



### **Esercizio 1**

- a) Si calcoli la trasformata di Fourier del segnale:  $s(t) = \text{sinc}(2t + 1) + \sin[4\pi(t + 1)]$
- b) Si scrivano le espressioni e si traccino i grafici del modulo, della fase, della parte reale e della parte immaginaria della trasformata.

### **Esercizio 2**

Si consideri un sistema con risposta all'impulso:  $h(t) = 2 \text{rect}(t - 1/2)$ .

- Dire (motivando la risposta) se il sistema è: a) causale, b) lineare, c) tempo-invariante.
- Determinare (grafico ed espressione) il segnale in uscita dal sistema, se gli viene applicato in ingresso il segnale:

$$s(t) = \begin{cases} 1 & 3n < t < 3n + 1, \quad n \in \mathbb{Z} \\ 0 & \text{altrove} \end{cases}$$

### **Esercizio 3**

- a) Scrivere le espressioni di calcolo generiche della DFT e della DFT inversa.
- b) Calcolare la matrice di calcolo della DFT per  $N=3$  campioni.
- c) Calcolare quindi la DFT della sequenza  $s(n) = \{1, 2, 1\}$ .

### **Esercizio 4**

Si consideri un filtro numerico che lavora con segnali campionati a 300 Hz. Il filtro presenta due zeri, posti in modo da azzerare la risposta in frequenza alla frequenza di 75 Hz, e un polo in  $z = -1$ . Determinare:

- a) il diagramma poli-zeri e la funzione di trasferimento del filtro;
- b) la sua equazione alle differenze;
- c) modulo e fase della risposta in frequenza a 0 Hz;
- d) la struttura circuitale del filtro;
- e) la risposta all'impulso del filtro.

### **Esercizio 5**

Enunciare e dimostrare il teorema di Parseval per segnali energia.