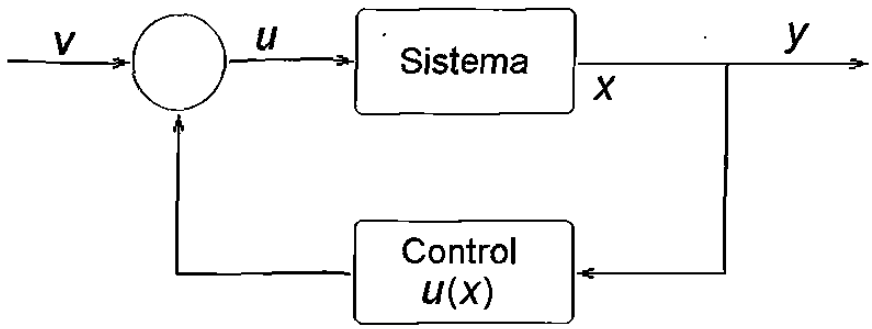

Figura 3.1: Ley de control mediante retroalimentación de estado

3.3.1 Análisis de Estabilidad (sistema - control)

A continuación, se presenta un análisis de estabilidad para el sistema en lazo cerrado (sistema (3.1) con control (3.9)) (véase figura 3.1), para ello se considera la siguiente función candidata de Lyapunov

$$V(\eta(k)) = \eta^T(k)P_c\eta(k) \tag{3.7}$$

entonces resulta

$$\begin{aligned}\Delta V(\eta(k)) &= \eta^T(k+1)P_c\eta(k+1) - \eta^T(k)P_c\eta(k)\\ &= [A_c\eta(k)]^T P_c[A_c\eta(k)] - \eta^T(k)P_c\eta(k)\\ &= \eta^T(k)(A_c^T P_c A_c - P_c)\eta(k)\end{aligned}$$

haciendo uso de (B.5) (véase anexo B), se tiene

$$\Delta V(\eta(k)) = -\gamma_c\eta^T(k)P_c\eta(k) - \gamma_c(1-\gamma_c)^n\eta^T(k)F^TF\eta(k)$$

puesto que $\gamma_c \in (0,1)$ (ver declaración B.1), entonces

$$(1-\gamma_c) < 1 \quad \Rightarrow (1-\gamma_c)^n < 1 \quad \Rightarrow \gamma_c(1-\gamma_c)^n < 1 \tag{3.8}$$

por lo tanto

$$\begin{aligned}\Delta V(\eta(k)) &\leq -\gamma_c\eta^T(k)P_c\eta(k)\\ &\leq -\gamma_c V(\eta(k))\end{aligned}$$