并行计算

第四次课作业

姓名 陆子毅 学号 3022206045

请简要回答以下问题：

1、并行计算性能指标中，加速比与效率之间的关系是什么？

**加速比**：

图示, 文本, 示意图

描述已自动生成

**效率**：

图示, 示意图

描述已自动生成

2、高速缓存的主要作用是什么？

解决内存延迟问题。提高处理器峰值运算能力。

由于处理器的运算速度远远大于内存的访存速度，所以大部分时间被浪费在了等待数据的读取过程中。高速缓存的作用就是利用访存速度更高的存储介质来降低内存延迟。

3、课程中所述的向量点积计算是否能够借助高速缓存得到性能提升？为什么？

这个问题受到多方面因素的影响，比如数据规模，以及缓存的大小和组织方式等因素。

假设缓存的大小超过课程中所描述的32×32字，那么高速缓存就可以以更快的访问速度和更低的延迟来提供计算所需要的数据，相比于主存访问，可以提高处理器的计算性能。从而提高向量点积的性能。

如果向量数据在内存中是紧凑存储的，并且可以在缓存中以连续或近连续的方式访问，那么缓存预取机制可能会有效地预先将数据加载到缓存中，从而进一步减少访问延迟。

但是存在一些极端情况，例如，当数据规模大到超过缓存容量时，数据无法完全适配到缓存中，就会产生缓存未命中情况，从而导致频繁的主内存访问，这可能会抵消缓存带来的性能优势。

在大部分情况下，课程中的向量点积计算还是可以借助告诉缓存得到性能提升的。

4、Amdahl 定律与Gustafson 定律各自前提假设与局限性是什么？

Amdahl定律

**假设：**（1）问题的某些部分可以并行执行，而另一部分是串行执行的，即使在完全并行化的系统中，仍然存在串行执行的部分。（2）它基于一个固定的问题规模。

**局限性**：Amdahl定律在讨论计算性能提升时没有考虑到并行化的开销。例如，线程之间的通信、同步等开销没有被纳入考虑。问题规模是固定的，而在实际情况中，问题规模可能随着并行化的引入而发生变化。

Gustafson定律

**假设：**（1）问题规模会随着处理器数量的增加而增加，因此在并行计算中，整体的计算量也会增加。（2）并行系统能够处理更大规模的问题，而不是简单地将串行计算拆分为更小的部分。

**局限性：**它假设问题规模会随着处理器数量的增加而线性增加，这在某些情况下可能不成立，例如，某些问题可能会遇到并行效率的上限。Gustafson定律的适用性更多地依赖于问题本身。