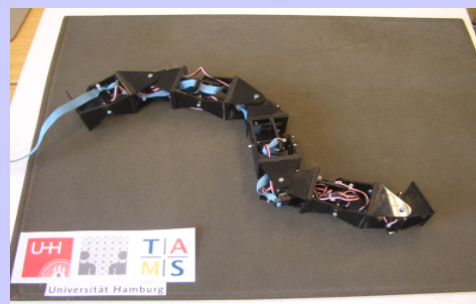
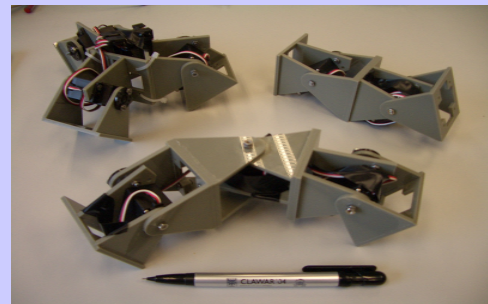
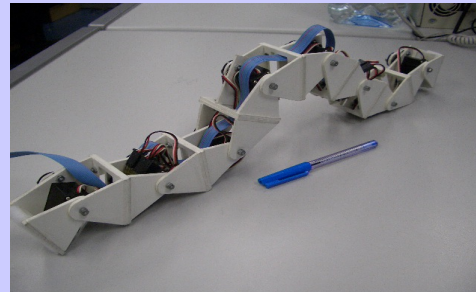
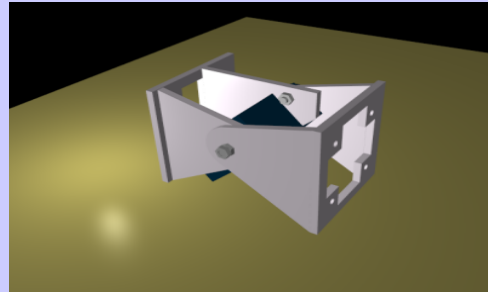


Robótica Modular y Locomoción



Juan González Gómez

Escuela Politécnica Superior
Universidad Autónoma de Madrid

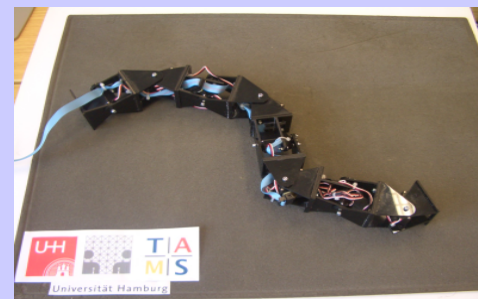
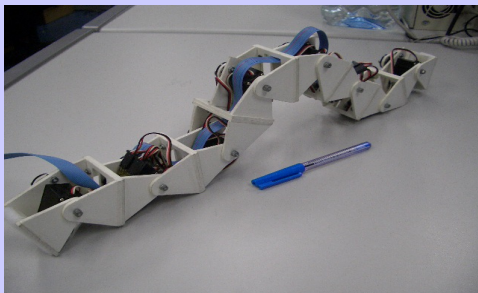
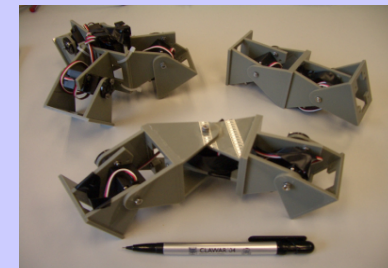
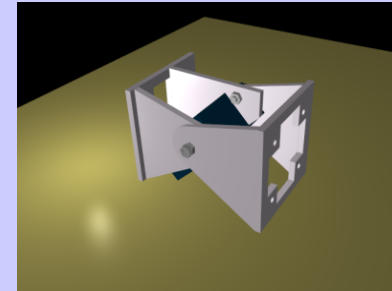


MADRIDBOT 2007



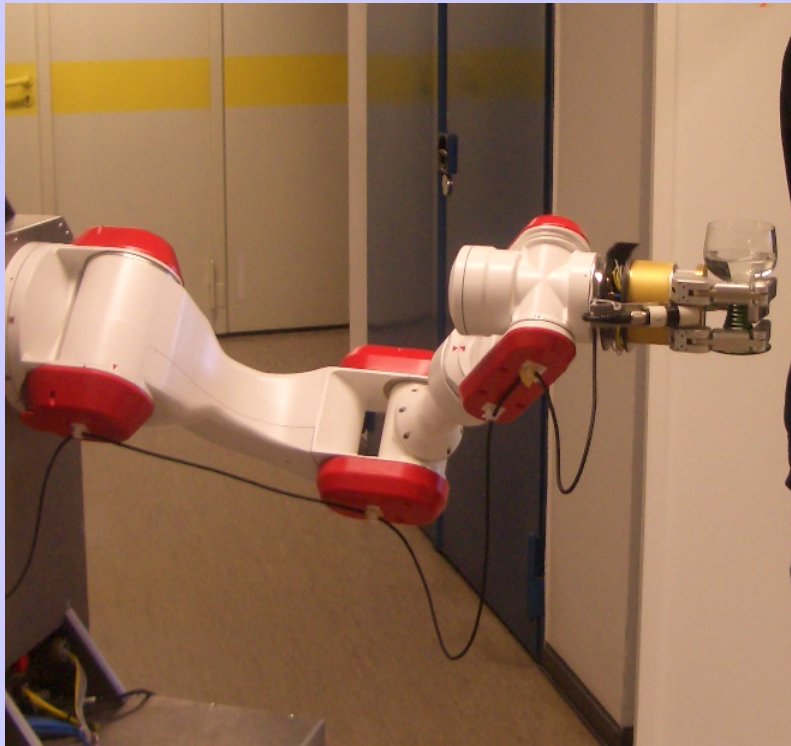
índice

- **Introducción**
- **Módulos Y1**
- **Configuraciones mínimas**
- **Robot Cube Revolutions**
- **Robot Hypercube**



Areas principales de investigación en robótica

- **Manipulación:** Robots que pueden interactuar con objetos



Robots industriales
Robots de servicio

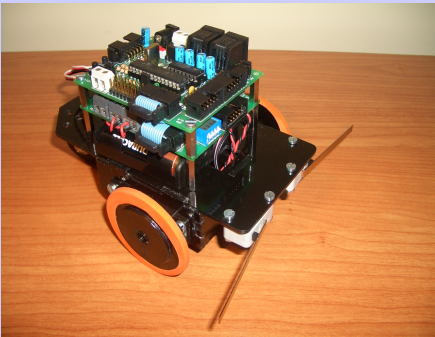
- **Locomoción:** Capacidad de los robots para desplazarse de un lugar a otro.



