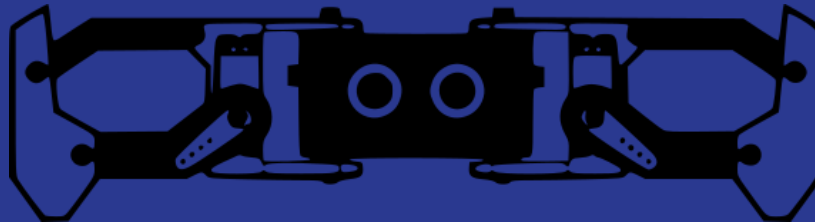


LOCOMOCIÓN BASADA EN OSCILADORES PARA ROBOTS CON PATAS

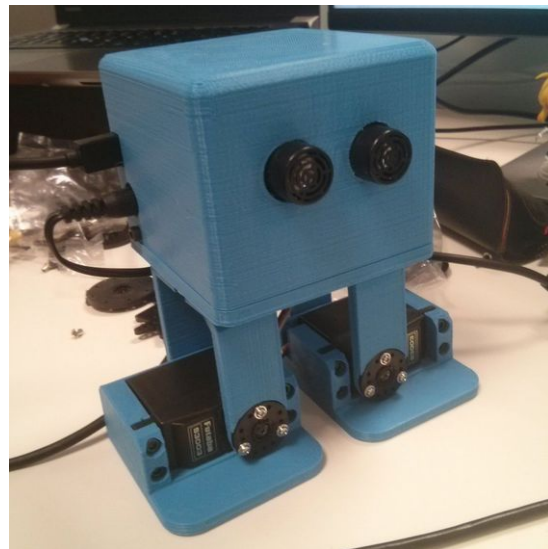


Máster Universitario en Robótica y Automatización
Universidad Carlos III de Madrid

Autor: Javier Isabel Hernández
Tutor: Juan G. Vítores
Director: Juan González Gómez

Índice

- Introducción
- Estado del arte
- Osciladores y movimiento
- Modulaciones
- Composición
- Metodología de diseño
- Experimentos y resultados
- Conclusiones y líneas futuras



Introducción (I)

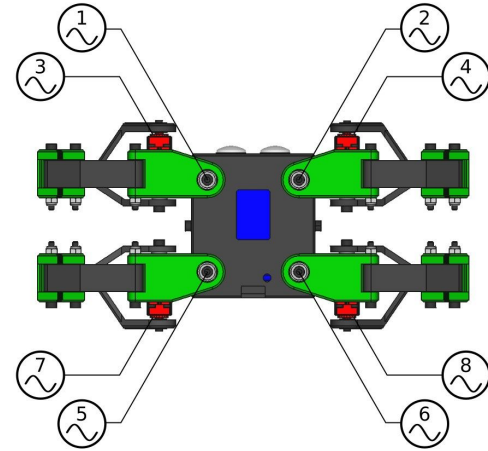
No existe una solución para diseñar caminatas, las posibilidades son infinitas.



Introducción (II)

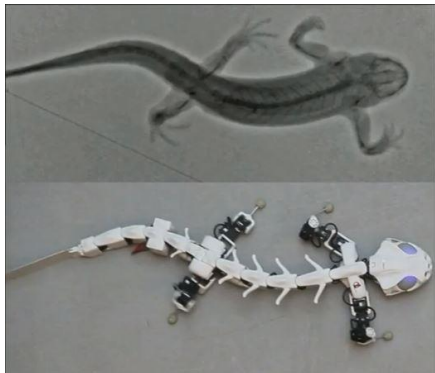
Objetivo principal ➡ **Estudiar el método de osciladores como estrategia de desarrollo de caminatas.**

- Funcionamiento de un oscilador.
- Modulación.
- Composición.
- Metodología de diseño.
- Implementación en diferentes morfologías.

