

Bài 3

NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA MÁY TÍNH ĐIỆN TỬ

NỘI DUNG

- Bộ xử lý và hoạt động của bộ xử lý
- Pipeline và kiến trúc siêu vô hướng
- Nguyên lý Von Neumann
- Các thể hệ máy tính

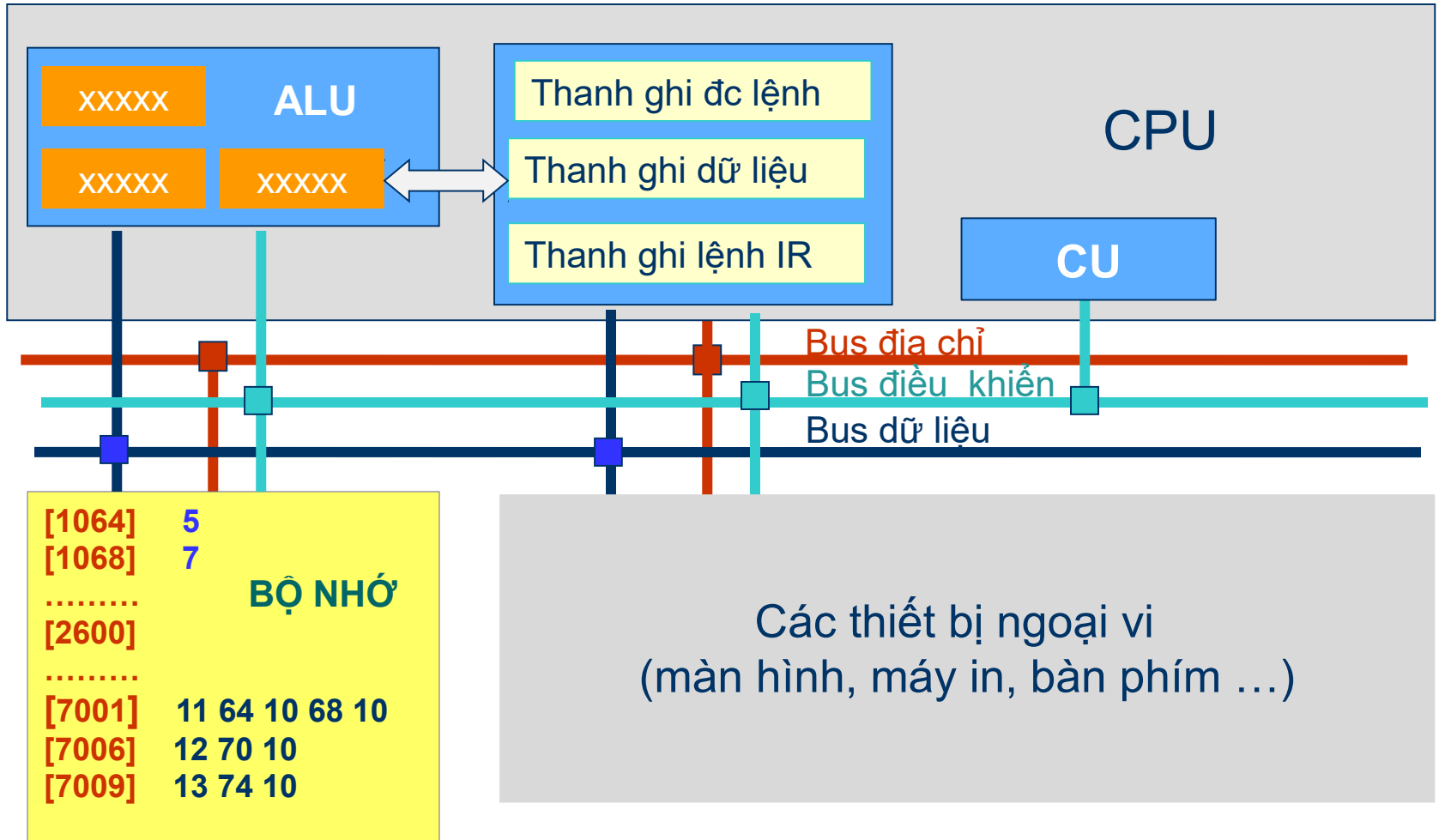


CÁC THÀNH PHẦN CỦA CPU

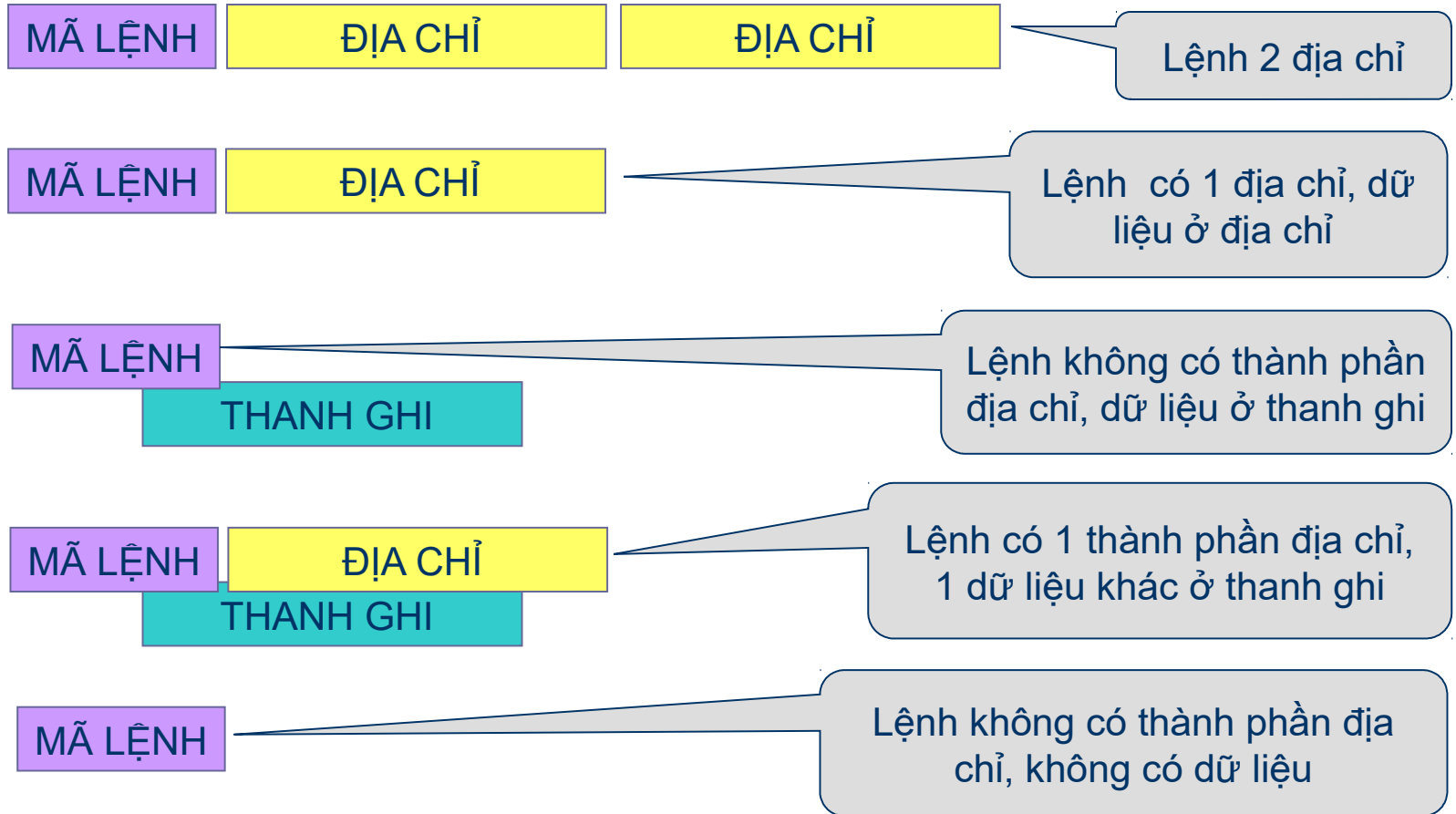


- Bộ số học và logic (Arithmetic & Logic Unit – ALU): có các mạch điện thực hiện các phép tính số học và các phép tính logic
- Bộ điều khiển (Control Unit – CU): điều khiển máy tính thực hiện chương trình
- Đồng hồ xung (Clock): tạo xung nhịp đồng bộ các thành phần của máy
- Các thanh ghi (Registers) : bộ nhớ riêng của CPU
 - Thanh ghi lệnh
 - Thanh ghi địa chỉ lệnh (PC: program counter)
 - Thanh ghi dữ liệu
 -

KIẾN TRÚC MÁY TÍNH



CẤU TRÚC LỆNH



Các máy tính hiện nay là máy 1 địa chỉ, trong mỗi lệnh có không quá một thành phần địa chỉ



