

Prova A

[1] Che cosa sono le bande di Mach. Spiegare il fenomeno fisico che li riguarda.

[1] Le bande di Mach sono un effetto ottico, praticamente se noi possediamo ad esempio un'immagine che ha un'intensità costante la nostra percezione ci fa notare delle variazioni soprattutto nei bordi che in realtà non esistono.

[2] Come è organizzato lo spettro del visibile in cui l'occhio umano percepisce i colori?

2] Lo spettro del visibile è diviso in sei regioni, violetto, blu, verde, rosso, giallo, arancio.

Le bande NON sono tutte della stessa grandezza.

[3] Cosa indica il diagramma cromatico CIE?

3] Il diagramma cromatico CIE indica tutti i colori presenti nello spettro del visibile. Lungo i bordi si trovano i colori puri

mentre al centro c'è il bianco. Unendo i due colori con una linea tutti i colori della linea sono ottenibili mischiando

quei due colori, unendo tre colori si ottiene un triangolo che produce tutti i colori al suo interno. Il

Diagramma mostra

la composizione di un colore in funzione di x, y e z. Il diagramma inoltre dimostra che dai tre colori primari non sono

ottenibili tutti i colori.

[4] Quali sono i colori primari? Perché vengono definiti così?

4] I colori primari sono il rosso, verde, blu, cioè RGB. Vengono definiti così perché usando la sintesi additiva su questi tre colori

si ottengono il maggior numero possibile di colori per questo il rosso, il verde e il blu sono i tre colori più opportuni

da utilizzare.

(il ciano, il magenta e il giallo, cioè CMY è quindi RGB sono ottenibili solo per sintesi sottrattiva.)

[5] Quali sono i pro e i contro del modello HSV?

5] I pro sono che è molto intuitivo e semplice, poi perché è percettivamente intuitivo, cioè i parametri i parametri

che lo formano hanno una perfetta interpretazione nelle nostre percezioni.

I contro sono che il modello non è lineare, non si conoscono i colori base, è la forma non è standardizzata.

[6] Cosa si intende per immagine indicizzata? Con questo tipo di rappresentazione si perdono informazioni?

6] Per immagine Indicizzata si intende di assegnare dei valori ai colori dell'immagine così anziché riportare per ogni casella della matrice i colori di riportano solo gli indici di quei colori così da ottimizzare la memoria.

La pecca di questo metodo sta nel fatto che si perdono informazioni, perché ad esempio se abbiamo un'immagine con diversi tipi di verde, in questo modo viene riportato solo un verde.

[7] Che cosa è l'effetto Moirè. Spiegare il fenomeno ad esso legato.

7] L'effetto Moirè è una distorsione visiva che si presenta quando due trame si sovrappongono dando origine ad una terza trama differente. (L'effetto Moirè fa parte della categoria degli Aliasing)

[8] Che differenza c'è tra una immagine vettoriale ed una immagine raster?

8] Un'immagine Raster è scalabile e ruotabile che utilizza figure geometriche per rappresentare l'immagine, infatti è più indicata nelle rappresentazioni di loghi, marchi. I pro sono che se ad una immagine vettoriale viene fatto lo zoom essa non perde di qualità (non sgrana) proprio perché i punti vengono riaggiornati. Invece nell'immagine Raster i valori memorizzati indicano le caratteristiche di ogni singolo punto dell'immagine da rappresentare. Ottima nel utilizzo di immagini di qualità. Pessima nell'ingrandimento e soprattutto immagini pesanti.

[9] In quale range dello spettro elettromagnetico l'occhio umano percepisce i colori?

9] In range va da 380 a 780.

[10] Quali sono i colori sicuri? Come vengono identificati? Quanti sono?

10] I colori sicuri sono 216 su 256, cioè sono quei colori standard usati soprattutto su internet così da essere uguali per tutti. Ognuno di questi colori è formato da tre colori RGB, ma ogni valore può avere solo dei valori definiti in un range standard.

[11] Che cosa è il pinhole?

11] Il Pinhole è un modello teorico utilizzato inizialmente per dare una spiegazione pratica, sul funzionamento dell'occhio. Inizialmente si pensava che l'occhio funzionasse come una scatola quadrata, dove in una parete c'era un buco mentre nella parete opposta veniva fissata una pellicola sensibile alla luce dove veniva riflessa la luce proveniente dal buco opposto.

