

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

1 Γενικά

Το τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υπολογιστών της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου ιδρύθηκε με το Προεδρικό Διάταγμα υπ' αριθμ. 138 της 17ης Μαΐου 2002. Το Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υπολογιστών έχει ως αποστολή την καλλιέργεια της επιστήμης και της τεχνολογίας των υπολογιστικών συστημάτων επεξεργασίας πληροφοριών και των εφαρμογών αυτών και την κατάρτιση επιστημόνων για τις ανάγκες της οικονομίας, της έρευνας, της βιομηχανίας και της εκπαίδευσης.

Το Τμήμα, στην πλήρη του ανάπτυξη, προβλέπεται να χωρίζεται σε τρεις Τομείς:

- Τομέας Θεωρητικής Πληροφορικής
- Τομέας Συστημάτων Λογισμικού
- Τομέας Τεχνολογίας Υπολογιστών

2 Προσωπικό

2.1.1 Μέλη ΔΕΠ του τμήματος

Καθηγητές

Όνοματεπώνυμο	Τηλέφωνο (πρόθεμα 2710-37)	Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο
Σίμος, Θεόδωρος (πρόεδρος του τμήματος)	2223	simos@uop.gr

Επίκουροι καθηγητές

Όνοματεπώνυμο	Τηλέφωνο (πρόθεμα 2710-37)	Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο
Βασιλάκης, Κωνσταντίνος	2203	costas@uop.gr
Βλάχος, Δημήτριος	2215	dvlachos@uop.gr
Κούτρας, Κωνσταντίνος	2221	ckoutras@uop.gr
Λέπουρας, Γεώργιος	2201	gl@uop.gr
Μαλαμάτος, Θεοχάρης	2229	tmalamat@uop.gr
Μασσέλος, Κωνσταντίνος	2213	kmas@uop.gr
Σκιαδόπουλος, Σπυρίδων	2227	spiros@uop.gr

Λέκτορες

Όνοματεπώνυμο	Τηλέφωνο (πρόθεμα 2710-37)	Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο
Κολοκοτρώνης, Νικόλαος	2231	nkolok@uop.gr
Πλατής, Νικόλαος	2264	nplatis@uop.gr

Διδάσκοντες βάσει του Π.Δ. 407/80

Όνοματεπώνυμο	Τηλέφωνο	Ηλεκτρονικό
---------------	----------	-------------

	(πρόθεμα 2710-37)	ταχυδρομείο
Αναστάση, Ζαχαρίας	2246	zackanas@uop.gr
Γουάλλες, Εμμανουήλ		wallace@uop.gr
Καραγιάννης, Γεώργιος	2236	karayian@uop.gr
Κίτσος, Παρασκευάς		pkitsos@uop.gr
Κωτσιαντής, Σωτήριος		kotsiant@uop.gr
Ξενίδης, Δημήτριος	2218	xenides@uop.gr
Πραματάρης, Κωνσταντίνος	2236	kpram@uop.gr

2.1.2 Ε.Ε.Δ.Ι.Π.

Όνοματεπώνυμο	Τηλέφωνο (πρόθεμα 2710-37)	Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο
Σακάς, Δαμιανός	2214	d.sakas@uop.gr
Δημητρουλάκος, Γρηγόριος	2236	
Ραφτοπούλου, Παρασκευή		
Αντωνίου, Αγγελική		

2.1.3 Ε.Τ.Ε.Π.

Όνοματεπώνυμο	Τηλέφωνο (πρόθεμα 2710-37)	Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο
Νασιόπουλος, Δημήτριος	2249	dimnas@uop.gr

2.1.4 Γραμματεία

Όνοματεπώνυμο	Τηλέφωνο (πρόθεμα 2710-37)	Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο
Τσαφάρα, Αφροδίτη	2164	atsafara@uop.gr
Ράππη, Μαρία	2167	raptim@uop.gr
Χριστοδουλίδης, Νικόλαος	2167	christod@uop.gr

3 Υποδομή

Το Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υπολογιστών στεγάζεται στο κτήριο της Σχολής Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας στη Τρίπολη.

3.1 Αίθουσες διδασκαλίας

Το χρησιμοποιεί τις 10 αίθουσες διδασκαλίας της σχολής Θετικών επιστημών και τεχνολογίας. Όλες οι αίθουσες είναι εξοπλισμένες με ηλεκτρονικούς υπολογιστές και σύγχρονα εποπτικά συστήματα. Στις αίθουσες περιλαμβάνεται και αίθουσα τηλεδιάσκεψης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια δραστηριοτήτων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

3.2 Εργαστήρια

Στην πλήρη του ανάπτυξη, το Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υπολογιστών θα διαθέτει 7 εργαστήρια, ως ακολούθως:

Εργαστήριο PC

Το Εργαστήριο PC περιλαμβάνει έναν κεντρικό εξυπηρετητή (server) και 25 προσωπικούς υπολογιστές με συχνότητα λειτουργίας επεξεργαστή 1,6 GHz, σκληρούς δίσκους χωρητικότητας 40 GB, CD-ROM, κάρτες ήχου και οθόνες τύπου TFT 17. Οι υπολογιστές αυτοί διαθέτουν λογισμικό εφαρμογών γραφείου, ανάπτυξης εφαρμογών, δημιουργίας ιστοσελίδων, επεξεργασίας εικόνας και δημιουργίας γραφικών, εφαρμογές ανάλυσης συστημάτων και δημιουργίας μοντέλων, εφαρμογές μαθηματικών υπολογισμών και γλώσσες προγραμματισμού. Οι χρήστες του εργαστηρίου διαθέτουν επίσης πρόσβαση σε εκτυπωτές και σαρωτές.

Το εργαστήριο εξυπηρετεί κυρίως τις ανάγκες των μαθημάτων Εισαγωγή στον προγραμματισμό, Τεχνολογία λογισμικού και Ευφυή συστήματα και εφαρμογές, καθώς και ερευνητικές δραστηριότητες σε συναφείς γνωστικές περιοχές.

Εργαστήριο UNIX

Το Εργαστήριο UNIX περιλαμβάνει:

- έναν εξυπηρετητή με δύο επεξεργαστές, 4 GB μνήμης και 200 GB αποθηκευτική χωρητικότητα. Ο εξυπηρετητής αυτός είναι εφοδιασμένος με περιβάλλοντα ανάπτυξης λογισμικού, γλώσσες προγραμματισμού και συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων.
- 24 θέσεις εργασίας γραφικό περιβάλλον διασύνδεσης. Οι χρήστες έχουν στη διάθεσή τους περιβάλλοντα ανάπτυξης λογισμικού, γλώσσες προγραμματισμού και εφαρμογές πρόσβασης σε συστήματα βάσεων δεδομένων.

Το εργαστήριο εξυπηρετεί κυρίως τις ανάγκες των μαθημάτων Προγραμματισμός συστήματος, Βάσεις δεδομένων, Λειτουργικά συστήματα και Τεχνητή νοημοσύνη, καθώς και ερευνητικές δραστηριότητες σε συναφείς γνωστικές περιοχές.

Εργαστήριο Λογικής Σχεδίασης και Αρχιτεκτονικής

Το Εργαστήριο Λογικής Σχεδίασης και Αρχιτεκτονικής περιλαμβάνει:

- 20 θέσεις εργασίας με εκπαιδευτικές κάρτες εργαστηριακών ασκήσεων, ψηφιακούς παλμογράφους, XILINX FPGA Foundation Express και προσωπικούς υπολογιστές.
- 20 θέσεις εργασίας με εκπαιδευτικές κάρτες σύνδεσης PC με FPGA, μικροελεγκτές και RAM
- 3 θέσεις εργασίας για σχεδίαση VLSI, καθεμιά από τις οποίες θα περιλαμβάνει έναν σταθμό εργασίας Sun Blade 100 με 2GB RAM, εκτυπωτή Postscript, σαρωτή, CD-RW και λογισμικό σχεδίασης VLSI.

Το εργαστήριο εξυπηρετεί κυρίως τις ανάγκες των μαθημάτων Λογική σχεδίαση, Οργάνωση υπολογιστικών συστημάτων, Αρχιτεκτονική υπολογιστών, Εισαγωγή στις γλώσσες περιγραφής υλικού και Μεταγλωττιστές καθώς και ερευνητικές δραστηριότητες σε συναφείς γνωστικές περιοχές.

Εργαστήριο Υπολογιστικών Συστημάτων

Το εργαστήριο Υπολογιστικών Συστημάτων ιδρύθηκε το Σεπτέμβριο του 2007 (Αριθμός απόφασης 95848/B1, ΦΕΚ 1781 5/9/2007 τεύχος δεύτερο). Το εργαστήριο περιλαμβάνει:

- 16 σταθμούς εργασίας (PC) υψηλών προδιαγραφών και 8 εφεδρικούς σταθμούς εργασίας (PC)
- Λογισμικό προσομοίωσης και ανάπτυξης αλγορίθμων Matlab, Simulink και σχετικά toolboxes.
- Λογισμικό σχεδίασης υλικού των εταιρειών Mentor Graphics (Modelsim, Precision, HDL Designer, FPGA Advantage) Synplicity (Synplify Pro, Synplify Premier), Impulse Accelerated Technologies (Impulse CoDeveloper), Xilinx (ISE Foundation, Platform Studio/EDK, System Generator, Chip Scope Pro, Plan Ahead, Accel DSP), Altera (Quartus II, SOPC Builder, DSP Builder, Nios II Integrated Development Environment).
- Περιβάλλοντα ανάπτυξης λογισμικού για επεξεργαστές των εταιρειών ARM (ARM Real View Development Suite), Texas Instruments (Code Composer Studio) και Intel (VTUNE).
- Αναπτυξιακές κάρτες με FPGAs Xilinx (Virtex 5, Spartan 3A, Spartan 2) και Altera (Stratix II, Cyclone III)
- Αναπτυξιακές κάρτες με τους επεξεργαστές ARM926EJ-S και Texas Instruments C6455
- Εξοπλισμό για την υλοποίηση ψηφιακών κυκλωμάτων με χρήση διακριτών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων όπως breadboards, ψηφιακούς παλμογράφους, γεννήτριες συχνότητας, πηγές τροφοδοσίας.

Το εργαστήριο εξυπηρετεί κυρίως τις ανάγκες των μαθημάτων Προηγμένα θέματα αρχιτεκτονικής υπολογιστών, Γλώσσες περιγραφής υλικού, Σχεδίαση ψηφιακών συστημάτων, Ψηφιακή επεξεργασία σήματος, Σχεδίαση ψηφιακών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, Εισαγωγή στα ενσωματωμένα συστήματα, καθώς και ερευνητικές δραστηριότητες σε συναφείς ερευνητικές περιοχές.

Εργαστήριο Γραφικών και Επεξεργασίας Εικόνας

Το Εργαστήριο Γραφικών και Επεξεργασίας Εικόνας περιλαμβάνει 20 θέσεις εργασίας με προσωπικούς υπολογιστές υψηλών προδιαγραφών, με προηγμένες κάρτες γραφικών με ενσωματωμένη υποστήριξη OpenGL και οθόνες 21 υψηλής συχνότητας σάρωσης. Οι υπολογιστές αυτοί διαθέτουν λογισμικό εφαρμογών γραφείου, ανάπτυξης εφαρμογών, μαθηματικής μοντελοποίησης, δημιουργίας τρισδιάστατων γραφικών, επεξεργασίας εικόνας, δημιουργίας γραφικών και βιβλιοθήκες OpenGL. Οι χρήστες του εργαστηρίου διαθέτουν επίσης πρόσβαση σε εκτυπωτές, σαρωτές, ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές και τρισδιάστατους σαρωτές, ενώ η λειτουργία των προσωπικών υπολογιστών υποστηρίζεται από έναν κεντρικό εξυπηρετητή (server).

Το εργαστήριο εξυπηρετεί κυρίως τις ανάγκες των μαθημάτων Γραφικά Υπολογιστών και Τεχνολογίες Οπτικοποίησης Δεδομένων και Πληροφοριών, καθώς και ερευνητικές δραστηριότητες σε συναφείς γνωστικές περιοχές.

Εργαστήριο Εικονικής Πραγματικότητας και Επικοινωνίας Ανθρώπου-Μηχανής

Το εργαστήριο Εικονικής Πραγματικότητας και Επικοινωνίας Ανθρώπου-Μηχανής περιλαμβάνει 20 θέσεις εργασίας (προσωπικούς υπολογιστές), με συχνότητα λειτουργίας επεξεργαστών 3 GHz, μνήμη 2 GB, σκληρό δίσκο 180 GB και κάρτες γραφικών τεχνολογίας αιχμής. Οι δύο θέσεις εργασίας είναι εξοπλισμένες με οθόνες

autostereoscopic 18 τύπου TFT, ενώ οι υπόλοιπες 18 με έγχρωμες οθόνες 21 υψηλής συχνότητας σάρωσης. Στους υπολογιστές αυτούς είναι εγκατεστημένο λογισμικό εφαρμογών γραφείου, εφαρμογές δημιουργίας τρισδιάστατων γραφικών, εφαρμογές επεξεργασίας εικόνας, δημιουργίας γραφικών, βιβλιοθήκες OpenGL, ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών και λογισμικό για την ανάπτυξη εικονικών κόσμων. Οι χρήστες του εργαστηρίου έχουν πρόσβαση σε εκτυπωτές, σαρωτές και εξειδικευμένα περιφερειακά εικονικής πραγματικότητας, όπως κάσκες εικονικής πραγματικότητας, συσκευές tracker, γάντια εικονικής πραγματικότητας, τρισδιάστατα ποντίκια, joystick με ανάδραση κ.ά. Η λειτουργία των σταθμών εργασίας υποστηρίζεται από κεντρικό εξυπηρετητή.

