

BÀI 1**BÊN TRONG MÁY TÍNH**

Học xong bài này, em sẽ:

- ✓ Nhận biết được sơ đồ của các mạch logic AND, OR, NOT; giải thích được vai trò của các mạch logic trong thực hiện các tính toán nhị phân.
- ✓ Nêu được tên, nhận diện được hình dạng, mô tả được chức năng và giải thích được đơn vị đo hiệu năng của các bộ phận chính bên trong máy tính.



Em hãy cho biết CPU là gì và làm nhiệm vụ gì trong máy tính?

1 Các cổng logic và tính toán nhị phân

a) Cổng logic

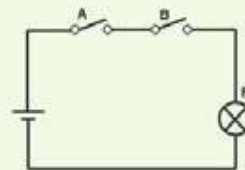
Trong máy tính, một bóng bán dẫn chỉ thực hiện được chức năng bật hoặc tắt mạch đơn giản, tương ứng với hai giá trị 0 và 1. Mỗi cách kết hợp các bóng bán dẫn tạo ra một cổng logic. Các cổng logic là thành phần cơ bản thực hiện mọi tính toán trong máy tính.

**1**

Quan sát mạch điện ở *Hình 1*. Mạch có hai công tắc A và B phối hợp để điều khiển đèn F. Đèn chỉ sáng khi cả hai công tắc cùng đóng.

Nếu quy ước: công tắc mở tương ứng với mức "0", công tắc đóng tương ứng với mức "1", đèn tắt tương ứng với mức "0", đèn sáng tương ứng với mức "1". Em hãy:

- 1) Nêu giá trị đúng tại dấu ? cho mỗi hàng của đầu ra F.
- 2) Nhận xét về hoạt động của mạch điện.



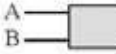
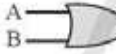
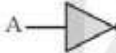
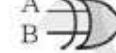
A	B	F
0	0	?
0	1	?
1	0	?
1	1	?

Hình 1. Mạch điều khiển đèn và bảng hoạt động tương ứng

Ta thấy rằng: Đèn F sáng thì cả công tắc A và công tắc B đồng thời phải đóng, nếu một trong hai công tắc mở thì đèn F tắt. Hoạt động của mạch điện minh họa chức năng của cổng logic AND và bảng hoạt động tương ứng của mạch điện được gọi là bảng chân lí. Cổng AND thực hiện chức năng nhân logic.

Để thực hiện các phép toán logic khác, ta cần có thêm nhiều loại cổng logic. Dựa trên quan hệ giữa đầu ra và đầu vào, các cổng logic được đặt tên tương ứng là cổng AND, cổng OR, cổng NOT, cổng XOR,... Bảng 1 dưới đây liệt kê một số loại cổng logic thông dụng.

Bảng 1. Một số cổng logic thông dụng

Cổng logic	Kí hiệu	Biểu thức logic	Bảng chân lí	Đặc điểm															
AND		$F = A \text{ AND } B = A \cdot B$	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>F</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	F	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	Đầu ra bằng 1, khi tất cả đầu vào bằng 1.
A	B	F																	
0	0	0																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	1																	
OR		$F = A \text{ OR } B = A + B$	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>F</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	F	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	Đầu ra bằng 1, khi một trong các đầu vào bằng 1.
A	B	F																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	1																	
NOT		$F = \text{NOT } A = \overline{A}$	<table><tr><th>A</th><th>F</th></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	F	0	1	1	0	Đầu ra có giá trị đảo lại giá trị đầu vào.									
A	F																		
0	1																		
1	0																		
XOR		$F = A \text{ XOR } B = A \oplus B$	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>F</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	F	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	Đầu ra bằng 1 khi hai đầu vào khác nhau.
A	B	F																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	

b) Thực hiện phép toán nhị phân với mạch logic

Các phép toán trên hệ nhị phân cũng có nguyên tắc thực hiện giống như trên hệ thập phân. Ví dụ nguyên tắc cơ bản để cộng hai số nhị phân như ở Hình 2.

Giả sử ta cộng hai số nhị phân 1 bit là A với B được tổng là S và nhớ là C. Vì là các số nhị phân nên A và B chỉ nhận các giá trị là 0 hoặc 1, lập bảng các trường hợp có thể xảy ra với các đầu vào A, B và điền giá trị đầu ra S, C tương ứng, ta có bảng chân lí mạch cộng hai số nhị phân 1 bit (Bảng 2).