[12] Una immagine può essere “visualizzata” in tre modi differenti. Descriverli brevemente.

12] Un'immagine può essere visualizzata o in bianco e nero, se ad ogni pixel viene quantizzato solo un bit, o a scala di grigio se ad ogni pixel vengono quantizzati 8 bit, così che in ogni casella della matrice ci potrà essere solo

un valore compreso [0, 255], infine c'è il modello RGB che visualizza un'immagine a colori quantizzando 8 bit per canale,

quindi 24 bit a pixel. In ogni casella della matrice ci saranno tre valori (x,y,z) sempre compresi tra 0 e 255.

(Un'immagine può essere visualizzata o mediante la funzione bidimensionale $F(x,y)=i(x,y)*r(x,y)$, o mediante una matrice dove

ogni casella rappresenta un pixel dell'immagine, oppure in formato digitale che è la forma finale dell'immagine.)

[13] Le operazioni affini si possono applicare con il forward mapping e l'inverse mapping. Spiegarne il significato e le differenze.

13] Il forward mapping indica che è possibile fare delle modifiche di posizione di un'immagine prendendo un punto in input (v,w) e calcolare la posizione della nuova immagine (x,y). $[x, y, 1] = [u, w, 1] * T$ dove T è la matrice affine. Invece l'Inverse Mapping fa l'operazione opposta, cioè dalla posizione in output (x,y), calcola le corrispondenti coordinate dell'immagine in input. $[u, w, 1] = [x, y, 1] * T^{-1}$.

[14] Che cosa serve l'interpolazione.

14] L'Interpolazione serve ad acquisire i valori mancanti di una matrice, mediante precisi metodi, partendo da dati conosciuti.

[15] Cosa si intende per interpolazione bilineare? Scrivere la formula.

(non stiamo parlando di color interpolation su Bayer pattern ma di interpolazione di dati)

15] Per Interpolazione bilineare, si intende acquisire un valore nella matrice nella posizione (i,j) utilizzando i 4 pixel vicini. La formula $V(x,y)=ax+by+cxy+d= \text{valore}$, partendo da questa formula si fa un sistema dove vengono sostituite le coordinate dei 4 pixel più vicini, da questo sistema si ricavano i valori a,b,c,d e vanno sostituiti alla posizione che vogliamo trovare.

[16] Una immagine può essere espressa come la risultante tra la funzione che rappresenta la luce incidente e la funzione che rappresenta la luce riflessa. Quali sono i range dei valori di queste due funzioni? Fare

qualche esempio.

16] L'immagine può essere espressa anche in funzione bidimensionale con x, y , dove $f(x,y)=i(x,y) * r(x,y)$.

La "i" rappresenta la luce incidente ed è compresa $0 < i(x,y) < \infty$, mentre r rappresenta la luce riflessa $0 < r(x,y) < 1$.

[17] Descrivere il modello del pittore?

17] Il Modello del Pittore è un triangolo dove in un vertice abbiamo il colore puro che lo rappresenta, se ci spostiamo verso un altro vertice il colore diventa più scuro fino a raggiungere il valore=0, che rappresenta il NERO, infine nell'ultimo vertice il colore diventa sempre più chiaro fino a raggiungere il BIANCO PURO con saturazione =0, e valore=max.

[18] Quali sono le operazioni affini? Come si calcolano tali operatori data una matrice 3x3? Scrivere le matrici di 3 operatori affini a vostra scelta.

18] Le operazioni affini sono la rotazione, lo zoom, la traslazione, lo Shear.

[20] Cosa recita il teorema di Shannon per il campionamento? Applicare tale teorema ad una immagine 250x1200 con un dettaglio minimo di 3 pixel. Se si sbaglia campionamento che cosa può accadere?

20] Il teorema di Shannon dice che il numero di campioni utili per campionare un'immagine devono essere \geq al doppio della frequenza di Nyquist. L'immagine 250x1200 viene campionata in questo modo, $((250/3)*2)*((1200/3)*2)$. Se si sbaglia il campionamento l'immagine può perder informazioni importanti così da essere diversa da quella originale.

[21] Quali sono i pro e i contro del modello RGB?

