计导课程设计-外卖派单模拟系统

版本时间：2019年4月25日v3

作者：张艳梅

## 任务概述：

你开了一家外卖快递服务店,负责一个区域内的外卖订单接收和餐食快递.你有一笔启动资金,可以招募外卖骑手帮你送餐,来赚取快递费.但你也会面临风险,本区域的订单你都有义务接收,不能拒绝,若拒单政府就会吊销你的营业执照;但如果接收多个订单后,因为骑手来不及送,导致某个订单超时未送达,客户会投诉,你会被罚款.

因此,你的任务就是制定聪明的调度策略,避免拒单被吊销营业执照（人工调度在订单高峰期可能会来不及接收），避免因为罚款而破产,并且尽可能赚更多的钱.

### 规则一、负责的区域

你负责的外卖派送区域如图1所示：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

图1-外卖区域示意图

**约束1-1: 你的区域必须是一个9\*9的方格，每格是一个房间，既可以是下订单的食客家，也可以是接单的餐馆。**

**约束1-2: 方格之间的8\*8条街道是骑手唯一可走的道路；骑手停在方格的上下左右街道，即算抵达。**

**约束1-3: 每个方格的宽高都一样，即骑手走过每个方格的距离一样，速度也一样，约定为骑手每走过一个方格花费1个时间单位，骑手从最左边直达最右边花费时间8个时间单位，即拐弯不花时间，经过路口不花时间。每个时间单位暂定为20秒，后续可能会统一修改。**

**约束1-4: 为了记录房间和骑手位置，坐标系定为17\*17，约定左上角的房间逻辑坐标为(0,0)，右下角房间的逻辑坐标为(16，16)。横纵坐标一奇一偶的都是路，坐标都是偶数的是房间，坐标都是奇数的是路口。**

### 规则二、外卖订单格式和输入方式

**约束2-1: 你负责的外卖派送区域内，发起的任何订单都必须接收；如果订单发起后，3个时间单位内没有派单给现有骑手，则视为拒单，你将被吊销营业执照，运营终止。**

**约束2-2: 外卖订单的信息格式是一个四元组(n序号,t下单时间,餐馆坐标,食客坐标);具体格式规范如下，必须按此规范执行。（注：/表示前后数据分隔的含义，实际中不出现）**

**序号/分隔符空格 /下单时间/分隔符空格/餐馆坐标x/分隔符空格/餐馆坐标y/分隔符空格/食客坐标x/分隔符空格/食客坐标y/回车符/n**

**约束2-3: 外卖订单的输入方式，要求一套程序支持以文本文件格式的输入方式，和鼠标操作的输入方式两种。两种方式不会同时生效。**

**文件输入方式：系统启动后检查当前目录下是否有标准文件名“sales.txt”,若有则自动进入订单强制文件输入方式。sales.txt文件必须遵从约束2-2规定的文件格式。**

**鼠标操作方式：系统启动后检查当前目录找不到标准文件“sales.txt”,则自动进入订单强制鼠标输入方式。系统运行期间，鼠标点中任意方格再拖拽至另一方格，即算完成从餐馆到食客的订单发起动作，系统必须实时记录并进行派单。**

### 规则三、运营规则

**约束3-1：系统开始运营时，你有1000$作为运营资本；**

**约束3-2：你必须有骑手才能接单，招聘一位骑手需投资300$; 只要你有钱，骑手数量不限；在系统运营的整个期间，你都可以随时招聘骑手，但必须有足够的钱，不能拖欠；**

**约束3-3：招聘骑手的发起方式只能是两种方式，一种是你的调度程序自动发起，另一种是做成输入按钮，鼠标点击的方式发起。你可以只实现一种，也可以两种都实现，两种都实现的好处是人工调度比自动调度聪明。**

**约束3-4：接单的方式只能是将其按顺序派给指定骑手。接单的操作可以是人工接单，也可以是程序按调度策略自动接单。人工接单的操作比较复杂，需要用鼠标逐个选中现有未处理订单，将其分配给某个骑手。**

**约束3-5：所有骑手的初始位置必须是同一位置；但起始位置需要在你的程序中自行设定。骑手初始位置的设定可以在程序中写死，也可以在系统启动时修改设置，两种均可。注意：如果骑手初始在左上角，那么立刻接到一个(右下角>左上角)的订单时，可能超时。**

