

Corso di Laurea Magistrale in Bioingegneria
Insegnamento di INFORMATICA MEDICA – Simulazione 8.01.2019

PARTE 1 –MATLAB e SQL [Totale 7/30, ~ 25 min] (va conseguito almeno il 50% del punteggio)

2 RISPOSTE BREVI (Rispondere direttamente sul presente foglio) **1/30, Tempo max previsto: ~5 minuti**

R1. Con riferimento al solito data base “segreteria studenti” usato a lezione, il comando `SELECT nome AS risposta FROM studenti GROUP BY nome HAVING COUNT(*)>4`; restituirebbe in generale una colonna, etichettata “risposta”, che riporta la lista dei nomi di battesimo posseduti da almeno 5 studenti

R2. Se `fr` è un vettore che, in posizione `i`, contiene la frequenza relativa con cui si presentano per il DRG 26 ricoveri di durata `i` giorni, per ottenere in Matlab il 97-esimo percentile scrivo la sequenza di istruzioni

```
i=1; somma=0;
while somma <0.97
    somma=somma+fr(i);
    i=i+1;
end
perc97=i-1
```

2 TEST (Rispondere direttamente sul presente foglio) **1/30, ~4 minuti** (giusta 0.5/30, sbagliata -0.25/30, non data 0/30)

T1. Secondo la sintassi SQL illustrata a lezione, la query `SELECT nome, cognome, COUNT (*) AS numero FROM studenti WHERE data_nascita>19901231 GROUP BY cognome HAVING COUNT(*)>1`; è formalmente corretta Vero ☐ FalsoX ☒

T2. Il comando Matlab `10*randn(1000,1)` restituisce un vettore a media nulla Vero X ☒ Falso ☐

M1 (Matlab) **2.5/30, Tempo max previsto: ~8 minuti**. Scrivere in Matlab una function `conta` che abbia come unico argomento di ingresso un vettore di reali e produca in uscita il numero di valori strettamente positivi presenti in `x`

```
function n=conta(x)
n=0;
for k=1:length(x)
    if x(k)>0
        n=n+1;
    end%if
end%for
```

SQL **2.5/30, ~8 minuti**. Con riferimento al data base dell'esercizio E1, indicare (2 righe max) cosa restituisce la seguente query (nb: 201601010000 corrisponde al 1 gennaio 2016, ore 00.00)

```
SELECT nome, cognome, citta'
FROM VIGILI
WHERE numero IN
    (SELECT matricola
     FROM INFRAZIONI
     WHERE data-ora >= 201601010000
     GROUP BY matricola
     HAVING COUNT(*)>99)
ORDER BY cognome;
```

La query restituisce nomi, cognomi e città dei vigili che, a partire dall'anno 2016 ad oggi, hanno elevato in tutto almeno 100 contravvenzioni, ordinati per cognome.

PARTE 2 – Parte Teorica [Totale 23/30, ~ 90 min]

5 RISPOSTE BREVI (Rispondere direttamente sul presente foglio) 4/30, Tempo max previsto: ~7 minuti

R1. L'entropia di una sorgente a 8 simboli equiprobabili è 3 bit/simbolo

R2. Un ricovero di 16 giorni di DRG X (con soglia 14, T1=80 Euro, T2=800 Euro, T3=60 Euro) fornisce un rimborso di 920Euro

R3. Per valutare sommariamente la complessità della casistica trattata da un ospedale si calcola l'indice di case-mix ICM

R4. Si dice non singolare un codice in cui a simboli diversi corrispondono codici diversi

R5. Bruno, che ha come chiave pubblica [77,23], riceve da Fabrizio, che ha come chiave pubblica [33,7], un messaggio cifrato RSA costituito da una sequenza di svariate migliaia di bit. Il primo passo che il software di decrittazione di Bruno dovrà fare, sarà dividere il messaggio ricevuto in blocchi da 7 bit

