

	Politecnico di Milano Facoltà di Ingegneria Industriale INFORMATICA B Prova in itinere del 10 Novembre 2009		COGNOME E NOME				
	RIGA	COLONNA	MATRICOLA				
			<i>Spazio riservato ai docenti</i>				
			<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>				

- Il presente plico contiene 4 esercizi, deve essere debitamente compilato con cognome e nome, numero di matricola, posizione durante lo scritto (comunicata dal docente).
- 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.

Esercizio 1 (4 punti)

Si consideri la seguente espressione booleana:

$(\text{NOT } B \text{ AND } C) \text{ OR NOT } (A \text{ AND } C)$

Si costruisca per essa la **tabella di verità** e si risponda alle seguenti domande:

- la formula è falsa per qualsiasi valore delle variabili A, B e C ?
- la formula è vera per qualsiasi valore delle variabili A, B e C ?

Si consideri ora la condizione, scritta in linguaggio C, in cui a e b siano due variabili `int`:

$(! (a != b) \ \&\& \ b < 5) \ || \ ! (b > 9 \ \&\& \ b < 5)$

ottenuta dalla prima formula sostituendo la variabile A con $b > 9$, B con $a != b$ e C con $b < 5$.

Si risponda alle seguenti domande:

- vera o falsa quando a vale 3 e b vale 7
- vera per qualsiasi valore di a e b
- falsa per qualsiasi valore di a e b

Le risposte ai quesiti devono essere sinteticamente giustificate.

Soluzione

A	B	C	(! B AND C)	OR	NOT (A AND C)
F	F	F	V	V	F
F	F	V	V	V	V
F	V	F	F	V	F
F	V	V	F	V	V
V	F	F	V	V	V
V	F	V	V	F	V
V	V	F	F	V	F
V	V	V	F	F	V

La formula non è sempre vera ne sempre falsa.

L'espressione scritta in linguaggio C **è sempre vera perchè** $(b > 9 \ \&\& \ b < 5)$ è equivalente a $(b \leq 9 \ || \ b \geq 5)$, identicamente vera. Quindi l'espressione non è sempre falsa ed è vera quando a vale 3 e b vale 7.

Esercizio 2 (3 punti)

- a) Si dica qual è l'intervallo di valori interi rappresentabile con la codifica in complemento a due a 9 bit.
- b) Con riferimento a tale codifica indicare, giustificando brevemente le risposte, quali delle seguenti operazioni possono essere effettuate correttamente:
- (i) $+ 76 + 89$
 - (ii) $- 252 - 250$
 - (iii) $+ 196 + 231$
 - (iv) $- 5 + 8$
- c) Mostrare in dettaglio come avviene il calcolo delle operazioni (ii) e (iv), evidenziando il bit di riporto e il bit di overflow così ottenuti.

Note: Il bit di overflow è pari ad 1 se si verifica overflow, 0 altrimenti.

Soluzione

a) I valori rappresentabili vanno da -256 a +255.

b)

- (i) $+ 76 + 89$ si, si ottiene un valore positivo non troppo grande
- (ii) $- 252 - 250$ no, si ottiene un valore negativo troppo grande in valore assoluto
- (iii) $+ 196 + 231$ no, si ottiene un valore positivo troppo grande in valore assoluto
- (iv) $- 5 + 8$ si, si ottiene un valore positivo piccolo in valore assoluto

c)

$\begin{array}{r} 100000100 \\ 100000110 \\ \hline [1] (1) 000001010 \end{array}$	$\begin{array}{r} 111111011 \\ 000001000 \\ \hline [0] (1) 000000011 \end{array}$
---	---

Esercizio 3 (4 punti)

Si consideri il seguente frammento di codice C

```
int k, i, j;
i = 0;
do {
    i = i+1;
    if ( i%2 != 0 ) {
        k = 0;
        for ( j=2*i; j>0; j=j-4 )
            k = k + j;
        printf("%d", k);
    }
} while ( i<20);
```

Attraverso una sintetica simulazione dell'esecuzione di tale frammento, indicare quali valori vengono stampati.

Soluzione

Vengono stampati i valori $2 \cdot n^2$, per $1 \leq n \leq 10$: 2, 8, 18, 32, 50, 72, 98, 128, 162, 200

Esercizio 4 (6 punti)

Si considerino le seguenti dichiarazioni di tipi e variabili, che definiscono le strutture dati per rappresentare un semplice orario ferroviario

```
typedef struct {
    unsigned ora; /* tra 0 e 23*/
    unsigned minuto; /* tra 0 e 59 */
} tempo;
typedef char stazione[30]; /* il nome di una stazione */
typedef struct {
    int numero; /* numero del treno */
    tempo tPartenza, tArrivo;
    stazione da, a; /* stazioni di partenza e di arrivo */
} treno;
typedef struct{
    treno t[200];
    int nTreni; /* il numero dei treni effettivamente presenti nell'orario,
                che occupano le prime nTreni posizioni nell'array*/
} orario;
orario o;    tempo tPart, tDest;    stazione part, dest;
```

- a) Scrivere un frammento di codice, dichiarando eventuali variabili aggiuntive, che trovi tutti i treni che partono, dalla stazione `part` e arrivano alla stazione `dest`, entro l'ora memorizzata nella variabile `tDest`. Per ognuno di tali treni si visualizzi a schermo il numero del treno, la stazione di arrivo e l'orario di arrivo (ora e minuti).
- b) Trovare tutte le coppie di treni che arrivano nella stessa stazione partendo da stazioni diverse oppure partono dalla stessa stazione e arrivano in stazioni diverse. Si visualizzi, per ogni coppia trovata, il numero del primo e del secondo treno.

Note: Si assuma che le variabili `o`, `tPart`, `tDest`, `part`, `dest`, siano state inizializzate attraverso istruzioni non mostrate. Per confrontare le stringhe si consiglia di utilizzare la funzione `strcmp(x,y)`, che riceve in ingresso due stringhe (`x` e `y`), e restituisce 0 se e solo se sono uguali.

Soluzione

```
int i;
for ( i=0; i<o.nTreni; i++)
    if ( strcmp(o.t[i].da, part)==0 &&
        strcmp(o.t[i].a, dest)==0 &&
        o.t[i].tArrivo.ora <= tDest.ora &&
        (o.t[i].tArrivo.ora < tDest.ora || o.t[i].tArrivo.minuto <= tDest.minuto) )
        printf ("il treno %d parte da %s alle %d:%d \n", o.t[i].numero, o.t[i].da,
                o.t[i].tPartenza.ora, o.t[i].tPartenza.minuto);

int i, j;
for ( i=0; i<o.nTreni; i++)
    for ( j=0; j<o.nTreni; j++)
        if (strcmp(o.t[i].da, strcmp(o.t[j].da))!=0 && strcmp(o.t[i].a, strcmp(o.t[j].a))==0 ||
            strcmp(o.t[i].da, strcmp(o.t[j].da))==0 && strcmp(o.t[i].a, strcmp(o.t[j].a))!=0)
            printf ("%d %d \n", o.t[i].numero, o.t[j].numero);
```