

**PROVA SCRITTA DI FONDAMENTI DI INFORMATICA A
9 NOVEMBRE 2000**

COMPITO A

Esercizio 1 (punti 9)

Si scriva una funzione ricorsiva `int f(int m, int n);` che calcoli il seguente valore

$$\prod_{i=1}^m n/i$$

Esercizio 2 (punti 8)

Dato il seguente programma C:

```
#include <stdio.h>
#define Dim 5

int ric(int *N, int p)
{int i, s=Dim;
  for(i=0 ;i<Dim; i=i+p)
    {      N[i]=N[i]* 2;
          s=s-i;
    }
  p = p + 1;
  return s;
}

main()
{ int Numeri[Dim]={1,2,3,4,5};
  int i, j = 2;
  for (i=0; i<Dim; i++)
    Numeri[i] = i - Numeri[i];
  printf("%d\n", ric(Numeri,j));
  for(i=0; i<Dim; i++)
    printf("%d\t", Numeri[i]);
  printf("\n%d\n", j);
}
```

Cosa viene stampato dal programma? La risposta deve essere opportunamente motivata.
Si dica inoltre se la variabile `s` definita nella funzione `ric` è visibile dal `main`.

Esercizio 3 (punti 2)

Di che tipo è la variabile f restituita dalla funzione `fopen`:

```
f = fopen("esame.txt", "r")
```

Esercizio 4 (punti 9)

Data la seguente funzione ricorsiva:

```
int p(int k, int j){
    if (k>j) return 0;
    else return k + p(k+1,j-2);
}
```

Si dica se la funzione è tail ricorsiva motivando la risposta.

Si dica qual è il valore restituito dalla funzione e si disegnino i record di attivazione nel caso in cui la funzione sia chiamata con i seguenti parametri attuali $p(2,5)$.

Esercizio 5 (punti 2)

Cosa accade se si modifica un parametro passato per riferimento?

- A. Si agisce su una copia e quindi il parametro attuale del chiamante non viene modificato
- B. Si ottiene un errore di compilazione
- C. Viene modificato il valore della variabile passata come parametro attuale dal chiamante.

SOLUZIONE

Esercizio 1

```
int f(int m, int n)
{ if (m==1) return n;
  else return n/m * f(m-1,n);
}
```

Esercizio 2

Dopo il primo ciclo for del main, il vettore Numeri contiene i seguenti valori

-1 -1 -1 -1 -1

Dopo di che viene chiamata la funzione ric che riceve come parametro attuale (per indirizzo) il vettore Numeri e la variabile intera $j = 2$. Nel ciclo for della funzione ric il vettore viene modificato nel seguente modo:

- Al primo passo l'elemento di indice 0 viene moltiplicato per 2 e la variabile s rimane uguale a 5
- Al secondo passo, l'elemento di indice 2 viene moltiplicato per 2 e la variabile s diventa uguale a 3
- Al terzo passo, l'elemento di indice 4 viene moltiplicato per 2 e la variabile s diventa uguale a -1.

s viene restituita dalla funzione ric e quindi la prima stampa del programma main fornisce in uscita un -1. Dopo di che viene stampato il vettore Numeri modificato (perché passato per indirizzo) ed infine j che non viene modificata dalla funzione ric.

Risultato stampato dal programma

-1
-2 -1 -2 -1 -2
2

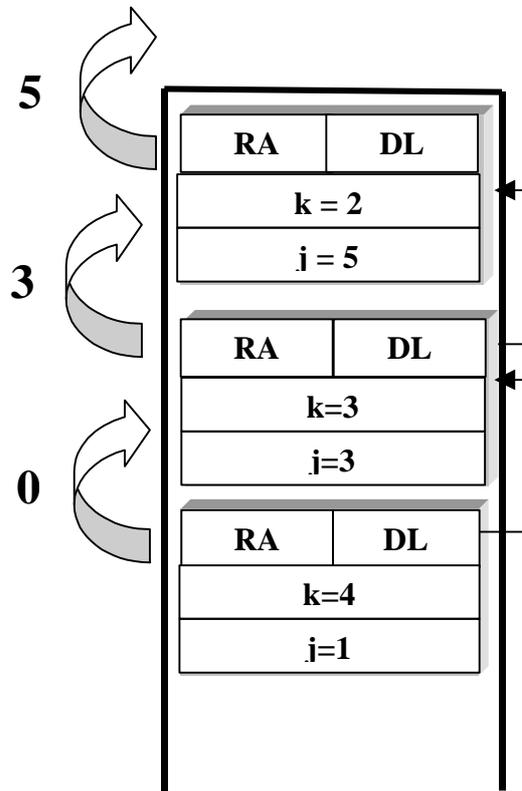
Esercizio 3

La variabile **f** e' un puntatore a file

```
FILE* f
f = fopen("esame.txt", "r")
```