6 TEST (Rispondere direttamente sul presente foglio) 3/30, Tempo max previsto: ~8 minuti

~~T1. Una sorgente a 5 simboli in cui al più un simbolo ha probabilità nulla ha sicuramente entropia non superiore a 2 bit/simbolo~~

T1. Una sorgente a 5 simboli in cui un simbolo (e solo uno) ha probabilità nulla ha sicuramente entropia non superiore a 2 bit/simbolo

Vero X ☒ Falso ☐

T2. In ICD9-CM, il codice 321.11 sarebbe compatibile con un codice di diagnosi

Vero X ☐ Falso ☐

T3. La tecnica di compressione jpeg non sarebbe efficace su immagini come quella corrispondente a questo testo di compito

Vero X ☐ Falso ☐

T4. La full outer join tra R1(a,b,c) e R2(c,d,e) dà una relazione con cardinalità sempre data dal prodotto delle cardinalità di R1 e R2

Vero ☐ Falso X ☒

T5. La seguente dipendenza funzionale è completa: (matricola, nome, cognome, codice_uniweb_insegnamento) → [voto definitivo (>=18) sul certificato degli esami]

Vero ☐ Falso X ☒

T6. In crittografia, anche usando solo un algoritmo simmetrico posso garantire la clausola della privacy dei dati

Vero X ☐ Falso ☐

DOMANDA APERTA

D1. 3/30, Tempo max previsto: ~10 minuti Riporta nel riquadro un elenco schematico di punti importanti ai fini della progettazione di un sistema di telemedicina per il monitoraggio domiciliare del diabete di tipo 1.

- dotare il paziente di device a bassa complessità d'uso per il monitoraggio della glicemia
- consentire invio dei dati in rete attraverso vari possibili punti di accesso (connessione fissa, mobile, ...)
- usare tecniche di cifratura per gestire dati sensibili (che garantiscano privacy, certezza dell'identità degli interlocutori, integrità)
- predisporre algoritmi di analisi a distanza per via automatica (per quanto possibile)
- predisporre algoritmi di gestione di allarmi sulla base di possibili pattern anomali nei dati
- prevedere nel sistema meccanismi di ricezione e presa visione (sia dal lato del medico che dal lato del paziente).

ESERCIZI

E1 (Algebra relazionale e proprietà) 3/30, Tempo max previsto: ~10 minuti. Considerare il data base:

VIGILI(Numero, Nome, Cognome, Indirizzo, Città, DataNascita)

AUTO(Targa, Modello, Anno)

INFRAZIONI(Targa, Data-Ora, ArticoloCodice, Matricola)

con ovvio significato degli attributi e Matricola di INFRAZIONI chiave esterna per VIGILI e Targa di INFRAZIONI chiave esterna per AUTO (tutte e due con vincolo di integrità referenziale). Siano n_V , n_A ed n_I la cardinalità di VIGILI, AUTO ed INFRAZIONI, rispettivamente. Dare, ove possibile, dei bound a (NB: $I > I$ indica il join):

a) cardinalità di $AUTO \Join INFRAZIONI$

Si completa ogni tupla di INFRAZIONI con le informazioni sull'automobile multata, quindi **cardinalità= n_I**

b) cardinalità di $\pi_{Targa} (INFRAZIONI \Join_{Matricola=Numero} VIGILI)$

Dopo la proiezione la cardinalità, che dopo il join era rimasta n_I , sicuramente non cresce, quindi sicuramente la cardinalità sarà minore-uguale di n_I

Siccome rimangono le targhe diverse con almeno una multa, la cardinalità non può eccedere n_A

