



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΙΓΑΙΟΥ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ
ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
ΣΠΟΥΔΩΝ (Δ.Π.Μ.Σ.)

ΨΗΦΙΑΚΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ
ΚΑΙ ΝΕΟΦΥΗΣ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΙΓΑΙΟΥ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ
ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗ



Digital Financial Manager. Εφαρμογές Τεχνολογιών
Blockchain σε Τριπλογραφικό Σύστημα Λογιστικής

[Αλέξανδρος Κωνσταντίνου]
[3272021007, icsdm721007@aegean.gr]

Επιβλέπων: Χαραλαμπίδης Ιωάννης, Καθηγητής

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2024

Η Διπλωματική Εργασία παρουσιάστηκε ενώπιον
του Διδακτικού Προσωπικού του Πανεπιστημίου Αιγαίου & του Εθνικού
Μετσόβιου Πολυτεχνείου
Σε Μερική Εκπλήρωση των απαιτήσεων για την απόκτηση του μεταπτυχιακού
διπλώματος ειδίκευσης «Ψηφιακή Καινοτομία και Νεοφυής
Επιχειρηματικότητα»

Η ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΩΝ
ΕΠΙΚΥΡΩΝΕΙ ΤΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΥ
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ

Μεταπτυχιακές σπουδές
Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών
και Επικοινωνιακών Συστημάτων

Επιβλέπων Καθηγητής, Χαραλαμπίδης Ιωάννης

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών
και Μηχανικών Υπολογιστών

Κοντός Γεράσιμος, Διδάσκων
Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών
και Επικοινωνιακών Συστημάτων

© 2024

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Πρόλογος

Θα ήθελα να σας ευχαριστήσω όλους όσους βοήθησαν ηθικά και έμπρακτα σ αυτή τη σημαντική στιγμή στην καριέρα μου. Μετά από χρόνια δισταγμου και εσωτερικής αναζήτησης, ήρθε η ώρα να ολοκληρωθεί κάτι που ξεκίνησε διστακτικά. Έτσι λοιπόν, ευχαριστώ πολύ γονείς καθηγητές και φίλους για τη στήριξη τόσο στην απόφαση όσο και στην εκτέλεση.

Περίληψη

Ο σκοπός της εργασίας είναι να εμβαθύνει σ όλες της πτυχές ενός υποθετικού και συνάμα απτού συνολικού λογιστικού συστήματος το οποίο θα καταχωρεί, επιβεβαιώνει, αποστέλλει και καταδεικνύει οικονομικά αποτελέσματα προς τη διοίκηση. Όλα αυτά συνδυάζοντας τεχνολογίες αιχμής, συμπεριλαμβάνοντας νέα νομίσματα που έως τώρα έλειπαν από το λογιστικό και οικονομικό κύκλωμα αλλά αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι του μέλλοντος. Μεθοδολογικά η μελέτη της συγκεκριμένης περίπτωσης ακολουθεί μια απλή λογική. Υποθετικό παράδειγμα και πραγματικό. Χρησιμοποιούνται αληθινά και πραγματικά δεδομένα και παραδείγματα ώστε να λάβουμε την απαραίτητη γνώση της ήδη πραγματοποιηθείσας τεχνολογίας για να καταγράψουμε τα υπέρ και τα κατά του δικού μας παραδείγματος.

Συμπεραίνοντας τα αποτελέσματα της μελέτης είναι ενθαρρυντικά αλλά και παρουσιάζουν μεγάλες προκλήσεις σχετικά με την καθολική χρήση της υπηρεσίας.

Λέξεις - Κλειδιά: blockchain, οικονομική ανάλυση, εξέλιξη, εφαρμογές, λογιστική, τριπλογραφική λογιστική

Abstract

The purpose of the paper is to delve into all aspects of a hypothetical yet tangible overall accounting system that will record, confirm, send and demonstrate financial results to management. All this by combining cutting-edge technologies, including new currencies that have so far been missing from the accounting and financial circuit but are an integral part of the future. Methodologically, the case study follows a simple logic. A hypothetical example and a real one. Real and actual data and examples are used in order to obtain the necessary knowledge of the already realized technology to document the pros and cons of our own example.

In conclusion, the results of the study are encouraging but also present major challenges regarding the universal use of the service.

Keywords: blockchain, financial analysis, evolution, applications, accounting, triple-bookings accounting.

Πίνακας Περιεχομένων

1. Εισαγωγή	7
1.2 Δομή	9
2 Ανάλυση τρέχοντος επιπέδου	9
2.1 Ορισμοί-Βασικές έννοιες	9
2.2 Χαρακτηριστικά της τεχνολογίας Blockchain	16
2.3 Μακροπρόθεσμη εφαρμογή του Blockchain στη λογιστική	17
2.4 Τρέχουσα κατάσταση στην Ελλάδα	25
2.5 Τρέχουσα κατάσταση στο εξωτερικό	25
2.6 Συγκριτική Ανάλυση	29
2.7 Συμπεράσματα	35
3 Μεθοδολογία	36
3.1 Αρχές Δημιουργίας συστήματος	37
4 Εργαλεία Ανάπτυξης συστήματος	43
5 Αρχιτεκτονική έξυπνου συμβολαίου	49
6 Το σύστημα Digital Financial Manager	56
7 Συμπεράσματα επί των αποτελεσμάτων	74
7.1 Προοπτικές/Επόμενα Βήματα	74
8 Αναφορές	75
9 Τελικά συμπεράσματα	76
10 Βιβλιογραφία	77

1. Εισαγωγή

Το πλαίσιο της Διπλωματικής Εργασίας

Έως και σήμερα, η λογιστική είναι μια επιστήμη η οποία έχει μείνει अपαραάλλακτη εδώ και δεκαετίες. Πέρα από την έλευση των ηλεκτρονικών υπολογιστών αλλά και τα μηχανογραφικά προγράμματα, τίποτα περισσότερο δεν έχει αλλάξει ώστε να μειωθούν οι χρόνοι, να υπάρξει διασφάλιση και ακεραιότητα των συναλλαγών και μια πιο γρήγορη ματιά στα τελικά αποτελέσματα μετά την λογιστική καταχώρηση. Εδώ θα μπορούσε να μπει μια παρένθεση η οποία θα πει ότι έστω στην Ελλάδα, μόνο η συμφωνία μεταξύ πελατών και προμηθευτών έχει γίνει ελάχιστα πιο αυτοματοποιημένη. Γι' αυτούς τους λόγους βρίσκεται αυτή η διπλωματική εργασία η οποία διαπραγματεύεται μια συνολική λύση, έναν ψηφιακό μάνατζερ ο οποίος στα χέρια των επαγγελματιών του χώρου, γίνεται εργαλείο παραγωγής και δίνει υπεραξία στην επιχείρηση που το επέλεξε.

1.1^α. Η σπουδαιότητα της έρευνας έγκειται στο ότι η ίδια η έρευνα πάνω στην blockchain λογιστική είναι ζωτικής σημασίας και κάθε φορά αναδεικνύει και κάτι καινούργιο. Για πολλούς λόγους, η τεχνολογία αυτή έχει το δυναμικό να αλλάξει ριζικά τον τρόπο που διαχειριζόμαστε και καταγράφουμε τα οικονομικά δεδομένα. Ορισμένοι από τους βασικούς λόγους για τη σπουδαιότητα της έρευνας στον τομέα αυτόν περιλαμβάνουν:

Ασφάλεια και Ακεραιότητα Δεδομένων: Οι τεχνολογίες blockchain προσφέρουν ένα υψηλό επίπεδο ασφάλειας και ακεραιότητας των δεδομένων. Οι μεταβολές στα δεδομένα είναι σχεδόν αδύνατο να γίνουν χωρίς τη συναίνεση όλων των συμμετεχόντων, και τα δεδομένα αποθηκεύονται σε ασφαλή μπλοκ. Η έρευνα επικεντρώνεται στον τρόπο με τον οποίο αυτές οι ιδιότητες μπορούν να εφαρμοστούν στη λογιστική.

Διαφάνεια: Το blockchain παρέχει διαφάνεια, καθώς όλοι οι συμμετέχοντες μπορούν να δουν τα ίδια δεδομένα. Αυτό μπορεί να βελτιώσει την εμπιστοσύνη μεταξύ των διαφόρων ενδιαφερόμενων μερών, και η έρευνα μπορεί να εξετάσει τον τρόπο με τον οποίο αυτή η διαφάνεια επηρεάζει τη λογιστική πρακτική.

Αυτοματισμός και Έξυπνες Συμβάσεις: Οι blockchain επιτρέπουν τη δημιουργία έξυπνων συμβάσεων (Smart contracts) που μπορούν να αυτοματοποιήσουν τις λογιστικές διαδικασίες, όπως η εκκαθάριση και η εκτέλεση πληρωμών. Η έρευνα εξετάζει σε μερικό βαθμό τον τρόπο με τον οποίο αυτές οι έξυπνες συμβάσεις επηρεάζουν τη διαχείριση των οικονομικών δεδομένων.

Μείωση Κόστους: Η χρήση blockchain μπορεί να μειώσει το κόστος λογιστικής και διαχείρισης δεδομένων, καθώς εξαλείφει την ανάγκη για ενδιάμεσους και μειώνει την πιθανότητα λανθασμένων καταχωρίσεων.

Εφαρμογές σε Διάφορους Τομείς: Οι έρευνες σχετικά με τη blockchain λογιστική εξετάζουν τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορους τομείς, από την χρηματοοικονομική βιομηχανία μέχρι τον χώρο των τροφίμων και των φαρμάκων.

Συνολικά, η έρευνα στην blockchain λογιστική είναι σημαντική για την ανάπτυξη καλύτερων πρακτικών στον τομέα της λογιστικής και τη διαχείριση των οικονομικών δεδομένων, με στόχο την αύξηση της αξιοπιστίας, τη μείωση των κινδύνων και τη βελτίωση της απόδοσης.

1.1^β. Η ύπαρξη ενός συστήματος blockchain για τον έλεγχο και την προβολή οικονομικών στοιχείων στον τομέα της λογιστικής είναι ιδιαίτερα σημαντική και έχει αρκετά πλεονεκτήματα:

Ασφάλεια: Το blockchain προσφέρει υψηλό επίπεδο ασφάλειας για τα οικονομικά δεδομένα. Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε κρυπτογραφημένα μπλοκ, και οι αλλαγές σε αυτά τα δεδομένα αποτυγχάνουν να γίνουν χωρίς τη συναίνεση των κατόχων τους.

Συνοχή και Ιστορικό: Κάθε συναλλαγή στο blockchain αποθηκεύεται μόνιμα και δεν μπορεί να διαγραφεί. Αυτό δημιουργεί ένα ακριβές ιστορικό όλων των οικονομικών συναλλαγών, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ακρίβεια και διαφάνεια, κατά της ανακρίβειας και της διαφάνειας.

Συμμόρφωση: Η χρήση του blockchain μπορεί να βοηθήσει τις επιχειρήσεις να συμμορφωθούν με τις νομικές και ρυθμιστικές απαιτήσεις, καθώς διατηρεί ακριβές αρχεία που είναι δυσκολότερο να παραβιαστούν. Συνολικά, η ύπαρξη ενός συστήματος blockchain για τον έλεγχο και την προβολή οικονομικών στοιχείων στον τομέα της λογιστικής μπορεί να βελτιώσει τη διαφάνεια, την ασφάλεια, την ακρίβεια και την αποδοτικότητα των λογιστικών διαδικασιών, ενώ ταυτόχρονα μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο ανθρώπινων λαθών και απάτης.

Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία ασχολείται με την ανάλυση της τεχνολογίας blockchain και την επίδραση που θα έχει στη λογιστική. Αρχικά, παρουσιάζεται η βιβλιογραφική επισκόπηση με σκοπό τον προσδιορισμό των βασικών θεμάτων της σύγχρονης βιβλιογραφίας σχετικά με το blockchain. Στη συνέχεια αναλύεται λεπτομερώς η ιδέα της αυτοματοποίησης της τεχνολογίας αυτής και το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στη λογιστική βασισμένη στο blockchain. Παρατίθενται

αληθινά παραδείγματα εταιρειών που ήδη χρησιμοποιούν αυτή τη τεχνολογία. Σκοπός είναι να αναγνωριστούν οι λόγοι που καθιστούν το blockchain μία από τις σημαντικότερες τεχνολογίες της σύγχρονης εποχής και να καθοριστεί ο τρόπος που μπορεί να εφαρμοστεί στη λογιστική. Η επίδραση στον κλάδο της λογιστικής θα είναι αξιοσημείωτη και θα φέρει πολλά πλεονεκτήματα και βέβαιες προκλήσεις.

Αντικείμενο της Διπλωματικής Εργασίας

Η έρευνα προς την εγκαθίδρυση της ιδέας του ψηφιακού μάνατζερ ξεκινάει από την πολύ βασική ιδέα του: τι πρέπει να κάνω ώστε ανά πάσα ώρα και στιγμή να έχω οικονομική, σε πραγματικό χρόνο, πληροφόρηση.

- Να παρουσιαστεί στη διοίκηση η βασική ιδέα του ψηφιακού μάνατζερ.
- Να παρουσιαστούν οι δυνατότητες που προσφέρει βάσει των νέων τεχνολογιών και που επιταχύνει τις διαδικασίες
- Να δείξει πρακτικά ζωντανό παράδειγμα από εταιρείες που ήδη πραγματοποιούν τέτοιες διαδικασίες.

1.2 Δομή

Ξεκινώντας την εργασία αυτή θα πρέπει να αναλύσουμε τους ορισμούς αλλά και το τωρινό επίπεδο των καταστάσεων και συνθηκών που επικρατούν στον χώρο της λογιστικής και χρηματοοικονομικής, σε αρμονία με το Blockchain. Στη συνέχεια θα ακολουθήσει η πραγματική αλλά και συνάμα θεωρητική προσέγγιση της εργασίας αυτής μέσω ενός παραδείγματος. Ένα σύστημα-πρόγραμμα λογιστικής περιλαμβάνει σε γενικές γραμμές την διαχείριση των ήδη υπαρχουσών εγγραφών. Την εισαγωγή νέων στοιχείων στο κύκλωμα της λογιστικής και κατ' εξακολούθηση νέων στοιχείων, Την τιμολόγηση και τέλος την παρουσίαση ανά κατηγορία, ανά σύνολο και ανά χρονική στιγμή, τα αποτελέσματα αναλόγως τα κριτήρια σ' ένα πιο εκσυγχρονισμένο σύστημα όπως αυτού που μελετάμε στην συγκεκριμένη εργασία.

2. Ανάλυση Τρέχοντος Επιπέδου

2.1 Βασικές Έννοιες και Ορισμοί

Προκειμένου να γίνουν κατανοητά τα χαρακτηριστικά και οι αρχές που διέπουν την τεχνολογία blockchain, τα οποία περιγράφονται στην επόμενη ενότητα ακολουθεί η βασική ορολογία που χρησιμοποιείται αναφορικά με

την τεχνολογία αλυσίδας συστοιχιών. **Κόμβος (Node).** Κόμβος ορίζεται ως μία (ηλεκτρονική) συσκευή που είναι μέρος ενός δικτύου και έχει μια μοναδική διεύθυνση δικτύου (Sikorskietal., 2017). Ένας κόμβος ξεκινά μια συναλλαγή σε ένα αποκεντρωμένο δίκτυο blockchain μέσω μιας ψηφιακής υπογραφής η οποία χρησιμοποιεί κρυπτογραφία ιδιωτικού κλειδιού (private key cryptography) (Monratetal., 2019).

Δίκτυο peer-to-peer (P2P). Το δίκτυο peer-to-peer είναι ένα δίκτυο κόμβων που συνδέονται άμεσα και αδιάσειστα μεταξύ τους. Το σύστημα βασίζεται στους (ομότιμους) χρήστες (peers), οι οποίοι έχουν ίση θέση εντός του δικτύου και μοιράζονται τουλάχιστον όσους πόρους καταναλώνουν (Sikorskietal., 2017).

Συναλλαγή (Transaction) και Block. Μια συναλλαγή με blockchain (blockchain transaction) μπορεί να οριστεί ως ένα (μικρό) τμήμα μιας διεργασίας που αποθηκεύεται σε δημόσια αρχεία. Αυτές οι εγγραφές είναι επίσης γνωστές ως συστοιχίες ή blocks. Οι συστοιχίες αυτές εκτελούνται, υλοποιούνται και αποθηκεύονται στην αλυσίδα blockchain για επικύρωση από όλους τους miners που συμμετέχουν στο δίκτυο. (Monratetal., 2019). Μία συναλλαγή ορίζεται ως μία μεταφορά ψηφιακού στοιχείου από μια διεύθυνση ή διευθύνσεις σε άλλη διεύθυνση ή διευθύνσεις (Sikorskietal., 2017). Μπορεί να θεωρηθεί ως δομή δεδομένων που αντιπροσωπεύει τη μεταφορά ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων μεταξύ peers στο δίκτυο blockchain. Εδώ σημειώνεται ότι όλες οι συναλλαγές αποθηκεύονται σε ομάδα μη επιβεβαιωμένων συναλλαγών και διαδίδονται στο δίκτυο χρησιμοποιώντας ένα πρωτόκολλο flooding. Αυτό είναι γνωστό ως πρωτόκολλο Gossip (Gossip Protocol). Έπειτα οι peers πρέπει να επικυρώσουν αυτές τις συναλλαγές βάσει ορισμένα καθορισμένα κριτήρια. Για παράδειγμα, οι κόμβοι προσπαθούν να επαληθεύσουν και να επικυρώσουν αυτές τις συναλλαγές ελέγχοντας εάν το πρόσωπο που ξεκίνησε την συναλλαγή έχει αρκετό υπόλοιπο για να την ενεργοποιήσει ή προσπαθεί να εξαπατήσει το σύστημα κάνοντας «διπλή δαπάνη» (doublepending). Μόλις μια συναλλαγή επαληθευτεί και επικυρωθεί από τους miners, περιλαμβάνεται σε ένα τμήμα της αλυσίδας (block) (Monratetal., 2019).

Διπλή δαπάνη (doublepending). Η «διπλή δαπάνη» αναφέρεται στη χρήση του ίδιου ποσού εισροών για δύο ή περισσότερες διαφορετικές συναλλαγές (Monratetal., 2019).

Miners and Mining. Εξόρυξη ή mining θεωρείται μια διαδικασία επαλήθευσης συναλλαγών και στη συνέχεια δημοσίευσης ενός block. Η διαδικασία ποικίλλει ανάλογα με την έκαστην εφαρμογή blockchain (Sikorskietal., 2017). Οι χρήστες του δικτύου που χρησιμοποιούν την υπολογιστική τους ισχύ για την εξόρυξη block ονομάζονται miners. Οι κόμβοι εξόρυξης (miner nodes) πρέπει να λύσουν ένα υπολογιστικό παζλ

και να ξοδέψουν αρκετούς από τους υπολογιστικούς πόρους τους για να δημοσιεύσουν ένα block. Ο miner που μπορεί να λύσει πρώτος το παζλ θα αποκτήσει την ευκαιρία να δημιουργήσει ένα νέο block. Ένα μικρό ποσό κινήτρου δίνεται μετά την επιτυχή δημιουργία ενός νέου block (Monratetal,2019).

Μηχανισμός συναίνεσης (consensus mechanism). Οι χρήστες του δικτύου επαληθεύουν νέα block χρησιμοποιώντας ένα μηχανισμό συναίνεσης (consensus mechanism), ο οποίος είναι μια τεχνική που βοηθά ένα αποκεντρωμένο δίκτυο να καταλήξει σε συμφωνία σε διάφορα θέματα. Μετά από αυτό, το νέο block θα προστεθεί στην υπάρχουσα αλυσίδα και στο τοπικό αντίγραφο του αμετάβλητου καθολικού κάθε χρήστη. Σε αυτό το σημείο, η συναλλαγή επιβεβαιώνεται. Αναλυτικότερα, στο blockchain η επίτευξη της συναίνεσης μεταξύ των μη αξιόπιστων κόμβων του δικτύου είναι μια μετατροπή του Προβλήματος των Βυζαντινών Στρατηγών (Byzantine Generals Problem- BG). Ειδικότερα, το πρόβλημα των BG αφορά μια ομάδα στρατηγών, οι οποίοι διοικούν μια μερίδα βυζαντινού στρατού και έχουν κυκλώσει μία πόλη. Η επίθεση θα αποτύγχανε εάν μόνο μέρος των στρατηγών επιτεθεί στην πόλη. Συνεπώς, οι στρατηγοί πρέπει να επικοινωνήσουν για να καταλήξουν σε συμφωνία για το αν θα επιτεθούν ή όχι. Ωστόσο, μπορεί να υπάρχουν προδότες μέσα στους στρατηγούς. Ο προδότης μπορούσε να στείλει διαφορετικές αποφάσεις σε διαφορετικούς στρατηγούς. Αυτό είναι ένα περιβάλλον χωρίς εμπιστοσύνη (trustless environment). Η επίτευξη της συναίνεσης σε ένα τέτοιο περιβάλλον είναι μια πρόκληση, όπως επίσης πρόκληση αποτελεί και για το blockchain, καθώς το δίκτυό του είναι κατακεκομμένο. Αναλυτικότερα, στο blockchain δεν υπάρχει κεντρικός κόμβος που να διασφαλίζει ότι τα καθολικά στους κατακεκομμένους κόμβους είναι όλα ίδια και συγχρόνως σημειώνεται ότι οι κόμβοι δεν χρειάζεται να εμπιστεύονται άλλους κόμβους. Επομένως, χρειάζονται ορισμένα πρωτόκολλα για να διασφαλιστεί ότι τα καθολικά σε διαφορετικούς κόμβους είναι συνεπή (Zhengetal., 2018, Monratetal., 2019). Ορισμένες κοινές προσεγγίσεις για την επίτευξη συναίνεσης στο blockchain είναι οι εξής:

1. **Proof of Work** (PoW)
2. **Proof of Stake** (PoS)
3. **Proof of Activity**
4. **Delegated Proof of Stake** (DPoS)
5. **Practical Byzantine Fault Tolerance** (PBFT)
6. **Tendermint**

Τα ήδη υπάρχοντα συστήματα blockchain, έχουν τέσσερις κύριους μηχανισμούς:

Proof of Work (PoW), Proof of Stake (PoS), Practical Byzantine

Fault Tolerance (PBFT) και **Delegated Proof of Stake (DPoS)**. Τα δύο πιο δημοφιλή συστήματα blockchain, δηλαδή το Bitcoin και το Ethereum χρησιμοποιούν τον μηχανισμό PoW. Το Ethereum ενσωματώνει επίσης τον μηχανισμό PoA (Lietal, 2020).

Proof-of-work (PoW): Ο μηχανισμός PoW χρησιμοποιεί τη λύση παζλ για να αποδείξει την αξιοπιστία των δεδομένων. Το παζλ είναι συνήθως ένα υπολογιστικά δύσκολο αλλά εύκολα επαληθεύσιμο πρόβλημα. Όταν ένας κόμβος δημιουργεί ένα block, πρέπει να επιλύσει ένα παζλ PoW. Αφού επιλυθεί το παζλ PoW, θα μεταδοθεί σε άλλους κόμβους, έτσι ώστε να επιτευχθεί ο σκοπός της συναίνεσης (Lietal., 2020). Αναλυτικότερα, σημειώνεται ότι ο μηχανισμός συναίνεσης PoW είναι μια στρατηγική συναίνεσης που χρησιμοποιείται στο δίκτυο Bitcoin (Nakamoto, 2008, Zhengetal., 2018). Ο μηχανισμός αυτός απαιτεί μια περίπλοκη υπολογιστική διαδικασία κατά τον έλεγχο γνησιότητας. Κάθε κόμβος του δικτύου υπολογίζει μια τιμή κατακερματισμού (hash value) της συνεχώς μεταβαλλόμενης κεφαλής του block. Η συναίνεση απαιτεί η υπολογιζόμενη τιμή να είναι ίση ή μικρότερη από μια ορισμένη δεδομένη τιμή. Στο αποκεντρωμένο δίκτυο, όλοι οι συμμετέχοντες πρέπει να υπολογίζουν την τιμή κατακερματισμού συνεχώς χρησιμοποιώντας διαφορετικούς τυχαίους αριθμούς (nonces) μέχρι να επιτευχθεί ο στόχος. Όταν ένας κόμβος αποκτά τη σχετική τιμή, όλοι οι άλλοι κόμβοι πρέπει να επιβεβαιώνουν αμοιβαία την ορθότητα της τιμής. Μετά από αυτό, οι συναλλαγές στο νέο block θα επικυρώνονται για περιπτώσεις απάτης. Στη συνέχεια, η συλλογή των συναλλαγών που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς εγκρίνεται ως το επαληθευμένο αποτέλεσμα, το οποίο υποδηλώνεται με ένα νέο block στο blockchain. Οι κόμβοι που υπολογίζουν τους κατακερματισμούς ονομάζονται miners και η διαδικασία PoW ονομάζεται εξόρυξη (Zhengetal., 2018). Δεδομένου ότι ο υπολογισμός της επαλήθευσης της γνησιότητας είναι μια χρονοβόρα διαδικασία, προτείνεται επίσης ένας μηχανισμός κινήτρων (π.χ. η χορήγηση ενός μικρού τμήματος Bitcoin στον miner) (Nakamoto, 2008). Στο αποκεντρωμένο δίκτυο, έγκυρα block μπορεί να δημιουργηθούν ταυτόχρονα όταν πολλοί κόμβοι βρίσκουν τον κατάλληλο τυχαίο αριθμό (nonce) σχεδόν ταυτόχρονα. Ως αποτέλεσμα, μπορεί να δημιουργηθούν «διακλαδώσεις» (forks). Ωστόσο, είναι απίθανο δύο ανταγωνιστικές «διακλαδώσεις» να δημιουργήσουν το επόμενο block ταυτόχρονα. Στο πρωτόκολλο PoW, μια αλυσίδα που γίνεται μεγαλύτερη στη συνέχεια κρίνεται ως αυθεντική (Zhengetal., 2018).

Proof of Stake (PoS). Ο μηχανισμός συναίνεσης Proof of Stake (PoS) χρησιμοποιεί την απόδειξη ιδιοκτησίας κρυπτονομισμάτων για να αποδείξει την αξιοπιστία των δεδομένων. Στο blockchain που βασίζεται στο PoS, κατά τη διαδικασία δημιουργίας block ή συναλλαγής, οι χρήστες υποχρεούνται να πληρώσουν ένα ορισμένο ποσό κρυπτονομίσματος. Εάν

το block ή η συναλλαγή που δημιουργήθηκε μπορεί τελικά να επικυρωθεί, το κρυπτονόμισμα θα επιστραφεί στον αρχικό κόμβο ως μπόνους. Σε αντίθετη περίπτωση, θα επιβληθεί πρόστιμο. Το PoS είναι μια εναλλακτική λύση αντί για το PoW με την οποία εξοικονομείται ενέργεια. Ειδικότερα, αντί να απαιτεί από τους χρήστες να βρουν ένα τυχαίο αριθμό (nonce), το PoS απαιτεί από τους χρήστες να αποδείξουν την κυριότητα του ποσού του νομίσματος. Αυτό συμβαίνει επειδή πιστεύεται ότι τα άτομα με περισσότερα νομίσματα είναι λιγότερο πιθανό να επιτεθούν στο δίκτυο. Ωστόσο, η επιλογή βάσει του υπολοίπου του λογαριασμού θεωρείται άδικη, καθώς το πιο πλούσιο άτομο είναι βέβαιο ότι θα κυριαρχεί στο δίκτυο. Σε σύγκριση με το PoW, το PoS εξοικονομεί περισσότερη ενέργεια και είναι πιο αποτελεσματικό. Δυστυχώς, καθώς το κόστος εξόρυξης είναι σχεδόν μηδενικό, ως συνέπεια μπορεί να προκύψουν επιθέσεις. Πολλά blockchains υιοθετούν το PoW στην αρχή και μετατρέπονται σε PoS σταδιακά. Για παράδειγμα, το Ethereum σχεδιάζει να μετακινηθεί από το Ethash (ένα είδος PoW) (Wood, 2014) στο Casper (ένα είδος PoS) (Zamfir, 2015).

Proof of Activity (PoA). Προκειμένου να συνδυαστούν τα οφέλη του PoW και του PoS, προτείνεται το Proof of Activity (Bentovetal., 2014). Με τον μηχανισμό αυτόν, ένα block για το οποίο έχει πραγματοποιηθεί ήδη η διαδικασία της εξόρυξης, πρέπει να υπογραφεί από ορισμένους miners για να είναι έγκυρο. Με αυτόν τον τρόπο, εάν υπάρχει κάποιος κάτοχος του 50% όλων των νομισμάτων, δεν μπορεί να ελέγξει μόνος του τη δημιουργία νέων blocks (Zhengetal., 2018). Όπως έχει ήδη αναφερθεί και στον ορισμό της τεχνολογίας blockchain, θεωρείται μία περίπλοκη τεχνολογία η οποία συνδυάζει πολλές βασικές τεχνολογίες. Ειδικότερα, αναλύοντας την τεχνολογία blockchain γίνεται εμφανές ότι χρησιμοποιεί μηχανισμούς της επιστήμης υπολογιστών, κρυπτογραφικές μεθόδους και έννοιες σχετικές με την καταγραφή αρχείων. Τα κύρια στοιχεία της τεχνολογίας αλυσίδας συστοιχιών είναι οι κρυπτογραφικές συναρτήσεις κατακερματισμού, η κρυπτογραφία ασύμμετρου κλειδιού, οι συναλλαγές, οι διευθύνσεις, τα καθολικά, τα blocks και η σύνδεση μεταξύ τους. Ακολουθεί μία περιγραφή των δύο πρώτων στοιχείων της τεχνολογίας ώστε να γίνει κατανοητή η λειτουργία της.