Esercizio 4

La funzione non e' tail ricorsiva perché dopo la chiamata ricorsiva deve effettuare una somma.
Valore restituito dalla funzione $p(2,5)$ è 5



Esercizio 5 (punti 2)

C. Viene modificato il valore della variabile passata come parametro attuale dal chiamante.

**PROVA SCRITTA DI FONDAMENTI DI INFORMATICA A
9 NOVEMBRE 2000**

COMPITO B

Esercizio 1 (punti 9)

Si scriva una funzione ricorsiva `int fun(int k, int j);` che calcoli il seguente valore

$$\sum_{i=1}^j (k-i)$$

Esercizio 2 (punti 8)

Dato il seguente programma C:

```
#include <stdio.h>
#define Size 5

int ric(int *V, int p)
{int i, s=Size;
  for(i=0 ; i<Size; i=i+p)
    { V[i]=V[i]* 4;
      s=s-i;
    }
  p = p + s;
  return s;
}

main()
{ int Pari[Size]={2,4,6,8,10};
  int i, j = 2;
  for (i=0; i<Size; i++)
    Pari[i] = i + Pari[i];
  printf("%d\n", ric(Pari,j));
  for(i=0; i<Size; i++)
    printf("%d\t", Pari[i]);
  printf("\n%d\n", j);
}
```

Qual è l'uscita del programma? La risposta deve essere opportunamente motivata.
Si dica inoltre se la variabile `s` definita nella funzione `ric` è visibile dal `main`.

Esercizio 3 (punti 2)

Data la funzione fopen:

```
fopen("esame.txt", "r")
```

Qual è il significato del secondo parametro "r"?

Esercizio 4 (punti 9)

Data la seguente funzione ricorsiva:

```
int g(int s, int p){
    if (s >= p) { return 1; }
    else return s * g(s+1,p-2);
}
```

Si dica se la funzione è tail ricorsiva motivando la risposta. Si dica qual è il valore restituito dalla funzione e si disegnino i record di attivazione nel caso in cui la funzione sia chiamata con i seguenti parametri attuali: $g(2,7)$.

Esercizio 5 (punti 2)

Se v1 e v2 sono due array e si scrive $v1=v2$; cosa succede?

- A. Tutto il contenuto di v2 viene copiato in v1
- B. Si ottiene un errore di compilazione
- C. Il primo elemento di v2 viene ricopiato nel primo elemento di v1

SOLUZIONE

Esercizio 1

```
int fun(int k, int j)
{ if (j==1) { return k-1; }
  else return (k-j) + fun(k,j-1);
}
```

Esercizio 2

Dopo il primo ciclo for del main, il vettore Pari contiene i seguenti valori

2 5 8 11 14

Dopo di che viene chiamata la funzione ric che riceve come parametro attuale (per indirizzo) il vettore Pari e (per valore) la variabile intera $j = 2$. Nel ciclo for della funzione ric il vettore viene modificato nel seguente modo:

- Al primo passo l'elemento di indice 0 viene moltiplicato per 4 e la variabile s rimane uguale a 5
- Al secondo passo, l'elemento di indice 2 viene moltiplicato per 4 e la variabile s diventa uguale a 3
- Al terzo passo, l'elemento di indice 4 viene moltiplicato per 4 e la variabile s diventa uguale a -1.

s viene restituita dalla funzione ric e quindi la prima stampa del programma main fornisce in uscita -1. Dopo di che viene stampato il vettore Pari modificato (perché passato per indirizzo) ed infine j che viene modificata dalla funzione ric, assumendo il valore 1, ma essendo passata per valore, non viene modificata nel main.

