



Facultad
de Ingeniería
UNIVERSIDAD DE LA SERENA
CHILE

SOCHEDI SOCIEDAD CHILENA
DE EDUCACION
EN INGENIERIA

XXXVI

CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA

2024

El Aseguramiento de la Calidad en las
Facultades de Ingeniería en el marco
de la nueva Acreditación Institucional

Integración de visión artificial y robótica en la
educación: Brazo robótico controlado por Raspberry Pi

- Jaime Pavesi (jaime.pavesi@umayor.cl)
- Néstor González (nestor.gonzalez@umayor.cl)
- Carlos Downing (carlos.downing@mayor.cl)
- Tomás Chaigneau (tomas.chaigneau@mayor.cl)
- Andrés Ibarra (andres.ibarra@mayor.cl)

Universidad Mayor

Introducción

Contexto:

La importancia de un enfoque práctico en la formación de ingenieros.

Desafío:

Cómo integrar tecnologías disruptivas y de bajo costo en el proceso educativo.

Solución Propuesta:

Implementación de un brazo robótico controlado por Raspberry Pi para apoyar la formación en ingeniería electrónica.

Este proyecto presenta la implementación de un brazo robótico de 6 grados de libertad controlado por una Raspberry Pi 4, diseñado para la clasificación de objetos mediante visión artificial. Su principal objetivo es que los estudiantes pongan en práctica los conocimientos adquiridos, tanto en electrónica como en el desarrollo de aplicaciones en inteligencia artificial, robótica y visión artificial, demostrando su valor como herramienta educativa en la formación de ingenieros.



Facultad
de Ingeniería

UNIVERSIDAD DE LA SERENA
CHILE

SOCHEDI SOCIEDAD CHILENA
DE EDUCACION
EN INGENIERIA

Objetivos del Proyecto

Objetivo General:

Crear una plataforma didáctica integrada para el aprendizaje de Inteligencia Artificial, Robótica y Visión Artificial.

Objetivos Específicos:

Desarrollar competencias prácticas en la programación y manipulación de sistemas robóticos.

Innovar en metodologías docentes mediante la integración de proyectos reales y prácticos.

Enfrentar a los estudiantes con el desarrollo de proyectos complejos



Facultad
de Ingeniería

UNIVERSIDAD DE LA SERENA
CHILE

SOCHEDI SOCIEDAD CHILENA
DE EDUCACION
EN INGENIERIA

Relevancia para la Formación de Ingenieros

Enfoque Equilibrado:

Integración teórico-práctica en el currículo de Ingeniería Civil Electrónica.

Impacto Educativo:

- Aumento de la retención de conocimiento y la motivación.
- Aplicación de conceptos abstractos en contextos reales.
- Fomento del pensamiento crítico y la resolución de problemas.



Facultad
de Ingeniería

UNIVERSIDAD DE LA SERENA
CHILE

SOCHEDI SOCIEDAD CHILENA
DE EDUCACION
EN INGENIERIA

Metodología Estructurada de Aprendizaje

Diseño del Sistema:
Conceptualización y selección de componentes.

Implementación del Hardware:
Ensamblaje del brazo robótico.

Desarrollo del Software:
Programación de algoritmos de control y visión artificial.

Pruebas y Optimización:
Evaluación del rendimiento y mejoras iterativas.

Documentación y Presentación:
Elaboración de informes técnicos y demostraciones.



Facultad
de Ingeniería

UNIVERSIDAD DE LA SERENA
CHILE

SOCHEDI SOCIEDAD CHILENA
DE EDUCACION
EN INGENIERIA

Resultados y beneficios académicos

Aprendizaje práctico integrado que combina robótica, programación y visión artificial.

Preparación de estudiantes para retos tecnológicos futuros y trabajo en equipo.

Mejora de habilidades técnicas y transversales entre los estudiantes.

Sistema funcional de clasificación de objetos basado en visión artificial.



Facultad
de Ingeniería

UNIVERSIDAD DE LA SERENA
CHILE

SOCHEDI SOCIEDAD CHILENA
DE EDUCACION
EN INGENIERIA

Configuración de Hardware

Para realizar este proyecto se eligieron los componentes tomando en consideración los recursos disponibles en la universidad y el costo de los componentes que era necesario adquirir.

