

### 6.3 ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ

Οι γλώσσες που «καταλαβαίνουν» οι υπολογιστές είναι **τεχνητές γλώσσες** και ονομάζονται **γλώσσες προγραμματισμού**. Οι γλώσσες προγραμματισμού **χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία του ανθρώπου (προγραμματιστή) με τη μηχανή (υπολογιστή)**, όπως αντίστοιχα οι φυσικές γλώσσες (ελληνική, αγγλική, γαλλική κλπ.) χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία μεταξύ των ανθρώπων.

**Έτσι, οι γλώσσες προγραμματισμού αναπτύχθηκαν για να μπορεί ο προγραμματιστής να δίνει τις εντολές που πρέπει να εκτελέσει ο υπολογιστής.**

Κάθε γλώσσα προγραμματισμού ακολουθεί, όπως και κάθε φυσική γλώσσα, τις βασικές έννοιες και αρχές της γλωσσολογίας και προσδιορίζεται από τα παρακάτω:

- **αλφάβητο**
- **λεξιλόγιο**
- **γραμματική**
- **σημασιολογία**

Το **αλφάβητο** μιας γλώσσας είναι το σύνολο των χαρακτήρων που χρησιμοποιούνται από τη γλώσσα (π.χ. στην ελληνική γλώσσα το σύνολο των χαρακτήρων περιέχει τα πεζά και τα κεφαλαία ελληνικά γράμματα Α-Ω και α-ω, τα δέκα ψηφία 0-9 και όλα τα σημεία στίξεως).

Το **λεξιλόγιο** μιας γλώσσας είναι το σύνολο των λέξεων που αναγνωρίζει η γλώσσα ή αλλιώς που είναι δεκτές από τη γλώσσα (π.χ. στην ελληνική γλώσσα η ακολουθία χαρακτήρων κδεβγηλο δεν αποτελεί λέξη, άρα δεν είναι δεκτή).

Η **γραμματική** μιας γλώσσας αποτελείται από:

- το **τυπικό ή τυπολογικό**: είναι το σύνολο των κανόνων που ορίζει τις μορφές με τις οποίες μια λέξη είναι αποδεκτή (π.χ. στην ελληνική γλώσσα οι λέξεις άνθρωπος, άνθρωποι, ανθρώπων είναι δεκτές, ενώ η λέξη άνθρωποτ δεν είναι)
- το **συντακτικό**: είναι το σύνολο των κανόνων που πρέπει να ακολουθούμε, για να συνδέουμε λέξεις σε προτάσεις. Σε μια γλώσσα προγραμματισμού η σύνδεση λέξεων δημιουργεί ολοκληρωμένες εντολές προς τον υπολογιστή. Αν δεν ακολουθήσουμε αυστηρά το συντακτικό, είναι αδύνατο για τον υπολογιστή να καταλάβει ποια εντολή του δίνουμε.

Η **σημασιολογία** είναι το σύνολο των κανόνων που καθορίζει το νόημα των λέξεων και κατά επέκταση των εκφράσεων και προτάσεων που χρησιμοποιούνται σε μία γλώσσα.

Στις γλώσσες προγραμματισμού, οι οποίες είναι τεχνητές γλώσσες, ο δημιουργός της γλώσσας αποφασίζει τη σημασιολογία των λέξεων της γλώσσας.

#### Διαφορές φυσικών και τεχνητών γλωσσών

Μία βασική διαφορά μεταξύ φυσικών και τεχνητών γλωσσών είναι η παρακάτω:

**Οι φυσικές γλώσσες εξελίσσονται συνεχώς εξαιτίας εξωγενών απρόβλεπτων παραγόντων.** Νέες λέξεις δημιουργούνται, κανόνες γραμματικής και σύνταξης αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου και αυτό γιατί οι φυσικές γλώσσες χρησιμοποιούνται για την

επικοινωνία μεταξύ ανθρώπων, οι οποίοι εξελίσσονται και αλλάζουν ανάλογα με την εποχή και τις κοινωνικές συνθήκες.

