

求解 0-1 背包问题的量子狼群算法

严雅榕, 项华春, 聂飞, 李京峰

(空军工程大学 装备管理与安全工程学院, 陕西 西安 710051)

摘要: 针对 0-1 背包问题, 在基本狼群算法的基础上, 提出了量子狼群算法. 借鉴量子编码方式, 定义了种群中粒子的概率位置和准确位置, 通过量子旋转门控制人工狼概率位置向全局最好位置逼近, 然后以量子塌缩实现了概率位置向准确位置的映射, 兼顾了算法的导向性与随机性. 选取了 8 个经典 0-1 背包问题与 3 个高维背包问题进行了测试, 并与其他算法进行比较, 实验结果表明, 量子狼群算法能够有效搜索全局最优解, 特别是在高维背包问题中具有较好性能.

关键词: 狼群算法; 量子编码; 0-1 背包问题; 导向随机

A Quantum Wolf Pack Algorithm for Solving 0-1 Knapsack Problem

YAN Ya-rong, XIANG Hua-chun, NIE Fei, LI Jing-feng

(Equipment Management and Safety Engineering College, Air Force Engineering University, Xi'an 710051, China)

Abstract: A quantum wolf pack algorithm is proposed to solve 0-1 knapsack problems. Defining probability positions and accurate positions of particles in population refer to quantum encoding. Quantum rotation is used to orient probability positions of wolves to the global optimal position, and then completing the mapping from probability position to accurate position by quantum collapse, these operators reconcile the orientation and randomness. There are 8 classical and 3 high-dimensional knapsack problems employed to test the proposed algorithm, and then compared the performance of this algorithm with other algorithm. The statistical results demonstrate the effectiveness and global search capability on knapsack problems especially for high level cases.

Key words: wolf pack algorithm; quantum encoding; 0-1 knapsack problem; directed random

作者简介:

严雅榕女, (1994-), 硕士研究生. 研究方向为管理信息与决策支持. E-mail: ljf653483717@163.com.

项华春男, (1980-), 博士, 副教授. 研究方向为装备可靠性与系统工程.

聂飞男, (1970-), 博士, 副教授. 研究方向为管理信息与决策支持.

李京峰男, (1993-), 硕士研究生. 研究方向为装备发展战略与管理决策