

# Lab1 Document

韩宜展

2023 年 3 月 10 日

## 项目概述

这份代码是Karel the robot的一个简单的实现，Karel可以在一个二维的平面上向前移动或向左转向，程序使用控制台进行输入输出。

## 系统设计

本程序由三个类组成，KarelMap，KarelRobot和KarelInteraction。KarelMap负责地图的储存，KarelRobot负责机器人的动作，KarelInteraction负责与用户的交互。由于KarelRobot调用KarelMap的方法，结合机器人的位置与方向更新地图信息，前者依赖于后者，而KarelInteraction作为程序入口，依赖于其他两个类。

## 类和方法的说明

### KarelMap

KarelMap代表了一个长方形的平面，Karel可以在其中移动。这个类使用了一个长度为长方形的面积的一维数组储存各个位置的信息，现阶段可以是GROUND或KAREL。主要的方法包括：

- KarelMap(int width,int height): 构造方法，初始化地图的长宽。
- intgetType(int[] loc): 返回地图上loc的位置的值。
- voidsetSite(int[] loc,Site type): 将地图上loc的位置设置为type。

### KarelRobot

KarelRobot代表了Karel机器人，包含了机器人的位置，朝向信息，机器人的动作move(), turnLeft()也在其中实现。KarelRobot与KarelMap紧密联系，每次KarelRobot移动时，都会调用KarelMap的方法来更新地图。主要的方法包括：

这份模板对中文基本没有支持，我强行调了ctex包，如果助教老师不介意，下次我就提交英文版了。

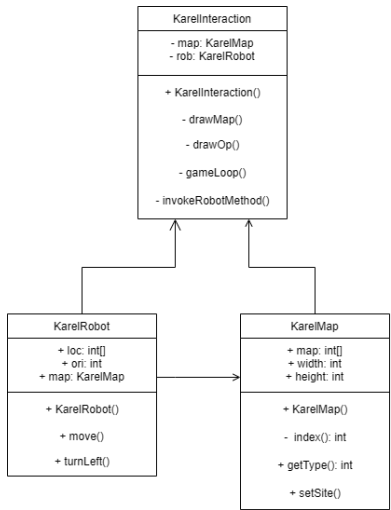


图 1: UML，系本人自学之成果，如有错误请助教斧正。

- *KarelRobot(KarelMap map, int[] loc, int ori)*: 构造方法，初始化机器人在指定地图的位置和朝向。
- *void move()*: 机器人向前移动一格，如果前方是地图边缘，会抛出异常。
- *turnLeft()*: 机器人向左转向。

## *KarelInteraction*

*KarelInteraction*是程序的入口，负责与用户交互，使用scanner与while(true)循环接收用户的输入，调用KarelRobot的方法来实现用户的动作。部分static的输出，如欢迎信息，退出指令也在这个类中实现。主要的方法包括：

- *KarelInteraction(int width, int height)*: 构造方法，初始化地图和机器人。
- *drawMap()*: 调用*drawSite()*与*drawRow()*，在控制台输出地图与机器人。
- *drawOp()*: 输出欢迎信息。
- *gameLoop()*: 游戏主循环，接收用户输入，调用KarelRobot的方法实现用户的操作。
- *invokeRobotMethod(String methodName)*: 调用KarelRobot中与用户输入同名的方法，如果没有同名方法或被调用方法抛出异常，会抛出异常。

## 用户手册

### 初始化与退出

程序启动后，会输出欢迎信息，用户可以输入指令来选择关卡（lab1中四个指令均打印唯一的地图），如果输入的指令不在四个选项之列，将请求重新输入指令。随时可以输入Q退出程序。

