

Προγραμματισμός Ι

Είσοδος Δεδομένων

Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
Τμήμα Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών

Νικόλαος Δ. Τσελίκας

Η συνάρτηση `scanf()`

- Η συνάρτηση `scanf()` χρησιμοποιείται για την είσοδο δεδομένων από ένα αρχείο εισόδου, το οποίο ονομάζεται `stdin` (*standard input stream*) και εξ' ορισμού συνδέεται με το πληκτρολόγιο
- Η `scanf()` δέχεται μία μεταβλητή λίστα παραμέτρων, παρόμοια με την `printf()`, δηλαδή:
 - ♦ Η πρώτη παράμετρος είναι ένα **αλφαριθμητικό μορφοποίησης (*format string*)**, το οποίο, συνήθως, περιέχει μόνο απλά προσδιοριστικά μετατροπής (π.χ. `%d` για μεταβλητές τύπου `int`, `%f` για μεταβλητές τύπου `float` κτλ...)
 - ♦ Οι επόμενες προαιρετικές παράμετροι είναι οι **διευθύνσεις μνήμης** των μεταβλητών στις οποίες θα εκχωρηθούν τα δεδομένα που θα εισάγει ο χρήστης από το πληκτρολόγιο



Κάθε προσδιοριστικό μετατροπής πρέπει να αντιστοιχεί σε μία διεύθυνση μεταβλητής και η αντιστοίχιση γίνεται ένα προς ένα



Για μεταβλητές τύπου `double`, χρησιμοποιείται το προσδιοριστικό μετατροπής `%lf` και όχι το `%f`, το οποίο χρησιμοποιείται μόνο για μεταβλητές τύπου `float`

Παράδειγμα 1

- Π.χ.

```
int i;  
scanf("%d", &i);
```

- Ο χαρακτήρας &, που μπαίνει πριν από το όνομα της μεταβλητής, ονομάζεται **τελεστής διεύθυνσης** και χρησιμοποιείται για να αποθηκευτεί ο αριθμός που θα εισάγει ο χρήστης στη διεύθυνση μνήμης της μεταβλητής `i`
- Περισσότερες λεπτομέρειες για τη σημασία του τελεστή διεύθυνσης & θα δούμε αναλυτικά στους "δείκτες της C"

Παράδειγμα 2 (I)

- Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τη συνάρτηση `scanf()` για να διαβάσουμε περισσότερες από μία τιμές από το πληκτρολόγιο και να τις αποθηκεύσουμε ως τιμές σε κάποιες μεταβλητές του προγράμματος
- Π.χ.

```
int i;  
float j;  
scanf("%d%f", &i, &j);
```

- Η πρώτη παράμετρος της `scanf()` είναι το αλφαριθμητικό μορφοποίησης `%d%f`, ενώ οι επόμενες παράμετροι είναι οι διευθύνσεις μνήμης των μεταβλητών `i` και `j` αντίστοιχα
 - ♦ Το `%d` αντιστοιχεί στη διεύθυνση της μεταβλητής `i`
 - ♦ Το `%f` αντιστοιχεί στη διεύθυνση της μεταβλητής `j`
 - ♦ Δηλαδή η αντιστοίχιση γίνεται ένα προς ένα και από αριστερά προς τα δεξιά
- Για την είσοδο των δεδομένων χρησιμοποιείται συνήθως το «κενό διάστημα» (space) μεταξύ των διαφορετικών τιμών που εισάγονται, δεδομένου ότι κατά το διάβασμα αριθμητικών τιμών, η `scanf()` αγνοεί όλα τα λευκά διαστήματα (π.χ. κενά διαστήματα, tab, χαρακτήρα νέας γραμμής) που μπορεί να υπάρχουν πριν από κάθε αριθμητική τιμή

Παράδειγμα 2 (II)

