

Sistema de monitorización para el control y estudio del bienestar de animales de laboratorio mediante una infraestructura de bajo coste

Isabel Cebollada Gracia

i.cebollada.2018@alumnos.urjc.es



Trabajo fin de grado

5 de julio de 2022

1. En esta presentación voy a hablar sobre mi trabajo de fin de grado, que consiste en la creación de un sistema
2. CONTROL Y ESTUDIO DEL BIENESTAR DE ANIMALES



(CC) Isabel Cebollada Gracia

*Este trabajo se entrega bajo licencia CC BY-NC-SA.
Usted es libre de (a) compartir: copiar y redistribuir el material en
cualquier medio o formato; y (b) adaptar: remezclar, transformar
y crear a partir del material. El licenciador no puede revocar estas
libertades mientras cumpla con los términos de la licencia.*

1. La presentación esta dividida en cinco partes.

1 Introducción

2 Objetivos

3 Plataforma de desarrollo

4 Desarrollo del sistema

5 Conclusiones

Introducción

Introducción a la robótica

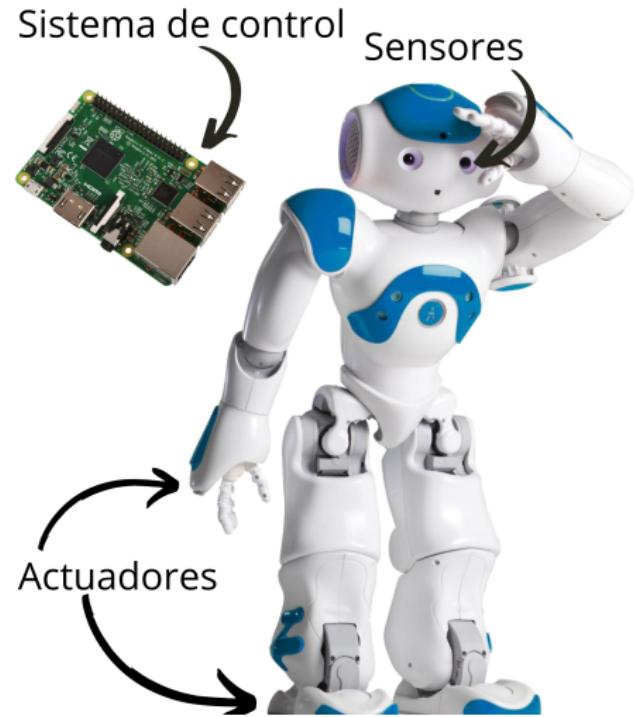
¿Qué es la robótica?

- Campo de investigación muy importante que continua en desarrollo.
- Objetivo: Realizar trabajos **aburridos** o **peligrosos** para el humano.

1. La robótica es un campo de investigación muy importante en la actualidad que continua en desarrollo.
2. Aburridos
3. Sucios
4. Peligrosos
- 5.
6. Para entender el concepto de robótica es necesario comprender qué es un robot.

Definición de robot

¿Qué es un robot?

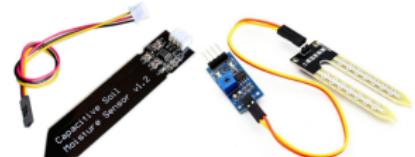


1. A lo largo de los años el concepto de robótica ha ido variando, así como la definición de robot. Actualmente, se entiende por robot a cualquier dispositivo dotado por sensores, actuadores y un sistema de control.

