



ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
& ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Αρχές Γλωσσών Προγραμματισμού (C++)

Διάλεξη 3η

Μεταφραστές - Compilers

Γιάννης Θ. Ντόκας

Π.Δ. 407

Σκοπός της Διάλεξης

2

✓ Να αναλύσουμε τις έννοιες των compilers και interpreters

Περιεχόμενα της Διάλεξης

3

- ✓ Compilers
- ✓ MetaCompilers
- ✓ Interpreters
- ✓ Σύγκριση

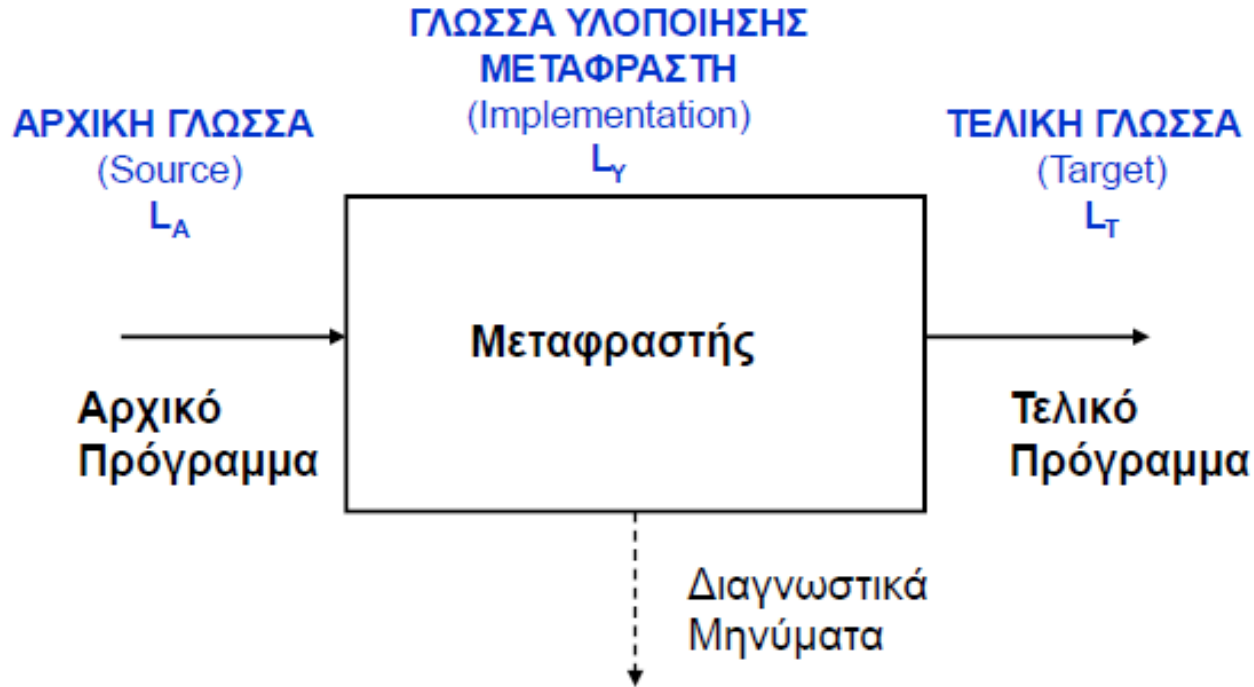
4

Compilers

Λειτουργία Μετάφρασης

5

Μ
Ε
Τ
Α
Φ
Ρ
Α
Σ
Τ
Ε
Σ



Συμβολισμός: $C_Y^{A,T}$

Είδη Μεταφραστών

6

Μ
Ε
Τ
Α
Φ
Ρ
Α
Σ
Τ
Ε
Σ

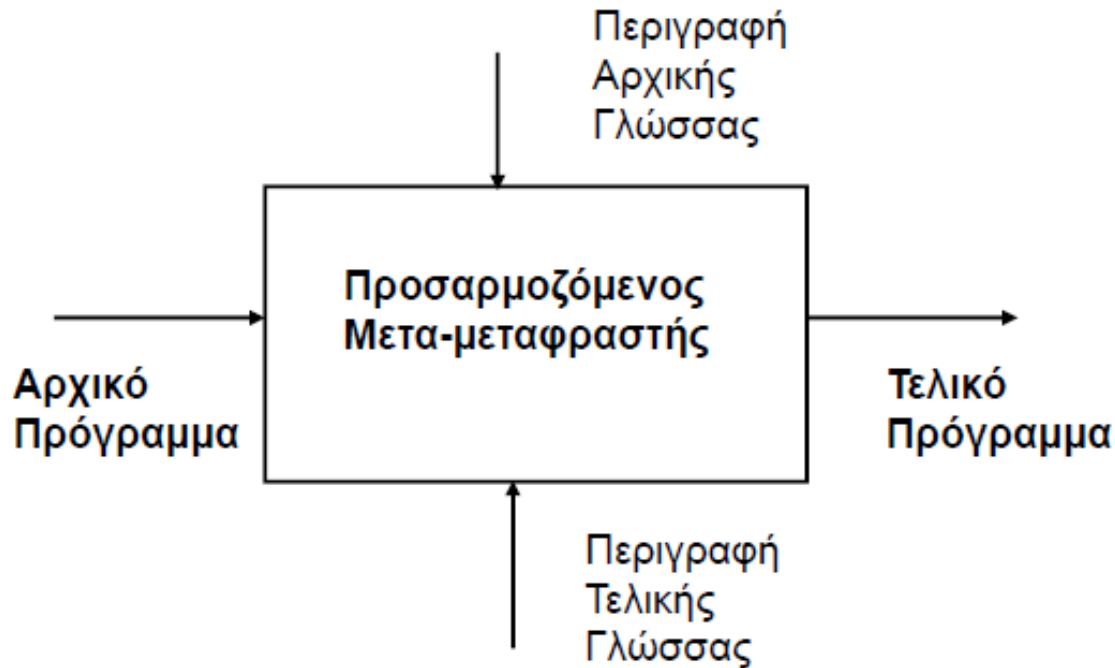
- Απλοί