Especificaciones técnicas de los componentes:

- Raspberry Pi 4 Model B
- Servomotor Digital de Alto Torque DS3218
- Servomotores MG996R
- Cámara USB IMILAB modelo CMVJ22A
- Disipador de calor GeekPi ICE

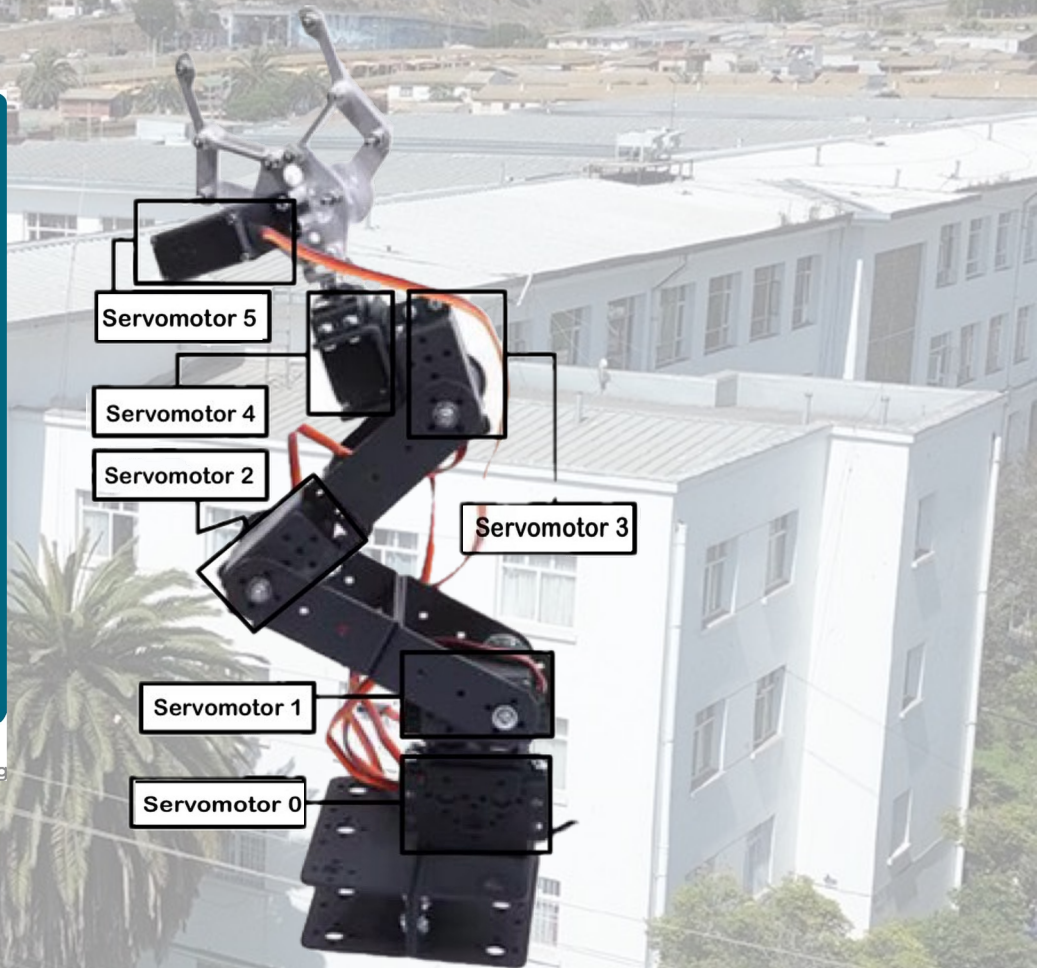
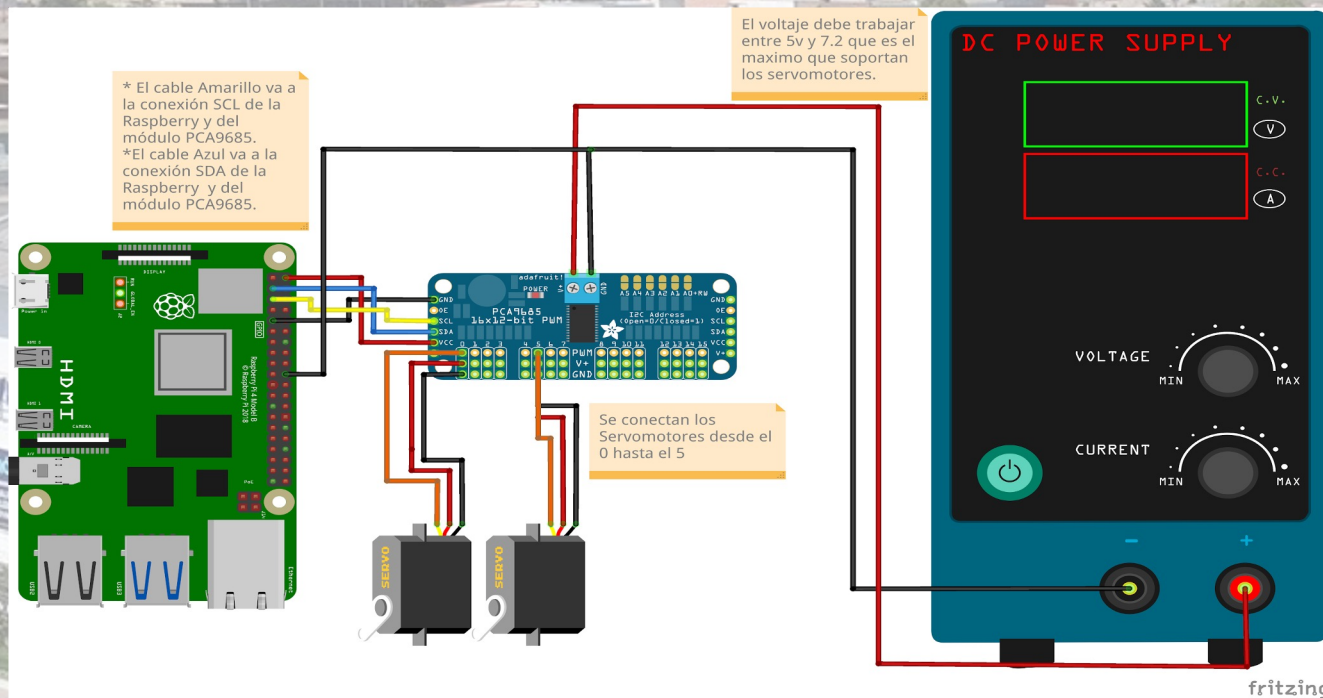