Το εργαστήριο εξυπηρετεί κυρίως τις ανάγκες των μαθημάτων Διάδραση ανθρώπου υπολογιστή, και Προηγμένες διεπαφές εικονική πραγματικότητα, καθώς και ερευνητικές δραστηριότητες σε συναφείς γνωστικές περιοχές.

Εργαστήριο Συστημάτων Λογισμικού και Βάσεων Δεδομένων

Το εργαστήριο Συστημάτων Λογισμικού και Βάσεων Δεδομένων περιλαμβάνει 12 θέσεις εργασίας (προσωπικούς υπολογιστές), με συχνότητα λειτουργίας επεξεργαστών 3 GHz, μνήμη 2 GB και σκληρό δίσκο 400GB. Στους υπολογιστές αυτούς είναι εγκατεστημένο λογισμικό εφαρμογών γραφείου, περιβάλλοντα ανάπτυξης λογισμικού, συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων, βιβλιοθήκες ανάπτυξης παράλληλων και κατανεμημένων εφαρμογών, εξυπηρετές διαδικτύου καθώς και περιβάλλοντα κατανεμημένης εκτέλεσης προγραμμάτων. Η λειτουργία των σταθμών εργασίας υποστηρίζεται από κεντρικό εξυπηρετητή.

Το εργαστήριο εξυπηρετεί κυρίως τις ανάγκες των μαθημάτων Υπηρεσίες διαδικτύου, και Βάσεις Δεδομένων, Συστήματα διαχείρισης δεδομένων, Κατανεμημένα Συστήματα καθώς και ερευνητικές δραστηριότητες σε συναφείς γνωστικές περιοχές.

Εργαστήριο Σταθμών Εργασίας Υψηλών Επιδόσεων

Το Εργαστήριο Σταθμών Εργασίας Υψηλών Επιδόσεων περιλαμβάνει 5 θέσεις εργασίας, με συχνότητα λειτουργίας επεξεργαστών 900 MHz, μνήμη 2 GB, σκληρό δίσκο 30 GB και οθόνες 24 υψηλής συχνότητας σάρωσης. Στους υπολογιστές αυτούς, που εκτελούν το λειτουργικό σύστημα Unix είναι εγκατεστημένο λογισμικό σχεδίασης VLSI, LPA Prolog, ανάπτυξης βάσεων γνώσεων, βιβλιοθήκες βελτιστοποίησης ILOG, καθώς και περιβάλλον ανάπτυξης λογισμικού και μεταγλωττιστές. Η λειτουργία των σταθμών εργασίας υποστηρίζεται από έναν κεντρικό εξυπηρετητή (server).

Το εργαστήριο εξυπηρετεί κυρίως τις ανάγκες των μαθημάτων Αριθμητική ανάλυση, Τεχνητή Νοημοσύνη και Ευφυή συστήματα και εφαρμογές, καθώς και ερευνητικές δραστηριότητες σε συναφείς γνωστικές περιοχές.

Εργαστήριο Υπολογιστικών Επιστημών

Το Εργαστήριο Υπολογιστικής Επιστήμης περιλαμβάνει 5 θέσεις εργασίας υψηλών επιδόσεων (64bit επεξεργαστών 2.2 GHz, μνήμη 8 GB σκληρούς δίσκους 2x320 GB και οθόνες 20 υψηλής συχνότητας σάρωσης με dual λειτουργικό σύστημα Windows/Linux). Στους υπολογιστές αυτούς είναι εγκατεστημένα τα πακέτα Mathematica και Matlab για την ανάπτυξη επιστημονικού λογισμικού και για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Επίσης, οι σταθμοί εργασίας επικοινωνούν μεταξύ τους με το πρωτόκολλο MPI για την υλοποίηση εικονικού cluster για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Στο εργαστήριο Υπολογιστικής Επιστήμης επίσης έχει εγκατασταθεί ολοκληρωμένο σύστημα προσομοίωσης και ανάλυσης πολύπλοκων δικτύων (Network WorkBench και NetworkX). Τέλος, στο εργαστήριο λειτουργεί υπολογιστικό σύστημα για υπολογισμούς μοριακών και ατομικών τροχιακών για την κάλυψη ερευνητικών αναγκών. Το εργαστήριο εξυπηρετεί τις ανάγκες των μαθημάτων Αριθμητική Ανάλυση, Γραμμική άλγεβρα, Υπολογιστική επιστήμη I, Υπολογιστική

επιστήμη II, Παράλληλοι αλγόριθμοι, Συνδυαστική βελτιστοποίηση, Αριθμητική επίλυση διαφορικών εξισώσεων, Δυναμικές Διεργασίες σε Πολύπλοκα Δίκτυα καθώς και ερευνητικές δραστηριότητες σε συναφείς γνωστικές περιοχές.

3.3 Περιβάλλον Χώρος

Στον περιβάλλοντα χώρο του κτηρίου λειτουργεί λέσχη για την σίτιση των σπουδαστών. Επιπρόσθετα, έχουν δημιουργηθεί γήπεδα για την άθληση των φοιτητών και στον υπόλοιπο ελεύθερο χώρο δημιουργείται σημαντικός πνεύμονας πρασίνου.

3.4 Πρόσβαση

Το τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υπολογιστών στο τέρμα της οδού Καραϊσκάκη πολύ κοντά στο άλσος του Αγ. Γεωργίου, 2 χιλιόμετρα από το κέντρο της Τρίπολης. Τακτικά δρομολόγια συνδέουν το τμήμα με το κέντρο της Τρίπολης και το σταθμό των υπεραστικών λεωφορείων.

Στην Τρίπολη μπορεί κανείς να φτάσει με λεωφορείο από την Αθήνα καθώς και από άλλες περιοχές της Ελλάδας με τακτικά δρομολόγια.

4 Πρόγραμμα σπουδών

4.1 Διάρκεια σπουδών

Η διάρκεια των σπουδών στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υπολογιστών ορίζεται σε τέσσερα χρόνια. Κάθε χρόνος χωρίζεται σε δύο εξάμηνα: το χειμερινό (Σεπτέμβριος – Ιανουάριος) και το εαρινό (Φεβρουάριος – Αύγουστος).

4.2 Κατευθύνσεις

Το πρόγραμμα σπουδών του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υπολογιστών υποστηρίζει τις παρακάτω κατευθύνσεις εξειδίκευσης:

- Θεωρητικής πληροφορικής
- Συστημάτων Λογισμικού
- Τεχνολογίας Υπολογιστών

4.3 Διάρθρωση του προγράμματος σπουδών

Τα μαθήματα του προγράμματος σπουδών του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υπολογιστών διαχωρίζονται σε μαθήματα κορμού και μαθήματα κατευθύνσεων.

Μαθήματα κορμού

Τα μαθήματα κορμού είναι τα θεμελιώδη μαθήματα που θεωρούνται απαραίτητα για να μπορέσει να αποκτήσει ο φοιτητής το αναγκαίο γνωστικό υπόβαθρο της Επιστήμης και Τεχνολογίας των Υπολογιστών και να προετοιμαστεί κατάλληλα για την εξειδίκευση του σε μια από τις κατευθύνσεις του Τμήματος. Τα μαθήματα κορμού διδάσκονται στην διάρκεια των πέντε πρώτων εξαμήνων και είναι κοινά και υποχρεωτικά για όλους τους φοιτητές. Το σύνολο των μαθημάτων κορμού είναι 28 και κατανέμονται στα πρώτα πέντε εξάμηνα ως εξής:

Εξάμηνο	Πλήθος μαθημάτων
1 ^ο	7
2 ^ο	5
3 ^ο	5

4 ^ο	6
5 ^ο	5

Μαθήματα κατεύθυνσης

Πριν από το έκτο εξάμηνο σπουδών της φοίτησης, ο φοιτητής επιλέγει υποχρεωτικά μια από τις τρεις κατευθύνσεις του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υπολογιστών (δηλαδή Θεωρητικής πληροφορικής, Συστημάτων λογισμικού και Τεχνολογίας υπολογιστών). Στα υπόλοιπα εξάμηνα σπουδών (έκτο ως και όγδοο) ο φοιτητής παρακολουθεί τα μαθήματα που καθορίζονται στην επιλεγείσα κατεύθυνση. Τα μαθήματα αυτά διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- **Υποχρεωτικά.** Είναι τα μαθήματα που θεωρούνται απαραίτητο γνωστικό υπόβαθρο για την εξειδίκευση του φοιτητή σε μια από τις κατευθύνσεις του τμήματος. Το σύνολο των υποχρεωτικών μαθημάτων σε μια κατεύθυνση είναι 6.
- **Κατ' επιλογήν.** Είναι τα μαθήματα που υλοποιούν την εξειδίκευση της προτίμησης του φοιτητή και του παρέχουν τα εφόδια για παραπέρα σπουδές και επιστημονική δραστηριότητα. Το σύνολο των κατ' επιλογήν μαθημάτων είναι 4 εκ των οποίων τουλάχιστον τα 2 πρέπει να είναι επιλογές μαθημάτων (υποχρεωτικών ή κατ' επιλογήν) από άλλες κατευθύνσεις.

Ελεύθερα μαθήματα

Είναι μαθήματα γενικότερης παιδείας. Υποχρεωτική η επιλογή 2 μαθημάτων.

Πτυχιακή εργασία

Η πτυχιακή εργασία είναι υποχρεωτική, εκπονείται στο 7^ο και στο 8^ο εξάμηνο και ισοδυναμεί με τέσσερα υποχρεωτικά μαθήματα.

Συνοψίζοντας, το σύνολο των παραπάνω μαθημάτων είναι 12 (6 υποχρεωτικά, 4 κατ' επιλογήν, 2 ελεύθερα) και η πτυχιακή εργασία. Τα μαθήματα κατεύθυνσης κατανέμονται στα τρία τελευταία εξάμηνα ως εξής:

Εξάμηνο	Πλήθος μαθημάτων			Σύνολο
	Υποχρεωτικά	Κατ' επιλογήν	Ελεύθερα	
6 ^ο	3	2 (από το 6 ^ο εξάμηνο)		5
7 ^ο	3 + πτυχιακή εργασία	1 (από το 7 ^ο εξάμηνο)	1	5
8 ^ο	πτυχιακή εργασία	1 (από το 8 ^ο εξάμηνο)	1	2

Συντελεστές βαρύτητας των μαθημάτων

Οι διδακτικές μονάδες των μαθημάτων ορίζονται ως ακολούθως:

- Μαθήματα κορμού: $\sigma_i = 2.0$
- Μαθήματα κατεύθυνσης: $\sigma_i = 2.0$
- Ελεύθερα μαθήματα: $\sigma_i = 1.5$
- Πτυχιακή εργασία: $\sigma_i = 8.0$ (ισοδύναμη με 4 υποχρεωτικά μαθήματα)

Ο βαθμός πτυχίου υπολογίζεται από την σχέση:

$$\text{Βαθμός πτυχίου} = \frac{\sum_{i=1}^N \sigma_i \cdot B_i}{\sum_{i=1}^N \sigma_i}$$

όπου $N = 41$ είναι ο συνολικός αριθμός μαθημάτων για την λήψη του πτυχίου και η πτυχιακή εργασία. Για κάθε i , σ_i είναι οι αντίστοιχες διδακτικές μονάδες και B_i ο βαθμός που έχει επιτύχει ο φοιτητής.

Προϋποθέσεις εγγραφής στα μαθήματα

Για να μπορέσει ένα φοιτητής να εγγραφεί σε ένα μάθημα πρέπει να καλύπτονται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- Το μάθημα να μην ανήκει σε μεγαλύτερο εξάμηνο από το εξάμηνο εγγραφής.
- Ο φοιτητής να έχει εξεταστεί με επιτυχία σε όλα τα προαπαιτούμενα του μαθήματος που όμως δεν ανήκουν στο ίδιο ακαδημαϊκό έτος. Οι αλυσίδες των προαπαιτουμένων παρουσιάζονται στην ομώνυμη ενότητα.
- Ο φοιτητής να μην έχει εξεταστεί με επιτυχία στο μάθημα.

