

Πρόταση Διπλωματικής:

Ανάλυση, σχεδίαση και υλοποίηση
συστήματος υποβοήθησης λήψης επενδυτικών
αποφάσεων στην αγορά κρυπτονομισμάτων.

Αλέξανδρος Αργυρίου, *Software Engineer MSc(c)*

Alexander.K.Argyriou@gmail.com

MSc - Information Systems & Digital Innovation.

+30 6979304819

ID:1208617682

*Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Νεάπολις
Πάφου*

6 Φεβρουαρίου 2022

Σκοπός και ατομικοί στόχοι

Η παρούσα διπλωματική εργασία, στοχεύει στην κάλυψη ενός μεγάλου φασματικού εύρους καινοτόμων τεχνολογιών και προγραμματιστικής υλοποίησης. Η διπλωματική εργασία αποσκοπεί στην πλήρη ανάλυση, σχεδίαση και υλοποίηση μίας διαδικτυακής εφαρμογής σε μορφή dashboard, η οποία θα αποτελέσει ένα πληροφοριακό σύστημα υποβοήθησης λήψης επενδυτικών αποφάσεων στην κρυπτονομισματική αγορά. Βασιζόμενη στην ανάλυση δεδομένων κρυπτονομισματικής αξίας σε πραγματικό χρόνο μέσω ελεύθερων προς χρήση APIs [1], μηχανικής μάθησης αλλά και τεχνικών πρόβλεψης αξίας(value forecasting), θα γίνει προσπάθεια ώστε η εφαρμογή όχι μόνο να καταστεί ικανή να παρουσιάζει δομημένα τις τάσεις στα κρυπτονομίσματα, αλλά να μπορεί να προβλέψει τις αυξητικές ή φθίνουσες πορείες τους σε όσο το δυνατόν υψηλότερα ποσοστά ακρίβειας.

Το προσωπικό όφελος όπου η συγκεκριμένη εργασία θα προσδώσει κατά την εκπόνηση της, θα είναι καταλυτικό στον εμπλουτισμό της ατομικής γνώσης. Θα αποτελέσει την δόμηση ενός μικρού έργου εξ ολοκλήρου από την αρχή, με ορθή ανάλυση και χρονοπρογραμματισμό. Θα γίνει προσπάθεια εναρμόνισης με σύγχρονα σχεδιαστικά μοτίβα(Design Patterns), καθώς και με Frameworks τεχνολογικής επιτομής τόσο σε επίπεδο πελάτη(Client) όσο και σε επίπεδο διακομιστή(Server), όπως (ReactJS, Node.JS) ή (ReactJS, JavaEE, JAX-RS) ή (ReactJS, Django). Χρήση της ανοιχτής πλατφόρμας μηχανικής μάθησης TensorFlow ή κάποιου έτοιμου προεκπαιδευμένου μοντέλου θα αποτελέσει την καρδιά της ανάλυσης των δεδομένων. Η Postgre SQL θα πλαισιώσει τον πυλώνα του επιπέδου των δεδομένων με χρήση DDL και DML μέσω SQL, για αποθήκευση και διαχείριση χρήσιμων δεδομένων σε τοπικό επίπεδο, αλλά και προσφοράς ιστορικών δεδομένων σε REST APIs. Καταληκτικά τα αποτελέσματα των προβλέψεων της εφαρμογής θα είναι διαθέσιμα μέσω REST-APIs για χρήση σε οποιοδήποτε πληροφοριακό σύστημα σε JSON μορφή. Η αξιολόγηση του συστήματος μέσω δοκιμών αναμένεται ιδιαίτερα ενδιαφέρονσα, μιας και οι προβλέψεις σε τέτοιου είδους αγορές θεωρούνται ιδιαίτερα ασταθείς.

