



Università degli Studi di Brescia, Facoltà di Ingegneria  
Corso di Teoria dei Segnali  
Laboratorio di Matlab, A.A. 2010/2011  
Lezione N.10, 03/06/2011

Questa sessione di laboratorio si concentra sul filtraggio di processi stocastici.

[Esercizio 1] PROCESSO PAM FILTRATO

Si consideri il processo PAM ad onda quadra stazionario ed ergodico (si fissi l'ampiezza  $A = 2$ ):

$$X(t, s) = \sum_k A(k, s) \text{rect} \left( t - \frac{1}{2} - k - t_0(s) \right)$$

dove  $A(k, s)$  è una VC distribuita uniformemente su  $[-A, A]$  per qualunque  $k$  e  $t_0(s)$  è una VC distribuita uniformemente su  $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$ .

- (i) Si verifichino le proprietà di stazionarietà ed ergodicità;
- (ii) Si filtri il processo usando il filtro quadratore e si calcolino la media e l'autocorrelazione del processo in uscita;
- (iii) Si ripeta il punto precedente usando un "diodo".

[Esercizio 2] IDENTIFICAZIONE DI SISTEMA LTI

In questo esercizio si identifica un sistema LTI sfruttando le proprietà dei processi stazionari. Per cominciare, si fissi l'asse temporale **t=-10:0.01:10** e il numero di realizzazioni **nReal=10000**.

- (i) Si generi un rumore bianco, uniforme oppure gaussiano (comando **randn**), a media nulla;
- (ii) Si filtri il processo usando **filtroMisterioso.p**;
- (iii) Si provi a capire la risposta all'impulso  $h(t)$  del filtro misterioso osservando la crosscorrelazione tra i processi d'ingresso e d'uscita.

[Esercizio 3] SISTEMA AM

Si simuli un sistema AM SSB-SC con portante sincrona, in cui il segnale modulante è  $a(t) = 1 + \text{sinc}^2(t)$ . La catena di elaborazione è composta da: il moltiplicatore (moltiplicazione per  $m(t) = \cos(2\pi f_p t + \phi)$ ), il filtro passa-banda, l'eventuale aggiunta di rumore gaussiano bianco, il demodulatore sincrono (stesso blocco del modulatore) e il filtro passa-basso.