

基于 GA-BP 神经网络的移动机器人 UWB 室内定位

梁 丰 1,2 , 熊 凌 1,2

(1 武汉科技大学 机器人与智能系统研究院, 湖北 武汉 430081; 2 武汉科技大学 信息
科学与工程学院, 湖北 武汉 430081)

摘要: BP 神经网络算法用于机器人超宽带 (UWB) 定位时, 有较好的定位性能, 但易陷入局部极值. 为解决此问题采用遗传算法优化 BP 网络的随机权值及阈值. 分别用 BP 神经网络和优化后的 GA-BP 神经网络对移动机器人进行定位实验, 优化后的 GA-BP 神经网络能够克服 BP 神经网络易陷入局部极值的问题. 在室内视距 (LOS) 和非视距 (NLOS) 环境下, 优化后的方法平均定位误差分别下降了 46% 和 24%; 在同一概率条件下, LOS 环境中 GA-BP 神经网络的定位误差比 BP 神经网络定位误差下降了约 48%, NLOS 环境中 GA-BP 神经网络的定位误差比 BP 神经网络定位误差下降了约 20%.

关键词: 移动机器人; UWB 定位; BP 神经网络; 遗传算法; 室内定位

UWB Indoor Positioning of Mobile Robot Based

on GA-BP Neural Network

LIANG Feng 1,2 , XIONG Ling 1,2

(1 Institute of Robotics and Intelligent Systems, Wuhan University of Science and Technology,
Wuhan 430081, China;

2 School of Information Science and Engineering, Wuhan University of Science and Technology,
Wuhan 430081 China)

Abstract: BP neural network has good performance in robot UWB positioning, but it is easy to get into local extreme value. To solve the problem, the weights and threshold randomly generated by BP neural network are optimized with genetic algorithm. With the BP neural network and the optimized GA-BP neural network for mobile robot localization experiment, the optimized GA-BP neural network can overcome the defects of BP neural network. In indoor line-of-sight (LOS) and non-line-of-sight (NLOS) environment, the mean positioning errors of the optimize method were reduced by 46% and 24% respectively; Under the same probability condition, the positioning error of GA-BP neural network in LOS environment is about 48% lower than that of BP neural network, and in NLOS environment is about 20%.

Key words: mobile robot; ultra-wideband positioning; BP neural network; genetic algorithm;
indoor positioning

作者简介:

梁 丰 男, (1993-), 硕士研究生.研究方向为模式识别与智能系统.

E-mail: wust_liangf@163.com

熊 凌 女, (1971-), 博士, 教授.研究方向为机器学习、图像处理、重力梯度导航等.