Κρυπτογραφικές Συναρτήσεις Κατακερματισμού (cryptographic hash functions). Ένα σημαντικό στοιχείο της τεχνολογίας blockchain είναι η χρήση κρυπτογραφικών συναρτήσεων κατακερματισμού για διάφορες λειτουργίες. Ο κατακερματισμός (hashing) είναι μια μέθοδος εφαρμογής μιας κρυπτογραφικής συνάρτησης κατακερματισμού σε δεδομένα, η οποία υπολογίζει μια σχετικά μοναδική «έξοδο» για μια «είσοδο» σχεδόν οποιουδήποτε μεγέθους (π.χ. αρχείο,

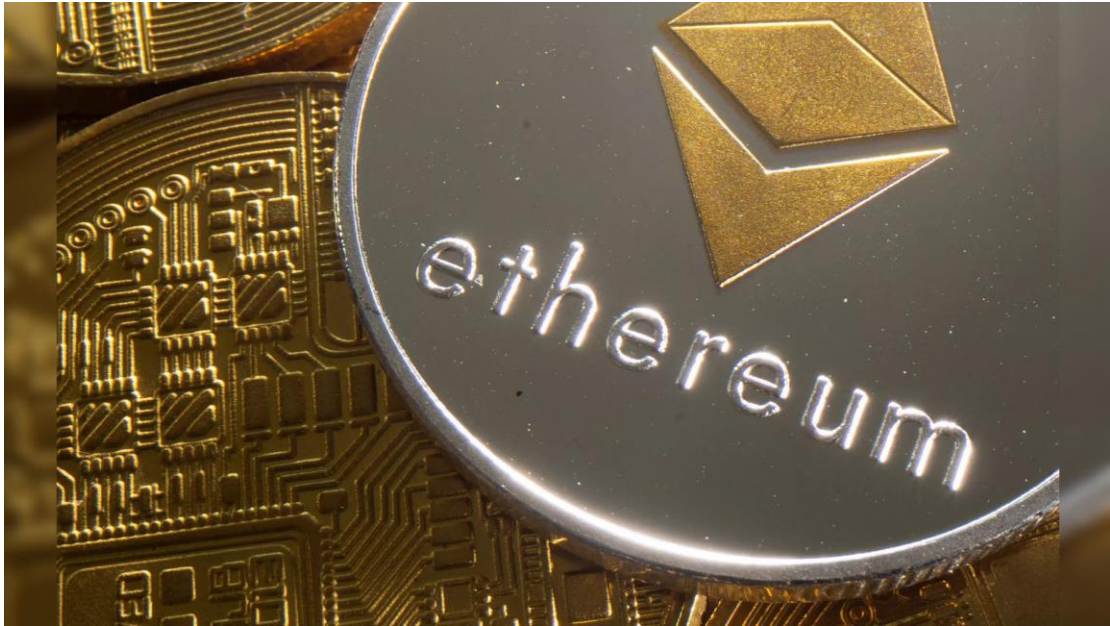
κείμενο ή εικόνα). Με αυτό τον τρόπο, δίνεται η δυνατότητα έχοντας ορισμένα δεδομένα εισόδου τα οποία κατακερματίζονται χρησιμοποιώντας μία συνάρτηση κατακερματισμού να εξάγουν το ίδιο αποτέλεσμα. Οποιαδήποτε αλλαγή στην είσοδο (π.χ. αλλαγή ενός bit) θα έχει ως αποτέλεσμα μια εντελώς διαφορετική ανάλυση εξόδου. Μια συγκεκριμένη συνάρτηση κατακερματισμού κρυπτογράφησης που χρησιμοποιείται σε πολλές λειτουργίες της τεχνολογίας blockchain είναι ο Security Hashing Algorithm (SHA) με μέγεθος εξόδου 256 bit (SHA-256). Το SHA-256 έχει έξοδο 32 byte (1 byte = 8 bit, 32 byte = 256 bit), που εμφανίζεται γενικά ως δεκαεξαδική συμβολοσειρά 64 χαρακτήρων (Yagaetal., 2019). Σύμφωνα με τους Yagaetal. (2019) σε ένα δίκτυο blockchain οι κρυπτογραφικές συναρτήσεις κατακερματισμού έχουν διάφορες χρήσεις, ορισμένες από τις οποίες είναι οι εξής:

- Εξαγωγή μίας διεύθυνσης. Ορισμένα δίκτυα blockchain χρησιμοποιούν μια διεύθυνση, η οποία είναι μια σύντομη, αλφαριθμητική σειρά χαρακτήρων που προέρχεται από το δημόσιο κλειδί του χρήστη του δικτύου blockchain χρησιμοποιώντας μια κρυπτογραφική συνάρτηση κατακερματισμού μαζί με ορισμένα πρόσθετα δεδομένα. Ένας τρόπος να δημιουργηθεί αυτή η διεύθυνση είναι να δημιουργηθεί ένα δημόσιο κλειδί, να εφαρμοστεί μία κρυπτογραφική συνάρτηση κατακερματισμού σε αυτό και να μετατραπεί σε κείμενο.
- Δημιουργία μοναδικών αναγνωριστικών
- Προστασία των δεδομένων που περιλαμβάνονται σε ένα block. Ειδικότερα, ο κόμβος που συμβάλλει στη δημοσίευση ενός block θα χρησιμοποιήσει μία συνάρτηση κατακερματισμού στα δεδομένα του block και θα αποθηκευτούν στην κεφαλή του block.
- Προστασία της κεφαλής του block. Ένας κόμβος που συμβάλλει στη δημοσίευση ενός block θα κατακερματίσει την κεφαλή του block. Σε περίπτωση που το δίκτυο blockchain χρησιμοποιεί ως μηχανισμό συναίνεσης το Proof of Work, ο κόμβος αυτός πρέπει να δοκιμάσει διαφορετικές τιμές nonce μέχρι να εκπληρωθούν οι απαιτήσεις του μαθηματικού προβλήματος και να κατακερματιστεί η κεφαλή του block. Η τιμή κατακερματισμού της κεφαλής του block συμπεριλαμβάνεται στην κεφαλή του επόμενου block, ώστε να διασφαλιστεί η αξιοπιστία και η αυθεντικότητα των δεδομένων και του blockchain.

Ασύμμετρη Κρυπτογραφία (asymmetric cryptography). Η τεχνολογία blockchain χρησιμοποιεί κρυπτογραφία ασύμμετρου κλειδιού (αναφέρεται επίσης ως κρυπτογραφία δημόσιου κλειδιού). Η κρυπτογραφία ασύμμετρου κλειδιού χρησιμοποιεί ένα ζεύγος κλειδιών: ένα δημόσιο κλειδί και ένα ιδιωτικό κλειδί που σχετίζονται μαθηματικά μεταξύ τους. Το δημόσιο κλειδί δημοσιοποιείται χωρίς να μειώνεται η ασφάλεια της διαδικασίας, αλλά το ιδιωτικό κλειδί πρέπει να παραμείνει μυστικό εάν τα δεδομένα πρόκειται να διατηρήσουν την κρυπτογραφική τους προστασία.

Παρόλο που υπάρχει σχέση μεταξύ των δύο κλειδιών, το ιδιωτικό κλειδί δεν μπορεί να προσδιοριστεί αποτελεσματικά με βάση τη γνώση του δημόσιου κλειδιού. Κάποιος μπορεί να κρυπτογραφήσει με ένα ιδιωτικό κλειδί και στη συνέχεια να αποκρυπτογραφήσει με το δημόσιο κλειδί. Εναλλακτικά, μπορεί κανείς να κρυπτογραφήσει με ένα δημόσιο κλειδί και στη συνέχεια να αποκρυπτογραφήσει με ένα ιδιωτικό κλειδί. Η κρυπτογραφία ασύμμετρου κλειδιού επιτρέπει μια σχέση εμπιστοσύνης μεταξύ χρηστών που δεν γνωρίζουν ή δεν εμπιστεύονται ο ένας τον άλλον, παρέχοντας έναν μηχανισμό για την επαλήθευση της ακεραιότητας και της αυθεντικότητας των συναλλαγών, ενώ ταυτόχρονα επιτρέπει στις συναλλαγές να παραμένουν δημόσιες. Για να γίνει αυτό, οι συναλλαγές είναι «ψηφιακά υπογεγραμμένες». Αυτό σημαίνει ότι ένα ιδιωτικό κλειδί χρησιμοποιείται για την κρυπτογράφηση μιας συναλλαγής έτσι ώστε οποιοσδήποτε έχει το δημόσιο κλειδί να μπορεί να την αποκρυπτογραφήσει. Δεδομένου ότι το δημόσιο κλειδί είναι ελεύθερα διαθέσιμο, η κρυπτογράφηση της συναλλαγής με το ιδιωτικό κλειδί αποδεικνύει ότι ο υπογράφων της συναλλαγής έχει πρόσβαση στο ιδιωτικό κλειδί. Εναλλακτικά, μπορεί κανείς να κρυπτογραφήσει δεδομένα με το δημόσιο κλειδί ενός χρήστη, έτσι ώστε μόνο οι χρήστες με πρόσβαση στο ιδιωτικό κλειδί να μπορούν να το αποκρυπτογραφήσουν. Ωστόσο, ένα σημαντικό μειονέκτημα της κρυπτογραφίας ασύμμετρου κλειδιού είναι ότι είναι συχνά αργή στον υπολογισμό (Yagaetal., 2019). Ορισμένες χρήσεις της ασύμμετρης κρυπτογραφίας και του ζεύγους δημόσιου ιδιωτικού κλειδιού στην τεχνολογία αλυσίδας συστοιχιών είναι οι εξής:

- Τα ιδιωτικά κλειδιά χρησιμοποιούνται για την ψηφιακή υπογραφή συναλλαγών.
- Τα δημόσια κλειδιά χρησιμοποιούνται για την δημιουργία διευθύνσεων.
- Τα δημόσια κλειδιά χρησιμοποιούνται για την επαλήθευση υπογραφών που δημιουργούνται με ιδιωτικά κλειδιά. Η κρυπτογραφία ασύμμετρου κλειδιού παρέχει τη δυνατότητα επαλήθευσης ότι ο χρήστης ο οποίος μεταφέρει αξία σε άλλο χρήστη έχει στην κατοχή του το ιδιωτικό κλειδί που μπορεί να υπογράψει τη συναλλαγή



(Ethereum crypto-coin, ethereum.org)

2.2 Χαρακτηριστικά της Τεχνολογίας Blockchain.

Μετά την ανάλυση ορισμένων βασικών εννοιών και λειτουργιών της τεχνολογίας αλυσίδας συστοιχιών πραγματοποιείται περιγραφή των χαρακτηριστικών και των δυνατοτήτων της. Σύμφωνα με τους Zhengetal. (2018) και Monratetal. (2019) η τεχνολογία blockchain παρουσιάζει ορισμένα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά.

Αποκέντρωση. Στα παραδοσιακά συστήματα η κάθε συναλλαγή πρέπει να επικυρωθεί από μία κεντρική αξιόπιστη αρχή. Σε αντίθεση με ένα κεντρικό σύστημα, μια συναλλαγή στο δίκτυο blockchain μπορεί να διεξαχθεί μεταξύ οποιωνδήποτε δύο ομότιμων (P2P) χωρίς τον έλεγχο ταυτότητας από την κεντρική υπηρεσία. Το blockchain συνεπώς παρέχει την εξασφάλιση της εμπιστοσύνης στις συναλλαγές χρησιμοποιώντας διάφορες διαδικασίες συναίνεσης, μειώνει το κόστος του διακομιστή (συμπεριλαμβανομένου του κόστους ανάπτυξης και του κόστους λειτουργίας) και έχει τη δυνατότητα να μετριάσει τα σημεία συμφόρησης απόδοσης στον κεντρικό διακομιστή. Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις το blockchain παρουσιάζει ορισμένους συμβιβασμούς. Για παράδειγμα, σε περιπτώσεις που χρησιμοποιείται ο μηχανισμός συναίνεσης PoW όπως στο Bitcoin και στο Ethereum, το κόστος διακομιστή και ενέργειας είναι υψηλότερο, ενώ η απόδοση είναι αρκετά χαμηλότερη.

Αυθεντικότητα και Αμεταβλητότητα. Η τεχνολογία αλυσίδας συστοιχιών παρέχει την υποδομή ώστε να εξασφαλίζεται ότι τα δεδομένα είναι αυθεντικά και αμετάβλητα. Ειδικότερα εάν η αλυσίδα συστοιχιών αποτελείται από 10 συστοιχίες ή τμήματα (blocks), το δέκατο block της αλυσίδας περιέχει την τιμή κατατεμαχισμού (hash) του προηγούμενου block και για να δημιουργηθεί ένα νέο block (το ενδέκατο) θα

χρησιμοποιηθεί η τιμή κατατεμαχισμού (hash) του προηγούμενου block της αλυσίδας (του δέκατου). Συνεπώς όλες οι συστοιχίες είναι τμήματα της αλυσίδας και συνδέονται μεταξύ τους. Μία αλλαγή ή ενημέρωση σε οποιαδήποτε συναλλαγή θα αλλάξει σημαντικά τον κατακερματισμό του τμήματος της αλυσίδας. Εάν κάποιος θέλει να τροποποιήσει οποιαδήποτε πληροφορία, πρέπει να αλλάξει όλα τα δεδομένα κατακερματισμού του προηγούμενου τμήματος της αλυσίδας, κάτι που θεωρείται εξαιρετικά δύσκολο έως ανέφικτο έργο, λαμβάνοντας υπόψη τον όγκο της δουλειάς που πρέπει να πραγματοποιηθεί. Επιπλέον, μετά τη δημιουργία ενός τμήματος από έναν miner, επιβεβαιώνεται από άλλους χρήστες του δικτύου. Ως εκ τούτου, οποιαδήποτε παραποίηση δεδομένων θα εντοπιστεί από το δίκτυο. Επομένως, το blockchain είναι σχεδόν απαραβίαστο και θεωρείται ως ένα αμετάβλητο κατανεμημένο καθολικό. Ανωνυμία. Είναι δυνατή η αλληλεπίδραση με το δίκτυο blockchain με μια διεύθυνση που δημιουργείται τυχαία. Ένας χρήστης μπορεί να έχει πολλές διευθύνσεις μέσα σε ένα δίκτυο Blockchain για να αποφύγει την έκθεση της ταυτότητάς του. Καθώς πρόκειται για ένα αποκεντρωμένο σύστημα, καμία κεντρική αρχή δεν παρακολουθεί ή καταγράφει τις ιδιωτικές πληροφορίες των χρηστών. Το blockchain παρέχει ένα ορισμένο επίπεδο ανωνυμίας και διακρίνεται καθώς οι χρήστες του δεν απαιτείται να εμπιστεύονται ο ένας τον άλλον για να λειτουργήσει το σύστημα.

2.3 Μακροπρόθεσμη εφαρμογή του blockchain στη Χρηματοοικονομική Λογιστική.

Αν και οι εταιρείες υποχρεούνται να εφαρμόζουν λογιστικές μεθόδους που καθορίζονται από τα λογιστικά πρότυπα για την καταγραφή, την παρουσίαση και τη γνωστοποίηση στην παραδοσιακή λογιστική, εξακολουθούν να έχουν διακριτική ευχέρεια ως προς τις λογιστικές μεθόδους όπως οι λογιστικές πολιτικές που χρησιμοποιούνται και οι λογιστικές εκτιμήσεις και κρίσεις που πραγματοποιήθηκαν. Οι εισηγμένες εταιρείες παρέχουν τακτικά οικονομικές καταστάσεις στην αγορά, αλλά δεν δημοσιοποιούν αναλυτικά όλες τις λογιστικές διαδικασίες. Μολονότι αυτή η θεσμική ρύθμιση θα μπορούσε να προστατεύσει ορισμένες ιδιωτικές πληροφορίες των επιχειρήσεων, υπάρχει επίσης μια σειρά αρνητικών συνεπειών. Πρώτον, ο κίνδυνος αλλοίωσης των συναλλαγών υπάρχει είτε η εταιρεία χρησιμοποιεί έντυπο είτε ηλεκτρονικό καθολικό. Τα διοικητικά στελέχη ή οι μέτοχοι εισηγμένων εταιρειών μπορούν να προβούν σε χειραγώγηση ή να κατασκευάσουν συναλλαγές για να μεγιστοποιήσουν τα προσωπικά τους συμφέροντα. Τέλος, ακόμη και αν υπάρχει εξωτερικός έλεγχος, οι ελεγκτές μπορεί να μην είναι σε θέση να

εντοπίσουν όλες τις απάτες και τα λάθη της εταιρείας ή μπορεί να μην έχουν την ανεξαρτησία να ενημερώσουν την αγορά

Επιπλέον σημαντικά σημεία σχετικά με την χρήση της λογιστικής βασισμένη στο blockchain:

Οι εταιρείες μπορούν να δημοσιεύουν αποδεικτικά έγγραφα στο δημόσιο blockchain και το δημόσιο blockchain θα δημιουργεί αυτόματα λογιστικά βιβλία και οικονομικές καταστάσεις μέσω έξυπνων συμβολαίων. Τα λογιστικά πρότυπα και οι παραδοχές που χρησιμοποιούνται από τις εταιρείες θα αντικατοπτρίζονται σε έξυπνα συμβόλαια, τα οποία θα καταγράφονται μόνιμα. Αυτή η διαδικασία αλλάζει θεμελιωδώς τη μέτρηση, την παρουσίαση στη χρηματοοικονομική λογιστική. Η εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στη χρηματοοικονομική λογιστική μπορεί να μειώσει τον λειτουργικό κίνδυνο και τα σφάλματα μέτρησης, καθώς οι οικονομικές καταστάσεις δημιουργούνται αυτόματα από έξυπνα συμβόλαια. Επιπλέον, η έγκαιρη παροχή λογιστικών πληροφοριών μειώνει εν μέρει τη χρονική καθυστέρηση μεταξύ της δημιουργίας λογιστικών πληροφοριών και της δημοσίευσής τους. Επίσης η διαφάνεια και η ιχνηλασιμότητα του blockchain της λογιστικής θα αυξήσει τις πιθανότητες εντοπισμού απάτης. Η χρήση του blockchain στη Λογιστική σημαίνει ότι θα υπάρχουν χιλιάδες αντίγραφα ασφαλείας στη δημόσια αλυσίδα συστοιχίων και όλες οι συναλλαγές είναι ορατές σε όλα τα μέλη του δικτύου (Yermack, 2017). Αυτό θα καταστήσει τη διαδικασία λογιστικής και αναφοράς πιο διαφανή και ανιχνεύσιμη, καθώς επαληθεύονται και εποπτεύονται από όλους τους κόμβους του blockchain, γεγονός που θα αυξήσει την αξιοπιστία των λογιστικών πληροφοριών.

Με την εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain, οι οικονομικές καταστάσεις μπορούν να παράγονται έγκαιρα αυξάνοντας τη χρησιμότητα και επικαιρότητα των καταστάσεων, σε αντίθεση με την παραδοσιακή μέθοδο δημοσίευσης των οικονομικών καταστάσεων σε ετήσια βάση. Επισημαίνεται ότι με αυτό τον τρόπο οι εξωτερικοί χρήστες των πληροφοριών μπορούν ακόμη και να συγκεντρώνουν τις συναλλαγές των επιχειρήσεων από τις οποίες προκύπτουν οι οικονομικές καταστάσεις ανά πάσα στιγμή μόνοι τους (Yermack, 2017). Όλο αυτό βελτιώνει σε μεγάλο βαθμό τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των πληροφοριών και μετριάξει το πρόβλημα του κενού πληροφοριών.

Το blockchain μπορεί να χωριστεί σε διάφορες κατηγορίες, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους. Ορισμένες από τις κύριες κατηγορίες του blockchain και τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά τους περιλαμβάνουν τα εξής:

1. Δημόσιο (Public) Blockchain:

- Διαφάνεια: Οι όλοι οι συμμετέχοντες έχουν πρόσβαση και μπορούν να δουν όλα τα δεδομένα του blockchain.
- Ανώνυμος: Οι συμμετέχοντες παραμένουν ανώνυμοι με ψευδώνυμα ή ανεξιχνίαστα διευθύνσεις.
- Αποκέντρωση: Ο έλεγχος και η λειτουργία του blockchain βασίζεται σε ένα δίκτυο αποκεντρωμένων κόμβων.

2. Ιδιωτικό (Private) Blockchain:

- Περιορισμένη πρόσβαση: Οι συμμετέχοντες στο ιδιωτικό blockchain έχουν περιορισμένη πρόσβαση και ελέγχουν την πληροφορία που αποθηκεύεται.
- Ταυτότητα: Οι συμμετέχοντες στο ιδιωτικό blockchain είναι γνωστοί και επαληθευμένοι.
- Κανονισμένος έλεγχος: Η λειτουργία του ιδιωτικού blockchain ελέγχεται από οργανισμούς ή ομάδες με συγκεκριμένους κανόνες και πολιτικές.

3. Συναινέσης (Permissioned) Blockchain:

- Συμμετοχή με άδεια: Οι συμμετέχοντες στο blockchain χρειάζονται άδεια για να συμμετέχουν και να εκτελούν συναλλαγές.
- Εξουσιοδότηση: Υπάρχουν κανόνες και διαδικασίες που πρέπει να ακολουθούνται για να επιτραπεί η πρόσβαση και η συμμετοχή.
- Επαλήθευση ταυτότητας: Οι συμμετέχοντες πρέπει να επαληθεύουν την ταυτότητά τους πριν τους επιτραπεί η πρόσβαση.

4. Υβριδικό (Hybrid) Blockchain:

- Συνδυασμός χαρακτηριστικών: Το υβριδικό blockchain συνδυάζει στοιχεία από δημόσια και ιδιωτικά blockchain.
- Ευελιξία: Επιτρέπει στους συμμετέχοντες να επιλέξουν το επίπεδο προσβασιμότητας και ελέγχου που τους ταιριάζει.

Το Consortium Blockchain (ή Κοινοπρακτικό Blockchain) είναι μια κατηγορία του blockchain όπου η λειτουργία και ο έλεγχος του δικτύου βασίζεται σε ένα συγκεκριμένο συνασπισμό οντοτήτων ή οργανισμών.

Στο Consortium Blockchain, οι συμμετέχοντες συνήθως αποτελούνται από προκαθορισμένους κόμβους ή οντότητες που έχουν επιτραπεί να συμμετάσχουν στο δίκτυο. Οι συμμετέχοντες είναι συνήθως οργανισμοί, επιχειρήσεις, ή ομάδες με κοινούς στόχους ή συμφέροντα.

Οι βασικές χαρακτηριστικές ιδιότητες του Consortium Blockchain περιλαμβάνουν:

1. Συναινέση: Οι συμμετέχοντες συμφωνούν εκ των προτέρων για τους κανόνες λειτουργίας του δικτύου, τις πολιτικές, την κατανομή εξουσίας και άλλα θέματα.

2. Εξουσιοδότηση: Υπάρχουν καθορισμένοι κόμβοι ή οντότητες που έχουν το δικαίωμα να εγγράφονται, να επικυρώνουν συναλλαγές και να συμμετέχουν στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.
3. Ιδιωτικότητα: Τα δεδομένα και οι συναλλαγές μπορεί να είναι ορατά μόνο στους εξουσιοδοτημένους συμμετέχοντες του κοινοπρακτικού δικτύου.
4. Απόδοση: Οι κόμβοι στο Consortium Blockchain μπορούν να λειτουργήσουν με μεγαλύτερη ταχύτητα σε σύγκριση με τα δημόσια blockchain, καθώς οι συμμετέχοντες είναι προκαθορισμένοι και μπορούν να χρησιμοποιήσουν πιο εξελιγμένες τεχνολογίες.

Το Consortium Blockchain χρησιμοποιείται συχνά σε περιβάλλοντα όπου υπάρχει ανάγκη για αξιόπιστη συνεργασία και διαμοιρασμός δεδομένων μεταξύ επιχειρήσεων ή οντοτήτων. Παραδείγματα περιλαμβάνουν συνεργατικές πλατφόρμες εφοδιαστικής αλυσίδας, καταναμημένες χρηματοοικονομικές εφαρμογές και πλατφόρμες κοινόχρηστου cloud computing.

Η τεχνολογία Blockchain έχει τη δυνατότητα να ανατρέψει ολόκληρες βιομηχανίες. Ειδικά ο χρηματοπιστωτικός τομέας μπορεί να υποστεί ανατρεπτική αλλαγή. Αν και η τεχνολογία αυτή έπιασε την προσοχή πολλών από τα μεγαλύτερα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, οι περιπτώσεις χρήσης παραμένουν ακόμη σε πειραματικό στάδιο.

Αυτό το ενημερωτικό έγγραφο παρουσιάζει τα οφέλη της αλυσίδας μπλοκ (blockchain) τεχνολογίας για συγκεκριμένες περιπτώσεις χρήσης στον τομέα της λογιστικής σε όλη την κλάδους. Η ψηφιοποίηση του λογιστικού συστήματος βρίσκεται ακόμη στα σπάργαλα σε σύγκριση με άλλους κλάδους, ορισμένοι από τους οποίους έχουν διαταράχθηκαν μαζικά από την πρόοδο της τεχνολογίας. Μερικοί

από τους λόγους μπορεί να βρεθούν στις εξαιρετικά υψηλές κανονιστικές απαιτήσεις όσον αφορά την εγκυρότητα και την ακεραιότητα. Ολόκληρο το λογιστικό σύστημα είναι δομημένο, έτσι ώστε η πλαστογράφηση να είναι αδύνατη ή τουλάχιστον πολύ δαπανηρή. Για να επιτευχθεί αυτό βασίζεται σε μηχανισμούς αμοιβαίου ελέγχου.

Αυτό επηρεάζει αναπόφευκτα τις καθημερινές λειτουργίες. Μεταξύ των άλλων υπάρχουν συστηματικές επικαλύψεις προσπαθειών, εκτεταμένες τεκμηριώσεις και περιοδικοί έλεγχοι. Οι περισσότεροι από αυτά είναι χειρωνακτικές εργασίες, εντάσεως εργασίας και κάθε άλλο παρά αυτόματες είναι.

Η τεχνολογία blockchain μπορεί να αποτελέσει το επόμενο βήμα για λογιστική. Αντί να τηρούνται ξεχωριστά αρχεία/βάσεις με αποδείξεις συναλλαγών, οι εταιρείες μπορούν να γράφουν τις συναλλαγές τους απευθείας σε ένα κοινό μητρώο, δημιουργώντας ένα αλληλένδετο σύστημα διαρκών λογιστικών αρχείων. Από τη στιγμή που όλες οι εγγραφές διανέμονται και σφραγίζονται κρυπτογραφικά, η παραποίηση ή η καταστροφή τους για την απόκρυψη δραστηριοτήτων είναι πρακτικά αδύνατη. Είναι παρόμοιο με τη συναλλαγή που επαληθεύεται από συμβολαιογράφο - μόνο με ηλεκτρονικό τρόπο. Οι εταιρείες θα επωφεληθούν με πολλούς τρόπους: Η τυποποίηση θα επέτρεπε στους ελεγκτές να επαληθεύουν ένα μεγάλο μέρος των πιο σημαντικών δεδομένων πίσω από τις οικονομικές καταστάσεις αυτόματα. Το κόστος και ο χρόνος που απαιτούνται για τη διενέργεια ενός ελέγχου θα μειωνόταν σημαντικά. Οι ελεγκτές θα μπορούσαν ξοδεύουν τον απελευθερωμένο χρόνο τους σε τομείς που μπορούν να προσθέσουν μεγαλύτερη αξία π.χ. σε πολύ σύνθετες συναλλαγές ή στον εσωτερικό έλεγχο. Δεν είναι απαραίτητο να ξεκινήσει κοινό μητρώο για όλες τις λογιστικές εγγραφές. Η αλυσίδα μπλοκ ως πηγή εμπιστοσύνης μπορεί επίσης να είναι εξαιρετικά χρήσιμη στη σημερινή λογιστική δομή. Μπορεί να ενσωματωθεί σταδιακά με τις τυπικές λογιστικές διαδικασίες: ξεκινώντας από τη διασφάλιση της ακεραιότητας των αρχείων, έως τις πλήρως ανιχνεύσιμες διαδρομές ελέγχου. Στο τέλος της διαδρομής, οι πλήρως αυτοματοποιημένοι έλεγχοι μπορεί να είναι πραγματικότητα.

Αρχικά, ας ρίξουμε μια ματιά στην περίπτωση της τήρησης αμετάβλητων αρχείων. Οι κανονιστικές απαιτήσεις για τήρηση αρχείων στη Γερμανία, για παράδειγμα, προτρέπουν την απόδειξη της αμετάβλητης κατάστασης καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου διατήρησης. Για τις χάρτινες αποδείξεις, ο κίνδυνος απαρατήρητης τροποποίησης θεωρείται συγκριτικά χαμηλός, λόγω της φύσης τους. Αντίθετα, τα ηλεκτρονικά αρχεία δεν μπορούν να είναι φυσικά και ως εκ τούτου είναι ιδιαίτερα ευάλωτα. Ως συνέπεια, η ψηφιοποίηση των έντυπων αρχείων εισάγει το ανάγκη για περαιτέρω προληπτικά μέτρα. Η χρονοσήμανση μπορεί να πραγματοποιηθεί σε οποιοδήποτε σημείο του κύκλου ζωής των εγγράφων και να καθιστά κάθε μεταγενέστερη οργανωτική, τεχνολογική και διαδικαστική ακεραιότητα πρόβλεψη παρωχημένη. Κατά προτίμηση, το δακτυλικό αποτύπωμα πρέπει να είναι χρονοσήμανση αμέσως μετά τη δημιουργία του ηλεκτρονικού εγγράφου, ακόμη και πριν από την αποστολή του εγγράφου από τον εκδότη στον παραλήπτη. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να αποκλειστεί ο κίνδυνος τροποποίησης του εγγράφου καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του

εγγράφου. Για την αρχειοθέτηση του εγγράφου, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι συνήθεις αποθηκευτικοί χώροι δεδομένων, επειδή η ακεραιότητα μπορεί να αποδειχθεί εύκολα.

