



ÁREA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y
AUTOMÁTICA
UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
Arturo Gil Aparicio

Práctica transversal

Relación de conceptos e ideas a explotar

Aplicación a los proyectos

- **PROYECTO A: Sistema de impresión 2 1/2D**
- Sistema de impresión en punta.
- Trayectoria en una superficie plana en base a las fuentes.
 - ▣ Cada letra ya tiene una trayectoria definida y se proporciona código.
 - ▣ Las fuentes se pueden escalar al multiplicar por un factor constante.
 - ▣ Las fuentes se pueden trasladar y rotar (**cinemática y matrices de transformación**).
 - ▣ Se debe igualmente calcular una posición/orientación tangente a la superficie que se está imprimiendo (**Cinemática inversa**).
 - ▣ Se debe tener en cuenta la velocidad tangente a la trayectoria y constante con aceleración y deceleración en el inicio y final de la trayectoria (**Jacobiana y path planning**).
 - ▣ La velocidad del extremo permite obtener velocidades y posiciones articulares que es necesario interpolar (**path planning**)
- La superficie plana se puede proyectar sobre otras superficies y el proceso ulterior es el mismo.

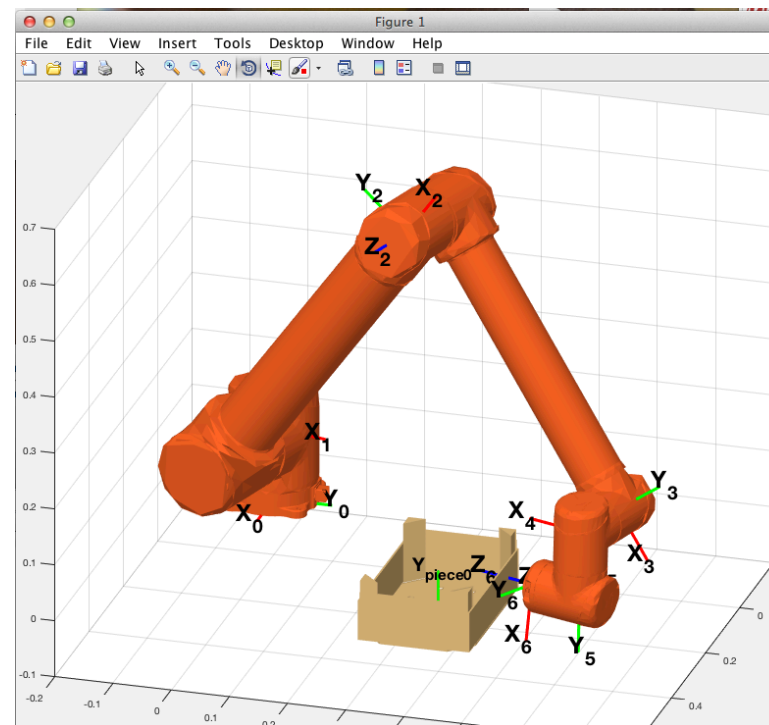
Aplicación a los proyectos

□ **PROYECTO B: Sistema Gatling anti-misiles**

- Debemos esperar a ser capaces de simular una trayectoria utilizando el algoritmo Runge-Kutta.
- Simular un proyectil en línea recta desde un punto A a un punto B como función del tiempo.
- Simular otro proyectil en trayectoria parabólica con rozamiento (**Runge-Kutta y Simulación**).
- Simular el impacto (Sistemas de referencia) o no de los proyectiles (Sistemas de referencia y transformaciones).
- Dotar a vuestro robot de cierta inteligencia (debe decidir cuándo disparar y hacia dónde...).

Aplicación a los proyectos

- **PROYECTO C: CAJA y robot ATLAS. Sistema ambidextro de manipulación robótica.**
- El alumno debe plantear cuál es la trayectoria de la caja.... En su centro de masas.
- Respecto de este centro de masas es fácil plantear la trayectoria de los dos puntos de contacto (como velocidad lineal y angular) en el sistema global de la base.



