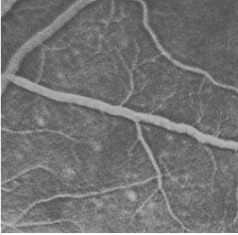


Corso di Laurea Specialistica in Bioingegneria
Insegnamento di INFORMATICA SANITARIA
Soluzioni della seconda Prova in Itinere (10.12.2004)

DOMANDE APERTE (Rispondere sul foglio protocollo in modo essenziale)

D1. Descrivere perché e come si può sfruttare una strategia di codifica run length per comprimere un'immagine a 4096 livelli di grigio del tipo di quella in figura



Schema di risposta. I bit necessari sono 12. L'immagine in questione è sufficientemente smooth per usare la tecnica che sfrutta l'organizzazione dei dati in due byte: MSB (del tipo 111XXXXX) e LSB (del tipo 0XXXXXXXXX.). Infatti, molti pixel adiacenti differiranno solo per il LSB. Pertanto, se dovessi memorizzare ad esempio la sequenza di livelli 4078, 4065, 4045, 4069, relativi a quattro pixel adiacenti, sarebbe sufficiente memorizzare solo un MSB e poi i 4 LSB corrispondenti.

D2. Illustrare in breve i 4 passi principali della codifica JPEG, evidenziando il modo con cui si regola il rapporto di compressione

Schema di risposta.

- 1) Divisione in blocchi 8 X 8 (eventualmente si aggiungono righe o colonne fittizie)
- 2) DCT di ogni blocco
- 3) Quantizzazione dei coefficienti della DCT con una tabella in cui, all'allontanarsi dal vertice in alto a sinistra, i valori crescono (tanto più velocemente quanto più si vuole comprimere)
- 4) Codifica finale dei coefficienti AC di ogni blocco (ottenuti con scansione a zig-zag) ad esempio con RLE e dei coefficienti DC dei vari blocchi, ad esempio con codifica differenziale e Huffman

D3. Illustrare in breve una metodologia che renda simultaneamente possibile: a Gigi essere sicuro che un suo messaggio per Toni possa essere letto solo da questi; a Toni essere sicuro che il mittente del messaggio ricevuto sia proprio Gigi (nb: si escludano per semplicità problemi di paternità delle chiavi pubbliche)

Schema di risposta.

- a) Gigi chiude il messaggio con RSA usando la chiave pubblica di Toni
- b) Gigi richiude il messaggio con RSA con la sua chiave privata
- c) Toni dà una prima mandata di apertura al messaggio con la chiave pubblica di Gigi
- d) Toni apre il messaggio con la sua chiave privata

Il passaggio a) garantisce a Gigi che solo Toni potrà aprire il messaggio

Il passaggio b) garantisce a Toni che a chiudere il messaggio è stato Gigi

D4. Illustrare in breve **tre** funzioni dell'Ingegnere Clinico

Schema di risposta.

Servizio di consulenza sulla tecnologia disponibile

.... (omissis, riprendere da dispensa)

Manutenzione

.... (omissis, riprendere da dispensa)

Addestramento e aggiornamento

.... (omissis, riprendere da dispensa)

D5. Illustrare la differenza tra circuito virtuale e datagramma nella trasmissione in commutazione di pacchetto.

Schema di risposta.

Nel caso di circuito virtuale, i pacchetti che costituiscono un messaggio percorrono tutti lo stesso tragitto, stabilito in una fase di set-up prima che la loro trasmissione abbia inizio. Nel caso di datagramma, i pacchetti che costituiscono un messaggio percorrono tragitti indipendenti, stabiliti in tempo reale durante il percorso a livello di router.

D6. Illustrare schematicamente come la telemedicina è utilizzabile nella gestione del paziente diabetico

Schema di risposta.

Il paziente diabetico è un paziente cronico, il cui monitoraggio è affrontabile mediante un servizio di telemedicina. Il servizio deve prevedere che il paziente sia dotato di una device ad hoc che contenga, ad esempio, un'unità di rilevazione della glicemia, un dispositivo user-friendly di input di dati, e un modem. Via modem i dati su glicemia, dieta e terapia immessi dal paziente nel suo device vengono inviati ad una stazione di monitoraggio remota. Questa può inviare al medico supervisore l'informazione relativa all'avvenuta ricezione dei dati in varie forme. Il medico può accedere ai dati del paziente in molti modi (... omissis, riprendere da dispensa) e inviargli eventualmente un feedback (es. cambio della terapia), ricevuto dal paziente sul suo device.

D7. Descrivere, tramite un esempio di applicazione, cosa si intende per sistema di telemedicina multi-accesso

Schema di risposta.