VÍ DỤ CHƯƠNG TRÌNH LỆNH 1 ĐỊA CHỈ

$$x = (a+b)$$



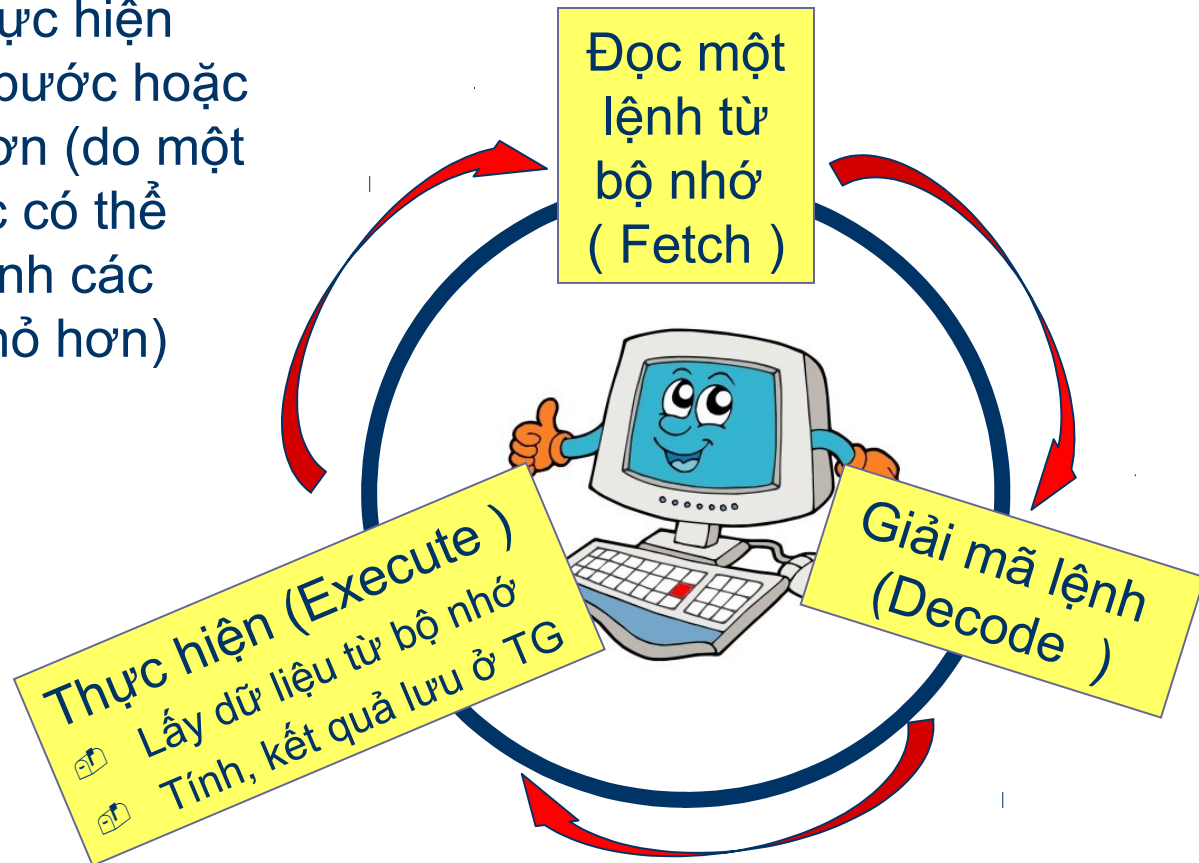
$a \rightarrow R$
 $R + b \rightarrow R$
 $R \rightarrow x$
(R: thanh ghi)



[1062]	5	a	VÙNG DỮ LIỆU
[1066]	7	b	
[1076]		x = a+b	
[7001]	A1 62 10	Nạp từ bộ nhớ địa chỉ 1062, ghi kết quả vào thanh ghi R (mã lệnh A1)	VÙNG CHƯƠNG TRÌNH
[7006]	03 66 10	Cộng thanh ghi R với một số ở bộ nhớ địa chỉ 1066, ghi vào thanh ghi R (mã lệnh 03)	
[7009]	A3 76 10	Lưu thanh ghi R vào ô nhớ 1076 (mã lệnh A3)	

CHU TRÌNH LỆNH

Tùy theo quan niệm, một lệnh sẽ được thực hiện trong 3 bước hoặc nhiều hơn (do một số bước có thể chia thành các bước nhỏ hơn)



