

Conceptos de Robótica

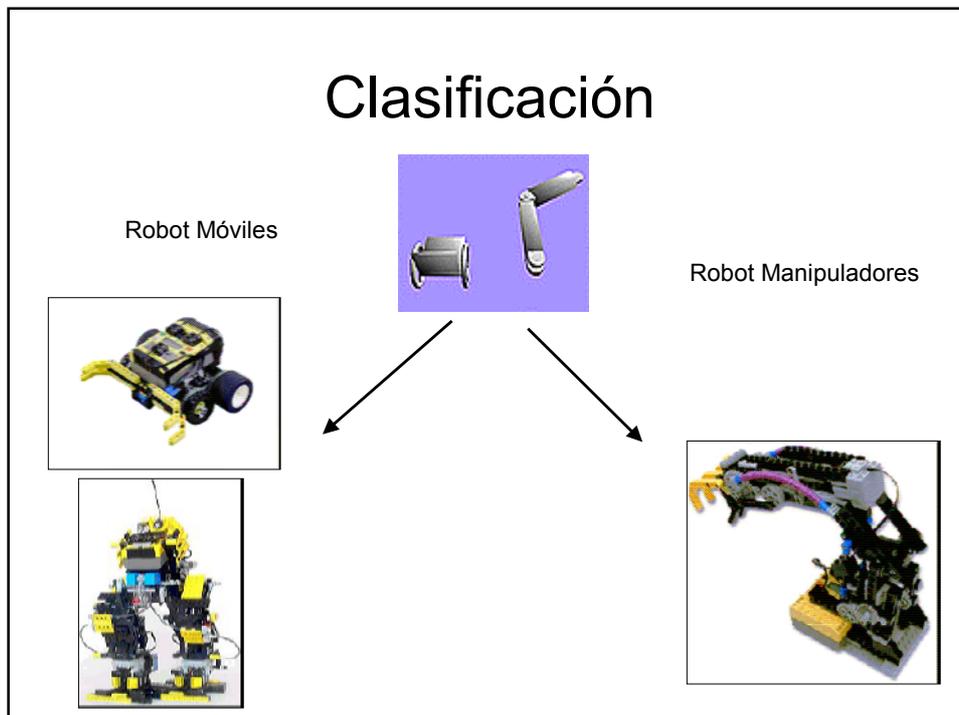
Seminario de Modelo y Métodos
Cuantitativos
Teddy Alfaro O.

Clasificación de Robot

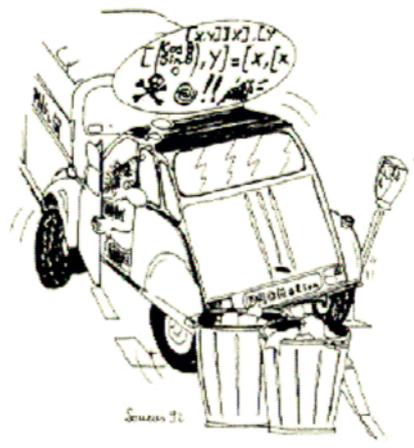
- De acuerdo al grado de manejo que tiene una persona tras el robot, éste se puede clasificar como **autónomo** o **teleoperado**
- De **acuerdo al ambiente** en que se desarrollan se pueden clasificar como marinos, terrestres, aéreos, espaciales, etc.
- De acuerdo a su **sistema de locomoción** se clasificar en desplazados por ruedas y caminantes
- La clasificación menos importante es su forma

Clasificación holonómica

- El área de la robótica tiene dos grandes brazos
 - Robot holonómicos
 - Robot no-holonómicos
- La holonomicidad es una característica que depende de la movilidad del robot, ciertas características cinemáticas
- El primer grupo corresponde a robots formados por ligaduras, como los son los brazos y manipuladores
- El segundo corresponde a los robot móviles en general



