

Computação de Alto Desempenho COC472 - Trabalho 4

Bruno Dantas de Paiva
DRE: 118048097

June 18, 2021

1 Introdução

Para executar os testes dos benchmarks, inicialmente optei pela utilização do HPCG, devido ao fato de já possuir previamente o github e ser mais simples de rodar por também possuir um tutorial de instalação. Contudo, devido à problemas de configurações, foi observado que os valores de GFLOP/s não possuíam uma boa alteração no desempenho conforme os parâmetros eram alterados, então optei por utilizar o outro benchmark sugerido, o HPL. Após algumas pesquisas a respeito de como fazer a execução do HPL (tive dificuldades em instalar da forma que estava indicada no site do HPL), foi encontrado um github que continha um docker que permitia a execução do HPL de forma mais simples.

2 Parâmetros

Após entendido o processo e tendo feita a instalação do benchmark, foi necessário alterar alguns parâmetros para entender melhor o seu funcionamento e buscar otimizar os valores encontrados de GFLOP/s. Além disso, para testar os parâmetros de uma forma menos manual, foi criado um script em shell a fim de armazenar todos os logs de forma genérica.

2.1 NBS

O primeiro parâmetro escolhido para variar foi o NBS, pois este indica o tamanho do bloco a ser utilizado no processo.

Para esse parâmetro, foi criado uma lista com os parâmetros sendo variados em potências de 2. Além disso, na documentação do HPL, foi observado que idealmente os valores deveriam variar entre 32 e 256.

2.2 P e Q

Este parâmetro representa o número de linhas e colunas de cada grid que iremos rodar. No caso foi executada uma única grid multiplas vezes, portanto este parâmetro foi definido como uma tupla onde o produto de P e Q era o número máximos de Cores do processador, neste caso foram 6 cores.

2.3 PFacts

Este parâmetro representa a forma de que a operação de fatorização matriz-vetor ocorrerá. Especificamente para esse benchmark possuem 3 tipos:

- 0 = left
- 1 = crout
- 2 = right

2.4 PMAP

Este parâmetro define como o processo será mapeado, se este será feito de forma colunar ou linear. Especificamente para esse benchmark possuem 2 tipos:

- 0 = Row-Major
- 1 = Column-Major

3 Resultados

Quanto aos resultados, foi executado para cada chamada no HPL 3 vezes (geração de dados em triplicata). Deste modo, foi obtida a média dos resultados gerados por cada parâmetro variado, após isso foi gerado a tabela abaixo.

NBS	P	Q	PMAP	PFACTS	GFLOPs
32	1	6	0	0	5.656e+01
32	1	6	0	0	6.027e+01
32	1	6	0	0	6.000e+01
32	1	6	0	1	6.064e+01
32	1	6	0	1	5.679e+01
32	1	6	0	1	5.801e+01
32	1	6	0	2	5.445e+01
32	1	6	0	2	5.453e+01
32	1	6	0	2	5.508e+01
32	1	6	1	0	5.623e+01
32	1	6	1	0	5.154e+01
32	1	6	1	0	5.063e+01
32	1	6	1	1	4.851e+01
32	1	6	1	1	4.936e+01
32	1	6	1	1	4.806e+01
32	1	6	1	2	4.961e+01
32	1	6	1	2	5.160e+01
32	1	6	1	2	5.251e+01
32	2	3	0	0	4.852e+01
32	2	3	0	0	5.871e+01
32	2	3	0	0	6.232e+01
32	2	3	0	1	5.839e+01
32	2	3	0	1	5.911e+01
32	2	3	0	1	6.692e+01
32	2	3	0	2	6.462e+01
32	2	3	0	2	6.767e+01
32	2	3	0	2	5.226e+01
32	2	3	1	0	5.079e+01
32	2	3	1	0	5.532e+01
32	2	3	1	0	5.568e+01
32	2	3	1	1	6.490e+01
32	2	3	1	1	6.168e+01
32	2	3	1	1	6.224e+01
32	2	3	1	2	6.376e+01
32	2	3	1	2	6.168e+01
32	2	3	1	2	5.846e+01
64	1	6	0	0	6.773e+01
64	1	6	0	0	7.602e+01
64	1	6	0	0	7.002e+01
64	1	6	0	1	7.201e+01
64	1	6	0	1	7.277e+01
64	1	6	0	1	7.052e+01
64	1	6	0	2	7.044e+01
64	1	6	0	2	7.530e+01
64	1	6	0	2	7.285e+01
64	1	6	1	0	6.672e+01
64	1	6	1	0	6.968e+01
64	1	6	1	0	7.090e+01

NBS	P	Q	PMAP	PFACTS	GFLOPs
64	1	6	1	1	7.532e+01
64	1	6	1	1	7.323e+01
64	1	6	1	1	7.264e+01
64	1	6	1	2	7.816e+01
64	1	6	1	2	7.056e+01
64	1	6	1	2	7.267e+01
64	2	3	0	0	7.542e+01
64	2	3	0	0	7.174e+01
64	2	3	0	0	6.251e+01
64	2	3	0	1	7.568e+01
64	2	3	0	1	7.561e+01
64	2	3	0	1	6.682e+01
64	2	3	0	2	6.679e+01
64	2	3	0	2	7.361e+01
64	2	3	0	2	7.004e+01
64	2	3	1	0	7.358e+01
64	2	3	1	0	7.444e+01
64	2	3	1	0	6.475e+01
64	2	3	1	1	5.107e+01
64	2	3	1	1	4.942e+01
64	2	3	1	1	5.027e+01
64	2	3	1	2	5.146e+01
64	2	3	1	2	5.035e+01
64	2	3	1	2	5.066e+01
128	1	6	0	0	6.441e+01
128	1	6	0	0	7.392e+01
128	1	6	0	0	6.212e+01
128	1	6	0	1	6.550e+01
128	1	6	0	1	5.897e+01
128	1	6	0	1	6.509e+01
128	1	6	0	2	5.955e+01
128	1	6	0	2	5.799e+01
128	1	6	0	2	6.339e+01
128	1	6	1	0	6.372e+01
128	1	6	1	0	6.359e+01
128	1	6	1	0	6.634e+01
128	1	6	1	1	6.517e+01
128	1	6	1	1	6.372e+01
128	1	6	1	1	6.252e+01
128	1	6	1	2	6.545e+01
128	1	6	1	2	6.112e+01
128	1	6	1	2	6.281e+01
128	2	3	0	0	5.458e+01
128	2	3	0	0	5.610e+01
128	2	3	0	0	5.566e+01
128	2	3	0	1	5.480e+01
128	2	3	0	1	5.713e+01
128	2	3	0	1	5.600e+01

