

Лабораторна робота № 13. Реалізація рекурсивних алгоритмів у вигляді програм (проектів)

Мета: Навчитись складати блок-схеми та програми для обробки процедур та функцій

Хід роботи

1. Скласти алгоритм програми у вигляді блок-схеми
2. Скласти програму на мові програмування Паскаль
3. Дати письмові відповіді на контрольні запитання
 1. *Що таке рекурсивний об'єкт і які його властивості?*
 2. *Наведіть приклади рекурсивного визначення в математиці*
 3. *Що таке рекурсія?*
 4. *Як виконується рекурсивний алгоритм?*
 5. *Поясніть виконання рекурсивної функції обчислення степеня з натуральним показником.*
 6. *Яка різниця між функцією та процедурою?*
 7. *Що таке формальні і фактичні параметри?*
 8. *Чим відрізняється виклик функції від виклику процедури?*
4. Оформити в зошит для лабораторних робіт звіт
5. Звіт має містити:
 1. Тему
 2. Мету
 3. Умову задачі
 4. Алгоритм пункт 1
 5. Програму пункт 2
 6. Результати програми
 7. Відповіді на запитання
 8. Висновок

Задачі

Вправа 1

Варіант	Завдання
1	<p>Написати програму для рекурсивного обчислення значення n-го елемента послідовності Фіббоначчі.</p> <p>Якщо $n = 1$ або 2, $f = 1$, для всіх інших n значення обчислюється за формулою:</p> $f(n) = f(n-1) + f(n-2)$
2	<p>Написати програму для рекурентного обчислення значення функції:</p> $f(n) = \frac{f(n-1) + f(n-2) + f(n-3)}{2}$ <p>де n-натуральне, а $f(1)=f(2)=f(3)=1$.</p>
3	<p>Обчислити рекурентно значення функції від числа n за формулою:</p> $f(n) = \frac{f(n-1)}{0,5n}, \text{ якщо } f(0)=0, f(1)=1.$
4	<p>Обчислити рекурентно значення функції від числа n за формулою:</p> $f(n) = \frac{n}{f(n-1)} + \frac{0,5n}{f(n-2)}, \text{ якщо } f(1)=1, f(2)=1.$
5	<p>Обчислити рекурентно значення функції від числа n за формулою:</p> $f(n) = \cos n + f(n-1), \text{ якщо } f(0)=1, \text{ а кут вимірюється в радіанах.}$
6	<p>Обчислити рекурентно значення функції від числа n за формулою:</p> $f(n) = \sin n + f(n-1), \text{ якщо } f(0)=0, \text{ а кут вимірюється в радіанах.}$
7	<p>Обчислити рекурентно значення функції від числа n за формулою:</p> $f(n) = \sqrt[n]{2} + f(n-1), \text{ якщо } f(1)=1$

8	Обчислити рекурентно значення функції від числа n за формулою: $f(n) = \frac{1}{2^n} + f(n-1)$, якщо $f(1)=1$
9	Обчислити рекурентно значення функції від числа n за формулою: $f(n) = \sqrt{f(n-1)} + \sqrt{f(n-2)}$, якщо $f(1)=1, f(2)=1$.
10	Обчислити рекурентно значення функції від числа n за формулою: $f(n) = \frac{1 + \sqrt{f(n-1)}}{\sqrt{f(n-2)}}$, якщо $f(1)=1, f(2)=1$.
11	Обчислити рекурентно значення функції від числа n за формулою: $f(n) = \frac{1}{f(n-1)} + \frac{1}{f(n-2)}$, якщо $f(1)=1, f(2)=1$.
12	Обчислити рекурентно значення функції від числа n за формулою: $f(n) = \frac{f(n-1)}{2n}$, якщо $f(0)=0, f(1)=1$.
13	Обчислити рекурентно значення функції від числа n за формулою: $f(n) = n + f(n-1)$, якщо $f(0)=0$.
14	Обчислити рекурентно значення функції, яка обчислюється за формулою: $f(n) = f(n-1) + 2 \cdot f(n-2)$, якщо $f(1)=1, f(2)=2$.
15	Обчислити рекурентно значення числа x в степені y , яке обчислюється за формулою: $x^y = x \cdot x^{y-1}$

Вправа 2

1. Одержати всі послідовності з чисел 2, 3, 4 довжини $N=4$.
2. Одержати всі послідовності з чисел 3, 2, 1 довжини $N=4$.
3. Одержати всі послідовності з чисел 3, 4, 5 довжини $N=3$.
4. Одержати всі послідовності з чисел -2, -1, 0 довжини $N=4$.
5. Одержати всі послідовності з чисел 5, 6, 7 довжини $N=3$.

6. Одержати всі послідовності з чисел -3, -2, -1 довжини N=4.
7. Одержати всі послідовності з чисел -4, -5, -6 довжини N=3.
8. Одержати всі послідовності з чисел 1, 2, 3 довжини N=4.
9. Одержати всі послідовності з чисел 6, 7, 8 довжини N=3.
10. Одержати всі послідовності з чисел 7, 8, 9 довжини N=3.
11. Одержати всі послідовності з чисел 6, 7, 5 довжини N=3.
12. Одержати всі послідовності з чисел 0, 1, 2 довжини N=4.

