

数据结构作业实验报告

**2018/2019(1)**



作业题目 优先级作业调度系统的模拟

学生姓名 林英琮

学生学号 201706062412

学生班级 数媒1702班

任课教师 王丽萍

提交日期 2018/12/29

**计算机科学与技术学院**

1. **作业内容**

**【问题描述】**Windows、Linux等操作系统都支持同时运行多个作业，但作业的执行顺序却因调度算法的不同而不同。通常，操作系统都采用优先级作业调度，即操作系统根据作业的长短来设置优先级大小，优先级高的作业先执行，优先级低的作业后执行。作业调度的详细情况如下描述：

一个作业Ji的长度为ti =（si，ei），si 为作业运行的开始时间（进入时间），ei 为作业运行的结束时间（离开时间），ti则为完成作业Ji所需要的执行时间（单位：秒）。作业调度的基本任务是从作业队列中选取一个来执行，如果没有作业则执行空操作操作。而优先级作业调度，是指每次选取优先级最高的作业来调度，优先级可以用优先数（每个作业一个优先数pi）来表示，优先数越小，优先级越高。作业Ji 进入系统时，即si 时刻，系统给该作业指定其初始优先数pi = ti，从而使越短的作业优先级越高。该优先数在作业等待调度执行的过程中会不断减小，调整公式为：pi = pi - wi，其中wi 为作业Ji的等待时间：wi = 当前时间-si。一旦作业被调度，该作业就一直执行，不能被抢占，只有当前执行的作业完成时，才产生下一轮调度。所以需要在每次调度前动态调整各作业的优先数。在每次调度的时候，如果出现相同优先级的作业，则按照先进先出(FIFO: First In First Out)的原则进行调度。

**【基本要求】**

1. 要求自己编程实现堆结构及其相关功能，从而实现优先级队列，**不允许使用标准模板类的堆函数和优先级队列**；测试时，各种情况都需要测试，并附上测试截图；
2. 要求采用类的设计思路，不允许出现类以外的函数定义，但允许友元函数。主函数中只能出现类的成员函数的调用，不允许出现对其它函数的调用。
3. 要求采用多文件方式：.h文件存储类的声明，.cpp文件存储类的实现，主函数main存储在另外一个单独的cpp文件中。如果采用类模板，则类的声明和实现都放在.h文件中。
4. 不强制要求采用类模板，也不要求采用可视化窗口；要求源程序中有相应注释；
5. 要求测试例子要比较详尽，各种极限情况也要考虑到，测试的输出信息要详细易懂，表明各个功能的执行正确，包括何时作业进入，何时调度哪个作业，何时离开，每个作业等待多长时间，优先数的动态变化情况等；

要求采用Visual C++ 6.0及以上版本进行调试；

1. **运行环境**

优先级作业调度系统（[Priority\_Scheduling\_System](https://github.com/Congb19/Priority_Scheduling_System)）在JetBrains CLion 2018.3.2平台下开发。

Github项目地址：<https://github.com/Congb19/Priority_Scheduling_System>

操作系统：Windows10 [版本 10.0.17134.407]

硬件环境：

处理器：Intel(R) Core(TM) i7-8700K CPU @ 3.70GHz 3.70GHz

内存：16.00GB

系统类型：64位操作系统

1. **设计思路**

**遇到问题：**

**1.**

写堆的构造函数的时候：

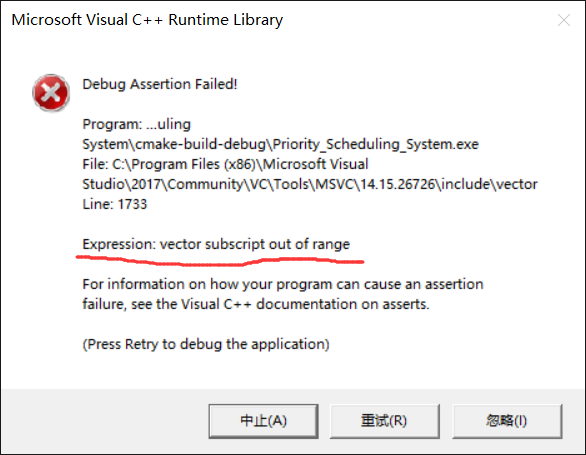
for (size\_t i = 0; i < size; i++){

//v[i] = array[i]; //这样写不行。

v.push\_back(array[i]);

}

可能导致向量v的越界。



**2.**

完成最小堆的算法后，测试的过程中发现将随机生成的测试数组放入堆以后，堆仍旧无序。（改变了顺序但并未从小到大）。

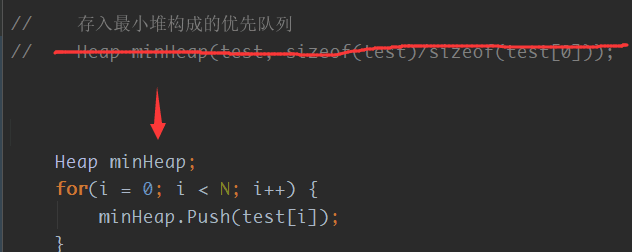
解决历程：

1. 首先发现堆中未重载swap函数，可能导致上调下调算法出错。立刻跟进。
2. 排序以后发现，堆中所有元素都变成了同一个。随后发现Process类未重载=运算符，可能导致swap函数不正常执行。立刻跟进=的重载。
3. 还是一个奇怪的无序。……

…………

推倒原来的堆构建方式重来。

由于Push函数自带了上调函数，具有排序功能，故**不再在堆构造函数中排序**。直接采用Push函数进行堆的构建。



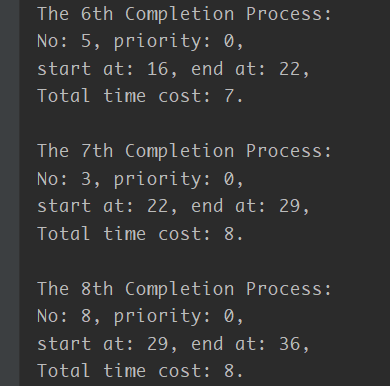
1. 堆仍旧无序。但是好消息是发现每一次总是固定位置的几个元素不在该在的位置上。
2. 对每一个Down和Up进行打断点检查后，发现Down下调算法中，有一个>写成了<。

果然仿写最大堆会出事。

问题解决，最小堆正常创建。

后来发现，swap函数不用重构也可以。

**3.**

测试进程时发现，没有实现FIFO原则。

（先来的3号任务却在5号任务后执行了）。

解决历程：

1. 发现普通的上调和下调算法并不能实现FIFO原则。
2. 于是在上调和下调算法中加入判断，如果p相等，则判断编号（no）的大小，小的优先。

//问题解决。

1. **程序代码**

* **Process.h**

|  |
| --- |
|  |

1. **测试结果**