- Στο προηγούμενο παράδειγμα, αν ο χρήστης εισάγει π.χ. τις τιμές 10 και 4.65, αυτές θα πρέπει να απέχουν μεταξύ τους ένα ή περισσότερα κενά
- Για να ληφθούν από τη συνάρτηση `scanf()` πρέπει μετά ο χρήστης να πατήσει Enter
- Τότε, η τιμή 10 αποθηκεύεται στη μεταβλητή `i` και η τιμή 4.65 στη μεταβλητή `j`, αντίστοιχα

Παραδείγματα 3 & 4

- Στο επόμενο παράδειγμα, η `scanf()` διαβάζει έναν χαρακτήρα και τον αποθηκεύει στη μεταβλητή `ch`

```
char ch;  
scanf("%c", &ch);
```

- Στο επόμενο παράδειγμα, η `scanf()` διαβάζει ένα αλφαριθμητικό και το αποθηκεύει στον πίνακα χαρακτήρων `str`
- Παρατηρήστε, ότι πριν από τη μεταβλητή `str` δεν χρησιμοποιείται ο τελεστής `&`, γιατί - όπως θα δούμε στο κεφάλαιο των "Πινάκων της C" - το όνομα ενός πίνακα ισοδυναμεί με τη διεύθυνση του πρώτου στοιχείου του

```
char str[100];  
scanf("%s", str);
```

- Αν ο χρήστης εισάγει το αλφαριθμητικό `sample` και πατήσει `Enter`, τότε οι χαρακτήρες του θα αποθηκευτούν στις αντίστοιχες θέσεις του πίνακα `str`
- Δηλαδή, η τιμή του `str[0]` θα γίνει `'s'`, του `str[1]` θα γίνει `'a'`, του `str[2]` θα γίνει `'m'`, κ.ο.κ.
- Το παράδειγμα αυτό θα το κατανοήσετε καλύτερα αργότερα, αφού θα μιλήσουμε για πίνακες, χαρακτήρες και αλφαριθμητικά

Παρατηρήσεις



Να θυμάστε ότι η `scanf()` απαιτεί τον τελεστή διεύθυνσης & πριν από το όνομα κάθε αριθμητικής μεταβλητής (π.χ. `int`, `double`, `char`, `float`, ...)

Αν τον ξεχάσετε, το πρόγραμμά σας δεν θα εκτελεστεί σωστά

Αντίθετα, όταν ο τύπος της μεταβλητής είναι δείκτης, ο τελεστής διεύθυνσης δεν χρειάζεται



Για να διαβάσετε με τη `scanf()` ένα αλφαριθμητικό που μπορεί να αποτελείται από πολλές λέξεις (π.χ. "Text with multiple words"), πρέπει να χρησιμοποιήσετε μία πιο σύνθετη μορφή της,

π.χ.: `scanf("%[^\n]", str);`

γιατί η `scanf()` εξ' ορισμού σταματάει το διάβασμα του αλφαριθμητικού όταν συναντήσει έναν κενό χαρακτήρα

Τί επιστρέφει η συνάρτηση `scanf()` ???

- Η συνάρτηση `scanf()` επιστρέφει έναν ακέραιο αριθμό που δηλώνει πόσα από τα δεδομένα εισόδου διαβάστηκαν και εκχωρήθηκαν στις μεταβλητές του προγράμματος, ενώ οι τιμές που δεν διαβάστηκαν παραμένουν στο `stdin`
- Π.χ. στο παράδειγμα:

```
int i;  
scanf("%d", &i);
```

αν ο χρήστης εισάγει έναν ακέραιο, η συνάρτηση `scanf()` επιστρέφει την τιμή 1

- Ενώ στο παράδειγμα:

```
int i;  
float j;  
scanf("%d%f", &i, &j);
```

αν ο χρήστης εισάγει έναν ακέραιο και έναν πραγματικό αριθμό, η συνάρτηση `scanf()` επιστρέφει την τιμή 2