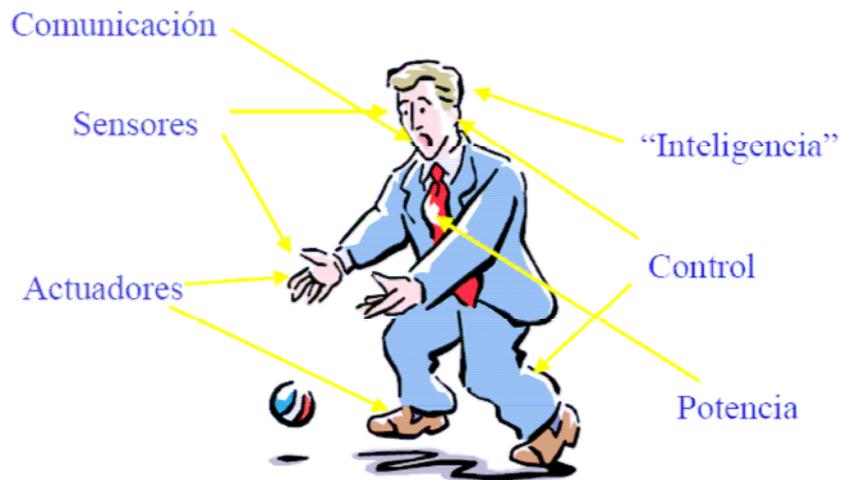
Restricciones de Movimiento



Partes de un Robot

- En un robot se puede encontrar elementos como:
 - Sensores
 - Actuadores
 - Efectores
 - Control
 - Sistema Empotrado

Partes Principales de un Robot



Sensores

- Lo percibido depende de los sensores del robot
- El robot existe en el espacio de los sensores
- Los sensores de un robot son muy distintos a los biológicos
- El programador debe tratar de situarse en el mundo del robot
- El tipo de sensor dependerá de la tarea a realizar

Sensores

- Dificultades
 - Son limitados
 - Están afectos a ruido (exactitud)
 - Una propiedad del ambiente puede ser medido con distintos tipos de sensores
 - Costo
 - Sistema sensorial e integración

Ejemplos de Sensores

- Se clasifican como activo o pasivo. Ejemplos:
 - Sensores de Interruptor
 - Sensores de Luz
 - Sensores de Rotación
 - Sensores de Infra-rojo
 - Sensores de ultrasonido
 - Sensores de Temperatura
 - Sensores Láser
 - Visión Artificial

Efectores, ejemplos

Efectores que realizan la locomoción:

- Piernas: caminar, arrastrarse, trepar, saltar
- Ruedas y Orugas: rodar
- Brazos: arrastrarse, trepar
- Aletas: nadar

Actuadores

- Mecanismo encargado de producir energía para accionar los efectores
- Ejemplos: motores, dispositivos hidráulicos
- Motor → transforma energía en movimiento
- Tipos de Energía: neumática, hidráulica, eléctrica
- Los motores de robot en general son eléctricos

Tipos de Actuadores

- Comúnmente empleados en robótica
 - Neumáticos: cilindros y motores
 - Hidráulicos: cilindros y motores
 - Eléctricos: DC, AC y paso a paso
- Característica
 - Potencia
 - Controlabilidad
 - Peso y volumen
 - Precisión
 - Velocidad
 - Mantenición
 - Costo

Actuadores

	Neumático	Hidráulico	Eléctrico
Energía	Aire a presión (5-10 bar)	Aceite mineral (50-100 bar)	Corriente eléctrica
Opciones	Cilindros Motor de paletas Motor de pistón	Cilindros Motor de paletas Motor pistones ax.	Corriente continua Corriente alterna Motor paso a paso
Ventajas	Baratos Rápidos Sencillos Robustos	Rápidos Alta relación potencia-peso Autolubricantes Alta capacidad de carga Estabilidad a cargas estáticas	Precisos Fiables Fácil control Sencilla instalación Silenciosos
Desventajas	Dificultad de control continuo Instalac. especial Ruidoso	Difícil mantenimiento Instalación especial Frecuentes fugas Caros	Potencia limitada

DOF

- Degree of Freedom (grados de libertad, GDL)
- Los robot móviles terrestres en gral. viven en un mundo de dos dimensiones
- Otros robot móviles viven en 3 dimensiones: robot voladores, espaciales, submarinos
- El número de dimensiones del ambiente de un robot suele ser la primera aproximación de los DOF de un robot.

DOF y actuadores

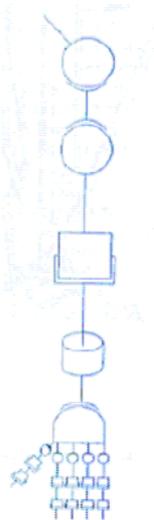
- En general los actuadores sencillos controlan un grado de libertad (izq-der, arriba-abajo)
- Un cuerpo en el espacio tiene en gral. 6 dof
 - 3 de traslación
 - 3 de orientación
- *Si hay un actuador para cada dof, todos son controlables*

