



Ανάπτυξη και Σχεδίαση Λογισμικού

Η γλώσσα
προγραμματισμού C

Γεώργιος Δημητρίου

Προγραμματισμός

- Συγγραφή αλγορίθμων για επίλυση υπολογιστικών προβλημάτων
 - όμως οι αλγόριθμοι περιγράφονται με κάποια φυσική (δηλαδή σχεδόν καθημερινή) γλώσσα
 - και οι υπολογιστές δεν καταλαβαίνουν τέτοιες γλώσσες
- Οι αλγόριθμοι απεικονίζονται σε προγράμματα μέσω γλωσσών προγραμματισμού όπως οι C, Java, Python

Ανάπτυξη και Σχεδίαση Λογισμικού
Η γλώσσα προγραμματισμού C

Προγραμματισμός

- Γλώσσες προγραμματισμού έναντι αλγοριθμικών περιγραφών
 - αυστηρά δομημένες γλώσσες που δεν επιδέχονται πολλαπλές ερμηνείες
 - ο υπολογιστής λειτουργεί απολύτως ορθολογιστικά και περιμένει οι οδηγίες που του δίνονται να είναι ξεκάθαρες
 - τα παραπάνω δεν επιτυγχάνονται πάντα!
- Οι γλώσσες προγραμματισμού πρέπει να μπορούν να μεταφράζονται στη γλώσσα μηχανής του υπολογιστή

Ανάπτυξη και Σχεδίαση Λογισμικού
Η γλώσσα προγραμματισμού C

Προγραμματισμός

- Κοινά στοιχεία στις λεγόμενες γλώσσες προγραμματισμού υψηλού επιπέδου
 - μεταβλητές για απεικόνιση τιμών με ονόματα
 - δομές δεδομένων
 - εκφράσεις για απεικόνιση υπολογισμών
 - προγραμματιστικές δομές για τη ροή του κώδικα:
 - βρόχοι
 - εντολές ελέγχου

Ξεκινώντας με τη C

- Το αλφάβητο της C
- Οι βασικοί τύποι της C
- Δηλώσεις μεταβλητών
- Είσοδος/Εξοδος
- Βασικές εντολές της C

Ανάπτυξη και Σχεδίαση Λογισμικού
Η γλώσσα προγραμματισμού C

Αλφάβητο της C

- Κώδικας σε 96 ASCII χαρακτήρες
 - Γράμματα, αριθμητικά ψηφία, άλλοι χαρακτήρες
- Σχηματίζονται
 - Δεσμευμένες λέξεις και αναγνωριστικά
 - Σταθερές και συμβολοσειρές
 - Τελεστές και διαχωριστικά
 - Σχόλια και κενά

Δεσμευμένες Λέξεις

- Ή αλλιώς λέξεις-κλειδιά (keywords)
 - char, int, if, else, while, και πολλές άλλες
- Δε μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ονόματα μεταβλητών

Αναγνωριστικά

- Ονόματα μεταβλητών, συναρτήσεων και τύπων (και σταθερών ίσως...)
- Αλφαριθμητικοί χαρακτήρες και ο χαρακτήρας ‘_’
 - Τα κεφαλαία θεωρούνται διαφορετικά από τα μικρά γράμματα!
- **Συνιστάται η χρήση αναγνωριστικών με νόημα!**

Σταθερές

- Οι τιμές που γράφονται στον κώδικα...
 - μη προσημασμένες ακέραιες και πραγματικές, χαρακτήρες, συμβολοσειρές
- ...και όχι οι μεταβλητές που δηλώνονται σταθερές (όπως θα δούμε παρακάτω)

Συμβολοσειρές (Strings)

- Ή αλλιώς αλφαριθμητικά
- Οποιοιδήποτε χαρακτήρες εντός διπλών εισαγωγικών ("")
 - Ειδικοί χαρακτήρες γράφονται με τη βοήθεια του '\'
- Χρήσιμες για επικοινωνία με το χρήστη (είσοδο/έξοδο)

Τελεστές και Διαχωριστικά

- Τελεστές είναι σύμβολα λειτουργιών, πχ αριθμητικών πράξεων
 - Αριθμητικοί, σχεσιακοί, λογικοί, κλπ
 - Μοναδιαίοι, δυαδικοί, τριαδικοί
- Τα διαχωριστικά είναι σύμβολα που απλά διαχωρίζουν τμήματα του κώδικα, πχ εντολές

Σχόλια

- Οποιοιδήποτε χαρακτήρες
 - μεταξύ /* και του επόμενου */
 - Μετά από // μέχρι το τέλος της γραμμής
- Τα σχόλια είναι απολύτως απαραίτητα για την κατανόηση ενός προγράμματος!

