Function C

Titolo modulo : [Function C per problemi aritmetici di base](#)

[06-C]

Sviluppo di function in C per il calcolo di somme e prodotti, ed esempi di utilizzo

Argomenti trattati:

- ✓ function in C per sommatorie
- ✓ function in C per sommatorie a segni alterni
- ✓ function in C per il fattoriale

Prerequisiti richiesti: [AP-05-03-C](#), [AP-06-02-T](#), [AP-06-05-AT](#)

problema:

calcolo della somma dei primi n numeri naturali

$$\sum_{k=0}^{11} k$$

$$S(n) = 1 + 2 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

- 1) Scrivere una funzione che calcola la sommatoria da 0 a n , con n dato in input
- 2) Scrivere una funzione che calcoli la sommatoria di Gauss di n , con n dato in input
- 3) Integrare le due funzioni e confrontare i risultati

```

2
3 int main(void){
4
5     int n = 10;
6     int i , j, j2;
7
8     for(i = 0; i<n; i++){
9         for(j = 0; j<i; j++ )
10            printf("*");
11            printf("\n");
12    }
13    printf("\n");
14
15    for(i = n; i>0; i--){
16        for(j = i; j>0; j-- )
17            printf("*");
18            printf("\n");
19    }
20    printf("\n");
21    for(i = n; i > 0; i-- ) {
22        for(j2 = 1; j2 <= n - i; j2++)
23            printf(" ");
24        for(j = i; j > 0; j--)
25            printf("*");
26        printf("\n");
27    }
28    printf("\n");|
29    for(i=1; i<=n; i++){
30        for(j=10; j>i; j--)
31            printf(" ");
32        for(j2=1; j2<=i; j2++)
33            printf("*");
34        printf("\n");
35    }
36    return 0;
37

```

problema:

calcolo della somma dei primi n numeri naturali

$$S(n) = 1 + 2 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$\sum_{k=0}^{11} k$$

```
/* function per il calcolo della somma
   dei primi n numeri naturali          */
int somma_naturali(int n)
{
    int s,i;
    s = 0;
    for (i = 1; i <= n; i++)
        s = s + i;
    return s;
}
```

```
#include <stdio.h>
int somma_naturali(int n);
void main()
{
    int sn,n;
    printf("inserire il valore di n: ");
    scanf("%d",&n);
    sn = somma_naturali(n);
    printf("somma dei primi %d naturali: %d\n",n,sn);
/* verifica via formula di Gauss */
    printf("verifica via Gauss: %d\n",n*(n+1)/2);
}
/* function somma dei primi n numeri naturali */
int somma_naturali(int n)
{
    int s,i;
    s = 0;
    for (i = 1; i <= n; i++)
        s = s + i;
    return s;
}
```

problema:
calcolo della somma dei reciproci dei primi n
numeri naturali

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$$

1) Scrivere una funzione che calcoli la somma dei reciproci dei primi n numeri naturali, con n dato in input

```
1 float sommatoria_reciproci(int n);
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12 int main(void){
13
14     int somma1, somma_gauss;
15     float somma_rec;
16     int n;
17     printf("inserisci il numero di cui fare la sommatoria \n");
18     scanf("%d", &n);
19
20     somma_rec = sommatoria_reciproci(n);
21     printf("La sommatoria dei reciproci: %f\n", somma_rec);
22
23     return 0;
24 }
25
26
27 float sommatoria_reciproci(int n){
28     int i;
29     float somma = 0;
30     for(i = 1; i<= n; i++)
31         somma = somma + 1/(float)i;
32     return somma;
33 }
```

problema:

calcolo della somma dei reciproci dei primi n
numeri naturali

```
/* function somma dei reciproci dei primi n numeri
naturali */
float somma_armonica(int n)
{
    float s;
    int i;
    s = 0.0F;
    for (i = 1; i <= n; i++)
        s = s + 1.0F / (float)i;
    return s;
}
```

