

Fondamenti di Informatica T-1 (A.A. 2015/2016) - Ingegneria Informatica
Prof.ssa Mello
Prova Parziale d'Esame di Giovedì 16 Giugno 2016 – durata 1h
Totale 12 punti, sufficienza con 7

Compito A

ESERCIZIO 1 (6 punti)

Sia data una lista di int l_1 e una variabile di tipo int $esponente$. Si realizzi la funzione RICORSIVA

```
list potenzaLista(list l, int esponente);
```

che ritorni una nuova lista l_2 in cui ciascun elemento è l'elemento corrispondente della lista l_1 elevato all'esponente $esponente$. Si assuma che $esponente$ sia un intero positivo.

A tale scopo, si realizzi una funzione RICORSIVA

```
int potenza(int x, int y);
```

che calcoli la potenza del numero x elevato ad y .

Si realizzi infine una funzione `main()` che crei una lista l_1 ed utilizzi correttamente le due funzioni precedenti in modo tale da calcolare la lista l_2 . Si definisca la variabile $esponente$ nel `main()`.

Per esempio, se $l_1 = \{7, 5, 3, 1, 3\}$ ed $esponente = 3$ si otterrà la lista $l_2 = \{343, 125, 27, 1, 27\}$.

Le funzioni dovranno essere implementate utilizzando le primitive dell'ADT lista, includendo "list.h".

ESERCIZIO 2 (2 punti)

Un elaboratore rappresenta i numeri interi su 8 bit tramite la notazione in complemento a 2. Indicare come viene svolta la seguente operazione aritmetica calcolandone il risultato secondo la rappresentazione binaria in complemento a 2 (si trasli anche il risultato in decimale per verificare la correttezza dell'operazione):

7 – 21

ESERCIZIO 3 (3 punti)

Il seguente programma C compila correttamente? In caso affermativo, quali sono i valori stampati a tempo di esecuzione? (si motivi opportunamente la risposta data).

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

char* f(char *a, int z){
    int x=2;
    while(z>0 && x<=z)
    {
        if(a[z] != *(a+z-1))
        {
            a++;
            z--;
        }
    }
    return a;
}

int main(){
    char s1[]="abbab";
    int j=3;
    char* res;

    res = f(s1,j);

    printf("%s\n%s\n",s1,res);
    return 0;
}
```

ESERCIZIO 4 (1 punto)

Si spieghi brevemente che cosa è il record di attivazione di una funzione e quali informazioni contiene.

Soluzioni

ESERCIZIO 1

```
#include <stdlib.h>
#include "list.h"

int potenza(int x, int y)
{
    if (y == 0)
    {
        return 1;
    }
    else
    {
        return x*potenza(x,y-1);
    }
}

list potenzaLista(list l1, int esponente)
{
    if (empty(l1))
        return emptyList();
    else
        return cons(potenza(head(l1),esponente),
                    potenzaLista(tail(l1),esponente));
}

int main()
{
    list L1 = emptyList();
    list L2 = emptyList();

    int esponente = 3;

    L1 = cons(3,L1);
    L1 = cons(1,L1);
    L1 = cons(3,L1);
    L1 = cons(5,L1);
    L1 = cons(7,L1);

    L2 = potenzaLista(L1,esponente);

    return 0;
}
```

ESERCIZIO 2

```
7 - 21 = -14
7 = 4 + 2 + 1 → 00000111
21 = 16 + 4 + 1 → 00010101
-21 → 11101011
7 - 21 → 11110010
-11110010 → 00001110 → 14
```

ESERCIZIO 3

L'output prodotto è

```
abbab  
bab
```

Il programma `main` passa la stringa `s1` alla funzione `f`. Tale funzione NON modifica la stringa `s1`, ma soltanto la variabile locale `a`. Il ciclo `while` viene eseguito due volte: una prima volta quando `z=3` ed una seconda volta quando `z=2` (quando `z=1` il corpo del `while` non viene eseguito). Il corpo dell'istruzione `if` viene eseguito in entrambi i casi, in quanto alla prima iterazione `a[3] != a[2]` (lettere 'a' e 'b') mentre alla seconda iterazione il puntatore `a` è stato incrementato e la variabile `z` è stata decrementata, quindi vengono nuovamente confrontate le stesse due lettere. All'uscita della funzione, quindi, la variabile `s1` non è stata modificata, mentre la variabile `res` contiene il valore di ritorno della funzione, ovvero la sottostringa che inizia alla terza posizione ('bab').