E' un sistema in cui l'accesso ai dati da parte di paziente e operatore può avvenire in molti modi (esempio: ...omissis, riprendere da dispensa) ed è quindi spesso indipendente dalla posizione fisica degli attori

ESERCIZI (Rispondere sul foglio protocollo riportando la sigla dell'esercizio)

E1.

Si consideri la tabella RICOVERI

RICOVERI

Cod	Regione Paziente	Città Paziente	Reparto	Primario	Diagnosi	Data_in	Data_out	Medico Responsabile
P12	Veneto	Padova	Cardiologia	Borsoi	Angina	11/11/04	19/11/04	Borsoi
P23	Friuli	Pordenone	Cardiologia	Borsoi	Aritmia	07/11/04	08/11/04	Pinarello
P51	Veneto	Vicenza	Medicina 1	Guglielmi	Epatite	01/03/04	05/05/04	Malabran
P12	Veneto	Padova	Cardiologia	Borsoi	Angina	04/08/04	08/08/04	Pinarello
P54	Veneto	Venezia	Medicina 1	Guglielmi	Epatite	03/07/04	10/07/04	Vieri
P32	Veneto	Padova	Nefrologia	Bepi	Calcoli R.	01/02/04	06/02/04	Hubner
P21	Friuli	Udine	Medicina 1	Guglielmi	Anemia	03/12/03	03/01/04	Martini
P89	Friuli	Udine	Ortopedia	Gobbi	Lussazione	02/12/03	04/12/03	Gobbi

- a) Definire le possibili chiavi, gli attributi primari e gli attributi non primari

Chiavi:

Cod ,data_in

Cod, data_out

Attributi primari: Cod ,data_in, data_out

Attributi non primari: gli altri

- b) Se la tabella non è in 2NF, portarcela

Gli attributi non primari non sono tutti in FDD dalla chiave. Ad esempio, regione e città dipendono solo da Cod
Per arrivare in 2NF, si può ridurre la tabella in questo modo

ANAGRAFICA

Cod	Regione Paziente	Città Paziente
P12	Veneto	Padova
P23	Friuli	Pordenone
P51	Veneto	Vicenza
P54	Veneto	Venezia
P32	Veneto	Padova
P21	Friuli	Udine
P89	Friuli	Udine

RICOVERI

Cod	Reparto	Primario	Diagnosi	Data_in	Data_out	Medico Responsabile
P12	Cardiologia	Borsoi	Angina	11/11/04	19/11/04	Borsoi
P23	Cardiologia	Borsoi	Aritmia	07/11/04	08/11/04	Pinarello
P51	Medicina 1	Guglielmi	Epatite	01/03/04	05/05/04	Malabran
P12	Cardiologia	Borsoi	Angina	04/08/04	08/08/04	Pinarello
P54	Medicina 1	Guglielmi	Epatite	03/07/04	10/07/04	Vieri
P32	Nefrologia	Bepi	Calcoli R.	01/02/04	06/02/04	Hubner
P21	Medicina 1	Guglielmi	Anemia	03/12/03	03/01/04	Martini
P89	Ortopedia	Gobbi	Lussazione	02/12/03	04/12/03	Gobbi

- c) Se la scomposizione ottenuta al punto b) non è in 3NF, portarcela

Non siamo ancora in 3NF, perché ci sono dipendenze funzionali tra attributi non primari sia in ANAGRAFICA che in RICOVERI. Ad esempio, scompongo ANAGRAFICA in due tabelle

ANAGRAFICA

Cod	Città Paziente
P12	Padova
P23	Pordenone
P51	Vicenza
P54	Venezia
P32	Padova
P21	Udine
P89	Udine

GEOGRAFIA

Regione Paziente	Città Paziente
Veneto	Padova
Friuli	Pordenone
Friuli	Udine
Veneto	Venezia
Veneto	Vicenza

Allo stesso modo, scompongo RICOVERI in due tabelle

RICOVERI

Cod	Reparto	Diagnosi	Data_in	Data_out	Medico Responsabile
P12	Cardiologia	Angina	11/11/04	19/11/04	Borsoi
P23	Cardiologia	Aritmia	07/11/04	08/11/04	Pinarello
P51	Medicina 1	Epatite	01/03/04	05/05/04	Malabran
P12	Cardiologia	Angina	04/08/04	08/08/04	Pinarello
P54	Medicina 1	Epatite	03/07/04	10/07/04	Vieri
P32	Nefrologia	Calcoli R.	01/02/04	06/02/04	Hubner
P21	Medicina 1	Anemia	03/12/03	03/01/04	Martini
P89	Ortopedia	Lussazione	02/12/03	04/12/03	Gobbi

PRIMARI

Reparto	Primario
Cardiologia	Borsoi
Medicina 1	Guglielmi
Nefrologia	Bepi
Ortopedia	Gobbi

d) Se la scomposizione ottenuta al punto c) non è in BNCF, portarcela

L'unica tabella che ha due chiavi è RICOVERI. Tuttavia, ogni attributo primario è FDD della chiave di cui non fa parte. Pertanto la scomposizione c) è già in BCNF.

