

## CONCETTI DI TEORIA - Elaborazione Segnali e Immagini

### 1. Numero complesso

Un numero complesso è un numero e può essere rappresentato dalla somma di un numero reale e di un numero immaginario. Può essere rappresentato anche come una coordinata polare, composta da modulo e angolo.

### 2. Fasore

Funzione complessa che modella la posizione di un punto che ruota attorno all'origine a raggio determinato  $|c|$  e velocità angolare  $\Theta(t)$ . I fasori permettono di passare dal dominio del tempo/spazio al dominio delle frequenze. Un fasore fa variare nel tempo un numero complesso in forma polare mantenendone il modulo costante.

### 3. Energia di un segnale

Un segnale si dice ad energia finita se l'integrale che ne rappresenta l'energia converge (j), condizione sufficiente per l'esistenza della trasformata di Fourier.

### 4. Potenza di un segnale

Un segnale si dice a potenza finita se l'integrale che ne rappresenta la potenza converge.

### 5. Teorema del campionamento

Definisce la minima frequenza, detta frequenza di Nyquist ( $\mu_s > 2\mu_{MAX}$ ), necessaria per campionare un segnale analogico senza perdere informazioni e per poter quindi ricostruire il segnale analogico tempo continuo originario evitando il fenomeno detto aliasing. L'aliasing è il fenomeno per il quale due segnali analogici diversi possono diventare indistinguibili una volta campionati.

### 6. Rinforzo di un immagine

Tipo di elaborazione delle immagini per renderla più adatta ad un determinato compito. La tecnica del rinforzo è problem-oriented, infatti gli attributi da rinforzare sono molteplici e spesso in antitesi.

### 7. Istogramma

Mostra la distribuzione delle frequenze dei toni di grigio. Per ogni livello di grigio viene riportato il numero di pixel di quel colore, non tenendo conto della distribuzione spaziale dei pixel.

### 8. Operazioni di rinforzo

Un operazione puntuale prende in input il valore di un pixel e ne restituisce uno cambiato che dipende esclusivamente dal valore del pixel in ingresso. Operazioni puntuali sono l'identità, il negativo, la trasformazione logaritmica e la trasformazione di potenza. Il negativo si ottiene applicando ad ogni pixel la trasformazione  $s = L - 1 - r$ . La trasformazione logaritmica viene utilizzata per mappare fasce strette di valori dell'originale in fasce più ampie, aumentandone il range del contrasto. La trasformazione logaritmica inversa aumenta il range di una fascia determinata di ldg chiari:  $s = c \log(1 + r)$ . La trasformazione di potenza ha effetti opposti rispetto alla trasformazione logaritmica:  $s = c \cdot r^\lambda$ .

### 9. Filtro passa basso

Sistema che permette il passaggio di frequenze al di sotto di una data soglia, detta la frequenza di taglio, bloccando le alte frequenze. Le informazioni a basse frequenze corrispondono a parti delle immagini che presentano lente variazioni di intensità. Si ottiene sfocamento o smoothing insieme alla riduzione del rumore. Se si utilizza un filtro passa-basso ideale si evidenzia il fenomeno di Gibbs (ringing).

### 10. Filtro passa alto

Sistema che permette il passaggio di frequenze al di sopra di una data soglia, detta la frequenza di taglio, bloccando le basse frequenze.