



# Структури даних і алгоритми

## Лекція 1. Вступ

**Анатолій Михайлович Сергієнко**, д-р техн. наук

Сайт: <http://kanyevsky.kpi.ua>

Пошта: [anat.srg@gmail.com](mailto:anat.srg@gmail.com)



# Нова золота ера комп'ютерних архітектур

turing lecture

DOI:10.1146/annurev

Innovations like domain-specific hardware, enhanced security, open instruction sets, and agile chip development will lead the way.

BY JOHN L. HENNESSY AND DAVID A. PATTERSON

## A New Golden Age for Computer Architecture

WE BEGAN OUR Turing Lecture June 4, 2018<sup>11</sup> with a review of computer architecture since the 1960s. In addition to that review, here, we highlight current challenges and identify future opportunities, projecting another golden age for the field of computer architecture in the next decade, much like the 1980s when we did the



## Висновки



Екстенсивне програмування (якнайшвидше довільною ціною для 1 архітектури) – **неефективне**



**Вигідне** оптимізоване програмування (мінімальні код, пам'ять, енергоспоживання, максимальні швидкодія, надійність для кількох архітектур)



# Мета курсу «Структури даних і алгоритми»

- ◆ Засвоїти поняття структури даних та алгоритму
  - ◆ Навчитись програмувати типові алгоритми з різними структурами даних
-



# Навчальні матеріали

<https://kanyevsky.kpi.ua/студентам/алгоритми-і-структури-даних/>

2015 - 2016

Список наукових праць

Список наукових праць до 2000 р.

НОВІ ПУБЛІКАЦІЇ

СТУДЕНТАМ

Підручники

Презентації лекційного матеріалу з вивчення VHDL

[Алгоритми і структури даних](#)

СТРУКТУРИ ДАНИХ ТА АЛГОРИТМИ – ОСНОВИ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ

Завдання до виконання лабораторних робіт по кредитному модулю "Структури даних та алгоритми – 1. Основи алгоритмізації" для студентів напрямку 6.050102 «Комп'ютерна інженерія»

АСД. Завдання до виконання лабораторних робіт, частина 1

↓Завантажити PDF

СТРУКТУРИ ДАНИХ ТА АЛГОРИТМИ – 2. КЛАДІВ СТРУКТУРИ ДАНИХ ТА АЛГОРИТМИ

Завдання до виконання лабораторних робіт по кредитному модулю "Структури даних та алгоритми – 2. Складні структури" для студентів напрямку 6.050102 «Комп'ютерна інженерія»

АСД. Завдання до виконання лабораторних робіт, частина 2

↓Завантажити PDF

СТРУКТУРИ ДАНИХ ТА АЛГОРИТМИ – 2. КЛАДІВ СТРУКТУРИ ДАНИХ ТА АЛГОРИТМИ

Завдання до виконання лабораторних робіт по кредитному модулю "Структури даних та алгоритми – 2. Складні структури" для студентів напрямку 6.050102 «Комп'ютерна інженерія»

АСД. Конспект лекцій.

↓Завантажити PDF



# Навчальні матеріали

- ◆ Б. Керниган, Д. Ритчи. Язык программирования Си. 229 с.
  - ◆ Дж. Макконелл. Основы современных алгоритмов. 2004. 368 с.
  - ◆ Н. Н. Непейвода, И. Н. Скопин. Основания программирования. 2002. 919 с.
-





# Математичне забезпечення

→ ↻ ⚠ Not secure | codeblocks.org ☆ 🌐 🚫 📄 🛠 👤



## Code::Blocks

*Code::Blocks -  
The IDE with all  
the features  
you need,  
having a  
consistent look,  
feel and*

Home

Features

Downloads

Forums

Wiki

### Main

- Home
- Features
- Screenshots
- Downloads
- Plugins
- User manual
- Licensing
- Donations

