

تمرین سری چهارم اصول سیستم‌های عامل

یاسمن امی (۹۶۱۳۰۰۵)

۴.۴) وقتی یک نخ ایجاد می‌شود چه منابعی مورد استفاده قرار می‌گیرند؟ این منابع چه تفاوتی با هنگام ایجاد یک فرایند دارند؟

از آنجایی که یه نخ از یک فرایند کوچک‌تر است، برای ساختن یک نخ به منابع کم‌تری نیاز داریم. ساخت یک فرایند به اشغال کردن حافظه برای نگهداری اطلاعات آن (PCB) نیاز دارد که نسبتاً حجم زیادی دارد. در حالی که ساختن یک نخ کارگر یا هسته فقط نیاز به اشغال ساختمان‌داده‌ی کوچکی برای نگهداری رجیسترها (ثبات)، پشته و اولویت‌ها دارد.

۴.۸) کدام یک از مؤلفه‌های حالت برنامه در یک فرایند چندنخی میان نخ‌ها به اشتراک گذاشته می‌شوند؟

- الف) مقادیر ثبات ☒
- ب) حافظه هیپ ☒
- پ) متغیرهای سراسری ☒
- ت) حافظه پشته ☒

۴.۱۲) با استفاده از قانون امدال، افزایش سرعت (speedup) برنامه کاربردی که 80 درصد مؤلفه موازی دارد برای موارد زیر محاسبه کنید:

قانون امدال برای کسر s مولفه‌ی سری و n پردازنده: $speedup \leq \frac{1}{s + \frac{(1-s)}{n}}$

الف) 3 هسته پردازشی

$$\text{افزایش سرعت} \leq \frac{1}{0.2 + \frac{(1-0.2)}{3}} = 2.14$$

ب) 6 هسته پردازشی

$$\text{افزایش سرعت} \leq \frac{1}{0.2 + \frac{(1-0.2)}{6}} = 3$$

۴.۲۱) یک برنامه چندنخی با استفاده از PThreads بنویسید که انواع مقادیر آماری را برای فهرستی از اعداد محاسبه کند. به این برنامه فهرستی از اعداد در خط فرمان ارسال می‌شود و سپس چهار نخ کارگر جداگانه ایجاد خواهید کرد. یک نخ متوسط اعداد را معین می‌کند، دومی مقدار حداکثر، سومی مقدار حداقل و چهارمی انحراف معیار را تعیین خواهد نمود. مثلاً فرض کنید که به کامپیوتر اعداد زیر ارسال شود:

90 81 78 95 79 72 85

آنگاه برنامه گزارش خواهد داد:

مقدار متوسط 85/82

مقدار حداقل 72

مقدار حداکثر

95 انحراف معیار 7/77

متغیرهایی که مقادیر آماری را نشان می‌دهند به طور همگانی یا سراسری ذخیره می‌شوند. نخ‌های کارگر این مقادیر را تنظیم کرده و نخ والد مقادیر را پس از خروج کارگرها به خارج می‌فرستد.

فایل هردو برنامه همراه تمرین در فایل زیپ ارسال شده‌اند

- C

در این برنامه، ابتدا تعداد اعداد ورودی و بعد ورودی‌ها گرفته می‌شود. سپس چهار نخ ایجاد می‌شود و هرکدام به تابع عملیات خود متصل می‌شوند و کار خود را شروع می‌کنند. در انتهای هر نخ مقدار میانگین، عدد بیشینه و کمینه و انحراف معیار چاپ می‌شود.
کد برنامه:

(۱)

```
// multithreading.c
// C
// Created by Yassaman Ommi on 2019-11-13.
// Copyright © 2019 Yassaman Ommi. All rights reserved.
//

#include <stdio.h>
#include <pthread.h>
#include <math.h>

int array[50], n;

void avg()
{
    float sum = 0, average;

    for(int i = 0; i < n; i++)
    {
        sum = sum + array[i];
    }
    average = sum / n;
    printf("The Average Value is: %f", average);
}

void min()
{
    int minimum = array[0];

    for(int i = 1; i < n; i++)
    {
        if(minimum > array[i])
        {
            minimum = array[i];
        }
    }
    printf("\nThe Minimum Value is: %d", minimum);
}

void max()
{
    int maximum = array[0];

    for(int i = 1; i < n; i++)
    {
        if(maximum < array[i])
        {
            maximum = array[i];
        }
    }
    printf("\nThe Maximum Value is: %d", maximum);
}
```

(۲)

```
void devi()
{
    int sum = 0, habib = 0;
    float variance, deviation, average;

    for(int i = 0; i < n; i++)
    {
        sum = sum + array[i];
    }
    average = sum / n;

    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        habib = habib + pow((array[i] - average), 2);
    }
    variance = habib / n;
    deviation = sqrt(variance);
    printf("\nThe Standard Deviation is: %f", deviation);
    printf("\n");
}

int main()
{
    printf("enter the number of your numbers: ");
    scanf("%d", &n);

    for(int i = 0; i < n; i++)
    {
        scanf("%d", &array[i]);
    }

    pthread_t t1;
    pthread_t t2;
    pthread_t t3;
    pthread_t t4;

    pthread_create(&t1, NULL, &avg, NULL);
    pthread_join(t1, NULL);

    pthread_create(&t2, NULL, &min, NULL);
    pthread_join(t2, NULL);

    pthread_create(&t3, NULL, &max, NULL);
    pthread_join(t3, NULL);

    pthread_create(&t4, NULL, &devi, NULL);
    pthread_join(t4, NULL);
}
```

نمونه‌ی تست‌شده:

```
enter the number of your numbers: 6
3
43
12
9
21
58
The Average Value is: 24.333334
The Minimum Value is: 3
The Maximum Value is: 58
The Standard Deviation is: 19.723083
Program ended with exit code: 0
```

- Python

این برنامه نیز مانند برنامه‌ی قبل عمل می‌کند. همان‌طور که واضح است، با توجه به سطح بالا بودن زبان پایتون و کتابخانه‌های آن، پیاده‌سازی تابع‌ها بسیار راحت‌تر است.

کد برنامه:

```
1 import threading
2 import statistics
3
4 data = []
5
6 def avg():
7     print('The Average Value is: ', statistics.mean(data))
8
9 def mini():
10    print('The Minimum Value is: ', min(data))
11
12 def maxi():
13    print('The Maximum Value is: ', max(data))
14
15 def devi():
16    print('The Standard Deviation is: ', statistics.stdev(data))
17
18 count = input("Enter the number of your numbers: ")
19 for i in range(int(count)):
20     data.append(int(input()))
21 try:
22     t1 = threading.Thread(target=avg)
23     t2 = threading.Thread(target=mini)
24     t3 = threading.Thread(target=maxi)
25     t4 = threading.Thread(target=devi)
26
27     t1.start()
28     t2.start()
29     t3.start()
30     t4.start()
31
32     t1.join()
33     t2.join()
34     t3.join()
35     t4.join()
36 except:
37     print('Error: unable to start thread')
```

نمونه‌ی تست شده:

```
Yassaman's Lame MacBook Air:Assignments Yassi$ python3 multithreading.py
Enter the number of your numbers: 6
7
24
61
45
18
29
The Average Value is: 30.666666666666668
The Minimum Value is: 7
The Maximum Value is: 61
The Standard Deviation is: 19.4593593591019
```