

PROPUESTA DE TRABAJO

Asignatura: Síntesis y Simulación de Mecanismos

Curso: 2021-2022

Convocatoria: Ordinario de Mayo y Extraordinaria de Junio

Tipo de trabajo: Individual

Peso en la asignatura: 40%

Título:

Modelado, simulación y control de una impresora 3D cartesiana

Introducción:

Las impresoras 3D son dispositivos mecatrónicos muy conocidos desde hace años. Existen diversas tecnologías para realizar la impresión, siendo la FFF (Fused Filament Fabrication) la más conocida, principalmente por su bajo coste, lo que ha favorecido su gran difusión.

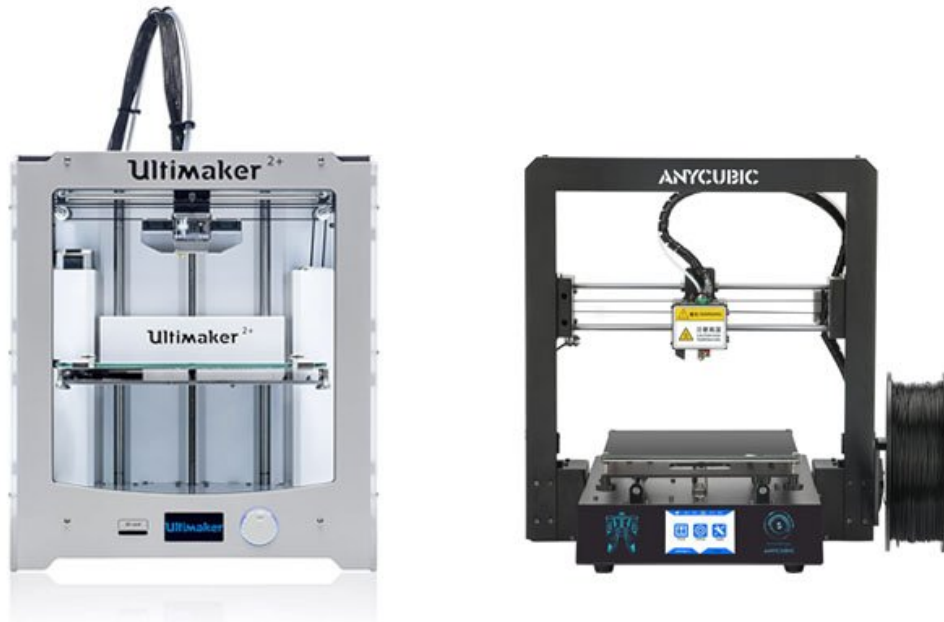


Figura 1. Impresoras 3D con tecnología FFF

Desde el punto de vista de los mecanismos que determinan los movimientos relativos entre el cabezal de impresión y el punto de deposición del material, existen diferentes tipologías en función de los tipos de movimientos relativos (cartesiana, Alpha, polar,...) siendo el tipo cartesiano el más extendido. Este tipo tiene, a su vez, varios subtipos en función de donde se sitúan los movimientos relativos del cabezal y la

mesa de extrusión respecto al bastidor de la máquina. En la Figura 2 se muestran los esquemas de 3 tipos de impresora cartesiana (A, B y C).

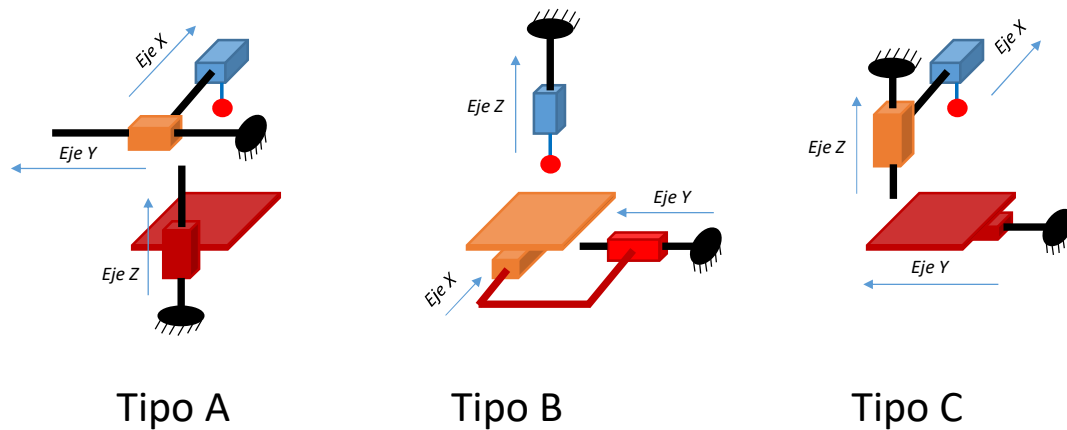


Figura 2. Esquemas de impresora 3D cartesiana

Objetivos:

El trabajo a realizar tiene los siguientes objetivos:

1. Realizar el modelado de la cinemática y la dinámica de la impresora cartesiana.
2. Plantear una trayectoria para realizar la deposición de una capa
3. Plantear un control CTC
4. Escoger la formulación a utilizar, el tipo de integrador y los parámetros de integración
5. Programar la simulación en MATLAB.
6. Documentar de manera detallada el trabajo realizado.