5 Μαθήματα κορμού

1^ο εξάμηνο (7 μαθήματα)

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Μαθηματικός λογισμός Ι	4	5
Φυσική – Ηλεκτρονική	4	4
Γραμμική άλγεβρα	4	4
Εισαγωγή στον προγραμματισμό	4	5
Εισαγωγή στην Ε&Τ της πληροφορικής	4	4
Λογική σχεδίαση	4	5
Αγγλικά	4	3

2^ο εξάμηνο (5 μαθήματα)

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Μαθηματικός λογισμός ΙΙ	4	6
Αρχές προγραμματισμού	4	6
Διακριτά μαθηματικά	4	6
Πιθανότητες και στατιστική	4	6
Οργάνωση υπολογιστικών συστημάτων	4	6

3^ο εξάμηνο (5 μαθήματα)

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Αριθμητική ανάλυση	4	6
Δομές δεδομένων	4	6
Αντικειμενοστρεφής προγραμματισμός	4	6
Αλγόριθμοι και πολυπλοκότητα	4	6
Αρχιτεκτονική υπολογιστών	4	6

4^ο εξάμηνο (6 μαθήματα)

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Δίκτυα υπολογιστών	4	5
Λογικός και συναρτησιακός προγραμματισμός	4	5
Λειτουργικά συστήματα	4	5
Υπολογιστική επιστήμη Ι	4	5
Τεχνολογία λογισμικού	4	5
Εισαγωγή στις γλώσσες περιγραφής υλικού	4	5

5^ο εξάμηνο (5 μαθήματα)

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Θεωρία υπολογισμού	4	6
Βάσεις δεδομένων	4	6
Διάδραση ανθρώπου υπολογιστή	4	6
Μεταγλωττιστές	4	6
Προγραμματισμός συστήματος	4	6

6 Μαθήματα κατεύθυνσης θεωρητικής πληροφορικής

6^ο εξάμηνο

Υποχρεωτικά

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Υπολογιστική πολυπλοκότητα	4	6
Κρυπτογραφία και κρυπτανάλυση	4	6
Παράλληλοι αλγόριθμοι	4	6

Κατ' επιλογήν

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Αριθμητική επίλυση διαφορικών εξισώσεων	4	6
Συνδυαστική βελτιστοποίηση	4	6

7^ο εξάμηνο

Υποχρεωτικά

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Πτυχιακή εργασία	16	6/24
Υπολογιστική επιστήμη II	4	6
Υπολογιστική γεωμετρία	4	6
Προστασία και ασφάλεια υπολογιστικών συστημάτων	4	6

Κατ' επιλογήν

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Κρυπτογραφία και κρυπτανάλυση II	4	6
Γραφικά υπολογιστών	4	6
Δυναμικές διεργασίες σε πολύπλοκα δίκτυα	4	6

8^ο εξάμηνο

Υποχρεωτικά

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Πτυχιακή εργασία	16	21/24

Κατ' επιλογήν

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Αλγοριθμική θεωρία γραφημάτων	4	6

7 Μαθήματα κατεύθυνσης συστημάτων λογισμικού

6^ο εξάμηνο

Υποχρεωτικά

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Υπηρεσίες διαδικτύου	4	6
Τεχνητή νοημοσύνη	4	6
Συστήματα διαχείρισης δεδομένων	4	6

Κατ' επιλογήν

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Τεχνολογία λογισμικού II	4	6
Τεχνολογίες οπτικοποίησης δεδομένων και πληροφοριών	4	6

7^ο εξάμηνο

Υποχρεωτικά

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Πτυχιακή εργασία	16	6/24
Προηγμένες διεπαφές – εικονική πραγματικότητα	4	6
Πληροφοριακά συστήματα	4	6
Ευφυή συστήματα και εφαρμογές	4	6

Κατ' επιλογήν

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Τεχνικές μηχανικής μάθησης και εξόρυξης γνώσης	4	6

8^ο εξάμηνο

Υποχρεωτικά

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Πτυχιακή εργασία	16	21/24

Κατ' επιλογήν

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Προηγμένα θέματα βάσεων δεδομένων	4	6
Ειδικά θέματα συστημάτων λογισμικού	4	6

8 Μαθήματα κατεύθυνσης τεχνολογίας υπολογιστών – Υπολογιστικών συστημάτων

6^ο εξάμηνο

Υποχρεωτικά

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Προηγμένα θέματα αρχιτεκτονικής υπολογιστών	4	6
Γλώσσες περιγραφής υλικού	4	6
Προηγμένα θέματα δικτύων υπολογιστών	4	6

Κατ' επιλογήν

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Προηγμένα θέματα μεταγλωττιστών	4	6
Σχεδίαση ολοκληρωμένων κυκλωμάτων	4	6

7^ο εξάμηνο

Υποχρεωτικά

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Πτυχιακή εργασία	16	6/24
Σχεδίαση ψηφιακών κυκλωμάτων και συστημάτων με FPGAs	4	6
Κατανεμημένα συστήματα	4	6
Τεχνολογία πολυμέσων	4	6

Κατ' επιλογήν

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Σχεδίαση πρωτοκόλλων επικοινωνίας	4	6
Σύνθεση ψηφιακών αρχιτεκτονικών	4	6

8^ο εξάμηνο

Υποχρεωτικά

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Πτυχιακή εργασία	16	18/24

Κατ' επιλογήν

Μάθημα	Διδακτικές μονάδες	ECTS
Εισαγωγή στα ενσωματωμένα συστήματα	4	6
Ειδικά θέματα τεχνολογίας υπολογιστών	4	6

9 Ελεύθερα μαθήματα

Μάθημα	Εξάμηνο	Διδακτικές μονάδες	ECTS	Σχόλια
Πληροφοριακά συστήματα διοίκησης	7	3	3	
Επιχειρησιακή έρευνα	8	3	3	
Γνωσιακή επιστήμη	8	3	3	
Νομική και πληροφορική	8	3	3	
Παιδαγωγικά	8	3	3	
Πληροφορική και εκπαίδευση	7	3	3	
Διδακτική της πληροφορικής	8	3	3	
Πρακτική άσκηση	8	3	3	
Εισαγωγή στην οικονομική επιστήμη	7	3	3	Τμήμα Οικονομικών Επιστημών
Θεωρία παιγνίων	8	3	3	Τμήμα Οικονομικών Επιστημών
Αγγλική ορολογία	7	3	3	
Ανάπτυξη νέων προϊόντων και υπηρεσιών	8	3	3	

11 Αναλυτική περιγραφή μαθημάτων

11.1 Μαθήματα κορμού

11.1.1 Εξάμηνο 1^ο

Μαθηματικός λογισμός I

Η έννοια της ακολουθίας. Σύγκλιση και απόκλιση ακολουθιών. Υπολογισμός ορίων ακολουθιών. Η έννοια της σειράς. Σύγκλιση σειρών. Σειρές μη αρνητικών όρων και εναλλάσσουσες σειρές. Κριτήρια σύγκλισης σειρών. Η έννοια της συνάρτησης. Όρια και συνέχεια. Παράγωγοι. Εφαρμογές των παραγώγων. Πολυώνυμο Taylor. Σειρές Taylor και Maclaurin. Η έννοια του ολοκληρώματος. Ορισμένο και αόριστο ολοκλήρωμα. Τεχνικές ολοκλήρωσης. Εφαρμογές των ολοκληρωμάτων. Γενικευμένο ολοκλήρωμα.

Φυσική - Ηλεκτρονική

Ηλεκτροστατική. Νόμος του Coulomb. Ηλεκτρικό πεδίο και δυναμικό. Νόμος του Gauss. Διαφορά δυναμικού. Ενέργεια ηλεκτρικού πεδίου. Θεωρήματα των Gauss και Stokes. Εξίσωση Laplace. Αγωγοί. Ηλεκτρικά ρεύματα. Νόμος του Ohm. Μαγνητικό πεδίο. Πεδία κινουμένων φορτίων. Νόμος των Biot-Savart. Νόμος του Ampere. Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή. Θεμελιώδεις αρχές ηλεκτρικών κυκλωμάτων (ηλεκτρικό ρεύμα, τάση, νόμοι Kirchhoff, στοιχεία τοπολογίας κλπ.). Ανάλυση στοιχείων δικτύου (ωμικός αντιστάτης, πυκνωτής, πηνίο, πηγές ρεύματος και τάσης). Βασικές αρχές ανάλυσης ηλεκτρικών κυκλωμάτων. Απλά θεωρήματα ηλεκτρικών δικτύων.

Γραμμική άλγεβρα

Βασικές έννοιες: Σύνολα, σχέσεις και απεικονίσεις, σύνθεση απεικονίσεων. Βασικά περί αλγεβρικών δομών: Ομάδες, δακτύλιοι, σώματα. Διανυσματικός λογισμός στο επίπεδο και στον χώρο. Η έννοια του διανυσματικού χώρου και του διανυσματικού υποχώρου. Γραμμική εξάρτηση και γραμμική ανεξαρτησία. Βάση και διάσταση διανυσματικών χώρων. Η έννοια του πίνακα. Πράξεις μεταξύ πινάκων. Αντιστρέψιμοι πίνακες. Η έννοια της γραμμικής απεικόνισης. Ο πίνακας μίας γραμμικής απεικόνισης. Η έννοια και οι ιδιότητες της ορίζουσας. Ανάπτυγμα μίας ορίζουσας κατά τα στοιχεία μίας γραμμής ή μία στήλης. Εφαρμογές. Επίλυση γραμμικών συστημάτων. Μέθοδος Gauss. Συστήματα Cramer. Άμεσοι μέθοδοι επίλυσης γραμμικών συστημάτων: εισαγωγή, αμέσως επιλύσιμα συστήματα, μέθοδος απαλοιφής του Gauss, μέθοδος απαλοιφής του Gauss-Jordan, μέθοδος τριγωνοποίησης, μέθοδος Cholesky. Norm Διανύσματος. Norm πίνακα. Δείκτης κατάστασης πίνακα. Έμμεσες ή επαναληπτικές μέθοδοι επίλυσης γραμμικών συστημάτων: εισαγωγή, γενική επαναληπτική μέθοδος πρώτης τάξης, τεχνική της παρεμβολής, μέθοδος Jacobi, μέθοδος Gauss-Seidel, μέθοδος της διαδοχικής υπερχαλάρωσης (SOR)

Εισαγωγή στο προγραμματισμό

Εισαγωγή στο δομημένο προγραμματισμό. Ψευδοκώδικας και λογικά διαγράμματα. Επίλυση προβλημάτων με δομημένο προγραμματισμό. Παραδείγματα, εφαρμογές και ασκήσεις. Η γλώσσα προγραμματισμού C. Ιστορική αναδρομή. Καλημέρα κόσμε. Τύποι δεδομένων. Παραστάσεις, τελεστές, δομές επανάληψης, δομές υπό συνθήκη εκτέλεσης. Συναρτήσεις. Κλήση συναρτήσεων με τιμή και με αναφορά. Υλοποίηση αλγορίθμων, πίνακες, χειρισμός συμβολοσειρών, εκσφαλμάτωση (εκτέλεση προγραμμάτων στο χαρτί), παραδείγματα και εργασία.

Εισαγωγή στην E&T της πληροφορικής

Παρουσιάσεις για την επιστήμη και τεχνολογία της πληροφορικής. Οι κατευθύνσεις του τμήματος: θεωρητική πληροφορική, συστήματα λογισμικού, τεχνολογία υπολογιστών. Εργασία.

Λογική σχεδίαση

Αναπαράσταση αριθμών με bit, δυαδική λογική, λογικές πύλες, άλγεβρα Boole. Υλοποίηση και απλοποίηση δυαδικών συναρτήσεων. Συνδυαστική λογική σχεδιασμού ψηφιακών κυκλωμάτων, κυκλώματα μαθηματικών πράξεων. Κωδικοποιητές, αποκωδικοποιητές και πολυπλέκτες. Σύγχρονη ακολουθιακή λογική σχεδιασμού ψηφιακών κυκλωμάτων. Καταχωρητές και μετρητές. Εισαγωγή στη μνήμη. Ειδικά θέματα μνήμης και προγραμματιζόμενη λογική. Διαγράμματα ASM, διαγράμματα καταστάσεων, σύνθεση περίπλοκων κυκλωμάτων. Ασύγχρονη ακολουθιακή λογική σχεδιασμού ψηφιακών κυκλωμάτων. Ολοκληρωμένα κυκλώματα, ειδικά θέματα ψηφιακών κυκλωμάτων, επανάληψη μαθήματος.

Αγγλικά

Σκοπός του μαθήματος είναι να καλύψει βασικά γραμματικά και συντακτικά φαινόμενα καθώς επίσης να βοηθήσει τους φοιτητές να αποκτήσουν την ικανότητα να συμβουλευούνται την τεχνική αγγλική βιβλιογραφία. Γραμματική και συντακτική δομή για αρχαρίους και φοιτητές μέσου επιπέδου. Βαθμιαίο εμπλουτισμό του λεξιλογίου τεχνικής ορολογίας μέσα από αυθεντικά τεχνικά κείμενα.