Quindi:

cardinalità $\leq \min(n_I, n_A)$

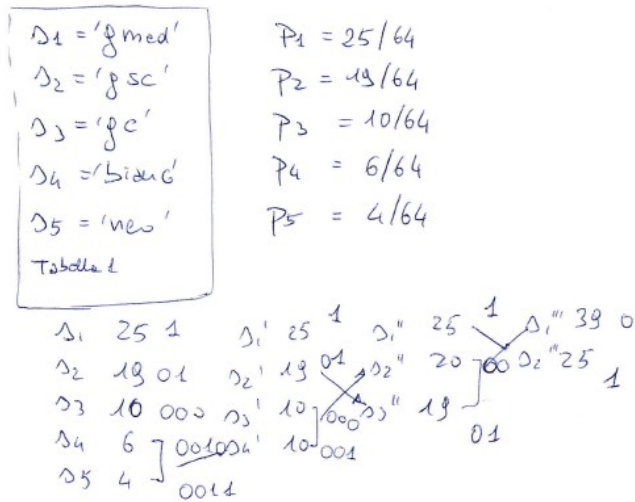
c) cardinalità di $\pi_{Matricola, Targa, Data-Ora} (INFRAZIONI \Join VIGILI \Join AUTO)$

Visto che INFRAZIONI ed AUTO hanno un campo in comune, tutte le tuple provenienti da INFRAZIONI si agganceranno alle tuple descriventi l'auto multata (la cardinalità rimane n_I), ma vengono completate, mediante un prodotto cartesiano, con tutte le possibili tuple di VIGILI (prodotto cartesiano perché non ci sono campi in comune tra INFRAZIONI e VIGILI), dando luogo ad una tabella con $n_I \times n_V$ tuple. Siccome poi però proietto la tabella risultante su una superchiave di INFRAZIONI, ritrovo esattamente le n_I tuple della tabella originale INFRAZIONI, soltanto private dell'attributo ArticoloCodice. Quindi ho **cardinalità= n_I**

E2 (Compressione). 3/30, Tempo max previsto: ~15 minuti

Un' immagine in bianco e nero a 8X8 pixel presenta 5 diversi livelli di grigio (bianco, grigio chiaro, grigio medio, grigio scuro, nero), rispettivamente con frequenze assolute 6, 10, 25, 19, 4.

A) riportare, per ogni livello di grigio, la codifica di Huffman (riportare tutti i passaggi della costruzione del codice)



A)

$C(\Delta_1) = '1'$
$C(\Delta_2) = '01'$
$C(\Delta_3) = '000'$
$C(\Delta_4) = '0010'$
$C(\Delta_5) = '0011'$

B) calcolare il rapporto di compressione (definito come ingombro dell'immagine specifica con la codifica di Huffman diviso ingombro senza)

$$L_{no\ comp} = 64 \text{ pixel} \cdot 3 \text{ bit/pixel} = 192 \text{ bit}$$

$$L_{con\ comp} = \frac{64}{64} \cdot (25 + 19 \cdot 2 + 10 \cdot 3 + 10 \cdot 4) = 25 + 38 + 70 = 133 \text{ bit}$$

$$R = \frac{133}{192} \approx 0.70$$

E3 (Progettazione di Data Base) 6.5/30, Tempo max previsto: ~40 minuti

Nota. Tra le capacità ingegneristiche che verranno valutate, si segnala in particolare quella di saper riportare lo schema progettuale (sia concettuale che logico) in modo ordinato e interpretabile senza sforzo da parte del fruitore.

Si consideri il minimondo di interesse descritto dalla tabella seguente, relativa ad un sistema informativo nazionale comprendente cittadini e relativi medici di base. Il significato degli attributi è ovvio. Si assuma che: non esistano due città con lo stesso nome; ogni cittadino abbia uno ed un solo medico di base, **non necessariamente operante nella sua stessa città**; una città sufficientemente grande, es. Verona, Padova, ha più di un codice di avviamento postale (CAP).

