

Trabajo Práctico N 3

Diego N. Passarella

29 de mayo de 2013

Consignas

Se deberán entregar los scripts correspondientes a la resolución de cada ejercicio.

Se realizará un informe desarrollando los métodos y técnicas utilizados en el TP, discusión de resultados y conclusiones. El informe se entregará preferentemente en formato .pdf.

Fecha límite para la entrega del TP: Miércoles 12 de Junio.

1. Interpolación

Un robot debe pasar por los puntos de control especificados en la tabla 1, en el correspondiente tiempo.

t [s]	0	3	7	10	12	14
x [m]	0	3	5	6	5	0
y [m]	0	2	5	3	0	0

Desarrolle la trayectoria del robot a partir de distintos polinomios interpolantes (P_5 , spline, lineal a trozos).

Compare las trayectorias, la velocidad y la aceleración del robot (en componentes y magnitud).

2. Integración y derivación numérica

Se asume que el error entre el estado real y el estado objetivo en un dado sistema se expresa por

$$e(t) = \frac{\sin(\pi t)}{t}$$

Calcule y compare el valor de un controlador PID obtenido numéricamente ($u_N(t)$) con los siguientes esquemas en $t \in [0, 10]$ segundos:

- $h_t = 0,1$ [s], con la derivada calculada con un esquema con $R(h_t^2)$ e integral por Simpson
- $h_t = 0,01$ [s], con la derivada calculada con un esquema con $R(h_t)$ e integral por trapecio

Compare el error cometido por ambos controladores obtenidos numéricamente con respecto a la expresión analítica $e_{PID}(t) = u(t) - u_N(t)$. Para obtener una aproximación de la expresión analítica puede utilizar un esquema de alto orden y un paso extremadamente pequeño para computarla.

Para cada uno de los esquemas propuestos, analice otros pasos de tiempo a los anteriormente propuestos y grafique el error cuadrático medio de $e_{PID}(t)$ en $t \in [0, 10]$ como función del tiempo de cálculo necesario para obtener el valor del controlador.

La expresión del controlador viene dada por:

$$u(t) = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(\tau) d\tau + K_d \frac{de(t)}{dt}$$

Las constantes del controlador en este caso se tomarán como: $K_p = 1$, $K_i = 0,5$, $K_d = 0,6$.