

ΤΕΧΝΙΚΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΡΟΤΑΣΗΣ

ΑΚΡΩΝΥΜΙΟ ΠΡΟΤΑΣΗΣ:

TInv

ΜΕΛΗ ΟΜΑΔΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

Τζόμυλο Ανβάρ (3150001),
Αλκίνοος Κεχαγιάς (3150070),
Ελένη Σαξώνη (3160270)

ΤΜΗΜΑ Α. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

| Α1. ΠΡΟΤΑΣΗ | |
|---|---|
| ΑΚΡΩΝΥΜΙΟ: | TInv |
| ΤΙΤΛΟΣ: | Tweet Invest |
| ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΡΓΟ (σε μήνες): | 23 μήνες |
| ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ (€): | 235740€ |
| ΛΕΞΕΙΣ –ΚΛΕΙΔΙΑ: (μέχρι 90 χαρακτήρες με τα κενά διαστήματα) | stock_market, intent_analysis, machine_learning, time_series, database, deep_learning |
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ | |
| <p>Η συγκεκριμένη φόρμα έχει ως στόχο την αναλυτική παρουσίαση της ιδέας, των μεθόδων υλοποίησης και των απαιτήσεων της πρότασης του ιστοτόπου Tweet Invest. Αντικείμενο του Tweet Invest είναι η πρόβλεψη των μεταβολών των τιμών των μετοχών του χρηματιστηρίου, χρησιμοποιώντας ως άξονα τις σχετικές με την κάθε μετοχή δημοσιεύσεις που πραγματοποιούνται στην πλατφόρμα Twitter.</p> <p>Στην εποχή των social media και της ακατάπαυστης ενημέρωσης, ο ιστότοπος αξιοποιεί τον πελώριο όγκο πληροφορίας που προσφέρει το Twitter για να διευκολύνει και να καθοδηγήσει εν δυνάμει επενδυτές στην επιλογή μετοχών και στον κατάλληλο χειρισμό τους. Αυτό επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας μεθόδους intent analysis (ανάλυσης προθέσεων) σε tweets που έχουν εξορυχθεί από την πλατφόρμα και πληρούν τα εξής κριτήρια: προέρχονται από verified λογαριασμούς, και στο περιεχόμενό τους αναφέρονται σε κάποια συγκεκριμένη μετοχή. Η παραπάνω ανάλυση θα συνδυαστεί με τεχνικές artificial intelligence (τεχνητή νοημοσύνη) και machine learning (μηχανική μάθηση), οι οποίες, έχοντας πρώτα κατάλληλα εκπαιδευτεί, θα είναι σε θέση να προβλέψουν το ποσοστό μεταβολής κάθε μετοχής στο επόμενο χρονικό διάστημα. Η πρόβλεψη αυτή θα βασίζεται στην πρόθεση που εξάγεται από την πλειονότητα το tweets, και κατά πόσο αυτή είναι θετική ή αρνητική. Ο χρήστης θα μπορεί να έχει πρόσβαση στις προβλέψεις της επιλογής του μέσω μιας φιλικής, απλής και καλαίσθητης διεπαφής. Επιπρόσθετες λειτουργίες της εφαρμογής θα είναι η σύγκριση των προβλέψεων δύο μετοχών, καθώς και η ενημέρωση του χρήστη σχετικά με τις νεότερες εξελίξεις της οικονομίας.</p> <p>Κλείνοντας, η ιδέα αυτού του ιστοτόπου καλλιεργήθηκε με σκοπό την απλούστευση της εμπειρίας της επένδυσης, μιας επένδυσης με λιγότερα ρίσκα, και στην ομαλή εξοικείωση ενός πιθανού νέου χρήστη σε αυτήν.</p> | |

ΤΜΗΜΑ Β. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

Β1. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

Β1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ - ΣΤΟΧΟΙ – ΕΚΤΑΣΗ-ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Το Tweet Invest σχεδιάζεται ως ένα σύστημα πρόβλεψης της τιμής διαφορετικών χρηματιστηριακών μετοχών αλλά και διαφόρων index (S&P 500, Dow Jones industrial index, etc) αναλύοντας παλιές κινήσεις των ίδιων μετοχών αλλά και πρόσφατα στοιχεία που προκύπτουν βάσει ανάλυσης κοινής γνώμης. Τα αντλούμενα στοιχεία και οι προβλέψεις του συστήματος θα παρουσιάζονται στον χρήστη με ένα φιλικό και κατανοητό interface.

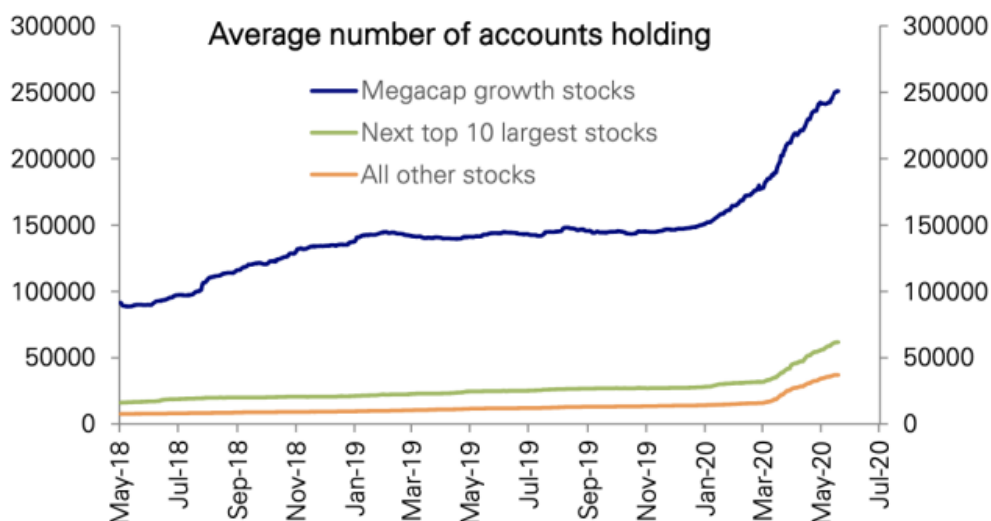
Στόχος του Tweet Invest είναι να είναι μια εύκολα προσβάσιμη πλατφόρμα στην οποία ο κάθε χρήστης θα μπορεί να παρακολουθεί τις πορείες μετοχών, νέα που μπορεί να επηρεάσουν το χρηματιστήριο καθώς και ιστορικά οικονομικά δεδομένα σε μορφή γραφήματος. Αυτό γίνεται δυνατό από μια κεντρική βάση δεδομένων που συλλέγει αναρτήσεις από μέσα κοινωνικής δικτύωσης και χρηματιστηριακά δεδομένα. Πάνω σε αυτά τα δεδομένα θα εφαρμόζονται τεχνικές μηχανικής μάθησης, ανάλυσης φυσικής γλώσσας και χρονικών σειρών από έναν κεντρικό server ο οποίος θα τα προωθεί στις μηχανές πελάτες.

Ένα τέτοιο σύστημα προβλέψεων θα είχε πολύ μεγάλη απήχηση, αφού επιτρέπει σε ανεξάρτητους επενδυτές αλλά και οργανισμούς να μένουν “μπροστά” από τον ανταγωνισμό και να μπορούν να προχωρήσουν σε κατάλληλες κινήσεις πιο γρήγορα και σίγουρα. Η ζήτηση περιμένουμε να είναι ανάλογη των δυνατοτήτων του προϊόντος, αλλά και της συνολικής τάσης του χρηματιστηρίου. Ένα πιο ασταθές και ευμετάβλητο χρηματιστήριο κάνει τη ύπαρξη συστημάτων πρόβλεψης πιο γρήγορα από τον άνθρωπο αναγκαία.