11.1.2 Εξάμηνο 2^ο

Μαθηματικός λογισμός II

Καρτεσιανές συντεταγμένες. Πολικές συντεταγμένες. Σφαιρικές συντεταγμένες. Κυλινδρικές συντεταγμένες. Συναρτήσεις δύο, τριών ή περισσότερων μεταβλητών. Όρια και συνέχεια σε περισσότερες από μία διαστάσεις. Μερικές παράγωγοι. Ο κανόνας της αλυσιδωτής παραγωγής. Παράγωγοι κατά κατεύθυνση, διανύσματα κλίσεως και εφαπτόμενα επίπεδα. Η έννοια του διαφορικού. Ακρότατα και σαγματικά σημεία. Ανάπτυγμα Taylor για συναρτήσεις δύο μεταβλητών. Διπλά ολοκληρώματα (ορισμός, ιδιότητες, το Θεώρημα του Fubini, υπολογισμός ολοκληρωμάτων με αλλαγή συντεταγμένων, εφαρμογές). Τριπλά ολοκληρώματα. Επικαμπύλια ολοκληρώματα (ορισμός, ιδιότητες και εφαρμογές). Επιφανειακά ολοκληρώματα (ορισμός, ιδιότητες και εφαρμογές). Θεωρήματα Stokes, Gauss και Green.

Αρχές προγραμματισμού

Συνέχεια με τη γλώσσα προγραμματισμού C. Πολυδιάστατοι πίνακες, προχωρημένος χειρισμός συμβολοσειρών. Δείκτες, οι πίνακες ως δείκτες. Δομές, δείκτες σε δομές. Αρχεία. Δυναμική διαχείριση μνήμης, απλές δομές δεδομένων. Αλγόριθμοι αναζήτησης και ταξινόμησης. Δείκτες σε συναρτήσεις. Προγραμματισμός με συμβάντα. Προχωρημένη χρήση προεπεξεργαστή.

Διακριτά μαθηματικά

Στοιχεία λογικής και θεωρίας συνόλων. Τεχνικές αποδείξεων: μαθηματική επαγωγή, διαγωνιοποίηση, εις άτοπον απαγωγή. Σχέσεις και συναρτήσεις. Στοιχεία ανάλυσης αλγορίθμων. Στοιχεία συνδυαστικής: κανόνες αθροίσματος και γινομένου, διατάξεις – συνδυασμοί και οι επαναληπτικές εκδοχές τους, κατανομή σφαιρών σε κουτιά, αρχή εγκλεισμού-αποκλεισμού, αρχή του περιστερώνα, ειδικές ακολουθίες αριθμών. Στοιχεία θεωρίας γραφημάτων, δένδρα, γεννήτριες συναρτήσεις, αναδρομικές σχέσεις.

Πιθανότητες και στατιστική

Αξιώματα πιθανότητας. Δεσμευμένη πιθανότητα. Ανεξαρτησία. Τυχαίες μεταβλητές κατανομές και συναρτήσεις πυκνότητας. Συναρτήσεις μιας τυχαίας μεταβλητής. Μέση τιμή και απόκλιση. Ροπές. Χαρακτηριστική συνάρτηση. Τυχαία διανύσματα. Κατανομές. Πυκνότητες. Συναρτήσεις τυχαίων διανυσμάτων. Ροπές, δεσμευμένη μέση τιμή. Εκτίμηση ελάχιστων τετραγώνων. Ακολουθίες τυχαίων μεταβλητών και σύγκλιση. Οριακά θεωρήματα. Εκτίμηση παραμέτρων, έλεγχος υποθέσεων.

Οργάνωση υπολογιστικών συστημάτων

Κατηγορίες υπολογιστικών συστημάτων, βασικές θέματα λογισμικού, βασικές θέματα υλικού, αφαίρεση, αρχιτεκτονική συνόλου εντολών, δυαδική διασύνδεση εφαρμογής, θέματα τεχνολογίας ολοκληρωμένων κυκλωμάτων. Αρχιτεκτονική συνόλου εντολών του MIPS. Σύνολο εντολών, αποθηκευμένο πρόγραμμα. Λειτουργίες υλικού των υπολογιστών, τελεστοί υλικού υπολογιστών, αναπαράσταση εντολών στον υπολογιστή. λογικές λειτουργίες, εντολές λήψης αποφάσεων, υποστήριξη διαδικασιών. Διευθυνσιοδότηση. Μετάφραση και εκκίνηση του προγράμματος. Αρχιτεκτονική IA-32. Αριθμητική υπολογιστών, προσημασμένοι και απρόσημοι αριθμοί, πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμός, διαίρεση, αναπαράσταση κινητής υποδιαστολής. , Διαδρομή δεδομένων επεξεργαστή, διαδρομή δεδομένων ενός κύκλου, διαδρομή δεδομένων πολλών κύκλων, μονάδα ελέγχου επεξεργαστή, τεχνικές υλοποίησης ελέγχου.

11.1.3 Εξάμηνο 3^ο

Αριθμητική ανάλυση

Εισαγωγή στην αριθμητική ανάλυση. Θεωρία σφαλμάτων: σφάλματα, σφάλματα στους υπολογισμούς. Θεωρία παρεμβολής: εισαγωγή, παρεμβολή Lagrange, παρεμβολή Newton, πηλίκα διαφορών, πεπερασμένες διαφορές, πολυώνυμα Newton – Gregory, διόρθωση στην παρεμβολή. Θεωρία προσέγγισης: πολυωνυμική προσέγγιση, μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων, τεχνική του Chebyshev. Αριθμητική παραγωγή: εισαγωγή, μέθοδος των προσδιοριστέων συντελεστών. Αριθμητική ολοκλήρωση: εισαγωγή, μέθοδος των προσδιοριστέων συντελεστών. Αριθμητική επίλυση μη γραμμικών εξισώσεων: εισαγωγή, μέθοδος διχοτόμησης – Bolzano, γενική επαναληπτική μέθοδος, μέθοδος Newton – Raphson.

Δομές δεδομένων

Εισαγωγή. Η έννοια του αφηρημένου τύπου δεδομένων (ΑΤΔ). Πίνακες. Εγγραφές. Σύνολα. Συμβολοσειρές (strings). Στοίβες, Αναδρομή. Λίστες. Δένδρα: δυαδικά δένδρα, δυαδικά δένδρα αναζήτησης. Ισοζυγισμένα δένδρα (AVL). Γραφήματα: υλοποίηση, αλγόριθμοι. Αναζήτηση με μετασχηματισμό κλειδιού (hashing). Υλοποίηση των ΑΤΔ με μια γλώσσα αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού (C++).

Αντικειμενοστρεφής προγραμματισμός

Εισαγωγή στον αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό, Βασικές έννοιες. Κλάσεις (classes). Στιγμιότυπα (instances). Αντικείμενα (objects.) Οριοθέτηση (encapsulation). Απόκρυψη δεδομένων (data hiding). Απόκρυψη συμπεριφοράς (behaviour hiding). Σχέσεις είδος-του (kind-of) και μέρος-του (part-of). Πολυμορφισμός (polymorphism). Υπέρβαση (overriding). Υπερφόρτωση (overloading). Διαγράμματα κλάσεων. Ομογενείς και ετερογενείς συλλογές. Εισαγωγή στη γλώσσα προγραμματισμού Java. Βασικοί τύποι και δομές ελέγχου. Αντικείμενα και κλάσεις, Πίνακες. Προηγμένα χαρακτηριστικά της γλώσσας προγραμματισμού Java. Εσωτερικές κλάσεις, Νήματα. Δικτύωση. Ρεύματα και αρχεία. Προηγμένα θέματα αντικειμενοστρεφούς τεχνολογίας.

Αλγόριθμοι και πολυπλοκότητα

Εισαγωγή: Αλγόριθμοι και υπολογιστικά προβλήματα, Ανάλυση αλγορίθμων, Ασυμπτωτικοί συμβολισμοί. Τεχνικές σχεδίασης: Διαιρεί-και-Βασίλευε, Άπληστοι αλγόριθμοι, Δυναμικός προγραμματισμός. Αλγόριθμοι γραφημάτων: Αναζήτηση κατά πλάτος, Αναζήτηση σε βάθος, Τοπολογική ταξινόμηση, Ισχυρά συνδεδεμένες συνιστώσες, Ελάχιστα συνδετικά δέντρα, Συντομότερα μονοπάτια. Εισαγωγή στη θεωρία πολυπλοκότητας: Προβλήματα P, NP, και NP-πλήρη, Αναγωγές πολυωνυμικού χρόνου. Ειδικά θέματα: Προσεγγιστικοί, πιθανοτικοί και αριθμητικοί αλγόριθμοι.

Αρχιτεκτονική υπολογιστών

Αξιολόγηση και κατανόηση της απόδοσης υπολογιστικών συστημάτων, παράγοντες απόδοσης, μετροπρογράμματα. Αύξηση της απόδοσης με διοχέτευση, διαδρομή δεδομένων με διοχέτευση, έλεγχος διοχέτευσης, δομικοί κίνδυνοι διοχέτευσης, κίνδυνοι δεδομένων, σταμάτημα διοχέτευσης, προώθηση, κίνδυνοι ελέγχου, εξαιρέσεις, . Ιεραρχία μνήμης, τοπικότητα, κρυφές μνήμες. Δίαυλοι και συνδέσεις μεταξύ επεξεργαστών, μνήμης και συσκευών εισόδου/εξόδου, διασύνδεση συσκευών εισόδου/εξόδου με τον επεξεργαστή, τη μνήμη και το λειτουργικό σύστημα, μέτρα απόδοσης εισόδου/εξόδου, δίσκοι. ,.

11.1.4 Εξάμηνο 4^ο

Δίκτυα υπολογιστών

Εισαγωγή στην έννοια των δικτύων και της δικτύωσης, καθώς και στις υπηρεσίες που παρέχουν. Τύποι δικτύων και βασική ορολογία. Εισαγωγή στη λογική επιπέδων και παρουσίαση του μοντέλου OSI και του μοντέλου TCP/IP. Επίπεδο μεταφοράς δεδομένων: λογική best effort delivery, αξιοπιστία, TCP, UDP. Επίπεδο συνόδου: παράλληλες επικοινωνίες, εσωτερικές διευθύνσεις, δημόσια και ιδιωτικά ports. Επίπεδο παρουσίασης: ανάγκη για ομοιομορφία, προτυποποίηση, κρυπτογράφηση, συμπίεση. Επίπεδο εφαρμογής: ανάγκη για πρωτόκολλα για τους χρήστες, FTP, TFTP, DNS, HTTP, HTTPS, POP3, IMAP, άλλα πρωτόκολλα. Προχωρημένα θέματα οργάνωσης δικτύων: VLANs, VPNs, ιδιωτικές διευθύνσεις, διαχείριση δικτύων και αρχιτεκτονικές διαχείρισης.

Λογικός προγραμματισμός και συναρτησιακός προγραμματισμός

Εισαγωγή στον λογικό προγραμματισμό. Εισαγωγή στη γλώσσα Prolog. Σύνταξη προγραμμάτων. Δηλωτική και διαδικαστική σημασία προγραμμάτων. Δομές Δεδομένων. Λίστες, Δένδρα, Είσοδος- έξοδος. Τελεστές και πράξεις. Σημασία της βάσης δεδομένων της Prolog. Η έννοια της οπισθοδρόμησης. Ενσωματωμένα κατηγορήματα. Προβλήματα αναζήτησης. Συμβολική επεξεργασία. Επεξεργασία Φυσικής γλώσσας, Μεταπρογραμματισμός. Προγραμματισμός με περιορισμούς. Αρχές συναρτησιακού προγραμματισμού. Ανάπτυξη συναρτησιακών συνθέσεων. Τύποι. Φόρμες. Απλές συναρτήσεις. Σύνθεση συναρτήσεων. Αναδρομικές συναρτήσεις. Συναρτήσεις ανώτερης τάξης. Τόποι (spaces). Τύποι. λ-εκφράσεις. λ-λογισμός, Εισαγωγή στη γλώσσα Lisp. Δομή προγράμματος. Λογικές σχέσεις. Λίστες. Επεξεργασία λιστών. Κλάσεις αντικειμένων και μέθοδοι. Ρεύματα. Καθυστερημένη αποτίμηση.

Λειτουργικά συστήματα

Κατηγορίες λειτουργικών συστημάτων, ιστορική αναδρομή. Διεργασίες, συγχρονισμός διεργασιών (σημαφόροι, επόπτες (monitors), μεταβίβαση μηνύματος), διαδιεργασιακή επικοινωνία και χρονοπρογραμματισμός διεργασιών. Αδιέξοδα, πολιτικές ανίχνευσης – αποφυγής και πρόληψης. Διαχείριση μνήμης, επικαλύψεις, καταχωρητές βάσης – ορίου, αλγόριθμοι αντικατάστασης σελίδων, μοντελοποίηση αλγορίθμων σελιδοποίησης, μοντέλο συνόλου εργασίας, κατάτμηση, σελιδοποιημένη κατάτμηση. Είσοδος –

έξοδος, συστήματα αρχειοθέτησης και μηχανισμοί προστασίας. Εργαστηριακή εισαγωγή στο σύστημα UNIX, βασικές εντολές, σωληνώσεις, μεταβλητές, προχωρημένες εντολές, προγραμματισμός φλοίου.

