

半尺寸电脑鼠的软件算法

劳振图 李晓原 张毅炜 丁倩倩 张 帅 王晨阳

(天津工业大学 电气工程与自动化学院)

工程实习训练中心国家重点实验室, 天津 300387)

摘要: 电脑鼠是使用嵌入式微控制器、传感器和机电运动部件构成的一种微型机器人。一只半尺寸电脑鼠是具有机电知识整合的基本架构, 本身就像是一个智能机器人的基本实例, 团队也希望能够借助电脑鼠的创作来进而研究与发明更加复杂的机械。其运用到的技术可以推广到诸如自动导航、工厂自动化、智能家居、避障机器人等行业中。

关键词: 半尺寸电脑鼠; 等高图制作; 45° 斜线冲刺

一、引言

半尺寸电脑鼠是一种新型电脑鼠, 虽然它只有古典电脑鼠一半的大小, 但它却拥有不逊色于古典电脑鼠的配置和性能。在当今智能化社会的发展趋势下, 电脑鼠不仅具有一定的比赛意义, 还具有广泛的实用价值。

二、迷宫搜索

(一) 迷宫坐标和方向的建立

首先建立一个32*32的二维数组, 用二元组(x, y)表示迷宫格。规定起点坐标为(0, 0), 如图1所示。

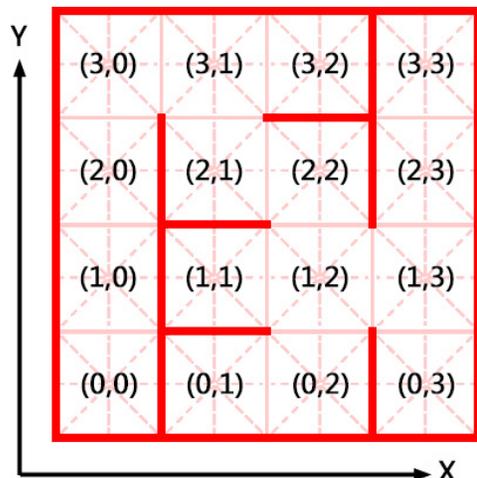


图1 迷宫坐标建立示意图

同样为了方便探测与存储信息, 团队采用了相对方向与绝对方向。即电脑鼠探测相对于自身的墙壁信息, 即相对方向, 而存储墙壁信息是以迷宫坐标系为参照的绝对方向。与之前相同, 采用方向转换, 记录电脑鼠运行方向为D, 那么绝对方向 = (D+ 相对方向) % 8。引入这两个概念, 可以方便地记录处理墙壁信息, 也可以更好地读取红外数据。

(二) 洪水算法

与古典电脑鼠上的洪水算法类似, 想象以某个点为源头涌出水流, 暂时不考虑直行加速与转弯的影响, 仅仅只考虑格与格之间是否联通。记迷宫起点为S (start), 迷宫终点为G (Goal), 开始先假设迷宫内部没有墙壁, 那么各点的初始值为相对于G点的曼哈顿距离, 如图2所示。

S ₁	2	3	4	5	6	14	20	18	19
8	7	5	7	7	8	13	15	16	17
10	8	6	9	8	9	11	12	18	19
11	10	12	10	9	10	15	16	17	
12	14	14	11	13	11	13	18	19	G

图2 洪水算法墙壁信息初始化

洪水算法主要是在电脑鼠处于死路时作为一种回退策略使用, 让电脑鼠能快速回到当前较为优秀的岔路口。

(三) A-star 算法

在上述算法基础上提出对于半尺寸电脑鼠全新的算法, 利用曼哈顿距离进行估价选择的搜索策略。

考虑洪水算法, 即没有墙壁信息时各点的初始值, 即终点到该点的曼哈顿距离, 记它为A(x, y)。那么一边搜索时计算起点搜索至此的距离, 记为SS, 在岔路口时选择A(x, y) + SS + C 权值的最小者作为最优路径选择 (C为转弯或者直行的常数代价), 当出现相同时优先选择直线。而当发现死路时则利用现有的信息采用洪水算法寻求最优的上一个岔路口。

因为一开始搜索仅仅只记录了四方向, 所以在半尺寸电脑鼠四方向搜索结束后, 通过制作等高图更新出八方向的墙壁信息。这样在返回相同路段或者在冲刺时, 可以采用45°斜线冲刺和垂直冲刺相结合的方法, 更快速地通过路径, 更进一步可以实现对于不同转弯幅度分别采用不同的转弯控制的目的, 使电脑鼠的时间可以更短, 电脑鼠可以运行得更平稳, 减少容错率。

三、结语

随着人工智能时代的开启, 机器人经历了电气时代、数字时代, 将进入智能时代。一只电脑鼠是具有机电知识整合的基本架构, 本身就像是一个智能机器人的基本实例, 这也是当初电脑鼠被发明的理由, 希望能够借助电脑鼠的创作进而研究与发明更加复杂的机械。

参考文献:

- [1] 陈晨. 高速电脑鼠智能车系统设计与实现 [D]. 天津: 天津工业大学, 2016.
- [2] 陈杰鸿. 新型红外传感器电脑鼠的设计 [D]. 天津: 天津工业大学, 2015.
- [3] 金余义. 基于测距红外传感器的轮式迷宫机器人设计 [J]. 单片机与嵌入式系统的应用, 2013, 9: 74-77.
- [4] 路亮. 高端电脑鼠设计与研究控制 [D]. 天津: 天津工业大学, 2018.

资助项目: 市级大学生创新训练项目 (201910058040)