



Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

“Κλιματική Κρίση και Τεχνολογίες Πληροφορικής
και Επικοινωνιών”

«Καινοτόμα επιχειρηματικότητα και δημιουργία ψηφιακού νομίσματος»

Βάιος Κυρίτσης

Επιβλέποντες Καθηγητές:

ΡΕΤΑΛΗΣ ΣΥΜΕΩΝ

Πειραιάς 2022

Δήλωση Πνευματικών Δικαιωμάτων

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα Διπλωματική Εργασία με τίτλο “ Καινοτόμα επιχειρηματικότητα και δημιουργία ψηφιακού νομίματος ”, καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία και οι πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας και αναφέρονται ρητώς μέσα στο κείμενο που συνοδεύουν και η οποία έχει εκπονηθεί στο Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο, αρχεία ή / και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και μόνο.

Copyright (C) Βάιος Κυρίτσης, 2022, Πειραιάς

Υπογραφή Φοιτητή:

Βάιος Κυρίτσης.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	5
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	6
ABSTRACT.....	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
ΣΚΟΠΟΣ- ΣΤΟΧΟΙ.....	8
ΔΟΜΗ	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	9
1. BLOCKCHAIN.....	9
1.1. ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ BLOCKCHAIN	9
1.2. PUBLIC LEDGER	10
1.2.1. ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΥΝΑΛΛΑΓΗΣ.....	11
1.2.2. ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ PUBLIC LEDGER ΑΠΟ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΑ.....	11
1.2.3. ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΟΝΤΑΙ ΣΤΟ PUBLIC LEDGER12	
1.2.4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΝΑΦΟΡΙΚΑ ΜΕ ΤΟ PUBLIC LEDGER.....	12
1.3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ BLOCKCHAIN ΒΑΣΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗΣ 13	
1.3.1. PERMISSIONLESS	14
1.3.2. PERMISSIONED	14
1.4. ΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΚΕΡΜΑΤΙΣΜΟΥ	16
1.5. ΣΥΝΑΛΛΑΓΕΣ ΜΕ BLOCKCHAIN	18
1.5.1. ΣΥΝΑΛΛΑΓΕΣ ΜΕ BITCOIN	20
1.5.2. ΣΥΝΑΛΛΑΓΕΣ ΜΕ ETHEREUM.....	21
1.6. ΜΕΤΑΓΕΝΕΣΤΕΡΕΣ ΕΚΔΟΧΕΣ ΤΟΥ BITCOIN.....	22
1.6.1. ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΔΕΙΞΗΣ	23
1.6.1.1. PROOF OF WORK.....	23
1.6.1.2. PROOF OF STAKE	26

1.6.1.3.	PROOF OF IMPORTANCE	27
1.6.1.4.	PROOF OF AUTHORITY	27
1.6.1.5.	PROOF OF CAPACITY	28
1.6.1.6.	PROOF OF BURN	29
1.6.1.7.	PROOF OF EXISTENCE	29
1.6.1.8.	PROOF OF WEIGHT	30
1.6.1.9.	PROOF OF ELAPSED TIME.....	30
1.6.1.10.	VOTING BASED.....	30
1.6.1.11.	VIRTUAL VOTING	31
1.6.1.12.	ECONOMY BASED.....	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....		33
2.	ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΩΝ	33
2.1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ.....	33
2.2.	H-INDEX	36
2.3.	G-INDEX	38
2.4.	H10-INDEX.....	39
2.5.	PTOP10%-INDEX	39
2.6.	ALTMETRICS	40
2.7.	ΑΣΤΟΧΙΕΣ ΔΕΚΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....		49
3.	WHITEPAPER ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΟΣ	49
3.1.	ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ WHITEPAPER.....	49
3.2.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΤΩΝ SOCIAL TOKEN	50
3.3.	ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	51
3.4.	ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	52
3.5.	ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΑΔΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΩΝ ΕΚΔΟΣΕΩΝ	60
3.6.	ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΗΜΑΤΟΣ OPEN SCIENCE.....	61
3.7.	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ	61

3.8. ΜΕΛΕΤΗ ΑΓΟΡΑΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΓΙΑ ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ.....	65
3.9. ΤΡΟΠΟΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΕΣΟΔΩΝ	67
3.10. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ BLOCKCHAIN.....	67
3.11. ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ ΧΡΟΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ.....	67
3.12. ΤΡΟΠΟΙ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ	68
3.12.1. ICO	68
3.12.2. ΚΥΚΛΟΙ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ	70
3.12.2.1. ΠΡΩΙΜΟ ΣΤΑΔΙΟ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ.....	71
3.12.2.2. ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΣΠΟΡΑΣ.....	71
3.12.2.3. ΠΡΩΤΗ ΣΕΙΡΑ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ	72
3.12.2.4. ΔΕΥΤΕΡΗ ΣΕΙΡΑ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ	73
3.12.2.5. ΤΡΙΤΗ ΣΕΙΡΑ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ.....	74
3.13. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΟΣ.....	75
3.13.1. ΒΑΣΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ TOKEN.....	75
3.13.1.1. ΜΟΝΤΕΛΟ ΒΕΡ-20	76
3.13.1.2. ΜΟΝΤΕΛΟ ERC-20.....	76
3.13.1.3. ΜΟΝΤΕΛΟ TRC-20.....	77
3.13.1.4. ΣΥΓΚΡΙΣΗ TRC-20 VS ΒΕΡ-20 VS ERC-20.....	77
3.13.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ TOKEN	78
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	85
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ	85
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	87

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσους συνέβαλλαν στην υλοποίησή της.

Εν αρχήν, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή, κύριο Συμεών Ρετάλη. Από την πρώτη στιγμή της συνεργασίας μας με βοήθησε, ώστε να βρούμε από κοινού ένα αντικείμενο που να καλύπτει τα ενδιαφέροντα και το γνωστικό μου υπόβαθρο. Σε όλη τη διάρκεια της συγγραφής με καθοδηγούσε με σαφήνεια και οριοθετούσε διαρκώς τις ενέργειες που έπρεπε να λάβουν χώρα, για την βελτιστοποίηση της έρευνας. Θα ήθελα επίσης να τον ευχαριστήσω για το άφατο ενδιαφέρον και την προθυμία του να με βοηθήσει σε όλα τα επίπεδα της έρευνας.

Τέλος, θα ήθελα εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένειά μου για όλη τη στήριξη, τη συμπαράσταση και την κατανόησή τους, καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο κλάδος της έρευνας ανέκαθεν, αποτελούσε μία πτυχή της κοινωνίας άρρηκτα συνδεδεμένη με την πρόοδο και βελτίωση του βιοτικού της επιπέδου. Το έντονα ανταγωνιστικό περιβάλλον σε συνδυασμό με την ανθρωποκεντρική φύση του, οδήγησε με την πάροδο του χρόνου στη σταδιακή στρέβλωση, ακόμη και της φιλοσοφίας των ερευνητών.

Από μία κουλτούρα συνεργασίας οδηγήθηκε σε ένα μικρόκοσμο έντονου ανταγωνισμού και οι ερευνητές μετατόπισαν το ενδιαφέρον τους από τη βελτίωση του έργου τους, στη βελτίωση της βαθμολογίας τους, στους συγκριτικούς δείκτες της αξιολόγησής τους. Από τις απαρχές του 2000 άρχισαν να εμφανίζονται οι πρώτοι δείκτες συγκριτικής αξιολόγησης και σύσσωμη η επιστημονική κοινότητα προσάρμοσε τις δραστηριότητές της με βάση αυτούς, παρατηρώντας την άνθιση φαινομένων όπως οι αυτοαναφορές και η πολυσυγγραφικότητα.

Για την αναστροφή, αυτής της κατάστασης σχεδιάστηκε στο πλαίσιο της εργασίας ένα μοντέλο κοινωνικού δικτύου ειδικά για ερευνητές, όπου χρησιμοποιώντας την τεχνολογία αιχμής των κρυπτονομισμάτων επιδιώκει να δώσει μια νέα διάσταση στη δυναμική και τις δυνατότητές τους.

ABSTRACT

The research sector has always been an aspect of society that is inextricably linked to the progress and improvement of its standard of living. The highly competitive environment, combined with its anthropocentric nature, has led over time to a gradual distortion, even of the philosophy of researchers.

From a culture of cooperation they led to a microcosm of intense competition and researchers shifted their focus from improving their work, to improving their scores, to the comparative indicators of their evaluation. Since the early 2000s, the first benchmarking indicators began to appear and the whole scientific community adapted its activities to them, noting the blossoming of phenomena such as self-referencing and multi-authoring.

To reverse this situation, a social network model specifically for researchers was designed in this thesis, where using the cutting-edge technology of cryptocurrencies seeks to give a new dimension to their dynamics and potential.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Εν αντιθέσει, με τις δυνατότητες που παρέχονται από το ήδη υπάρχον χρηματοπιστωτικό μας σύστημα η άκρως καινοτόμα τεχνολογία του Blockchain παρέχει για πρώτη φορά τη δυνατότητα για συναλλαγών με μορφή “peer to peer”.

Πιο συγκεκριμένα, ως τεχνολογία “peer to peer” αναφέρεται η ύπαρξη συναλλαγών που λαμβάνουν χώρα μεταξύ 2 χρηστών χωρίς την ύπαρξη ενός τρίτου με ρόλο “μεσάζοντα”.

Η καθιέρωση του Blockchain ως τεχνολογίας είχε ως κύριο κίνητρο την πρόθεσή της να εφαρμοστεί, αποτελώντας έναν σημαντικό πυλώνα στην ανάπτυξη του Bitcoin εκείνη την εποχή. Όλα αυτά λαμβάνουν χώρα το 2009 και την εκτέλεση του έργου αυτού διαχειρίστηκε ένας χρήστης του διαδικτύου με το ψευδώνυμο Satoshi Nakamoto, του οποίου οι λεπτομέρειες δεν είναι σαφείς, όπως και το αν το ψευδώνυμο αναφέρεται σε ένα πρόσωπο ή σε μια ομάδα. (Nakamoto, 2008) Έκτοτε, το Bitcoin έχει προσελκύσει μεγάλο αριθμό νέων και έμπειρων επενδυτών, φτάνοντας στο ιστορικό υψηλό της τιμής του στα 59.716,82 στις 10 Νοεμβρίου 2021, ενώ η χρηματιστηριακή του αξία ξεπέρασε το 1 τρισεκατομμύριο δολάρια. Μια απλούστευση του ορισμού του Blockchain είναι ότι πρόκειται για μια αλυσίδα χρονολογικά καταγεγραμμένων δεδομένων που χρησιμοποιούν ένα δημόσιο βιβλίο. (Narayanan et al., 2016)

Αναλύοντας ιστορικά τα διαγράμματα πίσω από το Bitcoin και τα υπόλοιπα κρυπτονομίσματα, μπορεί κανείς να παρατηρήσει ορισμένες επαναλαμβανόμενες πατέντες σε βάθος χρόνου. Αυτοί είναι οι επονομαζόμενοι κύκλοι. Η λογική ενός κύκλου είναι η ξαφνική άνοδος στην αξία του νομίσματος, έπειτα κάποιες διακυμάνσεις στη τιμή, όπου συνήθως όταν η τιμή σταθεροποιηθεί βρίσκεται σε υψηλότερα επίπεδα σχέση με την αρχή του κύκλου και τέλος υπάρχει μία απότομη πτώση στην τιμή, η οποία μπορεί να οδηγήσει με αβέβαιο αποτέλεσμα σε σύγκριση με την αρχή του κύκλου. Ένα σύννηθες φαινόμενο που παρατηρείται είναι όταν αρχίζουν οι πρώτες έντονες αρνητικές μεταβολές, είναι να αρχίζουν να εμφανίζονται τα πρώτα άρθρα που κάνουν αναφορά στη μεγάλη ενεργειακή δαπάνη του Bitcoin και στο ότι εξαιτίας αυτής δεν είναι ρεαλιστική η ύπαρξη του Bitcoin ως το νόμισμα του μέλλοντος.

Η αλήθεια είναι πως το Bitcoin αποτελεί ένα τεχνολογικό επίτευγμα το οποίο έχει φτάσει τα 12 χρόνια από τη δημιουργία του. Αυτό το χρονικό διάστημα είναι ιδιαίτερα μεγάλο ιδίως για τον τομέα της πληροφορικής, όπου η εξέλιξη που σημειώνεται διαρκώς είναι ραγδαία. Η ιδιαιτερότητα του Bitcoin είναι πως αποτελείται από ένα σύνολο αλγορίθμων όπου λειτουργούν ανεξάρτητα. Αυτό είχε ως στόχο να μην είναι εφικτή χειραγώγησή του και η τροποποίηση του από μία συγκεκριμένη αρχή. Κάτι τέτοιο είναι ιδιαίτερα σημαντικό, καθώς προσδίδει αξιοπιστία και διαφάνεια σε βάθος χρόνου.

Από την άλλη μεριά, όμως ο αλγόριθμος που χρησιμοποιήθηκε και η όλη λογική πάνω στην οποία έχει στηριχτεί προέρχεται από μία εποχή εντελώς διαφορετική από τη σημερινή. Είναι γεγονός πως με την πάροδο του χρόνου η δύναμη και ταυτόχρονη οικονομία σε κατανάλωση ενέργειας των υπολογιστών έχουν βελτιωθεί δραστικά σε σχέση με εκείνη την εποχή. Την ίδια όμως στιγμή, έχουν αλλάξει ριζικά και η ανάγκες της κοινωνίας. Τη σημερινή εποχή βλέπουμε όλο και περισσότερες επιχειρήσεις να στρέφουν τη λειτουργία τους προς τρόπους λειτουργίας πιο φιλικούς προς το περιβάλλον. Επιπλέον, στις μέρες μας η νομοθεσία γύρω από την προστασία του περιβάλλοντος είναι πολύ πιο αυστηρή σε σχέση με το παρελθόν. Είναι λοιπόν λογικό, πως μία τεχνολογία με περιορισμένα επίπεδα εξελιξιμότητας δύσκολα μπορεί να αποτελέσει βάση ενός παγκόσμιου χρηματοπιστωτικού συστήματος, αυτό όμως δεν αναιρεί τη δυνατότητα ύπαρξης νέων τεχνολογιών οι οποίες στηρίζονται στη λογική του Bitcoin, ενώ παράλληλα είναι προσαρμοσμένες στις σημερινές ανάγκες.

ΣΚΟΠΟΣ- ΣΤΟΧΟΙ

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι ο προσδιορισμός των προβλημάτων που έχουν αναπτυχθεί γύρω από τον κλάδο της έρευνας και περιορίζουν την αποδοτικότητα όσων δραστηριοποιούνται εκεί. Εν συνεχεία, αξιοποιώντας τις τεχνολογίες αιχμής που μας παρέχει το Blockchain και γενικότερα τα κρυπτονομίσματα λαμβάνει χώρα μία προσπάθεια βελτίωσης των συνθηκών που επικρατούν, μέσω της δημιουργίας ενός εργαλείου σχεδιασμένου για τις ανάγκες των ερευνητών.

ΔΟΜΗ

Η δομή της παρούσας εργασίας εστιάζει εν αρχήν στη δημιουργία του γνωστικού υποβάθρου για την κατανόηση τόσο βασικών αρχών των κρυπτονομισμάτων, όσο και των εργαλείων που εφαρμόζονται σε πραγματικό χρόνο για την αξιολόγηση των ερευνητών. Στη συνέχεια προτείνεται ένα μοντέλο που συνδυάζει όλα τα προαναφερθέντα. Τέλος, λαμβάνει χώρα μία εφ' όλης της ύλης ανασκόπηση και αναφέρονται οι προβληματισμοί, αλλά και οι προοπτικές εξέλιξης του μοντέλου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1. BLOCKCHAIN

1.1. ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ BLOCKCHAIN

Για να γίνει καλύτερα κατανοητή, μία τέτοια τεχνολογία κρίνεται χρήσιμο να χρησιμοποιηθεί ένα παράδειγμα, χρήσης του Bitcoin και γενικότερα του Blockchain, έτσι ώστε στη συνέχεια να μελετηθούν όλες οι διαδικασίες που πραγματοποιούνται στο παρασκήνιο.

Ας υποθέσουμε ότι ένα άτομο με όνομα X στέλνει Ψ 20 ευρώ. Όντας σε αυτό τον κόσμο του Blockchain, όλοι οι χρήστες γνωρίζουν πόσα χρήματα κατέχει ένα άτομο, στην περίπτωση μας ο X και ο Ψ , χωρίς βέβαια να γνωρίζουν τα πραγματικά ονόματα για να ταυτοποιήσουν τα πρόσωπα. Μπορούν λοιπόν όλοι οι χρήστες του συστήματος να επιβεβαιώσουν πως όντως ο X έχει στο πορτοφόλι του διαθέσιμο ποσό άνω των 20 ευρώ. Εκείνη τη στιγμή όπου γίνεται η συναλλαγή, όλοι οι χρήστες βγάζουν το σημειωματάριό τους και αφού συμφωνήσουν τουλάχιστον πλειοψηφικά ότι έγινε η συναλλαγή καταγράφουν όλοι τη συμφωνία στο σημειωματάριό τους και ταυτόχρονα ενημερώνουν τα απαραίτητα δεδομένα όπως το διαθέσιμο ποσό στο πορτοφόλι του X και του Ψ αντίστοιχα.

Στον πραγματικό κόσμο, θεωρητικά αν ο X έδινε το χαρτονόμισμα θα έπανε να το έχει στο πορτοφόλι του, άρα θα ήταν δεδομένο ότι δεν μπορεί να δώσει το ίδιο χαρτονόμισμα σε 3 άτομα. Κάτι τέτοιο, όμως δεν είναι αυτονόητο και για το οικοσύστημα του Blockchain. Εκεί υπάρχει θεωρητικά η δυνατότητα την ίδια χρονική στιγμή ο X να δώσει το νόμισμα (Token) αξίας 20 ευρώ την ίδια ακριβώς χρονική στιγμή σε 3 διαφορετικά άτομα.

Για να γίνει ο απαραίτητος έλεγχος για όλα τα δεδομένα της συναλλαγής, όπως τα διαθέσιμα ποσά στα πορτοφόλια, η ακριβής χρονική σειρά με την οποία έγιναν τα συμβάντα κλπ., όπως είναι λογικό χρειάζεται χρόνος. Η σκέψη λοιπόν του/των Satoshi Nakamoto ήταν η δημιουργία ενός αλγορίθμου ο οποίος θα παράγει ένα πολύ δύσκολο μαθηματικό αλγόριθμο. Όταν κάποιος από τους χρήστες του Blockchain καταφέρει να τον λύσει, τότε παράγεται ένα κουτί όπου μπορούν να αποθηκευτούν οι νέες πληροφορίες, ενώ στο ενδιάμεσο στο χρόνο που έχει περάσει όλοι οι χρήστες έχουν κάνει τους απαραίτητους ελέγχους για να επαληθεύσουν τη γνησιότητα της συναλλαγής. Το εντυπωσιακό ήταν ότι μπόρεσαν να προβλέψουν την βελτίωση των ηλεκτρονικών υπολογιστών και για να μπορέσει να χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία και για πολλά χρόνια στο μέλλον, φρόντισαν ανά τακτά χρονικά διαστήματα ο αλγόριθμος αυτόματα να δυσκολεύει ως προς την επίλυση, έτσι ώστε και πάλι να απαιτείται ένα εύλογο χρονικό διάστημα για την επίλυσή του. (Giang-Truong Nguyen και Kyungbaek Kim, 2018)

Αφού λοιπόν εξηγήθηκε απλουστευμένα ο τρόπος χρήσης του Blockchain ως σύστημα για την πραγματοποίηση συναλλαγών, τώρα θα γίνει μελέτη στις διεργασίες που πραγματοποιούνται, ώστε να γίνει πραγματικότητα αυτή η συναλλαγή. Αρχικά η κάθε συναλλαγή χρειάζεται τη δημιουργία ενός μπλόκ, όπου θα αποθηκευτούν τα δεδομένα του συστήματος. Ο αλγόριθμος που πρέπει να επιλυθεί, ώστε να μετά να δημιουργηθεί το block ονομάζεται consensus algorithm (αλγόριθμος συναίνεσης). Ο συγκεκριμένος αλγόριθμος είναι και αυτός που ευθύνεται για την ενεργειακή δαπάνη της παραγωγής των κρυπτονομισμάτων. Η διαδικασία επίλυσης ενός τέτοιου αλγορίθμου ονομάζεται mining. Αυτό διότι, αυτός που θα καταφέρει να επιλύσει πρώτος τον αλγόριθμο επιβραβεύεται με ένα X ποσό σε Bitcoin. Αυτός είναι και ο τρόπος με τον οποίο ουσιαστικά παράγονται τα Bitcoin. Ο διαδικασία παραγωγής θύμιζε μία ψηφιοποιημένη μορφή εξόρυξης και γι' αυτό ονομάστηκε mining (εξόρυξη), οι άνθρωποι που συντελούν σε αυτή τη διαδικασία παρομοιάστηκαν με τους ανθρακωρύχους (miners). Τέλος η διαδικασία κατά την οποία γίνεται η χρήση του ίδιου νομίσματος, ταυτόχρονα πάνω από μία φορές ονομάζεται double-spending. (Frankenfield, 2020)

1.2. PUBLIC LEDGER

Το δημόσιο βιβλίο είναι ένας μηχανισμός καταγραφής δεδομένων. Παρόλο που το δημόσιο βιβλίο είναι ένας μηχανισμός του οποίου οι ρίζες χάνονται στις ομίχλες της αρχαιότητας, απέκτησε προβολή κυρίως λόγω της χρήσης του στο σύστημα blockchain. Το κύριο χαρακτηριστικό του συστήματος δημόσιου βιβλίου είναι ότι παρέχει στους χρήστες ανωνυμία κατά την αποθήκευση δεδομένων. (Bashir, 2017)

Εφαρμόζοντάς το σε ένα κρυπτονόμισμα, επιτρέπει τη μεταφορά αξίας μεταξύ προσώπων, αφού αποθηκεύει πληροφορίες που υποδεικνύουν, για παράδειγμα, ότι ο χρήστης Α έστειλε ένα συγκεκριμένο χρηματικό ποσό στον χρήστη Β. Επομένως, δεν υπάρχει ανάγκη για επικύρωση κάθε συναλλαγής από μια τράπεζα, αφού αυτή θα διατηρείται με ασφάλεια εντός του συστήματος με τις ταυτότητες των προσώπων που πραγματοποιούν τη συναλλαγή. (Bashir, 2017)

1.2.1. ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΥΝΑΛΛΑΓΗΣ

Συγκρίνοντας το τραπεζικό σύστημα με το οικοσύστημα ενός κρυπτονομίσματος, είναι δυνατόν να εξετάσουμε πώς, αφενός, ένα χρηματοπιστωτικό ίδρυμα μπορεί να διαχειριστεί μια συναλλαγή που έχει ήδη πραγματοποιηθεί μεταξύ των μελών του. Μετά την ταυτοποίηση, είναι σε θέση να ζητήσουν την επιβεβαίωση της συναλλαγής.

Εναλλακτικά, εάν χρησιμοποιείται ένα κρυπτόνμισμα, δεν είναι εφικτό να πιστοποιηθεί η συναλλαγή γνωρίζοντας απλώς τα εμπλεκόμενα μέρη, δεδομένου ότι οι πληροφορίες τους είναι κρυπτογραφημένες, όπως προαναφέρθηκε. Αυτό σημαίνει ότι η μέθοδος για να γίνει αυτό είναι η σύγκριση των ηλεκτρονικών πορτοφολιών των δύο ατόμων. Μόνο τότε μπορούμε να διαπιστώσουμε αν το ποσό που αφαιρέθηκε από το ένα προστέθηκε στο άλλο.

1.2.2. ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ PUBLIC LEDGER ΑΠΟ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΑ

Ένα οικοσύστημα κρυπτονομισμάτων λειτουργεί διατηρώντας δεδομένα για πολλούς χρήστες. Η πλήρης αποκέντρωση του δικτύου επιτρέπει τη συμμετοχή όλων των χρηστών. Για να είναι αποτελεσματικό ένα τέτοιο σύστημα, πρέπει να δοθούν κίνητρα στους χρήστες να συμμετέχουν. Το κίνητρο είναι συχνά η διανομή ενός ποσού bitcoin σε ένα υποσύνολο καταναλωτών. (Seth, 2021)

Ο συνδυασμός των εγγενών χαρακτηριστικών του δημόσιου βιβλίου, όπως οι μέθοδοι συναίνεσης, η κρυπτογράφηση και τα συστήματα κινήτρων, προστατεύει τις ταυτότητες των μελών του δικτύου και διασφαλίζει ότι πραγματοποιούνται μόνο νόμιμες συναλλαγές. (Seth, 2021)

Ανάλογα με τις ρυθμίσεις του δικτύου, ακόμη και η ποσότητα μπορεί να αποκρύπτεται. Μια τεχνική ψηφιακής υπογραφής στο εσωτερικό του πορτοφολιού ή του λογαριασμού διασφαλίζει ότι μόνο ο κάτοχος του απαιτούμενου κρυπτονομίσματος μπορεί να πραγματοποιεί συναλλαγές. (Seth, 2021)

Όλοι οι πλήρεις κόμβοι του δικτύου βλέπουν αυτή τη μεταφορά συναλλαγής, επαληθεύουν τη νομιμότητά της και είναι σε θέση να ενημερώσουν τις καταχωρήσεις του δημόσιου βιβλίου στους διάφορους κόμβους που αποτελούν μέρος του δικτύου blockchain για το κρυπτόνμισμα. (Seth, 2021)

1.2.3. ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΟΝΤΑΙ ΣΤΟ PUBLIC LEDGER

Παρά τα οφέλη των δημόσιων λογιστικών βιβλίων, αυξάνεται η ανησυχία σχετικά με τη χρήση τους στα κρυπτονομίσματα.

Ο μηχανισμός λειτουργίας του blockchain, για παράδειγμα, απαιτεί την καταγραφή κάθε συναλλαγής που έχει συμβεί ποτέ στο δίκτυο. Είναι δύσκολο να εξισορροπηθεί η διατήρηση αυτού του μακροπρόθεσμου συνολικού ιστορικού με την επέκταση της δυνατότητας επεξεργασίας συναλλαγών. (Zhao, 2018)

Ομοίως, υπάρχουν φόβοι ότι η διατήρηση ενός δημόσιου βιβλίου που καταγράφει κάθε συναλλαγή για πάντα θα επιτρέψει σε χάκερ, κυβερνήσεις και υπηρεσίες ασφαλείας να παρακολουθούν τα δημόσια δεδομένα εκτός από τα μέλη του δικτύου. Αυτό θα έθετε σε κίνδυνο την ανωνυμία και την ιδιωτικότητα των συμμετεχόντων στην αλυσίδα μπλοκ, δύο από τα πιο κρίσιμα στοιχεία της χρήσης του bitcoin. (Zhao, 2018)

Στην πραγματικότητα, η NSA έχει κατηγορηθεί στο παρελθόν ότι προσπάθησε να παρακολουθήσει χρήστες bitcoin. Επιπλέον, κάθε κρυπτονόμισμα που βασίζεται σε δημόσιο λογιστικό βιβλίο είναι πάντα ευάλωτο σε απόπειρες πειρατείας, κλοπής και μπλοκαρίσματος του δικτύου από χάκερ. (Zhao, 2018)

1.2.4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΝΑΦΟΡΙΚΑ ΜΕ ΤΟ PUBLIC LEDGER

Ως χώρος για την αποθήκευση δεδομένων, το δημόσιο βιβλίο είναι η ραχοκοκαλιά ενός κρυπτονομίσματος, καθώς περιέχει επαληθευμένα δεδομένα. Ενώ η χρήση του είναι ευρέως διαδεδομένη, είναι απαραίτητο να διαμορφωθεί το δημόσιο βιβλίο με τις κατάλληλες προδιαγραφές για να διατηρηθούν τα αποκεντρωμένα και ανώνυμα χαρακτηριστικά για ομαλές συναλλαγές bitcoin. (Evans, 2014)

Όταν αποτρέπονται οι νέες επισυνάψεις, η αλυσίδα επεκτείνεται επ' αόριστον. Αρκετές θεμελιώδεις τεχνολογίες, όπως οι ψηφιακές υπογραφές, ο κρυπτογραφικός κατακερματισμός και οι κατανεμημένες μέθοδοι συναίνεσης, επιτρέπουν στην αλυσίδα μπλοκ να λειτουργεί σε αποκεντρωμένο πλαίσιο. Όλες οι συναλλαγές είναι αποκεντρωμένες, εξαλείφοντας την ανάγκη για μεσάζοντες για την επιβεβαίωση και την επαλήθευση των συναλλαγών. (Muftic, 2016)

Βασικά χαρακτηριστικά της αλυσίδας μπλοκ είναι η αποκεντρωμένη διαφάνεια, η αμετάβλητη και η δυνατότητα ελέγχου.

Αν και το Bitcoin είναι η πιο γνωστή χρήση της αλυσίδας μπλοκ, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για διάφορους άλλους σκοπούς. Η αλυσίδα μπλοκ μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μια ποικιλία χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών, συμπεριλαμβανομένων των ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων, των εμβασμάτων και των ηλεκτρονικών πληρωμών, καθώς επιτρέπει την πραγματοποίηση πληρωμών χωρίς τράπεζα ή μεσάζοντα. (Evans, 2014)

Η αλυσίδα μπλοκ έχει αποκτήσει τη δική της ζωή και έχει εξαπλωθεί και σε άλλους τομείς, συμπεριλαμβανομένων των τραπεζών, της υγειονομικής περίθαλψης, της παραγωγής και της διανομής. Η αλυσίδα μπλοκ είναι έτοιμη να καινοτομήσει και να φέρει επανάσταση σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών, όπως η διακίνηση προϊόντων (αλυσίδα εφοδιασμού), η μεταφορά ψηφιακών μέσων (πώληση έργων τέχνης), η παροχή υπηρεσιών εξ αποστάσεως (ταξίδια και τουρισμός), οι μορφές πλατφόρμας, όπως η μεταφορά υπολογιστών σε πηγές δεδομένων, και τα καταναμημένα διαπιστευτήρια. (Evans, 2014)

Εκτός από τους καταναμημένους πόρους (παραγωγή και διανομή ενέργειας), περαιτέρω χρήσεις της αλυσίδας μπλοκ περιλαμβάνουν crowdfunding, ηλεκτρονική ψηφοφορία, διαχείριση ταυτότητας και διαχείριση δημόσιων αρχείων. Αν και η τεχνολογία blockchain έχει τη δυνατότητα να αντικαταστήσει μεγάλο αριθμό υφιστάμενων ψηφιακών πλατφορμών, έχει ορισμένους τεχνολογικούς περιορισμούς. (Muftic, 2016)

Η επεκτασιμότητα των συστημάτων που βασίζονται στην αλυσίδα μπλοκ είναι ένα σημαντικό πρόβλημα. Στο Bitcoin, το περιορισμένο μέγεθος και η περιορισμένη συχνότητα των μπλοκ, καθώς και η ποσότητα των συναλλαγών που μπορεί να εκτελέσει το δίκτυο, ενδέχεται να αποτελούν πρόβλημα κλιμάκωσης. Ο μέσος χρόνος δημιουργίας μπλοκ στο Bitcoin είναι 10 λεπτά και το μέγιστο μέγεθος μπλοκ είναι 1 megabyte, γεγονός που περιορίζει την επεξεργασία του δικτύου. (Muftic, 2016)

1.3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ BLOCKCHAIN ΒΑΣΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗΣ

Το μοντέλο αδειοδότησης, το οποίο καθορίζει ποιος μπορεί να διατηρεί ένα δίκτυο blockchain, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ταξινόμηση των δικτύων blockchain (π.χ. δημοσίευση μπλοκ). Εάν κάποιος θα μπορούσε να δημοσιεύσει ένα νέο μπλοκ, απαγορεύεται να το κάνει. Επιτρέπεται εάν μόνο συγκεκριμένοι χρήστες μπορούν να δημοσιεύουν μπλοκ. Με απλά λόγια, μια άδεια Ένα δίκτυο blockchain είναι συγκρίσιμο με ένα επιχειρηματικό Internet, αλλά ένα μη αδειοδοτημένο δίκτυο είναι συγκρίσιμο με το Διαδίκτυο. Το δίκτυο blockchain είναι

συγκρίσιμο με το δημόσιο διαδίκτυο, δεδομένου ότι ο καθένας μπορεί να συμμετάσχει. Συνήθως, τα επιτρεπόμενα δίκτυα blockchain δημιουργούνται για μια κοινοπραξία επιχειρήσεων και ανθρώπων. Αυτή η διαφορά πρέπει να γίνει κατανοητή, καθώς επηρεάζει ορισμένα από τα θέματα που σχετίζονται με το blockchain και περιγράφονται στη συνέχεια του παρόντος άρθρου. (Peng et al., 2020)

1.3.1. PERMISSIONLESS

Τα δίκτυα blockchain χωρίς άδεια είναι αποκεντρωμένες, καθολικές πλατφόρμες προσβάσιμες σε οποιονδήποτε θέλει να δημοσιεύει μπλοκ χωρίς άδεια από κάποιο διοικητικό όργανο. Συνήθως, τα συστήματα blockchain χωρίς άδεια χρήσης είναι λογισμικό ανοικτού κώδικα, το οποίο μπορεί να μεταφορτωθεί ελεύθερα από οποιονδήποτε. Δεδομένου ότι ο καθένας έχει τη δυνατότητα να δημοσιεύει μπλοκ, ο καθένας μπορεί να διαβάσει την αλυσίδα μπλοκ και να δημιουργήσει συναλλαγές (μέσω της συμπερίληψης των εν λόγω συναλλαγών εντός των δημοσιευμένων μπλοκ). (Peng et al., 2020)

Οποιοσδήποτε χρήστης ενός μη αδειοδοτημένου δικτύου blockchain μπορεί να έχει πρόσβαση και να γράφει στο public ledger. Δεδομένου ότι η συμμετοχή σε μη αδειοδοτημένα δίκτυα blockchain είναι ανοικτή σε οποιονδήποτε, κακόβουλοι χρήστες μπορεί να επιχειρήσουν να δημοσιεύσουν μπλοκ με τρόπο που να ανατρέπει το σύστημα για να αποφευχθεί αυτό, τα μη αδειοδοτημένα δίκτυα blockchain χρησιμοποιούν συχνά ένα σύστημα πολυμερούς συμφωνίας ή "συναίνεσης" που απαιτεί από τους χρήστες να ξοδεύουν ή να δεσμεύουν πόρους όταν επιχειρούν να δημοσιεύσουν μπλοκ. Αυτό εμποδίζει τους κακόβουλους χρήστες να παραβιάζουν το σύστημα χωρίς δυσκολία. Παραδείγματα τέτοιων μοντέλων συναίνεσης είναι οι διαδικασίες proof-of-work και proof-of-participation. Τα συστήματα συναίνεσης σε δίκτυα blockchain χωρίς άδεια συχνά δίνουν κίνητρα για μη κακόβουλη συμπεριφορά, πληρώνοντας τους εκδότες μπλοκ που τηρούν το πρωτόκολλο με ένα υποκείμενο νόμισμα. (Peng et al., 2020)

1.3.2. PERMISSIONED

Τα επιτρεπόμενα δίκτυα blockchain είναι αυτά στα οποία οι χρήστες πρέπει να έχουν άδεια από κάποια αρχή προκειμένου να ανεβάζουν μπλοκ (είτε κεντρικά είτε αποκεντρωμένα). Λόγω του γεγονότος ότι μόνο εξουσιοδοτημένοι χρήστες διατηρούν την αλυσίδα μπλοκ, είναι εφικτό να περιοριστεί η πρόσβαση ανάγνωσης και να περιοριστεί η έκδοση συναλλαγών. (Helliart et al., 2020)

Ως εκ τούτου, τα εξουσιοδοτημένα δίκτυα blockchain μπορούν είτε να επιτρέπουν σε όλους να βλέπουν την αλυσίδα μπλοκ είτε να περιορίζουν την πρόσβαση ανάγνωσης σε εξουσιοδοτημένους χρήστες. Μπορούν επίσης να επιτρέπουν σε οποιονδήποτε να υποβάλλει συναλλαγές για συμπερίληψη στην αλυσίδα μπλοκ ή να περιορίζουν αυτή την πρόσβαση μόνο σε εγκεκριμένους χρήστες. Τα εξουσιοδοτημένα δίκτυα blockchain έχουν τη δυνατότητα να κατασκευάζονται και να διαχειρίζονται είτε με τη χρήση λογισμικού ανοικτού κώδικα είτε με τη χρήση ιδιόκτητου λογισμικού. (Helliari et al., 2020)

Με άδεια μπορούν να έχουν την ίδια ιχνηλασιμότητα των ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων καθώς διέρχονται από την αλυσίδα μπλοκ και το ίδιο καταναμημένο, ανθεκτικό και πλεονάζον σύστημα αποθήκευσης δεδομένων με τα δίκτυα blockchain χωρίς άδεια χρησιμοποιούν επίσης μοντέλα συναίνεσης για τη δημοσίευση μπλοκ, αλλά αυτές οι μέθοδοι συνήθως δεν απαιτούν τη δαπάνη ή τη συντήρηση πόρων (όπως συμβαίνει με τα τρέχοντα δίκτυα blockchain χωρίς άδεια). (Helliari et al., 2020)

Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ο καθορισμός της ταυτότητας κάποιου αποτελεί προϋπόθεση για τη συμμετοχή στο εγκεκριμένο δίκτυο blockchain. Δεδομένου ότι όλοι είχαν την άδεια να δημοσιεύουν μπλοκ και η εξουσία τους μπορεί να αφαιρεθεί σε περίπτωση παραπτώματων, όσοι συντηρούν την αλυσίδα μπλοκ έχουν έναν βαθμό αμοιβαίας εμπιστοσύνης. Οι μηχανισμοί συναίνεσης στα δίκτυα blockchain με άδεια είναι συχνά πιο αποτελεσματικοί και λιγότερο δαπανηροί από υπολογιστική άποψη. (Helliari et al., 2020)

Τα δίκτυα blockchain με άδεια μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν από επιχειρήσεις που πρέπει να ρυθμίζουν και να διασφαλίζουν πιο στενά την αλυσίδα μπλοκ τους. Ωστόσο, εάν μια ενιαία οντότητα ρυθμίζει ποιος μπορεί να ανεβάζει μπλοκ, οι χρήστες της αλυσίδας μπλοκ θα πρέπει να έχουν εμπιστοσύνη στην εν λόγω οντότητα. Οι οργανισμοί που επιδιώκουν να συνεργαστούν, αλλά μπορεί να μην εμπιστεύονται πλήρως ο ένας τον άλλον, μπορούν επίσης να χρησιμοποιούν εξουσιοδοτημένα δίκτυα blockchain. Είναι σε θέση να δημιουργήσουν ένα εγκεκριμένο δίκτυο blockchain και να προσκαλέσουν τους επιχειρηματικούς εταίρους να καταγράψουν τις συναλλαγές τους σε ένα κοινά καταναμημένο βιβλίο. (Mitani & Otsuka, 2020)

Ανάλογα με το επίπεδο αμοιβαίας εμπιστοσύνης τους, οι εν λόγω οργανισμοί μπορούν να επιλέξουν ποιο μοντέλο συναίνεσης θα χρησιμοποιήσουν. Τα εξουσιοδοτημένα δίκτυα blockchain παρέχουν διαφάνεια και γνώση που μπορεί να βοηθήσουν στην καλύτερη ενημέρωση των επιχειρηματικών επιλογών και στην απόδοση ευθυνών στα μέρη για ακατάλληλη συμπεριφορά. (Mitani & Otsuka, 2020)

Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει σαφείς οντότητες ελέγχου και εποπτείας που καθιστούν τους ελέγχους συνεχές και όχι περιστασιακό φαινόμενο. Ορισμένα εξουσιοδοτημένα δίκτυα blockchain επιτρέπουν στους χρήστες να δημοσιεύουν επιλεκτικά τα στοιχεία των συναλλαγών ανάλογα με την ταυτότητα ή τα διαπιστευτήριά τους. Χρησιμοποιώντας αυτή τη λειτουργία, ορισμένα άτομα μπορούν να επιτύχουν ένα επίπεδο μυστικότητας στις συναλλαγές τους. Για παράδειγμα, η αλυσίδα μπλοκ μπορεί να καταγράψει ότι πραγματοποιήθηκε μια συναλλαγή μεταξύ δύο χρηστών του δικτύου αλυσίδας μπλοκ, αλλά οι πληροφορίες της συναλλαγής είναι ορατές μόνο στα εμπλεκόμενα πρόσωπα. (Mitani & Otsuka, 2020)

Ορισμένα δίκτυα blockchain επιτρέπουν μόνο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες να στέλνουν και να λαμβάνουν συναλλαγές (όχι ανώνυμα, ή ψευδο-ανώνυμα). Σε αυτά τα συστήματα, οι συμμετέχοντες συνεργάζονται για να ολοκληρώσουν μια κοινή επιχειρηματική διαδικασία που περιλαμβάνει φυσικά αντικείμενα για τη διάπραξη απάτης ή άλλης παρεκκλίνουσας συμπεριφοράς (δεδομένου ότι μπορούν να αναγνωριστούν). Εάν σημειωθεί κακή συμπεριφορά, είναι σαφές πού βρίσκονται οι οργανισμοί, ποια μέσα αποκατάστασης είναι διαθέσιμα και πώς να τα επιδιώξουν στο κατάλληλο δικαστικό σύστημα. (Helliard et al., 2020)

1.4. ΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΚΕΡΜΑΤΙΣΜΟΥ

Η χρήση κρυπτογραφικών συναρτήσεων κατακερματισμού για πολλαπλές διεργασίες είναι ένα κρίσιμο στοιχείο της τεχνολογίας blockchain. Ο κατακερματισμός είναι μια τεχνική για την εφαρμογή μιας κρυπτογραφικής συνάρτησης σε δεδομένα, η οποία παράγει μια μοναδική έξοδο για μια είσοδο σχεδόν οποιουδήποτε μεγέθους (π.χ. αρχείο, κείμενο ή εικόνα). Επιτρέπει σε οποιονδήποτε να εισάγει ανεξάρτητα δεδομένα, να αναλύσει τα δεδομένα και να επιστρέψει το ίδιο αποτέλεσμα, αποδεικνύοντας ότι τα δεδομένα δεν έχουν αλλοιωθεί. Ακόμα και η παραμικρή τροποποίηση στην είσοδο (π.χ. μια τροποποίηση ενός bit) θα οδηγήσει σε ένα εντελώς διαφορετικό αποτέλεσμα εξόδου. Οι σημαντικές πτυχές ασφάλειας των κρυπτογραφικών συναρτήσεων κατακερματισμού περιλαμβάνουν: (Anastasiou, 2021)

- **Ανθεκτικότητα σε πρώιμες προβολές.** Δεδομένης μιας τιμής εξόδου, είναι υπολογιστικά ανέφικτο να υπολογιστεί η κατάλληλη τιμή εισόδου (π.χ., δεδομένης μιας σύνοψης, εντοπίστε το x έτσι ώστε $\text{hash}(x)$ να ισούται με σύνοψη). (Anastasiou, 2021)

- Έχει τη δεύτερη υψηλότερη ισχύ pre-factor. Αυτό σημαίνει ότι μια δεδομένη είσοδος δεν μπορεί να αναλυθεί σε μια συγκεκριμένη έξοδο. Συγκεκριμένα, οι κρυπτογραφικές συναρτήσεις κατακερματισμού κατασκευάζονται έτσι ώστε να είναι υπολογιστικά αδύνατο να εντοπιστεί μια δεύτερη είσοδος που δίνει την ίδια έξοδο δεδομένης μιας συγκεκριμένης εισόδου (π.χ., δεδομένης της x , βρείτε την y έτσι ώστε $\text{hash}(x) = \text{hash}(y)$). Είναι υπολογιστικά δύσκολο να εξερευνησετε διεξοδικά το χώρο εισόδων με οποιαδήποτε πιθανότητα επιτυχίας, η οποία είναι η μόνη βιώσιμη μέθοδος. (Anastasiou, 2021)
- Είναι ανθεκτικοί σε λάθη από ίδια αποτελέσματα. Αυτό υποδηλώνει ότι δύο εισοδοί δεν μπορούν να κατακερματιστούν στην ίδια έξοδο. Συγκεκριμένα, είναι υπολογιστικά αδύνατο να ανακαλύψετε δύο εισόδους που παρέχουν την ίδια ψηφιοποίηση (π.χ. να εντοπίσετε τα x και y έτσι ώστε $\text{hash}(x) = \text{hash}(y)$). Σε πολλές υλοποιήσεις αλυσίδας μπλοκ, ως κρυπτογραφική συνάρτηση κατακερματισμού χρησιμοποιείται ο αλγόριθμος ασφαλούς κατακερματισμού (SHA) με έξοδο 256 bit (SHA-256). Πολυάριθμοι υπολογιστές υλοποιούν αυτή τη μέθοδο στο υλικό τους, επιτρέποντας γρήγορους υπολογισμούς. Ο SHA-256 έχει έξοδο 32 bytes (1 byte = 8 bit, 32 bytes = 256 bit), η οποία συχνά εμφανίζεται ως δεκαεξαδική συμβολοσειρά 64 χαρακτήρων. Αυτό δείχνει ότι υπάρχουν 2256 1077 πιθανές τιμές σύνοψης ή 115.792.089.237.316.195.423.570.985.008.687.907.853.269.984.665.640.564.039.45 7.584.007.913.129. Το Federal Information Processing Standard (FIPS) (Dang, 2020) περιγράφει λεπτομερώς τη μέθοδο για τον SHA-256 καθώς και πρόσθετους αλγορίθμους.

Ο δικτυακός τόπος NIST Secure Hashing (National Institute of Standards and Technology) προσφέρει τα πρότυπα FIPS για όλες τις εγκεκριμένες από το NIST μεθόδους κατακερματισμού. Δεδομένου ότι υπάρχει απεριόριστος αριθμός πιθανών τιμών εισόδου και πεπερασμένος αριθμός πιθανών τιμών κωδικοποίησης εξόδου, είναι εφικτό, αν και πολύ απίθανο, το $\text{hash}(x) = \text{hash}(y)$ να οδηγήσει σε σύγκρουση (η επεξεργασία δύο διαφορετικών εισόδων παράγει την ίδια κωδικοποίηση). Για να βρεθεί μια σύγκρουση στον SHA-256, ο αλγόριθμος θα πρέπει να επαναληφθεί κατά μέσο όρο 2¹²⁸ φορές (δηλαδή 340 αναποφάσιστοι, ή ακριβέστερα 340.282.366.920.938.463.463.378.607.431.768.211.456- περίπου 3.402 x 10³⁸).

Το 2015, ο ρυθμός κατακερματισμού (αριθμός κατακερματισμών ανά δευτερόλεπτο) ολόκληρου του δικτύου Bitcoin έφτασε τα 300 τετράκις εκατομμύρια (300.000.000.000.000.000.000.000/s). (Bitcoin Wiki) Με αυτόν τον ρυθμό, το δίκτυο Bitcoin θα χρειαζόταν περίπου 35.942.991.748.521 (περίπου 3,6 x 10¹³) χρόνια για να δημιουργήσει μια σύγκρουση (το σύμπαν υπολογίζεται σε 1,37 x 10¹⁰ χρόνια). Ακόμη και αν

οι εισόδοι x και y παρέχουν την ίδια σύνοψη, είναι πολύ απίθανο να είναι και οι δύο εισόδοι νόμιμες στο πλαίσιο του δικτύου blockchain (δηλαδή, οι x και y είναι και οι δύο έγκυρες συναλλαγές).

Σε ένα δίκτυο blockchain, οι κρυπτογραφικές συναρτήσεις κατακερματισμού χρησιμοποιούνται για διάφορους σκοπούς όπως, δημιουργία μοναδικών αναγνωριστικών. Εξασφάλιση των δεδομένων των μπλοκ. Ένας κόμβος δημοσίευσης θα κατακερματίσει τα δεδομένα μπλοκ και θα δημιουργήσει μια περίληψη που θα τοποθετηθεί στην επικεφαλίδα μπλοκ. Εξασφάλιση της επικεφαλίδας μπλοκ. Η επικεφαλίδα μπλοκ θα κατακερματιστεί από έναν κόμβο δημοσίευσης. Εάν η μεθοδολογία συναίνεσης του δικτύου blockchain είναι proof-of-work. Ο κόμβος δημοσίευσης πρέπει να κατακερματίσει την επικεφαλίδα μπλοκ με διάφορες τιμές nonce έως ότου πληρούνται τα κριτήρια του παζλ. Η σύνοψη κατακερματισμού της τρέχουσας επικεφαλίδας μπλοκ θα συμπεριληφθεί στην επικεφαλίδα του επόμενου μπλοκ, η οποία θα κρυπτογραφηθεί το περιεχόμενο της τρέχουσας επικεφαλίδας μπλοκ.

Λόγω του γεγονότος ότι η επικεφαλίδα μπλοκ περιλαμβάνει μια αναπαράσταση κατακερματισμού των δεδομένων μπλοκ, τα δεδομένα μπλοκ συγχωνεύονται επίσης όταν η περίληψη της επικεφαλίδας μπλοκ τοποθετείται στο επόμενο μπλοκ. Υπάρχουν και άλλες οικογένειες κρυπτογραφικών συναρτήσεων κατακερματισμού που χρησιμοποιούνται στην τεχνολογία blockchain (η SHA-256 δεν είναι η μόνη), όπως η Keccak (την οποία επέλεξε το NIST ως νικήτρια ενός διαγωνισμού για την ανάπτυξη του προτύπου κατακερματισμού SHA-3) και η RIPEMD-160. (Dworkin, 2018)

1.5. ΣΥΝΑΛΛΑΓΕΣ ΜΕ BLOCKCHAIN

Η συναλλαγή blockchain είναι μια μικροσκοπική εργασία που καταγράφεται στο δημόσιο βιβλίο. Αυτά τα έγγραφα αναφέρονται επίσης ως μπλοκ. Όλοι οι ανθρακωρύχοι που συμμετέχουν στο δίκτυο blockchain εκτελούν, υλοποιούν και αποθηκεύουν αυτά τα μπλοκ στο blockchain για περαιτέρω επικύρωση. Κάθε προηγούμενη συναλλαγή μπορεί να επανεξεταστεί ανά πάσα στιγμή, αλλά δεν μπορεί να τροποποιηθεί. Η υποκείμενη τεχνολογία του Bitcoin, η αλυσίδα μπλοκ (blockchain), επιτρέπει τις αποκεντρωμένες συναλλαγές peer-to-peer σε παγκόσμια κλίμακα. Αυτό καθιστά το Bitcoin ένα ψηφιακό χρήμα χωρίς σύνορα και με ανοσία στη λογοκρισία. (Gareth & Panayir, 2015)

Στα συμβατικά συγκεντρωτικά ιδρύματα, όπως οι τράπεζες, όπου τα άτομα πρέπει να εμπιστευτούν επίσημα το σύστημα, η εμπιστοσύνη μπορεί να είναι το πρωταρχικό πρόβλημα. Αυτό είναι το κομβικό σημείο για τη δημόσια τεχνολογία blockchain, δεδομένου ότι η μεταφορά της ιδιοκτησίας ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων μεταξύ ίσων μελών δεν

χρειάζεται καμία εμπιστοσύνη. Η αλυσίδα μπλοκ είναι ένα σύστημα που δημιουργεί εμπιστοσύνη μέσω λειτουργιών που μεταδίδουν όλες τις δραστηριότητες του δικτύου. Κατά την έναρξη των συναλλαγών, είναι επίσης σημαντικό να εξεταστεί η ασφάλεια. Οι διαδικασίες εξόρυξης και συναίνεσης στην αλυσίδα μπλοκ εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από έναν αλγόριθμο. (Gareth & Panayι†, 2015)

Ο αλγόριθμος κατακερματισμού μπορεί να λύσει τις ανησυχίες για την ασφάλεια. Το Bitcoin, για παράδειγμα, χρησιμοποιεί μια ασφαλή τεχνική κατακερματισμού 256 bit, γνωστή ως SHA-256. Το Bitcoin μπορεί να δεχθεί κάθε είδους είσοδο, συμπεριλαμβανομένου κειμένου, αριθμών, συμβολοσειρών ή ακόμη και αρχείων που δημιουργούνται από υπολογιστή οποιουδήποτε μήκους, και να δημιουργήσει μια έξοδο 256-bit ή 64 χαρακτήρων, γνωστή ως κατακερματισμό. Χρησιμοποιώντας την ίδια είσοδο, το αποτέλεσμα του κατακερματισμού θα είναι πάντα πανομοιότυπο, αλλά μια μικρή αλλαγή στην είσοδο θα αλλάξει εντελώς την έξοδο. Αυτό είναι γνωστό ως μονόδρομη συνάρτηση, καθώς δεν είναι εφικτό να υπολογιστεί η είσοδος από την έξοδο. (Gareth & Panayι†, 2015)

Είναι ένα πολύ ασφαλές σύστημα, αφού είναι αδύνατο να γνωρίζουμε ποια ήταν η είσοδος και οι πιθανότητες να μαντέψουμε σωστά είναι τεράστιες. Η επαλήθευση της ταυτότητας του αποστολέα είναι το πρώτο στάδιο της διαδικασίας συναλλαγής. Έτσι διασφαλίζεται ότι η συναλλαγή μεταξύ του αποστολέα και του παραλήπτη ξεκίνησε μόνο από τον αποστολέα. Όλοι οι ανθρακωρύχοι επικυρώνουν ανεξάρτητα τις συναλλαγές με βάση διάφορα κριτήρια που θα εξηγήσουμε περαιτέρω σε αυτή την ενότητα. Χρησιμοποιείται ο αλγόριθμος ECDSA (αλγόριθμος ψηφιακής υπογραφής ελλειπτικής καμπύλης). μέσω blockchain. (Gareth & Panayι†, 2015)

Αυτός ο αλγόριθμος διασφαλίζει ότι τα κεφάλαια μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο από τους νόμιμους ιδιοκτήτες τους. Η υπογραφή κάθε συναλλαγής περιέχει 256 bits και αν κάποιος θέλει να πλαστογραφήσει αυτή την υπογραφή για να πραγματοποιήσει μια δόλια συναλλαγή, πρέπει να μαντέψει 2256 περιπτώσεις, πράγμα που είναι ανέφικτο και σπατάλη πόρων. Εκτός από την επικύρωση του αποστολέα, ο επαληθευτής πρέπει να επικυρώσει τη συναλλαγή προσδιορίζοντας αν ο αποστολέας διαθέτει επαρκή κεφάλαια για να τα παραδώσει στον παραλήπτη. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη συμβουλή του λογιστικού βιβλίου, το οποίο περιέχει τις λεπτομέρειες κάθε προηγούμενης επιτυχημένης συναλλαγής. (Gareth & Panayι†, 2015)

1.5.1. ΣΥΝΑΛΛΑΓΕΣ ΜΕ BITCOIN

Σύμφωνα με το αρχικό Whitepaper του Bitcoin, ο πρωταρχικός στόχος αυτού του ψηφιακού νομίσματος ήταν να επιτρέψει ένα αποκεντρωμένο σύστημα ηλεκτρονικών μεταφορών μετρητών μεταξύ διαφόρων μερών, καταργώντας τους μεσάζοντες. Μια συναλλαγή bitcoin μεταφέρει την κυριότητα ενός ποσού bitcoin από μια διεύθυνση bitcoin σε μια άλλη. Συνήθως, ξεκινάει από το πορτοφόλι bitcoin ενός πελάτη, ακολουθούμενη από τη μετάδοση στο δίκτυο. Εάν η συναλλαγή είναι γνήσια, οι κόμβοι του δικτύου απλώς την αναμεταδίδουν και τη συμπεριλαμβάνουν στο μπλοκ που εξορύσσουν. Χρειάζονται περίπου 10 λεπτά για να ενσωματωθεί η συναλλαγή με άλλες συναλλαγές μπλοκ. (Gareth & Panayiῑ, 2015)

Ο παραλήπτης θα πρέπει να δει το ποσό της συναλλαγής στο πορτοφόλι του από αυτό το σημείο και μετά. Το πρωταρχικό στοιχείο του Bitcoin είναι η έξοδος συναλλαγής που δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί. Τα εισερχόμενα μετρητά ή νομίσματα σε ένα παραδοσιακό πορτοφόλι ανακατεύονται, κάτι που δεν συμβαίνει με το Bitcoin. Το σύνολο των κεφαλαίων που λαμβάνονται σε ένα πορτοφόλι Bitcoin παραμένουν διακριτά. (Gareth & Panayiῑ, 2015)

Για παράδειγμα, αν λάβουμε δύο ξεχωριστά ποσά (100 και 200 δολάρια) και τα αποθηκεύσουμε στο ίδιο φυσικό ή ψηφιακό πορτοφόλι, το σύνολό τους θα είναι 300 δολάρια. Ενώ μέσα στο πορτοφόλι Bitcoin, τα ακριβή ποσά θα συνεχίσουν να εμφανίζονται και να διατηρούνται ως ξεχωριστές οντότητες. Οι ανθρακωρύχοι θα αποζημιωθούν για τις προσπάθειές τους να χειριστούν και να επαληθεύσουν όλες αυτές τις συναλλαγές και να δημιουργήσουν ένα νέο μπλοκ που θα προστεθεί στην τρέχουσα αλυσίδα. Ένας miner κερδίζει ανταμοιβές δημιουργίας μπλοκ και αμοιβές συναλλαγών. Κατά την αποστολή συναλλαγών, οι χρήστες συνήθως κατανέμουν μια αμοιβή συναλλαγής στους ανθρακωρύχους μετά την επιτυχή δημιουργία μπλοκ, όπου οι πληροφορίες για την αμοιβή συναλλαγής δεν θα περιλαμβάνονται στην επικεφαλίδα της συναλλαγής. (Gareth & Panayiῑ, 2015)

Οι χρήστες μπορούν να επισυνάψουν ένα τέλος συναλλαγής δίνοντας στους παραλήπτες λιγότερη από τη συνολική ποσότητα των ληφθέντων νομισμάτων. Αυτή η μη αποδοθείσα ποσότητα συναλλαγής μπορεί να θεωρηθεί χρέωση συναλλαγής. Εισροές μείον εκροές ισούται με τέλη συναλλαγής. Κατά την εξόρυξη ενός μπλοκ, οι ανθρακωρύχοι εισάγουν τη μοναδική τους συναλλαγή στη coinbase με τα δεδομένα συναλλαγής που προσπαθούν να επαληθεύσουν και να πιστοποιήσουν. Μια συναλλαγή coinbase είναι ένα αποκλειστικό είδος συναλλαγής bitcoin που μπορεί να δημιουργηθεί μόνο από έναν miner. Αυτός ο τύπος συναλλαγής περιέχει μόνο εξόδους και μια νέα παράγεται για κάθε νέο μπλοκ εξόρυξης. (Gareth & Panayiῑ, 2015)

Αυτή η συναλλαγή παρέχει σε έναν ανθρακωρύχο την ανταμοιβή μπλοκ για τις προσπάθειές του. Οι αμοιβές συναλλαγών που συλλέγονται από τον ανθρακωρύχο μεταφέρονται επίσης σε αυτή τη συναλλαγή. Τα μέλη εντός του δικτύου καθορίζουν αν μια συναλλαγή είναι αληθής ή όχι πριν την προσθέσουν στο κατανεμημένο βιβλίο. Στη βάση δεδομένων θα προστεθεί έπειτα το μπλοκ ανταμοιβής και τα συνολικά τέλη συναλλαγής στην καθορισμένη διεύθυνση ανθρακωρύχου. Έτσι, ένας ανθρακωρύχος πρέπει να δώσει την αμοιβή του ενώ παράγει ένα μπλοκ. Παρ' όλα αυτά, κάθε κόμβος του δικτύου θα επαληθεύσει ότι το μπλοκ ικανοποιεί τις απαιτήσεις. Επομένως, ένας ανθρακωρύχος μπορεί να λάβει την ανταμοιβή του μπλοκ και τα τέλη συναλλαγής μόνο αφού αυτό επικυρωθεί. (Gareth & Panayιf, 2015)

1.5.2. ΣΥΝΑΛΛΑΓΕΣ ΜΕ ETHEREUM

Το Ethereum, αντίθετα με το Bitcoin, καθιέρωσε την ιδέα ενός λογαριασμού ως μέρος του πρωτοκόλλου που είναι ο αποστολέας και ο παραλήπτης μιας συναλλαγής. Ως αποτέλεσμα, οι συναλλαγές αλλάζουν αμέσως τα υπόλοιπα των λογαριασμών, όπως σε αντίθεση με τη διατήρηση της κατάστασης όπως στο Bitcoin, επιτρέποντας τη μετάδοση τιμών, μηνυμάτων και δεδομένων μεταξύ λογαριασμών που μπορεί να οδηγήσουν σε μεταβάσεις της υπάρχουσας κατάστασης. (Ethereum.com, 2022)

Υπάρχουν 2 είδη λογαριασμών στο Ethereum: Λογαριασμός εξωτερικής ιδιοκτησίας (EOA) και λογαριασμός συμβολαίου (CA). Ο CA ελέγχεται από κώδικα και μπορεί να ενεργοποιηθεί μόνο από έναν EOA, ενώ ο EOA ελέγχεται από ιδιωτικά κλειδιά. Ο EOA απαιτείται για τη συμμετοχή στο δίκτυο Ethereum και αλληλεπιδρά με το Blockchain μέσω συναλλαγών, ενώ ο CA αντιπροσωπεύει ένα έξυπνο συμβόλαιο (Smart Contract). Το Smart Contract είναι ένα κομμάτι κώδικα που τοποθετείται στον κόμβο της αλυσίδας μπλοκ που επαυξάνει την αρχιτεκτονική εμπιστοσύνης με λογική και υπολογισμούς. Η εκτέλεση ενός έξυπνου συμβολαίου αρχίζει μέσω ενός κωδικοποιημένου μηνύματος. Παρόμοια με το bitcoin, το Ethereum χρησιμοποιεί τα προηγούμενα στοιχεία block hash, nonce και συναλλαγής. Επιπλέον, χρησιμοποιεί ένα ακόμη πεδίο. (Ethereum.com, 2022)

1.6. ΜΕΤΑΓΕΝΕΣΤΕΡΕΣ ΕΚΔΟΧΕΣ ΤΟΥ BITCOIN

Από την ίδρυσή του το 2009, το blockchain και συγκεκριμένα το Bitcoin με τη βοήθεια μίας σειράς από νέες εφαρμογές, όπως τις έξυπνες συμβάσεις, Έχει καταφέρει να βελτιώσει τη διαδικασία συναίνεσης Proof of Work (Pow) (δηλαδή, τον χρόνο δημιουργίας μπλοκ και τη συνάρτηση «hash»), τις παραμέτρους του οικοσυστήματος (π.χ. το μέγεθος των μπλοκ) και να αυξήσει την αποτελεσματικότητα του blockchain ως σύστημα γενικότερα. (Gervais, Karame, Wüst, Glykantzis, Ritzdorf, Capkun, 2016)

Για παράδειγμα, το Bitcoin Cash, το Bitcoin SV, χρησιμοποιούν τον αλγόριθμο SHA256 με χρόνο δημιουργίας ανά μπλοκ περίπου 10 λεπτά, ενώ το Litecoin και το Dogecoin με τον αλγόριθμο scrypt μειώνουν το χρόνο δημιουργίας μπλοκ από 10 σε 2,5 και 1 λεπτό αντίστοιχα. (Gervais, Karame, Wüst, Glykantzis, Ritzdorf, Capkun, 2016)

Παράλληλα με αυτές τις προσπάθειες, μια άλλη εναλλακτική τεχνολογία με βάση και αυτή του blockchain (όπως το Ethereum) εμφανίστηκε με απώτερο στόχο τη βελτιστοποίηση της παραμέτρου συναίνεσης του δικτύου και για τη διευκόλυνση της ανάπτυξης αποκεντρωμένων εφαρμογών στην κορυφή του blockchain. Αν και πολλά πρωτόκολλα συναίνεσης έχουν προταθεί, τα περισσότερα υπάρχουν στο blockchain αξιοποιούν την υπολογιστικά κοστοβόρα ενεργειακά απόδειξη του μηχανισμού συναίνεσης της εργασίας (PoW) - που αντιπροσωπεύει επί του παρόντος το μεγαλύτερο ποσοστό της συνολικής κεφαλαιοποίησης της υπάρχουσας αγοράς κρυπτονομισμάτων. Μελέτες υποδηλώνουν ότι η απόδοση των αλυσίδων με μπλόκ που βασίζονται σε PoW δεν μπορούν να βελτιωθούν χωρίς να επηρεαστούν την ασφάλειά τους. (Gervais, Karame, Wüst, Glykantzis, Ritzdorf, Capkun, 2016)

Όσον αφορά πολλές από τις εναλλακτικές του Bitcoin κοινό χαρακτηριστικό τους είναι ότι όλοι μπορούν εάν και εφόσον το επιθυμούν να συνδράμουν στο κομμάτι του αλγόριθμου, καθώς είναι ανοιχτός. Αυτά τα είδη ονομάζονται Public Blockchains. Η ιδέα της εφαρμογής συναίνεσης προέρχεται από την πραγματική ζωή του ανθρώπου, στην οποία τα αποτελέσματα πρέπει να συλλέγονται από όλους τους ανθρώπους – μέλη του συνόλου, πριν από τη λήψη της τελικής απόφασης, κάτι τέτοιο βέβαια δεν είναι καθόλου εύκολο.

Ο λόγος είναι ο άγνωστος αριθμός με κόμβους – μέλη και η δυσκολία στη σωστή διαχείρισή τους. Όταν υπάρχουν πάρα πολλοί κόμβοι, η επικοινωνία μεταξύ τους για να συμφωνήσουν είναι πολύ περίπλοκη. Ένα άλλο κακό είναι η ύπαρξη της δυνατότητας να χειραγωγήσει κανείς αυτούς τους κόμβους. Η λήψη συμφωνίας από όλους τους κόμβους θα οδηγούσε σε πολλούς πιθανούς κινδύνους, οι οποίοι θα μπορούσαν πιθανώς βλάψουν το όλο σύστημα,

Κατά συνέπεια, για να προστεθεί ένα μπλοκ στην αλυσίδα, όλοι οι κόμβοι πρέπει να δείξουν ότι είναι πιο «κατάλληλοι» από τους άλλους για να κάνουν αυτήν την ενέργεια. Επομένως,

ένας αλγόριθμος συναίνεσης αυτού του είδους θα μπορούσε να ονομαστεί «συναίνεση βάσει απόδειξης». Σε δημόσια Blockchain, για να ενθαρρύνονται οι κόμβοι να διατηρήσουν το οικοσύστημα ακέραιο, ο κόμβος που θα προσθέσει ένα καινούργιο μπλοκ στην αλυσίδα θα λάβει κάποιες ανταμοιβές. (Giang-Truong Nguyen και Kyungbaek Kim, 2018)

Γενικότερα οι αλγόριθμοι συναίνεσης, διαχωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες. Αυτούς που στηρίζονται στην απόδειξη (Proof Based) και αυτούς που στηρίζονται στην ψηφοφορία (Vote Based). Σαφώς η κάθε κατηγορία αλλά και συγκεκριμένα ο κάθε αλγόριθμος παρουσιάζει μία σειρά από θετικά και αρνητικά, γι αυτό και για να επιλέξει κανείς το καταλληλότερο μοντέλο θα πρέπει να κάνει μία προεργασία με τη μελέτη τη δομής της κοινωνίας όπου πρόκειται να εφαρμοστεί. Τέλος, είναι χαρακτηριστικό να αναφερθεί πως υπάρχει και η δυνατότητα χρήσης υβριδικών μοντέλων, έτσι ώστε να συνδυαστούν τα θετικά από διαφορετικούς αλγορίθμους.

1.6.1. ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΔΕΙΞΗΣ

Αποτελούν και τους πρώτους και κυριότερους αλγορίθμους που έχουν χρησιμοποιηθεί ως βάση για τα κρυπτονομίσματα. Το Bitcoin έχει το γνωστό Proof of Work (PoW) που αποτέλεσε τη βασική πηγή έμπνευσης για τη δημιουργία όλων των νεότερων αλγορίθμων. Από την άλλη, και άλλα πολύ γνωστά κρυπτονομίσματα έχουν ως βάση αυτό το είδος αλγορίθμων απλά με ορισμένες τροποποιήσεις. Το πιο γνωστό παράδειγμα είναι το Ethereum, όπου χρησιμοποιεί το Proof of Stake (PoS).

Η βασική έννοια του αλγόριθμου συναίνεσης με βάση την απόδειξη, είναι ότι μεταξύ πολλών κόμβων που συμμετέχουν στο δίκτυο, ο κόμβος που αποδίδει επαρκή απόδειξη θα έχει το δικαίωμα να προσθέσει ένα νέο μπλοκ στην αλυσίδα και τότε θα λάβει και μία ανταμοιβή.

1.6.1.1. PROOF OF WORK

Όπως έχει προαναφερθεί για να μπορέσει να θεωρηθεί έγκυρη μία συναλλαγή σε ένα σύστημα Blockchain θα πρέπει να επαληθευτεί από τους χρήστες κόμβους πως, όντως έχει πραγματοποιηθεί και εν συνεχεία να δημιουργηθεί ένα καινούργιο μπλοκ, όπου θα αποθηκευτεί η πληροφορία. Αν δεν υπάρξει μία οργάνωση στο πότε θα κατασκευαστεί ο κόμβος και πότε θα αποθηκευτούν τα δεδομένα, τότε θα υπάρξει μία αλλόγιστη δημιουργία από ίδιους κόμβους οι οποίοι θα περιλαμβάνουν μέσα την ίδια πληροφορία και αυτό θα οδηγήσει και χάος και αχρήστευση του συστήματος.

Για να αποφευχθεί αυτό πριν από την αποθήκευση της κάθε πληροφορίας εμφανίζεται ένα δύσκολος απαιτητικός γρίφος που πρέπει να επιλυθεί. Συγκεκριμένα, πριν από την επίλυση

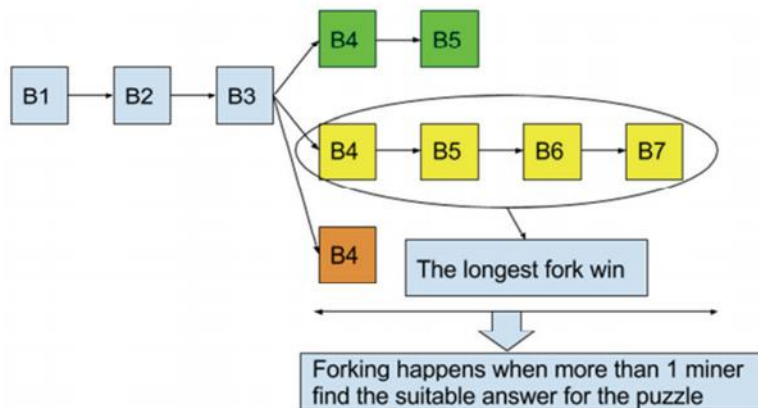
αυτού του γρίφου, όλοι οι κόμβοι θα πρέπει να έχουν επαληθεύσει τη συναλλαγή, καθώς και άλλες πληροφορίες όπως τον προηγούμενο Hash και το χρονικό προσδιορισμό του μπλοκ. Hash είναι ένας αλγόριθμος όπου χρησιμεύει στην κρυπτογράφηση ενός κειμένου. Ο Hash όμως είναι ένας αλγόριθμος μονής κατεύθυνσης. Αυτό σημαίνει ότι δεν είναι εφικτό να υπάρχει αντιστροφή. Δεν είναι εφικτό να πάρει κάποιος τον αλγόριθμο (HASH) και το κρυπτογραφημένο μήνυμα και να βρει το αρχικό. Αυτό, όμως που μπορεί να συμβεί είναι η επαλήθευση μίας κρυπτογράφησης, δηλαδή αν έχουμε ένα αρχικό κείμενο και χρησιμοποιηθεί ο ίδιος Hash θα έχουμε το ίδιο κρυπτογραφημένο αποτέλεσμα. Γι αυτό το λόγο πολύ συχνά χρησιμοποιείται ο αλγόριθμος Hash για σκοπούς επαλήθευσης. (Frankenfield, 2021)

Έπειτα για να επιτευχθεί η επίλυση αυτού του παζλ, προσπαθούν να μαντέψουν ουσιαστικά μια μυστική τιμή. Όλες οι πληροφορίες μέσα στην κεφαλίδα του μπλοκ θα συνδυαστούν μαζί, με την τιμή που εισήχθη και θα μετατραπούν σε έναν αλγόριθμο τύπου SHA-256. Εάν το αποτέλεσμα αυτής της συνάρτησης είναι κάτω από ένα δεδομένο όριο T, που ορίζεται από τη δυσκολία του αλγορίθμου, η μυστική τιμή γίνεται αποδεκτή. Διαφορετικά, ο κόμβος πρέπει να κάνει μια άλλη καινούργια εκτίμηση της μυστικής αξίας, μέχρι να πάρει την απάντηση. Η δυσκολία του παζλ θα μεγαλώσει μετά από κάθε προσθήκη μπλοκ, έτσι ώστε η μέση ταχύτητα για την προσθήκη ενός νέου μπλοκ στην αλυσίδα είναι 1μπλοκ ανά 10 λεπτά. Επίσης, όσο πιο δύσκολο είναι το παζλ, τόσο μικρότερο είναι το όριο T. Χάρη στη χρήση του SHA-256, η τιμή είναι εξαιρετικά δύσκολο να βρεθεί, κάτι που οδηγεί κάθε κόμβο να μαντέψει πολλές φορές για να πάρει την απάντηση, εκτός κι αν είναι αρκετά τυχερός. Λόγω των προσπαθειών που καταβάλλονται για να μαντέψουν τη σωστή αξία, αυτό το έργο ονομάζεται PoW.

