

PROYECTO AUTOMATAS

Juan Pablo Sibecas
juan.sibecas@gmail.com
Autómatas y Control Discreto, Facultad de Ingeniería,
Universidad Nacional de Cuyo,
Mendoza, Argentina

Febrero de 2024

Resumen

1. Introducción

2. Desarrollo

2.1. Modelo del Sistema Físico

2.1.1. Modelo de Traslación Horizontal

$$J_m \dot{\omega}_m(t) = T_m(t) - T_l(t) - b_m \omega_m(t) \quad (1)$$

comportamiento rueda:

$$J_w \dot{\omega}_w(t) = T_q(t) - T_w(t) - b_w \omega_w(t) \quad (2)$$

relacion de transmision

$$r = \frac{\omega_m(t)}{\omega_w(t)} = \frac{T_q(t)}{T_l(t)} \quad (3)$$

si reemplazo 3 en 1 y despejo $T_q(t)$

$$T_q(t) = J_m \dot{\omega}_w r^2 + b_m \omega_w(t) r^2 + T_m(t) r \quad (4)$$

reemplazando en 2 se obtiene

$$(J_w + J_m r^2) \dot{\omega}_w(t) = T_m(t) r - (b_w + b_m r^2) \omega_w(t) - T_w(t) \quad (5)$$

como no hay resbalamiento,

$$x_t(t) = R_w \theta_w(t) \Rightarrow \theta_w(t) = \frac{x_t(t)}{R_w} \quad (6)$$

$$\dot{x}_t(t) = R_w \omega_w(t) \Rightarrow \omega_w(t) = \frac{\dot{x}_t(t)}{R_w} \quad (7)$$

$$\ddot{x}_t(t) = R_w \dot{\omega}_w(t) \Rightarrow \dot{\omega}_w(t) = \frac{\ddot{x}_t(t)}{R_w} \quad (8)$$

$$(9)$$

la fuerza que impulsa al carro es:

$$F_t(t) = \frac{T_w(t)}{R_w} \quad (10)$$

reemplazando 10 y 6 en 5 se obtiene

$$F_t(t) = \frac{J_w + J_m r^2}{R_w^2} \ddot{x}_t(t) + \frac{r_t}{R_w} T_m(t) - \frac{b_w + b_m r^2}{R_w^2} \dot{x}_t(t) \quad (11)$$

la traslación del carro, por segunda ley de Newton es:

$$m_t \ddot{x}_t(t) = F_t(t) + F_l(t) - b_t \dot{x}_t(t) \quad (12)$$

$F_l(t)$ es la fuerza de la carga por balanceo:

$$F_l(t) = F_w \sin \theta(t) \quad (13)$$

Donde F_w es la fuerza elástica del cable sobre el carro.

reemplazando 13 y 11 en 12

$$(m_t + \frac{J_w + J_m r^2}{R_w^2}) \ddot{x}_t(t) = F_w \sin \theta(t) + \frac{r_t}{R_w} T_m(t) - (b_t + \frac{b_w + b_m r^2}{R_w^2}) \dot{x}_t(t) \quad (14)$$

que se puede expresar como:

$$m_{eq} \ddot{x}_t(t) = F_w \sin \theta(t) + \frac{r_t}{R_w} T_m(t) - b_{eq} \dot{x}_t(t) \quad (15)$$

Donde

$$m_{eq} = m_t + \frac{J_w + J_m r^2}{R_w^2} \quad (16)$$

y

$$b_{eq} = b_t + \frac{b_w + b_m r^2}{R_w^2} \quad (17)$$

2.1.2. Modelo de Izaje

3. Resultados

4. Conclusión