Υπολογιστική επιστήμη I

Εισαγωγή στα πακέτα υπολογιστικής άλγεβρας και συμβολικών υπολογισμών. Επιστημονική οπτικοποίηση. Γεννήτριες τυχαίων αριθμών. Μέθοδοι Monte – Carlo. Χάος και fractals. Χρήση νευρωνικών δικτύων για μοντελοποίηση φυσικών συστημάτων. Ασαφής λογισμός. Γενετικοί αλγόριθμοι. Υπέρ-υπολογισμοί και υπολογισμοί πλέγματος. Εφαρμογές στην υπολογιστική φυσική. Εφαρμογές στην υπολογιστική χημεία. Εφαρμογές στην υπολογιστική βιολογία. Εφαρμογές στην υπολογιστική φαρμακολογία και εφαρμογές στις κοινωνικές και οικονομικές επιστήμες.

Τεχνολογία λογισμικού

Εισαγωγικές έννοιες: το λογισμικό ως προϊόν και ως εργαλείο, αξία και ποιότητα του λογισμικού, οικονομικές διαστάσεις του λογισμικού, προβλήματα της ανάπτυξης λογισμικού, περιεχόμενο της τεχνολογίας λογισμικού. Κύκλος ζωής του λογισμικού, μοντέλα κύκλου ζωής (μοντέλο καταρράκτη, μοντέλο πίδακα, μοντέλα πρωτοτυποποίησης και εξελικτικής ανάπτυξης, μοντέλα ευέλικτου και ακραίου προγραμματισμού), διεργασίες λογισμικού. Ανάλυση απαιτήσεων λογισμικού: λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις, περιορισμοί, τεχνικές εκμείωσης, προδιαγραφής, επικύρωσης και επαλήθευσης απαιτήσεων, μεθοδολογίες QFD, VORD. Αρχιτεκτονική και λεπτομερής σχεδίαση λογισμικού, έννοιες συνοχής και σύζευξης, χαρακτηριστικά σχεδιαστικής ποιότητας, μετρικές μεγέθους και πολυπλοκότητας σχεδιασμού, φορμαλισμοί σχεδιασμού, αντικειμενοστρεφής σχεδιασμός. Γλώσσα UML, διεργασία ανάπτυξης λογισμικού RUP, διαγραμματικοί συμβολισμοί UML (use-case, logical, design views). Παραγωγή κώδικα, μεθοδολογικές κατευθύνσεις, εργαλεία αυτόματης παραγωγής. Τεκμηρίωση κώδικα, μεθοδολογικές κατευθύνσεις, εργαλεία υποβοήθησης της τεκμηρίωσης.

Εισαγωγή στις γλώσσες περιγραφής υλικού

Εισαγωγή στη γλώσσα Verilog, λογική σύνθεση, μοντελοποίηση συμπεριφοράς, ταυτόχρονες διεργασίες, ιεραρχία υπομονάδων, μοντελοποίηση επιπέδου λογικής, περιγραφές ακρίβειας κύκλου, προχωρημένα θέματα χρονισμού, θεμελιώδη στοιχεία καθοριζόμενα από το χρήστη, μοντελοποίηση επιπέδου διακόπτη, σχεδιάσεις.

11.1.5 Εξάμηνο 5^ο

Θεωρία υπολογισμού

Υπολογιστικά μοντέλα, προβλήματα απόφασης και βελτιστοποίησης, γλώσσες και αναπαράσταση προβλημάτων. Πεπερασμένα Αυτόματα και κανονικές γλώσσες. Γλώσσες χωρίς συμφραζόμενα (CFLs). Γραμματικές χωρίς συμφραζόμενα (CSGs) και αυτόματα στοίβας (PDAs), ντετερμινιστικά αυτόματα στοίβας και συντακτική ανάλυση. Μηχανές Turing: υπολογισμοί με μηχανές Turing, παραλλαγές μηχανών Turing και η ισοδυναμία τους. Γραμματικές χωρίς περιορισμούς, στοιχεία αναδρομικών συναρτήσεων, ιδιότητες αναδρομικών γλωσσών. Αναποκρισιμότητα (Undecidability): το αίτημα Church – Turing. Καθολικές μηχανές Turing, αναποκρισιμότητα του προβλήματος τερματισμού, αναγωγές προβλημάτων, άλλα μη-επιλύσιμα προβλήματα. Εισαγωγή στην υπολογιστική πολυπλοκότητα, θεωρία NP-πληρότητας (θεώρημα του Cook, αναγωγή πολυωνυμικού χρόνου, παραδείγματα NP-πλήρων προβλημάτων).

Βάσεις δεδομένων

Εισαγωγή στις βάσεις δεδομένων και τα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων. Το μοντέλο οντοτήτων συσχετίσεων (O/Σ), σχεδιασμός με το μοντέλο O/Σ. Το σχεσιακό μοντέλο δεδομένων, σχεσιακή άλγεβρα, άλλες γλώσσες για το σχεσιακό μοντέλο (σχεσιακός λογισμός, datalog, QBE). Η γλώσσα ερωτήσεων SQL. Περιορισμοί στα δεδομένα, συναρτησιακές εξαρτήσεις, σχεδίαση σχεσιακών βάσεων δεδομένων, κανονικές μορφές. Αλγόριθμοι σχεδιασμού σχεσιακών βάσεων δεδομένων (απεικόνιση μοντέλου O/Σ στο σχεσιακό μοντέλο). Βασικά στοιχεία αποτίμησης ερωτήσεων.

Διάδραση ανθρώπου υπολογιστή

Γενική επισκόπηση της επιστήμης της διάδρασης ανθρώπου μηχανής. Ο χρήστης, η μηχανή και η μεταξύ τους διάδραση. Γνωστικά πλαίσια, νόηση, αναπαράσταση και μνήμη. Ανάλυση, σχεδίαση και καθορισμός του περιβάλλοντος διάδρασης. Σχεδιασμός, καθορισμός και τύποι διάδρασης. Θέματα εργονομίας, ανθρωπίνων παραγόντων και ευχρηστίας. Βασικές έννοιες της υλοποίησης διάδρασης. Εργαλεία και περιβάλλοντα ανάπτυξης. Βοήθεια και καθοδήγηση του χρήστη. Τεκμηρίωση. Περιβάλλοντα διάδρασης προσβάσιμα από άτομα με ειδικές ανάγκες. Εισαγωγή στην εικονική πραγματικότητα. Σύγχρονες τάσεις και καινοτομίες. Πρακτική εργασία του μαθήματος.

Μεταγλωττιστές

Εισαγωγή στους επεξεργαστές γλώσσας, T-διαγράμματα, σημασιολογία, εννοιολογική δομή, διελεύσεις, κριτήρια σχεδίασης επεξεργαστών γλώσσας. Εισαγωγή στις γραμματικές, τύποι γραμματικών, η ιεραρχία του Chomsky, η μορφή Backus-Naur, κανονικές εκφράσεις, αυτόματα πεπερασμένων καταστάσεων, μηχανές Turing. Λεκτική ανάλυση, ντετερμινιστικά και μη-ντετερμινιστικά πεπερασμένα αυτόματα, ισοδυναμία, κατασκευή υποσυνόλου, κανονικές παραστάσεις σε μη ντετερμινιστικά αυτόματα, αυτόματη κατασκευή, αυτόματη παραγωγή λεκτικών αναλυτών με χρήση του Lex. Συντακτική ανάλυση, ασάφεια, ανάλυση από πάνω προς τα κάτω, προγνωστική ανάλυση – προανάγνωση, αριστερή αναδρομή, σύνολα FIRST και FOLLOW, αριστερή παραγοντοποίηση, διαγράμματα μετάβασης, πίνακες μετάβασης, ανάλυση από κάτω προς τα πάνω, μείωση ολίσθησης, ανάλυση LR(k), κατασκευή πίνακα ανάλυσης, αυτόματη παραγωγή αναλυτών με χρήση του Yacc. Διαχείριση συμφραζομένων, ιδιότητες, γραφήματα εξάρτησης, έλεγχος τύπων. Παραγωγή ενδιάμεσου κώδικα, κώδικας τριών διευθύνσεων, παραγωγή τελικού κώδικα, διαχείριση αποθήκευσης κατά την εκτέλεση, γραφήματα ροής, βασικά μπλοκ, μετασχηματισμοί στα βασικά μπλοκ, πληροφορία επόμενης χρήσης, διαχείριση καταχωρητών, βελτιστοποίηση κώδικα, βελτιστοποίηση ροής ελέγχου, ανάλυση ροής δεδομένων.

Προγραμματισμός συστήματος

Εισαγωγή. Δομή συστημάτων και στρώματα λογισμικού. Βασικές έννοιες. Πρότυπα και υλοποιήσεις. Είσοδος/έξοδος αρχείων. Διεργασίες. Σήματα και χειρισμός τους. Διαδιεργασιακή επικοινωνία – σωληνώσεις (pipes), σημαφόροι, διαμοιραζόμενη μνήμη, ουρές μηνυμάτων. Επικοινωνία μέσω δικτύου. Νήματα. Προηγμένη είσοδος/έξοδος. Διεργασίες παρασκήνιου. Προγραμματιστική εργασία σε επιλεγμένα ζητήματα.

11.2 Μαθήματα κατεύθυνσης θεωρητικής πληροφορικής

11.2.1 Εξάμηνο 6^ο

Υπολογιστική πολυπλοκότητα

Θεμελιακές έννοιες: αλγόριθμοι και προβλήματα, αναπαράσταση προβλημάτων, μέγεθος στιγμιότυπου και επίλυση προβλημάτων, υπολογιστικά μοντέλα. Μηχανές Turing και υπολογισιμότητα. Κλάσεις υπολογιστικής πολυπλοκότητας, θεωρήματα ιεραρχίας και χάσματος, αναγωγές και πληρότητα προβλημάτων. P, NP και NP-πλήρη προβλήματα, Πολυωνυμική ιεραρχία και πολυωνυμικός χώρος, Στοιχεία πιθανοτικής πολυπλοκότητας, πιθανοτικές κλάσεις πολυπλοκότητας. Προσεγγιστικοί αλγόριθμοι και μη-προσεγγισιμότητα δύσκολων προβλημάτων. Στοιχεία μη-ομοιόμορφης πολυπλοκότητας: πολυπλοκότητα κυκλωμάτων (circuit complexity).

Κρυπτογραφία και κρυπτανάλυση

Εισαγωγή. Βασικές έννοιες: συμμετρική και ασύμμετρη κρυπτογραφία, μοντέλα επιθέσεων, κρυπταλγόριθμοι ροής και τμήματος, ψηφιακές υπογραφές, μέτρα κρυπτογραφικής δύναμης, πρωτόκολλα. Υπόβαθρο θεωρίας αριθμών: διαιρετότητα, μέγιστος κοινός διαιρέτης (αλγόριθμος Ευκλείδη), παραγοντοποίηση ακεραίων (αλγόριθμος Pollard, quadratic sieve, number field sieve). Κλάσεις υπολοίπων, γραμμικές ισοδυναμίες, υπολογισμός δυνάμεων. Πρωταρχικές ρίζες–δείκτης. Κλασικοί κρυπταλγόριθμοι: αναδίαταξη, αλφαριθμητική αντικατάσταση, κρυπταλγόριθμοι Caesar, Vigenere, Vernam, Hill, θεωρία πληροφορίας του Shannon, κλασικές μέθοδοι κρυπτανάλυσης. Υπόβαθρο άλγεβρας: αλγεβρικές δομές, πολυώνυμα, επεκτάσεις σωμάτων, ανάγωγα και πρωταρχικά πολυώνυμα, παραγοντοποίηση πολυωνύμων, συναρτήσεις ίχνους και νόρμας, βάσεις (έλεγχος ανεξαρτησίας). Κρυπταλγόριθμοι ροής: καταχωρητές ολίσθησης, γεννήτριες παραγωγής, κρυπτανάλυση (επιθέσεις συσχέτισης, αλγεβρικές, κ.λπ.). Κρυπταλγόριθμοι τμήματος: βασικές αρχές σχεδιασμού, δίκτυα αντικατάστασης – μετάθεσης, δίκτυα Feistel (σχεδιασμός, ασφάλεια), τρόποι λειτουργίας. Ασύμμετρη κρυπτογραφία: βασικές αρχές, αλγόριθμος RSA (αρχές, ασφάλεια, επιθέσεις), άλλα συστήματα (Rabin, ElGamal, McEliece, Knapsack – Merkle/Hellman και Chor/Rivest), ασύμμετρη κρυπτογραφία βασισμένη σε πιθανότητες (Goldwasser-Micali, Blum-Goldwasser).

