

TECNICO SUPERIORE WEB DEVELOPER FULL STACK

#3 - Ricorsione

Definizione



recursion

Tutti

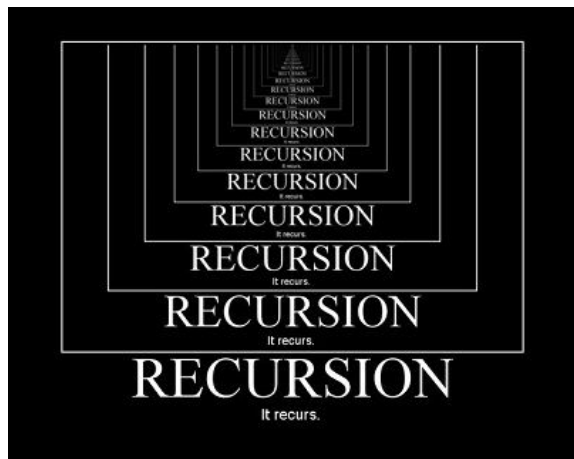
Libri

Video

Noti

Circa 9.290.000 risultati (0,43 secondi)

Forse cercavi: **recursion**



THE C PROGRAMMING LANGUAGE

INDEX 269

pointer initialization 102, 138
pointer, null 102, 198
pointer subtraction 103, 138, 198
pointer to function 118, 147, 201
pointer to structure 136
pointer, void * 93, 103, 120, 199
pointer vs. array 97, 99–100, 104, 113
pointer-integer conversion 198–199, 205
pointers and subscripts 97, 99, 217
pointers, array of 107
pointers, operations permitted on 103
Polish notation 74
pop function 77
portability 3, 37, 43, 49, 147, 151, 153, 185
position of braces 10
postfix ++ and -- 46, 105
pow library function 24, 251
power function 25, 27
#pragma 233
precedence of operators 17, 52, 95, 131–132, 200
prefix ++ and -- 46, 106
preprocessor, macro 88, 228–233
preprocessor name, __FILE__ 254
preprocessor name, __LINE__ 254
preprocessor names, predefined 233
preprocessor operator, # 90, 230
preprocessor operator, ## 90, 230
preprocessor operator, defined 91, 232
ptrdiff_t type name 103, 147, 206
push function 77
pushback, input 78
putc library function 161, 247
putc macro 176
putchar library function 15, 152, 161, 247
puts library function 164, 247
qsort function 87, 110, 120
qsort library function 253
qualifier, type 208, 211
quicksort 87, 110
quote character, ' 19, 37–38, 193
quote character, " 8, 20, 38, 194
\\r carriage return character 38, 193
raise library function 255
rand function 46
rand library function 252
RAND_MAX 252
read system call 170
readdir function 184
readlines function 109
realloc library function 252
recursion 86, 139, 141, 182, 202, 269
recursive-descent parser 125
redirection, see input/output redirection



Definizione (davvero!)

Una definizione di un concetto è ricorsiva se include una o più istanze del concetto stesso.

La ricorsione è una tecnica che prevede l'uso di una procedura, una subroutine, una funzione o in generale di un algoritmo che chiama sé stesso, insieme ad alcune condizioni di terminazione.

L'esempio per eccellenza: il fattoriale

Si definisce fattoriale di un numero naturale n , indicato con $n!$, il prodotto dei numeri interi positivi minori o uguali a tale numero.

In formula:

$$n! \Rightarrow n * (n-1) * (n-2) * (n-3) * \dots * 1$$

$$n! \Rightarrow n * (n-1)!$$

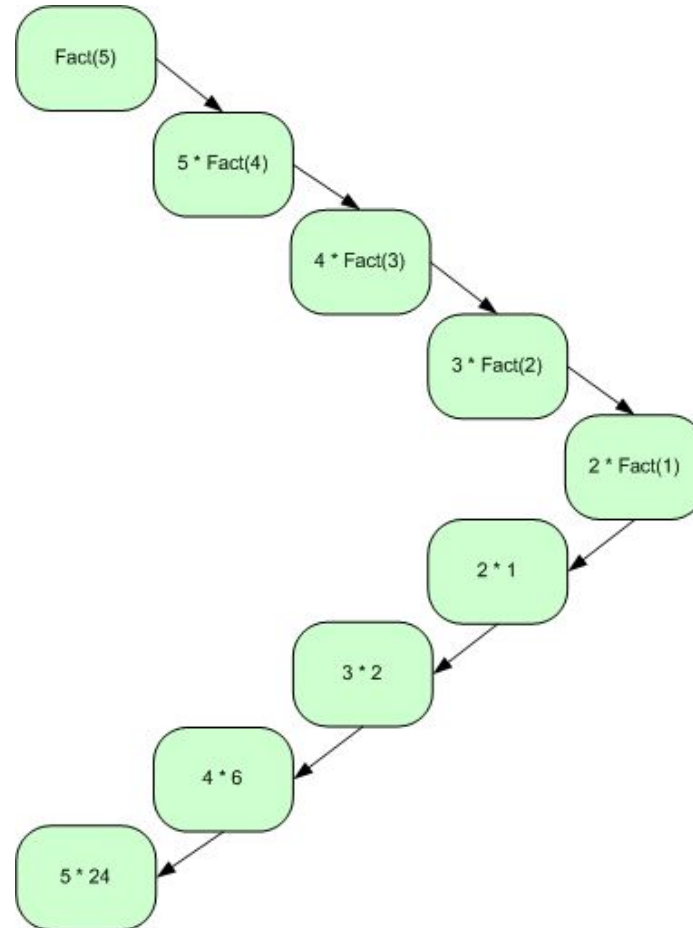
Iterativamente...

```
void Fattoriale(int n) {  
    int fatt = 1;  
    for(int i=n; i>0; i--) {  
        fatt *= i;  
    }  
    Console.WriteLine(fatt);  
}
```

Ricorsivamente...

```
void Fattoriale(int n) {  
    if (n == 1)  
        // Caso Base  
        return 1;  
    else  
        // Passo ricorsivo  
        return n * Fattoriale(n-1);  
}
```

Ricorsivamente...



I tre ingredienti della ricorsione

Gli ingredienti per un algoritmo ricorsivo sono tre:

1. Decomposizione
2. Caso Base o Passo ricorsivo
3. Composizione

1. Decomposizione

Il principio base della ricorsione consiste nel dividere un problema in uno più piccolo, ma identico, in modo che la soluzione del problema più piccolo contribuisca (parzialmente) alla soluzione del problema più grande.

- La somma dei numeri fino a N è

N *// scompongo il problema*

sommato a

“la somma dei numeri fino a $N-1$ ”

2. Passo ricorsivo

Il passo ricorsivo è la chiamata alla stessa funzione, ma con un input più piccolo.

- La somma dei numeri fino a N è

N

sommato a

“la somma dei numeri fino a $N-1$ ” *// problema più semplice*

3. Composizione

La ricomposizione permette di usare le soluzioni dei sottoproblemi per risolvere il problema maggiore.

- La somma dei numeri fino a N è

N

sommato a *// Composizione dei sottoproblemi*

“la somma dei numeri fino a $N-1$ ”

E il caso base?

Identificare il caso base consiste nel trovare i sottoproblemi che possono essere risolti direttamente, senza passare per una chiamata ricorsiva.

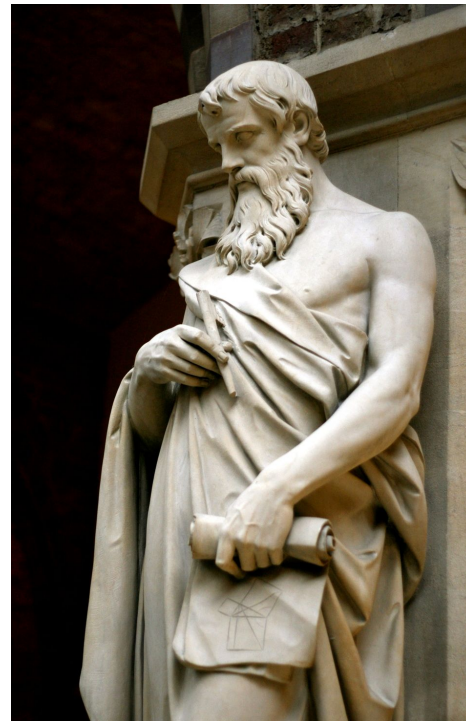
- La somma dei numeri fino a 1 è 1 *// Caso base*
- La somma dei numeri fino a 0 è 0 *// Caso base*

Possono esistere più casi base, anche se di solito se ne utilizza solo uno.