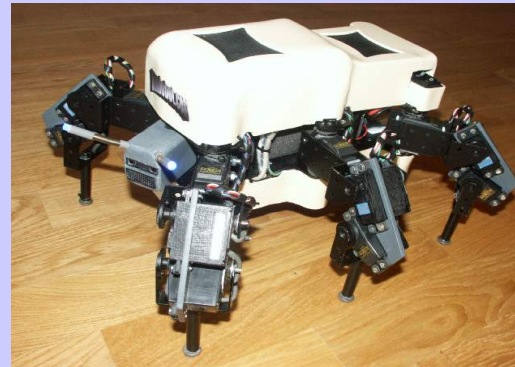
Robots móviles

Locomoción(I): Clasificación de los robots móviles

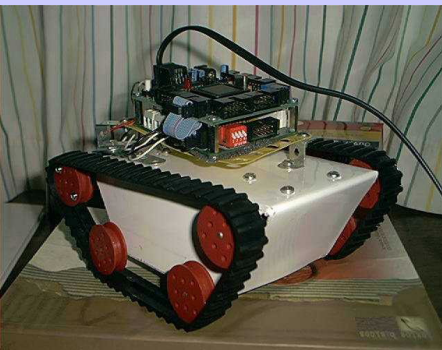
- Los robots móviles se pueden clasificar según los elementos que emplean para realizar la locomoción:



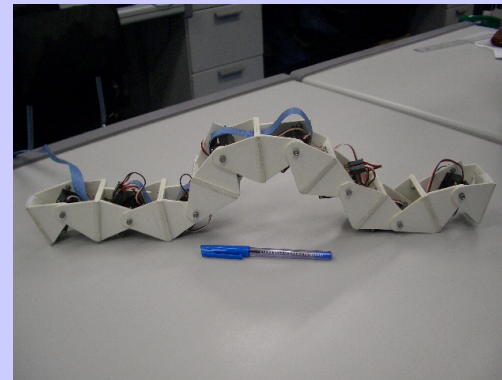
- Ruedas



- Patas



- Orugas



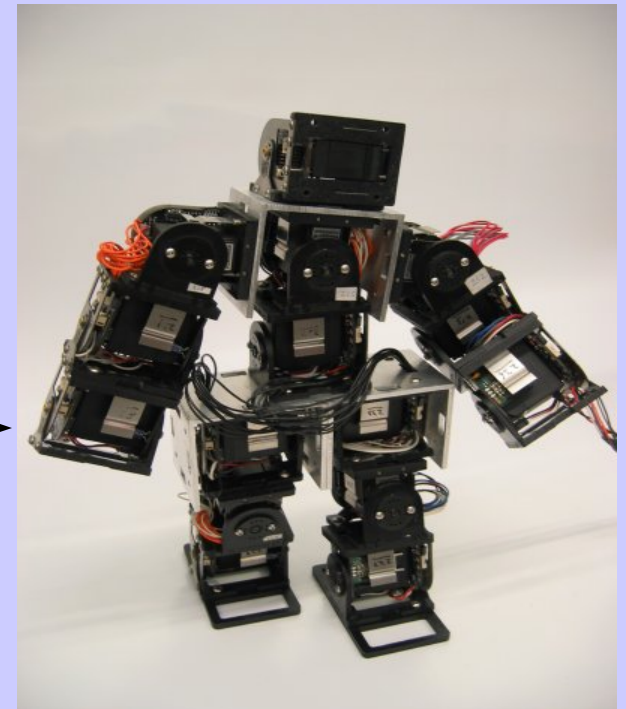
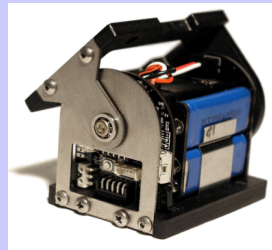
- Otros

Robótica Modular (I)

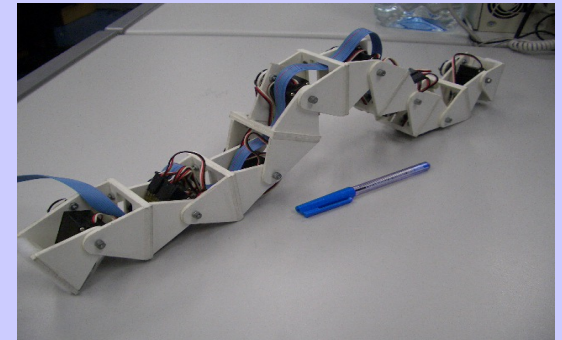
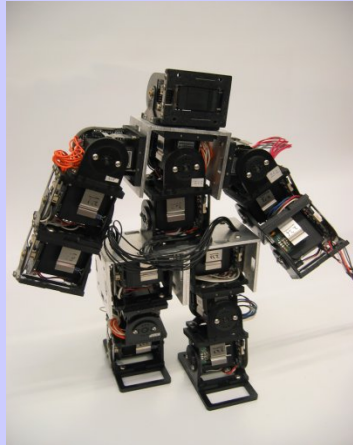
- Diseño específico



- Diseño modular



Robótica Modular (II)



- **Ventajas:**

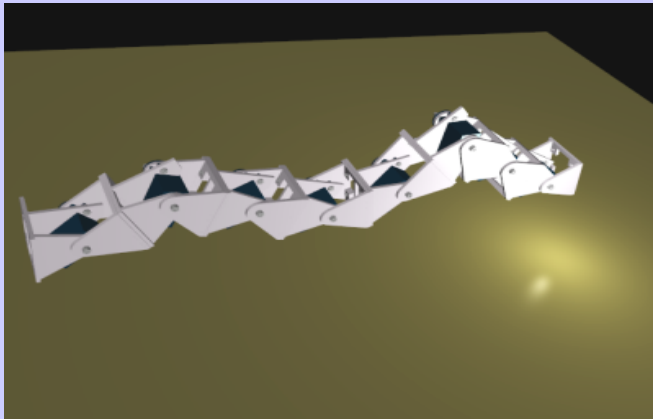
- Versatilidad
- Prototipado rápido
- Prueba de nuevas ideas

