Κεφάλαιο 6

Εισαγωγή στον Προγραμματισμό

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Η έννοια του προγράμματος

Ιστορική αναδρομή

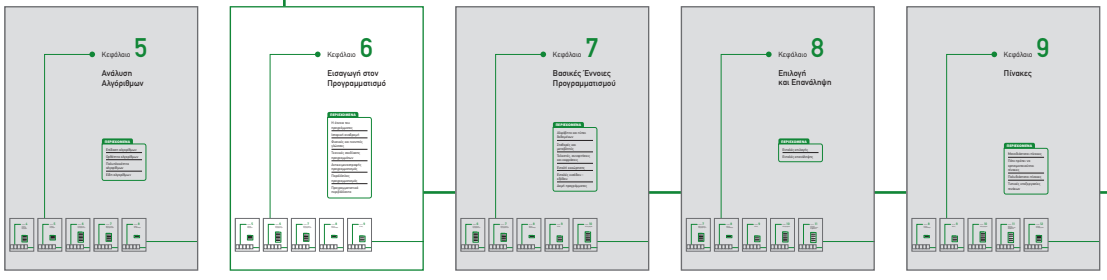
Φυσικές και τεχνητές γλώσσες

Τεχνικές σχεδίασης προγραμμάτων

Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός

Παράλληλος προγραμματισμός

Προγραμματιστικά περιβάλλοντα



πάνω σε δεδομένα. Ένα βασικό ερώτημα που τίθεται είναι αν η φιλοσοφία, η δομή του προγράμματος είναι προτιμότερο να στηρίζεται στις "ενέργειες" ή στα δεδομένα. Η απάντηση σε αυτό το ερώτημα προσδιορίζει και τη βασική διαφορά ανάμεσα στις παραδοσιακές προγραμματιστικές τεχνικές και στην αντικειμενοστραφή προσέγγιση.

Η αντικειμενοστραφής σχεδίαση εκλαμβάνει ως πρωτεύοντα δομικά στοιχεία ενός προγράμματος τα δεδομένα, από τα οποία δημιουργούνται με κατάλληλη μορφοποίηση τα **αντικείμενα** (objects). Αυτή η σχεδίαση αποδείχθηκε ότι επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα, αφού τα προγράμματα που δημιουργούνται είναι περισσότερο ευέλικτα και επαναχρησιμοποιήσιμα. Βέβαια, δημιουργούνται μία σειρά από εύλογα ερωτήματα, όπως "Τι ακριβώς είναι ένα αντικείμενο;", "Πώς προσδιορίζουμε και περιγράφουμε ένα αντικείμενο;", "Πώς το πρόγραμμα χειρίζεται τα αντικείμενα;" "Πώς τα αντικείμενα συσχετίζονται μεταξύ τους;". Απαντήσεις σε αυτά τα ερωτήματα καθώς και αναλυτική παρουσίαση του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού υπάρχουν στο κεφάλαιο 11.

Φυσικά ο αντικειμενοστραφής προγραμματισμός χρησιμοποιεί την ιεραρχική σχεδίαση, τον τμηματικό προγραμματισμό και ακολουθεί τις αρχές του δομημένου προγραμματισμού.

6.6 | Παράλληλος προγραμματισμός

Μία άλλη μορφή προγραμματισμού που αναπτύσσεται τελευταία και πιθανόν στο μέλλον να γνωρίσει μεγάλη άνθηση είναι ο **παράλληλος προγραμματισμός**. Σχετικά πρόσφατα εμφανίστηκαν υπολογιστές που ξεφεύγουν από την κλασική αρχιτεκτονική και διαθέτουν περισσότερους από έναν επεξεργαστές. Οι επεξεργαστές αυτοί μοιράζονται την ίδια μνήμη και λειτουργούν παράλληλα εκτελώντας διαφορετικές εντολές του ιδίου προγράμματος. Οι υπολογιστές αυτοί εμφανίζονται θεωρητικά να πετυχαίνουν ταχύτητες, που είναι ασύλληπτες για τους τυπικούς υπολογιστές με έναν επεξεργαστή. Για να εκμεταλλευτούμε όμως την ταχύτητα που προσφέρει η αρχιτεκτονική τους, πρέπει το πρόβλημα να διαιρεθεί σε τμήματα που εκτελούνται παράλληλα και στη συνέχεια να προγραμματιστεί σε ένα προγραμματιστικό περιβάλλον που να επιτρέπει τον παράλληλο προγραμματισμό.

Μια γλώσσα προγραμματισμού που υποστηρίζει παράλληλο προγραμματισμό είναι η OCCAM.

Όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 5, ο παράλληλος προγραμματισμός αποτελεί μία σημαντική επιστημονική περιοχή, η οποία ξεφεύγει από τα όρια αυτού του βιβλίου.

6.7 | Προγραμματιστικά περιβάλλοντα

Κάθε πρόγραμμα που γράφτηκε 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 μεγάλες κατηγορίες τέτοιων προγραμμάτων, οι **μεταγλωττιστές** (compilers) και οι **διερμηνευτές** (interpreters).

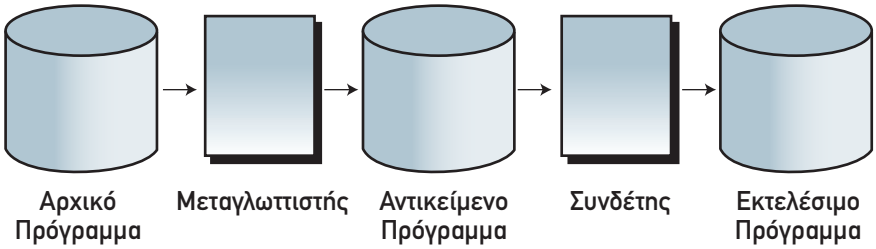
Ο μεταγλωττιστής δέχεται στην είσοδο ένα πρόγραμμα γραμμένο σε μια γλώσσα υψηλού επιπέδου και παράγει ένα ισοδύναμο πρόγραμμα σε γλώσσα μηχανής. Το τελευταίο μπορεί να εκτελείται οποτεδήποτε από τον υπολογιστή και είναι τελείως ανεξάρτητο από το αρχικό πρόγραμμα. Αντίθετα ο διερμηνευτής διαβάζει μία προς μία τις εντολές του αρχικού προγράμματος και 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. Για το λόγο αυτό η συνολική διαδικασία αποκαλείται μεταγλώττιση και σύνδεση.

Η δημιουργία του εκτελέσιμου προγράμματος γίνεται μόνο στην περίπτωση που το αρχικό πρόγραμμα δεν περιέχει συντακτικά λάθη. Τις περισσότερες φορές κάθε πρόγραμμα αρχικά θα έχει λάθη. Τα λάθη του προγράμματος είναι γενικά δύο ειδών, λογικά και συντακτικά. Τα λογικά λάθη εμφανίζονται μόνο στην εκτέλεση, ενώ τα συντακτικά λάθη στο στάδιο της μεταγλώττισης.

Εκτενής παρουσίαση των λαθών και των τρόπων που αντιμετωπίζονται γίνεται σε επόμενο κεφάλαιο. Εδώ αναφέρουμε ότι τα λογικά λάθη που είναι τα πλέον σοβαρά και δύσκολα στη διόρθωσή τους οφείλονται σε σφάλματα κατά την υλοποίηση του αλγορίθμου, ενώ τα συντακτικά οφείλονται σε αναγραμματισμούς ονομάτων εντολών, παράλειψη δήλωσης δεδομένων και πρέπει πάντα να διορθωθούν, ώστε να παραχθεί το τελικό εκτελέσιμο πρόγραμμα.

