η κατανάλωση ενέργειας, η έλλειψη διαλειτουργικότητας και η απουσία κανονιστικού πλαισίου είναι μερικά μόνο από τα σημαντικά μειονεκτήματα που συνδέονται με την τεχνολογία.

Είναι επίσης σημαντικό να σημειωθεί ότι η διαχείριση ενός δικτύου και οι περιορισμοί πρόσβασης που εφαρμόζει μπορεί να καθορίσουν εάν ένα blockchain είναι δημόσιο, ιδιωτικό ή υβριδικό.

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας blockchain καθώς και οι εφαρμογές της σε διάφορους επιχειρηματικούς τομείς καλύπτονται αρχικά στο τέταρτο κεφάλαιο. Στο πρώτο στάδιο ανάπτυξης, η κύρια εστίαση είναι στα κρυπτονομίσματα. Στο δεύτερο στάδιο, η κύρια εστίαση είναι στα έξυπνα συμβόλαια και στην ψηφιοποίηση των περιουσιακών στοιχείων.

Στο τρίτο στάδιο, η κύρια εστίαση είναι σε κλάδους άλλους από τα κρυπτονομίσματα, τη χρηματοδότηση και τις αγορές. Αυτοί οι κλάδοι περιλαμβάνουν



τη διακυβέρνηση, την υγεία, την τεχνολογία πληροφοριών, τον πολιτισμό και την τέχνη. Είναι αλήθεια ότι η ταχεία πρόοδος της τεχνολογίας καθιστά αδύνατη την περιγραφή του blockchain, ωστόσο, παρά το γεγονός αυτό,

Υποτίθεται ότι το «blockchain» θα εγκαινιάζε την εποχή της προγραμματιζόμενης κοινωνίας (3.0), η οποία θα είχε σημαντικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη σκέψη καθώς και στην οργάνωση της κοινωνίας.

Γενικά προβλέπεται ότι η τεχνολογία blockchain, σε συνδυασμό με άλλες τεχνολογίες της επόμενης γενιάς, θα εξελιχθεί σε ένα ισχυρό εργαλείο για τον σύγχρονο βιομηχανικό τομέα, ο οποίος έχει εισέλθει σε νέα φάση ως αποτέλεσμα της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης.

Το θέμα της λογιστικής στη συνέχεια εξελίσσεται στο πρωταρχικό επίκεντρο της προσοχής. Δεδομένης της πιθανής επιρροής που μπορεί να έχει η τεχνολογία blockchain στον λογιστικό τομέα, οι τρέχουσες μέθοδοι λογιστικής, όπως γίνονται, ενδέχεται να χρειαστεί να ενημερωθούν.

Η υπάρχουσα μέθοδος λογιστικής διπλής εγγραφής πρόκειται να καταργηθεί σταδιακά και να αντικατασταθεί από λογιστική τριπλής εγγραφής, η οποία θα περιλαμβάνει τη χρήση ενός τρίτου δημόσιου βιβλίου για να βοηθήσει στη συμφωνία μεταξύ των λογιστικών βιβλίων των δύο μερών που εμπλέκονται σε μια συναλλαγή.

Τρίτον, οι εταιρείες θα γνωστοποιήσουν τα έγγραφα από τα οποία αποδεικνύονται οι συναλλαγές και τα γεγονότα, δηλαδή τα έγγραφα από τα οποία προέρχονται οι οικονομικές καταστάσεις.

Έχει γίνει συζήτηση για τη δυνατότητα δημιουργίας κόμβων blockchain που αποτελούνται από θεσμικούς επενδυτές, ελεγκτές, δικηγόρους, ρυθμιστικές αρχές και χρηματιστήρια.

Συμπερασματικά, τα στοιχεία που παρουσιάστηκαν παραπάνω δείχνουν ότι η μακροπρόθεσμη εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στη λογιστική θα έχει σημαντικό θετικό αντίκτυπο, καθώς η χρήση της αυξάνει τη διαφάνεια, την ασφάλεια και την αξιοπιστία μέσω της τεχνολογίας κατανεμημένης λογιστικής, της λειτουργίας κατακερματισμού και του μηχανισμού συναίνεσης. ενισχύεται η επικαιρότητα, η χρησιμότητα και η ορθότητα των οικονομικών καταστάσεων. και μετριάζεται το πρόβλημα της ασύμμετρης πληροφόρησης. Με άλλα λόγια, η εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στη λογιστική θα έχει σημαντικό θετικό αντίκτυπο.

Ο βραχυπρόθεσμος στόχος της άμεσης ανάπτυξης της τεχνολογίας προφανώς δεν είναι εφικτός, ωστόσο, δεδομένου του χαμηλού βαθμού ωριμότητας της τεχνολογίας και των ορίων όπως η μικρότερη ικανότητα επεξεργασίας δεδομένων, η εμπιστευτικότητα των πληροφοριών και η έλλειψη νομικού πλαισίου.