cast

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$$

```
#include <stdio.h>
float somma_armonica(int n);
void main()
{
    int n;
    printf("inserire il valore di n: ");
    scanf("%d", &n);
    printf("somma armonica di %d termini:%f\n",
           n, somma_armonica(n));
}
/* function somma dei reciproci dei primi n numeri
naturali */
float somma_armonica(int n)
{
    float s;
    int i;
    s = 0.0F;
    for (i = 1; i <= n; i++)
        s = s + 1.0F/(float)i;
    return s;
}
```

problema:

calcolo della somma dei quadrati dei reciproci dei primi n numeri naturali

$$v = \sum_{i=1}^n \frac{1}{i^2} = 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{n^2}$$

1) Scrivere una funzione che calcoli i quadrati dei reciproci dei primi n numeri naturali, n dato in input

problema:

calcolo della somma dei quadrati dei reciproci dei primi n numeri naturali

$$v = \sum_{i=1}^n \frac{1}{i^2} = 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{n^2}$$

```
/* function somma dei quadrati dei reciproci dei
primi n numeri naturali */
float somma_quadr_rec(int n)
{
    float s;
    int i;
    s = 0.0F;
    for (i = 1; i <= n; i++)
        s = s + 1.0F/ (float) (i*i) ;
    return s;
}
```

cast

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
float somma_quadr_rec(int n) ;
void main()
{
    int n;
    printf("inserire il valore di n: ");
    scanf("%d", &n) ;
    printf("somma quadr. rec. di %d termini:%f\n",
           n, somma_quadr_rec(n)) ;
}
/* function somma dei quadrati dei reciproci dei
primi n numeri naturali */
float somma_quadr_rec(int n)
{
    float s;
    int i;
    s = 0.0F;
    for (i = 1; i <= n; i++)
        s = s + 1.0F/pow(i,2) ;
    return s;
}
```

problema:

calcolo della somma di un insieme di dati di input (immessi da tastiera)

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    int n,i;
    float numero,s=0.0F;
    printf("inserire il numero dei numeri: ");
    scanf("%d",&n);
    for (i = 1; i <= n; i++)
    {
        printf("inserire %d-simo numero: ",i);
        scanf("%f",&numero);
        s = s + numero;
    }
    printf("somma dell'insieme di %d termini:%f\n",n,s);
}
```

problema:
calcolo della sommatoria a segni alterni

1) Scrivere una funzione che calcoli la seguente sommatoria a segni alterni.

$$z = \sum_{i=1}^n \frac{(-1)^i}{2i + 1}$$

problema:

calcolo della sommatoria a segni alterni

$$z = \sum_{i=1}^n \frac{(-1)^i}{2i+1}$$

```
/* function sommatoria a segni alterni */
float somma_segno_alt(int n)
{
    float s=0.0F, addendo, segno=-1.0F;
    int i;
    for (i = 1; i <= n; i++)
    {
        addendo = 1.0F/(2.0F*(float)i+1.0f);
        s = s + segno*addendo;
        segno = -segno;
    }
    return s;
}
```

```
26
27 float sommasegni_alt(int n){
28
29     int k;
30     float addendo, somma = 0.0F;
31     for (k = 1; k <= n; k++){
32         addendo = 1.0F/((float)k*2 + 1.0F);
33         if(k%2==1)
34             addendo = addendo * (-1.0F);
35         //printf("%d %f\n", k, addendo);
36         //printf("%f\n", somma);
37         somma = somma + addendo;
38     }
39
40     return somma;
41
42 }
```

conversioni automatiche in espressioni aritmetiche

```
int i;  
float f;
```

```
i + f
```

espressione
mista

espressioni
miste

```
i * f
```

```
i / f
```

```
i = f
```

```
f = i
```

il valore dell'espressione

```
i + f
```

è di tipo **float**

equivalente a

```
(float)i + f
```

il valore dell'espressione è di tipo **float**

il valore di **f** trasformato in **int** viene assegnato a **i**

il valore di **i** trasformato in **float** viene assegnato a **f**

```
2
3 int main(void){
4     int i = 1;
5     float f = 1.2;
6
7     printf("%d\n", (int)f+i);
8     printf("%f\n", f+i);
9
```

