



هدف: آشنایی با برنامه‌نویسی OpenMP

۱. قصد داشتیم سه برنامه ۱، ۲ و ۳ را با استفاده از برنامه‌نویسی OpenMP به صورت موازی اجرا کنیم تا تسریع بگیریم. بعد از نوشتن برنامه مشاهده کردیم اشکالاتی در کدها وجود دارد که باعث رخ داد مشکلاتی از قبیل خروجی نادرست، وجود deadlock، خطاهای compiler، افت کارایی^۱ و غیره می‌شود. با در نظر گرفتن این موضوع بررسی کنید که هر تکه کد دچار چه مشکلاتی است و علت آن چیست؟ سپس اشکالات هر تکه کد را رفع کنید و سعی کنید با استفاده از برنامه‌نویسی OpenMP در هر کد تسریع بگیرید.

(۱)

```
int i, acc=0;
#pragma omp parallel
{
    #pragma omp for
    for( i=0; i<100; i++)
    {
        acc++;
    }
}
```

(۲)

```
int E[300][300];
#pragma omp parallel for
for(int i=0; i<250; i++)
{
    for(int j=0; j<250; j++)
    {
        E[j][i] += i;
    }
}
```

^۱ Performance



```
int main()
{
    int E=0;
    omp_set_num_threads(4);
    int arr_size=929;
    int *arr=(int*)malloc(sizeof(int)*arr_size)
    #pragma omp parallel
    {
        int workload_size=arr_size/4;
        int start=omp_get_thread_num()*workload_size;
        int end= start+workload_size
        for( i=start; i<end;i++)
            {arr[i]=0;}
    }
    return 0;
}
```

۲. فرض کنید می‌خواهیم ضرب دو ماتریس سه بعدی را با کمک OpenMP به صورت موازی پیاده‌سازی کنیم. ابتدا به کمک تکه کد ضمیمه شده که مربوط به پیاده‌سازی یک ماتریس سه بعدی است برنامه سریال ضرب دو ماتریس سه بعدی را پیاده‌سازی کنید. سپس برنامه سریال شده را برای سه حالت تجزیه row wise, column wise و block wise به صورت موازی پیاده‌سازی نماید. برای سادگی ماتریس‌ها را مربعی در نظر بگیرید و پس از پیاده‌سازی زمان عمل ضرب را با تابع مناسب اندازه گرفته و به ازای جدول ذیل به همراه مشخصات پردازنده (تعداد هسته‌ها و نخ‌ها) گزارش کنید. تکرار هر اجرا و میانگین گرفتن از زمان اجرا به افزایش دقت اندازه‌گیری کمک می‌کند.

تعداد نخ‌ها	اندازه هر ماتریس ورودی				تسریع
	128x128x128	256x256x256	512x512x512	1024x1024x1024	
1					
4					
8					
16					



بسمه تعالی
برنامه‌نویسی چندهسته‌ای
نیم‌سال دوم ۹۹



تمرین (۳)
مهلت تحویل: ۱۵ اردیبهشت ۱۴۰۰

دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

نکات مربوط به ارزیابی

گزارش: پاسخ سوالات مطرح شده را در یک فایل پی‌دی‌اف بنویسید و فایل پی‌دی‌اف را به همراه کدهای پیاده‌سازی شده در یک فایل زیپ قرار دهید. توجه نمایید در پاسخ به سوالات، تمامی استدلال‌ات خود شامل توضیحات یا نتایج آزمایشات انجام شده را ذکر نمایید.

تذکر: مطابق قوانین دانشگاه هر نوع کپی برداری و اشتراک کار دانشجویان غیر مجاز بوده و شدیداً برخورد خواهد شد. استفاده از کدها و توضیحات اینترنت به منظور یادگیری بلامانع است، اما کپی کردن غیرمجاز است.

راهنمایی: در صورت نیاز می‌توانید سوالات خود را در خصوص پروژه از تدریس یار درس، از طریق ایمیل زیر بپرسید.
E-mail: multicore.ceit.aut@gmail.com

ارسال: فایل‌های کد و گزارش خود را در قالب یک فایل فشرده با فرمت StudentID_HW03.zip ارسال نمایید. شایان ذکر است هر روز تاخیر باعث کسر ۱۰٪ نمره خواهد شد. (تحویل تمرین‌ها از طریق سایت کورسز انجام خواهد شد).

موفق باشید

سید امیرحسین سعیدی