E2. Si consideri la tabella REFERENTI sotto, che riporta il punto di contatto che una certa azienda ha in vari settori nelle città italiane capoluogo di provincia (un solo referente per settore in ogni città, un referente non può avere più di un settore)

REFERENTI

Cognome	Settore	Città	Prefisso Ufficio	Numero Ufficio
Antichi	Angiologia	Milano	02	120704
Borsoi	Cardiologia	Milano	02	220702
Cimeli	Chirurgia	Milano	02	8213469
Gobbi	Ortopedia	Padova	049	8213434
Hubner	Chirurgia	Padova	049	8213469
Malabran	Medicina	Padova	049	8213456
Martini	ORL	Padova	049	8213489
Pinarello	Cardiologia	Pordenone	0434	787878
Rossi	Nefrologia	Milano	02	214705
Rossi	Ortopedia	Milano	02	8213434
Sensi	Urologia	Pordenone	0434	783245
Vieri	Reumatologia	Pordenone	0434	781217

- a) individuare le chiavi, gli attributi primari e quelli non primari

Chiavi possibili

Settore, Città

Settore, Prefisso

Prefisso, Numero

Città, Numero

L'unico attributo non primario è quindi Cognome

- b) portare la tabella nella massima forma di scomposizione possibile tra quelle fatte a lezione

La tabella è in 3NF, perché c'è un solo attributo non primario. Tuttavia non è in BCNF, perché Prefisso non è in FDD dalle chiavi di cui non fa parte (idem per Città). Le due tabelle sotto, sono invece in BCNF

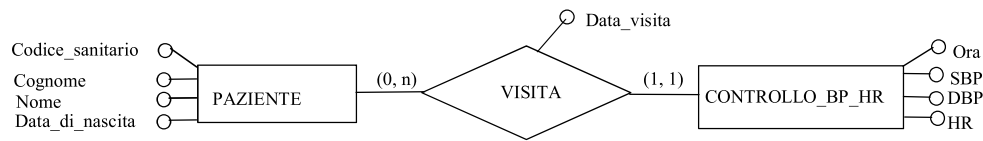
PREFISSI

Città	Prefisso Ufficio
Milano	02
Padova	049
Pordenone	0434

REFERENTI

Cognome	Settore	Città	Numero Ufficio
Antichi	Angiologia	Milano	120704
Borsoi	Cardiologia	Milano	220702
Cimeli	Chirurgia	Milano	8213469
Gobbi	Ortopedia	Padova	8213434
Hubner	Chirurgia	Padova	8213469
Malabran	Medicina	Padova	8213456
Martini	ORL	Padova	8213489
Pinarello	Cardiologia	Pordenone	787878
Rossi	Nefrologia	Milano	214705
Rossi	Ortopedia	Milano	8213434
Sensi	Urologia	Pordenone	783245
Vieri	Reumatologia	Pordenone	781217

E3. Si consideri il seguente diagramma E-R relativo ad una visita in cui si misura pressione sistolica (SPB), diastolica (DPB) e battito cardiaco (HR)



a) commentare la situazione reale che il diagramma descrive

Descrive una situazione in cui un paziente può sottoporsi, più volte in un giorno, ad un controllo. La relazione è 1 a molti.

b) tradurre il diagramma nel numero adeguato di tabelle, definendo le chiavi delle stesse

PAZIENTE(codice sanitario, cognome, nome, data di nascita)

DATI(codice sanitario, data, ora, SBP, DBP, HR)

E4. Si consideri il seguente messaggio di 20 caratteri RQRQWEWRTRQWRRRWEQWR

a) Determinare l'entropia del messaggio

Prima calcoliamo la probabilità dei vari simboli, in ordine decrescente

R: compare 8 volte su 20: $P[s='R']=0.4$	s1
W: compare 5 volte su 20: $P[s='W']=0.25$	s2
Q: compare 4 volte su 20: $P[s='Q']=0.2$	s3
E: compare 2 volte su 20: $P[s='E']=0.1$	s4
T: compare 1 volte su 20: $P[s='T']=0.05$	s5

L'entropia risulta 2.0414 bit/simbolo

b) Costruirne la codifica di Huffman (riportare tutti i passaggi)

R: s1	1
W: s2	01
Q: s3	000
E: s4	0010
T: s5	0011

c) Determinare la lunghezza, in media probabilistica, della parola binaria necessaria a memorizzare i simboli usando la codifica di Huffman (riportare il passaggio)