Όταν ένας χρήστης βρίσκει τη μυστική τιμή, μεταφέρει το προτεινόμενο μπλοκ με αυτήν την τιμή σε άλλους κόμβους, για να τους ειδοποιήσει ότι έχει βρεθεί η απάντηση. Αμέσως μετά, όλοι οι κόμβοι λαμβάνουν αυτό το μήνυμα και εφόσον δεν έχουν βρει ακόμα τη λύση για τους γρίφους τους, θα σταματήσουν να μαντεύουν. Τότε ξεκινάνε να ελέγχουν τη μετάδοση μπλοκ για το εάν όλες οι συναλλαγές είναι έγκυρες, εάν το μπλοκ περιέχει την σωστή τιμή Hash κλπ. Εάν όλες οι επαληθεύσεις είναι σωστές, τότε αυτοί οι κόμβοι θα προσαρτήσουν το προτεινόμενο μπλοκ στην τρέχουσα αλυσίδα τους και θα συνεχίσουν για τον επόμενο αλγόριθμο, επαναλαμβάνοντας τα παραπάνω βήματα ξανά.

Ωστόσο, υπάρχει μια σπάνια περίπτωση όπου περισσότεροι από 1 κόμβοι βρίσκουν τις απαντήσεις για το παζλ, την ίδια χρονική στιγμή. Τότε, αυτοί οι miners θα προσπαθήσουν να μεταδώσουν το μπλοκ τους με όλα τα απαραίτητα δεδομένα που έχουν προαναφερθεί. Στη συνέχεια, όλοι οι άλλοι που λαμβάνουν το πρώτο ερχόμενο μπλοκ, θα το δεχτούν και κατά συνέπεια θα αγνοήσουν τους άλλους που έρχονται αργότερα. Αυτή η εργασία οδηγεί στο πρόβλημα διακλάδωσης, καθώς δημιουργούνται διαφορετικές αλυσίδες με διαφοροποιήσεις,

ενώ θα έπρεπε να είναι ίδιες. Η λύση που δώθηκε είναι να διατηρήσουν οι miner την εκάστοτε αλυσίδα που έχουν έως ότου υπάρξει η εξόρυξη ενός νέου μπλοκ που έρχεται να προστεθεί σε μία από τις δύο αλυσίδες της διακλάδωσης. Κάποια στιγμή το ένα από τα σκέλη θα είναι μακρύτερο από τα άλλα. Αυτή τη στιγμή λοιπόν, όλοι οι κόμβοι πρέπει να αποδεχτούν και να εντάξουν αυτή τη μεγαλύτερη αλυσίδα.



Διάγραμμα 1: Πρόβλημα διακλάδωσης PoW (πηγή: A Survey about Consensus Algorithms Used in Blockchain)

Το σχήμα περιγράφει το πρόβλημα της διακλάδωσης και τη λύση που βρίσκεται μέσω PoW. Κάθε φορά που ένα μπλοκ αναγνωρίζεται στην αλυσίδα από όλους τους κόμβους, ο miner προσθέτει αυτό το μπλοκ και παίρνει την αμοιβή που του αντιστοιχεί σε Bitcoin. (Giang-Truong Nguyen και Kyungbaek Kim, 2018)

Το ζήτημα με το Proof of Work (PoW) είναι ότι πρέπει πρώτα από όλα κάποιος να χρησιμοποιήσει ένα ακριβό ηλεκτρονικό υπολογιστή, να καταναλώσει μεγάλη ποσότητα ρεύματος, για να λύσει ένα μαθηματικό πρόβλημα ιδιαίτερης δυσκολίας το οποίο δεν παράγει ουσιαστικά κάποιο έργο και χρησιμεύει απλά στο να τον καθυστερεί και να τον δυσκολεύει στο να δημιουργήσει ένα καινούργιο μπλοκ.

Η τεχνολογία όπως έχει προαναφερθεί έχει εξελιχθεί σε βαθμό που το εργαλείο που θα έπρεπε να χρησιμεύει στην ομαλή και ακέραια λειτουργία του Bitcoin πλέον αποτελεί ένα εμπόδιο το οποίο απλά καταναλώνει ενέργεια για να καθυστερήσει το σύστημα. Επιπροσθέτως ένα ζήτημα που δεν είχαν αναλογιστεί κατά τη δημιουργία αυτής της τεχνολογίας είναι αυτό του Selfish mining. Ως selfish mining ορίζουμε τη διαδικασία κατά την οποία πολλοί miner προσπαθούν να δημιουργήσουν συμμαχίες και ομάδες, ώστε να ενώσουν την υπολογιστική τους ισχύ και να είναι αυτοί που θα κερδίσουν τη δημιουργία του καινούργιου block άρα και το έπαθλο. Αυτό, με την πάροδο το χρόνου έχει δημιουργήσει πολύ μεγάλες ομάδες που συγκεντρώνουν τεράστιο αριθμό μελών. Συγκεκριμένα οι πρώτες ομάδες με τα μέλη τους είναι ικανές αν ενωθούν να συγκεντρώσουν πάνω από το 50% του συνόλου των Bitcoin miners παγκοσμίως.

Αυτό αντιτίθεται στη λογική της αποκέντρωσης. Σε αυτό το μέγεθος που παρατηρείται το συγκεκριμένο φαινόμενο αρχίζει να δημιουργείται φόβος και για την πιθανή εφαρμογή του κανόνα του 51.

Αυτό σημαίνει ότι εάν οι μεγαλύτερες ομάδες αποφάσιζαν να συνεργαστούν τα μέλη τους θα αποτελούσαν πάνω από το 51% του συνολικού δικτύου. Άρα από τη στιγμή που το σύστημα λειτουργεί με βάση την πλειοψηφία θα μπορούσαν να συνεργαστούν για να επηρεάσουν κακόβουλα το σύστημα και αυτό είναι κάτι που πρέπει να λάβει κανείς σοβαρά υπόψιν του.

1.6.1.2. PROOF OF STAKE

Αποτελεί μία παραλλαγή του PoW. Ουσιαστικά είναι η ίδια προσέγγιση αλλά με διαφορετικό τρόπο. Το PoS προκειμένου να βρει τον επόμενο miner που θα δημιουργήσει τα καινούργια Block, πραγματοποιεί μία διαδικασία που θα μπορούσε κανείς να παρομοιάσει με ένα διαγωνισμό. Για να παρθεί μία απόφαση για το δίκτυο συγκεντρώνονται οι χρήστες miners και ο κάθε ένας δεσμεύει ένα ποσό νομισμάτων σε ένα νοητό χρηματοκιβώτιο. Ανάλογα με το πόσα νομίσματα κλειδώνει κάποιος αυξάνει και τις πιθανότητες να είναι αυτός που θα επιλεγεί για να δημιουργήσει το μπλοκ. Για παράδειγμα, εάν ένας χρήστης A επιλέξει να κλειδώσει 10 φορές μεγαλύτερο ποσό από τον B αντιστοίχως δεκαπλασιάζει και τις πιθανότητες να είναι αυτός που θα επιλεγεί από το σύστημα εν συγκρίσει με τον B.

Έπειτα τα χρήματα επιστρέφονται σε όλους τους miners εκτός από αυτόν που έχει επιλεγεί για τη δημιουργία του μπλοκ. Αυτό σημαίνει για να μπορεί να υπάρξει πρώτα ένας έλεγχος ορθότητας για το καινούργιο μπλοκ. Αν όλα βουν ομαλώς, τότε μετά από ένα χρονικό διάστημα ξεκλειδώνονται τα λεφτά του miner και μαζί του παρέχεται η επιβράβευση για τη δημιουργία του μπλοκ, διαφορετικά του κατακρατώνται οριστικά τα λεφτά που έχει δεσμεύσει.

Η λογική του συστήματος είναι πως επιλέγοντας κάποιος να δεσμεύσει ένα χρηματικό ποσό δεν θα επιδιώξει να εξαπατήσει το σύστημα, καθώς αν αυτό το εντοπιστεί θα χάσει τα λεφτά του. Επιπλέον, ακόμη και αν για μία συγκεκριμένη συναλλαγή κάποιος έχει όφελος να είναι αυτός που θα δημιουργήσει το μπλοκ, ώστε να εξαπατήσει το σύστημα, θα πρέπει να δεσμεύσει ένα υπέρογκο χρηματικό ποσό το οποίο θα του είναι ασύμφορο να ρισκάρει για τη συγκεκριμένη συναλλαγή.

Με το PoS έχει βρεθεί μία εναλλακτική η οποία έχει καταφέρει να παρακάμψει τον αλγόριθμο του PoW, άρα να μειώσει αισθητά την σπατάλη σε ενέργεια και χρόνο, αφού τώρα δεν χρειάζεται η επίλυση κάποιου αλγορίθμου. Επιπλέον, μειώνονται οι πιθανότητες να υπάρξει το φαινόμενο του 51 (της πλειοψηφίας) όπως στο PoW. Από την άλλη μεριά, το μεγάλο αρνητικό αυτού του αλγορίθμου είναι πως από τη στιγμή που το αρχικό κεφάλαιο επηρεάζει τόσο άμεσα

τον επιλαχόντα, συνήθως σε αυτή την περίπτωση το mining απευθύνεται σε άτομα που έχουν την οικονομική δυνατότητα να διαθέσουν ένα μεγάλο ποσό για να διεκδικήσουν το νέο μπλοκ. Ένα από τα πιο γνωστά κρυπτονομίσματα που έχουν επιλέξει τον συγκεκριμένο αλγόριθμο είναι το Ethereum (Frankenfield, 2021)

1.6.1.3. PROOF OF IMPORTANCE

Ο αλγόριθμος Proof of Importance (PoI), αποτελεί μία παραλλαγή βασισμένη στο μοντέλο του Proof of Stake. Η λογική είναι πως ένα βασικό ελάττωμα του PoS είναι το ότι το κομμάτι του mining απευθύνεται σε όσους έχουν ήδη ένα μεγάλο budget να διαθέσουν για να αυξήσουν τις πιθανότητες να επιλεγούν. Για να καταφέρουν να κάνουν αυτό το σύστημα πιο αξιοκρατικό δημιούργησαν έναν αλγόριθμο συναίνεσης, όπου για να επιλεγεί ένας miner για τη δημιουργία του επόμενου μπλοκ, λαμβάνονται υπόψη μία σειρά από διαφορετικά κριτήρια που έχουν οριστεί. Έτσι, δημιουργώντας αυτό τον αλγόριθμο, χρησιμοποιείται μία πληρέστερη προσέγγιση για την εξεύρεση του κατάλληλου miner, για τη δημιουργία του επόμενου μπλοκ. Ορισμένα από τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται είναι ο αριθμός των συναλλαγών που έχει πραγματοποιήσει ο κάθε κόμβος. Αν παρατηρηθεί ότι ένας συγκεκριμένος miner στέλνει χρήματα από ένα πορτοφόλι του σε ένα άλλο, ώστε να αυξήσει την αξιοπιστία του για το σύστημα τότε βαθμολογείται αρνητικά και του αφαιρούνται πόντοι. (Frankenfield, 2021)

1.6.1.4. PROOF OF AUTHORITY

Το Proof of Authority (PoA) είναι ένας αλγόριθμος συναίνεσης που στηρίζεται στη φήμη των κόμβων. Ο όρος προτάθηκε το 2017 από τον συνιδρυτή του κρυπτονομίσματος Ethereum και τον πρώην CTO Gavin Wood.

Ο αλγόριθμος συναίνεσης PoA στηρίζεται στην εμπιστοσύνη των ταυτοτήτων, πράγμα που σημαίνει ότι οι κόμβοι που επιλέγονται για τη δημιουργία ενός καινούργιου μπλοκ δεν στηρίζονται στα χρήματα που θα επενδύσουν αλλά στη φήμη τους. Επομένως, τα μπλοκ ενός συστήματος PoA προστατεύονται από την αξιοπιστία των κόμβων που επιλέγονται από κάποιες αυθαίρετες οντότητες ως αξιόπιστες ως κατάλληλοι.

Το μοντέλο "Proof of Authority" βασίζεται σε περιορισμένο αριθμό miners και αυτό το καθιστά ένα εξαιρετικά επεκτάσιμο σύστημα. Τα μπλοκ και οι συναλλαγές επαληθεύονται από προ-εγκεκριμένους συμμετέχοντες, οι οποίοι ενεργούν ως συντονιστές του συστήματος.

Ο αλγόριθμος συναίνεσης PoA μπορεί να εφαρμοστεί σε μια ποικιλία σεναρίων. Το μοντέλο «Proof of» επιτρέπει στις εταιρείες να διατηρήσουν το απόρρητό τους, ενώ αξιοποιούν τα οφέλη της τεχνολογίας blockchain. Το Microsoft Azure είναι ένα άλλο παράδειγμα όπου το PoA εφαρμόζεται. Το σύστημα που δεν απαιτεί ένα ξεχωριστό νόμισμα και δεν χρειάζεται «gas fees», δηλαδή κόστη μεταφοράς, καθώς δεν υπάρχει ανάγκη εξόρυξης. (Binance, 2021)

Γενικότερα, συστήματα που βασίζονται σε έναν ή και περισσότερους ηγέτες, όπου αυτοί αναλαμβάνουν αρχικά την διεύθυνση μίας συναλλαγής, ενώ στη συνέχεια στέλνουν στους υπόλοιπους miners που απαρτίζουν την ομάδα το τι ακριβώς πρέπει να γίνει. Ο αρχηγός που επιλεγεί είναι ευάλωτος σε hack, στο να υπερφορτωθεί σκοπίμως με εργασίες, ώστε να «πέσει» το σύστημα από κάποια κακόβουλα λογισμικά. Ακόμη, στο σύστημα μπορεί να υπάρχει κάποια αυτοματοποίηση στην αλλαγή ηγέτη πχ αν ο ηγέτης δεν απαντήσει για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα στο σύστημα, τότε για λόγους ασφαλείας αλλάζει ο ηγέτης. Το πρόβλημα είναι, πως όταν ένα τέτοιο σύστημα ακολουθεί κάποια συγκεκριμένα πρωτόκολλα, είναι πιθανό η επίθεση να ακολουθεί και τους επόμενους ηγέτες, αχρηστεύοντας κατά κάποιο τρόπο τους μηχανισμούς άμυνας. Πολλά συστήματα είναι υβριδικά και χρησιμοποιούν ουσιαστικά μία μορφή Leader – Based αλγορίθμων χωρίς να το καταλαβαίνουμε. Παραδείγματος χάρη σε συστήματα όπου τα αρχεία από συναλλαγές «κλειδώνονται» και υπάρχει κάποιος συγκεκριμένος χρήστης – κόμβος που έχει τη δυνατότητα ελέγχου της διασφάλισής τους. (Dr. Leemon Baird, 2018)

Μοντέλα αλγορίθμων όπως το Proof of Authority, αποτελούν μία γέφυρα μεταξύ του κόσμου του Blockchain και του ήδη υπάρχοντος συστήματος. Αυτό ισχύει διότι εκμαιελεύονται τα ήδη υπάρχοντα συστήματα των έμπιστων αρχών τα οποία θεωρητικά μπορούν να βοηθήσουν πιστοποιώντας κάποιους συγκεκριμένους miner ως πιο αξιόπιστους, αλλά από την άλλη χάνεται μεγάλο μέρος της αποκεντροποίησης του συστήματος και της υποτιθέμενης διαφάνειας, καθώς υποτίθεται ότι ο στόχος είναι να μην υπάρχει η δύναμη κάποιες συγκεκριμένες αρχές να πράττουν αυθαίρετα και παράνομα, όμως με το να αφήνουμε τις ίδιες αρχές να επιλέγουν το ποιοι ελέγχουν το σύστημα του Blockchain είναι πλέον αμφισβητούμενη η αξιοπιστία του.

1.6.1.5. PROOF OF CAPACITY

Μια άλλη εναλλαγή στους προηγούμενους αλγόριθμους συναίνεσης αποτελεί ο PoC. Ουσιαστικά σε αυτή την περίπτωση οι miner συναγωνίζονται με βάση το ποιος έχει τη μεγαλύτερη διαθέσιμη μνήμη στον υπολογιστή. Ο τρόπος του mining πραγματοποιείται αποθηκεύοντας τιμές που μπορεί να είναι οι πιθανές λύσεις του αλγορίθμου. Έτσι, όσο

μεγαλύτερη είναι η μνήμη τόσες περισσότερες λύσεις μπορεί να αποθηκεύσει. Σε γενικές γραμμές ως αλγόριθμος είναι έως και 30 φορές πιο γρήγορος και πιο «πράσινος» από αυτόν του Bitcoin, χωρίς να χρειάζεται κόστος για επένδυση σε κάποιο ακριβό υπολογιστή, όμως δεν είναι αρκετά διαδεδομένος, καθώς επίσης και είναι πολύ επιρρεπής σε κυβερνοεπιθέσεις. (Adam Hayes, 2021)

1.6.1.6. PROOF OF BURN

Ομοίως με το PoS οι ενδιαφερόμενοι miners δεσμεύουν ένα συγκεκριμένο ποσό για να γίνει η επιλογή τους για τη δημιουργία του επόμενου μπλοκ. Η διαφορά είναι ότι τα νομίσματα «καίγονται» και δεν επιστρέφονται ποτέ πίσω. Έμπνευση για αυτό αποτελούν τα μεγάλα καταστήματα, όπου όταν κανείς παρατηρεί ένα μεγάλο κτήριο που για την αγορά του έχουν χρειαστεί πολλά λεφτά, αυτό δημιουργεί φερεγγυότητα προς τον καταναλωτή. Αντιστοίχως, αν ένας miner επιλέξει να «κάψει» ένα μεγάλο ποσό θεωρητικά αυξάνει ιδιαίτερα την φερεγγυότητά του. (Alexandria, 2021)

1.6.1.7. PROOF OF EXISTENCE

Όμοια χρήση με αυτή του PoW που χρησιμοποιείται στο Bitcoin. Χρησιμοποιείται κυρίως για έργα τέχνης ή και πατέντες που πρέπει άμεσα να κατοχυρωθούν. Όταν ο χρόνος κατοχύρωσης είναι πολύ σημαντικός με αυτό το σύστημα μπορεί να αποφευχθεί η σπατάλη χρόνου στη γραφειοκρατία, ενώ παράλληλα ο χρήστης είναι βέβαιος ότι με την κρυπτογράφηση δεν θα κλαπεί η πατέντα. (Proof of Existence, 2018)

1.6.1.8. PROOF OF WEIGHT

Προερχόμενος από το πανεπιστήμιο του MIT για τη χρήση του στο νόμισμα Algorand, ο συγκεκριμένος αλγόριθμος συναίνεσης, μοιάζει αρκετά με ένα κράμα ορισμένων που έχουν προαναφερθεί. Η ιδέα πίσω από αυτόν είναι ότι για να επιλεγθεί ο χρήστης που θα προσθέσει το καινούργιο μπλοκ λαμβάνονται πολλοί παράμετροι υπόψιν. Ο κυριότερος από αυτούς είναι το διαθέσιμο ποσό σε κρυπτονομίσματα που διαθέτει στο πορτοφόλι του.

Ως μοντέλο αλγορίθμου είναι ιδιαίτερος ευέλικτο, καθώς οι αναλογίες των παραγόντων μπορεί να διαφοροποιηθούν, όμως ένα σημαντικό αρνητικό είναι πως οι miners σε αυτή την περίπτωση δεν επιβραβεύονται κάπως, αλλά πράττουν οικειοθελώς για την ανάπτυξη του δικτύου. Γι αυτό το λόγο είναι και πιο δύσκολο να το επιλέξει κάποιος για να κάνει mining. (Peter Compare, 2018)

1.6.1.9. PROOF OF ELAPSED TIME

Ο αλγόριθμος Proof of Elased time ανακλύφθηκε από την εταιρεία Intel. Χρησιμοποιείται σε συστήματα private blockchain, με στόχο τη μείωση ενέργειας σε σχέση με αυτή που χρειάζεται το bitcoin με τον PoW, Ο τρόπος λειτουργίας είναι με απλή τύχη. Ένα τυχαίο χρονόμετρο θέτει σε αναστολή λειτουργίας τον κάθε miner. Αυτός που ενεργοποιείται πρώτος είναι και αυτός που αναλαμβάνει την δημιουργία του καινούργιου μπλοκ. Ως τρόπος mining είναι ένας από τους πιο αξιοκρατικούς που έχουμε εντοπίσει. (Educative)

1.6.1.10. VOTING BASED

Voting Based αποκαλούνται όλα τα συστήματα που στηρίζονται στην γενική ψηφοφορία όλων των χρηστών. Γενικότερα, τα συστήματα με βάση την ψηφοφορία των χρηστών απαντώνται από την αρχαιότητα. Δεν μπορεί κανείς να αμφισβητήσει την ύψιστη δημοκρατικότητα που προσβέβουν. Γι αυτό και σαν φιλοσοφία ταιριάζει με αυτή του blockchain. Η βελτίωση των αλγορίθμων πίσω από αυτά τα συστήματα βελτιώνονται διαρκώς. Είναι σχεδόν απίθανο να υπάρξει ένας αλγόριθμος συναίνεσης εξ ολοκλήρου βασισμένος στην ψηφοφορία των μελών, καθώς και τέτοιο θα ήταν ιδιαίτερα χρονοβόρο, Επιπλέον, δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περιπτώσεις που είναι σημαντική η χρονική σειρά ορισμένων συμβάντων, καθώς λόγω της αργής εξέλιξης της διαδικασίας δεν είναι εύκολος ο προσδιορισμός της χρονικής σειράς των αιτημάτων.

1.6.1.11. VIRTUAL VOTING

Ως Virtual Voting ορίζεται ένα σύστημα ψηφιακής ψευδοψηφοφορίας. Η λογική με βάση την οποία λειτουργεί το σύστημα είναι η ακόλουθη. Αφού λάβει χώρα ένα συμβάν, ο κάθε κόμβος φανερά επιλέγει ορισμένους άλλους κόμβους για να μεταφέρει την απόφαση. Ερευνητική ομάδα του Πανεπιστημίου ETH της Ζυρίχης πρότεινε την ανάπτυξη νέων αλγορίθμων ως λύση στο πρόβλημα της υψηλής ενεργειακής κατανάλωσης του bitcoin. Ο τελευταίος αλγόριθμος που ανέπτυξαν οι επιστήμονες μεταδίδει τα μηνύματα για κάθε συναλλαγή με τρόπο παρόμοιο με τη διάδοση φημών: ένας χρήστης αναφέρει σε μία μικρή ομάδα για τη συναλλαγή και τα μέλη της ομάδας αυτής συνεχίζουν να ενημερώνουν τους υπόλοιπους σχετικά με αυτή και ούτω καθεξής, με το μήνυμα να εξαπλώνεται σε έναν αυξανόμενο αριθμό συμμετεχόντων στο σύστημα με εκθετικό τρόπο. Όταν πρόκειται για δισεκατομμύρια χρήστες, χρειάζονται μόνο μερικές δεκάδες γύροι επικοινωνίας για να φτάσει ένα μήνυμα σε οποιοδήποτε άλλο μέλος του συστήματος, σύμφωνα με τους ερευνητές (Choi, 2019).

Αντί της επιδίωξης συναίνεσης από κάθε συμμετέχοντα στο σύστημα για κάθε συναλλαγή, οι αλγόριθμοι ελέγχουν αν ένα τυχαίο δείγμα χρηστών έχει λάβει μηνύματα για την κάθε συναλλαγή. Εάν αυτό το δείγμα είναι αρκετά μεγάλο, η πιθανότητα οι κακόβουλοι εισβολείς να ξεγελάσουν το σύστημα για να θεωρήσει ότι πραγματοποιήθηκε άλλη συναλλαγή μειώνονται αρκετά ώστε να διασφαλιστεί ότι τέτοιες παραβιάσεις δεν πρόκειται να συμβούν (Choi, 2019).

Σύμφωνα με τους ερευνητές ο συναινετικός αλγόριθμος δεν είναι απλά ασφαλής, αλλά καταναλώνει αμελητέες ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας, με τις συναλλαγές να απαιτούν την ίδια ενέργεια με την ανταλλαγή email. Επιπρόσθετα, οι συναινετικοί αλγόριθμοι παράγουν επίσης λίγα γραμμάρια διοξειδίου του άνθρακα ανά συναλλαγή, σε σύγκριση με περίπου 300 κιλά ανά συναλλαγή bitcoin (Choi, 2019).

Μία ακόμα εναλλακτική προσέγγιση εντοπίζεται στο Bitcoin Green. Η καινοτομία του Bitcoin Green είναι ότι εγκαταλείπει τη σπάταλη στρατηγική εξόρυξης του bitcoin. Αντί για υπολογιστές οι οποίοι μαντεύουν τυχαία τις απαντήσεις σε ολοένα και πιο περίπλοκα και αυθαίρετα μαθηματικά προβλήματα, το Bitcoin Green αναπτύσσεται αναστρέφοντας τη δομή κινήτρων - έτσι όσοι πραγματοποιούν μεγάλες εξορύξεις bitcoins ενθαρρύνονται να κάνουν ολόκληρο το σύστημα περισσότερο αποτελεσματικό (Holthaus, 2018).

Εάν ολόκληρο το σύμπαν του bitcoin υιοθετούσε τη στρατηγική proof-of-stake από αύριο, η κατανάλωση ενέργειας θα μειωνόταν δέκα χιλιάδες φορές, καθιστώντας περίπου χίλιες φορές

φθηνότερη τη λειτουργία του. Οι συναλλαγές θα ήταν επίσης εκατοντάδες φορές πιο γρήγορες (Holthaus, 2018).

Η καινοτομία εδώ εντοπίζεται στο ότι, σε αντίθεση με την εγγενώς ανταγωνιστική proof-of-work προσέγγιση, η προσέγγιση proof-of-stake απαιτεί από τους συμμετέχοντες να συνεργαστούν. Σε μία αναλογία πυγμαχίας, εάν το bitcoin είναι μία αδιάκοπη, συνεχώς αυξανόμενη φιλονικία μηδενικού αθροίσματος, το Bitcoin Green είναι μία ομάδα ανθρώπων με κοινό σκοπό να στέκεται μέσα σε έναν κύκλο και να κρατάει τα χέρια. Οι συμμετέχοντες στο Bitcoin Green ανταμείβονται μόνο για την είσοδο στον κύκλο - δεν απαιτείται μάχη (Holthaus, 2018).

1.6.1.12. ECONOMY BASED

Ο αλγόριθμος πραγματοποιεί μία προσομοίωση μίας ολόκληρης οικονομίας, χωρίς βέβαια τις καταστροφές (π.χ. οικονομικές φούσκες, ακραίες πτώσεις χρηματιστηρίων κλπ). Ρεαλιστικά ένας αλγόριθμος δεν μπορεί να προβλέψει μία χαοτική και εκτός ελέγχου κατάσταση. Ουσιαστικά ποντάρεις μεταξύ δύο σεναρίων και έπειτα βάση της πλειοψηφίας υπάρχει μία τελική απόφαση. Αν η απάντηση του εκάστοτε χρήστη είναι ίδια με της πλειοψηφίας, τότε υπάρχει μία τελική απόφαση. Αν η απάντηση του εκάστοτε χρήστη είναι ίδια με της πλειοψηφίας πληρώνεται, διαφορετικά πληρώνει ένα πρόστιμο. (College et al., 2019)

Ο αλγόριθμος έχει ρίζες στη θεωρία παιγνίων. Έστω ότι υπάρχει ένα κακόβουλο πρόγραμμα και φροντίζει να σχεδιάσει κόμβους – ψευδοχρήστες, όπου θα ψηφίζουν οι μισοί τη μία απάντηση και οι άλλοι μισοί την άλλη. Αυτό σημαίνει ότι όταν έρθει η ώρα να ψηφίσουν οι πραγματικοί χρήστες είναι πιθανό πολλοί από αυτούς να εξαπατηθούν και να χάσουν ένα χρηματικό ποσό. Ένα άλλο πρόβλημα είναι αυτό της αναμονής. (College et al., 2019)

Έστω, ότι ένας miner σκέφτεται να ψηφίσει τελευταίος, ώστε να ξέρει τι έχουν ψηφίσει οι υπόλοιποι και να αυξήσει τις πιθανότητες να ψηφίσει σωστά, με το ίδιο σκεπτικό βάση της θεωρίας παιγνίων θα το επιλέξουν όλοι σαν κίνηση. Αν κάτι τέτοιο συμβεί θα υπάρχει πάγωμα της ψηφοφορίας. Δυστυχώς, δεν υπάρχει κάποιος αλγόριθμος μέχρι στιγμής που να διασφαλίζει την επίλυση τέτοιων προβλημάτων. (College et al., 2019)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2. ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΩΝ

2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Σε πολλές χώρες, οι κατατάξεις των περιοδικών χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των ερευνητικών επιδόσεων και, ως εκ τούτου, μπορεί να επηρεάσουν την εξέλιξη της σταδιοδρομίας και τη χρηματοδότηση των πανεπιστημίων. Ως αποτέλεσμα, οι ακαδημαϊκοί ερευνητές αντιμετωπίζουν αυξημένη πίεση να δημοσιεύουν μόνο σε περιοδικά "κορυφαίας κατηγορίας", όπως καθορίζεται από μελέτες κατάταξης. Με αυτό το δεδομένο, είναι προφανές, ότι οι μελέτες κατάταξης περιοδικών είναι ευρέως χρησιμοποιούμενες τεχνικές. (Ballas & Theoharakis, 2003) (Beattie & Goodacre, 2006) (Herron & Hall, 2004) (Chan & Liano, 2009)

Εκτός από το ενδιαφέρον για τις μελέτες κατάταξης των περιοδικών, τα δεδομένα παραπομπών αποτελούν δημοφιλέθες θεμέλια για την ανάλυση μίας έρευνας. (Brown & Gardner, 1985) (Krogstad & Smith, 2003) (Milne, 2001) (Wakefield, 2008) Τα τελευταία χρόνια εμφανίζονται διαρκώς νέες τεχνικές για την ανάλυση των παραπομπών. Οι δείκτες Science Citation Index (SCI), Social Sciences Citation Index (SSCI) και Journal Citation Reports (JCR) της Thomson Scientific είναι οι κύριες πηγές ανάλυσης παραπομπών, ωστόσο το Google Scholar και το Scopus κερδίζουν ολοένα και μεγαλύτερη δημοτικότητα ως εναλλακτικές λύσεις. (Ball & Tunger, 2006) (Gray & Hodkinson, 2008) (Law & Veen, 2008) (Neuhaus & Daniel, 2008)

Μεταξύ των πρώτων τεχνικών αξιολόγησης των ερευνητών παρατηρείται, ο δείκτης h (Hirsch, 2005) και ο δείκτης g (Egghe, 2006). Αυτοί οι νέοι δείκτες έχουν εφαρμοστεί και προσαρμοστεί σε διάφορες έρευνες. (Bar-Ilan, 2008- Jacso, 2008) (Jin, Liang, Rousseau, & Egghe, 2007) (Ronald & Fred, 2008)

Τόσο ο δείκτης h όσο και ο δείκτης g δημιουργήθηκαν για να επιτρέπουν συγκρίσεις της απόδοσης συγκεκριμένων μελετητών. (Egghe, 2006) (Hirsch, 2005) Η αξιολόγηση σε ατομικό επίπεδο είναι χρήσιμη, ενώ η αξιολόγηση σε επίπεδο εκδοτικών οίκων είναι πιο εφικτή για την αξιολόγηση ερευνητικών αποτελεσμάτων μεγάλης κλίμακας, όπως αυτή που διεξάγεται από πανεπιστήμια και οργανισμούς χρηματοδότησης. Για παράδειγμα, με βάση την ποσότητα των υποβολών στο Research Assessment Exercise (RAE) του Ηνωμένου Βασιλείου, φαίνεται πιθανό ότι η κατάταξη των περιοδικών χρησιμοποιήθηκε από ορισμένες θεματικές επιτροπές ως υποκατάστατο για την αξιολόγηση της ποιότητας των άρθρων. (Geary, Marriott, & Rowlinson, 2004)

Οι κατατάξεις των περιοδικών έχουν διάφορες χρήσεις εκτός των μεθόδων αξιολόγησης της έρευνας, (Baumgartner & Pieters, 2003) (Marsh & Hunt, 2006) μεταξύ άλλων χρησιμεύουν ως βάση για την επιλογή περιοδικών που κρίνονται ως ασφαλέστερα για να κάνεις κάποιος συνδρομή. Οι κατατάξεις μπορούν επίσης να χρησιμεύσουν ως δείκτης της αντιλαμβανόμενης ποιότητας ενός άρθρου όταν ένα ερευνητικό έργο αξιολογείται από έναν μη ειδικό και θέλει να αισθάνεται ασφάλεια για το ότι τα ερευνητικά δεδομένα που μελετά είναι ορθά. Επιπλέον, οι κατατάξεις των περιοδικών βοηθούν τους συγγραφείς στον εντοπισμό του καλύτερου "χώρου διεξαγωγής" της έρευνάς τους.

Το Research Assessment Exercise (RAE) μετονομάστηκε σε Research Excellence Framework (REF) το 2013 και από τότε περιλαμβάνει μια στροφή προς μια πιο ποσοτική αξιολόγηση των δημοσιεύσεων. (Higher Education Funding Council of England, 2009) Το HEFCE έχει προτείνει ορισμένες θεματικές επιτροπές με άρτια γνώση πάνω στο αντικείμενο της έρευνας που τίθεται υπό έλεγχο, να αξιολογούν τις ερευνητικές εκροές χρησιμοποιώντας δεδομένα παραπομπών για μεμονωμένα άρθρα, ενώ άλλες επιτροπές θα επικοινωνούν με την ευρύτερη επιστημονική κοινότητα πριν αποφασίσουν αν θα χρησιμοποιήσουν δεδομένα παραπομπών άρθρων. (HEFCE, 2009)

Η χρήση δεδομένων παραπομπών σε επίπεδο άρθρου για την αξιολόγηση επιχειρηματικών δημοσιεύσεων μπορεί να είναι προβληματική εάν χρησιμοποιηθεί αυτή η στρατηγική. Είναι γνωστό ότι ο αριθμός των ετών που μεσολαβούν μεταξύ της δημοσίευσης της έρευνας και της εκτεταμένης αναφοράς της ποικίλλει μεταξύ των επιστημονικών κλάδων. (Egghe & Rousseau, 2008) (Garfield, 2000) Ως αποτέλεσμα αυτών των χρονικών καθυστερήσεων, το περιοδικό στο οποίο δημοσιεύεται ένα άρθρο μπορεί να συνεχίσει να χρησιμεύει ως υποκατάστατο για την ποιότητα της έρευνας, ως εκ τούτου οι κατατάξεις των περιοδικών αναμένεται να συνεχίσουν να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στον κλάδο.

Οι Jones (1999), Lowe & Locke (2005) και Wakefield (2008) παρουσιάζουν περιλήψεις των διαφορετικών ιδεών σχετικά με το αν η γενικότερη εικόνα της επιστημονικής κοινότητας ή η ανάλυση παραπομπών είναι ο πιο αποτελεσματικός τρόπος για την αξιολόγηση των περιοδικών. Σε μια μεγάλη δημοσκόπηση ακαδημαϊκών λογιστικής που διεξήγαγαν οι Brinn, Jones και Pendlebury, (2000) οι διαδικασίες αξιολόγησης από ομότιμους ερευνητές θεωρήθηκαν σε μεγάλο βαθμό ανώτερες από την ανάλυση παραπομπών ως μέτρο της ποιότητας των περιοδικών. Ωστόσο, παρά τις προτιμήσεις των ακαδημαϊκών, το REF καταδεικνύει σαφώς ότι υπάρχει μια στροφή προς τις ποσοτικές μετρήσεις, όπως σημειώνει ο Hirsch, σε έναν κόσμο περιορισμένων πόρων, μια τέτοια ποσοτικοποίηση απαιτείται μερικές φορές για την αξιολόγηση και τη σύγκριση. (Hirsch, 2005)

Σε περιπτώσεις όπου ένα ποσοτικό μέτρο επιρροής είναι αποδεκτό, πιστεύεται γενικά ότι οι εξισώσεις για την ανάλυση των δεδομένων παραπομπών δίνουν έναν πιο ακριβή δείκτη επιρροής από ό,τι ένας απλός αριθμός παραπομπών. (Egghe & Rousseau, 1990) Ο συντελεστής απήχησης είναι ο πιο γνωστός από αυτούς τους τύπους και χρησιμοποιείται εκτενώς εδώ και δεκαετίες. (Egghe, 2000- Garfield, 2000) Στις αρχές της δεκαετίας του 1960, ο Garfield δημιούργησε τον Impact Factor, για τις βάσεις δεδομένων Web of Science της Thomson, ιδίως στις Journal Citation Reports. (JCR) Ο JCR Impact Factor προσδιορίζεται διαιρώντας τον συνολικό αριθμό των αναφορών σε ένα περιοδικό κατά το έτος έκδοσης του JCR με τον συνολικό αριθμό των άρθρων που δημοσιεύθηκαν στο εν λόγω περιοδικό κατά τα δύο προηγούμενα έτη. (Thomson Scientific, 2008b)

Επειδή ο συνολικός αριθμός των άρθρων που έχουν δημοσιευτεί δεν μπορεί να αλλοιώσει τον υπολογισμό, σύμφωνα με τους δημιουργούς του Impact Factor, μετριάζει κάθε όφελος που μπορεί να αποκομίσει ένα περιοδικό από την ηλικία του ή από την έκδοση μεγάλων ή πολλών τευχών. (Thomson Scientific, 2008b)

Ωστόσο, η χρήση δεδομένων παραπομπών από ένα μόνο έτος και αναφορών σε δύο μόνο εργασίες του προηγούμενου έτους αποτελεί σοβαρό περιορισμό των Impact Factors. (Bollen & Sompel, 2008- Reedijk & Moed, 2008) Ακόμη και ο Garfield πίστευε ότι η τυπική δημοσίευση δεν παρατίθεται για δύο ή τρία χρόνια (Garfield, 2000) ωστόσο, όπως προαναφέρθηκε, η μέση ηλικία των αναφορών σε πολλά επιχειρηματικά έργα είναι ιδιαίτερος μακροχρόνια. Κατά συνέπεια, τα δεδομένα που συλλέγονται ένα και δύο χρόνια μετά τη δημοσίευση είναι δύσκολο να προσφέρουν μια ουσιαστική εικόνα του αποτελέσματος.

