

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

### ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

Καθηγητής Ιωάννης Μπούταλης

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

Η τεχνητή νοημοσύνη αναφέρεται σε υπολογιστικές προσεγγίσεις που έχουν στόχο την ενσωμάτωση κάποιου είδους "ευφυΐας" στους υπολογιστές. Το μάθημα καλύπτει τις βασικές έννοιες της τεχνητής νοημοσύνης και δίνει σε εισαγωγικό κυρίως επίπεδο σημαντικές πτυχές της, όπως τις τεχνικές αναζήτησης λύσεων, τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα και τη μηχανική μάθηση, του εξελικτικούς αλγορίθμους, στοιχεία από την ασαφή αναπαράσταση γνώσης και την εξαγωγή συμπερασμάτων και τέλος τα βασικά στοιχεία των έμπειρων συστημάτων. Παρουσιάζει επίσης διάφορες κατηγορίες εφαρμογών της τεχνητής νοημοσύνης στην καθημερινή ζωή του σύγχρονου ανθρώπου.

Στόχος του μαθήματος είναι να δώσει στους φοιτητές την απαραίτητη θεωρητική τεκμηρίωση των θεμάτων που αναπτύσσονται και να τους εξοικειώσει, μέσω ομαδικών ή εξατομικευμένων εργασιών, με τον τρόπο χρήσης των βασικών εργαλείων της τεχνητής νοημοσύνης σε διάφορα πεδία εφαρμογής.

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Ορισμοί και εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης. Παράσταση και επίλυση προβλημάτων, τεχνικές αναζήτησης λύσεων (Αλγόριθμοι τυφλής αναζήτησης, ευρετικές μέθοδοι, πληροφορημένοι αλγόριθμοι αναζήτησης, παίξιμο παιγνίων, αλγόριθμοι εμπνευσμένοι από τη φύση). Εξελικτικοί υπολογισμοί (Εισαγωγή στους γενετικούς αλγορίθμους(ΓΑ), εύρεση λύσεων και βελτιστοποίηση με χρήση Γ.Α., εφαρμογές). Εισαγωγή στη μηχανική μάθηση και στα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (Βασικές έννοιες στο νευρωνικό υπολογισμό, βιολογικοί και τεχνητοί νευρώνες, βασικές δομές και μοντέλα ΤΝΔ, διαδικασίες μάθησης, ο αλγόριθμος back-propagation και παράγοντες μάθησης, άλλα είδη ΤΝΔ). Εισαγωγή στα έμπειρα συστήματα. Εισαγωγή στα ασαφή συστήματα (Ασαφή σύνολα, ασαφής λογική, ασαφείς σχέσεις, ασαφείς γλωσσικές περιγραφές και εξαγωγή συμπερασμάτων).

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Ενότητα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Βασικοί ορισμοί και εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης, ιστορική αναδρομή. Παράσταση γνώσης και επίλυση προβλημάτων. Γράφοι και δένδρα αναζήτησης.
2	Τεχνικές αναζήτησης λύσεων. Αλγόριθμοι τυφλής αναζήτησης (Αναζήτηση σε πλάτος, σε βάθος και επαναληπτικής εμβάθυνσης).
3	Ευρετικές μέθοδοι και πληροφορημένη αναζήτηση. Αλγόριθμοι BestFS, A-star, Hill Climbing, Stochastic Hill Climbing, Simulated Annealing. Αλγόριθμοι εμπνευσμένοι από τη φύση.
4	Παίξιμο παιγνίων από υπολογιστή. Ο αλγόριθμος MAX-MIN και η τεχνική data pruning. Χρήση του Matlab στις τεχνικές αναζήτησης λύσεων.
5	Εισαγωγή στους γενετικούς αλγορίθμους, βασικά στοιχεία ενός Γ.Α. Επίλυση προβλημάτων βελτιστοποίησης με χρήση Γ.Α. Χρήση του optimization toolbox του Matlab για την υλοποίηση ενός Γ.Α.

6	Εισαγωγή στα νευρωνικά δίκτυα. Βιολογικοί νευρώνες και βιολογικά νευρωνικά δίκτυα. Τεχνητοί νευρώνες και τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (δομές δικτύων, ταξινόμηση, κατηγορίες τεχνικών μηχανικής μάθησης).
7	Δίκτυα Perceptrons και ο κανόνας μάθησής τους. Το πρόβλημα της μη γραμμικής διαχωρισιμότητας του χώρου εισόδων. Μάθηση με τους κανόνες του Hebb. ΤΝΔ συνειρμικής μνήμης (ΤΝΔ ετεροσυσχέτισης, αυτοσυσχέτισης) και κανόνες μάθησής τους.
8	Δίκτυα ADALINE και MADALINE, ο κανόνας μάθησης ΔΕΛΤΑ. Διαφορετικές δομές δικτύων που ξεπερνούν το πρόβλημα της μη γραμμικής διαχωρισιμότητας των εισόδων. Πρόσω-τροφοδοτούμενα δίκτυα πολλών επιπέδων (MLFFNN) και ο κανόνας μάθησης με οπισθόδρομη διάδοση σφάλματος.
9	Προσομοίωση ΤΝΔ. Τρόπος χρήσης της σχετικής εργαλειοθήκης του Matlab. Εφαρμογές των MLFFNN στην ταξινόμηση και αναγνώριση προτύπων καθώς και στην προσέγγιση συναρτήσεων
10	Δίκτυα συναρτήσεων ακτινωτής βάσης. Τρόποι εκπαίδευσής τους. Δίκτυα υψηλής τάξης (High order NN) και εκπαίδευσής τους.
11	Εισαγωγή στα έμπειρα συστήματα.
12	Εισαγωγή στα ασαφή συστήματα. Ασαφή σύνολα, ασαφείς σχέσεις, ασαφής εξαγωγή συμπερασμάτων.
13	Χαρακτηριστικά παραδείγματα εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης: Οπτική αναγνώριση χαρακτήρων, κατανόηση φυσικής γλώσσας, αυτόματη μετάφραση, αναγνώριση και κατανόηση εικόνας.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Ι. Μπούταλης και Γ. Συρακούλης, "Υπολογιστική Νοημοσύνη και Εφαρμογές", Αυτοέκδοση, Ξάνθη 2010, ISBN: 978-960-93-2008-5.
1. Ι. Βλαχάβας, Π. Κεφαλάς, Ν. Βασιλειάδης, Φ. Κόκκορας, Η. Σακελλαρίου, "Τεχνητή Νοημοσύνη", ΕΤΑΙΡΙΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ, Αθήνα 2011, ISBN: 978-960-8396-64-7.
3. S. Haykin, "Neural Networks and Learning Machines - 3rd edition", Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2009.
2. Κ. Διαμαντάρας, "Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα", Κλειδάριθμος, Αθήνα 2007, ISBN: 978-960-461-080-8.