

### 3. REPRESENTAÇÃO MATEMÁTICA DE SISTEMAS DISCRETOS NO DOMÍNIO Z.

#### 3.1. TRANSFORMADA DE LAPLACE (REVISÃO)

$$u(t) \rightarrow \boxed{g(t)} \rightarrow y(t) \quad u(t) = e^{st} \quad \begin{matrix} s \in \mathbb{C} \\ t \text{ real} \end{matrix}$$

$$y(t) = u(t) * g(t) = e^{st} \cdot \int_{-\infty}^{\infty} g(\tau) e^{-s\tau} d\tau = e^{st} G(s)$$

$$f(t) \xrightarrow{\mathcal{L}} F(s) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{-st} dt$$

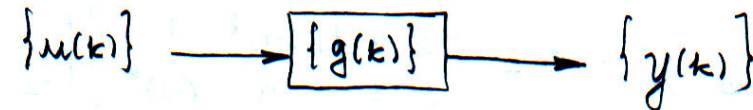
↑ Igual à excitação      ↑ Função de transferência

domínio  $t$ :  $\rightarrow$  domínio  $s$ :

$$\left\{ \begin{array}{ll} \downarrow & \downarrow \\ \text{Eq. diferenciais} & \rightarrow \text{eq. algébrica} \\ \downarrow & \downarrow \\ \text{Integral de convolução} & \rightarrow \text{produto} \\ y(t) = g(t) * u(t) & (Y(s) = G(s) \cdot U(s)) \end{array} \right\}$$

### 3.2. TRANSFORMADA Z :

#### 3.2.1. INTRODUÇÃO



$$u(k) = z^k \quad k \geq 0 \quad (z \in \mathbb{C})$$

$$y(k) = \sum_{j=0}^k g(k-j)u(j) = \sum_{j=0}^k g(k-j)z^j \quad (k-j) = l$$

$$y(k) = \sum_{l=0}^k g(l)z^{k-l} \Rightarrow y(k) = z^k \cdot \underbrace{\sum_{l=0}^k g(l)z^{-l}}_{G(z)}$$

$$y(k) = z^k G(z)$$

### 3.2.2. DEFINIÇÃO (BILATERAL)

Sequência  $\{f(k)\}$   $\xrightarrow{\text{TRANSFORMAÇÃO } \mathcal{Z}}$  Função da variável complexa  $z$   
 $F(z) \triangleq \sum_{k=-\infty}^{\infty} f(k) z^{-k} \quad (r_0 < |z| < R_0)$   
 $F(z) = \mathcal{Z}(\{f(k)\})$   $\rightarrow$  TRANSFORMADA BILATERAL

Isto em uma determinada região de convergência no plano  $z$ .