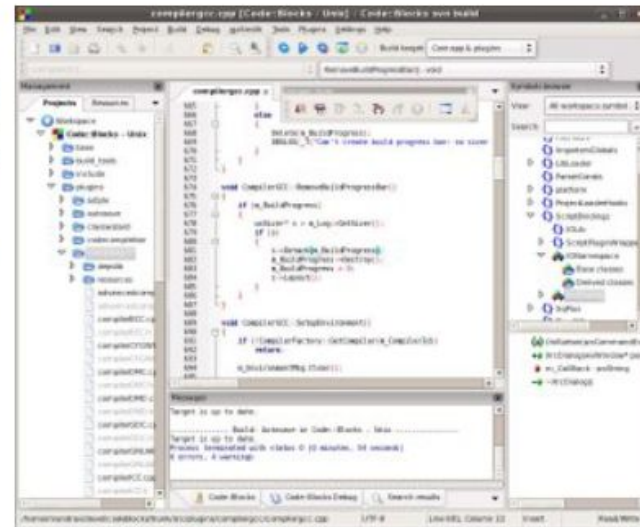
### Quick links

- FAQ
- Wiki
- Forums
- Forums (mobile)
- Nightlies
- Ticket System

## The open source, cross platform, free C, C++ and Fortran IDE.

Code::Blocks is a *free C, C++ and Fortran IDE* built to meet the most demanding needs of its users. It is designed to be very extensible and fully configurable.

Finally, an IDE with all the features *you* need, having a consistent look, feel and operation across platforms.





# PCO

- ◆ Залік в кінці семестру
  - ◆ 5 лабораторних робіт, кожна до 12 балів
  - ◆ Модульна (залікова) контрольна робота до 40 балів
  - ◆ Для заліку потрібно здати **усі** лабораторні роботи
-

# Поняття алгоритму

Антикітерський механізм — древньогрецький комп'ютер виготовлений до 205 р. до н. е.

Обчислює  $(64 : 38) * (48 : 24) * (127 : 32) = 254 : 19$   
та множення і додавання інших раціональних чисел

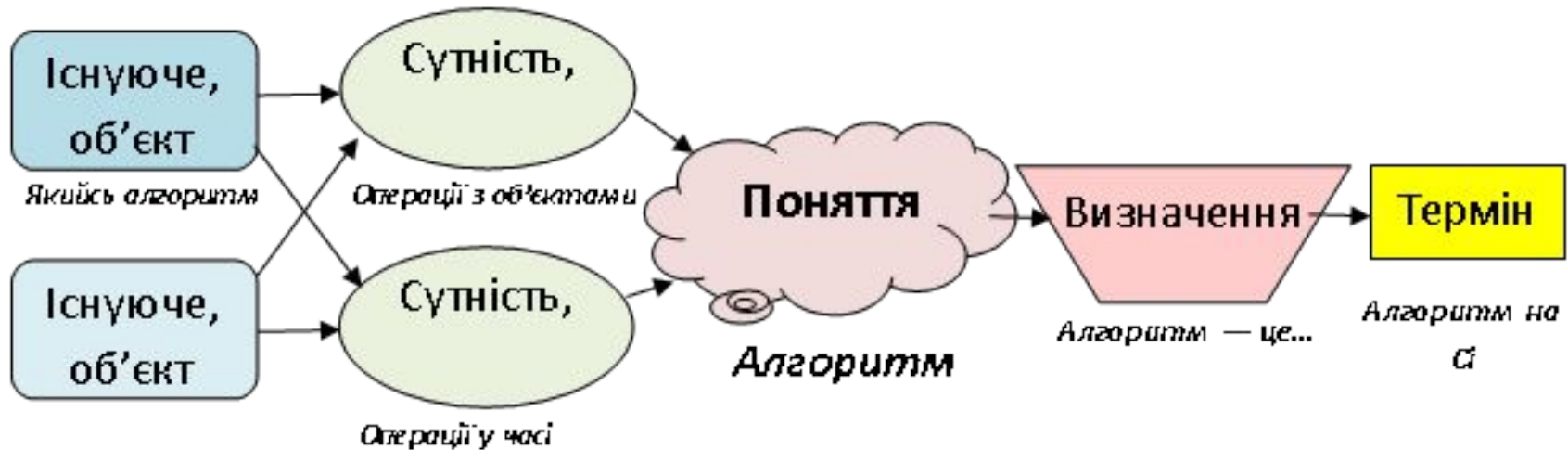




# Поняття алгоритму

**Алгоритм** — одне з фундаментальних **понять** інформатики

Трансцендентне



**Сутність, суть** — притаманна і повторювана **властивість** об'єкта, яку можна зафіксувати та відстежити раціональним чином.