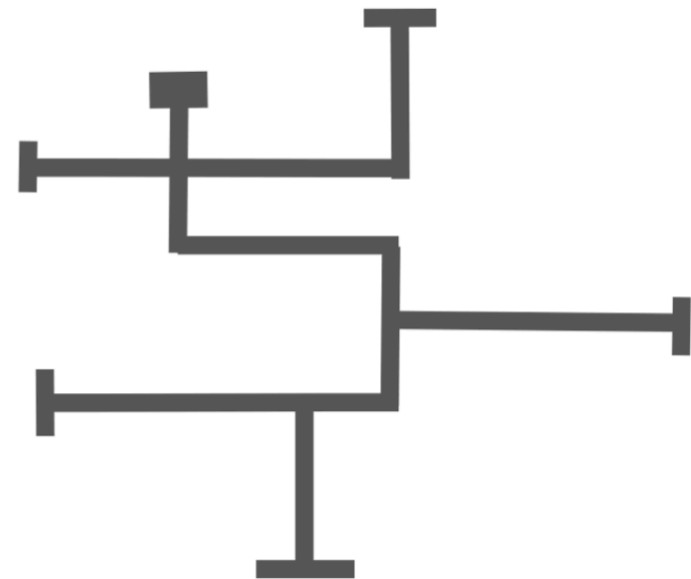
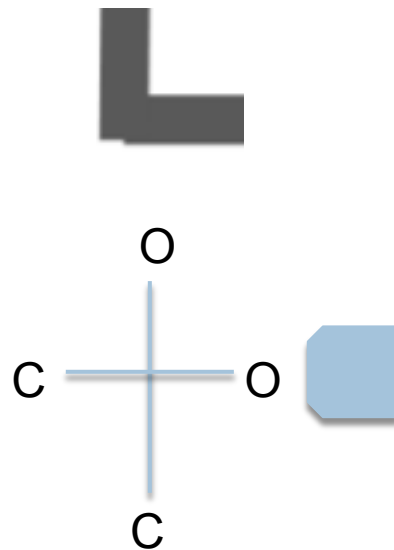
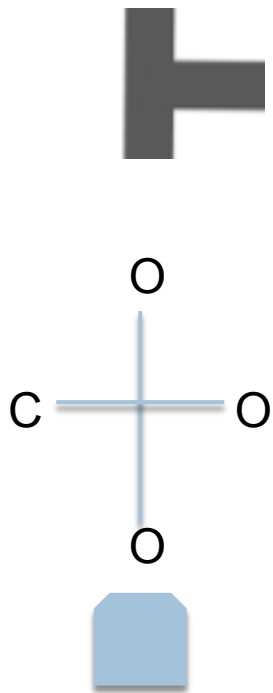
Aplicación a los proyectos

- Ambas velocidades debe expresarse en el sistema de referencia de cada uno de los brazos (**sistemas de transformación**).
- Cada punto de contacto, tiene una velocidad y podemos emplear la cinemática inversa en velocidad para calcular la velocidad articular e integrar (**Jacobiana y path planning**).
- Notad que se deben tener en cuenta que las velocidades articulares no superen aquéllas que se imponen a cada uno de los brazos.
- Notad que la solución depende de la solución de la cinemática inversa en posición de cada brazo (**cinemática inversa**).
- Notad que podrían darse situaciones de colisión de un brazo con el otro o de colisión con el torso. Se espera de los alumnos que:
 - ▣ Se den cuenta.
 - ▣ Consideren soluciones a esto.