Muy buenas plataformas para el estudio de la locomoción

Robótica modular y locomoción

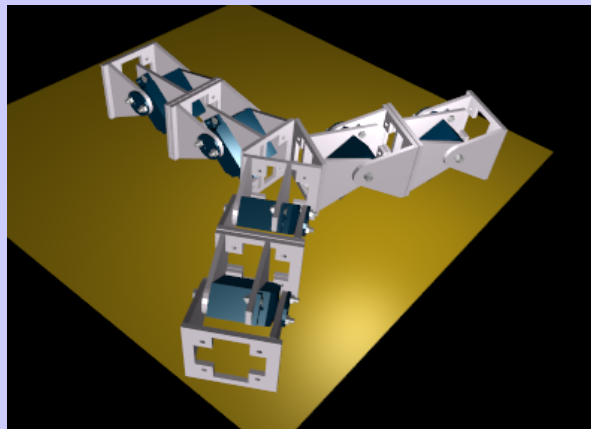
ROBOTS MODULARES

Topologías 1D



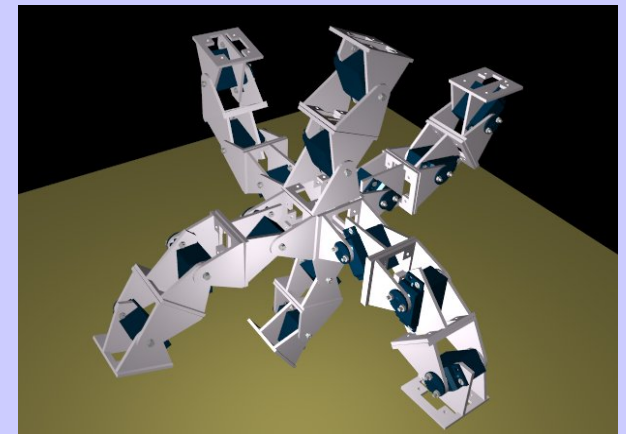
cadenas de módulos
(gusanos, serpientes,
brazos, patas...)

Topología 2D



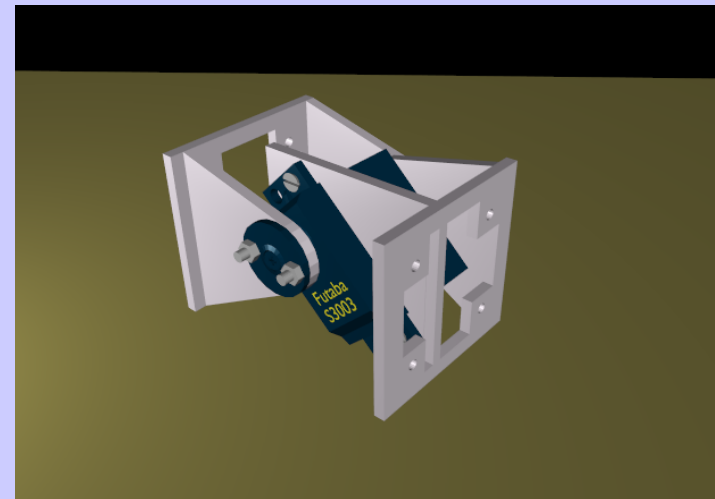
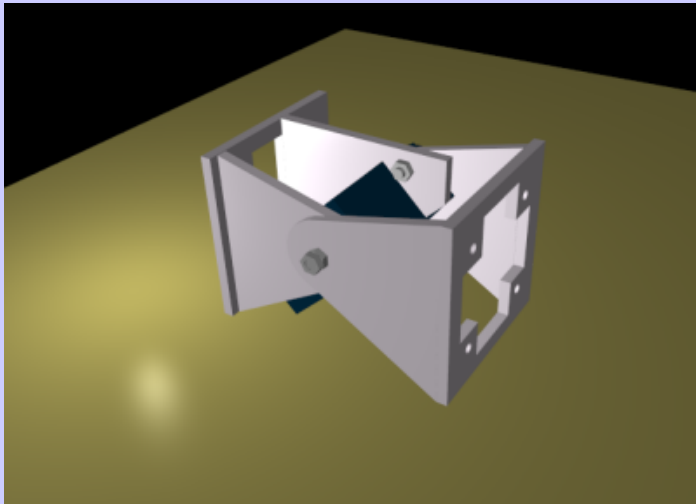
Dos o más cadenas de
módulos conectadas en
diferentes ejes

Topologías 3D



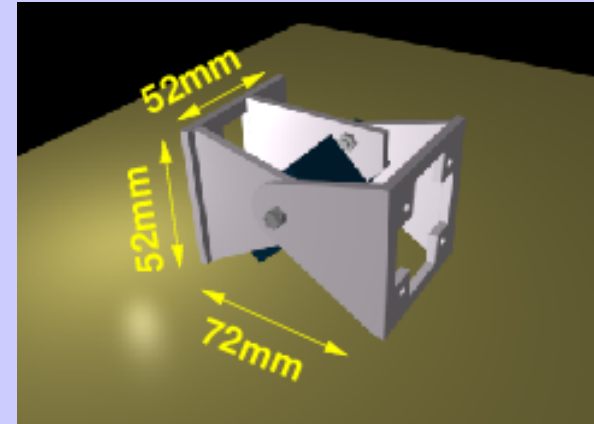
Resto de configuraciones

Módulos Y1

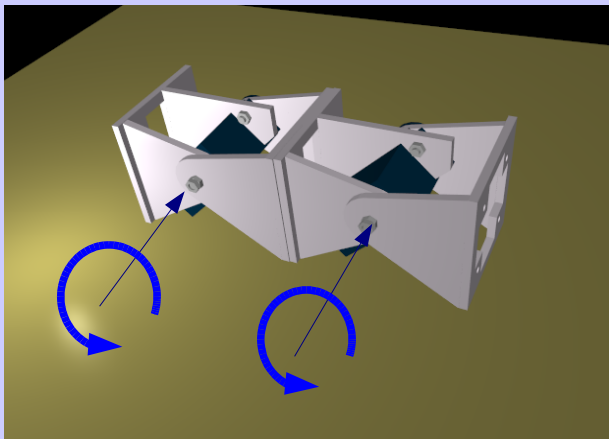


Características

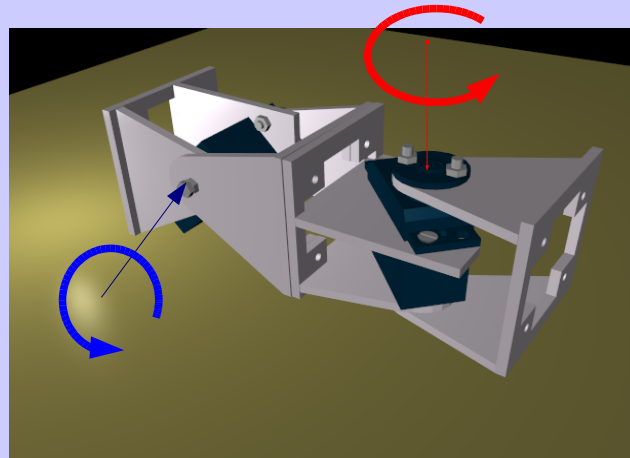
- **Material:** Plástico de 3mm
- **Servo:** Futaba 3003
- **Dimensiones:** 52x52x72mm
- **Rango de rotación:** 180 degrees
- **Dos tipos de conexión:**



