高性能计算程序设计基础 秋季 2020

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/121。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 lidsh25@mail2.sysu.edu.cn,leong36@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 heated_plate_openmp 应用中的"omp parallel for", 实现 for 循环分解、分配和线程并行执行。

任务 2:

将 heated_plate_openmp 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。

任务 3:

性能分析任务 1、任务 2 和 heated_plate_openmp 应用,包括:

1) 不同问题规模的 heated_plate 应用并行执行时间对比,其中问题规模定义为 plate 为正方形,长宽相等,

边长(M=N)变化范围 250,500,1000,2000;并行规模为 1,2,4,8 进/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:

```
3.952^
                                           :@@#:
                                        @@::::@@#:
                                        @ :: :@@#::
                                       @@@ :: :@@#::
                                     @@:@@@ :: :@@#::
                                   :::@ :@@@ :: :@@#::
                                   : :@ :@@@ :: :@@#::
                                  :@: :@ :@@@ :: :@@#::
                                 @@:@::@:@@@::::@@#:::
                               ::00:0: :0 :000 :: :00#:::
                  :@@: :::::::::@@@::::@@:@:::@ :@@@ ::::@@#::::
               @: ::@@: ::: ::::::: @ :::@@:@: :@ :@@@ :: :@@#:::
               @: ::@@::::: :::::: @ :::@@:@: :@ :@@@ :: :@@#:::
             0 +---->Mi
                                            626.4
Number of snapshots: 63
Detailed snapshots: [3, 4, 10, 11, 15, 16, 29, 33, 34, 36, 39, 41,
             42, 43, 44, 49, 50, 51, 53, 55, 56, 57 (peak)]
```

参考文献:

Valgrind massif:

https://valgrind.org/docs/manual/ms-manual.html

Heated_plate_openmp 源代码:

https://people.sc.fsu.edu/~jburkardt/c src/heated plate openmp/heated plate openmp.c

Heated_plate_openmp 介绍:

https://people.sc.fsu.edu/~jburkardt/c_src/heated_ plate_openmp/heated_plate_openmp.html