Παράλληλοι αλγόριθμοι

Εισαγωγή: βασικές έννοιες, κριτήρια απόδοσης, κλιμάκωση και επιβαρύνσεις. Κατηγοριοποίηση αλγορίθμων, αρχιτεκτονικών και εφαρμογών: αναζήτηση, διαίρει και βασίλευε, παραλληλισμός δεδομένων. Στατικός και δυναμικός παραλληλισμός, μεταβίβαση μηνύματος και διαμοιραζόμενη μνήμη, συστολικές αρχιτεκτονικές. Αλγόριθμοι ταξινόμησης και αναζήτησης: συγχωνευτική ταξινόμηση, quicksort, bitonic sort, υλοποίηση σε διαφορετικές αρχιτεκτονικές. Παράλληλες τεχνικές κατά-βάθος-πρώτα και κατά-πλάτος-πρώτα. Αλγόριθμοι πινάκων: striping και διαμέριση, πολλαπλασιασμός πινάκων, γραμμικές εξισώσεις, ιδιοτιμές, πυκνές και αραιές τεχνικές, μέθοδοι πεπερασμένων στοιχείων. Βελτιστοποίηση: προβλήματα γράφων, συντομότερου μονοπατιού και συνεκτικά δένδρα. Δυναμικός προγραμματισμός, προβλήματα

knapsack, χρονοπρογραμματισμός. Σύνθεση παράλληλων αλγορίθμων: αλγεβρικές μέθοδοι, σωληνώσεις, ομομορφισμοί.

Συνδυαστική βελτιστοποίηση

Εισαγωγή στην βελτιστοποίηση. Εισαγωγή στην μαθηματική μοντελοποίηση. Γραφική μέθοδος. Μέθοδος Simplex. Θεωρία δυϊσμού. Ανάλυση ευαισθησίας. Επεκτάσεις γραμμικού προγραμματισμού (προβλήματα δικτύων, προβλήματα παιχνιδιών, πρόβλημα μεταφορών). Εφαρμογές στον Υπολογιστή.

Αριθμητική επίλυση διαφορικών εξισώσεων

Αριθμητικές Μέθοδοι για την επίλυση Συνήθων Διαφορικών Εξισώσεων: Μέθοδοι Runge-Kutta, γραμμικές πολυβηματικές μέθοδοι, μέθοδοι πρόβλεψης διόρθωσης, ειδικές μέθοδοι για δεύτερης τάξης διαφορικές εξισώσεις. Σύγκλιση και Αλγεβρική Τάξη. Εφαρμογές στην επίλυση πραγματικών προβλημάτων. Άκαμπτα συστήματα. Ορισμός ακαμψίας. Ανάλυση ευστάθειας. Έμμεσες Runge-Kutta μέθοδοι. Διαστήματα ευστάθειας και η Α-ευστάθεια. Οι μέθοδοι BDF. Μέθοδοι μεταβλητού βήματος. Εφαρμογές στην επίλυση πραγματικών άκαμπτων προβλημάτων. Προβλήματα Συνοριακών τιμών. Μέθοδος στόχευσης και μέθοδος πεπερασμένων διαφορών. Μέθοδοι πεπερασμένων διαφορών για την επίλυση διαφορικών εξισώσεων με μερικές παραγώγους. Η μέθοδος των πεπερασμένων στοιχείων. Εφαρμογές στην επίλυση πραγματικών προβλημάτων διαφορικών εξισώσεων με μερικές παραγώγους.

11.2.2 Εξάμηνο 7^ο

Υπολογιστική επιστήμη II

Ειδικά θέματα αριθμητικής επίλυσης διαφορικών εξισώσεων με εφαρμογές στην υπολογιστική φυσική και την υπολογιστική χημεία. Ειδικά θέματα αριθμητικής επίλυσης αλγεβρικών διαφορικών εξισώσεων με εφαρμογές σε συντηρητικά συστήματα. Ειδικά θέματα αριθμητικής επίλυσης μερικών διαφορικών εξισώσεων με εφαρμογές σε τεχνολογικά προβλήματα. Προχωρημένα θέματα αριθμητικής γραμμικής άλγεβρας. Στοιχεία προχωρημένης υπολογιστικής γεωμετρίας. Συμβολικοί υπολογισμοί. Βελτιστοποίηση. Επεξεργασία σήματος. Φασματική ανάλυση και κυματίδια (wavelets). Συστήματα υπολογιστή – αισθητήρων. Σχεδίαση και χρήση επιστημονικού λογισμικού και προχωρημένες εφαρμογές στις φυσικές επιστήμες.

Υπολογιστική γεωμετρία

Βασική ευκλείδεια γεωμετρία και Γεωμετρικές πρωταρχικές πράξεις. Κυρτό περίβλημα. Τομές ευθύγραμμων τμημάτων. Τριγωνοποίηση πολυγώνου. Τομή ημιεπιπέδων. Δυισμός και Κάτω περιβάλλουσα. Γραμμικός προγραμματισμός. Εντοπισμός σημείου στο επίπεδο. Διαγράμματα Voronoi. Τριγωνοποιήσεις Delaunay. Αναζήτηση ορθογωνίας περιοχής. Γεωμετρικές δομές δεδομένων. Διατάξεις ευθειών και εφαρμογές τους.

Προστασία και ασφάλεια υπολογιστικών συστημάτων

Θεμελιώδεις έννοιες: αγαθά, κίνδυνοι, μέτρα προστασίας και στόχοι. Πολιτικές και φορμαλιστικά μοντέλα ασφάλειας. Ανάλυση και αποτίμηση επικινδυνότητας. Αξιολόγηση ασφάλειας συστημάτων. Βασικά θέματα κρυπτογραφίας. Υποδομές δημοσίου κλειδιού. Ασφάλεια στο διαδίκτυο: πρωτόκολλα δικτύου/Internet, πρωτόκολλα μεταφοράς/εφαρμογής, πρωτόκολλα διαχείρισης δικτύων. Αναχώματα ασφάλειας (firewalls). Συστήματα ανίχνευσης εισβολών. Προστασία δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Θεσμικό πλαίσιο.

Κρυπτογραφία και κρυπτανάλυση II

Γεννήτριες ψευδοτυχαίων αριθμών: βασικές έννοιες και μοντέλα παραγωγής, στατιστικές δοκιμές τυχαιότητας, κρυπτογραφικά ασφαλή μοντέλα παραγωγής (RSA, Blum-Blum-Shub), σύγχρονα μοντέλα. Κρυπτογραφικές συναρτήσεις και ακεραιότητα: μονόδρομες συναρτήσεις, μελέτη αλγορίθμων (MD4, MD5, SHA), επιθέσεις μονόδρομων συναρτήσεων. Ψηφιακές υπογραφές: σχήματα ψηφιακών υπογραφών (Rabin, ElGamal, Fiat-Shamir, Feige-Fiat-Shamir, Schnorr), αλγόριθμος DSA, ψηφιακές υπογραφές μιας χρήσης, άλλα σχήματα, επιθέσεις. Πρωτόκολλα πιστοποίησης ταυτότητας: ασθενής αυθεντικοποίηση (κωδικές λέξεις), κωδικοί μιας χρήσης (αλγόριθμος του Lamport), ισχυρή αυθεντικοποίηση (ερωτήσεις – αποκρίσεις), πρωτόκολλα βασισμένα σε μηδενική γνώση, επιθέσεις. Αρχές πιστοποίησης μηδενικής γνώσης: interactive proof systems, perfect and computational zero knowledge, σχέση με την υπολογιστική πολυπλοκότητα. Πρωτόκολλα διανομής κλειδιών: συμμετρικής κρυπτογραφίας, ασύμμετρης κρυπτογραφία, διαμοιρασμός μυστικού, επιθέσεις. Επιπλέον κατηγορίες πρωτοκόλλων: two-party (oblivious transfer, bit commitment, coin flipping), multi-party (anonymous transactions, ping-pong), electronic elections (Merritt, fault-tolerant), digital cash (first-try, on-line, off-line).

Γραφικά υπολογιστών

Βασικές έννοιες. Συσκευές εισόδου και εξόδου γραφικών. Σχεδίαση βασικών σχημάτων (ευθειών, κύκλων) σε 2D. Αντιπαύτιση (antialiasing). Ομογενείς συντεταγμένες, μετασχηματισμοί 2D και 3D, προβολές. Αποκοπή σε 2D και 3D. Αλγόριθμος απόκρυψης z-buffer. Βασικές αρχές φωτισμού, αλγόριθμοι Gouraud,

Phong.Σχεδίαση καμπυλών: καμπύλες Bezier. Αναπαράσταση μοντέλων, ιεραρχίες αντικειμένων, γραφήματα σκηνης. Εισαγωγή στην απεικόνιση υφής και αναγλύφου.

Δυναμικές Διεργασίες σε Πολύπλοκα Δίκτυα

Ενότητα 1. Εισαγωγή και ορισμοί στους γράφους, στατιστικές ιδιότητες γράφων, μικροί κόσμοι, συντελεστής ομαδοποίησης, κατανομή βαθμού. Ενότητα 2. Μοντέλα δημιουργίας πολύπλοκων δικτύων, τυχαία δίκτυα, επιλεκτική επικόλληση, μοντέλο αντιγραφής και απόκλισης, μοντέλα κρυφών μεταβλητών. Ενότητα 3. Συσχετίσεις σε πολύπλοκα δίκτυα, συσχέτιση 2-κόμβων, συσχέτιση n-κόμβων, ομαδοποίηση, μοντέλα δημιουργίας συσχετίσεων. Ενότητα 4. Αναγνώριση κοινωνιών σε πολύπλοκα δίκτυα, μέγιστες κλίκες, κάλυψη σε κουτιά και αυτό-ομοιότητες πολύπλοκων δικτύων. Ενότητα 5. Μελέτη πραγματικών δικτύων, το δίκτυο Web, το δίκτυο Internet, δίκτυα τροφικής αλυσίδας στην οικολογία, κοινωνικά και οικονομικά δίκτυα. Ενότητα 6. Αυτό-οργάνωση και ανάπτυξη πολύπλοκων δικτύων, εξελικτικές διεργασίες σε πολύπλοκα δίκτυα, συντονισμοί.

11.2.3 Εξάμηνο 8^ο

Αλγοριθμική θεωρία γραφημάτων

Βασικές έννοιες θεωρίας γραφημάτων. Γραφήματα Euler και Hamilton. Δέντρα. Συνδεσιμότητα. Επιπεδικότητα. Χρωματισμός Γραφημάτων. Ροές σε Δίκτυα. Ειδικά αλγοριθμικά θέματα γραφημάτων.

Ειδικά θέματα θεωρητικής πληροφορικής

Κατά περίπτωση, ειδικά θέματα στην κατεύθυνση την Θεωρητικής πληροφορικής.

11.3 Μαθήματα κατεύθυνσης συστημάτων λογισμικού

11.3.1 Εξάμηνο 6^ο

Τεχνητή νοημοσύνη

Μέθοδοι τυφλής αναζήτησης. Μέθοδοι ευριστικής αναζήτησης. Παιχνίδια δύο παικτών. Αναπαράσταση γνώσης και διαδικασία εξαγωγής συμπερασμάτων μέσω λογικής πρώτης τάξης. Συστήματα διατήρησης της αλήθειας. Μη μονότονη συλλογιστική. Συλλογιστική με αβεβαιότητα. Πλαίσια και σημασιολογικά δίκτυα. Παράγοντες – πράκτορες. Ρομποτική. Νευρωνικά δίκτυα. Εφαρμογές.

Συστήματα διαχείρισης δεδομένων

Βάσεις δεδομένων και χρήσεις βάσεων δεδομένων, βασικές έννοιες αρχιτεκτονική βάσεων δεδομένων, κατάλογος συστήματος, αποθήκευση εγγράφων, δομές αποθήκευσης και οργανώσεις αρχείων, μονάδες αποθήκευσης, ευρετήρια (δείκτες σε αρχεία, δευτερεύοντες δείκτες, Β-δέντρα, δείκτες κατακερματισμού), επεξεργασία και αποτίμηση ερωτήσεων, βελτιστοποίηση ερωτήσεων, δοσοληψίες και επεξεργασία δοσοληψιών, έλεγχος συνδρομικότητας (συντονισμός ταυτόχρονων προσπελάσεων), τεχνικές επαναλειτουργίας βάσεων δεδομένων (ανάληψη από αποτυχίες - αποκατάσταση και επαναφορά σε λειτουργία).

Υπηρεσίες διαδικτύου

Τεχνολογίες για υπηρεσίες διαδικτύου, μοντέλα για τη σχεδίαση υπηρεσιών διαδικτύου (μοντέλο δεδομένων, υπερκείμενα, μοντέλο διαχείρισης περιεχομένου). Σχεδιασμός υπηρεσιών διαδικτύου (γενικά για τη διαδικασία ανάπτυξης, ανάλυση απαιτήσεων, σχεδιασμός δεδομένων και υπερκείμενου). Υλοποίηση υπηρεσιών διαδικτύου (Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός, υλοποίηση βάσης δεδομένων και διεπαφής). Εργαλεία ανάπτυξης και μέθοδοι αξιολόγησης. Προχωρημένα θέματα. Πρακτική εργασία.