A1

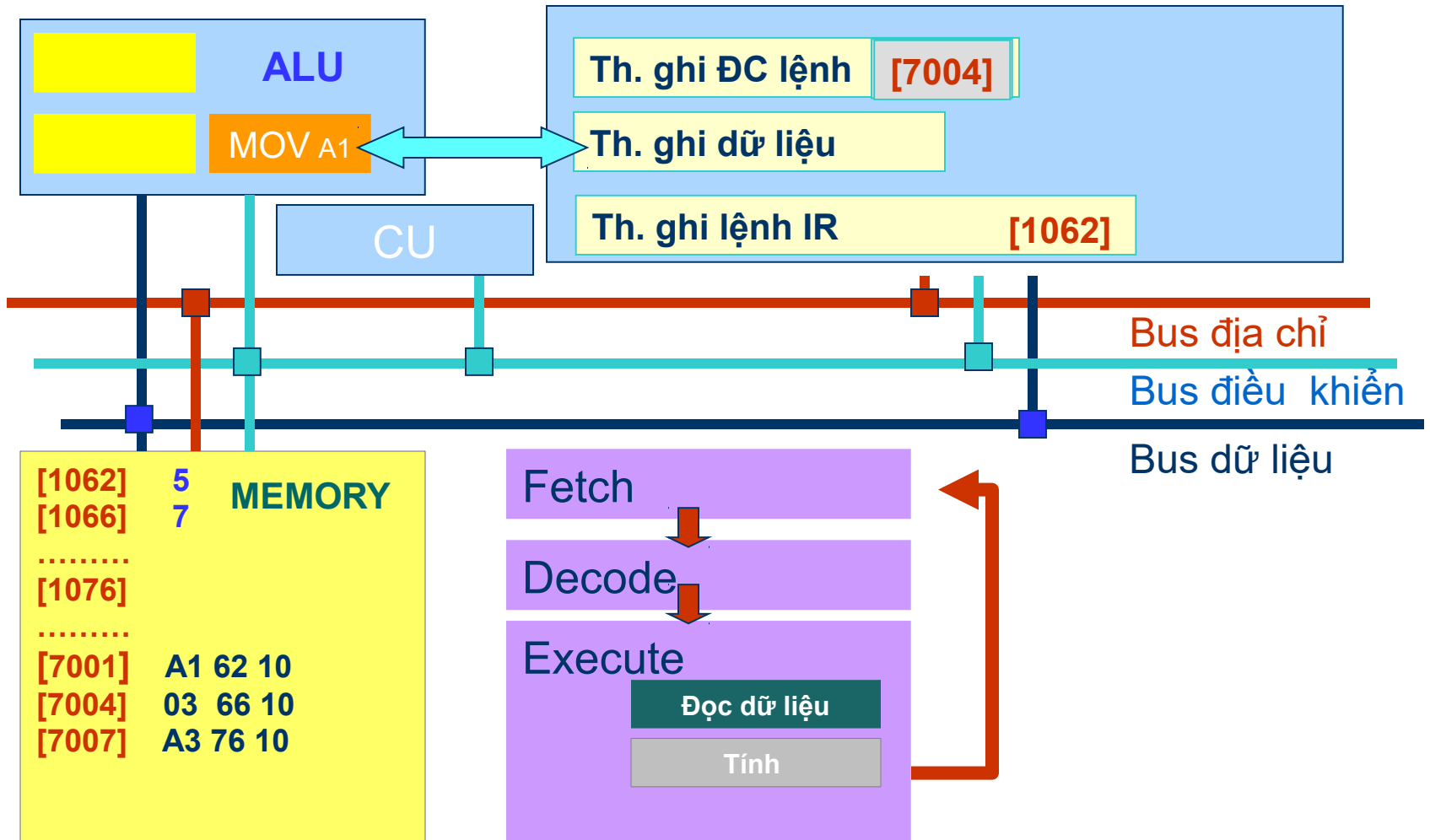
10

62

5

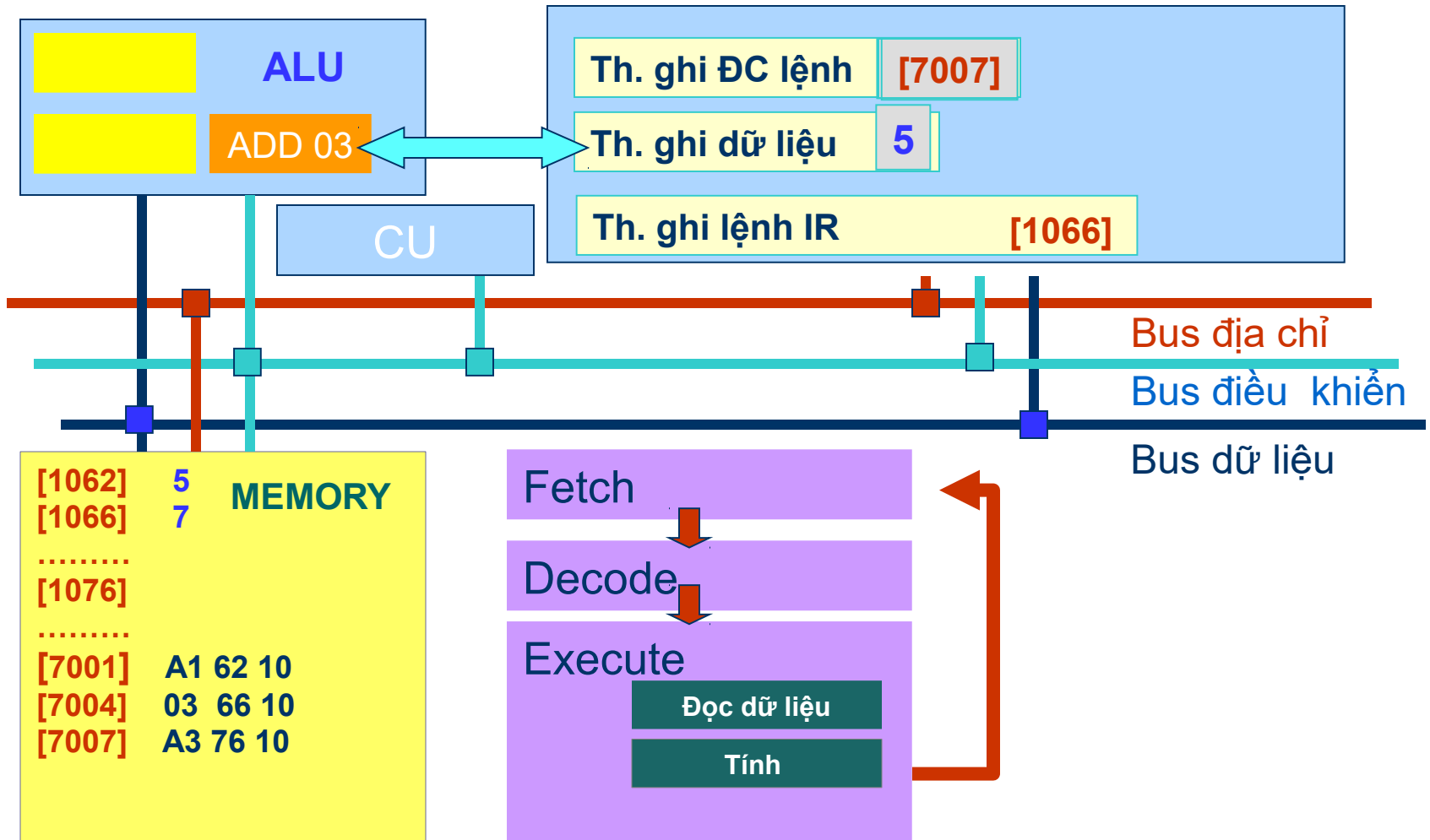


THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH





THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH





NGUYÊN LÝ VON NEUMANN

- Nguyên lý điều khiển bằng chương trình: máy tính thực hiện một công việc theo chương trình được đưa vào bộ nhớ. Nguyên lý này đảm bảo khả năng thực hiện tự động để giải quyết một bài toán của máy tính điện tử
- Nguyên lý truy cập qua địa chỉ: dữ liệu trong chương trình không chỉ định bằng giá trị mà thông qua địa chỉ trong bộ nhớ. Nguyên lý đảm bảo tính mềm dẻo của chương trình, có thể thể hiện thuật toán không phụ thuộc vào các giá trị phát sinh trong chương trình
- Kiến trúc Von-Neumann chính là kiến trúc máy tính thực hiện phù hợp với nguyên lý Von Neumann

PIPELINE

- Trong các máy tính hiện đại, CPU được tổ chức để song song hoá nhiều công đoạn trong một chu kỳ xử lý lệnh.
