
Εισαγωγή

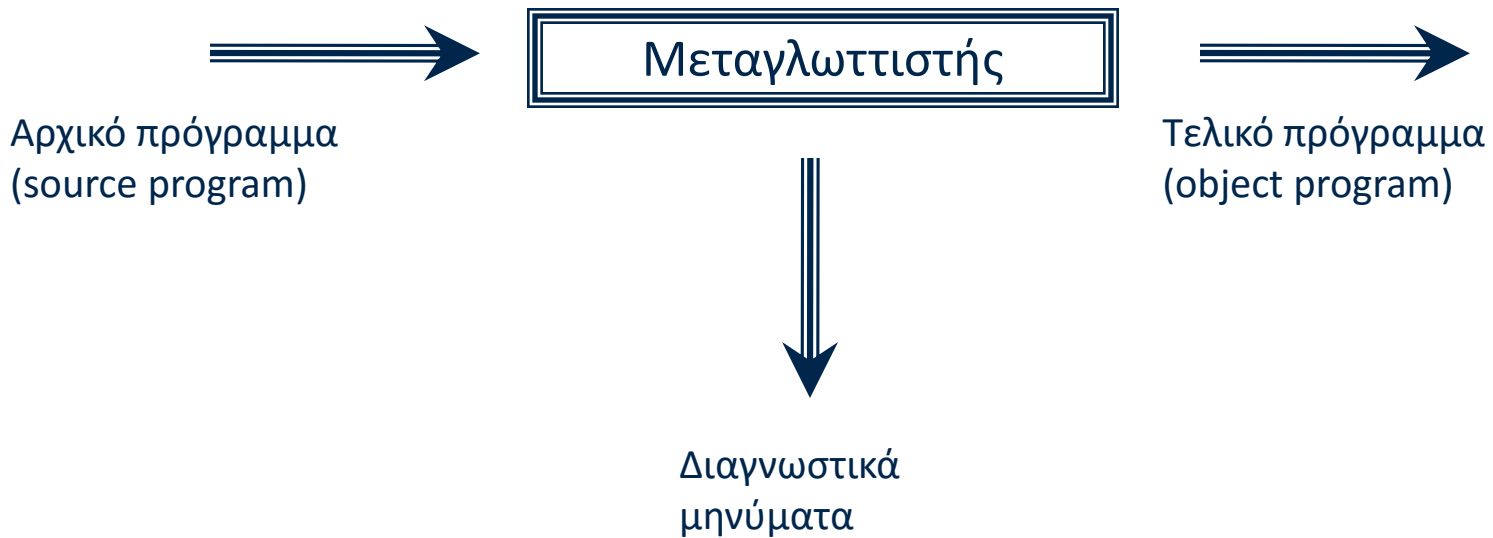
Διαλέξεις στο μάθημα: Μεταφραστές
Γιώργος Μανής

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Η/Υ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE & ENGINEERING
UNIVERSITY OF IOANNINA



Μεταγλωττιστής



Μεταγλωττιστής

- # Παίρνει σαν είσοδο το **αρχικό πρόγραμμα**
 - Είναι το πρόγραμμα το οποίο θέλουμε να μεταγλωττίσουμε
- # Βγάζει σαν έξοδο το ισοδύναμο **τελικό πρόγραμμα**
 - Είναι το πρόγραμμα στο οποίο μετασχηματίζουμε το αρχικό πρόγραμμα
 - Συνήθως είναι πρόγραμμα σε γλώσσα μηχανής κάποιου επεξεργαστή
- # Εμφανίζει **διαγνωστικά μηνύματα**
 - Συνήθως μηνύματα λάθους
 - Μερικές φορές και μηνύματα προειδοποίησης