Για να επεκτείνουμε την έννοια αυτή, μπορούμε να αναπαραστήσουμε τον κύκλο ζωής κάθε λογιστικού περιστατικού στην αλυσίδα μπλοκ, συμπεριλαμβανομένων όλα τα σχετικά έγγραφα. Ολόκληρες επιχειρηματικές διαδικασίες, που εκτείνονται σε πολλαπλά τμήματα ή εταιρείες γίνονται εύκολα ανιχνεύσιμες.

Τέλος, η τεχνολογία blockchain επιτρέπει στα έξυπνα συμβόλαια, δηλαδή προγράμματα υπολογιστών που μπορούν να εκτελούνται υπό ορισμένες προϋποθέσεις. Για παράδειγμα, η πληρωμή ενός τιμολογίου προς τον προμηθευτή, ενεργοποιείται αφού ελεγχθεί ότι τα παραδοθέντα αγαθά έχουν παραληφθεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές και επαρκή κεφάλαια είναι διαθέσιμα στον τραπεζικό λογαριασμό της εταιρείας.

Στις χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες

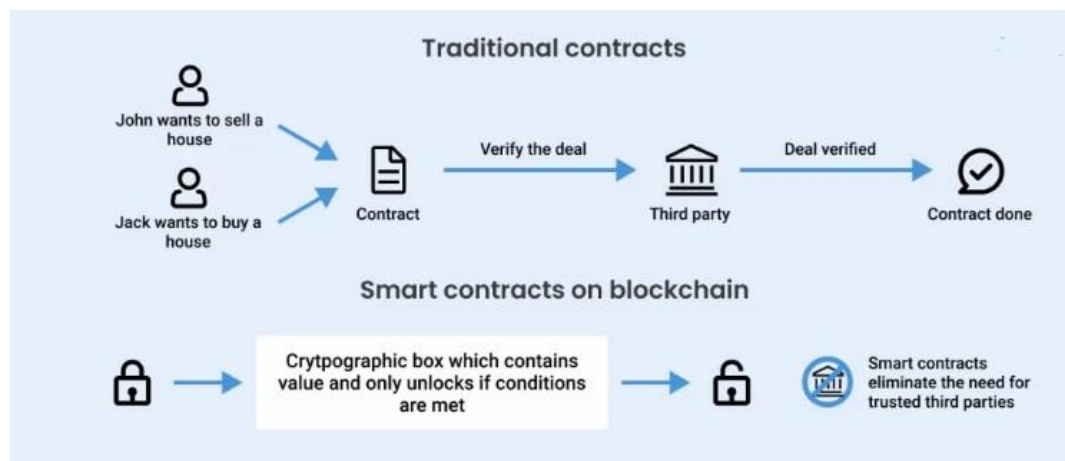
Οι δυνατότητες της αλυσίδας μπλοκ στις χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες είναι τεράστιες και έχουν διάφορες εφαρμογές που καλύπτουν τις πληρωμές, τις κεφαλαιαγορές, τις εμπορικές υπηρεσίες, τις επενδύσεις και τη διαχείριση πλούτου, τις συναλλαγές τίτλων και εμπορευμάτων. Η τεχνολογία blockchain μπορεί να θεωρηθεί ως ένας από τους κύριους μοχλούς για την επίτευξη σημαντικής εξοικονόμησης κόστους. Σύμφωνα με μελέτη της Santander FinTech, η τεχνολογία κατανεμημένου βιβλίου θα μπορούσε να μειώσει το κόστος των υποδομών των χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών μεταξύ 15 και 20 δισεκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ ετησίως έως το 2022, παρέχοντας τη δυνατότητα παροπλισμού παλαιών συστημάτων και υποδομών και σημαντικής μείωσης του κόστους πληροφορικής.

Οι επιχειρήσεις θα έχουν τη δυνατότητα να μειώσουν την ανάγκη για χειροκίνητη παρέμβαση κατά τη συγκέντρωση, τροποποίηση και ανταλλαγή δεδομένων, ενώ οι κανονιστικές εκθέσεις και τα έγγραφα ελέγχου θα μπορούσαν να γίνουν ευκολότερα, απαιτώντας λιγότερη χειροκίνητη επεξεργασία. Ως αποτέλεσμα, οι εργαζόμενοι θα μπορούσαν να επικεντρωθούν αποκλειστικά σε δραστηριότητες προστιθέμενης αξίας. Η μετασυναλλακτική συμφωνία και ο διακανονισμός είναι σαφή παραδείγματα χρονοβόρων και δαπανηρών διαδικασιών που τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα θα μπορούσαν να επανασχεδιάσουν πλήρως με την υιοθέτηση της τεχνολογίας blockchain. Οι χρηματοπιστωτικές επιχειρήσεις θα ήταν σε θέση να μοιράζονται μια κοινή ψηφιακή

αναπαράσταση των χαρτοφυλακίων περιουσιακών στοιχείων και να παρακολουθούν την εκτέλεση, την εκκαθάριση και τον διακανονισμό των συναλλαγών τίτλων εκτός των παλαιών ιδιόκτητων βάσεων δεδομένων τους, χωρίς να απαιτείται η συμμετοχή ενός κεντρικού συστήματος διαχείρισης βάσεων δεδομένων

Smart contracts για ασφάλιση

Μια ενδιαφέρουσα εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στις χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες, και ειδικότερα στον ασφαλιστικό τομέα, σχετίζεται με τα έξυπνα συμβόλαια. Ένα έξυπνο συμβόλαιο είναι μια ψηφιακά υπογεγραμμένη υπολογίσιμη συμφωνία μεταξύ δύο ή περισσότερων μερών που περιέχει κάποια επιχειρηματική λογική η οποία είναι ικανή να δρομολογήσει ορισμένες ενέργειες όταν πληρούνται προκαθορισμένες συνθήκες. Ενώ η ασφάλιση P2P ως επιχειρηματικό μοντέλο προσφέρεται ήδη με τη χρήση τυποποιημένης τεχνολογίας, η αλυσίδα μπλοκ (blockchain) την καθιστά ακόμη πιο διαφανή και αξιόπιστη για τους καταναλωτές, καθώς καμία κεντρική αρχή δεν ελέγχει τη λειτουργία της. Ως παράδειγμα, η νεοφυής επιχείρηση InsureETH παρουσίασε ένα P2P ασφαλιστήριο συμβόλαιο πτήσεων που βασίζεται στην αλυσίδα μπλοκ Ethereum με έξυπνες συμβάσεις. Αυτά τα έξυπνα συμβόλαια δρομολογούν πληρωμές για τα ασφαλισμένα αεροπορικά εισιτήρια όταν οι ακυρώσεις ή οι καθυστερήσεις αναφέρονται από επαληθευμένες πηγές δεδομένων πτήσεων.



(Smart contracts vs traditional contracts, ideausher.com)

Διαχείριση απαιτήσεων

Η διαδικασία διαχείρισης απαιτήσεων μπορεί να επωφεληθεί από την αλυσίδα μπλοκ, διασφαλίζοντας ότι πληρώνονται μόνο έγκυρες απαιτήσεις. Το σημαντικότερο όφελος που θα επιτύχει αυτή η προσέγγιση

είναι η μείωση - αν όχι η πλήρης αποτροπή - της απάτης, καθώς οι πολλαπλές απαιτήσεις για το ίδιο γεγονός θα απορρίπτονται από το δίκτυο, επειδή το ίδιο το δίκτυο περιέχει ήδη την πληροφορία ότι η απαίτηση έχει πληρωθεί. Επιπλέον, η αποθήκευση ιστορικών πληροφοριών για τις απαιτήσεις στο λογιστικό βιβλίο θα επιτρέψει στους ασφαλιστές να εντοπίζουν ύποπτη συμπεριφορά και να βελτιώνουν την αξιολόγηση της απάτης. Στο Διαδίκτυο των πραγμάτων, τα αυτοκίνητα, οι ηλεκτρονικές συσκευές ή οι οικιακές συσκευές μπορούν να έχουν τα δικά τους ασφαλιστήρια συμβόλαια που καταχωρίζονται και διαχειρίζονται από έξυπνες συμβάσεις σε ένα δίκτυο blockchain, ανιχνεύοντας πρώτα αυτόματα τη ζημία και στη συνέχεια ενεργοποιώντας τη διαδικασία επισκευής, καθώς και τις απαιτήσεις και τις πληρωμές.

Ένα έξυπνο συμβόλαιο ασφάλισης αυτοκινήτου θα είναι ενσωματωμένο στο αυτοκίνητο και θα καταγράφει ένα ευρύ φάσμα πληροφοριών οδήγησης, όπως η ταχύτητα, ο χρόνος οδήγησης, ο τρόπος οδήγησης, ο καιρός, ο οδικός κίνδυνος και οι συνθήκες κυκλοφορίας, παρέχοντας έναν αξιόπιστο τρόπο για τον καθορισμό των ασφαλίσεων με βάση προκαθορισμένους παράγοντες. Η λογιστική αποτελεί τη βάση της εύρυθμης λειτουργίας κάθε επιχειρηματικού ή μη, οργανισμού. Μετράει, αναδεικνύει και θεραπεύει τις αδυναμίες και τις δυνάμεις κάθε οικονομικής μονάδας. Είναι μία πανάρχαια τεχνική ώστε να βοηθάει τη διοίκηση σε αποτελεσματικότερες επιλογές και αποφάσεις. Τέλος, είναι το μέσο για να δείχνει η εταιρεία την εικόνα της προς τα έξω. Όπως προείπαμε, η λογιστική είναι μια ανθρώπινη εφεύρεση του 14ου με 15ου αιώνα, με τη σημερινή της μορφή, την **διπλοκαταχώρηση**. Είχε σχεδιαστεί ώστε οι έμποροι να μην χάνουν **λογαριασμό** προς προμηθευτές και πελάτες. Πάντα, στο τοπικό **νόμισμα**. Αιώνες μετά, δεν έχει αλλάξει κάτι το συνταρακτικό. 600 χρόνια μετά, μετά και τον ηλεκτρισμό αλλά και τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, κάτι πρέπει να παρουσιαστεί ώστε η δουλειά των τότε εμπόρων και των τωρινών λογιστών, να απλουστευτεί και να γίνει σε μικρότερο χρόνο. Η μελέτη περίπτωσης μας περιλαμβάνει μία μέση παραγωγική εταιρεία Α η οποία ψάχνει μία λύση για την ταχύτερη διεκπεραίωση α) των χρονοβόρων μηναίων διαδικασιών, β) την ταχύτερη λήψη αποφάσεων καθώς και την παρουσίαση και διαχείριση λογιστικών δεδομένων και σε νομίσματα πέρα του κλασικού Fiat, πχ Bitcoin, Ethereum κλπ. Ένα μεγάλος όγκος συναλλαγών ο οποίος μάλιστα διογκώνεται, γίνεται με κρυπτονομίσματα αλλά και μέσω αποκεντρωποιημένων συστημάτων (NetITCRMS) τα οποία βέβαια καταλήγουν στις λογιστικές-φορολογικές αρχές. Τα κρυπτονομίσματα, προς το παρόν και σ αυτό το διάστημα έχουν πιάσει «στον ύπνο» την νομοθεσία η οποία βέβαια αρχίζει να λαμβάνει

δραστικότερες λύσεις έναντι σε μία πιθανή απώλεια κερδών και φορολόγησης των. Σε πρώτο βαθμό, στα Διεθνή Λογιστικά πρότυπα και στα εγχώρια υπάρχει μαύρη τρύπα στην παρουσίαση και στην λογιστικοποίηση δεδομένων σε κρυπτονομίσματα. Εν ολίγοις, καμία φορολογική αρχή δεν ασχολείται ακόμα πχ με πάγια που αποκτήθηκαν με τέτοιο τρόπο αλλά και με τις αδιάλειπτες διαδικασίες γύρω από αυτά, πχ αποσβέσεις.

Το πεδίο της λογιστικής στην Ελλάδα, όπως και παγκοσμίως, έχει υποστεί σημαντικές αλλαγές λόγω του αυξανόμενου αυτοματισμού και της ενσωμάτωσης της πληροφορικής. Αυτό έχει οδηγήσει σε διάφορες εξελίξεις:

Αυτοματισμός Διαδικασιών: Ο αυτοματισμός έχει εισαχθεί στη λογιστική μέσω λογιστικών λογισμικών (ERP) και λύσεων για τον έλεγχο και τη διαχείριση των λογαριασμών. Οι λογιστικές εφαρμογές βοηθούν στην αυτοματοποίηση της εγγραφής των συναλλαγών, την παραγωγή αυτόματων αναφορών και τη διαχείριση του φορολογικού συστήματος.

Χρήση Τεχνολογίας Blockchain: Η τεχνολογία blockchain χρησιμοποιείται για τη διασφάλιση της διαφάνειας και της ασφάλειας στη λογιστική. Αυτή η τεχνολογία επιτρέπει την ασφαλή αποθήκευση και την ακριβή εγγραφή των συναλλαγών, μειώνοντας τον κίνδυνο απάτης και λαθών.

Ψηφιακή Συμμόρφωση: Οι ψηφιακές λύσεις χρησιμοποιούνται για τη συμμόρφωση με τους ρυθμιστικούς κανόνες και τους φορολογικούς κανονισμούς. Ο αυτοματισμός μπορεί να βοηθήσει τις επιχειρήσεις να τηρούν τους νόμους και τους κανονισμούς με μεγαλύτερη ακρίβεια.

Προσαρμογή στις Τελευταίες Τάσεις: Οι λογιστικές εταιρείες και οι λογιστές προσαρμόζονται στις τελευταίες τάσεις όπως το cloud computing, το data analytics και τον ευφυή αυτοματισμό. Αυτές οι τεχνολογίες επιτρέπουν την ανάλυση μεγάλων όγκων δεδομένων για τη λήψη αποφάσεων. Συνολικά, η λογιστική στην Ελλάδα εξελίσσεται προς τον αυτοματισμό και την ενσωμάτωση της πληροφορικής για τη βελτίωση των διαδικασιών και την αύξηση της αποδοτικότητας. (Wu et al, 2020)

2.4 Τρέχουσα Κατάσταση στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα η κατάσταση πάνω στην παροχή υπηρεσιών λογιστικής αλλά και οικονομικής διαχείρισης εν γένει είναι σε σταθερά επίπεδα. Δεν υπάρχουν ακόμα εταιρικά παραδείγματα σχετικά με καθολική χρήση των νέων τεχνολογιών όπως IoT και blockchain. Οι εταιρείες μέχρι τώρα λειτουργούν καθαρά διεκπαιρευτικά ως προς το λογιστικό και οικονομικό

κομμάτι χωρίς να έχουν επενδύσει σε νέες υπηρεσίες. Βέβαια, το οικονομικό κλίμα ολόκληρης της χώρας δεν επιτρέπει ούτε και προωθεί μια άνοδο και αναβάθμιση των παρεχόμενων υπηρεσιών καθώς είμαστε μια βασικά αγροτική χώρα. Δεν είναι καταδικαστικό αυτό το κλίμα αλλά δυσκολεύει τις εξελίξεις και την πρόοδο σ αυτό το τελευταίο κομμάτι. Μπορούμε να πούμε όπως θα δούμε και στη συνέχεια, πως η μόνη λύσης Blockchain είναι εισαγόμενη και αναφέρεται στις 4 μεγάλες (Deloitte, etc) οι οποίες έχουν εισάγει τος τεχνικές τους από τις έδρες τους στην εγχώρια αγορά. Και πάλι σε μικρό βαθμό. Επιπλέον, υπάρχουν πλέον και ATM για κρυπτονομίσματα.

2.5 Τρέχουσα Κατάσταση στο Εξωτερικό

Στο εξωτερικό, αντίθετα, υπάρχουν εταιρείες κυρίως στις ΗΠΑ οι οποίες παρέχουν παρόμοιες υπηρεσίες σχετικές με της διπλωματικής εργασίας, στους πελάτες τους συμπεριλαμβάνοντας ολοκληρωμένες λύσεις όπως αναφέρονται και αναλύονται παρακάτω.

Α. Ψηφιακά πάγια

υπάρχουν εταιρείες στο εξωτερικό που χρησιμοποιούν τεχνολογίες blockchain για τη διαχείριση και τον έλεγχο ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων, γνωστών ως "ψηφιακοί μάνατζερ" ή "digital asset managers." Οι εταιρείες αυτές χρησιμοποιούν το blockchain για τη διαχείριση, την παρακολούθηση, την ασφάλεια και την εκτέλεση ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων όπως κρυπτονομίσματα, τόκους, ψηφιακά ακίνητα και άλλα ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία.

Ορισμένα παραδείγματα εταιρειών που δραστηριοποιούνται σε αυτόν τον τομέα περιλαμβάνουν:

Grayscale Investments: Η Grayscale είναι μια εταιρεία που προσφέρει επενδυτικά προϊόντα σε ψηφιακά νομίσματα, όπως το Bitcoin και το Ethereum. Χρησιμοποιεί blockchain τεχνολογία για τη διαχείριση των ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων των πελατών της.

Coinbase: Η Coinbase είναι μια από τις μεγαλύτερες πλατφόρμες ανταλλαγής κρυπτονομισμάτων στον κόσμο. Παρέχει εργαλεία διαχείρισης ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων για τους χρήστες της και χρησιμοποιεί blockchain τεχνολογία για την ασφαλή αποθήκευση των κρυπτονομισμάτων.

Binance: Η Binance είναι μια άλλη δημοφιλής πλατφόρμα ανταλλαγής κρυπτονομισμάτων που προσφέρει υπηρεσίες διαχείρισης ψηφιακών

περιουσιακών στοιχείων και πορτοφολιών μέσω του “μέσου” της, το escrow.

(www.binance.com/p2p)



Bitwise Asset Management: Η Bitwise προσφέρει επενδυτικά προϊόντα που σχετίζονται με τον κόσμο των κρυπτονομισμάτων και των ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων και χρησιμοποιεί blockchain για τη διαχείριση αυτών των περιουσιακών στοιχείων. Αυτές οι εταιρείες και πολλές άλλες ασχολούνται με τη διαχείριση ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων και χρησιμοποιούν την τεχνολογία blockchain για να το πράξουν. Αυτές οι υπηρεσίες μπορούν να είναι χρήσιμες για επενδυτές και εταιρείες που θέλουν να διαχειρίζονται τα ψηφιακά τους περιουσιακά στοιχεία με ασφάλεια και ακρίβεια.

B. Ψηφιακή λογιστική

Υπάρχουν εταιρείες στο εξωτερικό (Das, 2017, 2022) που χρησιμοποιούν την τεχνολογία blockchain στον τομέα της λογιστικής. Οι εταιρείες αυτές εκμεταλλεύονται τα πλεονεκτήματα της blockchain, όπως η ασφάλεια, η διαφάνεια και η ακρίβεια, για τη βελτίωση των λογιστικών διαδικασιών και την ενίσχυση της αποδοτικότητας. Ορισμένα παραδείγματα εταιρειών που χρησιμοποιούν την τεχνολογία blockchain στη λογιστική περιλαμβάνουν:

EY (Ernst & Young): Η Ernst & Young, μια από τις μεγαλύτερες εταιρείες επαγγελματικών υπηρεσιών, έχει αναπτύξει λύσεις βασισμένες σε blockchain για τη βελτίωση των λογιστικών διαδικασιών, όπως η επιθεώρηση των λογαριασμών και ο έλεγχος της ακεραιότητας των δεδομένων.

PwC (PricewaterhouseCoopers): Η PwC ερευνά τον τρόπο χρήσης της blockchain για την βελτίωση της διαφάνειας και της ασφάλειας στη λογιστική. Έχει αναπτύξει διάφορες εφαρμογές για τη διαχείριση των λογαριασμών με τη χρήση της τεχνολογίας blockchain.

Deloitte: Η Deloitte ερευνά την εφαρμογή της blockchain στη λογιστική για τη διαχείριση των λογαριασμών και την ελαχιστοποίηση των λαθών στις διαδικασίες ελέγχου.

KPMG: Η KPMG εξερευνά τον τρόπο χρήσης της blockchain για την παρακολούθηση των οικονομικών στοιχείων, τον έλεγχο και την εκτέλεση λογιστικών διαδικασιών.

Οι παραπάνω εταιρείες παρέχουν επαγγελματικές υπηρεσίες σε πελάτες σε όλο τον κόσμο και αναζητούν τρόπους για τη βελτίωση της λογιστικής μέσω της τεχνολογίας blockchain. Αυτές οι εφαρμογές μπορούν να αυξήσουν την αποδοτικότητα, την ακρίβεια και τη διαφάνεια των λογιστικών διαδικασιών, με στόχο τη βελτίωση της λογιστικής πρακτικής.

Ας αναλύσουμε κάθε μια από τις τέσσερις μεγάλες εταιρείες επαγγελματικών υπηρεσιών που χρησιμοποιούν την τεχνολογία blockchain στη λογιστική:

EY (Ernst & Young):

Εφαρμογές στην Λογιστική: Η EY έχει αναπτύξει διάφορες εφαρμογές blockchain που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της λογιστικής. Μια από τις εφαρμογές της είναι το EY OpsChain, το οποίο παρέχει λύσεις για την επιθεώρηση των λογαριασμών και τον έλεγχο της ακεραιότητας των δεδομένων. Επιτρέπει τη δημιουργία αδιάλειπτων αλυσίδων εφοδιασμού που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την καταγραφή και τη διαχείριση οικονομικών συναλλαγών.

Πλεονεκτήματα: Οι λύσεις της EY βοηθούν στη βελτίωση της διαφάνειας και της ασφάλειας των δεδομένων στη λογιστική, ενώ ταυτόχρονα επιτρέπουν την αυτοματοποίηση των διαδικασιών και την ελαχιστοποίηση των λαθών.

PwC (PricewaterhouseCoopers):

Εφαρμογές στην Λογιστική: Η PwC ερευνά τη χρήση της τεχνολογίας blockchain για την βελτίωση της λογιστικής. Έχει αναπτύξει λύσεις που αποσκοπούν στην αύξηση της ασφάλειας και της διαφάνειας στις λογιστικές διαδικασίες.

Πλεονεκτήματα: Η PwC επιδιώκει να βελτιώσει τη διαχείριση των λογαριασμών και τη διαφάνεια στις λογιστικές διαδικασίες μέσω της τεχνολογίας blockchain.

Deloitte:

Εφαρμογές στην Λογιστική: Η Deloitte εξετάζει τη χρήση της τεχνολογίας blockchain για τη διαχείριση των λογαριασμών και τον έλεγχο των δεδομένων στον τομέα της λογιστικής.

Πλεονεκτήματα: Ο στόχος της Deloitte είναι η ελαχιστοποίηση των λαθών στις λογιστικές διαδικασίες και η αύξηση της ασφάλειας των δεδομένων.

KPMG:

Εφαρμογές στην Λογιστική: Η KPMG εξερευνά τη χρήση της τεχνολογίας blockchain για την παρακολούθηση των οικονομικών στοιχείων και τη διενέργεια λογιστικών διαδικασιών.

Πλεονεκτήματα: Η KPMG αποσκοπεί στην αύξηση της ακρίβειας στη λογιστική και τη δημιουργία ασφαλών και αξιόπιστων διαδικασιών.

Οι παραπάνω εταιρείες ερευνούν και αναπτύσσουν λύσεις βασισμένες στην τεχνολογία blockchain για τη βελτίωση της λογιστικής, με στόχο την αύξηση της ασφάλειας, της ακρίβειας και της αποδοτικότητας των λογιστικών διαδικασιών. (O’Neal, 2019)

2.6 Συγκριτική Ανάλυση

Η **Deloitte** έχει πρωτοπορήσει στον χώρο της blockchain λογιστικής με διάφορους τρόπους. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι πληροφορίες που παρέχονται εδώ μπορεί να έχουν αλλάξει με την πάροδο του χρόνου, αλλά παρακάτω είναι μερικοί από τους τρόπους με τους οποίους η Deloitte έχει ηγηθεί στον τομέα της blockchain λογιστικής:

Παροχή Συμβουλευτικών Υπηρεσιών:

Η Deloitte έχει παράσχει εκτεταμένες συμβουλευτικές υπηρεσίες σε επιχειρήσεις που εξετάζουν τον τρόπο ενσωμάτωσης της τεχνολογίας blockchain στις λογιστικές και χρηματοοικονομικές τους διαδικασίες.

Ανάπτυξη Προσαρμοσμένων Εφαρμογών:

Έχει αναπτύξει προσαρμοσμένες εφαρμογές βασισμένες σε blockchain για να εξυπηρετήσει τις ανάγκες των πελατών της σε θέματα λογιστικής και διαχείρισης αλυσίδων εφοδιαστικής.

Έρευνα και Ανάπτυξη:

Συμμετέχει ενεργά σε ερευνητικά προγράμματα για την ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων βασισμένων σε blockchain για τον χώρο της λογιστικής.

Εκπαίδευση και Ευαισθητοποίηση:

Έχει προωθήσει την ευαισθητοποίηση στον κόσμο των επιχειρήσεων και των επαγγελματιών για τα οφέλη και τις ευκαιρίες που παρέχει η τεχνολογία blockchain.

Συμμετοχή σε Κοινότητες και Ομάδες Εργασίας:

Συμμετέχει σε κοινότητες και ομάδες εργασίας σχετικές με το blockchain, ενεργώντας ως κινητήρια δύναμη για την ανάπτυξη και την υιοθέτηση της τεχνολογίας.

Συνολικά, η Deloitte έχει επενδύσει ενεργά στην έρευνα, την ανάπτυξη, και την παροχή υπηρεσιών που σχετίζονται με την τεχνολογία blockchain στον τομέα της λογιστικής. (Deloitte, 2020)

Η **Ernst & Young (EY)** έχει επιδείξει ισχυρό ενδιαφέρον και συνεισφορά στον τομέα της blockchain λογιστικής. Οι δράσεις της σε αυτόν τον τομέα περιλαμβάνουν τα εξής:

Ο οργανισμός EY συνεισέφερε στο δημόσιο τομέα τη λειτουργική beta έκδοση του μεταγλωττιστή Starlight που είναι πιστοποιημένος με μηδενική γνώση (ZKP) για να επιτρέψει την ασφαλή, ιδιωτική επιχειρηματική λογική στο δημόσιο οικοσύστημα Ethereum. Το Starlight υποστηρίζει τις ανάγκες πολύπλοκων επιχειρηματικών συμφωνιών όπου η επιχειρηματική λογική πρέπει να μοιράζεται μεταξύ των μερών σε επίπεδο δικτύου, αλλά η ιδιωτικότητα από τους ανταγωνιστές παραμένει επίσης κρίσιμη.

Ο Paul Brody, Global Blockchain Leader της EY, αναφέρει: "Η EY έχει την ευκαιρία να προσφέρει μια νέα λύση για την ανάπτυξη της τεχνολογίας Blockchain: "Η beta έκδοση του Starlight είναι το επόμενο βήμα στη βιομηχανοποίηση της τεχνολογίας ιδιωτικότητας blockchain. Ο στόχος είναι να συμβάλει στον μετασχηματισμό του τρόπου με τον οποίο οι επιχειρήσεις δραστηριοποιούνται, καθιστώντας την ενσωμάτωση B2B απλή και τυποποιημένη. Με το Starlight, οι προγραμματιστές μπορούν να μεταφέρουν πολύπλοκες, επιχειρηματικές συμφωνίες B2B από ιδιωτικές πύλες και συστήματα point-to-point, όπως το Electronic Data Interchange (EDI), στο δημόσιο δίκτυο Ethereum και όλα αυτά διατηρώντας την ιδιωτικότητα και την ασφάλεια που απαιτούν οι επιχειρήσεις".

Blockchain Auditing:

Η EY έχει αναπτύξει λύσεις για τον έλεγχο των διαδικτυακών βιβλίων που βασίζονται σε blockchain. Μέσω της πλατφόρμας EY Blockchain Analyzer, επιτρέπει στους ελεγκτές να ελέγχουν και να επαληθεύουν διάφορες συναλλαγές που εκτελούνται με χρήση της τεχνολογίας blockchain.

Nightfall Protocol:

Η ΕΥ ανέπτυξε το Nightfall, ένα πρωτόκολλο που χρησιμοποιεί την τεχνολογία zero-knowledge proof για την ασφαλή και ιδιωτική μεταφορά δεδομένων στο Ethereum blockchain. Αυτό έχει εφαρμογές σε περιβάλλοντα όπως οικονομικές συναλλαγές και λογιστικές επαληθεύσεις.

EY OpsChain:

Η ΕΥ προσφέρει την πλατφόρμα EY OpsChain, η οποία επιτρέπει τη δημιουργία και τη διαχείριση πλήρως ενοποιημένων blockchain εφαρμογών για επιχειρήσεις. Η πλατφόρμα αυτή προσφέρει λύσεις για την παρακολούθηση των αλυσίδων εφοδιαστικής και τον έλεγχο της ποιότητας σε διάφορους κλάδους.

Συμμετοχή σε Πρωτοβουλίες του Χώρου:

Η ΕΥ συμμετέχει ενεργά σε πρωτοβουλίες που στοχεύουν στην προώθηση της χρήσης της τεχνολογίας blockchain στην επιχειρηματική κοινότητα. Συμμετέχει σε κοινότητες, πρότυπα και συμβάσεις για την ανάπτυξη της τεχνολογίας. Με αυτά τα βήματα, η ΕΥ επιδεικνύει πρωτοποριακή δράση στον τομέα της blockchain λογιστικής, επιχειρώντας να δημιουργήσει ασφαλείς, αποτελεσματικές και διαφανείς λύσεις για τις επιχειρήσεις. (ΕΥ, 2021)

Η **KPMG** είναι μια παγκόσμια εταιρεία παροχής επαγγελματικών υπηρεσιών που περιλαμβάνουν λογιστική, φορολογικές υπηρεσίες και συμβουλευτική. Σε σχέση με την τεχνολογία blockchain και τη συμμετοχή της στην blockchain λογιστική, η KPMG έχει αναλάβει δράσεις που υποδεικνύουν τη δέσμευσή της στον τομέα αυτό.

