



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα: «ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ»

Τίτλος έργου:

«DeerInvest – Πρόβλεψη-βελτιστοποίηση-διαχείριση επενδύσεων με προηγμένες τεχνικές μάθησης».

Συνοπτική Περιγραφή:

Αντικείμενο της πράξης είναι η ανάπτυξη καινοτόμων μοντέλων μηχανικής μάθησης και η εφαρμογή τους σε πραγματικές συνθήκες, με τη δημιουργία πραγματικών χαρτοφυλακίων για πρόβλεψη των αποδόσεων των κινητών αξιών και βελτιστοποίηση των αποφάσεων σχετικά με τη σύνθεση του χαρτοφυλακίου. Για το σκοπό αυτό η πρόταση περιγράφει ένα πρόγραμμα έρευνας και παράλληλης ανάπτυξης “πρακτικών” εργαλείων πρόβλεψης αποδόσεων και σύνθεσης χαρτοφυλακίου, το οποίο θα οδηγήσει σε:

α) καινοτόμα μοντέλα μηχανικής μάθησης, προσαρμοσμένα καλά στις παραπάνω περιοχές, τα οποία θα επιτρέψουν την αποτελεσματικότερη και γρηγορότερη (σε σχέση με την τρέχουσα βιβλιογραφία) πρόβλεψη των αποδόσεων των κινητών αξιών, στηριζόμενα σε πρόσφατες εξελίξεις στο χώρο των νευρωνικών δικτύων, και πρώιμα ενθαρρυντικά αποτελέσματα από μέλη των ερευνητικών ομάδων, και

β) λογισμικό αυτόματης διαχείρισης χαρτοφυλακίου, το οποίο θα απευθύνεται σε επενδυτές και επενδυτικές εταιρείες και το οποίο θα επιτυγχάνει αποδόσεις σημαντικά υψηλότερες από αυτές της αγοράς (π.χ. χρηματιστηριακοί δείκτες), λαμβάνοντας υπόψη και το προφίλ των επενδυτών σε σχέση με το ρίσκο. Η αυτοματοποιημένη διαχείριση θα υποκαταστήσει εν μέρει τη διαχείριση από ανθρώπους, θα είναι γρηγορότερη και εξατομικευμένη με λιγότερο κόστος, και οικονομία κλίμακας.

Ενδεικτικά αναμενόμενα οφέλη της συγκεκριμένης πράξης, μέσα από τις παρεμβάσεις που αυτή περιλαμβάνει, είναι:

Για τους Φορείς του Έργου:

- Για το **ΕΚΕΤΑ** το έργο θα συμβάλλει στην εξέλιξη της τεχνογνωσίας του στους τομείς της μηχανικής μάθησης, εξόρυξης μεγάλων δεδομένων και τη χρήση μεθόδων βελτιστοποίησης. Με την ανάπτυξη καινοτομιών στα πλαίσια του έργου, αναμένεται να ισχυροποιήσει περαιτέρω τη θέση του ανάμεσα στους Ευρωπαϊκούς ερευνητικούς οργανισμούς που πρωταγωνιστούν στα σχετικά επιστημονικά πεδία. Παράλληλα το έργο δίνει τη δυνατότητα

μεταφοράς τεχνολογίας από τα εργαστήρια στην αγορά δίνοντας τη δυνατότητα στους ερευνητές να έρθουν σε άμεση επαφή και με θέματα που άπτονται της διαδικασίας εμπορικής αξιοποίησης των αποτελεσμάτων έρευνας.

- Το έργο θα ενισχύσει το στρατηγικό ρόλο του **ΠΑΜΑΚ** ως συνδετικό κρίκο ανάμεσα στην ακαδημαϊκή έρευνα και την αγορά στο χώρο της υψηλής τεχνολογίας, θα ισχυροποιήσει τις συνεργασίες του Πανεπιστημίου με ερευνητικά κέντρα, αλλά και τη θέση του ανάμεσα στα ΑΕΙ που δραστηριοποιούνται στην Πληροφορική. Εντός του Πανεπιστημίου, το έργο θα δημιουργήσει επίσης συνέργειες με το νεοϊδρυθέν πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών στην Τεχνητή Νοημοσύνη και Αναλυτική Δεδομένων, και θα αυξήσει περαιτέρω την κρίσιμη μάζα μελών ΔΕΠ και υπ. διδασκτόρων στον ραγδαία αναπτυσσόμενο τομέα της μηχανικής μάθησης.

