**EXAMEN PARCIAL No. 2 – SISTEMAS DE CONTROL 2**

26 de abril de 2018

11am – 1pm

* **Lea con atención el enunciado y asegúrese de entenderlo antes de comenzar a desarrollarlo.**
* **Si un punto le está tomando demasiado tiempo o se siente atascado siga con el siguiente y luego retómelo.**
* **Cualquier intento de fraude anulará el parcial automáticamente.**
* **Por favor apague su celular**

Considere la puerta del bus de Transmilenio mostrado en la Figura 1.



**Figura 1.**

La puerta del bus se puede modelar de la siguiente forma, siendo u(t) el voltaje de entrada que la acciona y y(t) la posición de la puerta.

El desempeño deseado para la posición de la puerta, ante un escalón unitario de voltaje u(t), es:

* Un 30%.
* Un (criterio del 2%).
* Un error nulo en estado estable ante escalón unitario.

Usted debe realizar el análisis del sistema y diseñar los controladores según corresponda para satisfacer los requerimientos de desempeño deseados.

1. Diseñe un controlador PID en tiempo continuo por igualación de polinomios característicos, para que el sistema tenga una respuesta deseada (recuerde que **solo debe igualar los polinomios característicos**, tome la igualdad en las desigualdades de los parámetros de desempeño en el proceso de diseño. Asuma como polo remanente un polo 10 veces mayor a la parte real de los polos del polinomio característico).
2. Dibuje en el plano real-imaginario la ubicación de los polos y ceros del sistema T(s) en malla cerrada.
3. Seleccione un tiempo de muestreo adecuado para implementar el controlador de forma digital usando el (*rise time*) deseado en malla cerrada (HINT: recuerde que para un sistema de segundo orden ).
4. Discretice el compensador obtenido usando las técnicas Forward, Tustin y Backward.
5. Los controladores diseñados se implementan usando la siguiente estructura de control:

**PID(z)**

**ZOH(s)**

**G(s)**

**r(z)**

**-**

**+**

**e(z)**

**y(t)**

**Figura 2.**

Para cada controlador PID(z) hallado en el numeral **4**, dibuje en el plano real-imaginario la ubicación de los polos y ceros de la malla de control T(z) en tiempo discreto (HINT: discretice la cascada ZOH(s)\*G(s) para cada técnica de discretización y halle la función de transferencia T(z) discreta en z del sistema realimentado con cada controlador PID(z) hallado).

1. Compare los resultados obtenidos en el numeral **5** con los resultados obtenidos en el numeral **2** en términos de estabilidad.