- Αντίστροφοι (decompilers)
 - Από Γλώσσα Μηχανής σε Γλώσσα Υψηλού Επιπέδου
 - Χρήσιμοι για κατανόηση και debugging προγραμμάτων σε Γλώσσα Μηχανής
- Μετα-Μεταφραστές (meta-compilers)
 - Χρήση: Υλοποίηση μεταφραστών
 - Παραμετρικοί ως προς αρχική και τελική γλώσσα
 - Χρησιμοποιούν *μετα-γλώσσα* για την περιγραφή τους
 - Χρησιμότητα: Λιγότερη δουλειά για την κατασκευή του μεταφραστή

Μετα - μεταφραστές

7

□ Δύο κατηγορίες μετα-μεταφραστών:

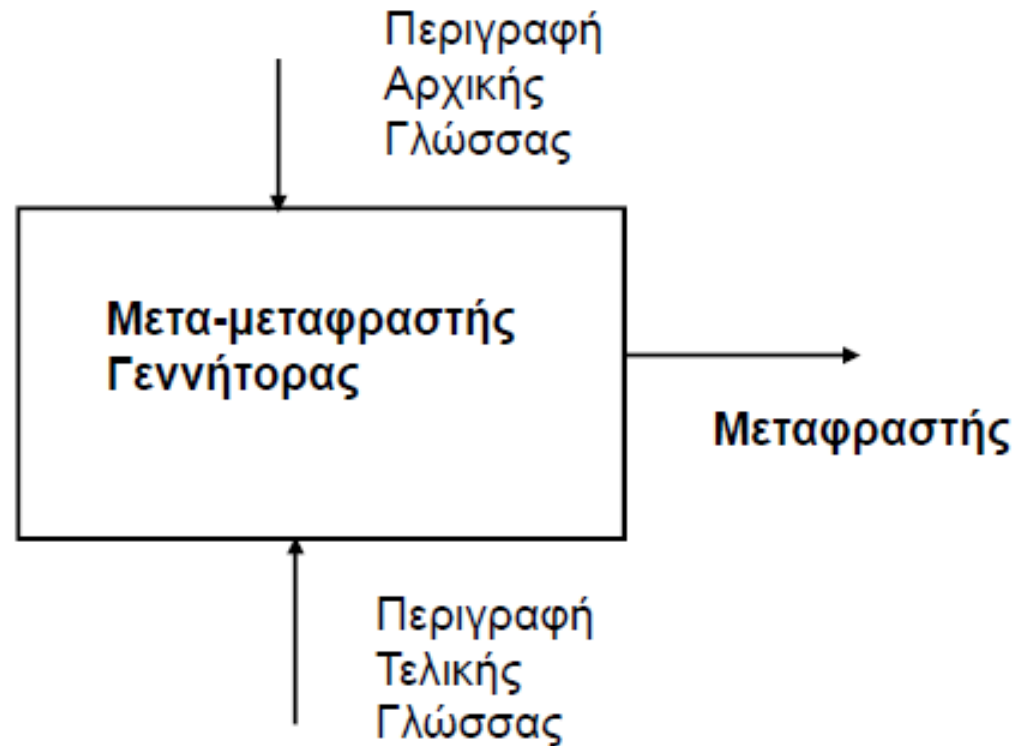
- **Προσαρμοζόμενοι** - λειτουργούν ως ένας μεταφραστής για το ζεύγος «αρχική γλώσσα» - «τελική γλώσσα» (adjustable meta-compilers)



