

Περιεχόμενο Μαθημάτων (ΠΜΣ) Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών

M105.IC1E Ανάλυση και Μοντελοποίηση Δικτύων: Σύντομη ανασκόπηση θεωρίας πιθανοτήτων. Εισαγωγή στις στοχαστικές ανελίξεις. Μελέτη των ανελίξεων Bernoulli και Poisson. Παρουσίαση και μελέτη των Μαρκοβιανών ανελίξεων (περιγραφή, ιδιότητες, οριακή συμπεριφορά, παραδείγματα). Ανανεωτικές και αναγεννητικές ανελίξεις. Στοιχεία θεωρίας αναμονής (M/G/1). Στοχαστική μοντελοποίηση πηγών δικτυακής κίνησης και μελέτη απόδοσης σχημάτων κατανομής δικτυακών πόρων.

M107.IC1E Ασφάλεια Δικτύων και Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων: Σκοπός του μαθήματος είναι η κατανόηση βασικών εννοιών στα θέματα ασφάλειας δικτύων και πληροφοριών, με απώτερο σκοπό την απόκτηση γνώσης για τις διαδικασίες, τεχνικές και τεχνολογίες ασφάλειας που εφαρμόζονται για την επίτευξη ενός ασφαλούς δικτύου/συστήματος. Ειδικότερα, θα καλυφθούν ιδίως τα ακόλουθα θέματα: Εισαγωγικές έννοιες της ασφάλειας πληροφοριών και δικτύων - Ζητήματα διαχείρισης ασφάλειας / ανάλυσης επικινδυνότητας - Νομικό πλαίσιο προστασίας προσωπικών δεδομένων. Κρυπτογραφία (Συμμετρικοί/Ασύμμετροι αλγόριθμοι κρυπτογράφησης). Κρυπτογραφικές συναρτήσεις κατακερματισμού - Ψηφιακές υπογραφές - Ψηφιακά πιστοποιητικά. Έλεγχος πρόσβασης - Διαχείριση συνθηματικών. Ασφάλεια στο Web - πρωτόκολλα SSL/TLS και PGP. Εικονικά ιδιωτικά δίκτυα - πρωτόκολλο IPSec. Ασφάλεια σε ασύρματες και κινητές επικοινωνίες. Ασφάλεια (διαδικτυακών) εφαρμογών. Συστήματα ανίχνευσης εισβολών - έλεγχος ανίχνευσης ευπαθειών. Ειδικά θέματα (Μετα-κβαντική κρυπτογραφία - Ομομορφική κρυπτογραφία κ.α.)

M108.IC1B Ασφάλεια Πληροφοριακών Συστημάτων: Εισαγωγή στην ασφάλεια, ιστορική αναδρομή. Βασικοί ορισμοί, τύποι απειλών. Προσεγγίσεις στην επίτευξη ασφάλειας. Μηχανισμοί προστασίας, διακρίβωση ταυτότητας, έλεγχος προσπέλασης, τεχνικές διασφάλισης. Εισαγωγή στην κρυπτογραφία και τη διαχείριση κλειδιών. Συμμετρικοί και ασύμμετροι αλγόριθμοι, διακρίβωση δημόσιων κλειδιών, διαχείριση κλειδιών, ψηφιακές υπογραφές, αναφορές σε τεχνικές κρυπτανάλυσης. Hash functions, ιδιότητες, εφαρμογές, επιθέσεις. Πρακτική εφαρμογή με GPG. TLS και HTTPS. Ασφάλεια

εφαρμογών web, ταυτοποίηση, sql-injection, cross-site scripting. Ανάλυση πρωτοκόλλων, επιθέσεις man-in-the-middle. Διαχωρισμός δικαιωμάτων, προγραμματιστικά πλαίσια ασφάλειας. Buffer overflows. Κακόβουλο λογισμικό, τεχνικές μετάδοσης, πρόληψη και ανίχνευση. Προστασία υπολογιστικών πόρων, πολιτικές ασφαλείας, firewalls, penetration testing. Συστήματα ανίχνευσης εισβολών, τεχνικές, τρόποι αντίδρασης. Εισαγωγή στην ιδιωτικότητα, προβλήματα και απειλές. Ανωνυμία, απο-ανωνυμοποίηση και συστήματα ανώνυμης επικοινωνίας.

M110.IC1B Διαδραστικά Συστήματα: Το μάθημα αφορά στη μελέτη ειδικών θεμάτων αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή (ΑΑΥ ή Human Computer Interaction - HCI) μέσω του σχεδιασμού και της ανάπτυξης διαδραστικών συστημάτων. Δίνεται έμφαση σε εξελιγμένα και σύγχρονα περιβάλλοντα αλληλεπίδρασης, όπως είναι η Εικονική Πραγματικότητα εμβύθισης (immersive Virtual Reality), η Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality), η Μεικτή Πραγματικότητα (Mixed Reality) και τα ψηφιακά παιχνίδια (computer games), καθώς και σε σχετικά με αυτά θέματα, π.χ. interaction patterns & techniques (selection, manipulation, navigation, multimodal interaction), spatial & temporal perception, immersion & presence, κ.ά. Στα πλαίσια του μαθήματος, οι φοιτητές καλούνται να σχεδιάσουν, να πρωτοτυποποιήσουν και να υλοποιήσουν μια δισδιάστατη ή τρισδιάστατη εφαρμογή (π.χ. διαδραστικό παιχνίδι, εφαρμογή εικονικής πραγματικότητας), ακολουθώντας όλα τα στάδια του επαναληπτικού σχεδιασμού (iterative design) με επίκεντρο τον χρήστη (user-centered design).

M111.IC1B Διαχείριση Μεγάλων Δεδομένων: Το μάθημα πραγματεύεται σύγχρονα θέματα σχετικά με τις αρχές και τα συστήματα διαχείρισης Μεγάλων Δεδομένων. Τα θέματα που θα εξετάσουμε είναι: Το προγραμματιστικό μοντέλο Map-Reduce και συστήματα όπως τα Hadoop, HBase χρησιμοποιώντας Hive/Pig. Το σύστημα αποθήκευσης αρχείων HDFS. Τα συστήματα Spark και TensorFlow. Συστήματα μηνυμάτων και ροών (π.χ. Kafka και Samza). Αποθήκες κλειδιών-τιμών (key value stores). Τεχνικές ανίχνευσης όμοιων αντικειμένων (similarity search, locality-sensitive hashing). Τεχνικές ανάλυσης υπερσυνδέσμων (links) σε μεγάλη κλίμακα (PageRank, Hubs & Authorities). Ομαδοποίηση (clustering). Συστήματα υποδείξεων. Θέματα υπολογιστικής διαφήμισης (computational advertising). Το μάθημα περιλαμβάνει παρουσίαση και μελέτη ερευνητικών θεμάτων καθώς και πρακτική εφαρμογή των θεμάτων αυτών.

