

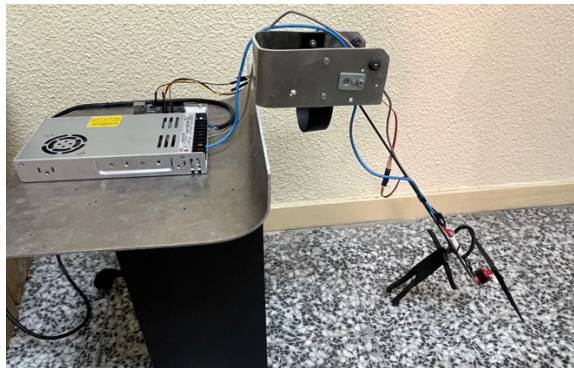
Dinámica de Sistemas
Reto 2022 grupo M3

Nota previa:

Para resolver el presente ejercicio, cada alumno debe considerar datos razonables para todas las variables involucradas. Para ello, puede mirar en catálogos o utilizar cualquier método ingenieril siempre que justifique los valores elegidos.

Enunciado

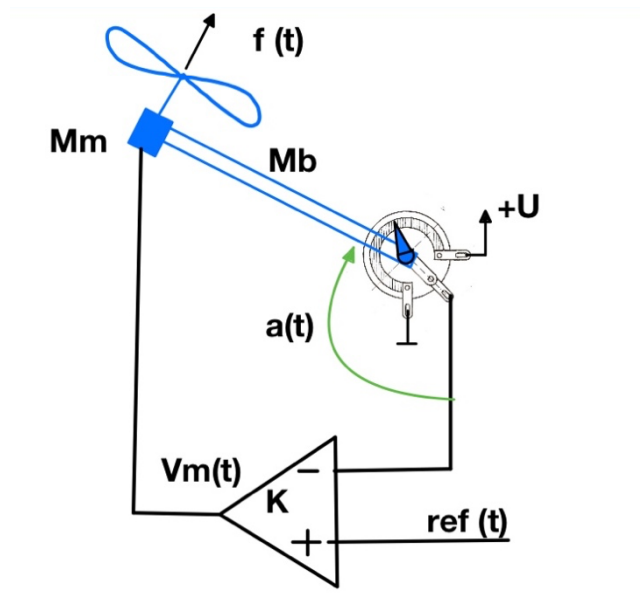
Se desea modelar y analizar el comportamiento de un sistema de rotor simple accionado mediante motor DC como el mostrado en la imagen.



El sistema se compone de una barra de masa M_b y longitud L que puede rotar sobre uno de sus extremos al que se le ha acoplado un potenciómetro, alimentado a una tensión U para conocer el ángulo $a(t)$ que forma la barra con la vertical.

En el otro extremo, un motor DC de alta velocidad de giro tiene acoplado un rotor, de forma que al variar la tensión del motor se varía la velocidad de giro del rotor y por lo tanto su sustentación, variando de esta forma el ángulo de rotación medido con el potenciómetro.

La siguiente imagen ilustra un esquema simplificado del sistema propuesto:



Datos de componentes físicos:

Motor Brushless DJI

Es un motor de corriente continua sin escobillas para drones multirrotor, de coste bajo, silencioso y de buena calidad. Algunas de sus características son:

- KV de 920 rpm.
- Potencia de 320 Watt.
- Empuje de 1200 g.
- Corriente máxima de 30 A.



Hélice 9450:

- Tamaño: 9,4x5 pulgadas
- Peso Total: 22g



Normas para realizar el trabajo

El trabajo se realizará en grupos de 2-3 alumnos máximo. Cada alumno realizará la entrega en Moodle de forma independiente, si bien en la portada del trabajo se indicarán todos los autores del mismo en las fechas programadas en Moodle.

ENTREGA1:

Se entregará un único PDF que incluya la siguiente información:

1. Ecuaciones físicas que permiten modelar el sistema, considerando como entrada la tensión al motor $V_m(t)$ en voltios y como salida el ángulo $a(t)$.
2. Indicar y justificar si se trata de un sistema dinámico o estático
3. Linealizar las ecuaciones en torno a un punto de trabajo razonable.

4. Calcular la transformada de Laplace de las ecuaciones
5. Obtener la función de transferencia para el punto de trabajo definido.

ENTREGA2

Tras recibir los comentarios del profesor, se deberá rehacer el trabajo para solucionar los errores detectados, generando un pdf que incluya la información de la primera entrega subsanada (si no hay subsanación se añadirá una copia de forma que la segunda entrega se corresponda con el total del trabajo). Se deberá presentar por lo tanto un fichero PDF y archivos Matlab/simulink en un fichero comprimido con la siguiente información y análisis:

- Contenido de la entrega1 subsanada
- Determinar el orden del sistema.
- Analizar si existen aproximaciones razonables que reduzcan el orden del sistema.
- Definir un ensayo (valor de la entrada y tiempo de aplicación) que permita obtener la gráfica correspondiente a la salida frente a esa entrada
- A partir de los datos de la salida proporcionados por el profesor, usar Matlab para obtener la función de transferencia del sistema.
- Simular la respuesta ante el escalón y ante perturbaciones del sistema en simulink.

Las fechas de las entregas se publicarán en Moodle en cada caso.