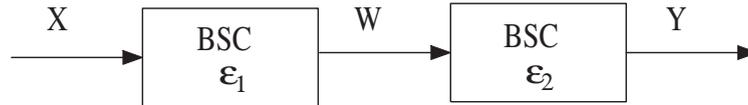


Prova scritta di Probabilità e Fenomeni Aleatori del 17/04/2020.

ESERCIZIO 1 (10 punti)

Due canali binari simmetrici (BSC) con probabilità di scambio rispettivamente pari a ϵ_1 ed ϵ_2 sono collegati in cascata come in figura:



- (a) Calcolare la probabilità di scambio ϵ del BSC equivalente (avente in ingresso X ed in uscita Y);
- (a) sulla base del risultato precedente, per $\epsilon_1 = \epsilon_2 = 1/10$ ed assumendo i simboli di ingresso equiprobabili, calcolare la probabilità che sia stato trasmesso $X = 0$ se si osserva $Y = 1$ in uscita.

ESERCIZIO 2 (10 punti)

Siano X e Z due variabili aleatorie *congiuntamente* Gaussiane con $E[X] = E[Z] = 0$, $E[X^2] = 4$, $E[Z^2] = 17/9$ ed $E[XZ] = 2$. Si consideri la variabile aleatoria $Y = 2X - 3Z$.

- (a) Determinare la pdf della variabile aleatoria Y .
- (b) Calcolare il coefficiente di correlazione di (X, Y) e stabilire se X ed Y sono incorrelate.
- (c) Calcolare la probabilità $P(Y > -Z)$.

ESERCIZIO 3 (10 punti)

Il segnale aleatorio SSL $x(n)$, a media nulla e con funzione di autocorrelazione $r_x(m) = \sigma_x^2 \delta(m)$, è posto in ingresso al sistema LTI caratterizzato dalla risposta impulsiva $h(n) = \delta(n) + \delta(n - 1)$.

- (a) Calcolare la PSD dell'uscita $y(n)$ del sistema LTI e rappresentarla graficamente.
- (b) Calcolare la potenza di $y(n)$.