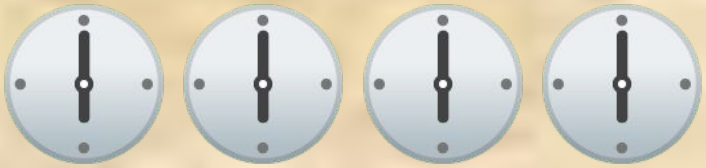
Основи алгоритмізації та програмування



Базові структури алгоритму

☝ Базові структури алгоритмів

Базові структури алгоритмів — це способи керування процесами обробки даних. Комбінуючи керуючі структури, можна складати алгоритми (програми) для різноманітних задач.

Виділяють три базові алгоритмічні структури:

1. ***Лінійні*** алгоритми (слідування).
2. ***Розгалуження*** (вибір).
3. ***Повторення*** (цикл).

Слідування — це лінійна структура, яка являє послідовність команд, виконуваних поспіль.

Розгалуження — це вид керуючої структури, що передбачає можливість вибору команд залежно від умови.

Цикл — це процес, який виконується кілька разів в залежності від виконання умови

Лінійна структура

Лінійна структура має вигляд:

Алг Коло_Круг
арг R: ціл
рез L, S: дійсн
Поч
Ввести R
L := 2 π R
S := π R²
Вивід L
Вивід S
Кін

- Завдання. Складіть блок-схему до даної задачі.

Сформулюйте умову задачі

☝ Розгалуження

Умовний оператор (оператор умовного переходу) служить для запису алгоритмічної структури розгалуження, тобто дозволяє вибрати для виконання один з двох операторів в залежності від того виконується деяка умова чи ні.

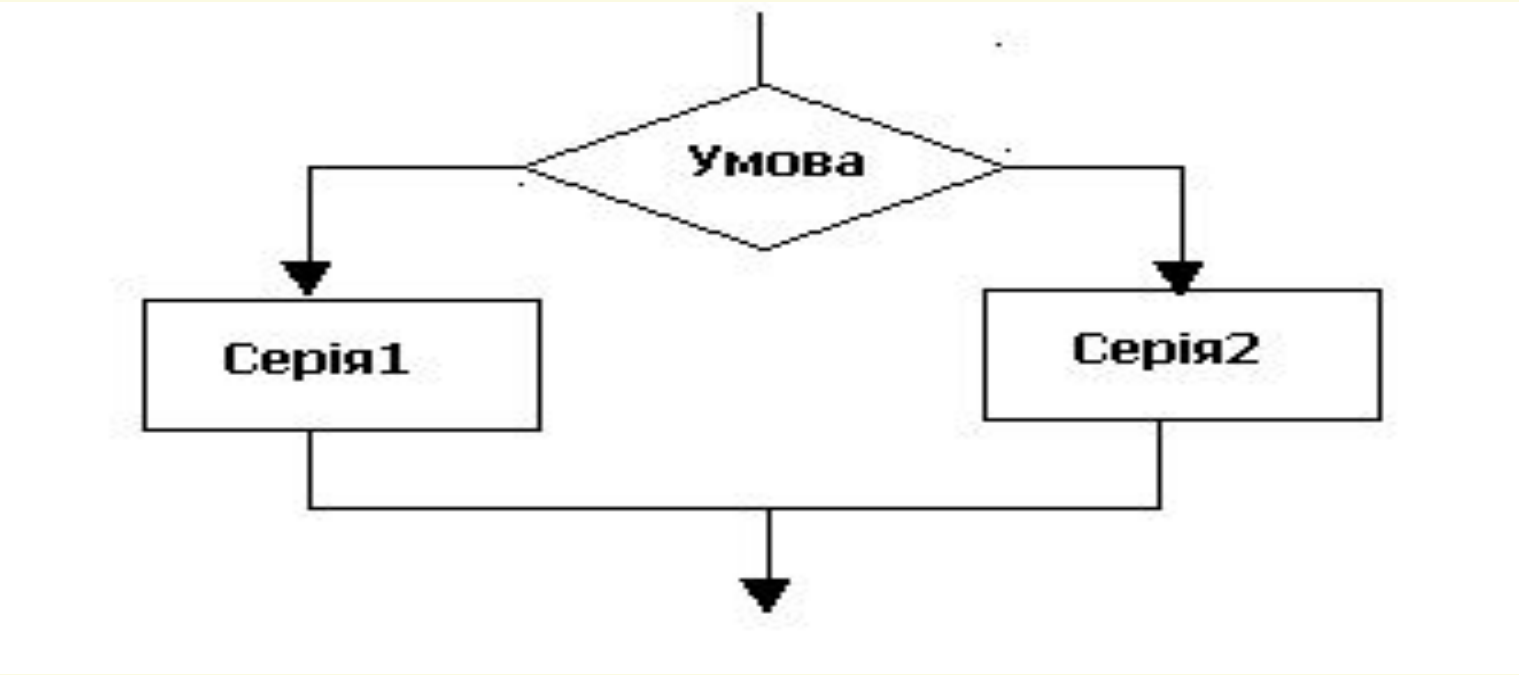
Існує дві форми умовного оператора:

- повна;
- коротка

☝ Розгалуження в повній формі

Якщо <логічний вираз> то серія1
інакше серія2;

все

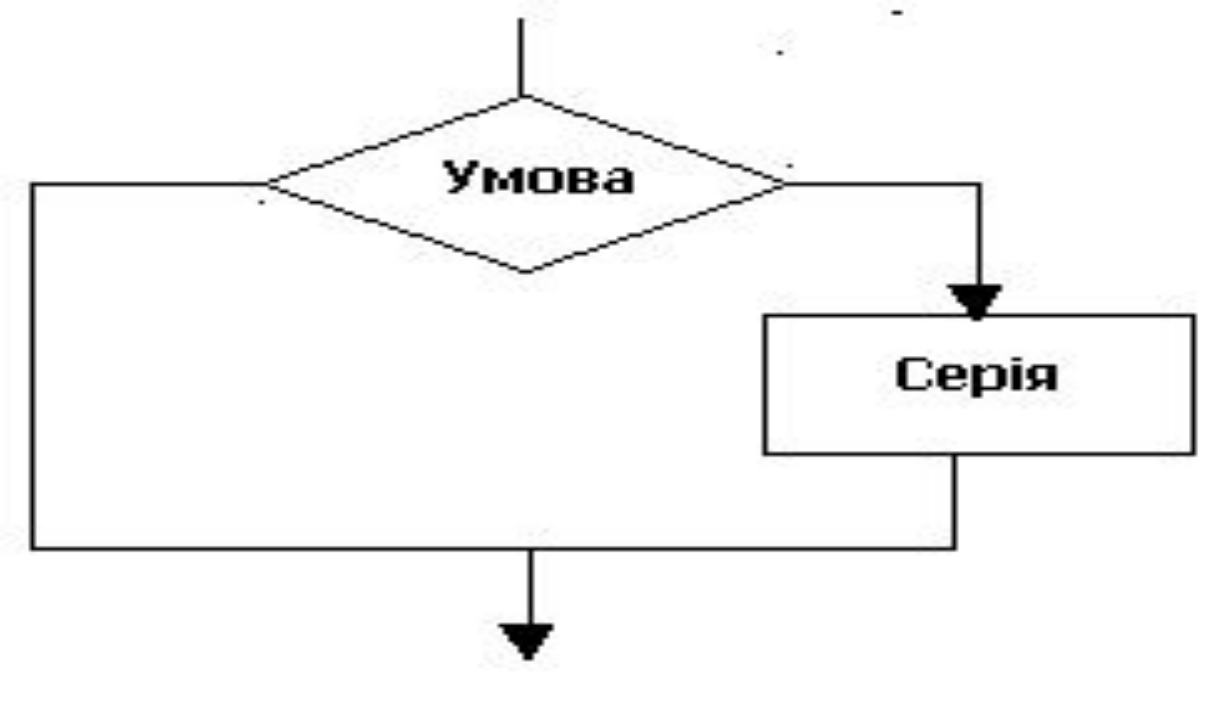


☝ Розгалуження в неповній формі

Якщо <логічний вираз>

то серія;

все



Розгалуження. Приклад

- Приклад.

Алг Task_Max
Арг a, b: ціл;
Рез max: ціл;
Поч
Ввести a;
Ввести b;
якщо a>b то max:=a інакше max:=b;
Вивід max;
Кін

Завдання. Які дії виконає дана програма? Складіть блок-схему до прикладу.

☝ Повторення

Якщо обчислювальний процес містить багаторазове обчислення за одними і тими ж математичними залежностями, але для різних значень змінних, що входять до них, то його називають ***циклічним.***

а) *підготовку циклу* - задання початкових значень змінним циклу перед першим його проходом;

б) *тіло циклу* - дії, які повторюються в циклі для різних значень змінних циклу;

в) *модифікацію* (зміну) значень змінних циклу перед кожним новим його повторенням;

г) *керування циклом* - перевірку умови продовження (або закінчення) циклу і перехід на початок тіла циклу, якщо виконується умова продовження циклу (або вихід з циклу при його закінченні).

