

Μεταγλωττιστές

Νίκος Παπασπύρου Κωστής Σαγώνας

{nickie}@softlab.ntua.gr {kostis}@cs.ntua.gr



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχ. και Μηχ. Υπολογιστών

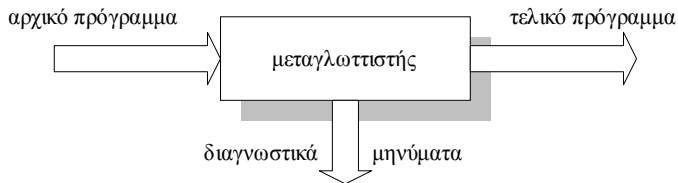
Εργαστήριο Τεχνολογίας Λογισμικού

Πολυτεχνειούπολη, 15780 Ζωγράφου.

Μάρτιος 2017

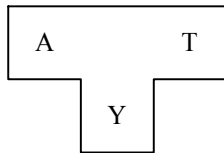
Εισαγωγή (i)

- ▶ Γλώσσες προγραμματισμού
- ▶ Μεταγλωττιστές
- ▶ Αναγκαιότητα και ιστορική αναδρομή



Εισαγωγή (ii)

- ▶ Αρχική γλώσσα L_A
- ▶ Τελική γλώσσα L_T
- ▶ Γλώσσα υλοποίησης L_Y
- ▶ Σημασιολογία του προγράμματος P στη γλώσσα L



$$\llbracket P \rrbracket_L : \text{Inp}(P) \rightarrow \text{Out}(P)$$

- ▶ Σημασία ενός μεταγλωττιστή C

$$\llbracket C \rrbracket_{L_Y} : L_A \rightarrow L_T$$

Εισαγωγή (iii)

- ▶ **Ορθότητα** του μεταγλωττιστή: “το μεταγλωττισμένο πρόγραμμα πρέπει να είναι **ισοδύναμο** με το αρχικό”

$$\llbracket P \rrbracket_{L_A} = \llbracket \llbracket C \rrbracket_{L_Y}(P) \rrbracket_{L_T}$$

Εισαγωγή (iv)

- ▶ Είδη μεταγλωττιστών:
 - ▶ Απλοί
 - ▶ Αντίστροφοι (decompilers)
 - ▶ Μετα-μεταγλωττιστές (meta-compilers)
- ▶ Ειδικές περιπτώσεις μεταγλωττιστών:
 - ▶ Προεπεξεργαστές (preprocessors)
 - ▶ Συμβολομεταφραστές (assemblers)
 - ▶ Γεννήτορες προγραμμάτων (program generators)

Εισαγωγή (v)

▶ Συναφή εργαλεία

- ▶ Διερμηνείς (interpreters)
- ▶ Διαχειριστές βιβλιοθηκών (library managers)
- ▶ Συνδέτες (linkers)
- ▶ Φορτωτές (loaders)
- ▶ Εκδότες προγραμμάτων (program editors)
- ▶ Εντοπιστές σφαλμάτων (debuggers)
- ▶ Στατιστικοί αναλυτές (profilers)

Κατασκευή μεταγλωττιστή (i)

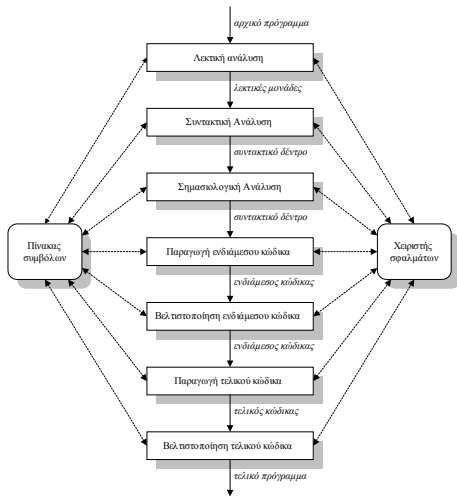
- ▶ Βασικές απαιτήσεις:
 - ▶ Να λειτουργεί σωστά
 - ▶ Να συμμορφώνεται με τις προδιαγραφές της αρχικής και της τελικής γλώσσας
 - ▶ Να μεταγλωττίζει προγράμματα κάθε μεγέθους

Κατασκευή μεταγλωττιστή (ii)

- ▶ Επιπρόσθετες απαιτήσεις:
 - ▶ Να παράγει αποδοτικό κώδικα
 - ▶ Να έχει μικρό χρόνο μεταγλώττισης
 - ▶ Να έχει μικρές απαιτήσεις μνήμης κατά τη μεταγλώττιση
 - ▶ Να δίνει καλά διαγνωστικά μηνύματα
 - ▶ Να συνεχίζει ύστερα από λάθη
 - ▶ Να είναι μεταφέρσιμος

Φάσεις και προϊόντα της μεταγλώττισης

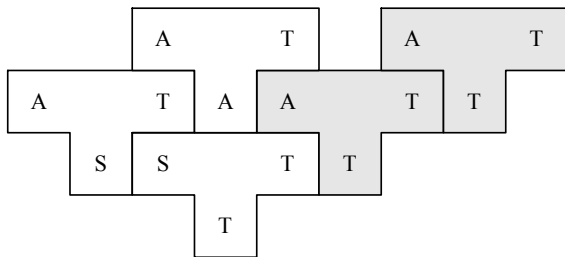
- ▶ Λεκτική ανάλυση
- ▶ Συντακτική ανάλυση
- ▶ Σημασιολογική ανάλυση
- ▶ Παραγωγή ενδιάμεσου κώδικα
- ▶ Βελτιστοποίηση
- ▶ Παραγωγή τελικού κώδικα



Θέματα υλοποίησης

- ▶ Οργάνωση σε **περάσματα**
- ▶ Οργάνωση σε **εμπρόσθιο** και **οπίσθιο** τμήμα
(front-end / back-end)
- ▶ Έλεγχος **ορθότητας**
- ▶ Είδη **διαγνωστικών μηνυμάτων** και ανάνηψη
 - ▶ Εσωτερικά (internal)
 - ▶ Σφάλματα (errors)
 - ▶ Προειδοποιητικά μηνύματα (warnings)
 - ▶ Απλά μηνύματα (messages)

Εκκίνηση – bootstrapping



- ▶ **Βήμα 1:** Μεταγλωττιστής για $S \subset A$ στην T .
- ▶ **Βήμα 2:** Μεταγλωττιστής για την A στην S .
- ▶ **Βήμα 3:** Μεταγλωττιστής για την A στην A .

Οργάνωση σε ένα πέρασμα

