

Análisis, desarrollo y construcción de un robot caminante

Joaquín de Andrés y Martínez de Arenasa

Tutor: Mauricio Anigstein

Departamento de Electrónica
Facultad de Ingeniería
Universidad de Buenos Aires

10 de agosto de 2010

Por que un robot caminante?

- **Libertad de movimiento:** teniendo patas con 2 o mas grados de libertad se puede lograr una estructura capaz de moverse con distintas orientaciones.
- **Estabilidad en el desplazamiento:** al tener tantos DOF el robot se puede desplazar manteniendo la carga estabilizada.
- **Terrenos adversos:** al incrementar la cantidad de patas el robot gana poder de desplazamiento y estabilidad.
- **Menos destructivo:** un vehículo con ruedas necesita de caminos para poder ir de un punto a otro, con un vehículo caminante no es necesario modificar el medio.

Que problemas conlleva diseñar una maquina caminante?(I)

Morfología de la maquina:

- **Cantidad de patas:** Bípedos, cuadrúpedos, hexapodos.
Dependiendo de la cantidad de patas sera la estabilidad.

Que problemas conlleva diseñar una maquina caminante?(I)

Morfología de la maquina:

- **Cantidad de patas:** Bípedos, cuadrúpedos, hexapodos.
Dependiendo de la cantidad de patas sera la estabilidad.
- **Tipo de patas:** Pata con unión de cuatro barras. Pata tipo pantógrafo. Pata tipo insecto.

Que problemas conlleva diseñar una maquina caminante?(I)

Pata tipo insecto



Que problemas conlleva diseñar una maquina caminante?(I)

Pata tipo pantógrafo



Que problemas conlleva diseñar una maquina caminante?(I)

Morfología de la maquina:

- **Cantidad de patas:** Bípedos, cuadrúpedos, hexapodos. Dependiendo de la cantidad de patas sera la estabilidad.
- **Tipo de patas:** Pata con unión de cuatro barras. Pata tipo pantógrafo. Pata tipo insecto.
- **Posición de las patas:** Disposición hexagonal. Disposición paralela.

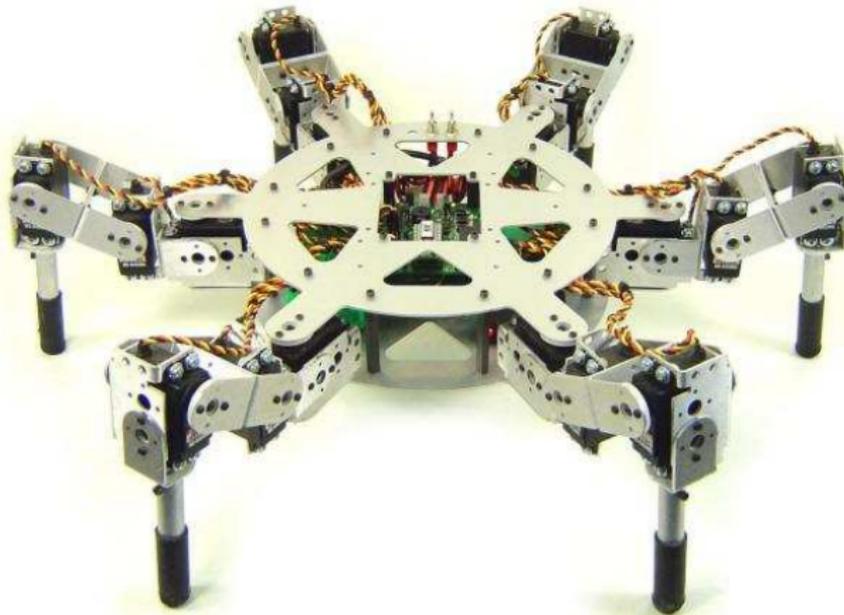
Que problemas conlleva diseñar una maquina caminante?(I)

Estructura paralela



Que problemas conlleva diseñar una maquina caminante?(I)

Estructura hexagonal



Que problemas conlleva diseñar una maquina caminante?(I)

Morfología de la maquina:

- **Cantidad de patas:** Bípedos, cuadrúpedos, hexapodos. Dependiendo de la cantidad de patas sera la estabilidad.
- **Tipo de patas:** Pata con unión de cuatro barras. Pata tipo pantógrafo. Pata tipo insecto.
- **Posición de las patas:** Disposición hexagonal. Disposición paralela.
- **Tipo de pie:** Juntura universal. El apoyo es siempre paralelo al piso.