21] I pro sono che RGB è un modello universale, ed è semplice da implementare a livello software e Hardware, i contro sono che non è percettivamente uniforme.

[22] Cosa si intende per spazio luminanza-crominanza? Fare un esempio di spazio luminanza-crominanza.

22] Si intende quello spazio la cui componente è la luminosità e le altre due sono legate alla crominanza. La luminanza fornisce una versione a scala di grigi mentre la crominanza fornisce informazioni che trasformano l'immagine a colori.

Prova B

Istogramma

1) Che cosa è L'Istogramma?

L'istogramma è la conoscenza della distribuzione delle frequenze dei toni di grigi.

2) Com'è distribuito l'istogramma?

In un immagine chiara l'istogramma è più denso nella parte di destra, mentre in una immagine scura è più denso a sinistra. Anche se due immagini possono avere istogrammi simili.

3) A cosa serve l'espansione del contrasto?

Serve per aumentare la Dinamica di una immagine, si ottiene spostando con degli appositi algoritmi i Bin del Istogramma verso un un'altro bin non utilizzato. L'istogramma apparirà tipo pettine.

4) Può accadere che un pixel abbia un valore negativo, o maggiore di 255, o sia un float?

Si può accadere perché l'immagine è una matrice di numeri che permette di utilizzare tutte le operazioni che usiamo normalmente. Quindi mediante la Normalizzazione possiamo risanare quei valori che un immagine non ammette.

Nel caso di un Float possiamo risolvere con un floor, o un ceiling.

Nel caso di numero negativo possiamo sostituire tutti i numeri negativi con lo "0", nel caso di numeri > di 255, possiamo sostituirli con "255".

Un altro modo è l'utilizzo di questa formula : --->

---->
$$v(\text{new}) = 255 * ((v(\text{old}) - \min(\text{all})) / (\max(\text{all}) - \min(\text{all})))$$

5) Che cosa si intende per immagine Equalizzata?

Si intende un immagine quando il contributo di ogni differente tonalità di grigio è uguale.

Si parla di istogramma appiattito o uniforme.

Algoritmo di Equalizzazione:---> $pr(rk) = nk / MN$

6) Quanti sono i Tipi di Elaborazioni delle immagini?

Sono tre e sono :

Puntuale, (l'intorno coincide con il pixel stesso)

Locale (piccola regione quadrata centrata sul pixel)

Globale (l'intorno coincide sull'intera f).

7) Descrizione di operatore puntuale?

Un operatore puntuale, preso un determinato pixel in input ne restituisce uno nuovo (modificato) che dipende esclusivamente dal valore originale.

Modifica--> $g(x,y) = \text{Trasformazione} \rightarrow T(f(x,y))$ --Punto iniziale.

$g(x,y)$ e $f(x,y)$ appartengono a $[0,255]$.

8) A cosa serve la Trasformazione logaritmica?

La Trasformazione Logaritmica o Compressione logaritmica, serve a comprimere la gamma dinamica di immagini con intensità ampie.

$g(x, y) = c * \log(1 + f(x, y))$ c = costante positiva che normalizza il risultato in $[0 .. 255]$.

Viene usata per aumentare i dettagli nell'immagine, perché l'immagine di input ha escursioni molto ampie.

9) Che cosa è la Binarizzazione? Come si ottiene?

È una operazione che produce un'immagine a due livelli: nero e bianco. Si ottiene scegliendo una soglia T , si confrontano tutti i pixel dell'immagine e si mettono a nero tutti quei pixel che hanno valore $< T$ e in bianco tutto il resto.

10) Che cosa è la variazione di contrasto? Come si ottiene?

È un'operazione che permette di aumentare il contrasto di una immagine, cioè di rendere più evidente

la differenza di colore. Si ottiene andando a cambiare il valore di un pixel con un altro che sia più chiaro o più scuro.

11) Che cosa sono i Bit-Planes?

I Bit-Planes rappresentano gli N piani di bit di una immagine. Ciascuno dei quali può essere visto come una singola immagine binaria.

12) Dove si trova il Rumore?

Il Rumore si trova spesso in maniera più evidente nei piani più bassi di un Bit-Planes.

13) Dove sono memorizzati i dati più significativi di una Immagine?

Nei piani di bit più significativi.