M112.IC1E Διαχείριση Υποδομών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών: Θέματα διαχείρισης δικτύου, διαχείριση συσκευών. Πρότυπα διαχείρισης. Διαχείριση IT. Διαχείριση υποδομών cloud.

M113.IC1E Δικτύωση Βασισμένη στο Λογισμικό: Το μάθημα αναφέρεται σε νέες προσεγγίσεις δικτύωσης με έμφαση σε μηχανισμούς για Software Defined Networks, πρωτόκολλο OpenFlow για τη διεπαφή μεταξύ του Data Forwarding & Data Control plane, καθώς επίσης και μεθοδολογίες για Network Function Virtualization, Web of Things, Internet of Everything. Διατεμαχισμός δικτυακών πόρων, ράδιο πόρων και κεραιών.

M116.IC1E Επικοινωνίας Ανθρώπου-Υπολογιστή με Ομιλία: Κατανόηση Προφορικού Διαλόγου - χαρακτηριστικά και μοντελοποίησή του. Από τις Γραφικές Διεπαφές Χρήστη στις Φωνητικές Διεπαφές Χρήστη. Αρχιτεκτονική Συστημάτων Επικοινωνίας Ανθρώπου-Υπολογιστή με ομιλία. Παραγωγή Προφορικής Γλώσσας. Μετατροπή Κειμένου σε Συνθετική Ομιλία. Αναγνώριση Ομιλίας. Κατανόηση Γλώσσας. Δομή, διαχείριση και έλεγχος φωνητικών διαλόγων. Εργαλεία περιγραφής φωνητικών διαλόγων. Σχεδίαση και ανάπτυξη Φωνητικών Διαλογικών Εφαρμογών. Γρήγορη Προτυποποίηση. Διεθνείς Τυποποιήσεις: VoiceWeb και VoiceXML. Πολυτροπικότητα στην Επικοινωνία Ανθρώπου-Υπολογιστή με ομιλία. Φωνητικές Πύλες. Ευχρηστία επικοινωνίας Ανθρώπου-Υπολογιστή με ομιλία. Εφαρμογές Διαλογικών Συστημάτων Φωνής.

M117.IC1E Ευρυζωνικά Δίκτυα Κορμού και Πρόσβασης: Ενσύρματα Ευρυζωνικά δίκτυα - Υποδομές και Υπηρεσίες για υπηρεσίες triple play. Δίκτυα πρόσβασης επόμενης γενιάς (NGA). Τεχνολογίες ADSL, VDSL, VDSL Vectoring, G.Fast. Εξέλιξη δικτύων Fiber-to-the-Cabinet, και Fiber-to-the-Home. Πρόσβαση βασισμένη σε οπτική ίνα. Θέματα Παθητικών Οπτικών Δικτύων, PON. Θέματα ψηφιακής ευρυεκπομπής Digital Broadcasting

M118.IC1B Εφαρμογές Διαδικτύου: Αρχιτεκτονική του Παγκόσμιου Ιστού (WWW). Πρωτόκολλο HTTP (επικεφαλίδες, διαχείριση συνδέσεων, σύνδεση με πρωτόκολλα μεταφοράς). Ρόλοι. Τεχνολογία WWW caching (αντικατάσταση, συνέπεια). Συνεργατικό caching (αρχιτεκτονικές, πρωτόκολλα). Προαποκομιδή περιεχομένου. Δίκτυα διανομής περιεχομένου (αρχιτεκτονικές, πρωτόκολλα). Δομή/λειτουργία εξυπηρετητών. Δίκτυα ομοτίμων (αρχιτεκτονικές, πρωτόκολλα). Διάθεση δυναμικού περιεχομένου. Τεχνολογία πυλών επικοινωνίας σε εξυπηρετητές. Πρόβλημα διαχείρισης μνήμης. Μηχανισμοί ασφάλειας. Εξυπηρετητές εφαρμογών (application servers). Αρχιτεκτονική WebSockets. Διάθεση δυναμικού περιεχομένου μέσω δικτύων διανομής - Edge Computing. Web Metrics.

M121.IC1B Κατανεμημένα Συστήματα: Αυτό το μάθημα εστιάζει στα θεμελιώδη προβλήματα που προκύπτουν στη σχεδίαση, την ανάπτυξη, την επέκταση και τη διαχείριση των κατανεμημένων συστημάτων. Τα κύρια θέματα του μαθήματος είναι:

Αρχιτεκτονικές δικτύων. Πρωτόκολλα επικοινωνίας. Ομαδική επικοινωνία. Κλασικοί καταναμημένοι αλγόριθμοι (π.χ., φυσικά και λογικά ρολόγια, αμοιβαίος αποκλεισμός, εντοπισμός αδιεξόδου, συνεπείς σφαιρικές καταστάσεις). Διαχείριση καταναμημένων δεδομένων και προβλήματα συνέπειας. Καταναμημένες δοσοληψίες. Εξισορρόπηση φορτίου. Ασφάλεια. Επίσης, το μάθημα περιλαμβάνει σειρά σχετικών ασκήσεων μέσω των οποίων αναπτύσσεται σταδιακά μια καταναμημένη εφαρμογή.

M121.IC1B Κινητά και Ασύρματα Δίκτυα: Νέες τεχνολογίες κινητών και ασύρματων δικτύων, νέα γενιά δικτύων πρόσβασης και θέματα ετερογενών δικτύων. Διαχείριση κινητικότητας, με έμφαση σε ετερογενή δίκτυα μακροκυψελών – φεμτοκυψελών. Αντιμετώπιση παρεμβολών που προκαλούνται από τη νέα δομή και λειτουργία των δικτύων 4ης γενιάς. Νέες δυνατότητες απ' ευθείας επικοινωνίας μεταξύ τερματικών συσκευών. Προοπτικές και τεχνικές ανάπτυξης εφαρμογών που αξιοποιούν τις προηγμένες δυνατότητες των δικτύων 4ης γενιάς. Αποδοτική διαχείριση ασύρματων πόρων. Απειλές και οι τεχνικές παροχής ασφάλειας των κινητών επικοινωνιών. Προβλήματα και λύσεις της στοίβας TCP/IP πάνω από ασύρματα/κινητά συστήματα.