Que problemas conlleva diseñar una maquina caminante?(II)

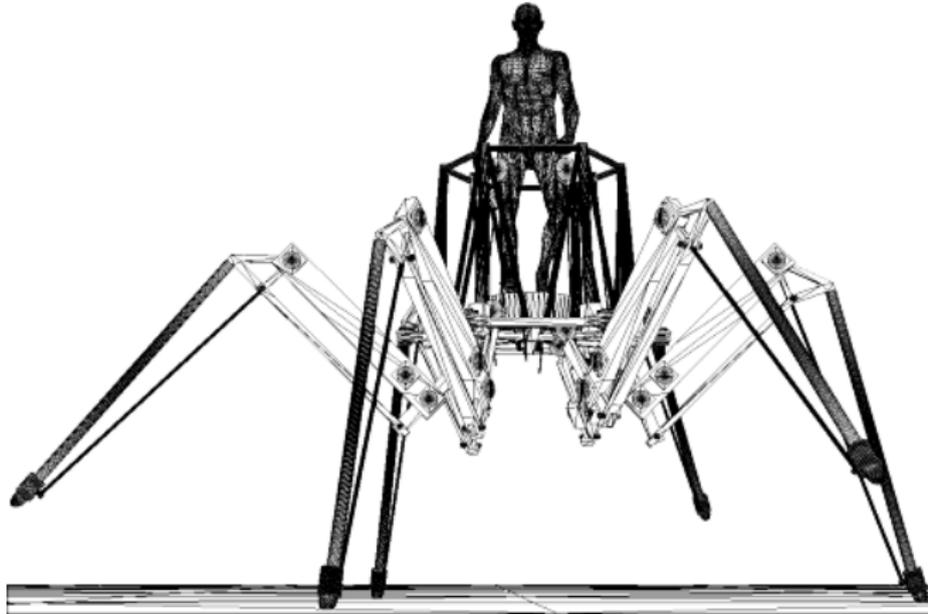
Como caminar:

- **Gaits:** Modos de caminar. Estudio de la estabilidad estática de los distintos gaits. Aplicado a un hexapod:
 - Tripod gait: siempre 3 en el suelo, es estable.
 - Tetrapod gait: soporta mayor carga.
 - Wave gait: 5 en el suelo, una sola se mueve (como el cien pies). Lento.
 - Ripple gait: mejora del Wave, es un poco mas rápido. Mueve una de cada lado.
- **Generación de trayectorias:** Cinemática directa (de los actuadores a la posición final) e inversa (de la posición final a los actuadores).

Para transporte de provisiones (BigDog/BostonDynamics)



Para transporte de personas



Para exploración (Athlete/NASA)



- *Investigación de los temas anteriores.*
- *Simulación las distintas partes y del movimiento:* en este momento estoy haciendo un simulador en python del movimiento de las patas.
- *Desarrollo y construcción de un hexapod:* controlo individual por patas con un microcontrolador central que se encargue de la coordinación y de la comunicación con el mundo. Servo motores como actuadores.

Herramientas que estoy usando

- Linux como entorno de trabajo
- Mercurial y Darcs como sistemas de control de versiones
- Octave para computación numérica
- Python para las simulaciones de movimiento
- Kicad para diseño de circuitos impresos y esquemáticos
- Latex como sistema de preparación de documentos
- Vi para escribir