- Khối thanh ghi được tổ chức phân cấp và có dung lượng lớn (gọi là cache). CPU không chỉ lấy từng lệnh ở bộ nhớ mà lấy cả khối lệnh đặt sẵn trên cache để giảm thiểu thời gian do truy cập bộ nhớ nhiều lần
- Khi nhiều lệnh đã được đưa lên cache thì trong khi đang thực hiện một lệnh, có thể đồng thời đọc lệnh thứ hai và giải mã lệnh thứ 3 theo thứ tự. Cơ chế này gọi là pipeline (đường ống)

Lệnh			
Lệnh 1	Đọc lệnh	Giải mã	Thực hiện
Lệnh 2	Giải mã	Thực hiện	Đọc lệnh
Lệnh 3	Thực hiện	Đọc lệnh	Giải mã
Chu kỳ đồng hồ	1	2	3



KIẾN TRÚC SIÊU VÔ HƯỚNG

- Lệnh này phụ thuộc dữ liệu vào lệnh kia nếu nó dùng kết quả của lệnh kia.
- Trong kiến trúc siêu vô hướng (superscalar), CPU có thể có nhiều ALU.
- CPU phân tích các nhóm lệnh kế tiếp nhau để xác định tình trạng phụ thuộc dữ liệu tạo thành các nhóm lệnh kế tiếp có phụ thuộc dữ liệu. Các nhóm đó sẽ phải thi hành tuần tự, có thể dùng pipeline.