M124.IC1B Μηχανική Μάθηση: Παραμετρικά μοντέλα, γραμμική παλινδρόμηση, ελάχιστα τετράγωνα, υπερπροσαρμογή (overfitting), bias-variance trade-off, cross-validation. Ταξινόμηση βασισμένη στη θεωρία αποφάσεων του Bayes (βασικές αρχές, ταξινόμηση με κανονικές κατανομές, εκτίμηση πυκνότητας πιθανότητας: εκτίμηση μέγιστης πιθανοφάνειας, μέγιστης a posteriori πιθανότητας). Μπεϋζιανά δίκτυα. Γραμμικοί ταξινομητές (γραμμικά perceptrons, γραμμικές μηχανές διανυσμάτων υποστήριξης). Μη γραμμικοί ταξινομητές (πολυστρωματικά perceptrons, συναρτήσεις ακτινικής βάσης, μη γραμμικές μηχανές διανυσμάτων υποστήριξης, εισαγωγή στις αρχιτεκτονικές βάθους). Ταξινόμηση αλληλεξαρτώμενων προτύπων (μοντέλα Μαρκοβιανών αλυσίδων, αλγόριθμος Viterbi, κρυμμένα Μαρκοβιανά μοντέλα). Εισαγωγή στην ομαδοποίηση, ο k-means αλγόριθμος. Ταίριασμα προτύπων (ομοιότητα βασισμένη σε τεχνικές αναζήτησης βέλτιστου μονοπατιού. Αρχή βελτιστότητας του Bellman και δυναμικός προγραμματισμός, απόσταση Levenshtein).

M125.IC1B Νέφη Υπολογιστικών Συστημάτων: Η προσέγγιση υπολογιστικού νέφους εισάγεται με την βοήθειά τριών βασικών μοντέλων καταναμημένων υπηρεσιών που περιλαμβάνουν την Υποδομή σαν Υπηρεσία (IaaS), την Πλατφόρμα σαν Υπηρεσία (PaaS) και στο Λογισμικό/Εφαρμογές σαν Υπηρεσία (SaaS). Τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται σαν οι βάσεις για την παροχή IaaS/PaaS/SaaS όπως το Xen, VMware και KVM virtualization παρουσιάζονται. Θέματα που αφορούν στην ανάπτυξη δυναμικών υπολογιστικών/ αποθηκευτικών συστημάτων σε σχέση με την ελαστικότητα αλλά και την

παροχή υπολογιστικών πόρων εξετάζονται. IaaS πλατφόρμες συμπεριλαμβανομένων και των AWS, Eucalyptus, OpenStack, Google App Engine εισάγονται καθώς επίσης και υπερβατές διατάξεις για αποθήκευση δεδομένων όπως το S3, Dynamo και Google Storage. Προβλήματα ελαστικότητας πόρων και διατάξεις πολύ-κατοίκησης υπολογιστικών συστημάτων εξετάζονται όσον αφορά την διαχείριση μεγάλων κομματιών (shards) δεδομένων αλλά και την αντιμετώπισή ροών εργασίας. Τέλος, τεχνικές διαχείρισης ετερογενών συστημάτων υπολογιστικού νέφους και θέματα που προκύπτουν στην διαχείριση μεγάλων δεδομένων παρουσιάζονται όπως επίσης και προβλήματα για την ολοκλήρωση εφαρμογών σε ετερογενή περιβάλλοντα νέφους.

M125.IC1B Οπτικοποίηση Δεδομένων: Η οπτικοποίηση δεδομένων και πληροφορίας (data and information visualization) είναι ένας αναδυόμενος τομέας της επιστήμης δεδομένων (data science) που ασχολείται με την ανάλυση, τη μοντελοποίηση και την απεικόνιση δεδομένων, ειδικά μεγάλου όγκου δεδομένων (big data), με στόχο την αποτελεσματική επικοινωνία και κατανόηση αυτών από το κοινό στο οποίο απευθύνονται. Στο μάθημα αυτό θα καλυφθούν: τα χαρακτηριστικά του ανθρώπινου εγκεφάλου και της οπτικής αντίληψης, μέθοδοι απεικόνισης (π.χ. line/bar/pie/area charts & graphs, scatter/bubble/polar/funnel plots, treemaps, κ.ά.) για την αναπαράσταση σε οπτική μορφή διαφορετικών κατηγοριών δεδομένων (π.χ. ιεραρχικών, χωρικών, χρονικών, γεωγραφικών, πολλαπλών διαστάσεων, δικτύων, κ.ά.), τεχνικές διαδραστικής οπτικοποίησης, π.χ. με μετατροπή δεδομένων (Dynamic Queries, Direct Manipulation, Details-on-Demand, κ.ά.), με οπτική χαρτογράφηση (Dataflow, Pivot tables, κ.ά.), με μετατροπή όψεων (Animate Shift of Focus, Overview & detail, Semantic Zoom, Magic lens, κ.ά), θέματα επικοινωνίας και δημιουργίας "ιστοριών δεδομένων" (telling stories with data) που μεταδίδουν αποτελεσματικά ένα μήνυμα ή πληροφορίες, αξιολόγηση διαδραστικών οπτικοποιήσεων. Το μάθημα περιλαμβάνει μια σειρά από μελέτες περιπτώσεων και πρακτικές εργασίες με τη χρήση εργαλείων για την ανάλυση συνόλων δεδομένων πραγματικού κόσμου (real-life data sets) και τη δημιουργία διαδραστικών απεικονίσεων.

M127.IC1E Παράλληλα Υπολογιστικά Συστήματα: Το μάθημα καλύπτει αρχιτεκτονική, σχεδιασμό και προγραμματισμό παραλλήλων συστημάτων. Ταξινόμηση παράλληλων αρχιτεκτονικών κατά Flynn, επισκόπηση και εξέλιξη των αρχιτεκτονικών MIMD κοινής και κατανεμημένης μνήμης. Εξέλιξη των GPU ως υπολογιστές υψηλών επιδόσεων. Μέτρα επιτάχυνσης, επίδοσης, κλιμάκωση και νόμοι Amdahl και Gustafson. Μεθοδολογία σχεδιασμού και αξιολόγησης παράλληλων εφαρμογών κατά Foster. Παραλληλισμός δεδομένων (data parallelism) και πεδίου (domain parallelism). Παράλληλος προγραμματισμός στα πρότυπα MPI, OpenMP και Cuda και υβριδικός συνδυασμός τους.