**Поняття** — **думка**, що виділяє і узагальнює об'єкти за загальними та специфічними для них ознаками, сутностями.

**Визначення** — **введення поняття в міркування** через комбінацію елементарних або раніше визначених понять.

**Термін** — визначення поняття, яке є його **назвою** у вигляді **символа, слова** чи **словосполучення**.

# Поняття алгоритму

*Об'єкт* — те, що можна уявити, створити, якимось обробляти, зберігати, над чим можна щось виконувати.

*Конструктивні об'єкти:*

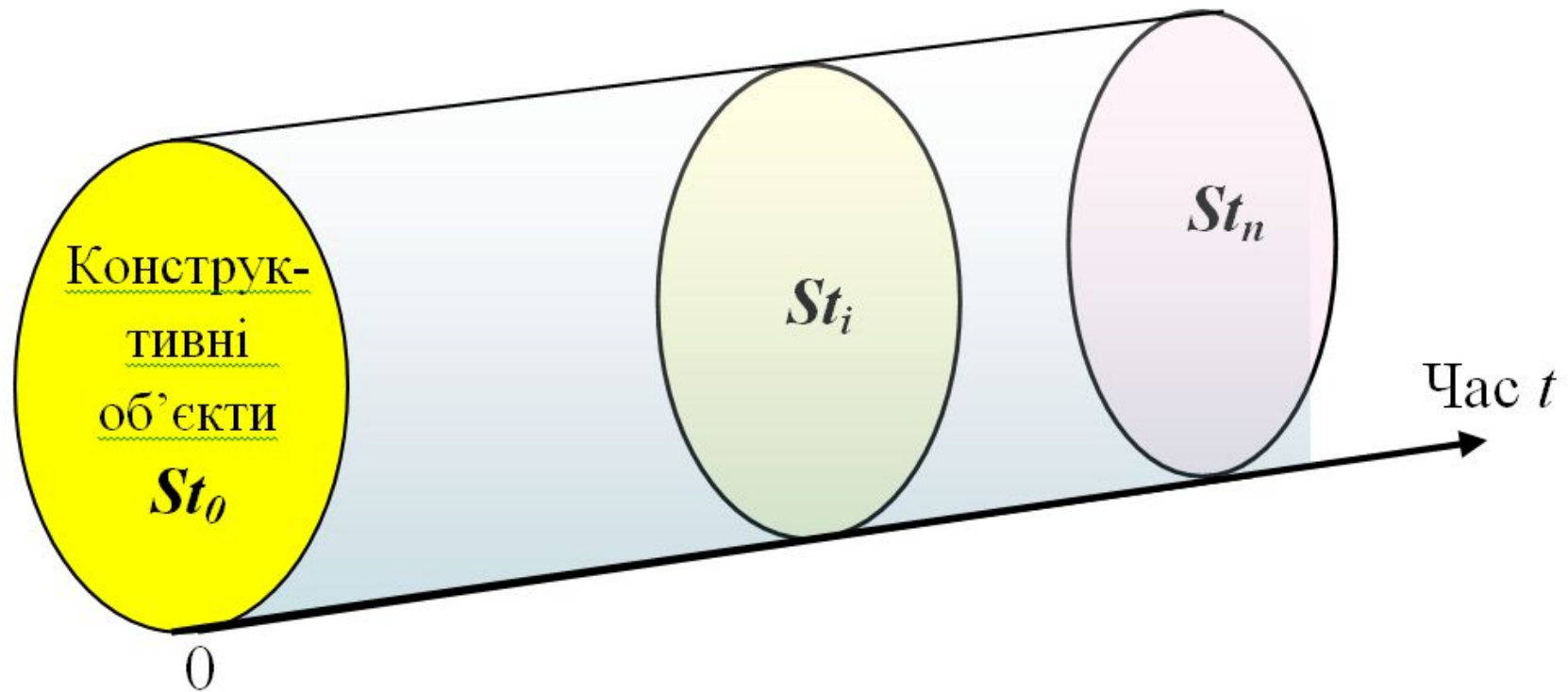
- ◆ мають пряме (конструктивне) визначення, завжди існують або будуються (конструюються) за визначенням,
- ◆ повинні чітко відрізнитись один від одного.

В обчислювальній техніці **конструктивні об'єкти** зберігаються в комірках пам'яті, представляють окремі біти, символи, слова, числа, а також більш складні об'єкти, тобто, *структури даних*.

*Стан комп'ютера (моделі)* - множина конструктивних об'єктів, яка зберігається в пам'яті в даний момент часу.