- Hai nhóm lệnh không phụ thuộc nhau có thể chạy đồng thời trên các ALU khác nhau.
- Hiện nay đã sử dụng rộng rãi các bộ xử lý đa nhân, có nhiều đơn vị xử lý cùng đóng gói trên 1 chip. Nhiều luồng tính toán không phụ thuộc nhau có thể chạy song song



ĐA LUỒNG VÀ ĐA NHÂN (Multi Thread và MultiCore)

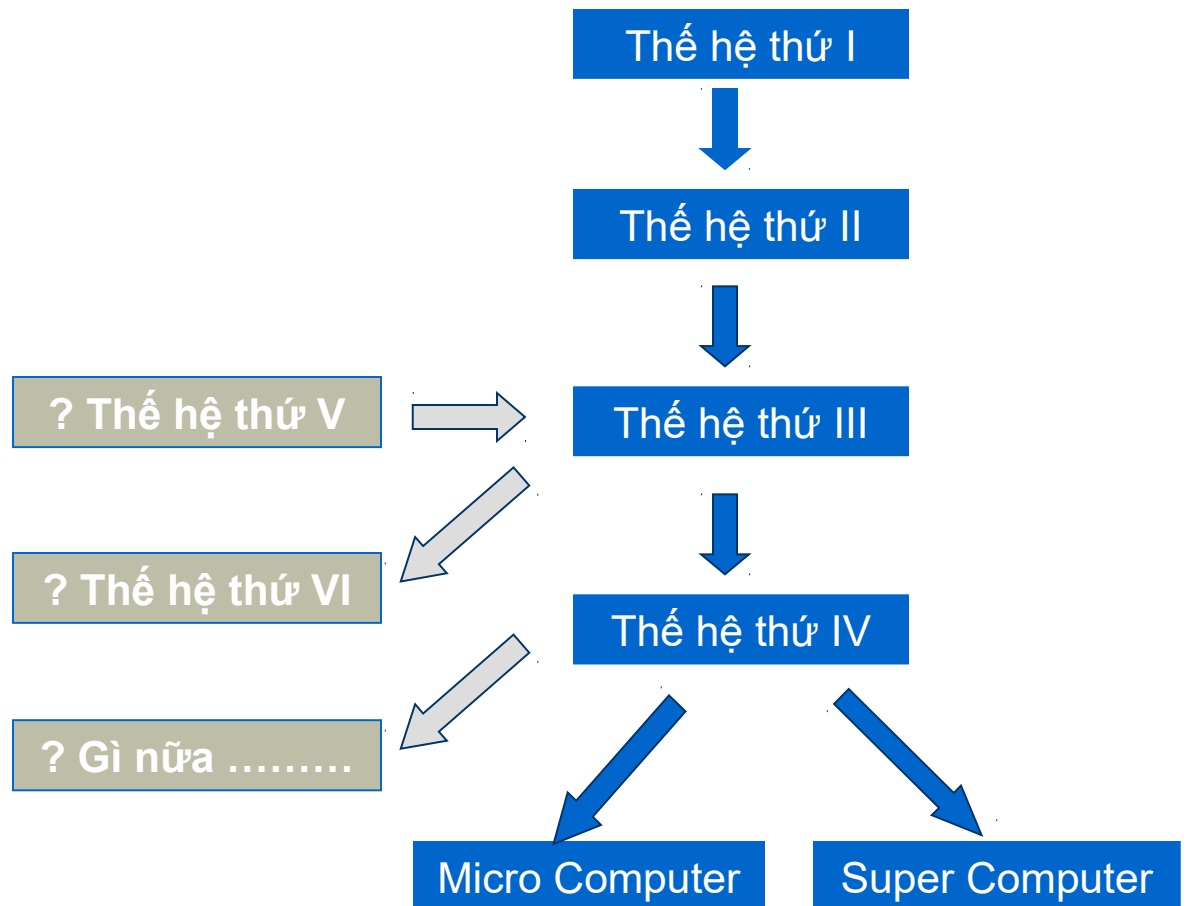
- Luồng là một nhóm lệnh của một chương trình được thực hiện liên tiếp
- Kiến trúc đa luồng cho phép một CPU xử lý xen kẽ các luồng của các chương trình, giảm thời gian chết khi một chương trình chưa cần xử lý ngay, thì có thể xử lý chương một chương trình khác.
- Đa nhân: nhiều bộ xử lý được đóng gói trong một CPU cho phép xử lý nhiều chương trình đồng thời
- Đa nhân – đa luồng: xử lý nhiều chương trình, các luồng của mỗi chương trình có thể do nhân này hoặc nhân kia xử lý.