Ένα ακόμη ζήτημα με τον συντελεστή απήχησης, είναι ότι η ποιότητα των άρθρων μέσα σε ένα περιοδικό παρουσιάζει διακυμάνσεις. Αυτή η διακύμανση μεταξύ των άρθρων του ίδιου περιοδικού συνεπάγεται ότι ένας μικρός αριθμός άρθρων με υψηλή παραπομπή παραπλανά τον συντελεστή απήχησης. (Egghe & Rousseau, 2008) (Garfield, 2000) (Weale, Bailey, & Lear, 2004)

2.2. H-INDEX

Ο δείκτης αξιολόγησης H ή h-index αποτελεί το δημοφιλέστερο τρόπο αξιολόγησης της αποδοτικότητας των ερευνητών. Ανακαλύφθηκε το 2005, από τον Jorge E. Hirsch, και ο τίτλος του προέρχεται από το όνομά του H(irsch) index. Ο λόγος για τον οποίο δημιουργήθηκε δεν ήταν άλλος από τη μέτρηση και παράλληλα την ποσοτικοποίηση των επιτευγμάτων των ερευνητών. (Kreiner, 2016)

Με την πάροδο του χρόνου άρχισε να αφομοιώνεται όλο και περισσότερο από την επιστημονική κοινότητα και από απλό εργαλείο αξιολόγησης των επιτευγμάτων μετατράπηκε στον κυριότερο δείκτη αξιολόγησης των ερευνητών. Ως h-index ορίζεται ο αριθμός των εργασιών h, με τουλάχιστον h αναφορές. (Kreiner, 2016)

Παρά το γεγονός πως τόσο στο παρελθόν όσο και σήμερα αποτελεί κομβικό σημείο για την αξιολόγηση των ερευνητών, μέσα από την γενικευμένη και αλόγιστη χρήση του δημιουργήθηκαν ορισμένα προβλήματα κατά την εφαρμογή του. Αρχικά, ο δείκτης δίνει ένα πλεονέκτημα σε ένα ερευνητή με πολλές μικρές έρευνες, συγκριτικά με έναν άλλο που αφοσιώνεται σε μία έρευνα μεγάλης έκτασης. Αυτό είναι λογικό αν αναλογιστεί κανείς πως ένα σύνολο πολλών ερευνών ακόμη και μικρότερης κλίμακας είναι πολύ πιο πιθανότερο να συγκεντρώσει μεγαλύτερο αριθμό παραπομπών σε σχέση με μία μακροσκελή και καινοτόμα έρευνα. Επιπλέον, υπάρχει το ενδεχόμενο μία πρωτοποριακή έρευνα να χρειαστεί ένα πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα μέχρι να αρχίσει να αποτελεί βάση για τη δημιουργία νέων επιστημονικών άρθρων. (Kreiner, 2016)

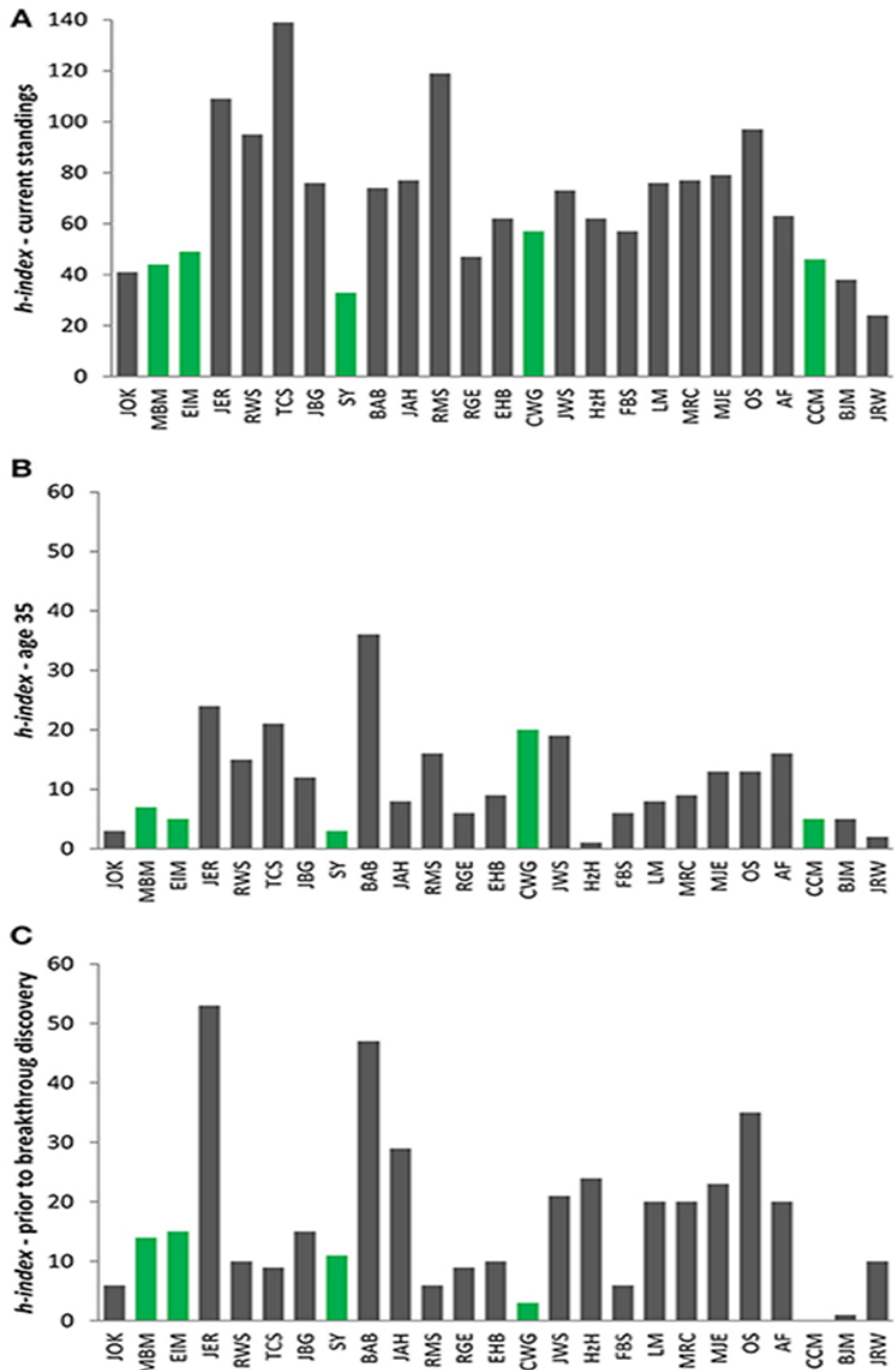
Ένα ακόμη ζήτημα που προκύπτει από τον h-index είναι το γεγονός, πως σύμφωνα με ορισμένες μελέτες έχει αποδειχτεί ότι υπάρχει μία άρρηκτη συσχέτιση μεταξύ του αποτελέσματος του δείκτη και της ηλικίας του ερευνητή που εξετάζεται. Αυτό συμβαίνει, καθώς όσο μεγαλύτερη είναι η ηλικία ενός ερευνητή σημαίνει πως οι έρευνές του έχουν περισσότερο χρόνο, ώστε να χρησιμοποιηθούν ως υπόβαθρο για την ανοικοδόμηση νέων. (Kreiner, 2016)

Η εκτεταμένη χρήση του δείκτη h για την αξιολόγηση των ερευνητών οδήγησε ολόκληρο τον κλάδο στη συγγραφή άρθρων αποτελούμενων από διαρκώς αυξανόμενο αριθμό συγγραφέων. Αυτό συμβαίνει, καθώς πολλοί χωρίς να προσφέρουν ουσιαστική βοήθεια στην υλοποίηση της έρευνας, επιλέγουν να αναφέρονται ως μέλη της ομάδας συγγραφής για να αυξήσουν τη βαθμολογία τους στο δείκτη. (Kreiner, 2016)

Από την άλλη μεριά, πολλοί υποστηρικτές του δείκτη h, ισχυρίζονται πως για μία άρτια αξιολόγηση του συνόλου των ερευνητών θα έπρεπε να μελετάται και να αξιολογείται ξεχωριστά η κάθε έρευνα, από πολλούς διαφορετικούς ομότιμους ερευνητές και από κοινού

έπειτα να θεσπίζεται μία βαθμολογία για το σύνολο της αποδοτικότητας του κάθε συγγραφέα. Σαφώς κάτι τέτοιο είναι πρακτικά αδύνατο και επικίνδυνο. Ο χρόνος που απαιτείται για μία τέτοια διαδικασία το καθιστά μη εφικτό, ενώ παράλληλα τίθεται το ζήτημα της αμεροληψίας που είναι δύσκολο να υπάρξει από τους αξιολογητές. (Kreiner, 2016)

Σε ότι ακολουθεί παρατίθεται ένα παράδειγμα ελλιπούς χρηστικότητας του δείκτη h.



Διάγραμμα 2: Γραφική απεικόνιση του δείκτη h για τους ερευνητές που έχουν λάβει Nobel και αφορά την περίοδο 2005-2015, όπου A για το έτος 2015 B για τους ερευνητές σε ηλικία 35 ετών και C για τη βαθμολογία τους 1 έτος πριν τη βράβεισή τους. Πράσινες είναι οι μπάρες που απευθύνονται σε όσους γεννήθηκαν μετά το 1960. (πηγή: The Slavery of the h-index—Measuring the Unmeasurable)

Παρατηρώντας τα γραφήματα μπορεί κανείς να αντιληφθεί τη μεγάλη διαφορά στη βαθμολογία μεταξύ κορυφαίων ερευνητών, κάτι που θεωρητικά δεν θα έπρεπε να υφίσταται τόσο έντονα, καθώς ο κάθε ένας από τους ερευνητές έχει συμβάλει δραστικά στην εξέλιξη του ερευνητικού του πεδίου. Αυτό είναι ένα παράδειγμα αδυναμίας του h-index για ορθή αξιολόγηση των ερευνητών. Επιβεβαίωση όσων έχουν προαναφερθεί αποτελεί η διαφορά μεταξύ των δεικτών πριν και μετά τη βράβευση των ερευνητών.

Συνοψίζοντας, ο δείκτης h θα πρέπει να αποτελεί ένα πρακτικό εργαλείο που μπορεί να διευκολύνει σε μία πρώτη επισκόπηση του ερευνητή και όχι το μέσο ολιστικής αξιολόγησής του. Επιπρόσθετα, όσο χρήσιμος και αν είναι δεν πρέπει κανείς να αψηφάει το γεγονός πως ο δείκτης είναι επιρρεπής σε χειραγώγηση μέσω τεχνικών, όπως η ύπαρξη πολλαπλών συγγραφέων ανά άρθρο και σε ψευδείς αναφορές. Τέλος, κάποιος που χρησιμοποιεί το δείκτη h για να κρίνει έναν ερευνητή θα πρέπει να υπολογίζει κυρίως σε ερευνητές με μικρότερης έκτασης εργασίες και όχι σε συγγραφείς μακροσκελών και χρονοβόρων ερευνών. (Kreiner, 2016)

2.3. G-INDEX

Ο δείκτης g που παρουσιάστηκε από τον Egghe (2006) είναι μια λύση για τον δείκτη h που εστιάζει σε άρθρα με υψηλό αριθμό παραπομπών.

Ο Egghe (2006) υποστηρίζει ότι οι επιδόσεις των σημαντικότερων δημοσιεύσεων ενός επιστήμονα θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την αξιολόγηση της ποιότητάς του. Ορίζει τον δείκτη g ως τον μεγαλύτερο αριθμό δημοσιεύσεων που συγκέντρωσαν μαζί τουλάχιστον g^2 αναφορές (2006). Ο δείκτης g αυξάνεται με την ποσότητα των αναφορών που δίνονται στα καλύτερα άρθρα. Τυπικά, ο δείκτης g είναι το μεγαλύτερο r^2 (r είναι ο αριθμός των δημοσιεύσεων) όπου $\sum TC > g^2$, όπου TC είναι ο συνολικός αριθμός των αναφορών και g είναι το g-score, το οποίο υπολογίζεται με τον προσδιορισμό της τιμής του g^2 που είναι η τελική τιμή μικρότερη ή ίση με το $\sum TC$, το άθροισμα όλων των αναφορών. (Egghe, 2006)

Το πλεονέκτημα του δείκτη g έναντι του δείκτη h γίνεται εύκολα αντιληπτό. Διαισθητικά, είναι λογικό λίγες δημοσιεύσεις με πολλές αναφορές να επηρεάζουν την τελική βαθμολογία ενός ερευνητή ή ενός περιοδικού. Ο δείκτης g φαίνεται να δίνει μια πιο ακριβή αξιολόγηση της συνολικής επιρροής ενός ερευνητικού έργου, ενώ παράλληλα προσφέρει τα ίδια πλεονεκτήματα έναντι του Impact Factor με τον δείκτη h. Κατά συνέπεια, ο δείκτης g χρησιμοποιείται ευρέως στην αξιολόγηση των citation ενός άρθρου. (Woeginger, 2008)

2.4. I10-INDEX

Είναι μια άλλη συχνή στατιστική έρευνα που χρησιμοποιείται από συγγραφείς και ερευνητές. Το Google Scholar προσφέρει τον δείκτη i-10. Μπορεί να οριστεί ως η ύπαρξη άρθρων με τουλάχιστον 10 αναφορές. Για παράδειγμα, εάν ο δείκτης i-10 ενός συγγραφέα/ερευνητή είναι 24, αυτό σημαίνει ότι 24 από τα άρθρα του/της αναφέρονται περισσότερες από 10 φορές. Ο δείκτης i-10 βοηθά επίσης στην ενίσχυση της βαρύτητας οποιουδήποτε ερευνητικού προφίλ. Το κύριο πλεονέκτημα του δείκτη i-10 είναι η απλότητα του υπολογισμού του. Το Google scholar επιτρέπει την απλή και δωρεάν πρόσβαση σε αυτές τις πληροφορίες. (Kpolovie & Onoshagbegbe, 2017)

Ο Κάρολος Ρόμπερτ Δαρβίνος είναι ο επιστήμονας με τις περισσότερες αναφορές μέχρι σήμερα. Ο δείκτης h-index αυτού του ερευνητή είναι 106, ενώ ο δείκτης i-10 είναι 526. Αυτό υποδηλώνει ότι κάθε μία από τις 526 δημοσιευμένες δημοσιεύσεις αυτού του ερευνητή έχει συγκεντρώσει τουλάχιστον 10 αναφορές. Ο δείκτης h-index 106 υποδηλώνει ότι, από το σύνολο των δημοσιεύσεών του, τουλάχιστον 106 ερευνητές έχουν αναφερθεί στα 106 έργα του με τις περισσότερες αναφορές. (Kpolovie & Onoshagbegbe, 2017)

Ως πλεονέκτημα, έχει τη χρήση του που είναι απλή, γρήγορη και δωρεάν. Από την άλλη, ως αρνητικό του θα μπορούσε να πει κανείς το γεγονός ότι χρησιμοποιείται μόνο στο Google Scholar. (Kpolovie & Onoshagbegbe, 2017)

2.5. PTOP10%-INDEX

Καθώς ο δείκτης h έχει αποκτήσει τόση σημασία τα τελευταία χρόνια για την αξιολόγηση μίας έρευνας, προτείνεται μία νέα μέθοδος αξιολόγησης, ο δείκτης "Ptop 10%" ως πιθανό μέσω αντικατάστασης. Ο δείκτης αυτός απευθύνεται στον αριθμός των δημοσιεύσεων που ανήκουν στο κορυφαίο 10% των πιο συχνά αναφερόμενων δημοσιεύσεων, συγκρίνοντας πάντα μεταξύ ίδιου τομέα και έτους. Παρόμοια με τον h-index, ο Ptop 10% προσφέρει πληροφορίες σχετικά με την παραγωγικότητα και τον αντίκτυπο των αναφορών. Υποδεικνύει τον αριθμό των δημοσιεύσεων που, με βάση τον αντίκτυπο των αναφορών τους, έχουν τη δυνατότητα να συνεισφέρουν σε μεγαλύτερο ποσοστό την εξέλιξη του ερευνητικού πεδίου του εκάστοτε κλάδου. (Bornmann, 2013)

Συνηθίζεται σήμερα στις τεχνικές αξιολόγησης να χαρακτηρίζονται ως πολύ σημαντικά τα άρθρα μιας συλλογής που συγκαταλέγονται στο 10% των δημοσιεύσεων με τις περισσότερες αναφορές στη θεματική περιοχή και στο έτος δημοσίευσής τους. Έτσι, το συγκεκριμένο citation metric χρησιμοποιείται για την επιλογή των σχετικών δημοσιεύσεων. Αρκετά συχνά

αναφορά στην υπερβολική γενίκευση του δείκτη h. Ο δείκτης h θα μπορούσε κάλλιστα να έχει οριστεί ως εξής: Ένας επιστήμονας έχει h-index h. Τότε h από τα άρθρα του έχουν τουλάχιστον 2h αναφορές και τα υπόλοιπα έχουν λιγότερες από 2(h+1) αναφορές. Εναλλακτικά, μπορεί να είχε προταθεί ο ακόλουθος ορισμός: Ο δείκτης h ενός επιστήμονα είναι h αν h από τα άρθρα του έχουν τουλάχιστον h/2 αναφορές και τα υπόλοιπα άρθρα έχουν λιγότερες από (h+1)/2 αναφορές. (Bornmann, 2013)

Ο Ptop 10% παρέχει ορισμένα σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι του h-index. Επειδή ο h-index είναι τυποποιημένος ως προς το θεματικό πεδίο και το έτος δημοσίευσης, το Ptop 10% μπορεί να συγκριθεί σε όλα τα θέματα και τις χρονικές περιόδους. Αυτό δεν μπορεί να γίνει με τη χρήση του δείκτη h. Το πραγματικό ποσοστό του Ptop 10% στο σύνολο των δημοσιεύσεων ενός επιστήμονα μπορεί να συγκριθεί με την προβλεπόμενη τιμή του 10%. Μπορούμε να προβλέψουμε ότι το 10% των άρθρων ενός επιστήμονα θα συγκαταλέγεται στο 10 τοις εκατό των άρθρων που αναφέρονται συχνότερα στη θεματική περιοχή και στο έτος δημοσίευσής τους. Έτσι, είναι εύκολο να προσδιοριστεί αν η επίδοση υπερβαίνει ή υπολείπεται των προσδοκιών. Αυτό είναι επίσης κάτι δύσκολο εφικτό με τη χρήση του δείκτη h. (Bornmann, 2013)

2.6. ALTMETRICS

Σε αντίθεση με τις μετρήσεις που βασίζονται στις αναφορές, όπως ο συντελεστής απήχησης των περιοδικών και ο δείκτης h-index, τα altmetrics ποσοτικοποιούν την επίδραση της διάχυσης ενός μεμονωμένου άρθρου. (Priem and Hemminger) Με την ευρεία χρήση της ηλεκτρονικής δημοσίευσης και την εμφάνιση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης για τη μετάδοση και τη συζήτηση της επιστημονικής βιβλιογραφίας, είναι πλέον δυνατή η ποσοτικοποίηση της συζήτησης ενός άρθρου σε διαδίκτυο, podcasts, πλατφόρμες μέσων κοινωνικής δικτύωσης και τα ειδησεογραφικά μέσα ενημέρωσης.

Οι μετρήσεις αυτές στοχεύουν να αντιμετωπίσουν πολλές από τις αδυναμίες των παραδοσιακών μετρήσεων αντίκτυπου, είναι σχεδόν άμεσες, μετρούν τη διάδοση μεμονωμένων άρθρων και μπορούν να εκτιμήσουν με μεγαλύτερη ακρίβεια το συνολικό αναγνωστικό κοινό, ενσωματώνοντας πρόσθετες μετρήσεις, κυρίως των μέσων κοινωνικής δικτύωσης, αντί των απλών αναφορών σε παραδοσιακά περιοδικά. Έτσι, οι δημοσιεύσεις μπορεί να αναγνωρίζονται λίγες ημέρες μετά την κυκλοφορία τους. (Thelwall et al., 2013) (Piwowar, 2013) (Eysenbach, 2011) (Knight, 2014)

Παρά το γεγονός ότι τα altmetrics προσφέρουν ορισμένα πλεονεκτήματα σε σχέση με τα metrics που βασίζονται στις αναφορές, όπως ο συντελεστής απήχησης των περιοδικών και ο δείκτης h, το είδος της επιρροής που μετρούν δεν είναι ταυτόσημο, παρά το γεγονός ότι συνδέονται. Είθισται τα altmetrics να θεωρούνται ως μετρήσεις της επιρροής και οι τυπικές μετρήσεις που βασίζονται σε παραπομπές ως μετρήσεις της "επιστημονικής επιρροής".

Τα altmetrics χρησιμεύουν ως υποκατάστατο για το γενικό αναγνωστικό κοινό ενός άρθρου, και τα κομμάτια που είναι ικανά να δημιουργήσουν ένα "κύμα απήχησης" είναι πιο πιθανό να λάβουν υψηλότερη βαθμολογία. (Piwowar, 2013) (Eysenbach, 2011) Ο συντελεστής απήχησης του περιοδικού και ο δείκτης h-index υπολογίζονται από τις αναφορές και αναμένεται να συσχετίζονται περισσότερο με την επιστημονική σημασία του άρθρου.

Αν και η συσχέτιση μεταξύ του συντελεστή απήχησης των περιοδικών και της βαθμολογίας Altmetric φαίνεται λογική, (Thelwall et al., 2013) (Piwowar, 2013) (Eysenbach, 2011) (Knight, 2014) οι επιστημονικές δημοσιεύσεις μπορεί να μην αναφέρονται συχνά και το αντίστροφο. (Allen et al., 2013) (Fox et al., 2014) Ως μέτρο αξιολόγησης, τα Altmetrics μπορεί να αντιπροσωπεύουν την ανάγνωση σε έναν ευρύτερο πληθυσμό και όχι μόνο την ακαδημαϊκή επιρροή.

Η βαθμολογία Altmetric που αναπτύχθηκε από την Altmetric.com έχει κερδίσει δημοτικότητα τα τελευταία χρόνια. Η βαθμολογία αυτή είναι μια ποσοτική σύνθετη αξιολόγηση της προσοχής που έχει λάβει μια ακαδημαϊκή εργασία, με βάση ορισμένους πρωταρχικούς παράγοντες. Όσο περισσότερες πηγές αναφέρονται στο άρθρο, η βαθμολογία θα αυξάνεται.

Η εμφάνιση και η πιθανή μεροληψία (π.χ. πολλές αναφορές του ίδιου άρθρου από την ίδια δημοσίευση λαμβάνουν μικρότερη βαρύτητα) χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της βαρύτητας μιας πηγής. (Altmetric.com, 2015) Οι ειδήσεις, οι καταχωρήσεις σε διαδίκτυο, τα tweets, οι αναρτήσεις στο Facebook και το Google+ και άλλα μέσα κοινωνικής δικτύωσης χρησιμεύουν ως πηγές.

Η βαθμολογία Altmetric είναι ένας σταθμισμένος υπολογισμός των πολλών πηγών που αναφέρονται σε ένα συγκεκριμένο άρθρο. Οι ειδησεογραφικές ιστορίες σταθμίζονται βαρύτερα από τις καταχωρήσεις σε διαδίκτυο, οι οποίες σταθμίζονται βαρύτερα από τα tweets και άλλες αναρτήσεις στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, αντισταθμίζοντας τη σχετική σημασία αυτών των πηγών. (Altmetric.com, 2015)

Η βαθμολογία του Altmetric αντιπροσωπεύει το συνολικό ενδιαφέρον για ένα άρθρο. Σε πλήρη αντίθεση με τον συντελεστή απήχησης των περιοδικών, οι αναφορές σε άρθρα που έχουν αξιολογηθεί από ομότιμους δεν λαμβάνονται υπόψη στον υπολογισμό των βαθμολογιών

Altmetric, με αποτέλεσμα να μειώνεται η αναγνώριση της επίσημης επιστημονικής σημασίας ενός άρθρου.

Όπως και με τον παράγοντα απήχησης των περιοδικών, η βαθμολογία Altmetric είναι δυστυχώς εμπιστευτική και η ακριβής μεθοδολογία της δεν δημοσιοποιείται. Αντίθετα, οι βαθμολογίες Altmetric για μεμονωμένα έγγραφα είναι δημόσια προσβάσιμες, αλλά τα ιδρύματα πρέπει να αποκτήσουν πρόσβαση στις βαθμολογίες του παράγοντα απήχησης των περιοδικών, εάν δεν δηλώνονται από το περιοδικό.

2.7. ΑΣΤΟΧΙΕΣ ΔΕΚΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Τα διαφορετικά είδη citation metrics έχουν αυξηθεί ραγδαία με την πάροδο του χρόνου. Με τη χρήση τους γίνεται μία προσπάθεια να προσδιοριστεί η καλύτερη και αντικειμενικότερη μέθοδος για την αξιολόγηση δημοσιεύσεων, επιστημόνων, ιδρυμάτων και περιοδικών. Κατ' επέκταση, μπορεί να έχουν σημαντικές επιπτώσεις σε ολόκληρη την επιστημονική. Τόσο η χρήση όσο και η κατάχρησή τους δημιουργούν αντιπαραθέσεις όχι μόνο για τεχνικούς αλλά και για συναισθηματικούς λόγους, δεδομένου ότι οι μετρήσεις αυτές χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της επιστημονικής σταδιοδρομίας και συνεπώς της φήμης των εμπλεκομένων. (Hicks et al., 2015)

Οι επιστήμονες, οι δημοσιεύσεις ή τα ιδρύματα που τυγχάνουν κακών επιδόσεων σε ορισμένους από αυτούς τους δείκτες μπορεί να δέχονται μία κακή κριτική από τον υπόλοιπο κλάδο, ενώ αντίστοιχα εκείνα που έχουν καλές επιδόσεις είναι λογικό να χαίρουν μίας μεγαλύτερης εκτίμησης και αποδοχής.

Ένα θεμελιώδες ζήτημα για τα citation metrics είναι αν και πώς θα πρέπει να εφαρμοστούν. Η καταλληλότητά τους βασίζεται στην ιδέα ότι δεν είναι όλα τα metrics πανομοιότυπα. Κατά συνέπεια, η ορθή τους χρήση μπορεί να θεωρηθεί ως μια διαδικασία αξιολόγησης που απαιτείται για τη βελτίωση της συγκρισιμότητας μεταξύ διαφόρων επιστημόνων, περιοδικών, ή και δημοσιεύσεων. Σε ορισμένους τομείς, όπως η φυσική και η πληροφορική, χρησιμοποιείται επίσης η λέξη "citation αναπροσαρμογής". (Radicchi F et al., 2008) (Radicchi and Castellano, 2011) (Kaur, Radicchi and Menczer, 2013)

Δεδομένου ότι ένα μεμονωμένο άρθρο είναι η μικρότερη μονάδα για την οποία μπορεί να γίνει εφαρμογή, η καταμέτρηση των αναφορών που κερδίζει ένα μεμονωμένο άρθρο θα μπορούσε να είναι το αρχικό σημείο αναφοράς. Ωστόσο, η χρηστικότητα μπορεί να διευρυνθεί πέρα από ένα μεμονωμένο έγγραφο και να αφορά την αξιολόγηση μεγαλύτερων ομάδων δημοσιευμένων αρχείων, οι οποίες μπορεί να περιλαμβάνουν πολλά έγγραφα. Αυτές οι συλλογές

δημοσιεύσεων μπορεί να ανήκουν σε ολόκληρους επιστημονικούς κλάδους ή υποπεδία. Η διαδικασία αυτή αποτελεί την "Source Normalized Impact Per Paper". (SNIP)

Οι κατανομές του αριθμού των αναφορών σε επίπεδο άρθρου τείνουν να είναι αρκετά αντιφατικές, καθώς πολλά άρθρα φαίνεται να μην λαμβάνουν καθόλου ή λίγες αναφορές και λίγα να λαμβάνουν σημαντικό αριθμό αναφορών. Αυτό προκαλείται μέσω μιας διαδικασίας συγκριτικής επιλογής κατά την οποία ορισμένες δημοσιεύσεις λαμβάνουν υπερβολικά αυξημένο αριθμό αναφορών. Οι αναφορές υποδηλώνουν ότι η εργασία έχει συγκεντρώσει την προσοχή, αν και οι λόγοι αυτού του ενδιαφέροντος μπορεί να διαφέρουν από άρθρο σε άρθρο.

Τα παλαιότερα citation metrics αξιολογούν την επιρροή των άρθρων μέσα από μία συγκεκριμένη σκοπιά: όσο υψηλότερη είναι η βαθμολογία, τόσο "καλύτερο" είναι το έργο. Ο αριθμός των αναφορών που λαμβάνει ένα συγκεκριμένο χειρόγραφο μπορεί να βασίζεται σε διάφορες μεταβλητές πέραν της εγγενούς αξίας του. Σε αυτές περιλαμβάνονται το επιστημονικό πεδίο στο οποίο ανήκει η εργασία, ο χρόνος από τη δημοσίευση της έρευνας, ο τύπος του εγγράφου και η κάλυψη της βάσης δεδομένων στην οποία καταμετρώνται οι παραπομπές. Η διαφορά στον αριθμό των άρθρων μεταξύ των επιστημονικών πεδίων είναι ένα ιδιαίτερα σημαντικό ζήτημα για την ορθή χρήση των citation metrics. (Waltman & Eck, 2013)

Η ανισορροπία αυτή είναι πολύ κρίσιμο να αντισταθμίζεται κατά την αξιολόγηση των citation metrics. Ανεξαρτήτως των υπολοίπων παραγόντων, ένα εξέχον άρθρο στον κλάδο των θεωρητικών μαθηματικών, όπου οι έρευνες είναι λιγιστές, μπορεί να λάβει λιγότερες αναφορές, σε σχέση με σημαντικά άρθρα σε θέματα όπου ο αριθμός παραπομπών είναι συνήθως σημαντικά μεγαλύτερος. (Althouse, West, Bergstrom and Bergstrom, 2009)

Επιπλέον, το γεγονός ότι οι αναφορές είναι περισσότερες σε έναν κλάδο σε σύγκριση με έναν άλλο μπορεί απλώς να υποδηλώνει ότι η μελέτη στον πρώτο κλάδο είναι, κατά μία έννοια, πιο σημαντική και ωφέλιμη από επιστημονική άποψη από την έρευνα στον δεύτερο. Εν τέλει, είναι απίθανο όλοι οι επιστημονικοί τομείς να συμβάλλουν εξίσου στο σύνολο της επιστημονικής γνώσης και να έχουν το ίδιο ποσοστό διακεκριμένων επιστημόνων μεταξύ των ερευνητών τους. Ιδιαίτερα ελκυστικοί για το επιστημονικό δυναμικό, και ακόμη περισσότερο για τους διακεκριμένους επιστήμονες, είναι οι κλάδοι και τα ερευνητικά προβλήματα που εξελίσσονται ταχύτερα με την πάροδο του χρόνου.

Η ευρέως χρησιμοποιούμενη ταξινόμηση των επιστημονικών πεδίων στο Web of Science βασίζεται στην κατηγοριοποίηση των περιοδικών σε θεματικές κατηγορίες, και αυτές οι θεματικές ομάδες μπορεί να διαφέρουν πολύ ως προς τη σημασία, την ειδησεογραφία και το πραγματικό εύρος απήχησης. Στο Web of Science, για παράδειγμα, η θεματική ομάδα "Medicine, General and Internal" περιλαμβάνει όλα τα μεγάλα ιατρικά περιοδικά. Αυτά τα περιοδικά κερδίζουν σημαντικά περισσότερες αναφορές από τα περιοδικά ειδικότητων.

Πολλές δημιουργικές μελέτες μπορεί να λαμβάνουν ελάχιστες αναφορές έως ότου η επιστημονική κοινότητα αναγνωρίσει τα επιτεύγματά τους. Επιπρόσθετα, ανά διαστήματα τα ερευνητικά πεδία με αυξημένο αριθμό μελετών μεταβάλλονται, καθώς η επιστήμη αποτελεί ένα "ζωντανό οργανισμό" και διαρκώς εξελίσσεται. (Daston & Gallison)

Στο παρελθόν, τα πεδία ομαδοποιούνταν με βάση τους τίτλους των περιοδικών ή τις ταξινομήσεις των βιβλιοθηκών. Γενικά, υπάρχουν περισσότερες αναφορές εντός ενός πεδίου παρά μεταξύ συνδυασμού πεδίων. Ωστόσο, κανένα δεν είναι απομονωμένο και η επαφή μεταξύ τους γίνεται όλο και πιο διαδεδομένη στις μέρες μας. (Larivière & Gingras, 2014)

Σε ορισμένες περιοχές, οι διακρίσεις μεταξύ των κλάδων είναι αρκετά δύσκολη. Ανάλογα με την προσέγγιση που επιλέγεται, η επιστήμη μπορεί να υποδιαιρείται σε πολλούς διαφορετικούς τομείς ή ειδικότητες. Συνήθως, τα έγγραφα που χρησιμοποιούνται ως παραπομπές πιστεύεται ότι ανήκουν στον ίδιο τομέα με την νέα έρευνα που προκύπτει από αυτά. Προφανώς, αυτό δεν ισχύει για όλες τις παραπομπές για παράδειγμα, ορισμένες μεθοδολογίες (στατιστικές, εργαστηριακές ή άλλες) μπορεί να χρησιμοποιούνται από πολλά διαφορετικά πεδία, ενώ υπάρχουν και σημαντικές διεπιστημονικές παραπομπές.

Όταν τα επιστημονικά πεδία έχουν πολύ μεγάλο εύρος, δημιουργούν διάφορα υποπεδία με πολύ διαφορετικές πυκνότητες παραπομπών. Αντίθετα, όταν τα θέματα είναι πολύ εξειδικευμένα, παρατηρείται μικρότερος αριθμός άρθρων κάτι που αυξάνει σημαντικά έχει το περιθώριο σφάλματος.

Τα citation metrics πρέπει να δίνουν ιδιαίτερη έμφαση σε άρθρα που χρησιμοποιούνται από διαφορετικά ερευνητικά, επί παραδείγματι όταν μια εργασία αρχίζει να αναφέρεται σε ένα διαφορετικό τομέα, αυτό μπορεί να υποδηλώνει ότι έχει αποκτήσει μεγαλύτερη σημασία. Από την άλλη μεριά, εάν η εργασία αυτή αποτελεί παραπομπή σε ένα τομέα με υψηλή πυκνότητα παραπομπών, η βαθμολογία της ενδείκνυται να μειωθεί αντί να αυξηθεί.

Υπάρχουν ορισμένες ενδείξεις ότι τα citation metrics που εστιάζουν στη συνδυαστική παραπομπή από διαφορετικά πεδία, όπως ο (RCR), είναι αντικειμενικότεροι από εκείνους που βασίζονται σε κατηγοριοποίηση πεδίων. Η υπεροχή μιας μεθόδου έναντι μιας άλλης μπορεί να εξαρτάται από τη χρονική περίοδο, τη βάση δεδομένων και τις κατηγορίες άρθρων που χρησιμοποιούνται. Απαιτείται περαιτέρω εμπειρική έρευνα για να προσδιοριστεί κατά πόσον οι περιορισμοί των διαφόρων τεχνικών είναι κοινοί ή όχι. Σε μια αξιολόγηση διακοσίων χιλιάδων άρθρων που παρήχθησαν μεταξύ 2003 και 2010, μόλις το 0,2% υπέστη μείωση του RCR κατά 0,1. (Hutchins et al., 2016)

Το έτος δημοσίευσης ενός άρθρου φαίνεται να είναι ένας βασικός παράγοντας για τη βαθμολογία σε citation index. Μια εργασία που δημοσιεύθηκε το 2000 έχει συγκεντρώσει περισσότερες αναφορές από μια εργασία που δημοσιεύθηκε το 2015. Κατά συνέπεια, κάθε εργασία μπορεί να συγκριθεί με άλλες που δημοσιεύτηκαν το ίδιο έτος. Παρ' όλα αυτά, καθώς ο αριθμός των επιστημονικών εργασιών που παράγονται ετησίως αυξήθηκε, η βιβλιογραφία που μπορεί να έχει αναφερθεί σε σημαντικές παλαιότερες δημοσιεύσεις μέσα σε λίγα χρόνια μετά τη δημοσίευση συρρικνώθηκε σημαντικά σε σύγκριση με πιο πρόσφατες μελέτες με επιρροή.