Μετά – Μεταφραστές (συν.)

8

- **Μετα-μεταφραστές γεννήτορες** - παράγουν το Μεταφραστή (meta-compiler generators)



Ειδικές περιπτώσεις προγρ.

9

Μ
Ε
Τ
Α
Φ
Ρ
Α
Σ
Τ
Ε
Σ

- **Προεπεξεργαστές (preprocessors)**
 - Αρχική και Τελική είναι Γλώσσες Υψηλού Επιπέδου (ΓΥΕ)
 - Υποστήριξη πρόσθετων χαρακτηριστικών της ΓΠ
 - Αφαιρεί σχόλια και κενά, Ομαδοποιεί χαρακτήρες σε *tokens*
 - Π.χ. προεπεξεργαστές της C, της PHP
- **Συμβολομεταφραστές (assemblers)**
 - Από Συμβολική Γλώσσα (assembly) σε Γλώσσα Μηχανής
 - Διευκολύνει τη διόρθωση (η assembly είναι εύκολα αναγνώσιμη)
 - Απομονώνει το μεταφραστή από αλλαγές στη μορφή των αρχείων της γλώσσας μηχανής (μόνο ο assembler πρέπει να αλλάξει)

Ειδικά Προγράμματα

Ειδικές Περιπτώσεις (συν.)

11

Ε
Ι
Δ
Ι
Κ
Α
Π
Ρ
Ο
Γ
Ρ
Α
Μ
Μ
Α
Τ
Α

- **Γεννήτορες Προγραμμάτων (program generators)**
 - Για την αυτόματη κατασκευή προγραμμάτων
 - Π.χ. **flex**, **bison** για κατασκευή λεξικών και συντακτικών αναλυτών γραμμένων σε C
 - *Είσοδος*: Προδιαγραφές προγράμματος σε Αρχική Γλώσσα (συνήθως όχι ΓΠ, π.χ. αλγοριθμική περιγραφή)
 - *Έξοδος*: Πρόγραμμα σε Τελική Γλώσσα (Υψηλού Επιπέδου)

Χρήσιμα Εργαλεία

12

- **Βιβλιοθήκη χρόνου εκτέλεσης (run-time library)**
 - Π.χ. της C περιέχει τον εκτελέσιμο κώδικα για τις προκαθορισμένες συναρτήσεις (printf, ...)
- **Συνδέτης (linker)**
 - Συνδέει 1 ή περισσότερα μεταφρασμένα προγράμματα και run-time libraries για να δώσει εκτελέσιμο κώδικα
- **Φορτωτής (loader)**
 - Τοποθετεί τον εκτελέσιμο κώδικα στη μνήμη για να εκτελεστεί
 - Συνήθως είναι τμήμα του Λειτουργικού Συστήματος (ΛΣ)

Χρήσιμα Εργαλεία (συν.)

