


Fondamenti di Informatica - Ingegneria delle Telecomunicazioni – Prof. Maristella Matera

Prima prova in itinere – 28 Novembre 2014

Il tempo massimo a disposizione per svolgere la prova è di **2h e 15m**. Non è permessa la consultazione di alcun materiale didattico ed è vietato utilizzare calcolatrici, telefoni, PC. **Il voto minimo per superare la prova è 18.**

Esercizio 1 – Architettura di Von Neumann (5 punti).

Si consideri una istruzione per la lettura di un valore intero in input, per esempio `scanf("%d", &i)` in C, e si supponga che per la variabile `i` sia allocato spazio in memoria all'indirizzo `&i`.

Con riferimento al **modello di Von Neumann**, si illustrino in modo schematico **gli elementi architetturali coinvolti e gli scambi necessari** per leggere il dato dalla periferica di input e trasferirlo alla memoria centrale.

N.B.: non è necessario mostrare i passaggi richiesti dalle fasi di fetch e decodifica dell'istruzione.

Esercizio 2 – Codifica binaria (5 punti).

Siano date le seguenti coppie di numeri binari codificati su 8 bit:

- a. $N_1=11110101$ $N_2=11101010$
- b. $N_1=11001010$ $N_2=01001100$

Per entrambe le coppie, si calcoli la somma di N_1 e N_2 nel caso in cui gli operandi siano codificati come:

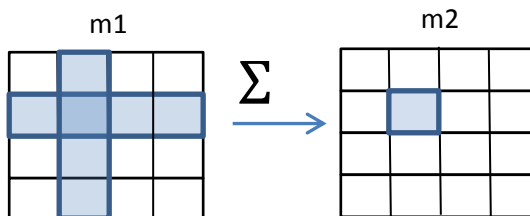
1. Numeri interi positivi;
2. Numeri interi con segno rappresentati **in modulo e segno**;
3. Numeri interi con segno rappresentati **in complemento a 2**.

Indicare in modo chiaro se le operazioni producono un eventuale overflow.

Esercizio 3 – Matrici (10 punti).

Si scriva un **programma in C**, completo di opportune dichiarazioni, che:

1. Acquisisca in input i valori di una matrice quadrata di interi, **m1**, di dimensione $N \times N$ (N costante predefinita).
2. Costruisca una nuova matrice della stessa dimensione, **m2**, in cui ogni elemento $m2[i][j]$ è dato dalla media degli $2N-1$ valori disposti sulla i -esima riga e j -esima colonna di $m1$.



3. Stampi la nuova matrice, $m2$, per righe.

Suggerimento: attenzione a non includere due volte il valore $m1[i][j]$ nel calcolo del valore di $m2[i][j]$.

Esercizio 4 - Struct (7 punti).

1. Si definisca in C un **tipo di dati** in grado di rappresentare i dati della carriera di uno studente universitario:
 - Dati anagrafici: matricola (un valore intero), nome, cognome, indirizzo.

- Dati sugli esami: lista degli esami nella carriera dello studente (si supponga che gli esami siano 30). Per ogni esame è necessario memorizzare il codice (un intero), il nome dell'esame e la votazione conseguita (un intero). Per gli esami non sostenuti si riporta il valore -1, per quelli non superati il valore -2.
2. Si scriva **una funzione** in C che riceve come parametri una struttura dati del tipo definito al punto 1 (che rappresenta i dati di un singolo studente) il codice di un esame e il voto conseguito dallo studente in questo esame. Quindi, modifica la struttura dati aggiungendo il nuovo voto conseguito dallo studente. Infine, restituisce all'ambiente chiamante la struttura dati aggiornata.

Esercizio 5 – Passaggio dei parametri (6 punti)

Si consideri il programma in C riportato di seguito:

```
#include <stdio.h>

void potenza_intero(int i, int n);
void incremento_array(int vett[],int dim);

int main() {
    int a = 2, i, v[4] = {0,1,2,3};
    potenza_intero(a,3);
    incremento_array(v,4);

    printf(" a = %d\n", a); /** prima printf **

    for (i=0; i<4; i++)
        printf(" v[%d] = %d\n", i, v[i]); /** seconda printf **

    getchar();
    return 0;
}

void potenza_intero(int base, int n) {
    int i, temp = 1;
    for(i=1; i<=n; i++)
        temp = temp *base;
    base=temp;
}

void incremento_array(int vett[],int dim) {
    int i;
    for (i=0; i<dim; i++)
        vett[i] = vett[i] + 100;
}
```

1. Indicare cosa stampano le due printf del main e perchè.
2. Si illustri in quali modi è possibile ridefinire la funzione **potenza_intero** e la sua invocazione nel main affinché la prima printf stampi la potenza di a di esponente 5. Per illustrare le possibili soluzioni, riscrivere il codice della funzione e la sola linea di codice per la sua invocazione nel main.