Convoluzione

1) Definizione di operatore Lineare (o puntuale)?

Un operatore $F: V \rightarrow W$ si dice Lineare se presi una coppia di vettori v_1, v_2 in V , e una coppia di scalari a, b , si ha che: $F(av_1 + bv_2) = aF(v_1) + bF(v_2)$.

Conseguenza: che se conosco una base V ed il comportamento di F su tale base, posso calcolare il comportamento di F su ogni elemento di V .

2a) Cosa ci vuole per descrivere un operatore lineare?

Per descrivere un operatore lineare basta conoscere il suo comportamento su tutte le immagini impulsive.

2) Cosa permette di fare un operatore lineare?

Un operatore lineare permette di reperire delle informazioni dall'immagine (soprattutto sui contorni) o migliorare le qualità di un'immagine.

3) Definizione per Operatore Invariante per traslazione?

Un operatore si dice invariante per traslazione quando il suo comportamento sulle immagini impulsive è sempre lo stesso indipendentemente dalla posizione del pixel.

(Tutti gli operatori sono Invariante per traslazione anche se non lineari).

4) Esiste un operatore sia lineare che Invariante per Traslazione?

Sì, per descrivere questo operatore bisogna conoscere il suo comportamento su un solo impulso.

Ad ogni operatore di questo tipo corrisponde una MASCHERA.

5) Che cosa è il KERNEL?

Il Kernel è la risposta all'impulso dell'operatore, chiamato anche Maschera dell'Operatore.

La sua grandezza può essere infinita, ma per semplicità si usano Kernel di grandezza finita, influenzando la complessità delle operazioni di filtraggio di una immagine. (Oltre che dalla dimensioni dell'img)

6) Cosa dice il teorema di Convoluzione e Filtraggio?

Il teorema dice che applicare un filtro che è sia lineare che shift invariant, ad una immagine equivale a calcolare la convoluzione del Kernel del filtro con l'immagine.

7) Quali sono le possibili soluzioni per fare la convoluzione e il filtraggio sui bordi?

Le possibili soluzioni sono: filtrare solo le zone centrali dell'immagine;
supporre che tutto intorno all'immagine ci sia 0; assumere una forma Toroidale, quando si sfiora a destra e si rientra a sinistra, quando si sfiora in alto e si rientra in basso. (Vale anche il viceversa)

8) Definizione di operatore (Filtro) Mediano?

E' un filtro non lineare che fornisce in uscita il valore mediano dell'intorno del Pixel.

Esso non deteriora i lati ma elimina i picchi con base piccola rispetto al Kernel.

9) Cosa sono gli operatori "Order statics"?

Sono Filtri statici, ad esempio L'Operatore Mediano, Massimo, Minimo.

10) Definizione Filtro Massimo?

Preso un intorno $m \times m$ di un pixel, sostituisco il valore massimo al pixel dell'intorno osservato.

Questo comporta ad un schiarimento dell'immagine.

11) Definizione di Filtro Minimo?

Preso un intorno $m \times m$ di un pixel, sostituisco il valore minimo al pixel dell'intorno osservato.

Questo comporta un incimento dell'immagine.

12) Definizione Filtro Media (o n-Box)?

Sono definiti da Kernel $N \times N$ (conviene N dispari) con ogni elemento pari a $1/n^2$.

Hanno l'effetto di sfocare l'immagine, soprattutto in orizzontale e in verticale meno in

diagonale. Non attenua solo il rumore ma anche tutte le altre frequenze spaziali in maniera indiscriminata dando origine ad immagini sfocate.

Contro: tende a creare livelli di grigio che prima non esistevano.

13) Definizione Filtro Gaussiano (n-Binomiale)?

Sono filtri di smussamento con kernel derivati dalla distribuzione binomiale, poichè tale distribuzione è una approssimazione

discreta della distribuzione gaussiana.

Hanno il pregio di smussare in tutte le direzioni ma smussano meno vigorosamente degli n-box.

14) Che cosa è un filtro "Energy Preserving"?

Per "Energy Preserving" intendiamo una categoria di filtri che conservano l'energia, la somma dei suoi pesi fa 1.

Cioè sono quei filtri che conservano la somma dei valori totali della luminanza.