Facultad
de Ingeniería

UNIVERSIDAD DE LA SERENA
CHILE

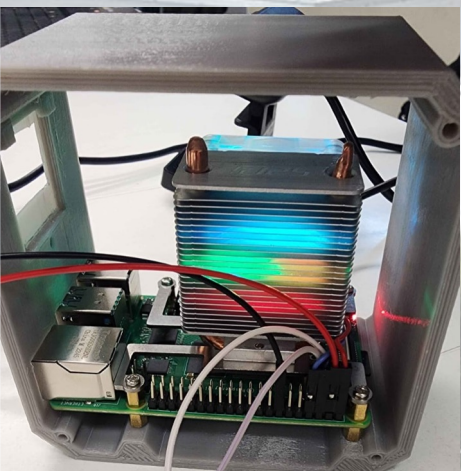
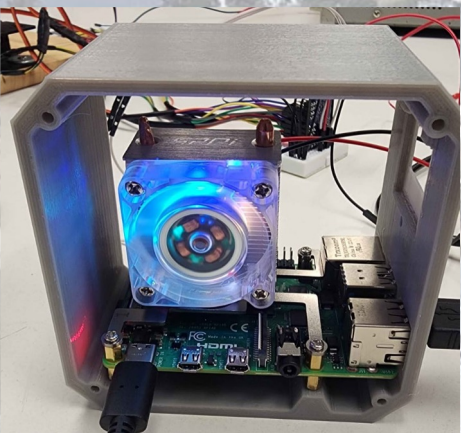
SOCHEDI SOCIEDAD CHILENA
DE EDUCACION
EN INGENIERIA

Montaje del sistema



XXXVI CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2024

El Aseguramiento de la Calidad en las Facultades de Ingeniería en el marco de la nueva Acreditación Institucional



