**作业4**

4.1 pthread函数库可以用来在Linux上创建线程，请调研了解pthread\_create，pthread\_join，pthread\_exit等API的使用方法，然后完成以下任务：

（1）写一个C程序，首先创建一个值为1到100万的整数数组，然后对这100万个数求和。请打印最终结果，统计求和操作的耗时并打印。（注：可以使用作业1中用到的gettimeofday和clock\_gettime函数测量耗时）；

（2）在（1）所写程序基础上，在创建完1到100万的整数数组后，使用pthread函数库创建N个线程（N可以自行决定, 且N>1），由这N个线程完成100万个数的求和，并打印最终结果。请统计N个线程完成求和所消耗的总时间并打印。和（1）的耗费时间相比，你能否解释（2）的耗时结果？（注意：可以多运行几次看测量结果）

（3）在（2）所写程序基础上，增加绑核操作，将所创建线程和某个CPU核绑定后运行，并打印最终结果，以及统计N个线程完成求和所消耗的总时间并打印。和（1）、（2）的耗费时间相比，你能否解释（3）的耗时结果？（注意：可以多运行几次看测量结果）

提示： cpu\_set\_t类型，CPU\_ZERO、CPU\_SET宏，以及sched\_setaffinity函数可以用来进行绑核操作，它们的定义在sched.h文件中。请调研了解上述绑核操作。以下是一个参考示例。

假设你的电脑有两个核core 0和core1,同时你创建了两个线程thread1和thread2，则可以用以下代码在线程执行的函数中进行绑核操作。

示例代码：

//需要引入的头文件和宏定义

#define \_\_USE\_GNU

#include <sched.h>

#include <pthread.h>

//线程执行的函数

void \*worker(void \*arg){

cpu\_set\_t cpuset; //CPU核的位图

CPU\_ZERO(&cpuset); //将位图清零

CPU\_SET(*N*, &cpuset); //设置位图第*N*位为1，表示与core *N*绑定。*N*从0开始计数

sched\_setaffinity(0, sizeof(cpuset), &cpuset); //将当前线程和cpuset位图中指定的核绑定运行

//其他操作

}

提交内容：

1. 所写C程序，打印结果截图等
2. 所写C程序，打印结果截图，分析说明等
3. 所写C程序，打印结果截图，分析说明等

4.2 请调研了解pthread\_create，pthread\_join，pthread\_exit等API的使用方法后，完成以下任务：

（1）写一个C程序，首先创建一个有100万个元素的整数型空数组，然后使用pthread创建N个线程（N可以自行决定, 且N>1），由这N个线程完成前述100万个元素数组的赋值(注意:赋值时第i个元素的值为i) 。最后由主进程对该数组的100万个元素求和,并打印结果,验证线程已写入数据。

提交内容：

1. 所写C程序，打印结果截图,关键代码注释等