Evitando di introdurre altri attributi oltre a quelli evidenziati in tabella e usando un foglio protocollo:

- Si costruisca il diagramma E-R, completo di cardinalità ed identificatori, corrispondente al minimondo di interesse. **Suggerimento: creare un'entità Codice Avviamento Postale (avente CAP come unico attributo).**
- Dal diagramma E-R, ottenere le tabelle corrispondenti, evidenziando nello schema finale chiavi primarie e chiavi esterne (NB: è sufficiente riportare lo schema del DB finale, non perdere tempo con l'istanza esemplificativa). Le tabelle devono essere almeno in terza forma normale

ID_PAZ	Nome	Cognome	Indirizzo, CAP, Città, Abitanti, Regione, Area Geografica	Nome e Cognome Medico, ID_MED, Indirizzo, CAP, Città, Abitanti, Regione, Area Geografica
CB675DF	Carmen	Baldini	Campo S. Giacomo, 30133, Venezia, 265000, Veneto, Nord	Marco Malesani, M43RT, Campo S. Polo 34, 30142, Venezia, 265000, Veneto, Nord
AB162QW	Alberto	Bertoldo	Via Cavour 26, 37047, San Bonifacio, 19000, Veneto, Nord	Franco Rossi, R12EW, NULL, 37123, Verona, 255000, Veneto, Nord
MB142SW	Maria	Bertoldo	Via Mazzini 122, 37121, Verona, 255000, Veneto, Nord	Franco Rossi, R12EW, NULL, 37123, Verona, 255000, Veneto, Nord
GB897RT	Giacomo	Bianchi	Via Garibaldi 23, 35028, Piove di Sacco, 16000, Veneto, Nord	Anna Maschio, M56UI, Via Forcellini 109, 35128, Padova, 210000, Veneto, Nord
DC324SQ	Diego	Canazza	Via Bembo 42, 37123, Verona, 255000, Veneto, Nord	Franco Rossi, R12EW, NULL, 37123, Verona, 255000, Veneto, Nord
FC786ER	Fabio	Canessa	Via Giustiniani 34, 35128, Padova, 210000, Veneto, Nord	Ugo Fantozzi, F21UY, Piazza Mazzini 19, 35131, Padova, 210000, Veneto, Nord
WG201PQ	Walter	Girgenti	Via Catarella 1, 90174, Agrigento, 153000, Sicilia, Sud	Luca Ingrassia, I19PQ, Via Mondello 5, 90178, Agrigento, 153000, Sicilia, Sud
SM231PQ	Franco	Montalba	Via Cavour 1, 90133, Palermo, 670000, Sicilia, Sud	Luca Ingrassia, I19PQ, Via Mondello 5, 90178, Agrigento, 153000, Sicilia, Sud
LP234AS	Luca	Polo	Via Garibaldi 16, 35131, Padova, 210000, Veneto, Nord	Ugo Fantozzi, F21UY, Piazza Mazzini 19, 35131, Padova, 210000, Veneto, Nord
FS356VW	Francesca	Savio	Campo S. Giacomo, 30133, Venezia, 265000, Veneto, Nord	Fabio Zorzi, Z56DR, Campo S. Polo 34, 30142, Venezia, 265000, Veneto, Nord
ET218TM	Ettore	Tonini	Via Conciliazione 41, 00192, Roma, 2850000, Lazio, Centro	Tommaso De Santi, D15PW, Via Tuscolana 59, 00173, Roma, 2850000, Lazio, Centro
GT428EM	Giuseppe	Tonini	Via Conciliazione 41, 00192, Roma, 2850000, Lazio, Centro	Tommaso De Santi, D15PW, Via Tuscolana 59, 00173, Roma, 2850000, Lazio, Centro
GV456EW	Giuseppe	Verdi	Via Matteotti 41, 40129, Bologna, 385000, Emilia-Romagna, Centro	Anna Cuper, M23UF, Via Ramazzini 39, 40132, Bologna, 385000, Emilia-Romagna, Centro
GV876EQ	Giuseppe	Verdi	Via Facciolati 25, 35128, Padova, 210000, Veneto, Nord	Anna Maschio, M56UI, Via Forcellini 109, 35128, Padova, 210000, Veneto, Nord