Ερευνητικά Ερωτήματα

Τα κύρια ερευνητικά ερωτήματα της διπλωματικής εργασίας ανήκουν στο φάσμα των ορίων της μηχανικής μάθησης, αλλά και της ανάλυσης των παραγόντων που επηρεάζουν τις τάσεις των κρυπτονομισμάτων. Δύο θα είναι τα κυρίως ερευνητικά ερωτήματα. Αρχικά *”κατά πόσο είναι ικανή μία εφαρμογή μηχανικής μάθησης να προβλέψει οικονομικές τάσεις;”*, αλλά και *”ποια είναι τα στοιχεία εκείνα τα οποία παίζουν καταλυτικό ρόλο στις τάσεις των κρυπτονομισμάτων;”*[2][3][4]. Εκτός από τα κυρίως ερωτήματα που αποτελούν τους ερευνητικούς πυλώνες και η προσπάθεια απάντησης τους θα δοθεί από την διαδικασία δόμησης και αποτελεσμάτων της εφαρμογής, σωρεία υποερωτημάτων γεννάται και από την μελέτη σχετικής με το αντικείμενο βιβλιογραφίας. Μερικά από τα κυριότερα υποερωτήματα αποτελούν το *”τι ορίζει την σταθερότητα σε ένα κρυπτονόμισμα;”*, *”παίζουν ρόλο άνθρωποι με μεγάλη επιρροή στις τάσεις των κρυπτονομισμάτων;”*, *”ποιος είναι ο καταλυτικότερος παράγοντας της κρυπτονομισματικής αξίας;”* αλλά και *”η ενδεχόμενη επέλαση κβαντικών υπολογιστών μπορεί να καταστήσει την κρυπτογράφηση στην αλυσίδα μη επαρκή;”*[2][3][4].

Συνοπτικά λοιπόν, σε ένα νέο για τον κόσμο της πληροφορικής αντικείμενο, με μεγάλες προοπτικές χρήσης του για την αντικατάσταση ενός ολόκληρου χρηματοπιστωτικού και όχι μόνο συστήματος, η μελέτη του θεωρείται ένα *”καυτό”* για την επιστήμη ζήτημα. Μέσα λοιπόν από ένα πραγματικό σενάριο υλοποίησης της συγκεκριμένης εφαρμογής, όχι μόνο θα γίνει προσπάθεια ώστε να προσδοθεί νόημα σε δεδομένα κρυπτονομισμάτων, αλλά θα προσδιοριστούν και απαντήσεις στο γιατί τα δεδομένα έχουν τη συγκεκριμένη μορφή στο σύνολο τους, πως η συγκεκριμένη μορφή επηρεάζει την πορεία τους, αλλά και ποιοι είναι οι κυριότεροι παράγοντες που τους προσδίδουν μορφή. Συνοψίζοντας, τα δεδομένα δεν αποτελούν πληροφορία από μόνα τους, η μορφή και η τιμή τους γεννούν εύλογα ερωτήματα τα οποία η παρούσα διπλωματική σκοπεύει να αναλύσει και να απαντήσει όσο το δυνατόν ορθότερα και αποδοτικότερα.

Μεθοδολογία

Η προσέγγιση η οποία προτείνεται για την συγκεκριμένη εργασία, είναι μία προσέγγιση μεικτών μεθόδων η οποία θα αφορά τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά χαρακτηριστικά, με κύριο πυλώνα απάντησης των ερευνητικών ερωτημάτων, τα ποσοτικά εξαγόμενα αποτελέσματα από την εφαρμογή που θα υλοποιηθεί. Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα θα κριθούν με βάση υπάρχουσα γνώση και θα γίνει προσπάθεια θεωρητικής τους ερμηνείας.

Η συγκεκριμένη μεθοδολογία θεωρείται κατάλληλη διότι μπορεί αρμονικά να καλύψει τόσο τις θεωρητικές πηγές που θα υπάρξουν από την βιβλιογραφία, αλλά και το από προγραμματιστικό κομμάτι υλοποίησης μίας τέτοια εφαρμογής. Επιπρόσθετα, η θεωρητική ενθυλάκωση ποσοτικών συμπερασμάτων οδηγεί αναγκαία σε μία ερευνητική προσέγγιση μεικτών μεθόδων. Η παρουσίαση και ανάλυση των δεδομένων της συγκεκριμένης μεθόδου, θα γίνει συλλογικά μέσα από παρουσιάσεις κατάλληλων περιγραφικών πινάκων και διαγραμμάτων, και η ποσότητα και η ποιότητα τους, θα κυμανθεί αναλογικά με τα χρονικά ποσά και την υπολογιστική ισχύ η οποία θα είναι διαθέσιμη κατά τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας.

