

### **Título: Cooperación y coordinación entre robots**

#### Descripción:

Los sistemas multi robots permiten mejorar el rendimiento y la tolerancia a fallas respecto a los sistemas compuestos de un único robot monolítico. Existen dos tipos de cooperación, la robótica colectiva y la robótica cooperativa. En ambos casos se desea obtener un comportamiento de grupo a partir de los comportamientos individuales. La robótica colectiva, también conocida como swarm robotics (enjambres robóticos), suele caracterizarse por el control distribuido de robots homogéneos. En este caso, la dinámica colectiva deseada se obtiene como una propiedad emergente de comportamientos simples y la interacción local entre robots. Los sistemas biológicos presentes en la naturaleza y más precisamente las sociedades de animales (insectos, mamíferos, etc) constituyen la fuente de inspiración más fuerte para este enfoque. Existen varios ejemplos de comportamientos colectivos como ser búsqueda de alimento, construcción de nidos, transporte colectivo, clasificación de tareas, entre otros. Por otro lado, la robótica cooperativa usualmente involucra robots heterogéneos donde la dinámica cooperativa se alcanza utilizando la arquitectura de control y comunicación explícita entre los agentes. En este contexto se pretende estudiar las arquitecturas existentes, compararlas y generar, en base a estas, una plataforma para la cooperación entre robots (cooperando de forma intencional o a modo de enjambre) flexible, simple y robusta. Las plataformas disponibles para este proyecto serán: cinco robots Khepera III ([www.k-team.com](http://www.k-team.com)) y cinco robots Butiá 2.0 ([www.fing.edu.uy/inco/proyectos/butia](http://www.fing.edu.uy/inco/proyectos/butia)).

### **Título: Fútbol de robots para la plataforma estándar de RoboCup**

RoboCup (<http://robocup.org>) es una de las federaciones más importantes a nivel mundial, persiguiendo entre sus fines la promoción del estudio e investigación de la inteligencia artificial y robótica a través del juego. En particular el fútbol de robots es el deporte elegido como medio de pruebas para muchas de las investigaciones. El Instituto de Computación trabaja en RoboCup desde el 2005 y tiene interés en el desarrollo de sistemas robóticos que puedan competir en la plataforma estándar, por ser más fiel a la realidad y al objetivo de RoboCup para el 2050. En este marco, el objetivo general del proyecto es la construcción de un equipo de fútbol de robots humanoide según las reglas de la competencia RoboCup para esta liga.

Para el logro de tal objetivo se cuenta con los resultados obtenidos por los siguientes proyectos previos:

- Forrest (finalizado en dic/2006),
- RoboCup 3D (finalizado en dic/2009),
- VisRobII (finalizando próximamente) y
- Salimoo (finalizando próximamente).

Los objetivos específicos del proyectos son:

- definir e implementar las habilidades básicas de los agentes para este entorno (localización, caminar, "correr", levantarse, patear, atajar).
- definir e implementar mecanismos de cooperación entre agentes.
- ejecutar partidos de entrenamiento entre dos equipos de tres agentes cada uno.

Finalmente, y en función de los resultados obtenidos al finalizar el proyecto, sería posible la presentación de los mismos en la competencia anual de Robocup 2013. Las plataformas disponibles para la ejecución de este proyecto serán:

- cuatro robots Bioloid ([www.robotis.com](http://www.robotis.com)) y
- un robot Aldebaran NAO ([www.aldebaran-robotics.com](http://www.aldebaran-robotics.com)).

### **Título: Navegación con robots en entornos estáticos y parcialmente observables**

#### Descripción:

Navegación es una habilidad crítica para robots que pretendan ser móviles. Sigue siendo una de las funciones más desafiantes de resolver, en parte, porque involucra practicamente todo lo que incluido en IA y Robótica: sensado, actuación, planificación, arquitecturas, hardware, eficiencia computacional y resolución de problemas. Los robots reactivos puros tienen la habilidad de moverse de forma segura (sin colisiones) en un entorno, pero navegar es más que eso y requiere deliberación. Dos categorías de técnicas han surgido: navegación topológica o cualitativa y navegación métrica o cuantitativa. Las funciones de navegación pueden expresarse en 4 preguntas: ¿Adonde debo ir? ¿Cuál es el mejor camino? ¿Dónde he estado? ¿Dónde estoy? La primera suele resolverse con un planificador de misión o por el humano, la segunda se conoce como planificación de caminos, la tercera se conoce como construcción de mapas y la cuarta como localización.

[1] Se plantea el objetivo principal de estudiar el problema de navegación en un entorno estático y parcialmente observable, particularmente el que se plantea en el reglamento de la categoría IEEE Open del LARC 2012[2]. Para

esto, el estudiante deberá construir un robot capaz de resolver el problema planteado en el reglamento de la categoría mencionada e implementar un sistema de navegación que incluya, opcionalmente, los estudios y desarrollos previos relacionados, realizados en el MINA[3] (planificación de trayectorias[4], SLAM[5], visión artificial[6]).

#### Referencias

- [1] Introduction to AI Robotics, R. R. Murphy, 2000, p316
- [2] [http://ewh.ieee.org/reg/9/robotica/Reglas/LARC2012\\_open-rules\\_v1.1.pdf](http://ewh.ieee.org/reg/9/robotica/Reglas/LARC2012_open-rules_v1.1.pdf)
- [3] [www.fing.edu.uy/inco/grupos/mina/](http://www.fing.edu.uy/inco/grupos/mina/)
- [4] [www.fing.edu.uy/~fbenavid/projects/PathPlanning/RealPathPlanning.html](http://www.fing.edu.uy/~fbenavid/projects/PathPlanning/RealPathPlanning.html)
- [5] [www.fing.edu.uy/~pgslam/wiki/](http://www.fing.edu.uy/~pgslam/wiki/)
- [6] [www.fing.edu.uy/~pgvisrob](http://www.fing.edu.uy/~pgvisrob)