Esempio: l'algoritmo di Euclide per il MCD

Il matematico Euclide (IV-III sec. a.C.) ha ideato un algoritmo ricorsivo per il calcolo del Massimo Comune Divisore:

Dati due numeri a e b , se sono uguali il loro MCD è a (o b); altrimenti, se sottrai il più piccolo al più grande, il MCD rimane uguale.



Gli ingredienti

Dati due numeri a e b , se sono uguali il loro MCD è a (o b); altrimenti, se sottrai il più piccolo al più grande, il MCD rimane uguale.

Il caso base è...

Il passo ricorsivo è...

La composizione è...

L'algoritmo di Euclide per il MCD

Iterativo:

```
while (a != b) {  
    if (a < b)  
        b = b - a;  
    else  
        a = a - b;  
}  
return a;
```

Ricorsivo:

```
if (a < b)  
    return MCD(a, b-a);  
else if (a > b)  
    return MCD(a-b, b);  
else  
    return a;
```

Esempio: inverso di una stringa

Data una stringa S, calcolare il suo inverso attraverso una funzione ricorsiva.

Es. `reverse("olovat") => "tavolo"`

1. Decomposizione

Possiamo ridurre il problema separando la prima lettera...

o lovat

2. Passo ricorsivo

... quindi rovesciamo il resto della stringa...

o

tavol

3. Composizione

... e mettiamo in fondo la stringa che avevamo separato!

tavol

o

E il passo ricorsivo?

I

ovat

tavo

I

Il caso base

L'inverso di una stringa vuota è...

La successione di Fibonacci

La successione di Fibonacci è una sequenza infinita di numeri definita ricorsivamente:

$$F(0) = 0$$

$$F(1) = 1$$

$$F(n) = F(n-1) + F(n-2)$$

E produce come risultato la sequenza:

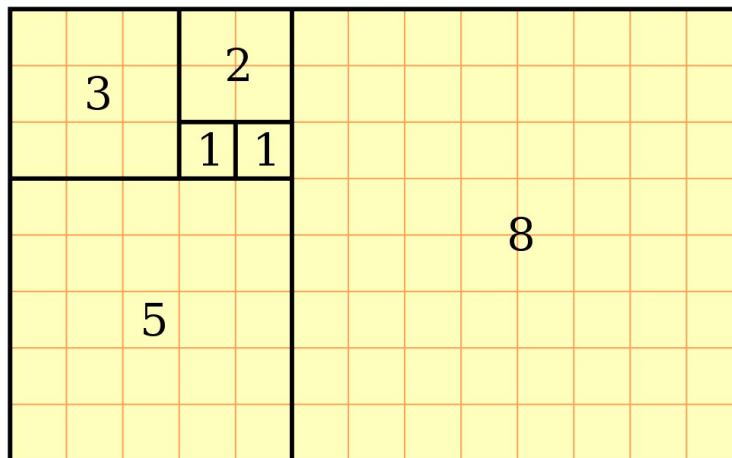
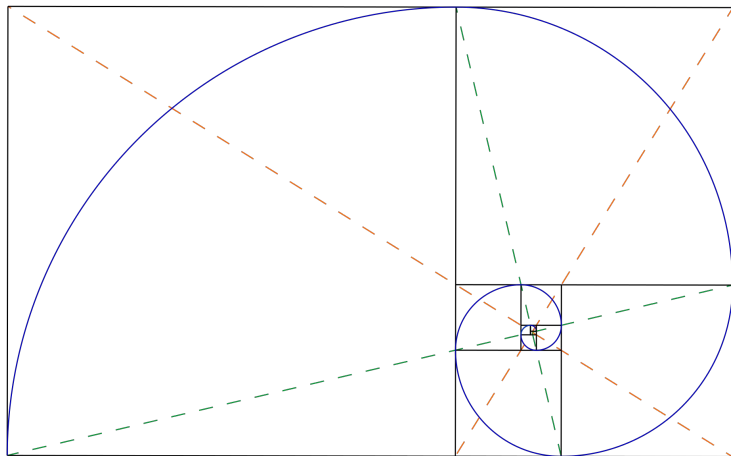
1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...