KPMG Chain Fusion:

Η **KPMG** προσφέρει το ChainFusion, μια πλατφόρμα που έχει σχεδιαστεί για την παρακολούθηση και διαχείριση εφοδιαστικών αλυσίδων με χρήση της τεχνολογίας blockchain. Επιτρέπει τη διαφανή και ασφαλή ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των διάφορων σταδίων της εφοδιαστικής αλυσίδας.

KPMG Origins:

Το **KPMG Origins** είναι μια υπηρεσία που χρησιμοποιεί την τεχνολογία blockchain για τον έλεγχο και την επαλήθευση της προέλευσης και της αυθεντικότητας των προϊόντων σε διάφορους τομείς, όπως το φαγητό. Συμμετοχή σε Ερευνητικά Κέντρα:

Η **KPMG** συμμετέχει σε ερευνητικά κέντρα και πρωτοβουλίες που επιδιώκουν την προώθηση της τεχνολογίας blockchain και της blockchain λογιστικής.

Συμβουλευτικές Υπηρεσίες:

Παρέχει συμβουλευτικές υπηρεσίες σε επιχειρήσεις που εξετάζουν τον τρόπο υιοθέτησης της τεχνολογίας blockchain για τις λογιστικές και χρηματοοικονομικές τους ανάγκες. Με αυτές τις πρωτοβουλίες, η KPMG

ανταποκρίνεται στην αυξανόμενη ζήτηση για λύσεις blockchain στον χώρο της λογιστικής και της διαχείρισης αλυσίδων εφοδιαστικής.

Η **PricewaterhouseCoopers (PwC)** είναι μια παγκόσμια εταιρεία παροχής επαγγελματικών υπηρεσιών που περιλαμβάνουν λογιστική, φορολογικές υπηρεσίες, συμβουλευτική και υπηρεσίες ελέγχου. Σε σχέση με την τεχνολογία blockchain και τη συμμετοχή της στην blockchain λογιστική, η PwC έχει αναλάβει πολλές δράσεις και παρουσιάζει πολλά έργα:

PwC Blockchain Services:

Η PwC παρέχει εκτενείς υπηρεσίες στον τομέα της blockchain. Αυτές περιλαμβάνουν σχεδιασμό και ανάπτυξη εφαρμογών blockchain, υλοποίηση εξελιγμένων λύσεων για τη διαχείριση αλυσίδων εφοδιαστικής και χρηματοοικονομικές υπηρεσίες.

Digital Asset Services:

Η PwC προσφέρει υπηρεσίες που σχετίζονται με τη διαχείριση ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων (Digital Asset Services). Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη διαχείριση και τη μεταφορά κρυπτονομισμάτων.

Έρευνα και Ανάπτυξη:

Η PwC δραστηριοποιείται ενεργά στον τομέα της έρευνας και της ανάπτυξης σε θέματα που αφορούν την τεχνολογία blockchain. Συμμετέχει σε καινοτόμα έργα και παρέχει συμβουλές για την εφαρμογή της τεχνολογίας σε διάφορες βιομηχανίες.

Συνεργασία με Εταιρείες Τεχνολογίας:

Η PwC συνεργάζεται στενά με εταιρείες τεχνολογίας και startups που ειδικεύονται στην ανάπτυξη λύσεων βασισμένων σε blockchain.

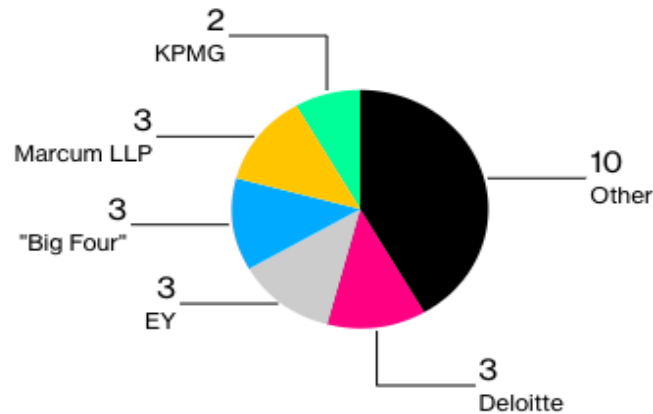
Συμμετοχή σε Οργανισμούς και Κοινότητες:

Είναι ενεργό μέλος σε διάφορους οργανισμούς και κοινότητες που σχετίζονται με την τεχνολογία blockchain, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη προτύπων και την προώθηση της χρήσης της τεχνολογίας.

Με αυτές τις πρωτοβουλίες, η PwC στοχεύει στην παροχή καινοτόμων λύσεων blockchain και στην υποστήριξη των πελατών της σε έναν ευρύ φάσμα βιομηχανιών. (PwC, 2020)

Audit Landscape

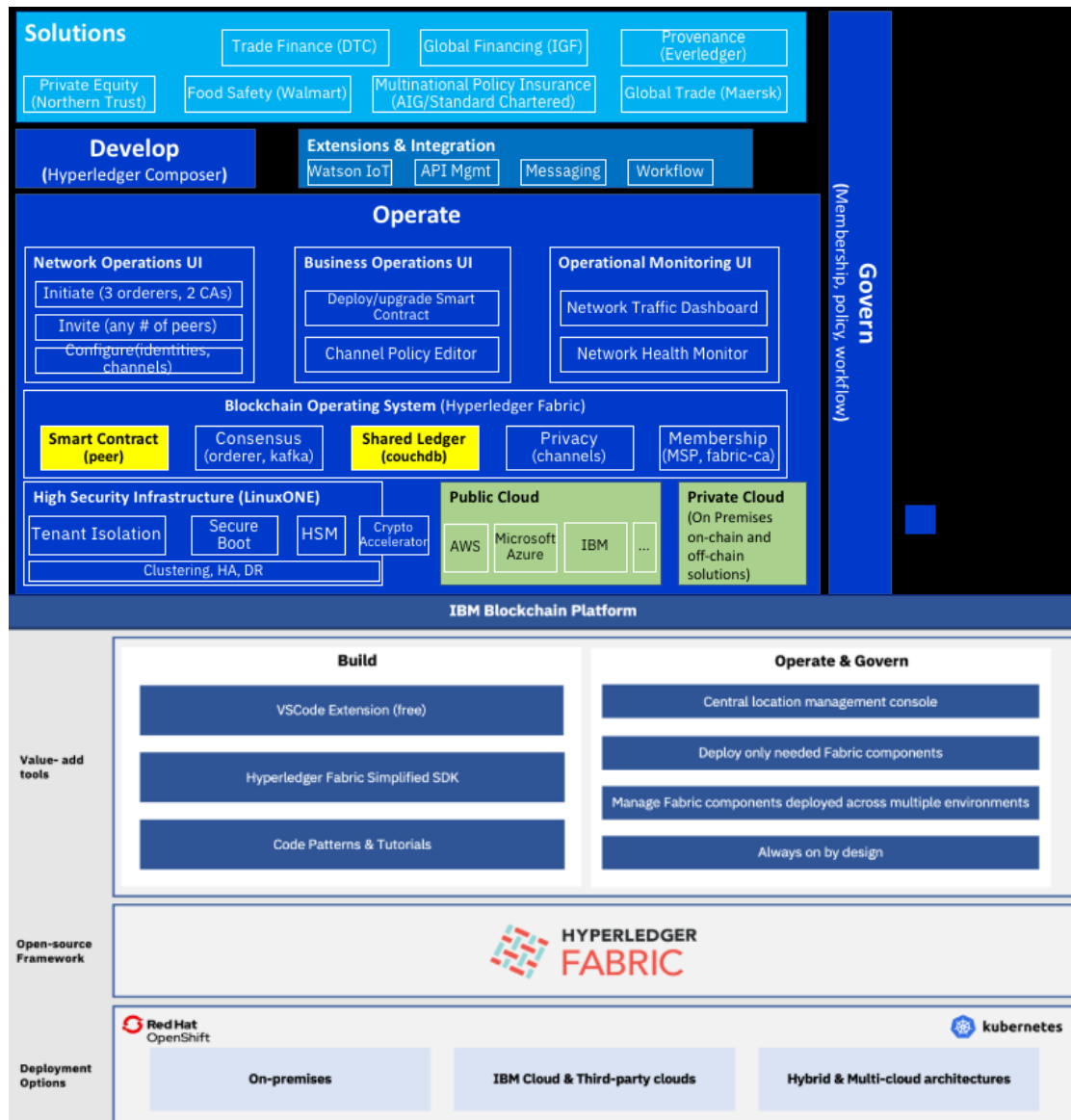
Big Four accounting firms represent 46% of crypto's audited companies



Source: Bloomberg News

Note: Data collected between January and May 2023. Information compiled from company responses and public filings.

Κατά την επιλογή εφαρμογών blockchain, οι εταιρείες πρέπει να διασφαλίζουν ότι τα συστήματα blockchain είναι κατάλληλα σχεδιασμένα και διαμορφωμένα και χρησιμοποιούν διαδικασίες που υποστηρίζονται από τους εσωτερικούς τους ελέγχους (FRC, 2018). Μια σημαντική πτυχή είναι κατά πόσον το blockchain μπορεί να κάνει πράγματα φθηνότερα, καλύτερα ή ταχύτερα. Επί του παρόντος, τα πιο συνηθισμένα παραδείγματα δημόσιων αλυσίδων μπλοκ είναι το Bitcoin (BTC) και το Ethereum (ETH) και το Litecoin (LTC), ενώ τα πιο συνηθισμένα ιδιωτικά παραδείγματα είναι το Ripple (XRP) και το **Hyperledger**.



(Hyperledger Fabric, στην εμφάνιση του, κάτω, backend πάνω)

Τα πιο συνηθισμένα παραδείγματα κοινοπρακτικών αλυσίδων μπλοκ είναι οι Quorum, Hyperledger και Corda. Το αν μια αλυσίδα μπλοκ είναι permissionless ή permissioned την επηρεάζει σημαντικά όσον αφορά την ασφάλεια και την απόδοση. Τα blocks με άδεια έχουν συνήθως υψηλότερη ρυθμαπόδοση επειδή οι ανάγκες ασφάλειας μειώνονται με γνωστούς επικυρωτές, ενώ τα blocks χωρίς άδεια έχουν χαμηλότερη ρυθμαπόδοση επειδή οι ανάγκες ασφάλειας είναι υψηλές και απαιτούνται πιο αυστηροί αλγόριθμοι συναίνεσης. Επί του παρόντος, το ιδιωτικό και το blockchain με άδεια ή κοινοπραξία είναι πιθανό να υιοθετηθούν πρώτα στο κύριο επιχειρηματικό περιβάλλον για έξι λόγους:

- 1) να διασφαλιστεί η ευαίσθητη πληροφορία της εταιρείας
- 2) να διαφοροποιήσει την πρόσβαση των ενδιαφερομένων ανάλογα με τις ανάγκες τους για λογιστικές πληροφορίες, ώστε να ελέγχει καλύτερα ποιος μπορεί να δει/ενημερώσει το λογιστικό βιβλίο
- 3) να μειώσει το κόστος επικύρωσης, καθώς ο μηχανισμός συναίνεσης είναι λιγότερο δαπανηρός, επειδή τα αναγνωριστικά είναι γνωστά και απαιτούνται λιγότεροι κόμβοι για την επίτευξη συναίνεσης
- 4) να μοιράζονται ορισμένα λογιστικά αρχεία με εσωτερικές υπηρεσίες ή εξωτερικούς προμηθευτές, πελάτες, επενδυτές, ρυθμιστικές αρχές και ελεγκτές
- 5) να αυξάνεται ο έλεγχος των συμμετεχόντων, ώστε οι συναλλαγές να επαληθεύονται ταχύτερα
- 6) να διορθώνονται ή να αντιστρέφονται οι συναλλαγές με μεγαλύτερη ευελιξία (Coyne and McMickle, 2017, Sheldon, 2019, Yermack, 2017).

Εκτός από τα τέσσερα θέματα, σημειώνουμε επίσης σημεία προσοχής που πρέπει να λάβουν υπόψη τους οι οργανισμοί κατά την υιοθέτηση αυτής της τεχνολογίας. Οι αλυσίδες μπλοκ δεν παρέχουν μονοσήμαντες λύσεις, δεδομένου ότι μπορούν να εφαρμοστούν ειδικά σε διαφορετικές καταστάσεις και δεν αποτελούν τη μόνη δυνατή απάντηση, ούτε καν την καλύτερη. Ωστόσο, η αλυσίδα μπλοκ μπορεί να επιλύσει τις τρέχουσες λογιστικές προκλήσεις με την αλλαγή στην επικύρωση των συναλλαγών από πολλά μέρη, αυξάνοντας έτσι την εμπιστοσύνη και ευνοώντας την ψηφιακή εταιρική πληροφόρηση. Αν και καμία τεχνολογία δεν είναι απολύτως αξιόπιστη, η αλυσίδα μπλοκ μπορεί να τροποποιηθεί, ώστε να προστεθούν ψευδείς πληροφορίες ή να διαγραφούν προηγούμενες πληροφορίες, μόνο αν κάποιος καταφέρει να αποκτήσει υπολογιστική ισχύ 51 %. Ωστόσο, κάτι τέτοιο αποτελεί πρόκληση στις δημόσιες αλυσίδες μπλοκ λόγω των δικτύων διανομής τους. Ο κίνδυνος πειρατείας είναι ακόμη μεγαλύτερος στις ιδιωτικές αλυσίδες μπλοκ που διαχειρίζονται οι διαχειριστές, επειδή ένας χάκερ μπορεί να διεισδύσει στα δίκτυά τους ή να τροποποιήσει τους κανόνες λειτουργίας και το περιεχόμενο των ιδιωτικών αλυσίδων μπλοκ. Επιπλέον, η πεποίθηση ότι οι οργανισμοί θα εγκαταλείψουν εντελώς τις υπάρχουσες υποδομές πληροφορικής τους και θα τις αντικαταστήσουν με μια αλυσίδα μπλοκ είναι παράλογη. Αντίθετα, θα είναι ένα συστατικό στοιχείο μιας υποδομής και οι εταιρείες θα αρχίσουν να εφαρμόζουν blockchain σε ορισμένα τμήματα της επιχείρησής τους για να συνυπάρξουν με τα υφιστάμενα παλαιά τους συστήματα, δεδομένου ότι δεν θα μπορούσαν να βρίσκονται όλα τα δεδομένα σε blockchain.

Η αλυσίδα μπλοκ αλλάζει τις παραδοσιακές λογιστικές διαδικασίες με την περαιτέρω ψηφιοποίηση της σύγχρονης επικύρωσης με βάση το χαρτί. Παρέχει ένα καλύτερο εργαλείο για τους λογιστές και τους ελεγκτές ώστε να επικεντρωθούν σε πιο πολύτιμες δραστηριότητες όπως η στρατηγική και η εις βάθος ανάλυση. Το blockchain δεν θα αντικαταστήσει πλήρως τους λογιστές ή τους ελεγκτές, διότι η εμπειρογνωμοσύνη τους είναι απαραίτητη για να κρίνουν τι είναι λογιστική εύλογης αξίας, να αξιολογούν τα άυλα περιουσιακά στοιχεία, να εκτιμούν τις αποσβέσεις και να διακρίνουν τους τύπους των μισθώσεων (Hughes et al., 2019). Θα δημιουργηθούν περισσότερες θέσεις εργασίας για τους λογιστές όσον αφορά τη διασφάλιση της αυθεντικότητας των πηγαιών εγγράφων και της αξίας των έξυπνων συμβάσεων (Yu et al., 2018). Οι λογιστές θα διαδραματίσουν ζωτικό ρόλο στη δημιουργία, την εκτέλεση και τον έλεγχο των έξυπνων συμβολαίων (Schmitz and Leoni, 2019). Οι μεταβαλλόμενοι ρόλοι θα δώσουν στους λογιστές περισσότερες δυνατότητες και περισσότερο χρόνο για να επικεντρωθούν στον σχεδιασμό και την αξιολόγηση, ώστε να αυξηθεί το πεδίο εφαρμογής της λογιστικής (ICAEW, 2018). Όταν χρησιμοποιούν την τεχνολογία αυτή, θα είναι ευκολότερο και αποτελεσματικότερο για τους ελεγκτές να ελέγχουν και να επικυρώνουν τις λογιστικές συναλλαγές χρησιμοποιώντας δεδομένα που έχουν καταγραφεί σε αλυσίδες μπλοκ. Η αλλαγή αυτή θα αυξήσει την αξία των ελεγκτών, καθώς θα αναλαμβάνουν πιο σύνθετα καθήκοντα, όπως οι έλεγχοι έξυπνων συμβάσεων, οι αξιολογήσεις κινδύνου, οι προγνωστικοί έλεγχοι, η ανίχνευση απάτης σε πραγματικό χρόνο, η επαλήθευση υπογραφών, οι έλεγχοι λογισμικού/αλγορίθμων και οι αναλύσεις συμμόρφωσης με τον έλεγχο (Boillet, 2017).

2.7 Συμπεράσματα

Η ιδέα της καθολικής λογιστικής διαχείρισης αποκλειστικά μέσω ενός ψηφιακού Μάνατζερ, δεν είναι κάτι νέο στα διεθνή πρότυπα. Κυρίως στο εξωτερικό είναι μια κίνηση η οποία έχει φέρει μεγάλη αλλαγή στον τρόπο σκέψης και λειτουργίας. Στην Ελλάδα γενικά σ όλους τους τομείς οι αλλαγές έρχονται χρονικά, πάντα αργότερα και με μικρότερο όγκο αλλαγών. Ο καθολικός σχεδιασμός μιας τέτοιας λύσης, στη χώρα μας, μοιάζει με άθλο καθώς δεν υπάρχει α) η γνώση και η υποδομή να διεκπεραιωθεί κάτι τέτοιο. Αποτελεί την κριτική αποτίμηση των ευρημάτων. Για την καλύτερη κατανόηση των αποτελεσμάτων από τους αναγνώστες συνιστάται η χρήση ενός πίνακα που περιλαμβάνει όλα τα σημαντικά ευρήματα και χαρακτηριστικά/ λειτουργίες κλπ. αυτών.

3. Μεθοδολογία

Οι ερωτήσεις σχετικά με το πως θα δομηθεί η έρευνα και κατ' εξακολούθηση η παρουσίαση του συστήματος βασίζονται στην πολύ απλή λογική... “Πως θα είναι όσο πιο απλό γίνεται”. Η συνθετότητα του blockchain και το σύνολο του κώδικα που τρέχει είναι όλο από μόνο του κάτι πολύ πολύπλοκο, πολύπλευρο και συνάμα γεμάτο με τεχνολογικές απαιτήσεις που ξεπερνάνε την γνώση της δεδομένης περιόδου. Μόνο μέσω ενός πιο απλουστευμένης, μιας εκλαϊκευμένης εμφάνισης και πληροφοριακής δόμησης όλα τα στελέχη θα μπορέσουν να χειριστούν αυτό το πρόγραμμα. Δεν θα πρέπει ποτέ να χρειάζονται ειδικευμένες γνώσεις πληροφορικής στη front-end χρήση του προγράμματος. Όλα όσα θα δυσχεραίνουν την χρήση του θα έχουν αναληφθεί και ληφθεί υπ' όψη από την αρμόδια εταιρεία ανάπτυξης. Είναι μια δύσκολη διαδικασία. Η ανάπτυξη ενός προγράμματος λογιστικής με τη χρήση της τεχνολογίας blockchain απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό και εκτέλεση. Η παρακάτω μεθοδολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως κατευθυντήριες γραμμές.

Καθορισμός Στόχων:

Πρώτα απ' όλα ο καθορισμός των στόχων του προγράμματος λογιστικής με blockchain. Χρειαζόμαστε να βελτιώσουμε τη διαφάνεια, να μειώσουμε τον κίνδυνο απάτης και εν τέλει να αυξηθεί η αποδοτικότητα. Πώς θα γίνουν όλα αυτά; Με **Ανάλυση Απαιτήσεων**:

Οφείλουμε να εξετάσουμε τις λειτουργικές απαιτήσεις καθώς είναι η πρωταρχική βάση του όλου οικοδομήματος. Οι λειτουργικές απαιτήσεις όπως θα δούμε και στην συνέχεια οφείλουν να έχουν σαν βάση ένα βασικό λογιστικό-εμπορικό πρόγραμμα πάντα εναρμονισμένο με την πρόσφατη Ελληνική νομοθεσία. Στη συνέχεια θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψη, το πώς ο Ψηφιακός Μανατζερ θα συνδεθεί με δίκτυο Nodes, εσωτερικό αλλά και εξωτερικό, μ αυτό των προμηθευτών. Εδώ έρχεται η ανάγκη για σωστή αρχιτεκτονική συστήματος.

Σχεδιασμός Αρχιτεκτονικής:

Θα πρέπει να γίνει σωστή επιλογή της κατάλληλης blockchain πλατφόρμας: Βάσει των απαιτήσεων θα πρέπει να γίνει επιλογή μιας κατάλληλης πλατφόρμας blockchain (π.χ., Ethereum, Hyperledger).

Αφού επιλεγεί το υποσύστημα στο οποίο το Blockchain θα επικοινωνεί συμπεριλαμβανομένων των έξυπνων συμβολαίων και των διακυβερνητικών διαδικασιών.

Ανάπτυξη και Υλοποίηση:

Ανάπτυξη Έξυπνων Συμβολαίων: Όπως θα αναλυθεί και στη συνέχεια, τα έξυπνα συμβόλαια χρειάζονται για να εκτελεστούν

διαδικασίες και συμβάσεις όταν τηρούνται οι εκάστοτε προϋποθέσεις και θα χρησιμοποιηθούν στο σύστημα.

Υλοποίηση Δικτύου Blockchain: Διαμόρφωση το δίκτυο blockchain που θα χρησιμοποιείται για τις συναλλαγές. Κυβέρνηση-Δημόσιο, εσωτερικό δίκτυο αλλά και πελάτες και προμηθευτές πρέπει να «επικοινωνούν» μέσω της εφαρμογής.

Ελέγχος και Δοκιμές:

Δοκιμές Συστήματος: Πραγματοποίηση δοκιμών για να επιβεβαιωθεί ότι το σύστημα λειτουργεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Εκπαίδευση και Υποστήριξη:

Εκπαίδευση των Χρηστών: Παροχή εκπαίδευσης στους χρήστες του συστήματος ώστε να αποκτήσουν εμπειρία.

Υποστήριξη και Συντήρηση: Καθιέρωση μιας στρατηγικής για τη συντήρηση και την υποστήριξη του συστήματος.

Εφαρμογή και Επέκταση:

Μετά την εισαγωγή στην παραγωγή, επιβεβαίωση και διορθώσεις για τη σωστή λειτουργία.

Σχεδιασμός Επεκτάσεων: Εξέταση τον σχεδιασμό για επεκτάσεις και βελτιώσεις στο μέλλον.

Η παραπάνω μεθοδολογία αποτελεί μια γενική κατευθυντήρια γραμμή. Η επιτυχής ανάπτυξη ενός προγράμματος λογιστικής με blockchain απαιτεί σταδιακή εξέλιξη, διαρκή ανάπτυξη και στενή συνεργασία με τους τελικούς χρήστες.

3.1 Αρχή δημιουργίας συστήματος

Με λίγο μεγαλύτερη ακρίβεια οφείλουμε να αναλύσουμε ένα πολύ σημαντικό κομμάτι, αυτό της δημιουργίας και της δόμησης του συνόλου του συστήματος. Κάθε κατηγορία της μεθοδολογίας για την ανάπτυξη ενός προγράμματος λογιστικής με τη χρήση της τεχνολογίας blockchain θα πρέπει να περιλαμβάνει:

Καθορισμός των Βασικών Στόχων: Καθορισμός με σαφήνεια των στόχων του προγράμματος. Αυτοί μπορεί να περιλαμβάνουν τη βελτίωση της διαφάνειας, τη μείωση του χρόνου συναλλαγής ή την εξασφάλιση υψηλού επιπέδου ασφάλειας, όπως αναφέραμε και παραπάνω.

Ανάλυση Απαιτήσεων:

Λειτουργικές Απαιτήσεις: Καταγραφή των λειτουργικών λεπτομερειών του συστήματος, όπως ο τρόπος λειτουργίας των έξυπνων συμβολαίων, ο τρόπος υποστήριξης των διαφόρων τύπων συναλλαγών, και άλλα.

Μη Λειτουργικές Απαιτήσεις: Αυτές περιλαμβάνουν θέματα όπως η ασφάλεια, η απόδοση και οι κανονιστικές απαιτήσεις που πρέπει να τηρούνται.

Σχεδιασμός Αρχιτεκτονικής:

Επιλογή Πλατφόρμας Blockchain: Επιλογή της κατάλληλης πλατφόρμας blockchain αναλόγως των αναγκών. Αυτό μπορεί να είναι Ethereum, Hyperledger, ή άλλες.

Σχεδιασμός της Αρχιτεκτονικής: Διαμόρφωση του τρόπου λειτουργίας των έξυπνων συμβολαίων, το δίκτυο, και τις διακυβερνητικές διαδικασίες.

Ανάπτυξη και Υλοποίηση:

Ανάπτυξη Έξυπνων Συμβολαίων: Κατασκευή των έξυπνων συμβολαίων που θα εκτελούν τις λειτουργίες του συστήματος.

Διαμόρφωση Δικτύου Blockchain: Δημιουργία του δικτύου blockchain που θα υποστηρίζει τις συναλλαγές.

Σχεδιασμός Επεκτάσεων: Σχεδιασμός για μελλοντικές επεκτάσεις και βελτιώσεις.

Κάθε φάση απαιτεί προσεκτική σχεδίαση και συνεργασία μεταξύ των διαφόρων ομάδων. Η διαδικασία αυτή επιτρέπει τη σταδιακή εξέλιξη του συστήματος και την προσαρμογή σε ενδεχόμενες αλλαγές στις απαιτήσεις.

Ο καθορισμός των στόχων είναι ένα σημαντικό βήμα στη διαδικασία ανάπτυξης ενός προγράμματος λογιστικής με τη χρήση της τεχνολογίας blockchain. Οι στόχοι πρέπει να είναι σαφείς, προσδιορίσιμοι, εφικτοί, αποτελεσματικοί και να τεθούν σε ένα χρονοδιάγραμμα. Ας αναλύσουμε τα βήματα για τον καθορισμό των στόχων.

Κατανόηση των Επιχειρηματικών Στόχων:

Συνεργασία με τη Διοίκηση: Επικοινωνία με τη διοίκηση και τους ενδιαφερόμενους φορείς για την ορθή κατανόηση των επιχειρηματικών στόχων της εταιρείας. Ποια είναι τα ζητήματα κλειδιά που θέλετε να λύσετε με την εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στη λογιστική.

Επιλογή Κύριων Στόχων:

Σύνταξη Κεντρικών Στόχων: Σύνταξη μιας λίστας με τους βασικούς στόχους που πρέπει να επιτευχθούν με την υιοθέτηση της τεχνολογίας blockchain. Οι στόχοι μπορεί να περιλαμβάνουν τη μείωση του χρόνου συναλλαγής, την αύξηση της ασφάλειας ή τη βελτίωση της διαφάνειας.

Ανάλυση Αναγκών Χρηστών:

Συνομιλίες με Χρήστες: Συνομιλία με τους τελικούς χρήστες του συστήματος, όπως λογιστές και χρήστες του τμήματος χρηματοοικονομικών, για κατανόηση των αναγκών και τις προσδοκίες τους.

Συγκριτική Ανάλυση:

Μελέτη Υπαρχουσών Διαδικασιών: Ανάλυση των υπαρχουσών διαδικασιών λογιστικής και εντοπισμός των σημείων που μπορούν να βελτιωθούν με τη χρήση της τεχνολογίας blockchain.

Προσδιορισμός Χρονικών Πλαισίων: Καθορισμός ενός χρονικού πλαισίου για την υλοποίηση των στόχων. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει συγκεκριμένα στάδια ανάπτυξης και υλοποίησης.

Αξιολόγηση Οικονομικής Εφικτότητας: Εξέταση του κόστους υλοποίησης σε σχέση με τα αναμενόμενα οφέλη.

Καταγραφή των Στόχων: Συγκέντρωση όλων των πληροφοριών σε ένα κεντρικό έγγραφο που περιέχει τους στόχους, τα χρονικά πλαίσια και τις αναμενόμενες επιδόσεις.

Ενεργή Συμμετοχή Ενδιαφερόμενων Μερών: Θα πρέπει να κρατηθεί ανοικτή επικοινωνία με τα ενδιαφερόμενα μέρη για να διατηρηθεί η συνεννόηση και να επιλυθούν πιθανά θέματα.

Ο καθορισμός των στόχων είναι ένα σημαντικό στάδιο, καθώς ορίζει την κατεύθυνση και την επιτυχία του έργου. Η συνεργασία με ενδιαφερόμενα μέρη και η σαφής κατανόηση των επιχειρηματικών αναγκών αποτελούν κρίσιμα στοιχεία για την επίτευξη των ορισμένων και μετρήσιμων στόχων.

Η ανάλυση των απαιτήσεων αποτελεί κρίσιμη φάση στην ανάπτυξη ενός προγράμματος λογιστικής με τη χρήση της τεχνολογίας blockchain. Αυτή η διαδικασία εξετάζει τόσο τις λειτουργικές όσο και τις μη λειτουργικές απαιτήσεις του συστήματος. Ας αναλύσουμε τα βήματα αυτής της διαδικασίας:

Καταγραφή Λειτουργικών Απαιτήσεων:

Συνεντεύξεις με Χρήστες: Πραγματοποίηση συνεντεύξεων με τους τελικούς χρήστες, όπως λογιστές και χρήστες του τμήματος χρηματοοικονομικών, για να γίνει καταγραφή των λειτουργικών αναγκών τους.