Determinado DOF

- Dof de un auto:
 - Un auto tiene 3 dof (x,y,orientación)
 - 2 son controlables,
- Aceleración, adelante y atrás
- Dirección, con el volante
 - Ello implica que existen ciertos movimientos que nos son factibles de hacer para el auto

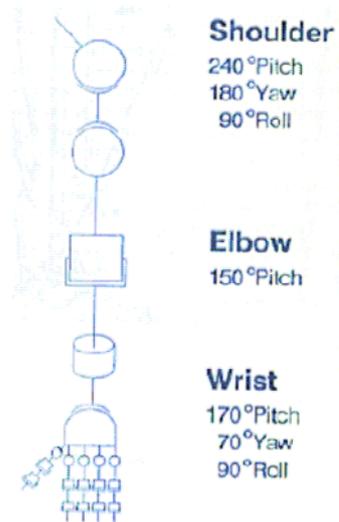
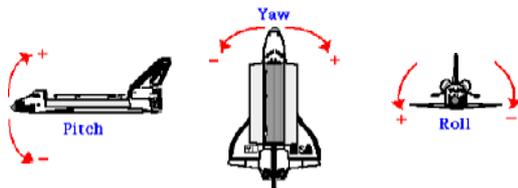
¿Cuántos DOF en el brazo?

Piensen en su brazo (no consideren los dedos)



Determinando DOF

- Los dof de un brazo humano
 - La claves son la ligaduras (hombro, codo, muñeca)



DOF y holonomicidad

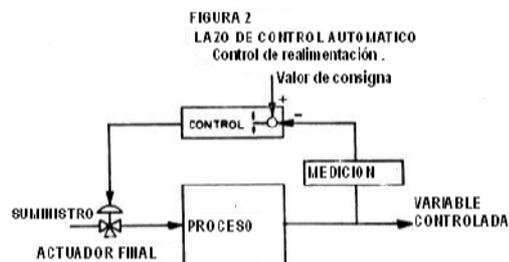
- Si el número de DOF controlables
 - son todos los del robot, se dice que el robot es **holonómico**
 - No son todos los del robot, se dice que es un robot **no-holonómico**
 - Es mayor que los del robot, se dice que es un sistema **redundante**

Control

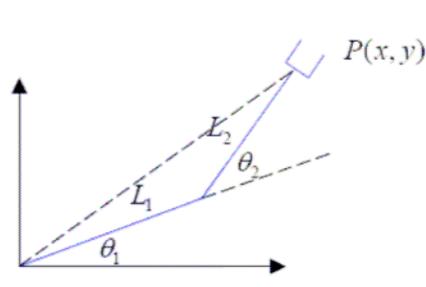
- En general la mayoría de los actuadores simples se controlan con 1 DOF.
- La misión del control es comparar continuamente el estado actual y el estado deseado, para realizar correcciones
- Ciencia que estudia el comportamiento de sistemas:
 - Teoría de Control y Control Automático

Tipos Control

- Se distinguen 2 tipos de control
 - Bucle Abierto
 - Retroalimentado: exactitud, sensible, oscilante
 - Ej. Piloto automático de un avion
 - Bucle Cerrado (bien calibrados)
 - Bien calibrado: insensible, regular
 - Ej. Tostadora



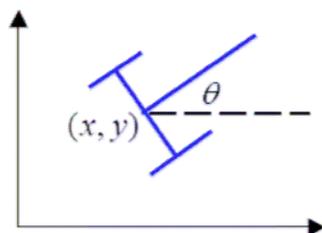
Sistema de brazo mecánico



$$P_x = L_1 \cos(\theta_1) + L_2 \cos(\theta_1 + \theta_2)$$

$$P_y = L_1 \sin(\theta_1) + L_2 \sin(\theta_1 + \theta_2)$$

Sistema Uniciclo

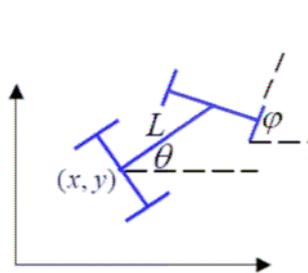


$$\dot{x} = v \cos \theta$$

$$\dot{y} = v \sin \theta$$

$$\dot{\theta} = \omega$$

Robot tipo-auto



$$\dot{x} = v \cos \theta$$

$$\dot{y} = v \sin \theta$$

$$\dot{\theta} = \frac{\tan \varphi}{L}$$

$$\dot{\varphi} = \omega$$

... pendiente

- Retomaremos en un nuevo capítulo una introducción a:
 - Control de robot móviles
 - Sistemas no lineales