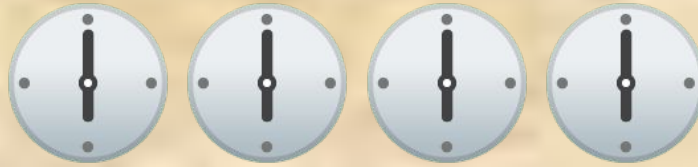


# Основи алгоритмізації та програмування



## 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  $R$

$L := 2 \pi R$

$S := \pi R^2$

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:

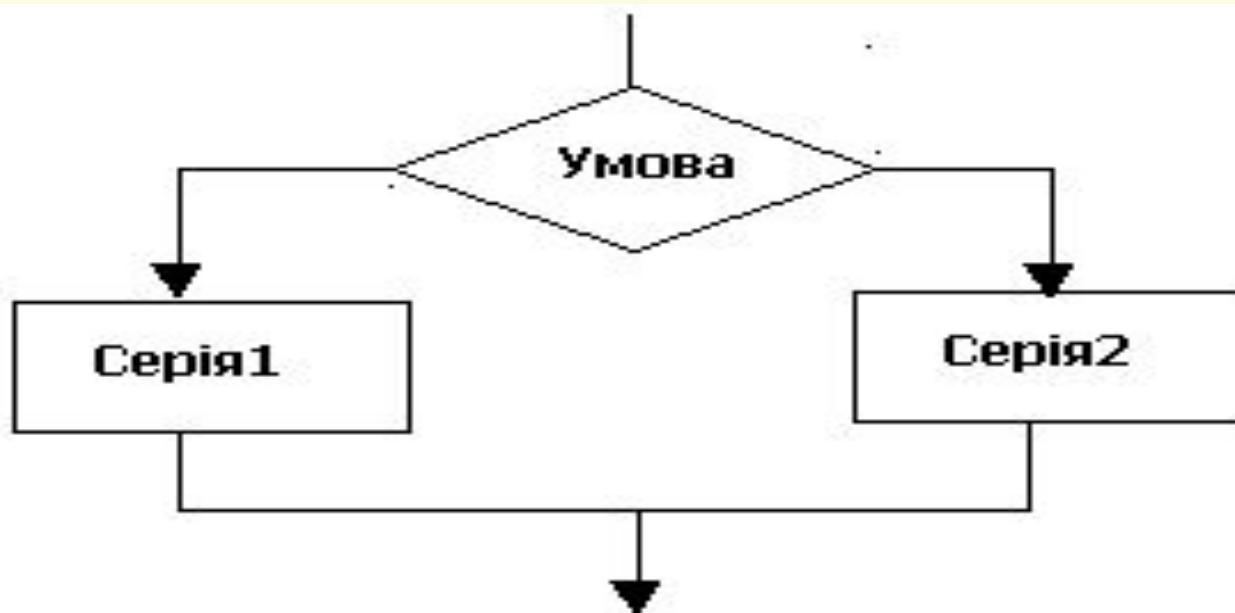
- повна;
- коротка



# Розгалуження в повній формі

*Якщо <логічний вираз> то серія1  
інакше серія2;*

*все*



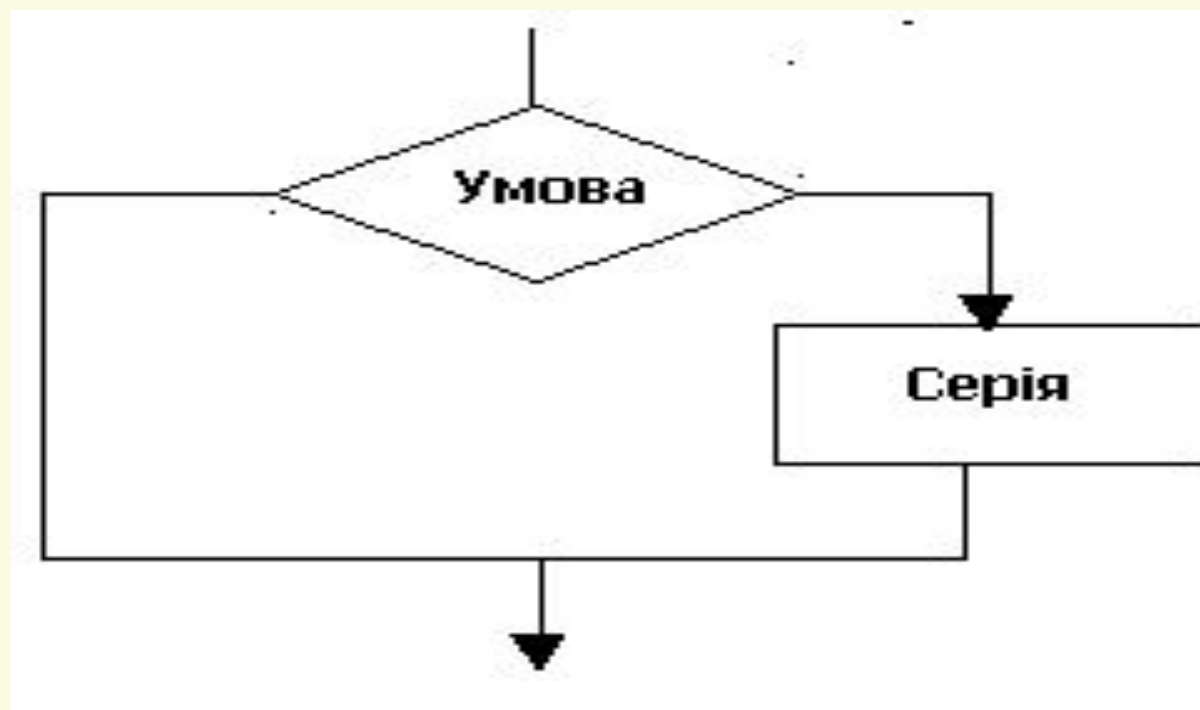


# Розгалуження в неповній формі

*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  $x1 \leq xn$ , 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>**