Aplicación a los proyectos

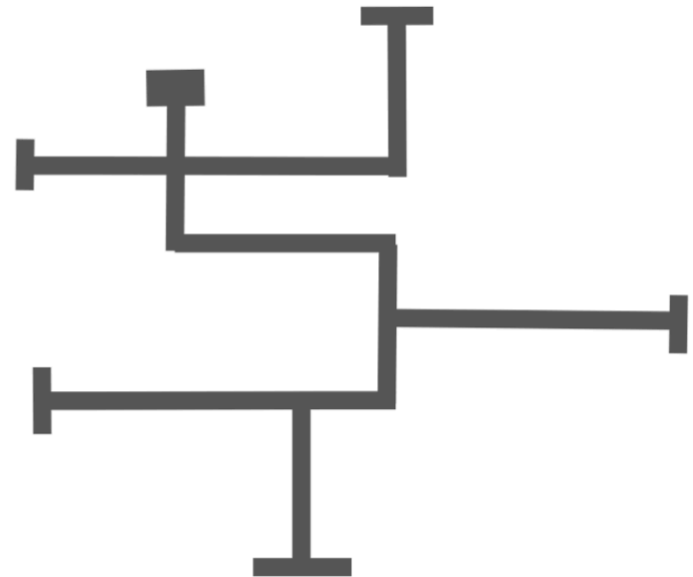
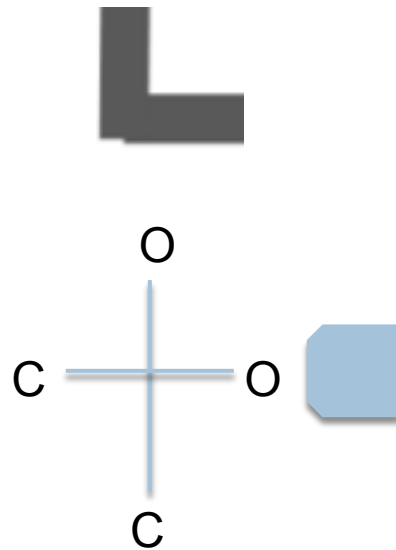
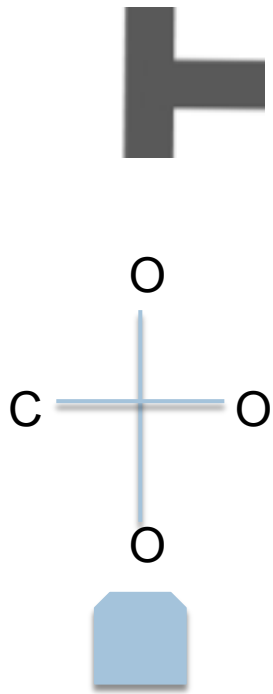
□ Proyecto D: Robótica móvil para salir de un laberinto.

- Concepto de cinemática de un robot (**Cinemática**).
- Concepto de observación: paso de un sistema local a un sistema global (**Transformaciones**).
- Representación:
 - Cada nodo del mapa se puede observar como una cruz que le indica al robot si puede o no seguir navegando en esa dirección.



Aplicación a los proyectos

- Una solución, para un tipo de laberintos como el mostrado, consiste en elegir siempre la O más cercana a tu mano izquierda/derecha.



Aplicación a los proyectos

- **PROYECTO E: Jugador de baloncesto robótico.**
- Nótese que se trata de lanzar un proyectil con un ángulo y una velocidad a una distancia conocida (**Simulación**).
- Se separa el problema en dos partes:
 - E.A ¿Cómo fijar una trayectoria de lanzamiento que enceste?
 - E.B ¿Cómo hacer que el robot lleve esa trayectoria de lanzamiento?
- **E.A** En ausencia de rozamiento con el aire se trata de un movimiento parabólico simple. El alumno debe elegir formas de encestar (**Simulación**):
 - Fijar velocidad.
 - Fijar ángulo.
 - Fijar una tabla de velocidades/ángulos.
- **E.A** Hecho lo anterior, desde un punto del espacio de trabajo se puede simular la trayectoria (**Simulación**).
 - El/la estudiante puede optar por considerar el rozamiento, **añadiéndole interés al problema.**
- **E.B** Con lo anterior resuelto se deben encontrar formas de llevar al robot al punto de lanzamiento con el ángulo y velocidad deseados en base a la cinemática inversa en velocidad (**Cinemática inversa en posición/velocidad**).

Aplicación a los proyectos

- Nótese que el punto de lanzamiento debe permitir alcanzar una velocidad (v_x, v_y) (**Cinemática inversa en posición/velocidad y concepto de punto singular**).
- Diferentes puntos de lanzamiento van a permitir una velocidad máxima de la pelota (**Cinemática inversa en posición/velocidad**).