☝ Типи циклічних алгоритмів

Розрізняють цикли із заданим числом повторень (цикли з *параметром*) і цикли з наперед невідомим числом повторень (цикли з *передумовою* та з *післяумовою*):

1. ***Цикл-для***
2. ***Цикл-до***
3. ***Цикл-поки***

☝ *Цикл-для*

Вказівка повторення з параметром записується таким чином:

для i:=x1 до xn крок H

пц

тіло циклу;

кц

i - параметр циклу

x1 - початкове значення параметру

xn - кінцеве значення параметру

H - крок зміни параметру (може набувати значення +1 або -1)

Цикл-для виконується т.ч.: параметру *i* присвоюється початкове значення *x1*. Він порівнюється з кінцевим значенням *xn*. Якщо *x1<=xn*, то виконується цикл. Значення *i* автоматично змінюється на крок *H* і знову порівнюється зі *xn* і т.д. Якщо отримуємо, що *x1>xn*, то цикл не виконується.

☝ *Цикл-поки*

Поки <умова>

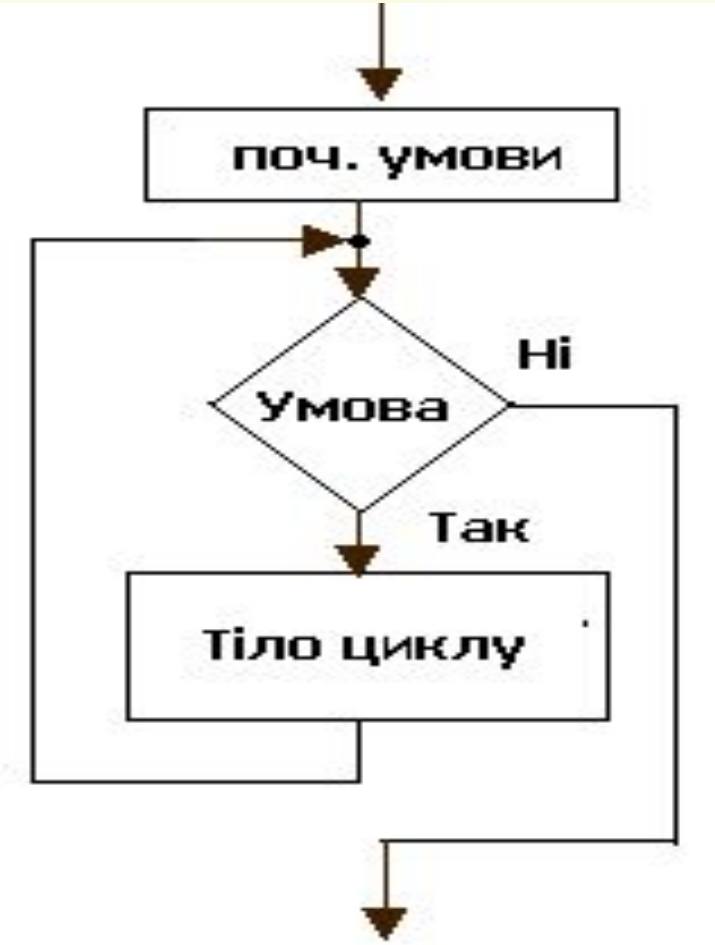
пц

тіло циклу;

кц

Якщо умова істинна то виконується тіло циклу. Виконання програми повертається до перевірки умови циклу.

Якщо умова хибна, то виконується вказівка, яка знаходиться після вказівки з передумовою



