**2019-2020春季计算机系统结构研讨题**

**说明**：

1.研讨ppt、程序、报告电子版按时通过超星平台提交老师；

2.成绩评定参考：

仅PPT理论初步讨论：70-80分，如果相关调研工作细致、周到、条理清楚，能反映最近研究状况，则按照情况加分；

PPT展示并编程、测试等，80-90分；

PPT展示、编程、测试、分析等可90分以上，提供文档和软件，必须能够再现。

要求每人必须至少作一次报告，否则研讨分数为0

（一）计算机系统结构导论（上课 2 研讨 1 学时）

1. 谈谈你用过哪些计算机系统？它是面向那些应用市场？调研相关软硬件。
2. 谈你所知道的应用对系统结构的影响。公司用机一般是通用服务器，当公司资金充足，实力雄厚，应用需要暴涨，一般的架构就不能满足要求（例如性价比、性能等），就会定制、甚至研制计算部件甚至主机，请分析各种原因和使用方法，例如以下<https://code.fb.com/data-center-engineering/accelerating-infrastructure/>请分析并找出其他案例，最好能结合具体公司实例分析应用需求和架构的变化。
3. 分析算法对系统结构的影响。例如调研GPU或者\*PU和深度学习计算间的关系及相互发展。试试编程说明或者演示。
4. 分析计算机系统价格对系统结构的影响，结合具体应用系统实例。
5. 举例说明计算机系统结构的发展趋势，例如多核、云计算、GPU、平板、手机等。

（二）计算机系统结构的合成（上课 2 研讨 1 学时）

1. 以虚拟机为例，分析数据表示对系统性能的影响，测试使用该指令和不用的性能。
2. 选择一例具体应用，讲解举例寻址方式对性能的影响，并测试。
3. 分析指令优化的目的和方法，以实例证明，测试，演示。
4. 调研目前存储器的价格、性能、特点及对计算机系统结构发展的影响。
5. 调研并安装Docker和使用，并简述其特点及被广泛应用的原因和以后的发展趋势。

（三）存储系统结构（上课 3 研讨 2 学时）

1. 调研Intel 推出RSD技术，分析其发展趋势。目前Supermicro已经实现SupermicroRSD 是一款机架级整体解决方案，可支持云服务提供商、电信公司和《财富》500 强公司建成敏捷、高效、软件定义的数据中心。Supermicro RSD 基于行业标准的 Redfish API 和英特尔的开源 Rack Scale Design 软件框架，运行于Supermicro服务器/存储/交换机硬件产品之上，可通过在一个机架内或多个机架间分散计算、网络和存储资源，大幅提高资源利用率。（https://www.supermicro.com/CaseStudies/CaseStudy\_Fortune100.pdf）
2. 以PC或服务器等举例说明并行存储系统的作用，需要解决的关键问题是什么？
3. 什么是独立磁盘冗余阵列（RAID，redundant array of independent disks），什么是OpenZFS文件系统，测试并比较。
4. 测试硬盘\内存\cache\网络的速度,并思考影响访问速度的原因及改进途径。
5. 安装一种Cache命中率分析工具，并现场安装、演示，要求写出安装文档等相关文档
6. 云计算从HDFS发展到内存计算,分析原因,并进行测试，调研其最新发展方向。
7. 谈谈Cache的重要性，并演示程序证明（可以是CPU、GPU或者其它设备）
8. Cache除了在CPU中，还存在哪些设备中，并说明其工作原理和对性能的影响。
9. 以PC为例说明虚拟存储器对性能的影响。
10. 分析内存对性能的影响，用程序说明，并测试，写出详细文档。调研Intel新存储方式，例如非易失性内存的定位，推广和应用趋势，对系统的影响。
11. PC系统使用一年后需要硬盘整理，除此外还存在哪些和硬盘相关的提高性能的方法？
12. windows、安卓、linux的文件系统有什么不同？如何使用这些文件系统能使系统的运行效率高？
13. 试比较云存储和单机文件系统？
14. 试比较局域网内的多机文件系统和本地文件？