Συνοπτικά λοιπόν πέραν του θεωρητικού υποβάθρου αναγνωρίζονται 2 μεταβλητές, μία ανεξάρτητη και μία εξαρτημένη. Οι προβλέψεις οι οποίες θα δοθούν από την εφαρμογή θα αποτελέσουν την εξαρτημένη μεταβλητή, με τα δεδομένα στα οποία θα εκπαιδευτεί το μοντέλο να αποτελούν την ανεξάρτητη.

Αναγκαιότητα και σημασία

Η παρούσα πρόταση έχει πολλαπλά οφέλη τα οποία προσδίδουν βάρος στην αναγκαιότητα και τη σημασία υλοποίησης της. Αρχικά σύμφωνα με την δημοσίευση [3] η αγορά των κρυπτονομισμάτων τείνει πιθανοκρατικά να μοιάζει πολύ με αυτή των τυχερών παιχνιδιών. Μεγάλες διαφορές εμφανίζονται επίσης μεταξύ των επενδυτικών περιόδων από βραχυπρόθεσμες σε μακροπρόθεσμες επενδύσεις [3]. Σύμφωνα με την ίδια έρευνα άνθρωποι οι οποίοι είναι εθισμένοι στο τζόγο τείνουν

να παρουσιάζουν αυξητικές τάσεις εμπλοκής με τα κρυπτονομίσματα. Άλλες συναφείς μελέτες παρουσιάζουν πως η αγορά κρυπτονομισμάτων δεν αποτελεί μία πιθανοκρατούμενη αγορά η οποία οφελεί προσεκτικούς και επιδέξιους επενδυτές, αλλά έχει περισσότερα κοινά χαρακτηριστικά με τον απλό στοιχηματισμό. [2][3]

Σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν γίνεται εύκολα αντιληπτή η αναγκαιότητα δόμησης ενός πλαισίου εφαρμογής και εξαγωγής κανόνων, χαρακτηριστικών και μοτίβων, τα οποία θα μπορέσουν να προσθέσουν χαρακτηριστικά σταθερότητας στην επένδυση σε κρυπτονομίσματα. Η προσπάθεια της παρούσας πρότασης αποσκοπεί στο να θεραπεύσει τη συγκεκριμένη παθολογία σε έναν ορισμένο βαθμό αν αυτό καταστεί εφικτό και βιώσιμο. Στον αντίποδα η θεωρία περί παιγνίων και τζόγου, δεν αποκλείεται να επιβεβαιωθεί από την συγκεκριμένη εργασία, θέτοντας όμως στέρεες βάσεις στην δόμηση και προσθήκη ενδιαφέρουσας πληροφορίας σχετικά με τη συγκεκριμένη νεοσύστατη αγορά. Συμπερασματικά λοιπόν, μία μεγάλη μερίδα επενδυτών θέλοντας να ακολουθήσει καινοτομώντας της τάσεις της εποχής [5] έχει στραφεί προς τα κρυπτονομίσματα. Μία προσπάθεια η οποία θα μπορέσει να δημιουργήσει έστω και την ελάχιστη δυνατή βελτίωση στις προβλέψεις μίας χαώδους αγοράς, θα αποτελέσει θετική προσθήκη πληροφορίας και γνώσης στις ήδη υπάρχουσες θεωρίες και εφαρμογές μεθόδων πρόβλεψης [6].

Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση βασίστηκε σε 9 ερευνητικά άρθρα, 1 ηλεκτρονικό βιβλίο και έναν ιστότοπο σχετικά με τα κρυπτονομίσματα, παράγοντες επιρροής τους, την blockchain τεχνολογία γενικότερα, αλλά και πιθανά μοντέλα πρόβλεψης τάσεων της συγκεκριμένης αγοράς. Η πληθώρα της βιβλιογραφίας αποτελείται από άρθρα μεταγενέστερα του 2018, με εύλογο αριθμό αναφορών και ερευνητικό κύρος με σκοπό την τήρηση της ποιότητας της πληροφορίας στην οποία θα βασιστεί η ερευνητική πρόταση. Αρχικά, έμφαση θα πρέπει να δοθεί στο τι είναι η blockchain τεχνολογία, πως και γιατί χτίστηκαν πάνω της τα κρυπτονομίσματα, καθώς και σε τι αποσκοπούν κάνοντας χρήση της. Η blockchain

