

	Politecnico di Milano Facoltà di Ingegneria Industriale INFORMATICA B Appello 2 Settembre 2013		COGNOME E NOME				
	RIGA	COLONNA	MATRICOLA				
			Spazio riservato ai docenti <table border="1" style="float: right;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>				

- Il presente plico contiene 3 esercizi e **deve essere debitamente compilato con cognome e nome, numero di matricola.**
- Il tempo a disposizione è di 1 ora e 30 minuti.
- 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.
- Per l'ammissione all'esame orale è necessario aver almeno impostato sufficientemente entrambi i primi due esercizi.

Esercizio 1

La compagnia telefonica TT, utilizza le seguenti strutture dati per memorizzare i dati delle chiamate effettuate dai propri 100 clienti nell'ultimo mese:

```
#define MAX 1000

typedef char stringa[50];

typedef struct
{
    int ora;    // ora di inizio della chiamata telefonica (da 0 a 23)
    int minuti; // minuti di inizio della chiamata telefonica (da 0 a 59)
    int durata; // durata della chiamata telefonica in secondi
} chiamata;

typedef struct
{
    stringa CF;    //codice fiscale del cliente
    int n;        //numero chiamate effettuate dal cliente nell'ultimo mese
    chiamata c[MAX]; //chiamate effettuate dal cliente nell'ultimo mese
} cliente;

// database dei 100 clienti della compagnia
cliente db[100];
```

- 1) Le telefonate iniziate dalle 22:00 alle 07:59 (estremi inclusi) hanno un costo di 0.005 euro al secondo e le altre di 0.01 euro al secondo. Dichiarare un array di 100 **float** di nome **bolletta** e scrivere un frammento di codice C che riempi l'array **bolletta**, in modo tale che la posizione *i*-esima di **bolletta** contenga il costo complessivo delle chiamate effettuate dal cliente *i*-esimo nell'ultimo mese.
- 2) Dichiarare un array di nome **premium** di tipo **cliente** e riempirlo (senza lasciare spazi vuoti) con i dati dei clienti che hanno speso più di 100 euro nel corso dell'ultimo mese.

Note. Si ipotizzi che la variabile **db** sia già stata inizializzata con i dati dei clienti della compagnia. Rispondere ai punti 1) e 2) riportando solo i frammenti di codice necessari a svolgere le operazioni richieste e le eventuali dichiarazioni di variabili aggiuntive utilizzate.

Soluzione

1)

```
float bolletta[100];
int i, j, ora;

for (i = 0; i < 100; i++)
{
    bolletta[i] = 0;
    for (j = 0; j < db[i].n; j++)
    {
        ora = db[i].c[j].ora;
        if (ora >= 22 || ora < 8)
            bolletta[i] += db[i].c[j].durata * 0.005;
        else
            bolletta[i] += db[i].c[j].durata * 0.01;
    }
}
```

2)

```
cliente premium[100];
int i, k=0;

for (i = 0; i < 100; i++)
    if (bolletta[i] > 100)
        premium[k++] = clienti[i];
```

Esercizio 2

Il codice ISBN è una sequenza numerica di 13 cifre usata internazionalmente per la classificazione dei libri. L'ultima cifra del codice ISBN svolge una funzione di controllo e viene calcolata con il seguente algoritmo:

- si moltiplica ognuna delle prime 12 cifre per un peso definito in base alla posizione della cifra stessa nella sequenza: la prima cifra si moltiplica per 1, la seconda per 3, la terza per 1, la quarta per 3 e così via
 - si sommano i risultati delle 12 moltiplicazioni
 - si divide la somma per 10 e si prende il resto della divisione
 - si sottrae il resto della divisione da 10: la cifra che si ottiene è la cifra di controllo, ovvero la 13-esima cifra del codice ISBN.
- 1) Implementare in linguaggio Matlab una funzione *controllo* che riceve in ingresso un vettore numerico contenente le prime 12 cifre di un codice ISBN e ritorna la corrispondente 13-esima cifra di controllo.
 - 2) Implementare in linguaggio Matlab una funzione *verifica* che riceve in ingresso un vettore numerico contenente le 13 cifre di un codice ISBN e ritorna **true** se la cifra di controllo è corretta, **false** altrimenti.

Esempio:

controllo([9 7 8 8 8 4 3 0 2 5 3 4]) ritorna 3

poichè $9*1 + 7*3 + 8*1 + 8*3 + 8*1 + 4*3 + 3*1 + 0*3 + 2*1 + 5*3 + 3*1 + 4*3 = 117$; $117 \bmod 10 = 7$; $10 - 7 = 3$.

verifica([9 7 8 8 8 4 3 0 2 5 3 4 3]) ritorna **true**

dato che, come visto sopra, la cifra di controllo corretta per l'input considerato è 3.

Soluzione

```
function c = controllo(a)
    s = sum(a(1:2:12)) + sum(3 * a(2:2:12));
    c = 10 - mod(s,10);
```

```
function r = verifica(a)
    r = a(13) == controllo(a(1:12));
```

Esercizio 3

Si consideri la seguente funzione in codice Matlab:

```
function r = f(a)
    if a == 0
        r = [];
    else
        r = [f(floor(a/2)) mod(a,2)];
    end
```

- 1) Qual è il valore ritornato dalla chiamata $f(5)$? E qual è il valore ritornato dalla chiamata $f(10)$?
- 2) Ipotizzando che la funzione $f(a)$ venga chiamata con un argomento a intero e positivo, descrivere sinteticamente cosa calcola la funzione

Soluzione

2) La funzione $f(a)$ ritorna un array di 1 e 0 che corrisponde alla rappresentazione in base 2 dell'argomento intero e positivo a .

1) Per quanto detto sopra, $f(5)$ ritorna [1 0 1]; $f(10)$ ritorna [1 0 1 0].