

Teoria dei segnali
Prova scritta 4 febbraio 2025

- 1) Verificare che $z = 2j$ è una radice del polinomio $P(z) = z^5 + 4z^3 + z^2 + 4$. Calcolare tutte le radici di $P(z)$.
- 2) Verificare se il seguente sistema è lineare, tempo-invariante, causale, stabile:
 $y(t) = x(t-2) + x(3-t)$.
- 3) Un segnale tempo discreto è descritto dalla relazione $x[n] = u[n] - 2u[n-1] + u[n-3]$. Determinare i valori di almeno due DFT valide (quali valori può avere N ?).
- 4) La funzione di trasferimento di un sistema LTI tempo discreto ha un doppio zero in $z = 0$, un polo $z = 1/3$ e un polo in $z = -1/2$. Si sa che il sistema è stabile, e che la sua risposta impulsiva vale 1 in $n = 0$. Determinare la risposta impulsiva. Quante sono le possibili trasformate inverse?
- 5) Data la densità di probabilità congiunta $f_{XY}(x, y) = \begin{cases} c & 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq x. \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$, determinare il valore della costante c e i valori medi di X e Y . X e Y sono indipendenti? Determinare la probabilità $p(X+Y \leq 1)$.
- 6) Si consideri il processo aleatorio $\{x(t)\}^{(k)} = A_k^2 t$, dove A_k è una variabile aleatoria che può assumere con uguale probabilità i valori $-1, 0$ e 1 . Si determini il valor medio (sia d'insieme che temporale), discutendo i risultati ottenuti.