# Поняття алгоритму

**Обчислювальний процес** - послідовність станів  $St_i$  моделі комп'ютера, яка розвивається у часі, що починається з початкового стану  $St_0$  і закінчується результуючим, кінцевим станом  $St_N$ .



# Поняття алгоритму

**Алгоритм** — обчислювальний процес обчислення конкретної функції  $F$  в **обчислювальній моделі**, яка описується за допомогою строгих математичних понять.

Таке визначення було вперше запропоноване Е.Л. Постом і А. Т'юрінгом.

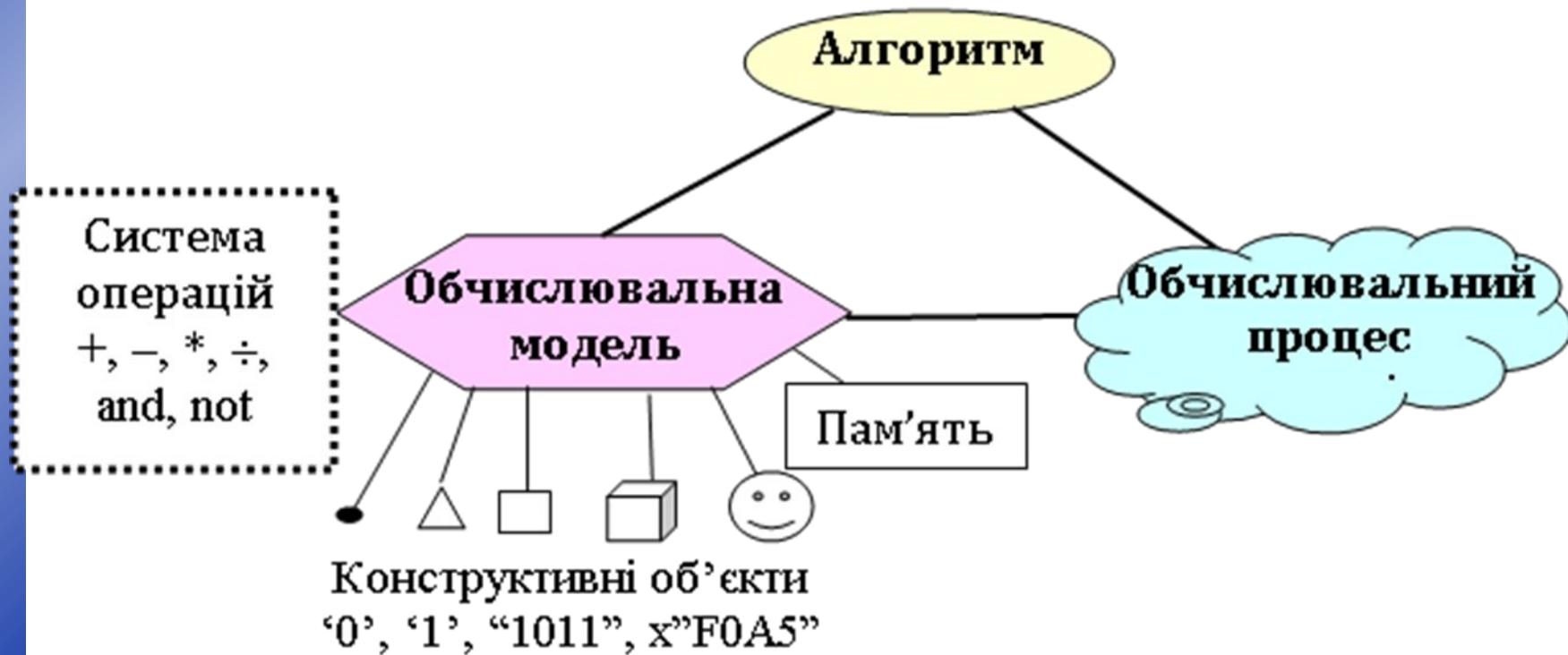
Обчислювальний  
алгоритм

=



# Поняття алгоритму

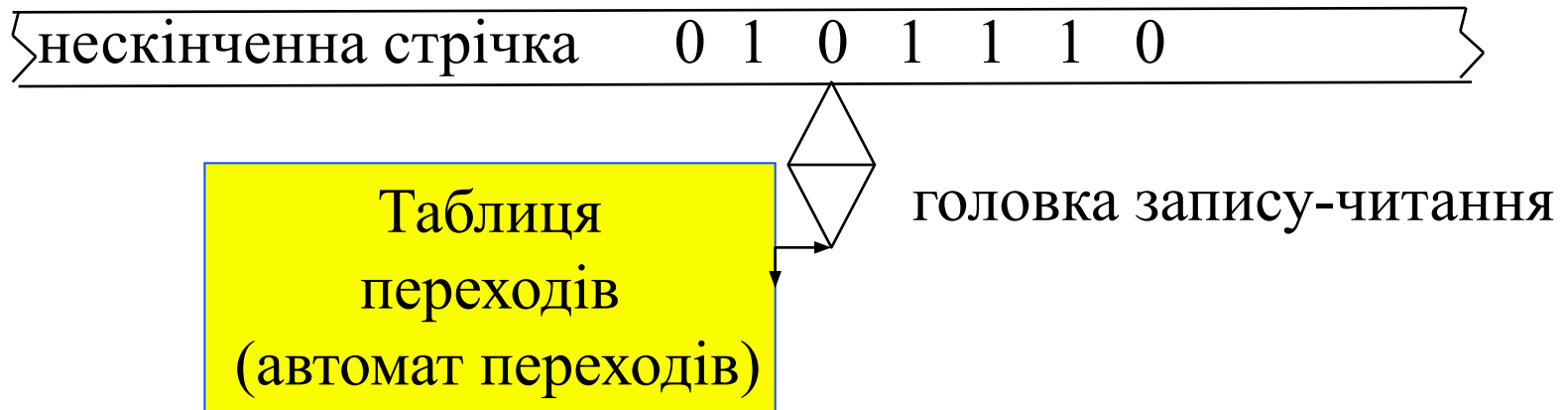
**Алгоритм** — обчислювальний процес обчислення конкретної функції  $F$  в **обчислювальній моделі**, яка описується за допомогою строгих математичних понять.





# Поняття алгоритму

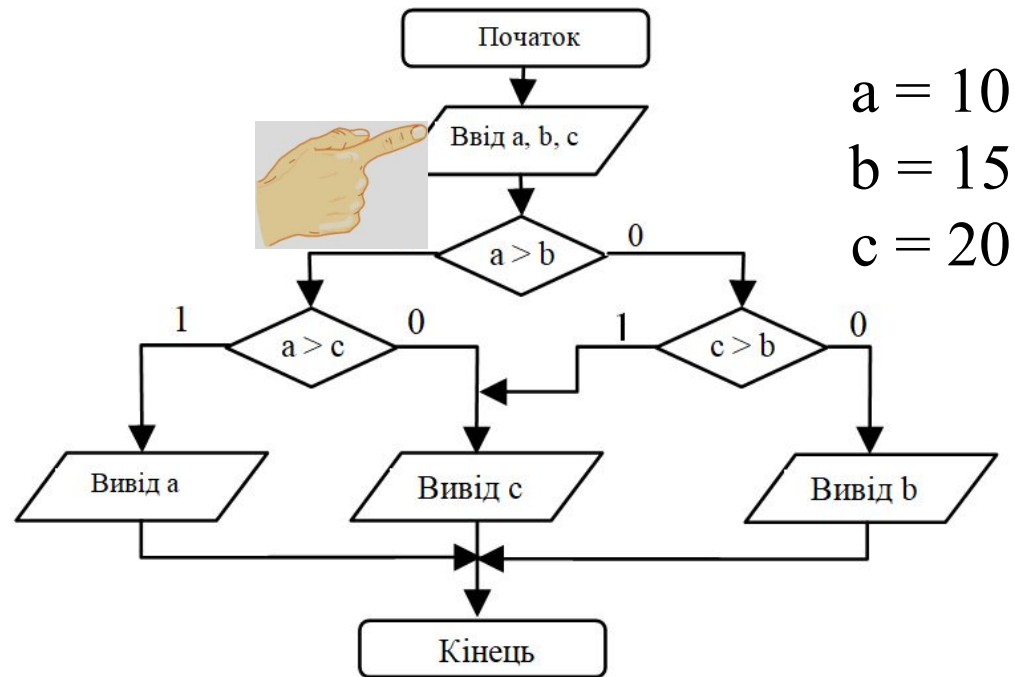
## Машина Т'юринга – модель та алгоритм



Стан моделі  $St_i$  – стан стрічки і стан таблиці =  
= **конфігурація машини Т'юринга**

