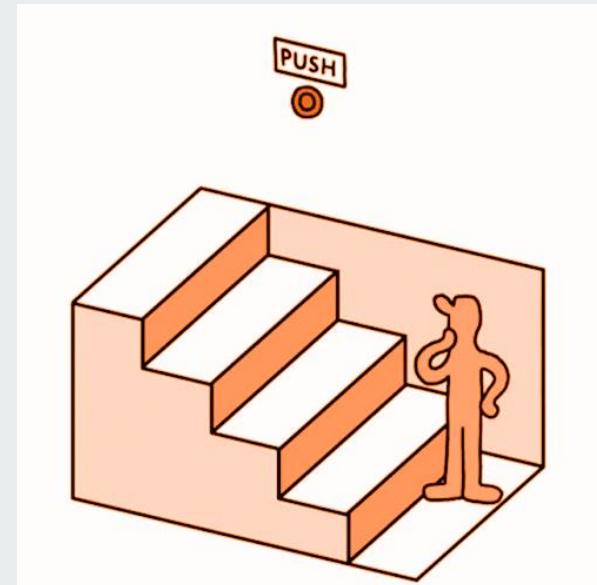

Funzioni ricorsive

Informatica A - 15/10/2024



Esempio 1 - Fattoriale

```
1 // fig05_09.c
2 // Funzione fattoriale ricorsiva.
3 #include <stdio.h>
4
5 unsigned long long int factorial( int number);
6
7 int main(void) {
8     // calcolo dei fattoriali e stampa del risultato
9     for (int i = 0; i <= 21; ++i) {
10         printf("%d! = %llu\n", i, factorial(i));
11     }
12 }
13 // definizione ricorsiva della funzione fattoriale
14 unsigned long long int factorial( int number) {
15     if (number <= 1 ) { // caso di base
16         return 1 ;
17     }
18     else { // passo ricorsivo
19         return (number * factorial(number - 1));
20     }
21 }
```

0!	= 1
1!	= 1
2!	= 2
3!	= 6
4!	= 24
5!	= 120
6!	= 720
7!	= 5040
8!	= 40320
9!	= 362880
10!	= 3628800
11!	= 39916800
12!	= 479001600
13!	= 6227020800
14!	= 87178291200
15!	= 1307674368000
16!	= 20922789888000
17!	= 355687428096000
18!	= 6402373705728000
19!	= 121645100408832000
20!	= 2432902008176640000

Esempio 2 - Fibonacci

```
1 // fig05_10.c
2 // Funzione ricorsiva fibonacci.
3 #include <stdio.h>
4
5 unsigned long long int fibonacci( int n); // prototipo di funzione
6
7 int main(void) {
8     // calcola e stampa fibonacci(number) per 0-10
9     for (int number = 0; number <= 10; number++) {
10         printf("Fibonacci(%d) = %llu\n", number, fibonacci(number));
11     }
12
13     printf("Fibonacci(20) = %llu\n", fibonacci( 20 ));
14     printf("Fibonacci(30) = %llu\n", fibonacci( 30 ));
15     printf("Fibonacci(40) = %llu\n", fibonacci( 40 ));
16 }
17
18 // Definizione ricorsiva della funzione fibonacci
19 unsigned long long int fibonacci(int n) {
20     if ( 0 == n || 1 == n) { // caso di base
21         return n;
22     }
23     else { // passo ricorsivo
24         return fibonacci(n - 1 ) + fibonacci(n - 2 );
25     }
26 }
```

```
Fibonacci(0) = 0
Fibonacci(1) = 1
Fibonacci(2) = 1
Fibonacci(3) = 2
Fibonacci(4) = 3
Fibonacci(5) = 5
Fibonacci(6) = 8
Fibonacci(7) = 13
Fibonacci(8) = 21
Fibonacci(9) = 34
Fibonacci(10) = 55
Fibonacci(20) = 6765
Fibonacci(30) = 832040
Fibonacci(40) = 102334155
```

Esercizio 1

Scrivere tramite un sistema di funzioni ricorsive un programma stampi i primi n numeri primi.

Esercizio 2

Scrivere una funzione ricorsiva in C che conti il numero di cifre di un numero in input.

Esercizio 3

Una piramide è fatta da diversi blocchi. Il primo piano più in cima ha un mattone, il secondo ne ha 2, il terzo ne ha tre e così via. Calcola ricorsivamente il numero totale di mattoni della piramide, dato il numero piani. (piramide(0) → 0, piramide(1) → 1, piramide(2) → 3)

Esercizio 4

Scrivere un programma C che, dato un numero N calcola la somma dei primi N numeri pari positivi in maniera ricorsiva.

Esercizio 5

Scrivere una funzione C che prenda in ingresso un numero decimale n ed un numero decimale b e stampi a video la rappresentazione di n in base b. Scrivere anche un main per testare la funzione.

Esercizio 6

Progettare e codificare un programma in C che calcoli il quoziente della divisione tra interi, utilizzando una funzione ricorsiva che prende in ingresso due interi x , y e restituisce il quoziente della divisione x/y .

Esercizio 7

Scrivere un programma C che stampi sullo standard output tutti i valori del triangolo di Tartaglia per un certo ordine N, utilizzando una funzione ricorsiva.

1	n = 0
1 1	n = 1
1 2 1	n = 2
1 3 3 1	n = 3
1 4 6 4 1	n = 4
1 5 10 10 5 1	n = 5
1 6 15 20 15 6 1	n = 6
.....	

Esercizio 8

Le funzioni pila(n) e torre(n) sono definite per $n > 0$ come: **pila(n) = $n^{(n-1)(n-2)\dots}$** **torre(n) = $n^n\dots$**

(Esempi: pila(1) = 1, pila(2) = 2, pila(3)= $3^2=9$ pila(4)= $4^3=64$, torre(1) = 1, torre(2) = 4, torre(3)= $3^3=27$)
Si diano le opportune funzioni ricorsive di pila e torre, codificandole in C.

Esercizio 9

Scrivere una funzione C che calcola $\sin(x)$ utilizzando lo sviluppo di Taylor fino al termine n-esimo.
Realizzare utilizzando la ricorsione sia la funzione per il calcolo del fattoriale, sia la funzione che calcola $\sin(x)$. Fornire anche un main per testare la funzione.

Esercizio 10

Scrivere una funzione C che chieda in input all'utente una parola e ne restituisca la parola specchiata.
(Esempio: 'abc'->'cba')