Τεχνολογία λογισμικού II

Δοκιμασία λογισμικού: σφάλματα, ελαττώματα και καμπύλες κόστους, δοκιμασία και αποσφαλμάτωση λογισμικού, περιπτώσεις δοκιμής, παραγωγή δοκιμαστικών δεδομένων, στρατηγικές και πλάνα δοκιμασίας λογισμικού, τεχνικής στατικής και δυναμικής, εσωτερικής και εξωτερικής δοκιμασίας λογισμικού. Μέτρηση λογισμικού: η έννοια και διαδικασία της μέτρησης, μετρικές και δείκτες, εφαρμογή, αξιοπιστία και χρήση των μετρήσεων, μετρικές μεγέθους και πολυπλοκότητας κώδικα, μετρικές λειτουργικότητας λογισμικού. Σχεδιασμός έργων λογισμικού: εκτίμηση χρόνου, κόστους και ανθρωποπροσπάθειας, μέθοδος COCOMO, αποσύνθεση εργασιών, σχεδιασμός παραδοτέων και οροσήμων, χρονοπρογραμματισμός εργασιών, διαγράμματα PERT μέθοδος CPM, χρονοπρογραμματισμός πόρων, διαγράμματα GANTT, η έννοια του κινδύνου, στρατηγικές διαχείρισης κινδύνων. Εξέλιξη λογισμικού: διαδικασίες και εργαλεία διαχείρισης διαρθρώσεων λογισμικού, διαδικασίες και έργα συντήρησης λογισμικού. Επαναχρησιμοποίηση λογισμικού: η έννοια των συστατικών λογισμικού, μοντέλα ανάπτυξης για & με επαναχρησιμοποίηση λογισμικού,

εργαλεία υποβοήθησης της επαναχρησιμοποίησης λογισμικού. Ποιότητα προϊόντων και διεργασιών λογισμικού: έννοιες και μοντέλα ποιότητας και επιδόσεων, τεχνικές ελέγχου και διασφάλισης ποιότητας, ποιότητα και βελτίωση διεργασιών λογισμικού, μοντέλο CMM.

Τεχνολογίες οπτικοποίησης δεδομένων και πληροφοριών

Εισαγωγή στην οπτικοποίηση. Διαφορές και ομοιότητες μεταξύ οπτικοποίησης δεδομένων και οπτικοποίησης πληροφοριών. Βασικές αρχές οπτικοποίησης. Οπτικοποίηση δεδομένων: Οπτικοποίηση βαθμωτών δεδομένων, οπτικοποίηση διανυσματικών δεδομένων. Οπτικοποίηση πληροφοριών: Επιλογή, Αναπαράσταση, Παρουσίαση (ιεραρχίες, γραφήματα, τεχνικές), Διαδραστική εξερεύνηση πληροφορίας. Εφαρμογές.

11.3.2 Εξάμηνο 7^ο

Προηγμένες διεπαφές – εικονική πραγματικότητα

Προσαρμοστικά συστήματα διεπαφών. Διεπαφές για εξειδικευμένες χρήσεις. Παραδείγματα και εφαρμογές. Εισαγωγή στην εικονική πραγματικότητα. Μονάδες εισόδου. Μονάδες εξόδου. Αρχιτεκτονικές για εικονική πραγματικότητα. Μοντελοποίηση. Προγραμματισμός. Θέματα διάδρασης σε εικονική πραγματικότητα. Εφαρμογές.

Πληροφοριακά συστήματα

Εισαγωγή στα πληροφοριακά συστήματα. Τρόποι περιγραφής ενός συστήματος. Προβλήματα στην μελέτη συστημάτων. Ο ρόλος της πληροφορίας στο σύστημα. Οργανισμοί και λειτουργικές διαδικασίες. Διαχείριση της πληροφορίας. Παράσταση και χρήση της πληροφορίας. Κατηγοριοποίηση πληροφοριακών συστημάτων. Τεχνικές και μεθοδολογίες για ανάπτυξη των πληροφοριακών συστημάτων. Μεθοδολογίες ανάλυσης και σχεδιασμού. Αντικειμενοστραφείς μεθοδολογίες, Εργαλεία σχεδιασμού – CASE. Πλατφόρμες ανάπτυξης εφαρμογών. Λειτουργικά θέματα (ανασχεδιασμός - BPR, downsizing, benchmarking, μετάπτωση). Μελέτες περιπτώσεων πραγματικών εφαρμογών.

Ευφυή συστήματα και εφαρμογές

Εισαγωγή. Αναπαράσταση προβλημάτων και στρατηγικές επίλυσης. Βασικές αρχές ευφυών συστημάτων. Απόκτηση γνώσης και επικύρωση, αναπαράσταση της γνώσης, συναγωγή συμπερασμάτων και ερμηνεία, ασυνέπεια και αβεβαιότητα. Συστήματα βασισμένα σε γνώση, αρχιτεκτονική ευφυών συστημάτων, εργαλεία για ευφυή συστήματα, διεπαφές με χρήστες, θέματα σχεδιασμού. Μηχανική μάθηση, συστήματα υποστήριξης λήψης αποφάσεων, παραδείγματα.

Τεχνικές μηχανικής μάθησης και εξόρυξης γνώσης

Μηχανική μάθηση (machine learning) και εξόρυξη δεδομένων (data mining). Συσταδοποίηση ή ομαδοποίηση (clustering). Κανόνες συσχετίσεων (association rules). Διαχείριση Ποιότητας. Μέθοδοι και αλγόριθμοι ταξινόμησης (classification). Μάθηση συνόλων κανόνων (learning of sets rules). Εφαρμογές.

11.3.3 Εξάμηνο 8^ο

Προηγμένα θέματα βάσεων δεδομένων

Αντικειμενοστρεφείς και αντικειμενο-σχεσιακές βάσεις δεδομένων, καταμεμημένες βάσεις δεδομένων, αποθήκες δεδομένων - OLAP και εξόρυξη πληροφορίας, βάσεις δεδομένων με πολυμέσα, ενεργές βάσεις δεδομένων, χωρικές - χρονικές και χωροχρονικές βάσεις δεδομένων, βάσεις δεδομένων με περιορισμούς, XML και βάσεις δεδομένων.

Προηγμένα συστήματα λογισμικού

Κατά περίπτωση, ειδικά θέματα στην κατεύθυνση των Συστημάτων λογισμικού.

11.4 Μαθήματα κατεύθυνσης τεχνολογίας υπολογιστών

11.4.1 Εξάμηνο 6^ο

Προηγμένα θέματα αρχιτεκτονικής υπολογιστών

Εισαγωγή και τάσεις της αρχιτεκτονικής υπολογιστών, παραλληλία επιπέδου εντολής, δυναμικός χρονοπρογραμματισμός, υπερδιοχετευμένοι, υπερβαθμωτοί και VLIW επεξεργαστές, διανυσματικοί επεξεργαστές, παραλληλία επιπέδου νημάτωσης, πολυεπεξεργαστές, προχωρημένα θέματα ιεραρχίας και οργάνωσης μνήμης, επεξεργαστές ψηφιακής επεξεργασίας σήματος, επεξεργαστές δικτύου, δίκτυα σε ολοκληρωμένο κύκλωμα, αναδιευθετούμενοι επεξεργαστές.

Γλώσσες περιγραφής υλικού

Μοντελοποίηση ψηφιακών συστημάτων, πεδία και επίπεδα μοντελοποίησης, γλώσσες μοντελοποίησης, η γλώσσα VHDL, έννοιες μοντελοποίησης της VHDL, βαθμωτοί τύποι δεδομένων και λειτουργίες, ακολουθιακές εντολές, σύνθετοι τύποι δεδομένων και λειτουργίες, βασικές δομές μοντελοποίησης, δηλώσεις οντοτήτων, σώματα αρχιτεκτονικής, δομικές περιγραφές, περιγραφές συμπεριφοράς, υποπρογράμματα, διαδικασίες και συναρτήσεις, πακέτα, γενικές σταθερές, συστατικά και διαμορφώσεις, εντολές παραγωγής, τμήματα, αρχεία και είσοδος έξοδος.

Προηγμένα θέματα δικτύων υπολογιστών

Φυσικό επίπεδο: μέσα μετάδοσης, διάδοση σημάτων, θόρυβος, εύρος ζώνης, throughput, συσκευές φυσικού επιπέδου. Επίπεδο ζεύξης δεδομένων: φυσικές διευθύνσεις, φυσικές και λογικές τοπολογίες δικτύων, CSMA/CD, Ethernet, token ring, FDDI, συσκευές επιπέδου ζεύξης δεδομένων. Επίπεδο δικτύου: ιεράρχηση δικτύων, λογικές διευθύνσεις, IP, δρομολογητές, αυτόνομα δίκτυα, πρωτόκολλα δρομολόγησης αυτόνομων δικτύων.

Προηγμένα θέματα μεταγωγιστών

Παραγωγή κώδικα. Βελτιστοποιήσεις ανεξάρτητες από τη μηχανή. Οι κύριες πηγές βελτιστοποίησης. Εισαγωγή στην ανάλυση ροής δεδομένων. Διάδοση σταθερών. Απομάκρυνση επί μέρους πλεονασμού. Βρόχοι σε γραφήματα ροής. Ανάλυση βασισμένη στην περιοχή. Συμβολική ανάλυση. Παραλληλισμός επιπέδου εντολής. Αρχιτεκτονικές επεξεργαστών. Περιορισμοί χρονοπρογραμματισμού κώδικα. Χρονοπρογραμματισμός βασικού μπλοκ. Συνολικός χρονοπρογραμματισμός κώδικα. Διοχέτευση λογισμικού. Βελτιστοποίηση για παραλληλισμό και τοπικότητα. Βασικές έννοιες. Χώροι επαναλήψεων. Συγγενείς δείκτες πινάκων. Επαναχρησιμοποίηση δεδομένων. Ανάλυση εξάρτησης δεδομένων πινάκων. Εύρεση παραλληλισμού απαλλαγμένου από συγχρονισμό. Συγχρονισμός μεταξύ παράλληλων βρόχων. Διοχέτευση. Βελτιστοποιήσεις τοπικότητας. Άλλες χρήσεις συγγενών μετασχηματισμών.

Σχεδίαση ολοκληρωμένων κυκλωμάτων

Η διεργασία κατασκευής ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, ημιαγωγικά στοιχεία (Δίοδος και τρανζίστορ), καλώδιο και παράμετροι διασύνδεσης (χωρητικότητα, αντίσταση και αυτεπαγωγή), αντιστροφεία CMOS, θέματα κατανάλωσης ισχύος, σχεδιασμός στατικής και δυναμικής πύλης, στατικοί και δυναμικοί μανδαλωτές και καταχωρητές, διοχέτευση, μεθοδολογίες σχεδιασμού (από τον εξατομικευμένο στον ημιεξατομικευμένο σχεδιασμό), στρατηγικές χρονισμού, σχεδιασμός αριθμητικών μονάδων, μνήμες, έλεγχος ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.

11.4.2 Εξάμηνο 7^ο

Σχεδίαση ψηφιακών κυκλωμάτων και συστημάτων

Συστήματα βασισμένα σε FPGAs. Ψηφιακή σχεδίαση και FPGAs. Σχεδίαση συστήματος με FPGAs. Η τεχνολογία VLSI. Δομές FPGA. Συνδυαστική λογική. Καθυστέρηση συνδυαστικού δικτύου. Βελτιστοποίηση ισχύος και ενέργειας. Αριθμητική λογική. Υλοποίηση λογικής για FPGAs. Φυσική σχεδίαση για FPGAs. Η διαδικασία σχεδίασης λογικής. Ακολουθιακές μηχανές. Η διαδικασία σχεδίασης ακολουθιακών μηχανών. Στυλ ακολουθιακής σχεδίασης. Κανόνες χρονισμού. Ανάλυση απόδοσης. Βελτιστοποίηση ισχύος. Επίπεδο αρχιτεκτονικής. Σχεδίαση σε επίπεδο συμπεριφοράς. Μεθοδολογίες σχεδίασης. Παράδειγμα σχεδίασης – Επεξεργαστής ψηφιακού σήματος. Συστήματα μεγάλης κλίμακας. Δίαυλοι. FPGAs πλατφόρμες. Συστήματα πολλών FPGAs. Νέες αρχιτεκτονικές.

Κατανεμημένα συστήματα

Αρχές κατανεμημένων συστημάτων. Στόχοι και οφέλη από την κατανομή. Μοντέλα κατανεμημένων συστημάτων – μοντέλο εξυπηρετούμενου-εξυπηρετή (client-server), διεπίπεδες και τριεπίπεδες αρχιτεκτονικές. Παραδείγματα συστημάτων (π.χ. RPC, CORBA). Μοντέλο υπηρεσιών διαδικτύου (web services). Αρχές και στοιχεία κατανεμημένων λειτουργικών συστημάτων – συγχρονισμός και επικοινωνία, κατανομή επεξεργαστών, κατανομή και διευθυνσιοδότηση πόρων, παραδείγματα κατανεμημένων συστημάτων.