Άλλωστε υπάρχουν χιλιάδες πηγές νέων και εξίσου πολλοί τρόποι με τους οποίους αυτά τα νέα μπορούν να επηρεάσουν την γενική τάση/εμπιστοσύνη του κόσμου για αυτήν την μετοχή. Είναι πολύ δύσκολο, ή και σχεδόν αδύνατον, για έναν οργανισμό να μπορεί να γνωρίζει *κάθε* νέα εξέλιξη η οποία επηρεάζει την άποψη του κόσμου για μια μετοχή, και κατά συνέπεια την αξία της στο χρηματιστήριο. Όσον αφορά ανεξάρτητους επενδυτές και τα μέσα που διαθέτουν, γίνεται ξεκάθαρο ότι κάποιου είδους αυτοματισμός είναι απαραίτητος.

Αυτοί ακριβώς οι ανεξάρτητοι επενδυτές που θα έχουν το μεγαλύτερο κίνητρο χρήσης της εφαρμογής, αποτελούν όλο μεγαλύτερο μέρος της συνολικής αγοραπωλησίας ή αλλιώς κίνησης του διεθνούς χρηματιστηρίου. Οι νέες εξελίξεις (GME shorts, Silver buyout, policy changes, etc) που έχουν τραβήξει το διεθνές βλέμμα στο χρηματιστήριο, σε συνδυασμό με την ευκολία πρόσβασης σε κάποιον ηλεκτρονικό ενδιάμεσο χρηματιστή (Broker) που επιτρέπει τις αγοραπωλησίες μετοχών έχει προκαλέσει μια πρωτοφανή εισροή ανεξάρτητων επενδυτών. Μετά την εφαρμογή Lockdown λόγω του Covid-19, αυτός ο αριθμός έχει μόνο μεγαλώσει.

Figure 22: New retail account openings have risen sharply



Source: Robinhood diagrams

Η Τζόμλυ Ανβάρ έχει δουλέψει σε project εκμάθησης προγραμματισμού, τόσο στα πλαίσια της σχολής όσο και σε πλαίσια ατομικής ή εργασιακής προσπάθειας με επίκεντρο τις βάσεις δεδομένων και την γνωριμία με συγκεκριμένα frameworks (SpringBoot, EFCore). Γνωρίζει java, c#, sql, git και έχει βασικές γνώσεις html, javascript.

Ο Αλκίνοος Κεχαγιάς διαθέτει μια εμπειρία στην μηχανική μάθηση, τα νευρωνικά δίκτυα και την εξόρυξη γνώσης. Έχει ασχοληθεί στο παρελθόν με ένα project ανάλυσης φυσικής γλώσσας για την αναγνώριση σχολίων με υβριστικό περιεχόμενο. Έχει επίσης κάποιες γνώσεις front end development λόγω της εργασίας του. Γνωρίζει c++, python, java, html, css και έχει μια εξοικείωση με την βιβλιοθήκη scikit learn και τα εργαλεία Tensorflow.

Η Ελένη Σαζώνη έχει δουλέψει στον κλάδο της Τεχνητής Νοημοσύνης στα πλαίσια εργασιών του πανεπιστημιακού προγράμματός του ΟΠΑ (α. χρήση γενετικών αλγορίθμων για την εύρεση του βέλτιστου προγράμματος εξετάσεων, β. υλοποίηση αλγορίθμου Naive Bayes), και τις έφερε σε πέρας με θετικά αποτελέσματα. Διαθέτει βασική εμπειρία front end development, ένας κλάδος που την ενδιαφέρει. Έχει ασχοληθεί με την ασφάλεια πληροφοριακών συστημάτων και έχει πραγματοποιήσει risk assessment στα πλαίσια ομαδικής πανεπιστημιακής εργασίας με επιτυχία. Γνωρίζει java, python, C++, και σε μικρότερη κλίμακα C και sql.

Βάσει των δυνατοτήτων της αρχικής ομάδας, πρώτα θα αναπτυχθεί μια ροή δεδομένων που να μπορεί να υποστηρίξει κάθε μελλοντικό αποτέλεσμα της εφαρμογής. Ένα θετικό χαρακτηριστικό του συστήματος όσον αφορά την ανάπτυξή του είναι η επεκτασιμότητα του (scalability). Ο μεγάλος όγκος αυτών των δεδομένων μπορεί αρχικά να περιοριστεί ώστε να αντιστοιχεί σε μερικές μόνο μετοχές μέχρι να αναπτυχθούν οι κατάλληλες μέθοδοι προβλέψεων. Οι λειτουργίες πρόβλεψης που θα παρέχει από την άλλη θα είναι αρχικά επικεντρωμένες στον υπολογισμό της τιμής κλεισίματος μιας μετοχής (closing price) και στην αλλαγή της συνολικής της τιμής. Θα απευθύνεται κυρίως σε επενδυτές που σκοπεύουν να κάνουν κινήσεις σε αγοραπωλησίες μετοχής εντός της ίδιας ημέρας (day traders) και όσους κάνουν short-term investment. Θα λειτουργεί ώστε να επιστρέφει σε αυτούς ένα κέρδος και κατά συνέπεια να δικαιολογήσει την δημιουργία και πώληση μιας beta έκδοσης του λογισμικού. Με την τιμή μιας συνδρομητικής υπηρεσίας στα 40 ευρώ τον μήνα (που θα καθιστούσε την εφαρμογή μας από τις πιο φθηνές στον χώρο) και μια πολύ απαισιόδοξη πρόβλεψη των 500 τακτικών χρηστών, θα χρειαζόμασταν ένα χρόνο για να αποπληρώσει η ιδέα την αρχική επένδυση και να αρχίσει να προσφέρει κέρδος.

B1.2 ΣΧΕΤΙΚΑ ΕΡΓΑ-ΠΡΟΙΟΝΤΑ

Μερικά παραδείγματα έργων πρόβλεψης μετοχών του χρηματιστηρίου είναι τα: *Stock Market Tracker*, *Trade Prediction*, *Stock Market Predictor* (εφαρμογές για Android), *I Know First*, *Universal Market Predictor Index (UMPI)*, *FinBrain*, *Vantage Point* (ιστότοποι) κλπ.

Όλα τα παραπάνω συστήματα κάνουν προβλέψεις των τιμών των μετοχών βάσει time series και με αναλυτικές οικονομικές μεθόδους, ενώ **δεν** λαμβάνουν υπόψη δεδομένα της κοινής γνώμης. Στην βάση της, αυτή η τεχνολογία απευθύνεται σε long term investors και δεν έχει την ευκαιριακή διάσταση της προτεινόμενης εφαρμογής μας που μπορεί να επιτρέψει σε έναν επενδυτή να αγοράσει και να πουλήσει προς δικό του όφελος εκμεταλλευόμενος τις σύντομες αλλά πιθανώς σημαντικές αλλαγές σε τιμές και δείκτες.

