

南京航空航天大学

毕业设计（论文）开题报告

题 目	基于 MPI 和 openMP 的程序性能优化研究		
学 院	计算机科学与技术学院		
专 业	软件工程		
学生姓名	胡思旺	学号	161330216
指导教师	陈哲	职称	副教授
毕设地点	南京航空航天大学		

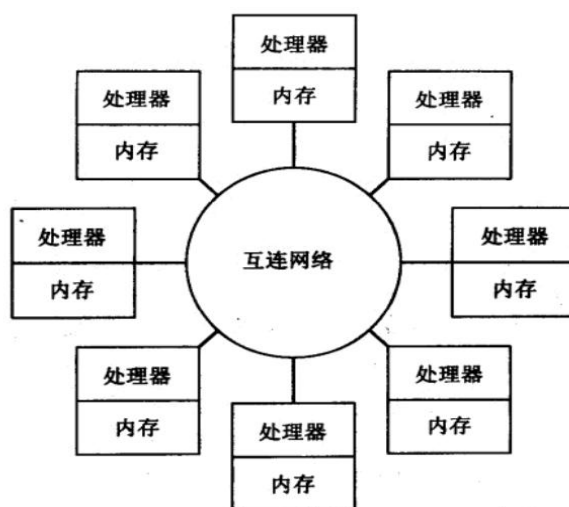
2017 年 2 月 15 日

1. 结合毕业设计（论文）课题任务情况，根据所查阅的文献资料，撰写 1500~2000 字左右的文献综述：

并行计算就是使用并行计算机来减少解决单个计算问题所需的时间。现在，并行计算被认为是科学家和工程师用来解决各种领域问题的标准方法。并行计算机是支持并行计算的多处理器计算机系统。多计算机和集中式多处理器是两种主要的并行计算机。多计算机是由多台计算机和互连网络组成的并行计算机。不同计算机上的处理器之间通过传递消息来互相通信。集中式多处理器是集成的更加紧密的系统。系统中的所有 CPU 共享全局内存，并通过共享内存支持处理器之间的通信和同步。

过去的几十年间出现了许多的并行编程语言，其中大多是人们通过简化并行管理的不同方面而提出的高级语言。在众多的并行编程规范中 MPI 标准是最流行的并行编程消息传递规范，几乎所有商业的并行机都支持它，同时也有众多支持 MPI 标准的开放软件库可供本土的商业集群使用。

消息传递编程模型，其底层硬件是一组处理器，每个处理器都有自己的内存且只能直接访问本地的指令和数据。同时一个互连网络支持各个处理器之间进行消息传递。处理器 A 可以发送一个包含本地数据的消息给处理器 B，这样就实现了处理器 B 对非本地数据的访问。



程序开始时，用户将指定并发的进程数，通常，在程序执行过程中，活动的进程数将保

持不变。每一个进程执行着同一个程序，但是，由于每一个都有一个唯一的 ID 值，在程序展开之后不同的进程可以执行不同的操作。一个进程或执行针对其局部变量的操作，或与其他进程及 IO 设备进行通信，两个过程可交替进行。消息传递模型中一个很重要的概念是：进程传递消息的目的即在于相互通信，也在于彼此保持同步。当一个含有数据的消息从一个进程传递到另一个进程时，其作用在于通信。同时，一个消息也能起到同步的作用。

MPI 是一个跨语言的通讯协议，用于编写并行计算机。支持点对点 and 广播。MPI 是一个消息传递应用程序编程接口，包括协议和语义说明。MPI 支持并行编程模式，点对点通信模式与组通信模式。对等模式中程序的各个部分地位相同，功能和代码基本一致，只是处理的数据或对象不同。在点对点通信模式中分为阻塞与非阻塞两种情况，在阻塞情况下，发送完成的数据已经拷贝出发送缓冲区，即发送缓冲区可以重新分配使用，非阻塞在必要的硬件支持下可以实现计算与通信的重叠。组通信指在一个特定组内所有进程都参加全局的数据处理和通信操作，可以实现组内数据的传输，同步所有进程，对给定的数据完成一定的操作。

OpenMP 是 Open MultiProcessing 的缩写。OpenMP 并不是一个简单的函数库，而是一个诸多编译器支持的框架，或者说是协议，总之，不需要任何配置，你就可以在 Visual Studio 或者 gcc 中使用它了。使用 OpenMP 可以解决的问题包括：CPU 核数扩展性问题，方便性问题，可移植性问题。

毕业设计主要内容是基于并行计算的方式，通过 MPI&OpenMP 混合编程的方式优化矩阵乘法，排序，查找最值问题等数据问题。对于矩阵乘法问题，我设计通过对矩阵行数的划分处理方式来实现并行计算，由于矩阵乘法数据之间没有过多的数据依赖可以非常轻松的实现并行处理，通过不同的进程处理不同的矩阵行实现并行矩阵计算。对于

排序问题，我对快速排序来实现并行计算，快速排序因为本身便是一个递归计算的过程，可以对每一个递归产生一个进程，通过进程之间的通讯来实现快速排序。其中尤其注意排序数据之间的依赖性问题。对于查找最值，我通过先对待查找的序列进行分割，产生对应的进程来处理不同的序列，最后在通过比价各个序列的最值最终找出序列的最值，这种方式计算便捷，并行处理容易实现。

2. 毕业设计任务要研究或解决的问题和拟采用的方法：

毕业设计主要内容是基于并行计算的方式，通过 MPI&OpenMP 混合编程的方式优化矩阵乘法，排序，查找最值问题等数据问题。通过并行计算处理数据与串行的方式处理数据相对比，提高程序的执行速度并设计每个问题如何串行转化成并行。完成转化之后分为三个部分去检测结果，1、使用混合编程的方式实现矩阵乘法并行执行并与串行执行相对比，2、使用混合编程的方式排序并行执行并与串行执行相对比，3、使用混合编程的方式查找最值并行执行并与串行执行相对比。4、实现 3 种方式之间的对比。

对于矩阵乘法问题，我设计通过对矩阵行数的划分处理方式来实现并行计算，由于矩阵乘法数据之间没有过多的数据依赖可以非常轻松的实现并行处理，通过不同的进程处理不同的矩阵行实现并行矩阵计算。对于排序问题，我对快速排序来实现并行计算，快速排序因为本身便是一个递归计算的过程，可以对每一个递归产生一个进程，通过进程之间的通讯来实现快速排序。其中尤其注意排序数据之间的依赖性问题。对于查找最值，我通过先对待查找的序列进行分割，产生对应的进程来处理不同的序列，最后在通过比价各个序列的最值最终找出序列的最值，这种方式计算便捷，并行处理容易实现。

指导教师意见（对课题的深度、广度及工作量的意见和对毕业设计（论文）结果的预测）：

指导教师签字：

年 月 日

系审查意见：

负责人签字：

年 月 日