



Προγραμματισμός Υπολογιστών

Δημιουργία τυχαίων αριθμών

Νικόλαος Ζ. Ζάχαρης
Καθηγητής

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών

Η συνάρτηση rand()

Η συνάρτηση rand χρησιμοποιείται για τη δημιουργία τυχαίων αριθμών στη γλώσσα C και επιστρέφει μία τυχαία τιμή από 0 μέχρι και RAND_MAX, η οποία στους περισσότερους μεταγλωττιστές ορίζεται σαν μία σταθερά με τιμή το 32767. Η συνάρτηση ορίζεται όπως παρακάτω :

int rand(void)

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(int argc, char *argv[]) {
    int i;

    printf("RAND_MAX = %d\n", RAND_MAX);

    for(i = 0 ; i < 5; i++) {
        printf("%d\n", rand());
    }

    return 0;
}
```

Εκτέλεση της εφαρμογής

```
RAND_MAX = 32767
41
18467
6334
26500
19169
```

Τρέξτε ξανά την εφαρμογή, και παρατηρήστε τους αριθμούς που εμφανίζονται στην οθόνη, είναι ίδιοι ή διαφορετικοί μεταξύ τους;

Αρχικοποίηση της γεννήτριας τυχαίων αριθμών

Εάν εκτελέσουμε ξανά και ξανά την εφαρμογή θα δούμε ότι εμφανίζονται οι ίδιοι τυχαίοι αριθμοί. Ο λόγος είναι ότι η συνάρτηση rand χρησιμοποιεί στο εσωτερικό της έναν πίνακα ο οποίος για την αρχικοποίηση του χρειάζεται ένα αριθμό, που ονομάζεται γεννήτρια τυχαίων αριθμών. Άρα θα πρέπει πριν χρησιμοποιήσουμε την rand να καλέσουμε τη συνάρτηση srand η οποία συντάσσεται όπως παρακάτω :

void srand(unsigned int seed)

Ο αριθμός seed που δέχεται σαν παράμετρο η συνάρτηση srand θα χρησιμοποιηθεί σαν γεννήτρια τυχαίων αριθμών.

Στο διπλανό παράδειγμα χρησιμοποιούμε σαν γεννήτρια τον αριθμό 4567. Παρατηρούμε ότι όσες φορές και να τρέξουμε το πρόγραμμα πάλι εμφανίζονται όλοι οι ίδιοι τυχαίοι αριθμοί επειδή χρησιμοποιούμε την ίδια γεννήτρια τυχαίων αριθμών.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(int argc, char *argv[]) {
    int i;

    srand(4567);

    for(i = 0 ; i < 5; i++) {
        printf("%d\n", rand());
    }

    return 0;
}
```

```
14952
9227
14589
28486
27900
```

Αρικοποίηση της γεννήτριας τυχαίων αριθμών

Άρα για να δημιουργήσουμε τυχαίους αριθμούς θα πρέπει κάθε φορά να χρησιμοποιούμε σαν γεννήτρια τυχαίων αριθμών ένα διαφορετικό ακέραιο αριθμό. Την λύση σε αυτό το πρόβλημα την δίνει η συνάρτηση `time` με παράμετρο `NULL` η οποία επιστρέφει την τρέχουσα ώρα σε μορφή `seconds` που έχουν περάσει από την 1/1/1970. Οπότε κάθε φορά που θα τρέξουμε το πρόγραμμα θα δημιουργηθεί μία νέα ακέραια τιμή.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(int argc, char *argv[]) {
    printf("%ld\n", time(NULL));
    return 0;
}
```

1545398070

1545398215

Οι διαφορετικές τιμές κατά την εκτέλεση της ίδιας εφαρμογής με διαφορά 145 δευτερολέπτων.

Προσοχή: Αν κατά τη μεταγλώττιση εμφανιστεί σφάλμα ότι δεν αναγνωρίζει την `time` τότε να προσθέσετε την επικεφαλίδα

```
#include <time.h>
```

Σε πολλές υλοποιήσεις μεταγλωττιστών η τιμή `NULL` ορίζεται σαν σταθερά με τιμή 0

```
#define NULL 0
```

για αυτό το λόγο μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την `time` με παράμετρο το 0 για να έχουμε το ίδιο αποτέλεσμα, όπως παρακάτω :

```
printf("%ld\n", time(0));
```

Δημιουργία διαφορετικών τυχαίων αριθμών (1-2)

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(int argc, char *argv[]) {
    int i;

    srand(time(NULL));

    for(i = 0 ; i < 5; i++) {
        printf("%d\n", rand() % 7);
    }

    return 0;
}
```

Δημιουργία τυχαίων
ακεραίων αριθμών από
το 1 έως και το 100

14
25
68
72
68

4
5
2
4
6

Δημιουργία τυχαίων ακεραίων
αριθμών από το 0 έως και το 6

```
int main(int argc, char *argv[]) {
    int i;

    srand(time(NULL));

    for(i = 0 ; i < 5; i++) {
        printf("%d\n", 1 + (rand() % 100));
    }

    return 0;
}
```

Δημιουργία διαφορετικών τυχαίων αριθμών (2-2)

Δημιουργία τυχαίων ακεραίων αριθμών από το 0 έως 1

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

// random numbers in range 0 to < 1
int main(int argc, char *argv[]) {
    int i;

    srand(time(NULL));

    for(i = 0 ; i < 5; i++) {
        printf("%lf\n", rand() / (float)RAND_MAX);
    }

    return 0;
}
```

```
0.773949
0.265786
0.081240
0.495804
0.967681
```