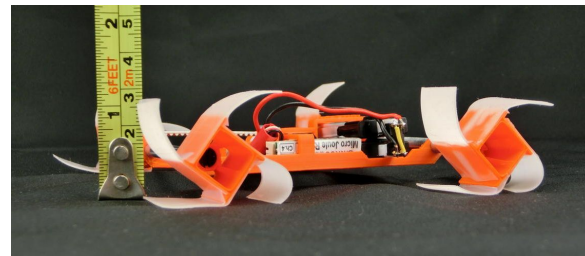


Estado del arte

CPG



TABLAS DE
CONTROL



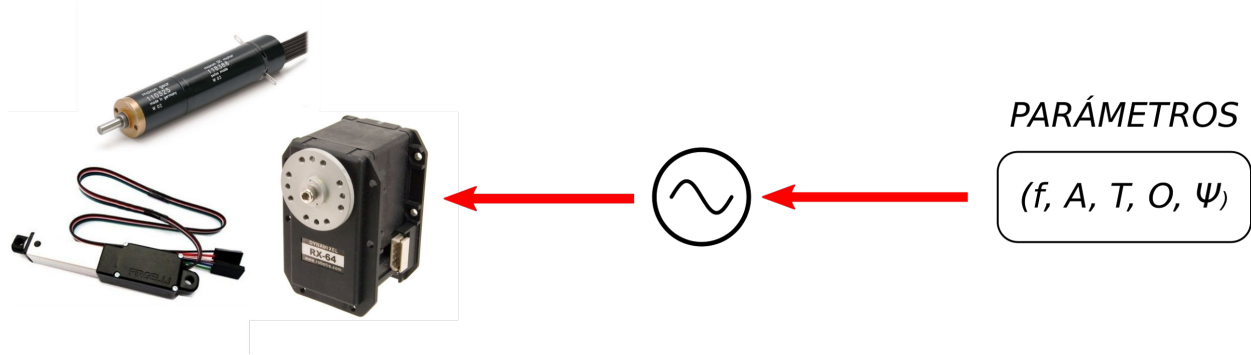
WHEGS

Osciladores (I)

Concepto: **un oscilador es un generador de señales rítmicas cuyo objetivo es crear movimientos**

Tipos:

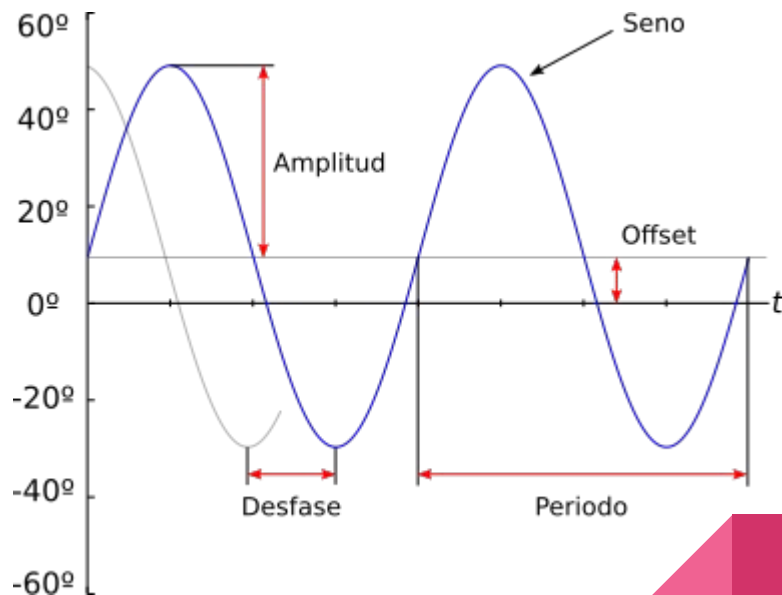
- Software
- C. Analógicos
- C. Digitales
- Mecánicos



Osciladores (II)

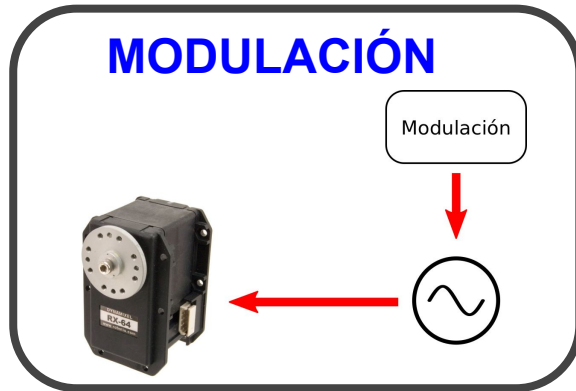
Parámetros:

Los valores se configuran para definir el comportamiento del oscilador y ponerlo en marcha.