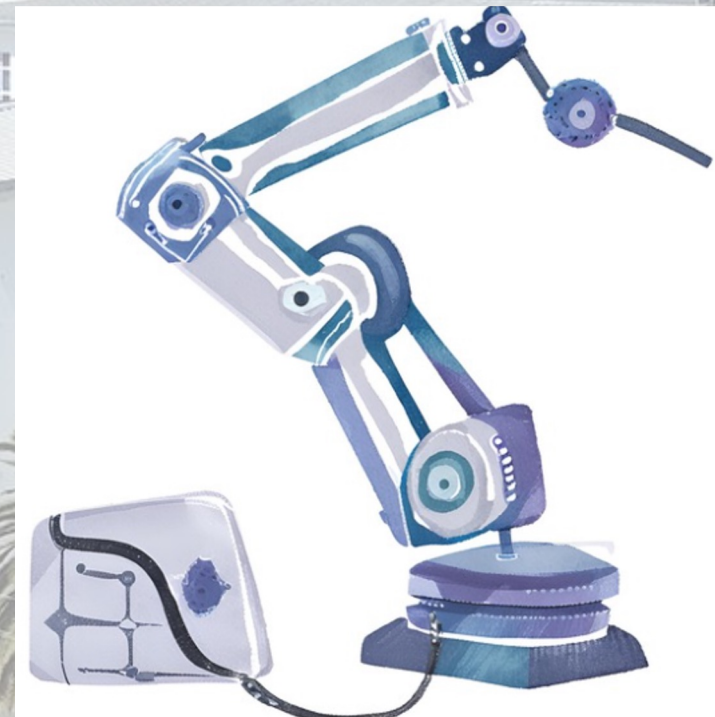
Facultad de Ingeniería
UNIVERSIDAD DE LA SERENA
CHILE

SOCHEDI SOCIEDAD CHILENA DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA

Configuración de la Conexión Remota

Para llevar a cabo la configuración de la conexión remota, se siguieron los siguientes pasos:

1. Detección de la IP de la Raspberry Pi.
2. Acceso a la Terminal.
3. Acceso al Escritorio.



Desarrollo del Software

El desarrollo del software involucró la programación de scripts en Python para controlar los servomotores, procesar imágenes capturadas por la cámara y realizar cálculos de cinemática inversa para posicionar el brazo robótico.

Para la implementación de interconexión entre la placa y el PC se requiere la configuración del Software.

Programas externos de conexión y control remoto utilizados.

- Sistema Operativo Raspberry Pi OS(Raspbian)
- Advanced IP Scanner
- MobaXterm
- RealVNC



Facultad
de Ingeniería

UNIVERSIDAD DE LA SERENA
CHILE

SOCHEDI SOCIEDAD CHILENA
DE EDUCACION
EN INGENIERIA

Conclusiones desde la perspectiva de los estudiantes

"A lo largo del desarrollo de este proyecto, hemos comprobado la importancia de la robótica y la visión artificial, así como la complejidad que conlleva su implementación en ingeniería. Por ello, este proyecto continúa creciendo, ya que nos dimos cuenta de varios temas que podríamos desarrollar y que en este primer enfoque pasamos por alto."

"Con este proyecto, nos hemos planteado un desafío que nos ha brindado la oportunidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos y fomentar el autoaprendizaje, logrando así uno de nuestros primeros objetivos."

"Actualmente, hemos desarrollado puntos clave para alcanzar nuestro objetivo final, como la cinemática directa y la modelación del brazo robótico de 6 grados de libertad utilizando el sistema de Denavit-Hartenberg."



Facultad
de Ingeniería

UNIVERSIDAD DE LA SERENA
CHILE

SOCHEDI SOCIEDAD CHILENA
DE EDUCACION
EN INGENIERIA



Facultad
de Ingeniería
UNIVERSIDAD DE LA SERENA
CHILE

SOCHEDI / SOCIEDAD CHILENA
DE EDUCACION
EN INGENIERIA

XXXVI

CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA

2024

El Aseguramiento de la Calidad en las
Facultades de Ingeniería en el marco
de la nueva Acreditación Institucional

Nombre de la Presentación
Nombre(s) Expositor(es)
Correo contacto
Institución

