

## Περιεχόμενο Μαθημάτων ΔΠΜΣ Γλωσσική Τεχνολογία

**M110. 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 διδιάστατη 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. Διαχείριση Μεγάλων Δεδομένων.** Σύγχρονα θέματα σχετικά με τις αρχές και τα συστήματα διαχείρισης Μεγάλων Δεδομένων. 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.

**M116. Επικοινωνία 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.

**M124. 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).

**M126. 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.

**M140. Προσβασιμότητα Υπολογιστών και Παγκόσμιου Ιστού / Πολυτροπική Επικοινωνία Ανθρώπου Μηχανής.** 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.

**M147. 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.

**M151. 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 γύρω 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.

**M156. 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.

**M161. Τεχνικές Ανάλυσης Δεδομένων Υψηλής Κλίμακας.** Τεχνικές εξόρυξης δεδομένων και μηχανικής μάθησης για τη ανάλυση μεγάλων συνόλων δεδομένων και την εξαγωγή πληροφορίας από αυτά. 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.

**M164. Τεχνολογίες Γνώσεων.** Το μάθημα αυτό είναι μια εισαγωγή στις τεχνολογίες του Σημαιολογικού 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 επρωτήσεων SPARQL. Γεωχωρικά δεδομένα. Οι γλώσσες επρωτήσεων GeoSPARQL και stSPARQL. Λογικές περιγραφών. Η γλώσσα οντολογιών OWL. Γλώσσες κανόνων. Μηχανική οντολογιών.

**M901. Προγραμματισμός για Γλωσσική Τεχνολογία I.** Εισαγωγή στη γλώσσα Python, τύποι δεδομένων και μεταβλητές (numbers, boolean, strings, lists, tuples, dictionaries), δομές ελέγχου (if, for, while, break, continue), input-output σε αρχεία, συναρτήσεις, κανονικές εκφράσεις (regular expressions), βασικές λειτουργίες σε αρχεία κειμένου, HTML αρχεία και webcrawlers, αντικείμενα (Objects), GUIs.

**M902. Βασικές Μαθηματικές Έννοιες στη Γλωσσική Τεχνολογία.** Στοιχεία από Σύνολα, Ανάλυση, Μαθηματική Λογική, Γραμμική Άλγεβρα, Πιθανότητες, Στατιστική. Χρησιμοποιείται η Python για την υλοποίηση υπολογιστικών μοντέλων των μαθηματικών εννοιών.

**M903. Βασικές αρχές γλωσσολογικής ανάλυσης.** Μορφολογία μορφήματα, σημασιολογική και μορφολογική κατάταξη, αλλόμορφα, μορφολογικές διαδικασίες κλίσης, παραγωγής, και σύνθεσης, έννοια της λέξης (φωνολογική vs μορφολογική vs συντακτική δομή). Δομή και λειτουργία του Λεξικού, περιγραφή μορφοσυντακτικών χαρακτηριστικών, μορφολογικές θεωρήσεις με βάση το μόρφημα, το λέξημα και τη λέξη. Μέρη του λόγου, φραστικά συστατικά, ορισματική δομή, διάκριση ορίσματος-εξαρτήματος, γραμματικές συναρτήσεις, έλλειψη, εξαρτήσεις μεταξύ συστατικών (συμφωνία-prodgor, έλεγχος, αναφορά, σύζευξη). Βασική εισαγωγή στην Σημασιολογία (κατηγορική λογική α' τάξης). Συνθετικότητα και Τυπική Λογική, σημασιολογικοί ρόλοι, ρηματικές εναλλαγές, Χρόνος, ποιόν ενεργείας. Φρασήματα, κατασκευές (constructions). Κείμενο και Λόγος (κριτήρια κειμενικότητας, κειμενικά είδη, εστίαση στη συνοχή και στη συνεκτικότητα και στις κειμενικές σχέσεις).