Παρατηρήσεις

- Η συνάρτηση `scanf()` δεν είναι μία ασφαλής συνάρτηση και πρέπει να τη χρησιμοποιείτε με μεγάλη προσοχή
 - ◆ Σε επαγγελματικές εφαρμογές πρέπει να ελέγχετε την τιμή επιστροφής της

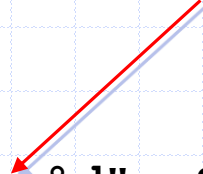
```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int num;
    printf("Enter number: ");
    while(scanf("%d", &num) != 1)
    {
        printf("Enter number: ");
        while(getchar() != '\n'); /* Καθαρισμός μνήμης
πληκτρολογίου. */
    }
    printf("Inserted value: %d\n", num);
    return 0;
}
```

- ◆ Σχεδόν σε όλα τα προγράμματα που θα υλοποιήσουμε, όταν χρησιμοποιούμε τη συνάρτηση `scanf()`, για λόγους απλότητας, δεν θα ελέγχουμε την τιμή επιστροφής της και θα θεωρούμε ότι οι τιμές που εισάγει ο χρήστης θα είναι σε συμφωνία με τα προσδιοριστικά μετατροπής

Παρεμβολή απλών χαρακτήρων στη scanf() (I)

- Στην πιο συνηθισμένη χρήση της, το αλφαριθμητικό μορφοποίησης της scanf() δεν περιέχει απλούς χαρακτήρες παρά μόνο τα προσδιοριστικά μετατροπής (π.χ. %d, %f,...)
- Ωστόσο, αν παρεμβληθούν κάποιοι απλοί χαρακτήρες, τότε πρέπει οι αντίστοιχοι χαρακτήρες να εισαχθούν και από το πληκτρολόγιο
- Π.χ. στην επόμενη scanf() παρεμβάλλεται ο χαρακτήρας κόμμα (,)

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int a, b;
    scanf("%d , %d", &a, &b);
    printf("%d %d\n", a, b);
    return 0;
}
```



- Για να λειτουργήσει σωστά αυτό το πρόγραμμα πρέπει οι ακέραιες τιμές που θα εισάγει ο χρήστης να διαχωρίζονται μεταξύ τους με κόμμα (,)

Παρεμβολή απλών χαρακτήρων στη scanf () (II)

- Αν αντί για κόμμα (όπως είδαμε στο προηγούμενο παράδειγμα), μεταξύ των ειδικών χαρακτήρων μέσα στην scanf () χρησιμοποιούνται ο χαρακτήρας 'm', (όπως φαίνεται παρακάτω), θα έπρεπε να εισαχθεί ο χαρακτήρας 'm' μεταξύ των τιμών που θα έδινε ο χρήστης από το πληκτρολόγιο

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int a, b;
    scanf("%dm%d", &a, &b);
    printf("%d %d\n", a, b);
    return 0;
}
```

- Αν δηλαδή ο χρήστης επιθυμούσε να εισάγει τις τιμές 12 και 43, θα έπρεπε να πληκτρολογήσει: 12m43



Γενικά, προτείνουμε **να μην παρεμβάλλεται** κάποιος χαρακτήρας μεταξύ των προσδιοριστικών μετατροπής, έτσι ώστε να μην χρειάζεται κάποια επιπλέον εισαγωγή χαρακτήρων από τον χρήστη (σκεφτείτε επίσης ότι ο τελικός χρήστης του προγράμματος δεν είναι απαραίτητα και ο δημιουργός του προγράμματος)

Καθαρισμός Μνήμης

- Η συνάρτηση `scanf()` δεν θα λειτουργήσει σωστά, αν ο χρήστης δεν εισάγει τα δεδομένα σύμφωνα με την ακολουθία των προσδιοριστικών μετατροπής που ορίζονται σε αυτήν
- Στο επόμενο παράδειγμα η `scanf()` αναμένει μία ακέραια και μία πραγματική τιμή

