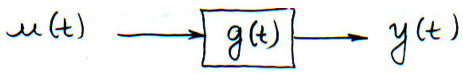
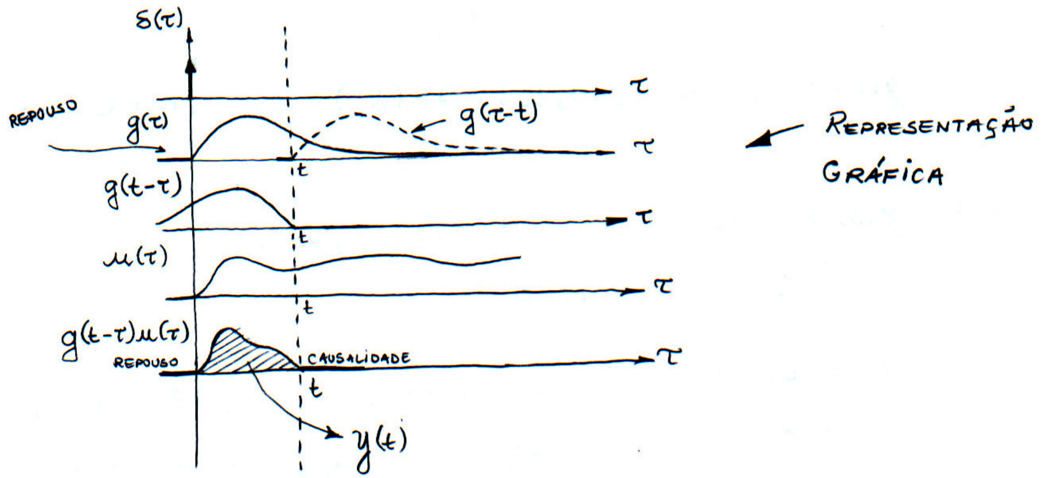
1.2 – Resposta do sistema discreto – Somatório de Convolução

a) Sistema contínuo



Convolução entre excitação e função de ponderação

$$y(t) = \int_0^t g(t-\tau)u(\tau)d\tau = \int_0^t g(\tau)u(t-\tau)d\tau$$



b) Sistemas discretos

$$\{u(k)\} \longrightarrow \boxed{\{g(k)\}} \longrightarrow \{y(k)\}$$

ENTRADA ➞ SAÍDA

① $\{\delta(k)\} \longrightarrow \{g(k)\}$

↓ PELA INVARIÂNCIA NO TEMPO

$\{\delta(k-j)\} \longrightarrow \{g(k-j)\}$

② Seja a amostra $u(0)$ de $\{u(k)\}$

PELA LINERIDADE :

$$u(0)\{\delta(k)\} \rightarrow u(0)\{g(k)\}$$

De forma semelhante, para a amostra j de $\{u(k)\}$

$$u(j)\{\delta(k-j)\} \rightarrow u(j)\{g(k-j)\}$$

$$\underbrace{\sum_{j=-\infty}^{\infty} u(j)\{\delta(k-j)\}}_{\{u(k)\}} \rightarrow \underbrace{\sum_{j=-\infty}^{\infty} \{g(k-j)\}u(j)}_{\{y(k)\}}$$

LINEARIDADE

Para a k-ésima amostra da seqüência de saída

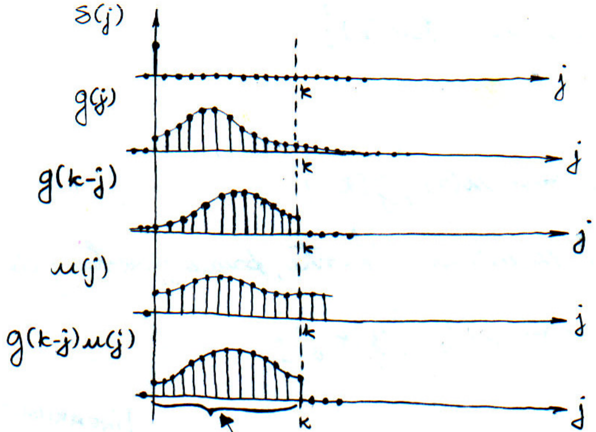
$$\boxed{y(k) = \sum_{j=-\infty}^{\infty} g(k-j)\,u(j)}$$

SOMATÓRIO DE CONVOLUÇÃO

$$y(k) = \underbrace{\cancel{\sum_{j=-\infty}^{-1} g(k-j)\,u(j)}}_{0 \;\to\; \text{REPOUSO}} + \sum_{j=0}^{k} g(k-j)\,u(j) + \underbrace{\cancel{\sum_{j=k+1}^{\infty} g(k-j)\,u(j)}}_{0 \;\to\; \text{CAUSALIDADE}}$$

$u(j) \rightarrow$ entrada aplicada no instante j

$g(k-j) \rightarrow$ resposta medida em k, devido ao pulso aplicado em j.



Soma das amostras = amostra da seq. de saída no instante k