

# 高性能计算程序设计基础 秋季 2021

## 提交格式说明

按照实验报告模板填写报告，需要提供源代码及代码描述至

<https://easyhpc.net/course/129>。实验报告模板使用 PDF 格式，命名方式为高性能计算程序设计\_学号\_姓名。如果有问题，请发邮件至 [jiangjzh6@mail2.sysu.edu.cn](mailto:jiangjzh6@mail2.sysu.edu.cn)，[liuyh73@mail2.sysu.edu.cn](mailto:liuyh73@mail2.sysu.edu.cn) 询问细节。

### 任务 1:

通过实验 4 构造的基于 Pthreads 的 `parallel_for` 函数替换 `fft_serial` 应用中的某些计算量较大的“for 循环”，实现 for 循环分解、分配和线程并行执行。

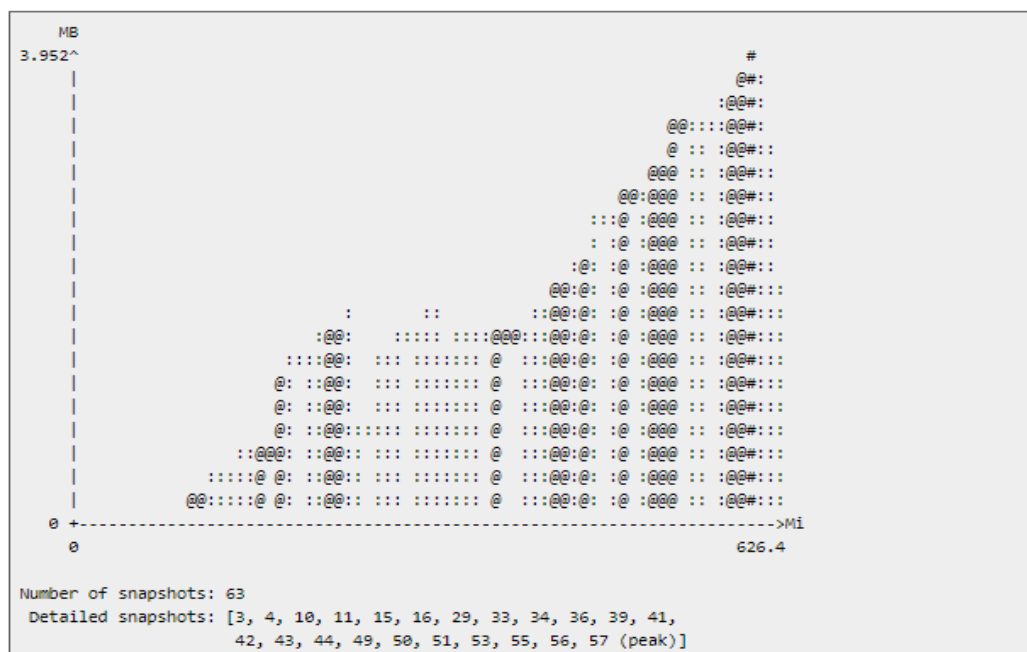
### 任务 2（二选一）:

1. 将 `fft_serial` 应用改造成基于 MPI 的进程并行应用（为了适合 MPI 的消息机制，可能需要对 `fft_serial` 的代码实现做一定调整）。Bonus: 使用 `MPI_Pack/MPI_Unpack`，或 `MPI_Type_create_struct` 实现数据重组后的消息传递。
2. 将 `heated_plate_omp` 应用改造成基于 MPI 的进程并行应用。Bonus: 使用 `MPI_Pack/MPI_Unpack`，或 `MPI_Type_create_struct` 实现数据重组后的消息传递。

性能分析任务 1 和并行化 fft 应用，包括：

1) 不同问题规模的并行化 fft 应用并行执行时间对比, 其中问题规模定义为 N 变化范围 2, 4, 6, 8, 16, 32, 64, 128, ....., 2097152; 并行规模为 1, 2, 4, 8 进程/线程。

2) 内存消耗对比，内存消耗采用 “valgrind massif” 工具采集，注意命令 valgrind 命令中增加--stacks=yes 参数采集程序运行栈内内存消耗。Valgrind massif 输出日志 (massif.out.pid) 经过 ms\_print 打印后示例如下图，其中 x 轴为程序运行时间，y 轴为内存消耗量：



### 参考文献:

## Valgrind massif:

**<https://valgrind.org/docs/manual/ms-manual.html>**