Вправа 3

Варіант	Вид функції	n	m
1	$C_n^m = \frac{5n!m!}{3m!(2n-m)!}$	10	5
2	$C_n^m = \frac{5n!m!}{2m!(4n-2m)!}$	9	6
3	$C_n^m = \frac{n!*2m!}{3m!(2n-m)!}$	8	3
4	$C_n^m = \frac{4n!}{3m!(2n-m)!}$	7	2
5	$C_n^m = \frac{3n!}{3m!(2n-m)!}$	7	3
6	$C_n^m = \frac{2n!(n!-2m!)}{3m!(2n-m)!}$	8	4
7	$C_n^m = \frac{5n!(n!-m!)}{4m!(2n-m)!}$	8	5
8	$C_n^m = \frac{2n!(n!-2m!)}{6m!(2n-m)!}$	7	3
9	$C_n^m = \frac{4n!(n!-m!)}{5m!(2n-m)!}$	8	4
10	$C_n^m = \frac{2n!(2n!-2m!)}{3m!(2n-m)!}$	9	7
11	$C_n^m = \frac{5n!(3n!-m!)}{4m!(2n-m)!}$	10	5
12	$C_n^m = \frac{2n!(5n!-2m!)}{6m!(2n-m)!}$	11	6

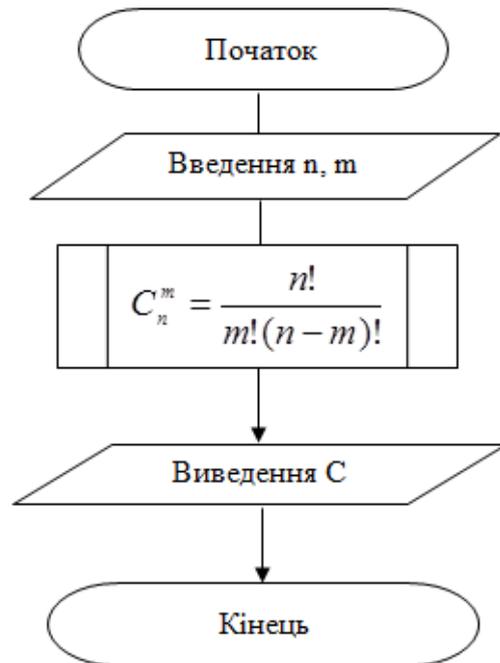
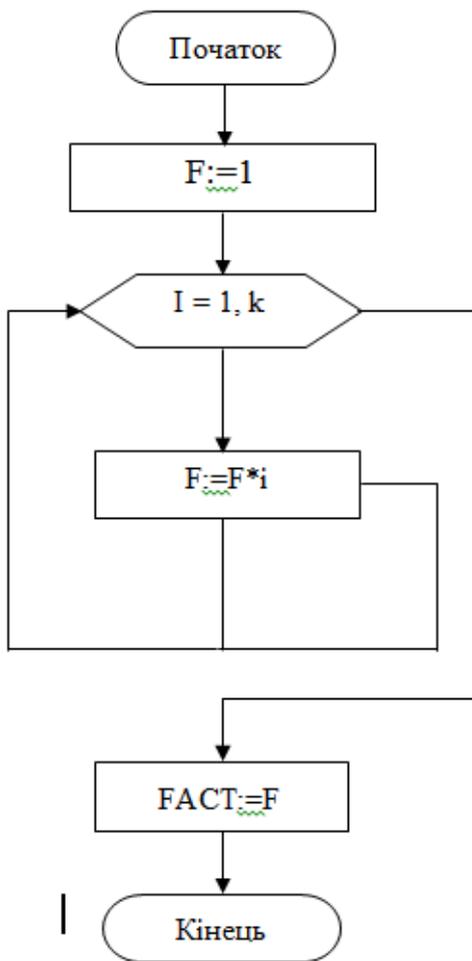
Вказівки до *Вправи №3* лабораторної роботи № 13

Задача. Знайти значення числа комбінацій

Знаходження значення факторіалу числа оформимо у вигляді функції. Тоді програма розв'язання даної задачі матиме вигляд:

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

Підпрограма



```
Program KOMBINACIJ;  
var N, M, C: integer;  
function FACT(K: integer):integer;  
  var i, F: integer;  
  begin  
    F:=1;  
    For i:=1 to K do F:=F*i;  
    FACT:=F;  
  end;  
begin  
  write('n=');  
  readln(N);  
  write('m=');  
  readln(M);  
  C:=FACT(N)Div(FACT(M)*FACT(N-M));  
  writeln('Кількість комбінацій з ',n,' по ',m,' = ',C );  
end.
```

6. Підсумки уроку.

7. Домашнє завдання.

Повторити підпрограми.

Виконати наступну задачу після варіанту, який виконували на лабораторній роботі із запропонованого списку.