

Εμβάθυνση στις τεχνολογίες υπολογιστών

Σύνοψη βασικών ευρημάτων του Ευρωπαϊκού Γραφείου Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας για το έτος 2025 και Ελληνική πραγματικότητα.

Του Δημήτρη Σταφυλά, Ηλεκτρολόγου Μηχανικού και Μηχανικού Ηλεκτρονικών Υπολογιστών ΕΜΠ, Διευθυντή Ελέγχου Τίτλων ΟΒΙ

Οι τεχνολογίες υπολογιστών παραμένουν το κυρίαρχο τεχνολογικό πεδίο στις καταθέσεις αιτήσεων για Ευρωπαϊκό Δίπλωμα Ευρεσιτεχνίας στο Ευρωπαϊκό Γραφείο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας (ΕΓΔΕ), καταγράφοντας αύξηση +6,1% το 2025. Σημαντικός μοχλός ανάπτυξης αποτελεί η Τεχνητή Νοημοσύνη, με αύξηση αιτήσεων +9,5%, ιδίως σε τομείς όπως τα νευρωνικά δίκτυα και η αναγνώριση εικόνας. Παράλληλα, η κβαντική υπολογιστική, αν και από χαμηλότερη βάση, εμφανίζει εξαιρετικά δυναμική ανάπτυξη (+37,9%).

Σε γεωγραφικό επίπεδο, οι Ηνωμένες Πολιτείες κατέχουν τον μεγαλύτερο αριθμό αιτήσεων στην τεχνολογία υπολογιστών. Ωστόσο, η Ευρώπη διατηρεί ελαφρύ προβάδισμα στην Τεχνητή Νοημοσύνη και ηγετική θέση στην κβαντική υπολογιστική, παρά την έντονη άνοδο των αιτήσεων από τις ΗΠΑ και την Ιαπωνία. Στον τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης διαμορφώνεται σαφώς ένας τριπολικός χάρτης καινοτομίας: Ευρώπη, ΗΠΑ και Ασία.

Πάνω από το ήμισυ των αιτήσεων Τεχνητής Νοημοσύνης στο ΕΓΔΕ αφορά υπολογιστικές διατάξεις βασισμένες σε βιολογικά μοντέλα, με έμφαση στα νευρωνικά δίκτυα. Η μηχανική μάθηση και η αναγνώριση μοτίβων εφαρμόζονται ευρέως σε κρίσιμους τομείς όπως η υγειονομική περίθαλψη, η διαχείριση υποδομών, οι χρηματοπιστωτικές αγορές και η δημόσια διοίκηση. Η αναγνώριση εικόνας και βίντεο αποτελεί έναν από τους ταχύτερα αναπτυσσόμενους υποτομείς, με καίριες εφαρμογές στα αυτόνομα οχήματα και στην ιατρική διάγνωση.

Ιδιαίτερη σημασία αποκτά η πρακτορική τεχνητή νοημοσύνη (agentic AI), όπου πολλαπλοί ευφυείς πράκτορες συνεργάζονται για τη διαχείριση σύνθετων διαδικασιών, με εφαρμογές από τα επείγοντα περιστατικά στην υγεία έως τη ρομποτική και τον αυτοματισμό.

Η ενεργειακή διάσταση των τεχνολογιών Τεχνητής Νοημοσύνης καθίσταται κρίσιμη: αφενός η Τεχνητή Νοημοσύνη συμβάλλει στη βελτιστοποίηση της ενεργειακής παραγωγής και κατανάλωσης, αφετέρου οι αυξημένες ενεργειακές ανάγκες των υποδομών Τεχνητής Νοημοσύνης οδηγούν σε επενδύσεις σε ενεργειακά αποδοτικό υλικό και λογισμικό, ιδίως στους τομείς των ημιαγωγών και της κβαντικής υπολογιστικής.

Στους ημιαγωγούς, η Ευρώπη διατηρεί ισχυρή παρουσία, αν και ο ανταγωνισμός από τις ΗΠΑ και την Ασία εντείνεται. Στην κβαντική υπολογιστική, οι αιτήσεις αυξήθηκαν κατά 130% την τελευταία πενταετία, με την Ευρώπη να διαθέτει

πρώιμο πλεονέκτημα χάρη στη δυναμική συμμετοχή ερευνητικών οργανισμών και νεοφυών επιχειρήσεων, παρά την κυριαρχία μεγάλων διεθνών εταιρειών στο επίπεδο κορυφαίων αιτήσεων.