- Για την **EFFECT** το έργο θα συμβάλλει στην εξέλιξη του λογισμικού διαχείρισης επενδύσεων EFFECT FIN/S που διαθέτει. Με την ενσωμάτωση των καινοτομιών, θα διαθέσει στην αγορά ένα εξελιγμένο robo advisor σύστημα, θα ισχυροποιήσει περαιτέρω τη θέση της και θα αποκτήσει συγκριτικό πλεονέκτημα σε σχέση με άλλες εταιρίες από την Ελλάδα και το εξωτερικό που δραστηριοποιούνται στην αγορά χρηματοοικονομικού λογισμικού. Το νέο λογισμικό θα διατεθεί στην υπάρχουσα πελατειακή βάση ενισχύοντας τη φήμη της EFFECT ως παρόχου καινοτόμων και αξιόπιστων λύσεων χρηματοοικονομικού λογισμικού. Επίσης το καινοτόμο robo advisor θα επιτρέψει στην EFFECT να επεκτείνει την δραστηριότητά της και σε άλλες χώρες που μέχρι σήμερα δεν είχε παρουσία.

Για τον Απλό Επενδυτή/Κοινωνία

- Οι κακές επενδυτικές αποφάσεις μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά όχι μόνο τους ίδιους τους επενδυτές αλλά ενδέχεται να έχουν και σημαντικές συνέπειες για την οικονομία και την κοινωνία γενικότερα. Η εφαρμογή των εργαλείων στο χρηματοοικονομικό τομέα αναμένεται να ενισχύσει την ακριβέστερη πρόβλεψη των τάσεων των κινητών αξιών και των επενδυτικών ευκαιριών, και να κάνει προσιτή τη στήριξη αποφάσεων σε ευρύ πληθυσμό επενδυτών. - Η αναπροσαρμογή του χαρτοφυλακίου και της στρατηγικής επενδύσεων με βάση την ανοχή του επενδυτή σε κίνδυνο, θα επιτρέψει νέες επενδυτικές αλγοριθμικές στρατηγικές, που πρώτα θα δοκιμασθούν σε ιστορικά δεδομένα και στη συνέχεια να προταθούν στον επενδυτή.

- Λόγω της δυσκολίας επεξεργασίας μεγάλου όγκου δεδομένων από διάφορες πηγές, οι επενδυτές συχνά περιορίζονται σε λίγες αξιόπιστες πηγές. Η επεξεργασία μεγάλου όγκου πληροφοριών από πολλαπλές πηγές μέσω των μεθόδων ανάλυσης μεγάλων δεδομένων γίνεται πλέον εφικτή μέσω των εργαλείων του έργου DeepInvest, για τον απλό επενδυτή μαζί με την εφαρμογή των αυτοματοποιημένων συμβούλων. Η επεξεργασία των ιστορικών των συλλεγόμενων πληροφοριών θα ενισχύσει σημαντικά τις μακροπρόθεσμες εκτιμήσεις και προβλέψεις επενδυτών στον χρηματοοικονομικό τομέα.

- Τα αυτοματοποιημένα εργαλεία του έργου DeepInvest θα ελαττώσουν κατά πολύ τον απαιτούμενο χρόνο για την επεξεργασία μεγάλων όγκων δεδομένων που προέρχονται από διαφορετικές πηγές. Αυτό θα επιτρέπει την ανακάλυψη τάσεων σε πολύ πιο σύντομο χρονικό διάστημα δίνοντας την δυνατότητα γρήγορης αντίδρασης, που αποτελεί καταλυτικό παράγοντα επιτυχίας στην επενδυτική.

