Relaciones de recurrencias

Ecuaciones en diferencias y análisis en escalas de tiempo

C. Aznarán Laos

F. Cruz Ordoñez

G. Quiroz Gómez

J. Micha Velasque

D. García Fernández

Facultad de Ciencias

Universidad Nacional de Ingeniería

21 de junio del 2019

Índice

Una escala de tiempo es un conjunto cerrado $\mathbb{T}$ bajo la topología estándar sobre $\mathbb{R}$.
Se define el operador salto posterior $\sigma\colon \ \to \mathbb{T}$ por

$$\sigma\left(T\right) := \text{ínf}\left\{z \in \mathbb{T} : z > t\right\}$$

la granicidad $\mu\colon \mathbb{T} \to \mathbb{R}$ por

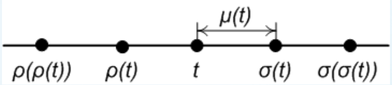
$$\mu\left(t\right) = \sigma\left(t\right) - t$$

y función granicidad minimal $\mu_*\colon \mathbb{T} \to \mathbb{R}$ por

$$\mu_*\left(s\right) = \underset{\tau \in [s,\infty)\cap\mathbb{T}}{\text{ínf}} \mu\left(t\right).$$

Una función $f\colon \mathbb{T} \to \mathbb{C}$ es llamada Δ–diferenciable si para cualquier $\varepsilon > 0$ existe $\delta > 0$ tal que para todo $s \in \left(t - \delta, t + \delta\right) \cap \mathbb{T}$ y existe un número $f^{\Delta}\left(t\right)$ tal que

$$\left|\left[f\left(\sigma\left(s\right)\right) - f\left(s\right)\right] f^{\Delta}\left(s\right)\left[\sigma\left(t\right) - s\right]\right| \leq \varepsilon|\sigma\left(t\right) - s|.$$



La integración se define de modo que $\int_t^s f^{\Delta}(\tau)\,\Delta\tau = f(t) - f(s)$. Si $\mathbb{T}$ consiste únicamente de puntos aislados, entonces

$$f^{\Delta}(t) = \frac{f(\sigma(t)) - f(t)}{\mu(t)}$$

y

$$\int_a^b f(t)\,\Delta t = \begin{cases} \sum_{t\in[a,b)\cap\mathbb{T}} \mu(t) f(t), & \text{si } a < b. \\ 0, & \text{si } a = b. \\ -\sum_{t\in[b,a)\cap\mathbb{T}} \mu(t) f(t), & \text{si } a > b. \end{cases}$$

Content...

text

text

text

text

text