τεχνολογία, αποτελεί ένα κοινόχρηστο μη παραμετροποιήσιμο σημείο τήρησης εγγραφών που διευκολύνει την παρακολούθηση και καταγραφή συναλλαγών σε ένα κατακεντρωμένο δίκτυο [7]. Είναι μία τεχνολογία γνωστή για τη χρήση της στα κρυπτονομίσματα, κα παρουσιάστηκε για πρώτη φορά σε ένα ερευνητικό άρθρο του 2008 που αφορούσε την δημιουργία ενός αποκεντρωμένου συστήματος συναλλαγών του γνωστού σήμερα ως bitcoin [8].

Ένα blockchain όπως ακριβώς αναφέρει και το όνομα του, αποτελεί μία αλυσίδα από μπλοκ δεδομένων η οποία είναι διαχειρίσιμη μέσα σε ένα peer 2 peer δίκτυο. Ο τρόπος λειτουργίας του blockchain, βασίζεται στο απλό σενάριο πως για μία συναλλαγή κάποιου είδους, υπάρχει ένα μπλοκ από δεδομένα που την περιγράφουν. Κάθε μπλοκ περιγράφεται από ένα μοναδικό χαρακτηριστικό το οποίο είναι μία μονόδρομα κρυπτογραφημένη τιμή που προκύπτει από τα δεδομένα του, μέσω κάποιου αλγορίθμου όπως ο SHA256. Κάθε μπλοκ εκτός του 1ου έχει έναν δείκτη ως προς την κρυπτογραφημένη τιμή του προηγούμενου μπλοκ, δηλαδή σαν να περιγράφουμε μία ανάποδα μονά συνδεδεμένη λίστα. Έτσι λοιπόν αν τα δεδομένα κάποιου μπλοκ αλλάξουν, το hash-value του θα αλλάξει και η αλυσίδα θα σπάσει. Τα κρυπτονομίσματα κάνουν χρήση των συγκεκριμένων χαρακτηριστικών ώστε να διατηρούν την ακεραιότητά τους. Σύμφωνα με την πηγή [9], τα κρυπτονομίσματα χρησιμοποιούν ένα p2p δίκτυο, διότι αποτελεί ένα είδος δικτύου όπου οι χρήστες έχουν ίσα δικαιώματα και ευθύνες απέναντι στα δεδομένα του δικτύου. Χρήστες χρησιμοποιούν το δίκτυο για να αιτηθούν συναλλαγές και Miners για να φέρουν εις πέρας ακριβές υπολογιστικές "αγgaρείες" ώστε να επικυρώσουν συναλλαγές και να αμειφθούν γι αυτό. Έτσι δημιουργούνται αποκεντρωμένα χρηματοπιστωτικά συστήματα νέας γενιάς ικανά να περατώσουν κάθε είδους συναλλαγή μέσω ψηφιακών νομισμάτων, όπου οι χρήστες και μόνο αυτοί είναι υπεύθυνοι για την "ιδιοκτησία" τους.

Με την κάλυψη του θεωρητικού υποβάθρου της τεχνολογίας η οποία πλαισιώνει τα κρυπτονομίσματα, έμφαση πρέπει να δοθεί στην στατιστική και ποσοτική κατάσταση που διέπει τη συγκεκριμένη αγορά την τελευταία τετραετία. Σύμφωνα με την εκτενή μελέτη [10] ήδη από το 2017 ο αριθμός των ατόμων οι οποίοι

κατείχαν ψηφιακά πορτοφόλια κρυπτονομισμάτων ανερχόταν στα 5.8 εκατομμύρια. Διαφαίνεται επίσης από την ίδια μελέτη πως την τελευταία 4ετία το πεδίο γύρω από τα κρυπτονομίσματα είναι αβέβαιο και θολό μιας και σχεδόν όλες οι επιχειρήσεις που ασχολούνται με κρυπτονομίσματα, δραστηριοποιούνται σε περισσότερα από δύο τουλάχιστον. Ένα επίσης ενδιαφέρον εύρημα είναι πως το 80% των εταιριών που δραστηριοποιούνται στα κρυπτονομίσματα έχει "σχέσεις" με το τραπεζικό καθεστώς, πράγμα που καθιστά την πλήρη αποκοπή μεγάλη πρόκληση.