（四）流水线结构（上课 4 研讨 2 学时）

1. 以（近2年内发布的）CPU为例说明流水线的作用。
2. 以现有CPU为例说明流水线数量和性能关系。
3. 试比较多核技术与多流水线技术。
4. 分析为什么CPU不是采用单一的多流水线技术，而是采用了多核技术。
5. 用程序说明数据相关对性能的影响，并用测试结果进行分析。
6. 说明中断对性能的影响，试用程序证明；
7. 比较CPU、GPU、MIC架构特点和流水线的特点。

（五）并行处理机（上课 3 研讨 1 学时）

1. 如何进行性能测试，为什么要考虑计算能力、内存、Cache、计算规模？特别是计算规模需要从小测到大才能测出性能，编程测试一下你的系统性能。
2. 编程说明多核技术和并行技术对提高性能的影响，请不要用实验内容来讲，希望能更深入，研讨其发展趋势。
3. 调研SIMD在CPU及GPU和其他\*PU中的应用，并说明其区别，特点及应用方法
4. 编程说明现在CPU中SIMD技术对性能提高的作用，试编程测试（例如MMX，SSE，AVX等），讨论其发展趋势，例如512位后会继续扩吗？
5. 分析CPU、GPU和MIC中的互连网络，试编程测试。
6. 谈谈哪些多年前多机或并行机中技术用到了现在的CPU（或者系统）中，系统中应用了哪些技术改进？
7. 分析互连网络对多机系统性能的影响。
8. 什么是APU，谈谈APU的发展，试编程测试。
9. Nvidia将GPU从图像显示领域拓展到HPC领域，包括大数据分析。调研GPU在大数据分析和虚拟桌面及工业界应用。总结大数据计算的特点，GPU如何贴合大数据计算的发展？编程、测试说明。
10. NVIDIA的发展从不同角度分析：1.消费级图卡gforce 2.图形工作站 3.服务器 4.开发板（TX2）。调研分析GPU发展，编程、进行技术比较和测试说明。
11. GPU虚拟化加速虚拟桌面的图形渲染等计算，调研GPU虚拟化软硬件发展（grid2卡等），特别是Grid 5.0，编程、比较、测试说明。Openstack（也可以用其它的）是一种支撑虚拟桌面的系统，该系统支持使用GPU虚拟化，Nvidia公司目前虚拟化卡收软件授权费，分析这一发展趋势，测试使用Openstack如何完成虚拟桌面显示计算的，分析是否所有应用都需要GPU卡。
12. 调研CPU、GPU在加速深度学习计算的应用实例，在精度及其它架构上做的工作，请编程测试

（六）多核和多处理机（上课 3 研讨 2 学时）

1. 试比较多核CPU与多处理机，讨论分析线程、进程、多机、内核、流水线的关系。
2. 试分析算法与多核系统结构的关系，并用程序测试分析。
3. 分析语言与性能的关系，试编程举例并分析原因。
4. 讨论多核调度中的若干问题，并编程测试和分析。

（七）现代计算机系统结构的发展（上课 3 研讨 1 学时）

1. 分析集群性能的影响因素？针对分析结果尝试进行编程测试，并分析。
2. 请调研集群性能测试工具，试安装并演示。
3. 请调研集群管理工具，试安装并演示。
4. 请调研集群作业管理工具，试安装并演示。
5. 试分析云计算和集群系统关系。
6. 云计算软件安装并演示。
7. 分析调研云计算中性能如何测试？
8. 云计算和集群对应的应用有什么不同？为什么？
9. Hadoop用于进行分布式计算，通常每个任务间没有相关，并行度非常大，其数据也是基于HDFS分布在各台机器上。大数据后期分析通常基于HPC的处理，而HPC中MPI进程通常通过共享的集中存储。如何在一个硬件系统（例如集群）中实现2种不同架构的计算，如何解决，高效解决。注意论述存储、调度问题如何解决？
10. 请分析人工智能的发展过程。构建单层神经网络（可用一个简单的例子和代码说清楚），实现一个简单的图像识别（例如单个数字），说明算法原理。从算法的计算量、计算特点、数据量进行讨论，特别展望多层，上亿个神经元面临的问题，分析TOP500世界高性能计算系统近几年的特点和发展趋势。
11. 加速部件在HPC和AI中大量应用，调研并比较，如有条件进行编程测试。