

基于遗传算法的移动机器人路径规划

刘天孚, 程如意

(哈尔滨工程大学自动化学院, 哈尔滨 150001)

摘要:采用动态可变长编码的方法,以栅格表示环境。针对遗传算法大型障碍物难的问题,采用 follow wall 行为,较好地解决了基于遗传算法的快速路径规划和大型障碍物避障问题。该算法适应任何形状的障碍物,适用于静态和动态环境中。计算机仿真表明,该算法是一种正确和高效的路径规划方法。

关键词:路径规划;移动机器人;遗传算法;大型障碍物避障

Mobile Robot Path Planning Based on Genetic Algorithm

LIU Tian-fu, CHENG Ru-yi

(College of Automation, Harbin Engineering University, Harbin 150001)

【Abstract】This algorithm adopts a dynamic variable length coding method. It uses grids to indicate the environment and simultaneously aims at the genetic algorithms large-scale barrier to the problem by using the act of follow wall. So it well solves the difficult problem based on genetic algorithms rapid path planning and obstacle avoidance major obstacles. The algorithm adapts to any form of the barrier, and is suitable for static environment and dynamic environments. Computer simulations show that the algorithm is a correct and efficient path planning method.

【Key words】path planning; mobile robot; genetic algorithm; larger obstacle avoidance

1 概述

路径规划是机器人技术领域一项重要课题,解决了机器人在障碍物环境中规划一条“从一点到另一点无碰最优(次优)运动路径”问题。路径规划一般使用:蚁群算法,遗传算法和可视图法。

本文采用遗传算法对该问题加以研究,同时针对传统遗传算法的二进制定长编码长度难以确定问题,采用动态十进制可变长编码;针对传统遗传算法大型障碍物避障难的问题,采用对障碍物的沿边走行为;利用栅格及栅格间的连通性来表示环境,利用区域来表示障碍物;障碍物可以为任意形状,使算法更具一般性、通用性,简单易用。

2 算法介绍

2.1 环境的表示

用二维网格表示环境^[1],用上、下、左、右、左上、右上、左下、右下8个方向来表示栅格间的关系,机器人可以从一个栅格沿8个方向到达相邻的栅格(没有被障碍物占用)。在图1中,与网格40相邻的有41,5,4,3,39,75,76,77。

0	1	2	3	4	5	6	7
36	37	38	39	40	41	42	43
72	73	74	75	76	77	78	79
108	109	110	111	112	113	114	115

图1 二维网格界面图

2.2 编码方法

Source为: $a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_n, Target^{[2-3]}$, 并为起始位置编号,其中,Target为目标位置编号; a_1, a_2, \dots, a_n 为随机插入的网格编号,如:0,38,39,76,78,115表示从0~115的一条路径,其中,0为起始位置;115为目标位置;38,39,76,78

为路径上的中间点。

2.3 种群初始化

基本染色体为: $chromosome = Source\ Target$

随机从网格编码中选择N个编号插入到基本染色中间生成新的染色体,并将其加入到种群集合,N为从0~popSize,随着不断演化直到种群大小等于popSize。编码长度从 $2 \sim popSize + 2$ 。

2.4 适应性函数

适应性函数为

$$Fitness = \alpha / distance + \beta \times (0.9)^{count}$$

其中, α, β 为比例系数;distance起始位置经过路径上的点到达目标点的距离,即

$$distance = \sum_{i=1}^n d_i$$

其中, d_i 为相邻两点间距离;count为路径穿过的障碍物数。

该适应性函数中路径穿过障碍物的个数count所占比例较重,因为该算法应找到一条无碰路径,所以笔者在无碰条件下要寻找到一条演化中的最短路径。

2.5 选择操作

由于本文设计的动态编码算法,因此不需要太大种群(30~80);为使种群不会过早收敛,可以采用随机选择操作;并从原始种群中选一最优个体(一个精英)加入新种群中。

2.6 杂交、变异操作

染色体采用动态链表表示。

作者简介:刘天孚(1962-),男,教授,主研方向:信息检测,人工智能,神经科学;程如意,硕士研究生

收稿日期:2007-11-25 **E-mail:** chengruyi007@sina.com