Τεχνικές παράλληλου προγραμματισμού για βελτίωση επιδόσεων. Εργαστήριο και άσκηση σχεδιασμού και αξιολόγησης παράλληλης εφαρμογής.

M130.IC1E Προηγμένα Δίκτυα Επικοινωνιών: Δίκτυα Επικοινωνιών και το Internet. Δικτυακές Εφαρμογές. Υπηρεσίες επιπέδου μεταφοράς, πολυπλεξία εφαρμογών, UDP, αρχές αξιόπιστης μεταφοράς δεδομένων, TCP, έλεγχος συμφόρησης. Επίπεδο δικτύου, αρχές δρομολόγησης, ιεραρχική δρομολόγηση, IP, δρομολόγηση στο Internet, δρομολογητές, IPv6, δρομολόγηση πολλαπλών παραληπτών. Επίπεδο ζεύξης και τοπικά δίκτυα, ανίχνευση και έλεγχος λαθών, δίκτυα και πρωτόκολλα πολλαπλής πρόσβασης, Ethernet, IEEE 802.11, PPP, δίκτυα τεχνολογίας ATM, frame relay. Μοντέλα καθυστέρησης: βασικά μοντέλα και αποτελέσματα από την θεωρία ουρών και εφαρμογές στα δίκτυα. Τεχνικές ελέγχου ποιότητας υπηρεσίας. Εισαγωγή σε ασύρματα και κυψελωτά συστήματα και δίκτυα κινητών επικοινωνιών

M131.IC1E Προηγμένα Λειτουργικά Συστήματα: Αυτό το μάθημα εστιάζει σε προηγμένα θέματα λειτουργικών συστημάτων και στις πρόσφατες εξελίξεις στην έρευνα λειτουργικών συστημάτων. Θέματα που παρουσιάζονται: Εικονική μνήμη. Συγχρονισμός και επικοινωνία. Συστήματα αρχείων. Προστασία και ασφάλεια. Τεχνικές δομών λειτουργικών συστημάτων και επέκτασης. Ανοχή σφαλμάτων. Εικονικές μηχανές. Ιστορία και εμπειρία του προγραμματισμού λειτουργικών συστημάτων.

M133.IC1E Προηγμένες Αρχιτεκτονικές Υπολογιστών: αρχιτεκτονικές συνόλων εντολών (instruction set architectures - ISAs), παραλληλία επιπέδου εντολής (instruction level parallelism - ILP), υπερβαθμωτή (superscalar) εκτέλεση και εκτέλεση εκτός σειράς (out-of-order execution), εικασία (speculation), σχεδίαση συστήματος μνήμης, παραλληλία επιπέδου νήματος (thread level parallelism - TLP), παραλληλία επιπέδου δεδομένων (data level parallelism - DLP). Αξιολόγηση απόδοσης (performance), ενέργειας (energy), αξιοπιστίας (reliability). Προσομοιωτές αρχιτεκτονικών.

M135.IC1E Προηγμένες Μέθοδοι Προγραμματισμού: Το μάθημα πραγματεύεται αρχές και τεχνικές προγραμματισμού με μεγάλη πρακτική σημασία, όπως αυτές εκφράζονται στο σχεδιασμό και την υλοποίηση σύγχρονων γλωσσών και βιβλιοθηκών. Καλύπτονται: Αρχές σύγχρονων, κυρίως αντικειμενοστρεφών, γλωσσών προγραμματισμού. Πρότυπα σχεδίασης, frameworks, μηχανισμοί απομόνωσης (modularization) σε γλώσσες προγραμματισμού. Αρχές πολυνηματικού προγραμματισμού. Υλοποίηση γλωσσών: εικονικές μηχανές, βελτιστοποιήσεις για δυναμικές κλήσεις, μορφή αντικειμένων στη μνήμη, ανακύκλωση μνήμης/garbage collection. Συστήματα τύπων: παραμετρικός

πολυμορφισμός (generics/templates), αλληλεπιδράσεις υποτυπισμού και παραμετρικού πολυμορφισμού.

M138.IC1E Προηγμένη Τεχνητή Νοημοσύνη: Εισαγωγή στη βασική τεχνητή νοημοσύνη: Μέθοδοι αναζήτησης, Αναπαράσταση γνώσης και συμπερασματολογία με λογική πρώτης τάξης. Κατάστρωση σχεδίου: STRIPS τελεστές, Γραμμικές και μη-γραμμικές προσεγγίσεις. Μηχανική μάθηση: Ανάλυση διαφορών, Χώροι εκδόσεων, Δέντρα απόφασης, Μάθηση με στιγμιότυπα, Bayesian ταξινομητές, Νευρωνικά δίκτυα, Γενετικοί αλγόριθμοι. Κατανόηση φυσικής γλώσσας: Λογικές γραμματικές για συντακτική και σημασιολογική ανάλυση. Ικανοποίηση περιορισμών: Τεχνικές συνέπειας σε πεπερασμένα πεδία, Προβλήματα βελτιστοποίησης.

M140.IC1E Προσβασιμότητα Υπολογιστών και Παγκόσμιου Ιστού: Διαστάσεις διαφοροποίησης χρηστών. Ανάλυση αναγκών Επικοινωνίας Ανθρώπου-Υπολογιστή για άτομα με αισθητηριακή (όραση, ακοή, αφή), κινητική (μετακίνηση, δεξιότητα, τέντωμα/φτάσιμο) και γνωσιακή (νοητικές λειτουργίες-επικοινωνία) αναπηρία και ηλικιωμένους. Μοντελοποίηση και μετρικές αναπηριών βασισμένα στα πρότυπα του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας. Αρχές καθολικής σχεδίασης. Ο νόμος 80/20 (αρχή Pareto). Τεχνικές και συσκευές προσβάσιμης αλληλεπίδρασης Ανθρώπου-Υπολογιστή, Υποστηρικτικές Τεχνολογίες Πληροφορικής. Οι νόμοι Fitts και Hick. Χρηστικότητα & ευελιξία. Εφαρμογή της σχεδίασης για όλους για προσβασιμότητα πολυμεσικού περιεχομένου. Κύκλος ζωής προσβάσιμων συστημάτων πληροφορικής βασισμένων σε συστατικά (component-based). Διεθνείς τυποποιήσεις και πρότυπα προσβασιμότητας και χρηστικότητας. Η πρωτοβουλία για προσβασιμότητα (WAI) της Κοινοπραξίας του Παγκόσμιου Ιστού (W3C). Οδηγίες για την Προσβασιμότητα του Περιεχομένου του Παγκόσμιου Ιστού. Νομικές υποχρεώσεις για προσβασιμότητα στο Διαδίκτυο. Ανάπτυξη προσβάσιμων ιστοθέσεων. Εργαλεία αποτίμησης και αξιολόγησης προσβασιμότητας ιστοθέσεων.

