

Presentación de Propuesta de Proyecto de Grado

Carrera de Ingeniería en Computación

Instituto de Computación - Facultad de Ingeniería

1. Identificación del Proyecto

Año: 2008

Título: **Control y comportamiento de robots omnidireccionales**

Área temática: Arquitectura e Inteligencia Artificial

Institución en donde se realizará: Facultad de Ingeniería - InCo

Dirección de la Institución: Herrera y Reisig 565 / piso 5

Nombre del Usuario Responsable: Gonzalo Tejera

E-Mail del Usuario Responsable: gtejera@fing.edu.uy

Teléfono y fax del Usuario Responsable: 711 4244 int 126

Nombre de Co-Usuario Responsable: Facundo Benavides, Santiago Margni.

Cantidad de estudiantes: 2

1.1. Estudiantes

Nombre y Apellido	Doc. Identidad	Teléfono	Email
Santiago Martínez	3.688.936-3	03768400	santiagomt@gmail.com
Rafael Sisto	3.886.134-5	5087190	rafael.sisto@gmail.com

2. Resumen del Proyecto

Desde hace varios años se vienen desarrollando diversas competencias en el mundo que utilizan al fútbol como un ambiente de investigación de sistemas multiagente cooperativos. En estos desarrollos intervienen temas relacionados a robótica, inteligencia artificial, procesamiento de imágenes y control, coordinación, negociación, entre otros.

La elección del fútbol no es casual. Esta actividad reúne características que permiten desarrollar y evaluar tecnologías que permiten a los robots desempeñarse en tareas tales como rescate, exploración, tareas en ambientes peligrosos, manipulación de elementos tóxicos o explosivos, etc.

Algunas de las características que posee el fútbol y lo hacen interesante para la investigación son:

- Se desarrolla en un ambiente altamente dinámico.
- Es un problema de tiempo real.
- Posee objetivos y subobjetivos claros y definidos.
- Los robots deben cooperar entre sí en un ambiente adverso.

La motivación de este proyecto se centra en investigar robots omnidireccionales, así como su control y desarrollo de comportamientos de alto nivel. Interesa conocer estos aspectos para posteriormente evaluar ventajas y desventajas frente a los robots no-omnidireccionales. Estos últimos son comúnmente utilizados en el Fútbol de Robots, pero poseen movimientos restringidos por su fisionomía.

En particular, se desea aplicar el conocimiento generado por el desarrollo de estos Robots para crear un jugador competitivo en la liga física de Fútbol de Robots. Interesa además que este sea puesto a prueba en algún campeonato regional, como puede ser el CAFR¹.

¹ Campeonato Argentino de Fútbol de Robots: Campeonato que se realiza de forma anual en distintas universidades de Argentina. <http://www.uncoma.edu.ar/cafr2008/>

El proyecto consiste en la construcción de un robot de estas características utilizando un kit de construcción Lego NXT, evaluar los distintos firmware existentes para programar el control, así como distintas estrategias y comportamientos de alto nivel.

3. Descripción del Proyecto

3.1. Objetivos

El proyecto cuenta con varias líneas de trabajo en las que se deben lograr resultados, a saber:

- Construcción de un Robot omnidireccional mediante el uso del kit de construcción Lego NXT.
- Programación del control a nivel de software utilizando primitivas brindadas por el firmware del kit.
- Planificación de trayectorias (Path-Planning).
- Desarrollo de distintos comportamientos de alto nivel.
- Estudio de ventajas y desventajas de estos robots con otros, principalmente con robots no-omnidireccionales.

3.2. Resultados Esperados

- Estado del arte del tema elegido.
- Obtención de ruedas omnidireccionales.
- Construcción del robot omnidireccional.
- Control sobre el mismo.
 - Desarrollo del control.
 - Adaptación con sistema de visión.
- Distintas formas de planificación de trayectorias, tales como Campos de Vectores, etc.
- Desarrollo de comportamientos de alto nivel.
- Estudio del comportamiento de un robot en un ambiente reducido.
- Informe final.

3.3. Plan de Trabajo

Cronograma

- **mes 1**
Estudio de investigaciones y desarrollos actuales acerca de robots omnidireccionales.
- **mes 2**
Obtención de las ruedas omnidireccionales.
Comprobar que el sistema de control para estos robots sea efectivo en los nuevos kits Lego NXT.
- **mes 3**
Redacción del documento de estado del arte.
Construcción del robot.
- **mes 4**
Control y adaptación con visión.
- **mes 5**
Planificación de trayectorias.
- **mes 6 y 7**
Desarrollo de comportamientos de alto nivel.
Estudio de ventajas y desventajas con otros tipos de robots.
- **mes 8**
Redacción del informe final.

Metodología de Trabajo

El proyecto se realizará en forma progresiva incremental, de manera de apoyar el trabajo de cada etapa en los resultados obtenidos de la etapa anterior. Se definirán una serie de entregables de acuerdo al cronograma planteado (análisis, diseño).

Se llevará una documentación permanente de lo estudiado y desarrollado, para una mejor confección del informe final.

Las reuniones de seguimiento se realizarán con una frecuencia quincenal.

3.4. Formación ofrecida al estudiante

Los estudiantes obtendrán formación específica en las áreas de robótica y sistemas de tiempo real. Complementariamente, se enfrentará al estudiante ante problemas de planificación de caminos, detección de obstáculos y simulación del comportamiento.

3.5. Bibliografía específica

- **Libros**

Murphy R. R., Introduction to AI Robotics, MIT Press 2000.

Arkin R.C., Behaviour Based Robotics, MIT Press 1998

Introduction to Autonomous Mobile Robots - Roland Siegwart, Illah R. Nourbakhsh

Designing Autonomous Mobile Robots - Inside the Mind of an Intelligent Machine - John M. Holland

Embedded Robotics – Thomas Bräunl

- **Artículos**

Castroman A. y E. Copello, "Fútbol de Robots", Proyecto de Grado, Instituto de Computación, Facultad de Ingeniería, UdelAR, 2003.

I. Doroftei, V. Grosu y V. Spinu, "Omnidirectional Mobile Robot – Design and Implementation", "Gh. Asachi" Technical University of Iasi, Romania.

H. Aghaebrahimi Saman, A. Abdollahi, H. Ostadi y S. Ziaee, "Design and Development of a Comprehensive Omni Directional Soccer Playing Robot", Department of Mechanical Engineering, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.

J. Song, K. Byun, "Design and Control of an Omnidirectional Mobile Robot with Steerable Omnidirectional Wheels", Korea University, Mokpo National University, Republic of Korea

- **Enlaces de Internet**

<http://www.fira.net>

<http://mindstorms.lego.com>

4. Recursos Informáticos

4.1. Hardware

Kit de Desarrollo Lego NXT.

PC con Procesador 1.0GHZ, 512MB memoria RAM, puerto USB.

Enlaces inalámbricos.

4.2. Sistema Operativo

Linux o Microsoft Windows.

4.3. Lenguajes

Aplicación de alto nivel: C, C++, Java.

4.4. Herramientas

IDE´s a evaluar de acuerdo a los lenguajes anteriores.

Herramientas de captura de video y procesamiento.

5. Conocimientos previos del estudiante

5.1. Exigidos

Arquitectura de Computadoras.

5.2. Recomendados

Inteligencia Artificial y Robótica.

Firmware.