Γλώσσες



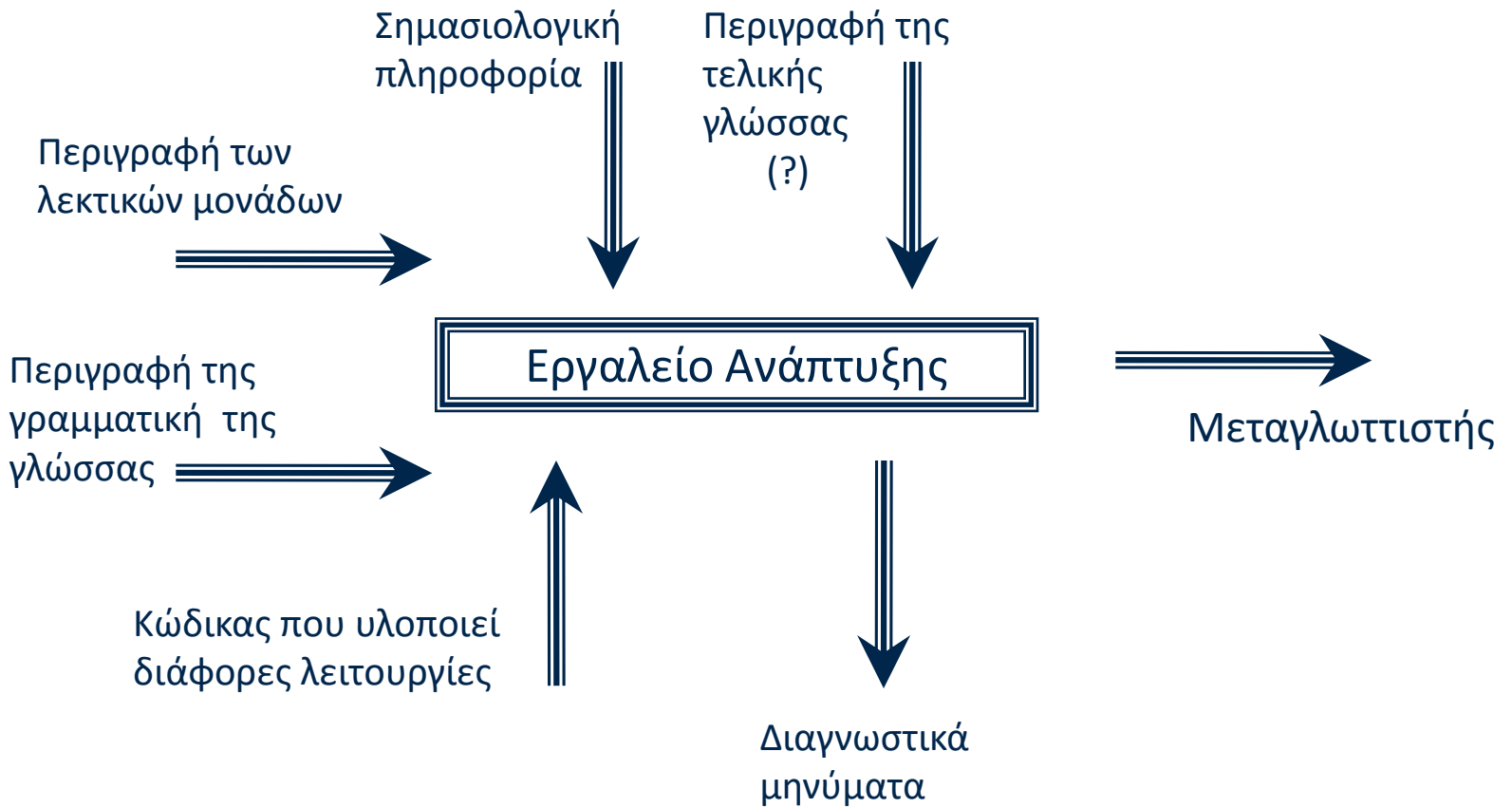
Γλώσσες

- # Το αρχικό πρόγραμμα γράφεται σε αυτό που ονομάζουμε **αρχική γλώσσα**
 - Είναι η γλώσσα την οποία θέλουμε να υλοποιήσουμε
- # Το τελικό πρόγραμμα παράγεται στην **τελική γλώσσα**
 - Είναι η γλώσσα στην οποία θέλουμε να μεταγλωττιστεί το πρόγραμμα
 - Συνήθως είναι η γλώσσα μηχανής κάποιου επεξεργαστή
- # Ο μεταγλωττιστής είναι υλοποιημένος και αυτός σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού. Τη γλώσσα αυτή τη λέμε **γλώσσα υλοποίησης**