KIẾN TRÚC SONG SONG

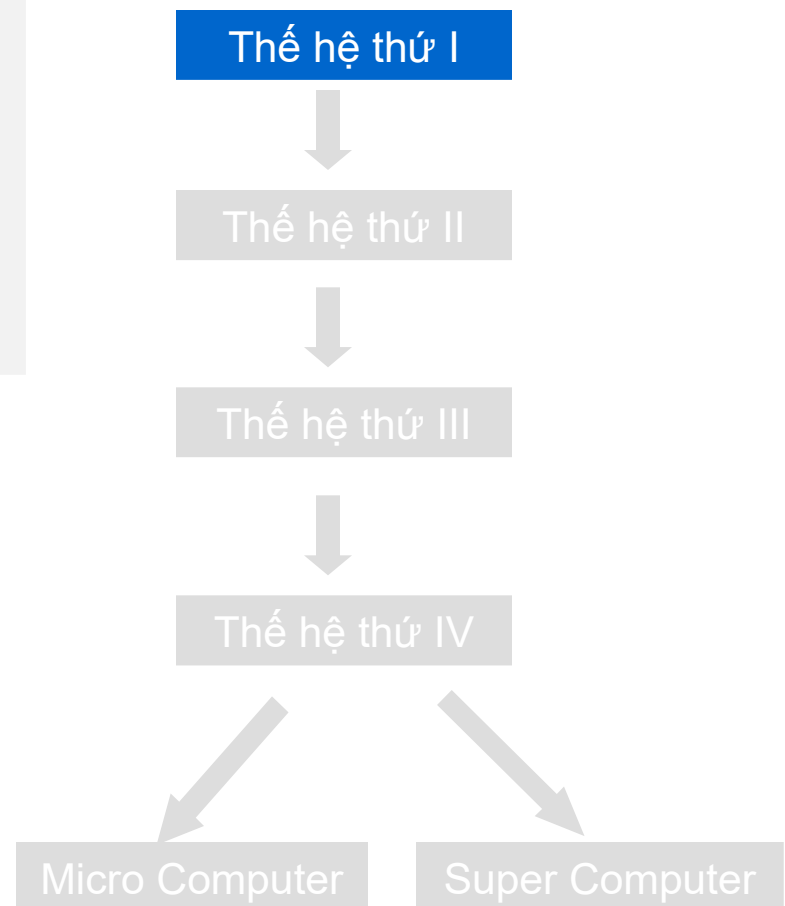
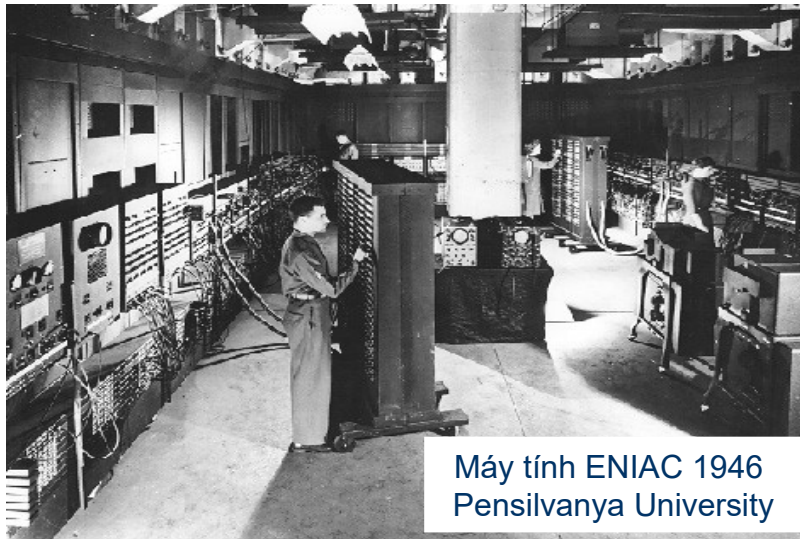
- Các máy tính song song sử dụng nhiều bộ xử lý (có phần khác với đa nhân)
- Kích bản tính song song không phải bộ xử lý quyết định mà do người lập trình quy định.
- Các siêu máy tính ngày nay đều là máy tính song song