Στην Ελλάδα, η δραστηριότητα κατοχύρωσης Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας (ΔΕ) στις τεχνολογίες υπολογιστών και την Τεχνητή Νοημοσύνη είναι υπαρκτή και τεχνικά αξιόπιστη, αλλά δομικά περιορισμένη. Οι σχετικές δημοσιεύσεις που αφορούν την Τεχνητή Νοημοσύνη αντιστοιχούν περίπου στο 5–8% της συνολικής εθνικής δραστηριότητας κατοχύρωσης για το 2025. Το ποσοστό αυτό είναι χαμηλότερο από χώρες με ισχυρή βιομηχανική κατοχύρωση, όπως η Γερμανία, αλλά υψηλότερο από τον μέσο όρο μικρότερων ή περιφερειακών κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η πλειονότητα των ελληνικών ΔΕ στην Τεχνητή Νοημοσύνη προέρχεται από ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα και δημόσιους ερευνητικούς φορείς, ενώ ακολουθούν μικρομεσαίες επιχειρήσεις και τεχνοβλαστοί. Η περιορισμένη συμμετοχή μεγάλων βιομηχανικών φορέων υποδηλώνει ότι η κατοχύρωση λειτουργεί κυρίως ως προέκταση της ερευνητικής δραστηριότητας και λιγότερο ως εργαλείο συστηματικής βιομηχανικής στρατηγικής.

Οι περισσότερες ελληνικές αιτήσεις για ΔΕ συγκεντρώνονται στην εφαρμοσμένη Τεχνητή Νοημοσύνη (applied AI), αναδεικνύοντας την Ελλάδα ως αξιόπιστο καινοτόμο ιδιαίτερα στους τομείς της υγείας, της περιβαλλοντικής παρακολούθησης, των δικτύων και των έξυπνων υποδομών. Ειδικότερα, διακρίνονται τρεις κυρίαρχες κατηγορίες:

- Συστήματα βελτιστοποίησης και υποστήριξης αποφάσεων με χρήση μηχανικής μάθησης, όπως η κατανομή πόρων, ο προγνωστικός έλεγχος και η βελτιστοποίηση δικτύων. Γενικότερα, η μηχανική μάθηση εμφανίζεται ρητά και με τεχνική ωριμότητα στα ελληνικά ΔΕ, ως στοχευμένη λύση σε συγκεκριμένα τεχνολογικά προβλήματα.
- Όραση υπολογιστή και επεξεργασία σημάτων, κυρίως για περιβαλλοντική παρακολούθηση, ανάλυση απεικονιστικών δεδομένων και μη καταστροφικές δοκιμές.
- Τεχνητή Νοημοσύνη στο τομέα της υγείας, συμπεριλαμβανομένων συστημάτων υποστήριξης κλινικών αποφάσεων και αναλυτικής επεξεργασίας δεδομένων υγείας.

Αντιθέτως, η βαθιά μάθηση (Deep Learning) ενσωματώνεται κυρίως έμμεσα, ενώ η κατοχύρωση σε νέες αρχιτεκτονικές βαθιάς μάθησης και γενετικά μοντέλα Τεχνητής Νοημοσύνης (Generative AI) παραμένει εξαιρετικά περιορισμένη. Ακόμη πιο έντονη είναι η υστέρηση σε τεχνολογίες ημιαγωγών, αρχιτεκτονικές ολοκληρωμένων κυκλωμάτων και κβαντική υπολογιστική, όπου η ελληνική δραστηριότητα κατοχύρωσης είναι ουσιαστικά ανύπαρκτη. Η σχετική εθνική έρευνα παραμένει κυρίως θεωρητική και ακαδημαϊκή, χωρίς μετάβαση σε βιομηχανικά κατοχυρώσιμη καινοτομία.

Συνολικά, σε σύγκριση με τις αιτήσεις ΔΕ στο ΕΓΔΕ για το 2025, όπου οι τεχνολογίες υπολογιστών αναδεικνύονται ως ο κορυφαίος τεχνολογικός τομέας, το ελληνικό οικοσύστημα καινοτομίας οργανώνεται γύρω από τρεις βασικούς πυλώνες:

Πυλώνας 1 — Υγεία, Φαρμακευτικά Προϊόντα, Λειτουργικά Τρόφιμα και Διαγνωστικά.

Πυλώνας 2 — Περιβάλλον, Ενέργεια & Βιομηχανικές Τεχνολογίες, με έμφαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τα συστήματα επεξεργασίας νερού και αερίων.

Πυλώνας 3 — Τεχνητή Νοημοσύνη, Ψηφιακά Συστήματα & Έξυπνες Τεχνολογίες, όπου η Τεχνητή Νοημοσύνη λειτουργεί κυρίως ως οριζόντιος επιταχυντής, ενσωματωμένος σε IoT, ψηφιακά δίδυμα και συστήματα αυτοματοποίησης.

Οι ελληνικές αιτήσεις ΔΕ στις τεχνολογίες υπολογιστών, συμπεριλαμβανομένης της Τεχνητής Νοημοσύνης, συγκροτούν τον τρίτο πυλώνα και περιορίζονται κυρίως στην εφαρμοσμένη Τεχνητή Νοημοσύνη. Το στοιχείο αυτό αποτυπώνει με σαφήνεια την περιφερειακή θέση της Ελλάδας στο ευρύτερο ευρωπαϊκό και διεθνές τεχνολογικό τοπίο.