

(سوال ۱)

(۱)

با اجرای کد و بررسی مقدار نهایی متغیر `acc` میبینیم که در تمام اجرا ها مقدار آن مقدار درست یعنی ۱۰۰ می باشد. بنابراین خروجی نادرست نداریم.

همچنین ددلاک و خطای کامپایلر نیز وجود ندارند.

اما همان طور که از تکه کد مشخص است دستور `omp parallel` کاملاً اضافه و بی زاید است. نتایج با و بدون این دستور و به طور چشمگیری از نظر زمان اجرا متفاوت هستند.

زمان اجرا با دستور `omp parallel` و `omp for`

```
100
0.000202
```

زمان اجرا فقط با دستور `omp for`

```
100
0.000003
```

پس مشکل اصلی کد وجود موازی سازی اضافه است که زمان اجرا را به شدت افزایش داده است.

(منطقاً در این کد باید دستور `acc++` داخل ناحیه بحرانی باشد چون همه نخ ها از آن استفاده می کنند).

(۲)

با اجرای کد و بررسی مقدار متغیر های جدول `E` میبینیم که در تمام اجرا ها مقدار شان مقدار درست یعنی شماره سطر شان می باشد. بنابراین خروجی نادرست نداریم.

همچنین ددلاک و خطای کامپایلر نیز وجود ندارند.

تنها مشکلی که در موازی سازی دیده می شود، خصوصی تعریف نکردن متغیر `i` می باشد. چون این متغیر مستقیماً زیر `omp parallel for` قرار ندارد نیاز است که خصوصی باشد.

(با توجه به اینکه خانه های حافظه از یکدیگر جدا می باشند به نظر نیازی به استفاده از ناحیه بحرانی پیش از دستور $i += E[j][i]$ نمی باشد)

خروجی به صورت زیر می باشد.

(۳)

با اجرای کد و بررسی مقدار متغیر های جدول arr میبینیم که در تمام اجرا ها مقدار خانه هایش مقدار درست می باشد. بنابراین خروجی نادرست نداریم.

اگر هدف مقدار دهی تمام خانه های آرایه بوده است که مشخصا با توجه به اینکه سائز آرایه بر ۴ بخش پذیر نیست، نیاز داریم تا عضو آخر را به طور جدا مقدار دهی کنیم.

خروجی به صورت زیر می باشد.

بنابراین به اجبار به جای آن از ماتریس با ابعاد $768 \times 768 \times 768$ استفاده شده است.

همچنین با توجه به اینکه زمان اجرای ضرب ماتریس با ابعاد $768 \times 768 \times 768$ بسیار زیاد بود و امکان انجام تمام آنها در زمان هایی که بار پردازشی سیستم ثابت باشد وجود نداشت. برای مقایسه بین حالات مختلف و همچنین بدست آوردن مقدار تسریع از زمان ضرب ماتریسی با ابعاد $512 \times 512 \times 512$ استفاده شده است.

جدول نتایج تجزیه سطری

تعداد نخ ها	128×128×128	256×256×256
1	enter matrix dimension : 128 128 128 Time Elapsed: 1.051735 Secs	enter matrix dimension : 256 256 256 Time Elapsed: 19.051877 Secs
4	enter matrix dimension : 128 128 128 Time Elapsed: 0.694515 Secs	enter matrix dimension : 256 256 256 Time Elapsed: 9.993331 Secs
8	enter matrix dimension : 128 128 128 Time Elapsed: 0.628466 Secs	enter matrix dimension : 256 256 256 Time Elapsed: 8.026084 Secs
16	enter matrix dimension : 128 128 128 Time Elapsed: 0.583373 Secs	enter matrix dimension : 256 256 256 Time Elapsed: 7.487432 Secs

تعداد نخ ها	512×512×512	768×768×768
1	enter matrix dimension : 512 512 512 Time Elapsed: 473.336007 Secs	enter matrix dimension : 768 768 768 Time Elapsed: 1608.569598 Secs
4	enter matrix dimension : 512 512 512 Time Elapsed: 199.241808 Secs	enter matrix dimension : 768 768 768 Time Elapsed: 912.070827 Secs
8	enter matrix dimension : 512 512 512 Time Elapsed: 169.178194 Secs	enter matrix dimension : 768 768 768 Time Elapsed: 866.857804 Secs
16	enter matrix dimension : 512 512 512 Time Elapsed: 167.692656 Secs	enter matrix dimension : 768 768 768 Time Elapsed: 858.764045 Secs