Osciladores (III)

Una vez puesto en marcha se pueden realizar modificaciones en su comportamiento con diferentes técnicas.

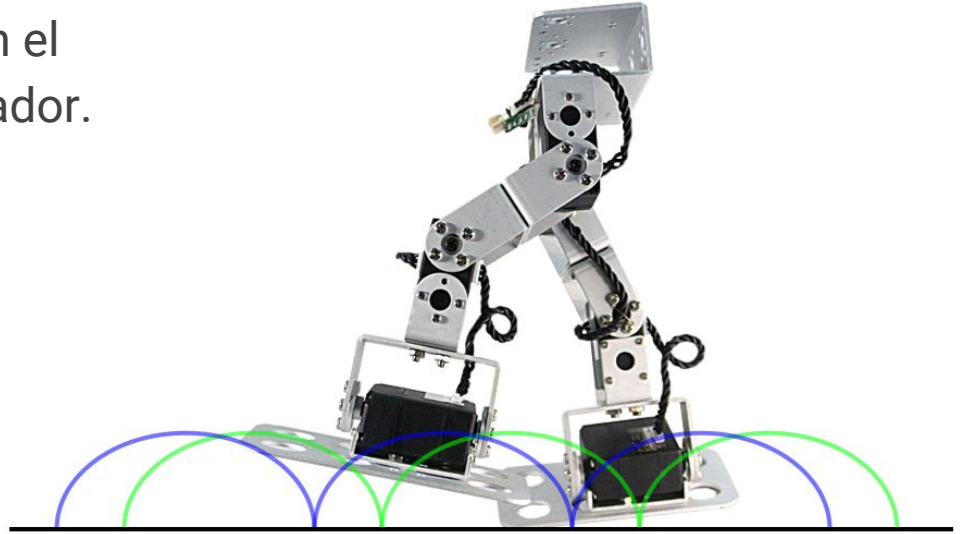


Modulaciones (I)

Estáticas: valores fijos que modifican el comportamiento del oscilador.

Ejemplos:

- Variar velocidad.
- Crear giros.
- Invertir movimientos.
- ...

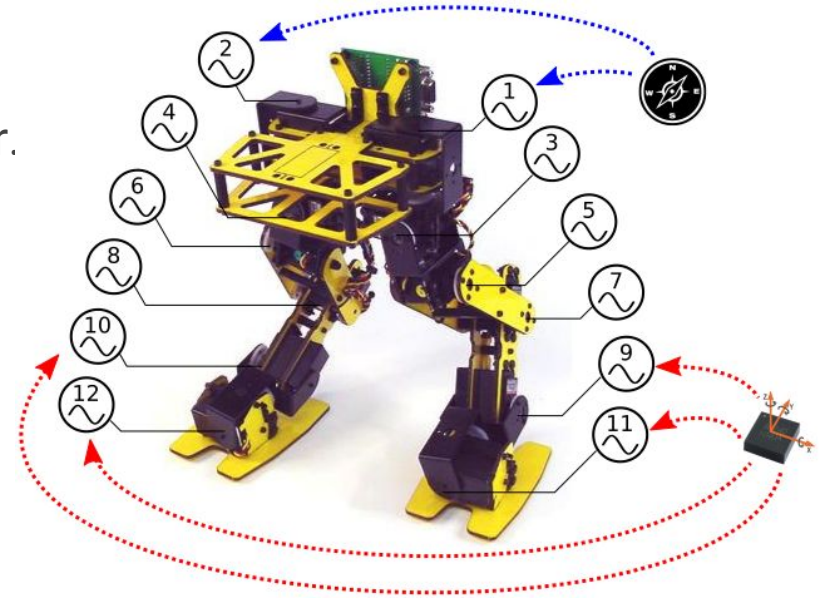


Modulaciones (II)

Dinámicas: valores cambiantes que afectan al comportamiento del oscilador.