### 地图与Karel

进入关卡后打印出地图与机器人，这次的lab中只有代表机器人的四种图标和地面图标。

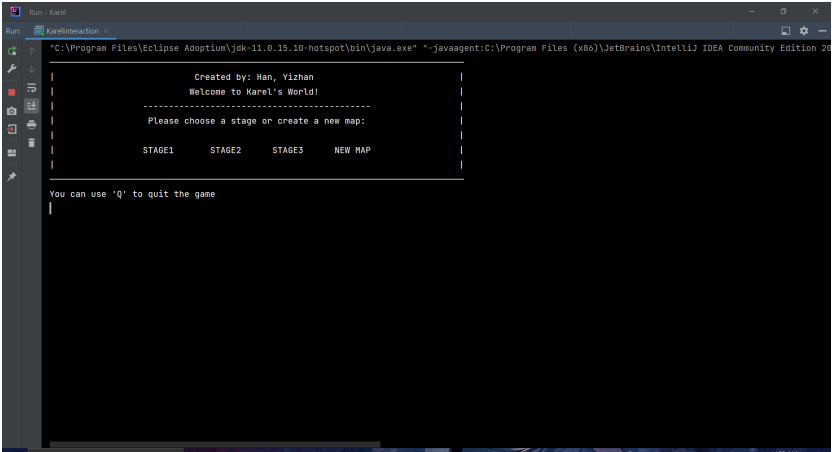


图 2: 欢迎信息

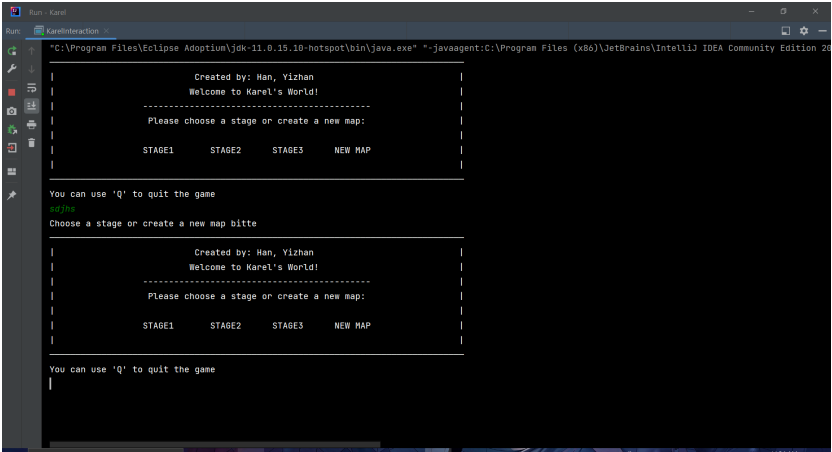


图 3: 请重新选择关卡

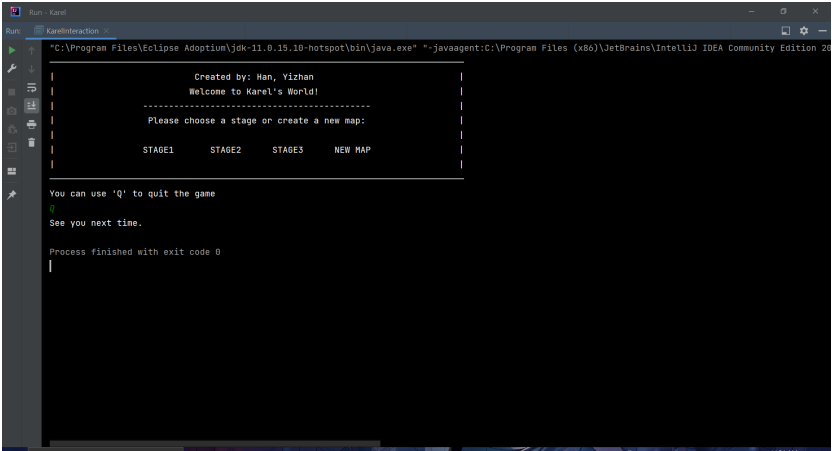


图 4: 退出信息

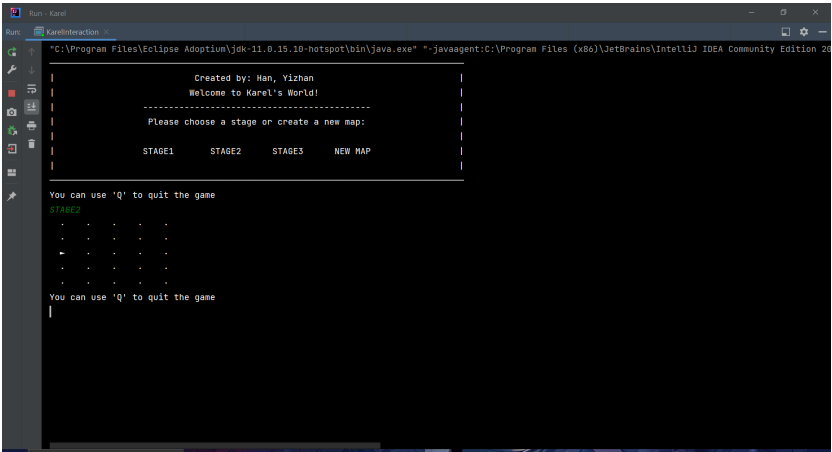


图 5: 地图与机器人

### 操作

这次的Karel只能进行move和turnLeft两种动作，当用户输入"move()"时，Karel会向前移动一格，如果前方是地图边缘，会抛出异常"The robot cannot leave the map!"; 当用户输入"turnLeft()"时，Karel会向左转向。由于内部实现的原因，用户也可以输入"move"或"turnLeft"。收到其他的输入时，会抛出异常"Error: The robot cannot 'undefined input from the user'"。

