

2017 年并行程序设计课程上机

集群登录:

曙光 4000A 集群: 210.45.114.190

用户: guest 密码: guest11

因为共用一个账号, 大家不要修改该密码哦, 也不要随意更改集群其他的环境配置。

使用 secureCRT 或者 putty 等软件并设置 SSH2 协议来登录集群;

使用 secureFX 等软件并设置 SSH2 协议来上传、下载你的程序;

登录集群后, 即在第 100 号节点 (node100) 上, 此时你可以:

- (1) 首次登录的话, 可建立以自己学号命名的目录 (mkdir SA17011xxx), 并拷贝有关的程序到该目录下。命令示例:

```
mkdir SA17011xxx
```

```
cd SA17011xxx
```

```
cp -r /home/guest/source/18-5 . (注意最后是一个点号!)
```

注: 将 18-5 子目录下文件拷贝到自己目录下。根据你所分配的程序, 选择性拷贝!

- (2) 使用 rsh node###, 登录到计算节点###上, 在自己目录下编辑、运行程序。

注: ###是节点号, 目前**集群可用节点号为 node2/3/5/6/8/9/10/12** 等节点可用。

可自行在自己目录下建立名为 nodes 的文本文件, 使之包含如下行:

node2

node3

node5

node6

node8

node9

node10

node12

如果出现节点不能登录情况, 可以在上述节点范围中, 尝试命令 ping node###, 如看到正常的结果, 再行 rsh。为更好更快地实验, 大家最好不要固定只选择某个 node。

命令示例:

```
rsh node5
```

```
ping node10
```

- (3) 编辑程序: 使用命令 nano。该命令是一个全屏幕编辑器, 使用说明在 (窗口) 屏幕下方可见, 简单易学! 此外, vi 编辑器也是可用的。当然, 你可以在你的本地机器上编好程序再上传到你的目录下。命令示例:

```
nano my.c
```

(4)

程序编译:

MPI—Demo program 放在 /home/guest/mpi_demo

OpenMP—Demo program 放在 /home/guest/omp_demo

配书光盘中的 MPI 程序放在 /home/guest/source

假定:

在你目录下的 C 程序名为: my.c

生成的执行程序名为: my

MPI 程序—编译:

```
mpicc -o my my.c -lm
```

MPI 程序—运行:

```
mpirun -np NUM_of_Procs -machinefile nodes ./my
```

注: NUM_of_Procs 为进程数

OpenMP 程序—编译:

```
gcc -o my -fopenmp my.c -lm
```

OpenMP 程序—运行:

```
export OMP_NUM_THREADS=XXX
```

注: XXX 为线程数 (不超过 8)

```
./my
```

MPI—OMP 程序混合编译与运行:

混合编译:

```
mpicc -o my -fopenmp my.c -lm -O3
```

注: -O3 为优化开关, 可以不用

混合运行:

```
mpirun -np NUM_of_Procs -x OMP_NUM_THREADS=8 -machinefile nodes ./my
```

其中 -x OMP_NUM_THREADS=8 用来在相应节点设置 OpenMP 环境变量

-machinefile nodes 也可以用 -hostfile nodes 来替代

实验内容:

(1) 公共部分: 每位同学必做。

设计 MPI 程序模拟广播 (MPI_Bcast) 操作: 将每个 MPI 进程按照所在节点名称建立 node 通信子域分组; 再将各个 node 子通信域的 0 号进程再次组成一个名为 head 的通信域; 在进行广播时, 首先由 root 进程将消息在 head 通信子域内广播, 然后, 再由 head 子域内各进程在其所在的 node 子域内进行广播。编写一个完整的 MPI 程序测试, 对比你的实现和 MPI 原有 bcast 实现的性能;

(2) 个人选题实验。每位同学必做。

每位同学结合自身专业的计算需求, 自行选定一个问题并加以并行实现。

(3) 分组实验:

(a) 第一组: 第 14、21 和 22 章;

(b) 第二组: 第 15、20 和 21 章;