Especificaciones técnicas:

Las dimensiones, masas e inercias de cada eslabón se fijarán, **de manera razonable**, tomando como referencia impresoras comerciales (por ejemplo Crealty Ender 3).

La aceleración de la gravedad será de $9,81 \text{ m/s}^2$ en la dirección del semieje Z negativo.

El extrusor depositará un cordón de diámetro 0.001 m y el solapamiento entre cordones durante la deposición será nulo.

Características de la capa a depositar:

Se depositará una capa con las siguientes características:

Círculo con el centro en el punto O y radio R:

$x_0 \text{ m}$

$y_0 \text{ m}$

$y_0 \text{ m}$

$R \text{ m}$

Las características de la capa se pueden ver en el Anexo I

Descripción de las tareas a realizar:

La secuencia de tareas a realizar es la siguiente:

1. Modelado de la cinemática y dinámica de la impresora con el esquema correspondiente (ver Anexo I)
2. Definición de la trayectoria para hacer la capa solicitada.
3. Definición de la formulación, el control a utilizar y sus ganancias y el integrador y sus parámetros
4. Programación y simulación del movimiento en MATLAB
5. Realización de animación acelerada de la deposición de la capa solicitada
6. Elaboración del informe

Documentación a entregar:

Los documentos a entregar son:

1. Un informe en formato PDF donde se describa de manera breve y concisa el trabajo realizado (hipótesis, formulaciones y modelos realizados, resultados). Dicho informe seguirá el formato IEEE y tendrá un máximo de 20 páginas (los anexos se cuentan aparte). **El código no se considera una explicación** (pero si los diagramas de flujo y esquemas).

2. Cuantos documentos anexos se consideren necesarios: códigos de programación, bibliografía y páginas web usadas,... Esta documentación irá en un archivo comprimido (.zip, .rar, .7z,...) **aparte del informe**.

3. El informe y el archivo de documentación adicional se subirán de manera independiente a la tarea habilitada en Campus Virtual (no se guardarán los dos en un archivo comprimido).

4. Cada estudiante **debe realizar obligatoriamente** una valoración cruzada de la aportación global al trabajo realizado de su compañero a través de una actividad preparada en Uniovi Virtual.

Normas de realización y entrega

El documento final tendrá formato PDF con el nombre “SySM_2021-2022_Simulacion_X_Ordí.pdf” donde X será el número de orden que identifica al grupo en las tablas de los anexos.

La documentación se enviará en formato electrónico a través de la tarea habilitada en Campus Virtual. ***Solo debe subirla uno de los miembros del grupo.*** El plazo máximo para entregar dicha documentación será:

Convocatoria de Mayo: domingo 15 de Mayo de 2022 a las 23:55

Convocatoria de Junio: domingo 12 de Junio de 2022 a las 23:55

Criterios de valoración

Las faltas de gramática y ortografía influirán negativamente en la calificación de todos los documentos entregados por los estudiantes.

El trabajo tendrá una **valoración global única** para cada grupo. La calificación de cada miembro del grupo en este apartado tendrá en cuenta la valoración técnica de dicho trabajo realizada por los profesores y la valoración cruzada realizada por los miembros del grupo.

Se valorarán los siguientes aspectos:

- *Modelado de la cinemática y la dinámica de la impresora (20%)*
- *Definición de la trayectoria para hacer la capa (15%)*
- *Formulación y control a utilizar (20%)*
- *Simulación, resultados y animación (35%)*
- *Documentación presentada (10%)*

ANEXO I

Grupo	Tipo	x_0	y_0	z_0	R
G1	A	0.1	0.1	0.1	0.005
G2	B	0.1	0.15	0.1	0.004
G3	C	0.1	0.2	0.1	0.003
G4	A	0.1	0.25	0.15	0.005
G5	B	0.1	0.3	0.15	0.004
G6	C	0.2	0.1	0.15	0.003
G7	A	0.2	0.15	0.2	0.005
G8	B	0.2	0.2	0.2	0.004
G9	C	0.2	0.25	0.2	0.003
G10	A	0.2	0.3	0.25	0.005
G11	B	0.25	0.1	0.25	0.004
G12	C	0.25	0.15	0.25	0.003
G13	A	0.25	0.2	0.27	0.005