Algunos tipos de sensores



Sensores de temperatura



Sensores de humedad



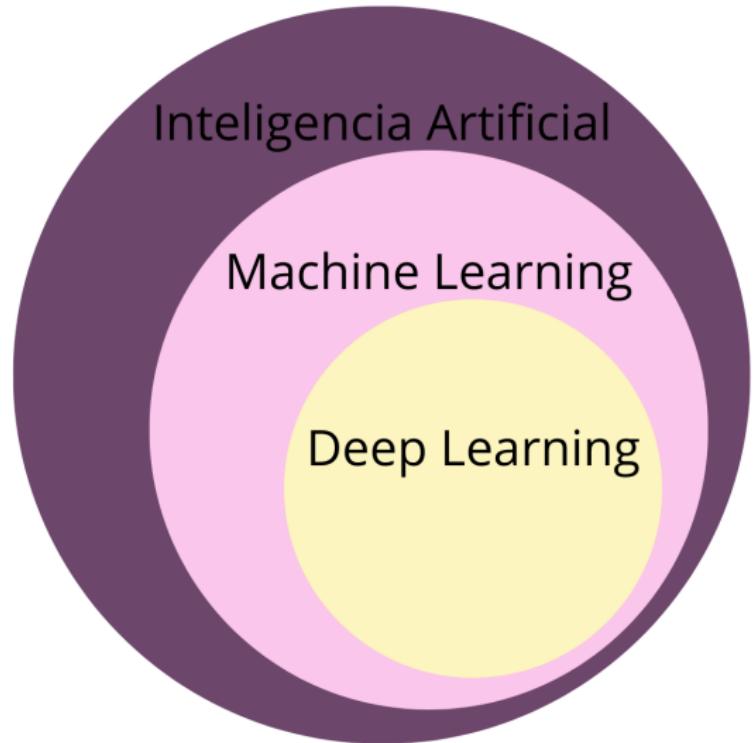
Sensores de ultrasonidos



Sensores de visión

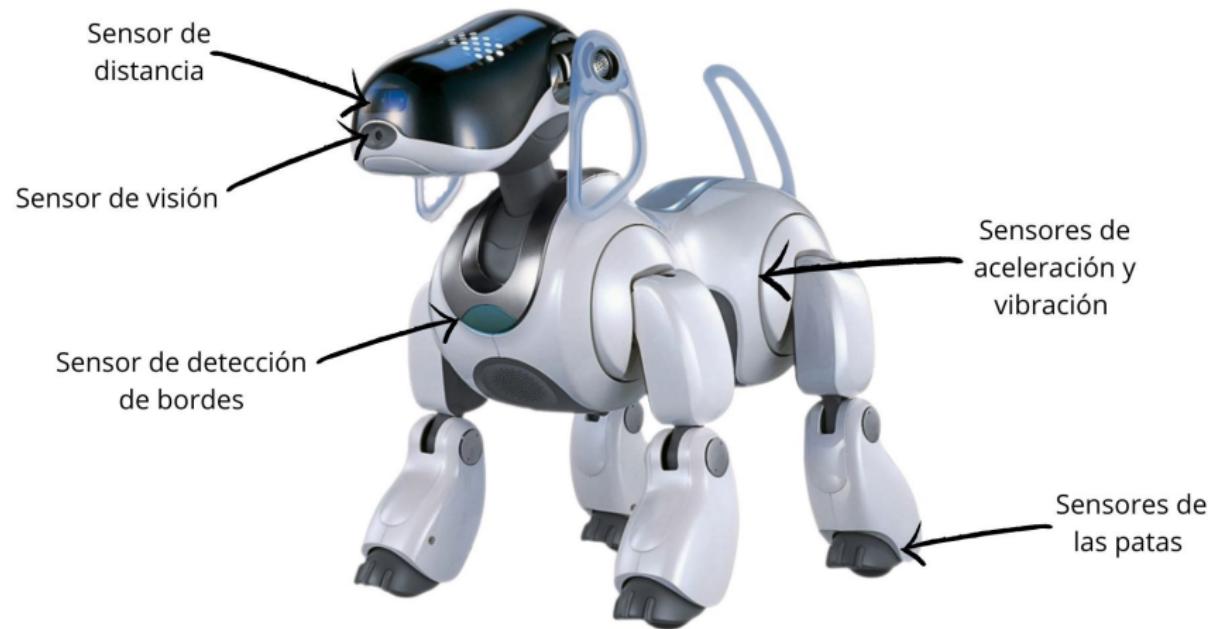
1. Existen distintos tipos de sensores que dotan de distintas cualidades.
- 2.
3. Proceso arduo para extraer información útil en tiempo real.
4. Para el procesamiento de la información obtenida del sensor de visión, es necesario aplicar un algoritmo de IA.

Inteligencia Artificial



1. La inteligencia artificial consiste en replicar los mecanismos del cerebro mediante algoritmos.
2. Uno de los algoritmos más usados es el ML, preprogramados por un humano y que tratan de descubrir patrones que les hacen aprender.
3. Los algoritmos más usados en visión artificial pertenecen a un subcampo del ML denominado DL, donde el autómata aprende por si mismo sin intervención humana, simulando el cerebro con unidades equivalentes a las neuronas.

Sistemas multisensoriales



1. Además de utilizar sensores de visión, si a un robot se le incorporan diferentes tipos de sensores, este obtendrá mucha más información, por lo que podrá ser más preciso y simular a un humano mejor.
2. Este trabajo se enmarca en el contexto de los sistemas multisensoriales, concretamente en los sistemas multisensoriales destinados al bienestar animal y al análisis de comportamiento.

- 
1. Pasemos ahora a comentar los objetivos que se han marcado con este trabajo.