Misma orientación:

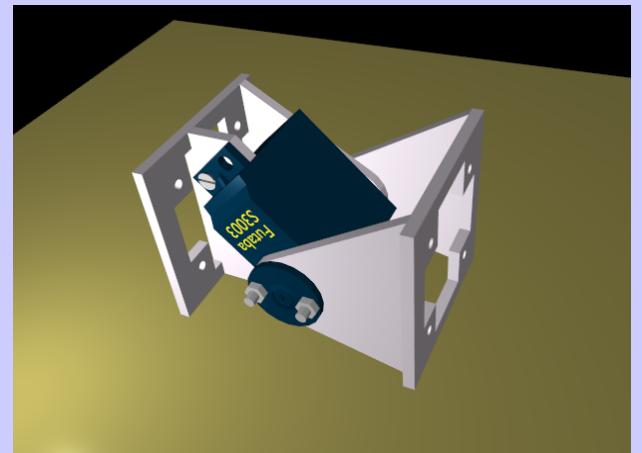
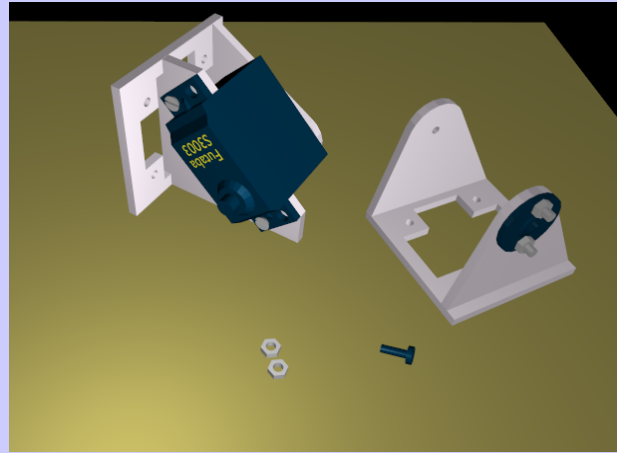
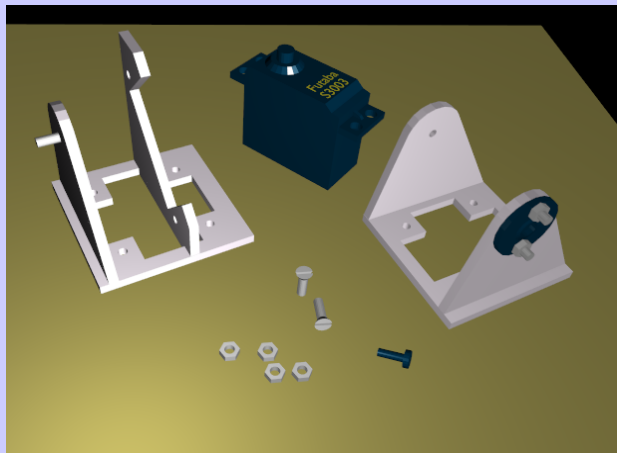
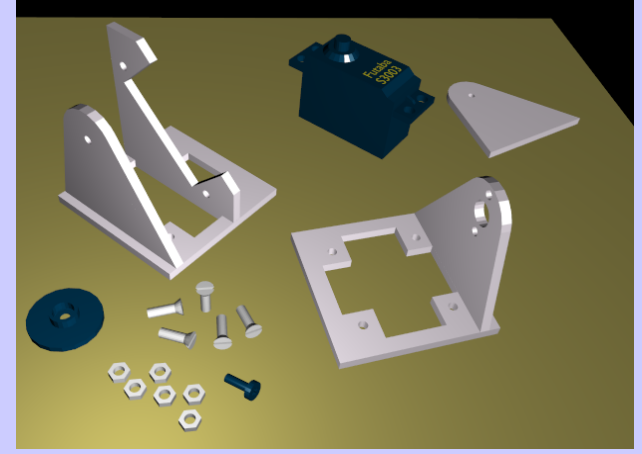
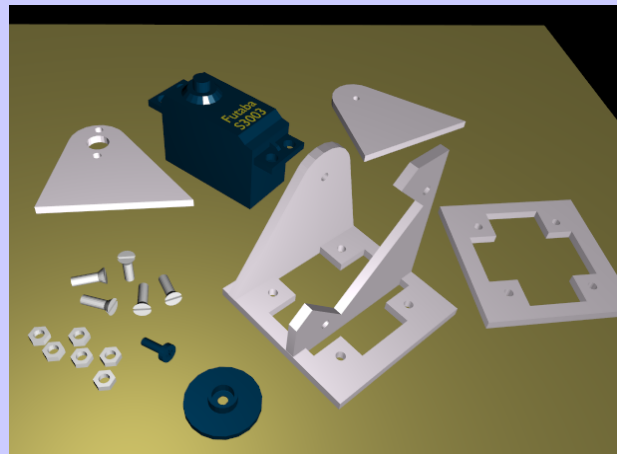
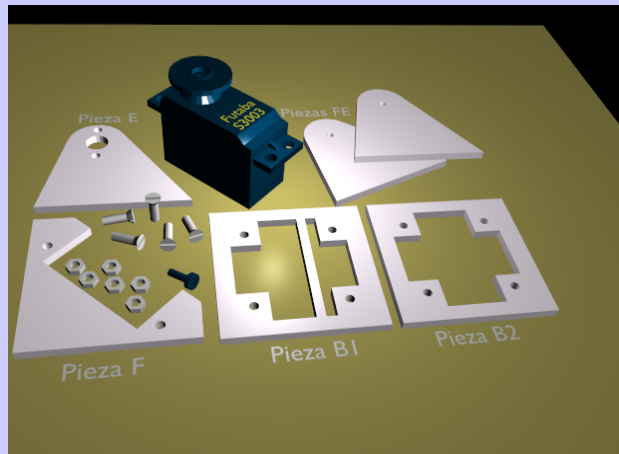


Rotación de 90 grados:



Vídeo

Construcción en 6 pasos...