B1.3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

Ενότητα Εργασίας 1: Βιβλιογραφική Έρευνα και Ανάλυση Απαιτήσεων Χρήστη

Η συγκεκριμένη ενότητα αποσκοπεί στην κατάλληλη προετοιμασία και κατάρτιση της ομάδας, ώστε να αποκτήσει το απαραίτητο γνωστικό υπόβαθρο για να ανταπεξέλθει στην υλοποίηση των υπόλοιπων ενότητων.

Ενότητα Εργασίας 2: Δημιουργία Database

Η ενότητα στοχεύει στην δημιουργία του Database μέσω των πληροφοριών από το Twitter API (δηλαδή των κατάλληλων verified tweets και όλων των χρήσιμων/σημαντικών χαρακτηριστικών τους) και του Yahoo API (από όπου θα ληφθούν τα δεδομένα των μεταβολών των μετοχών των τελευταίων 5 χρόνων). Η συγκεκριμένη ενότητα θα αποτελέσει την βάση πάνω στην οποία θα υλοποιηθούν οι ενότητες 4 - *Training Phase* και 5 - *Testing Phase*.

Ενότητα Εργασίας 3: Training Phase

Στην ενότητα αυτή θα υλοποιηθεί το κομμάτι του κώδικα που είναι υπεύθυνο για την αποτελεσματική εκπαίδευση του αλγορίθμου πρόβλεψης. Με το πέρας αυτής της ενότητας, θα έχουν διαμορφωθεί τα αρχικά διανύσματα ιδιοτήτων των tweets που φαίνεται ότι θα οδηγήσουν στην καλύτερη δυνατή πρόβλεψη των τιμών των μετοχών στην επόμενη ενότητα.

Ενότητα Εργασίας 4: Testing Phase

Η ενότητα του Testing αποσκοπεί στην οριστικοποίηση των διανυσμάτων ιδιοτήτων, και την ολοκλήρωση του αλγορίθμου πρόβλεψης. Με αυτή ολοκληρώνεται το Artificial Intelligence κομμάτι του έργου.

Ενότητα Εργασίας 5: Δημιουργία User Interface

Η συγκεκριμένη ενότητα έχει ως στόχο τον προγραμματισμό της σελίδας στο διαδίκτυο, και συνεπάγεται την ολοκλήρωση του έργου.

B1.4 ΚΙΝΔΥΝΟΙ - ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

Όποιος ισχυρίζεται ότι μπορεί να προβλέψει ακριβώς τις κινήσεις του χρηματιστηρίου λέει ψέματα. Μια έρευνα και ανάλυση στοιχείων με βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα (της τάξης των ωρών ή των ημερών) πάνω στο χρηματιστήριο είναι βέβαιο ότι θα αποτύχει. Το θέμα είναι να επιτυγχάνει πιο συχνά σε βάθος χρόνου και να αποδίδει μεγαλύτερο κέρδος όταν επιτυγχάνει από ότι ζημιιά όταν αποτυγχάνει. Ενώ σε άλλες εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης μια ακρίβεια της τάξης του 70% μπορεί να είναι άχρηστη, εδώ είναι ένα καταπληκτικό αποτέλεσμα. Πρέπει λοιπόν να γίνει μελέτη σε κάποιο βάθος χρόνου για να αναγνωριστεί η πραγματική αποτελεσματικότητα της εφαρμογής.

Ταυτόχρονα, οι ανάγκες για την ανάλυση τέτοιου όγκου δεδομένων μπορούν να δημιουργήσουν σοβαρά προβλήματα. Πρέπει να γίνει επεξεργασία σε εκατομμύρια tweets ανά ώρα ώστε να διατηρηθούν στην βάση μόνο αυτά που είναι σχετικά με μετοχές. Ως γνωστόν και η εκπαίδευση ενός αλγορίθμου για προβλέψεις είναι εξαιρετικά χρονοβόρα και κοστοβόρα διαδικασία. Για αυτούς του λόγους θα πρέπει να βρεθούν οι πιο

αποτελεσματικοί τρόποι υλοποίησης των μεθόδων που αναφέρονται στο σύνολο των δεδομένων, είτε αυτά βρίσκονται στην βάση είτε γίνεται εκπαίδευση με χρήση τους. Καθώς επίσης να μελετηθεί η συχνότητα ανανέωσης πληροφοριών καθώς η διαφορά κίνησης των μετοχών και της γνώμης του κοινού μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα ασυνέπειας.

Επιπροσθέτως, υπάρχουν κίνδυνοι συμβατότητας καθώς ο αρχικός σχεδιασμός προβλέπεται σε περιβάλλον windows, επομένως ίσως προβεί αναγκαία η υλοποίηση cross-platform design.

Επίσης σημαντική είναι η προστασία των αναγνωριστικών των χρηστών της συνδρομητικής υπηρεσίας, όταν αυτή υλοποιηθεί. Θα πρέπει να γίνεται σωστή κρυπτογράφηση και αποθήκευση των bcrypt hashes με τα ονόματα και τους κωδικούς των χρηστών.

Σε μελλοντικές φάσεις υλοποίησης, πρόβλημα μπορεί να προκύψει και από τον ρυθμό ανανέωσης των δεδομένων και την συχνότητα με την οποία καταχωρούνται τα δεδομένα από το API στην βάση. Αν γίνεται πολύ συχνά αυξάνεται το κόστος ενώ αν γίνεται πολύ σπάνια υπάρχει περίπτωση το σύστημα να μην παράξει σωστά αποτελέσματα. Αυτό αντιμετωπίζεται με το να γίνει μια έρευνα για την εύρεση ενός κατάλληλου χρόνου/στρατηγικής ανανέωσης των δεδομένων.

B1.5 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Μετά την επιτυχή εκπαίδευση και σχεδιασμό του συστήματος, τα αποτελέσματα που δεν αφορούν την ευκολία χρήσης, είναι εύκολο να αξιολογηθούν με μαθηματική ακρίβεια. Ένας τρόπος είναι η πρόβλεψη της τιμής ενός συνόλου μετοχών σε συγκεκριμένη ημερομηνία από το σύστημα και η σύγκριση τους με τις πραγματικές τιμές που παρατηρήθηκαν εκείνη την ημέρα. Ο τύπος:

$$\left| \frac{\text{Πραγματική Τιμή} - \text{Προβλεπόμενη Τιμή}}{\text{Πραγματική Τιμή}} \right|$$

μπορεί να δώσει μια ακριβή τιμή για το απόλυτο σχετικό σφάλμα, και αν θέλουμε να είμαστε ακόμα πιο απαιτητικοί, να τετραγωνιστεί.

Επίσης, με το πέρας της E.E 4 -*Testing Phase* θα παραδοθεί σχετική αναφορά στην οποία θα παρατίθενται η καμπύλη μάθησης του προγράμματος, καμπύλες και πίνακες ορθότητας και ακριβείας - όλες ξεκάθαρες και αυτονόητες μετρικές της αξιοπιστίας του συστήματος.

Όσον αφορά την ευχρηστία του συστήματος, πρέπει να γίνει μια έρευνα χρήσης με διάφορους επενδυτές που έχουν εξοικείωση με έννοιες του χρηματιστηρίου και θα μπορούν να δώσουν σωστό και χρήσιμο feedback και σχόλια για το τι μπορεί να λείπει από την εφαρμογή/τι δυσλειτουργεί ή δεν είναι διαισθητικό στην χρήση. Απλοί χρήστες χωρίς ιδιαίτερες γνώσεις θα βοηθήσουν επίσης στην αξιολόγηση της διεπαφής. Οι συγκεκριμένες αξιολογήσεις θα πραγματοποιηθούν στα πλαίσια της E.E 5 - *Δημιουργία User Interface*.