CÁC THẾ HỆ CỦA MTĐT



THẾ HỆ THỨ I (1946-1952)

- Công nghệ đèn điện tử
- Tốc độ chậm (vài nghìn phép tính/giây)
- Thêu thụ nhiều năng lượng
- Công nghệ nhớ chưa hoàn thiện
- Độ tin cậy thấp

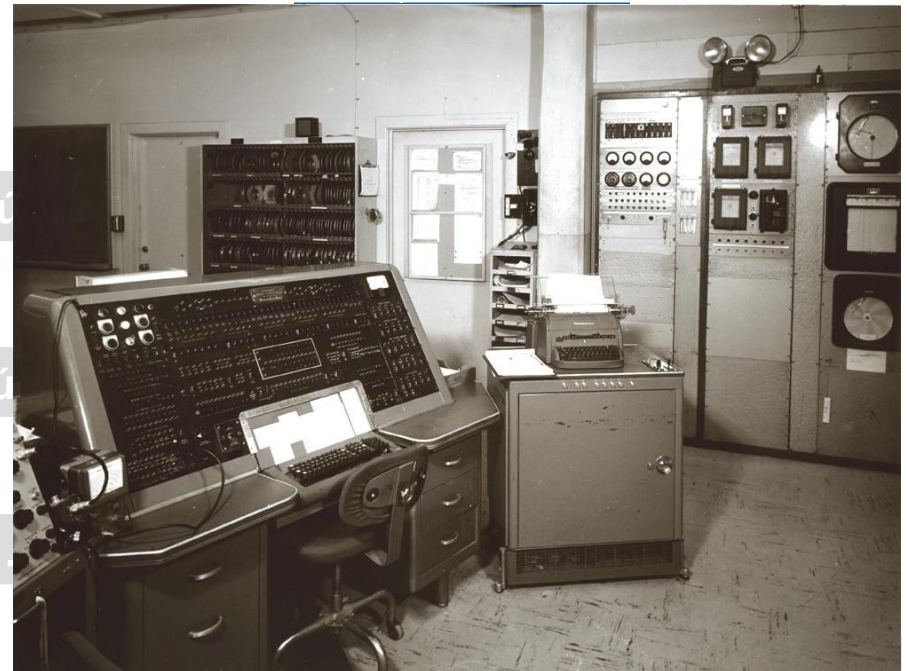


THỂ HỆ THỨ II

- ✂ Công nghệ: bóng bán dẫn
- ✂ Ưu việt hơn nhiều so với công nghệ đèn điện tử về hiệu quả, kích thước, năng lượng
- ✂ Tốc độ hàng chục nghìn phép tính/s
- ✂ Công nghệ nhớ chủ yếu dùng xuyên ferit, đĩa từ, băng
- ✂ Bắt đầu có hệ điều hành



Máy tính đầu tiên của Việt Nam.
MISK 22, 1968



UNIVAC một trong các máy tính thế hệ 2

THẾ HỆ THỨ III



IBM/360

- Công nghệ: vi điện tử
- Tốc độ hàng triệu phép tính/s
- Công nghệ nhớ: xuyên ferit, màng mỏng, bán dẫn
- Module hoá cao
- Hệ điều hành hoàn thiện
- Sử dụng tập thể