Ανάπτυξη Μεταγλωττιστών

- # Υλοποίηση **εξ' αρχής** σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού
- # Υλοποίηση με τη χρήση **εργαλείων**
 - Η υλοποίηση τους έχει γίνει χρησιμοποιώντας κατάλληλα εργαλεία που αυτοματοποιούν τη διαδικασία και την παραγωγή κώδικα
- # **Σύνθεση** από μικρά τμήματα λογισμικού που συνδυάζονται ανάλογα με τις ανάγκες

Υλοποίηση με χρήση εργαλείων



Παράδειγμα Εργαλείων Ανάπτυξης

Flex (lex)

- Παίρνει έως είσοδο την περιγραφή κάποιων **λεκτικών μονάδων** και επιστρέφει ένα λεκτικό αναλυτή. Με την αναγνώριση μίας λεκτικής μονάδας δίνει τη δυνατότητα εκτέλεσης κώδικα ή επιστροφή τιμής στον bison

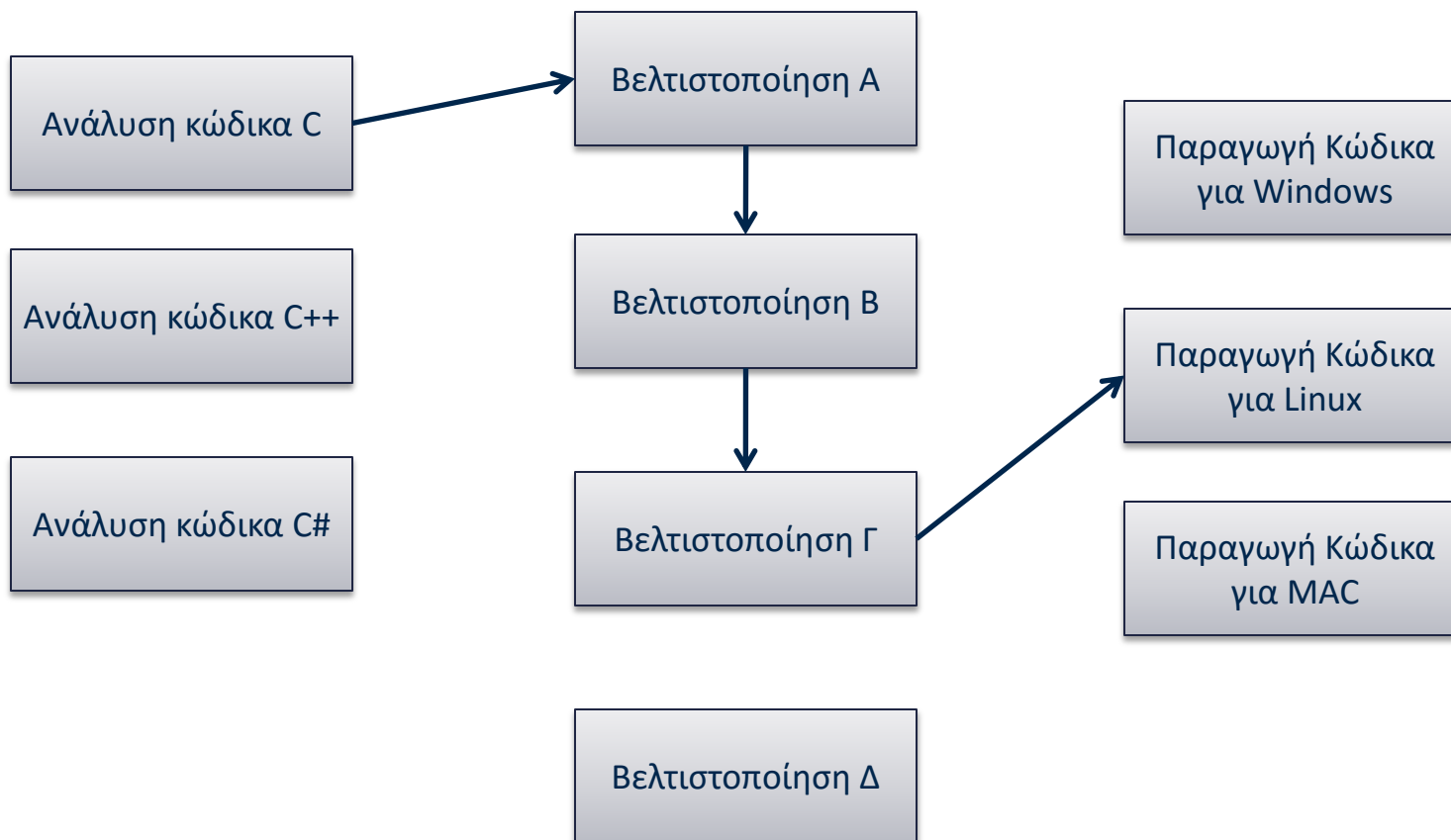
Bison (yacc)