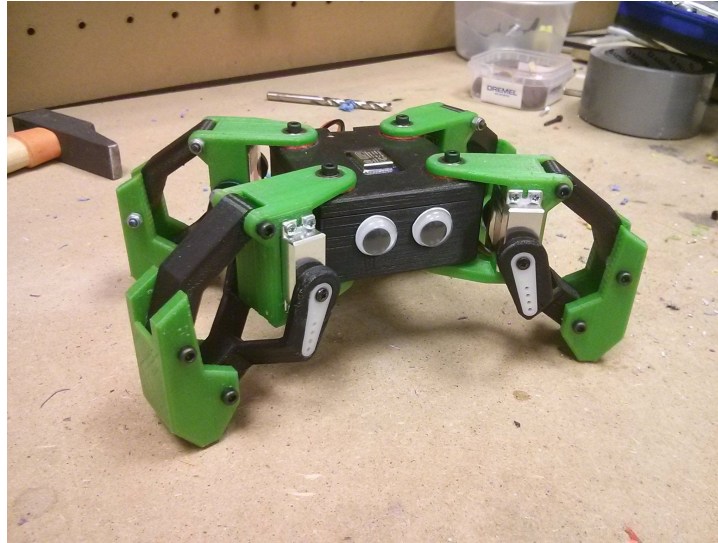
Ejemplos:

- Estabilidad.
- Trayectoria.
- Comportamientos especiales.
- ...



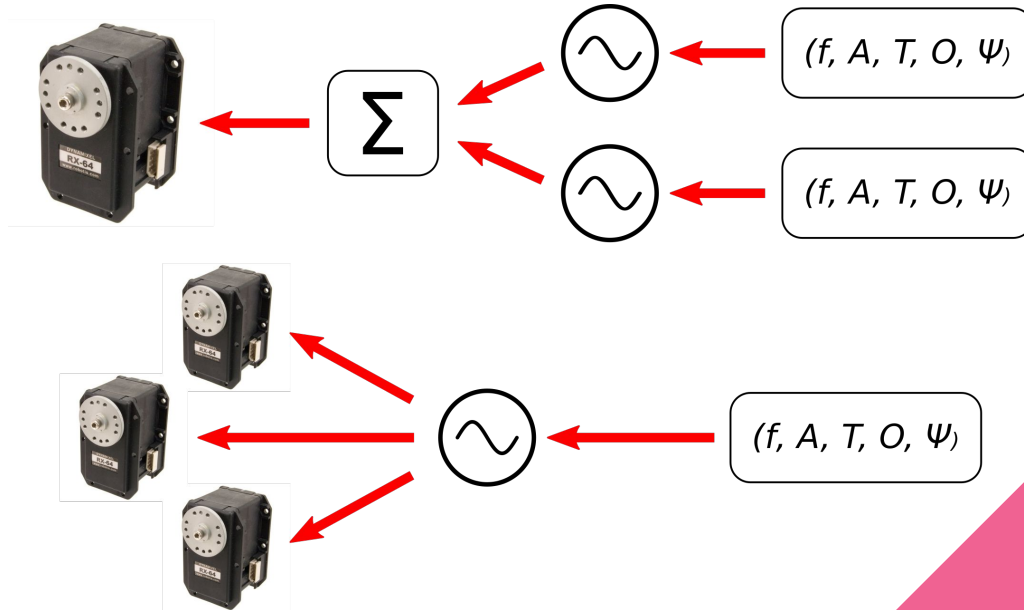
Modulaciones (III)

Transiciones: modulación de funciones de caminata para convertirlas en funciones nuevas.



