

سوال (۱)

برنامه با توابع جدا برای حالت موازی و سریال برای هر یک از اعمال جمع و ضرب و ترانهاده پیاده سازی شده است. حالت موازی با ۴ نخ در نظر گرفته شده است.

زمان های اجرا به صورت زیر می باشند.

N	سریال	موازی
64	Time Elapsed: 0.000926 Secs Press any key to continue . . .	Time Elapsed: 0.000904 Secs Press any key to continue . . .
128	Time Elapsed: 0.007810 Secs Press any key to continue . . .	Time Elapsed: 0.005067 Secs Press any key to continue . . .
256	Time Elapsed: 0.085557 Secs Press any key to continue . . .	Time Elapsed: 0.048529 Secs Press any key to continue . . .
512	Time Elapsed: 0.833811 Secs Press any key to continue . . .	Time Elapsed: 0.425781 Secs Press any key to continue . . .
1024	Time Elapsed: 19.183484 Secs Press any key to continue . . .	Time Elapsed: 13.721927 Secs Press any key to continue . . .
2048	Time Elapsed: 258.426466 Secs Press any key to continue . . .	Time Elapsed: 175.038146 Secs Press any key to continue . . .

همان طور که از جدول مشخص است در به ازای تمامی مقادیر N، حالت موازی بهتر عمل کرده است. در بعضی قسمت ها مانند N=64 اختلاف اندک است و در جاهای دیگری مانند N=256 اختلاف زمانی در حد دو برابر است. با توجه به اینکه معقول ترین نتیجه را باید از بزرگترین N بدست آوریم و اینکه مقدار تسریع نسبت به حالت سریال در N=2048 برابر با ۱,۳۲ می باشد. نتیجه می گیریم مقدار تسریع در کل این برنامه در همین حدود می باشد.

برنامه در حال حاضر در تمامی محاسبات از حالت موازی استفاده می کند که برای تمامی N ها بهترین نتیجه را بر می گرداند.

سوال (۲)

در این کد ۲ نخ در نظر میگیریم. کل کد در داخل تابع main قرار دارد و قسمتی که میخواهد موازی شود در داخل یک بلاک قرار دارد. در بالای آن تعداد نخ ها را ۲ ست می کنیم. در داخل بلاک ابتدا id هر نخ را میگیریم و با توجه به id هر نخ کار آن را مشخص می کنیم. نخ با id برابر 0، lock1 را در اختیار می گیرد و سپس شروع به انجام یک محاسبه بی فایده می کنیم تا برای مدتی به صورت قطعی قفل را در اختیار داشته باشیم. نخ با id برابر 1 نیز عینا همین کار را انجام می دهد و lock2 را برای مدتی در اختیار می گیرد. هر یک از نخ ها پس از پایان محاسبه تلاش می کند تا قفل نخ دیگر را در اختیار بگیرد که مشخصا نمی تواند در این کار موفق باشد چون آن قفل در اختیار نخ مقابل است و تا زمانی که آن قفل آزاد نشود، نخ مقابل قفل خودش را نیز باز نخواهد کرد. این عمل گرفتن قفل اگر در حلقه while همواره درست قرار بگیرد تا ابد ادامه خواهد داشت و هیچ وقت تمام نخواهد شد. در کد این حالت به صورت کامنت قرار دارد. در حالت اصلی موجود ۸ بار برای در اختیار گرفتن قفل مقابل تلاش می شود و پس از آن هر نخ قفل خود را آزاد کرده و کارش تمام می شود.

[illegible]

سوال ۳)

در این سوال اجبارا موارد زیر با توجه به اینکه ممکن نبودند تغییر یافته اند:

با توجه به اینکه بزرگترین نوع داده در زبان C++، دارای ابعاد کاملا محدودی در مقایسه با مقدار دترمینان یک ماتریس حتی با ابعاد نزدیک به ۵۰ در ۵۰ می باشد امکان به بدست آوردن آنها وجود ندارد و برنامه به ارور ران تایم می خورد. علاوه بر آن با توجه به منطق محاسبه دترمینان به ازای رفتن از سایز n به $n + 1$ حجم محاسبات حدودا $n + 1$ برابر می شود و اینکه مقدار حدودی زمان محاسبه دترمینان برای ماتریس ۱۱ در ۱۱ حدود ۱۰ ثانیه است می توان نتیجه گرفتن که محاسبه دترمینان ماتریس ۱۴ در ۱۴، $۱۴ * ۱۳ * ۱۲ * ۱۱$ ثانیه طول می کشد که مقدار آن حدود ۶ ساعت می شود که عملا غیر ممکن است. بنابراین ابعادی که به صورت کلی در نظر گرفته شده اند ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ می باشند.