B2. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

ΕΝΟΤΗΤΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (Ε.Ε.) 1

Τίτλος Ε.Ε.1 Βιβλιογραφική Έρευνα και Ανάλυση Απαιτήσεων Χρήστη

Στόχος, μεθοδολογία – αναμενόμενα αποτελέσματα - περιορισμοί και προϋποθέσεις - εμπλεκόμενα μέλη της ομάδας.

Η συγκεκριμένη ενότητα αποσκοπεί στην κατάλληλη προετοιμασία και κατάρτιση της ομάδας, ώστε να αποκτήσει το απαραίτητο γνωστικό υπόβαθρο για να ανταπεξέλθει στην υλοποίηση των υπόλοιπων ενότητων. Η ενότητα αποτελείται από τις εξής επιμέρους εργασίες:

1.1 Μελέτη βιβλιογραφίας σχετικά με το twitter API.

Ο Αλκίνοος Κεχαγιάς και η Ελένη Σαξώνη θα αναζητήσουν τον καλύτερο τρόπο για να εξορύξουν τα tweets σε κατάλληλη μορφή από την πλατφόρμα. Θα εξετασθούν διάφορα πιθανά εργαλεία επεξεργασίας των tweets, και θα επιλεγεί το καταλληλότερο. Σε αυτό το σημείο θα συγγραφεί το πρώτο μέρος του παραδοτέου 1.1.

1.2 Μελέτη βιβλιογραφίας σχετικά με τις διαδικασίες και την λογική του χρηματιστηρίου.

Η ομάδα θα εντρυφήσει στο αντικείμενο των μετοχών και του χρηματιστηρίου, με στόχο να κατανοήσει καλύτερα την λογική πίσω από την μεταβολή των μετοχών, καθώς και την λογική των επενδύσεων.

1.3 Μελέτη βιβλιογραφίας σχετικά με τις ιστορικές μεταβολές των μετοχών του χρηματιστηρίου.

Ο Αλκίνοος Κεχαγιάς και η Ελένη Σαξώνη θα αναζητήσουν πηγές ιστορικών δεδομένων μετοχών, από τις οποίες θα μπορέσουν να κατεβάσουν τα απαραίτητα data για τις Ε.Ε 3 - *Training Phase* και 4 - *Testing Phase* σε μορφή κατάλληλη για την περαιτέρω αξιοποίηση τους στις επόμενες ενότητες.

1.4 Εύρεση αρχικών διανυσμάτων ιδιοτήτων των tweets.

Η ομάδα θα συμμετέχει στην καταγραφή όλων των χαρακτηριστικών ενός tweet που πιθανώς θα επηρεάσουν την τιμή μιας μετοχής. Τα διανύσματα αυτά θα αναθεωρηθούν στην πορεία του έργου (Ε.Ε 3 - *Training Phase*).

1.5 Μελέτη βιβλιογραφίας σχετικά με την ανάπτυξη web interfaces.

Η Τζόμυλ Ανβάρ θα μαζέψει επιπλέον πληροφορίες για το front-end κομμάτι του έργου, οι οποίες θα αξιοποιηθούν στην Ε.Ε 5 - *Δημιουργία User Interface*.

1.6 Εύρεση απαιτήσεων χρήστη.

Η ομάδα θα συνεργαστεί για την πραγματοποίηση της ανάλυσης απαιτήσεων χρήστη. Η ανάλυση θα αποτελέσει το δεύτερο μισό του παραδοτέου 1.1, όπως φαίνεται από τον πίνακα παραδοτέων παρακάτω.

Με το πέρας της ενότητας, η ομάδα θα έχει πετύχει την βασική εξοικείωση με τα APIs που θα χρησιμοποιήσει, θα έχει αποκτήσει σημαντικές γνώσεις στον οικονομικό κλάδο, και θα έχει αναπτύξει τα πρώιμα διανύσματα ιδιοτήτων που θα χρησιμοποιηθούν σε επόμενες ενότητες. Επίσης, θα έχει μελετήσει επιπλέον τις αρχές σχεδιασμού στο διαδίκτυο, και θα έχει πραγματοποιήσει την ανάλυση απαιτήσεων χρήστη, η οποία θα αποτελέσει τον άξονα του σχεδιασμού όλου του συστήματος.

Παραδοτέα Ε.Ε.1

| A/A Παραδοτέου | Τίτλος Παραδοτέου | Είδος Παραδοτέου | Σύντομη Περιγραφή | Μήνας Παράδοσης |
|-------------------|---|---------------------|---|---|
| 1.1 | Αποτελέσματα βιβλιογραφικών μελετών | Αναφορά | Καταγραφή όλων των συμπερασμάτων που προέκυψαν από τις έρευνες σχετικά με τα δύο APIs, και την ανάλυση απαιτήσεων. | M5 (με την ολοκλήρωση του πέμπτου μήνα) |

ΕΝΟΤΗΤΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (Ε.Ε.) 2

| Τίτλος Ε.Ε.2 | <u>Δημιουργία Database</u> |
|--|----------------------------|
| Στόχος, μεθοδολογία – αναμενόμενα αποτελέσματα – περιορισμοί και προϋποθέσεις – εμπλεκόμενα μέλη της ομάδας. | |
| <p>Η ενότητα στοχεύει στην δημιουργία του Database μέσω των πληροφοριών από το Twitter API (δηλαδή των κατάλληλων verified tweets και όλων των χρήσιμων/σημαντικών χαρακτηριστικών τους) και του Yahoo API (από όπου θα ληφθούν τα δεδομένα των μεταβολών των μετοχών των τελευταίων 5 χρόνων). Η συγκεκριμένη ενότητα θα αποτελέσει την βάση πάνω στην οποία θα υλοποιηθούν οι ενότητες 4 - <i>Training Phase</i> και 5 - <i>Testing Phase</i>. Οι ενότητες που την απαρτίζουν είναι οι εξής:</p> | |
| <p>2.1 <u>Λογική σχεδίαση Database.</u> Συζήτηση με όλη την ομάδα για τις ανάγκες του αλγορίθμου, ποια πεδία θα ήταν χρήσιμα για τον αλγόριθμο και ποιες ανάγκες υπάρχουν.</p> | |
| <p>2.2 <u>Κατέβασμα των tweets μέσω του Twitter API και των στοιχείων των μετοχών μέσω του Yahoo API.</u> Γίνεται διάθεση κάποιων tweets και δεδομένων για έρευνα από τις αντίστοιχες υπηρεσίες. Πρέπει να δούμε σε τι μορφή τα παίρνουμε και τι πληροφορία διατίθεται και ποιος είναι ο σωστός τρόπος αποθήκευσης και διαχείρισης τους. Σε αυτό το βήμα θα συμμετέχουν όλα τα μέλη της ομάδας</p> | |
| <p>2.3 <u>Μετατροπή, επεξεργασία και φιλτράρισμα δεδομένων που δεν αφορούν μετοχές ή δεν είναι απο verified λογαριασμούς/λογαριασμούς με έναν συγκεκριμένο αριθμό ακολούθων κλπ.</u> Η Τζόμυλ Ανβάρ θα χρησιμοποιήσει την ανάλυση των προηγούμενων επιπέδων και θα υλοποιήσει την μετατροπή από json σε δεδομένα προς καταχώρηση.</p> | |
| <p>2.4 <u>Δημιουργία των βάσεων και καταχώρηση των tweets στο Database και αναδιοργάνωσή τους.</u> Η Τζόμυλ Ανβάρ θα φροντίσει για καταχώρηση, παραμετροποίηση, adaptations και δημιουργία scripts για την εισαγωγή των δεδομένων στη βάση.</p> | |
| <p>2.5 <u>Δημιουργία κατάλληλου τρόπου για πρόσβαση στις βάσεις, για χρήση δεδομένων από τον αλγόριθμο.</u> Η Ελένη Σαζώνη και η Τζόμυλ Ανβάρ θα υλοποιήσουν μεθόδους για πρόσβαση στα δεδομένα της βάσης. Η αρχική υλοποίηση θα φροντίζει για την εξαγωγή τους σε ένα csv για τον αλγόριθμο και μεθόδους για τον web client.</p> | |
| <p>2.6 <u>Αυτοματοποίηση διαδικασίας.</u> Η Τζόμυλ Ανβάρ θα αυτοματοποιήσει την διαδικασία συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων σε πρώτο επίπεδο, ώστε να γίνεται συνεχής ενημέρωση για καινούργια δεδομένα ανά τακτά χρονικά διαστήματα.</p> | |

