



تمرین ۳ میکروپروسسور

دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی برق

درس طراحی سیستم های میکروپروسسوری

گردآورنده: محمد غفوریان

شماره دانشجویی: ۹۹۱۰۶۴۹۳

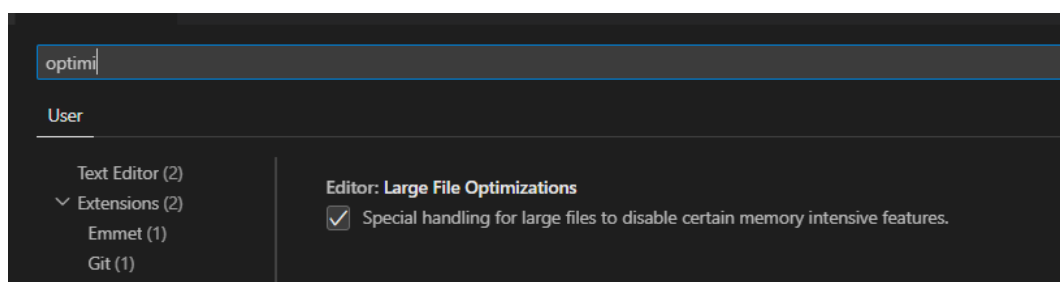
نام استاد: دکتر موحدین

مجموعه آزمایشهای بهره گیری از قابلیت های پردازنده ها

مرحله ی سوم: بهره گیری از اجرای همزمان چند دستور

(Execution Order of Out & Issue Multiple)

در این کد باید optimization روشن باشد



با توجه به کد این ماتریس برای N های با ضرایب ۴ کار میکند.
مثل فاز قبلی کد را در هسته ۴ ران کردیم. زمان ها را بدست می آوریم.

```
D:\notes\microprocessor\researches\3>start /affinity 0x4 matrix_mult_v3.exe
```

نتایج ضرب بلوکی با بلوک های ۱۶ تایی نشان داده می شود.
برای راحتی کار فقط کد ترنسپوز را loop unrolling میکنیم و نتایج در N ای مشابه با فاز های قبلی
با آن مقایسه میشود و برای N های غیر تکراری با نتایج ضرب بلوکی مقایسه میکنیم.
فعلا با لوپ انرولینگ ۴ تایی چک میکنیم.

$N=4096$:

	1	2	mean	pf
matrix_mult_transpose	93.88	96.36	95.12	0.5516
matrix_mult_transpose_loopunroling	53.21	51.72	52.47	1
matrix_mult_block	71.51	71.42	71.47	0.7341

$N=5000$:

	1	2	mean	pf
matrix_mult_transpose	169.76	175.80	172.78	0.5367
matrix_mult_transpose_loopunroling	92.79	92.68	92.735	1
matrix_mult_block	113.70	116.76	152.85	0.6067

N=4100:

	1	2	mean	pf
matrix_mult_transpose	96.26	94.02	95.14	0.5376
matrix_mult_transpose_loopunroling	50.99	51.31	51.15	1
matrix_mult_block	72.76	72.71	72.735	0.7032

با توجه به اینکه در سه نمودار بالا سرعت پردازش matrix_mult_transpose_unroling به تقریب دو برابر سرعت پردازش کد matrix_mult_transpose می باشد، و اینکه ما در کد matrix_mult_transpose_unroling حلقه را یک چهارم کردیم، یعنی در صورت امکان از ۴ تا یونیت استفاده کند، و انتظار سرعت ۴ برابر در صورت وجود حداقل ۴ تا یونیت ضرب و جمع داشتیم؛ میتوانیم نتیجه بگیریم تعداد یونیت های ضرب و جمع از ۴ کمتر است، پس با فرض تعداد یونیت ۳ کار را جلو میبریم، ب توجه به این که کد فعلا نمیتواند مضارب غیر ۴ را جواب بدهد یک تست از عدد ۴۰۹۲ میزنیم چون هم بر ۳ بخش پذیر است هم بر ۴.

Loop unrolling = 4

N=4092:

	1	2	mean	pf
matrix_mult_transpose	96.03	96.07	96.05	0.5298
matrix_mult_transpose_loopunroling	50.63	51.15	50.89	1
matrix_mult_block	68.02	68.54	68.28	0.7453

Loop unrolling = 3

N=4092:

	1	2	mean	pf
matrix_mult_transpose	96.23	93.13	94.68	0.5408
matrix_mult_transpose_loopunroling	51.99	50.41	51.20	1
matrix_mult_block	70.11	70.37	70.24	0.7289

با توجه به این که با تقسیم بر ۳ کردن لوپ ها پرفورمنس و زمان تغییر زیادی نمیکند میتوان گفت هسته ۴ پردازنده مورد استفاده در انجام عملیات این مرحله ۲ تا یونیت ضرب و جمع بیشتر ندارد.

نکته قابل توجه اینکه اگر در لوپ ما بخوایم بررسی کنیم که تعداد ستون ها بر ۳ یا ۴ بخش پذیر می باشد یا خیر باعث افت سرعت میشود برای همین از عدد ۴۰۹۲ استفاده شده که لازم نباشد بررسی کنیم که آیا

جمع این ضرب ها انجام شود یا خیر(در فایل اسن کد نوشته شده و کامنت شده است در صورت امتحان
میتوانید کامنت ها را بردارید)