

山东财经大学 2021-2022 学年第一学期期末试题

课程代码: 18303311 试卷 (A)

2019

课程名称: 并行分布计算

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											
签字											

注意事项: 所有的答案都必须写在答题纸(答题卡)上, 答在试卷上一律无效。

一、单选题(本大题共 10 个小题, 每题 2 分, 共 20 分)

(1) 并行计算机结构模型中的 COW (工作站机群) 采用_____系统存储器。

- A、集中共享 B、集中非共享 C、分布共享 D、分布非共享

(2) 并行计算机互连网络中, _____的对剖宽度为 2。

- A、环形 B、二叉树 C、超立方 D、立方环

(3) DSM 系统实现中, NCC-NUMA 结构的高速缓存一致性_____。

- A、由硬件负责维护 B、由共享虚拟存储系统维护
C、由编译器或程序员来维护 D、无需维护

(4) 加速比性能定律中, _____定律表明加速比受到算法中串行工作量的限制。

- A、Amdahl B、Gustafson C、Sun 和 Ni D、以上都不是

(5) 对于 APRAM 并行计算模型(也称为分相 PRAM 模型), 下述正确的是_____。

- A、各处理器可异步执行, 同一相内允许两个处理器访问同一存储单元
B、各处理器可异步执行, 同一相内不允许两个处理器访问同一存储单元
C、各处理器不可异步执行, 同一相内允许两个处理器访问同一存储单元
D、各处理器不可异步执行, 同一相内不允许两个处理器访问同一存储单元

(6) 设计并行算法的基本策略中, 对于串行算法的直接并行化策略, 下述正确的是_____。

- A、对于具有内在顺序性的一类串行算法, 容易直接并行化
B、任何优秀的串行算法, 都可以产生好的并行算法
C、一个不好的串行算法, 不可能产生很优秀的并行算法
D、为了并行化, 可对原串行算法调整执行顺序、复制共享变量等

(7) 并行算法的划分设计技术, 不包括_____。

A、均匀划分技术

B、平方划分技术

C、对数划分技术

D、功能划分技术

(8) 并行算法的一般设计过程包括①映射②划分③组合④通信，正确的过程先后顺序是_____。

A、①②④③ B、①③②④ C、②④③① D、②①④③

(9) 关于并行数值计算问题，下述不正确的是_____。

A、数值可用实数表示，也可用虚数表示

B、求解问题的依据是基于数值分析中的数学原理

C、求解问题的算法可用直接法，但更普遍的是迭代法

D、计算结果一般均应是满足预定精度要求的精确解

(10) 根据 top500 网站排名，目前中国计算速度最快的并行计算机是_____。

A、富岳 B、顶点 C、太湖之光 D、天河二号

二、填空题（本大题共 4 个小题，每空 2 分，共 10 分）

(1) 在并行系统中，系统互连网络有：静态互连网络、_____和商用标准互连网络。

(2) 并行计算机结构模型有 PVP、_____、_____、DSM、COW 和公用结构。

(3) 常用的并行计算模型有 PRAM、异步 PRAM、_____和 LogP 模型。

(4) 2-D 环绕网孔的节点度为_____。

三、判断题（本大题共 5 个小题，每题 2 分，共 10 分）

下列语句表述，正确的打“√”，错误的打“×”：

(1) 对于加速比，在某些算法或程序中，可能出现超线性加速现象。

(2) PRAM 模型可分为：PRAM-CRCW、PRAM-CREW 和 PRAM-EREW，其中 PRAM-EREW 是最强的计算模型。

(3) 快速排序是基于分治策略的递归排序方法，适合串行算法的直接并行化策略。

(4) 功能分解（Functional Decomposition）也称计算划分，其基本出发点不同于域分解，它首先关注于计算所需的数据上，而不是被执行的计算上。

(5) 所谓棋盘划分（Checker Board Partitioning）就是将方阵划分成若干子方阵，每个子方阵指派给一个处理器，此时任一处理器均不包含整行或整列。

四、分析题（本大题共 5 个小题，每题 5 分，共 25 分）

(1) 请分析从上个世纪 60 年代至今，主流并行计算机体系结构的变化趋势。

(2) 现在市场上常见的双 CPU 的计算机采用的是什么结构？简述该结构的特性。

- (3) 何谓高速缓存一致性问题?
- (4) 基本的开关技术有哪两种? 各具有什么特点?
- (5) 对于等效效率度量标准, 分析图 1 中哪条曲线表示的算法具有最好的扩放性。

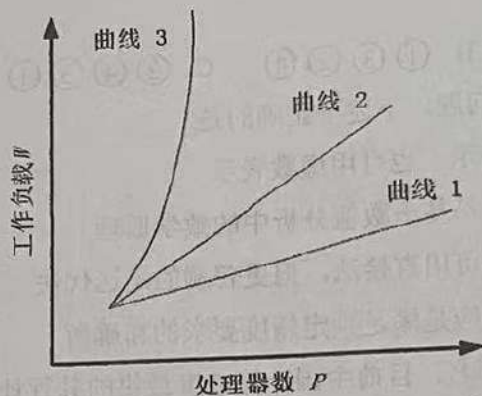


图 1 等效率函数曲线

五、论述题 (本大题共 2 个小题, 每题 10 分, 共 20 分)

- (1) 何谓 Amdahl 和 Gustafson 加速定律及其推导过程?
- (2) 论述: 并行计算模型随着主流并行计算机体系结构变化的演化过程; 并行计算模型沿着不断完善强化单一模型功能的路线而发展的过程。

六、综合题 (本大题共 3 个小题, 每题 5 分, 共 15 分)

阅读以下新闻报道, 回答问题。

2021 年 ISC 高性能计算大会 (ISC High Performance) 发布的 TOP500 榜单中, 有 342 个系统采用了 NVIDIA 技术提供加速, 其中包括 70% 的新系统, 与排名前 10 的 8 个。

最新的全球最强系统榜单显示出越来越多的高性能计算中心在使用 AI (人工智能), 也体现出用户们在继续拥抱 NVIDIA AI 与加速计算、网络技术的组合来运行他们的科学和商业工作负载。

例如, 榜单上使用 InfiniBand 的系统数量比去年增加了 20%。随着 AI, HPC 和模拟数据对于低延迟和加速的需求日益增加, InfiniBand 已成为首选网络。此外, 名单上的两个新系统便是我们所称的超级云——一种新兴的共享超级计算机, 能够同时满足人工智能、高性能计算和云端的需求。

- (1) 请问文中提到的“TOP500 榜单”是按照什么方法对高性能计算机进行排序的? 这种方法具有什么样的优点和不足?
- (2) 结合高性能计算的应用, 谈谈为什么中国需要研制高性能计算机。
- (3) 结合课程所学知识, 论证并行计算是大数据、云计算和人工智能的支撑技术。