M143.IC1E Προχωρημένα Θέματα Επεξεργασίας Σήματος: Στοχαστικές διαδικασίες, στασιμότητα, εργοδικότητα, συσχέτιση, ετεροσυσχέτιση, φασματική ισχύς. AR μοντέλα. Βέλτιστα γραμμικά μοντέλα μέσου τετραγωνικού σφάλματος. Κανονικές εξισώσεις και γεωμετρική ερμηνεία. Εφαρμογές: αποσυνέλιξη, αποθορύβωση, ηχοαφαιρέτες, εξισωτές καναλιών. Gauss-Markov θεώρημα. Μέσο τετραγωνικό σφάλμα με περιορισμούς: beamforming. Φίλτρα Kalman. Προσαρμοστικοί αλγόριθμοι: ο αλγόριθμος απότομης κατάδυσης, αλγόριθμος στοχαστικής προσέγγισης Robbins-Monro. LMS και Affine projection αλγόριθμοι. Κατανεμημένοι αλγόριθμοι, distributed LMS. Μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων: ασυμπτωτικές ιδιότητες. Ο αλγόριθμος RLS. Σήματα πάνω σε γράφους:

εισαγωγικές έννοιες, η Laplacian, η έννοια της συχνότητας σε σήματα σε γράφους, φίλτρα πάνω σε γράφους.

M144.IC1E Προχωρημένοι Αλγόριθμοι Γραφικών: Συνοπτική αναδρομή βασικών θεμάτων Γραφικών: μετασχηματισμοί και συστήματα. συντεταγμένων, αλγόριθμοι αποκοπής, προβολές, μοντέλα και αλγόριθμοι φωτισμού, χρωματικά μοντέλα, αλγόριθμοι απομάκρυνσης κρυμμένων επιφανειών, αλγόριθμοι αντιταύτισης, αλγόριθμοι σχεδίασης βασικών σχημάτων. Επιλογή από τα παρακάτω θέματα: Μοντέλα παράστασης 3D αντικειμένων και απλοποίησή τους. Αλγόριθμοι περικοπής (culling). Αλγόριθμοι παρακολούθησης ακτίνας (ray tracing). Προηγμένα μοντέλα και αλγόριθμοι φωτισμού. Αλγόριθμοι παραγωγής υφής: παραμετρική και συναρτησιακή υφή. Συνθετική κίνηση (animation). Διαχείριση σκηνής (scene management). Αλγόριθμοι σκιών. Αρχές και αλγόριθμοι οπτικοποίησης επιστημονικών δεδομένων (διανυσματικών και βαθμωτών). Παραμετρικές καμπύλες και επιφάνειες: Bezier, B-Spline. Quaternions και η χρήση τους στα Γραφικά. Μορφοκλασματικά σύνολα (fractals) και εφαρμογές στα Γραφικά: βασικές έννοιες, Επαναλαμβανόμενα Συστήματα Συναρτήσεων (Ε.Σ.Σ.) και μέθοδοι απόδοσής τους, σύνολα Julia και Mandelbrot, διδιάστατες και ψευδοτριδιάστατες αναπαραστάσεις τους.

M146.IC1E Σύγχρονες Επικοινωνίες μικρής και μεγάλης εμβέλειας: Εισαγωγή στις επικοινωνίες Machine2Machine και Internet of Things (IoT) Δομή κόμβων M2M - Βιομηχανικά συστήματα επικοινωνιών, Low-power Bluetooth, 802.11ah. Θέματα κατανάλωσης ισχύος και απαιτήσεις κίνησης (traffic). Επικοινωνίες Vehicle – to – X, Επικοινωνίες V2V. Δορυφορικές επικοινωνίες και επικοινωνίες πολύ μεγάλων αποστάσεων. Ανάλυση ζεύξης, επίδραση του μέσου διάδοσης. Βασικά χαρακτηριστικά της ζεύξης και ισολογισμός ισχύος. Θόρυβος στις ζεύξεις, χαρακτηριστικά και πηγές προέλευσης, υπολογισμός του λόγου φέροντος προς θόρυβο για διάφορες περιπτώσεις ζεύξεων. Τεχνικές πολλαπλής προσπέλασης σε δορυφορικά συστήματα, συστήματα διαίρεσης συχνότητας (FDMA) , χρόνου (TDMA) και κώδικα (CDMA), συστήματα σταθερής και μεταβλητής χωρητικότητας. Δορυφόροι πολλαπλών δεσμών. Διασύνδεση δεσμών με αλλαγή πομποδεκτών στο δορυφόρο (transponder hopping) ή με μήτρα μεταγωγής (on board switching).

M147.IC1E Σύγχρονες Τεχνολογίες για Πολιτισμικές Εφαρμογές: Τεχνολογίες Εικονικής και Επαυξημένης Πραγματικότητας (VR/AR). Τεχνολογίες ψηφιακών αποθετηρίων, διαχείρισης συλλογών και μεταδεδομένων. Τεχνολογίες ψηφιοποίησης και επεξεργασίας εικόνας, βίντεο και τρισδιάστατων αντικειμένων. Μοντέρνες τεχνικές ανάδειξης εκθεμάτων και συλλογών (ψηφιακή αφήγηση, ολογράμματα, κλπ.). Τεχνολογίες

για δημιουργική/καλλιτεχνική έκφραση. Θέματα διαχείρισης πνευματικών δικαιωμάτων και ασφάλειας.