Συλλογή Ιδεών: Συγκέντρωση ιδεών από τα μέλη της ομάδας ανάπτυξης, τη διοίκηση, και άλλα ενδιαφερόμενα μέρη.

Καταγραφή Μη Λειτουργικών Απαιτήσεων:

Ασφάλεια: Καθορισμός των απαιτήσεων ασφαλείας του συστήματος, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας από απειλές όπως η κακόβουλη λογιστική ή η διαρροή πληροφοριών.

Επίδοση: Καθορισμός των απαιτήσεων επίδοσης του συστήματος, συμπεριλαμβανομένων των χρόνων απόκρισης και των επιπέδων φόρτου.

Δημιουργία Αναλυτικών Περιγραφών:

Διαγράμματα Use Case: Δημιουργία διαγραμμάτων use case για την περιγραφή του πώς οι χρήστες θα αλληλοεπιδρούν με το σύστημα.

Ο σχεδιασμός της αρχιτεκτονικής ενός συστήματος λογιστικής με χρήση της τεχνολογίας blockchain περιλαμβάνει τη δημιουργία ενός βιώσιμου, ασφαλούς και αποτελεσματικού περιβάλλοντος. Οι ακόλουθοι συνοπτικοί οδηγοί αποτελούν σημαντικά στοιχεία αυτού του σταδίου:

Καθορισμός Τύπου Blockchain:

Ιδιωτικό ή Δημόσιο Blockchain: Απόφαση αν θα χρησιμοποιηθεί ιδιωτικό ή δημόσιο blockchain, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις ασφαλείας και τη διαφάνεια.

Ασφαλής Σχεδιασμός: Θα πρέπει να βεβαιωθούμε ότι τα έξυπνα συμβόλαια είναι ασφαλή, αποφεύγοντας ευπάθειες όπως οι επιθέσεις επαναπροσδιορισμού (re-entrancy attacks).

Επιλογή Κόμβων Συμμετοχής: Καθορισμός ποιοι οργανισμοί ή εταίροι θα συμμετέχουν στο δίκτυο blockchain.

Ασφαλής Σύνδεση: Διασφάλιση ασφαλούς σύνδεσης μεταξύ των κόμβων για προστασία από επιθέσεις.

Επιλογή Τύπου Βάσης Δεδομένων: Καθορισμός αν θα χρησιμοποιηθεί συμβατική βάση δεδομένων ή ένα αποκεντρωμένο σύστημα αποθήκευσης.

Σχεδιασμός Δομής Δεδομένων: Διαμόρφωση της δομής της βάσης δεδομένων για αποτελεσματική αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων.

Επιλογή Διαδικασίας Επιβεβαίωσης: Καθορισμός πώς θα επιβεβαιώνονται οι συναλλαγές, είτε μέσω κατανεμημένων κόμβων είτε μέσω κεντρικού επιβεβαιωτή.

Σχεδιασμός Δοκιμών: Δημιουργία ένα σχέδιο δοκιμών για επιβεβαίωση της απόδοσης, της ασφάλειας και της σταθερότητας.

Δημιουργία Τεκμηρίωσης: Καταγραφή όλων των αποφάσεων, των χαρακτηριστικών και των λεπτομερειών της αρχιτεκτονικής σε ένα τεκμήριο.

Ο σχεδιασμός αρχιτεκτονικής είναι ένα σημαντικό στάδιο που επιδρά στην επίτευξη των λειτουργικών και ασφαλιστικών στόχων του συστήματος. Η επιλογή των κατάλληλων τεχνολογιών και ο σχεδιασμός με έμφαση στην ασφάλεια είναι κρίσιμοι παράγοντες για την επιτυχία του έργου.

Η ανάπτυξη και υλοποίηση ενός συστήματος λογιστικής με χρήση της τεχνολογίας blockchain περιλαμβάνει πολλά βήματα, από την κωδικοποίηση έξυπνων συμβολαίων μέχρι την ενσωμάτωση του συστήματος στο περιβάλλον παραγωγής. Παρακάτω παρατίθεται η διαδικασία αναπτύξεως και υλοποίησης:

Κατασκευή Έξυπνων Συμβολαίων:

Κώδικας Συμβολαίων: Γράψιμο του κώδικα των έξυπνων συμβολαίων που θα εκτελούν τις λογιστικές λειτουργίες.

Ενσωμάτωση Έξυπνων Συμβολαίων: Ενσωμάτωση των έξυπνων συμβολαίων στην εφαρμογή.

Δοκιμές Έξυπνων Συμβολαίων: Εκτέλεση δοκιμών για τη βεβαίωση ότι τα έξυπνα συμβόλαια λειτουργούν σωστά και είναι ασφαλή.

Στήσιμο Κόμβων: Δημιουργία των κόμβων που θα συμμετέχουν στο δίκτυο blockchain.

Σύνδεση με το Δίκτυο: Σύνδεση των κόμβων στο δίκτυο blockchain και εξασφάλιση της ασφαλούς επικοινωνίας.

Σχεδίαση Βάσης Δεδομένων:

Διαχείριση Δεδομένων: Δημιουργία τη βάση δεδομένων που θα χρησιμοποιηθεί για την αποθήκευση και τη διαχείριση των λογιστικών δεδομένων.

Ανεύρεση Συμβολαίων στο Blockchain:

Το έξυπνο συμβόλαιο μεταφορτώνεται στο blockchain και αποθηκεύεται σε ένα συγκεκριμένο διεύθυνση (address) που είναι μοναδικό για αυτό το συμβόλαιο.

Εκτέλεση Συμβολαίου:

Όταν κάποιος ή κάτι εκτελέσει μια συναλλαγή που σχετίζεται με το έξυπνο συμβόλαιο (π.χ., κλήση μιας συνάρτησης), η συναλλαγή αυτή εκτελείται στον υπολογιστικό κόμβο (node) που πραγματοποιεί την εκτέλεση του συμβολαίου.

Επαλήθευση στο Δίκτυο:

Η συναλλαγή και η εκτέλεση του συμβολαίου επαληθεύονται από τους υπόλοιπους κόμβους στο δίκτυο. Αν η συναλλαγή είναι έγκυρη, τότε αποθηκεύεται σε ένα νέο μπλοκ του blockchain.

Αποθήκευση στο Blockchain:

Το νέο μπλοκ προστίθεται στο blockchain, και η συναλλαγή του έξυπνου συμβολαίου καθίσταται μέρος του αναγραφόμενου ιστορικού του blockchain.

Αναφορά Αποτελέσματος:

Αν το έξυπνο συμβόλαιο παρέχει κάποιο αποτέλεσμα ή επιστρέφει κάποια τιμή, αυτή η τιμή μπορεί να ανακτηθεί μέσω της συναλλαγής ή μέσω του παρατηρητή (observer) που παρακολουθεί το blockchain.

Τα έξυπνα συμβόλαια επιτρέπουν την αυτόματη, αξιόπιστη και αποκεντρωμένη εκτέλεση συμβάσεων, εξαλείφοντας την ανάγκη για ενδιάμεσα μεσάζοντες και διασφαλίζοντας την ακεραιότητα των δεδομένων μέσω της τεχνολογίας blockchain.

Τα έξυπνα συμβόλαια στη λογιστική προσφέρουν έναν καινοτόμο τρόπο για τη διαχείριση και την εκτέλεση συναλλαγών μεταξύ διάφορων οντοτήτων χωρίς την ανάγκη ενδιάμεσων υπηρεσιών.

Η εκτίμηση του κόστους για την ανάπτυξη και υλοποίηση ενός συστήματος λογιστικής με χρήση της τεχνολογίας blockchain είναι μια σύνθετη διαδικασία που απαιτεί λεπτομερή ανάλυση των διαφόρων παραγόντων που επηρεάζουν το κόστος. Εδώ είναι ένας λεπτομερής διαμερισμός των βημάτων για την εκτίμηση του κόστους:

Καθορισμός Απαιτήσεων:

Συνολική Ανάλυση Απαιτήσεων: Επισκόπηση και καταγραφή όλων των λεπτομερειών των λειτουργικών και μη λειτουργικών απαιτήσεων του συστήματος.

Επιλογή Τεχνολογιών: Καθορισμός των τεχνολογιών που θα χρησιμοποιηθούν, όπως πλατφόρμα blockchain, γλώσσες προγραμματισμού, βάσεις δεδομένων κ.λπ.

Επιλογή Εργαλείων Ανάπτυξης: Επιλογή συγκεκριμένων εργαλείων που θα χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη, όπως ενσωματωμένα περιβάλλοντα ανάπτυξης (IDEs).

Ανάλυση Διαδικασίας Ανάπτυξης: Καθορισμός των διάφορων εργασιών που θα απαιτηθούν, όπως ανάπτυξη έξυπνων συμβολαίων, ενσωμάτωση βάσης δεδομένων, κατασκευή εφαρμογής, κλπ.

Καθορισμός Χρονικού Πλαισίου: Ορισμός των προθεσμιών για κάθε εργασία.

Καθορισμός Ανθρώπινου Δυναμικού: Πόσοι και ποιοι είναι οι άνθρωποι πόροι που θα απαιτηθούν για κάθε εργασία.

Ανάλυση Κόστους Εργατικού Δυναμικού: Υπολογισμός του κόστους ανά ώρα/μέρα εργασίας για κάθε τύπο εργασίας.

Εκτίμηση Υλικών: Υπολογισμός του κόστους για τους υπολογιστές, το λογισμικό, τον εξοπλισμό και άλλα απαραίτητα υλικά.

Υποδομή και Εκτίμηση Κόστους: Υπολογισμός του κόστους για την υποδομή, όπως server space, bandwidth, ασφάλεια.

Υπολογισμός Κόστους Συντήρησης: Εκτίμηση του κόστους για τη συντήρηση του συστήματος μετά την υλοποίηση.

Επικοινωνία με Προμηθευτές: Επαφή με προμηθευτές για προσφορές για τον εξοπλισμό, τα υλικά, και άλλες υπηρεσίες.

Ολική Υπολογιστική Εκτίμηση: Συνολικός υπολογισμός του κόστους, λαμβάνοντας υπόψη τους παραπάνω παράγοντες.

Αναθεώρηση Εκτίμησης: Επανεξέταση των εκτιμήσεων και προσαρμογή σε περίπτωση αλλαγών στις απαιτήσεις ή στα δεδομένα.

Η ανάλυση αυτή πρέπει να είναι συστηματική και να λαμβάνει υπόψη τη συνολική εικόνα του έργου. Η διαχείριση του κόστους είναι κρίσιμη για την επιτυχή υλοποίηση και λειτουργία του συστήματος.

Η παροχή επακριβών αριθμών για κάθε κατηγορία εκτίμησης κόστους εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως η πολιτική τιμολόγησης, οι τοπικές αγορές και άλλοι παράγοντες. Παρόλα αυτά, μπορώ να παρέχω έναν γενικό προσανατολισμό για κάθε κατηγορία:

Ανθρώπινο Δυναμικό:

Εργασία Προγραμματιστών: Η αμοιβή προγραμματιστών εξαρτάται από την τοποθεσία, το επίπεδο εμπειρίας και τον τύπο σύμβασης. Για παράδειγμα, αν υποθέσουμε μέση αμοιβή προγραμματιστή περίπου 20,000€ ετησίως, και εφόσον χρειαστούν 3 προγραμματιστές για 6 μήνες, το κόστος θα είναι περίπου 30,000€.

Εκπαίδευση Χρηστών: Συνήθως είναι απαραίτητη εκπαίδευση του προσωπικού που θα χρησιμοποιήσει το σύστημα. Εκτιμώντας το κόστος εκπαίδευσης για το προσωπικό, ας πούμε 10,000€.

Υλικά και Εξοπλισμός:

Υπολογιστές και Περιφερειακά: Εκτιμήστε το κόστος των υπολογιστών, laptops, servers και άλλων περιφερειακών. Για παράδειγμα, αν χρειαστεί εξοπλισμό περίπου 50,000€.

Λογισμικό: Κόστος για τις άδειες λογισμικού που θα χρησιμοποιηθούν κατά την ανάπτυξη και τη λειτουργία. Αν υποθέσουμε 20,000€.

Υποδομή:

Χώρος Φιλοξενίας (Hosting): Κόστος για τον χώρο φιλοξενίας του συστήματος. Αν, για παράδειγμα, είναι 1,000€ ανά μήνα για έναν χρόνο, το κόστος θα είναι περίπου 12,000€.

Ασφάλεια και Προστασία Δεδομένων: Υπολογισμός του κόστους για την ασφάλεια των δεδομένων. Αν υποθέσουμε 5,000€.

Συντήρηση και Υποστήριξη:

Κόστος Συντήρησης: Κόστος για τυχόν επιπρόσθετες αναβαθμίσεις, διορθώσεις σφαλμάτων, κ.λπ. Αν υποθέσουμε 15,000€.

Υποστήριξη Χρηστών: Κόστος για την παροχή υποστήριξης στους χρήστες. Αν, για παράδειγμα, υποθέσουμε 8,000€.

Συνολικό Εκτιμώμενο Κόστος = Κόστος Ανθρώπινου Δυναμικού + Κόστος Υλικών και Εξοπλισμού + Κόστος Υποδομής + Κόστος Συντήρησης και Υποστήριξης = 30,000€ + 10,000€ + 50,000€ + 12,000€ + 20,000€ + 5,000€ + 15,000€ + 8,000€ = 140,000€.

Αυτοί οι αριθμοί είναι υποθετικοί και μπορεί να χρειαστεί προσαρμογή στο πλαίσιο του συγκεκριμένου έργου και των τοπικών συνθηκών.

4. Εργαλεία Ανάπτυξης Συστήματος

Ένα σύστημα λογιστικής με χρήση blockchain και έξυπνων συμβολαίων πρέπει να πληροί πολλές απαιτήσεις για να είναι αποτελεσματικό. Ακολουθώς, παραθέτω κάποιες απαιτήσεις που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για διάφορους εμπλεκόμενους:

Για τις Επιχειρήσεις:

Αυτοματοποίηση Διαδικασιών:

Εφόσον τα έξυπνα συμβόλαια μπορούν να εκτελούν αυτόματα διαδικασίες, οι επιχειρήσεις αναζητούν αυτοματοποίηση για αποδοτικότερες και λιγότερο επιρρεπείς σε λάθη διαδικασίες.

Ασφάλεια και Προστασία από Απάτες:

Η ασφάλεια των συναλλαγών και η προστασία από απάτες είναι κρίσιμη για την εμπιστοσύνη των επιχειρήσεων.

Για τους Καταναλωτές:

Αποδεικτικά Στοιχεία και Πρόσβαση:

Οι καταναλωτές επιθυμούν αποδεικτικά στοιχεία για την προέλευση και την ποιότητα των προϊόντων. Ένα σύστημα που παρέχει πρόσβαση σε αυτά τα στοιχεία είναι επιθυμητό.

Προστασία Ιδιωτικότητας:

Η προστασία της ιδιωτικότητας είναι ουσιώδης. Οι καταναλωτές πρέπει να έχουν εμπιστοσύνη ότι οι προσωπικές τους πληροφορίες δεν θα χρησιμοποιηθούν χωρίς τη συγκατάθεσή τους.

Για τους Αξιολογητές και Ρυθμιστικούς Φορείς:

Πρόσβαση σε Πληροφορίες:

Οι αξιολογητές και ρυθμιστικοί φορείς χρειάζονται πρόσβαση σε πληροφορίες για να παρακολουθούν τις δραστηριότητες και να επιβάλλουν τους κανονισμούς.

Συμμόρφωση με τους Κανονισμούς:

Το σύστημα πρέπει να συμμορφώνεται με τους ισχύοντες κανονισμούς, και οι αλλαγές πρέπει να είναι εύκολα παρακολουθήσιμες.

Αυτές είναι μερικές βασικές απαιτήσεις που πρέπει να εξεταστούν για ένα σύστημα λογιστικής με χρήση blockchain και έξυπνων συμβολαίων. Είναι σημαντικό να προσαρμοστούν ανάλογα με τις ειδικές ανάγκες και τα χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου περιβάλλοντος.

Οι υπολογιστικές απαιτήσεις για ένα σύστημα λογιστικής με χρήση blockchain και έξυπνων συμβολαίων διαφέρουν ανάλογα με το πώς υλοποιείται το σύστημα, το blockchain που χρησιμοποιείται, και οι

λειτουργίες που παρέχει. Εδώ είναι μερικές γενικές απαιτήσεις για κάθε εμπλεκόμενο:

Για τις Επιχειρήσεις:

Ισχυροί Υπολογιστές:

Η δημιουργία, εκτέλεση και διαχείριση έξυπνων συμβολαίων και τον έλεγχο του blockchain απαιτούν ισχυρούς υπολογιστές.

Αποθήκευση Δεδομένων:

Οι επιχειρήσεις πρέπει να διαχειρίζονται μεγάλους όγκους δεδομένων, οπότε η αποθήκευση σε blockchain απαιτεί κατάλληλο χώρο αποθήκευσης.

Συνδεσιμότητα στο Δίκτυο:

Η συνδεσιμότητα στο δίκτυο είναι ζωτικής σημασίας για την αλληλεπίδραση με το blockchain και την εκτέλεση συναλλαγών.

Για τους Καταναλωτές:

Πρόσβαση σε Διαδίκτυο:

Οι καταναλωτές χρειάζονται πρόσβαση στο διαδίκτυο για να αλληλοεπιδρούν με το σύστημα.

Συσκευές Πρόσβασης:

Οι καταναλωτές πρέπει να έχουν συσκευές (κινητά, υπολογιστές) που υποστηρίζουν την αλληλεπίδραση με το σύστημα.

Για τους Αξιολογητές και Ρυθμιστικούς Φορείς:

Προηγμένο Υλικολογισμικό και Υποδομή:

Οι αξιολογητές και ρυθμιστικοί φορείς χρειάζονται εξειδικευμένο υλικολογισμικό για την ανάλυση και παρακολούθηση των συναλλαγών.

Ευέλικτο Δίκτυο:

Πρέπει να έχουν ευέλικτο δίκτυο για σύνδεση με το blockchain και πρόσβαση στις πληροφορίες. Οι υπολογιστικές απαιτήσεις εξαρτώνται επίσης από την κλιμάκωση του συστήματος. Κάθε εμπλεκόμενος πρέπει να εξετάσει τις δυνατότητες του συστήματος, τη χωρητικότητα του δικτύου, και την αντοχή του στην αύξηση του όγκου των συναλλαγών και των δεδομένων.

Πέρα από το γενικό πρόγραμμα της λογιστικής το οποίο οφείλει να περιλαμβάνει όλα όσα ασκεί η λογιστική, όπως πχ Ισοζύγια, πελάτες προμηθευτές κλπ, θα πρέπει να έχει plug-in σύνδεση με το δίκτυο του blockchain. Η ανάπτυξη ενός συστήματος blockchain για λογιστικούς σκοπούς απαιτεί τη χρήση διάφορων εργαλείων. Τα εργαλεία αυτά καλύπτουν μια ευρεία γκάμα λειτουργιών, από την ανάπτυξη έξυπνων συμβάσεων μέχρι τη διαχείριση των κόμβων στο δίκτυο. Ανάλογα με τις

απαιτήσεις του έργου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας συνδυασμός των παρακάτω εργαλείων:

Γλώσσες Προγραμματισμού:

Solidity: Είναι μια δημοφιλής γλώσσα προγραμματισμού για την ανάπτυξη έξυπνων συμβάσεων σε πλατφόρμες όπως Ethereum.

Chaincode (Go/Java/Node.js): Για πλατφόρμες όπως HyperledgerFabric, χρησιμοποιούνται γλώσσες προγραμματισμού όπως Go, Java, ή Node.js για την ανάπτυξη του κώδικα της έξυπνης σύμβασης.

Πλατφόρμες Blockchain:

Ethereum: Μια από τις πιο δημοφιλείς πλατφόρμες για τη δημιουργία έξυπνων συμβάσεων.

HyperledgerFabric: Παρέχει ένα ευέλικτο περιβάλλον για εφαρμογές επιχειρηματικών blockchain.

Εργαλεία Ανάπτυξης Έξυπνων Συμβάσεων:

Remix (Ethereum): Ένα online εργαλείο για την ανάπτυξη και επεξεργασία έξυπνων συμβάσεων σε περιβάλλον Ethereum.

Truffle: Ένα **framework** ανάπτυξης για Ethereum που παρέχει διάφορα εργαλεία και βιβλιοθήκες.

Εργαλεία Διαχείρισης Κόμβων:

Geth (GoEthereum): Ένας κόμβος Ethereum που γράφτηκε σε Go.

HyperledgerCaliper: Ένα εργαλείο αξιολόγησης της απόδοσης για πλατφόρμες Hyperledger.

Εργαλεία Ανάπτυξης και Διαχείρισης Εφαρμογών:

Web3.js (Ethereum): Βιβλιοθήκη JavaScript για τον αλληλεπίδραση με έναν κόμβο Ethereum.

Hyperledger Composer: Ένα εργαλείο ανάπτυξης εφαρμογών που απλοποιεί τη δημιουργία εφαρμογών blockchain στο HyperledgerFabric.

Εργαλεία Διαχείρισης Δικτύου:

Puppeth: Ένα εργαλείο που παρέχεται με το Ethereum για τη δημιουργία και τη διαχείριση ιδιωτικών δικτύων Ethereum.

HyperledgerCello: Ένα εργαλείο για τη διαχείριση υποδομών blockchain.

Το blockchain σε συνδυασμό με τα έξυπνα συμβόλαια (Smart contracts) παρέχει έναν αυτόματο, αξιόπιστο και αποκεντρωμένο τρόπο εκτέλεσης συμβάσεων και διαχείρισης συναλλαγών. Ας δούμε τα βασικά βήματα πώς λειτουργεί αυτή η διαδικασία:

Εξασφάλιση Ακεραιότητας Δεδομένων:

Τα έξυπνα συμβόλαια λειτουργούν στο πλαίσιο του blockchain, όπου κάθε μεταβολή των δεδομένων πρέπει να επιβεβαιώνεται από το σύνολο του δικτύου. Αυτό εξασφαλίζει την ακεραιότητα των λογιστικών δεδομένων.

Αυτοεκτέλεση Συναλλαγών:

Τα έξυπνα συμβόλαια είναι αυτοεκτελούμενα, δηλαδή εκτελούνται αυτόματα όταν πληρούνται συγκεκριμένες προϋποθέσεις. Αυτό σημαίνει ότι οι συναλλαγές μπορούν να εκτελούνται χωρίς την ανάγκη για μεσάζοντες, μειώνοντας τον κίνδυνο σφαλμάτων και απάτης.

Αυτοδιοικητικότητα:

Τα έξυπνα συμβόλαια λειτουργούν χωρίς την ανάγκη για ενδιάμεσους. Αυτό συνεπάγεται ότι οι διαδικασίες λογιστικής γίνονται πιο αυτοδιοικητικές, καθώς οι συμβαλλόμενοι συνεργάτες μπορούν να επικοινωνούν και να συναλλάσσονται απευθείας.

Μείωση Κόστους:

Η απουσία ενδιάμεσων και η αυτοεκτέλεση συναλλαγών μειώνει τα κόστη λειτουργίας. Οι εταιρείες μπορούν να εξοικονομούν χρόνο και χρήμα που συνήθως θα αφιερώνονταν σε ενδιάμεσους, επιταχύνοντας τις διαδικασίες.

Δυνατότητα Προγραμματισμού Συμβάσεων:

Οι προγραμματιστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν γλώσσες προγραμματισμού, όπως η Solidity, για τη δημιουργία προσαρμοσμένων συμβολαίων που πληρούν ακριβώς τις ανάγκες της εταιρείας τους.

Παρακολούθηση και Διαφάνεια:

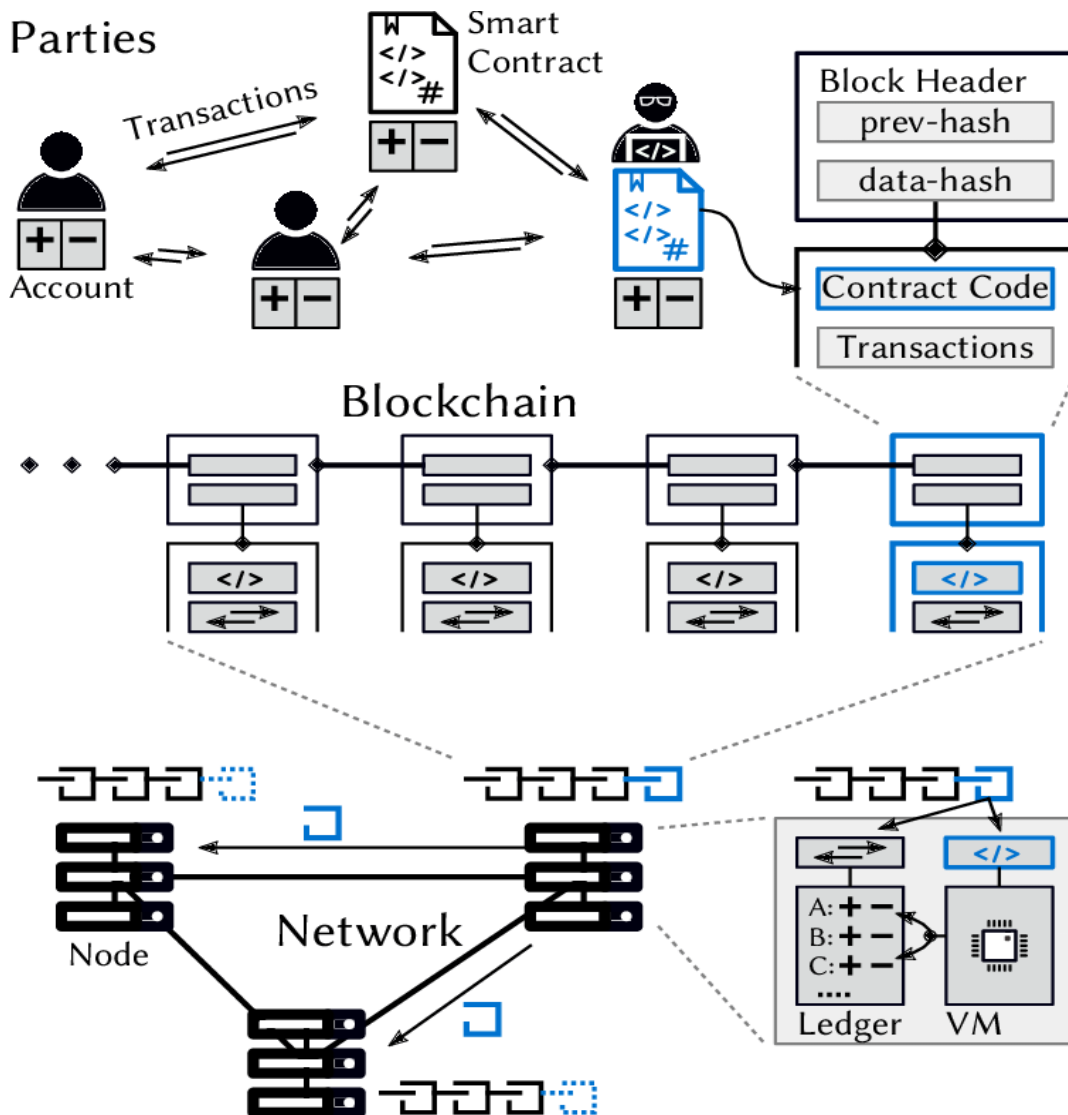
Κάθε εκτέλεση του συμβολαίου καταγράφεται στο blockchain, παρέχοντας ιστορικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παρακολούθηση και αναφορά.

Πλεονεκτήματα Διασφάλισης και Εκτέλεσης Συμβάσεων:

Σε περιπτώσεις όπου οι συναλλαγές απαιτούν διασφάλιση ή εκτέλεση αυτόματα, τα έξυπνα συμβόλαια είναι ιδανικά. Για παράδειγμα, σε περίπτωση παραβίασης συμφωνίας, το έξυπνο συμβόλαιο μπορεί να εκτελέσει αυτόματα κυρώσεις.

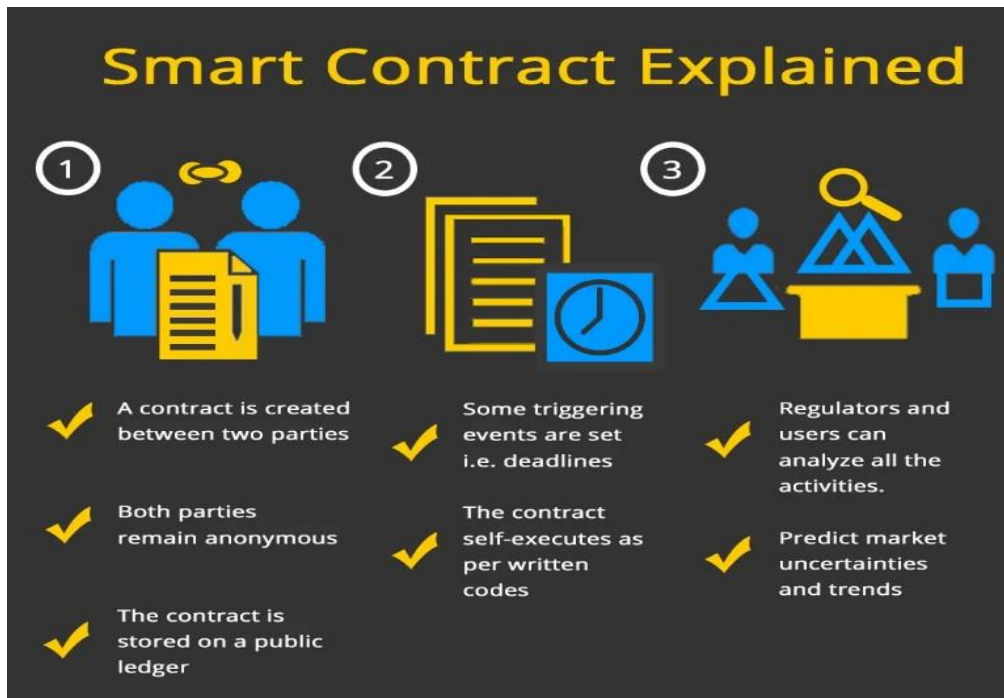
Συνολικά, τα έξυπνα συμβόλαια προσφέρουν μια ευέλικτη και ασφαλή λύση για τη διαχείριση συναλλαγών στον τομέα της λογιστικής, ενισχύοντας τη διαφάνεια, μειώνοντας τον κίνδυνο απάτης και βελτιώνοντας την αποδοτικότητα.