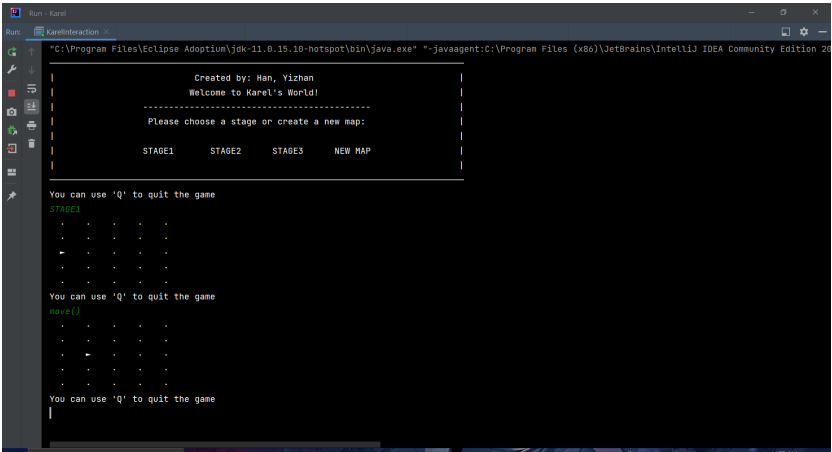


图 6: Karel前进一格

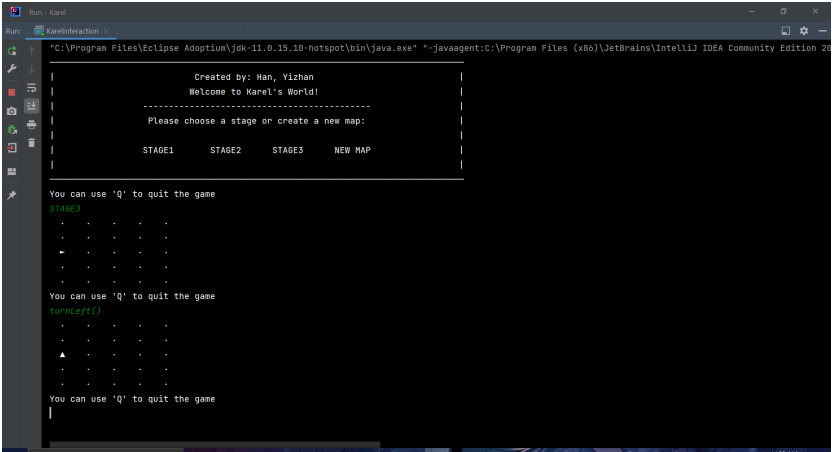


图 7: Karel向左转向

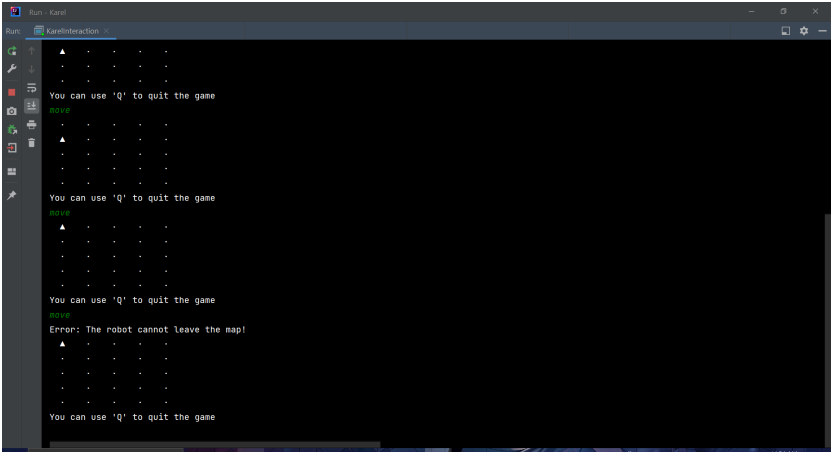


图 8: Karel不能离开地图

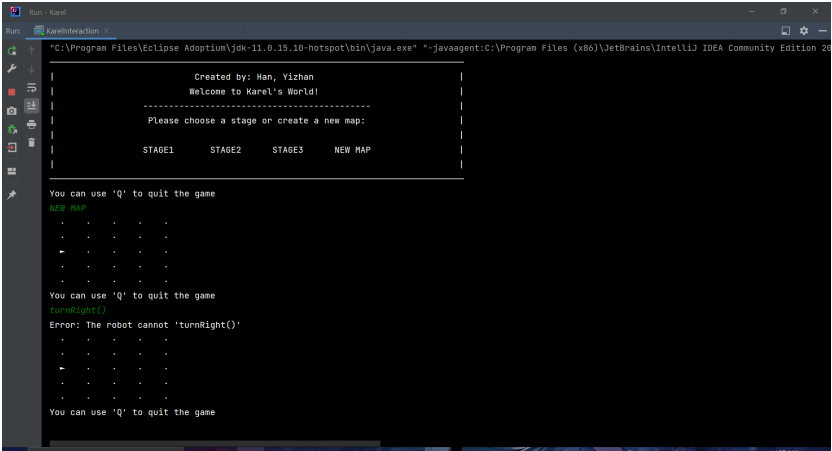


图 9: Karel不能执行未定义的操作