Επιπλέον, οι επιστημονικοί τομείς (ανεξάρτητα από την ταξινόμησή τους) δεν σημειώνουν την ίδια πρόοδο κάθε χρόνο. Μπορεί να υπάρξουν τόσο ευημερούσες όσο και ανεπιτυχείς χρονιές. Μια δημοσίευση που ανήκει στο κορυφαίο 10% των αναφορών που δημοσιεύθηκε σε ένα έτος σημαντικής προόδου μπορεί να αντιπροσωπεύει μια πιο θεμελιώδη προσθήκη στο ευρύτερο γνωσιακό υπόβαθρο από μια δημοσίευση στο κορυφαίο 1% των αναφορών που δημοσιεύθηκε σε ένα έτος κατά το οποίο το θέμα παρέμεινε στάσιμο.

Η κατηγοριοποίηση με βάση το ημερολογιακό έτος δημοσίευσης αποδίδει σημαντικά ευρήματα στις πιο πρόσφατες δημοσιεύσεις. Αυτές είναι οι δημοσιεύσεις για τις οποίες είναι επιθυμητή η πιο εμπειριστατωμένη αξιολόγηση της επιρροής τους, δεδομένου ότι αντιπροσωπεύουν την πρόσφατη ή τρέχουσα ζωτικότητα του συγγραφέα ή του ιδρύματος. Μια εργασία που δημοσιεύθηκε τον Ιανουάριο του 2012 έχει περιθώριο μέχρι τον Μάρτιο του 2013 για να αναφερθεί, αλλά μια εργασία που δημοσιεύθηκε τον Δεκέμβριο του 2012 έχει περιθώριο μόλις τριών μηνών. Πολλά περιοδικά χρησιμοποιούν επίσης την "πρώιμη ηλεκτρονική ανάρτηση", επομένως μια εργασία που δημοσιεύθηκε το 2013 μπορεί να ήταν προσβάσιμη για παραπομπή ήδη από το 2010.

Βέβαια υπάρχουν και άλλοι λόγοι που επηρεάζουν τα αποτελέσματα των citation metrics. Τα άρθρα ανασκόπησης λαμβάνουν περισσότερες αναφορές από τις δημοσιεύσεις που περιέχουν νέα δεδομένα, ενώ ορισμένα είδη εγγράφων (όπως οι επιστολές και τα κύρια άρθρα) συχνά αναφέρονται ελάχιστα ή καθόλου. (Patsopoulos et al., 2005) (Van Leeuwen et al., 2013). Είναι λοιπόν σημαντικό να υπάρχει διαφοροποίηση μεταξύ των κατηγοριών των εγγράφων που συγκρίνονται και να αποφεύγεται η γενικευμένη χρήση των δεικτών για σύγκριση.

Όσον αφορά την εγγενή αξιοπιστία, την επιστημονική αξία, το μέγεθος της απαιτούμενης εργασίας, τη συμβολή στην επιστήμη και τους λόγους παραπομπής, οι πηγές αυτές ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό. Λαμβάνοντας αυτά υπόψιν, αρκετές παλιές έρευνες υψηλής ποιότητας είναι πιο πολύτιμες από τον συντριπτικό όγκο των μη κατατοπιστικών πρωτότυπων ερευνών. Θα ήταν άδικο να μην εκτιμώνται αντίστοιχα, καθώς ο υψηλότερος αριθμός παραπομπών τους υποδηλώνει τη μεγαλύτερη αξία τους. Αντίθετα, αρκετές αξιολογήσεις εμπειρογνομόνων

διαδίδουν αβάσιμες απόψεις σε εκτεταμένα δίκτυα παραπομπών, όπου οι υψηλές αναφορές τους μπορεί να δείχνουν μόνο πώς διαφθείρουν την έρευνα. (Greenberg, 2009)

Οι επιστολές είναι συχνά δυσκολότερο να εντοπιστούν σωστά στις βάσεις δεδομένων και λαμβάνουν λιγότερες αναφορές λόγω της ομοιογένειάς τους. Ως εκ τούτου, μπορούν να εξαιρεθούν από τις αξιολογήσεις των citation metrics. Παρ' όλα αυτά, τα έγκαιρα συντακτικά άρθρα μπορεί μερικές φορές να συμβάλλουν περισσότερο στην επιστημονική πρόοδο από ό,τι οι ρηξικέλευθες εργασίες. Πρέπει κανείς να αναλογιστεί πως μπορεί να είναι απλούστερο να δημοσιευθούν ανατρεπτικά πρωτότυπες ιδέες σε άρθρα όταν αυτά δεν αξιολογούνται με κατάλληλο τρόπο.

Τα σφάλματα και η διαφάνεια ποικίλλουν στις διάφορες πηγές εγγράφων. Το Web of Science έχει το μεγαλύτερο όγκο ερευνών από τις τρεις πιο δημοφιλείς βάσεις δεδομένων (Google Scholar και Scopus). Τόσο το Web of Science όσο και το Scopus προσφέρουν μεγαλύτερη διαφάνεια και ποιότητα δεδομένων από το Google Scholar, αλλά έχουν μικρότερη συνολική κάλυψη και σημαντικά κενά στις κοινωνικές και ανθρωπιστικές επιστήμες και σε διάφορα άλλα θέματα. Ανάλογα με τον στόχο της μελέτης, μια πληρέστερη κάλυψη μπορεί να είναι επωφελής, ωστόσο πρέπει να είναι ικανοποιητική ποιοτικά. Διαφορετικά η χρήση λανθασμένων στοιχείων, μπορεί να περιπλέξει την ορθότητα των δεικτών.

Εκτός από την κάλυψη των βάσεων δεδομένων, ενδέχεται να υπάρχουν διαφορές στην κουλτούρα μεταξύ των τομέων. Ορισμένα θέματα, όπως τα οικονομικά, έχουν μακροχρόνια αξιολόγηση από ομοτίμους και πολλά άρθρα είναι προσβάσιμα ως preprints- έτσι, ένα σημαντικό ποσοστό παραπομπών γίνεται σε "πρώιμη ηλεκτρονική ανάρτηση.

Πολλαπλά άλλα αμφιλεγόμενα στοιχεία μπορούν να συμπεριληφθούν ως βάση σε νέα ερευνητικά έργα. Θα πρέπει οι αναφορές να έχουν μεγαλύτερη βαρύτητα όταν προέρχονται από δημοσιεύσεις ή/και άρθρα με υψηλότερες βαθμολογίες από citation metrics. Οι τεχνικές αξιολόγησης κειμένου μπορούν επίσης να επιτρέψουν την απόδοση διαφορετικής βαρύτητας στις παραπομπές ανάλογα με το πλαίσιο στο οποίο εμφανίζονται, τη συχνότητα με την οποία αναφέρονται στο έργο που παρατίθεται και το αν είναι θετικές ή αρνητικές για το έργο που παρατίθεται. (Catalini et al., 2015) (Ding et al., 2013)

Ωστόσο, η αξιολόγηση κειμένου χρειάζεται ολόκληρα τα κείμενα, τα οποία είναι μερικές φορές δύσκολο να αντληθούν και είναι αμφίβολο αν μπορεί κανείς να διακρίνει εύκολα μεταξύ της παραγωγής επιχειρημάτων (ακόμη και αν οι αναφέροντες συγγραφείς διαφωνούν) και της απόρριψης λαθών. Οι αρνητικές παραπομπές είναι σπάνιες, ιδίως σε ορισμένα επιστημονικά πεδία, όπου οι αντίθετες απόψεις μπορούν να διευθετηθούν με παραπομπές με τις κατάλληλες παραπομπές. (Hu et al., 2013)

Γενικά ένας ερευνητής μπορεί να επικεντρώνεται στις πιο συχνά αναφερόμενες δημοσιεύσεις, στο κορυφαίο 1-10%, στο μέσο όρο των δημοσιεύσεων ή σε λιγότερες γνωστές. Ένα δίλλημα αποτελεί το κατά πόσο θα έπρεπε να προτιμάται ένα ίδρυμα ή επιστήμονες που παράγουν γενικά δημοσιεύσεις άνω του μέσου όρου, αλλά όχι πολύ υψηλού επιπέδου σε αριθμό που έχει χρησιμοποιηθεί ως παραπομπή, ή εκείνους που παράγουν σε μεγάλο βαθμό μέτριες ή ακόμη και κάτω του μέσου όρου, αλλά μερικές φορές εξαιρετικά υψηλού αντίκτυπου δημοσιεύσεις.

Ο προσδιορισμός της ακριβούς συνεισφοράς των συντακτών ενός άρθρου αποτελεί ένα πολύπλοκο πρόβλημα. Αποτελεί πλέον, μία αυξανόμενη τάση να συνυπογράφουν πολλοί συγγραφείς ένα άρθρο. Ο προσδιορισμός για την πολυσυγγραφικότητα και τις συνεισφορές των συγγραφέων μπορεί να έχουν πολύ μεγαλύτερη επίδραση στα citation metrics για τους επιστήμονες από ό,τι άλλα χαρακτηριστικά, δεδομένης της επικράτησης της πολυσυγγραφικότητας στην πλειοψηφία των επιστημονικών δημοσιεύσεων. (Shen & Barabási, 2014) (Wuchty et al., 2007)

Δυστυχώς, οι πραγματικές συνεισφορές των συγγραφέων σπάνια δημοσιεύονται, και όταν δημοσιεύονται, είναι συχνά λανθασμένες και δύσκολο να μετατραπούν σε ένα μετρήσιμο χαρακτηριστικό. Η σειρά των συγγραφέων χρησιμοποιείται συχνά ως υποκατάστατο της συνεισφοράς, με μεγαλύτερες συνεισφορές να αποδίδονται στους πρώτους ή/και τελευταίους αντίστοιχα συγγραφείς. Ωστόσο, σε ορισμένες περιπτώσεις χρησιμοποιείται αλφαβητική σειρά συγγραφέων. (Zbar & Frank, 2015) (Waltman, 2012) Βέβαια είναι σημαντικό να αναφερθεί πως υπάρχουν και διάφορες ποσοτικές τεχνικές για τη διόρθωση της σειράς των συγγραφέων και της πολλαπλής συγγραφής. (Tol, 2011) (Schreiber, 2008) (Zhang CT, 2009)

Δεδομένου του υπέρογκου αριθμού άρθρων σχετικά με τα citation metrics, είναι λανθασμένο να συμπεραίνει κανείς ότι είναι τόσο συγκεχυμένες που θα πρέπει να εγκαταλειφθούν, ψηφίζοντας υπέρ της αξιολόγησης από ειδικούς του τομέα. Ωστόσο, τα citation metrics είναι τόσο διαδεδομένα που ακόμη και αν ένας ειδικός το ήθελε, δεν θα μπορούσε να αποφύγει να τα δει και να τα λάβει υπόψιν του. Είναι σημαντικό να βρεθούν τα κατάλληλα εργαλεία που θα βοηθήσουν στο να τοποθετηθούν αυτού του είδους τα δεδομένα σε ένα όριο, να κατανοηθούν τα πλεονεκτήματα και τα όρια κάθε μορφής αξιολόγησης σε κάθε περίπτωση και να επιτραπεί μια ποικιλία διαδρομών στην σταδιοδρομία ενός ερευνητή. Τα citation metrics και η σύγκριση ερευνών γενικότερα θα πρέπει να αξιολογούνται υπό το πρίσμα των αδυναμιών τους. Είναι πολύ θετικό τα ευρήματα και τα συμπεράσματα των αξιολογήσεων να είναι συγκρίσιμα υπό διαφορετικές παραδοχές.

Όταν τα συμπεράσματα των αξιολογήσεων διαφωνούν, πρέπει να διερευνηθεί το γιατί συμβαίνει αυτό και τι μπορεί να προκληθεί από αυτές τις αποκλήσεις. Τέλος, ορισμένα metrics μπορεί να είναι πιο κατάλληλα από άλλα για συγκεκριμένες εφαρμογές. Διαφορετικά κριτήρια

μπορεί να είναι καταλληλότερα για τον εντοπισμό κορυφαίων ερευνητών παρά για τον προσδιορισμό του αν ένα ίδρυμα βρίσκεται πάνω ή κάτω από το μέσο όρο. Η συνετή χρήση τους μπορεί ακόμη να είναι αρκετά επωφελής, ιδίως όταν οι ενδείξεις τους είναι σαφείς και τα όριά τους αναγνωρίζονται κατάλληλα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3. WHITEPAPER ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΟΣ

3.1. ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ WHITEPAPER

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλυθούν όλες οι λεπτομέρειες γύρω από την ύπαρξη του νομίσιματος που αναφέρεται στην εργασία μέσα από τη μορφή ενός Whitepaper

Ως whitepaper ορίζουμε ένα αρχείο το οποίο παρουσιάζει βασικές πληροφορίες για ένα επιχειρηματικό πλάνο. Αποτελεί κατά κύριο λόγο εργαλείο μάρκετινγκ για μία επιχείρηση και προώθησής της προς δυνητικούς επενδυτές. συνήθως ο τρόπος γραφής είναι αυστηρός και επίσημος. κατά προσέγγιση ένα whitepaper απαρτίζεται από 2.500 λέξεις. Μέσα από ένα άρτια δομημένο whitepaper γίνεται μία προσπάθεια της εταιρείας να επιδείξει τη λύση που προσφέρει σε ένα πρόβλημα μέσω ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας. Με τον τρόπο αυτό προσπαθεί να δημιουργήσει ένα κλίμα εμπιστοσύνης τόσο σε επενδυτές όσο και σε πιθανούς μελλοντικούς πελάτες. (Hayes, 2022)

Υπάρχουν πιο συγκεκριμένα 3 διαφορετικά είδη whitepaper: (Hayes, 2022)

- Τα ιστορικά έγγραφα: τα οποία εξηγούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά μιας συγκεκριμένης προσφοράς
- Οι αριθμημένοι κατάλογοι: οι οποίοι υπογραμμίζουν συμβουλές ή σημεία σχετικά με μια προσφορά
- Τα whitepaper που αποσκοπούν στην επίλυση ενός προβλήματος: τα οποία παρουσιάζουν μια βελτιωμένη λύση σε μια κοινή επιχειρηματική ή τεχνική πρόκληση.

Όπως έχει προαναφερθεί τα White paper είθισται να αποτελούν έγγραφα αποτελούμενα από 2500 λέξεις. Στην περίπτωση της συγκεκριμένης εργασίας για ερευνητικούς λόγους θα ακολουθήσει εκτενής ανάλυση της κάθε επιλογής που εμπεριέχεται στο whitepaper, με αποτέλεσμα να μην δοθεί βάση στον αριθμό των λέξεων αλλά στην ουσιαστικότερη κατανόηση του κάθε τμήματος.

3.2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΤΩΝ SOCIAL TOKEN

Τα τελευταία χρόνια, έχει παρατηρηθεί μία έντονη προσπάθεια για την ποσοτικοποίηση της απήχησης και αντίστοιχης επιρροής ενός community προς το κοινό που απευθύνεται. Ένα πολύ σημαντικό εργαλείο για αυτή την προσπάθεια αποτελούν τα social tokens. Τα social tokens ουσιαστικά αποτελούν Χρηματικές μονάδες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν εντός μιας συγκεκριμένης κοινότητας. Για να γίνει αυτό πιο κατανοητό θα γίνει μία σύντομη αναφορά στον ορισμό του χρήματος.

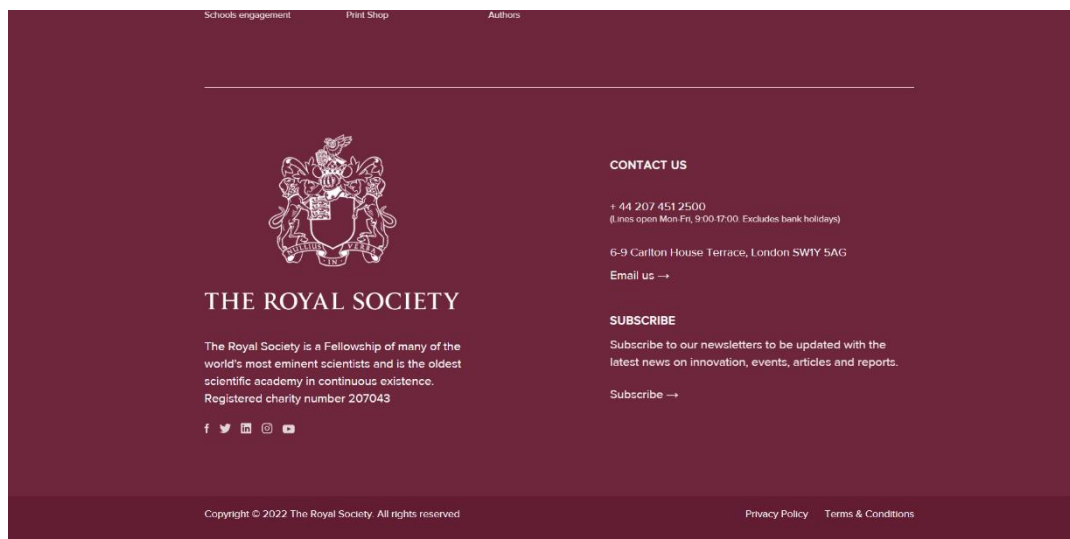
Ως χρήμα ορίζεται οποιοδήποτε στοιχείο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και να γίνει ευρέως αποδεκτό ως μέσο συναλλαγής από το σύνολο μιας κοινωνικής ομάδας. (Mishkin, 2007) (Smithin) Η αξία ενός χρηματικού αγαθού είναι ανάλογη με αυτή της οικονομίας στην οποία αντιστοιχείται. Με άλλα λόγια όσο μεγαλύτερη η αξία της οικονομίας ενός συνόλου ανθρώπων τόσο μεγαλύτερη και η αξία του χρηματικού μέσου που έχει επιλεγεί, έναντι των διαφορετικών χρηματικών μέσων των υπόλοιπων ομάδων. Σαφώς πολύ σημαντικό ρόλο για την επιλογή του κατάλληλου μέσου έχει η σπανιότητα αυτού και η δυνατότητα χρήσης του από το σύνολο των μελών που απαρτίζουν την ομάδα σε καθημερινή βάση.

Κατανοώντας λοιπόν τον ορισμό του χρήματος είναι ευκολότερα αντιληπτή η αξία ενός community token. Εύλογη απορία αποτελεί ο λόγος για τον οποίο βοηθά η χρήση ενός social ή community token, έναντι των συμβατικών χρηματικών μέσων όπως το ευρώ και το δολάριο. Το token αυτό δίνει τη δυνατότητα στην ομάδα, να εξελιχθεί μέσα σε ένα ανταγωνιστικό περιβάλλον, καθώς επιτυγχάνει την αύξηση της συνολικής αξίας της ομάδας.

Αποκτώντας κέρως μέρος των νομισμάτων γίνεται άρρηκτα συνδεδεμένο κομμάτι με το community. Αυτό συμβαίνει, καθώς αποκτώντας μέρος των νομισμάτων αντιστοιχώντας την κίνηση αυτή με το συμβατικό χρηματιστήριο, είναι σαν να αγοράζει μετοχές μιας συγκεκριμένης εταιρείας. Η κύρια διαφορά με το συμβατικό χρηματιστήριο και τις μετοχές σε αυτή την περίπτωση είναι πως αγοράζοντας πληθώρα νομισμάτων ενός συγκεκριμένου community, δεν συνεπάγεται αυτόματα και τη δυνατότητα λήψης αποφάσεων. συνήθως η εταιρεία προκαθορίζει τα προνόμια που μπορεί να έχει κανείς συγκεντρώνοντας μεγάλο αριθμό νομισμάτων.

3.3. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η απαρχή του πρώτου επιστημονικού περιοδικού τοποθετείται χρονικά το 1600. συγκεκριμένα το πρώτο επιστημονικό περιοδικό βάσει των δεδομένων μέχρι και σήμερα είναι το Royal Society.



Εικόνα 1: Το πρώτο επιστημονικό περιοδικό (πηγή: royal society)

Χάρη σε αυτό δόθηκε η δυνατότητα στο σύνολο της επιστημονικής κοινότητας να επικοινωνεί με μεγαλύτερη άνεση, έχοντας ως απώτερο σκοπό την βέλτιστη δυνατή εξέλιξη των τότε επιστημονικών ερευνών. Ενώ στην αρχή το Royal Society κατάφερε να πετύχει το στόχο αυτό έδωσε τη δυνατότητα αργότερα στον Robert Maxwell, να αλλάξει ολοκληρωτικά την εικόνα του έως τότε υπάρχοντος επιστημονικού πεδίου. Ο Robert Maxwell είδε στα επιστημονικά περιοδικά μία νέα μορφή επιχειρηματικότητας με πολύ μεγάλα περιθώρια κέρδους.

Για να επιτευχθεί αυτό το κέρδος τα επιστημονικά περιοδικά της τότε εποχής προσπάθησαν να στραφούν στις βιβλιοθήκες των πανεπιστημίων (1970). Τα επιστημονικά περιοδικά έπρεπε να είναι σε θέση να δεσμεύουν την αποκλειστικότητα στη δημοσίευση της εκάστοτε έρευνας. Αυτό πραγματοποιήθηκε μέσα από το νόμο του Ingelfinger (1969). Εφαρμόστηκε αρχικά στο the New England journal of medicine, και ουσιαστικά απαγόρευε τη δημοσίευση οποιασδήποτε έρευνας είχε έως τότε καταχωρηθεί είτε σε αυτό το επιστημονικό περιοδικό, είτε σε άλλα μέσα. (Angell et al., 1992)

Έπειτα, η ραγδαία εξέλιξη των τεχνολογιών έδωσε τη δυνατότητα στα επιστημονικά περιοδικά να εξασφαλίζουν την αποκλειστική δημοσίευση ερευνών, καθώς άρχισαν να μετατρέπουν όλες τις έρευνες και τα πορίσματα σε ψηφιακή μορφή. Δεν είναι τυχαίο άλλωστε, το γεγονός πως ο κλάδος των επιστημονικών περιοδικών ήταν ένας από τους πρώτους όπου κατάφερε να μεταβεί στην ψηφιακή μορφή.

Ο νόμος του Ingelfinger σε συνδυασμό με την ψηφιακή μορφή των εγγράφων δημιούργησε ένα καθεστώς μονοπωλίου για τα επιστημονικά περιοδικά, καθώς εάν ένας ερευνητής ήθελε να μελετήσει μία συγκεκριμένη μελέτη δεν είχε άλλη επιλογή παρά να πληρώσει το αντίστοιχο κόμιστρο στο επιστημονικό περιοδικό για να έχει πρόσβαση σε αυτή. Όλο αυτό είχε ως αποτέλεσμα σε βάθος χρόνου τα επιστημονικά περιοδικά να στραφούν στο κέρδος εις βάρος της εξέλιξης των επιστημών.

3.4. ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Συνέπεια της προαναφερθέντας κατάστασης ήταν να δημιουργηθεί στον κύκλο των επιστημών, ένα μη υγιές περιβάλλον ανταγωνισμού όπου ένας ερευνητής για να θεωρείται ότι έχει κύρος, έπρεπε να δημοσιεύσει έρευνες του σε κάποιο μεγάλο επιστημονικό περιοδικό. Για να επιτευχθεί αυτό θεσπίστηκαν ορισμένοι δείκτες αξιολόγησης τόσο των ερευνητών όσο και των επιστημονικών περιοδικών.

Το ζήτημα με αυτούς τους δείκτες είναι ότι όπως αναφέρει και ο Goodhart «όταν ένα μέτρο γίνεται στόχος, παύει να είναι μέτρο». Ορισμένα από τα κυριότερα προβλήματα που δημιουργήθηκαν εξαιτίας της ανάγκης για υψηλή βαθμολογία στους δείκτες αξιολόγησης είναι η χρήση ψευδών δεδομένων, η ύπαρξη πλαστών αξιολογήσεων, η λογοκλοπή ερευνών και γενικότερα η κάθε μορφής χειραγώγησης των μετρήσεων αυτών. (Strathern, 2009)

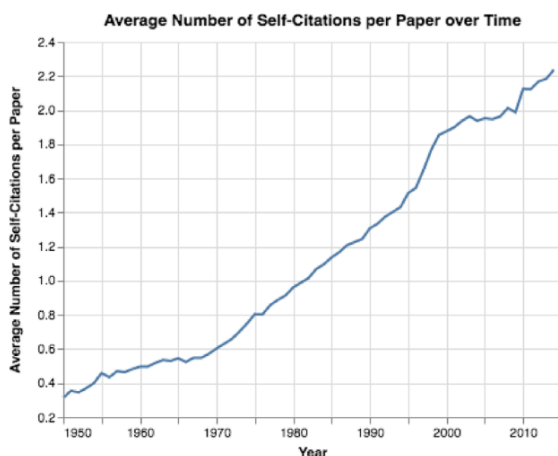
Σύμφωνα με αρκετές μελέτες έχει παρατηρηθεί πως οι παραδοσιακές μετρήσεις αξιολόγησης του επιπέδου ενός ερευνητή έχουν πολύ σημαντικό αντίκτυπο στο σύνολο του ακαδημαϊκού συστήματος. (Top publications, Google Scholar) (Journal Citation Reports (JCR)) Αυτό συμβαίνει καθώς πολλοί ερευνητές γνωρίζοντας την έμφαση που δίνει τόσο η ακαδημαϊκή κοινότητα, όσο και τα επιστημονικά περιοδικά για τους δείκτες αξιολόγησης εστιάζουν περισσότερο στον τρόπο με τον οποίο οι έρευνες τους θα αυξήσουν το σκορ του δείκτη τους και λιγότερο τα αποτελέσματα που μπορεί να εκμαιεύσουν από την έρευνά τους.

Ένας τρόπος για να εξομαλυνθεί το πρόβλημα αυτό είναι η χρήση νέων δεικτών αποτελούμενων από υβριδικά μοντέλα ελέγχου της αποτελεσματικότητας των ερευνητών. (Bartneck & Kokkelmans, 2011) (Dai JB, et al, 2018) (Romanovsky AA., 2012) (Wu Q, 2010) (Waltman L, et al, 2011) Ανανεώνοντας σε τακτά χρονικά διαστήματα τον τρόπο αξιολόγησης των ερευνητών επιτυγχάνεται η μείωση της βαθμοθηρίας από τους ερευνητές, καθώς οι ίδιοι μη έχοντας τη δυνατότητα να γνωρίζουν τον επόμενο τρόπο αξιολόγησης τους, δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στο έργο τους.

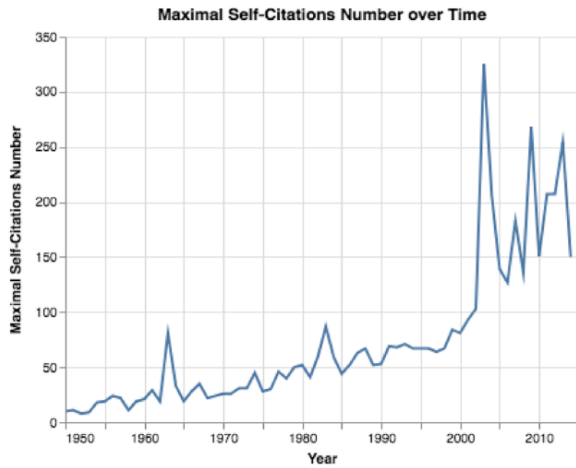
Σύμφωνα με έρευνα που έλαβε χώρα από τον Edward και Roy, (Edwards MA & Roy S, 2017) παρατηρήθηκε πως τα τελευταία χρόνια ο τομέας της έρευνας αποτελεί ένα υπερβολικά

ανταγωνιστικό περιβάλλον όπου χρησιμοποιούνται ανήθικοι τρόποι, που έχουν ως απώτερο σκοπό τη χειραγώγηση των δεικτών. Η κατάσταση αυτή αποτελεί συνονθύλευμα τόσο της στάσης που διατηρούν οι ερευνητές, όσο και της υπερβολικής βαρύτητας που δίνεται στους δείκτες από τα επιστημονικά περιοδικά. Ένας ακόμη τρόπος για να γίνει αντιληπτή η υπάρχουσα κατάσταση είναι το γεγονός ότι πλέον τα επιστημονικά περιοδικά έχουν αυξήσει το βαθμό αποδοχής των ερευνών σε ποσοστά που υπερβαίνουν το 50%. (Bjork BC, 2015)

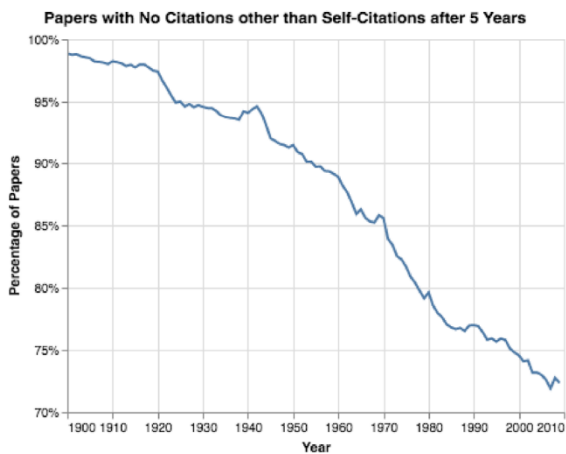
Πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει πως οι μέθοδοι αξιολογήσεις που χρησιμοποιούνται δυσχεραίνουν το έργο των ερευνητών, (Edwards MA & Roy S, 2017) (Biagioli M, 2016) (Fong EA & Wilhite AW, 2017) καθώς πολλοί από αυτούς επιλέγουν, να εξελίξουν μία ήδη υπάρχουσα έρευνα τους, με απώτερο σκοπό την αυτοαναφορά τους και όχι την εξέλιξη του έργου τους, (Bartneck & Kokkelmans, 2011) (Διαγράμματα 3-7) ενώ δεν είναι λίγοι οι συγγραφείς που επιλέγουν να μην δημιουργήσουν μία νέα εργασία αλλά να κάνουν συγχωνεύσεις από ήδη υπάρχουσες εργασίες, ώστε να μπορούν σε μικρό χρονικό διάστημα να δηλώνουν μεγάλο αριθμό παραχθέντων εργασιών. (Van Bevern R, et al. 2016)



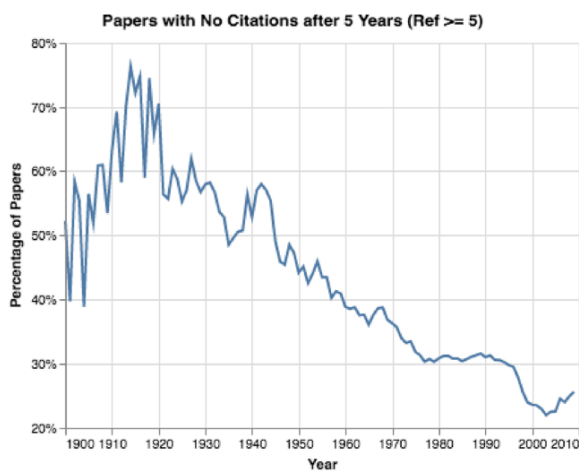
Διάγραμμα 3: Μέσος όρος αυτοαναφορών ανά μελέτη σε βάθος χρόνου. (πηγή: Over Optimization of academic publishing)



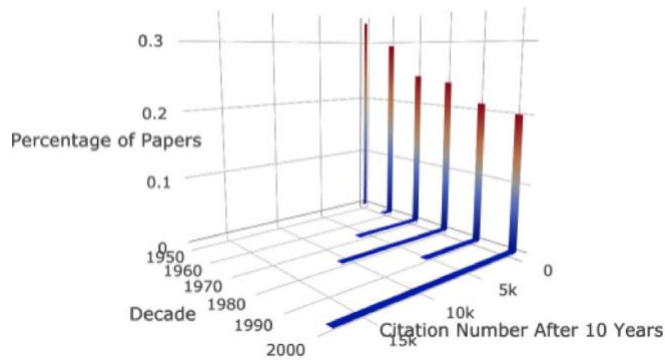
Διάγραμμα 4: Μέγιστος αριθμός αυτοαναφορών ανά μελέτη σε βάθος χρόνου. (πηγή: Over Optimization of academic publishing)



Διάγραμμα 5: Έρευνες αποκλειστικά με αυτοαναφορές ανά τα έτη. (πηγή: Over Optimization of academic publishing)



Διάγραμμα 6: Έρευνες χωρίς παραπομπές μετά από 5 έτη. (πηγή: Over Optimization of academic publishing)

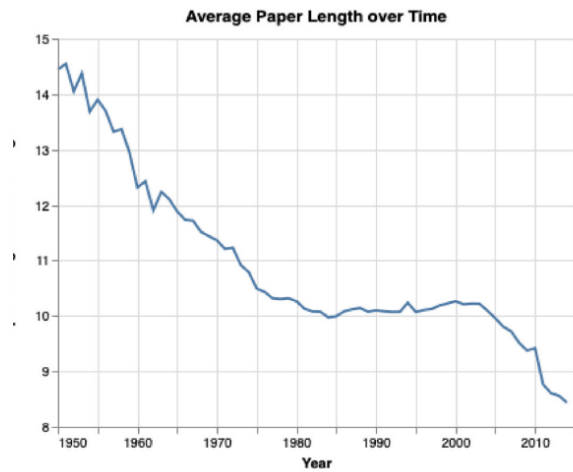


Διάγραμμα 7: Κατανομές παραπομπών με την πάροδο του χρόνου(πηγή: Over Optimization of academic publishing)

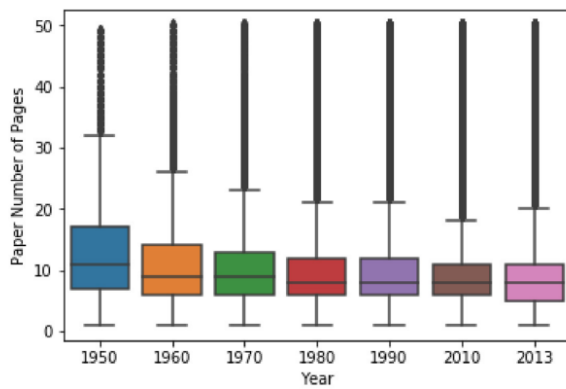
Σύμφωνα με Μελέτη των Fong και Wilhite παρατηρήθηκε πώς το μεγαλύτερο ποσοστό της ερευνητικής κοινότητας είναι αντίθετο με τα υπάρχοντα μέτρα αξιολόγησης, αλλά θεωρεί πως αυτή είναι μία δεδομένη συνθήκη στην οποία οι ίδιοι θα πρέπει να προσαρμοστούν. Παραδέχονται λοιπόν πώς το υπάρχον σύστημα είναι μη λειτουργικό, ενώ την ίδια στιγμή επισημαίνουν ότι αποτελεί ζήτημα υψίστης σημασίας η ύπαρξη ριζικών αλλαγών.(Fong EA & Wilhite AW, 2017)

Έρευνες δείχνουν πόσα ακόμη και ο δείκτης H, έχει σταματήσει πλέον να είναι ακριβής καθώς προκειμένου να αυξήσουν το σκορ του δείκτη δεν είναι λίγοι οι επιστήμονες που συνυπογράφουν σε ένα άρθρο χωρίς να έχουν παράξει ουσιαστικό έργο. (Romanovsky AA, 2012)

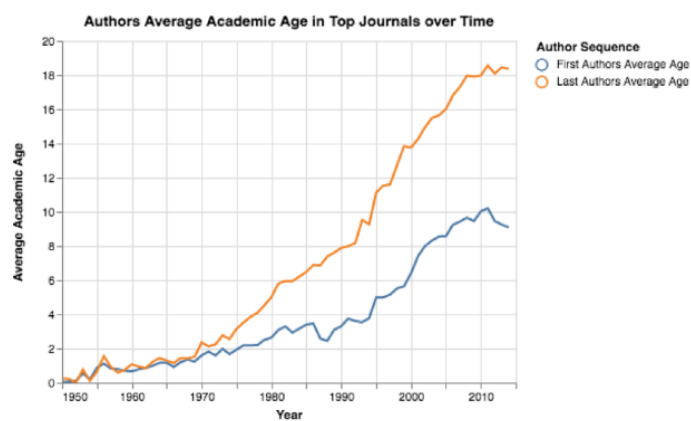
Όλη αυτή η κατάσταση έχει δημιουργήσει ένα κλίμα άρνησης για τις νεότερες ηλικίες προς τον τομέα της έρευνας πράγμα που αποτυπώνεται από έρευνες που αποδεικνύουν πως τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί σταδιακά ο μέσος όρος ηλικίας των ερευνητών. Είναι επίσης κρίσιμο να αναφερθεί πώς τα τελευταία χρόνια υπάρχει μία σταδιακή μείωση των σελίδων που απαρτίζουν μία μελέτη, κάτι που οφείλεται στην ανάγκη των ερευνητών για παραγωγή βραχυχρόνιων εργασιών.