5 .ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΕΝΟΣ ΕΞΥΠΝΟΥ ΣΥΜΒΟΛΑΙΟΥ



(Smart contract architecture, Shermin, 2017)

Η αρχιτεκτονική του έξυπνου συμβολαίου είναι συναρτημένη με το περιβάλλον στο οποίο λειτουργεί. Για περισσότερες λεπτομέρειες, ας εξετάσουμε την αρχιτεκτονική ενός έξυπνου συμβολαίου στο πλαίσιο του Ethereum, το οποίο είναι ένα από τα πιο δημοφιλή δίκτυα για έξυπνα συμβόλαια.



(smart contracts, smart contracts google)

Γλώσσα Προγραμματισμού (Solidity):

Η ανάπτυξη ενός έξυπνου συμβολαίου ξεκινά με τη γραφή κώδικα σε μια γλώσσα προγραμματισμού που υποστηρίζει έξυπνα συμβόλαια. Στην περίπτωση του Ethereum, η κύρια γλώσσα είναι η Solidity.

Σύνθεση και Μεταγλώττιση:

Ο κώδικας Solidity συντίθεται σε ένα συμβατικό περιβάλλον ανάπτυξης. Στη συνέχεια, μεταγλωττίζεται σε μορφή bytecode, ένα μηχανογραφικό, χαμηλού επιπέδου κωδικό, που μπορεί να εκτελεστεί στην EthereumVirtualMachine (EVM).

Εφαρμογή στην Ethereum Virtual Machine (EVM):

Η EVM είναι μια εικονική μηχανή που εκτελεί το bytecode του έξυπνου συμβολαίου. Κάθε κόμβος στο δίκτυο Ethereum διαθέτει ένα αντίγραφο της EVM για να εκτελεί συναλλαγές και έξυπνα συμβόλαια.

Αναπαράσταση Κατάστασης και Εφαρμογή:

Το έξυπνο συμβόλαιο διατηρεί την κατάστασή του στο blockchain. Κατά την εκτέλεση, αλλάζει την κατάστασή του, προκαλώντας αλλαγές στον κόσμο του blockchain.

Καταγραφή στο Blockchain:

Η εκτέλεση του συμβολαίου, μαζί με τυχόν αλλαγές κατάστασης, καταγράφεται σε ένα νέο μπλοκ του blockchain. Κάθε μεταβολή του συμβολαίου προστίθεται στην αλυσίδα μπλοκ, διασφαλίζοντας την ακεραιότητα των συναλλαγών.

Συνολικά, η αρχιτεκτονική ενός έξυπνου συμβολαίου είναι σχεδιασμένη για να διασφαλίζει την ασφάλεια, την ακεραιότητα και την αποτελεσματική εκτέλεση των συμβολαίων μέσω του διακρατικού και αποκεντρωμένου περιβάλλοντος του blockchain.

Τύποι έξυπνων συμβάσεων. Τα έξυπνα συμβόλαια μπορούν να ταξινομηθούν σε διάφορους τύπους με βάση τη λειτουργικότητα και τον σκοπό τους. Υπάρχουν γενικά τέσσερις τύποι έξυπνων συμβολαίων.

Συμβάσεις πληρωμής. Τα συμβόλαια πληρωμών διευκολύνουν τη μεταφορά κεφαλαίων μεταξύ των μερών βάσει προκαθορισμένων όρων. Αυτές οι συμβάσεις μπορούν να αυτοματοποιήσουν τις διαδικασίες πληρωμών, διασφαλίζοντας ότι τα κεφάλαια αποδεσμεύονται μόνο όταν πληρούνται συγκεκριμένα κριτήρια. Για παράδειγμα, μια σύμβαση πληρωμής θα μπορούσε να ρυθμιστεί ώστε να αποδεσμεύει κεφάλαια σε έναν πωλητή μόλις ο αγοραστής παραλάβει τα αγαθά ή τις υπηρεσίες.

Συμβάσεις μεσεγγύησης. Τα συμβόλαια μεσεγγύησης ενεργούν ως μεσάζοντες στις συναλλαγές, κρατώντας κεφάλαια ή περιουσιακά στοιχεία έως ότου εκπληρωθούν ορισμένες προϋποθέσεις. Παρέχουν ένα πρόσθετο επίπεδο ασφάλειας και εμπιστοσύνης στις peer-to-peer συναλλαγές, διασφαλίζοντας ότι και τα δύο μέρη εκπληρώνουν τις υποχρεώσεις τους πριν από την αποδέσμευση κεφαλαίων ή περιουσιακών στοιχείων.

Συμβάσεις διακυβέρνησης. Τα συμβόλαια διακυβέρνησης επιτρέπουν την αποκεντρωμένη λήψη αποφάσεων σε ένα δίκτυο ή έναν οργανισμό blockchain. Αυτές οι συμβάσεις επιτρέπουν στους κατόχους token να ψηφίζουν για προτάσεις ή αλλαγές στους κανόνες του δικτύου, εξασφαλίζοντας δημοκρατική και διαφανή διακυβέρνηση.

Συμβάσεις πολλαπλών υπογραφών. Οι συμβάσεις πολλαπλών υπογραφών απαιτούν από πολλαπλά μέρη να παρέχουν την έγκριση ή την υπογραφή τους πριν από την εκτέλεση μιας συναλλαγής. Αυτές οι συμβάσεις προσθέτουν ένα επιπλέον επίπεδο ασφάλειας και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε περιπτώσεις όπου απαιτείται συναίνεση ή συμφωνία από πολλά μέρη.

Συνήθη ζητήματα και προκλήσεις με τις έξυπνες συμβάσεις

Υπάρχουν αρκετές προκλήσεις κατά τον σχεδιασμό της ανάπτυξης έξυπνων συμβολαίων, μεταξύ των οποίων οι ακόλουθες:

Ασφάλεια. Τα έξυπνα συμβόλαια διασφαλίζουν ορισμένα βασικά στοιχεία σε μια επιχειρηματική διαδικασία στην οποία συμμετέχουν πολλά μέρη. Ωστόσο, η τεχνολογία είναι νέα και οι χάκερ συνεχίζουν να εντοπίζουν νέες επιφάνειες επίθεσης που τους επιτρέπουν να θέτουν σε κίνδυνο την πρόθεση των επιχειρήσεων που καθόρισαν τους κανόνες. Στις πρώτες ημέρες του Ethereum, οι χάκερς έξυπνων συμβολαίων κατάφεραν να κλέψουν κρυπτονόμισμα αξίας 50 εκατομμυρίων δολαρίων. Το IEEE έχει επίσης καταγράψει ανησυχίες σχετικά με τις ασυνέπειες στα εργαλεία

που χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση των διαφόρων ευπαθειών στην ασφάλεια των έξυπνων συμβολαίων.

Ακεραιότητα. Ένα oracle (μία από τις πηγές δεδομένων ροής που στέλνει ενημερώσεις συμβάντων) πρέπει να προστατεύει από τους χάκερς που παραποιούν συμβάντα τα οποία ενεργοποιούν έξυπνα συμβόλαια να εκτελεστούν ενώ δεν θα έπρεπε. Πρέπει να προγραμματιστεί ώστε να παράγει με ακρίβεια συμβάντα, κάτι που μπορεί να αποτελέσει πρόκληση για πολύπλοκα σενάρια.

Ευθυγράμμιση.

Τα έξυπνα συμβόλαια μπορούν να επιταχύνουν την εκτέλεση διαδικασιών που καλύπτουν πολλαπλά μέρη, ανεξάρτητα από το αν ευθυγραμμίζονται με την πρόθεση και την κατανόηση όλων των μερών. Αλλά αυτή η ικανότητα μπορεί επίσης να μεγεθύνει τον αντίκτυπο της ζημίας που μπορεί να προκύψει όταν τα γεγονότα ξεφεύγουν από τον έλεγχο, ιδίως όταν δεν υπάρχει τρόπος να σταματήσει ή να ξετυλιχθεί η μη προβλεπόμενη συμπεριφορά. Η εταιρεία ερευνών Gartner έχει σημειώσει ότι το ζήτημα αυτό δημιουργεί προκλήσεις όσον αφορά την επεκτασιμότητα και τη διαχειρισιμότητα των έξυπνων συμβολαίων, οι οποίες δεν έχουν ακόμη αντιμετωπιστεί πλήρως.

Διαχείριση.

Οι έξυπνες συμβάσεις είναι περίπλοκες στην υλοποίηση και τη διαχείριση. Συχνά διαμορφώνονται με τρόπους που καθιστούν δύσκολη ή αδύνατη την αλλαγή τους. Αν και αυτό θα μπορούσε να θεωρηθεί πλεονέκτημα ασφάλειας, τα μέρη δεν μπορούν να κάνουν αλλαγές στη συμφωνία έξυπνης σύμβασης ή να ενσωματώσουν νέες λεπτομέρειες χωρίς να αναπτύξουν νέα σύμβαση.

Επιθέσεις.

Ορισμένες από τις πιο συνηθισμένες και επικίνδυνες επιθέσεις στον κυβερνοχώρο που χρησιμοποιούνται στις έξυπνες συμβάσεις περιλαμβάνουν τα εξής:

Επιθέσεις επαναφοράς, οι οποίες επιτρέπουν σε κακόβουλες συμβάσεις να αποσύρουν πόρους επανειλημμένα χωρίς να περιμένουν επαλήθευση.

Επιθέσεις εξάρτησης από τη σειρά συναλλαγών ή frontrunning, στις οποίες οι ανθρακωρύχοι εκτελούν μπροστά κερδοφόρες συμβάσεις βρίσκοντας συμβάσεις με υψηλές αμοιβές και αντιγράφοντάς τις με ακόμη υψηλότερες αμοιβές.

Επιθέσεις εξαναγκαστικής τροφοδοσίας, οι οποίες στέλνουν Ether -- το εγγενές νόμισμα του Ethereum -- σε έξυπνες συμβάσεις και συνεπώς επηρεάζουν τη λογική που εξαρτάται από τα υπόλοιπα, όπως η καταβολή μιας ανταμοιβής εάν αυξηθεί ένα υπόλοιπο.

Άρνηση παροχής υπηρεσιών (DoS), η οποία μπορεί να εμποδίσει την εκτέλεση συμβολαίων ή να προκαλέσει ακούσιες ανατροπές με υπερφόρτωση υπηρεσιών.

Gasgriefing. Οι χρήστες του Ethereum πρέπει να πληρώνουν τέλη gas -- Ether που πληρώνονται για την επαλήθευση της προσθήκης περιεχομένου ή πρόσθετων συναλλαγών -- για να εκτελούν συναλλαγές στην αλυσίδα μπλοκ του Ethereum. Το gasgriefing (Yul, 2019) συμβαίνει όταν ένας χρήστης στέλνει αρκετό gas (τέλη Ether) για το συμβόλαιο-στόχο, αλλά όχι για τις υποκλήσεις ή τις κλήσεις που πραγματοποιεί το συμβόλαιο σε άλλα συμβόλαια. Αυτό μπορεί να εμποδίσει την εκτέλεση των υποκλήσεων και να επηρεάσει αρνητικά τη λογική της εφαρμογής.

Κατάλογος ελέγχου των ευπαθειών των έξυπνων συμβολαίων.

Ενώ τα έξυπνα συμβόλαια προσφέρουν πολυάριθμα οφέλη, συνοδεύονται επίσης από τρωτά σημεία, συμπεριλαμβανομένων αρκετών δυνατοτήτων κυβερνοεπιθέσεων.

Εξάρτηση από χρονοσφραγίδα.

Οι χρονοσφραγίδες είναι δείκτες χρόνου που δημιουργούνται από κόμβους που εκτελούν έξυπνα συμβόλαια. Επειδή είναι δύσκολο να συγχρονιστεί τέλεια κάθε κόμβος, οι χρονοσφραγίδες μπορούν να χειραγωγηθούν για τη δημιουργία επιθέσεων λογικής κατά συμβολαίων που εκτελούν χρονικά κρίσιμες διατάξεις.

Ακεραίες υποεκροές και υπερεκροές.

Οι αριθμητικές πράξεις, οι οποίες χρησιμοποιούνται για την επαλήθευση των συναλλαγών, συνήθως λειτουργούν εντός ενός σταθερού εύρους τιμών στην εκτέλεση έξυπνων συμβάσεων. Όταν οι πράξεις αυτές πέφτουν εκτός των περιοχών τιμών, μπορεί να οδηγήσει σε απροσδόκητες αλλαγές και άκυρες πράξεις στις συμβάσεις (Yul, 2019).

Έκθεση σε πληροφορίες και λειτουργίες.

Οι αλυσίδες μπλοκ είναι δημόσιες και προσβάσιμες από οποιονδήποτε. Έτσι, οι εμπιστευτικές πληροφορίες που αποθηκεύονται σε μια αλυσίδα μπλοκ χωρίς να είναι κρυπτογραφημένες μπορεί να τις αφήσουν ανοιχτές σε κακόβουλη κατάχρηση.

Συμφιλίωση τιμολογίων και επίλυση διαφορών στο λιανικό εμπόριο: (παράδειγμα)

Home Depot. Τόσο η εταιρεία όσο και οι συμμετέχοντες προμηθευτές της είναι σε θέση να βλέπουν τα ίδια δεδομένα την ίδια στιγμή και οι λύσεις μπορούν να διεκπεραιωθούν γρήγορα. Αλλά το πραγματικό όφελος για έναν λιανικό πωλητή είναι οι ισχυρότερες σχέσεις με τους προμηθευτές. (IBM, 2022)

Η εταιρεία επί του παρόντος πραγματοποιεί μείωση των διαφορών κατά 65%, καθώς και βλέπει χρόνους επίλυσης διαφορών μόλις λίγων ημερών αντί για εβδομάδες ή μήνες, γεγονός που δημιουργεί σχέσεις προμηθευτών που ενισχύονται από τη συνεργασία και την εμπιστοσύνη. Βασιζόμενη σε αυτή την επιτυχία, η εταιρεία κλιμακώνεται πλέον σε εκατοντάδες συνεργάτες με την πάροδο του χρόνου και προσθέτει νέες περιπτώσεις χρήσης που θα συνεχίσουν να οδηγούν σε καλύτερες σχέσεις με τους προμηθευτές

Ο αντίκτυπος στις επιχειρήσεις και τους καταναλωτές

Τόσο οι επιχειρήσεις όσο και οι καταναλωτές μπορούν να επωφεληθούν από την υιοθέτηση του blockchain στην τιμολόγηση. Οι επιχειρήσεις μπορούν να αναμένουν μειωμένα διοικητικά έξοδα, ταχύτερους κύκλους πληρωμών και βελτιωμένη ταμειακή ροή. Η αυξημένη ασφάλεια και διαφάνεια που προσφέρει η αλυσίδα μπλοκ μπορεί επίσης να αυξήσει την εμπιστοσύνη μεταξύ των επιχειρηματικών εταίρων, προωθώντας καλύτερες σχέσεις.

Οι καταναλωτές, από την άλλη πλευρά, μπορούν να απολαύσουν χαμηλότερο κόστος, βελτιωμένη ιδιωτικότητα των δεδομένων και μεγαλύτερη εμπιστοσύνη στη γνησιότητα των τιμολογίων. Με την αμετάβλητη και απαραβίαστη φύση του blockchain, οι καταναλωτές μπορούν να έχουν το κεφάλι τους ήσυχο γνωρίζοντας ότι τα τιμολόγια που λαμβάνουν είναι γνήσια και δεν έχουν αλλοιωθεί.

Επιπλέον, η τεχνολογία blockchain μπορεί να δώσει τη δυνατότητα στους καταναλωτές να έχουν μεγαλύτερο έλεγχο των προσωπικών τους δεδομένων. Με τα παραδοσιακά συστήματα τιμολόγησης, οι ευαίσθητες πληροφορίες μοιράζονται συχνά με πολλά μέρη, αυξάνοντας τον κίνδυνο παραβίασης δεδομένων. Αξιοποιώντας την αποκεντρωμένη αρχιτεκτονική της αλυσίδας μπλοκ, οι καταναλωτές μπορούν να έχουν μεγαλύτερο έλεγχο των δεδομένων τους και να αποφασίζουν ποιος μπορεί να έχει πρόσβαση σε αυτά.

Επιπλέον, η τεχνολογία blockchain μπορεί να επιτρέψει καινοτόμες λύσεις πληρωμών, όπως πληρωμές σε κρυπτονομίσματα, κατά τη διαδικασία τιμολόγησης. Αυτό μπορεί να ανοίξει νέους δρόμους για τις επιχειρήσεις και τους καταναλωτές για ασφαλείς και αποτελεσματικές συναλλαγές, ανεξαρτήτως γεωγραφικών ορίων.

Εν κατακλείδι, η ενσωμάτωση της αλυσίδας μπλοκ στο τοπίο της τιμολόγησης ενέχει τεράστιες δυνατότητες μετασχηματισμού του τρόπου με τον οποίο οι επιχειρήσεις και οι καταναλωτές πραγματοποιούν συναλλαγές. Από τον εξορθολογισμό των διαδικασιών και τη μείωση του κόστους έως την ενίσχυση της ασφάλειας και της διαφάνειας, τα οφέλη

είναι τεράστια. Καθώς η τεχνολογία συνεχίζει να εξελίσσεται, είναι ζωτικής σημασίας για τις επιχειρήσεις να ενημερώνονται και να διερευνούν τις δυνατότητες που προσφέρει η αλυσίδα μπλοκ στην τιμολόγηση.

Ξεπερνώντας τα εμπόδια για την υιοθέτηση της blockchain στην τιμολόγηση. Παρά τις πολλά υποσχόμενες δυνατότητες, υπάρχουν διάφορα εμπόδια που πρέπει να αντιμετωπιστούν για την ευρεία υιοθέτηση της blockchain στην τιμολόγηση.

Αντιμετώπιση των ανησυχιών για την ασφάλεια.

Ενώ το blockchain είναι εγγενώς ασφαλές λόγω της κρυπτογραφικής του φύσης, η περιβάλλουσα υποδομή και οι άνθρωποι παράγοντες μπορούν να εισάγουν ευπάθειες. Είναι ζωτικής σημασίας να διασφαλιστούν ισχυρά μέτρα ασφαλείας σε κάθε βήμα της διαδικασίας τιμολόγησης, συμπεριλαμβανομένων ασφαλών πορτοφολιών, πρωτοκόλλων ελέγχου ταυτότητας και τεχνικών κρυπτογράφησης. Επιπλέον, η εκπαίδευση των χρηστών σχετικά με τις βέλτιστες πρακτικές και τους πιθανούς κινδύνους μπορεί να συμβάλει στον μετριασμό των ανησυχιών για την ασφάλεια.

Διασφάλιση κανονιστικής συμμόρφωσης

Η υιοθέτηση του blockchain στην τιμολόγηση πρέπει να ευθυγραμμιστεί με τα υφιστάμενα κανονιστικά πλαίσια. Καθώς το blockchain επιτρέπει αυξημένη διαφάνεια και ιχνηλασιμότητα, πρέπει να ληφθούν μέτρα για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με διάφορους κανονισμούς προστασίας δεδομένων και ιδιωτικότητας. Οι συνεργατικές προσπάθειες μεταξύ κυβερνήσεων, βιομηχανικών φορέων και προγραμματιστών blockchain είναι ζωτικής σημασίας για τη δημιουργία ενός αρμονικού ρυθμιστικού περιβάλλοντος που θα προωθεί την καινοτομία, διασφαλίζοντας παράλληλα τα συμφέροντα των ενδιαφερομένων.

Εν κατακλείδι, η τεχνολογία blockchain διαθέτει σημαντικές δυνατότητες για την επανάσταση στο τοπίο της τιμολόγησης. Αξιοποιώντας τη διαφάνεια, την ασφάλεια και το αμετάβλητο της αλυσίδας μπλοκ, οι επιχειρήσεις μπορούν να εκσυγχρονίσουν τις διαδικασίες τιμολόγησης, να μειώσουν το κόστος και να βελτιώσουν την αποδοτικότητα. Αν και υπάρχουν προκλήσεις, οι επιμελείς προσπάθειες για την αντιμετώπιση των προβλημάτων ασφαλείας και τη διασφάλιση της κανονιστικής συμμόρφωσης μπορούν να ανοίξουν το δρόμο για την ευρεία υιοθέτηση. Καθώς το μέλλον εξελίσσεται, οι επιχειρήσεις και οι καταναλωτές μπορούν να προσβλέπουν σε μια μετασχηματιστική εμπειρία τιμολόγησης που θα τροφοδοτείται από την τεχνολογία blockchain.

Παραδείγματα έξυπνων συμβάσεων

Οι έξυπνες συμβάσεις χρησιμοποιούνται σε διάφορους κλάδους, με πιο δημοφιλείς την αποκεντρωμένη χρηματοδότηση (DeFi) και τα NFTs. Δημοφιλή παραδείγματα έξυπνων συμβολαίων σε αυτούς τους τομείς περιλαμβάνουν τα εξής:

DeFi

Το DeFi είναι μία από τις σημαντικότερες περιπτώσεις χρήσης των έξυπνων συμβάσεων. Οι εφαρμογές DeFi χρησιμοποιούν έξυπνες συμβάσεις για την παροχή χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών χωρίς την ανάγκη διαμεσολαβητών, όπως οι τράπεζες. Οι εφαρμογές αυτές διευκολύνουν τον δανεισμό, και την εμπορία.

Ένα από τα πιο δημοφιλή αποκεντρωμένα ανταλλακτήρια που χρησιμοποιούν έξυπνες συμβάσεις είναι το Uniswap. Χρησιμοποιώντας την αλυσίδα μπλοκ Ethereum, το Uniswap επιτρέπει στους χρήστες να ανταλλάσσουν κρυπτονομίσματα χωρίς τράπεζες ή άλλες κεντρικές αρχές.

NFTs

Τα NFTs (Lu, 2020) είναι μία από τις πιο δημοφιλείς περιπτώσεις χρήσης των έξυπνων συμβολαίων. Επιτρέπουν στους χρήστες να αντιπροσωπεύουν αμετάβλητη ιδιοκτησία μοναδικών ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων και επιτρέπουν την ασφαλή δημιουργία, ιδιοκτησία και μεταβίβασή τους. Το CryptoKitties ήταν ένα από τα πρώτα παιχνίδια που χρησιμοποίησαν NFTs. Δημιουργήθηκε το 2017 στο δίκτυο Ethereum και επιτρέπει στους χρήστες να αγοράζουν και να ανταλλάσσουν ψηφιακές γάτες. Η πιο ακριβή ψηφιακή γάτα, ο Dragon, πωλήθηκε το 2018 για περίπου 170.000 δολάρια.

6 Το Σύστημα Digital Financial Manager

Αυτοματοποιημένη τιμολόγηση και αυτοματοποιημένη καταχώριση τιμολογίων δια μέσω nodes και qr codes.

Τριπλο-γραφική σήμανση. Χρονοσήμανση, αδιάσειστη στα διπλογραφικά βιβλία (blockchain)

Εύκολη παραγωγή οικονομικών στοιχείων όπως ανάλυση, ισοζύγιο, βιβλία εσόδων εξόδων, γενικά καθολικά για τη διοίκηση (μετά το πρώτο βήμα της καταχώρησης)

Χρήση Smart contracts για την εκτέλεση λογιστικών διαδικασιών

Το συνολικό σύστημα αποτελείται από 3 επιμέρους κομμάτια. Είναι κάτι το οποίο περιγράφεται εύκολα.

Η 1η στάση μας είναι το σύστημα καταχώρησης εκτός προγράμματος. Για να εργαστεί ένα στέλεχος λογιστηρίου ή ένας υπάλληλος πάνω στην Α ύλη των αποδείξεων και των τιμολογίων χρειάζεται ένας προάγγελος.

Συγκεκριμένα ένα σύστημα OCR μέσω σκάνερ είτε στυλό με οπτική-ψηφιακή ανάγνωση τιμολογίων τα οποία έχουν εκδοθεί από τρίτο πάροχο. Επίσης, χρειάζεται μια προτυποποίηση για την έκδοση εντύπων από το πρόγραμμα του ψηφιακού μάνατζερ.

Πολλοί γραμμωτοί κώδικες προσφέρουν μια πιο μηχανογραφημένη και αυτοματοποιημένη λύση σε εκχώρηση δεδομένων. Το code 128, το βασικό Code 128:

Πληροφορίες: Είναι γενικού σκοπού και υποστηρίζει τον αριθμητικό και τον αλφαβητικό χαρακτήρα.

Χρήση: Ευρέως χρησιμοποιείται σε διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένης της λογιστικής και της διαχείρισης αποθηκών.

Code 39:

Πληροφορίες: Αποτελεί έναν απλό γραμμωτό κώδικα που υποστηρίζει τους βασικούς χαρακτήρες και σύμβολα.

Χρήση: Ευρέως χρησιμοποιείται σε λιανεμπόριο και βιομηχανία.

QRCode:

Πληροφορίες: Υποστηρίζει την αποθήκευση πολλών τύπων δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των κειμένων, των URL και των δεδομένων επαφής.

Χρήση: Κυρίως χρησιμοποιείται σε συσκευές κινητής τηλεφωνίας για γρήγορη ανάγνωση πληροφοριών.

Data Matrix:

Πληροφορίες: Είναι ιδανικός για την αποθήκευση μικρών ποσοτήτων δεδομένων, καθώς μπορεί να διαβαστεί ακόμη και αν είναι κατεστραμμένος ένα μέρος του κώδικα.

Χρήση: Συνήθως χρησιμοποιείται στην κατασκευή και στην ιατρική βιομηχανία.

EAN-13 (European Article Number):

Πληροφορίες: Χρησιμοποιείται κυρίως σε προϊόντα καταναλωτικών αγαθών και υποστηρίζει 13 αριθμητικούς χαρακτήρες.

Χρήση: Σε παγκόσμιο επίπεδο για την αναγνώριση προϊόντων.

Ο Code 128 είναι ένας γραμμωτός κώδικας γενικού σκοπού που χρησιμοποιείται για την κωδικοποίηση δεδομένων. Εδώ είναι μερικά χαρακτηριστικά του Code 128.

Κωδικοποίηση Δεδομένων:

Υποστηρίζει την κωδικοποίηση αριθμών (0-9), κεφαλαίων χαρακτήρων (A-Z), και ειδικών χαρακτήρων.

Σύνολα Χαρακτήρων:

Το Code 128 χρησιμοποιεί τα τρία σύνολα χαρακτήρων:

Σύνολο A: Από τον ASCII χαρακτήρα 00 έως 95.

Σύνολο B: Από τον ASCII χαρακτήρα 32 έως 127.

Σύνολο C: Δύο ψηφία ανά χαρακτήρα, κωδικοποιεί τα ψηφία 00 έως 99.

Αυτοέλεγχος:

Ο Code 128 περιλαμβάνει μηχανισμούς αυτοέλεγχου που επιτρέπουν την ανίχνευση σφαλμάτων κατά την ανάγνωση.

Σύμβολα Αρχής και Τέλους:

Περιλαμβάνει σύμβολα αρχής και τέλους που επιτρέπουν την ευκολότερη αναγνώριση του αρχής και του τέλους του κώδικα.

Κωδικοί Ειδικών Συμβόλων:

Περιλαμβάνει κωδικούς για ειδικούς χαρακτήρες, όπως αρχικό πεδίο, αλλαγή σε άλλο σύνολο χαρακτήρων, κλπ.

Δυνατότητα Κωδικοποίησης Κειμένου:

Επιτρέπει την κωδικοποίηση κειμένου όχι μόνο από τα σύνολα αριθμών και γραμμάτων, αλλά και με ειδικούς χαρακτήρες.

Χρήση σε Διάφορους Τομείς:

Ευρέως χρησιμοποιείται σε διάφορους τομείς όπως η λογιστική, η διαχείριση αποθηκών, η παρακολούθηση προϊόντων, κλπ.

Το Code 128 είναι εξαιρετικά διαδεδομένος και πολύ χρήσιμος για την αναγνώριση και την κωδικοποίηση δεδομένων σε πολλούς τομείς. Ο Code 128 μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά για την κωδικοποίηση πληροφοριών ενός τιμολογίου μεριμνώντας για την αποδοτική χρήση των διαθέσιμων χαρακτήρων και των διάφορων συνόλων χαρακτήρων που προσφέρει αυτός. Εδώ είναι μερικοί τρόποι που μπορούμε να βελτιστοποιήσουμε τη χρήση του Code 128 για την κωδικοποίηση πληροφοριών τιμολογίου.

Κατάλληλη Χρήση Συνόλων Χαρακτήρων:

Μπορεί να γίνει η επιλογή για το κατάλληλο σύνολο χαρακτήρων ανάλογα με τον τύπο των δεδομένων. Για παράδειγμα, το Σύνολο A για γράμματα και το Σύνολο C για αριθμούς για μεγαλύτερη πυκνότητα δεδομένων.

Συμπίεση Δεδομένων:

Κωδικοποίηση δεδομένων με συγκεκριμένη σειρά, ώστε να επιτευχθεί μέγιστη συμπίεση. Για παράδειγμα, τα στοιχεία που εμφανίζονται συχνά μπορούν να τοποθετηθούν κοντά στην αρχή του κώδικα.