تعداد نخ ها	تسريع
1	1
4	1.58
8	1.64
16	1.64

جدول نتایج تجزیه ستونی

تعداد نخ ها	128×128×128	256×256×256
1	enter matrix dimension : 128 128 128 Time Elapsed: 1.052979 Secs Press any key to continue	enter matrix dimension : 256 256 256 Time Elapsed: 24.456420 Secs
4	enter matrix dimension : 128 128 128 Time Elapsed: 0.745456 Secs	enter matrix dimension : 256 256 256 Time Elapsed: 12.011752 Secs
8	enter matrix dimension : 128 128 128 Time Elapsed: 0.605281 Secs	enter matrix dimension : 256 256 256 Time Elapsed: 10.725297 Secs
16	enter matrix dimension : 128 128 128 Time Elapsed: 0.572787 Secs Press any key to continue	enter matrix dimension : 256 256 256 Time Elapsed: 9.464805 Secs

تعداد نخ ها	512×512×512	768×768×768
1	enter matrix dimension : 512 512 512 Time Elapsed: 396.836855 Secs	enter matrix dimension : 768 768 768 Time Elapsed: 2038.624864 Secs
4	enter matrix dimension : 512 512 512 Time Elapsed: 207.620178 Secs	enter matrix dimension : 768 768 768 Time Elapsed: 1052.004924 Secs
8	enter matrix dimension : 512 512 512 Time Elapsed: 176.707808 Secs	enter matrix dimension : 768 768 768 Time Elapsed: 915.415671 Secs Press any key to continue
16	enter matrix dimension : 512 512 512 Time Elapsed: 175.499872 Secs	enter matrix dimension : 768 768 768 Time Elapsed: 914.941026 Secs

تعداد نخ ها	تسريع
1	1
4	1.47
8	1.55
16	1.55

جدول نتایج تجزیه بلوکی

تعداد نخ ها	128×128×128	256×256×256
1	enter matrix dimension : 128 128 128 Time Elapsed: 0.933885 Secs	enter matrix dimension : 256 256 256 Time Elapsed: 17.846959 Secs
4	enter matrix dimension : 128 128 128 Time Elapsed: 0.597263 Secs	enter matrix dimension : 256 256 256 Time Elapsed: 11.988966 Secs
8	enter matrix dimension : 128 128 128 Time Elapsed: 0.497118 Secs	enter matrix dimension : 256 256 256 Time Elapsed: 10.278454 Secs
16	enter matrix dimension : 128 128 128 Time Elapsed: 0.452047 Secs	enter matrix dimension : 256 256 256 Time Elapsed: 9.308505 Secs

تعداد نخ ها	512×512×512	768×768×768
1	enter matrix dimension : 512 512 512 Time Elapsed: 389.647048 Secs	enter matrix dimension : 768 768 768 Time Elapsed: 1671.480845 Secs
4	enter matrix dimension : 512 512 512 Time Elapsed: 189.101069 Secs	enter matrix dimension : 768 768 768 Time Elapsed: 878.604179 Secs
8	enter matrix dimension : 512 512 512 Time Elapsed: 182.570211 Secs	enter matrix dimension : 768 768 768 Time Elapsed: 799.515024 Secs
16	enter matrix dimension : 512 512 512 Time Elapsed: 171.658920 Secs	enter matrix dimension : 768 768 768 Time Elapsed: 863.959254 Secs
		*

*همان طور که دیده می شود به علت تفاوت بار سیستم بین دو حالت زمان اجرا با ۱۶ هسته از زمان اجرا با ۸ هسته یک دقیقه بیشتر هم شده است.

بنابراین در تمامی محاسبات به این نتایج این ستون اهمیتی داده نشده است و از نتایج ستون قبلی استفاده شده است.

تعداد نخ ها	تسريع
1	1
4	1.51
8	1.53
16	1.56

برخی نتایج کلی که می توان گرفت به صورت زیر است:

۱. تسريعی که با اضافه کردن نخ بدست می آید در تجزيه سطری از حالات ديگر بیشتر بوده است.

۲. بیشترین سرعت را در هنگام استفاده از ۴ نخ، حالت بلوکی داشته است.

۳. حالت سطری نسبت به دو حالت ديگر کلا عملکرد ضعیف تری داشته است.