- Παίρνει έως είσοδο την περιγραφή των **κανόνων μίας γλώσσας** και επιστρέφει έναν συντακτικό αναλυτή για τη γλώσσα αυτή. Με την αναγνώριση μίας δομής της γλώσσας δίνει τη δυνατότητα εκτέλεσης κώδικα

Σύνθεση από Τμήματα Λογισμικού

- # Έχουμε ένα **σύνολο από λειτουργίες** λογισμικού καλά ορισμένες, κάθε μία από τις οποίες κάνει μία συγκεκριμένη λειτουργία
 - # Ανάλογα με τις ανάγκες μας **επιλέγουμε** ποιες από αυτές θα χρησιμοποιηθούν
 - # Κάνουμε μικρές **μετατροπές** αν αυτό είναι αναγκαίο ή φτιάχνουμε καινούργιες με βάση τις ήδη υπάρχουσες ή εξαρχής
 - # **Συνδυάζουμε** τα τμήματα που χρειαζόμαστε συνθέτοντας ένα καινούργιο μεταγλωττιστή
-

Παράδειγμα Σύνθεσης από Τμήματα Λογισμικού



Χρήσιμη Ορολογία

‡ Διαμεταγλωττιστές (cross-compilers)

- Ο υπολογιστής στον οποίο γίνεται η μετάφραση είναι διαφορετική αρχιτεκτονική από τον υπολογιστή στον οποίο θα εκτελεστεί το τελικό πρόγραμμα

‡ Προεπεξεργαστές (preprocessors)

- Από αρχική γλώσσα πάλι σε αρχική γλώσσα αφού έχει κάνει κάποιες τροποποιήσεις, π.χ. αντικατάσταση συμβολικών ονομάτων των σταθερών με τις πραγματικές τιμές τους

‡ Συμβολομεταφραστές (assemblers)

- Από συμβολική γλώσσα μηχανής σε γλώσσα μηχανής – μία προς μία αντιστοίχιση εντολών
-

Χρήσιμη Ορολογία

- # **Βιβλιοθήκες χρόνου εκτέλεσης (run time libraries)**
 - Υποπρογράμματα και συναρτήσεις σε μεταγλωττισμένη μορφή
- # **Συνδέτες (linkers)**
 - Έχουν πια ενσωματωθεί στη διαδικασία μεταγλώττισης, παλαιότερα ήταν χωριστά προγράμματα
 - Δέχονται σαν είσοδο μεταγλωττισμένα αρχεία και βιβλιοθήκες χρόνου εκτέλεσης και παράγουν ως έξοδο ένα εκτελέσιμο πρόγραμμα
 - Αναλύουν τις σχετικές διευθύνσεις των μεταγλωττισμένων αρχείων και των προγραμμάτων βιβλιοθήκης και τα ενοποιούν ώστε να είναι όλες με βάση μία σχετική διεύθυνση

