

实验二 栈与队列的实现与应用

实验目的

1. 掌握栈与队列的存储结构，实现栈与队列的基本操作
2. 合理设计运用数据结构，编写有效算法解决停车场管理问题

实验内容

题 1：停车场管理问题

如图所示，设某停车场是一个可停放 n 辆汽车的狭长通道，且只有一个大门可供汽车进出。汽车在停车场内按车辆到达时间的先后顺序，依次由北向南排列（大门在最南端，最先到达的第一辆车停放在车场的最北端）。若停车场内已经停满 n 辆车，那么后来的车只能在门外的便道上等候。一旦有车开走，则排在便道上的第一辆车即可开入。设该便道最多可停放 m 辆汽车。当停车场内某辆车要离开时，在它之后进入的车辆必须先退出车场为它让路，待该辆车开出大门外，其他车辆再按原次序进入车场。每辆停放在车场的车在它离开停车场时必须按它停留的时间长短缴纳费用。试为车场编制按上述要求进行管理的模拟程序。

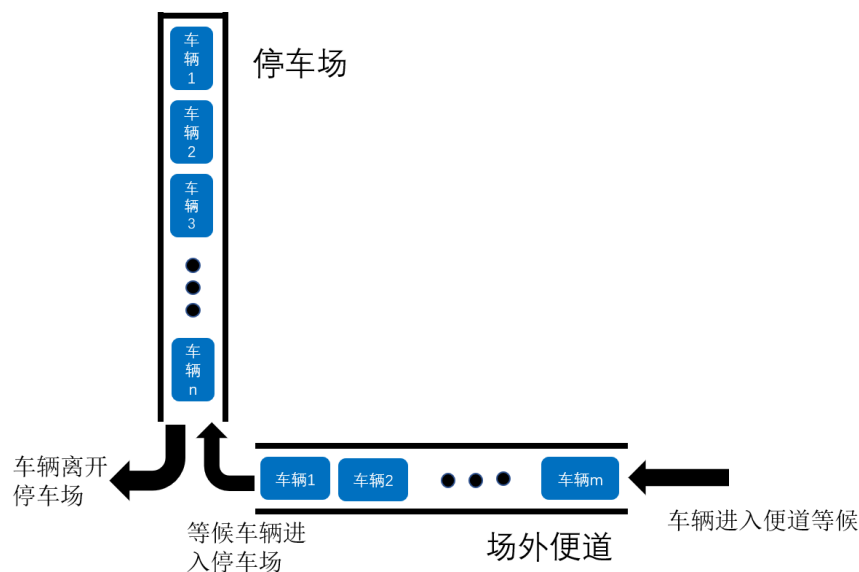


图 2-1 停车场与候车场场景示意图

实验要求

本次实验的基本要求包括：

1. 要求该模拟程序支持从文本文件中按行读入数据序列并在屏幕返回操作结果，且具有处理汽车到来、汽车离开停车场、状态查询和退出程序等 4 个基本功能
2. 每一组输入数据须按时间有序，且应包括三个数据项：动作指令、汽车标识（牌照号）以及当前时刻。其中动作指令包括：汽车到达（‘A’表示）、汽车离去（‘D’表示）、停车场状态查询（‘P’表示）、便道状态查询（‘W’表示）以及退出程序（‘E’表示）
3. 模拟程序响应每一组输入数据，其操作输出信息为：若是车辆到达，则输出汽车在停车场内或者便道上的停车位置；若是车辆离去，则输出汽车在停车场停留的时间和应缴纳的费用（便道上停留的时间不收费）；若是状态查询，则输出停车场内或便道上的停车数量；若是退出指令则退出程序
4. 建议以顺序栈模拟停车场，以链队列模拟车场外的便道，且需另设一辅助栈用于临时停放为给要离去的汽车让路而从停车场退出来的汽车

请认真阅读实验内容，根据实验要求做好问题分析与数据建模，在此基础上完成详细代码设计和上机调试。建议在 5 学时内完成本次实验的所有内容。

参考示例

设 $n=3$, $m=4$, 单位停车价格 $p=2$ 。

可能的一组输入数据为：（‘A’，101，5），（‘A’，102，10），（‘D’，101，15），（‘A’，103，20），（‘A’，104，25），（‘A’，105，30），（‘D’，102，35），（‘D’，

104, 40), ('E', 0, 0)。其中, ('A', 101, 5) 表示 101 号牌照车在 5 这个时刻到达, 而 ('D', 101, 15) 表示 101 号牌照车在 15 这个时刻离去。

模拟程序对上述输入数据序列的一种可能的响应结果如下图所示(其中屏幕信息的呈现方式不作统一要求)。

```
请输入操作: 车牌号: 时间:
A 101 5
车辆101停放在停车场第1个位置.
A 102 10
车辆102停放在停车场第2个位置.
D 101 15
停留时间: 10
收费: 20
车辆102停放在停车场第1个位置.
A 103 20
车辆103停放在停车场第2个位置.
A 104 25
车辆104停放在停车场第3个位置.
A 105 30
车辆105停放在通道第1个位置.
```

```
P
停车场:
车辆102到达时间: 10
车辆103到达时间: 20
车辆104到达时间: 25
W
通道:
车辆105到达时间: 30
D 102 35
停留时间: 25
收费: 50
车辆103停放在停车场第1个位置.
车辆104停放在停车场第2个位置.
车辆105停放在停车场第3个位置.
D 104 30
停留时间: 5
收费: 10
车辆105停放在停车场第2个位置.
E
```

图 2-2 参考示例的运行结果