کد این برنامه از نوع بازگشتی می باشد و هر کار بازگشتی با استفاده از دستور “`#pragma omp task`” به لیست دستورات اضافه شده و هر کدام از آنها زمانی که یک نخ آزاد شود به آن نخ اختصاص داده شود.

نتایج بدست آمده از موازی سازی به صورت زیر می باشد.

تعداد نخ ها	10×10	11×11
1	<pre> 7 8 6 4 4 7 7 1 1 9 0 2 8 8 3 9 6 0 9 3 5 2 3 7 6 2 6 6 0 8 0 7 3 9 5 7 3 9 8 7 9 6 6 2 4 9 0 2 6 6 0 2 6 9 5 7 7 5 1 7 7 3 8 7 0 4 6 2 5 9 7 2 9 4 3 4 8 8 7 6 5 1 1 3 3 8 9 7 8 5 5 3 2 4 2 6 3 2 9 7 Determinant of the matrix is : 195949704 Time Elapsed: 0.928057 Secs Press any key to continue </pre>	<pre> 5 3 6 6 0 4 5 5 1 7 1 5 4 8 9 4 8 8 7 2 1 9 1 0 3 6 7 6 7 2 9 5 1 4 5 0 0 3 6 4 5 3 9 5 3 2 2 3 6 6 4 8 5 7 6 2 5 6 2 3 1 8 0 0 9 2 7 6 4 6 4 1 8 8 6 3 7 6 2 0 7 7 6 1 7 3 9 1 9 9 2 2 1 6 3 6 4 4 8 4 6 7 3 8 0 3 0 3 3 2 5 7 8 5 7 4 2 1 4 2 0 Determinant of the matrix is : 532478858 Time Elapsed: 9.881194 Secs Press any key to continue </pre>
2	<pre> 3 7 8 2 8 3 1 0 8 9 5 3 2 4 0 6 9 7 2 7 6 2 0 6 3 9 0 0 5 6 3 1 4 8 8 0 5 4 1 6 0 8 6 8 9 3 9 9 4 0 0 4 0 2 5 4 6 0 9 6 1 6 4 3 9 6 2 4 9 3 8 1 3 2 0 1 3 1 5 3 6 5 6 8 4 4 6 8 4 5 6 4 0 7 8 9 5 0 9 0 Determinant of the matrix is : 14766786 Time Elapsed: 0.734373 Secs Press any key to continue </pre>	<pre> 6 1 3 8 6 8 5 6 8 1 9 4 3 0 9 3 3 1 5 3 8 8 3 5 5 9 4 5 1 2 5 3 9 2 6 8 4 9 0 5 9 8 8 8 9 5 8 9 1 9 6 5 2 2 4 5 1 3 8 9 9 7 9 7 8 3 8 9 3 0 1 1 3 2 7 5 6 5 6 2 0 9 1 3 3 0 3 0 8 1 1 0 8 9 4 9 1 0 3 6 1 8 6 3 1 1 4 3 0 5 6 7 2 6 2 2 8 7 6 6 2 Determinant of the matrix is : 2866600365 Time Elapsed: 7.644086 Secs Press any key to continue </pre>
5	<pre> 4 5 6 5 0 4 2 2 9 6 1 9 3 7 2 5 1 8 1 2 9 7 3 2 8 1 5 7 1 3 6 0 9 5 0 3 9 4 6 4 6 9 0 8 5 8 3 3 7 5 6 1 4 0 3 4 6 3 4 5 2 6 8 3 1 5 4 2 2 0 7 2 9 3 9 7 5 8 1 4 7 5 6 6 7 0 5 3 9 6 9 0 9 9 7 8 5 9 4 0 Determinant of the matrix is : 227790682 Time Elapsed: 0.634186 Secs Press any key to continue </pre>	<pre> 2 3 5 3 6 5 5 0 5 1 6 2 8 5 5 5 2 6 3 8 1 6 2 0 0 7 7 3 4 5 0 0 8 8 6 3 8 2 2 4 8 1 2 2 9 2 8 2 0 1 1 8 4 1 3 3 1 4 0 2 1 5 2 3 4 4 0 7 7 5 5 1 9 9 2 1 8 1 4 6 1 3 2 1 0 6 8 9 0 5 9 8 6 4 6 7 4 1 5 1 6 8 7 0 3 6 8 6 9 8 7 2 2 4 5 4 2 1 9 8 2 Determinant of the matrix is : 1259534872 Time Elapsed: 6.409637 Secs Press any key to continue </pre>