Παραδοτέα Ε.Ε.2

| A/A Παραδοτέου | Τίτλος Παραδοτέου | Είδος Παραδοτέου | Σύντομη Περιγραφή | Μήνας Παράδοσης |
|-------------------|----------------------|---------------------|---|--|
| 2.1 | Σύστημα Database | Σύστημα | Το κομμάτι του Database στο οποίο υπάρχουν τα στοιχεία των tweets και του χρηματιστηρίου στα οποία θα βασιστούν οι Ε.Ε 4 και 5. | M9 (με την ολοκλήρωση του ένατου μήνα) |

ΕΝΟΤΗΤΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (Ε.Ε.) 3

| Τίτλος Ε.Ε.3 | <u>Training Phase</u> |
|--|-----------------------|
| Στόχος, μεθοδολογία – αναμενόμενα αποτελέσματα – περιορισμοί και προϋποθέσεις – εμπλεκόμενα μέλη της ομάδας. | |
| <p>Στην ενότητα αυτή θα υλοποιηθεί το κομμάτι του κώδικα που είναι υπεύθυνο για την αποτελεσματική εκπαίδευση του αλγορίθμου πρόβλεψης καθώς και τα εργαλεία ανάλυσης time series και όλα τα άλλα εργαλεία που θα κριθούν κατάλληλα για την καλύτερη πρόβλεψη των τιμών. Με το πέρας αυτής της ενότητας, θα έχουν διαμορφωθεί τα διανύσματα ιδιοτήτων των tweets που φαίνεται ότι θα οδηγήσουν στην καλύτερη δυνατή πρόβλεψη των τιμών των μετοχών στην επόμενη ενότητα. Η ενότητα 3 αποτελείται από τις εξής υποενότητες:</p> | |
| <p>3.1 Δημιουργία Training Sets και Test Sets Ο Αλκίνοος Κεχαγιάς και η Τζόμυλ Ανβάρ θα εργαστούν στον διαχωρισμό των χρηματιστηριακών δεδομένων για την δημιουργία set που θα χρησιμοποιηθούν για την εκπαίδευση του συστήματος (δηλαδή set που θα έχουν τα closing prices) και set πάνω στα οποία θα προσπαθήσουμε να κάνουμε προβλέψεις (δηλαδή που δεν θα έχουν τα closing prices αλλά αυτά θα είναι γνωστά)</p> | |
| <p>3.2 Ανάπτυξη αρχικού κώδικα εκπαίδευσης. Ο Αλκίνοος Κεχαγιάς και η Ελένη Σαζώνη θα πραγματοποιήσουν δοκιμές διαφορετικών μεθόδων, με την βασική να είναι τα νευρωνικά δίκτυα αλλά και στατιστικές μέθοδοι, μέθοδοι ανάλυσης time series και θα αποδοθεί μια δυναμική συνάρτηση βάρους στα αποτελέσματα κάθε μεθόδου που θα επηρεάζει τα μελλοντικά της αποτελέσματα.</p> | |
| <p>3.3 Βελτίωση ακρίβειας προβλέψεων Ο Αλκίνοος Κεχαγιάς και η Ελένη Σαζώνη θα αναλάβουν την πραγματοποίηση ενός grid search μετά την αρχική πρόβλεψη για να επιλεγούν τελικά μόνο τα features και που συμβάλλουν θετικά στην σωστή πρόβλεψη των τιμών.</p> | |
| <p>3.4 Αναδιαμόρφωση του Database με τα features που δίνουν καλύτερα αποτελέσματα. Η Τζόμυλ Ανβάρ θα αλλάξει την μορφή της βάσης δεδομένων, βάσει των features που επιλέχθηκαν στο προηγούμενο βήμα. Γνωρίζοντας πλέον ποια από όλα τα features έχει νόημα να αποθηκεύουμε στην βάση μειώνονται και η πολυπλοκότητα και ο όγκος των δεδομένων.</p> | |
| <p>Πιθανό πρόβλημα θα είναι το σωστό preprocessing των δεδομένων και η χρήση του σωστού format για αυτά. Επίσης υπάρχει μια εγγενής δυσκολία στον σχεδιασμό μεθόδων deep learning, intent analysis και prediction statistics. Η υλοποίηση αυτών των μεθόδων μπορεί να αποδειχθεί χρονοβόρα και να χρειαστούν πολλές δοκιμές και αποσφαλμάτωση (debugging) για να λειτουργήσουν σε ικανοποιητικό βαθμό και όπως αναμένεται.</p> | |

Παραδοτέα Ε.Ε.3

| A/A Παραδοτέου | Τίτλος Παραδοτέου | Είδος Παραδοτέου | Σύντομη Περιγραφή | Μήνας Παράδοσης |
|-------------------|---------------------------|---------------------|---|--|
| 3.1 | Αναφορά Training Phase | Αναφορά | Καταγραφή των συμπερασμάτων που προέκυψαν για τα διανύσματα ιδιοτήτων, καθώς και τα αποτελέσματα της εκπαίδευσης. | M15 (με την ολοκλήρωση του δέκατου-πέμπτου μήνα) |

ΕΝΟΤΗΤΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (Ε.Ε.) 4

| Τίτλος Ε.Ε.4 | <u>Testing Phase</u> |
|--|----------------------|
| Στόχος, μεθοδολογία – αναμενόμενα αποτελέσματα – περιορισμοί και προϋποθέσεις – εμπλεκόμενα μέλη της ομάδας. | |
| <p>Η ενότητα του Testing αποσκοπεί στην οριστικοποίηση των διανυσμάτων ιδιοτήτων, και την ολοκλήρωση του αλγορίθμου πρόβλεψης. Με αυτή ολοκληρώνεται το Artificial Intelligence κομμάτι του έργου. Θα απαρτίζεται από τις παρακάτω ενότητες:</p> <p>4.1 <u>Δημιουργία συνάρτησης ελέγχου σφάλματος για αποτίμηση αποτελεσμάτων.</u> Όλα τα μέλη της ομάδας θα ασχοληθούν με την φάση του ελέγχου και της αποτίμησης. Αφού έχουν γίνει predictions βάσει των διαφορετικών μεθόδων, θα πρέπει αυτά να αξιολογηθούν βάσει των Test Sets. Για αυτό χρειάζεται μια συνάρτηση που να υπολογίζει το σφάλμα και το πόσο απέχουν τα αποτελέσματα των μεθόδων από τα πραγματικά στοιχεία.</p> <p>4.2 <u>Αποτίμηση αποτελεσμάτων των διαφορετικών μεθόδων</u> Βάσει της προηγούμενης μεθόδου αποτίμησης της ακρίβειας και διαφορετικών test sets, θα γίνει η καταγραφή, η ανάλυση και η αποθήκευση των αποτελεσμάτων από όλα τα μέλη της ομάδας.</p> <p>4.3 <u>Δυναμική αλλαγή του input weight της κάθε μεθόδου πρόβλεψης για κάθε μετοχή βάσει ακρίβειας παλαιότερων προβλέψεων.</u> Ο Αλκίνοος Κεχαγιάς θα ασχοληθεί με την χρήση στατιστικών/μαθηματικών μεθόδων ώστε να γίνεται δυναμικά η αλλαγή των input weights βάσει των αποτελεσμάτων της κάθε ημέρας. Η μέθοδος με την καλύτερη σχετική πρόβλεψη θα έχει μεγαλύτερη συμμετοχή τις επόμενες μέρες, ενώ μια μέθοδος με πρόβλεψη που έχει μεγάλο σφάλμα θα έχει λιγότερη συμμετοχή.</p> <p>Επειδή δεν είναι γνωστό εκ των προτέρων ποια από τις μεθόδους θα έχει τα καλύτερα αποτελέσματα (Deep Learning, Statistical Methods, Time Series) τα αποτελέσματα όλων των μεθόδων θα περάσουν από μια συνάρτηση βάρους για να γίνει η σύνθεση της τελικής πρόβλεψης. Με αυτόν τον τρόπο αν μια μέθοδος είναι πιο αποτελεσματική για μια συγκεκριμένη μετοχή (π.χ. Time Series για την πρόβλεψη μιας μετοχής που αφορά εποχιακά είδη) θα αλλάζει αντίστοιχα και το βάρος κάθε μεθόδου για εκείνη την μετοχή.</p> | |

Παραδοτέα Ε.Ε.4

| A/A Παραδοτέου | Τίτλος Παραδοτέου | Είδος Παραδοτέου | Σύντομη Περιγραφή | Μήνας Παράδοσης |
|-------------------|---------------------------------------|---------------------|---|--|
| 4.1 | Καμπύλη μάθησης και ποσοστά ακρίβειας | Αναφορά | Αναφορά που αποτελείται από την καμπύλη μάθησης του προγράμματος, καμπύλες και πίνακες ορθότητας και ακριβείας. | M21 (με την ολοκλήρωση του εικοστού-πρώτου μήνα) |

ΕΝΟΤΗΤΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (Ε.Ε.) 5

Τίτλος Ε.Ε.5 Δημιουργία User Interface

Στόχος, μεθοδολογία – αναμενόμενα αποτελέσματα - περιορισμοί και προϋποθέσεις - εμπλεκόμενα μέλη της ομάδας.

Η συγκεκριμένη ενότητα έχει ως στόχο τον προγραμματισμό της σελίδας στο διαδίκτυο, και συνεπάγεται την ολοκλήρωση του έργου. Η ανάπτυξη του front-end θα πραγματοποιηθεί σε 3 κύκλους, και αποτελείται από τις εξής εργασίες:

5.1 Αναζήτηση έτοιμων εργαλείων web developing.

Ένα άτομο της ομάδας θα αναζητήσει έτοιμα εργαλεία που θα βοηθήσουν στο front-end κομμάτι του έργου (όπως έτοιμα html πρότυπα).

5.2 Δημιουργία πρωτοτύπων Α' κύκλου.

Τρία μέλη της ομάδας θα δημιουργήσουν διαφορετικά πρωτότυπα, τα οποία θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις χρήστη και θα μπορούν να υλοποιήσουν κάποιες λειτουργίες του έργου (σύνδεση με την βάση δεδομένων, γενικές λειτουργίες, γενικότερο ύφος ιστοτόπου κλπ).

5.3 Διαμορφωτική αξιολόγηση Α' κύκλου

Δύο μέλη της ομάδας θα πραγματοποιήσουν την αξιολόγηση κύκλου χρησιμοποιώντας τις τεχνικές εκτίμησης απαιτούμενου χρόνου, ανάλυσης ηλεκτρολογήσεων, ομιλούντων υποκειμένων.

5.4 Διόρθωση πρωτοτύπων Α' κύκλου.

Η διεπαφή θα διορθωθεί από τρία μέλη με βάση τα αποτελέσματα των αξιολογήσεων του πρώτου κύκλου.

5.5 Διαμορφωτική αξιολόγηση Β' κύκλου.

Τρία μέλη της ομάδας θα πραγματοποιήσουν την αξιολόγηση κύκλου χρησιμοποιώντας τις τεχνικές γνωστικού περιδιαβάσματος, μετρήσεων επιδόσεων, και επιθεώρησης ευχρηστίας.

5.6 Ανάπτυξη τελικού User Interface

Το σύστημα θα λάβει την τελική του μορφή από τρία μέλη της ομάδας, με βάση τα αποτελέσματα του προηγούμενου κύκλου. Το σύστημα που προκύπτει είναι έτοιμο για χρήση.

Παραδοτέα Ε.Ε.5

| A/A Παραδοτέο | Τίτλος Παραδοτέου | Είδος Παραδοτέου | Σύντομη Περιγραφή | Μήνας Παράδοσης |
|------------------|----------------------------------|---------------------|---|--|
| 5.1 | Σύστημα User Interface Β' κύκλου | Σύστημα | Πρώιμη μορφή της ιστοσελίδας του έργου. | M11 (με την ολοκλήρωση του ενδέκατου μήνα) |
| 5.2 | Σύστημα User Interface Γ' κύκλου | Σύστημα | Η ολοκληρωμένη ιστοσελίδα του έργου. Το τελικό παραδοτέο είναι πλήρως λειτουργικό και έτοιμο για χρήση. | M23 (με την ολοκλήρωση του εικοστού-τρίτου μήνα) |

B3. ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΝΟΤΗΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

| A/A | Τίτλος Ενότητας Εργασίας (Ε.Ε.) | Κόστος Ε.Ε. (€) | A/M | Αρχή (μήνας) | Τέλος (μήνας) |
|--------|--|-----------------|-----|--------------|---------------|
| 1 | Βιβλιογραφική Έρευνα και Ανάλυση Απαιτήσεων Χρήστη | 26040€ | 9 | M1 | M5 |
| 2 | Δημιουργία Database | 43875€ | 12 | M3 | M9 |
| 3 | Training Phase | 49875€ | 30 | M7 | M16 |
| 4 | Testing Phase | 38875€ | 28 | M17 | M23 |
| 5 | Δημιουργία User Interface | 72075€ | 15 | M1 | M23 |
| ΣΥΝΟΛΑ | | 235740€ | 84 | | |