**Αντίθετα, οι τεχνητές γλώσσες χαρακτηρίζονται από στασιμότητα**, αφού κατασκευάζονται συνειδητά για ένα συγκεκριμένο σκοπό.

Ωστόσο, συχνά οι γλώσσες προγραμματισμού βελτιώνονται και μεταβάλλονται από τους δημιουργούς τους, με σκοπό να διορθωθούν συγκεκριμένες αδυναμίες ή να καλύψουν μεγαλύτερο εύρος εφαρμογών. Στην περίπτωση αυτή συνήθως δημιουργείται μια νέα παραλλαγή της αρχικής γλώσσας, που έχει όμως κοινά στοιχεία με την αρχική, όπως για παράδειγμα η GW-Basic και η QuickBasic (σε επίπεδο διαλέκτου) ή η Basic και η Visual Basic (σε επίπεδο επέκτασης).

## 6.7 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

Η λειτουργία των υπολογιστών βασίζεται στην αναπαράσταση μόνο δύο ψηφίων, των «0» και «1». Έστω και μια απλή εντολή να θέλουμε να δώσουμε στον υπολογιστή, για να γίνει «κατανοητή» θα πρέπει προηγουμένως να μετατραπεί σε ένα πλήθος από ψηφία «0» και «1», δηλαδή να μετατραπεί σε **γλώσσα μηχανής**.

Επομένως, κάθε πρόγραμμα που περιέχει εντολές που γράφτηκαν σε οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού πρέπει να μετατραπεί σε μορφή αναγνωρίσιμη και εκτελέσιμη από τον υπολογιστή, δηλαδή σε εντολές γλώσσας μηχανής.

Η μετατροπή αυτή επιτυγχάνεται με τη χρήση ειδικών μεταφραστικών προγραμμάτων. Υπάρχουν **δύο κατηγορίες** τέτοιων προγραμμάτων:

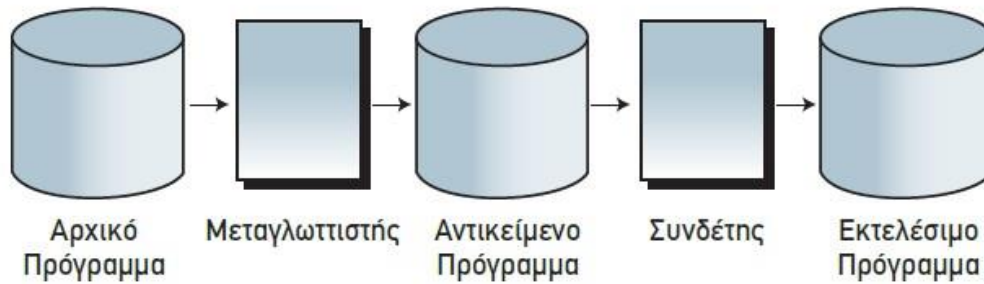
- οι **μεταγλωττιστές** (compilers) και
- οι **διερμηνευτές** (interpreters)

Ο **μεταγλωττιστής** δέχεται ένα πρόγραμμα γραμμένο σε μια γλώσσα προγραμματισμού και, αφού το ελέγξει για συντακτικά λάθη και δεν βρει, παράγει ένα ισοδύναμο πρόγραμμα σε γλώσσα μηχανής.

Αντίθετα, ο **διερμηνευτής** διαβάζει μία προς μία τις εντολές του αρχικού προγράμματος και, αφού την ελέγξει για συντακτικά λάθη και δεν βρει, για καθεμία εκτελεί αμέσως μια ισοδύναμη ακολουθία εντολών μηχανής.

Το αρχικό πρόγραμμα λέγεται **πηγαίο πρόγραμμα** (source), ενώ το πρόγραμμα που παράγεται από το μεταγλωττιστή λέγεται **αντικείμενο πρόγραμμα** (object).