(c) 第三组: 第 16、19 和 20 章;

(d) 第四组: 第 17、18 和 19 章;

分组要求:

-->**MPI 实验:** 每组的同学严格按组内名单顺序, 循环分配相应章中的算法/程序 (如第一组每位同学在第 14、21、22 章中**各有一题**; 如在第 14 章里有三个算法, 则第一组的第一个同学选择 14.1, 第一组第二位同学选择 14.2, 第一组第三位同学选择 14.3, 第一组第四位同学选择 14.1, ..., 依此类推, 循环分配。);

-->**MPI 与 OpenMP 混合实验:** 每组同学从各自所分配的算法/程序中任选**两个**, 进行 MPI 与 OpenMP 的混合并行编程实验;

-->熟悉并运行配书光盘中的 MPI 程序, 了解加速性能——

两种运行情况:

(1) 随求解问题的规模增加、相应并行任务数亦增加的情况下运行并行程序 (如矩阵乘法, 500X500、1000X1000 等不同数据规模在 2 个、4 个等不同并行任务数下的运行情况。)

(2) 随结点数增加 (求解问题的规模不变), 运行并行程序 (如矩阵乘法, 1000X1000

规模的计算在 2 个、4 个等并行任务上的运行情况)

你可能需要适当修改有关的 MPI 程序使之能处理更大规模的问题。

-->每人需提交的上机报告:

(i) 公共部分的程序: 源代码及运行时性能加速图表等; 如果是 MPI 实现, 再给出抽象的并行算法描述; 如果是 OpenMP 实现, 则再给出相应的数据依赖关系分析;

(ii) 个人选题部分: 从 PCAM 方法的角度对求解的问题进行简要描述 (尽量不要含过多专业术语或数学公式等); 其他要求与公共部分相同。

(iii) MPI+OpenMP: 一个所分配算法/程序的 MPI/OpenMP 的混合实现程序源代码 (包括性能加速图表等);

(iv) MPI 实验: 包括上述两种运行情况下的加速比图表和相应性能分析, 以及你所做的任何改进! (不用包含教材中原来各算法的串、并行算法)

-->文档最终版本提交:

2017 年 12 月 30 日前发给助教 dengwq@mail.ustc.edu.cn

2017 年 12 月 20 和 27 日晚在 3C101 (上课教室) 开始点评。

请在点评前准备好 ppt 文稿。

请将文档压缩为一个包后再发送, 邮件标题中务必注明 学号 和 姓名

--> 分组名单: (参见以下选课名单列表)

第一组: 名单列表中**序号 1~30 的同学**

第二组: 名单列表中**序号 31~60 的同学**

第三组: 名单列表中**序号 61~90 的同学**

第四组: 名单列表中**序号 91~110 的同学**

名单不在其中的同学, 可加入第四组;

中国科学技术大学研究生成绩登记表

2017-2018学年第一学期

开课系(院): 计算机科学与技术学院

课程编号: CS04301a

总学时: 60

课程名称: 并行程序设计

学分: 3.5

主讲教师: 郑启龙

序号	学号	姓名		成绩	序号	学号	姓名		成绩
1	BA17007013	陈雪涛			26	SA17011049	卢帆		
2	BC17010003	马兵涛			27	SA17011050	陆承镗		
3	BC17010006	董家华			28	SA17011051	吕国锋		
4	SA15010057	胡正委			29	SA17011052	梅磊		
5	SA16001050	武智			30	SA17011055	邵新洋		
6	SA16007005	陈俊杰			31	SA17011063	王冰蕾		
7	SA16007010	段旭东			32	SA17011065	王海川		
8	SA16011003	卞超			33	SA17011066	王佳玮		
9	SA16168105	燕胜			34	SA17011068	王世双		
10	SA16168148	张彩红			35	SA17011071	王悦		
11	SA17007023	任德馨			36	SA17011073	文可		
12	SA17007036	颜天源			37	SA17011074	文渊博		
13	SA17007038	杨述评			38	SA17011078	肖驰		
14	SA17007044	张懿行			39	SA17011080	谢尚威		
15	SA17010019	江建文			40	SA17011084	许仕杰		
16	SA17010111	张娜			41	SA17011086	杨文		
17	SA17011002	白建峰			42	SA17011087	叶雨扬		
18	SA17011006	曾磊			43	SA17011093	张杰鹏		
19	SA17011007	陈斌			44	SA17011095	张强		
20	SA17011024	郭兴			45	SA17011096	张帅		
21	SA17011026	何钰			46	SA17011101	周慧凯		
22	SA17011032	黄翔			47	SA17011107	光煦灿		
23	SA17011033	姜靖			48	SA17011112	吴钰泽		
24	SA17011035	李佳伟			49	SA17011113	张夏禹		
25	SA17011036	李名凡			50	SA17011114	周文举		

