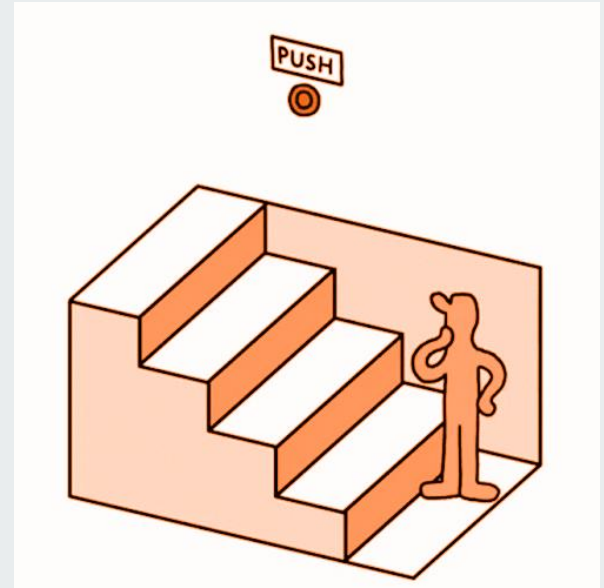


Funzioni ricorsive

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
14 // definizione ricorsiva della funzione fattoriale
15 unsigned long long int factorial( int number) {
16     if (number <= 1) { // caso di base
17         return 1;
18     }
19     else { // passo ricorsivo
20         return (number * factorial(number - 1));
21     }
22 }
```

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

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. ($\text{piramide}(0) \rightarrow 0$, $\text{piramide}(1) \rightarrow 1$, $\text{piramide}(2) \rightarrow 3$)

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 8



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

(Esempi: $pila(1) = 1$, $pila(2) = 2$, $pila(3) = 3^2 = 9$, $pila(4) = 4^9$, $torre(1) = 1$, $torre(2) = 4$, $torre(3) = 3^{27}$)

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')