PP 2005 © Walery Susłow

Podstawy programowania komputerów

Wykład 8: „Rekurencja (recursion)”

swalover@ie.tu.koszalin.pl

Rekurencja w C

Rekurencja (**recursion**) cecha algorytmu, polegająca na tym, że w którymś kroku następuje odwołanie do całego algorytmu.

Funkcja rekurencyjna w C/C++ jest to funkcja, która wywołuje bezpośrednio samą siebie lub pośrednio przez inną funkcję. Pozwala ona naturalnie i szybko zapisać wiele algorytmów, które są definiowane rekurencyjnie

Przykład rekurencji w definicji funkcji silnia( )

```
long silnia(long n)
    {
        if( n <= 1 )
        return 1;
        else
        return(n*silnia(n-1));
    }
```

Szereg Fibonacciego

Szereg Fibonacciego rozpoczyna się od (0; 1) i charakteryzuje się tym, że kolejna liczba jest sumą dwóch poprzednich.

Stosunek kolejnych liczb Fibonacciego jest równy w przybliżeniu 1.618. Liczba ta nazywana jest złotym podziałem.

Szereg rekurencyjnie :

```
fibo(0)=0;
fibo(1)=1;
fibo(n)=fibo(n-1)+fibo(n-2);
```

PP 2005 © Walery Susłow

Złoty podział

Złote cięcie (łacińskie **sectio aurea**) podział odcinka na dwie części, których długości są względem siebie w proporcji harmonicznej. Zasada ta znana była od starożytności.

Złoty podział był szeroko dyskutowany w renesansie. Jako teoretyczna podstawa piękna stosowany był np. w architekturze w podziale fasady czy proporcjach planu.

swalover@ie.tu.koszalin.pl

Fibonacci rekurencyjnie

```
      #include <iostream.h>
      long fibo(long);
int main( ) { long a;
      cout<<"Wprowadź a: \n"; cin>>a;
      cout<<"fibo("<<a<<")="<<fibo(a)<<endl;
      return 0; }
long fibo(long liczba) {
      if(liczba<=0) return 0;
      if(liczba==1) return 1
      else
      return fibo(liczba-1)+fibo(liczba-2);}
```

Problemy rekurencji

Problemy sprawia zakończenie rekurencji (wymaganie instrukcji warunkowej).

Działanie rekurencji polega na wywołaniu wielu ,,wcieleń" funkcji, każde otrzymuje własne argumenty. Mocno zagłębiona rekurencja wiąże się z nakładami na przechowywanie stanu wielu zawieszonych wywołań na stosie.

Przykład: obliczenie dwudziestej liczby Fibonacciego wymaga 2^20 (miliony) wywołań.

Silnia bez rekurencji

Silnię można prosto zapisać iteracyjnie:

```
silnia( int n )
     {/* wersja iteracyjna */
      int s= 1;
      while( n > 1 )
      s *= n--;
      return s;
     }
```

PP 2005 © Walery Susłow

Rekurencja a grafika

Definicja rekurencyjna **trójkąta Sierpińskiego**:

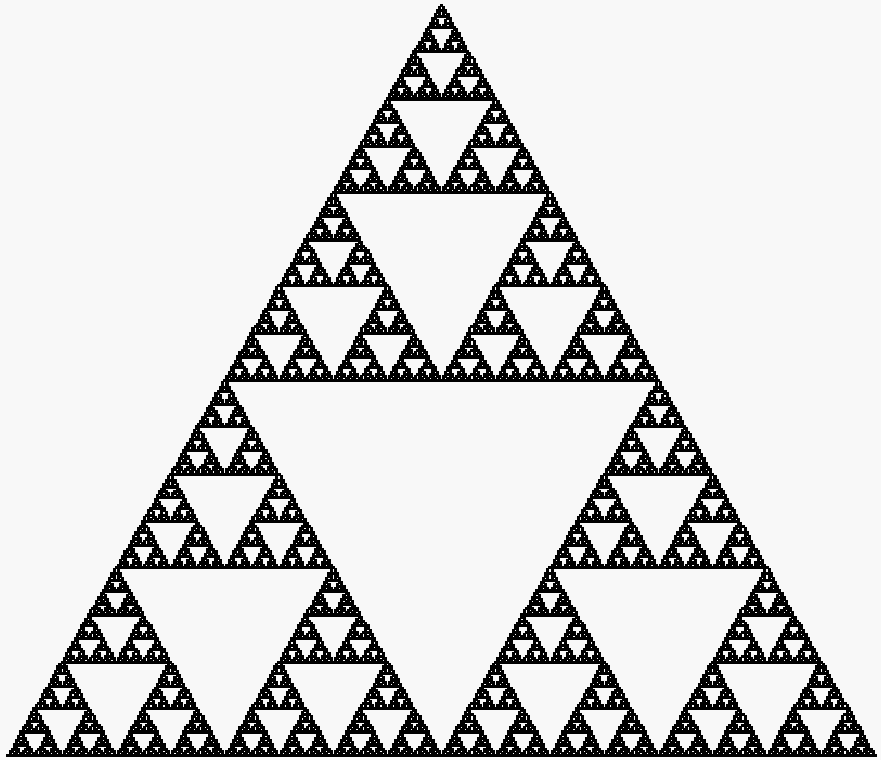
Aby zbudować trójkąt Sierpińskiego mając dany trójkąt równoboczny należy wpisać w niego dwa razy mniejszy trójkąt równoboczny i z powstałych na jego bokach trójkątów zrobić trójkąty Sierpińskiego.

swalover@ie.tu.koszalin.pl

PP 2005 © Walery Susłow

Rekurencja a grafika

Oto, jak wygląda trójkąt Sierpińskiego,
rysunek faktycznie przedstawia figurę fraktalną.



swalover@ie.tu.koszalin.pl