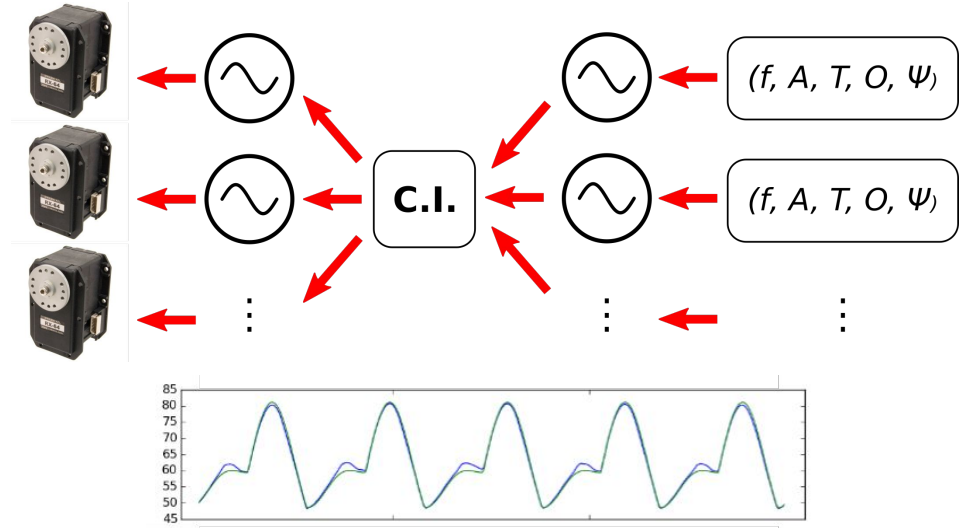
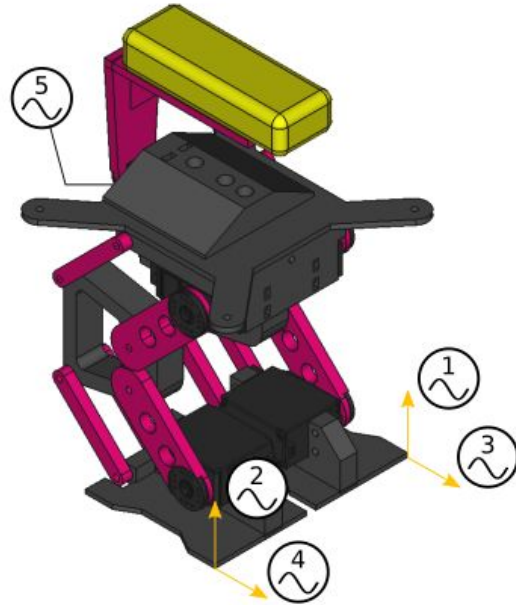
Composición (I)

Operaciones sobre osciladores simples para crear oscilaciones complejas.



Composición (II)

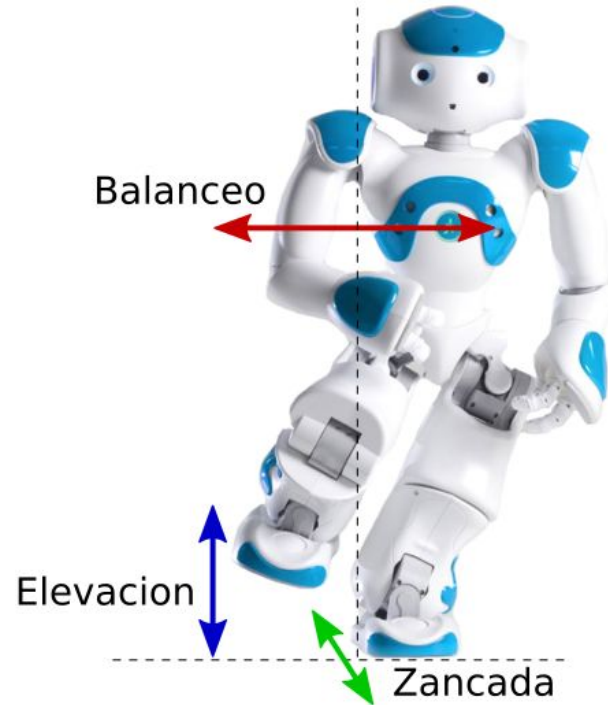
Osciladores cartesianos.