Il Filtro Mediano, il Filtro Massimo e Minimo, il Filtro Media, il Filtro Gaussiano, sono tutti filtri che fanno parte a questa categoria.

15) A cosa servono i Filtri?

I filtri servono ad eliminare il rumore in un'immagine. Per ottimizzare ciò si possono usare Kernel di dimensioni

molto grandi, ma questo comporta una maggiore sfocatura. Quindi con Kernel molto grandi si riduce di molto il rumore ma

ci sarà una maggiore sfocatura.

16) Che cosa è il Rumore?

Il significato originale di "rumore" è "segnale non desiderato". Esso è una variazione casuale della luminosità o delle informazioni sul colore nelle immagini, aggiungendo informazioni scorrette ed estranee.

Il rumore può essere prodotto dal sensore di una macchina digitale.

17) Definisci il Rumore Impulsivo e il Rumore Gaussiano Bianco?

Il rumore impulsivo o Sale e pepe, è un disturbo che modifica l'immagine con un'occorrenza

casuale di pixel bianchi e neri. Per ridurre tale rumore è solitamente usato il filtro Mediano.

Il rumore gaussiano invece viene caratterizzato dalla media e dalla varianza.

Il termine gaussiano bianco viene usato quando il rumore ha densità spettrale costante e distribuzione gaussiana delle ampiezze. Per ridurre tale rumore è solitamente usato il filtro Media.

18) Descrivimi almeno due filtri non lineari per la Rimozione del Rumore?

Il filtro Outlier: il valore del pixel centrale viene confrontato con il valore della Media dei suoi 8 vicini.

Se il valore assoluto della differenza è maggiore di una certa soglia, allora il punto viene sostituito dal valore medio,

altrimenti non viene modificato.

Il filtro Olimpico: da un dato intorno si scartano i valori massimo e minimo e sul resto si fa la media.

19) Definizione di contorno?

I contorni sono definiti come delle discontinuità locali della Luminanza.

20) Che lavoro svolgono gli Edge detector?

Essi forniscono immagini in cui sono preservate le variazioni di luminanza ed eliminate tutte le altre informazioni.

21) Dove si trovano i lati in un segnale monodimensionale?

Se calcolo la derivata prima scopro che i lati si trovano in prossimità dei massimi della derivata.

Se calcolo la derivata seconda scopro che in corrispondenza del lato essa passa per lo zero.

22) Definisci due Kernel Notevoli?

Due Kernel notevoli sono il Sobel e il Prewitt. Essi devono calcolare la Derivata in direzione x e in direzione y e poi combinarli.

Il sobel.x fornisce una matrice con lati orizzontali che hanno valori non nulli.

Il sobel.y fornisce una matrice con lati verticali che hanno valori non nulli.

Per combinarli basta fare la radice di $(\text{Sobel.x}^2 + \text{Sobel.y}^2)$. Stesse considerazioni per il Prewitt

23) Come si ottengono migliori risultati?

Si ottengono con algoritmi più sofisticati (non lineari) per calcolo della grandezza gradiente.

Si ottengono con strategie più "intelligenti" (algoritmo di Canny, algoritmi fuzzy, ecc..)

24) Qual'è il filtro più diffuso per calcolare la derivata seconda?

Il Laplaciano.

25) cosa si deve verificare dopo l'applicazione del filtro Laplaciano?

E' necessario che si verifichi la condizione di Zero-crossing.

Cioè, deve sempre accadere che rispetto al punto in questione ci sia nel suo intorno un valore positivo e un valore negativo.

26) Quale lo scopo dei Filtri di sharpening?

Lo scopo è quello di incrementare la nitidezza di una immagine aumentando il contrasto locale.

Per ottenere tale effetto si può adottare una maschera che, derivata dal Laplaciano, "rinforza" i lati presenti nell'immagine. Il contro sono che rinforza anche il rumore.

27) Qual'è l'operazione opposta allo sfocamento?

Applicare un filtro sharpening.

28) Che cosa è "Unsharp mask"?

E' un algoritmo non lineare che serve a ridurre il rumore accentuati dai filtri sharpening.

Fourier

1) Come può essere espressa una funzione periodica?

Una funzione periodica può essere espressa come la somma di seni e coseni di differenti frequenze e ampiezze. (Serie di Fourier)

2) Come può essere espressa una Funzione Non Periodica?

