B.4 Función de Lyapunov Discreta

Consideremos la expresión

$$\begin{aligned}\Delta V_2 &= V(x(k+1)) - V(x_{eq}(k+1)) \\ &= V(f_\tau(x(k),0) + p_\tau(x(k), x_{ref}(k))) - V(f_\tau(x(k),0))\end{aligned}$$

que en lo sucesivo por simplicidad escribiremos como

$$\Delta V_2 = V(f+p) - V(f) \tag{B.8}$$

Ahora, consideremos la siguiente figura para la expresión (B.8)

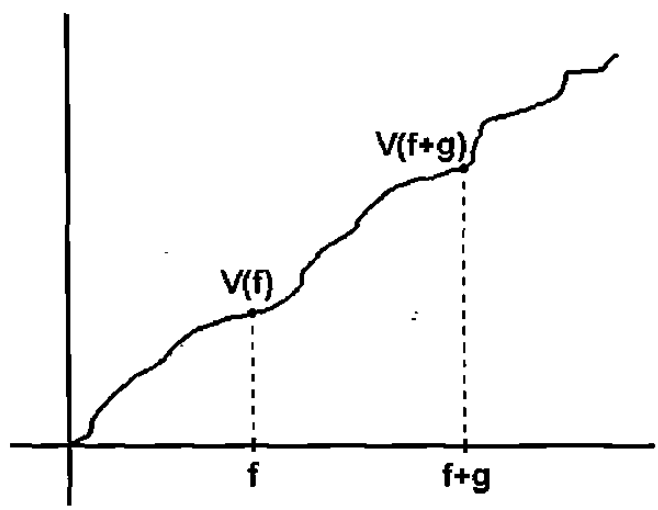

Figura B.1: Teorema de valor medio aplicado a la función de Lyapunov

Por lo tanto, por el teorema de valor medio

$$V'(h) = \frac{V(f+p) - V(f)}{(f+p) - f}, \qquad h \in (f, f+p)$$

Entonces ΔV_2 (B.8) podemos expresarla como

$$\begin{aligned}\Delta V_2 &= V(f+p) - V(f) = \dot{V}'(h)\,p \\ &= \frac{\partial V}{\partial x(k)}(h)\,p\end{aligned}$$