**《并行计算》课程实验报告**

**实验1：基于华为云的并行环境搭建和使用**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 郑佳艺 | | 院系 | | 计算机科学与技术 | | | 学号 | | 2021110666 | |
| 任课教师 | | 郝萌 | | | | 指导教师 | 张伟哲 | | | | |
| 实验地点 | | G001 | | | | 实验时间 | 2023/9/27 | | | | |
| 实验课表现 | | 出勤、表现得分 | |  | | 实验报告  得分 |  | | 实验总分 | |  |
| 操作结果得分 | |  | |
| **一、实验目的** | | | | | | | | | | | |
| 要求：需分析本次实验的基本目的，并综述你是如何实现这些目的的？  1．了解华为云环境的使用过程；  2．利用云环境搭建小型集群环境；  **实现**：在弹性云服务器中，我购买了3台鲲鹏架构的服务器，在每一台机器下面都建立了个人账户，重复配置了三台主机的环境并配置了信任密钥。  3．通过在华为鲲鹏上编译运行并行程序，掌握集群环境并行计算的配置以及加深对并行计算的了解；  **实现**：我创建了hello的文件夹、编写了mpi\_hello\_world.c并编译，之后建立主机配置文件，将三台主机的进程数都设置为2，拷贝这个目录下的文件到其他两台主机上并运行。  4．集群环境中并行程序编译实战，了解在不同进程下程序的性能变化，体会并行计算的优势。  **实现**：我们编写了串行和并行求π的代码并编译，在集群环境中分别执行了串行代码和并行代码，分别记录执行时间；之后增加了并行代码的进程数，运行并观察。 | | | | | | | | | | | |
| **二、实验内容** | | | | | | | | | | | |
| 该部分填写在实验过程中，你都完成了哪些工作。  实验1.1 华为云实验环境：  我了解了华为云环境的使用过程，搭建了小型集群环境。在弹性云服务器中，我按需求购买了3台鲲鹏架构的服务器，并进行基础配置。每一台机器下面都建立了个人账户，重复配置了三台主机的环境并配置了信任密钥。  实验1.2 并行环境下程序的编译和运行：  我创建了hello目录及文件夹，编写了程序源码mpi\_hello\_world.c，创建makefile进行源码编译，之后建立主机配置文件，将三台主机的进程数都设置为2，拷贝这个目录下的文件到其他两台主机。最后运行程序并观察结果。  实验1.3 π程序的编译和运行：  我编写了串行和并行求π的代码并编译，在集群环境中分别执行了串行代码和并行代码，分别记录执行时间；之后增加了并行代码的进程数，运行并观察。 | | | | | | | | | | | |
| **三、实验结果** | | | | | | | | | | | |
| 实验1.1 华为云实验环境：  购买了3台鲲鹏架构的服务器，并进行基础配置：    生成本地密钥：    添加公钥至所有主机：    配置环境变量：    实验1.2 并行环境下程序的编译和运行：          通过上述代码运行，可以看出，编写的hello-wolrd程序已经在华为鲲鹏上运行起来，程序在集群之间并行计算处理。  实验1.3 π程序的编译和运行： | | | | | | | | | | | |
| **四、思考题** | | | | | | | | | | | |
| 思考题1：简述华为云环境下集群的搭建过程。  答：购买弹性云服务器，3台鲲鹏架构，进行基础配置，选择规格等；进行网络配置和高级配置。远程登录3台主机，在每一台机器下建立个人账户，进行免密配置，生成本地密钥，添加公钥至所有主机，安装依赖包，配置环境变量。  思考题2：集群之间如果彼此不配置信任秘钥，程序能否正常运行？  答：不能正常运行，会显示Host key verification failed。  思考题3：hello-world程序多次运行，结果一样吗？  答：不一样。如下图所示。结果是乱序的，和操作系统的调度有关。          思考题4：PI并行代码，增加更多的进程数（超过每个机器的CPU核数），性能会如何变化？  答：Interval=100000000时，切换总进程数，性能变化如下表。   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 总进程数 | 6 | 7 | 8 | 9 | | Time | 0.9179263115 | 1.3133263588 | 1.2069180012 | 1.0207118988 |   结论：当进程数超过了CPU核数时，进程切换反而可能会产生更大的开销，导致总时间开销变大。 | | | | | | | | | | | |
| **五、实验心得体会** | | | | | | | | | | | |
| 通过本次实验，我了解了华为云环境使用过程，搭建了小型集群环境，并利用小型集群环境进行了初步并行实验，加深了对于并行计算的了解。在实验3中，通过串行与并行之间的对比，了解到了并行计算的强大优势，同时也了解到进程数、核数与性能之间的限制关系，受益匪浅。 | | | | | | | | | | | |
| 指导教师评语：  日期： | | | | | | | | | | | |