**M904. Εισαγωγή στην Φωνολογία και στην Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος.** Εισαγωγή στο φθογγικό (ηχητικό) σύστημα διαφόρων γλωσσών. Μελέτη και ανάλυση φθογγικών τροποποιήσεων, φωνολογικών κανόνων, συλλαβικής δομής, μετρικών / προσωδιακών χαρακτηριστικών λέξεων και φράσεων. Εισαγωγή στη Φωνητική-Φωνολογία, Αντικείμενο έρευνας της φωνητικής, Αντικείμενο έρευνας της φωνολογίας, Σχέση φωνητικής-φωνολογίας. Ανατομία και φυσιολογία της ανθρώπινης ομιλίας, τα φωνητήρια όργανα (vocal tract), το αναπνευστικό σύστημα, το λαρυγγικό σύστημα, το φαρυγγικό σύστημα, μηχανισμοί εισόδου/εξόδου αέρα (airstream mechanisms), παραγωγή ήχου/λόγου (phonation). Αρθρωτική φωνητική, ενεργητικοί και παθητικοί αρθρωτές, φωνήεντα και σύμφωνα, εισαγωγή στο Διεθνές Φωνητικό Αλφάβητο (IPA), πρακτικές και μέθοδοι φωνητικής καταγραφής. Διακριτικά χαρακτηριστικά, φυσικές τάξεις, απλοί φωνολογικοί κανόνες, ασκήσεις 2. Βασικές αρχές της Πρότυπης Γενετικής Θεωρίας (SPE), υποκείμενες δομές, κανόνες, φωνολογικές αντιπροσωπεύσεις και διαδικασίες· καθολικά χαρακτηριστικά (universals), φωνήματα, αλλόφωνα, τα διακριτικά χαρακτηριστικά των συμφωνικών και φωνηεντικών τεμαχίων και η οργάνωσή τους (features and feature geometry), σύνθετοι φωνολογικοί κανόνες. Συλλαβική δομή και μετρική φωνολογία, συλλαβική δομή και τυπολογία. Συλλαβική δομή κατά την απόκτηση της μητρικής γλώσσας, μετρική φωνολογία. Εισαγωγή στη φραστική φωνολογία, Προσωδιακή Ιεραρχία, Προσωδιακή Λέξη (σύνθετα, κλιτικά), Φωνολογική Φράση. Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος, Παραγωγή και Ταξινόμηση Σημάτων Φωνής, Ακουστική

Ανάλυση Παραγωγής Φωνής, Γραμμική Πρόβλεψη (Ανάλυση και Σύνθεση), Ημιτονοειδής Ανάλυση και Τροποποίηση Φωνής, Κωδικοποίηση Φωνής, Βελτίωση Σήματος Φωνής.

**M905. Ποσοτική ανάλυση γλωσσικών δεδομένων.** Βασικές αρχές μεθοδολογίας ποσοτικής έρευνας, Περιγραφική Στατιστική (δείκτες κεντρικής τάσης, δείκτες διασποράς), Κανονική κατανομή, Δειγματοληψία, Επαγωγική στατιστική (Έλεγχος ερευνητικών υποθέσεων, επίπεδο στατιστικού λάθους), t-test, ANOVA, Ανάλυση Συσχέτισης, Παλινδρόμηση, Λογιστική Παλινδρόμηση, Διακριτική Ανάλυση, Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών, Ανάλυση Δενδροδιαγραμμάτων.

**M906. Προγραμματισμός για Γλωσσική Τεχνολογία II.** Python και NLTK, Πρόσβαση σε σώματα κειμένων και λεξικούς πόρους, Επεξεργασία μη επισημειωμένου κειμένου, Ανάπτυξη δομημένων προγραμμάτων, Επισημείωση λέξεων, Ταξινόμηση κειμένου, Εξαγωγή πληροφορίας από κείμενο, Ανάλυση προτασιακής δομής, Γραμματικές Χαρακτηριστικών, Ανάλυση προτασιακής σημασίας, Διαχείριση γλωσσικών δεδομένων, Python και Essentia, είσοδος/έξοδος αρχείων ήχου (wav, mp3, ogg, flac, etc.), Signal processing blocks (FFT, DCT, frame cutter, windowing, envelope, smoothing), Φίλτρα FIR & IIR (low/high/band pass, band reject, DC removal, equal loudness), στατιστική (διάμεσος, μέσος όρος, διασπορά, power means, raw and central moments, spread, kurtosis, skewness, flatness), Time-domain descriptors (διάρκεια, loudness, zero-crossing-rate, log attack time and other signal envelope descriptors) Spectral descriptors (Bark/Mel/ERB bands, MFCC, GFCC, LPC, spectral peaks).