Problemas a resolver

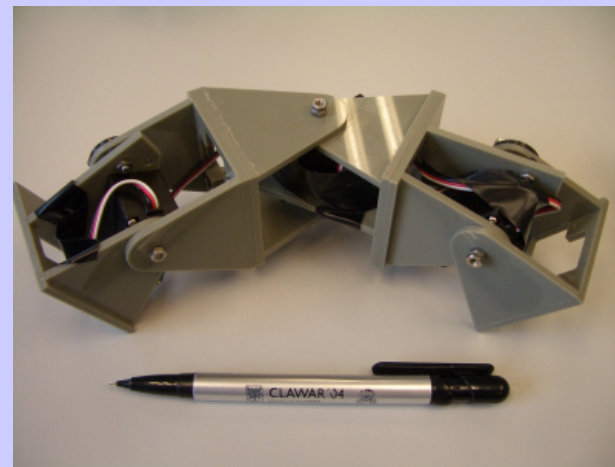
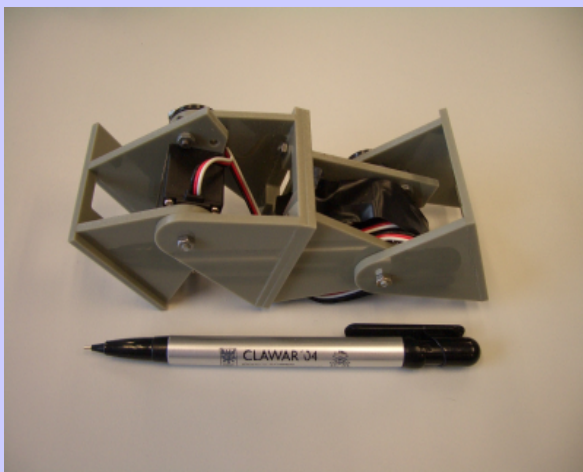
- **Problema de las configuraciones mínimas:**

¿Cual es el robot con el menor número de módulos que se puede mover?

- **Problema de la coordinación:**

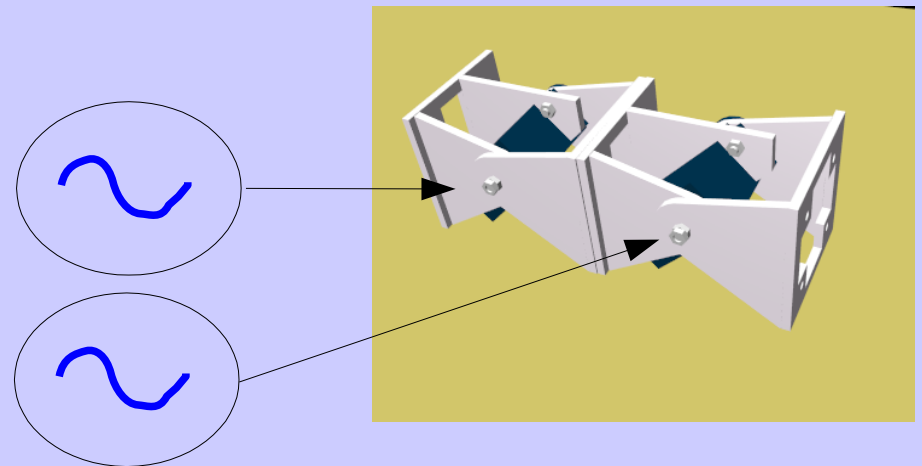
¿Cómo hacemos para coordinar el movimiento de los módulos para que los robots se desplacen?

Configuraciones mínimas



Configuración mínima 1

- Sólo se necesitan dos módulos para avanzar en línea recta
- Los servos oscilan sinusoidalmente
- Se buscan los valores de los parámetros para que se mueva:
 - Amplitud
 - Frecuencia
 - Diferencia de fase entre módulos



Demo

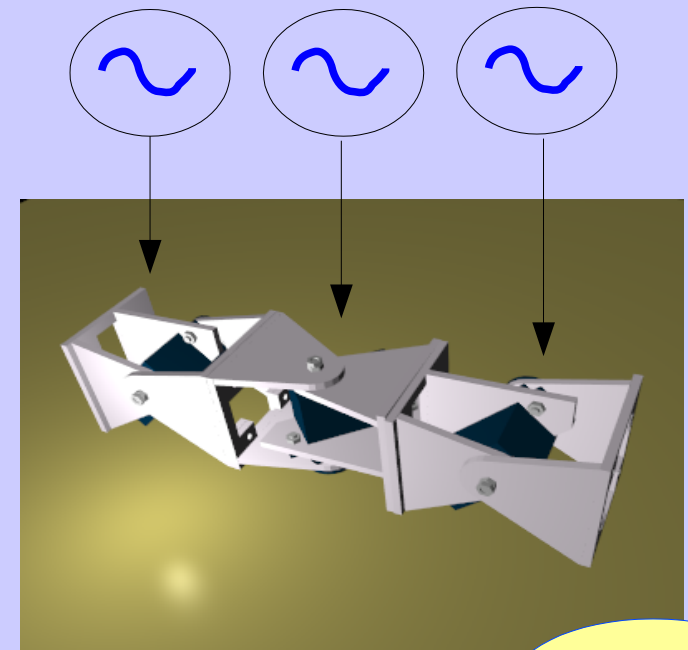
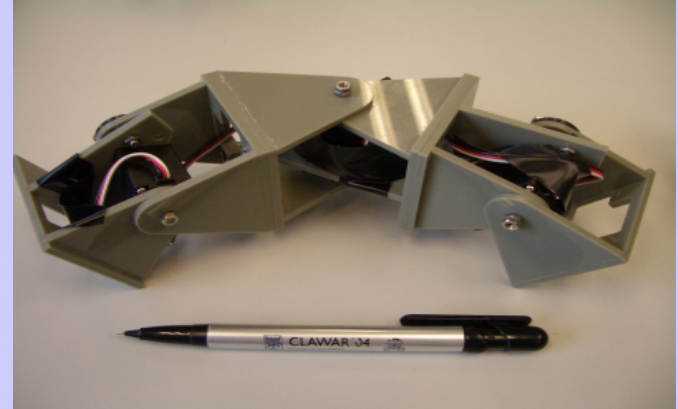
Configuración mínima 2

- **Con sólo tres módulos se consiguen los siguientes movimientos:**

- Línea recta
- Describir arco
- Desplazamiento lateral
- Rotación paralela al suelo
- Rodar