Διάγραμμα 8: Μέση έκταση paper ανά έτος. (πηγή: Over Optimization of academic publishing)

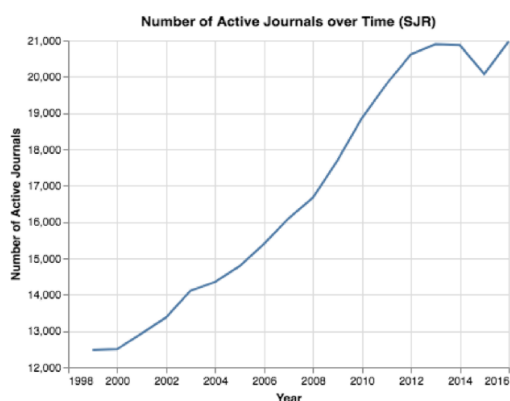


Διάγραμμα 9: Αριθμός σελίδων paper ανα έτος. (η οριζόντια γραμμή υποδηλώνει τη διάμεσο και το πλαίσιο περικλείει το ενδοτεταρτημοριακό εύρος) (πηγή: Over Optimization of academic publishing)



Διάγραμμα 10: Μέση έτη ενασχόλησης των συγγραφέων των κορυφαίων επιστημονικών περιοδικών. (πηγή: Over Optimization of academic publishing)

Όπως προαναφέρθηκε τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί ραγδαία αύξηση στον αριθμό των επιστημονικών άρθρων που δημοσιεύονται ανά επιστημονικό περιοδικό. Παράλληλα όμως έχει αυξηθεί και ο αριθμός των υπαρχόντων επιστημονικών περιοδικών. (διάγραμμα 11) Πλέον, όλο και συχνότερα παρατηρείται το φαινόμενο του αποκαλούμενου predatory journal. Σύμφωνα με λεγόμενα του Jeffrey Beall, predatory journal ορίζουμε τους οργανισμούς που αποσκοπούν στη δημοσίευση ψευδών ή τουλάχιστον μη άρτια ελεγμένων ερευνών που έχουν ο στόχο να αισχροκερδίσουν από την επιστημονική κοινότητα, εκμεταλλευόμενοι ερευνητές που πληρώνουν για να διαβάσουμε ένα άρθρο. (Blaylock, 2022)



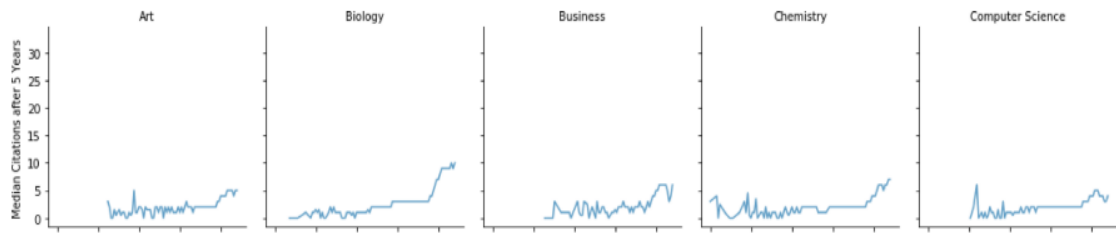
Διάγραμμα 11: Αριθμός ενεργών επιστημονικών περιοδικών με την πάροδο του χρόνου. (πηγή: Over Optimization of academic publishing)

Κατά κύριο λόγο καταφέρνουν να εξαπατούν όσους δεν γνωρίζουν να αξιολογούν τις πηγές από τις οποίες προκύπτει μία έρευνα, αλλά την ίδια στιγμή καταφέρνουν να συγκεντρώνουν έσοδα από αναγνώστες οι οποίοι δεν γνωρίζουν το περιεχόμενο της έρευνας για την οποία πρόκειται να αγοράσουν πρόσβαση. (Ware M & Mabe M, 2015)

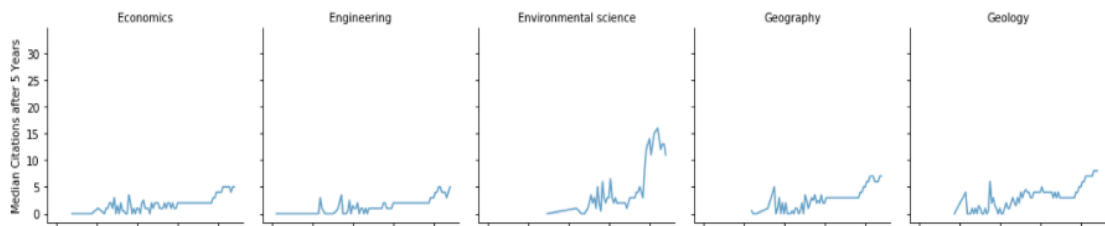
Το πρόβλημα που δημιουργείται όμως σε ένα τέτοιο περιβάλλον είναι η άκριτη δημοσίευση άρθρων, που μπορεί να υπονομεύσουν τη σημασία της έρευνας προς το ευρύτερο κοινωνικό σύνολο. Οι συνέπειες της ύπαρξης τέτοιων εκδοτών μπορεί να είναι ολέθριες προς το ευρύ κοινό ιδίως σε περιόδους Υγειονομικής κρίσης. (π.χ. Covid-19) Χαρακτηριστικά στη συγκεκριμένη περίπτωση του Covid-19 μία μεγάλη μερίδα πληθυσμού ανθρώπων, έχοντας άγνοια για τη συγκεκριμένη κατάσταση στηρίχθηκε σε μη ελεγχόμενες έρευνες για επιλογές όπως τη χρήση φαρμάκων εμβολίων και άλλων μέτρων πρόληψης. Η πράξη αυτή σε ορισμένους ανθρώπους στέρησε μέχρι και τη ζωή τους.

Όπως βλέπουμε και στο ακόλουθο σχήμα (σχήμα 21) παρατηρείται πως υπάρχει καθοδηγούμενη μόχλευση των ερευνητών προκειμένου να εστιάσουν σε συγκεκριμένα επιστημονικά πεδία. Κάτι τέτοιο όμως έρχεται σε αντίφαση με την ευρύτερη έννοια των επιστημών, καθώς είναι σημαντικό να αναλογιστεί κανείς ότι στόχος της έρευνας είναι η

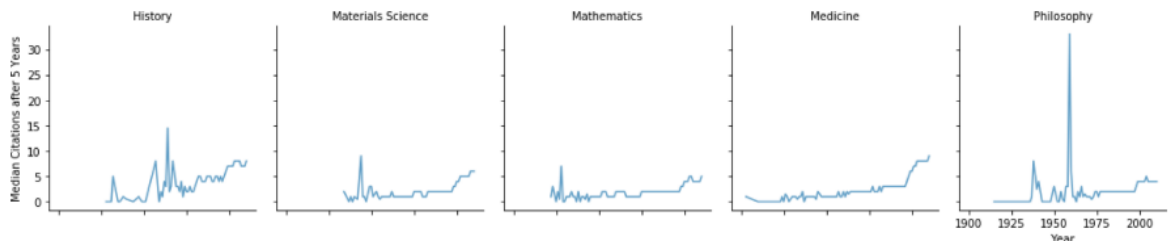
εξέλιξη του κοινωνικού συνόλου και πρέπει να είναι ανεξάρτητη από συμφέροντα οικονομικά ή προσωπικά για τον ίδιο τον ερευνητή.



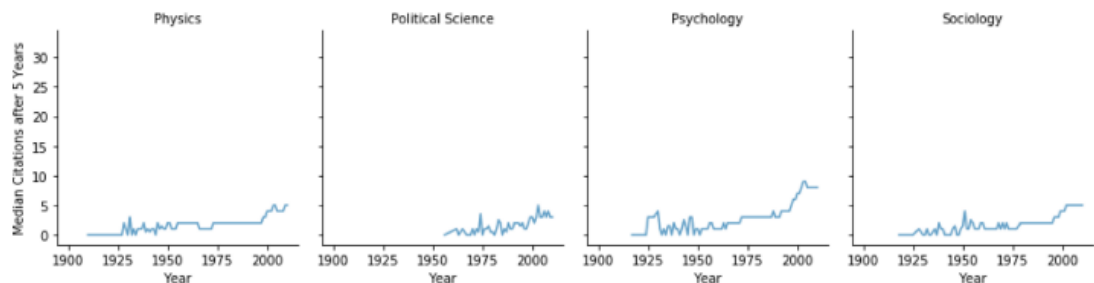
Διάγραμμα 12: Μέσος αριθμός αναφορών σε διαφορετικά πεδία έρευνας μετά από 5 χρόνια. (πηγή: Over Optimization of academic publishing)



Διάγραμμα 13: Μέσος αριθμός αναφορών σε διαφορετικά πεδία έρευνας μετά από 5 χρόνια. (πηγή: Over Optimization of academic publishing)

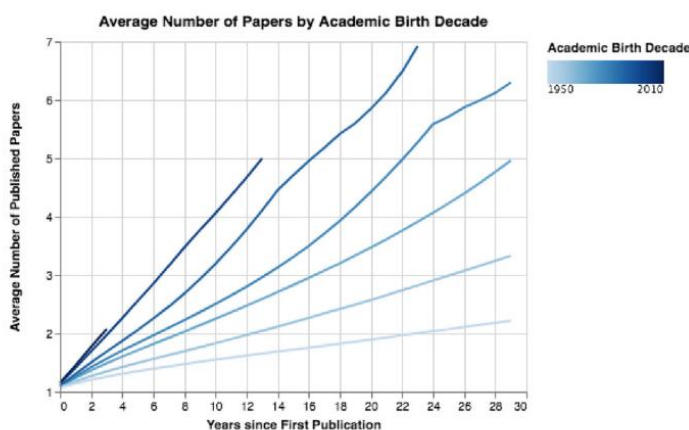


Διάγραμμα 14: Μέσος αριθμός αναφορών σε διαφορετικά πεδία έρευνας μετά από 5 χρόνια. (πηγή: Over Optimization of academic publishing)



Διάγραμμα 15: Μέσος αριθμός αναφορών σε διαφορετικά πεδία έρευνας μετά από 5 χρόνια. (πηγή: Over Optimization of academic publishing)

Μία σημαντική παρατήρηση η οποία απεικονίζεται στο (σχήμα 11) είναι πώς τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότεροι ερευνητές νεαρής ηλικίας δημοσιεύουν πληθώρα ερευνών. αναλογιζόμενοι τα δεδομένα αυτά είναι σκόπιμο να δοθεί βαρύτητα στη βελτιστοποίηση των συνθηκών έρευνας για αυτές τις ηλικίες χωρίς παράλληλα να υπονομεύεται το αδιαμφισβήτητο σπουδαίο έργο των παλαιότερων ερευνητών.



Διάγραμμα 16: Μέσος αριθμός δημοσιεύσεων μετά το πέρας της πρώτης δημοσίευσης. (πηγή: Over Optimization of academic publishing)

Από την άλλη μεριά σε αντίθεση με όσα έχουν προαναφερθεί υπάρχει και μία διαφορετική σκοπιά η οποία ερμηνεύει τους λόγους που επιφέρουν χαμηλά εισοδήματα στον τομέα της έρευνας. Αρχικά πληθώρα ερευνών που λαμβάνουν χώρα προσφέρουν αξία στο κοινωνικό σύνολο, αλλά όχι απαραίτητα οικονομική. Με άλλα λόγια δεν προσεγγίζουν το κοινό που απευθύνονται ως πελάτες, αλλά ως μέλη του κοινωνικού συνόλου.

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα πορίσματα των ερευνών να μην μπορούν να αξιοποιηθούν από εταιρείες άρα και κατ' επέκταση να μην έχουν κάποιο σημαντικό οικονομικό αντίκρισμα. Επιπροσθέτως, πολλά από τα καινοτόμα πορίσματα χρειάζονται μεγάλο χρονικό διάστημα, ώστε να εφαρμοστούν πρακτικά. Η αδυναμία άμεσης εφαρμογής τους πολλές φορές αποστρέφει τις επιχειρήσεις από τη χρηματοδότηση των ερευνών αυτών.

Τέλος, κρίνεται σωστό να αναλογιστεί κανείς τον τρόπο με τον οποίο η πλειοψηφία των εταιρειών επιλέγουν να κάνουν τις επενδύσεις τους. Πιο συγκεκριμένα, η τωρινή μορφή επενδύσεων εστιάζει κυρίως σε βραχυπρόθεσμα οικονομικά πλάνα με αποτέλεσμα οι έρευνες που χρειάζονται ένα εύλογο χρονικό διάστημα για την υλοποίησή τους, να μην αποτελούν πόλο έλξης για τον κλάδο του επιχειρείν.

3.5. ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΑΔΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΩΝ ΕΚΔΟΣΕΩΝ

Τα τελευταία χρόνια ο κλάδος των ακαδημαϊκών έχει αποτελέσει σημείο κατατεθέν για το σύνολο του κόσμου της επιχειρηματικότητας εξαιτίας των κερδών που παρουσιάζονται από τις πωλήσεις. Πιο συγκεκριμένα μελετώντας τις κυρίαρχες εταιρείες του κλάδου παρατηρούμε ότι τα κέρδη των πωλήσεων αγγίζουν τα 20 δισεκατομμύρια. (Buranyi S, 2017)

Οι μεγαλύτερες εταιρείες του κλάδου είναι:

- Elsevier
- Black & Wiley
- Taylor & Francis
- Springer Nature
- Sage

Πιο αναλυτικά παρατηρώντας το σύνολο των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων των προαναφερθέντων εταιρειών μπορεί κανείς να δει πως η Elsevier κατέχει το 16% της συνολικής αγοράς ενώ συνδυαστικά οι άλλες 4 επιχειρήσεις κατέχουν το 50%.

Εντύπωση προκαλεί το περιθώριο κέρδους που παρουσιάζει ο εκδοτικός οίκος Elsevier το οποίο αγγίζει το ποσοστό του 40%, ξεπερνώντας επιχειρηματικούς κολοσσούς όπως Microsoft, Google, Coca Cola. (Buranyi S, 2017) (Ware M & Mabe M, 2009) (Page B.)

Για να γίνει καλύτερα αντιληπτός ο τρόπος λειτουργίας μιας επιχείρησης που δραστηριοποιείται στον τομέα των ακαδημαϊκών εκδόσεων κρίνεται σκόπιμο να πραγματοποιηθεί μία σύγκριση με μία συμβατική εφημερίδα.

Εν αρχήν, το περιθώριο κέρδους μιας εφημερίδας ανέρχεται στο 10- 15%, σε αντίθεση με το 40% που προαναφέρθηκε. (Buranyi S, 2017)

Ο λόγος για τον οποίο παρατηρείται η τόσο μεγάλη διαφορά στα περιθώρια κέρδους, είναι τα πολλαπλάσια έξοδα που πρέπει να καταβάλλει ένας συμβατικός εκδοτικός οίκος. Ορισμένα από τα χαρακτηριστικότερα έξοδα είναι:

- Πληρωμή δημοσιογράφων
- Πληρωμή γραφίστα
- Έξοδα έρευνας και έλεγχος γνησιότητας συμβάντων
- Κόστος εκτύπωσης
- Κόστος διανομής

Τα έσοδα που μπορεί από την άλλη να έχει μία τέτοια εταιρεία προκύπτουν από τις πωλήσεις και τις εκάστοτε διαφημίσεις εταιρειών.

Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στα έξοδα ενός μέσου επιστημονικού περιοδικού και ο τρόπος με τον οποίο αυτά καλύπτονται από εξωγενείς οντότητες. Ξεκινώντας, τα έξοδα για τις μελέτες που πραγματοποιούνται για χάρη ενός επιστημονικού περιοδικού συνήθως καλύπτονται, είτε από ερευνητικά κονδύλια του κράτους, είτε από επιχειρήσεις που χρειάζονται τα πορίσματα των ερευνών για τη βελτιστοποίηση των υπηρεσιών τους. Επιπρόσθετα, σύνηθες φαινόμενο είναι ο έλεγχος των *paper* να πραγματοποιείται από αφιλοκερδή εργασία ομολόγων ερευνητών. Ουσιαστικά το μόνο πραγματικό κόστος που επιβαρύνει αυτές τις επιχειρήσεις είναι αυτό του γραφικού σχεδιασμού των άρθρων. Το παράδοξο της υπόθεσης, είναι πως η κυβέρνηση πληρώνει για την πραγματοποίηση των ερευνών, αλλά εάν ένας πολίτης ή η βιβλιοθήκη ενός δημοσίου πανεπιστημιακού ιδρύματος, θέλουν να έχουν πρόσβαση στα άρθρα ενός περιοδικού, πρέπει να πληρώσουν για δεύτερη φορά το απαιτούμενο κόστος.

3.6. ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΗΜΑΤΟΣ OPEN SCIENCE

Ο όρος του *open science* χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει μία τάση που έχει αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια, και έχει ως στόχο τη διαφάνεια των ερευνών, την ακρίβεια των δεδομένων και τη συσώρευση γνώσης στο σύνολο της ερευνητικής κοινότητας, την αύξηση της αναπαραγωγής νέων ευρημάτων, τη διάχυση πληροφοριών στο ευρύτερο κοινωνικό σύνολο και τέλος τη γενικότερη βελτίωση και παράλληλη προώθηση των ποιοτικών ερευνών.

Ουσιαστικά το κίνημα του *open science* προσπαθεί να διόρθωση μερικώς την υπάρχουσα κατάσταση περιορίζοντας τη δυναμική των επιστημονικών περιοδικών. Αδιαμφισβήτητα, έχει αποτελέσει βασικό πυλώνα, για την ανοικοδόμηση ενός ποιοτικότερου πλαισίου πραγματοποιήσεων ερευνών, χωρίς αυτό να συνεπάγεται πως δεν υπάρχουν μεγάλα περιθώρια για βελτίωση.

3.7. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω δεδομένα, γίνεται μία προσπάθεια για τη δημιουργία ενός νέου επιχειρηματικού μοντέλου, το οποίο θα μπορέσει να βελτιστοποιήσει την παραγωγικότητα του συνόλου της ακαδημαϊκής κοινότητας, αυξάνοντας τα κίνητρα για την ενασχόληση με το στοιχείο αυτό.

Η βασική ιδέα στην οποία στηρίζεται το επιχειρηματικό αυτό πλάνο, είναι η δημιουργία μιας ομάδας κοινωνικής δικτύωσης για ερευνητές, με την ταυτόχρονη προσθήκη ενός κρυπτονομισματος. Αρχικά ο χρήστης θα πρέπει να δημιουργήσει ένα καινούργιο προφίλ, το οποίο και θα συνδέσει με ένα ψηφιακό πορτοφόλι. σε αυτήν την περίπτωση ο χρήστης έχει δύο επιλογές. από τη μία μεριά μπορεί να χρησιμοποιήσει το κύριο πορτοφόλι που χρησιμοποιεί για τις συναλλαγές του μέσω κρυπτονομισμάτων. Κάτι τέτοιο όμως, θα ταυτοποιήσει το πορτοφόλι με τον εκάστοτε χρήστη, κάτι που μπορεί να μην είναι επιθυμητό. Για το λόγο αυτό υπάρχει η δυνατότητα ο χρήστης να δημιουργήσει ένα νέο πορτοφόλι το οποίο θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά για τη συμμετοχή του στην ομάδα.

Εν συνεχεία προκειμένου να μπορεί κανείς να έχει πρόσβαση στην ομάδα θα πρέπει να ταυτοποιήσει ένα πορτοφόλι με τον αντίστοιχο λογαριασμό στο οποίο θα πρέπει να διατηρεί κατ ελάχιστο ένα συγκεκριμένο αριθμό token από το κρυπτονόμισμα της ομάδας.

Ο λόγος για τον οποίο γίνεται αυτό, είναι πώς όσο αυξάνεται η ζήτηση για την είσοδο νέων χρηστών στην ομάδα, τόσο αυξάνεται και η ζήτηση των νομισμάτων και κατ' επέκταση μειώνεται η διαθέσιμη ποσότητα που υπάρχει ανταλλακτήρια προς αγορά.

Η διαδικασία αυτή δημιουργεί ένα επιπλέον κίνητρο στους ερευνητές, καθώς με αυτό τον τρόπο πέρα από την άμεση ανταμοιβή τους από το έργο που παράγουν και την έκδοση αυτού στα επιστημονικά περιοδικά, ενισχύουν τη δυναμική και κατ' επέκταση τη ζήτηση της ομάδας, κάτι που αποφέρει κέρδος, καθώς με την πάροδο του χρόνου τα νομίσματα που κατέχουν αποκτούν σταδιακά μεγαλύτερη αξία. Αυτή η διαδικασία αποτελεί το μακροπρόθεσμο σκέλος, Όσον αφορά το οικονομικό όφελος που μπορεί να έχει ένας ερευνητής. ο δεύτερος τρόπος με τον οποίο μπορεί να επωφεληθεί είμαι μέσα από τη διαδικασία του airdrop (δωρεάν διάθεση νομισμάτων με τη μορφή επιβράβευσης).

Στο τέλος κάθε έτους θα υπάρχει μία αξιολόγηση των ερευνητών που συμμετέχουν στο community και οι καλύτεροι αυτών θα επιβραβεύονται λαμβάνοντας δωρεάν μία ποσότητα νομισμάτων. Λαμβάνοντας υπόψιν, όλα τα προηγούμενα δεδομένα που έχουν αναλυθεί στην εργασία ως βέλτιστος τρόπος αξιολόγησης των ερευνητών είναι τα altmetrics. Ο λόγος για τον οποίο επιλέγονται τα altmetrics ως μέσο αξιολόγησης των ερευνητών, είναι πως το project προσπαθεί να αναστρέψει την ήδη υπάρχουσα κατάσταση κατά την οποία οι περισσότεροι ερευνητές εστιάζουν περισσότερο στους συντελεστές αξιολόγησης και λιγότερο στην αποτελεσματικότητα της έρευνας που πραγματοποιούν. Μέσω της χρήσης των altmetrics οι ερευνητές θα αξιολογούνται για το σύνολο της παρουσίας τους στον κλάδο της έρευνας και δεν θα εξετάζεται αποκλειστικά το κομμάτι των αναφορών.

Ένα ακόμη ζήτημα στο οποίο προσπαθεί να δώσει λύση το συγκεκριμένο project είναι αυτό της συγκέντρωσης πληθώρας ερευνών σε συγκεκριμένους επιστημονικούς κλάδους. Η πρόταση που δίνεται για την επίλυση του προβλήματος, είναι η κατηγοριοποίηση όλου του επιστημονικού κλάδου σε 6 υποενότητες. Το διαθέσιμο πόσο που θα δίνεται για airdrop ανά έτος θα μοιράζεται ισόποσα στις πέντε αυτές υποενότητες. Αυτό συνεπάγεται πως όπου υπάρχει μικρότερος ανταγωνισμός το περιθώριο κέρδους των συγκεκριμένων ερευνητών θα αυξάνεται ραγδαία κάτι που μπορεί να βοηθήσει στον όσο το δυνατόν καλύτερο διαμοιρασμό των ερευνών ανά επιστημονικό πεδίο.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι 6 υποενότητες:

Πεδίο Α΄	Ανθρωπιστικές, Νομικές και Κοινωνικές Επιστήμες
Πεδίο Β΄	Θετικές Επιστήμες
Πεδίο Γ΄	Επιστήμη Οικονομίας
Πεδίο Δ΄	Επιστήμη Πληροφορικής
Πεδίο Ε΄	Επιστήμη της Εκπαίδευσης
Πεδίο Στ΄	Επιστήμες Υγείας

Στόχος αυτής της γενικευμένης κατηγοριοποίησης των επιστημών είναι αρχικά να επιτευχθεί ένα απλουστευμένο μοντέλο, ώστε οι επιστήμονες να είναι ευκολότερο να το κατανοήσουν, να το εμπιστευτούν, και να το επιλέξουν, ως μέσο προώθησης των ερευνών τους.

Σαφώς ένα από τα επόμενα πλάνα είναι η μεταστροφή της ομάδας λήψης αποφάσεων υπό το πρωτόκολλο DAO που αναφέρεται και στη συνέχεια. Με αυτό τον τρόπο όταν πλέον το εγχείρημα έχει εδραιωθεί, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις των συμμετεχόντων θα υπάρχει δυνατότητα αναπροσαρμογής στα επιστημονικά πεδία με βάση τις ανάγκες τους.

Το airdrop θα λαμβάνει χώρα μία φορά το χρόνο μετά τη δημοσίευση των αξιολογήσεων των ερευνητών. Το ποσό που θα διατίθεται θα είναι το 36% των κερδών που θα σημειώνει η εταιρεία. Ο λόγος για τον οποίο επιλέχθηκε το συγκεκριμένο ποσό, είναι καθώς με το υπόλοιπο 64% θα μπορεί τόσο να καλύπτει τις ανάγκες της, όσο και να έχει το περιθώριο επέκτασης. Αυτό είναι πολύ σημαντικό καθώς για να μπορεί να είναι ανταγωνιστική έναντι των ήδη υπάρχοντων επιλογών, θα πρέπει να υπάρχει μία έντονη πολιτική επέκτασης, για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα. Με αυτό τον τρόπο, σε δεύτερο χρόνο θα μπορούν να αυξηθούν τα κέρδη και κατ' επέκταση τα έσοδα των χρηστών.

Η κάθε υποομάδα όπως αυτές προαναφέρθηκαν θα λαμβάνει το 6% των νομισμάτων που θα βρίσκονται προς διάθεση.

Το ποσό που θα λαμβάνει ο κάθε χρήστης υπολογίζεται με τον αλγόριθμο που ακολουθεί:

Για την κάθε κατηγορία θα διαιρείται το συνολικό διαθέσιμο ποσό με τον αριθμό των χρηστών που συμμετέχουν ανά κατηγορία. Έπειτα θα υπάρχει μία κλίμακα με βάση την οποία θα επιβραβεύονται οι καλύτεροι σε βαθμολογία ερευνητές. ανά κατηγορία θα επιλέγονται οι 50 καλύτεροι ερευνητές. Έστω X το ποσό που θα λάβει ο κάθε συμμετέχοντας στη συγκεκριμένη κατηγορία ο ερευνητής που θα κατακτήσει την πρώτη θέση θα λάβει το ποσό $5X$, ο δεύτερος $4,9X$, ο τρίτος $4,8X$ και αντίστοιχα θα συνεχίζει ο συντελεστής για τους 50 ερευνητές με την υψηλότερη βαθμολογία.

Το κριτήριο για την επιλογή της συγκεκριμένης εξίσωσης είναι πως κρίθηκε θεμιτό, όλοι οι συμμετέχοντες να λαμβάνουν μία επιβράβευση, καθώς αυτό θα συνδράμει στη βελτίωση των αποτελεσμάτων τους, ενώ παράλληλα στόχος της ομάδας είναι η επιβράβευση και όχι η τιμωρία των χρηστών, ενώ παράλληλα οι καλύτεροι ερευνητές βάσει των κριτηρίων που έχουν τεθεί θα λαμβάνουν ένα επιπλέον έσοδο με τη μορφή επιβράβευσης, ως ένδειξη ανταποδοτικότητας για τις υψηλές υπηρεσίες έρευνας που προσφέρουν.

Προκειμένου κανείς να μπορεί να λάβει μέρος στη διαδικασία του airdrop θα πρέπει να δεσμεύσει το ελάχιστο χρηματικό ποσό που απαιτείται για τη διάρκεια ενός έτους. Με τον τρόπο αυτό διασφαλίζει την ενίσχυση της ομάδας, διατηρώντας μία σταθερά ανοδική πορεία για το κρυπτονόμισμα, όμως στο συγκεκριμένο μοντέλο θα υπάρχει και ένας τρίτος τρόπος για να αγοράσει κανείς νομίσματα. Ο τρόπος αυτός θα είναι αγοράζοντας κάποιος μία ποσότητα νομισμάτων με μία τιμή X , θα δεσμεύει την τιμή αγοράς του νομίσματος η οποία θα είναι η τιμή της δεδομένης χρονικής στιγμής της δέσμευσης του χρηματικού ποσού, όμως επειδή θα δεσμεύει το χρηματικό ποσό για 20 μέρες πριν την αγορά του νομίσματος θα λαμβάνει μία έκπτωση 2.5% από την τιμή που θα αγόρασε κανονικά.

Το μοντέλο αυτό στηρίζεται στη λογική του bonding, δηλαδή του δανεισμού. ουσιαστικά δεσμεύοντας κανείς τα λεφτά του για 20 μέρες πριν από την αγορά του νομίσματος δίνει τη δυνατότητα στην εταιρεία να αξιοποιήσει αυτό το ποσό αγοράζοντας, είτε αλλά κρυπτονομίσματα είτε μετοχές είτε χρησιμοποιώντας το σε κάποια προωθητική ενέργεια. Για το λόγο αυτό λαμβάνει και το ποσοστό έκπτωσης.

3.8. ΜΕΛΕΤΗ ΑΓΟΡΑΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΓΙΑ ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

Τα τελευταία χρόνια υπάρχουν αρκετές επιλογές κοινωνικών δικτύων που εξειδικεύονται σε ερευνητές. Τα κυριότερα από αυτά είναι:

- Researchgate
- Academia.edu
- Google Scholar
- Mendeley.

Η κάθε μία από αυτές τις πλατφόρμες παρουσιάζεται με κάποια θετικά και κάποια αρνητικά. Σε γενικές γραμμές αναλύοντας την άποψη αρκετών ερευνητών, πιστεύεται πως το researchgate ενδείκνυται για την αποτελεσματικότερη συνεργασία μεταξύ ερευνητών αλλά και για την εύρεση θέσεως εργασίας. Επιπλέον, είναι πολύ σημαντικό το γεγονός πως απευθύνονται σε πολύ μεγαλύτερο κοινό και είναι πιο εύκολο για έναν ερευνητή μέσω της πλατφόρμας του να κοινοποιήσει ιδιωτικά τμήμα της έρευνας του σε κάποιον άλλο ερευνητή.

Από την άλλη μεριά, το Academia.edu είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με την κουλτούρα του open source και διαθέτει πλατφόρμα medium. Το γεγονός πως υπάρχει συσχέτιση με το κίνημα open source αποτελεί σημαντικό κριτήριο για ορισμένους ερευνητές.

Το Mendeley αποτελεί το πιο εύχρηστο περιβάλλον για έναν ερευνητή και τέλος το Google Scholar αποτελεί την πιο ευρέως διαδεδομένη πλατφόρμα.

Πέραν των συγκεκριμένων χαρακτηριστικών που ξεχωρίζουν τη μία πλατφόρμα από την άλλη, συνήθως η επιλογή της πλατφόρμας έγκειται στο επιστημονικό πεδίο που δραστηριοποιείται ο κάθε ερευνητής. Η κάθε πλατφόρμα έχει το δικό της κοινό, οπότε επί παραδείγματι είναι πιθανό μία πλατφόρμα να συγκεντρώνει περισσότερους ερευνητές που σχετίζονται με την πληροφορική ενώ μία άλλη να συγκεντρώνει περισσότερους επιστήμονες που εξειδικεύονται στις ανθρωπιστικές επιστήμες.

Όλες οι επιλογές που προαναφέρθηκαν προσφέρουν πολύ σημαντικά προτερήματα για τους ερευνητές, καθώς τους δίνει τη δυνατότητα να επικοινωνούν μεταξύ τους και να μοιράζονται πληροφορίες διευρύνοντας το επιστημονικό τους υπόβαθρο.

Το ζήτημα που τίθεται με όλες τις προηγούμενες επιλογές είναι ότι ενώ κανείς δεν μπορεί να αμφισβητήσει ότι αποτελούν εξαιρετικά σημαντικά εργαλεία για τους ερευνητές δεν παύει να υπάρχει μεγάλο περιθώριο εξέλιξης.

Η σωστή σύγκριση μεταξύ των προαναφερθέντων πλατφορμών και του προτεινόμενου μοντέλου της παρούσας εργασίας μπορεί να είναι άτοπη, καθώς εν αντιθέσει με όλες τις προηγούμενες επιλογές, οι ερευνητές στην προκειμένη περίπτωση έχουν τη δυνατότητα να λάβουν ένα επιπλέον εισόδημα που θα αποτελέσει στήριξη στον αγώνα τους για την εξέλιξη των εργασιακών τους πλάνων.

Επιπρόσθετα, υπάρχει μία εντελώς διαφορετική προσέγγιση στο ζήτημα από το προτεινόμενο μοντέλο καθώς μέσω αυτού δίνεται έμφαση στη στήριξη και παράλληλη εξέλιξη του συνόλου των ερευνητικών πεδίων. Παράλληλα από απλός χρήστης ο κάθε συμμετέχοντας μετατρέπεται σε πραγματικό μέλος της ομάδας, καθώς μοιράζεται τα κέρδη της και αργότερα θα έχει τη δυνατότητα να ψηφίζει για το μέλλον της και τις επικείμενες αλλαγές.

Όλο αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνεται η δύναμη των ερευνητών έναντι των εκδοτών. Επιπλέον θεωρείται υψίστης σημασίας το γεγονός πως σε αυτή την περίπτωση δίνονται παραπάνω κίνητρα για έναν ερευνητή καθώς από τη μία στηρίζει ενεργά το βιοπορισμό αυτού μέσα από την έρευνα ενώ παράλληλα δίνει επιπλέον κίνητρα μέσα από το πρόγραμμα επιβραβεύσεων. Τέλος, σκεπτόμενος κάποιος τη θεωρία παιγνίων θα μπορούσε να εφαρμόσει το δίλημμα του φυλακισμένου, προσαρμοσμένο στις δυνατότητες που παρέχει το συγκεκριμένο μοντέλο παρακάτω ακολουθεί ο πίνακας των δυνατοτήτων.

3x3

	Stake	Bond	Sell
Stake	(3, 3)	(1, 3)	(-1, 1)
Bond	(3, 1)	(1, 1)	(-1, 1)
Sell	(1, -1)	(1, -1)	(-3, -3)

Διάγραμμα 17: Επιλογές των χρηστών στο δίλημμα 3X3. (πηγή: Shrimpy Academy)

Παρατηρείται λοιπόν, μέσω του παραπάνω γραφήματος πως οι καλύτερες επιλογές του χρήστη είναι το Stake και το Bond. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός τόσο μεγαλύτερο είναι και το όφελος του χρήστη. Stake είναι η διαδικασία δέσμευσης των χρημάτων, ενώ Bond η διαδικασία δανεισμού.

3.9. ΤΡΟΠΟΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΕΣΟΔΩΝ

Ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να έχει κέρδος η συγκεκριμένη ομάδα είναι μέσα από την αύξηση της ζήτησης που κατά συνέπεια αυξάνει τη σπανιότητα, άρα και την αξία του νομίσματος της. Επιπρόσθετα, υπάρχει δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί η επί πληρωμή τοποθέτηση θέσεων εργασίας από εταιρείες οι οποίες θα απευθύνονται στο εξειδικευμένο κοινό των ερευνητών. Τέλος, υπάρχει δυνατότητα σε εταιρείες να συμβάλλουν οικονομικά, ώστε να έχουν τη δυνατότητα να προσεγγίσουν ομάδες ερευνητών για τη διεκπεραίωση εξειδικευμένων ερευνών διαμορφωμένων επάνω στις ανάγκες τους.

3.10. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ BLOCKCHAIN

Ο λόγος για τον οποίο επιλέγεται το blockchain ως τεχνολογία υποστήριξης του συγκεκριμένου εγχειρήματος είναι το γεγονός πως ταιριάζει άρτια με την κουλτούρα και τη φιλοσοφία του project, καθώς προσφέρει διαφάνεια διασυνοριακή χρήση και ταχύτητα συναλλαγών. Παράλληλα βοηθά στην εξοικονόμηση χρημάτων μέσω της ελαχιστοποίησης του κόστους που προκύπτει από τους διάφορους μεσάζοντες. Αποτελεί το ασφαλέστερο δυνατό περιβάλλον χρήσης, ενώ με την κατοχή νομισμάτων ο χρήστης κατέχει ουσιαστικά μερίδιο από την ομάδα τόσο σε επίπεδο εσόδων όσο και σε λήψεις αποφάσεων.

3.11. ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ ΧΡΟΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ

Η χρονική περίοδος στην οποία διεκπεραιώνεται η συγκεκριμένη εργασία είναι καθοριστική για τη βέλτιστη δυνατή ανάπτυξη της, καθώς μπορεί κανείς να πει ότι βιώνουμε την περίοδο του private sharing. Συγκεκριμένα πολλές εταιρείες επιλέγουν να εστιάζουν τα επιχειρηματικά τους πλάνα και την προώθηση τους, μέσω της ενίσχυσης της φήμης τους. Για να το πετύχουν αυτό επιλέγουν να διαθέσουν υπέρογκα ποσά, ώστε να καταφέρουν να διεισδύσουν σε κλειστές ομάδες και να επιτύχουν τη διάδοση των πληροφοριών που επιθυμούν. Αυτό συνεπάγεται μία εξαιρετική ευκαιρία για ραγδαία ανάπτυξη των οικονομικών δραστηριοτήτων του project.

3.12. ΤΡΟΠΟΙ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

Ένα από τα κυριότερα ζητήματα, για την υλοποίηση μίας καινοφανούς ιδέας, είναι αυτή της χρηματοδότησής της. Αυτό ισχύει για όλων των ειδών της επιχειρήσεις. Όταν πρόκειται για ένα κρυπτονόμισμα, υπάρχουν ορισμένες επιπλέον επιλογές, έναντι μίας συμβατικής επιχείρησης. Σε ότι ακολουθεί θα γίνει μία ενδελεχής ανάλυση των κυριότερων μορφών χρηματοδότησης ενός Token.

