

Πρόλογος

Ο απόφοιτος του πανεπιστημίου Harvard, Mark Elliot Zuckerberg, ιδρυτής και διευθύνων σύμβουλος του Facebook, ξεκίνησε το Σεπτέμβριο του 2010 ένα φιλόδοξο εγχείρημα. Επένδυσε 100 εκατομμύρια δολάρια για την οικοδόμηση ενός καλύτερου εκπαιδευτικού συστήματος για όλους τους μαθητές. Ο τίτλος της νέας προσπάθειας λέγεται Startup:Education (<https://www.crunchbase.com/organization/startup-education#section-overview>) και πρόσφατα δήλωσε: Σε λίγα χρόνια θα διδάσκουμε προγραμματισμό ό-πως ακριβώς διδάσκουμε γραφή ... και θα αναρωτιόμαστε γιατί δεν το κάναμε νωρίτερα.

Στην παρούσα έκδοση του βιβλίου, γίνεται μια προσπάθεια εισαγωγής στον προγραμματισμό των υπολογιστών σύμφωνα με τις νεότερες εξελίξεις της επιστήμης των υπολογιστών και την παραίνεση του Zuckerberg για συστηματική διδασκαλία του προγραμματισμού.

Στην αρχή, αναπτύσσονται οι βασικές έννοιες, η δομή και λειτουργία ενός υπολογιστή και στη συνέχεια εξηγείται ο τρόπος αντιμετώπισης και εκτέλεσης ενός προγράμματος από τον υπολογιστή. Για τη συμπλήρωση των απαραίτητων εισαγωγικών εννοιών εξηγούνται τα προβλήματα τα οποία δημιουργούν τα λογικά λάθη στον προγραμματισμό και παρουσιάζεται ο τρόπος και η μορφή της παράστασης των αριθμών στη μνήμη του υπολογιστή. Στη συνέχεια εισάγουμε τον αναγνώστη στη μελέτη των αριθμητικών συστημάτων που απασχολούν τον άνθρωπο από πολύ παλιά και είναι απαραίτητα στους σύγχρονους υπολογιστές. Τέλος, επιχειρείται μια σύντομη παρουσίαση των λογικών διαγραμμάτων τα οποία αποτελούν το μεταβατικό στάδιο από την εύρεση του αλγόριθμου του προβλήματος δηλαδή, τη λύση του προβλήματος, στο πρόγραμμα.

Η υπόλοιπη ύλη του βιβλίου είναι αφιερωμένη στις γλώσσες προγραμματισμού Fortran και C.

Η Fortran ήταν η πρώτη γλώσσα υψηλού επιπέδου (εμφανίστηκε το 1954) και κατορθώνει να επιζεί και να επικρατεί μέχρι σήμερα στις επιστημονικές έρευνες γιατί έχει όλα εκείνα τα στοιχεία τα οποία επιτρέπουν εύκολη επέκταση και προσαρμογή στις νέες εξελίξεις της επιστήμης των υπολογιστών, είναι ταχύτατη στις πράξεις και πολύ παραγωγική.

Στη δεκαετία του '80 προετοιμάστηκε η νέα βελτιωμένη έκδοση της γλώσσας (Fortran 90) με βάση την πρόοδο της επιστήμης της πληροφορικής και την εμφάνιση πολλών άλλων ανταγωνιστικών γλωσσών προγραμματισμού, όπως οι γλώσσες Pascal, C κτλ. Η Fortran 90

συμπληρώθηκε σύντομα με τη Fortran 95 με λίγες βελτιώσεις και διορθώσεις στις προδιαγραφές της.

Οι επόμενες εκδόσεις της γλώσσας είναι η Fortran 2003, η Fortran 2008, και η Fortran 2018 γεγονός το οποίο καταδεικνύει ότι η γλώσσα FORTRAN βρίσκεται πάντα μέσα στην επικαιρότητα και παρακολουθεί από πολύ κοντά την καταπληκτική εξέλιξη της επιστήμης των υπολογιστών.

Όπως αναφέρεται στη σύγχρονη εγκυκλοπαίδεια του παγκόσμιου ιστού Wikipedia, η **Fortran** είναι μια διαδικαστική (procedural) γλώσσα γενικού σκοπού (general-purpose) προσαρμοσμένη στους πολύπλοκους αριθμητικούς υπολογισμούς και γενικότερα στους επιστημονικούς υπολογισμούς.

Παράλληλα, κάθε νέα έκδοση της γλώσσας είναι κι' ένα υπερσύνολο όλων των προηγούμενων εκδόσεων της το οποίο περιέχει μερικές ακόμη νέες εντολές, αλλά και τεχνικές προγραμματισμού οι οποίες εκσυγχρονίζουν τη γλώσσα και διορθώνουν τις ατέλειές της.