任课教师: _____

年 月 日

中国科学技术大学研究生成绩登记表

2017-2018学年第一学期

开课系(院): 计算机科学与技术学院

课程编号: CS04301a

总学时: 60

课程名称: 并行程序设计

学分: 3.5

主讲教师: 郑启龙

序号	学号	姓名		成绩	序号	学号	姓名		成绩
51	SA17011116	陈升			76	SA17168160	王丽媛		
52	SA17011122	李明政			77	SA17168166	潘兴晨		
53	SA17011123	林增			78	SA17168257	黄仲旻		
54	SA17011125	吴燕晶			79	SA17168272	纵逸文		
55	SA17011133	程新			80	SA17219054	俞政杰		
56	SA17011134	丁上义			81	SB17011003	杨丰源		
57	SA17011136	凤维杰			82	SC16011015	冯战胜		
58	SA17011138	何志强			83	SC17002003	陈泉		
59	SA17011140	胡潇			84	SC17002014	张绳昱		
60	SA17011142	姜贵平			85	SC17006005	胡瑞雪		
61	SA17011148	刘群			86	SC17006006	郭宏宇		
62	SA17011150	彭龙			87	SC17011001	辛逸杰		
63	SA17011153	唐海			88	SC17011003	王梦童		
64	SA17011155	王海涵			89	SC17011004	付琳		
65	SA17011157	熊航			90	SC17011008	方浩文		
66	SA17011165	张团			91	SC17011009	霍立田		
67	SA17011166	张屹			92	SC17011011	王富民		
68	SA17011167	张振兴			93	SC17011013	牛硕硕		
69	SA17011169	周亚伟			94	SC17011014	时旭东		
70	SA17168007	刘贺			95	SC17011016	赵琳娜		
71	SA17168034	梅康			96	SC17011023	王乾铭		
72	SA17168151	戴津			97	SC17011025	邹红旭		
73	SA17168152	李勤勤			98	SC17011029	钟诚		
74	SA17168158	张哲晗			99	SC17011030	邱磊		
75	SA17168159	周艳			100	SC17011031	蔡镇		

任课教师: _____

年 月 日

中国科学技术大学研究生成绩登记表

2017-2018学年第一学期

开课系(院): 计算机科学与技术学院

课程编号: CS04301a

总学时: 60

课程名称: 并行程序设计

学分: 3.5

主讲教师: 郑启龙

序号	学号	姓名		成绩	序号	学号	姓名		成绩
101	SC17011032	郑礼辉			126				
102	SC17011033	朱传家			127				
103	SC17011034	崔广财			128				
104	SC17011035	刘家祝			129				
105	SC17023022	张贤良			130				
106	SC17023136	李嘉喆			131				
107	SC17231028	刘子朋			132				
108	SC17231029	李国辉			133				
109	SF17011009	李世栋			134				
110	SF17011025	张杰			135				
111					136				
112					137				
113					138				
114					139				
115					140				
116					141				
117					142				
118					143				
119					144				
120					145				
121					146				
122					147				
123					148				
124					149				
125					150				

任课教师: _____

年 月 日