Objetivos

Objetivos

- Recoger la lectura de los sensores en paralelo en un mismo fichero.
- Crear un servidor web para los sensores de las cámaras.
- Detectar los ratones mediante algoritmos de Deep Learning.

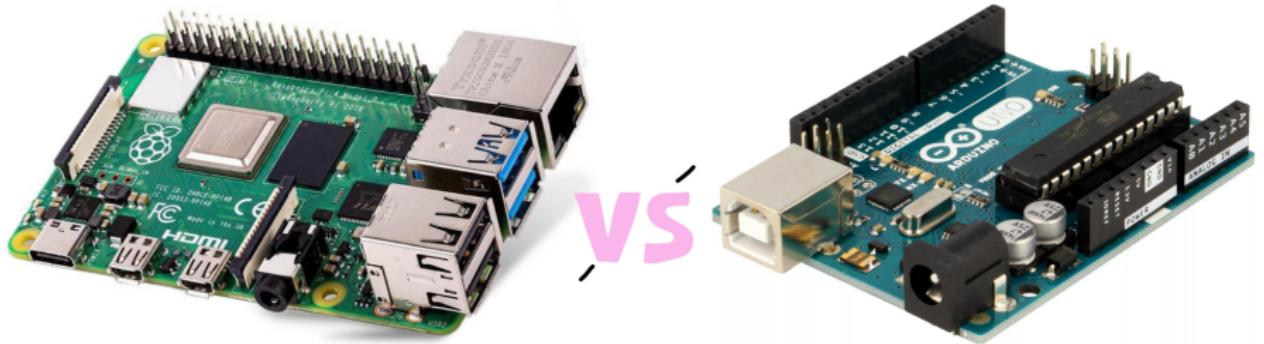
Requisitos

- El sistema debe ser capaz de ejecutar en tiempo real sobre Raspberry.
- El lenguaje de programación debe ser Python.
- La interfaz de usuario se creará en Node-Red.

1. Una vez descritos los objetivos, se presenta la infraestructura y las plataformas utilizadas.
2. Este capítulo se divide en dos partes: HW y SW.

Diseño

Infraestructura hardware



Pines GPIO
Conexión de cámaras
Cuatro puertos USB
Dos puertos micro-USB
Microordenador
Sistema operativo completo

Pines GPIO
No conexión de cámaras
No tiene puertos USB
No tiene puertos micro-USB
Microporcesador
IDE

1. Comenzando por la infraestructura HW
2. Existen distintos sistemas embebidos que se podrían haber utilizado para este trabajo. Los dos más conocidos son Raspberry y Arduino. Hay varias características favorables a Raspberry que han hecho que se seleccione esta placa frente a Arduino.
3. ENTORNO DE DESARROLLO INTERACTIVO



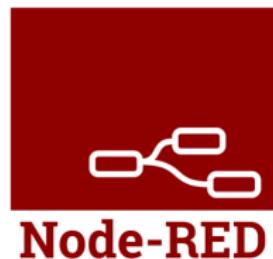
1. A través de los múltiples pines, se han conectado los sensores utilizados para el funcionamiento del sistema.
2. RESISTENCIA AL AIRE
3. CONCENTRACIÓN DE GASES
4. A continuación se procede a describir la infraestructura SW, donde se explican las plataformas utilizadas.