NBS	P	Q	PMAP	PFACTS	GFLOPs
128	2	3	0	2	5.374e+01
128	2	3	0	2	5.696e+01
128	2	3	0	2	5.675e+01
128	2	3	1	0	4.919e+01
128	2	3	1	0	5.469e+01
128	2	3	1	0	5.785e+01
128	2	3	1	1	5.906e+01
128	2	3	1	1	5.861e+01
128	2	3	1	1	7.733e+01
128	2	3	1	2	8.620e+01
128	2	3	1	2	7.198e+01
128	2	3	1	2	8.449e+01
256	1	6	0	0	8.519e+01
256	1	6	0	0	8.477e+01
256	1	6	0	0	8.405e+01
256	1	6	0	1	8.796e+01
256	1	6	0	1	9.266e+01
256	1	6	0	1	9.273e+01
256	1	6	0	2	9.180e+01
256	1	6	0	2	7.568e+01
256	1	6	0	2	9.045e+01
256	1	6	1	0	8.615e+01
256	1	6	1	0	8.928e+01
256	1	6	1	0	8.503e+01
256	1	6	1	1	8.738e+01
256	1	6	1	1	8.559e+01
256	1	6	1	1	8.264e+01
256	1	6	1	2	7.887e+01
256	1	6	1	2	7.132e+01
256	1	6	1	2	8.165e+01
256	2	3	0	0	8.908e+01
256	2	3	0	0	7.783e+01
256	2	3	0	0	7.657e+01
256	2	3	0	1	8.157e+01
256	2	3	0	1	8.469e+01
256	2	3	0	1	8.542e+01
256	2	3	0	2	8.525e+01
256	2	3	0	2	7.821e+01
256	2	3	0	2	8.442e+01
256	2	3	1	0	8.225e+01
256	2	3	1	0	7.770e+01
256	2	3	1	0	7.813e+01
256	2	3	1	1	7.383e+01
256	2	3	1	1	7.231e+01
256	2	3	1	1	7.744e+01
256	2	3	1	2	7.153e+01
256	2	3	1	2	8.094e+01
256	2	3	1	2	8.436e+01

Com base nesses dados, todos os resultados de gigaflops foram ordenados e agrupados com base nos parâmetros alterados, gerando a seguinte tabela:

NBS	P	Q	PMAP	PFACTS	GFLOPs
32	1	6	0	0	58.943333
32	1	6	0	1	58.480000
32	1	6	0	2	54.686667
32	1	6	1	0	52.800000
32	1	6	1	1	48.643333
32	1	6	1	2	51.240000
32	2	3	0	0	56.516667
32	2	3	0	1	61.473333
32	2	3	0	2	61.516667
32	2	3	1	0	53.930000
32	2	3	1	1	62.940000
32	2	3	1	2	61.300000
64	1	6	0	0	71.256667
64	1	6	0	1	71.766667
64	1	6	0	2	72.863333
64	1	6	1	0	69.100000
64	1	6	1	1	73.730000
64	1	6	1	2	73.796667
64	2	3	0	0	69.890000
64	2	3	0	1	72.703333
64	2	3	0	2	70.146667
64	2	3	1	0	70.923333
64	2	3	1	1	50.253333
64	2	3	1	2	50.823333

NBS	P	Q	PMAP	PFACTS	GFLOPs
128	1	6	0	0	66.816667
128	1	6	0	1	63.186667
128	1	6	0	2	60.310000
128	1	6	1	0	64.550000
128	1	6	1	1	63.803333
128	1	6	1	2	63.126667
128	2	3	0	0	55.446667
128	2	3	0	1	55.976667
128	2	3	0	2	55.816667
128	2	3	1	0	53.910000
128	2	3	1	1	65.000000
128	2	3	1	2	80.890000
256	1	6	0	0	84.670000
256	1	6	0	1	91.116667
256	1	6	0	2	85.976667
256	1	6	1	0	86.820000
256	1	6	1	1	85.203333
256	1	6	1	2	77.280000
256	2	3	0	0	81.160000
256	2	3	0	1	83.893333
256	2	3	0	2	82.626667
256	2	3	1	0	79.360000
256	2	3	1	1	74.526667
256	2	3	1	2	78.943333

4 Conclusão

Como é possível observar na tabela acima, a melhor combinação de parâmetros foi para

- $nbs = 256$
- $P = 1$
- $Q = 6$
- $PMAP = 0$
- $PFACTS = 1$

Deste modo, foi possível extrair o melhor desempenho do computador utilizado para esse benchmark.

Além disso, todo o código utilizado para rodar esse processo se encontra neste repositório: `Fourth_Exercise`.