

EVALUACIÓN DE TÉCNICAS DE COOPERACIÓN ENTRE ROBOTS
BAJO EL PARADIGMA REACTIVO
(Evaluation of Cooperative Techniques under Reactive Paradigm)

Pereira Wilmer, wpereira@ucab.edu.ve
Grupo de Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial
Escuela de Ingeniería Informática, UCAB

El objetivo general de este proyecto, es el estudio e implantación de arquitecturas distribuidas para modelos de múltiples robots interactuando en búsqueda de un objetivo común. Para ello se desarrollaron librerías para aplicaciones cliente/servidor, usando algoritmos proveniente de la inteligencia artificial, que manejan la comunicación y los sensores para controlar el avance del grupo de robots. Las principales ventajas de esta arquitectura es que permite cooperación, eficacia en la resolución de problemas, redundancia y, en algunos casos, reducción de costos. En las arquitecturas multiagentes, la autonomía es de gran relevancia ya que permite a los robots realizar tareas sobre un ambiente desconocido, sin contar con la ayuda de un humano. Para ello se usan, como se mencionó antes, técnicas de inteligencia artificial (por ejemplo, aprendizaje por reforzamiento) que les permiten desbordar su contexto inicial y aprender actitudes que utilizarán para su desenvolvimiento posterior. Así la autonomía, gracias a los datos captados por los sensores del ambiente cambiante, permite tomar decisiones en tiempo real en concordancia con los otros robots cooperantes. El nivel de coexistencia (grado de conocimiento de los otros) es vital para compaginar los intereses comunes con los intereses individuales. Todos estos conceptos además se sitúan en un paradigma reactivo el cual es un enfoque para desarrollar aplicaciones robóticas inspirada en leyes fundamentales de la biología, como lo son los mecanismos de estímulo/respuesta. Asociado a estas leyes básicas, están los principios de castigo y recompensa, para incitar al aprendizaje y la adaptación de los robots al medio ambiente. La metodología consistió en el montaje y prueba de diferentes arquitecturas para evaluarlas y adaptarlas a los problemas de navegación y cooperación robótica, en particular, futbol de robots y colonias de hormigas. Como conclusión se construyó una arquitectura distribuida, con robots homogéneos y/o heterogéneos, con comunicación centralizada y/o distribuida. La navegación se realizó tanto cualitativamente como cuantitativamente dependiendo de: la tarea particular que realizan los robots, el ambiente donde se desenvuelven y la interacción con los otros robots.

Palabras clave: Robótica, Multiagentes, Inteligencia Artificial

The main objective in this work is the study and installation of distributed architectures for modifying interaction amongst robots involve in a particular task. We install client/server applications using artificial intelligence techniques, in order to control the communication and the sensors for monitoring robot group behavior.

The main advantages of this architecture are: the cooperation, the effectiveness in the resolution of problems, the redundancy and, in some cases, the reduction of costs. In this architecture, the autonomy is important because it allows the robots to carry out tasks on an unknown environment, without the intervention of a human. In this case, we use techniques of artificial intelligence which allow surpass their initial context and learn attitudes that will be used later during the execution. The robots cooperation should be autonomous, using the sensors to get the dynamic environment conditions. Later these robots make decisions in real time in agreement with the other robots. The coexistence level (degree of knowledge of the other ones) is important to coordinate individual issues and group issues. All these concepts are used in a reactive paradigm which develop robotic applications inspired by fundamental laws of the biology: stimulus/response mechanisms. Associated to these basic laws, the punishment/reward principles incite the learning and adaptation from the robots to the environment. The methodology consists on the assembly and the test of different architectures to evaluate and adapt it to different navigation problems and robotic cooperation. In particular, we evaluated techniques to robots' soccer and techniques of ants colonies in the cooperation. As conclusion we built a distributed architecture, with robots either homogeneous or heterogeneous, with communication either centralized or direct between robots. The navigation was qualitative or quantitative depending on the particular task that carry out the robots, the environment, and the interaction with the other robots.

Keywords: Robotic, Multiagent, Artificial Intelligence