Χρήση Ειδικών Συμβόλων:

Οι ειδικοί χαρακτήρες είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν για να διαχωριστούν τμήματα δεδομένων. Για παράδειγμα, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε έναν ειδικό χαρακτήρα για να διαχωρίσουμε τον αριθμό τιμολογίου από τα υπόλοιπα δεδομένα.

Σύμβολα Αρχής και Τέλους:

Μπορεί να γίνει ενσωμάτωση συμβόλων αρχής και τέλους για να δηλωθεί τότε ξεκινά και τότε τελειώνει ο κώδικας.

Χρήση Κωδικοποίησης Υψηλής Πυκνότητας:

Επιλογή της κωδικοποίησης υψηλής πυκνότητας (high-density encoding) για να μεγιστοποιήσουμε τον αριθμό των δεδομένων που μπορούν να χωρέσουν σε μια περιορισμένη επιφάνεια. (@wiki.com Code 128)

Αυτοέλεγχος:

Συμπεριλαμβάνονται μηχανισμοί αυτοέλεγχου για την αύξηση την ακρίβεια της ανάγνωσης.

Αυτές οι πρακτικές σας επιτρέπουν να εκμεταλλευτείτε αποτελεσματικά τις δυνατότητες του Code 128 για την κωδικοποίηση πληροφοριών τιμολογίου



(wiki.com Code 128)

Παρόλα, αν υπάρχει ανάγκη το τιμολόγιο να είναι σε απλό καθημερινό κείμενο από τρίτο πρόγραμμα, τότε η τεχνολογία ανάγνωσης έχει να προσφέρει την χρήση του OCR στυλό και scanner . Μια συσκευή η οποία διαβάζει τα γράμματα μέσω της μύτης της ή της επιφάνειας και περνάει στο πρόγραμμα της Λογιστικής του Ψηφιακού Μάνατζερ τα σύμβολα, νούμερα και γράμματα ενός τιμολογίου, μιας απόδειξης και γενικά ενός εγγράφου.

Στη σύγχρονη εποχή της ραγδαίας τεχνολογικής εξέλιξης, ακόμα και ο απλός πολίτης μπορεί μέσω του διαδικτύου και της αναζήτησης από άκρη σε άκρη να βρει τρόπους ώστε να μπορέσει να αυτοματοποιήσει ένα μεγάλο μέρος της ζωής του αλλά και της εργασίας του. Αυτό ισχύει και στον επαγγελματικό κλάδο. Υπηρεσίες και συσκευές έχουν εφευρεθεί ώστε να κάνουν την επαγγελματική και εμπορική ζωή πιο εύκολη. Μέσα από ανάγκη κυρίως και δευτερευόντως μέσω της αναζήτησης και της εφεύρεσης υπάρχουν πλέον συσκευές όπως παρουσιάζονται παρακάτω για τις ανάγκες ενός λογιστηρίου.



(OCR readers, google)





(ocr pens, google)

Περνώντας από το hardware στο Software, το πρόγραμμα της Λογιστικής αυτής εδώ της εργασίας θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα όσα χρειάζεται μέχρι τώρα η παραδοσιακή εκδοχή ενός CRM

Η ενσωμάτωση της τεχνολογίας blockchain σε ένα παραδοσιακό σύστημα CRM (Customer Relationship Management) για λογιστικές εγγραφές μπορεί να προσθέσει αξία μέσω της αυξημένης ασφάλειας, της διαφάνειας και της ακρίβειας των δεδομένων.

Έγγραφα και Συναλλαγές στο Blockchain:

Καταγραφή στο Blockchain: Το blockchain λειτουργεί ως αναμεταδότης δεδομένων που είναι αδιαλείπτως και αναλλοίωτα αποθηκευμένα σε εκατοντάδες ή χιλιάδες κόμβους (κόμβοι blockchain). Τα λογιστικά έγγραφα και οι συναλλαγές μπορούν να καταγράφονται στο blockchain, παρέχοντας αυτόματα αντίγραφα σε πολλούς κόμβους.

Διαφάνεια και Ασφάλεια: Η δημόσια φύση του blockchain επιτρέπει την αμετάκλητη αποθήκευση των δεδομένων. Αυτό σημαίνει ότι οι συναλλαγές μπορούν να ελεγχθούν από καθέναν που έχει πρόσβαση στο blockchain. Επιπλέον, η κρυπτογραφία που χρησιμοποιείται στο blockchain προστατεύει την ασφάλεια των δεδομένων.

Ευελιξία και Επεκτασιμότητα: Η καταγραφή στο blockchain επιτρέπει την αποθήκευση δεδομένων σε μια αλυσίδα των τμημάτων (blocks) που συνδέονται. Αυτό παρέχει ευελιξία και επεκτασιμότητα, επειδή μπορεί να προσθέσει νέα δεδομένα χωρίς να επηρεάζει τα υπάρχοντα.

Αναπαραγωγικότητα και Επαλήθευση: Εφόσον τα δεδομένα καταγράφονται αναμεταξύ πολλών κόμβων, η επιβεβαίωση της

ακεραιότητας των δεδομένων είναι ευκολότερη. Κάθε μεταβολή στα δεδομένα απαιτεί τη συναίνεση του δικτύου, προσθέτοντας ένα επίπεδο αναπαραγωγικότητας και ασφάλειας.

Εξασφάλιση Χρονικής Σειράς: Το blockchain διατηρεί μία ακριβή χρονική σφραγίδα για κάθε συναλλαγή. Αυτό εξασφαλίζει ότι οι συναλλαγές τηρούνται σε συγκεκριμένη χρονική σειρά, κάτι που είναι σημαντικό για λογιστικούς και φορολογικούς λόγους.

Αποτέλεσμα αυτών είναι να μπορούμε να έχουμε μία αρτιότερη και αποτελεσματικότερη επαληθευσιμότητα συναλλαγών. Στο πλαίσιο του blockchain, η επαληθευσιμότητα συναλλαγών αφορά τη δυνατότητα επαλήθευσης της εγκυρότητας και της ακρίβειας μιας συναλλαγής από οποιονδήποτε στο δίκτυο.

Πιστοποίηση blockchain

Ένα σύστημα λογιστικών εγγραφών το οποίο περιλαμβάνει blockchain χρησιμοποιείται για να πιστοποιηθεί η ορθότητα των συναλλαγών. Μια ελεγκτική αρχή του κράτους θα μπορέσει να έχει πιο αξιόπιστες πηγές όταν ένα σύστημα κόμβων έχει πιστοποιήσει ένα σύνολο συναλλαγών.

Στο πλαίσιο του blockchain, η πιστοποίηση λογιστικών εγγραφών γίνεται μέσω διάφορων μηχανισμών που εξασφαλίζουν την αξιοπιστία και τη σωστή καταγραφή των συναλλαγών. Παρακάτω εξηγούνται ορισμένοι τρόποι που χρησιμοποιούνται για την πιστοποίηση λογιστικών εγγραφών από τους κόμβους (nodes).

Κρυπτογραφία:

Κάθε συναλλαγή που καταγράφεται στο blockchain υπογράφεται με κρυπτογραφημένο τρόπο χρησιμοποιώντας τα κλειδιά του αποστολέα. Αυτό εξασφαλίζει την αυθεντικότητα της συναλλαγής.

Κατανεμημένος Έλεγχος: Καθώς οι συναλλαγές αποθηκεύονται σε πολλούς κόμβους, ο καθένας από αυτούς μπορεί να επαληθεύσει την ορθότητα των δεδομένων. Η κατανεμημένη φύση του συστήματος καθιστά δύσκολη την παραποίηση των εγγραφών.

Σύγκριση με Προηγούμενες Εγγραφές: Οι κόμβοι μπορούν να συγκρίνουν τις νέες εγγραφές με τις προηγούμενες για επαλήθευση. Αυτό εξασφαλίζει την ακεραιότητα του ιστορικού των συναλλαγών.

Επικύρωση με Συναίνεση: Οι συναλλαγές πιθανόν να πρέπει να επικυρωθούν από έναν αριθμό κόμβων με συναίνεση πριν καταγραφούν επίσημα. Αυτό εξασφαλίζει ότι οι συναλλαγές είναι συμφωνημένες από το δίκτυο.

Έξυπνες Συμβάσεις: Η χρήση έξυπνων συμβάσεων επιτρέπει την αυτόματη εκτέλεση ελέγχων και λειτουργιών κατά την εγγραφή νέων

δεδομένων. Με τη συνδυασμένη χρήση αυτών των τεχνικών, οι κόμβοι στο blockchain μπορούν να επαληθεύσουν και να πιστοποιήσουν τη σωστή λειτουργία του συστήματος και την ακεραιότητα των λογιστικών εγγραφών.

3) Παραγωγή αποτελεσμάτων

Η οπτική και ποσοτική παραγωγή αποτελεσμάτων στο πλαίσιο του blockchain μπορεί να εξαρτάται από τον σκοπό και τη φύση του συγκεκριμένου blockchain συστήματος. Ας εξετάσουμε τον γενικό τρόπο λειτουργίας:

Καταχώρηση των Εγγραφών: Οι χρήστες ή οι συστήματα εισάγουν νέες εγγραφές στο blockchain. Αυτές οι εγγραφές περιλαμβάνουν δεδομένα που θέλουν να καταγραφούν, όπως συναλλαγές, στοιχεία παραγωγής, ή οποιαδήποτε άλλα σημαντικά γεγονότα.

Πιστοποίηση από τα Nodes: Οι κόμβοι (nodes) επιβεβαιώνουν την εγκυρότητα των νέων εγγραφών. Αυτό συνήθως συμπεριλαμβάνει τον έλεγχο της ψηφιακής υπογραφής, τον συγχρονισμό με τις υπάρχουσες εγγραφές, και, αναλόγως, την επικύρωση με συναίνεση από άλλους κόμβους.

Οπτική και Ποσοτική Ανάλυση: Οπτική Ανάλυση: Εφόσον οι εγγραφές έχουν πιστοποιηθεί, οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν ειδικές εφαρμογές ή πλατφόρμες για να παρακολουθήσουν και να οπτικοποιήσουν τα δεδομένα. Για παράδειγμα, μπορεί να δημιουργηθούν γραφήματα, διαγράμματα ή άλλες οπτικές αναπαραστάσεις που επιτρέπουν την ευκολότερη κατανόηση των πληροφοριών.

Ποσοτική Ανάλυση: Ανάλογα με τον τύπο των εγγραφών, η ποσοτική ανάλυση μπορεί να περιλαμβάνει υπολογισμούς και στατιστικά για την απόδοση, την παραγωγή, ή άλλες μετρικές. Αυτά τα αποτελέσματα μπορούν επίσης να παρουσιαστούν κατάλληλα μέσω γραφικών αναπαραστάσεων ή αναφορών.

Οι πλατφόρμες blockchain συχνά παρέχουν εργαλεία αναλύσεων και επισκόπησης δεδομένων που επιτρέπουν στους χρήστες να εξερευνήσουν και να κατανοήσουν τα δεδομένα τους με έναν ευαίσθητο τρόπο. Αυτές οι λειτουργίες βοηθούν στη διευκόλυνση της λήψης αποφάσεων και της παρακολούθησης των αποτελεσμάτων.

Η οπτική ανάλυση προς την διοίκηση επιτυγχάνεται όταν έχουν εγγραφεί και ελεγχθεί το σύνολο των κινήσεων στο λογιστικό κύκλωμα και είναι ένα βήμα πριν την υποβολή τους προς τις δημόσιες Αρχές του κράτους, την εφορία και λοιπούς οργανισμούς ώστε να επιβληθούν οι ανάλογοι φόροι. Εκεί εφόσον οι κανόνες του λογιστικού κυκλώματος έχουν επιβληθεί και δεν υπάρχει κάποιο λάθος, μπορεί το πρόγραμμα του

Ψηφιακού Μάνατζερ να αποδώσει την οπτική και ποσοτική παρουσίαση του προς τη διοίκηση της εταιρείας ώστε να χαραχθεί κάποια διορθωτική κίνηση ή μια νέα στρατηγική. Βέβαια να μην ξεχνάμε ότι το συγκεκριμένο πρόγραμμα πέρα από το παραδοσιακό νόμισμα που όλα τα προγράμματα δέχονται, μπορεί πλέον να δείχνει και περιουσιακά στοιχεία ή συναλλαγές με κρυπτονομίσματα.

Ένα σύστημα ERP τέτοιου βεληνεκούς θα πρέπει να περιλαμβάνει ένα σύνολο κανόνων και υπό-συστημάτων ικανών να σταθεροποιήσει και τις λειτουργίες των Blockchain διαδικασιών. Αναλυτικότερα, ένα εμπορικό-λογιστικό σύστημα ERP που σέβεται τον εαυτό του πρέπει να περιλαμβάνει τις εξής κατηγορίες:

- Εμπορικό
- Οικονομικό
- Είδη
- Συναλλασσόμενοι
- Λογιστική
- Κοστολόγηση
- Πάγια
- Δραστηριότητες
- Οικονομικοί

Δείκτες

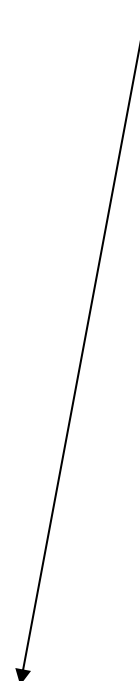
-Ηλεκτρονικά Βιβλία (βάσει της Ελληνικής νομοθεσίας) και τέλος ένα Extension Blockchain βασισμένο στο ήδη υπάρχον σύστημα. Το δίκτυο Blockchainθα πρέπει να δέχεται (εκροές), να στέλνει (εισροές) αξίες βασισμένες σε κρυπτονομίσματα και να έχει ένα αξιόπιστο δίκτυο nodesto οποίο να επιβεβαιώνει χωρίς να μπορεί να υποπέσει σε κάποιο παράπτωμα και κάποια επίθεση, πάντοτε στα όρια του εφικτού.

Έτσι λοιπόν ένα σύστημα θα μπορούσε να δείχνει στη βασική του δομή κάπως έτσι:

1 Είσοδος στο περιβάλλον

	Πρόσφατα		
	Εμπορική διαχείριση		
	Οικονομική διαχείριση		
	Είδη		
	Συναλλασσόμενοι		
	Λογιστική		
	Κοστολόγηση		
	Πάγια		
	Δραστηριότητες		
	Δείκτες εταιρίας		
	Αρχειοποίηση Ηλ. Βιβλίων		
	Extensions Blockchain		

(ERP Singular Logic Galaxy)



2 Τριπλοκαταχώρηση

ACCOUNTS DATA ENTRY

1. Execute a function (Please enter smart contract destination address)

2. Execute a function (Please choose a function)

3. Check 0x00...0001 ETH balance

4. Execute a function (Please enter smart contract destination address)

5. Execute a function (Please choose a function)

6. Deploy the ExampleContract contract

New step:

Simulate transaction

Simulate deployment

Check ETH balance

Edit Transaction

Execution result

1

Simulate transaction

Sender Address

0x0001

Destination / Smart contract address

0x522B3294E6d06aA25Ad0f1B8891242E335343444

address

Ether value

0

ether

TX Data: None

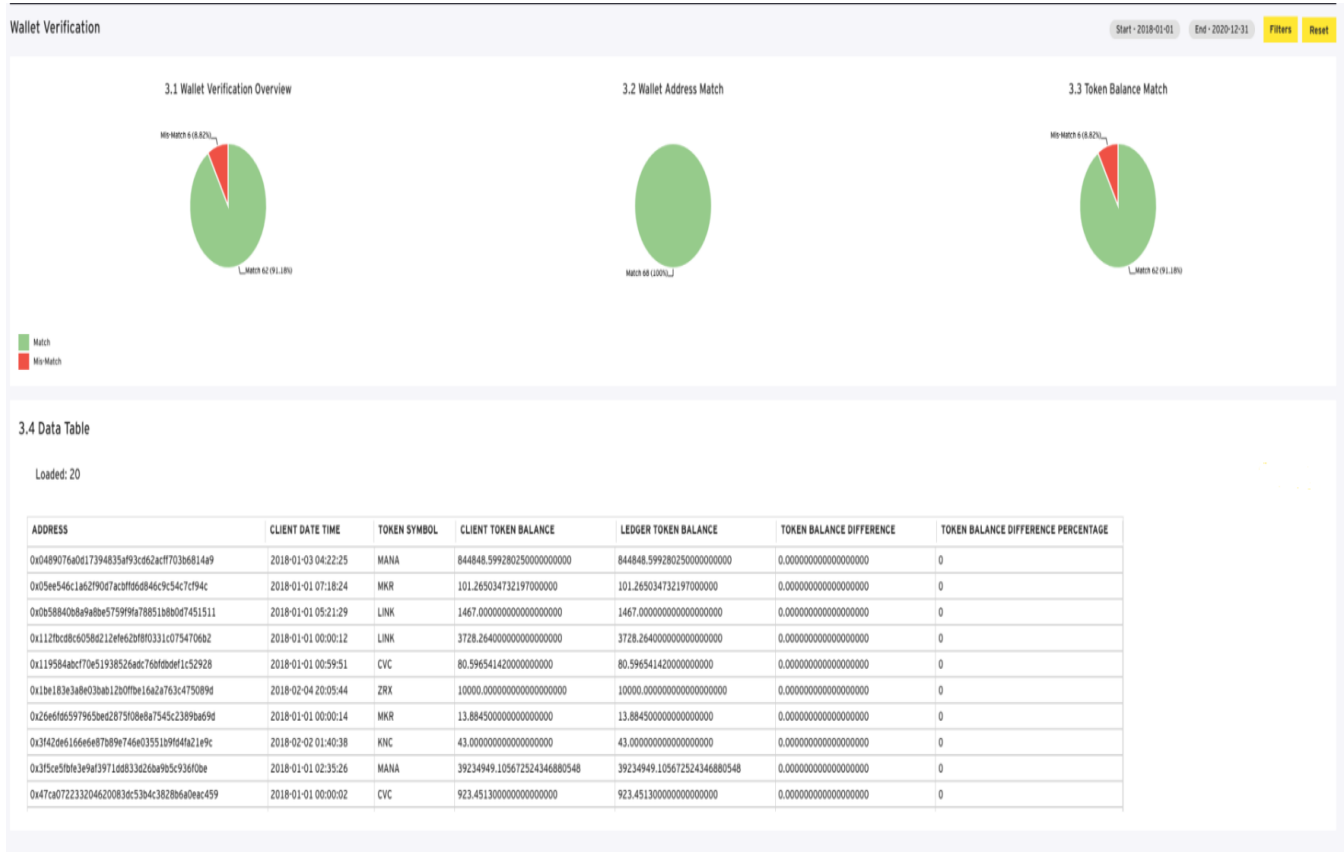
Change (advanced)

Run

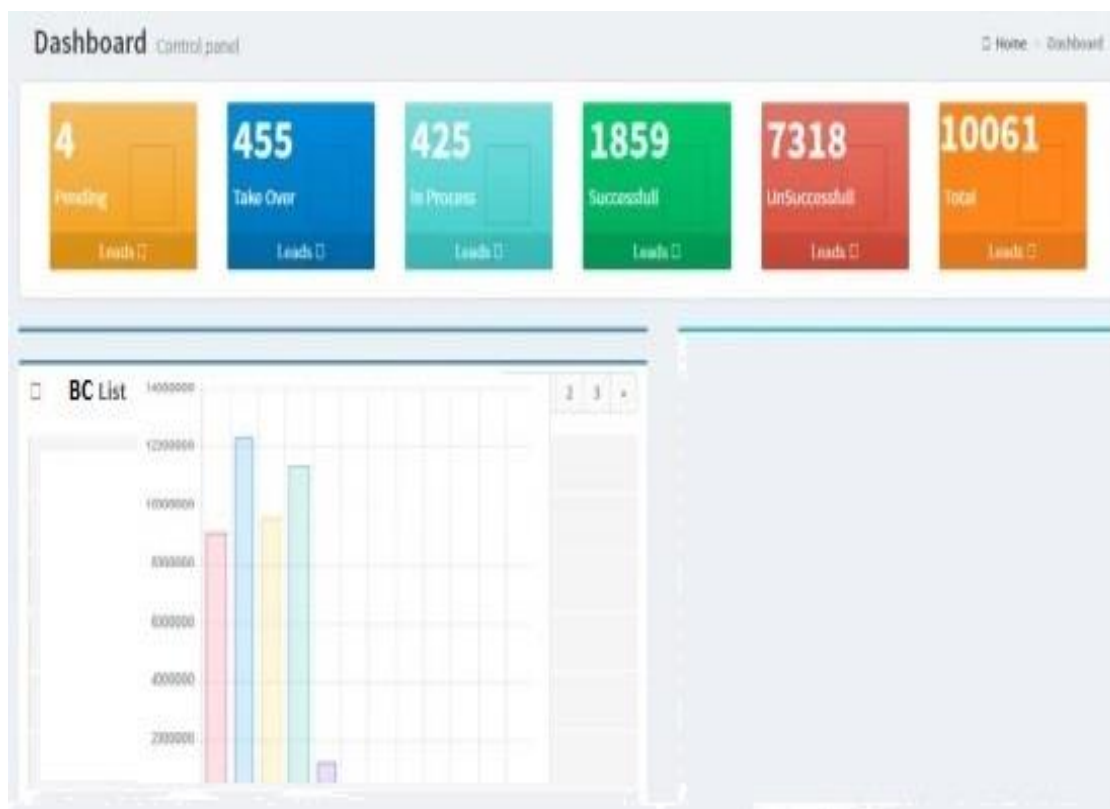
(Άρθρο λογιστικής σε Blockchain, EY OpsChain)

3 Ισοζύγιο BC

(Ισοζύγιο με πράξεις Bitcoin, περιβάλλον EY OpsChain)



4 Οικονομικά Αποτελέσματα



(Οικονομικά αποτελέσματα, εικόνα από ideausher.com)

Παρακάτω παρατίθεται ένα παράδειγμα με όλα αυτά που γράφτηκαν νωρίτερα.

Εταιρεία παραγωγής πλαστικών σωλήνων PVC πουλάει σε επαγγελματία υδραυλικό σωλήνες και ταφ. Διαμέσω της blockchain λογιστικής διαχείρισης, το λογιστήριο της επιχείρησης και το λογιστικό γραφείο που εξυπηρετεί τον υδραυλικό έχουν κάνει την εκροή και την εισροή αντίστοιχα. Ο λογιστής, λαμβάνει και το παραστατικό κωδικοποιημένο αλλά και σ' έντυπη μορφή (για το αρχείο του) επίσης κωδικοποιημένο. Δεν περιμένει τον υδραυλικό να του φέρει το παραστατικό για να ολοκληρώσει πχ τον ΦΠΑ για το τέλος του μήνα ή αν το ξέχασε να το πάρει, να ζητάει αντίγραφο από το λογιστήριο της επιχείρησης.

Έχει ήδη καταχωρηθεί και μόνο λείπει η πρώτη επιβεβαίωση ότι από αυτόν τον προμηθευτή θα λαμβάνει τους τάδε κωδικούς εξόδων-αγορών εμπορευμάτων-προϊόντων κλπ. Έπειτα, με το προσωπικό κλειδί θα ισοσκελίζει και θα καταχωρεί τέτοιες προ-ετοιμασμένες αυτοματοποιημένες εγγραφές χωρίς κόπο.

Μέχρι τώρα μιλήσαμε για τον παραδοσιακό τρόπο εμπορίου με φυσικό νόμισμα, σ' ότι μορφή. Τι γίνεται όμως όταν κάποια επιχείρηση κάνει

αγορές σε crypto-νομισμα; Δεν είναι συνηθισμένο (ακόμα) αλλά πλέον η ζήτηση και προσφορά τέτοιων τρόπων πληρωμής θα αρχίσει να μπαίνει στο επίκεντρο και στο μάτι των κεντρικών κυβερνήσεων. Αργά ή γρήγορα θα θεσπιστούν διεθνή λογιστικά πρότυπα για τέτοια διαχείριση. Η εφαρμογή πάλι θα παρέχει διαχείριση για ένα τύπο νομίσματος που εκ γενετής αρέσκεται στο blockchain συμπληρώνοντας βέβαια το παραδοσιακό. Όπως και με τον παραδοσιακό τρόπο, οι καταχωρήσεις θα ακολουθούν την ίδια λογική σε αξία ιστορικού κόστους.

Οικονομική ανάλυση σ' όλα τα είδη νομισμάτων

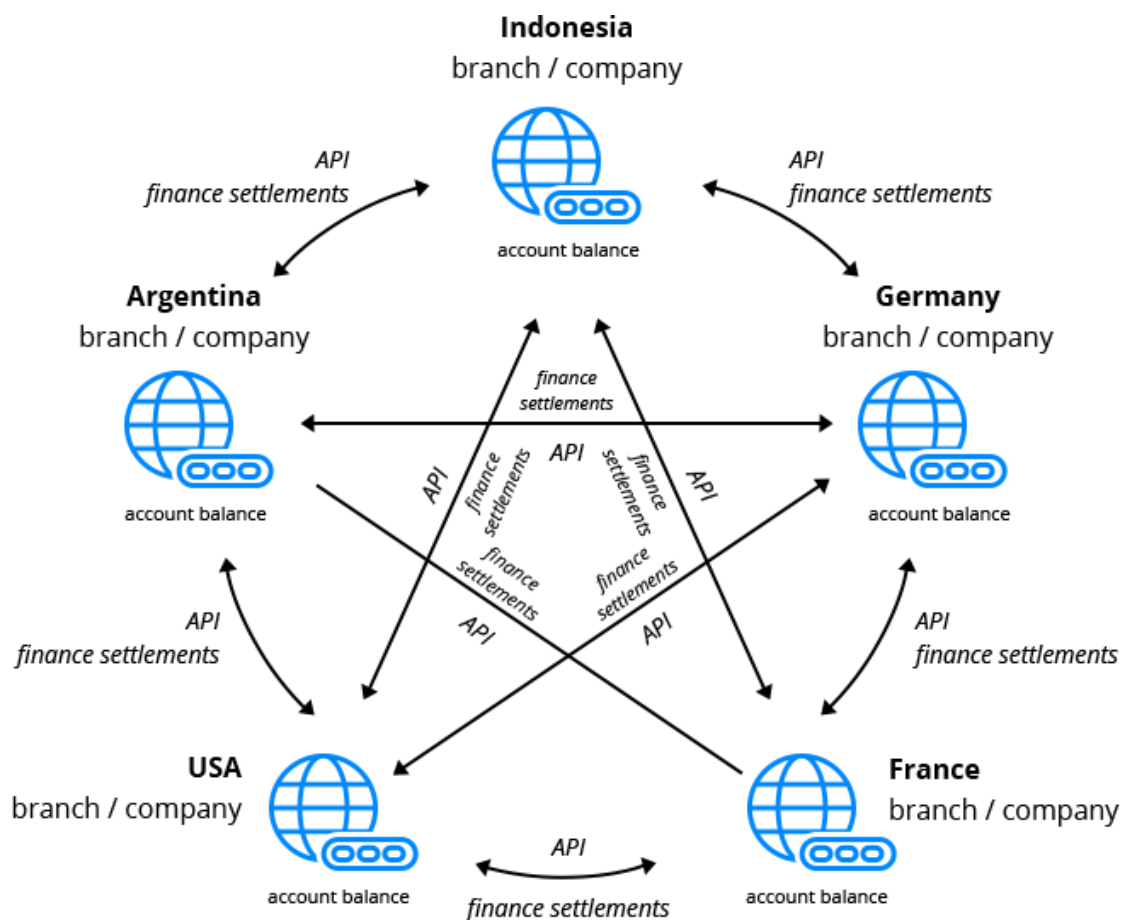
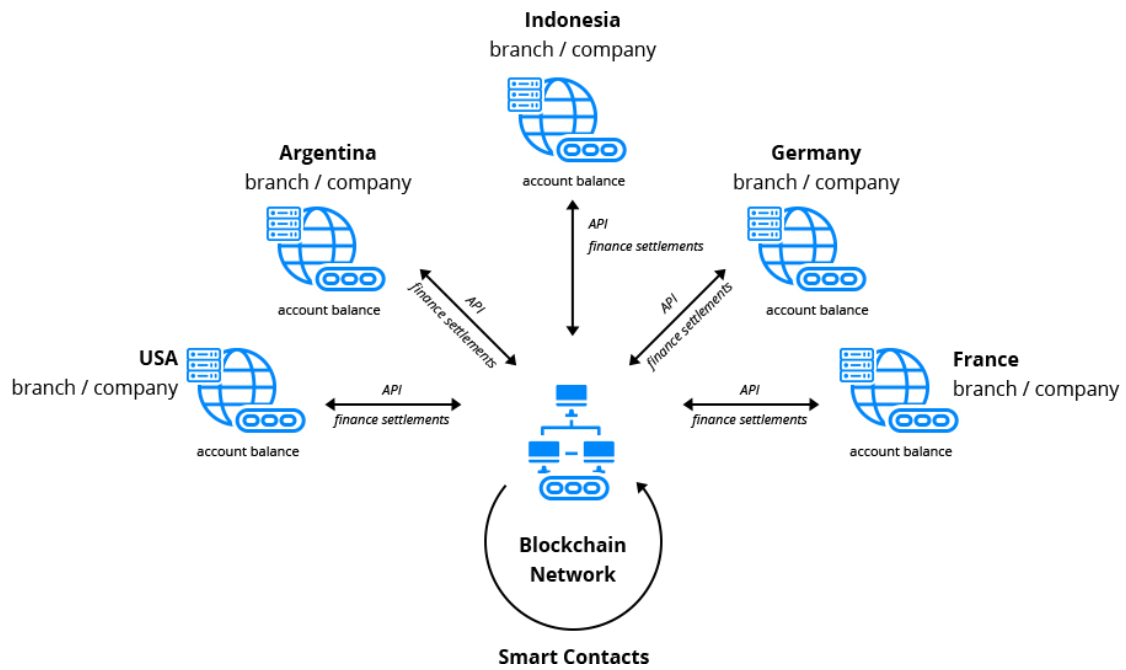
Με όλα τα δεδομένα έτοιμα, στην αρένα της ανάλυσης, κάθε ένας χρήστης ανά πάσα ώρα και στιγμή θα μπορεί να λάβει πληροφόρηση μέσω των υποσυστημάτων ανάλυσης (αριθμοδείκτες, βιβλία εσόδων εξόδων, ισοζύγια) για κρίσιμες αποφάσεις που θα πρέπει να παρθούν. Η οικονομική ανάλυση και η ανάληψη αποφάσεων έρχεται πάντα όταν η α υλη της Λογιστικής έχει καταχωρηθεί και είναι εντός του προγράμματος και των στελεχών που χρειάζεται. Αν καθυστερεί αυτή η διαδικασία, θα πρέπει κάθε απόφαση να βγει κατά προσέγγιση. Επιπλέον δεν μπορούμε να έχουμε, στις παραδοσιακές οικονομικές αναλύσεις στοιχεία σε άλλα νομίσματα πέρα από το νόμισμα του κράτους.