Thế hệ thứ I

Thế hệ thứ II

Thế hệ thứ III

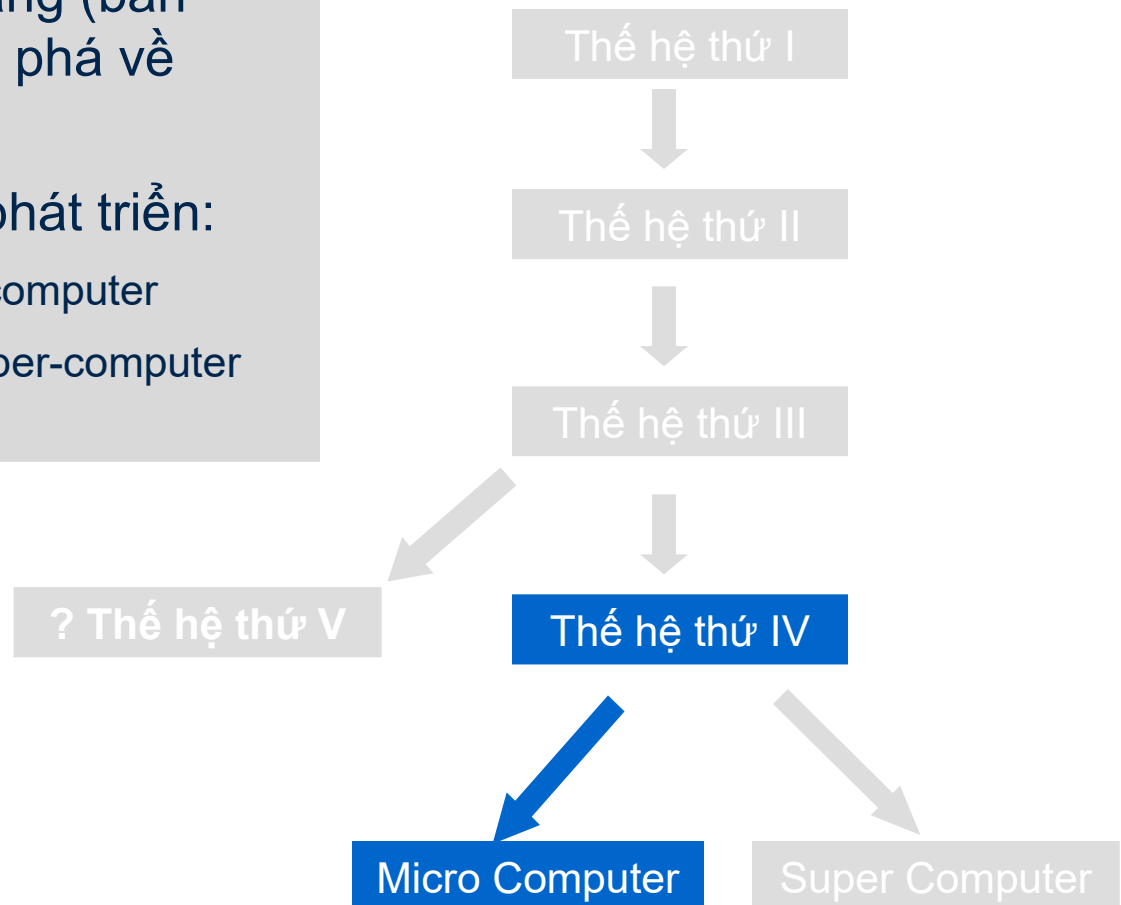
Thế hệ thứ IV

Micro Computer

Super Computer

THẾ HỆ THỨ IV: CÓ HAY KHÔNG ?

- Không có cách mạng (bán dẫn) nhưng có đột phá về công nghệ, sử dụng
- Hai hướng cùng phát triển:
 - Vi thể hoá: micro-computer
 - Siêu máy tính: super-computer



MICRO – MINI – MAINFRAME - SUPER COMPUTER



Micro Computer
IBM Thinkpad T61



Mini Computer
IBM RS6000



Mainframe Computer
IBM z10



Super Computer
IBM Blue Gene/P

MÁY VI TÍNH



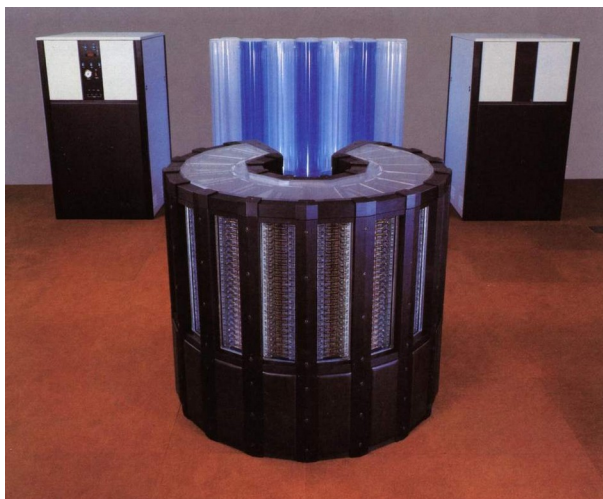
Ông Trương Trọng Thi và chiếc máy vi tính đầu tiên Micral



Alain Teissonier và chiếc máy vi tính đầu tiên của Việt Nam chế tạo năm 1979



SIÊU MÁY TÍNH



Cray supercomputer những năm 70 với kiến trúc lạ mắt để đảm bảo việc làm lạnh được tối ưu

TITAN CRAY XK7- Top 2 siêu máy tính năm 2013, 560640 lõi, tốc độ 17590 Tflops, Memory 7101344 GB, công suất 8209 KW



THẾ HỆ THỨ V, VI ?

- Khi chưa định hình thế nào là thế hệ thứ IV thì người Nhật đã khởi động chương trình máy tính thế hệ thứ V với đầu tư 10 tỉ đôla
- Chương trình này sau 10 năm được xem là thất bại vì phần cứng không đáp ứng được kỳ vọng
- Thành công của nó là để lại các thành quả trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo
- Người ta nói thế hệ thứ VI là các máy tính sinh học, nhưng đến nay hầu như chưa có kết quả gì đáng kể
- Có nhiều nghiên cứu về máy tính lượng tử (quantum computer), các kết quả chưa khả quan



HẾT BÀI 3. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA MTĐT

CẢM ƠN ĐÃ THEO DÕI BÀI GIẢNG