Κενά

- Ως κενά νοούνται ο χαρακτήρας ' ', ο χαρακτήρας στηλοθέτη ('\t'), και ο χαρακτήρας αλλαγής γραμμής ('\n')
- Η χρήση κενών είναι ελεύθερη μεταξύ λέξεων και συμβόλων της C
- **Συνιστάται η καλή χρήση κενών για πιο ευανάγνωστα προγράμματα!**

Ανάπτυξη και Σχεδίαση Λογισμικού
Η γλώσσα προγραμματισμού C

Οι Βασικοί Τύποι της C

- Ακέραιοι τύποι
 - πολλοί ακέραιοι τύποι, ή πιο σωστά πολλές παραλλαγές των ακέραιων τύπων
- Τύποι πραγματικών (κινητής υποδιαστολής)
 - λιγότεροι!

Ακέραιοι Τύποι

- Δύο βασικοί ακέραιοι τύποι : char και int
- Δημιουργία πολλών παραλλαγών με τη βοήθεια προσδιοριστών
 - Διαφόρων μεγεθών (από πολύ λίγα έως πάρα πολλά bits)
 - Προσημασμένοι ή μη προσημασμένοι

Μέγεθος Ακεραίου

- Διαφοροποίηση μεταξύ συστημάτων και μεταγλωττιστών!
- Κοινοί τύποι: char (8 bits!), short int (16 bits?), int (32 bits?), long int (32 bits?!), long long int (64 bits?)
- Λιγότερο κοινοί τύποι: __int64 (πχ σε συστήματα της microsoft)
- Όταν υπάρχει προσδιοριστής, το int συνήθως παραλείπεται

Πρόσημο

- Προσημασμένοι ακέραιοι με τον προσδιοριστή `signed`
 - ο προσδιοριστής `signed` μπορεί να παραληφθεί
- Μη προσημασμένοι ακέραιοι με τον προσδιοριστή `unsigned`

Χαρακτήρες

- Δεν υπάρχει ειδικός τύπος χαρακτήρα
 - Οι χαρακτήρες υποστηρίζονται ως ακέραιοι με τον τύπο `char` (κωδικοποίηση ASCII σε 8 bits)
 - άσχετα αν συνήθως γράφονται ως σταθερές μέσα σε απλά εισαγωγικά
 - μπορούν εξίσου καλά να γραφούν ως αριθμοί (που είναι οι κωδικοί ASCII!)
- Υποστήριξη και για κωδικοποίηση Unicode χαρακτήρων εύρους 16 bits

Λογικές Τιμές

- Και εδώ δεν υπάρχει ειδικός λογικός τύπος
- Οι τιμές κάθε ακέραιου τύπου μπορούν να νοηθούν ως λογικές
 - 0 = ψευδής
 - $\neq 0$ = αληθής

Μη Τυποποιημένοι Ακέραιοι

- Μην εκπλαγείτε αν δείτε και άλλους ακέραιους τύπους στον υπολογιστή σας...
- Ο τύπος `long long` είναι τυποποιημένος από το 1999 (λόγω της ανάγκης χρήσης αριθμών 64 bits)
- Άλλοι μη τυποποιημένοι ακέραιοι τύποι συνήθως είναι συνώνυμοι των τυποποιημένων

Τύποι Κινητής Υποδιαστολής

- Απλής και διπλής ακρίβειας:
 - float (32 bits) και double (64 bits)
- Και εδώ μπορούμε συχνά να συναντήσουμε το μη τυποποιημένο τύπο long double (80 bits?)

Δηλώσεις Μεταβλητών

- Η βασική μορφή δήλωσης:

`type name;`

`type name1, name2,...;`

γενικά ένα όνομα τύπου ακολουθούμενο από μια λίστα ονομάτων, διαχωρισμένα με ',' που τερματίζεται με ';'.

- Οι δηλώσεις δέχονται προσδιοριστές ή και αρχικές τιμές

Προσδιοριστές Δηλώσεων

- Κατηγορία αποθήκευσης
- Απαγόρευση αλλαγής τιμής
- Δημιουργία πινάκων και δεικτών

Αρχικές Τιμές

- Μια μεταβλητή δέχεται αρχική τιμή στη δήλωσή της:

`type name = value;`

`type name1, name2 = value, name3, ...;`

όπου `value` κάποια σταθερά αντίστοιχου τύπου

- Συμβατότητα τύπων και αρχικών τιμών

Σταθερές

- Μεταβλητές μόνο για ανάγνωση
- Χρήση προσδιοριστή `const` για απαγόρευση αλλαγής τιμής, οπότε η μεταβλητή μετατρέπεται σε σταθερά

Βιβλιοθήκες της C

- Χρήση έτοιμου κώδικα για ειδικές λειτουργίες
 - Είσοδος/Εξοδος
 - Επεξεργασία συμβολοσειρών
 - Διαχείριση μνήμης
 - κλπ
- Οι δηλώσεις μιας βιβλιοθήκης πρέπει να είναι ορατές στον κώδικα που τις χρησιμοποιεί!