Una Funzione Non Periodica può essere espressa come integrale di seni e coseni, moltiplicati per opportune funzioni peso. (Trasformata di Fourier)

3) E' possibile ricostruire una Funzione?

Se parliamo di Fourier, sì. Sia la Serie che la Trasformata, condividono il fatto che possono essere ricostruite senza perdita di informazioni e con un semplice processo di inversione. E' cioè possibile lavorare nel cosiddetto dominio di Fourier e tornare nel dominio originale della funzione in maniera del tutto naturale.

4) Che cosa è l'immagine?

Un'immagine può essere vista come una funzione discreta in due dimensioni in cui i valori rappresentano il livello di grigio di un determinato pixel.

5) Come può essere vista la Funzione Immagine?

La funzione "immagine" può essere vista come un segnale, cioè una funzione variabile in un dominio con una propria frequenza.

6) Che vantaggio si può ottenere dalla trasformata di Fourier?

Nello spazio delle frequenze è possibile:

Sopprimere frequenze indesiderate

Ridurre lo spazio occupato dai dati pur limitando la degenerazione del segnale (JPEG, MPEG, DivX, MP3)

Rigenerare segnali degradati

7) Descrivi la Trasformazione Diretta?

La Trasformazione diretta può essere vista come un processo di Analisi: il segnale $f(x)$ viene scomposto nelle sue componenti elementari che sono nella forma di vettori di base. I coefficienti della trasformata specificano quanto ogni componente è presente nel segnale.

La trasformazione non comporta perdita di informazione: essa fornisce solo una rappresentazione alternativa del segnale originale. La trasformata di Fourier è sensibile alla rotazione ciò si evince guardando il modulo.

8) Descrivi la Trasformazione Inversa?

La trasformazione inversa serve a ritornare alla frequenza originale, mediante un processo di sintesi il segnale viene ricostruito come somma pesata delle componenti di base. Il peso di ogni vettore di base nella ricostruzione del segnale è rappresentato dal corrispondente coefficiente della trasformata.

9) Esiste solo la Trasformata di Fourier?

No ci sono altre trasformate ad esempio:

La trasformata discreta di Walsh (DWT)

La trasformata discreta di Hadamard (DHT)

La trasformata discreta del Coseno (DCT)

La trasformata discreta di Karhunen Loeve (KLT)

10) A cosa contribuiscono i valori della $f(x)$?

Tutti i valori della $f(x)$ contribuiscono alla costruzione di ciascuno dei campioni della $F(u)$, analogamente i campioni della trasformata contribuiscono nell'antitrasformata a ciascuno dei valori $f(x)$.

11) Cosa si utilizza per far rientrare nel range del visibile lo Spettro di Fourier?

Quando si visualizza lo Spettro di Fourier come immagine di intensità, esso manifesta un genere dinamico molto più

grande rispetto quello riproducibile nel display. Quindi solo alcune parti risultano visibili.

Per questo si usa la compressione di tipo logaritmico, $S(u,v) = c \log(1 + f(u,v))$, dove c è una costante di scala scelta

per fare rientrare i valori nel range.

12) Che tipo di informazione contiene l'Ampiezza?

L'ampiezza contiene l'informazione relativa al fatto che l'immagine contiene una certa funzione periodica.

13) Che tipo di informazione contiene la Fase?

La fase contiene l'informazione relativa al dove le strutture periodiche evidenziate nella DFT sono collocate.

Quindi è molto più significativa di quello che posso sembrare nell'immagine.

14) A cosa serve la Fast Fourier Trasform?

La Fast Fourier Trasform è stata fatta con opportune tecniche di decomposizione per abbassare la complessità.

(da N^2 al $N \log N$)

15) E' possibile capire dalla Trasformata che parte di Immagine stiamo guardando? (Low and High)

Tranne alcuni casi banali questo non è possibile, però possiamo associare le basse frequenze alle zone uniformi e

le alte frequenze alle variazioni brusche. (bordi e rumore)

16) Che cosa sono i filtri zerophaseshift?

Presa una funzione $H(u,v)$ essa è un filtro perché agisce su alcune frequenze della trasformata

Molto spesso la funzione H è una funzione reale e ciascuna sua componente moltiplica sia la corrispondente componente reale che immaginaria. H è un filtro zerophaseshift.