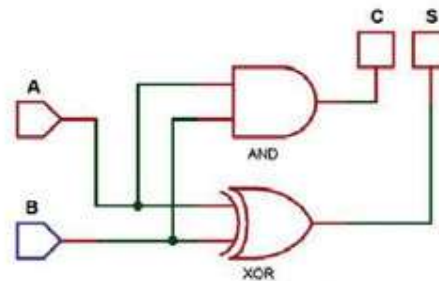
$0 + 0 = 0$ (Bằng 0, nhớ 0)
 $1 + 0 = 1$ (Bằng 1, nhớ 0)
 $0 + 1 = 1$ (Bằng 1, nhớ 0)
 $1 + 1 = 10$ (Bằng 10 (Bằng 0, nhớ 1))

Hình 2. Phép cộng hai bit trong hệ nhị phân

Bảng 2. Bảng chân lí mạch cộng hai số nhị phân 1 bit

Đầu vào		Đầu ra	
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

So sánh *Bảng 2* với bảng chân lí của các cổng logic trong *Bảng 1*, dễ thấy tổng $S = A \text{ XOR } B$ và nhớ $C = A \text{ AND } B$. Từ đó, ta lập được sơ đồ mạch logic để thực hiện phép cộng hai số nhị phân 1 bit (*Hình 3*). Phép cộng hai số nhị phân nhiều bit thực hiện bằng cách cộng lần lượt từng cặp bit từ phải sang trái và có bit nhớ (C_{in}) mang sang cột kế bên trái như ở *Bảng 3*.



Hình 3. Mạch cộng 1 bit

Bảng 3. Minh họa phép cộng hai số nhị phân dài hơn 1 bit

C_{in}	1101	Giá trị thập phân
x	101	5
y	1101	13
$x + y$	10010	18

Mạch cộng đầy đủ (FA – Full Adder) có ba đầu vào là A, B và bit nhớ mang sang C_{in} , có hai đầu ra là bit tổng S và bit nhớ C_{out} để phân biệt với C_{in} đầu vào. Mạch cộng đầy đủ là ghép nối hai mạch cộng 1 bit.

Như vậy, bằng cách kết hợp các cổng logic AND, XOR, máy tính có thể thực hiện được phép tính cộng nhị phân. Tương tự, các cổng logic cơ bản cũng có thể kết hợp để tạo thành các mạch logic thực hiện tất cả các tính toán nhị phân khác.

2 Những bộ phận chính bên trong máy tính

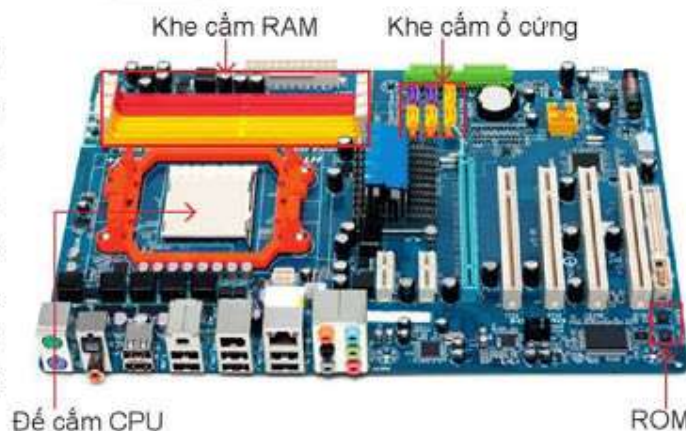


2

Em hãy kể tên những bộ phận bên trong máy tính mà em biết và cho biết bộ phận nào của máy tính là quan trọng nhất?

Máy tính có nhiều loại như: máy tính để bàn, máy tính xách tay, máy tính bảng. Bên trong thân máy tính được cấu thành từ các bộ phận chính gồm: bảng mạch chính, CPU, RAM, ROM, thiết bị lưu trữ. Tốc độ và dung lượng của chúng ảnh hưởng lớn tới hiệu năng của máy.

Bảng mạch chính (Main board) (*Hình 4*) có để cắm CPU, ROM, các khe cắm RAM, các khe cắm ổ cứng và một số khe cắm khác. Bảng mạch chính đóng vai trò làm nền giao tiếp giữa CPU, RAM và các linh kiện điện tử khác phục vụ cho việc kết nối với các thiết bị ngoại vi.



Hình 4. Bảng mạch chính

CPU (Central Processing Unit – bộ xử lý trung tâm) (Hình 5) đóng vai trò bộ não của máy tính, đảm nhiệm công việc tìm nạp lệnh, giải mã lệnh và thực thi lệnh cho máy tính.



