Java语言说明文档

1. 程序功能功能说明：

程序模拟单部电梯的运行控制。程序从控制台中读取若干条对电梯的请求，以”q”表示结束输入，输出按照时间排序的电梯运行状态。

1. 程序调度策略

程序首先将合法输入的请求加入请求队列中，然后调用调度器进行计算。每次从请求队列中取出一条新请求，首先查看这条请求的发出时间，如果晚于灯泡队列(一个用来存储灯泡状态的队列，包含灯泡的楼层数和结束时间以及具体的灯的类型)中的某些层的灯的结束时间，就将那些楼层的相应的灯关闭。随后判断请求的类型，如果该请求是一条楼层类型的请求(FR)，并且该楼层与此请求的方向相同的灯未亮起，那么电梯响应此请求并输出(即改变运行状态至与此请求相符)，随后将该楼层与此请求的方向相同的灯点亮并添加进灯泡队列中。如果该请求是一条电梯类型的请求(ER)，并且电梯内与此请求的楼层号相同的电梯灯未亮起，那么电梯响应此请求并输出，随后点亮电梯内与此请求的楼层号相同的电梯灯并添加进灯泡队列中。

1. 程序运行环境与运行指令规范

程序运行环境为Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.8.0\_73-b02)，运行IDE为Eclipse Neon.2 Release (4.6.2)。如果用命令行编译并运行，编译指令为javac -encoding utf-8 ElevatorSchedule.java，运行指令为java ElevatorSchedule。

1. 程序输入说明

在本文档中，称那些不符合格式、空行、时间乱序、输入超过范围、第1层和第10层电梯按了错误方向按键、ctrl+z等不满足官方文档中定义的输入规范的输入为非法输入，而称那些符合输入规范但是可能在请求处理过程中被忽略的输入为被忽略输入。除了以下几点特殊说明之外，其余部分与官方说明文档相同：

1. 程序只允许输入官方文档中标准输入所包含的字符和字母”q”，其余字符诸如制表符等均视为非法字符，含非法字符的输入被认为是非法输入。
2. 程序规定输入形式为(FR,m,UP/DOWN,T)或者(ER,n,T)，m,n为[1,10]之间的整数，允许有前导0但是作为十进制整数整体长度不得超过2。按行输入，每行输入中间的空格会被忽略。如果输入为非法输入，则程序在输入行下面一行紧接着报错” Line n : Illegal Input”(n表示错误输入所在的行，这是针对逐条输入而言，如果一次性将测试样例全部拷贝到命令行中，则可能会因为输入缓冲区的问题导致报错信息不能紧接在错误输入下面，因此建议逐行输入)。
3. 程序规定每个请求的时刻T，不论是楼层请求还是电梯内请求，必须是整数，而且时间值均不得超过unsigned int型整数所能表示的最大范围，即4294967295，也不能小于0。故这个时间值范围为[0, 4294967295]。且允许T有前导0，但是T作为十进制整数整体的长度不得超过20。
4. 程序规定指令数不能超过100000条，不论是否合法。如果输入了100001条指令，程序就立即截断输入，只输出前100000指令的调度结果。
5. 程序规定最开始输入的合法请求的产生时刻必须为0，若不为0则报错然后直到找到产生时刻为0的请求为止。如果输入的请求的产生时刻没有一个是0，那么程序会全程报错，最后也不会输出结果。注意程序会忽略非法输入，因此如果即使遇到产生时刻为0但是仍然非法的输入，程序也不会将其作为最开始的输入，而是继续寻找到下一条产生时间为0的合法输入。
6. 程序要求输入的请求的时刻要按照非递减的顺序，时间乱序的指令被认为是非法输入。程序只会保证合法输入的时间非递减顺序排列，如果有一条合法但是却是被忽略的输入，那么其后的输入必须满足产生时间不早于此被忽略输入。
7. 对于输入的同一楼层同一时刻但方向不同的两条符合规范的指令，程序认为它们算两条指令，而不会将第二条认为是错误指令。
8. 程序规定的退出命令为”q”，输入”q”则程序停止输入，开始计算调度结果。
9. 输出说明

程序的输出是按照时间排序，形如(n,UP/DOWN/STILL,t)的字符串，其中按时间排序指的是t按时间非递减排序。同时约定t的输出一个保留1位小数的浮点数形式。其中n为楼层号，UP/DOWN为电梯运行方向，如果电梯相对于上次并未改变位置，那么中间的标志是STILL。t为电梯相对于第一条请求，由运动转换到刚停止运行的时刻，如果电梯相对于上次未改变位置，那么t则是电梯相对于第一条请求，直到完成本次请求并且开关门之后的时刻。

对于容错：程序在每次输入之后会进行对输入内容的检测，如果输入内容为非法输入，程序报错” Line n : Illegal Input”，n表示错误输入的行号。且程序不会将非法输入添加进请求队列中，不影响其他指令。在输入期间如果采取输入ctrl+z等强制停止程序的做法，程序在输出”Terrible Input”之后不会输出任何结果。在输入完成之后(包括以”q”引发的结束和超过100000条请求导致的强制结束)，程序进入计算调度结果阶段，在此期间可能存在实质相同的指令重复的问题，但是程序对于重复的指令不予报错，而是自动忽略。

1. 电梯类说明

电梯类包含属性有电梯的当前位置，电梯的运行方向，电梯的到达时间(抵达目标楼层的时间)，电梯的完成时间(在目标楼层完成开关门之后的时间)，灯泡队列，灯泡状态，以及数组来表示灯泡开关状态。

其方法有构造方法，用来初始化当前位置，新建灯泡状态和灯泡队列。update方法，用来根据输入的请求的楼层和时间更新电梯的位置和运行时间，并且输出。scanBulbQueue方法，用来根据输入的请求时间扫描过时的灯泡。addBulbQueue方法，根据输入的楼层和标志将一个灯泡状态添加进灯泡队列中。还有isOn方法判断对应的电梯灯是否亮着。turnOn方法打开对应电梯灯，turnOff方法关闭对应电梯灯。以及一个绝对值函数abs返回一个整数的绝对值。

1. 调度器类说明

调度器类的属性有一个请求队列que，一个请求队列的Iterator ite，一个楼层类数组floors，一个电梯类对象elv，一个临时请求对象Reqtmp，一个整数upDown表示楼层请求中的方向，一个整数first指出当前是不是第一条请求，一个长整数preTime指出之前一条请求的产生时间。

其方法有构造方法，用于初始化。checkFloor方法，用于检测输入的字符串是否为楼层类请求，并将合法的楼层类请求添加进请求队列中。checkElevator方法，检测输入的字符串是否为电梯类请求，并将合法的电梯类请求添加进请求队列中。compute方法，具体步骤如2所示。

1. 请求类说明

请求类具有属性请求类型，楼层号，上下状态，时刻，请求长度。方法有两种构造方法，用来针对楼层请求和电梯请求进行构造。还有对于每个属性都有一个相应的get方法。

1. 请求队列类说明

请求队列类的属性为一个ArrayList<Request>型的对象 que，方法有构造方法，用于初始化。addReq方法，用于向que中添加请求。getIte方法，用于返回que的iterator。