17) Enuncia il teorema della Convoluzione?

La convoluzione di due segnali nel dominio spaziale equivale all'antitrasformata del prodotto delle frequenze.

18) Come ottenere un filtro a partire da una maschera iniziale?

Il filtro H ha la stessa dimensione dell'immagine I .

H deve avere in alto a sinistra i valori della maschera spaziale, nel resto sempre il valore 0.

Si fa lo shift di H .

Si calcola da H la trasformata di Fourier.

19) Descrivimi i filtri low pass Ideale?

Un filtro ideale elimina totalmente tutte le componenti di frequenza che nel rettangolo delle frequenze distano più di D_0 . La generica distanza dall'origine è calcolata $D(u,v)$ è calcolata in maniera usuale.

20) Cosa causano i filtri Ideali?

I filtri ideali causano un forte fenomeno di sfocatura ad anello (ringing).

21) Descrivimi i filtri low pass di Butterworth?

Questo filtro non determina un taglio netto in frequenza, in quanto la sua funzione di trasferimento non esibisce una

discontinuità brusca. Qui è assente il fenomeno ringing.

22) Descrivimi i filtri low pass di Gauss?

I filtri gaussiani sono simili ai filtri Butterworth ma hanno un enorme vantaggio di avere come trasformata di Fourier ancora una gaussiana.

Compressione

1) Cosa si intende con il Termine Compressione?

Con il termine Compressione si indica la tecnica di elaborazione che con opportuni algoritmi permetta la riduzione della quantità di bit necessari alla rappresentazione in forma digitale. L'eliminazione dei dati ridondanti.

2) Che cosa è un algoritmo di compressione?

E' tecnica che elimina la ridondanza di informazione dai dati e consente un risparmio di memoria.

3) Quante sono le modalità di compressione? quali sono?

Le modalità sono 2. E sono la modalità Lossless che è reversibile quindi senza perdita di informazioni

Questo tipo di compressione viene applicata quando i dati possono essere trasformati in modo da essere memorizzati con risparmio di memoria e successivamente essere ricostruiti senza perdita di informazioni. (Esempio la compressione di documenti).

L'altra è la modalità Lossy che è irreversibile con eventuale perdita di informazioni, quindi si risparmia in memoria ma vengono persi in modo irreversibile alcuni dati.

4) La compressione RLE è una codifica conveniente?

Se si vuole comprimere una sequenza, si potrebbe ricordare quante volte compaiono 0 e 1 in sequenza, oppure si potrebbe pensare se la sequenza inizia con 0 o 1, e adesso scrivere in numero di volte che è presente 0 e 1 e fare così una nuova sequenza di numeri interi che poi andranno scritti in binario.

Non sempre è una codifica conveniente solo se la run è più grande e se il numero di bit sarebbe superiore rispetto a quello necessario.

5) Cosa indica il teorema di Shannon?

Il teorema indica in numero minimo di bit per avere una codifica ottimale.

6) cosa dice il Teorema di Shannon?

Il teorema di Shannon dice che i dati possono essere rappresentati senza perdere informazione usando almeno un numero di bit pari a $N \cdot E$, dove N è il numero di caratteri mentre E è l'entropia.

7) Che cosa è la codifica di Huffman?

La codifica Huffman è un algoritmo greedy che permette di ottenere un dizionario per una compressione quasi ottimale. Si tratta di una codifica a lunghezza variabile che associa a simboli meno frequenti i codici più lunghi e a simboli più frequenti i codici più corti.

8) Descrizione della codifica Differenziale?

È una tecnica assai usata. La sequenza dei valori varia lentamente, invece di registrare i valori si deve ricordare solo il primo e le differenze.

9) Qual'è il criterio per una buona compressione Lossy?

Fissata la massima distorsione accettabile, l'algoritmo deve trovare la rappresentazione con il più basso numero di bit. Il criterio della compressione Lossy è se percettivamente non è importante buttarlo via.

10) Descrivere un esempio di algoritmo Lossy?

Un esempio di algoritmo Lossy è la Requantization, si tratta di una riduzione del numero di livelli disponibili in modo da risparmiare bit per pixel. Quindi si conservano solo i bit più significativi.