Risultato stampato dal programma

```
-1
8  5  32  11  56
2
```

La variabile s non è visibile nel main.

Esercizio 3

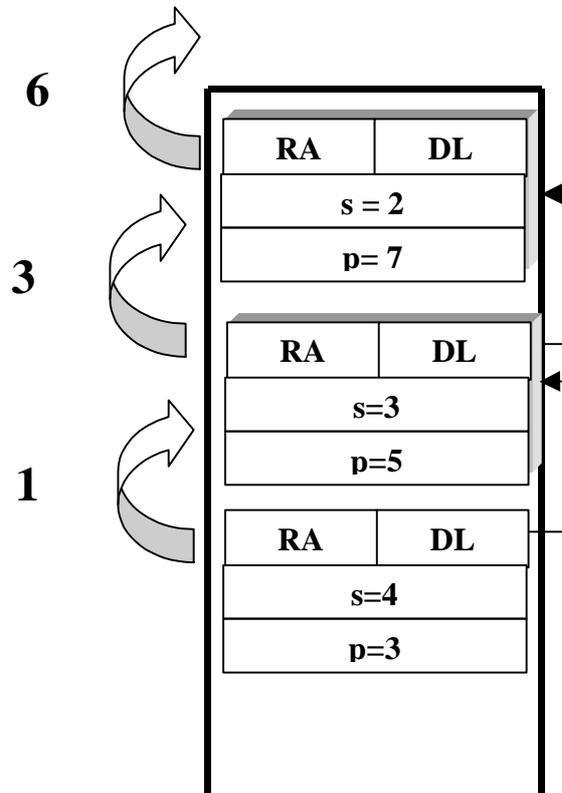
Data la funzione fopen:

```
fopen("esame.txt", "r")
```

Il secondo parametro "r" significa che il file è aperto in modalità lettura.

Esercizio 4

La funzione non e' tail ricorsiva perché dopo la chiamata ricorsiva deve effettuare una moltiplicazione. Valore restituito dalla funzione $g(2, 7)$ è 6



Esercizio 5 (punti 2)

B. Si ottiene un errore di compilazione

**PROVA SCRITTA DI FONDAMENTI DI INFORMATICA A
9 NOVEMBRE 2000**

COMPITO C

Esercizio 1 (punti 9)

Si scriva una funzione ricorsiva `int r(int a, int b);` che calcoli il seguente valore

$$\sum_{i=1}^b (a + i)$$

Esercizio 2 (punti 8)

Dato il seguente programma C:

```
#include <stdio.h>
#define N 5

int p(int *V, int p)
{int i, rit=N;
  for(i=0 ; i<N; i=i+p)
    { V[i]=V[i]* 4;
      rit= rit + i;
    }
  p = p + rit;
  return rit;
}

main()
{ int tre[N]={3,6,9,12,15};
  int i, j = 2;
  for (i=0; i<N; i++)
    tre[i] = tre[i] - i;
  printf("%d\n", p(tre,j));
  for(i=0; i<N; i++)
    printf("%d\t", tre[i]);
  printf("\n%d\n", j);
}
```

Cosa viene stampato dal programma? La risposta deve essere opportunamente motivata. Si dica inoltre se la variabile `rit` definita nella funzione `p` è visibile dal `main`.

Esercizio 3 (punti 2)

Data la funzione fopen:

```
fopen("esame.txt", "w")
```

Qual è il significato del secondo parametro "w" ?

Esercizio 4 (punti 9)

Data la seguente funzione ricorsiva:

```
int m(int v1, int v2){
    if (v2 <= 0) { return v1; }
    else return v2 * m(v1,v2-2);
}
```

Si dica se la funzione è tail ricorsiva motivando la risposta. Si dica poi qual è il valore restituito dalla funzione e si disegnino i record di attivazione nel caso in cui la funzione sia chiamata con i seguenti parametri attuali: **m(7,4)**.

Esercizio 5 (punti 2)

Cosa accade se si modifica un parametro passato per valore?