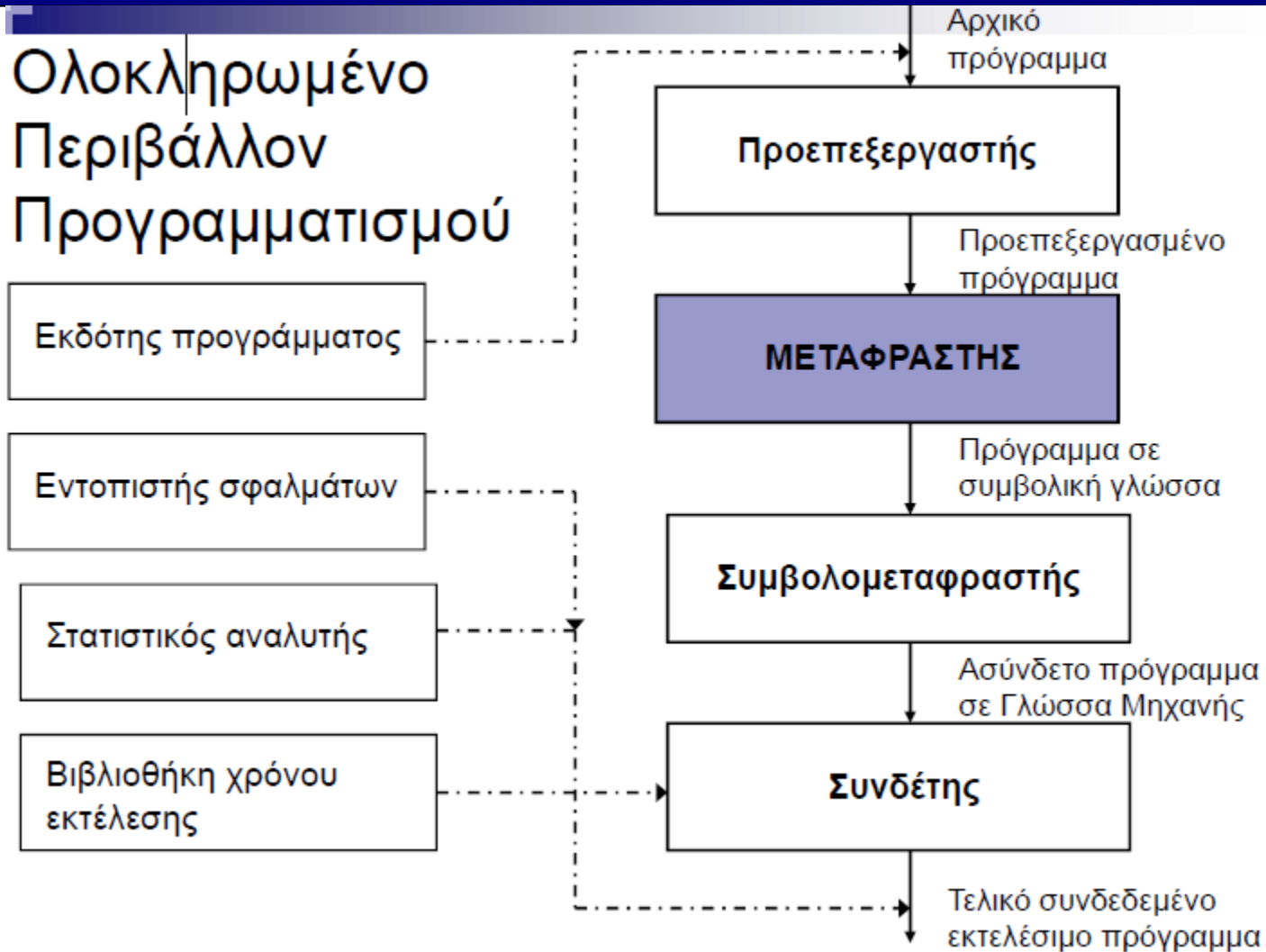
13

- **Εκδότες Προγραμμάτων (program editors)**
 - Καταγραφή και διόρθωση προγραμμάτων
- **Εντοπιστές σφαλμάτων (debuggers)**
 - Βηματική εκτέλεση προγράμματος
 - Παρακολούθηση τιμών μεταβλητών
 - Τοποθέτηση σημείων διακοπής εκτέλεσης
- **Στατιστικοί αναλυτές (profilers)**
 - Μέτρηση κλήσεων/εκτέλεσης τμημάτων προγρ/τος
 - Μέτρηση χρόνου εκτέλεσης εντολών
 - Ανακάλυψη τμημάτων που δεν εκτελέστηκαν

