

ΠΛΗ 412 - Αυτόνομοι Πράκτορες

Χειμερινό εξάμηνο

Περιγραφή Μαθήματος

Ακαδ. έτος 2025–2026

Διαλέξεις:	Δευτέρα, 14:00–16:00, Αίθουσα 145.Π42, Κτίριο Επιστημών
Εργαστήριο:	Πέμπτη, 12:00–14:00, Αίθουσα 145.Π58, Κτίριο Επιστημών Intelligent Systems Lab (κατά περίπτωση, κατόπιν ανακοίνωσης)
Διδάσκων:	Μιχαήλ Γ. Λαγουδάκης [www.intelligence.tuc.gr/~lagoudakis]
Επικοινωνία:	145.A35, 28210-37244, lagoudakis at tuc gr
Ιστοσελίδες:	www.eclass.tuc.gr/courses/HMMY412 , www.intelligence.tuc.gr/~robots
Σύγγραμμα 1:	Stuart Russell και Peter Norvig <i>Τεχνητή Νοημοσύνη: Μια Σύγχρονη Προσέγγιση</i> [Εύδοξος: 102070469]
Σύγγραμμα 2:	Sebastian Thrun, Wolfram Burgard και Dieter Fox <i>Πιθανοτική Ρομποτική</i> [Εύδοξος: 12858802]
Σύγγραμμα 3:	I. Βλαχάβας, Π. Κεφαλάς, Ν. Βασιλειάδης, Φ. Κόκκορας, Η. Σακελλαρίου <i>Τεχνητή Νοημοσύνη</i> [Εύδοξος: 94700120]
Σύγγραμμα 4:	Bruno Siciliano, Lorenzo Sciacicco, Luigi Villani, Giuseppe Oriolo <i>Ρομποτική: Μοντελοποίηση, Σχεδιασμός και Έλεγχος</i> [Εύδοξος: 32997955]
Σύγγραμμα 5:	Peter Corke <i>Ρομποτική: Όραση και Έλεγχος</i> [Εύδοξος: 94643354]
Σύγγραμμα 6:	Δημήτριος Εμίρης και Δημήτριος Κουλουριώτης <i>Ρομποτική</i> [Εύδοξος: 133025578]

Σκοπός του Μαθήματος

Σκοπός του μαθήματος είναι να εισάγει τους φοιτητές σ' ένα μοντέλο προγραμματισμού που ξεφεύγει από το συμβατικό μοντέλο της παραγωγής εξόδου για κάποια είσοδο και επικεντρώνεται στη συνεχή και αυτόνομη αλληλεπίδραση μιας οντότητας υλικού και λογισμικού (πράκτορας) με το περιβάλλον. Τα εργαλεία και οι τεχνικές που θα διδαχθούν αντιπροσωπεύουν τις τελευταίες εξελίξεις στους χώρους της Τεχνητής Νοημοσύνης, της Μηχανικής Μάθησης και της Ρομποτικής και βρίσκουν εφαρμογή σε πληθώρα προβλημάτων. Στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν την ευκαιρία να γνωρίσουν εργαλεία ρομποτικής προσομοίωσης, καθώς και τα ρομποτικά δίποδα *Ubitech Alpha2* και *Aldebaran Nao*, να τα προγραμματίσουν και να επιτύχουν την επίδειξη κάποιας μη τετριμμένης, ευφυούς συμπεριφοράς.

Διαδικαστικά

Το μάθημα προϋποθέτει πολύ καλή γνώση βασικών μαθηματικών (πιθανότητες και γραμμική άλγεβρα), σχεδιασμού και ανάλυσης αλγορίθμων, διαδικαστικού και οντοκεντρικού προγραμματισμού (C, C++, Java, Python), καθώς και προγραμματισμού συστήματος (Linux, scripts, threads, cross-compiling). Η παρακολούθηση και εκπόνηση των εργαστηριακών ασκήσεων είναι υποχρεωτική (κάποιες εξ αυτών θα διεξαχθούν στον χώρο του εργαστηρίου και απαιτείται φυσική παρουσία).

Διδακτέα Ύλη (ανά εβδομάδα, για σύνολο 13 εβδομάδων)

1. Ευφείς (ρομποτικοί) πράκτορες και περιβάλλοντα
2. Αντίληψη και δράση (αισθητήρες και επενεργητές)
3. Ρομποτική πλοήγηση (σχεδιασμός διαδρομής, έλεγχος κίνησης)
4. Αβεβαιότητα, Δίκτυα Bayes, πιθανοτική συλλογιστική
5. Ακριβής και προσεγγιστικός συμπερασμός σε δίκτυα Bayes
6. Πιθανοτική συλλογιστική στο χρόνο, χρονικά πιθανοτικά μοντέλα
7. Ρομποτική πλοήγηση (εντοπισμός θέσης, ρομποτική χαρτογράφηση)
8. Λήψη αποφάσεων υπό αβεβαιότητα, Μαρκοβιανές διεργασίες απόφασης
9. Εύρεση βέλτιστων πολιτικών (επανάληψη αξιών, επανάληψη πολιτικών)
10. Ενισχυτική μάθηση, πρόβλεψη και έλεγχος, προσεγγιστικές λύσεις
11. Βασικοί και προηγμένοι αλγόριθμοι ενισχυτικής μάθησης, εφαρμογές
12. Μερική Παρατηρησιμότητα, μερικώς παρατηρήσιμες Μαρκοβιανές διεργασίες απόφασης
13. Ανταγωνιστικοί και συνεργατικοί πράκτορες (Μαρκοβιανά παίγνια, συντονισμός με δημοπρασίες)

Βαθμολογία

Εργαστηριακές Ασκήσεις (25%), Εργασία Εξαμήνου (25%), Γραπτή Εξέταση (ανοικτά βιβλία) (50%)
Ο βαθμός πρέπει να είναι τουλάχιστον 50/100 σε κάθε μία από τις παραπάνω υποχρεώσεις για επιτυχία.