Composición (III)

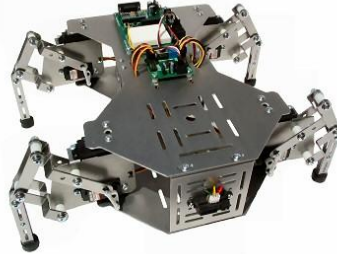
Sistemas de capas de osciladores.

- División de la función de caminata en diferentes capas.
- Suma de las capas creadas mediante composición de osciladores.

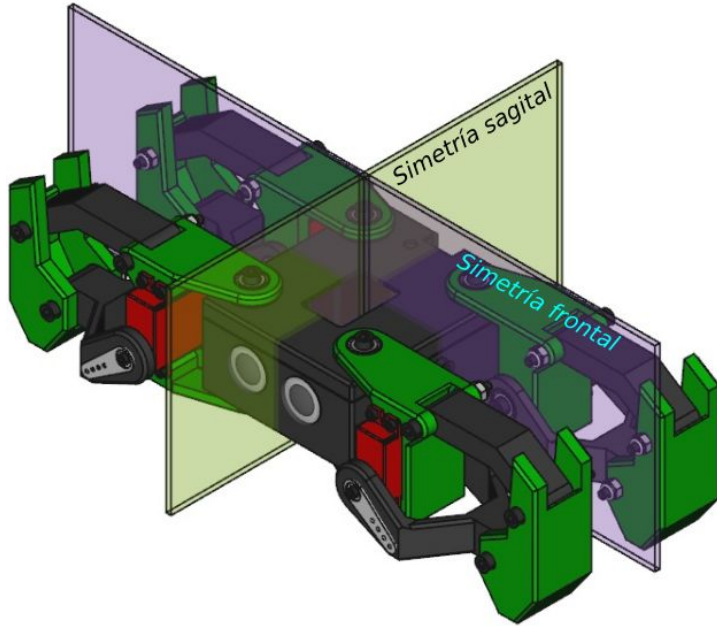


Metodología (I)

Se ha desarrollado una metodología genérica aplicable a robots con patas de diversa morfología.



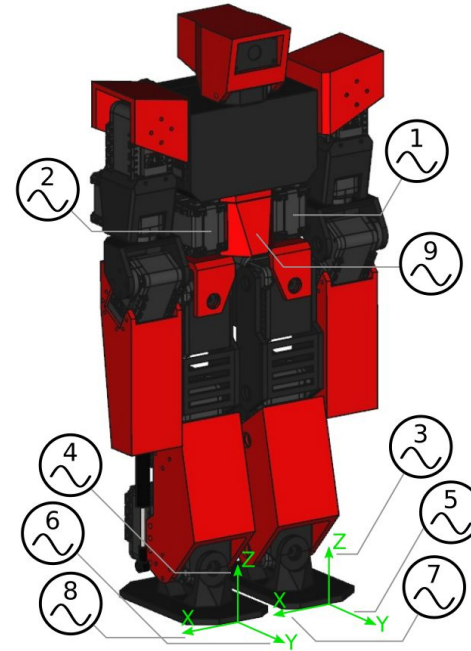
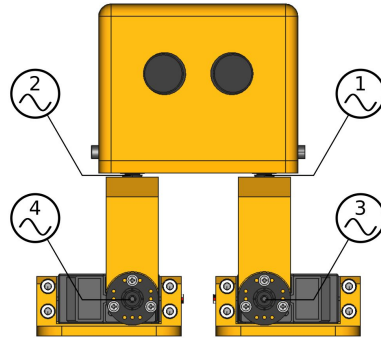
Metodología (II)



- Estudio de la morfología
 - Número de articulaciones
 - Simetrías

Metodología (III)

- Definición de la arquitectura.
 - Elección entre control directo o inverso.
 - Asignación de osciladores.

