



PARCIAL
5 de junio de 2024
Facultad de Ingeniería - Udelar

Pautas para el parcial

- Identificar cada hoja con: nombre completo y número de hoja.
- La prueba es de carácter individual y tiene una duración de 3 horas.

Pregunta 1 (6 pts)

Usted forma parte de un proyecto de investigación en el cual debe diseñar un robot que toma paneles solares desde un pallet y los coloca sobre un soporte. Los encargados del diseño mecánico le informaron que será un manipulador de 6 GDL, con articulaciones de revolución, y que usted es responsable de elegir los sensores que considere necesarios, para cumplir con lo siguiente.

- Los paneles presentan una fuerza máxima que se puede aplicar sobre los mismos al agarrarlos. A su vez, si su posición cambia bruscamente, pueden dañarse.
- El robot debe detenerse si un operario se acerca al área de trabajo.

Se pide:

- a. Elegir los tipos y cantidad de sensores que considera necesarios. ¿Dónde los colocaría?
- b. Explique brevemente cómo funciona uno de los sensores que seleccionó.

Pregunta 2 (6 pts)

Dados dos sistemas de referencias $S_0 : \{o_0, \mathbf{x}_0, \mathbf{y}_0, \mathbf{z}_0\}$ y $S_1 : \{o_1, \mathbf{x}_1, \mathbf{y}_1, \mathbf{z}_1\}$ definidos a partir de su origen y su terna de vectores ortonormales, se pide:

- a. Mostrar la matriz de transformación homogénea del sistema S_1 con respecto al sistema S_0 (${}^0\mathbf{A}_1$), indicando y definiendo los elementos que la componen.
- b. Obtenga la matriz de transformación homogénea inversa (${}^0\mathbf{A}_1^{-1}$) a partir de los elementos definidos en **a**).

Pregunta 3 (6 pts)

Considere un robot manipulador de 4GDL del tipo [Rot-Rot-Rot-Trasl] para el cual conoce las matrices de transformación homogénea ${}_{i-1}\mathbf{A}_i$ con $i=1, 2, 3, 4$. Explique:

- a. El procedimiento que seguiría para determinar la matriz Jacobiana a partir de los datos suministrados y muestre su expresión para el robot.
- b. Por qué es importante evitar las configuraciones singulares y cómo puede procederse para encontrarlas.



Pregunta 4 (6 pts)

Para la ecuación del modelo dinámico:

- Explique a qué corresponde cada término y de qué variables depende.
- Muestre cómo puede calcularse la Matriz de masa.

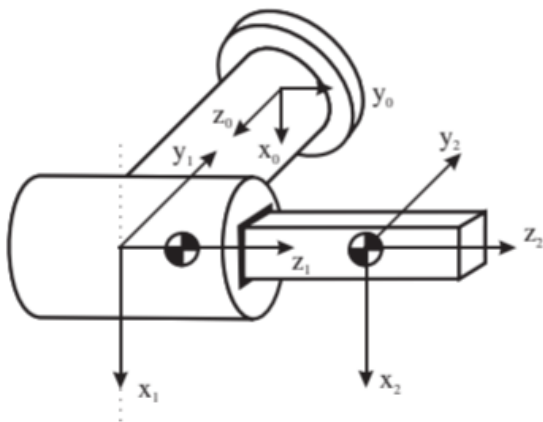
Pregunta 5 (6 pts)

En el caso de control monoarticular explique:

- Cómo es el esquema de bloques que representa el sistema de control PD con la ley de control particionada.
- Qué representan los valores k_p y k_v y cómo se sintonizan en la práctica.

Pregunta 6 (6 pts)

Para el manipulador de la figura, completar el código URDF sabiendo que el segundo eslabón tiene un diámetro de 14 cm y un largo de 20 cm, el tercer eslabón es un prisma de largo 20 cm y base cuadrada de lado 3cm (se extiende al 100%) y que la articulación entre el primer (base_link) y segundo eslabón tiene un rango de 300° y soporta un torque máximo de 50 Nm



```

3  <robot name="2do parcial 2023">
4
5  <link name="world">
6  </link>
7
8  <link name="base_link">
9    <visual>
10     <geometry>
11       <cylinder length="0.2" radius="0.05"/>
12     </geometry>
13     <origin rpy="0 0 0" xyz="0 0 0.1"/>
14   </visual>
15   <collision>
16     <geometry>
17       <cylinder length="0.2" radius="0.05"/>
18     </geometry>
19     <origin rpy="0 0 0" xyz="0 0 0.1"/>
20   </collision>
21 </link>
22
23 <joint name="base_to_world" type="fixed">
24   <parent link="world"/>
25   <child link="base_link"/>
26   <origin xyz="0 0 0"/>
27   <axis xyz="0 0 1"/>
28 </joint>
29
30 </robot>

```