Χρήσιμη Ορολογία

Φορτωτές (loaders)

- Δέχονται σαν είσοδο ένα εκτελέσιμο πρόγραμμα και το τοποθετούν στη μνήμη για να είναι έτοιμο προς εκτέλεση
- Μετατρέπουν τις σχετικές διευθύνσεις σε απόλυτες διευθύνσεις
- Αποτελεί μέρος του λειτουργικού συστήματος

Εκδότες προγραμμάτων (program editors)

- Χρησιμοποιούνται στη συγγραφή, διόρθωση προγραμμάτων και αποθήκευσή τους στη περιφερειακή μονάδα του υπολογιστή
-

Χρήσιμη Ορολογία

Εντοπιστές σφαλμάτων (debuggers)

- Βηματική εκτέλεση προγραμμάτων
- Παρακολούθηση τιμών μεταβλητών
- Τοποθέτηση σημείων διακοπής εκτέλεσης

Στατιστικοί αναλυτές (profiles)

- Δίνουν πληροφορίες σχετικά με την εκτέλεση ενός προγράμματος, π.χ. απασχόληση των επεξεργαστών όταν χρησιμοποιούμε ένα υπολογιστικό σύστημα πολλών επεξεργαστών
-

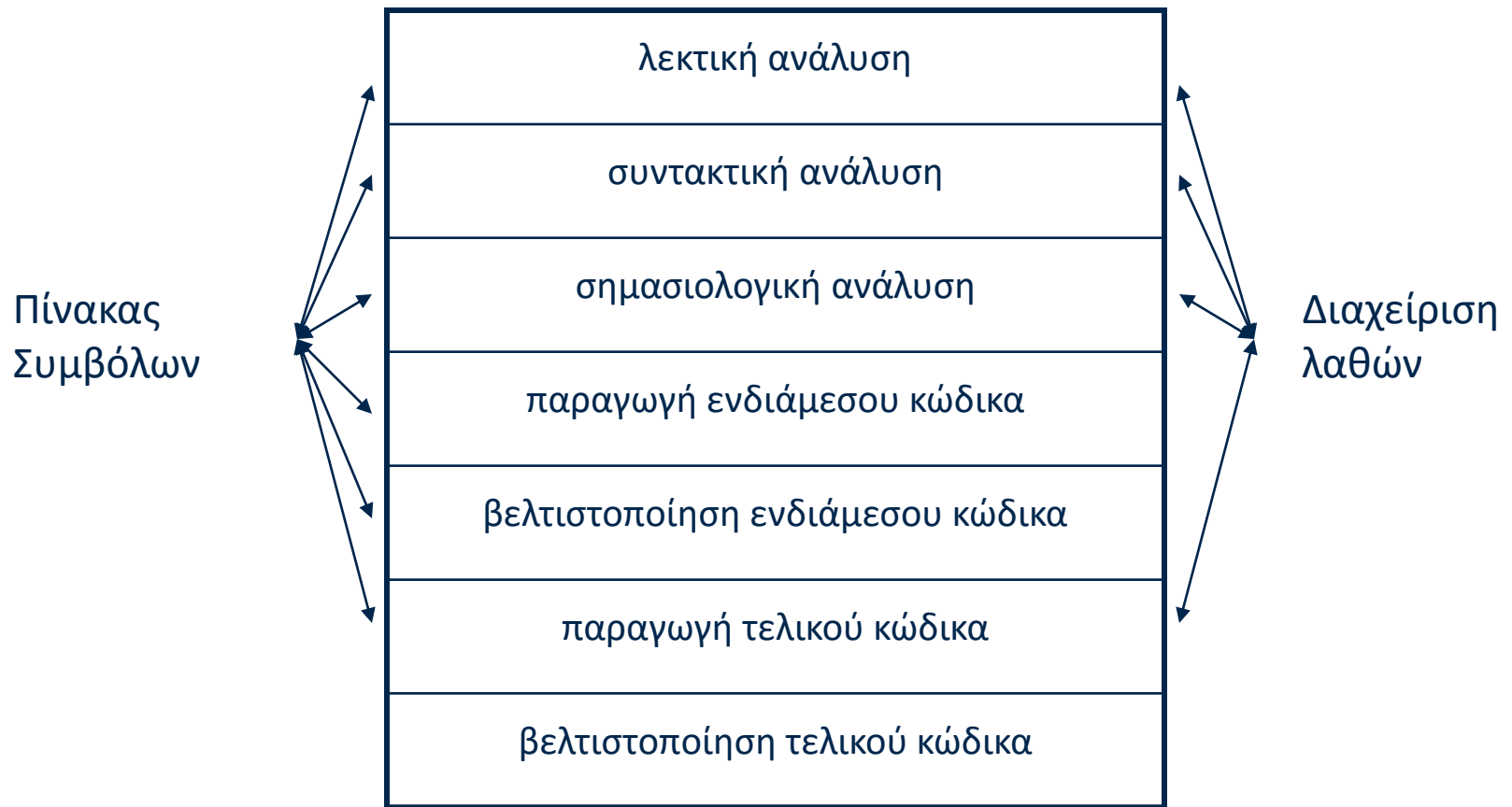
Διερμηνείς (*interpreters*)