B4. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΩΝ

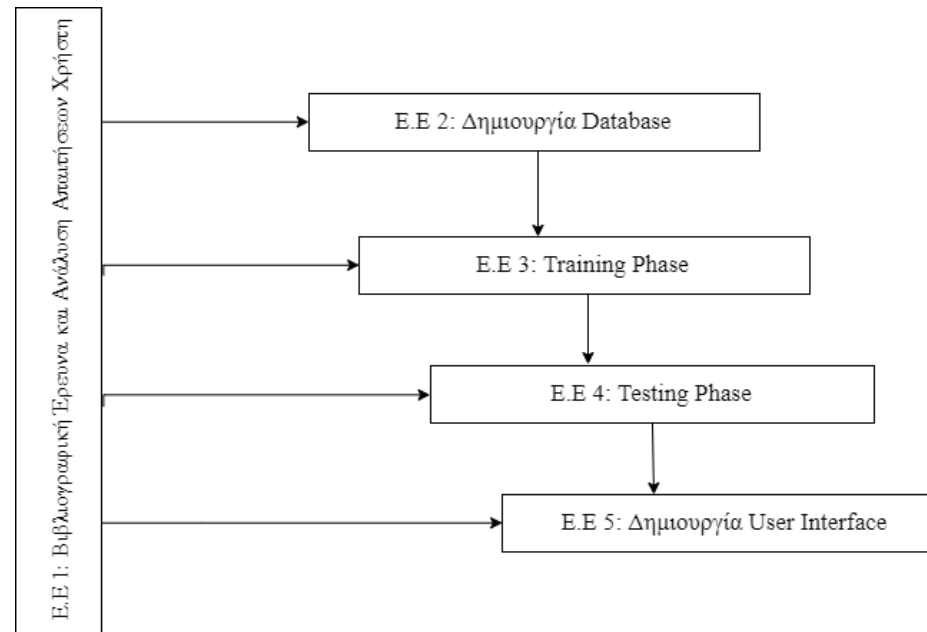
| A/A Ενότητας Εργασίας (Ε.Ε.) | A/A Παραδοτέου | Τίτλος Παραδοτέου | Είδος παραδοτέου | Ημερομηνία Ολοκλήρωσης |
|------------------------------|----------------|---------------------------------------|------------------|------------------------|
| 1 | 1.1 | Αποτελέσματα βιβλιογραφικών μελετών | Αναφορά | 21/5/22 |
| 2 | 2.1 | Σύστημα Database | Σύστημα | 27/9/22 |
| 3 | 3.1 | Αναφορά Training Phase | Αναφορά | 29/3/23 |
| 4 | 4.1 | Καμπύλη μάθησης και ποσοστά ακρίβειας | Αναφορά | 24/9/23 |
| 5 | 5.1 | Σύστημα User Interface Β' κύκλου | Σύστημα | 25/11/22 |
| | 5.2 | Σύστημα User Interface Γ' κύκλου | Σύστημα | 20/11/23 |

B5. ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

| Τίτλος Ενότητας Εργασίας | Αριθμός Εργασίας | Διάρκεια (Μήνες) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|------------------|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|----|---|--|--|--|---|
| | | 6 | | | | | | 12 | | | | | | 18 | | | | | | 24 | | | | | |
| 1. Βιβλιογραφική Έρευνα και Ανάλυση Απαιτήσεων Χρήστη | 1.1 | ■ | ■ | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ |
| | 1.2 | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ |
| | 1.3 | | | ■ | ■ | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ |
| | 1.4 | ■ | ■ | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ |
| | 1.5 | ■ | ■ | ■ | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ |
| | 1.6 | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ |
| 2. Δημιουργία Database | 2.1 | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ |
| | 2.2 | | | | | ■ | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ |
| | 2.3 | | | | | | ■ | ■ | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ |
| | 2.4 | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ |
| | 2.5 | | | | | | ■ | | ■ | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ |
| | 2.6 | | | | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ |
| 3. Training Phase | 3.1 | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ |
| | 3.2 | | | | | | ■ | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | ■ | | | | | | ■ |
| | 3.3 | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | ■ | ■ | | | ■ | | | | | | ■ |
| | 3.4 | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | ■ | | ■ | | | | | | ■ |
| 4. Testing Phase | 4.1 | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | ■ |
| | 4.2 | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | | ■ | ■ | | | | ■ |

| Τίτλος Ενότητας Εργασίας | Αριθμός Εργασίας | Διάρκεια (Μήνες) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------|------------------|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|
| | | 6 | | | | | | 12 | | | | | | 18 | | | | | | 24 | | | | | |
| 4. Testing Phase | 4.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Δημιουργία User Interface | 5.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5.6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Παραδοτέα | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Β6. ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ



Ξεκινώντας από την E.E 1: *Βιβλιογραφική Έρευνα και Ανάλυση Απαιτήσεων Χρήστη*, παρατηρούμε ότι είναι αντικείμενο εξάρτησης όλων των υπόλοιπων ενότητων. Αυτή η συμπεριφορά είναι αναμενόμενη, καθώς η συγκεκριμένη ενότητα αποτελεί το χτίσιμο του γνωστικού υποβάθρου για το Twitter API, Yahoo! API, των διαδικασιών του χρηματιστηρίου, και του user interface. Επιπρόσθετα, σε αυτήν αποτιμώνται οι απαιτήσεις χρήστη που είναι απαραίτητες για όλο το έργο.

Η δεύτερη ενότητα εργασίας *Δημιουργία Database* παρατηρούμε ότι επικοινωνεί με την E.E 3: *Training Phase* κατά την διάρκεια του έργου. Πιο συγκεκριμένα, μετά την τελευταία υποενότητα 2.6 *Αυτοματοποίηση διαδικασίας*, η βάση είναι πλέον εντελώς λειτουργική, και έτοιμη να δεχθεί τα δεδομένα της E.E 3. Στην πραγματικότητα, η τρίτη ενότητα δεν απαιτεί την ολοκλήρωση της ενότητας 2 για να ξεκινήσει, καθώς η 3.1 *Δημιουργία Training Sets και Test Sets* είναι ανεξάρτητη από την βάση δεδομένων. Παρόμοια, η 3.2 *Ανάπτυξη αρχικού κώδικα εκπαίδευσης* είναι επίσης ανεξάρτητη της βάσης. Για αυτόν το λόγο η υποενότητα 2.2 έχει σχέση start-start με την υποενότητα 3.1.

Όσον αφορά την ενότητα 3, αυτή θα παραδώσει τα δεδομένα της στην E.E 4: *Testing Phase*. Μόνο όταν έχει προηγηθεί η φάση του Training έχει νόημα να εξεταστεί ο αλγόριθμος σε νέα δεδομένα, με σκοπό να βελτιώσει την ακρίβειά του. Αυτή η σχέση απεικονίζεται ξεκάθαρα και στο χρονοδιάγραμμα, καθώς η E.E 4 δεν ξεκινάει παρά μόνο αφού ολοκληρωθεί η E.E 3.

Επιπρόσθετα, στο παραπάνω διάγραμμα εξαρτήσεων φαίνεται ότι η E.E 4 επικοινωνεί με την E.E 5: *Δημιουργία User Interface*. Η ουσιαστική επικοινωνία τους επιτυγχάνεται στο τέλος του έργου, στον 20ο μήνα, όπου τελικά συνδυάζονται όλα τα στοιχεία της εφαρμογής για να συνθέσουν τον τελικό λειτουργικό ιστότοπο.