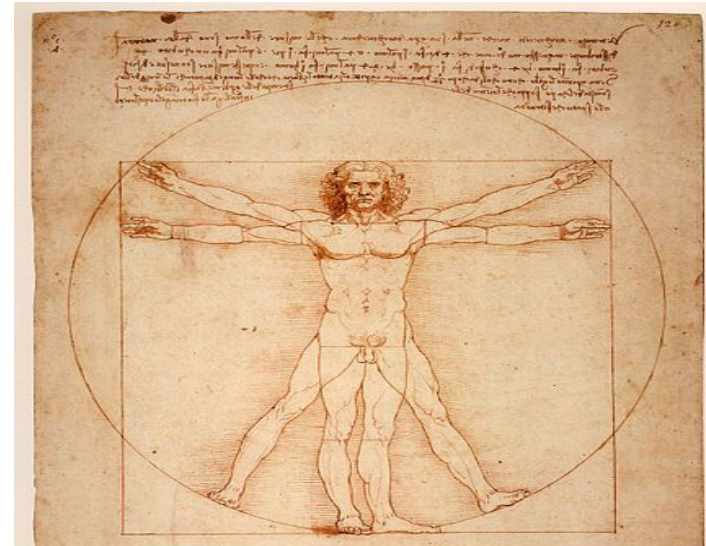
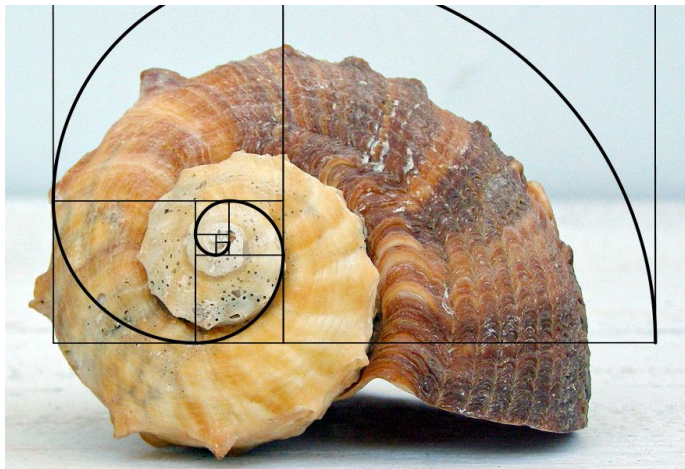
A cosa serve?

La successione di Fibonacci appare in molti campi del sapere:

- Chimica e biologia
- Musica
- Informatica
- Matematica (ovviamente)
- Economia
- Arte

Molto interessante è il rapporto con la Sezione Aurea, un numero irrazionale





La somma delle cifre di un numero

La somma delle cifre di un numero a una sola cifra è...

Altrimenti, se ci sono più cifre...



Conta le lettere

Data una stringa letta da tastiera e un carattere, contare le occorrenze di quel carattere nella stringa.

Se la stringa è vuota...

Se la stringa ha almeno un carattere...

Una parola palindroma

Una stringa vuota è palindroma?

Una stringa con un solo carattere è palindroma?

Altrimenti, se ci sono più caratteri è necessario che...

Esercizi per casa

- Scrivete una funzione che restituisce la somma dei numeri fino ad un valore n ($1 + 2 + 3 + \dots + n$) passato come parametro.
- Scrivete una funzione che moltiplica due numeri interi positivi attraverso il metodo delle addizioni successive.

Ulteriori esercizi

- Scrivere il codice di una funzione ricorsiva che esegua un confronto tra due stringhe date in input e restituisca True o False di conseguenza.
- Scrivere una funzione ricorsiva che, avendo in input un array di n interi, dia in output il numero degli elementi positivi della lista.
- Scrivere il codice di una funzione ricorsiva che restituisce quante coppie di caratteri uguali in posizioni adiacenti ci sono nella stringa n data in input.

Ad es: $f("55a11b22")$ restituisce 3, $f("mamma")$ restituisce 1, $f("c")$ restituisce 0.