

	Politecnico di Milano Facoltà di Ingegneria Industriale INFORMATICA B Appello 20 Febbraio 2014		COGNOME E NOME
	RIGA	COLONNA	MATRICOLA

TEMA B

Spazio riservato ai docenti

--	--	--	--

- Il presente plico contiene 4 esercizi e **deve essere debitamente compilato con cognome e nome, numero di matricola.**
- Il tempo a disposizione è di 2 ore.
- Non separate questi fogli. Scrivete la soluzione solo sui fogli distribuiti, utilizzando il retro delle pagine in caso di necessità. Cancellate le parti di brutta (o ripudiate) con un tratto di penna.
- Ogni parte non cancellata a penna sarà considerata parte integrante della soluzione.
- È possibile scrivere a matita (e non occorre ricalcare al momento della consegna!).
- **È vietato utilizzare calcolatrici, telefoni o pc.** Chi tenti di farlo vedrà annullata la sua prova.
- È ammessa la consultazione di libri e appunti, purché con pacata discrezione e senza disturbare.
- **Qualsiasi tentativo di comunicare con altri studenti comporta l'espulsione dall'aula.**
- È possibile ritirarsi senza penalità.
- **Non è possibile lasciare l'aula conservando il tema della prova in corso.**
- L'esame orale è parte integrante dell'esame e deve essere realizzato almeno sufficientemente per il superamento dell'esame complessivo.

Esercizio 1 (10 punti)

Progettare una struttura dati in linguaggio C per memorizzare i turni svolti dagli infermieri di un ospedale. Per ciascun infermiere è necessario memorizzare *nome*, *cognome*, *matricola* (un codice numerico di 6 cifre che identifica univocamente l'infermiere), il *numero* e le *informazioni di tutti turni svolti* dall'infermiere nell'ultimo mese (al più 31); tali informazioni di ciascun turno contengono: *data e orario di inizio del turno*, *data e orario di fine del turno*, e *matricola del supervisore del turno*.

Si definiscano i tipi di dato **infermiere** e **turno** (eventualmente è possibile definire anche altri tipi di dato ausiliari) che rappresentino tutte le informazioni sopra descritte e si dichiari una variabile di nome **archivio** che contenga i dati dei 100 infermieri che lavorano presso l'ospedale.

Supponendo che la variabile **archivio** sia stata già opportunamente inizializzata con i dati degli infermieri e i turni che hanno svolto, scrivere un frammento di programma in linguaggio C che:

- cerchi in **archivio** gli infermieri che hanno svolto meno di 10 turni di notte;
- dichiari una variabile **selezione** di tipo opportuno;
- copi all'interno di **selezione** (senza lasciare spazi vuoti) il numero di matricola di tutti gli infermieri che hanno svolto meno di 10 turni di notte.

Nota: un turno di notte è tale se la data di inizio e quella di fine del turno non coincidono.

Soluzione

```
DEFINE NUM_CHAR 50
DEFINE NUM_INFERMIERI 100
DEFINE MAX_NUM_TURNI 31

typedef struct {
    int giorno;
    int mese;
    int anno;
    int ora;
    int minuti;
} dataora;

typedef char stringa[NUM_CHAR];

typedef struct{
    dataora inizio;
    dataora fine;
    int supervisore;
} turno;

typedef struct{
    stringa nome;
    stringa cognome;
    int matricola;
    turno turni[MAX_NUM_TURNI];
    int nturni;
} infermiere;

infermiere archivio[NUM_INFERMIERI];

int selezione[NUM_INFERMIERI];

int i,j,k = 0;

int notti;

for (i = 0; i < 100; i++) {
    notti = 0;
    for (j = 0; j < archivio[i].nturni; j++) {
        if (archivio[i].turni[j].inizio.giorno != archivio[i].turni[j].fine.giorno)
            notti++;
    }
}
```

```
if (notti < 10){  
    selezione[k] = archivio[i].matricola;  
    k++;  
}  
}
```

Esercizio 2 (8 punti)

Una stazione meteorologica misura la temperatura atmosferica (in gradi Celsius) ogni ora. I valori vengono memorizzati in una matrice **T**, salvando le misurazioni di ogni giornata (quindi i 24 valori orari di temperatura) in una colonna della matrice **T**.