Η πέμπτη ενότητα είναι η μόνη που δύναται να πραγματοποιείται καθόλη την διάρκεια του έργου, καθώς είναι δομημένη με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να δουλεύει ανεξάρτητα από τις υπόλοιπες. Παρόλο που δέχεται τις πληροφορίες για τις αρχές του web development από την E.E 1, η υποενότητα 5.1 *Αναζήτηση έτοιμων εργαλείων web developing* βασίζεται στην ανεξάρτητη αναζήτηση έτοιμων εργαλείων και προτύπων, με αποτέλεσμα οι δύο υποενότητες να είναι συντρέχουσες. Η ενότητα συνεχίζει με την ανάπτυξη των πρωτοτύπων του Α' κύκλου, η οποία ξεκινά ένα μήνα αφότου έχει αρχίσει (και άρα ωριμάσει) η ανάλυση των απαιτήσεων. Η τελευταία υποενότητα 5.6: *Ανάπτυξη τελικού User Interface* ξεκινάει λίγο αργότερα από την αρχή της E.E 4: *Testing Phase*, καθώς είναι σε θέση να διορθώσει τις αστοχίες των προηγούμενων κύκλων ανάπτυξης χωρίς αυτήν, και συνεχίζουν μαζί μέχρι και την ολοκλήρωση του έργου.

ΤΜΗΜΑ Γ. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΑΠΑΝΩΝ

Γ1. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΑΠΑΝΩΝ¹

| Α/Α | ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΑΠΑΝΗΣ | ΕΕ 1 | ΕΕ 2 | ΕΕ 3 | ΕΕ 4 | ΕΕ 5 | ΣΥΝΟΛΑ |
|--------|---|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 1. | ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ* | Τμήμα Backend(1α) | | 25000€ | 8000€ | | 33000€ |
| | | Τμήμα Machine Learning(1β) | 6000€ | | 27000€ | 27000€ | 60000€ |
| | | Τμήμα Full-Stack Developer(1γ) | | 11875€ | 11875€ | 11875€ | 47500€ |
| | | Τμήμα Design-FrontEnd(1δ) | | | | 15000€ | 15000€ |
| | | Τμήμα Customer-Support(1ε) | | | | 19200€ | 19200€ |
| 2. | ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ | 16040€ | | | | | 16040€ |
| 3. | ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ | 6000€ | | | | 6000€ | 12000€ |
| 5. | ΔΑΠΑΝΕΣ ΔΗΜΟΣΙΟΤΗΤΑΣ & ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ | | | | | 20000€ | 20000€ |
| 6. | ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ | | 7000€ | 3000€ | | | 13000€ |
| ΣΥΝΟΛΑ | | 26040€ | 43875€ | 49875€ | 38875€ | 72075€ | 235740€ |

¹Η έξτρα δαπάνη του λογιστηρίου δεν απεικονίζεται στον πίνακα καθώς γίνεται διαχείριση από άλλη εταιρεία και δεν επηρεάζει τα επίπεδα οργάνωσης μας.

Γ2. ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΑΠΑΝΩΝ

1. ΑΜΟΙΒΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

1α) Αμοιβές προσωπικού τύπου Backend

| α/α | Ονοματεπώνυμο | Ειδικότητα /Θέση εργασίας | Αντικείμενο | Σχετ. Ε.Ε. | Α/Μ | Συνολική Αμοιβή |
|--------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------------|------------|-----|-----------------|
| 1 | Ανβάρ Τζόμυλ | Junior Software Engineer | Database designing and configuration | EE2,3 | 24 | 24000€ |
| 2 | Κωνσταντίνος Παπαδόπουλος | Mid Software Engineer | Database adaptations and expansions | EE2 | 12 | 18000€ |
| ΣΥΝΟΛΑ | | | | | | 33000€ |

1β) Αμοιβές προσωπικού τύπου Machine Learning

| α/α | Ονοματεπώνυμο | Ειδικότητα /Θέση εργασίας | Αντικείμενο | Σχετ. Ε.Ε. | Α/Μ | Συνολική Αμοιβή |
|--------|-------------------|---------------------------|---|------------|-----|-----------------|
| 1 | Αλκίνοος Κεχαγιάς | Mid Software Engineer | Machine Learning, Neural Network training | EE1,3,4 | 24 | 36000€ |
| 2 | Ελένη Σαζώνη | Junior Software Engineer | Machine Learning and Data Analysis | EE1,3,4 | 24 | 24000€ |
| ΣΥΝΟΛΑ | | | | | | 60000€ |

1γ) Αμοιβές προσωπικού τύπου Full-Stack Developer

| α/α | Ονοματεπώνυμο | Ειδικότητα /Θέση εργασίας | Αντικείμενο | Σχετ. Ε.Ε. | Α/Μ | Συνολική Αμοιβή |
|--------|------------------|---------------------------|--|------------|-----|-----------------|
| 1 | Γιώργος Γεωργίου | Senior Software Engineer | Full-Stack, Programming different aspects of the app | EE2,3,4, 5 | 19 | 47500€ |
| ΣΥΝΟΛΑ | | | | | | 47500€ |

1δ) Αμοιβές προσωπικού τύπου Design-FrontEnd

| α/α | Ονοματεπώνυμο | Ειδικότητα /Θέση εργασίας | Αντικείμενο | Σχετ. Ε.Ε. | Α/Μ | Συνολική Αμοιβή |
|--------|--------------------|---------------------------|----------------------------|------------|-----|-----------------|
| 1 | Μαρία Νικολοπούλου | Front end Designer | Designing the UI interface | EE 5 | 15 | 15000€ |
| ΣΥΝΟΛΑ | | | | | | 15000€ |

1ε) Αμοιβές προσωπικού τύπου Customer-Support

| α/α | Ονοματεπώνυμο | Ειδικότητα /Θέση εργασίας | Αντικείμενο | Σχετ. Ε.Ε. | Α/Μ | Συνολική Αμοιβή |
|--------|------------------|---------------------------|--|------------|-----|-----------------|
| 1 | Νίκος Παπαδάκης | Customer Support | Assisting customers for optimal use of the app | EE5 | 12 | 9600€ |
| 2 | Κατερίνα Ιωάννου | Customer Support | Assisting customers for optimal use of the app | EE5 | 12 | 9600€ |
| ΣΥΝΟΛΑ | | | | | | 19200€ |

2. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ενοικίαση Server για την υποστήριξη της βάσης δεδομένων και του WebClient στο cloud(2000€/έτος). Αγορά domain(~20€/έτος)

6 Laptops(Lenovo Thinkpad x395, 1700€ x 6) για την δημιουργία και ανάπτυξη της εφαρμογής. 3 Γραφεία. 3 Οθόνες. 3 Ποντίκια. 3 Πληκτρολόγια (300€ x6).

3. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Ταξίδια στο εξωτερικό για παρακολούθηση και συμμετοχή σε συνέδρια. 6.000€ /έτος

4. ΔΗΜΟΣΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Διαφήμιση και προώθηση μέσω υπηρεσιών της google, facebook, twitter, motley Fool, Yahoo. Στόχος ~ 10.000€ /έτος

5. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

Υπηρεσίες Λογιστηρίου: 1500€/έτος

Διατήρηση 10.000€ στον προϋπολογισμό για επείγοντα και απρόβλεπτα έξοδα.

| ΕΤΟΣ | ΕΤΟΣ-1 | ΕΤΟΣ-2 | ΣΥΝΟΛΟ |
|---------|--------|---------|----------|
| ΔΑΠΑΝΕΣ | 98020€ | 137720€ | 235.740€ |

Δ. Παράρτημα

1. Βιογραφικά

[JAnvar CV](#)

[Alkinoos Kechagias CV](#)

[Eleni Saxoni CV](#)