

# 程序设计基础训练（80L878Q）

## 实验#8(1)

### 交付物提交时间要求

- 详见《程序设计基础训练课程安排表》；

### 相关知识点

- 模块化程序设计；
- 软件开发流程；
- 软件设计文档编制；

### 需自学的相关技术

- 无

### 实验目的

- 训练学生强化程序设计与开发能力；
- 训练学生掌握软件设计开发流程；
- 训练学生掌握软件设计文档编制方法。

### 实验内容

- 程序设计：

1) 改造实验7的程序，将电梯仿真过程的结果输出并存储到结果文件中，输出格式如图8-1所示。

从图8-1可看出，仿真程序对一个仿真用户指令数据记录文件进行了仿真，文件中包含5个用户指令，仿真过程可描述如下（仿真结果部分）：

- 0时刻，电梯位于1层，处于停止状态；
- 3时刻，第一个用户请求到来，电梯响应。此时电梯位于1层，状态由停止状态变更为上行状态。电梯当前服务指令变为“<10,5,3>”，对时刻指令的服务状态为“服务前”，记作：<10,5,3,P>；
- 12时刻，电梯到达10层（一个时间间隔电梯走一层）。电梯状态由上行状态变更为停止状态。电梯对指令“<10,5,3>”的服务状态由“服务前”变更为“服务中”，记作：<10,5,3,E>。此时，第二条指令“<9,1,5>”已经到来且判断电梯可以同时响应，因此电梯当前服务指令变为：“<10,5,3,E>,<9,1,5,P>”；
- 13时刻，电梯变为下行状态，此时电梯仍位于10层；

- 14 时刻，电梯到达 9 层，等待用户进电梯，电梯状态变为停止。对指令 “<9,1,5>” 的服务状态变更。电梯当前服务指令变为：“<10,5,3,E>,<9,1,5,E>”；

```

仿真结果.txt - 记事本
文件(F)  编辑(E)  格式(O)  查看(V)  帮助(H)

*****仿真基本信息*****
电梯最大楼层数: 11
仿真输出模式: 详情输出
***** 用户请求指令信息*****
5
10, 5, 3
9, 1, 5
2, 8, 10
1, 7, 15
10, 1, 20
*****仿真结果*****
时刻: 0; 所处楼层: 1; 运行状态: S; 响应指令:
时刻: 3; 所处楼层: 1; 运行状态: U; 响应指令: <10, 5, 3, P>
时刻: 12; 所处楼层: 10; 运行状态: S; 响应指令: <10, 5, 3, E>, <9, 1, 5, P>
时刻: 13; 所处楼层: 10; 运行状态: D; 响应指令: <10, 5, 3, E>, <9, 1, 5, P>
时刻: 14; 所处楼层: 9; 运行状态: S; 响应指令: <10, 5, 3, E>, <9, 1, 5, E>
时刻: 15; 所处楼层: 9; 运行状态: D; 响应指令: <10, 5, 3, E>, <9, 1, 5, E>
时刻: 19; 所处楼层: 5; 运行状态: S; 响应指令: <9, 1, 5, E>
时刻: 20; 所处楼层: 5; 运行状态: D; 响应指令: <9, 1, 5, E>
时刻: 24; 所处楼层: 1; 运行状态: S; 响应指令: <2, 8, 10, P>, <1, 7, 15, E>
时刻: 25; 所处楼层: 1; 运行状态: U; 响应指令: <2, 8, 10, P>, <1, 7, 15, E>
时刻: 26; 所处楼层: 2; 运行状态: S; 响应指令: <2, 8, 10, E>, <1, 7, 15, E>
时刻: 27; 所处楼层: 2; 运行状态: U; 响应指令: <2, 8, 10, E>, <1, 7, 15, E>
时刻: 32; 所处楼层: 7; 运行状态: S; 响应指令: <2, 8, 10, E>
时刻: 33; 所处楼层: 7; 运行状态: U; 响应指令: <2, 8, 10, E>
时刻: 34; 所处楼层: 8; 运行状态: S; 响应指令: <10, 1, 20, P>
时刻: 35; 所处楼层: 8; 运行状态: U; 响应指令: <10, 1, 20, P>
时刻: 37; 所处楼层: 10; 运行状态: S; 响应指令: <10, 1, 20, E>
时刻: 38; 所处楼层: 10; 运行状态: D; 响应指令: <10, 1, 20, E>
时刻: 47; 所处楼层: 1; 运行状态: S; 响应指令:
*****仿真统计信息*****
仿真总时长: 47; 电梯响应指令: 5; 上行指令: 2; 下行指令: 3; 电梯运行长度: 36