☝ Цикл-до

Повторювати

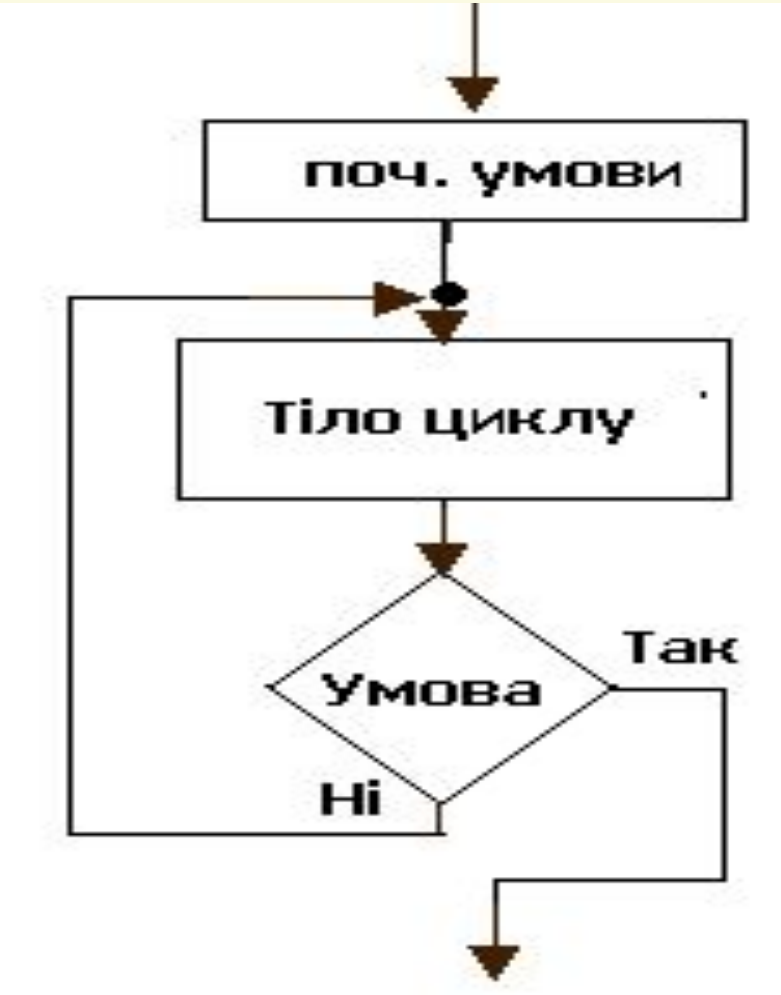
пц

тіло циклу;

кц

до <умова>;

Спочатку виконується тіло циклу, а пізніше перевіряється умова. Якщо умова істинна, то виконання циклу завершується, якщо ні, то цикл виконується ще раз і т. д.



Повторення. Приклад

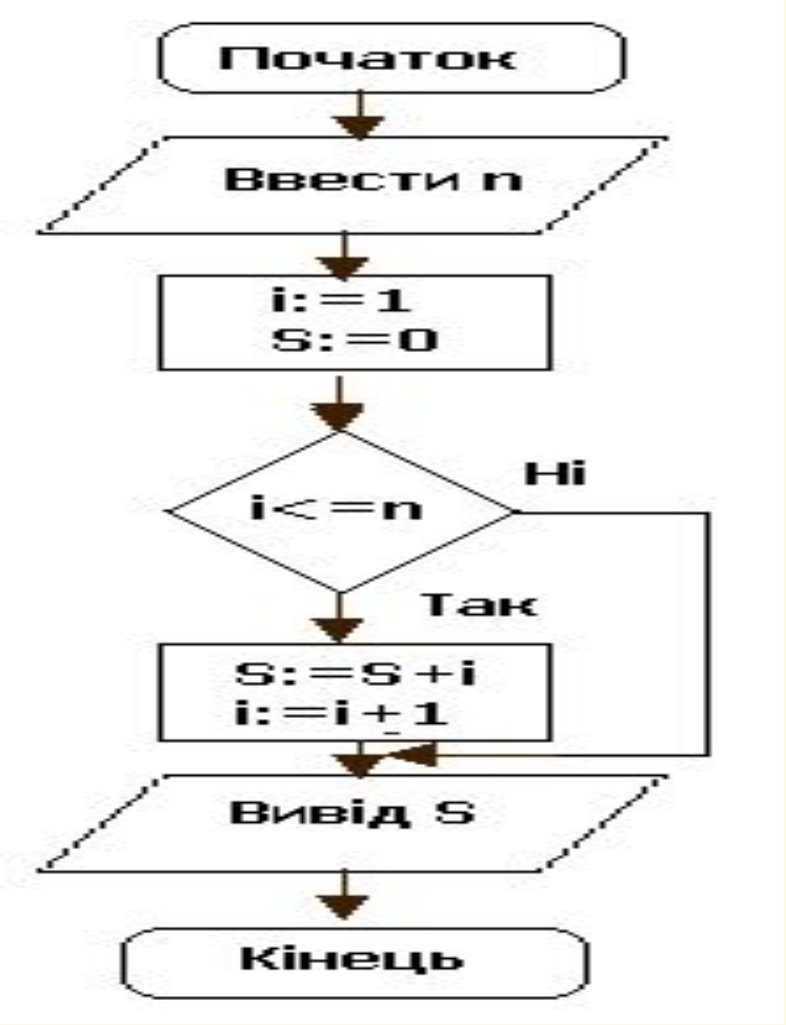
Приклад

Обчислити суму n- перших натуральних чисел.

Складемо *блок-схему* і *алгоритм*

Повторення. Приклад

```
Алг Сума;
    арг: n, i: ціл;
    рез S: дійсн;
  Поч
   Ввести n;
   i:=1;
   S:=0;
          поки i<=n
          пц
              S:=S+i;
             i:=i+1;
          кц
   Вивід S;
Кін
```



Повторення. Приклад. Завдання

1. Який вид циклу виконується в даній задачі? Чому?
2. Визначіть початкові умови циклу
3. Визначіть тіло циклу.
4. Визначіть керуючу змінну циклу.
5. Визначіть крок з яким змінюється лічильник циклу.
6. Яким буде результат S, якщо n набуде значення 2; 3; 5; 10; 100?