



به نام خدا



گزارش کار آزمایش ۵ آزمایشگاه سیستم های عامل

امیرفاضل کوزه گر کالجی
علیرضا زارع زین آبادی

۹۹۳۱۰۹۹
۹۳۱۰۲۲

در این آزمایش با کمک گرفتن از کامپیوتر، در تلاش خواهیم بود تا بتوانیم نمودار آماری ای برای یک سری آزمایش های تصادفی تولید کنیم.

داده ساختاری ما در این آزمایش، آرایه ای ۲۵ عضوی به نام hist است که نمایانگر اعداد -۱۲ تا +۱۲ می باشد. عددی با مقدار ۰ به نام count ایجاد کرده. حال در ۱۲ مرحله عددی رندوم تولید میکنیم اگر بزرگتر از ۴۹ بود مقدار شمارنده را یکی افزایش در غیر این صورت کاهش میدهیم. در نهایت نیز عدد نهایی که به ما میدهد اندیسی از آرایه مان است که باید یکی به مقدارش اضافه شود

علت کمک گرفتن ما از کامپیوتر زمان بر بودن انجام آزمایش ها در مقیاس بالا و احتمال وقوع خطای انسانی هستش.

در اولین تلاش، انجام آزمایش ها را به صورت ترتیبی پیش میبریم و در ادامه سعی میکنیم تا با تقسیم تعداد آزمایش ها به صورت موازن بین دو فرایند از قابلیت همروندی بهره برده و امیدوار باشیم که در زمان کمتری به نتیجه میرسیم
این آزمایش تلاشیست بر آنکه بفهمیم حدسیاتمان چه میزان درست است و چه مقدار به بهره وری در رسیدن به جواب رسیده ایم.

آزمایش اول:

در این آزمایش قرار است آزمایشات تولید عدد رندوم و حساب جایگاه مجموع آنها در آرایه را به صورت ترتیبی انجام دهیم. کد این آزمایش به شکل زیر می باشد:

```
7 void printHistogram(int *hist){
8     int i,j;
9     for(i=0; i<25; i++){
10         printf("hist[%d] : ", i - 12);
11         for (j = 0; j < hist[i]; j++)
12             {
13                 printf("*");
14             }
15         printf("\n");
16     }
17 }
18 }
19
20
21 int main(int argc, char const *argv[])
22 {
23     int sample_count;
24     printf("Count of samples: ");
25     scanf("%d", &sample_count);
26
27     if (sample_count <= 0)
28         return 0;
29
30     srand(time(NULL));
31     clock_t start_time = clock();
32
33     int hist[25] = {0};
34
35
36
37     for (int i = 0; i < sample_count; i++)
38     {
39         int counter = 0;
40         for (int j = 0; j < 12; j++)
41         {
42             int random = rand() % 101;
43             if (random >= 49)
44                 counter++;
45             else
46                 counter--;
47         }
48
49         hist[12+counter]++;
50     }
51
52     clock_t end_time = clock();
53
54     double duration = (double)(end_time - start_time)/ CLOCKS_PER_SEC;
55     printf("Sequential process took %f seconds to complete\n", duration);
56
57     printHistogram(hist);
58 }
59
```

نتیجه آزمایش اول:
تعداد آزمایش ۵۰۰۰
زمان طی شده: 4.8 ms

```
Count of samples: 5000
Sequential process took 0.004988 seconds to complete
hist[-12] :
hist[-11] :
hist[-10] :
hist[-9] :
hist[-8] : *****
hist[-7] :
hist[-6] : *****
hist[-5] :
hist[-4] : *****
hist[-3] :
hist[-2] : *****
hist[-1] :
hist[0] : *****
hist[1] :
hist[2] : *****
hist[3] :
hist[4] : *****
hist[5] : *****
hist[6] : *****
hist[7] :
hist[8] : *****
hist[9] :
hist[10] : *
hist[11] :
```

تعداد آزمایش ۵۰۰۰۰
زمان طی شده : ۱۶ ms

```
Count of samples: 50000
Sequential process took 16.230000 mlliseconds to complete
hist[-12] : *****
hist[-11] : *****
hist[-10] : *****
hist[-9] : *****
hist[-8] : *****
hist[-7] : *****
hist[-6] : *****
hist[-5] : *****
hist[-4] : *****
hist[-3] : *****
hist[-2] : *****
```