Ο μακροπρόθεσμος στόχος της άμεσης ανάπτυξης της τεχνολογίας δεν είναι επίσης δυνατός. Παρά τα πολλά πλεονεκτήματα που προσφέρει το blockchain, είναι σημαντικό να έχουμε κατά νου ότι η τεχνολογία δεν μπορεί ακόμη να εξαλείψει εντελώς την πιθανότητα απάτης ή ανθρώπινου λάθους.

Η ευρεία χρήση της τεχνολογίας blockchain μπορεί να επιφέρει πολλές ευκαιρίες για βελτίωση, αλλά θα φέρει επίσης προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν και να επιλυθούν.

Η ανάγκη επανεξέτασης της συμβατικής εργασίας του λογιστή, η διαφύλαξη ευαίσθητων εταιρικών δεδομένων, η δημιουργία επαρκούς νομικού πλαισίου και η πρόληψη των επιθέσεων στον κυβερνοχώρο είναι μερικές από αυτές τις προκλήσεις.

Η προτεινόμενη λύση στα βραχυπρόθεσμα ζητήματα εφαρμογής απαιτεί τη συνεργασία σημαντικών πολυεθνικών εταιρειών και οργανισμών με στόχο τη διάδοση πληροφοριών, την εφαρμογή του επιτρεπόμενου blockchain και τη διεξαγωγή γενικής έρευνας για τη βελτίωση της ωριμότητας.

Οι μακροπρόθεσμες προτάσεις απαιτούν την έναρξη της εθελοντικής ανταλλαγής πληροφοριών, ακολουθούμενη από την υποχρεωτική κοινοποίηση δεδομένων όταν έχει τεθεί σε εφαρμογή το σχετικό νομικό πλαίσιο. Οι στόχοι αυτών των συστάσεων είναι η ενίσχυση της εμπιστοσύνης και η παροχή δεδομένων καλύτερης ποιότητας.

Συμπερασματικά, αυτή η μελέτη κάνει συστάσεις για περαιτέρω έρευνα που διερευνά την τρίτη επανάσταση της τεχνολογίας blockchain, γνωστή ως blockchain 3.0, καθώς και τα σχήματα που θα πάρει.

Έχουν γίνει αρκετές προτάσεις σχετικά με τις πειραματικές χρήσεις της λογιστικής που βασίζεται σε blockchain καθώς και τις πιθανές επιπτώσεις που μπορεί να έχει το blockchain σε εξειδικευμένους τομείς της λογιστικής όπως ο έλεγχος και η λογιστική διαχείρισης.

## **Βιβλιογραφία**

### **Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία**

Νεγκάκης, Χ. και Ταχυνάκης, Π. (2017). Ελεγκτική Εσωτερικός Έλεγχος, Θεωρία και Εφαρμογές, Εκδόσεις Αειφόρος Λογιστική.

Νεγκάκης, Χ. (2015). Διεθνή Πρότυπα Χρηματοοικονομικής Αναφοράς, Θεωρία και Εφαρμογές, Εκδόσεις Αειφόρος Λογιστική.

### **Ξενόγλωσση βιβλιογραφία**

Atlam, H. F., & Wills, G. B. (2019). Technical aspects of blockchain and IoT. In *Advances in computers* (Vol. 115, pp. 1-39). Elsevier.

Bellucci, M., Cesa Bianchi, D., & Manetti, G. (2022). Blockchain in accounting practice and research: systematic literature review. *Meditari Accountancy Research*, 30(7), 121-146.

Bentov, I., Lee, C., Mizrahi, A., & Rosenfeld, M. (2014). “Proof of activity: Extending bitcoin's proof of work via proof of stake [extended abstract] y.” *ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review*, Vol. 42, No 3, pp. 34-37.

Bouri, E., Gupta, R., Tiwari, A., & Roubaud, D. (2017). Does Bitcoin hedge global uncertainty? Evidence from wavelet-based quantile-in-quantile regressions. *Finance Research Letters* , 23, σσ. 192-198.

Casino, F., Dasaklis, T. K., & Patsakis, C. (2019). “A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues”, *Telematics and informatics*, Vol. 36, pp. 55-81.

Cheah, E., & Fry, J. (2015). Speculative bubbles in Bitcoin markets? An empirical investigation into the fundamental value of Bitcoin. *Economics Letters* , 130, σσ. 32-36.

Coyne, J., & McMickle, P. (2017). Can Blockchains Serve an Accounting Purpose?

Journal of Emerging Technologies in Accounting , 14 (2), σσ. 101-111.

Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., Kalyanaraman, V. (2016). “Blockchain technology: beyond bitcoin”, Applied Innovation, No 2, pp. 6–10.

Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2017). “Toward blockchain-based accounting and assurance”, Journal of Information Systems, Vol. 31, No 3, pp. 5–21.

Demirkan, S., Demirkan, I., & McKee, A. (2020). “Blockchain technology in the future of business cyber security and accounting”, Journal of Management Analytics, Vol. 7, No 2, pp. 189-208.