M149.IC1E Συστήματα Βάσεων Δεδομένων: Έλεγχος συνδρομικότητας

(σειριοποιησιμότητα, διφασικό κλείδωμα, αισιόδοξος έλεγχος συνδρομικότητας, ειδικοί αλγόριθμοι για B+ δένδρα), Ανάκαμψη (αλγόριθμος προενημερωμένου ημερολογίου και ειδικότερα ο αλγόριθμος ARIES), Βελτιστοποίηση και Επεξεργασία Επερωτήσεων (αλγόριθμοι ζεύξης με κατακερματισμό και συγχώνευση σάρωση παρουσία μεγάλης μνήμης, αλγόριθμος βελτιστοποίηση βασισμένος στον δυναμικό προγραμματισμό, πιθανοτικοί αλγόριθμοι βελτιστοποίησης, χρήση ιστογραμμάτων για στατιστική προσέγγιση δεδομένων), Πολυδιάστατες Δομές Δεδομένων (R- δένδρα), Διαχείριση Ενδιάμεσης Μνήμης (αλγόριθμοι αντικατάστασης σελίδων ανάλογα με την μορφή προσπέλασης των δεδομένων), Παράλληλες και Κατανεμημένες Βάσεις Δεδομένων (μορφές παραλληλίας, επεξεργασία ερωτημάτων και γενικευμένων ροών δεδομένων σε περιβάλλον νέφους), παρελθόν και μέλλον των συστημάτων βάσεων δεδομένων.

M150.IC1E Συστήματα και Δίκτυα Οπτικών Επικοινωνιών: Εισαγωγή και ταξινομήσεις

(οι γενιές δικτύων, οι τοπολογίες και οι τύποι πολλαπλής πρόσβασης. SONET, OTDN, Αμιγώς Οπτικά Δίκτυα WDM). Τοπολογικές όψεις των Δικτύων WDM και αναγκαία Δομικά Στοιχεία. Κύριες "φυσικές τοπολογίες" για LAN,MAN (απαιτήσεις, συγκρίσεις, προβλήματα και αντιμετώπισή τους για ζεύξεις, αρτηρίες, αστέρες). Τύποι "τοπολογίας φυσικής διαδρομής" MAN,WAN, δρομολόγησης μήκους κύματος: (στατικής, δυναμικής-αναμορφώσιμης, με ή χωρίς μετατροπή μήκους κύματος). Στοιχεία "λογικής" (virtual) τοπολογίας. Επισκόπηση των λειτουργικών χαρακτηριστικών των αναγκαίων δομικών στοιχείων. Δίκτυα "Ευρυεκπομπής και Επιλογής" (Broadcast & Select) για Τοπικά. Μητροπολιτικά WDM (LAN/MAN). Ταξινόμηση των δικτύων και μελέτη μερικών περιπτώσεων: i) απλού-άλματος (single-hop), ii) πολλαπλού-άλματος (Multi-hop). Δίκτυα Δρομολόγησης Μήκους Κύματος (Wavelength-Routing) για δίκτυα «ευρείας περιοχής» (WAN). Στοιχεία: Οπτικού CDMA, Ελέγχου και Διαχείρισης Δικτύων, Φωτονικής μεταγωγής πακέτων.

M151.IC1B Συστήματα και Εφαρμογές στον Παγκόσμιο Ιστό: Το μάθημα

πραγματεύεται συστήματα και εφαρμογές μεγάλης κλίμακας στον Παγκόσμιο Ιστό. Τα θέματα που θα μελετήσουμε είναι: Σύγχρονα θέματα σχετικά με τη λειτουργία των μηχανών αναζήτησης (π.χ. Google). Ενδεικτικά: συλλογή και ανανέωση ιστοσελίδων (Web crawling), δεικτοδότηση και απάντηση ερωτημάτων (Web page indexing and querying), κρυμμένος ιστός (Hidden Web), κατάταξη αποτελεσμάτων (result ranking, spam detection). Θα εξετάσουμε επίσης θέματα γυρω από την οργάνωση και τη

λειτουργία των κοινωνικών δικτύων (π.χ. Facebook, Twitter, LinkedIn). Ενδεικτικά: ανάλυση και πρόβλεψη κοινωνικών γράφων (social graph analysis and prediction), ανίχνευση κοινοτήτων (community detection), διάχυση της πληροφορίας (information diffusion), παροχή συστάσεων (recommendations). Το μάθημα περιλαμβάνει παρουσίαση και μελέτη ερευνητικών θεμάτων καθώς και πρακτική εφαρμογή των θεμάτων αυτών.

M152.IC1B Συστήματα Πολυμέσων: Εισαγωγή, βασικές έννοιες, Απεικόνιση, κβάντιση χρώματος, Μορφότυπα, Χρωματικά Μοντέλα και Μετασχηματισμοί, Αναλογικό video (PAL, SECAM, NTSC), Teletext, Ψηφιοποίηση αναλογικού σήματος (ITU-R 601), Υποδειγματοληψία, Συμπύεση Εικόνας JPEG – Διακριτός Μετασχηματισμός Συνημιτόνου, JPEG-LS, Συμπύεση Video, Κωδικοποιήσεις H.261, H.263, Συμπύεση MPEG-1, 2 και 4, Δικτυακά Θέματα (Ποιότητα Υπηρεσίας, RTP/RTCP, RTSP σηματοδότηση), Αρχιτεκτονικές συστημάτων διανομής (VoD, n-VoD), Συστημικά Θέματα (χρονοπρογραμματισμός πραγματικού χρόνου, χρονοπρογραμματισμός δίσκου με προθεσμίες), Διαδικτυακά Πολυμέσα (SMIL) .

M155.IC1E Συστήματα Ψηφιακής Ευρυεκπομπής: Θέματα ψηφιακής ευρυεκπομπής Digital Broadcasting, Εισαγωγή στη μετάδοση εικόνας. Κωδικοποίηση πηγής και καναλιού για αναλογικά συστήματα PAL. Ψηφιακά συστήματα μετάδοσης εικόνας, ψηφιοποίηση κινούμενης εικόνας και video. Ψηφιοποίηση σε TV studio, πρότυπα CCIR, πρότυπα μετάδοσης σε σειριακό και παράλληλο τρόπο. Κωδικοποίηση βιντεο σημάτων για ευρυεκπομπή, τεχνικές συμπύεσης για πεπερασμένου εύρους κανάλια. Πρότυπα MJPEG, MPEG1, MPEG2, H.264/MPEG-4 AVC. Βασικοί τύποι κωδικοποίησης καναλιού ευρυεκπομπής. Ψηφιακές διαμορφώσεις Πρότυπα για επίγεια ευρυεκπομπή 1ης γενιάς DVB-T, DVB-C, DVB-S και 2ης γενιάς συστήματα DVB-T2, DVB-C2, DVB-S2. Επίγεια συστήματα DVB-H για κινητές συσκευές. Δέκτες DTS για DVB-T, DVB-C, DVB-S.