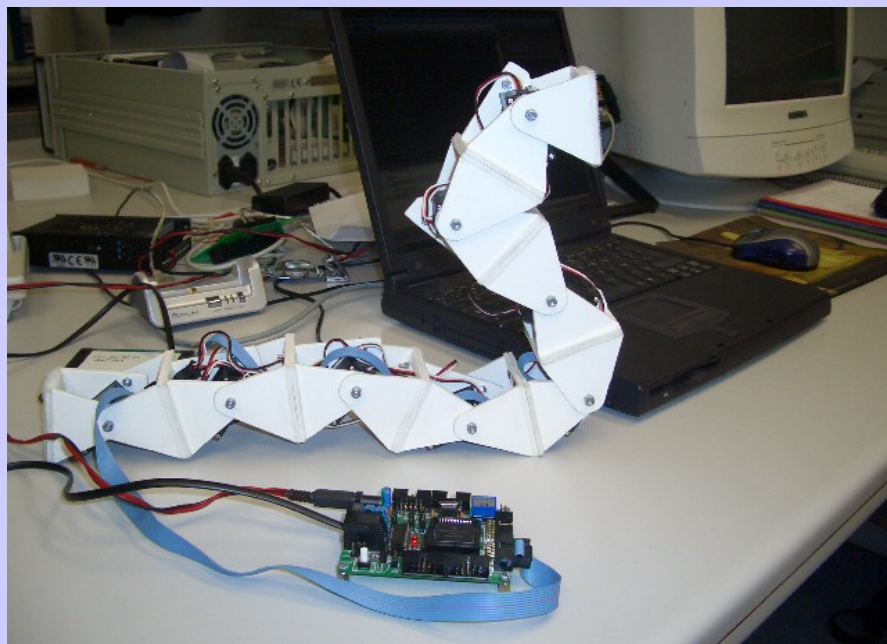
- **Los parámetros usados son:**

- Amplitud
- Frecuencia
- Diferencia de fase entre módulos verticales
- Diferencia de fase entre uno vertical y el horizontal



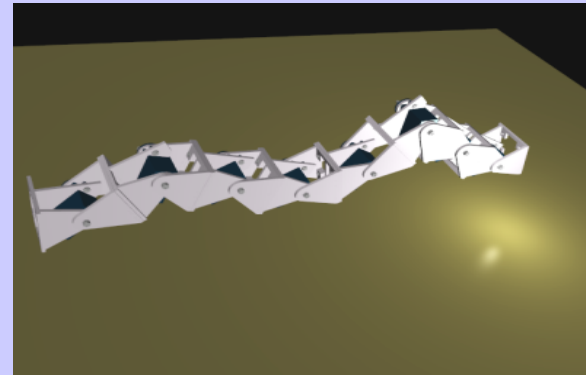
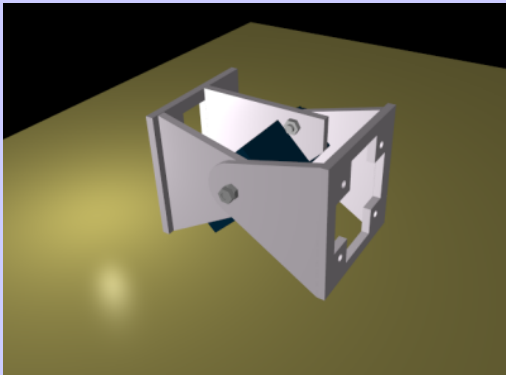
Demo

Cube Revolutions

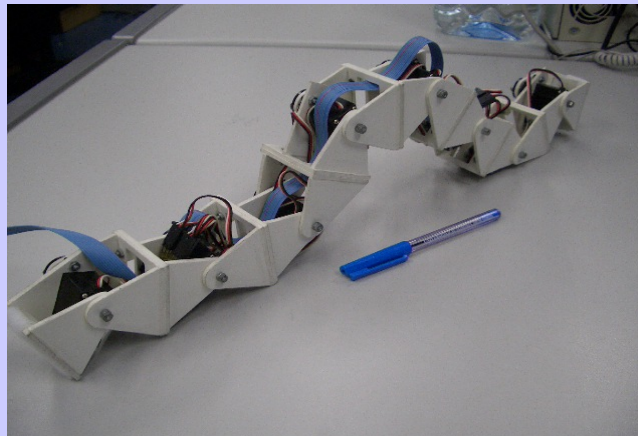


Estructura mecánica

- **Configuración:** 8 módulos Y1 conectados con la misma orientación

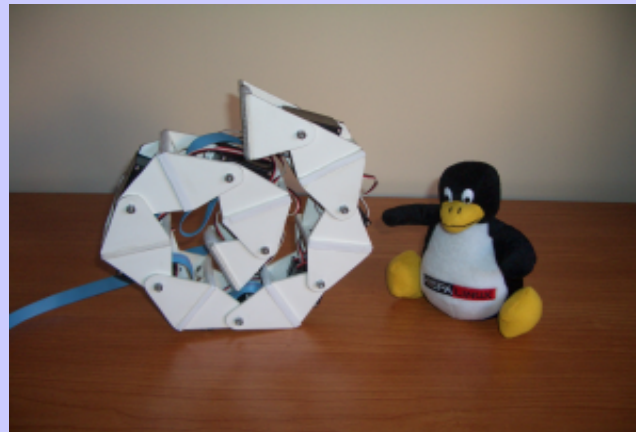
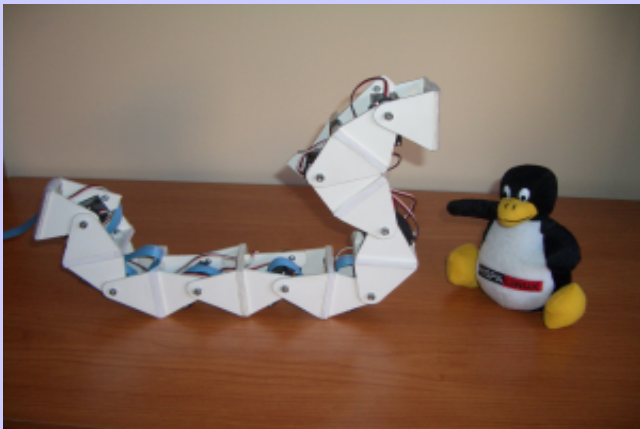


- **Dimensiones:** 52x52x576mm:



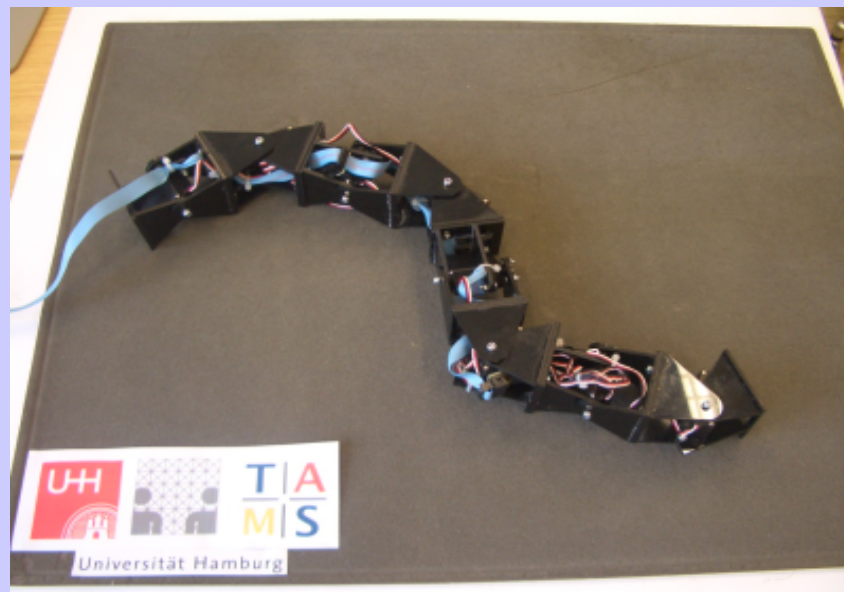
Propiedades de locomoción

- Estos robots pueden cambiar su forma
- Se mueven de diferentes maneras



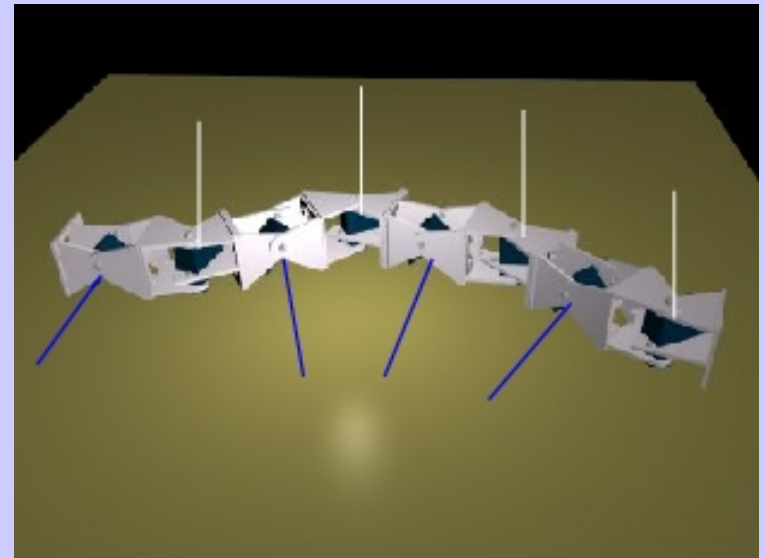
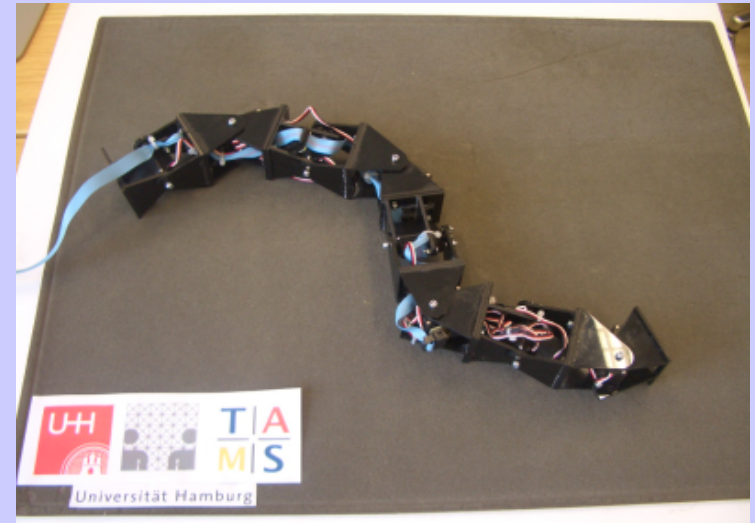
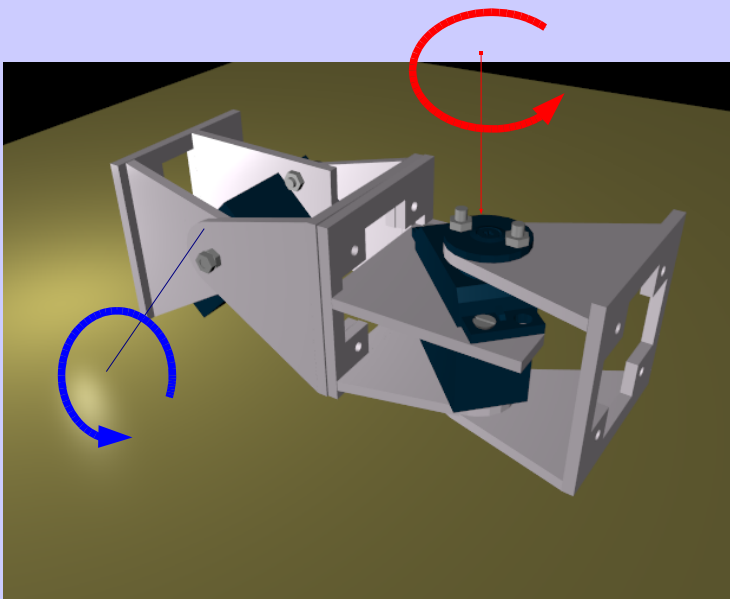
Vídeo

Hypercube



Mecánica

- 8 módulos Y1
- Conexión 90 grados desfasada
- 4 rotan paralelamente al suelo
- 4 rotan perpendicularmente



Propiedades de Locomoción

- El robot se puede mover al menos de 5 maneras diferentes:

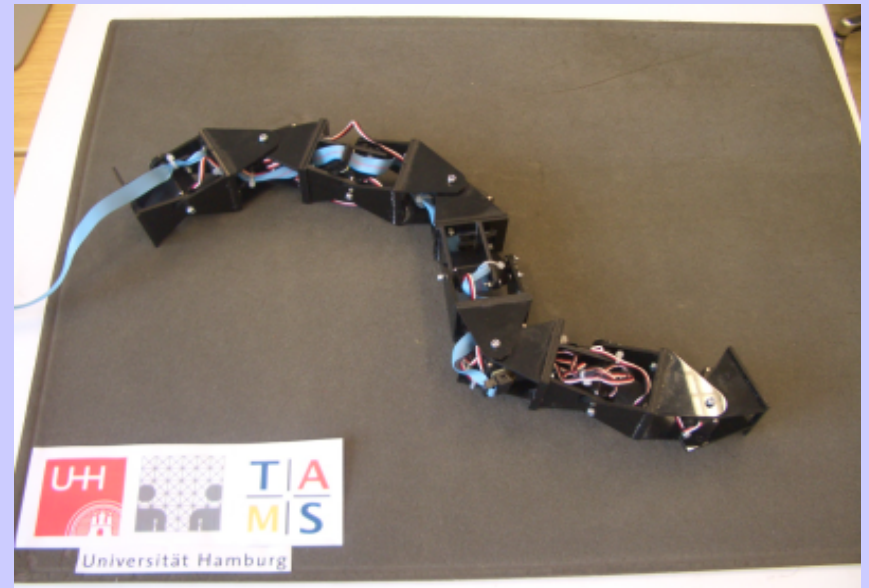
Línea recta

Describir un arco

Rotar lateralmente

Rotal paralelamente al suelo

Desplazamiento lateral



Demo

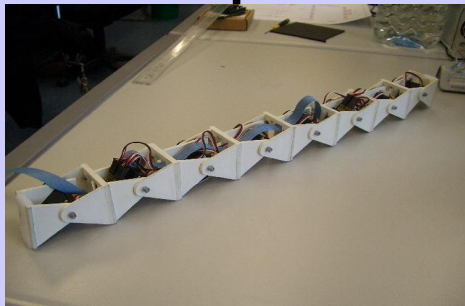
Resumen

Topologías 1D

Locomoción en 1D

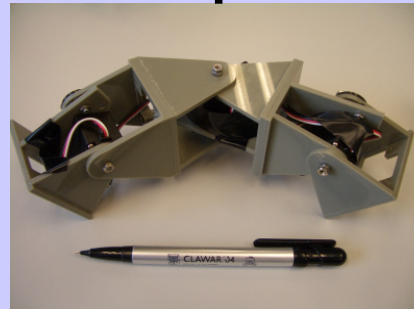


Conf. mínima
PP

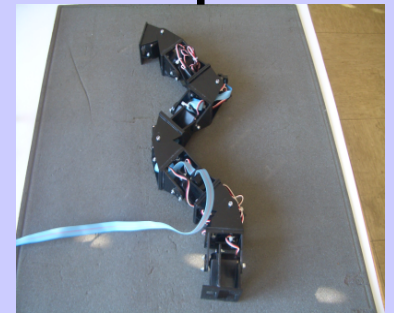


8 módulos
Cube Revolutions

Locomoción en 2D



Conf. Mínima
PYP



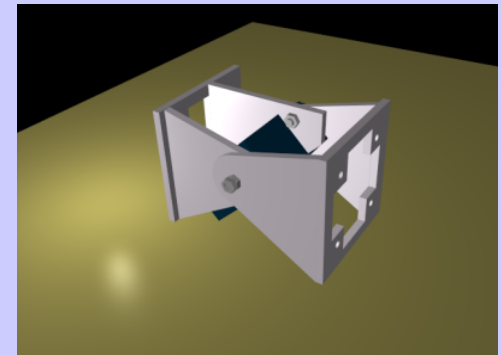
8 módulos
Hypercube

Más información

- **Módulos Y1:**

<http://www.earobotics.com/personal/juan/doctorado/Modulos-Y1/modulos-y1.html>

- ... o también poner en google “modulos Y1”

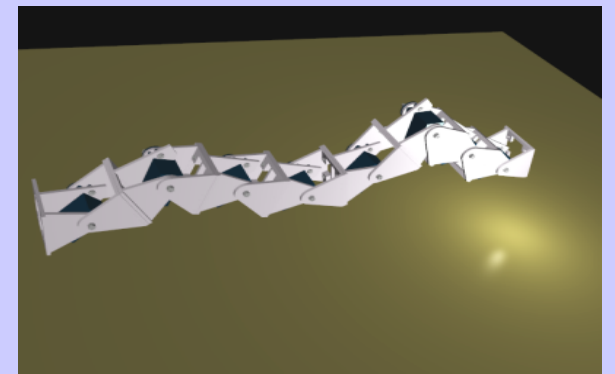


- **Robot Cube Revolutions:**

<http://www.earobotics.com/personal/juan/doctorado/cube-revolutions/>

- ... o también poner en google “cube revolutions”

- **Resto de robots pendientes de publicarse en web :-)**



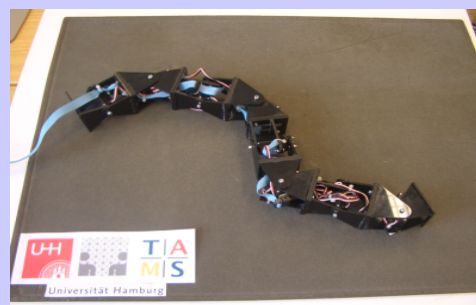
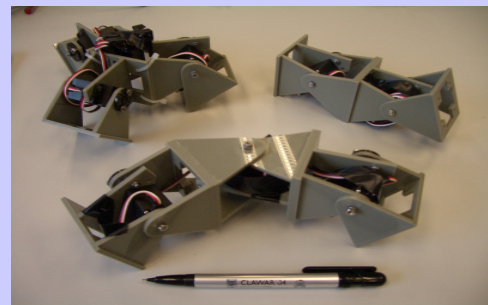
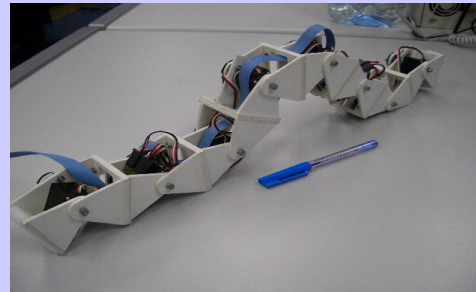
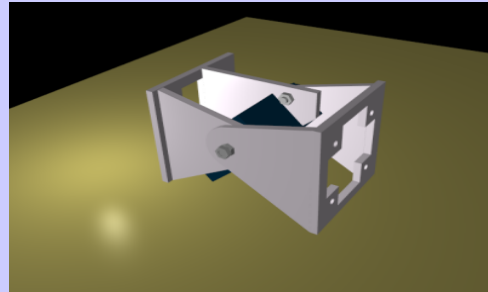
Muchas gracias por vuestra atención

...and remember...

Be modular my friend!

:-)

Robótica Modular y Locomoción



Juan González Gómez

Escuela Politécnica Superior
Universidad Autónoma de Madrid



MADRIDBOT 2007