Ολοκληρωμένο Περιβάλλον

14

ΕΙΔΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ



15

Interpreters

Διερμηνείς - Interpreters

16

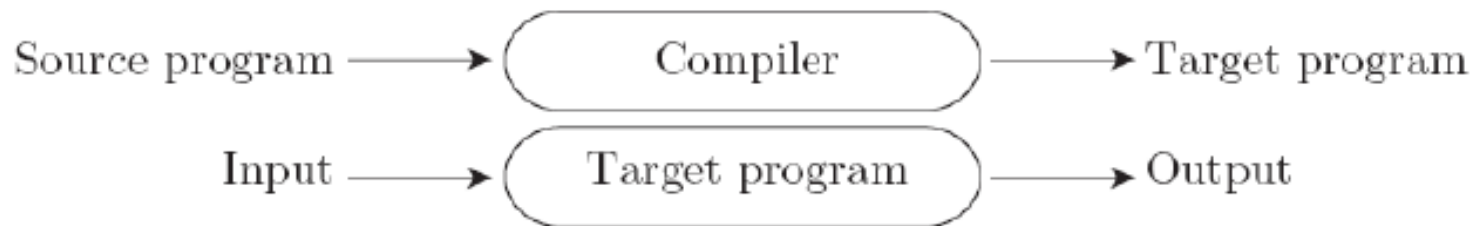
I
N
T
E
R
P
R
E
T
E
R
S

- Μετάφραση βήμα – βήμα
- Μετάφραση στην Αρχική Γλώσσα ή σε ενδιάμεση
- ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ:
 - Γραμμένοι σε ΓΥΕ → μεταφέρονται σε πολλές μηχανές
 - Πιο εύκολοι στην κατασκευή
 - Καλύτερος έλεγχος και αναφορά σφαλμάτων
 - Προσφέρουν αυξημένη ασφάλεια
 - Κατάλληλοι για εφαρμογές στο Internet
- ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑ:
 - Πολύ αργοί

Μετάφραση vs. Διερμηνεία

17

- Δεν είναι αντίθετα
- Δεν υπάρχει σαφής διάκριση
- Καθαρή μετάφραση:
 - Ο μεταφραστής μεταφράζει τον αρχικό κώδικα υψηλού επιπέδου σε ισοδύναμο τελικό πρόγραμμα (συνήθως σε γλώσσα μηχανής) και δεν χρησιμοποιείται πλέον:



Μετάφραση vs. Διερμηνεία

18

■ Καθαρή Διερμηνεία:

- Ο διερμηνέας σχετίζεται με την εκτέλεση του προγράμματος
- Είναι το κέντρο ελέγχου κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης



Μετάφραση vs. Διερμηνεία

19

I
N
T
E
R
P
R
E
T
E
R
S

- Η μετάφραση ΔΕΝ χρειάζεται να παράγει γλώσσα μηχανής για κάποιο είδος hardware.
- Η μετάφραση είναι *μεταγλώττιση* από μια γλώσσα σε μια άλλη, με πλήρη ανάλυση της εισόδου
- Η μετάφραση συνεπάγεται σημασιολογική κατανόηση για ότι επεξεργάζεται. Η προ-επεξεργασία όχι
- Ένας προ-επεξεργαστής συχνά αφήνει λάθη να περάσουν.

Μετάφραση vs. Διερμηνεία

20

- Πολλές μεταφρασμένες γλώσσες έχουν διερμηνευμένα κομμάτια, π.χ. τα `formats` σε Fortran ή C.
- Οι περισσότερες μεταφρασμένες γλώσσες χρησιμοποιούν «εικονικές εντολές»
 - Λειτουργίες συνόλων στην Pascal
 - Χειρισμός strings στην Basic
- Μερικοί μεταφραστές παράγουν μόνο εικονικές εντολές π.χ. Pascal P-code, Java byte code, Microsoft COM+

■ Source-to-source μετάφραση (C++)

- Οι C++ υλοποιήσεις που βασίζονται στον πρώιμο AT&T μεταφραστή, δημιουργούν ένα ενδιάμεσο πρόγραμμα σε C, αντί ενός προγράμματος σε γλώσσα assembly.