M156.IC1B Σχεδίαση & Υλοποίηση Ψηφιακών Εκπαιδευτικών Εφαρμογών: Το μάθημα πραγματεύεται θέματα που αφορούν στα χαρακτηριστικά, στις αρχές σχεδίασης, στην υλοποίηση, στην αξιολόγηση και αξιοποίηση διαφόρων ψηφιακών εκπαιδευτικών εφαρμογών βάσει διαφορετικών θεωριών μάθησης. Θέματα που καλύπτονται είναι: τεχνολογικά υποστηριζόμενη μάθηση, χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών εφαρμογών, Εκπαιδευτικό Λογισμικό - Εκπαιδευτικές Εφαρμογές – Αποθετήρια μαθησιακών αντικειμένων, σχεδίαση και χαρακτηριστικά εκπαιδευτικών εφαρμογών που βασίζονται στον Συμπεριφορισμό - το μοντέλο ADDIE και το μοντέλο Gagne, σχεδίαση και υλοποίηση προσομοιώσεων και μικρόκοσμων, υπολογιστικά μοντέλα προσομοίωσης, εργαλεία εκπαιδευτικής μοντελοποίησης και νοητικής-εννοιολογικής χαρτογράφησης, περιβάλλοντα και εργαλεία που βασίζονται στον κοινωνικό και κατασκευαστικό

εποικοδομητισμό, οργάνωση δραστηριοτήτων εκπαιδευτικής ρομποτικής, σχεδίαση και υλοποίηση μαθησιακών περιβαλλόντων που αξιοποιούν Web 2.0 περιβάλλοντα / εργαλεία, παιχνιδοποίηση – εκπαιδευτικά παιχνίδια, αρχές σχεδίασης και πλατφόρμες υλοποίησης εκπαιδευτικών παιχνιδιών, ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού και εκπαιδευτικών εφαρμογών, θέματα αξιολόγησης εκπαιδευτικών εφαρμογών / λογισμικού.

M157.IC1E Σχεδίαση & Χρήση Περιβαλλόντων η-Μάθησης: Το μάθημα πραγματεύεται θέματα που αφορούν στη σχεδίαση και στην αξιοποίηση διαφόρων διαδικτυακών περιβαλλόντων που μπορούν να υποστηρίξουν την η-μάθηση. Θέματα που καλύπτονται είναι: Εκπαίδευση από Απόσταση και Μεικτή Μάθηση, Δομές υποστήριξης της η-μάθησης και χαρακτηριστικά των βασικών δομικών στοιχείων της η-μάθησης, Τεχνολογίες και Μοντέλα υποστήριξης της η-μάθησης, Τεχνολογικά Εργαλεία Μαθησιακής Σχεδίασης & Σεναριογράφησης, Συστήματα Διαχείρισης Μαθημάτων/Μάθησης, Συνεργατική μάθηση, συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης υποστηριζόμενα από υπολογιστή (CSCL) και οργάνωση συνεργατικών δραστηριοτήτων, Σχεδίαση και χρήση εργαλείων επικοινωνίας με προσαρμοστικά χαρακτηριστικά, Περιβάλλοντα Διαχείρισης τάξης και υποστήριξης της μεικτής μάθησης, Η αξιολόγηση στην η-μάθηση: Μορφές & Εργαλεία, Αρχές Σχεδίασης Υπολογιστικών Μαθησιακών Περιβαλλόντων που Υποστηρίζουν Εναλλακτικές Μεθόδους Αξιολόγησης, Αρχιτεκτονική προσαρμοστικών εκπαιδευτικών περιβαλλόντων. Τεχνολογίες Προσαρμογής. Ανοικτό Μοντέλο Εκπαιδευόμενου. Σύγχρονες τάσεις: MOOCs, Flipped classroom.

M161.IC1E Τεχνικές Ανάλυσης Δεδομένων Υψηλής Κλίμακας: Στο μάθημα καλύπτουμε τεχνικές εξόρυξης δεδομένων και μηχανικής μάθησης για τη ανάλυση μεγάλων συνόλων δεδομένων και την εξαγωγή πληροφορίας από αυτά. Τα βασικά θέματα που καλύπτονται είναι: Αλγόριθμοι για συσταδοποίηση και κατηγοριοποίηση, Τεχνικές για εύρεση σημείων σε χώρους μεγάλων διαστάσεων, Αλγόριθμοι για ροές δεδομένων και για χρονοσειρές, Ανάλυση συνδέσμων ιστού, Αλγόριθμοι Μηχανικής Μάθησης για μεγάλα δεδομένα, Τεχνικές μείωσης αριθμού διαστάσεων, Συστήματα και αλγόριθμοι MapReduce.

M162.IC1E Τεχνικές Ιδιωτικότητας: Το μάθημα πραγματεύεται ένα ευρύ φάσμα προβλημάτων και τεχνικών τόσο παραβίασης όσο και προστασίας της ιδιωτικότητας. Θέματα που καλύπτονται είναι: Ορισμός της ιδιωτικότητας, συχνόι μύθοι, σχέση και συνύπαρξη με την ασφάλεια. Χρήση κρυπτογραφίας στην ιδιωτικότητα, δυνατότητες και περιορισμοί. Ιδιωτικότητα στην ανάλυση δεδομένων: k-ανωνυμία, επιθέσεις, διαφορική ιδιωτικότητα, βασικοί μηχανισμοί, σύνθεση (composition), αλγοριθμικές τεχνικές. Ωφέλεια: ποσοτικοποίηση, trade-offs και βελτιστοποίηση. Ροή πληροφορίας (information

flow): ποσοτικοποίηση απειλών, κανάλια, διαρροή, φράγματα και σύγκριση συστημάτων. Ανωνυμία και απο-ανωνυμοποίηση: τεχνικές αναγνώρισης, συστήματα ανώνυμης επικοινωνίας (Dining Cryptographers, Tor), ανώνυμα διαπιστευτήρια, ανωνυμία στα ηλεκτρονικά νομίσματα. Υπηρεσίες βασισμένες στην τοποθεσία: απειλές κατά της ιδιωτικότητας, επιθέσεις, μηχανισμοί προστασίας. Ηθικά, οικονομικά και νομικά θέματα. Εφαρμογές (ενδεικτικά): website fingerprinting, ιδιωτικότητα σε κοινωνικά δίκτυα, συστήματα παροχής συστάσεων (recommendations), web tracking.

