Obstacle Avoidance by Using Evolutionary Mobile Robot

Dr. Nabeel H. Kaghed
professor
University of Babylon

Dr. Aladdin Jameel A. Alnaji
Assistant professor
University of Technology
Department of Computer Science

Tefool H. O. Al-khafaji
Assistant Lecturer
Babylon University
College of Education
Department of Mathematics

Abstract: The field of autonomous robots is regarded as an active area of research, where many researches have been made to create intelligent robots that can learn and behave autonomously in changing environments and can deal with unexpected situations. Evolutionary mobile robotics is a research area which has the objective of building general purpose control systems by evolving robots depending on the Darwinian principles of natural selection and survival of the fittest. This paper introduces a method to evolve a neuro-controller that can control an autonomous robot using breeder genetic algorithm (BGA). BGA stems its roots from the traditional genetic algorithms (GAs) and the evolution strategies (ES). The main task that neuro-cotroller is evolved to perform is avoiding obstacles, where several environments are used to test the controller yielded by the evolutionary process.

تجنب الحواجز باستخدام الإنسان الآلي التطوري ذاتي الحركة

د. علاء الدين جميل عبد الواحد آل ناجي
أستاذ مساعد
الجامعة التكنلوجية
قسم علم الحاسبات

طفول حسين عمران الخفاجي
مدرس مساعد
جامعة بابل
كلية التربية
قسم الرياضيات

المستخلص: يعتبر حقل الإنسان الآلي ذاتي الحركة من الحقول النشطة من الناحية البحثية، حيث أن الكثير من البحوث تم اجراؤها لأجل خلق إنسان آلي ذكي يستطيع التعلم والتصرف بصورة ذاتية في حالة تبدل البيئة المحيطة ويستطيع التعامل مع المواقف غير المتوقعة. حقل الإنسان الآلي التطوري ذاتي الحركة يمتلك هدف بناء أنظمة سيطرة عامة الأغراض بواسطة تطوير إنسان آلي اعتماداً على مبادئ دارون في الانتخاب الطبيعي والبقاء للأصلح. هذا البحث يقدم طريقة لتطوير مسيطر عصبي يستطيع السيطرة على إنسان آلي ذاتي التحكم باستخدام خوارزمية المورثات الموجهة (BGA). خوارزمية المورثات الموجهة تستمد جذورها من خوارزميات المورثات الاعتيادية ومن إستراتيجيات التطور (ESs). المهمة الرئيسية التي تم تطوير المسيطر لأدائها هي تجنب الحواجز، حيث تم استخدام عدة بيئات لاختبار المسيطر الناتج من العملية التطورية.

Key words: evolutionary robot, obstacle avoidance, breeder genetic algorithm.

1. Introduction

Mobile or *Autonomous robots* are machines that are required to carry out a task in partially unknown and unpredictable environments. Such tasks typically require exploration, orientation, goal-directed navigation abilities. The main objective of this field is to build general purpose intelligent robot systems that can adapt to their environments and successfully perform complex tasks. Adaptation is acquired through ***learning*** to behave correctly in different situations, and to cope with changes in the environment. Learning can be made using any known learning algorithm[1][2].

The most applicable and suitable learning techniques to mobile robotics are ***evolutionary algorithms (EAs)*** and ***connectionist algorithms***. In this paper the Breeder Genetic Algorithm (BGA, a member of the set of EAs) and Artificial Neural Networks (ANNs, a member of the connectionist learning algorithms) are used to build a software control system to a ***situated agent***, one that interact with its environment and strongly coupled with it. Evolutionary neural networks are experimented to control robotic system, one that exploits the benefits of evolutionary algorithms and the robustness of the neural networks [3] [4].

2. Breeder Genetic Algorithm