

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών

HY320 – Μεταγλωττιστές
Φθινόπωρο 2018
Διδάσκων: Γεώργιος Δημητρίου
Βοηθοί: Γεώργιος Φλώρος

Ωρες/Αίθουσα διδασκαλίας: Πέμπτη 7-9μμ και Παρασκευή 9-11πμ. Αίθουσα Σ.

Προαπαιτούμενα: HY120 – Προγραμματισμός Ι.

Άλλες απαιτήσεις: Καλή γνώση δομών δεδομένων και ανάλυσης αλγορίθμων. Βασικά στοιχεία οργάνωσης Η/Υ και προγραμματισμού σε συμβολική γλώσσα.

Συγγράμματα: (α) *Μεταγλωττιστές: Αρχές, Τεχνικές και Εργαλεία*, A.Aho, M.Lam, R.Sethi, J.Ullman, Νέες Τεχνολογίες, (β) *Μεταγλωττιστές*, Ν.Παπασπύρου, Εμ.Σκορδαλάκης, Συμμετρία, (γ) *Πραγματολογία των Γλωσσών Προγραμματισμού*, M.L.Scott, Κλειδάριθμος.

Ηλεκτρονικά: Στην πλατφόρμα eclass (MHX338).

Περιγραφή: Το μάθημα παρέχει στους φοιτητές τις βασικές γνώσεις στο αντικείμενο των μεταγλωττιστών. Αρχικά σχηματίζει το απαραίτητο θεωρητικό υπόβαθρο με τη μελέτη γραμματικών, γλωσσών, αυτομάτων και μηχανών καταστάσεων, και συνοδεύεται αν χρειάζεται από επανάληψη ειδικών δομών δεδομένων, όπως δέντρων, γραφημάτων και πινάκων κατακερματισμού, καθώς και κλασικών αλγορίθμων διαπέρασης και κλεισίματος. Με αυτό:

- Μελετάται η λεκτική ανάλυση ενός αρχικού προγράμματος και ο προγραμματισμός της, τόσο με το χέρι, όσο και αυτόματα με τη βοήθεια του εργαλείου “Flex”.
- Στη συνέχεια μελετάται η συντακτική ανάλυση και κατασκευή του δέντρου συντακτικής ανάλυσης, τόσο με το χέρι, όσο και αυτόματα με τη βοήθεια του εργαλείου “Bison”. Εξετάζονται οι αλγόριθμοι συντακτικής ανάλυσης LL(k), LR(k), SLR(1), LALR(1).
- Μελετάται η σημασιολογική ανάλυση και η υλοποίησή της στον έλεγχο τύπων. Εξετάζονται οι κατηγορικές γραμματικές, κατηγορήματα, καθώς και η αποτίμησή τους.
- Στην παραγωγή ενδιάμεσου κώδικα που ακολουθεί δίνεται έμφαση στην απεικόνιση αφηρημένων συντακτικών δέντρων, καθώς και στην κατασκευή τους. Εδώ μελετάται και η διερμηνεία μέσω διαπέρασης του ενδιάμεσου κώδικα.
- Στη συνέχεια μελετάται η παραγωγή τελικού κώδικα με τα κύρια προβλήματά της, όπως η επιλογή των εντολών και η δέσμευση των καταχωρητών της τελικής αρχιτεκτονικής, ενώ μελετώνται και το περιβάλλον εκτέλεσης και η διαχείριση μνήμης, με έμφαση στην κλήση υποπρογραμμάτων, τη δυναμική εκχώρηση μνήμης και τη συλλογή σκουπιδιών.
- Τέλος, μελετώνται οι βελτιστοποιήσεις του κώδικα, τόσο σε θέματα ροής ελέγχου, όσο και σε θέματα ροής δεδομένων του προγράμματος.

Εκτός των παραπάνω, η μελέτη των οποίων γίνεται σταδιακά, μελετώνται παράλληλα και:

- Ο πίνακας συμβόλων και η υλοποίησή του.
- Η διαχείριση λαθών από το μεταγλωττιστή.

Αξιολόγηση (με σκόπιμο άθροισμα 110%):

- (1) Πρόοδος (20%). Μετράει μόνο θετικά στον υπολογισμό του τελικού βαθμού.
- (2) Δύο σετ θεωρητικών και προγραμματιστικών ασκήσεων (20%). Γίνονται από ομάδες μέχρι τεσσάρων ατόμων, οι θεωρητικές παραδίδονται μόνο χειρόγραφες και οι προγραμματιστικές ηλεκτρονικά. Εξετάζονται κατά την παράδοση.
- (3) Εργασία εξαμήνου, που περιλαμβάνει τη σταδιακή κατασκευή ενός απλού μεταγλωττιστή (30%). Γίνεται από ομάδες μέχρι τεσσάρων ατόμων. Τα ζητούμενα στάδια δίνονται με τις εκφωνήσεις των ασκήσεων. Η γενική εκφώνηση της εργασίας και η αναλυτική περιγραφή των γλωσσών που μεταφράζονται δίνονται ανεξάρτητα. Παραδίδεται με επίδειξη.
- (4) Τελική εξέταση (40%). Ο φοιτητής δεν περνάει το μάθημα, αν δεν περάσει την εξέταση.

Συμπληρωματική βιβλιογραφία:

- *Μεταγλωττιστές Γλωσσών Προγραμματισμού: Θεωρία & Πράξη*, Κ.Λάζος, Π.Κατσαρός, Ζ.Καραϊσκος, Θεσσαλονίκη, 2004.
- *Introduction to Automata Theory, Languages and Computation*, J.Hopcroft, R.Motwani, J.Ullman, Addison-Wesley, 2001.
- *Modern Compiler Design*, D.Grune, H.Bal, C.Jacobs, K.Langendoen, John Wiley & Sons, 2000.
- *Optimizing Compilers for Modern Architectures: A Dependence-based Approach*, R.Allen, K.Kennedy, Morgan Kaufmann Publishers, 2002.