- A. Si agisce su una copia e quindi non viene modificato nulla all'esterno della funzione
- B. Si ottiene un errore di compilazione
- C. Viene modificato il valore della variabile esterna passata come parametro

SOLUZIONE

Esercizio 1

```
int r(int a, int b)
{ if (b==1) { return a+b; }
  else return (a+b) + r(a,b-1);
}
```

Esercizio 2

Dopo il primo ciclo for del main, il vettore `tre` contiene i seguenti valori

3 5 7 9 11

Dopo di che viene chiamata la funzione `p` che riceve come parametro attuale (per indirizzo) il vettore `tre` e (per valore) la variabile intera `j = 2`. Nel ciclo for della funzione `p` il vettore viene modificato nel seguente modo:

- Al primo passo l'elemento di indice 0 viene moltiplicato per 4 e la variabile `rit` rimane uguale a 5
- Al secondo passo, l'elemento di indice 2 viene moltiplicato per 4 e la variabile `rit` diventa uguale a 7
- Al terzo passo, l'elemento di indice 4 viene moltiplicato per 4 e la variabile `rit` diventa uguale a 11.

`rit` viene restituita dalla funzione `p` e quindi la prima stampa del programma `main` fornisce in uscita 11. Dopo di che viene stampato il vettore `tre` modificato (perché passato per indirizzo) ed infine `j` che viene modificata dalla funzione `p`, assumendo il valore 13, ma essendo passata per valore, non viene modificata nel `main`.

Risultato stampato dal programma

```
11
12  5  28  9  44
2
```

La variabile `rit` non è visibile nel `main`.

Esercizio 3 (punti 2)

Data la funzione `fopen`:

```
fopen("esame.txt", "w")
```

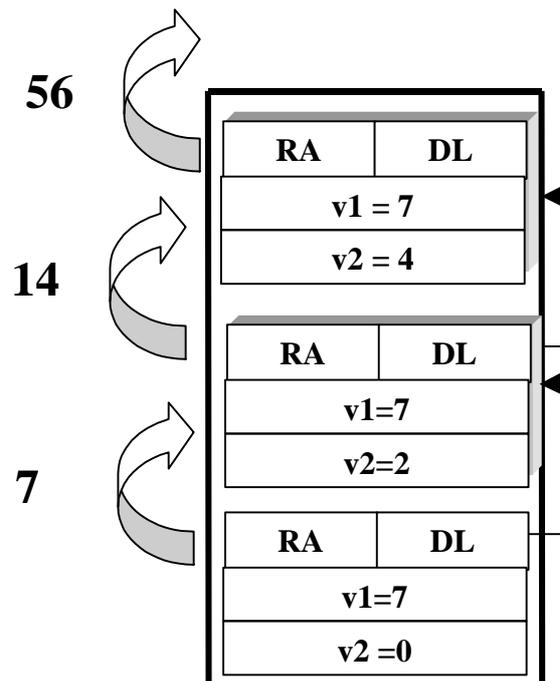
Il secondo parametro `"w"` significa che il file è aperto in modalità scrittura.

Esercizio 4 (punti 8)

Data la seguente funzione ricorsiva:

```
int m(int v1, int v2){
    if (v2 <= 0) { return v1; }
    else return v2 * m(v1,v2-2);
}
```

La funzione non è tail ricorsiva perché dopo la chiamata ricorsiva viene effettuata una moltiplicazione. Il valore restituito dalla funzione $m(7,4)$ è 56



Esercizio 5 (punti 2)

Risposta corretta: **A.** Si agisce su una copia e quindi non viene modificato nulla all'esterno della funzione

**PROVA SCRITTA DI FONDAMENTI DI INFORMATICA A
9 NOVEMBRE 2000**

COMPITO D

Esercizio 1 (punti 9)

Si scriva una funzione ricorsiva `int f(int m, int n);` che calcoli il seguente valore:

$$\prod_{i=1}^m (n-i)$$

Esercizio 2 (punti 8)

Dato il seguente programma C:

```
#include <stdio.h>
#define Dim 5

int calc(int *N, int p)
{int i, k=Dim;
  for(i=0 ;i<Dim; i=i+p)
    {      N[i]=p-N[i];
          k=k-i;
    }
  p = p + 1;
  return k;
}

main()
{ int Quad[Dim]={1,4,9,16,25};
  int i, j = 2;
  for (i=0; i<Dim; i++)
    Quad[i] = i+j - Quad[i];
  printf("%d\n", calc(Quad,j));
  for(i=0; i<Dim; i++)
    printf("%d\t", Quad[i]);
  printf("\n%d\n", j);
}
```

dire che cosa viene stampato dal programma, con le opportune motivazioni.
Si dica poi se la variabile `k` è visibile dal `main()`.