Τεχνολογία πολυμέσων

Εισαγωγή στις τεχνολογίες πολυμέσων: ιστορική αναδρομή στις μεθόδους διάδοσης της πληροφορίας. Εισαγωγή στις τεχνολογίες πολυμέσων. Σύγκλιση τεχνολογιών. Προοπτικές για το μέλλον. Μη-συμβατικοί τύποι δεδομένων, (video, ήχος, εικόνα) και τυποποιήσεις. Φιλοσοφία εφαρμογών. Δομή συστημάτων – εφαρμογών πολυμέσων. Σενάρια, συνδέσεις, πλοήγηση. Πρότυπα συγγραφής. Συστήματα Hypertext, Hypermedia. Η υπηρεσία WWW του Internet. Ανάπτυξη εφαρμογών πολυμέσων: στάδια ανάπτυξης. Εργαλείο Asymetrix Toolbook. Γλώσσα προγραμματισμού Openscript. Εργαλείο Macromedia Director.

Γλώσσα προγραμματισμού Lingo. Γλώσσα προγραμματισμού HTML και εργαλεία. Συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων για πολυμέσα: Σχεσιακά συστήματα διαχείρισης (RDBMS), και επεκτάσεις (BLOBs). Αντικειμενοστραφή συστήματα, (OODBMS). Συστήματα και τεχνολογίες μετάδοσης – διανομής πληροφοριών. Συστήματα αποθήκευσης πληροφορίας. Παρουσιάσεις περιπτώσεων ανάπτυξης/χρήσης εφαρμογών πολυμέσων από Ελληνικές επιχειρήσεις και οργανισμούς.

Σχεδίαση πρωτοκόλλων επικοινωνίας

Ανάλυση της μεθοδολογίας σχεδιασμού, επαλήθευσης και υλοποίησης ενός πρωτοκόλλου. Μηχανές πεπερασμένων καταστάσεων, σχεδιασμός πρωτοκόλλων με τη χρήση φορμαλιστικών μεθόδων, απαιτήσεις ορθότητας, μοντέλα επαλήθευσης πρωτοκόλλων, υλοποίηση πρωτοκόλλων, έλεγχος συμμόρφωσης. Εισαγωγή στις γλώσσες UML και SDL Πρακτική εξάσκηση σε χρήση εργαλείων υποστήριξης των UML και SDL. Εισαγωγή στην ASN.1. Αρχιτεκτονική δοκιμών, γλώσσες περιγραφής δοκιμών, εισαγωγή στη γλώσσα TTCN.

Σύνθεση ψηφιακών αρχιτεκτονικών

Σύνθεση και βελτιστοποίηση με τη βοήθεια υπολογιστή. Γραφήματα. Συνδυαστική βελτιστοποίηση. Προβλήματα βελτιστοποίησης γραφημάτων και αλγόριθμοι. Μοντελοποίηση υλικού. Αφηρημένα μοντέλα. Μεταγλώττιση και βελτιστοποίηση συμπεριφοράς. Σύνθεση αρχιτεκτονικής. Προδιαγραφή κυκλωμάτων για σύνθεση αρχιτεκτονικής. Τα θεμελιώδη προβλήματα της σύνθεσης αρχιτεκτονικής. Χρονοπρογραμματισμός. Ανάθεση. Ιεραρχικά μοντέλα. Το πρόβλημα του συγχρονισμού. Εκτίμηση επιφάνειας και απόδοσης. Στρατηγικές για βελτιστοποίηση αρχιτεκτονικής. Σύνθεση διαδρομής δεδομένων. Σύνθεση μονάδας ελέγχου. Σύνθεση διοχετευμένων κυκλωμάτων. Αλγόριθμοι χρονοπρογραμματισμού. Ένα μοντέλο για τα προβλήματα χρονοπρογραμματισμού. Χρονοπρογραμματισμός χωρίς περιορισμούς πόρων. Χρονοπρογραμματισμός με περιορισμούς πόρων. Χρονοπρογραμματισμός διοχετευμένων κυκλωμάτων. Κοινή χρήση πόρων και ανάθεση. Κοινή χρήση και ανάθεση για κυκλώματα κυριαρχούμενα από πόρους. Κοινή χρήση και ανάθεση για γενικά κυκλώματα. Ταυτόχρονη ανάθεση και χρονοπρογραμματισμός. Το πρόβλημα επιλογής μονάδων. Κοινή χρήση πόρων και ανάθεση για διοχετευμένα κυκλώματα.

11.4.3 Εξάμηνο 8^ο

Ειδικά θέματα τεχνολογίας υπολογιστών

Κατά περίπτωση, ειδικά θέματα στην κατεύθυνση της Τεχνολογίας Υπολογιστών.

Εισαγωγή στα ενσωματωμένα συστήματα

Σύνθετα συστήματα και μικροεπεξεργαστές, διαδικασία σχεδιασμού ενός ενσωματωμένου συστήματος, ομάδες εντολών για τον επεξεργαστή ARM και τον επεξεργαστή SHARC, κεντρική μονάδα επεξεργασίας, συνεπεξεργαστές, μηχανισμοί μνήμης, ενσωματωμένη υπολογιστική πλατφόρμα, σχεδιασμός και ανάλυση προγράμματος, διεργασίες και λειτουργικά συστήματα, επιταχυντές υλικού, δίκτυα, τεχνικές σχεδιασμού συστήματος.

11.5 Ελεύθερα μαθήματα

Πληροφοριακά συστήματα διοίκησης

Εισαγωγή στα πληροφοριακά συστήματα διοίκησης, η έννοια της πληροφορίας, δομή και συστατικά των ΠΣΔ. Συσχέτιση πληροφορίας και γνώσης, αρχές των ΠΣΔ. Μέθοδοι και εργαλεία κατασκευής των ΠΣΔ, πρωτοτυποποίηση. Μηχανολογία γνώσης, αναπαράσταση και απόκτηση της γνώσης. Διαχείριση της γνώσης, συμπεραματολογία, επεξήγηση, αβεβαιότητα. Ολοκλήρωση ΠΣΔ, βάσεις δεδομένων και έμπειρα συστήματα, ευφυή συστήματα διεπαφής, σύνδεση με άλλα πληροφοριακά συστήματα. Τεχνολογίες μάθησης και νευρωνικά δίκτυα. Μελέτη περιπτώσεων.

Επιχειρησιακή έρευνα

Μη-γραμμικά προβλήματα βελτιστοποίησης με περιορισμούς, Μη-γραμμικός προγραμματισμός: βασικές έννοιες, ελαχιστοποίηση συναρτήσεων μίας μεταβλητής, αλγόριθμοι βελτιστοποίησης συναρτήσεων χωρίς περιορισμούς όπως η μέθοδος της οξύτατης καθόδου, και μέθοδοι παρόμοιες με αυτή του Newton, αλγόριθμοι βελτιστοποίησης συναρτήσεων με περιορισμούς, όπως η μέθοδος επιβολής ποινών και προβολής κλίσεως του Rosen. Εισαγωγή στο Στοχαστικό Προγραμματισμό, η έννοια της αβεβαιότητας στα μοντέλα, Βασικές Ιδιότητες, Μέθοδοι Επίλυσης, Εφαρμογές στον Υπολογιστή.

Γνωσιακή επιστήμη

Θέματα ορισμού και μεθοδολογίας. Νόηση και τεχνητή νοημοσύνη: Η έννοια της υπολογισιμότητας. Τεχνητή νοημοσύνη. Γνωσιακή νευροεπιστήμη. Ο νους ως ένα συμβολικό σύστημα. Νευρωνικά δίκτυα. Φυσική

επιλογή και γνωσιακή επιστήμη. Φιλοσοφικά προβλήματα γνωσιακής επιστήμης. Εφαρμογές γνωσιακής επιστήμης στην εκπαίδευση.

Νομική και πληροφορική

Βασικές έννοιες και θεσμοί του εθνικού, υπερεθνικού και διεθνούς δικαίου (π.χ. νόμος, προεδρικό διάταγμα, οδηγία, κανονισμός, σύσταση). Εισαγωγή στη νομική και πληροφορική (επάρκεια υφιστάμενου νομικού πλαισίου, ερμηνευτικά προβλήματα). Όργανα και ρυθμιστικές αρχές (π.χ. Ευρωπαϊκή επιτροπή, αρχή προστασίας δεδομένων). Δίκαιο πληροφορικής. Τηλεπικοινωνίες - νομικά ζητήματα. Συμβάσεις και προστασία λογισμικού. Ζητήματα πνευματικής ιδιοκτησίας. Ηλεκτρονικές πράξεις και συμβάσεις - Νομικά ζητήματα. Ρυθμιστικό και νομοθετικό πλαίσιο ηλεκτρονικού εμπορίου. Προστασία καταναλωτή στο Διαδίκτυο. Ηλεκτρονική υπογραφή – ρυθμιστικό πλαίσιο και νομικά ζητήματα. Η προστασία του απορρήτου των επικοινωνιών. Η προστασία της ιδιωτικότητας και των προσωπικών πληροφοριών.

Παιδαγωγικά

Η έννοια και το περιεχόμενο της ψυχοπαιδαγωγικής. Θεωρητικά θεμέλια της Ψυχοπαιδαγωγικής και σταθμοί της αγωγής σύμφωνα με την ψυχοπαιδαγωγική. Προβλήματα σχετικά με την ανάπτυξη, το παιδί, τον έφηβο και τη νοημοσύνη. Ανάπτυξη της θεωρίας του J. Piaget. Παιδικό σχέδιο. Τα κίνητρα, η πειθαρχία, το άγχος, η προσωπικότητα, η προσαρμογή στο σχολείο. Θεωρίες μάθησης (Pavlov, Skinner, Thorndike, Piaget, Ausubel, Kolb). Ολική ποιότητα στην εκπαίδευση. Εργασία προαιρετική.

Πληροφορική και εκπαίδευση

Πληροφορική κι εκπαιδευτική διαδικασία: χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού. Αρχές σχεδίασης εκπαιδευτικού λογισμικού. Κατασκευή λογισμικού για εκπαιδευτική χρήση. Επιτακτικός προγραμματισμός, συναρτησιακός προγραμματισμός και σχεδίαση συστημάτων για εκπαίδευση / κατάρτιση με τη βοήθεια Η/Υ.

Διδακτική της πληροφορικής

Γνωριμία με βασικές παιδαγωγικές θεωρήσεις και τις εφαρμογές τους στην διδασκαλία της Πληροφορικής. Διδακτικές προσεγγίσεις, διδακτικές αρχές, σχεδιασμός και υλοποίηση μαθημάτων πληροφορικής. Αξιολόγηση αναγκών και αξιολόγηση της διδασκαλίας. Μορφές αξιολόγησης μαθητών. Αξιοποίηση διδακτικών μέσων. Παιδαγωγική αξιολόγηση και μορφές αξιοποίησης εκπαιδευτικού λογισμικού πάνω στη διδασκαλία της πληροφορικής. Αξιοποίηση του διαδικτύου για εκπαίδευση των μαθητών. Μάθηση από απόσταση. Η ενσωμάτωση της μάθησης γύρω από την πληροφορική στη διδασκαλία άλλων γνωστικών αντικειμένων. Εισαγωγή στις κατηγορίες και αρχές σχεδίασης παιδαγωγικού λογισμικού.

Εισαγωγή στην οικονομική επιστήμη

Ιστορία οικονομικής σκέψης, Βασικές έννοιες πολιτικής οικονομίας. Μηχανισμός προσδιορισμού τιμών προϊόντων, συντελεστών παραγωγής. Εισαγωγή στις διάφορες μορφές αγορών. Προσδιορισμός του εισοδήματος ισορροπίας.

Θεωρία παιγνίων

Εισαγωγή στη θεωρία παιγνίων. Παίγνια μηδενικού αθροίσματος: μικτές στρατηγικές, επίλυση σε μικτές στρατηγικές ειδικών περιπτώσεων: παίγνια 2×2 , συμμετρικά παίγνια, παίγνια $2 \times n$ ή $m \times 2$, κυριαρχία. Επίλυση σε μικτές στρατηγικές με γραμμικό προγραμματισμό. Θεωρία χρησιμότητας ή ωφέλειας. Παίγνια γενικού αθροίσματος: επίπεδα ασφαλείας και μη-συνεργατικό σημείο ισορροπίας Nash σε καθαρές και μικτές στρατηγικές, επίλυση με δι-γραμμικό προγραμματισμό και γραμμική συμπληρωματικότητα, αλγόριθμος Lemke-Howson, συνεργασία Pareto βέλτιστα και συνάρτηση διαιτησίας Nash, ισορροπία Stackelberg, ιεραρχικά παίγνια, διεπίπεδος προγραμματισμός. Απειροπαίγνια δύο παικτών: σημεία ισορροπίας Nash και Pareto βέλτιστα, πυρήνας παιγνίου, ισορροπία Stackelberg και διεπίπεδος προγραμματισμός, γεωμετρικές ερμηνείες και λύσεις, ανισορροπία Stackelberg και ευστάθεια Nash.

Αγγλική ορολογία

Βασικές γνώσεις από σημειώσεις. English for mathematics. Βασικό λεξιλόγιο για υπολογιστές. Oxford English for computing.