Infraestructura software

1. BASADO en Debian
2. SOPORTADO DE FORMA NATIVA EN EL SO



YOLOv5

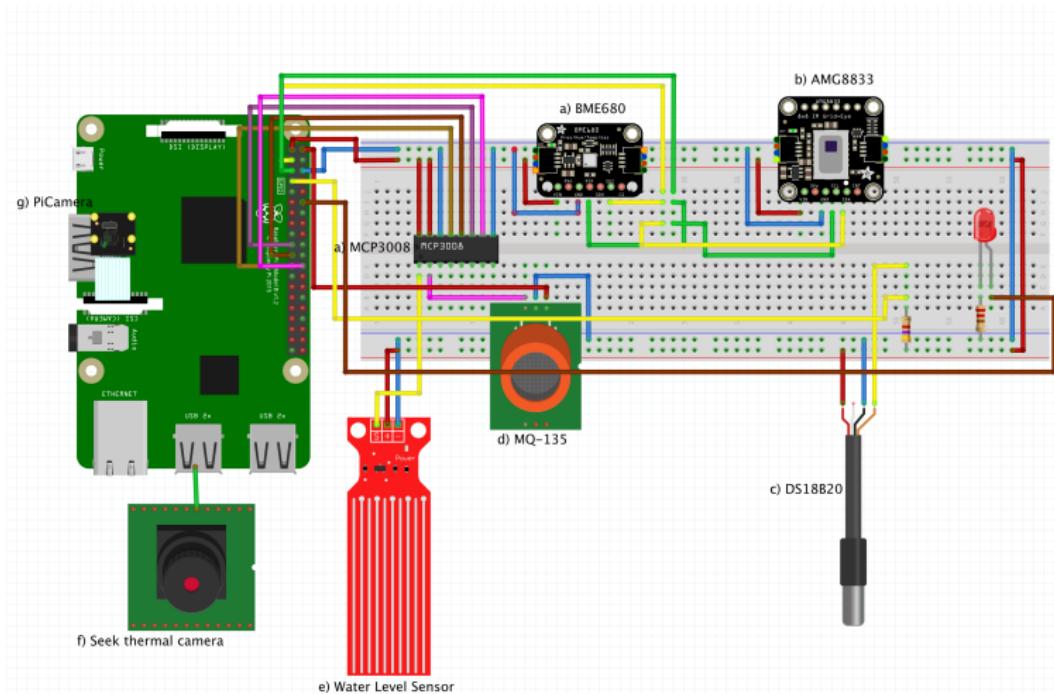


Desarrollo del sistema

1. A continuación se presenta el desarrollo que se ha llevado a cabo para la obtención del sistema planteado. De nuevo, se divide en desarrollo HW y desarrollo SW.

Desarrollo hardware

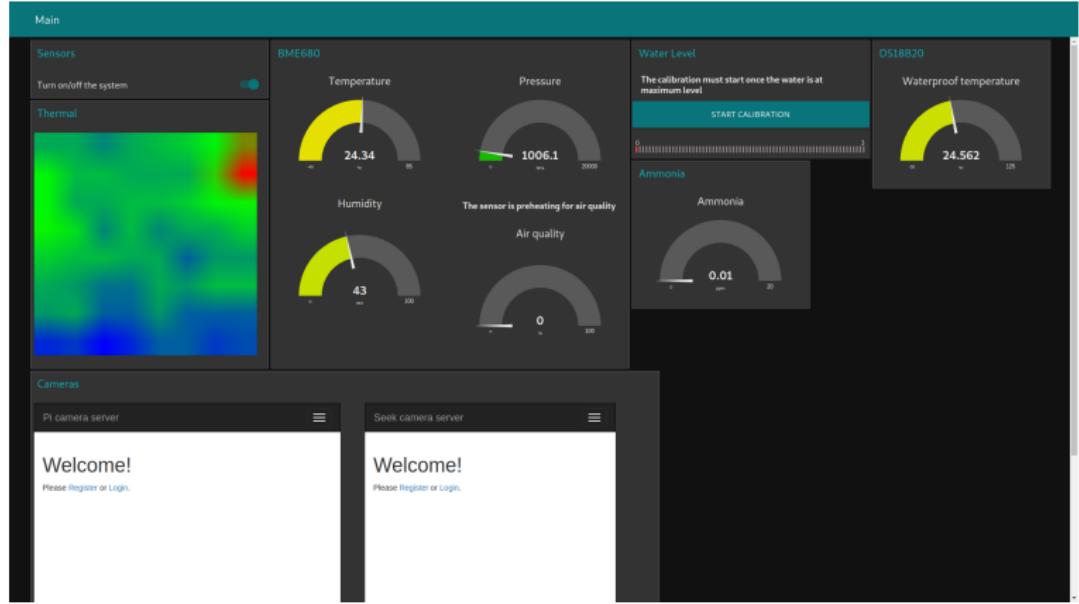
Conección de los sensores a la placa.



1. Comenzando con el desarrollo HW, se han conectado los sensores a la placa.

Desarrollo software

- 1 Lectura sensorial con Python
- 2 Creación de la interfaz de usuario
- 3 Integración de las cámaras en la IU



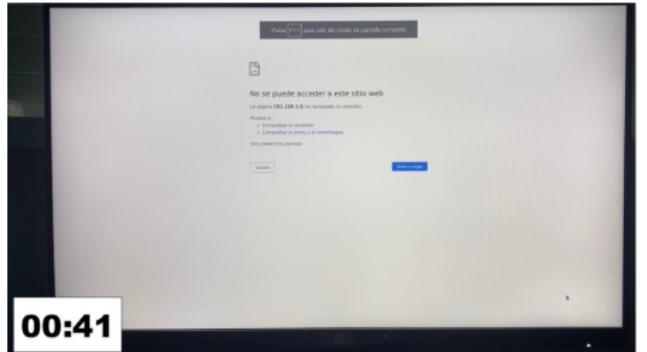
1. Diagrama de casos de uso y diagrama de clases del sistema
2. RESISTENCIA AL AIRE — CALIDAD DEL AIRE