Όλα αυτά οδηγούν σε μια κατάσταση όπου η εξεύρεση λύσεων και η πορεία της εταιρείας, του κάθε πελάτη, βρίσκεται περισσότερο υπό το φως και όχι στο σκοτάδι. !

Ερώτηση!

Τι φέρνει και σε τι βοηθάει πραγματικά αυτή η μετατόπιση στο ακραία ψηφιακό περιβάλλον;; Παρακάτω παρατίθεται ένας αναλυτικός πίνακας.

ΤΩΡΙΝΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ	ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΑΞΙΑΣ	BLOCKCHAIN ΟΦΕΛΕΙΕΣ
Χειρόγραφη καταχώρηση	Απλοποίηση της διαδικασίας	Ψηφιοποίηση των παραστατικών, μείωση κόστους, μείωση ανθρώπινου λάθους
Χρονοτριβή	Εύρεση μέσης λύσης εύκολα – μείωση χρόνου	Χρήση των έξυπνων συμβολαίων
Αδυναμία πιστοποίησης συναλλαγών εύκολα από άλλα καθολικά	Μείωση του ρίσκου από τρίτα μέρη	Ψηφιοποιημένες συμφωνίες πάλι διαμέσου έξυπνων συμβολαίων
Ευκολία στην απάτη	Μείωση της απάτης	Περισσότερη διαφάνεια και αδιάσειστα έγγραφα και εγγραφές, εξάλειψη περιέργων κινήσεων κεφαλαίων
Νομοθετικοί περιορισμοί	Βελτίωση του εκτός νομοθετικού πλαισίου	Εξάλειψη των ενδιάμεσων και της χρονοβόρας νομοθετικής διαδικασίας. Χρήση και σ αυτό το κομμάτι των έξυπνων συμβολαίων
Πολλοί ενδιάμεσοι	Ρευστότητα και βελτίωση των διαθέσιμων κεφαλαίων	Βελτίωση της πληροφόρησης μεταξύ των συμμετεχόντων σε μία συναλλαγή



(κλασικό ενδοεταιρικό δίκτυο με υποκαταστήματα κάτω, άνω σύγχρονο αποκεντρωμένο)

Η θεωρία των ενδιαφερόμενων μερών αναγνωρίζει ότι οι επιχειρήσεις αποτελούν μέρος ενός ευρύτερου κοινωνικού συστήματος και ότι οι αποφάσεις δεν μπορούν να λαμβάνονται μεμονωμένα. Η θεωρία προωθεί

μια ανοικτή και περιεκτική σχέση με όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη που αποτελούνται από διευθυντές, διευθυντές, επενδυτές, εργαζόμενους, άλλες εταιρείες, παρόχους υπηρεσιών, την κυβέρνηση και την κοινωνία στο σύνολό της.

Σύμφωνα με την τρέχουσα λογιστική πρακτική, οι εξωτερικοί χρήστες των χρηματοοικονομικών πληροφοριών δεν είναι σε θέση να παρατηρήσουν τις πραγματικές συναλλαγές και τις λογιστικές διαδικασίες μιας επιχείρησης (Yu et al., 2018). Ο Vasarhelyi (2012) υποστηρίζει ότι η λογιστική βιβλιογραφία έχει επικεντρωθεί σε μεγάλο βαθμό στον τρόπο με τον οποίο οι χρήστες ερμηνεύουν τα πρότυπα χρηματοοικονομικής πληροφόρησης και τις επιδράσεις της αγοράς, αλλά αποτυγχάνει να συμπεριλάβει τα ποικίλα ενδιαφερόμενα μέρη με διαφορετικές ανάγκες πληροφόρησης στο πλαίσιο του τρέχοντος μοντέλου. Προτείνει να αλλάξει η λογιστική σε μια πιο αναλυτική προσέγγιση για τη δημοσιοποίηση πληροφοριών, άποψη που τυγχάνει ευρείας υποστήριξης (Moll and Yigitbasioğlu, 2019, Yermack, 2017). Οι Dai και Vasarhelyi (2017) προτείνουν ένα λογιστικό οικοσύστημα με δυνατότητα blockchain, στο οποίο οι διαχειριστές, οι λογιστές, οι επιχειρηματικοί εταίροι και οι επενδυτές μπορούν να συνεργάζονται ενεργά για την επαλήθευση των συναλλαγών και να επιτρέπουν στους οργανισμούς να εξυπηρετούν ευρύτερα συμφέροντα. Επειδή η κατανομημένη φύση της τεχνολογίας blockchain μπορεί να είναι πιο περιεκτική, η παρούσα ανασκόπηση υποστηρίζει ότι μπορεί να αποτελέσει ένα αξιόλογο μέσο για την προώθηση της συνεργασίας και της αλληλεπίδρασης διαφορετικών ανθρώπων εντός των εκτεταμένων δικτύων της.

Το κόστος στο πραγματικό του μέγεθος σε τέτοιες περιπτώσεις δεν μπορεί να αποτιμηθεί ποτέ σε πραγματικά νούμερα. Μπορούμε να επιμερίσουμε μεν το κόστος ανά ελεγχόμενο τιμολόγιο, τιμολόγηση εσόδων και δαπάνες βάσει την ανθρωποώρας που δαπανάται. Αν υποθέσουμε πώς μία μέση επιχείρηση έχει περί τα 1000 με 1200 τιμολόγια-αξιόγραφα για παραγωγή και καταχώρηση (εισροές, εκροές) τον μήνα και αυτό γίνεται σ' ένα διάστημα 20 ημερών ($1200/20=60$ ανά ημέρα). Όταν ο μέσος καθαρός μισθός ενός υπαλλήλου που θα ασχοληθεί με αυτά ανέρχεται στα 800€, έχουμε 533€ δαπάνη μόνο για την καταχώρηση επί δώρου ήτοι 3,32€ ανά ώρα τιμολόγησης.

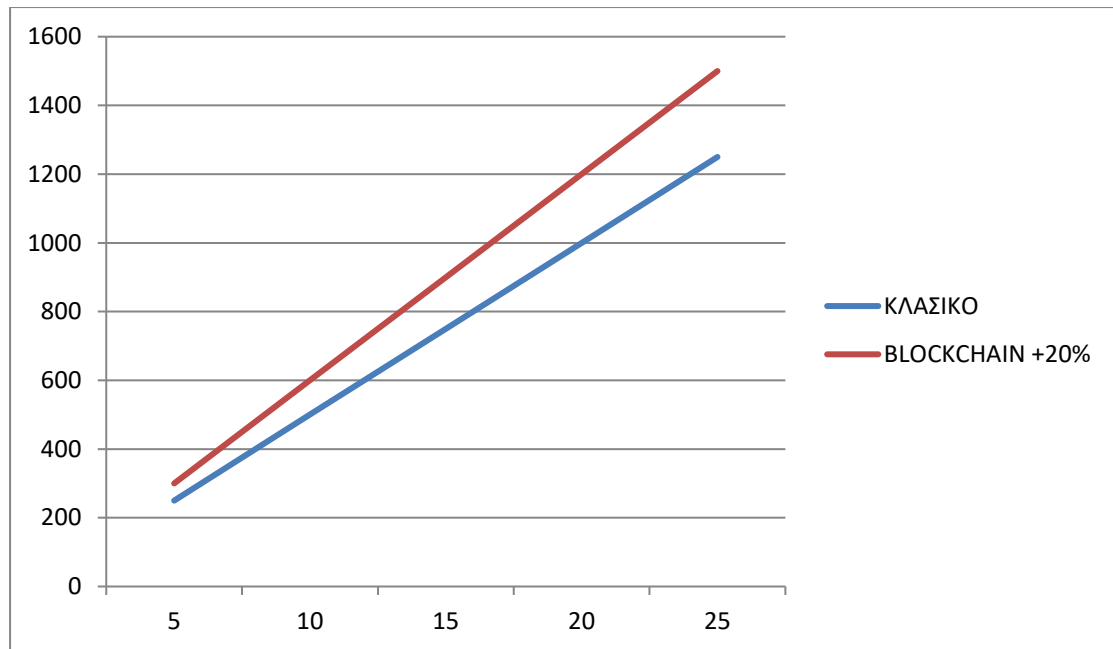
Το όλο σύστημα τουλάχιστον στην Ελλάδα, το οποίο πραγματεύεται κιόλας η εργασία είναι σε ρυθμούς κεντρικής διοίκησης όπου πολλές διαδικασίες και διεργασίες πρέπει πρώτα να επαληθευτούν από πολλά μέρη. Παράδειγμα από την διοίκηση για την εξαργύρωση επιταγής, από

προμηθευτές για την συμφωνία υπολοίπων και αντίστοιχα από τους πελάτες. Αυτή η καθυστέρηση συν την καθυστέρηση μετακίνησης εγγράφων, καθιστούν την διοίκηση μιας εταιρείας λίγο «βαριά» και χρονοβόρα.

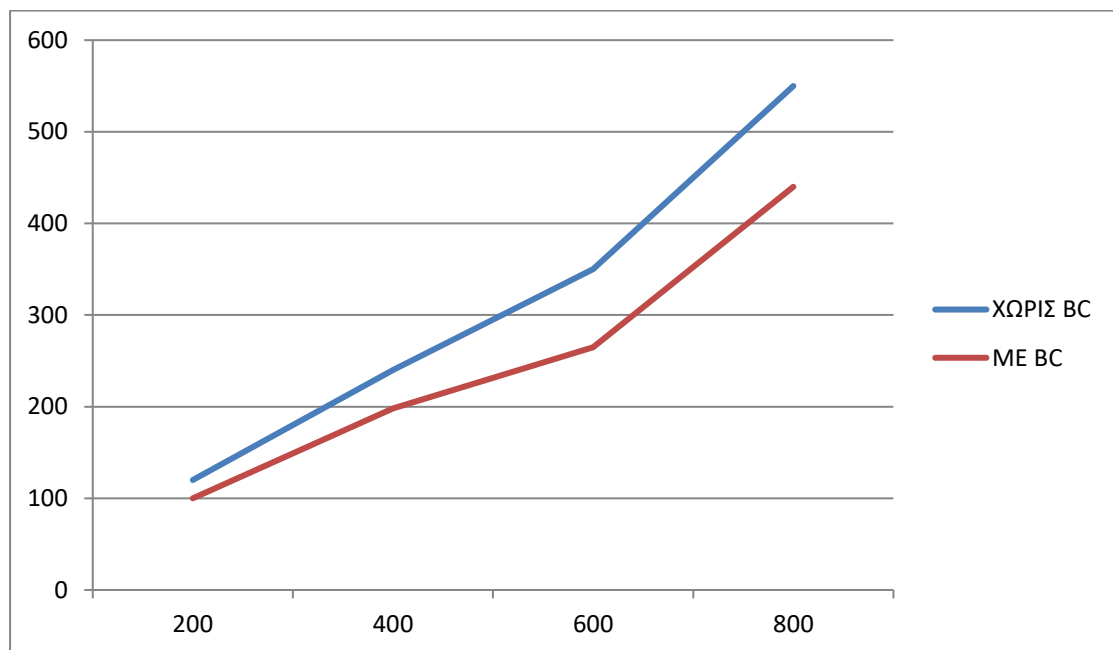
Μέσω του συστήματος του Ψηφιακού Μάνατζερ και της τεχνολογίας Blockchain, ένα αποκεντρωμένο σύστημα μεταξύ μόνο της εταιρείας, των προμηθευτών και των πελατών θα μπορούσε να δημιουργήσει ένα οικοσύστημα τόσο αποτελεσματικό και ταχύτατο που όλες οι συναλλαγές θα γινόντουσαν σχεδόν αυτόματα, παράλληλα με την επιβεβαίωση της κάθε συναλλαγής και της προσθήκης του αντίστοιχου μπλοκ. Ακόμα και με μία μέτρια εκτίμηση μείωσης του χρόνου κατά 20% έχει μία σημαντική μείωση και στο κόστος. Αν 4 μέρες είναι ο χρόνος που τώρα ένας υπάλληλος εργάζεται για την παραγωγή πρωτογενούς αποτελέσματος τότε έχουμε το εξής.

Αρχικά το μηνιαίο κόστους του εργαζόμενου πέφτει από τα 533€ στα 427€. Το ωριαίο κόστος δεν μπορεί να πέσει καθώς υποθέτουμε πως εργάζεται συνεχές δωρο πάνω στην συγκεκριμένη εργασία. Παρόλα αυτά, ακόμα και η μείωση των ημερών απασχόλησης πάνω σ αυτό το κομμάτι βοηθάει ολόκληρο το κύκλωμα της λογιστικής να είναι πιο αποδοτικό. Γρηγορότερη καταχώρηση και επιβεβαίωση σημαίνει πιο γρήγορη πληροφόρηση και ακριβέστερες αποφάσεις, σε συντομότερο χρόνο.

Όλα αυτά τα δεδομένα παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα κόστους και χρόνου



(Παραστατικά ανα πενθήμερο)



ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗΣ (ΑΝΘΡΩΠΟΩΡΑ) ΜΕ ΚΑΙ ΧΩΡΙΣ BLOCKCHAIN

7. Συμπεράσματα επί των αποτελεσμάτων

Μπορούμε πλέον με μεγάλη σιγουριά και μετά από την μελέτη των ήδη υπαρχόντων παραδειγμάτων, πως η blockchain λογιστική έχει πολύ δρόμο να καλύψει. Μπορεί ήδη να βρισκόμαστε σ' ένα καλό δρόμο, με υπηρεσίες προς τρίτες εταιρείες, αλλά υπάρχουν πολυάριθμα KPIs για να

καλυφτεί ο δρόμος προς ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα. Είναι ένα παρόμοιο παράδειγμα με το πρόγραμμα Apollo της Nasa. Χωρίς την τεχνολογική εξέλιξη από το Apollo 1 με τα μοιραία συμβάντα και λάθη μέχρι το Apollo 16 και την τελευταία επιτυχημένη προσσελήνωση, δεν θα είχαμε κάνει τίποτα. Ακριβώς τέτοιο παράδειγμα είναι και η εργασία αυτή. Οφείλει στον εαυτό της πρώτα να περάσει τα δύσκολα “ παιδικά χρόνια “, να ωριμάσει μέσω διορθώσεων ώστε πρώτον τα τιμολόγια να διεκπεραιώνονται σωστά και αυτόματα και στη συνέχεια να εγκατασταθεί ένα υγιές σύστημα nodes και miners. Είναι πολύ επίφοβο, δεδομένα να πέσουν σε περίεργα χέρια.

7.1 Προοπτικές/ Επόμενα Βήματα

Το εργαλείο του ψηφιακού μάνατζερ επιδέχεται περαιτέρω βελτίωση κυρίως ως προς τον τρόπο με τον οποίο διεκπεραιώνεται κάθε τιμολόγιο και κυρίως στον χρόνο εκτέλεσης αλλά και την διασφάλιση της τριπλογραφικής σήμανσης σε ασφαλέστερο δίκτυο. Η κυριότερη βελτίωση οφείλει να συμβεί στην ασφάλεια και στη διασφάλιση των δεδομένων καθώς είναι πολύ ευαίσθητα και πολύτιμα για κάθε επιχείρηση. Αν διασφαλιστεί πρώτα και κυριότερα αυτό τότε ο ψηφιακός μάνατζερ θα είναι ένα έτοιμο εργαλείο για κάθε χρήση. Πραγματικά όμως, με τα ρεαλιστικά παραδείγματα των Big 4, αυτή η πράξη μένει αρκετά πίσω δεδομένων των τεχνολογικών και γνωσιακών κενών αυτού του διαστήματος. Τα επόμενα βήματα αναγκαστικά θα πρέπει να περιλαμβάνουν μικρές κορυφές προς κάθε ένα μικρό στόχο. Δηλαδή πρώτα θα πρέπει να ενσωματωθεί το Blockchain, στο λογιστικό κύκλωμα απλά τραβώντας δεδομένα για μικροσυναλλαγές. Στη συνέχεια θα πρέπει να γίνεται επιβεβαίωση συναλλαγών και αργότερα μια πλήρης αυτοματοποίηση με έξυπνα συμβόλαια. Τέλος, στην πορεία μπορεί να γίνει ένα ακόμα πιο αποτελεσματικό πρόγραμμα από την beta έκδοση αυτού το οποίο θα δουλεύει σχεδόν εξ ολοκλήρου μόνο του. Δίνει έτσι χώρο για περισσότερο χρόνο για διοικητικές λειτουργίες και όχι τόσο στις χρονοβόρες λογιστικές διεργασίες.

8 Αναφορές

ΓΛΩΣΣΑΡΙ ΟΡΩΝ

1. Blockchain: Μια αποκεντρωμένη τεχνολογία κατακευκμένου καταλόγου (ledger) που αποθηκεύει και επιβεβαιώνει συναλλαγές μεταξύ διαφόρων συμμετεχόντων.
2. Κρυπτονόμισμα (Cryptocurrency): Ψηφιακό χρήμα που λειτουργεί ως μέσο ανταλλαγής και βασίζεται στην τεχνολογία του blockchain. Παραδείγματα περιλαμβάνουν το Bitcoin και το Ethereum.
3. Κρυπτογράφηση (Cryptography): Ο χρήσης μαθηματικών αλγορίθμων για την προστασία των δεδομένων και την ασφάλεια των συναλλαγών στο blockchain.
4. Μεταβλητή (Variable): Μια μεταβλητή αποθηκεύει και αναπαριστά τιμές ή δεδομένα σε ένα έξυπνο συμβόλαιο ή σε ένα κομμάτι κώδικα στο blockchain.
5. Έξυπνη Σύμβαση (Smart Contract): Ένας κώδικας που εκτελεί αυτόματα συνθήκες και συμφωνίες που έχουν τεθεί, είτε αυτές είναι χρονικές είτε συναλλακτικές, με βάση τις προκαθορισμένες προϋποθέσεις.
6. Κατακευκμένο (Decentralized) δίκτυο: Το blockchain είναι κατακευκμένο και υπάρχει σε πολλούς υπολογιστές (κόμβους) που συνεργάζονται για την αποθήκευση και επικύρωση των συναλλαγών.
7. Επικύρωση (Validation): Η διαδικασία επιβεβαίωσης των συναλλαγών στο blockchain, συχνά χρησιμοποιώντας κρυπτογραφικές μεθόδους για να εξασφαλίσει την ακεραιότητα και την ασφάλεια των δεδομένων.
8. Κοπή Κανόνων (Consensus): Η διαδικασία με την οποία οι συμμετέχοντες του blockchain συμφωνούν για την επιβεβαίωση και την εγγραφή νέων συναλλαγών. Διάφοροι αλγόριθμοι κοπής κανόνων (consensus algorithms) χρησιμοποιούνται για την επίτευξη αυτής της συμφωνίας.
9. Δημόσιο Κλειδί (PUBLIC Key): Ένα μοναδικό κρυπτογραφικό κλειδί που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία ψηφιακών υπογραφών και τη διευκρίνιση της ταυτότητας ενός χρήστη σε ένα blockchain.
10. Ιδιωτικό Κλειδί (Private Key): Ένα μυστικό κρυπτογραφικό κλειδί που χρησιμοποιείται για την αποκρυπτογράφηση των δεδομένων που αντιστοιχούν σε ένα δημόσιο κλειδί και για την επαλήθευση της ταυτότητας του κατόχου του.
11. Ανταλλαγή (Exchange): Μια πλατφόρμα ή ιστοσελίδα που επιτρέπει την αγοραπωλησία και την ανταλλαγή κρυπτονομισμάτων μεταξύ χρηστών.
12. Εξόρυξη (Mining): Η διαδικασία με την οποία νέα μπλοκ προστίθενται στο blockchain. Οι εξορύκτες χρησιμοποιούν υπολογιστική ισχύ για να

επιλύσουν πολύπλοκους υπολογιστικούς γρίφους και να επιβεβαιώσουν τις συναλλαγές.

13. Κατάστημα (Wallet): Ένα λογισμικό ή μια υπηρεσία που επιτρέπει στους χρήστες να αποθηκεύουν, να λαμβάνουν και να στέλνουν κρυπτονομίσματα σε ένα blockchain.

9 ΤΕΛΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μετά τη μελέτη των υποθετικών αλλά και των πραγματικών παραδειγμάτων σχετικά με το πώς η Λογιστική-Ελεγκτική μπορεί να γίνει αποτελεσματική, πιο «φθηνή» και συνάμα πιο αποδοτική μπορούμε να πούμε πως το blockchain βοηθάει σε περισσότερους από τους αναμενόμενους τομείς. Κάνει κάποιες αυτοματοποιήσεις οι οποίες είναι προς όφελος του λογιστηρίου αλλά και του ελεγκτή ώστε να αποδώσει και να διορθώσει τα μέγιστα με το περιθώριο λάθους να είναι ελάχιστο. Συνδυάζοντας με το σύστημα ανταμοιβής των nodes, η επιβεβαίωση συναλλαγών γίνεται με ασφάλεια και ακρίβεια των block.

Με το βλέμμα στην βελτίωση των ήδη υπαρχόντων υποδομών αλλά και της τεχνολογίας, το σύστημα που περιγράφεται στην εργασία θα αποδώσει.

Ευχαριστώ πολύ
Αλέξανδρος Κωνσταντίνου

Ιστότοποι

www.binance.com

www.blockchain.com

www.ibm.com/topics/hyperledger

www.ethereum.org

[What is a Smart contract in Blockchain | Idea Usher](#)

www.bloomberg.com

Βιβλιογραφία

- Ali, M. S., Vecchio, M., Pincheira, M., Dolui, K., Antonelli, F., & Rehmani, M. H. (2018)
Applications of blockchains in the Internet of Things: A comprehensive survey
- Ali, O., Ally, M., & Dwivedi, Y. (2020)
The state of play of blockchain technology in the financial services sector: A systematic literature review
- Biswas, B., Gupta, R. (2019)
Analysis of barriers to implement blockchain in industry and service sectors
- Baiod, W., Light, J., & Mahanti, A. (2021)
Blockchain Technology and its Applications Across Multiple Domains: A Survey
- Barcelo, J. (2014)
User privacy in the public bitcoin blockchain.
- Biryukov, A., Khovratovich, D. and Pustogarov, I. (2014)
Deanonymisation of clients in bitcoin p2p network
- Byström, H. (2019). Blockchains
real-time accounting, and the future of credit risk modeling.
- Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., Kalyanaraman, V. (2016)
Blockchain technology: beyond bitcoin
- Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2017)
Toward blockchain-based accounting and assurance
- Demirkan, S., Demirkan, I., & McKee, A. (2020)
Blockchain technology in the future of business cyber security and accounting
- Faccia, A., Mosteanu, N. R. (2019)
Accounting and blockchain technology: from double-entry to triple-entry
- Kakavand, H., Kost De Sevres, N., Chilton, B. (2017)
The blockchain revolution: An analysis of regulation and technology related to distributed ledger technologies ----Khandelwal, S. (2019), Blockchain
Technology: Heart of digital financial infrastructure for managing trust and governance system
- Kosba, A., Miller, A., Shi, E., Wen, Z., Papamanthou, C. (2016)
Hawk: the blockchain model of cryptography and privacy-preserving smart contracts
- Meiklejohn, S., Pomarole, M., Jordan, G., Levchenko, K., McCoy, D., Voelker, G.M. Savage S. (2013)
A fistful of bitcoins: Characterizing payments among men with no names
- Melnychenko O., Hartinger R. (2017)
Role of Blockchain Technology in Accounting and Auditing European Cooperation
- Monrat, A. A., Schelén, O., & Andersson, K. (2019)
A survey of blockchain from the perspectives of applications, challenges, and opportunities
- Viriyasitavat, W., Hoonsoopon, D. (2019)
Blockchain characteristics and consensus in modern business processes

- Wang, Y., Kogan, A. (2018)
Designing confidentiality-preserving Blockchain-based transaction processing systems
- Waymire, G. B., Basu, S. (2008)
Accounting is an evolved economic institution”, Foundations and Trends in Accounting
- Nakamoto, S. (2008)
Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system
- Nordgren, A. I. N. O, Weckström, E. L. L. E. N., Martikainen, M. I. N. N. A., & Lehner, O. M. (2019)
Blockchain in the fields of finance and accounting: a disruptive technology or an overhyped phenomenon
- Li, X., Jiang, P., Chen, T., Luo, X., & Wen, Q. (2020)
A survey on the security of blockchain systems
- Lu, Y. (2018)
Blockchain and the related issues: A review of current research topics
- Lu, Y. (2019)
The blockchain: State-of-the-art and research challenges
- Rozario and Vasarhelyi, 2018
A.M. Rozario, M.A. Vasarhelyi
Auditing with smart contracts
- Shermin, 2017
V. Shermin
Disrupting governance with Blockchains and smart contracts
- Simoyama et al., 2017
Simoyama, F. D. O., Grigg, I., Bueno, R. L. P., De oliveira, L. C., 2017. Triple entry ledgers with blockchain for auditing.
CrossRefView in ScopusGoogle Scholar
- Smith, 2019
Smith, P., 2019. Blockchain could bring a new lease of life to audit.
- Sogaard, 2021
Sogaard, J. S., 2021. A blockchain-enabled platform for VAT settlement.
International Journal of Accounting Information Systems.
- Tan and Low, 2019
B.S. Tan, K.Y. Low
Blockchain as the database engine in the accounting system
- Tapscott and Tapscott, 2017
D. Tapscott, A. Tapscott
How blockchain will change organizations
- Tysiac and Drew, 2018
K. Tysiac, J. Drew
Accounting firms: The next generation
- Wu et al., 2019
J. Wu, F. Xiong, C. Li
Application of internet of things and blockchain technologies to improve accounting information quality

- Xu et al., 2019
M. Xu, X. Chen, G. Kou
A systematic review of blockchain
- Yen and Wang, 2021
Yen, J.C., Wang, T., 2021. Stock price relevance of voluntary disclosures about blockchain technology and cryptocurrencies. *International Journal of Accounting Information Systems*.
- Yermack, 2017
D. Yermack
Corporate governance and blockchains
Eur. Finan. Rev., 21 (1) (2017),
- Yu et al., 2018
T. Yu, Z. Lin, Q. Tang
Blockchain: The introduction and its application in financial accounting
- Zachariadis et al., 2019
M. Zachariadis, G. Hileman, S.V. Scott
Governance and control in distributed ledgers: Understanding the challenges facing blockchain technology in financial services
- Qasim, A., Kharbat, F. F. (2020)
Blockchain technology, business data analytics, and artificial intelligence: Use in the accounting profession and ideas for inclusion into the accounting curriculum
- Seebacher, S., Schüritz, R. (2017)
Blockchain technology as an enabler of service systems: A structured literature review
- O'Neal, 2019
O'Neal, S., 2019. Big Four and Blockchain: Are Auditing Giants Adopting Yet?
- Palmer, 2019
Palmer, D., 2019. Deloitte 'Blockchain in a Box' to Help Enterprises Showcase Tech. -PWC., 2018
PWC, 2018. Blockchain is here. What's your next move? PwC's 2018 Survey.
- PWC., 2020
PWC, 2020. Time for trust The trillion-dollar reasons to rethink blockchain. PwC.
- Sikorski, J. J., Haughton, J., Kraft, M. (2017)
Blockchain technology in the chemical industry: Machine-to-machine electricity market
- Swan, M. (2015)
Blockchain: Blueprint for a new economy
- Wood, G. (2014)
Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger
- Xu, L. D., Xu, E. L., Li, L. (2018)
Industry 4.0: state of the art and future trends
- Yaga, D., Mell, P., Roby, N., Scarfone, K. (2019)
Blockchain technology overview

- Yeoh, P. (2017)
Regulatory issues in blockchain technology
- Zamfir, V. (2015)
Introducing casper the friendly ghost
- Zhang, K., & Jacobsen, H. A. (2018)
Towards dependable, scalable, and pervasive distributed ledgers with
blockchains
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H. N., Chen, X., Wang, H. (2018)
Blockchain challenges and opportunities
- Carlin, 2019
T. Carlin
Blockchain and the journey beyond double entry
- Cong and He, 2019
L.W. Cong, Z. He
Blockchain disruption and smart contracts
- Deloitte, 2017
Deloitte., 2017. Blockchain in banking While the interest is huge, challenges
remain for large scale adoption
- Deloitte, 2020
Deloitte., 2020. Thriving in the era of pervasive AI Deloitte's State of AI in the
Enterprise
- Grigg, 2005
Grigg, I., 2005. *Triple Entry Accounting*.
- ICAEW, 2018
ICAEW, 2018. Blockchain and the future of accountancy.
- Marshall and Lambert, 2018
T.E. Marshall, S.L. Lambert
Cloud-based intelligent accounting applications: Accounting task automation
using IBM Watson cognitive computing
- McWaters et al., 2016
McWaters, R. J., Bruno, G., Galaski, R., Chatterjee, S., 2016. The future of
financial infrastructure An ambitious look at how blockchain can reshape
financial services. World Economy Forum.