Σύμφωνα με το άρθρο [11], γίνεται επίσης εμφανές πως στα ισχυρότερα κρυπτονομίσματα όπως το bitcoin, υπήρξε μία περίοδος εκρηκτικής αύξησης, ακολουθούμενη από μία ταραγμένη "σταθερότητα" η οποία έγκειται σε σωρεία παραγόντων, όπως εξωγενείς επιρροές, χρήστες, συναλλαγές, κυβερνητικές στάσεις κ.ά. Στον αντίποδα, τα μικρότερα νομίσματα παρουσιάζουν αλματώδεις αυξήσεις και αλματώδεις βουτιές. Καταληκτικά λοιπόν συμπεραίνεται εύλογα πως η αγορά των κρυπτονομισμάτων επηρεάζεται από μία σωρεία παραγόντων οι οποίοι είναι δύσκολο να κατανοηθούν και να αναλυθούν εξονυχιστικά από την πεπερασμένη ανθρώπινη ταχύτητα ανάλυσης σε όγκους δεδομένων.

Βιβλιογραφία

- [1] “Top 10+ cryptocurrency apis ranked | syncwith.” [Online]. Available: <https://syncwith.com/crypto-apis>
- [2] P. Delfabbro, D. L. King, and J. Williams, “The psychology of cryptocurrency trading: Risk and protective factors,” *Journal of Behavioral Addictions*, vol. 10, pp. 201–207, 6 2021. [Online]. Available: <https://akjournals.com/view/journals/2006/10/2/article-p201.xml>
- [3] Y. Sovbetov, “Factors influencing cryptocurrency prices: Evidence from bitcoin, ethereum, dash, bitcoin, and monero,” 2 2018. [Online]. Available: <https://papers.ssrn.com/abstract=3125347>
- [4] G. Aggarwal, V. Patel, G. Varshney, and K. Oostman, “Understanding the social factors affecting the cryptocurrency market,” 1 2019. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/1901.06245v1>
- [5] C. Y. Kim and K. Lee, “Risk management to cryptocurrency exchange and investors: Guidelines to prevent potential threats,” *2018 International Conference on Platform Technology and Service, PlatCon 2018*, 9 2018.
- [6] O. Leshchenko, O. Trush, N. Dahno, A. Dudnik, K. Kazintseva, and O. Kovalenko, “Methods for predicting adjustments to the rates of modern ‘digital money’,” *ATIT 2020 - Proceedings: 2020 2nd IEEE International Conference on Advanced Trends in Information Theory*, pp. 222–226, 11 2020.

- [7] “What is blockchain technology? - ibm blockchain | ibm.” [Online]. Available: <https://www.ibm.com/se-en/topics/what-is-blockchain>
- [8] S. Nakamoto, “Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system.” [Online]. Available: www.bitcoin.org
- [9] “Decentralized applications: Harnessing bitcoin’s blockchain technology - siraj raval - google books.” [Online]. Available: https://books.google.gr/books?hl=en&lr=&id=fvywDAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR2&dq=p2p+blockchain&ots=-147nYeLIn&sig=Z6JkrZZzh_ce-l6BMbBnre4ihIU&redir_esc=y#v=onepage&q=p2p%20blockchain&f=false
- [10] M. Rauchs and G. Hileman, “Global cryptocurrency benchmarking study,” *Cambridge Centre for Alternative Finance Reports*, 2017. [Online]. Available: <https://ideas.repec.org/b/jbs/altfin/201704-gcbs.html>
- [11] J. Kučera and T. Andelík, “A historical excursion through the development of cryptocurrencies in the world,” *Littera Scripta*, vol. 14, 2021. [Online]. Available: https://doi.org/10.36708/Littera_Scripta2021/1/7