- # Μετάφραση και εκτέλεση **εντολή προς εντολή** σε αντίθεση με τους μεταγλωττιστές που μεταφράζουν μία φορά το πηγαίο πρόγραμμα το αποθηκεύουν στο δίσκο και το εκτελούν από εκεί
 - # **Ευκολότερη ανάπτυξη** λογισμικού από ότι με τους μεταγλωττιστές
 - # **Ευκολότερη** η βήμα προς βήμα εκτέλεσή άρα και η **αποσφαλμάτωση**
 - # Σημαντικά πιο **αργοί** από τους μεταγλωττιστές
 - # **Ασφάλεια** εκτέλεσης σε σχέση με τους μεταγλωττιστές
-

Απαιτήσεις από ένα Μεταγλωττιστή

- # **Σωστή λειτουργία**
 - # Να συμμορφώνεται με τις **προδιαγραφές** αρχικής και τελικής γλώσσας
 - # Να μεταφράζει προγράμματα αυθαίρετου **μεγάλου μήκους**
 - # Να παράγει **αποδοτικό κώδικα**
 - # Να έχει **μικρό χρόνο εκτέλεσης**
 - # Να έχει **μικρές απαιτήσεις μνήμης** κατά τη μεταγλώττιση
 - # Να δίνει **καλά διαγνωστικά μηνύματα**
 - # Να έχει τη δυνατότητα **συνέχισης** ύστερα από τον **εντοπισμό σφαλμάτων**
 - # Να είναι **μεταφέρσιμος**
-