Data una certa soglia **S** di temperatura, si definiscono giorni ad alta escursione termica tutti i giorni in cui la differenza fra le temperature massima e minima rilevate è superiore a **S**.

Si definisca una funzione Matlab, **analisiT** che riceva e i seguenti parametri di ingresso:

- **T**, una matrice di temperatura definita come descritto in precedenza
- **S**, una soglia di temperatura.

La funzione **analisiT**, dopo aver svolto gli opportuni calcoli, restituisce i seguenti parametri in uscita:

- **nBassa**, il numero di giorni che non sono stati ad alta escursione termica;
- **TBassa**, la sottomatrice ottenuta da **T** selezionando solo le colonne corrispondenti alle giornate in cui non c'è stata alta escursione termica.

Soluzione

```
function [nBassa, TBassa] = analisiT(T,S)

    deltaT = max(T) - min(T);
    ii = deltaT <= S;
    nBassa = sum(ii);
    TBassa = T(:,ii);
```

Esercizio 3 (6 punti)

Si consideri la seguente funzione ricorsiva:

```
function [r] = fun(n)
    if n < 0 || round(n) ~= n
        r = [];
    elseif n < 3
        r = n;
    else
        risultato = idivide(n, 3);
        resto = n - risultato * 3;
        tempR = fun(risultato);
        r = [resto, tempR];
    end
end
```

idivide è una funzione di libreria che calcola la divisione intera tra i parametri. Per esempio, `idivide(25, 2)` restituisce il valore 12.

Si risponda alle seguenti due domande:

1. Nel caso in cui la funzione venga richiamata nel modo seguente:

`x = fun(31)`

qual è il valore che viene restituito?

2. In generale, qual è il compito che la funzione svolge?

Si giustificino entrambe le risposte (risposte senza giustificazione non verranno prese in considerazione).

Soluzione

1. La funzione restituisce il vettore `[1 1 0 1]`:

prima invocazione:

`n = 31`
`risultato = 10`
`resto = 1`

`tempR = [1 0 1], r = [1 1 0 1]`

seconda invocazione:

`n = 10`
`risultato = 3`
`resto = 1`

`tempR = [0 1], r = [1 0 1]`

terza invocazione:

`n = 3`
`risultato = 1`
`resto = 0`

`tempR = 1, r = [0 1]`

quarta invocazione:

`n = 1`
`r = 1`

2. In generale, la funzione calcola la codifica in base 3 di un numero naturale e la restituisce in ordine inverso in un array; restituisce un vettore vuoto nel caso il numero non sia naturale.

Esercizio 4 (4 punti)

- 1) In base allo Standard IEEE 754-1985 a precisione singola, si determini la codifica binaria in virgola mobile del valore decimale +67.9375. Si riportino tutti i calcoli effettuati.
- 2) Si indichi se la codifica calcolata è esatta o approssimata e si giustifichi la risposta data.

Soluzione

1)

+67.9375dec

Segno positivo

Parte intera (in modulo): 67dec

67 : 2 1

33 : 2 1

16 : 2 0

8 : 2 0

4 : 2 0

2 : 2 0

1 : 2 1

0

67dec = 1000011bin

Parte frazionaria: 0.9375dec

0.9375 x 2 1.8750

0.8750 x 2 1.7500

0.7500 x 2 1.5000

0.5000 x 2 1.0000

0

0.9375dec = 0,1111bin

Quindi, sommando:

67.9375dec = 1000011,1111bin e normalizzando = 1,0000111111 x 2⁶

Ma,

6 + 127 = 133dec = 10000101bin

infatti:

133 : 2 1

66 : 2 0

33 : 2 1

16 : 2 0

8 : 2 0

4 : 2 0

2 : 2 0

1 : 2 1

0

Quindi:

S: 0

E: 10000101

M: 000011111100000000000000

ovvero

+67.9375dec = 0 10000101 000011111100000000000000 in codifica binaria in virgola mobile, Standard IEEE 754-1985 a precisione singola.

2) Tale codifica binaria è esatta, dato che la codifica binaria della parte frazionaria del valore decimale è esatta.