Για πολλούς έμπειρους προγραμματιστές η Fortran είναι η καλλίτερη, η απλούστερη, η γρηγορότερη και η καταλληλότερη γλώσσα για τις επιστημονικές εφαρμογές και ειδικότερα για την επίλυση προβλημάτων των μηχανικών. Είναι σχετικά απλή γλώσσα, εύκολη στην εκμάθησή της, γρήγορη στις πράξεις και το κυριότερο έχει τυποποιηθεί όσο καμιά άλλη γλώσσα προγραμματισμού υπολογιστών. Αυτό έχει πολύ μεγάλη σημασία γιατί μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε αμέσως και χωρίς αλλαγές την εμπειρία των άλλων προγραμματιστών και χρηστών οι οποίοι ήδη έχουν αναπτύξει, δοκιμάσει και εφαρμόσει με επιτυχία μικρά ή μεγάλα προγράμματα και υποπρογράμματα.

Οι εντολές της γλώσσας Fortran παρουσιάζονται στο βιβλίο σταδιακά, αρχίζοντας από τις πιο απλές και εύκολες έτσι ώστε πολύ γρήγορα να γράψει κανείς μόνος του ένα απλό πρόγραμμα.

Κάθε κεφάλαιο του βιβλίου περιέχει μια ομάδα συγγενικών εντολών οι οποίες μαζί με τις προηγούμενες εντολές δίνουν την ευκαιρία για μεθοδική προσέγγιση του τρόπου λειτουργίας των εντολών. Όταν υπάρχουν εντολές οι οποίες έχουν αλλάξει μεταξύ των διαφόρων εκδόσεων της γλώσσας γίνεται ιδιαίτερη μνεία έτσι ώστε να ενθαρρύνονται οι αναγνώστες να χρησιμοποιούν την ευελιξία της νεότερης έκδοσης, αλλά και να γνωρίζουν όλες τις δυνατές χρήσεις των εντολών.

Η ανάπτυξη των εντολών της γλώσσας Fortran γίνεται με την ακόλουθη σειρά: Εντολές Εισόδου-Εξόδου, Εντολές Ελέγχου και Διακλαδώσεων, Εντολές Επαναλήψεων, Εντολές για τις μεταβλητές με δείκτες (πίνακες), Εντολές Υποπρογραμμάτων και τέλος οι εντολές για την επεξεργασία των αρχείων.

Επειδή ο κύριος στόχος του βιβλίου είναι η μεθοδική εισαγωγή στον προγραμματισμό και ειδικά σε φοιτητές με καλό μαθηματικό υπόβαθρο, για το

λόγο αυτό τα παραδείγματα τα οποία χρησιμοποιούνται και οι προτεινόμενες ασκήσεις είναι κυρίως προβλήματα των μαθηματικών.

Αρχικά, το μεγαλύτερο βάρος της ύλης δίνεται στην έκδοση της Fortran 90/95 ενώ οι δυνατότητες των επόμενων εκδόσεων της Fortran έχουν συγκεντρωθεί σ' ένα ιδιαίτερο κεφάλαιο.

Το βιβλίο αυτό συνιστάται και για όλους εκείνους οι οποίοι έχουν αποκτήσει την εμπειρία του προγραμματισμού με τη FORTRAN 77 και επιθυμούν να ανανεώσουν και να συμπληρώσουν τις γνώσεις τους έτσι ώστε να εκμεταλλευτούν τις νέες δυνατότητες της γλώσσας. Ειδικά, οι νέες δυνατότητες της Fortran για την επεξεργασία των πινάκων, τη δυναμική εκμετάλλευση της μνήμης και τις δηλώσεις νέων τύπων δεδομένων, μπορούν να βοηθήσουν αποτελεσματικά στον ανασχεδιασμό των υπαρχόντων και δοκιμασμένων προγραμμάτων, καθώς και στην επιτάχυνση του χρόνου εκτέλεσης των εφαρμογών.

Η γλώσσα C, αναπτύχθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1970 από τον Dennis Richie στα εργαστήρια των Bell Labs προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη του γνωστού λειτουργικού συστήματος UNIX.

Χαρακτηρίζεται από μεγάλη οικονομία στις εκφράσεις, από μοντέρνα τακτοποίηση των εντολών, είναι γλώσσα δυναμική και εκφραστική ενώ παράλληλα είναι αρκετά εύκολη στην εκμάθησή της.