M163.IC1B Τεχνολογία Επιχειρησιακών Διαδικασιών: Η έννοια της Επιχειρησιακής Διαδικασίας (ΕΔ), Κατηγορίες ΕΔ, Κύκλος ζωής, Χάρτες Διαδικασιών. Μοντελοποίηση και Κατηγορίες Μοντέλων ΕΔ. Αναδιοργάνωση ΕΔ (ΑΕΔ). Συγκριτική παρουσίαση Μεθοδολογιών ΑΕΔ. Διαρκής Βελτίωση ΕΔ (Continuous Process Improvement). Η Οδηγούμενη από Μοντέλα Αρχιτεκτονική [Model-Driven Architecture (MDA)] στην ανάπτυξη ΕΔ. Το πρότυπο BPMN (Business Process Modeling Notation). Προσομοίωση Επιχειρησιακών Διαδικασιών. Το πρότυπο BPSim. Υπηρεσιοστρεφείς ΕΔ και υλοποίηση τους με τη γλώσσα BPEL (Business Process Execution Language) και υπηρεσίες ιστού. Αφαίρεση και Αντιστοίχιση ΕΔ (Process Abstraction, Process Matching). Εξόρυξη ΕΔ (Process Mining). Υποστήριξη διαδικασιών με βάση το μοντέλο Νέφους Software as a Service (SaaS). Νέες διαστάσεις στις ΕΔ με εμπλοκή καταναμημένων συσκευών (Internet of Things (IoT) perspective). Η στρατηγική BPM Everywhere (BPME). Εργαστήριο στη χρήση εργαλείων μοντελοποίησης και προσομοίωσης ΕΔ ή/και ανάπτυξης ΕΔ. Υποχρεωτική Εργασία.

M164.IC1E Τεχνολογίες Γνώσεων: Το μάθημα αυτό είναι μια εισαγωγή στις τεχνολογίες του Σημασιολογικού Ιστού και των Διασυνδεδεμένων Δεδομένων. Τα θέματα που καλύπτονται είναι: Ανοιχτά δεδομένα. Γράφοι γνώσης. Οντολογίες. Σύγχρονες εφαρμογές. Διασυνδεδεμένα δεδομένα. Το μοντέλο RDF. μοντέλο οντολογιών RDFS. Η γλώσσα επερωτήσεων SPARQL. Γεωχωρικά δεδομένα. Οι γλώσσες επερωτήσεων GeoSPARQL και stSPARQL. Λογικές περιγραφών. Η γλώσσα οντολογιών OWL. Γλώσσες κανόνων. Μηχανική οντολογιών.

M165.IC1B Τεχνολογίες Ηλεκτρονικού Εμπορίου: Ο σκοπός του μαθήματος είναι να ορίσει το Η-Εμπόριο (ΗΕ) και να εξετάσει τα ακόλουθα: Επιχειρησιακά μοντέλα για ΗΕ, Πρότυπα ΗΕ, [EDI, ebXML, κλπ], Λειτουργικότητα Εφαρμογών ΗΕ, Τεχνολογίες ανάπτυξης, Αρχιτεκτονικές Λογισμικού για ΗΕ, Ασφάλεια στο ΗΕ, Η-Πληρωμές, Κοινωνική Δικτύωση, Συστήματα Διαχείρισης Φήμης – Επιθέσεις σε αυτά και Μηχανισμοί Άμυνας, Συστήματα Συστάσεων, Κινητό ΗΕ, Η-διακυβέρνηση, Νομικά και άλλα θέματα σχετικά με το περιβάλλον που λειτουργεί το ΗΕ. Επίσης, το μάθημα στοχεύει να υποστηρίξει τους

φοιτητές να εξοικειωθούν στην ανάπτυξη εφαρμογών Η-Εμπορίου χρησιμοποιώντας μία συγκεκριμένη τεχνολογία. Επί του παρόντος, οι φοιτητές διδάσκονται την ανάπτυξη Υπηρεσιών Ιστού (RESTful) και τη χρήση τους σε εφαρμογές Java για κινητές συσκευές με λειτουργικό σύστημα Android. Επίσης, αναπτύσσουν μια εφαρμογή η-εμπορίου με βάση τις προαναφερθείσες τεχνολογίες. Οι Υπηρεσίες Ιστού που αναπτύσσονται από τους φοιτητές προσφέρονται μέσω κατάλληλης πλατφόρμας δημόσιου υπολογιστικού νέφους (Amazon Web Services / Google Cloud Platform / Microsoft Azure free tiers).

M170.IC1E Υπολογιστική Γλωσσολογία: Οι διαλέξεις του μαθήματος εστιάζονται στην επεξεργασία της Φυσικής Γλώσσας (Natural Language) ως δεδομένο εισόδου ειδικού τύπου σε Συστήματα Αλληλεπίδρασης και Επικοινωνίας Ανθρώπου-Μηχανής/Ρομπότ (HCI,HRI,Dialog Systems), στην Επεξεργασία Προφορικού Λόγου (ASR-TTS, Prosodic Modelling), στην Εξαγωγή, Ανάκτηση και Εξόρυξη Πληροφοριών (Information Extraction, Information Retrieval, Data Mining) και για την Επεξεργασία πληροφοριών που αφορούν τη πρόθεση, γνώμη ή/και συναισθηματική κατάσταση Χρήστη (Sentiment Analysis, Opinion Mining). Η Φυσική Γλώσσα εξετάζεται σε σχέση με μονόγλωσσες και πολύγλωσσες (multilingual) εφαρμογές καθώς και στη Μοντελοποίηση Χρήστη (**User Modelling**).

M261-M280.IC1E Ειδικά θέματα Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών: Το περιεχόμενο του μαθήματος καθορίζεται ανάλογα με τις εξελίξεις στη γνωστική περιοχή της ειδικότητας προκειμένου να καλύψει σύγχρονα θέματα.