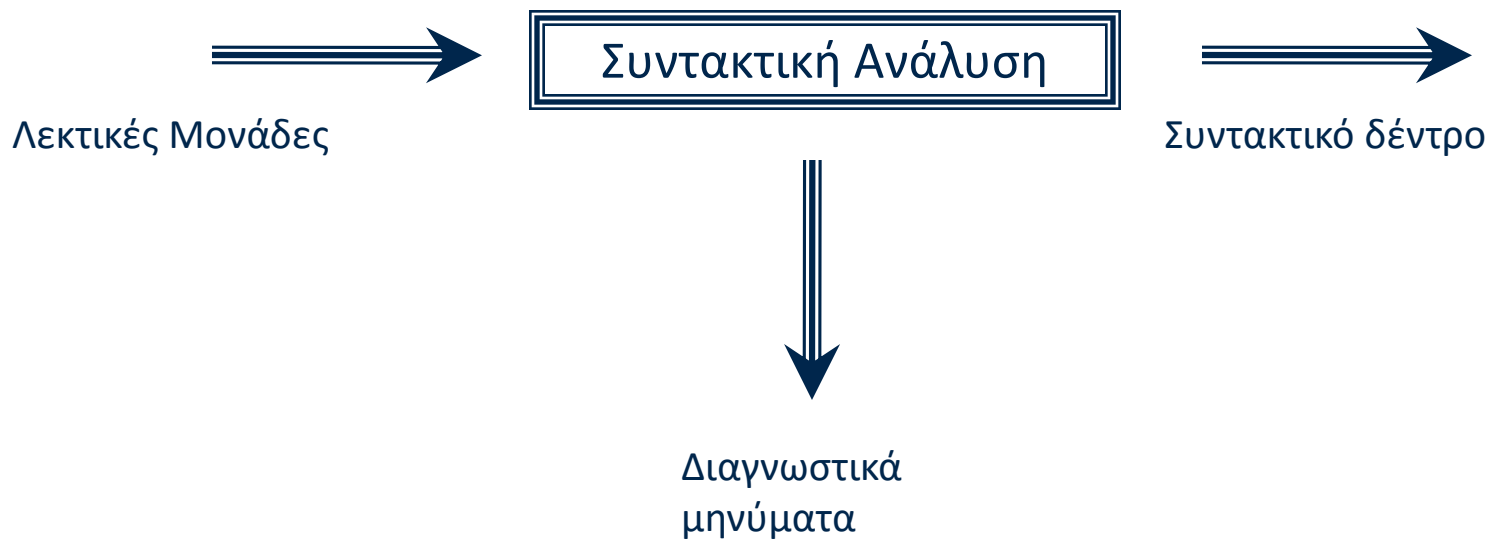
Οι Φάσεις της Μεταγλώττισης



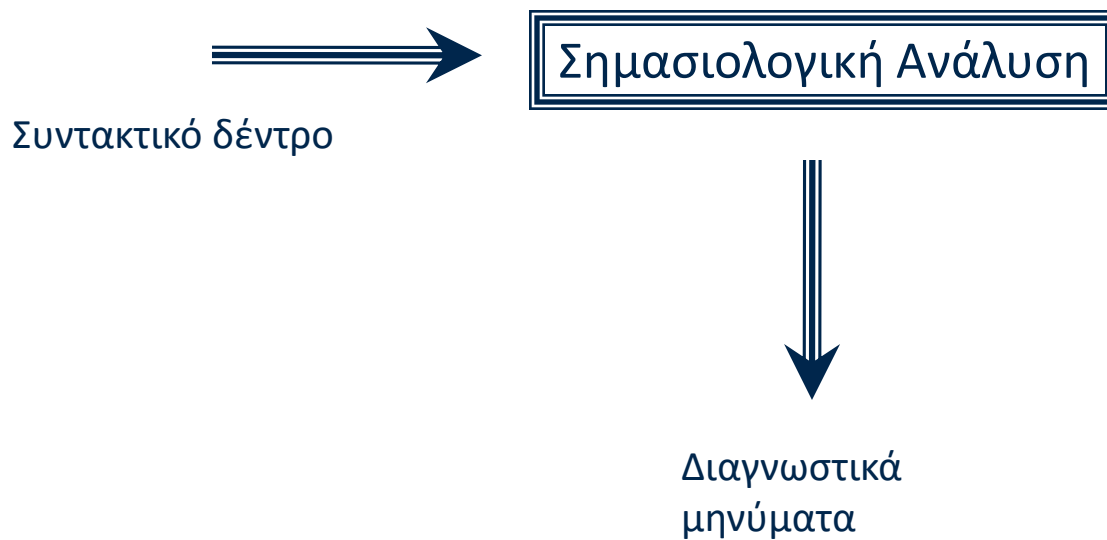
Λεκτική Ανάλυση



Συντακτική Ανάλυση



Σημασιολογική Ανάλυση



Παραγωγή Ενδιάμεσου Κώδικα



Βελτιστοποίηση Ενδιάμεσου Κώδικα



Πίνακας Συμβόλων



Παραγωγή Τελικού Κώδικα



Βελτιστοποίηση Τελικού Κώδικα



Οργάνωση Μεταγλωττιστή