3.12.1. ICO

Ως ICO ορίζουμε μία αρχική προσφορά νομισμάτων στην αγορά με απώτερο σκοπό τη συγκέντρωση ενός αρχικού κεφαλαίου. Σε μία παραδοσιακή μορφή επιχείρησης συνήθως ο τρόπος συγκέντρωσης ενός χρηματικού ποσού είναι μέσα από crowdfunding, ή κάποιο seed round που θα αναλυθεί αργότερα. (Frankenfield, 2022)

Σε ότι ακολουθεί γίνεται μία ανάλυση όσων απαιτούνται για την δημιουργία μίας ομάδας ICO. Απαραίτητες προϋποθέσεις για τη δημιουργία μίας ICO αποτελεί το σύστημα του Blockchain πάνω στο οποίο θα δομηθεί το Token και κατ' επέκταση η ICO, τα έξυπνα συμβόλαια (smart contracts) που θα διασφαλίσουν τη σωστή και δίκαιη λειτουργία του συστήματος και ο διαμερισμός του συνόλου των νομισμάτων. (Frankenfield, 2022)

Μέσω της διαδικασίας που αναφέρεται στην ακόλουθη ενότητα, γίνεται μία επιλογή μεταξύ κρυπτονομίσματος και Token.

Smart Contract: Το έξυπνο συμβόλαιο αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό της όλης διαδικασίας. Μέσω αυτού ελέγχονται όλες οι κινήσεις μεταξύ των χρηστών των κρυπτονομισμάτων. Αποτελεί όπως είναι λογικό ζήτημα μείζονος σημασίας, να διασφαλιστεί η καλύτερη δυνατή λειτουργία των έξυπνων συμβολαίων.

Σύνολο κυκλοφορούντων νομισμάτων: Είναι σημαντικό να γίνει σωστή κατανομή του συνόλου των κυκλοφορούντων νομισμάτων, ώστε το project να θεωρηθεί δίκαιο από τους δυνητικούς αγοραστές και παράλληλα να συγκεντρωθεί το απαιτούμενο ποσό για την υλοποίησή του.

Ως Tokenomics ενός cryptocurrency project ορίζουμε το πλάνο διασποράς και διοχέτευσης των νομισμάτων στην αγορά. Αυτός ο προγραμματισμός εμπεριέχει πολλά σημαντικά δεδομένα, όπως τα ποσοστά των νομισμάτων που θα βρίσκονται στα ανταλλακτήρια, στην ομάδα που δημιούργησε το Token, που θα είναι διαθέσιμα για πώληση ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες για marketing κλπ. (Frankenfield, 2022)

Είναι σημαντικό να υπάρχει ισορροπία μεταξύ προσφοράς και ζήτησης των νομισμάτων στην αγορά, ώστε να υπάρχει μία φυσιολογική αύξηση και κλιμάκωση στην τιμή. Αυτοί είναι βασικοί παράγοντες για το Token και αντίστοιχα για τα tokenomics.

Εν αρχήν είναι σημαντικό για την καταγραφή των Tokenomics να γίνει η επιλογή μεταξύ ιδιωτικής και δημόσιας ICO. Ουσιαστικά η διαφορά μεταξύ των δύο είναι πώς στην πρώτη περίπτωση διατίθεται ένα μέρος των νομισμάτων σε μία συγκεκριμένη και κλειστή ομάδα επενδυτών, ενώ στη δεύτερη μπορεί ο οποιοσδήποτε διαθέτει ένα cryptowallet να επενδύσει αγοράζοντας νομίσματα.

Ένα σύνηθες φαινόμενο σε ιδιωτικές ICO είναι το «κλείδωμα» των νομισμάτων που αποκτώνται μέσω αυτής, καθώς με αυτό τον τρόπο προφυλάσσονται οι νέοι αγοραστές από την απότομη πτώση της τιμής που μπορεί να προκληθεί από τη μαζική πώληση νομισμάτων, τα οποία έχουν αγοραστεί σε χαμηλότερη τιμή σε presale event. Αυτή η διαδικασία δημιουργεί και μεγαλύτερο αίσθημα ασφάλειας, ώστε να επενδύσουν και επενδυτές με μικρότερο διαθέσιμο κεφάλαιο. (Frankenfield, 2022)

Αναλόγως με τα χαρακτηριστικά του project υπάρχουν ορισμένες επιλογές όπως το νόμισμα να είναι πληθωριστικό ή και αποπληθωριστικό. Σε ότι ακολουθεί αναλύεται ο τρόπος που μπορεί να επιτευχθεί αυτό:

- Αύξηση νομισμάτων/καιρό: Υπάρχει η δυνατότητα τα νομίσματα να αυξάνονται ανά συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα, η διαδικασία αυτή μειώνει τη σπανιότητα και κατ' επέκταση την τιμή του νομίσματος, αλλά οι κάτοχοι είναι πιο πιθανό να τα χρησιμοποιήσουν περισσότερο.
- Μείωση νομισμάτων: Συνήθως για να εφαρμοστεί η σταδιακή μείωση νομισμάτων εφαρμόζονται ορισμένες κρατήσεις ανά συναλλαγή. Το ποσό των νομισμάτων που όπου κατακρατάται, μεταφέρεται σε ένα cryptowallet, όπου δεν χρησιμοποιείται με αποτέλεσμα να έχουμε το λεγόμενο κάψιμο των νομισμάτων αυτών. Μέσα από αυτή τη διαδικασία αυξάνεται σταδιακά η αξία της τιμής των νομισμάτων.
- Σταθερή ποσότητα νομισμάτων: Με αυτό τον τρόπο η αξία δεν μεταβάλλεται από την αυξομείωση της ποσότητας των νομισμάτων.

Στην περίπτωση της υλοποίησης του Token μας, ο πιο ενδεδειγμένος μηχανισμός είναι αυτός της διατήρησης μίας σταθερής ποσότητας νομισμάτων. Αυτό συμβαίνει, καθώς στόχος του νομίσματος δεν είναι η τεχνητή και υποκινούμενη αυξομείωση της τιμής, ούτε και η χρήση του νομίσματος για αγορές σε διαφορετικές πλατφόρμες. Η χρήση ενός μοντέλου με σταθερά και προσχεδιασμένα νομίσματα, βοηθά στην απλοποίηση του μοντέλου και κατά συνέπεια στην

καλύτερη κατανόηση από τους περισσότερους χρήστες. Αυτό μπορεί να προσδώσει αισθητή αύξηση στην εμπιστοσύνη από το δυνητικό κοινό στο οποίο απευθύνεται.

Αποτελεί ζήτημα υψίστης σημασίας η εισαγωγή του Token σε ορισμένα κεντρικά ανταλλακτήρια. Η αγοραπωλησία των νομισμάτων σε ανταλλακτήρια υψηλής ποιότητας, ασφαλή και νομικά συμβατά, βοηθά στην ομαλή και ταυτοχρόνως οργανική προώθηση της ICO. Το κάθε ανταλλακτήριο έχει ορισμένες απαιτήσεις, ώστε να αναγνωρίσει και να δεχτεί τις συναλλαγές ενός Token. Αυτό συμβαίνει καθώς με αυτό τον τρόπο αποτελεί ένα πλέγμα προστασίας προς τους χρήστες του. Βέβαια αυτό δεν συνεπάγεται αυτόματα και την προστασία από οποιαδήποτε απάτη. Αντιθέτως, σε ορισμένες περιπτώσεις ορισμένα σημαντικά project δεν καταφέρνουν να εισαχθούν και να γίνουν γνωστά στο ευρύ κοινό, ενώ άλλα που αποτελούν απάτες παίρνουν τη θέση των προηγούμενων στα ανταλλακτήρια. Συνήθως η υποβολής αίτησης και εισαγωγής στα ανταλλακτήρια διαρκεί κατά προσέγγιση 1-2 μήνες. (Frankenfield, 2022)

Όσον αφορά το νομοθετικό πλαίσιο των ICO, υπάρχει ένα αρκετά θολό τοπίο λόγω της ραγδαίας αποδοχής από τον κόσμο τόσο σε επίπεδο επένδυσης όσο και χρήσης. Είναι λογικό πως οι ρυθμιστικές αρχές δυσκολεύονται ακόμη να ελέγξουν τα κρυπτονομίσματα τόσο λόγω της κρυπτογραφημένης φύσης τους, όσο και λόγω της διαρκούς εξέλιξής τους. Όλο αυτό δημιουργεί μία επιτακτική ανάγκη για την ύπαρξη μίας ομάδας νομικών που θα μπορέσει να συμμορφώσει την εκάστοτε ICO με το αντίστοιχο νομοθετικό πλαίσιο. Όλο αυτό θα διευκολύνει στη μετέπειτα πρόληψη της πιθανής νομιμοποίηση των εσόδων.

3.12.2. ΚΥΚΛΟΙ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

Μεγάλος αριθμός νέων επιχειρήσεων έχει εμπλακεί σε άντληση κεφαλαίων μέσω εξωτερικής χρηματοδότησης. Η διαδικασία αυτή συνήθως αποτελείται από πολλαπλούς γύρους χρηματοδότησης. Έτσι παρέχεται η ευκαιρία στους εξωτερικούς επενδυτές να εισχωρήσουν σε μια εταιρεία που βρίσκεται συνήθως υπό ραγδαία ανάπτυξη με αντάλλαγμα μετοχές ή μερική ιδιοκτησία της.

Παρακάτω, θα ακολουθήσει μία εκτενέστερη ανάλυση των γύρων χρηματοδότησης, της λειτουργίας τους, αλλά και των ειδοποιών διαφορών που παρατηρούνται μεταξύ αυτών. Σε αυτό το σημείο είναι σημαντικό να αναφερθεί πως ο ρυθμός εξέλιξης για κάθε νεοφυή επιχείρηση διαφέρει, όπως και το χρονικό πλαίσιο της χρηματοδότησης.

Εν αρχήν λαμβάνει χώρα μία αποτίμηση της εκάστοτε εταιρείας. Οι αποτιμήσεις αυτές σαφώς είναι πολυπαραγοντικές και εξαρτώμενες από χαρακτηριστικά, όπως η διοίκηση της εταιρείας, το μέγεθος της συνολικής αγοράς που απευθύνεται η εταιρεία και ο κίνδυνος που προκύπτει

από την επένδυση σε αυτή. Μία από τις βασικές διακρίσεις μεταξύ των γύρων χρηματοδότησης έχει να κάνει με την αποτίμηση της επιχείρησης, καθώς και με το επίπεδο ωριμότητας και τις προοπτικές ανάπτυξής της. (Reiff, 2022)

Σε κάθε μελέτη περίπτωσης, τα προφίλ των επιχειρήσεων ποικίλλουν, αλλά γενικά, τα προφίλ κινδύνου σε κάθε στάδιο χρηματοδότησης είναι διακριτά. Ωστόσο, η επένδυση σποράς και οι επενδύσεις στους γύρους Α, Β και Γ βοηθούν στην υλοποίηση των ιδεών. Οι επενδύσεις σποράς δίνουν τη δυνατότητα στους επενδυτές να προμηθεύουν τους επιχειρηματίες με τα απαιτούμενα κεφάλαια για την υλοποίηση των ιδεών τους, με τη δυνατότητα για μετέπειτα εξέλιξη.

3.12.2.1. ΠΡΩΙΜΟ ΣΤΑΔΙΟ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

Η πρώτη φάση της χρηματοδότησης μιας νέας εταιρείας λαμβάνει χώρα τόσο νωρίς στη διαδικασία που συχνά δεν περιλαμβάνεται στους γύρους άντλησης κεφαλαίων. Αυτό το στάδιο, συχνά γνωστό ως "πρώιμο στάδιο χρηματοδότησης σποράς", αναφέρεται συνήθως στην περίοδο κατά την οποία οι ιδρυτές μιας εταιρείας ξεκινούν την υλοποίησή της. Οι πιο διαδεδомμένοι επενδυτές πριν από τη σπορά είναι οι ίδιοι οι ιδρυτές, μαζί με στενούς φίλους και συγγενείς. Ανάλογα με τη φύση της επιχείρησης και τις πρώτες δαπάνες που συνδέονται με τη δημιουργία της επιχειρηματικής ιδέας, αυτό το στάδιο της χρηματοδότησης μπορεί να είναι είτε αρκετά γρήγορο, είτε πολύ χρονοβόρο. Είναι επίσης πιθανό ότι σε αυτό το σημείο δεν επενδύουν με αντάλλαγμα μετοχές της επιχείρησης. Στην πλειονότητα των περιπτώσεων, οι επενδυτές σε ένα σενάριο άντλησης κεφαλαίων πριν από τη σπορά είναι οι ιδρυτές της εταιρείας. (Reiff, 2022)

3.12.2.2. ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΣΠΟΡΑΣ

Το πρώτο επίσημο βήμα της χρηματοδότησης με ίδια κεφάλαια είναι η χρηματοδότηση εκκίνησης. Συχνά είναι η πρώτη επίσημη χρηματοδότηση που αντλείται από μια επιχειρηματική προσπάθεια ή επιχείρηση. Ορισμένες επιχειρήσεις δεν εξελίσσονται ποτέ πέρα από το στάδιο της επένδυσης σποράς.

Η χρηματοδότηση που είναι γνωστή ως "σποράς" έχει λάβει την ονομασία της από τη διαδικασία φυτέματος ενός δέντρου. Αυτή η πρώτη οικονομική βοήθεια είναι, ο "σπόρος" που θα βοηθήσει την επιχείρηση να ανθίσει. Με επαρκές εισόδημα και ένα επιτυχημένο επιχειρηματικό σχέδιο, καθώς και με την επιμονή και την αφοσίωση των επενδυτών, η

επιχείρηση θα εξελιχθεί ιδανικά σε "δέντρο" στο μέλλον. Η επένδυση σποράς βοηθά μια επιχείρηση να χρηματοδοτήσει τις πρώτες της προσπάθειες, όπως η έρευνα αγοράς και η ανάπτυξη προϊόντων. Με την επένδυση σποράς, μια επιχείρηση λαμβάνει βοήθεια στον καθορισμό των τελικών προϊόντων της. Η χρηματοδότηση σποράς χρησιμοποιείται για την απασχόληση μιας ιδρυτικής ομάδας για την ολοκλήρωση αυτών των εργασιών. (Reiff, 2022)

Σε ένα σενάριο άντλησης κεφαλαίων σποράς, υπάρχουν αρκετοί υποψήφιοι επενδυτές, όπως επιχειρηματίες, φίλοι, οικογένεια. Οι angel investors είναι μία από τις πιο διαδεδομένες κατηγορίες επενδυτών που συμμετέχουν σε επενδύσεις νεοφυών επιχειρήσεων. Οι επενδυτές αυτοί επιλέγουν επιχειρήσεις υψηλού κινδύνου (όπως νεοσύστατες επιχειρήσεις με μικρό ιστορικό) και θέλουν ένα μερίδιο στην επιχείρηση σε αντάλλαγμα για την επένδυσή τους. (Reiff, 2022)

Παρόλο που οι γύροι άντλησης κεφαλαίων σποράς ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό όσον αφορά το ποσό των εσόδων που δημιουργούν για μια επιχείρηση, είναι σύνηθες οι γύροι αυτοί να αποφέρουν ποσά μεταξύ 10.000 και 2 εκατομμυρίων δολαρίων. Το 2020, η μέση επένδυση σε ένα γύρο σποράς ήταν 1 εκατομμύριο δολάρια. Ορισμένοι επιχειρηματίες νεοσύστατων επιχειρήσεων πιστεύουν ότι ένας γύρος επενδύσεων σποράς είναι επαρκής για την αποτελεσματική εκκίνηση της εταιρείας τους. Πολλές επιχειρήσεις ενδέχεται να μην συμμετάσχουν ποτέ σε γύρο άντλησης κεφαλαίων Σειράς Α. Η πλειονότητα των νεοσύστατων επιχειρήσεων που αναζητούν αρχικό κεφάλαιο έχει αξία μεταξύ 3 και 6 εκατομμυρίων δολαρίων. Το 2020, η τυπική αξία πρώιμης χρηματοδότησης για ένα γύρο αρχικών επενδύσεων ήταν 6 εκατομμύρια δολάρια. (Reiff, 2022)

3.12.2.3. ΠΡΩΤΗ ΣΕΙΡΑ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

Μόλις μια εταιρεία αποκτήσει ένα ιστορικό, μπορεί να επιλέξει να περάσει στη χρηματοδότηση σειράς Α για να βελτιστοποιήσει περαιτέρω τις διαδικασίες και τις υποδομές της. Υπάρχουν ευκαιρίες για την ανάπτυξη του προϊόντος σε πολλές αγορές. Σε αυτή τη φάση, είναι σημαντικό να καθοριστεί μια στρατηγική για τη δημιουργία ενός εταιρικού μοντέλου που θα προσφέρει μακροπρόθεσμα κέρδη. Συχνά, start up με ρηξικέλευθες ιδέες προσελκύουν μεγάλο αριθμό επενδυτών, αλλά δεν γνωρίζουν πώς να αξιοποιήσουν την επιχείρησή τους. Συνήθως, οι επενδύσεις Α γύρου συγκεντρώνουν από 2 έως 15 εκατομμύρια δολάρια, ωστόσο το ποσό αυτό έχει ανέβει κατά μέσο όρο λόγω των διαρκώς εξελισσόμενων τεχνολογικών επιτευγμάτων. Ο μέσος όρος συγκέντρωσης κεφαλαίων Σειράς Α το 2021 ήταν 10 εκατομμύρια δολάρια. (Reiff, 2022)

Στις επενδύσεις Σειράς Α, οι επενδυτές αναζητούν κάτι περισσότερο από απλώς εξαιρετικές ιδέες. Αντίθετα, αναζητούν οργανισμούς με καινοτόμες ιδέες και ένα άρτια δομημένο πλάνο για τη μετατροπή αυτών των ιδεών σε αποτελεσματικές, επικερδείς επιχειρήσεις. Εξαιτίας αυτού, είναι σύνηθες για τις επιχειρήσεις του γύρου συγκέντρωσης κεφαλαίων Σειράς Α να αποτιμώνται έως και σε 24 εκατομμύρια δολάρια. (Reiff, 2022)

Οι επενδυτές στο γύρο άντλησης κεφαλαίων Σειράς Α προέρχονται από πιο συμβατικές εταιρείες. Η Sequoia Capital, η IDG Capital, η Google Ventures και η Intel Capital είναι γνωστές εταιρείες επιχειρηματικών κεφαλαίων που συμμετέχουν σε γύρους άντλησης κεφαλαίων Σειράς Α. (Reiff, 2022)

Είναι σύνηθες για τις εταιρείες επιχειρηματικών κεφαλαίων να λειτουργούν ως επικεφαλής. Μόλις μια επιχείρηση αποκτήσει τον πρώτο της επενδυτή, μπορεί να θεωρήσει απλούστερη την προσέλκυση περαιτέρω επενδυτών. Οι Angel investors συμβάλλουν επίσης σε αυτό το επίπεδο, αλλά έχουν πολύ μικρότερο αντίκτυπο. (Reiff, 2022)

Γίνεται όλο και πιο συνηθισμένο να χρηματοδοτούνται επενδυτικοί γύροι της σειράς Α με τη χρήση crowdfunding. Αυτό οφείλεται εν μέρει στο γεγονός ότι πολλές επιχειρήσεις, ακόμη και εκείνες που έχουν συγκεντρώσει με επιτυχία κεφάλαια εκκίνησης, αποτυγχάνουν να συγκεντρώσουν το ενδιαφέρον των επενδυτών σε μια προσπάθεια χρηματοδότησης Σειράς Α. Πράγματι, λιγότερο από το 10% των επιχειρήσεων που χρηματοδοτούνται με κεφάλαια σποράς θα συνεχίσουν να ασκούν κερδοφόρες δραστηριότητες. (Reiff, 2022)

3.12.2.4. ΔΕΥΤΕΡΗ ΣΕΙΡΑ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

Ο σκοπός των επενδυτικών γύρων Σειράς Β είναι να προωθήσουν τις επιχειρήσεις πέρα από το στάδιο της ανάπτυξης. Οι επενδυτές διευκολύνουν την επιτυχία των νεοφυών επιχειρήσεων επεκτείνοντας την εμβέλειά τους στην αγορά. Οι εταιρείες που έχουν ολοκληρώσει επενδυτικούς γύρους σποράς και Series A έχουν δημιουργήσει σημαντικές βάσεις χρηστών και έχουν αποδείξει στους επενδυτές ότι είναι έτοιμες για επιτυχία σε ένα διευρυμένο πλαίσιο δραστηριοτήτων. Τα κεφάλαια της Σειράς Β χρησιμοποιούνται για την επέκταση της επιχείρησης. (Reiff, 2022)

Η ανάπτυξη ενός επιτυχημένου προϊόντος και η επέκταση μιας επιχείρησης χρειάζονται την απόκτηση επιπλέον ανθρώπινου δυναμικού. Η αύξηση του αριθμού του προσωπικού για τους τομείς πωλήσεων, διαφήμισης, τεχνολογίας και εξυπηρέτησης πελατών κοστίζει αρκετά σε μια εταιρεία. Το 2020, ο αναμενόμενος μέσος όρος χρηματοδότησης γύρου Σειράς Β ήταν 26 εκατομμύρια δολάρια. Οι εταιρείες που λαμβάνουν κεφάλαια Σειράς Β είναι συνήθως εδραιωμένες και οι αξίες τους το αντανακλούν αυτό. Η πλειοψηφία των εταιρειών Σειράς Β

έχει αξία μεταξύ 30 και 60 εκατομμυρίων δολαρίων. Το 2021, η μέση αξία των επιχειρήσεων Σειράς Β πριν από τη χρηματοδότηση ήταν 40 εκατομμύρια δολάρια. (Reiff, 2022)

Όσον αφορά τις διαδικασίες και τους σημαντικούς συμμετέχοντες, η Σειρά Β φαίνεται συγκρίσιμη με τη Σειρά Α. Η Σειρά Β συχνά εμπεριέχει πολλά από τα ίδια άτομα με τη Σειρά Α, συμπεριλαμβανομένου ενός κρίσιμου επενδυτή που βοηθά στην προσέλκυση άλλων επενδυτών. (Reiff, 2022)

3.12.2.5. ΤΡΙΤΗ ΣΕΙΡΑ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

Οι εταιρείες που φτάνουν σε γύρους χρηματοδότησης Σειράς Γ έχουν ήδη σημειώσει σημαντική επιτυχία. Οι επιχειρήσεις αυτές αναζητούν επιπλέον χρήματα προκειμένου να δημιουργήσουν νέα προϊόντα, να επεκταθούν σε νέους τομείς, ακόμη και να εξαγοράσουν άλλες επιχειρήσεις. Στους γύρους χρηματοδότησης Σειράς Γ, οι επενδυτές τοποθετούν κεφάλαια στον πυρήνα των επιτυχημένων επιχειρήσεων σε μια προσπάθεια να αποσβέσουν υπερδιπλάσια της αρχικής τους επένδυσης. Η έμφαση της άντλησης κεφαλαίων Σειράς Γ δίνεται στην επέκταση της επιχείρησης, ώστε να αναπτυχθεί όσο το δυνατόν ταχύτερα και πιο κερδοφόρα. (Reiff, 2022)

Η εξαγορά μιας άλλης επιχείρησης μπορεί να είναι μια επιλογή για επέκταση. Καθώς η εταιρεία γίνεται λιγότερο επικίνδυνη, ένας αυξανόμενος αριθμός επενδυτών εισέρχεται στην αγορά. Στη σειρά C, στους επενδυτές προστίθενται οργανισμοί όπως τα hedge funds, οι επενδυτικές τράπεζες, οι εταιρείες ιδιωτικών κεφαλαίων και σημαντικοί όμιλοι της δευτερογενούς αγοράς. Ο λόγος για αυτό είναι ότι η επιχείρηση έχει ήδη καθιερώσει μια επιτυχημένη επιχειρηματική στρατηγική. Αυτοί οι νέοι επενδυτές έρχονται στο τραπέζι των διαπραγματεύσεων θέλοντας να δαπανήσουν μεγάλα χρηματικά ποσά σε επιχειρήσεις που ήδη ευημερούν, προκειμένου να διασφαλίσουν τη δική τους θέση ως ηγέτες του κλάδου. (Reiff, 2022)

Συνήθως, μια εταιρεία χρησιμοποιεί μετοχές της σειράς C για εξωτερική χρηματοδότηση με ίδια κεφάλαια. Παρ' όλα αυτά, ορισμένες επιχειρήσεις μπορεί να προχωρήσουν σε επενδυτικούς γύρους της σειράς D ή ακόμη και της σειράς E. Οι εταιρείες που λαμβάνουν έως και εκατοντάδες εκατομμύρια δολάρια σε γύρους χρηματοδότησης της Σειράς Γ συχνά προσανατολίζονται για περαιτέρω παγκόσμια επέκταση. Επί του παρόντος, οι εταιρείες απολαμβάνουν αυξημένες αξίες. Η τυπική αξία πριν από τη χρηματοδότηση για τις εταιρείες Series C το 2021 ήταν περίπου 68 εκατομμύρια δολάρια, ενώ ορισμένες εταιρείες που χρηματοδοτήθηκαν με Series C μπορεί να είχαν σημαντικά μεγαλύτερες αποτιμήσεις. 2 Επιπλέον, οι αξίες αυτές βασίζονται όλο και περισσότερο σε πραγματικά στοιχεία και όχι σε υποθέσεις μελλοντικών επιδόσεων. (Reiff, 2022)

Οι συμμετέχουσες εταιρείες σε χρηματοδότηση Σειράς Γ θα πρέπει να διαθέτουν σταθερή πελατειακή βάση, πολλαπλές πηγές εσόδων και ιστορικό ραγδαίας ανάπτυξης. Οι εταιρείες που συνεχίζουν με τη χρηματοδότηση της σειράς Δ συχνά το κάνουν επειδή δεν έχουν ακόμη επιτύχει τους στόχους που είχαν θέσει κατά τη χρηματοδότηση της σειράς Γ. (Reiff, 2022)

3.13. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΟΣ

Εν αρχήν, για τη δημιουργία ενός νέου έργου, κομβικό σημείο αποτελεί η αποσαφήνιση των διαφορών μεταξύ του κρυπτονομίσματος και του Token. Η ουσιαστικότερη διαφορά μεταξύ ενός νέου κρυπτονομίσματος και ενός Token, είναι το γεγονός πως το κάθε κρυπτόνισμα έχει τη δική του αλυσίδα με μπλοκ, δηλαδή το δικό του μοναδικό οικοσύστημα. Το Bitcoin (BTC) και το Ethereum (ETH) είναι δύο από τα πιο γνωστά παραδείγματα. (Coinguides, 2020)

Τα Tokens, από την άλλη πλευρά, χρησιμοποιούν τα οικοσυστήματα των κρυπτονομισμάτων ως θεμέλιο, με τελικό στόχο την αντιμετώπιση ορισμένων εξειδικευμένων απαιτήσεων της αγοράς. Χρησιμοποιώντας την τρέχουσα τεχνολογία, τα tokens προσφέρουν μια ταχύτερη και απλούστερη διαδικασία δημιουργίας, χωρίς να απαιτείται ιδιαίτερη εμπειρία στον προγραμματισμό. Στην περίπτωση της δημιουργίας ενός νομίσματος που θα χρησιμεύσει ως μέσο συμμετοχής και ανταμοιβής για μια ομάδα συμμετεχόντων σε ένα ιδιωτικό κανάλι κοινωνικής δικτύωσης, προτιμάται η χρήση ενός Token έναντι της δημιουργίας ενός εντελώς νέου κρυπτονομίσματος. (Coinguides, 2020)

Κατά τη δημιουργία ενός Token, είναι απαραίτητο να γνωρίζει κανείς τα κρυπτονομίσματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βάση, καθώς κάθε Token πρέπει a priori να συμμορφώνεται με τους κανονισμούς του οικοσυστήματος στο οποίο θα χρησιμοποιηθεί. (Coinguides, 2020)

3.13.1. ΒΑΣΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ TOKEN

Με μια ευρύτερη έννοια, κάθε οικοσύστημα κρυπτονομισμάτων μπορεί να υποστηρίζει διάφορα είδη Token. Αυτό φαίνεται από την Binance BSC (Binance Smart Chain), η οποία υποστηρίζει τόσο τα Tokens BEP-20 όσο και τα BEP-2. Ένας χρήστης έχει διάφορες δυνατότητες, αλλά το BEP-20 (Binance Smart Chain), το TRC-20 (Tron Smart Chain) και το βασισμένο στο Ethereum ERC-20 αποτελούν εξέχουσες επιλογές. (Coinguides, 2020)

3.13.1.1. ΜΟΝΤΕΛΟ BEP-20

Το BEP-20 δημιουργήθηκε αρχικά ως συνέχεια του ERC-20, ως εναλλακτική, πιο άμεση, ταχύτερη και λιγότερο δαπανηρή για τη διαλειτουργικότητα μεταξύ των κρυπτονομισμάτων. Αυτό δείχνει ότι το BEP-20 ενσωματώνει όλα τα χαρακτηριστικά του δικτύου ERC-20, δίνοντας στους χρήστες μια πιο σύγχρονη επιλογή. Το BEP-20 αποτελεί δημιούργημα της Binance, η οποία σκόπευε να καταστήσει δυνατή τη χρήση του για εφαρμογές όπως Smart Contracts και DApps. Μέσω της χρήσης του BEP-20, είναι δυνατή η μεταφορά Bitcoin, Litecoin, UST, Ethereum, USDT, USDT, DAI και πολλών άλλων κρυπτονομισμάτων πιο γρήγορα και με χαμηλότερο κόστος. (Coinguides, 2020)

Μεταξύ των πρωταρχικών λόγων για την επιλογή του BEP-2 είναι οι εξής:

- Συμβατότητα με διάφορα συστήματα
- Απλότητα συναλλαγών
- Ταχύτητα
- Χαμηλότερα τέλη συναλλαγών
- Συμβατότητα πορτοφολιού με πολλά κρυπτονομίσματα
- Υποστήριξη μέσω της πλατφόρμας Binance

3.13.1.2. ΜΟΝΤΕΛΟ ERC-20

Πιθανώς ένας από τους σημαντικότερους ακρογωνιαίους λίθους για την ανασυγκρότηση όλων των νέων μοντέλων κρυπτονομισμάτων. Αυτό γιατί, το δίκτυο Ethereum είναι μακράν το μεγαλύτερο δίκτυο που χρησιμοποιείται σήμερα. (Coinguides, 2020)

Ως ERC ορίζεται το Ethereum Request for Comment (Αίτημα για σχολιασμό από το Ethereum). Ορισμένες από τις πληροφορίες που περιλαμβάνουν τα έξυπνα συμβόλαια του δικτύου Ethereum είναι η δυνατότητα απόσυρσης, μεταβίβασης και οποιασδήποτε αλλαγής στο σύνολο των παραχθέντων Token. (Coinguides, 2020)

Επιπλέον, η παραγωγή Tokens στο πλαίσιο της αρχιτεκτονικής του Ethereum είναι ταχεία και χαμηλού κινδύνου. Είναι σαφές ότι το Ethereum και η συντριπτική πλειοψηφία των κρυπτονομισμάτων παρέχουν την προοπτική της ανοικτής και διασυνοριακής χρήσης, γεγονός τα πιθανά έσοδα και τους εν δυνάμει χρήστες. Επιπροσθέτως, σε γενικές γραμμές το περιβάλλον του οικοσυστήματος είναι φιλικό προς το χρήστη. Τέλος, όπως προαναφέρθηκε τα οικοσυστήματα του Ethereum, του Tron και της Binanace μπορούν να χρησιμοποιηθούν συνδυαστικά, ώστε το ένα να εξυπηρετεί αδυναμίες των άλλων. (Coinguides, 2020)

3.13.1.3. ΜΟΝΤΕΛΟ TRC-20

Το Tron είναι η βάση πίσω από το νόμισμα TRC-20. Το Tron δημιουργήθηκε με την πρόθεση να ξεκινήσει ένα οικοσύστημα παρόμοιο με αυτό του Ethereum, όπου το ζήτημα των καθυστερήσεων μεταφοράς και των τιμών θα λάμβανε τέλος. Το Ethereum και το Tron χρησιμοποιούν την ίδια γλώσσα προγραμματισμού (solidity). (Coinguides, 2020)

Το TRC20 ορίζει τους ακόλουθους κανόνες:

- Συνολικό διαθέσιμο ποσό Token.
- Διαθέσιμα υπόλοιπα λογαριασμών.
- Συνολικό ποσό προσβάσιμων δεδομένων ή Token.

Ο μέσος χρόνος συναλλαγής στο δίκτυο TRON είναι 3 δευτερόλεπτα ανά μπλοκ, που είναι πολύ ταχύτερος από τον αντίστοιχο χρόνο του Ethereum των 15 δευτερολέπτων.

3.13.1.4. ΣΥΓΚΡΙΣΗ TRC-20 VS BEP-20 VS ERC-20

Η ίδια γλώσσα (solidity) είναι ο κοινός παρονομαστής και των τριών κρυπτονομισμάτων, με αποτέλεσμα να μπορεί οποιοδήποτε από τα 3 Token στην ίδια πλατφόρμα με τα άλλα 2 κρυπτονομίσματα. Επιπλέον, και οι 3 τρόποι για τη δημιουργία του token είναι αρκετά απλοί. Προφανώς, το BEP-20 παραμένει η πιο οικονομική μέθοδος για την παραγωγή ενός νομίσματος όταν οι πόροι είναι περιορισμένοι. (Coinguides, 2020)

Όσον αφορά το χρόνο και το κόστος, το TRON και το BSC είναι και οι δύο πιο σύγχρονες και αποδοτικές επιλογές από το Ethereum. Σε μια ποιοτική σύγκριση μεταξύ BSC και Ethereum, οι χρόνοι επεξεργασίας μπλοκ ορίζονται ως εξής: (Coinguides, 2020)

- ETHEREUM: 15s
- BSC: 3s

Το γεγονός πως το BSC αποτελεί ένα αρκετά νέο project, δεν συνεπάγεται αυτόματα και τη μειωμένη χρήση του μοντέλου. Αντιθέτως, μπορεί να πει κανείς πως η Binance έχει καταφέρει τόσο μέσω του smart chain της, όσο και μέσω του ανταλλακτηρίου της να αναρριχηθεί στις πρώτες θέσεις του ανταγωνισμού πλησιάζοντας μέχρι και το Ethereum. (Coinguides, 2020)

Για να γίνει η καταλληλότερη επιλογή κρυπτονομίσματος στο οποίο θα βασιστεί η δημιουργία του Token μας, σε ότι ακολουθεί θα γίνει μία καταγραφή των αναγκών του project. Εν αρχήν, το Token θα αποτελεί ένα συμπληρωματικό τμήμα της ομάδας, όπου καθοριστικό ρόλο θα παίζει η δυνατότητα για μικρό κόστος συναλλαγών. Αυτό είναι πολύ σημαντικό, διότι θα πρέπει το κόστος εισόδου στην ομάδα να είναι μικρό, ώστε να μην αποτελεί κατασταλακτικό

παράγοντα για τα δυνητικά μέλη αυτής, καθώς η αγορά των κρυπτονομισμάτων είναι ιδιαίτερα ευεπίφορη σε γρήγορες και έντονες μεταβολές. (Coinguides, 2020)

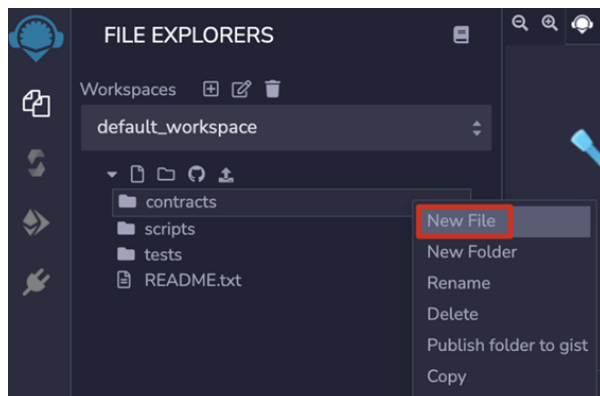
Επιπρόσθετα, ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του Token είναι το ότι κατά την αγορά και πώληση αυτού από τους χρήστες, μέρος του ποσού θα κατακρατάται σε ένα συγκεκριμένο cryptowallet με απώτερο σκοπό την επαναδιάθεση του ποσού μέσω του διαμερισμού του στους χρήστες, με τη μορφή επιβράβευσης. Είναι λοιπόν κατάφωρο πως η περαιτέρω αύξηση του ποσού κατακράτησης κατά την αγορά και πώλησή του, θα δημιουργήσει αρνητική εικόνα ακόμη και στους πιο διαπρυσίους χρήστες του νομίσματος. (Coinguides, 2020)

Όλα τα προαναφερθέντα σε συνδυασμό με την ιδιαίτερα αυξημένη χρήση του BSC, αλλά και γενικότερα του ανταλλακτηρίου της Binance, θέτουν ως βέλτιστη επιλογή την τεχνολογία του BSC.