**M907. Συστήματα Σύνθεσης και Αναγνώρισης Φωνής.** Text to Speech (TTS): Text Normalization, Letter-to-Sound, Prosody, Concatenative, Parametric, and End-to End Neural Synthesis Automatic Speech Recognition (ASR): χαρακτηριστικά MFCC, PLP, προσαρμογή χαρακτηριστικών στον ομιλητή (CMLLR/fMLLR, LVTLN, ET, Cepstral mean and variance), μετασχηματισμοί LDA, STC/MLLT, μοντέλα HMM, ακουστικά μοντέλα GMM, δέντρα απόφασης για την ομαδοποίηση φωνημάτων, αποκωδικοποίηση με Weighted Finite-State Transducers, χρήση γραμματικών, χρήση DNN, online αποκωδικοποίηση, αναζήτηση με λέξεις-κλειδιά.

**M908. Υπολογιστική Γλωσσολογία και Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας-Επεξεργασία και διαχείριση γλωσσικών πόρων.** Μορφολογία: Μέθοδοι πεπερασμένων καταστάσεων και κανονικές εκφράσεις, Sequence Models (ν-γράμματα και Hidden Markov models, smoothing), Αλγόριθμος Viterbi, Forward Backward, EM. Σύνταξη: Αναπαράσταση με χαρακτηριστικά, Ενοποίηση (LFG, HPSG), ανάλυση στο πλαίσιο των CFG - Greedy algorithms---Shift-reduce parsing, Chart parsing, φορμαλισμοί λεξικών γραμματικών,

έμφαση στην Γραμματική των Εξαρτήσεων, στατιστική συντακτική ανάλυση (parsing) (PCFGs, Συντακτική Ανάλυση Εξαρτήσεων). Ιεραρχικές σχέσεις, συσχετιστικές σχέσεις, κληρονομικότητα, μονοτονικότητα, μη μονοτονικότητα, αρχές ανάπτυξης ταξονομιών, SKOS. Γενικοί πόροι (WordNet, FrameNet, BabelNet, πόροι για πολυλεκτικές εκφράσεις), φιλοσοφία, τρόποι ανάπτυξης, εφαρμογές των πόρων σε γλωσσικές τεχνολογίες. Ειδικοί πόροι (ορολογικές ΒΔ, ελεγχόμενα λεξιλόγια, θησαυροί πχ Art and Architecture Thesaurus). Ανάπτυξη λεξικών πόρων από σώματα κειμένων, Sketch Engine, toolkit (για πολυλεκτικές εκφράσεις), αξιολόγηση, εξαγωγή νεολογισμών, εξαγωγή όρων. Επισημείωση σωμάτων κειμένων: τράπεζες δένδρων, επισημείωση σημασιολογικών χαρακτηριστικών, AMR, επισημείωση για διάφορους σκοπούς. Αποθετήρια, διασυνδεδεμένοι πόροι.

**M909. Βαθιά Μάθηση με Εφαρμογές σε Γλωσσικά Δεδομένα.** Εισαγωγή, διανύσματα λέξεων, διανύσματα λέξεων και λεξικές σημασίες, ομαδοποίηση λεξικού παραθύρου (word window classification), νευρωνικά δίκτυα και λογισμός πινάκων, backpropagation και computation graphs, Συντακτική Ανάλυση Εξαρτήσεων, επαναλαμβανόμενα νευρωνικά δίκτυα και γλωσσικά μοντέλα, vanishing gradients and Fancy RNNs, ConvNets για την Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας, υπολεξικά μοντέλα, συγκεκριμενικές αναπαραστάσεις και εκ των προτέρων εκγύμναση, μετασχηματιστές και Self-Attention για γενετικά μοντέλα.

**M910. Μοντελοποίηση Κειμενικής Κατανόησης.** Συνοχή και συνεκτικότητα, συμβολικές θεωρίες κειμενικής συνοχής, Θεωρία Τεμαχικής Κειμενικής Επεξεργασίας, Θεωρία Ρητορικής Δομής, Θεωρία της Επικέντρωσης, στοχαστικές προσεγγίσεις στην ανάλυση κειμένων, το μοντέλο του "σακουλιού λέξεων", μοντελοποίηση θέματος, Ανάλυση Συναισθήματος.