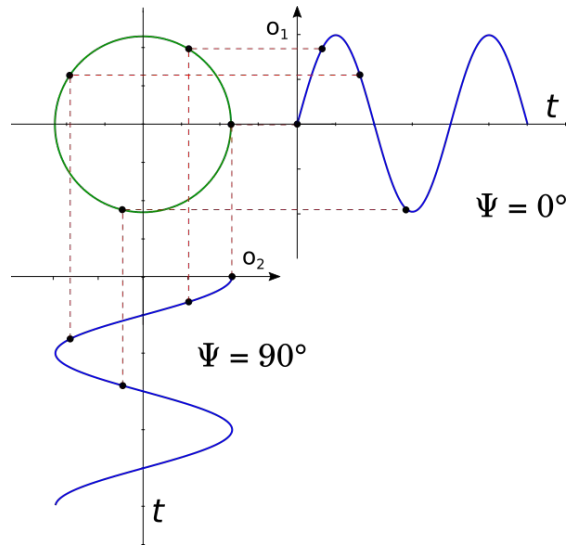


Metodología (IV)

- Configuración de parámetros.

- Forma de onda.
- Offset.
- Periodo.
- Amplitud.
- Desfase.

$$T = 2 \cdot \pi \sqrt{\frac{h_{CoM}}{g}}$$



Experimentos y resultados (I)



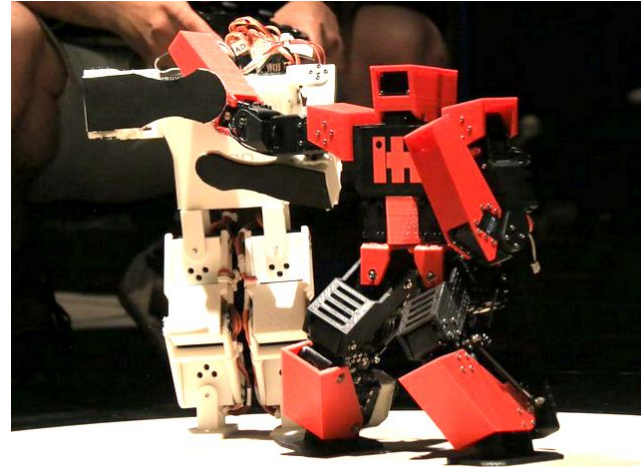
Experimentos y resultados (II)



Conclusiones y líneas futuras (I)

Conclusiones:

- Se ha estudiado cómo crean movimiento los osciladores.
- Herramientas: modulación y composición.
- Desarrollo de una metodología de diseño.
- Se ha aplicado a diferentes robots.



Conclusiones y líneas futuras (II)

Líneas futuras:

- Optimización automática.
- Profundizar el estudio de las transiciones.
- Aplicación en diferentes terrenos y medios.
- Aplicación a robots anfibios, reptiles o mixtos.



FUENTES:

<https://github.com/javierih/zowi>

<https://github.com/javierih/maus>

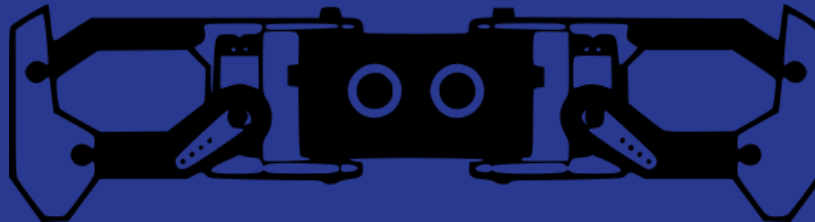
<https://github.com/javierih/minikame>

<https://github.com/javierih/raider>

<https://github.com/javierih/octosnake>



LOCOMOCIÓN BASADA EN OSCILADORES PARA ROBOTS CON PATAS



Máster Universitario en Robótica y Automatización
Universidad Carlos III de Madrid

Autor: Javier Isabel Hernández
Tutor: Juan G. Vítores
Director: Juan González Gómez