**пн**

**тіло циклу;**

**кн**

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

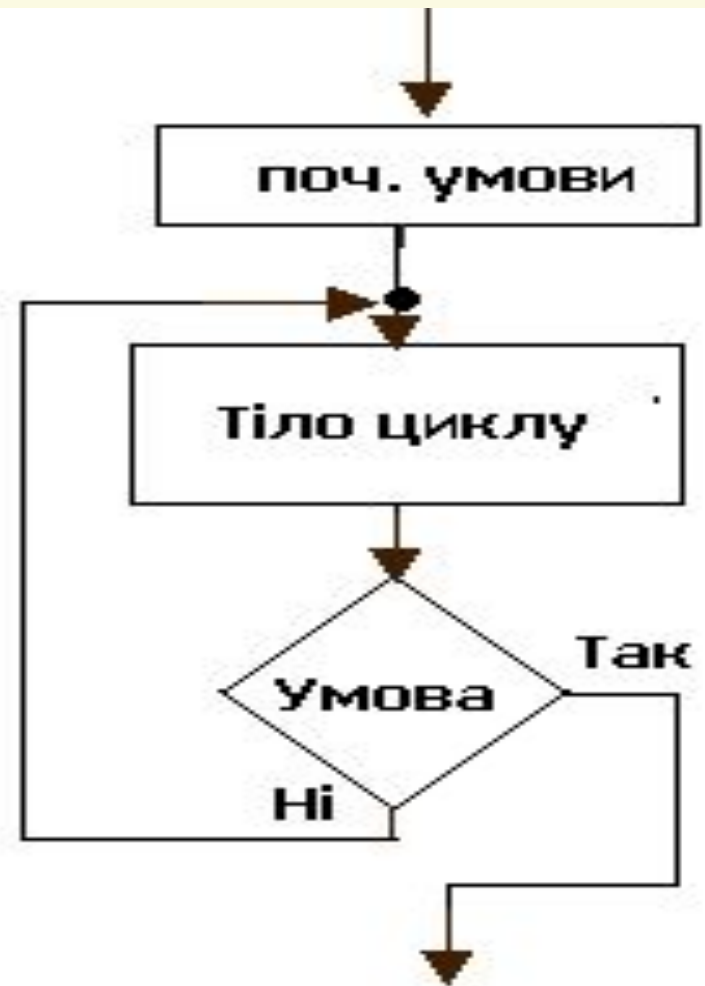




# Цикл-до

*Повторювати  
нц  
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

---

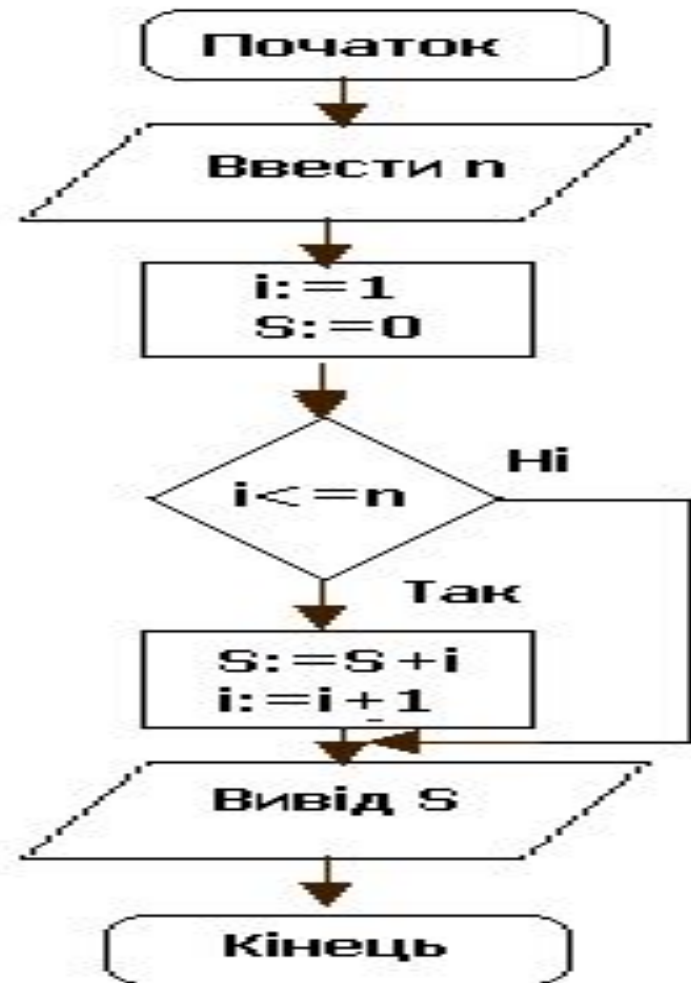
Приклад

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  $i \leq n$   
        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?