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int i;
    double j;

    printf("Enter numbers: ");

    scanf("%d", &i);
    scanf("%lf", &j);

    printf("Num1 = %d, Num2 = %f\n", i, j);
    return 0;
}
```

- Τι θα συμβεί αν ο χρήστης εισαγάγει - έστω κατά λάθος - ως ακέραια τιμή την τιμή 5.65 ?

Παράδειγμα (I)

- Η συνάρτηση `scanf()` δεν διαβάζει τον χαρακτήρα νέας γραμμής που πληκτρολογεί ο χρήστης στο τέλος της εισαγωγής δεδομένων
- Αυτός ο χαρακτήρας θα διαβαστεί στην επόμενη κλήση της `scanf()`
- Αν όμως, στην επόμενη κλήση της, η `scanf()` χρησιμοποιείται για το διάβασμα χαρακτήρων, τότε θα διαβαστεί μόνο αυτός ο χαρακτήρας (της νέας γραμμής) και οι υπόλοιποι θα αγνοηθούν
- Π.χ. το επόμενο πρόγραμμα δεν θα εκτελεστεί σωστά

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    char ch;
    int i;

    printf("Enter number: ");
    scanf("%d", &i);

    printf("Enter character: ");
    scanf("%c", &ch);

    printf("Int = %d and Char = %c\n", i, ch);
    return 0;
}
```

Παράδειγμα (II)

- Αν αντιστρέψουμε στο προηγούμενο παράδειγμα τη σειρά του διαβάσματος, τότε το πρόγραμμα θα εκτελεστεί σωστά, αφού - σύμφωνα με προηγούμενη παρατήρηση - ο χαρακτήρας νέας γραμμής που υπάρχει πριν από την αριθμητική τιμή αγνοείται

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    char ch;
    int i;

    printf("Enter character: ");
    scanf("%c", &ch);

    printf("Enter number: ");
    scanf("%d", &i);

    printf("Int = %d and Char = %c\n", i, ch);
    return 0;
}
```

Τρόποι Καθαρισμού Μνήμης

- Ένας τρόπος για να αδειάσουμε τη μνήμη του πληκτρολογίου από τα δεδομένα που έχουν παραμείνει είναι με τη χρήση της συνάρτησης `getchar()` χρησιμοποιώντας τον παρακάτω επαναληπτικό βρόχο

```
while (getchar() != '\n');
```

ή - ακόμα καλύτερα - τον παρακάτω:

```
while ((ch = getchar()) != '\n' && ch != EOF);
```

- Ωστόσο, πολλοί προγραμματιστές χρησιμοποιούν τη συνάρτηση `fflush()`

```
fflush(stdin);
```



Προσέξτε όμως, σύμφωνα με το πρότυπο της C, η συμπεριφορά της `fflush()` όταν χρησιμοποιείται με όρισμα το `stdin` είναι **ακαθόριστη** πράγμα που σημαίνει, **ΜΗΝ ΤΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ**

Παραδείγματα (1)

- Γράψτε ένα πρόγραμμα που να διαβάζει την ακτίνα ενός κύκλου και να εμφανίζει το εμβαδό του αντίστοιχου κύκλου και την περίμετρό του

```
#include <stdio.h>

#define PI 3.14159

int main(void)
{
    double radius;

    printf("Enter radius: ");
    scanf("%lf", &radius);
    printf("%f %f\n", PI*radius*radius, 2*PI*radius);
    return 0;
}
```


Παραδείγματα (2)

- Γράψτε ένα πρόγραμμα, το οποίο να διαβάζει δύο ακέραιες τιμές, να τις αποθηκεύει σε δύο ακέραιες μεταβλητές και να αντιμεταθέτει τις τιμές τους

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int i, j, temp;

    printf("Enter numbers: ");
    scanf("%d%d", &i, &j);

    temp = i;
    i = j;
    j = temp;
    printf("%d %d\n", i, j);
    return 0;
}
```