تعداد آزمایش : ۵۰۰۰۰
زمان طی شده: ۱۱۴ ms

```
Count of samples: 500000
Sequential process took 114.100000 milliseconds to complete
hist[-12] : 
hist[-11] : 
hist[-10] : 
hist[-9] : 
hist[-8] : 
hist[-7] : 
hist[-6] :
```

آزمایش ۲:

در این آزمایش با ایجاد یک فرآیند فرزند و تقسیم وظایف بین والد و فرزند باعث همروندی در اجرای آزمایش ها شویم. برای اینکه دچار شرایط مسابقه نشویم از سمافور در برنامه مان استفاده میکنیم. کد باید به صورتی باشد که تولید اعداد رندوم به صورت همروند اجرا شده اما هنگام تغییر آرایه باید به صورت ترتیبی جلو برویم که در این هنگام، از متد های انتظار و سیگنال سمافور بهره خواهیم برد. کد این آزمایش به شکل زیر خواهد بود:

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <time.h>
3 #include <stdlib.h>
4 #include <unistd.h>
5 #include <sys/types.h>
6 #include <sys/ipc.h>
7 #include <sys/shm.h>
8 #include <sys/stat.h>
9 #include <semaphore.h>
10 #include <pthread.h>
11
12 #define SHMSIZE 25 * sizeof(int)
13
14 sem_t mutex;
15
16 int get_counter();
17 void print_histogram();
18 void mainpulate_shm(int exp_count, int *shm);
19
20 int main(){
21     int exp_count;
22     printf("Enter the number of experiments:\n");
23     scanf("%d", &exp_count);
24
25
26     sem_init(&mutex, 1, 1);
27
28     // create shm
29     key_t id = 6000;
30
31     int shm_id = shmget(id, SHMSIZE, IPC_CREAT | 0666);
32
33     if (shm_id < 0){
34         perror("Writer error, access denied");
35         return -1;
36     }
37
38     //get shm
39
40     int *shm;
41     if ((shm = shmatt(shm_id, NULL, 0)) == (int *)-1)
42     {
43         perror("Adding address space failed");
44         return -1;
45     }
46
47     //start time
48
49     //set random
50     srand(time(0));
51
52     // make child proc's and divide tasks
53     pid_t pid;
54     pid = fork();
55
56     if (pid == 0){
57         mainpulate_shm(exp_count, shm);
58         exit (0);
59     }
60     else if (pid > 0){
61         mainpulate_shm(exp_count, shm);
62         wait(NULL);
63         print_histogram(shm, exp_count);
64     }
65
66     //close sem and shm
67     sem_destroy(&mutex);
68     shmatt(shm);
69     shmctl(shm_id, IPC_RMID, NULL);
70
71
72 }
73
74 void mainpulate_shm(int exp_count, int *shm){
75     for (int i = 0; i < exp_count / 2; i++){
76         {
77             int counter = get_counter();
78             sem_wait(&mutex);
79             shm[counter+12] ++;
80             sem_post(&mutex);
81         }
82     }
83 }
84
85
86 int get_counter(){
87     int counter = 0;
88     for (int j = 0; j < 12; j++){
89         {
90             int random = rand() % 101;
91
92             if (random >= 49)
93                 counter++;
94             else
95                 counter--;
96         }
97     }
98     return counter;
99 }
100
101 void print_histogram(int *hist, int number_of_samples)
102 {
103     printf("Histogram for sample %d:\n", number_of_samples);
104     for (int i = 0; i < 25; i++)
```


نتیجه آزمایش:

تعداد آزمایش ها: ۵۰۰۰
زمان طی شده: ۳.۵ ms

[illegible]

تعداد آزمایش ها: ۵۰۰۰۰
زمان طی شده: ۱۲.۶ ms

[illegible]

تعداد آزمایش ها: ۵۰۰۰۰
زمان طی شده: ۸۲ ms

```
enter the number of experiments:
>50000
Histogram for sample 50000:
*****
```

[illegible]

پایان