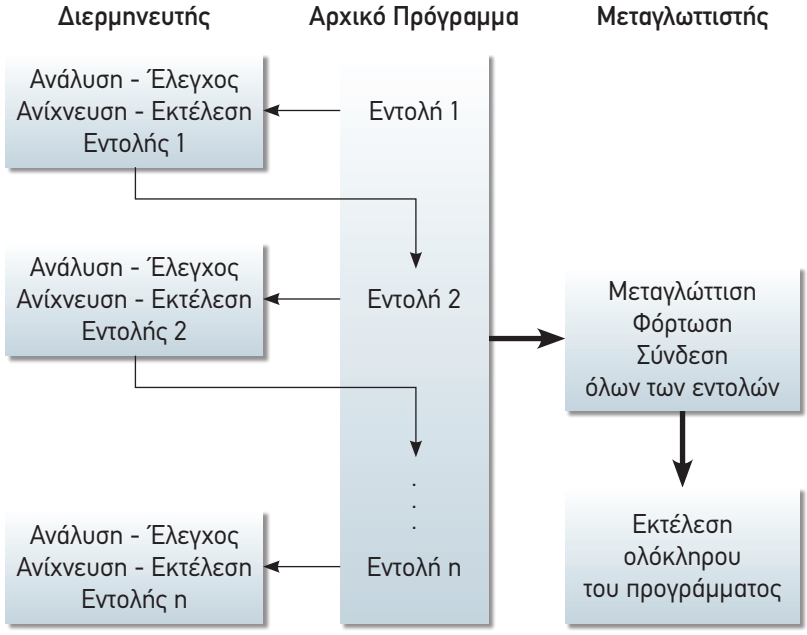


Σχ. 6.10. *Μεταγλώττιση και σύνδεση προγράμματος*

Ο μεταγλωττιστής ή ο διερμηνευτής ανιχνεύει λοιπόν τα συντακτικά λάθη και εμφανίζει κατάλληλα διαγνωστικά μηνύματα. Το στάδιο που ακολουθεί είναι η διόρθωση των λαθών. Το διορθωμένο πρόγραμμα επαναϋ-

ποβάλλεται για μεταγλώττιση και η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται, μέχρις ότου εξαλειφθούν πλήρως όλα τα λάθη.

Η χρήση μεταγλωττιστή έχει το μειονέκτημα ότι, προτού χρησιμοποιηθεί ένα πρόγραμμα, πρέπει να περάσει από τη διαδικασία της μεταγλώττισης και σύνδεσης. Από την άλλη μεριά η χρήση διερμηνευτή έχει το πλεονέκτημα της άμεσης εκτέλεσης και συνεπώς και της άμεσης διόρθωσης. Όμως η εκτέλεση του προγράμματος καθίσταται πιο αργή, σημαντικά μερικές φορές, από εκείνη του ισοδύναμου εκτελέσιμου προγράμματος που παράγει ο μεταγλωττιστής. Πάντως τα σύγχρονα προγραμματιστικά περιβάλλοντα παρουσιάζονται συνήθως με μεικτές υλοποιήσεις, όπου χρησιμοποιείται διερμηνευτής κατά τη φάση δημιουργίας του προγράμματος και μεταγλωττιστής για την τελική έκδοση και εκμετάλλευση του προγράμματος.



Σχ. 6.11. *Διαδικασία μετάφρασης και εκτέλεσης ενός προγράμματος*

Τα σύγχρονα ολοκληρωμένα προγραμματιστικά περιβάλλοντα δεν παρέχουν απλώς ένα μεταφραστή μιας γλώσσας προγραμματισμού. Περιέχουν όλα τα προγράμματα και τα εργαλεία που απαιτούνται και βοηθούν τη συγγραφή, την εκτέλεση και κύρια τη διόρθωση των προγραμμάτων.

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, με δυνατότητες όμως που διευκολύνουν τη γρήγορη γραφή των εντολών των προγραμμάτων.

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 αυτά τα προγράμματα με ενιαίο τρόπο.

Το κάθε προγραμματιστικό περιβάλλον έχει φυσικά διαφορετικά εργαλεία και ιδιότητες. Για παράδειγμα, ένα περιβάλλον οπτικού (visual) προγραμματισμού πρέπει να περιέχει οπωσδήποτε και ειδικό συντάκτη που να διευκολύνει τη δημιουργία γραφικών αντικειμένων (για παράδειγμα, φόρμες, λίστες, παράθυρα διαλόγου) παρέχοντας στον προγραμματιστή τα αντίστοιχα γραφικά εργαλεία.

Ανακεφαλαίωση

Δημιουργία προγράμματος είναι η μετατροπή του αλγορίθμου που επιλύει ένα πρόβλημα σε εντολές προγράμματος. Οι εντολές γράφονται σε κάποια από τις εκατοντάδες γλώσσες προγραμματισμού, που έχουν αναπτυχθεί με σκοπό να διευκολύνουν την επίλυση συγκεκριμένου τύπου προβλημάτων. Η επιλογή της καταλληλότερης γλώσσας εξαρτάται από το είδος της εφαρμογής, το υπολογιστικό περιβάλλον που θα εκτελεστεί, τις γνώσεις και τις προτιμήσεις του προγραμματιστή.

Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη προγραμμάτων είναι της ιεραρχικής σχεδίασης, του τμηματικού προγραμματισμού και του δομημένου προγραμματισμού, που επιτρέπουν τη δημιουργία προγραμμάτων κατανοητών και απλών, ενώ διευκολύνουν τη διόρθωση και τη συντήρηση των εφαρμογών. Ένα είδος προγραμματισμού που γνωρίζει ιδιαίτερη άνθηση τελευταία είναι ο αντικειμενοστραφής προγραμματισμός.