2
2.200000

```
3 int main(void){
4     int i = 1;
5     float f = 1.2;
6
7     printf("%f\n", i*f); //float
8     printf("%f\n", i/f); //float
9     printf("%d\n", i=f); //int
10    printf("%f\n", f=i); //float
11 |
```

1.200000
0.833333
1
1.000000

conversioni automatiche in espressioni aritmetiche

```
int i, j;  
double d;
```

$i + d$

ha valore di tipo **double**

`(double) i+d`

```
float f;  
double d;
```

$f + d$

ha valore di tipo **double**

`(double) f+d`

espressioni
miste

$i * d$

i / d

$f * d$

f / d

hanno valore di tipo **double**

$f = i/j$

$d = i/j$

Attenzione: divisione intera in **double**

$i = d$

il valore di **d** trasformato in **int** viene assegnato a **i**

$d = i$

il valore di **i** trasformato in **double** viene assegnato a **d**

$f = d$

il valore di **d** trasformato in **float** viene assegnato a **f**

$d = f$

il valore di **f** trasformato in **double** viene assegnato a **d**

problema: fattoriale di un numero naturale

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n - 1) \cdot n$$

1) Scrivere una funzione che calcoli il fattoriale di un numero n dato in input

$$n! = \begin{cases} 1 & \text{se } n = 0 \\ n \cdot (n - 1)! & \text{se } n \neq 0 \end{cases}$$

problema:

calcolo del fattoriale di un numero naturale

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$$

$$0! = 1, 1! = 1$$

```
int fattoriale (int n) {  
    int fatt ;  
    fatt = 1 ;  
    if (n>1) {  
        for (i=2, i<=n, i++)  
            { fatt = fatt * i ; }  
    }  
    return fatt ;  
}
```

```
int fattorialeI (int n)
```

```
float fattorialeF (int n)
```

scrivere un `main` che visualizza
il fattoriale di `n` calcolato
sia con `fattorialeI`
sia con `fattorialeF`
per `n` che varia da 1 a 14

```
/* function per il fattoriale di n (restituisce un int)*/  
int fattorialeI(int n)  
{  
    int fatt,i;  
    fatt = 1;  
    if (n > 1)  
        for (i = 2; i <= n; i++)  
            fatt = fatt * i;  
    return fatt;  
}
```

```
/*function per il fattoriale di n(restituisce un float)*/  
float fattorialeF(int n)  
{  
    int i;  
    float fatt = 1.0F;  
    if (n > 1)  
        for (i = 2; i <= n; i++)  
            fatt = fatt * (float)i;  
    return fatt;  
}
```

scrivere un `main` che visualizza il fattoriale di `n` calcolato sia con `fattorialeI` sia con `fattorialeF` per `n` che varia da 1 a 14

```
#include <stdio.h>
int fattorialeI(int);
float fattorialeF(int);
void main()
{
    int n, f_int;
    float f_float;
    printf("\n valore di n      fattorialeI      fattorialeF\n ");
    for (n = 1; n <= 14; n++)
    {
        f_int = fattorialeI(n);
        f_float = fattorialeF(n);
        printf("%7d %15d %15.0f \n",n,f_int,f_float);
    }
}
```

valore di n	fattorialeI	fattorialeF
1	1	1
2	2	2
3	6	6
4	24	24
5	120	120
6	720	720
7	5040	5040
8	40320	40320
9	362880	362880
10	3628800	3628800
11	39916800	39916800
12	479001600	479001600
13	1932053504	6227020800
14	1278945280	87178289152