10	<pre> 1 7 0 8 4 9 6 2 6 2 0 2 5 0 0 9 5 6 1 6 7 2 5 4 7 9 1 5 1 9 9 6 3 8 2 2 0 3 2 4 4 0 6 3 2 5 9 8 7 5 9 7 3 2 8 6 5 8 3 0 8 9 2 1 7 6 1 6 0 4 5 6 5 4 0 3 3 4 5 5 6 0 8 5 0 3 5 5 9 6 6 0 4 9 9 6 5 5 7 8 Determinant of the matrix is : 12696642 Time Elapsed: 0.597520 Secs </pre>	<pre> 4 5 6 3 1 4 4 3 2 6 9 9 9 0 0 1 0 0 9 7 6 0 3 2 1 6 5 1 8 3 7 6 1 5 6 4 5 0 9 9 5 5 7 8 4 0 7 0 7 2 0 8 1 7 9 9 9 8 5 7 6 9 5 1 4 4 9 1 5 4 6 9 1 6 5 5 6 6 7 5 8 3 6 6 3 9 6 8 3 5 2 8 5 1 5 2 4 9 7 0 3 3 3 7 9 6 2 0 8 1 1 2 9 0 3 5 2 7 9 5 9 Determinant of the matrix is : 18446744073181430368 Time Elapsed: 6.179281 Secs Press any key to continue </pre>
12	<pre> 4 9 2 6 4 8 8 1 6 0 4 6 5 8 6 8 7 3 1 1 6 7 2 5 0 2 3 0 0 5 7 7 9 1 0 8 3 5 7 3 6 7 7 5 6 0 6 4 8 7 6 4 3 7 4 2 7 0 3 7 1 2 5 0 3 5 7 3 1 3 6 7 9 9 7 0 6 9 9 5 5 4 7 1 4 6 6 5 5 4 0 7 2 2 7 9 9 4 5 5 Determinant of the matrix is : 48286411 Time Elapsed: 0.577877 Secs </pre>	<pre> 5 3 4 6 8 1 4 0 0 9 0 7 5 1 9 2 5 5 7 6 7 4 9 2 2 9 0 8 8 8 7 9 6 9 7 2 5 0 3 6 6 2 9 8 0 2 8 1 0 9 9 6 6 9 7 2 0 5 8 3 2 4 3 4 6 8 9 9 3 2 5 5 3 0 0 6 1 4 2 4 9 1 4 9 9 5 6 4 7 2 0 9 2 5 4 6 2 3 5 8 2 4 4 0 9 3 2 6 9 7 8 9 1 3 3 5 0 8 2 0 5 Determinant of the matrix is : 13102084 Time Elapsed: 5.793841 Secs Press any key to continue </pre>