3.13.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ TOKEN

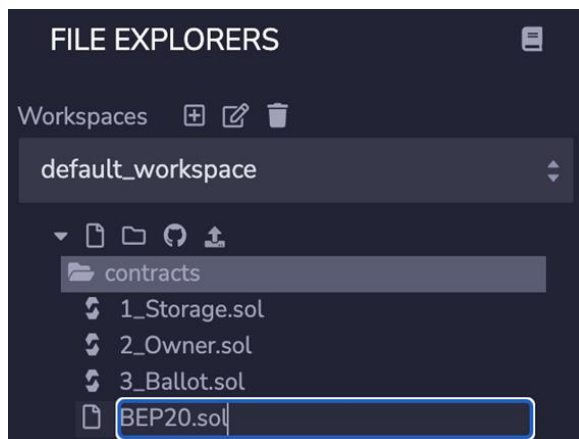
Αφού έχει γίνει η μελέτη και εύρεση του κατάλληλου δικτύου που θα φιλοξενήσει το Token, παρακάτω αναλύεται η διαδικασία δημιουργίας ενός BEP-20 Token

- Ως πρώτο βήμα ορίζεται η δημιουργία ενός συμβατού Cryptowallet συμβατού με το BEP-20 (π.χ. Metamask).
- Κατευθυνόμαστε στο [Remix.ethereum.org](https://remix.ethereum.org), μια εφαρμογή για την ανάπτυξη Smart Contract σε οικοσυστήματα κρυπτονομισμάτων που είναι συμβατά με Ethereum. Εκεί κάνουμε δεξί κλικ στο φάκελο [contracts] και μετά στο [New File].



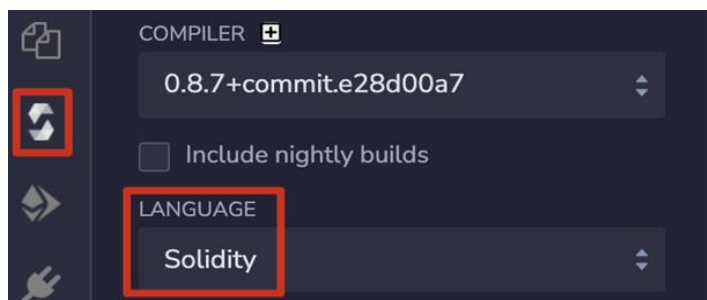
Εικόνα 2: κατασκευή κρυπτονομίσματος (πηγή: Binance Academy)

- Μετονομάζουμε το αρχείο σε "BEP20.sol".



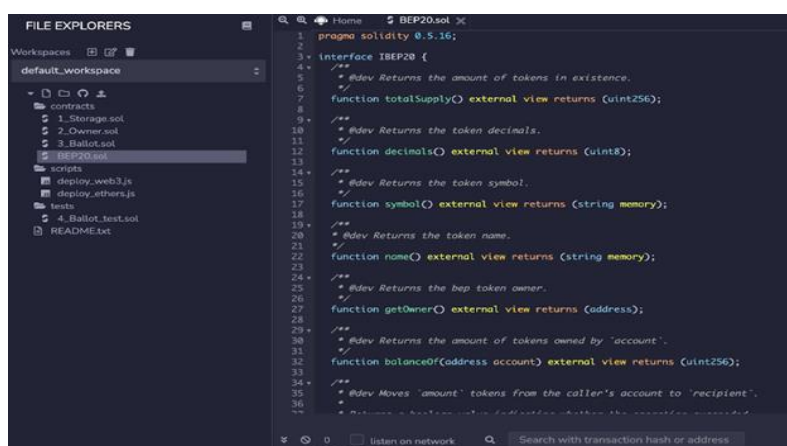
Εικόνα 3: κατασκευή κρυπτονομίσματος (πηγή: Binance Academy)

- Ορίζουμε ως γλώσσα προγραμματισμού το Solidity κάνοντας κλικ στο εικονίδιο που περιγράφεται παρακάτω.



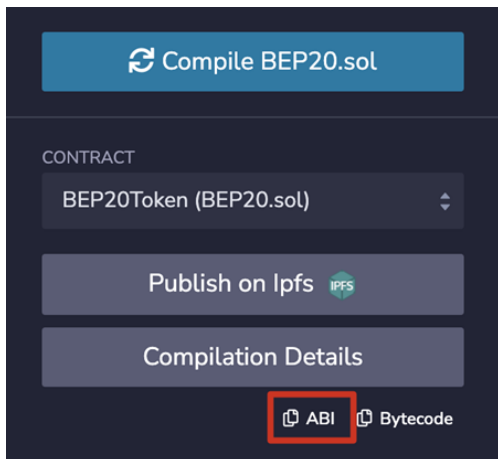
Εικόνα 4: κατασκευή κρυπτονομίσματος (πηγή: Binance Academy)

- Αντιγράφουμε τις παραμέτρους του κώδικα στο αρχείο.



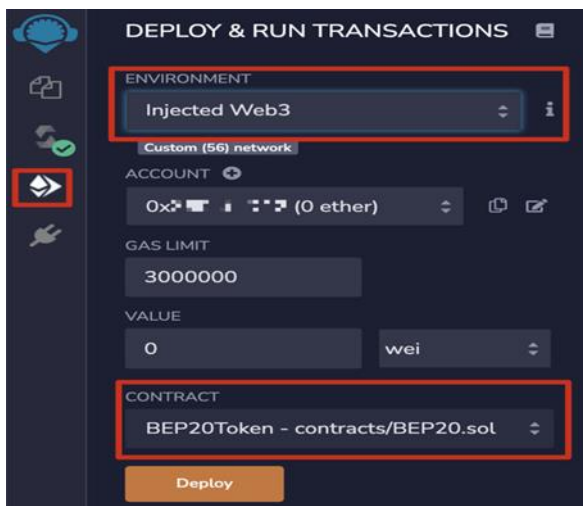
Εικόνα 5: κατασκευή κρυπτονομίσματος (πηγή: Binance Academy)

- Εν συνεχεία επιλέγουμε το [ABI].



Εικόνα 8: κατασκευή κρυπτονομίσματος (πηγή: Binance Academy)

- Κάνοντας κλικ στο εικονίδιο που επισημαίνεται παρακάτω στην αριστερή πλευρά της οθόνης, πατάμε το [Injected Web3] και συνδέουμε το MetaMask με το Remix.



Εικόνα 9: κατασκευή κρυπτονομίσματος (πηγή: Binance Academy)

- Σε αυτό το σημείο πληρώνουμε ένα τέλος συναλλαγής μέσω του Cryptowallet για να δημιουργήσουμε το Smart Contract. Εν συνεχεία αντιγράφουμε τη διεύθυνση του συμβολαίου στο BscScan, επιλέγουμε [Solidity (Single)] ως τύπο μεταγλωττιστή και αντιστοιχούμε την έκδοση του μεταγλωττιστή που χρησιμοποιήθηκε στο προηγούμενο βήμα.

Please enter the Contract Address you would like to verify

Please select Compiler Type

Solidity (Single file)

Please select Compiler Version

v0.5.16+commit.9c32280e

Un-Check to show all nightly Commits also

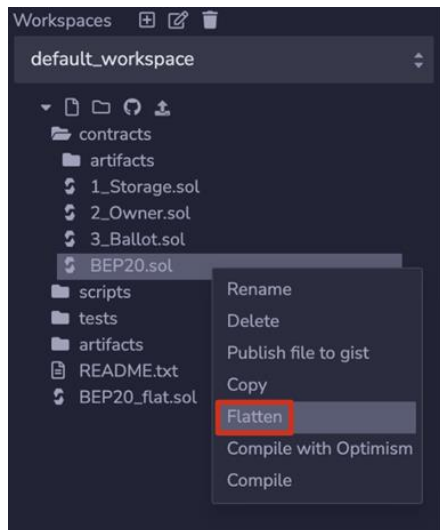
Please select Open Source License Type

4) GNU General Public License v2.0 (GNU GPLv2)

I agree to the [terms of service](#)

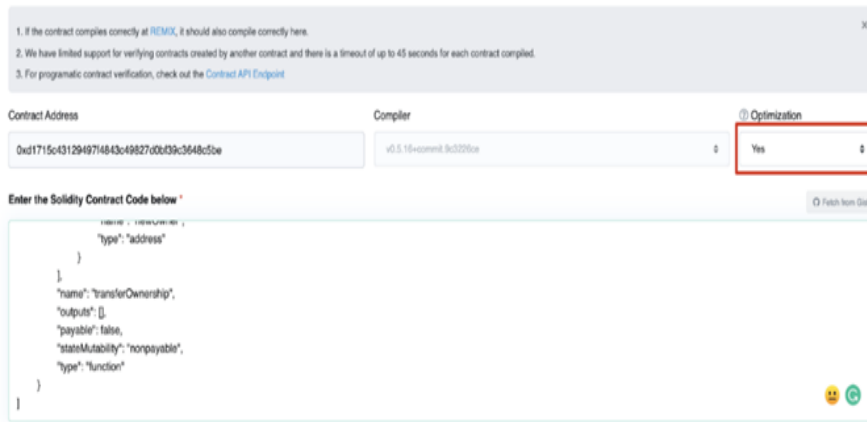
Εικόνα 10: κατασκευή κρυπτονομίσματος (πηγή: Binance Academy)

- Στη συνέχεια, επιλέγουμε BEP20.sol στο Remix και έπειτα το [Flatten]. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να δώσουμε στο Remix την άδεια να «ισοπεδώσει» τον κώδικα.



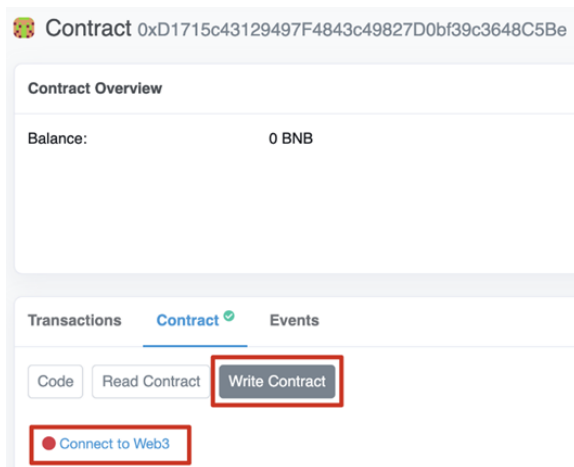
Εικόνα 11: κατασκευή κρυπτονομίσματος (πηγή: Binance Academy)

- Αντιγράφουμε τον κώδικα από το BEP20_flat.sol στο πεδίο και ορίζουμε ότι την [Optimization] σε Yes. Ακολούθως επιλέγουμε το [Verify and Publish] (Επαλήθευση και δημοσίευση) στο κάτω μέρος της σελίδας.



Εικόνα 12: κατασκευή κρυπτονομίσματος (πηγή: Binance Academy)

- Μεταβαίνουμε στη διεύθυνση του Contract στο BscScan και επιλέγουμε το [Write Contract] και έπειτα το [Connect to Web3] για να συνδέσουμε το λογαριασμό μας στο cryptowallet.



Εικόνα 13: κατασκευή κρυπτονομίσματος (πηγή: Binance Academy)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ

Ολοκληρώνοντας την παρούσα εργασία, γίνεται μία αναφορά στα πορίσματα που είναι σε θέση κάποιος να εκμαιεύσει μελετώντας όσα έχουν προηγηθεί. Αρχικά η υπάρχουσα κατάσταση στον κλάδο της έρευνας, αποτελεί έναν υπερβολικά ανταγωνιστικό περιβάλλον, με αποτέλεσμα πολλοί ερευνητές να αποπροσανατολίζονται από το στόχο τους που είναι η καινοτομία και η βελτιστοποίηση των συνθηκών διαβίωσης του κοινωνικού συνόλου.

Τα εργαλεία που δημιουργήθηκαν με στόχο την ευκολότερη και αντικειμενικότερη αξιολόγηση και κατ' επέκταση η σύγκριση των ερευνητών, λόγω της αλόγιστης χρήσης τους οδήγησαν σε μία αλλοίωση της γενικότερης κουλτούρας του κλάδου, αλλά και ειδικότερα της βιωσιμότητας. Κάτι που όχι μόνο χειροτέρεψε το επίπεδο των ενεργών ερευνητών, αλλά παράλληλα αποτέλεσε σημαντικό τροχοπέδη για την απασχόληση νέων ανθρώπων με τον τομέα αυτό.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως το προτεινόμενο μοντέλο αποτελεί εργαλείο για τους ερευνητές, και ως τέτοιο θα πρέπει να εκλαμβάνεται. Είναι μία καινοτομία καθώς συνδυάζεται η χρησιμότητα των κοινωνικών δικτύων που εξειδικεύονται στους ερευνητές, με την τεχνολογία των κρυπτονομισμάτων για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης ενός μοντέλου κοινωνικού δικτύου.

Μέσα από αυτό, οι ερευνητές θα είναι σε θέση να εστιάζουν λιγότερο στα κριτήρια αξιολόγησης, την ίδια στιγμή ενισχύεται η δύναμή τους, ενάντια στα επιστημονικά περιοδικά, κάτι που μπορεί να πραγματοποιηθεί από τη στιγμή που θα υπάρξει μία ενιαία προσέγγιση από το σύνολο της επιστημονικής κοινότητας. Επιπλέον, η δυνατότητα που δίνεται στους ερευνητές για να λαμβάνουν ένα επιπλέον εισόδημα μέσα από τη συμμετοχή τους στην ομάδα, αλλά και τα κίνητρα που παρέχονται μέσα από τα λεγόμενα airdrop, είναι ικανή να αλλάξει ριζικά το επίπεδο της έρευνας σε βάθος χρόνου.

Ένας προβληματισμός του μοντέλου, είναι πώς γενικότερα τα κρυπτονομίσματα αποτελούν μία τεχνολογία αιχμής με τα θετικά και τα αρνητικά που συνεπάγεται αυτό. Πιο συγκεκριμένα αυτό σημαίνει ότι μέχρι και την εδραίωση της τεχνολογίας στην καθημερινότητα του κοινωνικού συνόλου υπάρχει περίπτωση να πραγματοποιηθούν τόσο θετικές όσο και αρνητικές μεταβολές στην αξία του κρυπτονομίσματος. Αυτό είναι κάτι που δεν θα έπρεπε να απασχολήσει τους συμμετέχοντες σε αυτό το πρόγραμμα, καθώς ένα τέτοιο εγχείρημα αποτελεί ένα μακροπρόθεσμο πλάνο με εξολοκλήρου θετικά αποτελέσματα από την εφαρμογή του. Έτσι ένας δυνητικός συμμετέχοντας του project, είναι καλό να σκεφτεί πώς όσο νωρίτερα

πραγματοποιηθεί η ενασχόληση του, τόσο μεγαλύτερα μπορεί να είναι τα οφέλη του, καθώς όπως και σε κάθε άλλη επιχείρηση τίθεται η λογική του early adoption.

Ολοκληρώνοντας, μία σκέψη για μελλοντική εξέλιξη του πλάνου είναι η μεταστροφή του συστήματος διοίκησης σε Dao (Decentralised Autonomous Organisation). Ως Dao ορίζεται ένα σύστημα κατά το οποίο τις αποφάσεις για την εξέλιξη του project τις λαμβάνει η ίδια η ομάδα όσων συμμετέχουν. Πιο συγκεκριμένα αναλόγως με το ποσό των νομισμάτων που διαθέτει ο κάθε χρήστης έχει και το δικαίωμα των αντίστοιχων ψήφων για μελλοντικές αποφάσεις. Αυτό είναι ακόμη ένα εργαλείο που έρχεται να αποδείξει πώς το προτεινόμενο μοντέλο αποτελεί ένα εργαλείο εξ' ολοκλήρου κατασκευασμένο για τη βελτιστοποίηση των συνθηκών όλης της ερευνητικής κοινότητας, γι' αυτό και κρίνεται σημαντικό η ίδια η κοινότητα να είναι σε θέση να λαμβάνει αποφάσεις για τις πιθανές τροποποιήσεις του εργαλείου αυτού.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Nakamoto, S., “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System,” 2008.
<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., and Goldfeder, S., Bitcoin and
Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction, Princeton
University Press, 2016.

Nguyen*, G.-T., & Kim*, K. (2018). A survey about consensus algorithms used in
Blockchain. Journal of Information Processing Systems. Retrieved June 20, 2022, from
<http://xml.jips-k.org/full-text/view?doi=10.3745%2FJIPS.01.0024>

CRYPTOCURRENCY- CRYPTOCURRENCY STRATEGY & EDUCATION, Double-
Spending. By JAKE FRANKENFIELD, Jun 30, 2020. What Is Double-Spending?
Investopedia. Διαθέσιμο link: <https://www.investopedia.com/terms/d/doublespending.asp>

Bashir, I. (2017). *Mastering blockchain*. Google. Retrieved June 20, 2022, from
https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=urkrDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=blockchain&ots=Iwco2j7s1R&sig=RC9CgfASw7SBx3BXvuFd6TrzW eM&redir_esc=y#v=onepage&q=Alice&f=false

Seth, S. (2021, August 26). What is a cryptocurrency public ledger? Investopedia.
Retrieved June 20, 2022, from <https://www.investopedia.com/tech/what-cryptocurrency-public-ledger/>

National Institute of Standards and Technology, Secure Hash Standard (SHS),
Federal Information Processing Standards (FIPS) Publication 180-4, August 2015.

<https://doi.org/10.6028/NIST.FIPS.180-4>

National Institute of Standards and Technology (NIST), Secure Hashing website,
<https://csrc.nist.gov/projects/hash-functions>

“Hash per Second.” Bitcoin Wiki, http://en.bitcoin.it/wiki/Hash_per_second

National Institute of Standards and Technology, SHA-3 Standard: PermutationBased
Hash and Extendable-Output Functions, Federal Information Processing
Standards (FIPS) Publication 202, August 2015.

<https://doi.org/10.6028/NIST.FIPS.202>

- Zhao, W. (2018, March 21). Snowden leak suggests NSA is extensively tracking Bitcoin users. CoinDesk Latest Headlines RSS. Retrieved June 20, 2022, from <https://www.coindesk.com/markets/2018/03/21/snowden-leak-suggests-nsa-is-extensively-tracking-bitcoin-users/>
- Evans, D. S. (2014, April 14). Economic aspects of bitcoin and other decentralized public-ledger currency platforms. SSRN. Retrieved June 20, 2022, from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2424516
- Peng, L., Feng, W., Yan, Z., Li, Y., Zhou, X., & Shimizu, S. (2020, June 25). Privacy preservation in permissionless blockchain: A survey. Digital Communications and Networks. Retrieved June 20, 2022, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352864819303827>
- Helliar, C. V., Crawford, L., Rocca, L., Teodori, C., & Veneziani, M. (2020, July 22). Permissionless and permissioned blockchain diffusion. International Journal of Information Management. Retrieved June 20, 2022, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401219314586>
- Mitani, T., & Otsuka, A. (2020). Traceability in permissioned blockchain. IEEE Xplore. Retrieved June 20, 2022, from <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8970301>
- College, Q. Z. S., Zhuang, Q., College, S., College, Y. L. S., Liu, Y., Lisi Chen Inception Institute of Artificial Intelligence, Chen, L., Intelligence, I. I. of A., College, Z. A. S., Ai, Z., & Metrics, O. M. V. A. (2019, July 1). Proof of reputation: Proceedings of the 2019 International Electronics Communication Conference. ACM Other conferences. Retrieved June 21, 2022, from <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3343147.3343169>
- CRYPTOCURRENCY BLOCKCHAIN, Hash by JAKE FRANKENFIELD, May 10, 2021. What Is a Hash? Investopedia. Διαθέσιμο στο link: <https://www.investopedia.com/terms/h/hash.asp>
- CRYPTOCURRENCY- CRYPTOCURRENCY STRATEGY & EDUCATION. Proof of Stake (PoS). By JAKE FRANKENFIELD Apr 21, 2021. What Is Proof of Stake (PoS)? Understanding Proof of Stake (PoS). How Proof of Stake Addresses Mining Power. Risk of Network Attack. Proof of Stake FAQs. What Is Proof of Stake (PoS)? Διαθέσιμο στο link: <https://www.investopedia.com/terms/p/proof-stake-pos.asp>
- J Inf Process Syst, Vol.14, No.1, pp.101~128, February 2018, Journal of information Processing systems, A Survey about Consensus Algorithms Used in Blockchain, Giang-Truong Nguyen* and Kyungbaek Kim* Διαθέσιμο link: <https://doi.org/10.3745/JIPS.01.0024>
- Binance, Articles, Proof of Authority Explained, 6 months ago, διαθέσιμο link: <https://academy.binance.com/en/articles/proof-of-authority-explained>

Dr. Leemon Baird, 15/03/2018, διαθέσιμο link:

<https://www.youtube.com/watch?v=hVYRkcTY840>

CRYPTOCURRENCY- CRYPTOCURRENCY STRATEGY & EDUCATION.

Proof of Capacity (Cryptocurrency). By ADAM, Mar 31, 2021, Investopedia.

What Is Proof of Capacity (PoC) for Cryptocurrencies? Διαθέσιμο link:

<https://www.investopedia.com/terms/p/proof-capacity-cryptocurrency.asp>

Proof-of-Burn (PoB) Articles, What Is Proof-of-Burn (PoB)? Alexandria

Διαθέσιμο link: <https://coinmarketcap.com/alexandria/glossary/proof-of-burn-pob>

By Mark -March 14, 2018. Proof of Importance Explained Last Updated: 1st

November 2018. Διαθέσιμο στο link: <https://www.mycryptopedia.com/proof-of-importance/>.

Home- Guides What Is Proof of Weight? What Is Proof of Weight? Nov 14, 2018 | Peter Compare. Educative διαθέσιμο link:

<https://coincodex.com/article/2617/what-is-proof-of-weight/>

Home- Guides What Is Proof of Weight? What Is Proof of Weight? Nov 14, 2018 | Peter Compare. Educative διαθέσιμο link:

<https://coincodex.com/article/2617/what-is-proof-of-weight/>

Choi, C.Q. (2019). New Alternative to Bitcoin Uses Negligible Energy, IEEE Spectrum [online]. Διαθέσιμο στο link:

<https://spectrum.ieee.org/energywise/computing/software/bitcoin-alternative>.

Holthaus, E. (2018). Move over, Bitcoin bros: A green cryptocurrency is here, Grist [online]. Διαθέσιμο στο link: <https://grist.org/article/move-over-bitcoin-bros-a-green-cryptocurrency-is-here/>.

Gareth, P., & Panayi†, E. (2015). Understanding modern banking ledgers through blockchain ... - arxiv. Retrieved June 21, 2022, from

<https://arxiv.org/pdf/1511.05740.pdf>

Ethereum.com. (2022). Introduction to smart contracts. ethereum.org. Retrieved June 21, 2022, from <https://ethereum.org/en/developers/docs/smart-contracts/>

On the Security and Performance of Proof of Work Blockchains. Authors: Arthur Gervais, Ghassan O. Karame, Karl Wüst, Vasileios Glykantzis, Hubert Ritzdorf, Srdjan Capkun. Authors Info & Affiliations CCS '16: Proceedings of the 2016 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security October 2016 Pages 3–16. Διαθέσιμο στο link:

<https://doi.org/10.1145/2976749.2978341>.

Nguyen*, G.-T., & Kim*, K. (2018). A survey about consensus algorithms used in Blockchain. Journal of Information Processing Systems. Retrieved June 21, 2022,

from http://xml.jips-k.org/full-text/view?doi=10.3745%2FJIPS.01.0024&fbclid=IwAR2TI5ZWY9Z2sN0mst_2C4f1kMn2Hq62omDo80-fAXv-f1YNdJrMrc1Dbco

Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., de Rijcke, S., & Rafols, I. (2015, April 22). Bibliometrics: The Leiden Manifesto for Research Metrics. *Nature News*. from <https://www.nature.com/articles/520429a>

Radicchi F, Fortunato S, Castellano C. Universality of citation distributions: Toward an objective measure of scientific impact. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2008

Kaur, J., Radicchi, F. and Menczer, F., 2013. Universality of scholarly impact metrics.

Waltman, L., & Eck, N. J. van. (2013, August 31). A systematic empirical comparison of different approaches for normalizing citation impact indicators. *Journal of Informetrics*. from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751157713000667>

Althouse, B., West, J., Bergstrom, J. and Bergstrom, T., 2009. [online] Available at: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.681.9783>

Daston L, Gallison P. *Objectivity*. Brooklyn, NY, Zone Books, 2007.

Larivière, V., & Gingras, Y. (2014). Measuring interdisciplinarity. *Chaire de recherche du Canada sur les transformations de la communication savante* from <https://crc.ebsi.umontreal.ca/en/publications/measuring-interdisciplinarity/>

Hutchins, B. I., Yuan, X., Anderson, J. M., & Santangelo, G. M. (2016, September 6). Relative citation ratio (RCR): A new metric that uses citation rates to measure influence at the article level. *PLoS biology*. from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5012559/>

Patsopoulos, N., Analatos, A., & Ioannidis, J. (2005, January). Relative citation impact of various study designs in the health sciences. from <https://www.semanticscholar.org/paper/Relative-citation-impact-of-various-study-designs-Patsopoulos-Analatos/e3c4221d2e96846868b6789709b0864ced9b7f47>

Van Leeuwen, T., Costas, R., C, C.-M., & M, V. (2013). The role of editorial material in Bibliometric Research Performance ... from https://www.researchgate.net/profile/Thed-Van-Leeuwen/publication/257663196_The_role_of_editorial_material_in_bibliometric_research_performance_assessments/links/00b4952a59ed9c7b8a000000/The-role-of-editorial-material-in-bibliometric-research-performance-assessments.pdf

Greenberg, S. A. (2009, July 21). How citation distortions create unfounded authority: Analysis of a citation network. *The BMJ*. from <https://www.bmj.com/content/339/bmj.b2680>

Catalini, C., Lacetera, N., & Oettl, A. (2015). The incidence and role of negative citations in Science | pnas. from <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1502280112>

Ding, Y., Liu, X., Guo, C., & Cronin, B. (2013, April 19). The distribution of references across texts: Some implications for citation analysis. *Journal of Informetrics*. from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1751157713000230>

Shen, H. W., & Barabási, A. L. (2014). Collective credit allocation in Science | PNAS. from <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1401992111>

Wuchty, S., Jones, B. F., & Uzzi, B. (2007). The increasing dominance of teams in production of knowledge - science. from <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1136099>

Zbar, A., & Frank, E. (2015, December 16). Significance of authorship position: An open-ended international assessment. *The American Journal of the Medical Sciences*. from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002962915313707>

Waltman, L. (2012, August 10). An empirical analysis of the use of alphabetical authorship in scientific publishing. *Journal of Informetrics*. from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751157712000594>

Tol, R. S. (2011). Credit where credit's due: Accounting for co-authorship in Citation Counts. from https://www.researchgate.net/publication/51679725_Credit_Where_Credit's_Due_Accounting_for_Co-Authorship_in_Citation_Counts

Schreiber, M. (2008, June 27). A modification of the h-index: The HM-index accounts for multi-authored manuscripts. *Journal of Informetrics*. from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751157708000254>

Zhang CT, A. (2009). A proposal for calculating weighted citations based on author rank. from https://www.researchgate.net/publication/24401382_A_proposal_for_calculating_weighted_citations_based_on_author_rank

Bornmann, L. (2013). (PDF) a better alternative to the H index - researchgate.net. from https://www.researchgate.net/publication/257692177_A_better_alternative_to_the_h_index

Ballas, A., & Theoharakis, V. (2003). Exploring diversity in accounting through faculty journal perceptions. *Contemporary Accounting Research*

Beattie, V. A., & Goodacre, A. (2006). A new method for ranking academic journals in accounting and finance. *Accounting and Business Research*.

Herron, T. L., & Hall, T. W. (2004). Faculty perceptions of journals: quality and publishing feasibility. *Journal of Accounting Education*.

- Chan, K. C., & Liano, K. (2009). Threshold citation analysis of influential articles, journals, institutions and researchers in accounting. *Accounting & Finance*.
- Brown, L. D., & Gardner, J. C. (1985). Using citation analysis to assess the impact of journals and articles on Contemporary Accounting Research (CAR). *Journal of Accounting Research*.
- Krogstad, J., & Smith, G. (2003). Assessing the influence of auditing: a journal of practice and theory 1985–1999. *Auditing: A Journal of Practice and Theory*.
- Milne, M. J. (2001). Debating accounting research journal rankings: empirical issues from a citation-based analysis and theoretical dilemmas from economics, accountancy and business law working paper series. Dunedin, New Zealand: University of Otago.
- Wakefield, R. (2008). Networks of accounting research: a citation-based structural and network analysis. *British Accounting Review*
- Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*
- Egghe, L. (2006). Theory and practise of the g-index. *Scientometrics*
- Bar-Ilan, J. (2008). Which h-index? A comparison of WoS, Scopus and Google Scholar. *Scientometrics*
- Jacso', P. (2008). The plausibility of computing the h-index of scholarly productivity and impact using reference-enhanced databases
- Jin, B., Liang, L., Rousseau, R., & Egghe, L. (2007). The R - and AR -indices: complementing the h-index. *Chinese Science Bulletin*
- Ronald, R., & Fred, Y. Y. (2008). A proposal for a dynamic h-type index. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*
- Harzing, A.-W. (2008). Google Scholar -- a new data source for citation analysis. Available on the internet at. http://www.harzing.com/pop_gs.htm.
- Geary, J., Marriott, L., & Rowlinson, M. (2004). Journal rankings in business and management and the 2001 research assessment exercise in the UK. *British Journal of Management*
- Baumgartner, H., & Pieters, R. (2003). The structural influence of marketing journals: a citation analysis of the discipline and its subareas over time. *Journal of Marketing*
- Marsh, S. J., & Hunt, C. S. (2006). Not quite as simple as A-B-C: reflections on one department's experience with publication ranking. *Journal of Management Inquiry*
- Higher Education Funding Council for England (HEFCE). (September 2009). Research excellence framework second consultation on the assessment and funding of

research. Available on the internet at.
http://www.hefce.ac.uk/pubs/hefce/2009/09_38/09_38.pdf.

Egghe, L., & Rousseau, R. (2000). The influence of publication delays on the observed aging distribution of scientific literature. *Journal of the American Society for Information Science*

Garfield, E. (2000). Use of journal citation reports and journal performance indicators in measuring short and long term journal impact. *Croatian Medical Journal*

Jones, M. J. (1999). Feedback: critically evaluating an applications vs theory framework for research quality. *Omega: International Journal of Management Science*

Lowe, A., & Locke, J. (2005). Perceptions of journal quality and research paradigm: results of a web-based survey of British accounting academics. *Accounting, Organizations and Society*

Brinn, T., Jones, M., & Pendlebury, M. (2000). Measuring research quality: peer review 1, citation indices 0. *Omega: International Journal of Management Science*

Brown, L. D. (2003). Ranking journals using social science research network downloads. *Review of Quantitative Finance and Accounting*

Egghe, L., & Rousseau, R. (1990). Introduction to Informetrics: quantitative methods in library, documentation and information science. Available on the internet at. <http://eprints.rclis.org/3297/>.

Egghe, L. (2000). A heuristic study of the first-citation distribution. *Scientometrics*

Thomson Scientific. (2008b). Using journal citation reports wisely. Available on the internet at. http://admin-apps.isiknowledge.com/JCR/help/h_using.htm.

Bollen, J., & Sompel, H. V. (2008). Usage impact factor: the effects of sample characteristics on usage-based impact metrics. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*

Reedijk, J., & Moed, H. F. (2008). Is the impact of journal impact factors decreasing? *Journal of Documentation*

Egghe, L., & Rousseau, R. (2008). An h-index weighted by citation impact. *Information Processing & Management*

Woeginger, G. (2008). An axiomatic analysis of Egghe's g-index. *Journal of Informetrics*

Kreiner, G. (2016, January). The slavery of the h-index-measuring the unmeasurable. *Frontiers*. From <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2016.00556/full>

Kpolovie, P. J., & Onoshagbegbe, E. S. (2017). H - index and i10 - index - researchgate. from https://www.researchgate.net/post/h-Index_and_i10-Index

Priem J, Hemminger BH. Scientometrics 2.0: new metrics of scholarly impact on the social Web. 2010 Available at: [http:// dx.doi.org/10.5210/fm.v15i7.2874](http://dx.doi.org/10.5210/fm.v15i7.2874)

Thelwall M, Haustein S, Larivière V, et al. Do altmetrics work? Twitter and ten other social web services. *PLoS One*. 2013;8(5):e64841.

Piwowar H. Altmetrics: value all research products. *Nature*. 2013;493:159.

Eysenbach G. Can tweets predict citations? metrics of social impact based on Twitter and correlation with traditional metrics of scientific impact. *J Med Internet Res*. 2011;13:e123.

Knight SR. Social media and online attention as an early measure of the impact of research in solid organ transplantation. *Transplantation*. 2014;98:490-496

How is the Altmetric score calculated? Available at: <http://support.altmetric.com/knowledgebase/articles/83337-how-is-the-altmetricscore-calculated->. Accessed March 19, 2015

Allen HG, Stanton TR, Di Pietro F, et al. Social media release increases dissemination of original articles in the clinical pain sciences. *PLoS One*. 2013;8:e68914.

Fox CS, Bonaca MP, Ryan JJ, et al. A randomized trial of social media from Circulation. *Circulation*. 2014. Available at: <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.013509>.

Coinguides, coinguides. (2020, September 14). BEP2, bep20, erc20, Omni & TRC20 networks - what's the difference? Coin Guides. Retrieved June 21, 2022, from <https://coinguides.org/bep2-bep20-erc20-the-difference/>

Reiff, N. (2022, February 24). Series A, B, C funding: How it works. Investopedia. Retrieved June 21, 2022, from <https://www.investopedia.com/articles/personal-finance/102015/series-b-c-funding-what-it-all-means-and-how-it-works.asp>

Frankenfield, J. (2022, May 18). Initial Coin Offering (ICO). Investopedia. Retrieved June 21, 2022, from <https://www.investopedia.com/terms/i/initial-coin-offering-ico.asp>

Mishkin, Frederic S. (2007). *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets (Alternate ed.)*. Boston: Addison Wesley. ISBN 978-0-321-42177-7.

What Is Money? By John N. Smithin.

<https://royalsociety.org/about-us/>

Angell, M., Others, N. B. and, H. N. Altarawneh and Others, & Others, Y. G. and. (1992, April 2). The Ingelfinger Rule Revisited: *Nejm*. *New England Journal of Medicine*. Retrieved June 21, 2022, from <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199111073251910>

Strathern, Marilyn (1997). "Improving ratings': audit in the British University system". *European Review*. John Wiley & Sons. 5 (3): 305–321.
doi:10.1002/(SICI)1234-981X(199707)5:3<305::AID-EURO184>3.0.CO;2-4.

Top publications. Google Scholar.<https://scholar.google.com>

[/citations?view_op=top_venues](#).

Journal Citation Reports (JCR). <https://jcr.clarivate.com/>. Accessed 12 May 2019.

Bartneck C, Kokkelmans S. Detecting h-index manipulation through self-citation analysis. *Scientometrics* 2010

Post A, Li AY, Dai JB, et al. c-index and subindices of the h-index: New variants of the h-index to account for variations in author contribution. *Cureus* 2018.

Romanovsky AA. Revised h index for biomedical research. *Cell Cycle* 2012.

Wu Q. The w-index: A measure to assess scientific impact by focusing on widely cited papers. *J Am Soc Inf Sci Technol* 2010;61(3):609–14.

Waltman L, van Eck NJ, van Leeuwen TN, et al. Towards a new crown indicator: An empirical analysis. *Scientometrics* 2011

Bjork BC. Have the “mega-journals” reached the limits to growth? *PeerJ* 2015.

Garfield E. The agony and the ecstasy—the history and meaning of the journal impact factor. 2005. <http://garfield.library.upenn.edu/papers/jifchicago2005.pdf>.

Edwards MA, Roy S. Academic research in the 21st century: Maintaining scientific integrity in a climate of perverse incentives and hypercompetition. *Environ Eng Sci* 2017

Biagioli M. Watch out for cheats in citation game. *Nat News*

2016.

Fong EA, Wilhite AW. Authorship and citation manipulation in academic research. *PloS One* 2017

Van Bevern R, Komusiewicz C, Niedermeier R, et al. H-index manipulation by merging articles: Models, theory, and experiments. *Artif Intell* 2016

Blaylock, R. L. (2022, April 22). Covid update: What is the truth? *Surgical neurology international*. Retrieved June 21, 2022, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9062939/>

Fire, M., & Guestrin, C. (2019). =CE=93=CE=B9=CF=89=C
=CE=98=CE=b5=CE=B9=CE=bf=CF=82 - linkedin. Retrieved June 21, 2022, from

<https://gr.linkedin.com/in/ce-93-ce-b9-cf-89-c-ce-98-ce-b5-ce-b9-ce-bf-cf-82-8b728a8a>

Buranyi S. Is the staggeringly profitable business of scientific publishing bad for science? The Guardian 27.6.2017.

<https://www.theguardian.com/science/2017/jun/27/profitable-business-scientific-publishing-bad-for-science> Accessed 25.2.2020.

Ware M, Mabe M. The stm report. An overview of scientific and scholarly journal publishing. Oxford: International Association of Scientific, Technical and Medical Publishers, 2009. https://www.stm-assoc.org/2009_10_13_MWC_STM_Report.pdf

Page B. Elsevier records 2% lifts in revenue and profits. The Bookseller.

<https://www.thebookseller.com/news/elsevier-records-2-lifts-revenue-and-profits-960016>

Shrimy Academy: <https://academy.shrimpy.io/post/what-is-olympus-dao-ohm-explaining-the-3-3-meme-bonding-and-stablecoins>