

并行程序设计与算法第一次作业

March 10, 2024

1 简答题

习题 1

为求全局总和例子中的 `my_first_i` 和 `my_last_i` 推导一个公式。需要注意的是：在循环中，应该给各个核分配数目大致相同的计算元素。（提示：先考虑 n 能被 p 整除的情况）。

习题 2

- (1) 解释局部性原理
- (2) 在以下的代码中，存在何种局部性？

```
1 float z[10000];  
2 float sum = 0.0;  
3 for (int i = 0; i < 2000; i++)  
4     sum += z[i];
```

习题 3

- (1) 当 CPU 将数据写入缓存时，缓存中的值可能与主存中的值不一致，有哪两种解决策略？请阐述。
- (2) cache 映射的方式有哪三种？请阐述。

习题 4

在冯·诺依曼系统中加入缓存和虚拟内存改变了它作为 SISD 系统的类型吗？如果加入流水线呢？多发射或硬件多线程呢？

2 计算题

习题 5

- 在下列情况中，推导公式求出 0 号核执行接收与加法操作的次数（假设一共有 p 个核）。
- a. 在课本 1.3 节的例子中，第一种计算全局总和的算法（0 号核作为 master 核）。

- b. 在课本 1.3 节的例子中，第二种计算全局总和的算法（树形结构）。
- c. 制作一张表来比较这两种算法在总核数是 2、4、8、...、1024 时，0 号核执行的接收与加法操作的次数。

习题 6

回顾之前一个从缓存读取二维数组的示例（课本 2.2.3 的实例）。请问一个更大矩阵和一个更大的缓存是如何影响两对嵌套循环的性能的？如果 $MAX = 8$ ，缓存可以存储 4 个缓存行，情况又会是怎样的？在第一对嵌套循环中对 A 的读操作，会导致发生多少次失效？第二对嵌套循环中的失效次数又是多少？