**M911. Γλωσσική Επεξεργασία.** Μοντέλα λεξικής και προτασικής επεξεργασίας (σειριακά, παράλληλα, αυτόνομα, αλληλεπιδραστικά, καθολικά, παραμετροποιημένα). Σχέση γραμματικής και λεξικού επεξεργαστή. Στρατηγικές επεξεργασίας των γλωσσικών εισαγομένων (input). Πειραματικές μέθοδοι στη γλωσσική επεξεργασία (χρονομετρικά και μη χρονομετρικά πειράματα). Η γλωσσική επεξεργασία στη Γ1 και στη Γ2.

**M912. Συστήματα Ανάκτησης και Εξόρυξης Πληροφορίας από Κείμενα.** Αναπαράσταση κειμένων, ευρετηρίαση κειμένων, μοντέλα ανάκτησης πληροφορίας, αξιολόγηση συστημάτων ανάκτησης, τεχνικές ανάκτησης για τον ιστό, αλγόριθμοι κατάταξης, κατηγοριοποίηση κειμένων, ομαδοποίηση κειμένων, μοντελοποίηση θεμάτων, αυτόματη περίληψη, οπτικοποίηση κειμένων, ανάλυση συναισθήματος.

**M913. Διαλογικά Συστήματα και Φωνητικοί Βοηθοί.** Frame-Based Dialogue, Dialog Acts, Information State, and Markov Decision Processes, Deep Learning Approaches, Deep Reinforcement Learning for Dialogue Generation, Learning through Dialogue Interactions by Asking Questions.

**M914. Μηχανική Μετάφραση.** Γλωσσικά μοντέλα, IBM Model 1 και ο Αλγόριθμος EM, Φραστικά Μοντέλα, decoding, γράφοι αξιολόγησης (Evaluation Computation Graphs), νευρωνικά γλωσσικά μοντέλα, νευρωνικά μεταφραστικά μοντέλα, decoding για νευρωνικά μεταφραστικά μοντέλα, εναλλακτικές αρχιτεκτονικές, λέξεις και μορφολογία, σύνταξη και σημασία, adaptation, πέρα από τα παράλληλα δεδομένα, ανάκτηση σωματών κειμένων από το διαδίκτυο.

**M915. Συστήματα Κατανόησης και Παραγωγής Κειμένου.** Το μάθημα περιλαμβάνει μια εισαγωγή στη θεωρία και την πρακτική των υπολογιστικών προσεγγίσεων για την παραγωγή φυσικής γλώσσας. Το μάθημα καλύπτει κοινές προσεγγίσεις για την επιλογή και την οργάνωση του περιεχομένου, τον προγραμματισμό των προτάσεων και την υλοποίηση. Περιλαμβάνει τόσο συμβολικές προσεγγίσεις όσο και πιο πρόσφατες στατιστικές και τεχνικές αυτόματης μάθησης. Επίσης περιλαμβάνει κατανόηση των μεθόδων αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται στον τομέα αυτό, κατανόηση των βασικών πτυχών της παραγωγής ανθρώπινης γλώσσας, τεχνικές και εργαλεία σε εφαρμογές όπως αυτόματη περίληψη, παράφραση, διαλογικά συστήματα, πολυτροπικός διάλογος, κ.λπ.

**M925. Ειδικά Θέματα Γλωσσικής Τεχνολογίας I.** Το περιεχόμενο του μαθήματος καθορίζεται ανάλογα με τις εξελίξεις στη γνωστική περιοχή της Γλωσσικής Τεχνολογίας προκειμένου να καλύψει σύγχρονα θέματα.

**M930. Ειδικά Θέματα Γλωσσικής Τεχνολογίας II.** Το περιεχόμενο του μαθήματος καθορίζεται ανάλογα με τις εξελίξεις στη γνωστική περιοχή της Γλωσσικής Τεχνολογίας προκειμένου να καλύψει σύγχρονα θέματα.