

Asignatura: Inteligencia Artificial Aplicada al Control
Curso: 2010-11

Prácticas del Tema 1:
MODELADO, IDENTIFICACIÓN Y CONTROL

PRÁCTICA 1:

Obtener matemáticamente el modelo dinámico de un sistema físico, por ejemplo, un sistema mecánico, un circuito eléctrico, un tanque de agua, un vehículo, etc. Escribir sus ecuaciones y explicar los parámetros que intervienen, y cómo el modelo representa la dinámica del sistema. Expresar su función de transferencia en el dominio de Laplace.

Entregar por escrito, máximo un folio. Realización individual. Fecha límite: 26/11/2010.

PRÁCTICA 2:

Mediante algún programa computacional de cálculo, identificar un sistema del que se conocen sus datos de entrada y salida. Estos datos se pueden tener de algunas experiencias previas o se pueden, por ejemplo, generar a partir de los valores de una función compleja; o usar los que se encuentran en internet predecir la población de una determinada ciudad en base a datos de años anteriores, predecir el consumo de un producto, etc.

Un programa de identificación: science.kennesaw.edu/~plaval/tools/regression.html. Ver cuál de las aproximaciones disponibles da mejores resultados. Comentar los parámetros. Se pueden usar también funciones de ajuste de Matlab ([para subir nota](#)).

PRÁCTICA 3:

Utilizando Matlab/Simulink, identificar un sistema en lazo abierto y usar los parámetros del modelo para sintonizar un controlador PID en lazo cerrado. Utilizar el bloque de simulink “sistema”, suministrado dentro del modelo simulink “planta” (planta.zip).

1º. Identificación de un sistema sobreamortiguado mediante un modelo de primer orden.

Abrir el modelo ‘planta’; a continuación abrir una nueva ventana de simulink, y copiar el bloque ‘sistema’ desde ‘planta’ al nuevo. Abrir el bloque “sistema” con doble clic y rellenar los parámetros que se piden (tipo de planta: poner 1). Abrir la librería de simulink y buscar en el directorio ‘sources’ un escalón unitario y en ‘sinks’ el bloque ‘scope’. Llevarlos a la ventana y conectar el sistema en lazo abierto.

a) Ejecutar el sistema y observar la salida. Enviar los valores al Workspace (opción en el “scope” o con bloque simulink “to workspace”).

b) A partir de los resultados obtenidos (medir el retardo, la ganancia del sistema y la constante de tiempo sobre la gráfica), construir un modelo de primer orden (bloque “Transfer function”), con un retardo puro (bloque “delay”), cuya respuesta coincida con la del bloque sistema para una entrada escalón unitario.

c) Cambiar el valor del parámetro tipo de sistema a 2. Observar la salida. Explicar la razón o razones por las que ahora no es posible modelarlo con un sistema de primer orden más un retardo.

2º. Controlador PID.

Observar el comportamiento del sistema en lazo cerrado (con realimentación unitaria negativa). Comparar la salida en este caso con la salida en lazo abierto. Describir las principales diferencias que se observan. (Emplear tanto 1 como 2 para el valor de tipo de planta). Comentar la estabilidad del sistema en lazo cerrado.

a) Para tipo de planta = 1, emplear el método de Ziegler-Nichols de un sistema en lazo abierto para sintonizar el PID, es decir, obtener los valores de la planta: retardo, ganancia y constante de tiempo y calcular con la tabla correspondiente los parámetros del PID. Aplicar el controlador al sistema en lazo cerrado.

Analizar las señales de salida, error, y control, para los tres tipos de controladores vistos en teoría: P, PI y PID. Discutir cual de ellos da mejores resultados.

b) Para tipo de planta = 2, emplear el método de Ziegler-Nichols de un sistema en lazo cerrado para sintonizar el PID, es decir, realizar el experimento en lazo cerrado con la planta para obtener la ganancia crítica y el periodo crítico, y calcular con la tabla correspondiente los parámetros del PID. Aplicar el controlador al sistema en lazo cerrado.

c) Modificar de forma cualitativa los parámetros del PID y observar cómo varía la respuesta en función de la variación de cada ganancia del PID.

d) Cambiar el bloque escalón unitario, de la entrada al sistema por el bloque 'Entrada Variable' suministrado en el modelo 'planta'. Este bloque suministra una entrada que cambia aleatoriamente cada T segundos, entre los valores límite superior y límite inferior (Hacer doble clic sobre el bloque para ver los parámetros que tiene). Modificar si es necesario los valores de la entrada variable para que el sistema pueda seguir esa referencia. Simular para un sistema Tipo 1 o 2 en lazo cerrado con controlador.

3º. Con ruido gaussiano (Para subir nota). Repetir los apartados 1ª a), 1ª c) y 2ª c) para la planta del bloque sistema cambiando el valor del parámetro ruido en el bloque "sistema". La planta es la misma que en los casos anteriores pero se le ha añadido ruido Gaussiano al sistema. Discutir el efecto del ruido sobre la acción derivativa del controlador (apartado 2º c). Utilizar distintos valores del ruido entre (0 y 2).