

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Μηχανικών		
ΤΜΗΜΑ	Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	8.015	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Νευρωνικά Δίκτυα		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
ΘΕΩΡΙΑ	3	2	
ΑΣΚΗΣΗ ΠΡΑΞΗ	1	1	
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ	1	1	
ΣΥΝΟΛΟ	5	4	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Κατεύθυνσης Ηλεκτρονικής, Συστημάτων και Υπολογιστών		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική + Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Μέχρι το τέλος του μαθήματος, οι σπουδαστές θα είναι σε θέση να αξιολογήσουν τη δυνατότητα εφαρμογής των νευρωνικών δικτύων σε ένα πρόβλημα, να επιλέξουν ένα κατάλληλο νευρωνικό δίκτυο, και να το υλοποιήσουν. Συγκεκριμένα, μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα έχει αποκτήσει τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες ώστε:

- Να γνωρίσει τις εφαρμογές Νευρωνικών Δικτύων
- Να περιγράψει τις διαφορές ενός υπολογιστή και ενός νευρωνικού δικτύου.
- Να κατανοεί την βασική λειτουργία των νευρώνων στον εγκέφαλο.
- Να περιγράψει τα βασικά στοιχεία ενός τεχνητού νευρώνα.
- Να κατανοεί τις διάφορες μεθόδους μάθησης και αρχιτεκτονικές Νευρωνικών Δικτύων.
- Να σχεδιάζει και να υπολογίζει τις παραμέτρους ενός νευρωνικού δικτύου perceptron.
- Να σχεδιάζει και να υπολογίζει τις παραμέτρους ενός νευρωνικού δικτύου adaline και madaline.
- Να σχεδιάζει και να υπολογίζει τις παραμέτρους ενός νευρωνικού δικτύου multilayer perceptron με τον αλγόριθμο μάθησης backpropagation.
- Να κατανοεί τις διάφορες παραλλαγές στην υλοποίηση ενός νευρωνικού δικτύου multilayer perceptron.
- Να κατανοεί τους κύριους παράγοντες που εμπλέκονται στην επίτευξη καλής μάθησης και γενίκευσης σε νευρωνικά δίκτυα.
- Να σχεδιάζει και να υπολογίζει τις παραμέτρους ενός νευρωνικού δικτύου Kohonen Self-Organising Maps.
- Να σχεδιάζει και να υπολογίζει τις παραμέτρους ενός δικτύου ακτινικών συναρτήσεων βάσης.
- Να αξιολογεί πρακτικά ζητήματα όσον αφορά την εφαρμογή των νευρωνικών δικτύων σε πραγματικές εφαρμογές ταξινόμησης και πρόβλεψης.
- Να σχεδιάζει ένα νευρωνικό δίκτυο perceptron με MATLAB.
- Να σχεδιάζει ένα νευρωνικό δίκτυο adaline και madaline με MATLAB.
- Να σχεδιάζει ένα νευρωνικό δίκτυο multilayer perceptron με τον αλγόριθμο μάθησης backpropagation με MATLAB.
- Να σχεδιάζει ένα νευρωνικό δίκτυο Kohonen Self-Organising Maps με MATLAB.
- Να σχεδιάζει ένα νευρωνικό δίκτυο ακτινικών συναρτήσεων βάσης με MATLAB.

Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Περιγραφή:

Το μάθημα αυτό εισάγει τη θεωρία και την πρακτική της νευρωνικής υπολογιστικής. Παρέχει τις αρχές της νευροπολογιστικής όπου τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα χρησιμοποιούνται ευρέως για την εξέταση πραγματικών προβλημάτων όπως η ταξινόμηση, παλινδρόμηση, προσδιορισμός συστημάτων, αναγνώριση προτύπων, εξόρυξη δεδομένων, πρόβλεψη χρονοσειρών κτλ. Τα μοντέλα τεχνητών νευρωνικών δικτύων εμπνέονται από τα βιολογικά νευρωνικά δίκτυα. Το μάθημα αρχίζει με μια επισκόπηση των αρχών επεξεργασίας πληροφοριών στα βιολογικά συστήματα. Ο πυρήνας του μαθήματος αποτελείται από τη θεωρία και τις ιδιότητες σημαντικών αλγορίθμων νευρωνικών δικτύων και αρχιτεκτονικών. Δύο κύρια θέματα καλύπτονται: εκμάθηση γραμμικών μοντέλων από δίκτυα perceptrons, και εκμάθηση μη γραμμικών μοντέλων από πιθανολογικά νευρωνικά δίκτυα, perceptrons με πολλά στρώματα, δίκτυα ακτινικών συναρτήσεων βάσης, και τα νευρωνικά δίκτυα του Kohonen. Οι σπουδαστές θα έχουν την δυνατότητα να υλοποιήσουν και να εφαρμόσουν αρκετά από αυτά τα μοντέλα σε πρακτικά προβλήματα.

