

Tarea 1: Identificación de Desafíos y Soluciones

◁ Entrega: 16 de Agosto, 2023 ▷

1. Introducción y objetivos

El Major en Ingeniería Robótica busca que sus alumnos desarrollen la capacidad de diseñar, construir y aplicar dispositivos y software en la automatización avanzada de instrumentos, máquinas y procesos productivos complejos, integrando conocimientos de ingeniería mecánica, eléctrica y de computación.

La robótica busca resolver problemáticas de la industria y la sociedad, ya sea en el ámbito público o privado. Es necesario poder identificar las distintas realidades y determinar en qué puntos la robótica puede contribuir de manera significativa. En línea con lo anterior, los principales objetivos de esta tarea son:

- Determinar problemáticas actuales en distintas disciplinas y concebir soluciones que involucren sistemas robóticos y autónomos.
- Conocer los últimos avances técnicos de múltiples áreas de aplicación de sistemas robóticos.

2. Instrucciones

1. Forme grupos de 4 integrantes.
2. Identifique dos problemas o necesidades que puedan solucionarse utilizando un sistema robótico **(1 punto)**.
3. Realice una breve revisión del estado del arte mundial de las soluciones existentes para los problemas del punto anterior **(1 punto)**.
4. Enuncie soluciones propuestas para cada desafío. Recuerde que toda solución debe tratar de un sistema robótico y contener trabajo en las tres disciplinas que interactúan en robótica: mecánica, eléctrica y computación. Es importante que no se limite a copiar un producto ya existente, sino que genere un producto novedoso, ya sea a través del diseño del sistema o un submódulo o del área de aplicación de este **(1 punto)**.
5. Realice una presentación de máximo 15 minutos de los puntos anteriores. Se evaluarán diapositivas, lenguaje formal y participación de todos los integrantes del grupo **(1 punto)**. Las diapositivas deben subirse a la web del curso hasta las 14:50 hrs del día de la presentación.

Puede optar por proyectos de las listas a continuación o proponer proyectos propios, pero en cualquiera de los casos el problema y la solución deben estar claramente identificados y definidos.

3. Proyectos disponibles en el Laboratorio de Robótica

Es importante destacar que este proyecto involucra utilizar equipos y componentes del laboratorio que son de alto valor y, en algunos casos, casi imposibles de reemplazar. Por ende, deben ser muy responsables y cuidadosos si optan por este proyecto.

- **Brazo robótico para base móvil R1:** En el Laboratorio de Robótica existe un brazo de 3 grados de libertad (Figura 1a) que fue fabricado para ser usado en el robot de tracción diferencial R1 (Figura 1b). Cada grado de libertad del brazo es controlado por un motor *Faulhaber 3863 H 012 C*. Si bien este brazo ha sido utilizado previamente por alumnos (en la versión 2020-2 de IRB2002 le fabricaron un extremo efector y lo programaron para recoger frutos de una correa transportadora), es necesario revisar su fabricación, corregir y actualizar su diseño e implementar parte de su diseño para que esté en condiciones de ser utilizado en experiencias de laboratorio para los alumnos.

El proyecto consiste en: (1) evaluar el diseño mecánico y electrónico actual, (2) re-diseñar e implementar los módulos que requieran mejora y completitud, con el fin de cumplir estándares mínimos de robustez y seguridad y (3) programar una librería de movimientos que incluya la cinemática inversa del brazo.



(a) Brazo robótico



(b) Base móvil

Figura 1: Base móvil R1 y su brazo robótico

4. Otras ideas de proyectos

- **Robot manipulador móvil para cosecha:** El objetivo de este robot es automatizar la cosecha de frutos en arbustos. El robot debe ser capaz de desplazarse hasta el arbusto y extraer el fruto con su manipulador.
- **Robot para desarrollo de cultivos:** La misión de este robot es plantar semillas en futuros cultivos, medir las características de las plantas y alimentar con agua y nutrientes de forma autónoma cuando corresponda. Otra variante es un robot para detección y control de plagas en cultivos. Un ejemplo conocido es el robot *Open-Source FarmBot*.

- **Robot manipulador móvil de búsqueda de víctimas:** El objetivo de este robot es buscar y rescatar víctimas en zonas de desastres (terremotos, aludes, etc). El robot debe desplazarse por terrenos con obstáculos, detectar víctimas atrapadas y rescatarlas con su extremo efector autónomamente. Por restricciones de tiempo, dificultad y costo tanto el robot como el problema pueden realizarse a escala reducida. Una competencia conocida de este desafío es la *RoboCup Rescue Robot League*.
- **Prótesis robótica:** El propósito de esta prótesis es realizar movimientos según estímulos otorgados por el usuario y/u otorgar algún tipo de realimentación del tacto a la persona (prótesis sensorial).
- **Robot limpiador de paneles solares:** El objetivo de este robot es limpiar paneles fotovoltaicos. El desafío de limpieza es claro en ubicaciones con condiciones extremas como las que caracterizan al desierto de Atacama. Una variante es un robot para limpiar ventanales de rascacielos o casas.
- **Robot móvil cortador de pasto:** La misión de este robot es cortar autónomamente el pasto de altitud moderada de un jardín. El robot debe siempre mantenerse dentro del área delimitada como jardín y poseer la seguridad suficiente para evitar accidentes con personas.