

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

27 de Julio de 2022



(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.*

Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Principios de transducción
- 3 Objetivos
- 4 Diseño
- 5 Conclusiones

Introducción

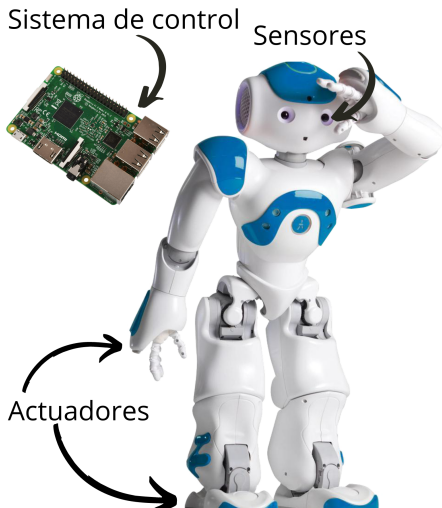
Introducción a la robótica

¿Qué es la robótica?

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

Definición de robot

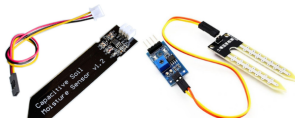
¿Qué es un robot?



Algunos tipos de sensores



Sensores de temperatura



Sensores de humedad

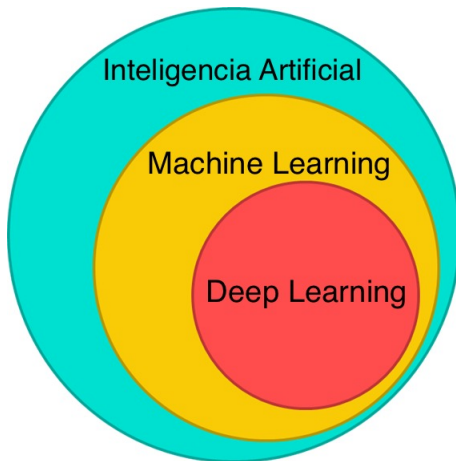


Sensores de ultrasonidos

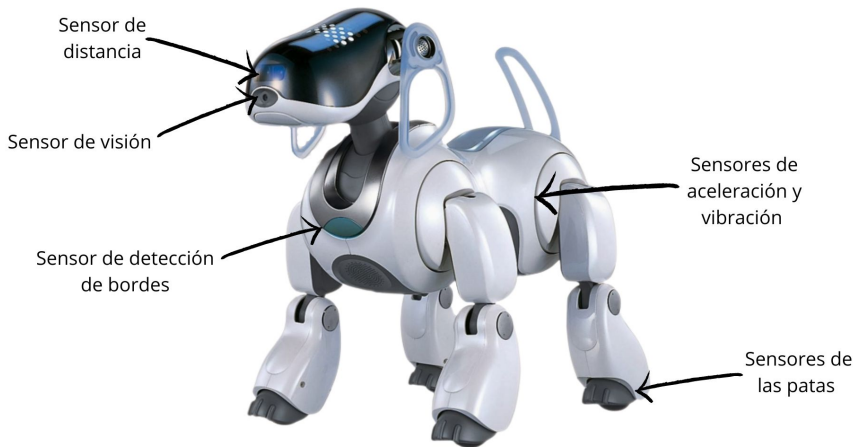


Sensores de visión

Inteligencia Artificial



Sistemas multisensoriales



Introducción a la Robótica

- La **tecnología** está cada vez más presente en la vida cotidiana.
- Los robots de servicio aparecen en el **mercado**.
- La **domótica** presenta cada vez más aplicaciones domésticas.

Precedentes de la robótica

Primera revolución industrial de 1800

Productos fabricados por máquinas. La máquina de vapor fue clave.

Conceptos

- Piezoresistividad: relación entre resistencia eléctrica y deformación.
 - Material piezoresistivo: (1) material en reposo (átomos en equilibrio).
 - (2) Si sufre deformación, movimiento átomos, modifican su resistividad.
 - Resistencia vs. resistividad de un material.
 - Resistencia: depende del volumen del material a tratar.
 - Resistividad: caract. intrínseca relacionada con colocación de átomos.

Objetivos

- 1 Crear una herramienta multiplataforma.
- 2 Sin necesidad de instalación.
- 3 Toda ejecución vía web.

Diseño

Matrices de la cámara

- Se usa una matriz $RT(4 \times 4)$ en lugar de R y T .
- La matriz RT rota θ grados en los ejes X , Y y Z :

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & X \\ 0 & \cos(\theta) & \sin(\theta) & Y \\ 0 & -\sin(\theta) & \cos(\theta) & Z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Resistencia de un material

- Si material piezoresistivo se deforma, cambia su resistencia eléctrica.

$$R = \rho \frac{l}{A} \quad (2)$$

donde:

R : resistencia del material [Ω]

ρ : resistividad [$\Omega - m$]

l : longitud [m]

A : área de sección transversal [m^2]

- El cambio de resistencia se obtiene a partir de:

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{\Delta \rho}{\rho} = \frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta l}{l} \quad (3)$$

- Otra forma de medir el efecto piezoresistivo: el factor de deformación.

$$GF(Gauge Factor) = \frac{\frac{\Delta R}{R}}{\varepsilon} = \frac{\frac{\Delta R}{R}}{\frac{\Delta l}{l}} \quad (4)$$

Algoritmo de visión

```
cvCvtColor (&image , lplTmp1 , CV_RGB2GRAY); // to Gray
cvNormalize(lplTmp1 , lplTmp1 , 0 , 255 , CV_MINMAX);
cvSmooth(lplTmp1 , lplTmp2 , CV_BLUR , 3 , 3); // Avg filter
cvLaplace(lplTmp2 , lplLaplace , 3); // Laplace
cvConvertScale(lplLaplace , lplTmp1 );
cvThreshold(lplTmp1 , lplTmp2 , Thress , 255 , CV_THRESH_BIN);
```

Conclusiones

Objetivos cumplidos

- Herramienta multiplataforma: soporta Linux, Windows, MacOS.
- Intuitiva para el usuario final: no se necesita instalar nada.
- Solo se necesita un navegador web.

Líneas futuras

- Permitir el uso de otras herramientas.
- Ampliar los botones disponibles en el interfaz.

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

27 de Julio de 2022