Ως οδηγός προγραμματισμού και της γλώσσας C, το βιβλίο εισάγει προοδευτικά τον αναγνώστη στις βασικές έννοιες και ιδιαιτερότητες της γλώσσας, για την κατανόηση των οποίων αναπτύσσονται πάρα πολλά μικρά αλλά και εκτενή λυμένα υποδειγματικά παραδείγματα προγραμμάτων. Κάθε καινούργια έννοια συνοδεύεται από ένα απλό παράδειγμα, το οποίο στη συνέχεια επεκτείνεται και συμπληρώνεται προοδευτικά καθώς προστίθενται νέα στοιχεία και εντολές της γλώσσας έτσι ώστε η δυσκολία του προγραμματισμού να μην είναι εμπόδιο στην κατανόηση των εννοιών.

Η ύλη του βιβλίου που αφορά τη γλώσσα C, εκτείνεται σε επτά (7) κεφάλαια και είναι αφιερωμένη στην αναλυτική περιγραφή της γλώσσας C με τη συνοδεία πολλών και χαρακτηριστικών παραδειγμάτων για την κατανόηση του τρόπου σκέψης και εφαρμογής των δυνατοτήτων της γλώσσας.

Στο πρώτο κεφάλαιο (11ο), εξηγούνται αναλυτικά οι βασικές έννοιες του προγραμματισμού: μεταβλητές, σταθερές, τελεστές καθώς και οι εκφράσεις της γλώσσας C. Επίσης, εξηγούνται οι εντολές εισόδου/εξόδου οι οποίες επιτρέπουν την ομαλή επικοινωνία ανθρώπου μηχανής.

Ακολουθεί το 12ο κεφάλαιο, με αναλυτική περιγραφή των εντολών ελέγχου και επαναλήψεων. Επειδή οι συναρτήσεις (functions) αποτελούν το πιο ισχυρό εργαλείο της γλώσσας C, το 13ο κεφάλαιο αφιερώνεται στις συναρτήσεις.

Οι έννοιες των δεικτών (pointers) καθώς και η ιδιαιτερότητά τους στη γλώσσα C αποτελούν το περιεχόμενο του 14ου κεφαλαίου στο οποίο περιλαμβάνεται η περιγραφή και η εφαρμογή των πινάκων (arrays).

Το 15ο κεφάλαιο είναι αφιερωμένο στη λεπτομερή περιγραφή και χρήση των αρχείων στη γλώσσα C, ενώ στο 16ο κεφάλαιο περιγράφονται οι έννοιες των δομών (structures) και των ενώσεων (unions).

Στο 17ο κεφάλαιο έχουν συγκεντρωθεί οι υπόλοιπες ειδικές λέξεις κλειδιά της γλώσσας C, με τις οποίες ολοκληρώνεται η περιγραφή της γλώσσας.

Στο τέλος όλων των κεφαλαίων του βιβλίου αναπτύσσονται χαρακτηριστικά παραδείγματα προγραμμάτων τα οποία χρησιμοποιούν εντολές και έννοιες σχετικές με την ύλη του κεφαλαίου τόσο για την εμπέδωσή τους, όσο και για την εξοικείωση των προγραμματιστών με τις τεχνικές και τις λύσεις τις οποίες μπορούν να προσφέρουν οι γλώσσες FORTRAN και C.

Επίσης, κάθε κεφάλαιο συνοδεύεται από πρωτότυπες και ενδιαφέρουσες ερωτήσεις, άλυτες ασκήσεις και προτεινόμενα θέματα για την ανάπτυξη του σχετικού κώδικα.

Στο παράρτημα Δ, αναφέρονται τα πιο βασικά προϊόντα μεταγλώττισης προγραμμάτων FORTRAN, καθώς και τα σχετικά περιβάλλοντα ανάπτυξης προγραμμάτων τα οποία είναι διαθέσιμα, τόσο για την πλατφόρμα των Windows όσο και για άλλα σύγχρονα λειτουργικά συστήματα έτσι ώστε, οι υποψήφιοι αλλά και οι παλαιοί προγραμματιστές να επιλέξουν και να προμηθευτούν το κατάλληλο περιβάλλον εργασίας.

Στο παράρτημα Ε, αναφέρονται οι δωρεάν, μέσω του Διαδικτύου, διαθέσιμοι μεταγλωττιστές της γλώσσας C.

Οι όροι-κλειδιά οι οποίοι είναι απαραίτητοι για όλους εκείνους οι οποίοι θέλουν να μελετήσουν ξένα βιβλία πληροφορικής, αλλά και να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους, εμφανίζονται και στην αγγλική απόδοσή τους.

Τέλος, στη διεύθυνση: <http://karakos.gr/bookFC/kodikas19.html> διατίθεται ο πλήρης πηγαίος κώδικας όλων των παραδειγμάτων του βιβλίου για διευκόλυνση των αναγνωστών και μελετητών της ύλης του βιβλίου.