Συναρτήσεις Ε/Ε

- Βιβλιοθήκη stdio
- Ενσωμάτωση δηλώσεων με την οδηγία:
`#include <stdio.h>`
- Το αρχείο stdio.h υπάρχει κάπου στο σύστημα
- Οι οδηγίες είναι ειδικές εντολές που αρχίζουν με '#' και απευθύνονται στον προεπεξεργαστή της C

Η συνάρτηση printf()

- Η πρώτη παράμετρος είναι μια συμβολοσειρά μορφοποίησης που μπορεί να περιέχει μορφότυπους εξόδου
- Για κάθε μορφότυπο εξόδου πρέπει να ακολουθεί αντίστοιχη παράμετρος
 - με τη σειρά που αναγράφονται οι μορφότυποι
- Μεταβλητό πλήθος παραμέτρων?

Μορφότυποι Εξόδου

- %d για εκτύπωση προσημασμένου ακεραίου
- %s για εκτύπωση συμβολοσειράς
- %c για εκτύπωση απλού χαρακτήρα
- %f για εκτύπωση πραγματικού αριθμού
- κλπ

- Προσδιοριστές εύρους
 - πχ %3d, %8.3f, %03d, %10s, %-10s, %.10s

Η συνάρτηση scanf()

- Η πρώτη παράμετρος είναι μια συμβολοσειρά μορφοποίησης που πρέπει να περιέχει μορφότυπους εισόδου
- Για κάθε μορφότυπο εισόδου πρέπει να ακολουθεί αντίστοιχη παράμετρος
 - με τη σειρά που αναγράφονται οι μορφότυποι
- Μια παράμετρος εισόδου πρέπει να είναι η διεύθυνση μνήμης όπου θα τοποθετηθεί η αντίστοιχη τιμή εισόδου
 - Οι τιμές εισόδου διαχωρίζονται με κενά ή χαρακτήρες που αναγράφονται στη συμβολοσειρά μορφοποίησης

Μορφότυποι Εισόδου

- %d για ανάγνωση προσημασμένου ακεραίου
- %s για ανάγνωση συμβολοσειράς
- %c για ανάγνωση απλού χαρακτήρα
- %f για ανάγνωση πραγματικού αριθμού
- κλπ

- Προσδιοριστές εύρους και αποδεκτών χαρακτήρων
 - πχ %3d, %[a-z]s

Άλλες Συναρτήσεις Ε/Ε

- Συνάρτηση `getchar()`
 - Χωρίς παραμέτρους, επιστρέφει τον επόμενο χαρακτήρα
- Συνάρτηση `putchar()`
 - Με παράμετρο ένα χαρακτήρα, τον εκτυπώνει

Άλλες Οδηγίες

- Η οδηγία ορισμού σταθερής τιμής
`#define X 10`
 - Ο προεπεξεργαστής αντικαθιστά όλες τις λέξεις “X” με τη συμβολοσειρά “10”
- Στην ουσία αυτή η οδηγία δεν είναι μόνο για σταθερές τιμές, αλλά πιο γενικής αντικατάστασης...

Εντολές της C

- Απλές και σύνθετες (= μπλοκ δηλώσεων και εντολών μέσα σε άγκιστρα)
- Προς το παρόν θα δούμε μόνο μιάνιση εντολή της C:
 - Η κλήση συναρτήσεων είναι μέρος της εντολής έκφρασης (την οποία θα δούμε την επόμενη εβδομάδα!)
 - τερματισμός κάθε εντολής έκφρασης με ‘;’
 - Η εντολή if-else

Η εντολή ελέγχου if-else

- Η λέξη-κλειδί if
 - ακολουθούμενη από μια έκφραση συνθήκης σε παρενθέσεις
 - ακολουθούμενη από μια εντολή – πιθανά σύνθετη
 - προαιρετικά ακολουθούμενη από τη λέξη-κλειδί else
 - ακολουθούμενη από μια εντολή – πιθανά σύνθετη

Έκφραση Συνθήκης

- Λογική έκφραση, που ουσιαστικά είναι οποιαδήποτε ακέραια έκφραση
 - απλή ακέραια (ή συμβατή) μεταβλητή ή σταθερά
 - λογική παράσταση
 - λογικές εκφράσεις συνδυασμένες με λογικούς τελεστές
 - έκφραση σύγκρισης
 - άλλη ακέραια έκφραση

Τι μάθαμε σήμερα

- Αλφάβητο της C
- Βασικοί τύποι της C
- Απλές δηλώσεις μεταβλητών της C
- Βασική είσοδος/έξοδος
- Μιάμιση εντολή της C