# Поняття алгоритму

## Блок-схема алгоритму



**Модель** – граф, у вершинах записані операції

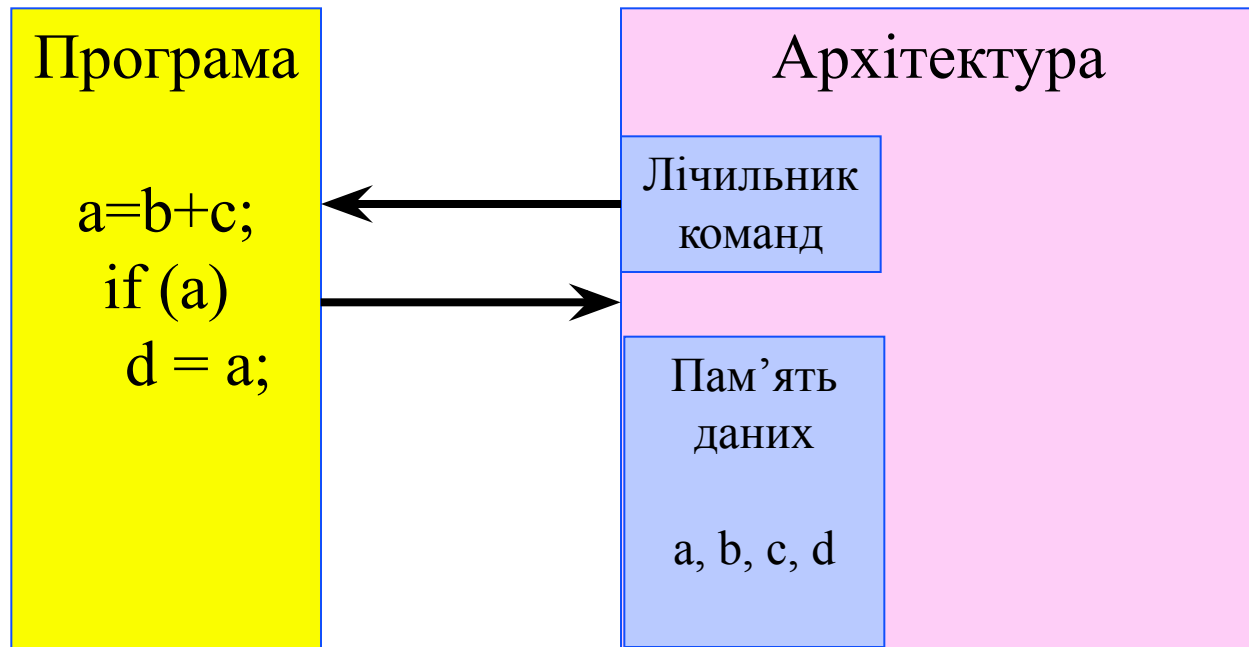
**Стан** моделі  $St_i$  – активна вершина (куди вказує палець)

і стани змінних, які слід пам'ятати

або записати деінде

# Поняття алгоритму

## Архітектура комп'ютера



**Модель** = архітектура

**Стан моделі**  $St_1$  – стан пам'яті даних та лічильника команд

# Поняття архітектури

## Архітектура комп'ютера

Розробку комп'ютерів IBM360 з 1961 р. вели Джин Амдал, Джерріт Блау і Фредерік Брукс якими було впроваджено

поняття архітектури комп'ютерів:

**“Архітектура комп'ютерної системи -це мінімальний набір властивостей, що визначають, які програми будуть працювати в системі і які результати вони дадуть.”**



# Поняття архітектури

**Архітектура** — це **модель реального комп'ютера** з рівнем деталізації, який є достатнім для його розробки або програмування.

**Програма** — це алгоритм, який розробляється для певної архітектури комп'ютера за допомогою алгоритмічної мови або машинних кодів.

**Архітектура з точки зору розробника** — це комп'ютерна модель з рівнем деталізації, яка є достатньою для його розробки та виробництва.

**Архітектура з точки зору програміста** — це комп'ютерна модель з рівнем деталізації, який є достатнім для успішного програмування певних обчислювальних задач певною алгоритмічною мовою.