Το αντικείμενο πρόγραμμα είναι μεν σε μορφή κατανοητή από τον υπολογιστή, αλλά συνήθως δεν είναι σε θέση να εκτελεστεί. Χρειάζεται να συμπληρωθεί και να συνδεθεί με άλλα τμήματα προγράμματος απαραίτητα για την εκτέλεσή του, τμήματα που είτε τα γράφει ο προγραμματιστής είτε βρίσκονται στις βιβλιοθήκες (libraries) της γλώσσας. Το πρόγραμμα που επιτρέπει αυτή τη σύνδεση ονομάζεται **συνδέτης – φορτωτής** (linker-loader). Το αποτέλεσμα του συνδέτη είναι η παραγωγή του **εκτελέσιμου προγράμματος** (executable), το οποίο είναι το τελικό πρόγραμμα που εκτελείται από τον υπολογιστή. Όλη η διαδικασία αποτυπώνεται στο σχήμα που ακολουθεί:



*Μεταγλώττιση και σύνδεση προγράμματος*

Η δημιουργία του εκτελέσιμου προγράμματος γίνεται, όπως αναφέραμε παραπάνω, μόνο στην περίπτωση που το αρχικό πρόγραμμα δεν περιέχει συντακτικά λάθη. Τις περισσότερες φορές κάθε πρόγραμμα αρχικά θα έχει λάθη.

Τα **είδη λαθών** που γίνονται κατά τον προγραμματισμό είναι γενικά δύο:

- **Συντακτικά λάθη**
- **Λογικά λάθη**

Τα **συντακτικά** λάθη αφορούν λάθη που γίνονται στο αλφάβητο, στο λεξιλόγιο ή στη γραμματική κατά τη συγγραφή των εντολών από τον προγραμματιστή. Τα λάθη αυτά εντοπίζονται από τα μεταφραστικά προγράμματα, δηλαδή κατά τη μετατροπή των εντολών ενός προγράμματος σε γλώσσα μηχανής και θα πρέπει ο προγραμματιστής στη συνέχεια να τα διορθώσει.

Τα **λογικά λάθη** είναι λάθη που γίνονται κατά την υλοποίηση του αλγορίθμου. Είναι τα πιο επικίνδυνα, γιατί γίνονται αντιληπτά μόνο κατά την εκτέλεση του προγράμματος, διότι το αποτέλεσμα που προκύπτει δεν είναι το αναμενόμενο. Τότε ο προγραμματιστής θα πρέπει μόνος του να ψάξει να βρει την αιτία που συμβαίνει αυτό και στη συνέχεια θα πρέπει να αλλάξει σημεία του αλγορίθμου ή ακόμα και ολόκληρο τον αλγόριθμο ώστε να προκύψουν τα αναμενόμενα αποτελέσματα.

Όπως αναφέραμε παραπάνω, ο μεταγλωττιστής ή ο διερμηνευτής εντοπίζουν και επισημαίνουν τα συντακτικά λάθη με κατάλληλα διαγνωστικά μηνύματα. Αφού ο προγραμματιστής διορθώσει τα λάθη, το διορθωμένο πρόγραμμα επαναυποβάλλεται για μεταγλώττιση και η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται, μέχρις ότου εξαλειφθούν πλήρως όλα τα λάθη.

Για την αρχική σύνταξη των προγραμμάτων και τη διόρθωσή τους στη συνέχεια χρησιμοποιείται ένα ειδικό πρόγραμμα που ονομάζεται **συντάκτης** (editor). Ο συντάκτης είναι ουσιαστικά ένας μικρός επεξεργαστής κειμένου (κειμενογράφος), με πρόσθετες δυνατότητες που διευκολύνουν τη γρήγορη γραφή των εντολών των προγραμμάτων.

Συμπερασματικά, για τη δημιουργία, τη μετάφραση και την εκτέλεση ενός προγράμματος απαιτούνται τουλάχιστον τρία προγράμματα: **ο συντάκτης, ο μεταγλωττιστής και ο συνδέτης**. Τα σύγχρονα προγραμματιστικά περιβάλλοντα παρέχουν όλα τα προγράμματα και τα εργαλεία που απαιτούνται, με ενιαίο τρόπο.