```

图 8-1 仿真运行结果详细输出

- 15 时刻，电梯开始下行，电梯状态改变。此时电梯位于 9 层；
- 19 时刻，A 电梯达到 5 层，对指令 “<10,5,3>” 的响应结束。电梯处于停止状态，当前服务指令变为：“<9,1,5,E>”；
- 20 时刻，电梯开始继续下行，响应指令 “<9,1,5>”。此时电梯位于 5 层，处于下行状态；
- 24 时刻，电梯到达 1 层，完成用户指令 “<9,1,5>” 的响应，电梯状态变更为停止，电梯开始响应新的指令。此时电梯位于 1 层，处于停止状态。经过判断后，电梯当前服务指令变为：“<2,8,10,P>,<1,7,15,E>”；
- 25 时刻，电梯开始上行，电梯状态变为上行。此时电梯位于 1 层；
- 26 时刻，电梯到达 2 层，电梯对指令 “<2,8,10>” 的服务状态改变，电梯状态变更为停止。电梯当前服务指令变为：“<2,8,10,E>,<1,7,15,E>”；
- 27 时刻，电梯开始继续上行，电梯状态变更为上行；

- 32 时刻，电梯到达 7 层，完成了对用户指令 “<1,7,15>” 的响应，电梯状态变更为停止。电梯当前服务指令变为：“<2,8,10,E>”；
- 33 时刻，电梯开始继续上行，状态转换为上行，此时电梯仍位于 7 层；
- 34 时刻，电梯到达 8 层，完成对用户指令 “<2,8,10>” 的响应，状态转换为停止。检查待响应指令队列，发现仍有未响应指令，开始响应新指令。电梯当前服务指令变为：“<10,1,20,P>”；
- 35 时刻，电梯开始上行接用户，状态转换为上行，电梯仍位于 8 层，当前服务指令变为：“<10,1,20,P>”；
- 37 时刻，电梯到达 10 层，状态转换为停止，对指令 “<10,1,20>” 的服务状态改变。此时电梯位于 10 层，处于停止状态，电梯当前服务指令变为：“<10,1,20,E>”；
- 38 时刻，电梯开始下行，状态转换为下行，此时电梯仍位于 10 层；
- 47 时刻，电梯到达 1 层，完成对用户指令 “<10,1,20>” 的响应，整个电梯服务过程结束，仿真结束。

仿真结束后，输出仿真过程中的统计信息。其中仿真总时长指电梯完成所有用户请求指令的服务所用的时间总数；电梯运行长度指在电梯仿真过程中总共运动的楼层数。以图 8-1 所示仿真为例，在进行仿真时，电梯先由 1 层运行到 10 层（上行 9 层），然后又从 10 层运动到 1 层（下行 9 层），再然后又从 1 层运动到 10 层（上行 9 层），最后从 10 层再次运动到 1 层（下行 9 层），所以总运行长度为 36 层。

2) 在实验 7 中，采用循环加 sleep 函数方式模拟电梯的运行，请改造实验 7 程序，增加一个命令行参数用于控制输出形式，当用户选择文件方式输出时，不执行 sleep 函数进行延迟，当用户选择屏幕输出方式时，执行 sleep 函数进行延迟；

## 结果提交

- 程序调试通过后，由授课教师课堂检查并记录成绩；
- 实验完毕后需提交程序工程源代码、release 版本程序，以压缩包的形式提交给任课教师；
- 请使用本课程所要求的命名规范对压缩包及其内部文件、文件夹进行命名，详见《程序设计基础训练实验命名规范》；

## 成绩评定

- 采分点：
  - 程序是否独立调试通过并运行正常；
  - 程序格式是否规范，程序是否易于阅读。