Faccia, A., Mosteanu, N. R. (2019). “Accounting and blockchain technology: from double-entry to triple-entry”, The Business & Management Review, Vol. 10, No 2, pp. 108-116.

Fosso Wamba, S., Kala Kamdjoug, J. R., Epie Bawack, R., & Keogh, J. G. (2020). Bitcoin, Blockchain and Fintech: a systematic review and case studies in the supply chain. Production Planning & Control, 31(2-3), 115-142.

Garanina, T., Ranta, M., & Dumay, J. (2022). Blockchain in accounting research: current trends and emerging topics. Accounting, Auditing & Accountability Journal, 35(7), 1507-1533.

Ghiro, L., Restuccia, F., D'Oro, S., Basagni, S., Melodia, T., Maccari, L., & Cigno, R. L. (2021). What is a Blockchain? A Definition to Clarify the Role of the Blockchain in the Internet of Things. arXiv preprint arXiv:2102.03750.

Ghiro, L., Restuccia, F., D'Oro, S., Basagni, S., Melodia, T., Maccari, L., & Cigno, R. L. (2021, June). A blockchain definition to clarify its role for the Internet of Things. In 2021 19th Mediterranean Communication and Computer Networking Conference (MedComNet) (pp. 1-8). IEEE.

Hassan, A., Mas' ud, M. Z., Shah, W. M., Abdul-Latip, S. F., Ahmad, R., Ariffin, A., & Yunos, Z. (2020). A systematic literature review on the security and privacy of the blockchain and cryptocurrency. OIC-CERT Journal of Cyber Security, 2(1), 1-17.

Maesa, D. D. F., Mori, P., & Ricci, L. (2019). A blockchain based approach for the definition of auditable access control systems. Computers & Security, 84, 93-119.

Melnychenko O., Hartinger R. (2017). “Role of Blockchain Technology in Accounting and Auditing”, European Cooperation, Vol. 9(28), pp. 27-34

Monrat, A. A., Schelén, O., & Andersson, K. (2019). “A survey of blockchain from the perspectives of applications, challenges, and opportunities”, IEEE Access, Vol. 7, pp.

117134-117151.

- Nakamoto, S. (2008). "Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system", *Decentralized Business Review*, 21260.
- Nordgren, A. I. N. O., Weckström, E. L. L. E. N., Martikainen, M. I. N. N. A., & Lehner, Li, X., Jiang, P., Chen, T., Luo, X., & Wen, Q. (2020). "A survey on the security of blockchain systems", *Future Generation Computer Systems*, Vol. 107, pp. 841-853
- Lu, Y. (2018). "Blockchain and the related issues: A review of current research topics", *Journal of Management Analytics*, Vol. 5, No 4, pp. 231-255.
- Lu, Y. (2019). "The blockchain: State-of-the-art and research challenges", *Journal of Industrial Information Integration*, Vol. 15, pp. 80-90.
- Pimentel, E., & Boulianne, E. (2020). Blockchain in accounting research and practice: Current trends and future opportunities. *Accounting Perspectives*, 19(4), 325-361.
- Schmitz, J., & Leoni, G. (2019). Accounting and auditing at the time of blockchain technology: a research agenda. *Australian Accounting Review*, 29(2), 331-342.
- Sikorski, J. J., Haughton, J., Kraft, M. (2017). "Blockchain technology in the chemical industry: Machine-to-machine electricity market", *Applied energy*, Vol. 195, pp. 234- 246.
- Swan, M. (2015). "Blockchain: Blueprint for a new economy", O'Reilly Media, Inc.
- Tabatabaei, M. H., Vitenberg, R., & Veeraragavan, N. R. (2023). Understanding blockchain: Definitions, architecture, design, and system comparison. *Computer Science Review*, 50, 100575.
- Viriyasitavat, W., Hoonsopon, D. (2019). "Blockchain characteristics and consensus in modern business processes", *Journal of Industrial Information Integration*, Vol. 13, pp. 32-39.
- Xu, L. D., Xu, E. L., Li, L. (2018). "Industry 4.0: state of the art and future trends", *International journal of production research*, Vol. 56, No 8, pp. 2941-2962.
- Yermack, D. (2017). "Corporate governance and blockchains", *Review of Finance*, Vol. 21, No 1, pp. 7–31.
- Yu, T., Lin, Z., Tang, Q. (2018). "Blockchain: the introduction and its application in financial accounting", *Journal of Corporate Accounting & Finance*, Vol. 29, No 4, pp. 37-47.
- Zamfir, V. (2015). "Introducing casper the friendly ghost", *Ethereum Blog*.

Zheng, Z., Xie, S., Dai, H. N., Chen, X., Wang, H. (2018). “Blockchain challenges and opportunities: A survey”, *International Journal of Web and Grid Services*, Vol. 14, No 4, pp. 352-375.