

PAC 优化赛道初赛【题一：DGEMM 算子优化】

DGEMM 赛题简介：

DGEMM (Double-precision General Matrix Multiply) 是 BLAS (Basic Linear Algebra Subprograms) 标准库中的一个核心函数，用于计算双精度浮点数 (FP64) 的通用矩阵乘法。它是科学计算、深度学习、工程仿真等领域中最基础且关键的高性能算子之一。

赛题说明：

1, 已提供 GemmTest 工具，源码路径：/home/PAC/gemm_test.tar.gz，解压到个人目录下即可

2, 编译：修改 Makefile 文件中相关配置，执行 make all 生成 dgemmbench 程序

3, 运行 ./dgemmbench ,分别计算四组数据的结果：

```
./dgemmbench -m 12349 -n 140 -k 3040 -c 1
```

```
./dgemmbench -m 24698 -n 8 -k 3040 -c 1
```

```
./dgemmbench -m 256 -n 3040 -k 3040 -c 1
```

```
./dgemmbench -m 3040 -n 16 -k 12349 -c 1
```

注：矩阵 m, n, k 为：(12349,140,3040), (24698,8,3040), (256, 3040, 3040), (3040,16,12349)

4, 计算资源：使用单个 NUMA (38 核)

5, 精度指标：与 refblas (测试套中提供，教科书算法) 的残差小于 50，残差计算公式参考开源 BlasTester，具体计算方法已在代码中提供，参考 test/gemmttest.cpp

6, 提交脚本参考 (必须使用脚本提交到计算节点运行)：

```
#!/bin/bash
```

```
#DSUB --mpi hmpi
```

```
#DSUB -nn 1 节点数
```

```
#DSUB -R 'cpu=38;mem=256000' 申请 38 核，内存 256G
```

```
#DSUB -x job 作业节点独占
```

```
#DSUB -oo test.out
```

```
#DSUB -eo test.err
```

```
source /home/HPCKit/latest/setvars.sh
```

```
./dgemmbench -m 3040 -n 16 -k 12349 -c 1
```

撰写脚本之后

```
dsub -s sub.sh 提交
```

djob -l 作业号查看作业运行情况，查看 *.out 相关文件确认结果，正确输出如下：

```
[test_user@host33_gemm_test]$ cat hello_120.out  
gemm: 35.370995 s, 0.297178 GFLOPS  
corr!  
[test_user@host33_gemm_test]$ ll -l /home/PAC
```

- 7, 残差如果大于 50, 会报错, 需重新调整方法控制误差在 50 以内
- 8, 赛题一不允许使用 MPI, 最大可用核心数为 38
- 9, Makefile: 可根据最终的编译器和编译选项修改
- 10, 提交最终源码、Makefile、编译环境、运行截图等, 确保数据可复现

提交内容:

- 1, 最终优化后的源代码
- 2, 编译环境说明及 Makefile 文件配置
- 3, 最终的*.out 作业日志
- 4, 技术报告 PPT

注:

- 1, 新建目录 mkdir ~/result_1。源代码、Makefile 配置文件及*.out 结果文件放置在 result_1 路径下, 由于机器不支持下载, 该部分文件需保存在服务器上
- 2, 技术报告 PPT 及编译环境说明等需上传至网盘

评分规则:

- 1, 编程语言: C/C++, 汇编, intrinsics。推荐使用 KUPL.mma 模板库与 KUPL.memcpy 数据搬运模块
- 2, 编译器: 可以使用 gcc, 毕昇编译器 (推荐毕昇编译器)
- 3, 评分标准: 取四次测试的 Flops 总和, Flops 值越高, 成绩越好