تعداد نخ ها	12×12	13×13
1	<pre> 7 9 2 8 7 6 8 2 8 2 3 1 8 9 1 4 5 9 4 7 4 7 3 9 2 3 3 5 5 1 7 7 1 6 7 7 3 0 2 7 6 8 6 4 6 8 6 7 0 1 0 2 4 8 0 0 5 0 2 8 9 2 9 5 7 3 8 4 2 6 2 5 8 2 5 4 0 8 6 6 1 6 1 2 6 9 1 4 4 0 0 1 0 6 7 5 3 9 0 6 9 2 1 0 0 0 9 0 8 0 4 0 5 0 6 6 0 2 8 5 3 1 4 3 4 4 8 0 2 1 6 9 2 5 9 6 5 0 3 7 8 4 7 4 Determinant of the matrix is : 18446744048678254985 Time Elapsed: 125.675259 Secs </pre>	<pre> 3 6 2 8 2 6 9 7 7 9 4 5 4 6 3 1 3 0 8 4 4 8 2 9 4 6 8 9 6 1 8 4 6 3 5 2 9 9 4 9 4 6 2 8 7 1 5 4 4 3 2 2 5 9 5 3 3 3 6 2 5 4 3 0 6 1 2 3 0 2 4 0 6 7 6 2 1 6 8 5 0 6 6 6 6 0 9 4 8 8 1 9 6 6 5 8 9 8 9 5 0 9 6 8 2 5 5 8 5 2 1 6 2 0 3 3 5 4 2 1 9 5 2 3 5 7 0 3 4 9 3 1 1 7 3 8 8 0 1 5 1 2 2 3 4 3 7 7 9 3 1 2 5 0 9 9 6 0 9 9 5 1 9 0 8 2 8 7 3 Determinant of the matrix is : 424536154368 Time Elapsed: 1894.174896 Secs </pre>
2	<pre> 5 0 6 1 7 5 3 1 4 6 8 1 6 0 2 2 3 4 2 6 8 4 0 8 2 8 2 9 0 7 5 2 9 8 6 7 7 3 1 2 1 3 3 2 5 3 1 0 3 1 4 1 0 2 4 3 6 5 4 7 1 0 5 3 0 4 3 9 2 7 6 7 7 4 7 6 1 7 2 1 3 3 7 5 8 1 0 1 7 2 7 6 1 1 0 9 8 3 0 8 2 5 3 3 3 7 8 4 6 2 1 4 3 0 1 3 2 3 0 1 6 9 3 1 4 2 2 2 9 3 7 7 7 7 3 9 8 4 6 9 2 2 7 5 Determinant of the matrix is : 18446744070944298308 Time Elapsed: 113.211468 Secs </pre>	<pre> 5 8 0 7 8 7 0 7 8 0 0 9 1 0 6 9 6 2 9 6 5 9 2 5 6 1 4 1 5 5 2 1 6 1 8 1 2 4 4 3 5 4 4 7 9 2 1 4 7 5 6 4 0 5 1 8 6 4 6 2 0 4 3 2 2 4 1 3 1 4 8 1 8 6 8 5 3 8 0 8 6 0 2 8 2 7 9 6 1 1 7 7 3 7 8 6 2 7 2 4 8 1 5 5 3 9 6 1 9 6 5 6 4 2 7 9 7 4 6 5 2 5 5 5 4 1 7 9 8 3 2 2 6 0 8 3 9 2 3 3 9 7 0 2 1 4 6 5 4 7 5 3 5 8 7 0 9 1 4 7 4 3 7 1 7 0 7 3 3 Determinant of the matrix is : 1508109380 Time Elapsed: 1683.753526 Secs </pre>
5	<pre> 6 0 6 0 5 1 1 4 3 2 3 2 7 9 6 8 1 4 1 2 8 5 2 1 3 2 2 9 0 9 6 6 8 8 6 2 4 0 8 6 4 3 3 9 9 6 6 1 0 2 9 2 9 0 6 5 9 6 4 6 5 8 5 0 6 4 0 1 9 1 2 2 3 9 0 3 2 2 7 2 2 2 9 7 8 8 2 8 9 9 5 8 0 5 5 7 7 7 0 9 1 6 3 8 9 5 5 1 6 6 9 1 0 3 7 1 0 9 7 0 3 0 6 3 2 4 3 4 7 4 4 6 6 1 5 2 9 4 7 4 9 9 2 3 Determinant of the matrix is : 18446744052991958672 Time Elapsed: 89.739929 Secs </pre>	<pre> 7 0 3 7 1 9 9 5 5 6 7 5 1 3 2 3 2 5 8 3 1 6 3 6 9 6 6 7 8 1 7 5 6 3 9 8 3 7 1 2 4 3 7 7 2 5 0 4 4 9 9 7 2 7 2 2 1 7 4 3 0 2 0 0 4 6 1 9 6 1 8 7 7 9 6 3 4 3 2 0 8 8 2 2 1 6 1 9 0 8 3 0 7 9 6 4 0 6 1 4 4 2 6 3 5 8 8 3 0 0 3 9 6 1 3 0 9 4 9 1 2 0 2 2 5 1 0 7 7 4 4 9 3 7 8 8 4 7 3 3 2 6 5 5 4 6 9 5 2 2 0 1 9 2 9 3 8 7 1 9 9 4 0 1 2 8 1 0 6 Determinant of the matrix is : 193709514646 Time Elapsed: 1425.132744 Secs </pre>

