

Esame di Informatica Generale I

Mauro Brunato, Danilo Severina

Lunedì 4 settembre 2006

Esercizio 1

1.1) Scrivere la funzione $\text{log}_2()$ che, dato il parametro intero positivo n , ne calcola la parte intera del logaritmo in base 2

$$\lfloor \log_2 n \rfloor$$

e la restituisce. La funzione deve utilizzare esclusivamente variabili intere e operazioni fra interi.

1.2) Utilizzare la funzione $\text{log}_2()$ per realizzare un programma che, dopo aver chiesto un intero positivo n all'utente, calcola la seguente sommatoria:

$$\sum_{i=1}^n \lfloor \log_2 i \rfloor.$$

Suggerimento — *Applicare semplicemente la definizione della funzione logaritmo esplorando le potenze di 2 con un costrutto iterativo.*

La *radice digitale* di una parola si ottiene calcolando il resto modulo 9 della somma dei “valori numerici” delle lettere che la compongono (il valore numerico di A è 1, B vale 2, ..., Z vale 26).

Ad esempio, la radice digitale della parola “alto” è 3, infatti:

$$1 + 12 + 20 + 15 \equiv 48 \equiv 3 \pmod{9}.$$

Pur non avendo nessun'utilità pratica, la radice digitale può essere utilizzata per gioco per determinare l'“affinità” fra due persone calcolando la differenza fra le radici digitali dei rispettivi nomi: persone con radici digitali vicine si suppongono maggiormente affini.

Esercizio 2

2.1) Scrivere la funzione $\text{radice}()$ che accetta una stringa, che supporremo composta da sole lettere maiuscole, e ne restituisce la radice digitale.

2.2) Scrivere un programma che chiede i nomi di due persone e ne determina l'affinità come descritto sopra.

Suggerimento — *L'unico vettore utilizzato dalla funzione dev'essere quello che contiene la stringa.*

Esercizio 3

3.1) Elencare i principali tipi di dato in C, con particolare riferimento alla loro dimensione e alla rappresentazione interna.

3.2) Quali regole si seguono nel caso di operazioni fra dati di tipo diverso?

Esercizio 4

Si consideri il seguente codice:

```
s1 = s2 = 0;
for ( i = 0; i < n; i += 2 ) {
    s1 += i;
    s2 += i * i;
}
```

- 4.1) Tradurre il codice nell'ipotesi che si disponga del solo costrutto while.
- 4.2) Tradurre il codice nell'ipotesi che si disponga del solo costrutto do...while.

Esercizio 5

Che cosa stampa il seguente programma, e perché? Percorrerne i passi.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int *f (int g, int *h)
{
    int *w = malloc (2 * sizeof(int));
    *w = ++g - h[0]++;
    w[1] = w[0] + g;
    return w + 1;
}

int main (void)
{
    int n, m, *i;
    n = 1;
    m = 2 * ++n;
    i = f (m, &n);
    printf ("%d %d %d\n", m, n, i[0]/=3);
    return 0;
}
```