



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών
Τομέας Τεχνολογίας Πληροφορικής & Υπολογιστών
Εργαστήριο Τεχνολογίας Λογισμικού

Συστήματα Τύπων των Γλωσσών Προγραμματισμού Ενημερωτικό Φυλλάδιο

Γενικές πληροφορίες

| | |
|-----------------|---|
| Μάθημα | : Συστήματα Τύπων των Γλωσσών Προγραμματισμού (Π03Γ) |
| Εξάμηνο | : Μεταπτυχιακό μάθημα (ΜΠΛΑ), επιλογής |
| Ακαδημαϊκό έτος | : 2003–2004, εαρινό εξάμηνο |
| Διδάσκων | : Νίκος Παπασπύρου (nickie@softlab.ntua.gr) Κτίριο Ηλεκτρολόγων, Γραφείο 1.1.21, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, τηλ. 210-772-3393 |
| Διαλέξεις | : Τετάρτη 15:00–18:00, Κτίριο Ηλεκτρολόγων, Αίθουσα 1.1.29, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου |
| Ώρες γραφείου | : Τετάρτη 14:00–15:00 |
| Ιστοσελίδα | : http://courses.softlab.ntua.gr/typesys/ |

Περιγραφή

Το μάθημα αυτό έχει ως σκοπό τη μελέτη των *συστημάτων τύπων* (type systems) που χρησιμοποιούνται στις σύγχρονες γλώσσες προγραμματισμού. Μέσω των συστημάτων τύπων θα μελετηθούν σε βάθος τα κυριότερα χαρακτηριστικά των προστακτικών και συναρτησιακών γλωσσών προγραμματισμού. Έμφαση θα δοθεί στη συνεισφορά των συστημάτων τύπων για τον τυπικό ορισμό των γλωσσών καθώς και για τη μελέτη ιδιοτήτων ασφάλειας των προγραμμάτων. Για την περιγραφή της σημασιολογίας των υπό μελέτη γλωσσών θα χρησιμοποιηθεί η προσέγγιση της *δομημένης λειτουργικής σημασιολογίας* (structural operational semantics).

Προαπαιτούμενα

Το μάθημα απευθύνεται σε σπουδαστές που διαθέτουν βασικές γνώσεις αρχών γλωσσών προγραμματισμού, διακριτών μαθηματικών και λογικής. Απαραίτητο επίσης είναι να διαθέτουν εμπειρία στον προγραμματισμό ηλεκτρονικών υπολογιστών και να είναι εξοικειωμένοι με μια γλώσσα προγραμματισμού.

Τρόπος βαθμολογίας

Η αξιολόγηση των σπουδαστών θα γίνεται μέσω θεωρητικών και προγραμματιστικών ασκήσεων, που θα παραδίδουν οι σπουδαστές κατά τη διάρκεια του εξαμήνου. Οι εκφωνήσεις των ασκήσεων θα δίνονται από τον διδάσκοντα στην τάξη και θα τοποθετούνται στην ιστοσελίδα του μαθήματος. Οι ασκήσεις θα παραδίδονται στον διδάσκοντα μέσω e-mail. Αν δε διευκρινίζεται, η προθεσμία παράδοσης κάθε άσκησης θα είναι η ημέρα της επόμενης διάλεξης. Καθυστερημένες ασκήσεις θα βαθμολογούνται με μικρότερο βαθμό, αντιστρόφως ανάλογα προς το χρόνο καθυστέρησης.

Βιβλιογραφία

- [1] Benjamin C. Pierce, *Types and Programming Languages*, MIT Press, 2002.
- [2] Luca Cardelli, “Type systems”, in Allen B. Tucker, Jr., editor, *Handbook of Computer Science and Engineering*, ch. 103, pp. 2208–2236, CRC Press, 1997.
- [3] John C. Mitchell, *Foundations for Programming Languages*, MIT Press, 1996.
- [4] David A. Schmidt, *The Structure of Typed Programming Languages*, MIT Press, 1994.
- [5] John C. Mitchell, “Type Systems for Programming Languages”, in Jan van Leeuwen, editor, *Handbook of Theoretical Computer Science*, vol. B: Formal Models and Semantics, ch. 8, pp. 365–458, Elsevier Science Publishers, 1990.

Διδακτέα ύλη

Εισαγωγή: συστήματα τύπων, δομημένη λειτουργική σημασιολογία. **Βασικοί τύποι:** ακέραιοι αριθμοί, λογικές τιμές. **Συναρτήσεις:** τύποι συναρτήσεων, λ-λογισμός, εξαγωγή (ανακατασκευή) τύπων. **Απλές επεκτάσεις:** τύπος μονάδας, ακολουθιακή αποτίμηση, δομή let. **Πιο σύνθετες επεκτάσεις:** ζεύγη, πλειάδες, εγγραφές, αθροίσματα, παραλλαγές, απαριθμήσεις, ενώσεις, τύποι δεδομένων. **Αναδρομικές συναρτήσεις:** τελεστής fix, δομή letrec. **Αναφορές:** μνήμη, μεταβλητές, ανάθεση, δείκτες. **Εξαιρέσεις:** πρόκληση, χειρισμός εξαιρέσεων, άλλοι μηχανισμοί ροής ελέγχου (συνέχειες, CPS). **Υποτύποι:** σχέση υποτύπων, ελάχιστος και μέγιστος τύπος, τύποι τομής και εφαρμογές τους, υπερφόρτωση τελεστών, αναθεώρηση των αναφορών (πηγές και υποδοχείς), τύποι ένωσης. **Αναδρομικοί τύποι:** συμβολισμός μ , εφαρμογές, τύλιγμα και ζετύλιγμα. **Αντικειμενοστρεφής προγραμματισμός:** αντικείμενα και κλάσεις, κληρονομικότητα, δυναμικό δέσιμο (ad-hoc πολυμορφισμός). **Παραμετρικός πολυμορφισμός:** δεύτερης τάξης, σύστημα F_2 , υψηλής τάξης, σύστημα F_ω . **Υπαρξιακοί τύποι:** συμβολισμός Σ , εφαρμογές, αφηρημένοι τύποι δεδομένων, πακέτα. **Εξαρτώμενοι τύποι:** συμβολισμός Π , εφαρμογές, λογισμός των κατασκευών, ο κύβος του Barendregt. **Τύποι και λογική:** ισομορφισμός Curry-Howard.