# Поняття архітектури

**Архітектурна платформа** — це загальна комп'ютерна архітектура, яка є гарантовано незмінною протягом наступних кількох років чи десятиріч

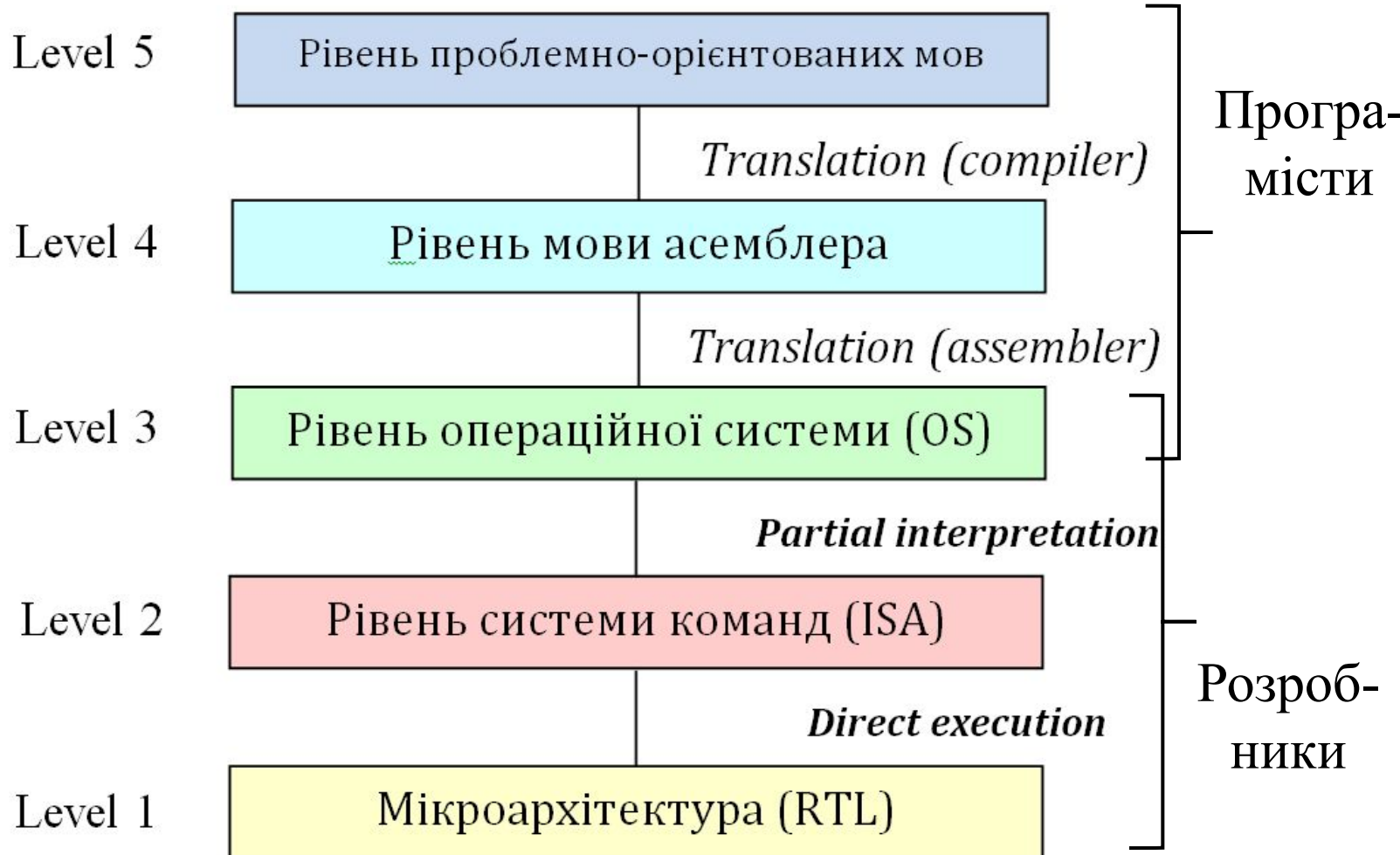
## Відомі архітектурні платформи

- i80x86. чи Intel IA-32
- i80x64. чи Intel IA-64
- ARM
- RISC-V

**Архітектурна парадигма** — набір сталих загальних принципів і підходів для проектування окремого виду комп'ютерних архітектур.

Наприклад: архітектура фон Неймана, RISC-архітектура, MIMD-архітектура, архітектура клієнт-сервер.

# Ієрархія архітектур



OS – operational system

ISA – instruction set architecture

RTL – register transfer level