10	<pre> 0 9 8 2 2 3 2 5 8 7 1 4 2 1 3 8 2 3 2 5 0 5 4 8 4 2 8 1 2 0 6 3 6 7 4 8 0 4 3 2 9 7 2 9 4 5 7 5 1 2 8 5 7 1 8 6 7 9 6 8 5 4 9 2 3 7 7 5 6 6 0 6 9 9 7 2 8 8 8 2 3 3 5 8 4 2 8 9 9 8 7 4 1 0 2 9 0 1 8 1 8 9 7 6 7 3 4 2 3 0 7 3 4 6 3 4 1 4 6 6 6 6 4 1 3 4 7 1 9 8 2 5 2 5 9 5 2 9 4 3 1 4 2 5 Determinant of the matrix is : 18446744073038148384 Time Elapsed: 73.777560 Secs </pre>	<pre> 3 4 2 9 3 1 9 7 0 3 0 7 1 0 9 4 5 2 6 6 9 7 1 0 6 8 1 0 7 2 2 7 7 1 0 9 1 2 2 1 5 4 9 3 2 3 6 9 0 6 3 8 2 1 5 9 2 2 9 4 5 8 8 4 4 2 2 2 0 3 7 0 4 5 3 7 2 2 9 6 9 9 1 7 6 1 1 3 7 8 5 5 3 6 0 2 2 1 5 9 5 6 7 1 8 6 9 6 8 3 6 1 1 5 8 3 8 6 5 1 7 3 6 8 7 7 9 7 6 1 3 0 6 2 4 2 1 9 6 1 5 6 0 5 2 9 8 5 3 8 8 4 5 9 0 4 5 9 6 6 5 2 0 3 8 6 7 3 1 Determinant of the matrix is : 21542844757 Time Elapsed: 1241.131540 Secs </pre>
12	<pre> 7 8 4 4 2 3 8 0 7 8 2 5 0 8 6 0 6 3 3 8 4 3 3 6 2 3 4 9 0 4 7 2 7 1 2 9 6 8 9 3 1 1 2 4 6 1 3 7 8 5 0 0 1 1 9 5 8 1 0 8 8 2 0 3 8 4 6 8 4 8 4 1 1 9 9 1 3 3 6 6 6 0 0 7 6 6 8 3 2 5 0 8 4 2 9 3 5 3 8 6 8 3 3 0 5 3 4 5 9 9 3 2 0 0 5 4 9 2 0 5 1 8 2 6 1 8 6 3 2 8 3 7 0 8 3 3 4 5 5 2 0 9 3 7 Determinant of the matrix is : 18446744070018362207 Time Elapsed: 69.866833 Secs </pre>	<pre> 3 1 5 6 7 9 3 0 3 3 4 1 7 3 7 7 3 8 4 2 6 1 2 2 2 0 2 1 3 4 0 8 5 0 3 9 4 3 0 9 1 8 8 1 1 7 6 8 9 0 6 7 5 3 3 5 6 2 5 2 0 9 3 4 2 0 2 8 2 3 3 4 5 0 8 3 7 9 0 6 9 8 8 4 6 2 8 6 9 7 9 2 5 9 9 9 8 8 0 0 8 5 9 8 4 0 0 1 0 1 2 9 6 2 4 7 1 3 4 4 0 4 6 6 5 7 4 5 6 7 1 6 3 5 6 6 5 6 0 8 9 3 3 8 3 4 5 3 5 5 3 6 8 5 1 8 5 6 6 1 8 1 6 0 3 5 3 3 1 Determinant of the matrix is : 165460546155 Time Elapsed: 1096.222967 Secs </pre>

*بعضی جاها مقدار دترمینان عدد بسیار بزرگ ...1844 نوشته شده که من دلیلش رو نمی دونم واقعا احتمالا
یه جور مشکلی زمان چاپ پیش میاد که متاسفانه با توجه به وقت کم نتونستم بفهمم چیه

تعداد نخ ها	تسريع
1	1
2	1.11
5	1.24
10	1.34
12	1.42