# Universidad Pontificia Comillas de Madrid

# PROYECTO FIN DE CARRERA

# Autonomous Mobile Robots using Cloud Services

# Autor: Ángel de Castro Muñoz

# Director: Juan Antonio Breñas

# Introducción

La robótica es uno de los campos de la informática con más futuro y en constante desarrollo desde el primer robot programable y dirigido de forma digital, el Unimate, que fue instalado en 1961. Aunque no hay un conseso general, en principio un robot es una entidad virtual o mecánica, un sistema electromecánico, que ofrece la sensación de tener un propósito propio.

Es un campo en constante crecimiento y que está presente en casi todos los ámbito tanto comercial, militar, industrial… Además los robots se están abaratando cada vez más y miniaturizando gracias a los componentes electrónicos que se usan para construirlos y controlarlos son cada vez más baratos y pequeños.

La principal ventaja de los robots es la posibilidad de realizar las mismas tareas que los seres humanos pero de forma más rápida y eficaz. Aportan una gran ventaja en especial en los trabajos que son tediosos o demasiado peligrosos para los humanos, por ejemplo en la desactivación de explosivos. Además también son una posibilidad más barata que los humanos.

Ejemplos de usos de la robótica: plantas de fabricación, montaje, transporte, en exploraciones en la Tierra y en el espacio, cirugía, armamento, investigación en laboratorios y en la producción en masa de bienes industriales o de consumo. Otras aplicaciones más peligrosas incluyen la limpieza de residuos tóxicos, minería, búsqueda y rescate de personas y localización de minas terrestres.

# Objetivos del proyecto

El objetivo principal de mi proyecto es la comunicación entre un robot y cualquier dispositivo Android utilizando Cloud Computing. Quiero desarrollar una aplicación Android que permita a un usuario entrar en su cuenta donde tiene guardado la inteligencia artificial de su robot. La aplicación deberá acceder a una nube de ordenadores para recuperar sus datos e inteligencia artificial y de esta forma pueda controlar su robot desde cualquier dispositivo Android.

Por Pasos:

1. Introducción de tu usuario y contraseña en la aplicación.
2. Comunicación entre la aplicación y la nube de computadores para validar el usuario.
3. Descarga de los datos del robot.
4. Comunicación entre el dispositivo Android y el robot.
5. Manejo del robot.

Al mismo tiempo la aplicación tendrá que hacer comprobaciones constantes por si la nube esta caída, tiene acceso a internet el dispositivo Android o no funciona la comunicación entre el robot y el dispositivo Android.

Otros objetivos de este proyecto son más generales, quiero poder sentar las bases para futuros desarrollos en este ámbito y que esta aplicación sirva para avanzar la robótica haciéndola más accesible a todo el mundo. Para ello se necesita un prototipo con una base sólida en la cual se pueda ir añadiendo funciones extras una vez que todo funcione y que permita cumplir futuras expectativas. También quiero utilizar tecnología accesible para todo el mundo y de bajo presupuesto como el software libre, demostrando a la misma vez que con software libre se pueden conseguir prototipos fiables.

# Estado de la cuestión

Ahora mismo no he encontrado ninguna aplicación de Android similar, lo más parecido que he podido encontrar es NXT remote control que solo permite mover el motor de un robot por lo que me interesa mucho poder desarrollar algo tan innovador. Tampoco he encontrado ningún servicio de Cloud Computing que ofrezca la posibilidad de comunicarse con un robot.

# Motivación y Justificación

He escogido este proyecto debido a mi interés personal en la robótica y la posibilidad de trabajar con tecnologías punteras utilizando LEGO NXT Mindstorm. También quiero ofrecer un servicio que ahora mismo no existe y que si logramos desarrollar puede tener muchas aplicaciones en el campo de la robótica debido a su amplia cobertura.

Permitiría cualquier usuario conectarse con su robot desde donde quiera. Esto facilitaría mucho el desarrollo de nuevas inteligencias artificiales y robots ofreciendo una fácil solución para la comunicación entre ellos. Además hay un interés económico debido a que la robótica está cada vez más extendida y accesible al público y esta aplicación puede servir de ayuda a muchos que se estén inicializando en la robótica o incluso equipos de desarrollo.

Además quiero tener la posibilidad de trabajar con Cloud Computing que es una tecnología muy reciente, alrededor 2006, y aún más reciente es la idea de utilizarlo para ayudar en el desarrollo de robots. Esto permitirá tener toda tu información del robot accesible desde cualquier parte ofreciendo un poder de procesador y una capacidad de almacenamiento enorme.

# Metodología del trabajo

La metodología de trabajo consiste en reuniones quincenales con el director de proyecto y con un compañero que lleva otro proyecto similar en paralelo al mío. El director de proyecto puede mantener la supervisión utilizando el SVN para poder monitorizar los documentos y el estado del código. Así puede mantener un seguimiento constante e lineal de forma que el director puede actuar de forma directa e inmediata.

También se utilizan documentos de Excel para fijar tareas del proyecto y tenemos el email del director por si surge algún problema y necesita solventarse en cuanto antes. Al finalizar la fase de desarrollo se hacen pruebas del sistemas, teniendo en cuenta todas las implementaciones incluso las antiguas para asegurar el funcionamiento del conjunto.

# Recursos a emplear

El software que voy a utilizar en mi proyecto es en su mayoría gratuito y de libre acceso por eso utilizo software libre. Estas serían las tecnologías:

1. Ubuntu 11.10 ( Linux)

2. Java

3. LeJOS (firmware basado en java para desarrollos de lego MindStorms)

5. Bluetooth (Tecnología para conectar dos dispositivos de forma inalámbrica)

6. Eclipse como entorno de desarrollo

5. Plataforma SDK Android

6. Rapidsvn

El hardware:

1. Ladrillo Inteligente NXT de LEGO

2. Dispositivo Android (para comunicarse con el robot)

3. Dispositivo Bluetooth

4. Nube de Ordenares

El hardware y el software utilizado es de bajo coste y gran calidad por lo que es el candidato perfecto para desarrollar esta aplicación que demuestre el potencial y que haga mucho más accesible la robótica a todo el mundo.