

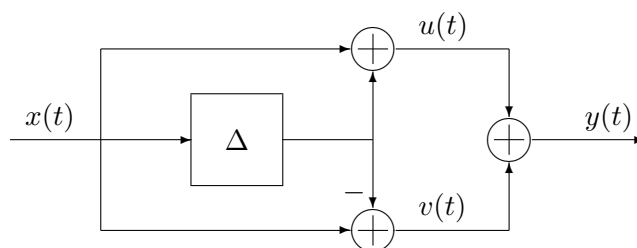
**PROVA SCRITTA DI TEORIA DEI SEGNALI del 21.6.11**  
**(Ingegneria delle Telecomunicazioni)**

**Tempo: 2 ore e mezza. E' consentito l'uso di libri ed appunti propri.**

**EX. 1** Calcolare la funzione di autocorrelazione  $R_x(\cdot)$  dei seguenti segnali e verificare che  $R_x(=)$  coincida con l'energia o potenza del segnale.

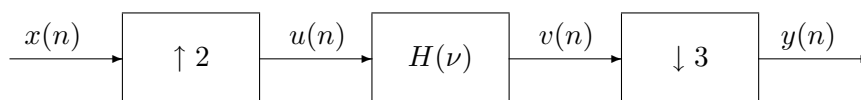
1.  $\text{sinc}(t/\pi) \sin(t)$ ;
2.  $\sum_n (-1)^n \Pi[(t/T - 1/2 - n)]$ ;
3.  $3e^{j2\pi t/3} - 6e^{j2\pi t/6}$ ;
4.  $3B_6(n)$

**EX. 2** Nel sistema di figura, il segnale in ingresso è  $x(t) = \text{rep}_{2T} \Lambda(t/T)$ , e il sistema al centro ritarda il segnale di  $\Delta$  istanti di tempo. Per i due casi distinti  $\Delta = T$  e  $\Delta = T/2$ , determinare i segnali  $u(t)$ ,  $v(t)$  e  $y(t)$ , nonché i loro spettri, e le potenze  $P_u$ ,  $P_v$ ,  $P_{uv}$  e  $P_y$ .



**EX. 3** Nel sistema tempo discreto mostrato in figura, composto dalla cascata di un espansore di passo 2, di un filtro LTI con risposta armonica  $H(\nu)$  e di un decimatore di passo 3, entra il segnale  $x(n) = \text{sinc}^2(n/3)$ . Determinare analiticamente e rappresentare graficamente  $U(\nu)$  e  $V(\nu)$  e  $Y(\nu)$ , nonché i corrispondenti segnali nel dominio del tempo, quando il filtro LTI ha risposta armonica

1.  $H(\nu) = 1$ ;
2.  $H(\nu) = \text{rep}_1[\Pi(3\nu)]$ ;
3.  $H(\nu) = \text{rep}_1[\Pi(3(\nu - 1/2))]$ ;



**N.B:** nello svolgimento richiamare i punti della traccia, es. Ex.1 punto 2, ecc.