Hình 5. CPU

RAM (Random Access Memory – bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên) (Hình 6) lưu trữ dữ liệu tạm thời trong quá trình tính toán của máy tính. Dữ liệu sẽ bị mất khi máy tính bị mất điện hoặc khởi động lại.



Hình 6. RAM

ROM (Read Only Memory – bộ nhớ chỉ đọc) (Hình 4) lưu trữ chương trình giúp khởi động các chức năng cơ bản của máy tính.

Thiết bị lưu trữ (Hình 7) dùng để lưu trữ dữ liệu lâu dài và không bị mất đi khi máy tính tắt nguồn. Ngày nay, máy tính thường sử dụng hai loại ổ cứng chính là ổ cứng HDD và ổ cứng SSD ngoài ra có thể dùng thêm USB hay thiết bị nhớ khác để lưu trữ dữ liệu.



Hình 7. Cấu tạo bên trong ổ cứng SSD của máy tính

Dung lượng lưu trữ dữ liệu của máy tính là tổng dung lượng của ổ cứng HDD, ổ cứng SSD gắn sẵn bên trong máy tính, không bao gồm dung lượng lưu trữ của RAM. Hiện nay, dung lượng lưu trữ của máy tính có thể lên tới hàng TB.

3 Hiệu năng của máy tính

Hiệu năng của máy tính phụ thuộc vào thông số kỹ thuật của từng bộ phận và sự đồng bộ giữa chúng. Có thể đánh giá nhanh hiệu năng của máy thông qua tốc độ CPU, dung lượng bộ nhớ RAM.

Thông số kỹ thuật cần quan tâm của CPU gồm:

– Tốc độ của CPU: đo bằng Hz (Hertz), biểu thị số chu kỳ xử lý mỗi giây mà CPU có thể thực hiện được. Tốc độ này càng cao thì máy tính chạy càng nhanh. Hiện nay, CPU có tốc độ hàng GHz ($1 \text{ GHz} = 10^9 \text{ Hz}$).

– Số lượng nhân hay lõi (core): CPU có cấu tạo gồm một hoặc nhiều nhân (còn gọi là lõi) vật lý. Với cùng một công nghệ sản xuất, CPU có nhiều nhân hơn thì hiệu năng, khả năng đa nhiệm và tốc độ xử lý tốt hơn.

Thông số kỹ thuật cần quan tâm của RAM là dung lượng. Dung lượng của RAM được đo bằng đơn vị Byte. Hiện nay, máy tính có RAM với dung lượng hàng GB ($1 \text{ GB} = 2^{30} \text{ Byte}$). Máy tính có RAM với dung lượng lớn hơn thì hiệu năng cao hơn.



Câu 1. Em hãy nêu giá trị thích hợp tại dấu ? cho hai cột S và C_{out} để hoàn thành bảng chân lí cho mạch cộng đầy đủ (Bảng 4).

Bảng 4. Bảng chân lí mạch cộng đầy đủ

Đầu vào			Đầu ra	
A	B	C_{in}	S	C_{out}
0	0	0	?	?
0	0	1	?	?
0	1	0	?	?
0	1	1	?	?
1	0	0	?	?
1	0	1	?	?
1	1	0	?	?
1	1	1	?	?

Câu 2. Hãy nêu tên một số thành phần chính bên trong máy tính và cho biết chức năng của nó.



Em hãy sắp xếp thứ tự ưu tiên khi chọn mua máy tính:

a) Ổ cứng dung lượng lớn. b) RAM dung lượng lớn. c) CPU tốc độ cao.



Trong các câu sau, những câu nào đúng?

- a) CPU có tốc độ càng cao thì máy tính có hiệu năng càng cao.
- b) Dung lượng ổ cứng đo bằng GHz.
- c) Các bộ nhớ RAM ngày nay có dung lượng hàng TB.
- d) Dung lượng RAM có ảnh hưởng tới hiệu năng của máy tính.

Tóm tắt bài học

- ✓ Bằng cách kết hợp các cổng logic cơ bản để tạo thành các mạch logic, máy tính có thể thực hiện được các tính toán nhị phân.
- ✓ Các bộ phận chính bên trong thân máy tính gồm: bảng mạch chính, CPU, RAM, ROM, thiết bị lưu trữ.
- ✓ Hiệu năng của máy tính được quyết định bởi hiệu năng của từng thành phần, trong đó CPU, RAM có vai trò quan trọng nhất. Ngày nay, CPU có tốc độ hàng GHz, bộ nhớ RAM có dung lượng hàng GB, ổ cứng có dung lượng hàng TB.