**约束3-6：每个订单从下单时间开始，要求在30个时间点内完成服务（先后抵达餐馆和食客家），否则算超时。满30个时间点订单若没有完成结单，客户会投诉导致立刻罚款50$; 满60个时间点订单若没有完成结单，属于恶意废单立刻破产。**

**约束3-7：每完成一单且不超时，可收入10$。**

**约束3-8：无须考虑骑手负载限制，一位骑手可以带无限外卖；但超时未达要按约束3-6条处罚。**

**约束3-9：负债即破产！一旦破产，即刻停止运营，系统盘点每位骑手的接单数、完成数、超时数。**

**约束3-10：系统运营期间，至少每个时间单位更新一次，显示当前钱数、每位骑手的位置、接单数、完成数、超时数。**

### 规则四、技术框架

**约束4-1：程序代码主体必须是C语言编写。**

**约束4-2：界面部分，允许使用C++的动画包。**

**约束4-3：主干代码不允许抄袭，无论是来自互联网或者其他设计人员。**

### 建议：派单的基础策略

**策略x-1：首先按下单时间顺序，将新订单放入待处理队列。**

**策略x-2：根据骑手数量，将区域划分为几块，分给每个骑手，注意预先保留一个跨区域订单骑手。**

**策略x-3：派单时，从待处理队列取出队首订单，判断属于哪个区域，就分给哪个骑手，分派后此单出待处理队列，加入对应骑手的待送达队列；餐馆和食客不在一个区域的订单，分给跨区域骑手。**

**策略x-4：当跨区域骑手的待派送队列中元素超过预警值时（例如10个），再分出一个骑手作跨区域骑手，剩下骑手重新划分区域，更改仅对后续订单生效，已分配订单受影响。注意：预警值是你自己在程序中设定的，根据经验设置。**

**策略x-5：所有单派完后，开始轮流对所有骑手的待派送队列进行优化。优化策略是：取出队首订单，作为当前目标点；计算骑手当前位置和当前目标点的区域范围，然后扫描队列后续订单中的所有可达目标点（见后续解释），筛选出属于此区域内的，设计出合理的行走路线，只要按此路线当前目标点不超时，即可插入到队首目标点之前。**

**为了完成上述优化策略，骑手的待派送队列要把每个订单拆成A、B两个任务，每个元素都包含订单号、A或B标志，坐标位置点，下单时间，是否可达，这五个数据。A任务没有约束条件，任何时间都属于可达目标点；B任务，默认不可达，只有在A任务完成时，扫描队列将A任务对应订单号的B任务改为可达。**

**策略x-5附加动作：当骑手的当前位置抵达待派送队列队首元素，队首元素出队，执行任务撤销处理，若是A任务，修改队列中对应B任务为可达; 若是B任务，计算是否超时，超时罚款，最后将该骑手的完成订单数+1。**

## 任务检查阶段要求

阶段一、设计阶段

**检查时间：本学期第10周规定的截止日期**

**检查内容：小组的《外卖派单模拟系统概要设计》v1**

**提交到爱课堂的文件：组号\_组员姓名\_外卖派单模拟系统概要设计\_版本号**

阶段二、功能检查阶段

**检查时间：本学期第12-13周规定的周末半天，统一在机房由助教现场检查。**

**检查内容：外卖派单模拟系统基础原型，要求实现派单和模拟骑手送达的运营主体功能，不包含图形界面，仅文件输入+命令行输出的外观形式。**

**提交到爱课堂的文件：组号\_组员姓名\_外卖派单模拟系统基础原型\_版本号 (打成一个压缩包)**

阶段三、最终验收阶段

**检查时间：本学期第16周规定的周末半天，统一在机房由助教现场验收。**

**检查内容：外卖派单模拟系统动画版，要求实现包含图形界面和鼠标操作的外卖派单系统完整功能，支持鼠标操作+窗口动画显示的外观形式。**

**提交到爱课堂的文件：组号\_组员姓名\_外卖派单模拟系统动画版\_版本号 (打成一个压缩包)**

## 任务验收标准

1. 以小组为单位完成上述任务要求，按时提交概要设计文档，按时参加验收并提交可运行的程序。最终成绩由设计分+程序实现分两部分组成，比例待定。
2. 程序实现分数包括三部分：功能分60%，策略分20%，界面交互友好分20%。

其中，任务书中要求遵守的规则和实现的派单功能都正确完成，可得60分，否则酌情扣分；

本任务的策略是开放的，各组自己设计派单策略，如何评价策略好坏呢？那就是在统一的文件输入订单集条件下，看各组派单运营结果，吊销营业执照最低，破产次之，然后是各组最终赚钱数越多越好。

界面交互友好分，主要看操作友好度、界面美观度和信息完整度，友好的外观是需要好的用户交互设计，和许多的代码来支撑的。所以，这部分也值20分，拿到满分可不容易。

1. 最终验收时小组成员必须参加，并汇报各自工作量。程序验收分数是小组分，个人分则需要按多劳多得的原则在小组分上加减生成。
2. 若个人工作量达到小组平均，即不加不减。例：3人组，工作量33%就是平均；2人组，工作量50%就是平均。
3. 若个人工作量≤15%，直接不及格。
4. 若个人工作量超过小组平均的一半，加小组分的8%，但100是上限。
5. 若个人工作量少于小组平均的一半 且 >15%，扣小组分的10%。