Κάθε πρόγραμμα για να εκτελεστεί από τον υπολογιστή χρειάζεται πρώτα να μετατραπεί σε μορφή κατανοητή από αυτόν. Η μετατροπή αυτή γίνεται από τους μεταγλωττιστές ή τους διερμηνευτές, οι οποίοι επισημαίνουν και τα συντακτικά λάθη, που έχει κάθε πρόγραμμα. Η σύνταξη του προγράμματος, η μετάφραση, η διόρθωση των λαθών και η εκτέλεσή του γίνεται με τα ολοκληρωμένα προγραμματιστικά περιβάλλοντα που διαθέτουν πολλά εργαλεία για την υποβοήθηση της ανάπτυξης των εφαρμογών.

Λέξεις-κλειδιά

Πρόγραμμα,
Γλώσσα μηχανής,
Συμβολική γλώσσα,
Γλώσσες υψηλού επιπέδου,
Τμηματικός προγραμματισμός,
Δομημένος προγραμματισμός,
Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός,
Μεταγλωττιστής,
Διερμηνευτής,
Προγραμματιστικό περιβάλλον

Ερωτήσεις - Θέματα για συζήτηση

1. ~~Τι ονομάζεται πρόγραμμα;~~
2. ~~Τι είναι οι γλώσσες μηχανής;~~
3. ~~Ποιες οι διαφορές των γλωσσών υψηλού επιπέδου από αυτές χαμηλού επιπέδου;~~
4. ~~Ποιες γλώσσες υψηλού επιπέδου γνωρίζεις;~~
5. ~~Τι ονομάζουμε οπτικό προγραμματισμό και τι οδηγούμενο από τα γεγονότα;~~
6. ~~Πώς προσδιορίζεται μία φυσική γλώσσα;~~
7. ~~Ποιες οι κυριότερες διαφορές των φυσικών και των τεχνητών γλωσσών;~~
8. ~~Πώς γίνεται η παράσταση της ιεραρχικής σχεδίασης προγράμματος;~~
9. ~~Ποιες οι αρχές του δομημένου προγραμματισμού;~~
10. ~~Ποια τα πλεονεκτήματα του δομημένου προγραμματισμού;~~
11. ~~Τι ονομάζεται αντικειμενοστραφής προγραμματισμός;~~
12. Ποια η διαδικασία για τη μετάφραση και εκτέλεση ενός προγράμματος;
13. Ποιες οι διαφορές μεταγλωττιστή και διερμηνευτή;
14. Ποια προγράμματα και εργαλεία περιέχει ένα προγραμματιστικό περιβάλλον;

Βιβλιογραφία

1. Ph. Breton, *Ιστορία της Πληροφορικής*, Εκδόσεις Δίαυλος, Αθήνα.
2. Γ. Μπαμπινιώτης, *Θεωρητική Γλωσσολογία*, Αθήνα, 1986.
3. Χρ. Κοίλιας-Στρ. Καλαφατούδης, *Το πρώτο βιβλίο της Πληροφορικής*, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα, 1992.
4. *Εγκυκλοπαίδεια Πληροφορικής και Τεχνολογίας Υπολογιστών*, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα, 1986.
5. Αθ. Τσουροπλής-Στ. Κλημόπουλος, *Από τη FORTRAN 77 στη FORTRAN 90*, Εκδόσεις Πελεκάνος, Αθήνα, 1995.
6. Χ. Κοίλας-Στρ. Μαραγκός, *Η γλώσσα COBOL και οι εφαρμογές της*, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα, 1992.
7. Κ. Μαρινάκης-Ν. Ιωαννίδης, *Structure & Advanced COBOL*, Εκδόσεις Έλιξ, Αθήνα, 1992.
8. Χ. Κοίλιας-Αλ. Τομαράς, *GWBASIC Θεωρία και Εφαρμογές*, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα, 1992.
9. Μ. Κατζουράκη-Μ. Γεργατσούλης-Σ. Κόκκοτος, *PROγραμματίζοντας στη LOGική*, Έκδοση ΕΠΥ, Αθήνα, 1991.
10. Αικ. Γεωργόπουλου, *LOGO Βήμα προς Βήμα*, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα, 1991.
11. Αλ. Τομαράς, *C Θεωρία και Πράξη*, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα, 1995.
12. Μ. Μαλιάππης, *SQL Περιβάλλοντα Ανάπτυξης Εφαρμογών 4ης Γενιάς*, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα, 1995.
13. E. Horowitz, *Βασικές αρχές γλωσσών προγραμματισμού*, Κλειδάριθμος, Αθήνα, 1995.
14. R. Shackelford, *Introduction to Computing and Algorithms*, Addison-Wesley, USA, 1998.
15. W. Hutching-H. Somers, *An Introduction to Machine Translation*, Academic Press, London, 1992.