$L=2,1$ bit/simbolo

d) Codificare il segmento del messaggio RQRQWE ed evidenziare come dal codice sia possibile fare una decodifica univoca e istantanea

10001000010010
 analizzando il messaggio in tempo reale si riesce a fare la seguente divisione
 1/000/1/000/01/0010/
 e decodifica
 RQRQWE

E5. La seguente matrice

493.2500	1.2833	2.7500	-2.4450
1.9831	2.6339	-0.3595	-0.9445
-2.2500	-1.5539	2.2500	-1.7917
-1.0920	-2.9445	-2.8277	0.8661

riporta i coefficienti della DCT di un blocco 4 X 4 pixel. Usando per la quantizzazione la matrice

1	2	6	8
2	4	8	16
6	8	16	16
8	16	16	32

a) determinare la matrice 4 X 4 dei coefficienti quantizzati

493	1	0	0
1	1	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0

b) determinare la sequenza dei 15 coefficienti AC da comprimere

1, 1, 0, 1, {11 zeri di fila}

c) mostrare come si può comprimere la sequenza dei 15 coefficienti AC usando una tecnica zero run length a 5 bit (di cui due usati per identificare la presenza del run)

si può comprimere in

C(1), C(1), C(0), C(1), 0011100010

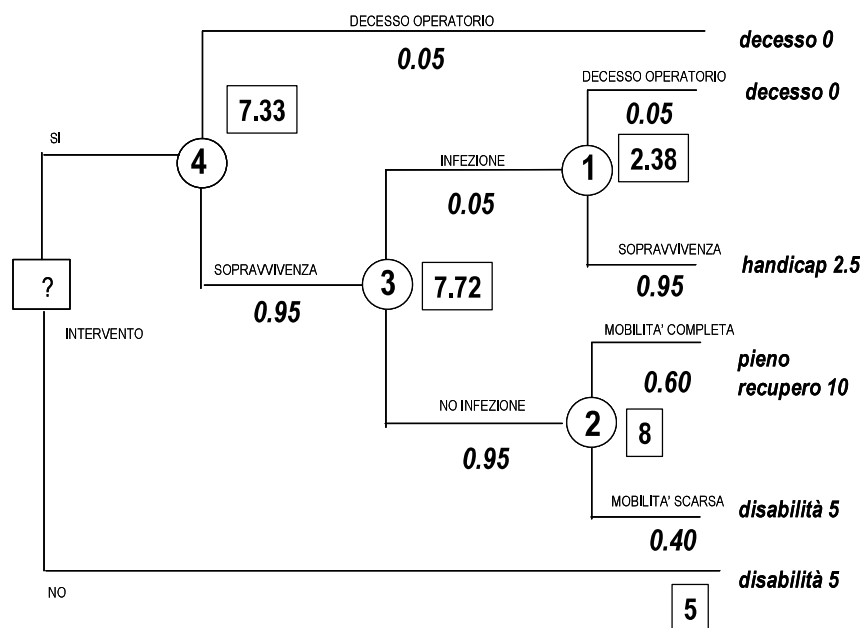
d) determinare la matrice 4 X 4 che potrà essere ricostruita per fare la decompressione mediante la DCT inversa

493	2	0	0
2	4	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0

E6. La paziente MC ha 65 anni e ha una coxartrosi all'anca destra che le provoca scarsa mobilità e quindi uno stato di disabilità. Il medico che la cura non sa se prescriverle un intervento chirurgico per l'innesto di una protesi, dato che la paziente è anziana e il rischio operatorio comporterebbe per lei una probabilità di decesso

pari a 0.05. Se l'intervento riuscisse, la letteratura evidenzia un rischio (5%) di infezione causata dalla protesi che comporterebbe un altro intervento (con ulteriore rischio operatorio di decesso). In caso di infezione, se la paziente sopravvivesse al secondo intervento perderebbe comunque completamente la funzionalità dell'arto, con conseguente stato finale di handicap (mobilità nulla). Se al primo intervento non intervengono le complicazioni legate all'infezione, c'è comunque solo il 60% di probabilità che la deambulazione divenga perfetta, portando la paziente ad uno stato di vita normale. Nel restante 40% dei casi la mobilità rimane scarsa (stato di disabilità, lo stesso in cui è attualmente la paziente MC). Il valore dei vari stati funzionali per la paziente MC è attribuibile mediante la considerazione che per ella 10 anni di disabilità equivalgono a 5 di vita normale, mentre 10 anni di handicap equivalgono a 2.5 di vita normale.

- costruire l'albero decisionale completo di esiti e probabilità di transazione
- determinare la decisione suggerita dall'uso dell'albero decisionale



Operare ha valore 7.33, non operare 5. Quindi si consiglia di operare