Περίγραμμα:

1. Εισαγωγή:

Εισαγωγή στα νευρωνικά δίκτυα, ιστορία των νευρωνικών δικτύων, εφαρμογές νευρωνικών δικτύων.

2. Βασικές αρχές των τεχνητών νευρωνικών δικτύων:

Το βιολογικό πρωτότυπο, γενικό μοντέλο για την ανάλυση νευρικών δικτύων, αρχιτεκτονικές νευρωνικών δικτύων ενός στρώματος και πολλών στρωμάτων, μάθηση με ή χωρίς επίβλεψη, αλγόριθμοι μάθησης.

3. Νευρωνικά δίκτυα ενός στρώματος:

Νευρωνικό δίκτυο Perceptron, γραμμική ταξινόμηση, γεωμετρική ερμηνεία των στρωμάτων, Adaline και madalines.

4. Δίκτυα εμπρόσθιας διάδοσης – μάθηση με επίβλεψη:

Αλγόριθμος back-propagation, κανόνας δέλτα, παραδείγματα, σύγκλιση, παραλλαγές της μεθόδου.

5. Μάθηση χωρίς επίβλεψη:

Αυτοπροσαρμοζόμενοι χάρτες χαρακτηριστικών Kohonen, μάθηση διανυσματικής κβαντοποίησης.

6. Δίκτυα ακτινικών συναρτήσεων βάσης:

Προσέγγιση συναρτήσεων και παρεμβολή, θεωρία συστηματοποίησης, ψευδο-αντιστροφή πίνακα, ακτινικές συναρτήσεις βάσης για ταξινόμηση, σχέση με perceptrons πολλών στρωμάτων.

7. Εφαρμογές νευρωνικών δικτύων:

Μεθοδολογία ανάπτυξης εφαρμογών νευρωνικών δικτύων, επιλεγμένη ανάλυση εφαρμογών.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Διαλέξεις, Εργαστηριακές ασκήσεις	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση προτζέκτορα, Χρήση πλατφόρμας ασύγχρονης τηλεκατάρτισης (eclass), βιντεοσκόπηση των διαλέξεων και διάθεσή τους στους φοιτητές	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Θεωρία	52
	Άσκηση Πράξη	26

	Εργαστήριο	26
	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	16
	Σύνολο Μαθήματος	120
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	<ul style="list-style-type: none"> • Θεωρεία 50% <ul style="list-style-type: none"> ○ 10% Ασκήσεις ○ 20% Θεωρητική Εργασία ○ 70% Τελικός • Εργαστήριο 50% 	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

- Κ. Διαμαντάρας, Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα, Κλειδάριθμος, 2007.

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification. John Wiley & Sons, Inc., 2001. ISBN: 0-471-05669-3
2. Πάνος Αργυράκης, Νευρωνικά Δίκτυα και Εφαρμογές, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα 2001
3. Simon Haykin, Neural Networks, Prentice-Hall, 1988.
4. Jacek Zurada, Introduction to Artificial Neural Systems, West Publishing Co., 1992.
5. K. Mehrota, et all, Elements of Artificial Neural Networks, The MIT press, 1997.
6. Christopher Bishop, Neural Networks for Pattern Recognition, Oxford Univ. Press, 1995.
7. Hagan,M.T., Demuth,H.B. and Beale,M.H., Neural Network Design, PWS Publishing Co., 1996.
8. Hertz,J., Krogh,A., and Palmer,R.G., Introduction to The Theory of Neural Computation, Addison-Wesley, 1991.
9. Reed,R.D., and Marks,R.J, II, Neural Smithing: Supervised Learning in Feedforward Artificial Neural Networks, The MIT Press, 1999.
10. Rumelhart, D.E., Hinton, G.E., and Williams, R.J., Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition, The MIT Press, Cambridge, MA, 1986.