Seguridad

- Servidores con login y 2FA
- Login en el flujo de Node-Red así como en la interfaz de usuario
- Cambio de HTTP a HTTPS

1. Todas contraseñas están encriptadas bajo algoritmos de funciones hash en SHA256.

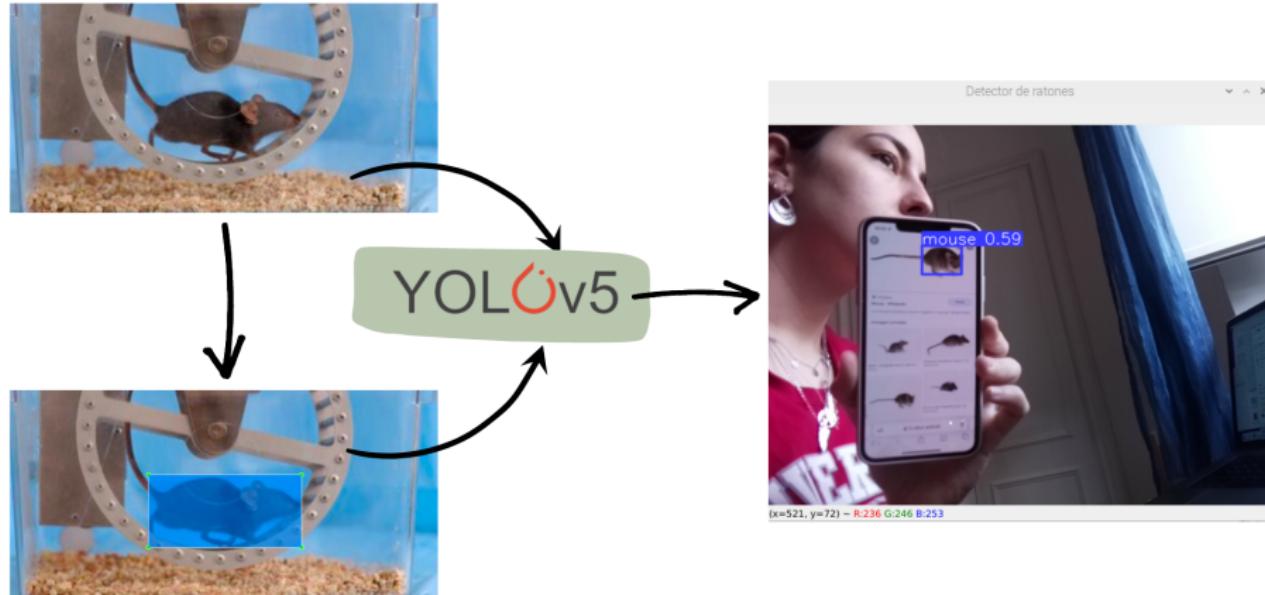
Autoarranque



1. Por último, se ha adaptado el sistema de acuerdo a uso de un usuario ajeno a cualquier conocimiento de robótica.

Detección de ratones mediante técnicas de Deep Learning

1. 354 imágenes: 275 para el proceso de entrenamiento y 79 para el de validación.



1. Para acabar esta presentación, vamos a repasar lo hecho, unas breves conclusiones y las líneas futuras.

Conclusiones

Conclusiones

Objetivos cumplidos

- Interfaz de usuario creado en Node-Red .
- Detección de ratones mediante algoritmo de Deep Learning.
- El sistema funciona en tiempo real en Raspberry: sistema *low-cost*.
- Interfaz intuitiva para el usuario final.
- Accesible desde cualquier dispositivo de la misma red.

Líneas futuras

- Adaptación de la IU a un servidor accesible desde cualquier lugar.
- Análisis del comportamiento de los animales con técnicas de DL.
- Creación de un Docker para la instalación por cualquier usuario.

1. Se han cumplido los objetivos presentados en el capítulo 2.
2. Finalmente, algunas de las líneas futuras para finalizar este trabajo son

Sistema de monitorización para el control y estudio del bienestar de animales de laboratorio mediante una infraestructura de bajo coste

Isabel Cebollada Gracia

i.cebollada.2018@alumnos.urjc.es



Trabajo fin de grado

5 de julio de 2022

1. Y hasta aquí mi exposición.
2. Quedo a disposición del tribunal para cualquier duda que tenga.