Για την Οικονομία

- Τα εργαλεία του έργου DeepInvest στηρίζονται πάνω στην ανάπτυξη μεθόδων ανάλυσης μεγάλων δεδομένων. Το DeepInvest θα προάγει την σχετική στάθμη τεχνογνωσίας και θα

εισάγει πραγματικές καινοτομίες που βασίζονται στην αποδοτική ως προς το κόστος εξόρυξη και ταχεία ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο από διαφορετικές πηγές.

Στόχος της πράξης είναι η ανάπτυξη καινοτόμων μεθόδων για την αποδοτική πρόβλεψη τιμών μετοχών, που βασίζονται σε νέες μεθοδολογίες στο χώρο των νευρωνικών δικτύων. Για αυτό το λόγο, θα διερευνηθούν και υλοποιηθούν οι ακόλουθες τεχνικές βελτιστοποίησης πρόβλεψης: i) Νευρωνικά δίκτυα βασισμένα σε μονάδες LSTM (long short-term memory) για την πρόβλεψη των αποδόσεων πολλών κινητών αξιών στη μονάδα του χρόνου, χωρίς να χρειαστεί εκπαίδευση σε κάθε μία από αυτές χωριστά. Η τεχνική αυτή θα επιτρέπει την πρόβλεψη μεγάλου αριθμού κινητών αξιών (αντί μεμονωμένων δεικτών), λαμβάνοντας ως είσοδο του δικτύου δεδομένου μήκους χρονοσειρές των μετοχών, με στόχο την πολλαπλή πρόβλεψη των αποδόσεων όλων των κινητών αξιών.

ii) Διερεύνηση τεχνικών "sequence-to-sequence", όπου θα υλοποιηθούν δύο LSTM νευρωνικά δίκτυα, με το ένα να "χειρίζεται" την φάση της κωδικοποίησης (encoding) και το άλλο την φάση της από-κωδικοποίησης (decoding). Στη φάση της αποκωδικοποίησης, ο πίνακας αρχικοποιεί το δεύτερο δίκτυο, στο οποίο μπορεί να δοθούν ως είσοδος επιπρόσθετα δεδομένα διαφορετικής φύσεως σε σχέση με το πρώτο. Η προσπάθεια αυτή θα έχει τον ίδιο στόχο, δηλαδή την υψηλής ποιότητας γρήγορη πρόβλεψη για μεγάλο πλήθος κινητών αξιών, χρησιμοποιώντας πληροφορίες που αφορούν το σύνολό τους από ιστορικά δεδομένα σε διαφορετικά βάθη χρόνου ή με διαφορετική συχνότητα.

iii) Διερεύνηση πιθανών ασύμμετρων loss function για την εκμετάλλευση "περισσότερης" από την πληροφορία της προς-πρόβλεψη χρονοσειράς, ενσωματώνοντας και το πρόσημο και το μέγεθος της απόκλισης της προβλεπόμενης απόδοσης από την πραγματική. Με την τεχνική αυτή, προβλέψεις που έχουν ίση απόκλιση από την πραγματική απόδοση αλλά δεν συμφωνούν σε πρόσημο θα έχουν διαφορετική "μεταχείριση", ώστε το νευρωνικό δίκτυο να "εστιάσει" (και) στην πρόβλεψη της σωστής "κίνησης" της απόδοσης.

iv) Διερεύνηση της πρόσφατα προταθείσας τεχνικής "attention" κατά τη διάρκεια εκπαίδευσης των νευρωνικών δικτύων, ώστε αυτά να εκμεταλλεύονται μεγαλύτερο μέρος της χρονοσειράς εισόδου, με διαφορετικό βάρος εστίασης σε διαφορετικά δείγματα αυτής. Η επιτυχής εφαρμογή και βελτίωση της παραπάνω τεχνικής θα έχει σαν αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση του χρόνου εκπαίδευσης και των αναγκών σε δεδομένα.

v) Υλοποίηση τεχνικών βελτιστοποίησης με τη χρήση των αναμενόμενων αποδόσεων χαρτοφυλακίου, με σκοπό τον προσδιορισμό της ποσότητας ("βάρη") αγοράς κάθε κινητής αξίας.

Προϋπολογισμός ΕΚΕΤΑ: 214.700,00 €

Το έργο συγχρηματοδοτείται από το **Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης** και εθνικούς πόρους μέσω του **Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ)**.