并行与分布式计算大作业

1. **简介**

并行与分布式系统的核心是希望通过并行的方式解决现实问题。大家可以根据自己的兴趣，从以下几种与机器学习、AI、图像、视觉等领域选择自己感兴趣的领域，完成一个项目。

也有一些项目想法侧重于系统设计或工作负载评估。 例如，一个项目可能会比较并行算法的 CPU 和 GPU 实现的性能，并描述哪个平台更适合这些任务。 或者，可以选择针对不同架构评估不同版本的算法。 可以在具有不同 SIMD 宽度的机器上模拟代码的行为，向 ISPC 编译器添加功能（其实现是开源的），或者开发并行调试工具来帮助可视化并行程序中的瓶颈和性能。

实现的时候可以利用任何在课程学习到的并行编程框架和并行编程模型，可以利用利用任何并行架构比如集群、GPU、FPGA、多核等，但是必须使用并行技术。

1. **题目列表**
2. **应用相关的项目**

* 实现并行的游戏系统，比如象棋、围棋等；
* 在图像领域，光线追踪的用途很广,比如动画片的制作等, 请利用并行技术实现光线追踪；
* 物理模拟，实现高分辨力的流体模拟，布料模拟以及人体动作模拟等；
* 移动物体追踪；
* 实现一个并行的线性求解器，求解线性方程的解；
* 在不同架构、不同操作系统上比较并行程序的性能，描述观察，并解释原因，得出的结论等；
* 实现无锁的数据结构如列表等；

1. **机器学习应用**

* 并行化机器学习算法比如并行的逻辑回归，大规模数据分类，并行深度学习任务等，不能只是简单调用已有的库函数或者工具；
* 在OpenCL上实现深度学习的部分功能；
* 在集群环境中实现和调度现代的深度卷积网络；
* 通多深度学习实现数据压缩；

1. **语言/运行时/编译器**

* 为一些高级语言如javascript、Python等实现高性能的并行接口，比如PyCuda，Java MPI等；
* 在ISPC类型的编程语言上添加注释，使其可以调用CPU性能监控指定，获得程序执行信息比如：cache hit/miss, IPC等；
* 编写一个通用的GPU库用来完成特定领域的计算比如FFT等；

1. **系统和分析项目**

* 实现并测试并行的malloc函数；
* 测量并行计算机在不同并行负载新情况下的能耗，可以是CPU能耗也可以是GPU的能耗；
* 测量移动设备如手机在不同应用程序下的能耗；
* 实现高性能的Key-value存储类似Arrow;
* 讨论和评测ARM架构的并行机制；