Esercizio 3 (punti 2)

Si dica la differenza tra le funzioni `fscanf` e `scanf`.

Esercizio 4 (punti 7)

Data la seguente funzione ricorsiva:

```
int k(int a, int b)
{
    if (a > b) return 1;
    else return a * k(a+1,b-1);
}
```

si dica qual è il valore fornito dalla funzione e si disegni la sequenza di record di attivazione nel caso in cui la funzione venga invocata con i seguenti parametri attuali:

`k(2,5)`

Esercizio 5 (punti 2)

Se `s1` e `s2` sono due stringhe e si scrive `s1=s2`; cosa succede?

- A. Tutto il contenuto di `s2` viene copiato in `s1`
- B. Si ottiene un errore di compilazione
- C. Il primo elemento di `s2` viene ricopiato nel primo elemento di `s1`

SOLUZIONE

Esercizio 1

```
int f(int m, int n)
{
    if (m==1)
        { return n-1; }
    else
        return (n-m) * f(m-1,n);
}
```

Esercizio 2

Dopo il primo ciclo for del main, il vettore Quad contiene i seguenti valori

{1, -1, -5, -11, -19}

Dopo di che viene chiamata la funzione calc che riceve come parametro attuale (per indirizzo) il vettore Quad e la variabile intera j = 2. Nel ciclo for della funzione calc il vettore viene modificato nel seguente modo:

- Al primo passo l'elemento di indice 0 viene sottratto al valore 2 e la variabile k rimane uguale a 5
- Al secondo passo, l'elemento di indice 2 viene sottratto a 2 e la variabile k diventa uguale a 3
- Al terzo passo, l'elemento di indice 4 viene sottratto a 2 e la variabile k diventa uguale a -1.

k viene restituita dalla funzione calc e quindi la prima stampa del programma main fornisce in uscita **-1**. Viene poi stampato il vettore Quad modificato (perché passato per indirizzo) ed infine j che non viene modificata dalla funzione ric.

Risultato stampato dal programma

```
-1
1   -1   7   -11  21
2
```

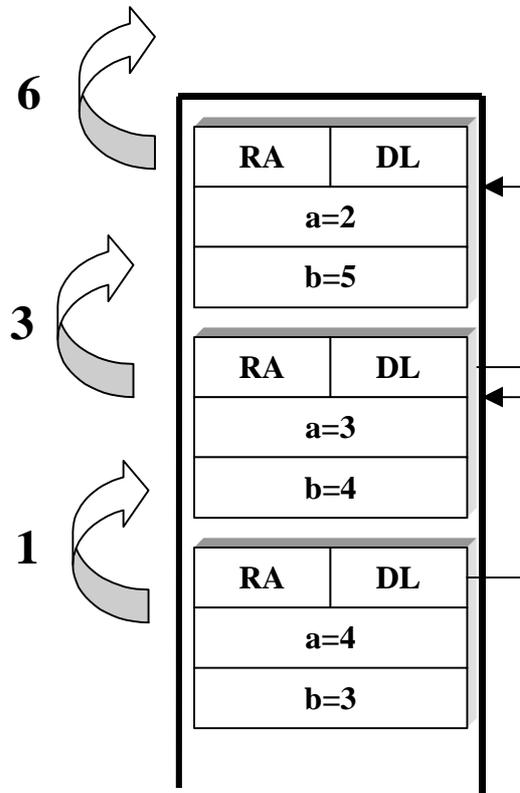
Esercizio 3 (punti 2)

Si dicano le analogie e differenze tra le funzioni **fscanf** e **scanf**.

Entrambe sono funzioni che permettono di leggere dati da rispettivamente un file di testo (passato come parametro alla fscanf) e la seconda da standard input. Entrambe inoltre hanno come parametri una stringa di formato e i valori da leggere.

Esercizio 4

La funzione non è tail ricorsiva perché dopo la chiamata ricorsiva viene effettuata una moltiplicazione.
Il valore restituito dall'invocazione $k(2, 5)$ è **6**



Esercizio 5 (punti 2)

B. Si ottiene un errore di compilazione