

Chương 1. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

❖ Đề Cương

- Các dạng biểu diễn trị số.
- Hệ thống kỹ thuật số và hệ thống kỹ thuật tương tự.
- Các hệ thống số trong kỹ thuật số.
- Biểu diễn các đại lượng nhị phân trong kỹ thuật.
- Mạch số.
- Truyền song song và truyền nối tiếp.
- Thuộc tính nhớ, mạch tổ hợp và mạch tuần tự.
- Máy tính kỹ thuật số.

❖ Mục Đích

Sau khi hoàn thành chương này, bạn phải nắm được kiến thức:

- Cách phân biệt dạng biểu thị tương tự và dạng biểu thị số.
- Cách so sánh ưu và khuyết giữa kỹ thuật số và kỹ thuật tương tự.
- Tầm quan trọng của bộ chuyển đổi tương tự – số (ADC) và bộ chuyển đổi số – tương tự (DAC).
- Khái niệm về một số hệ thống số.
- Giảm độ thời gian của tín hiệu số
- Cách phân biệt cách truyền song song và truyền nối tiếp.
- Cách phân biệt mạch tổ hợp và mạch tuần tự, thuộc tính nhớ của mạch tuần tự.
- Các thành phần chính của một máy tính.

❖ Các Thuật Ngữ Tiếng Anh:

- | | |
|---|----------------------------------|
| • Analog representation: | biểu diễn dạng tương tự. |
| • Digital representation: | biểu diễn dạng số. |
| • <u>A</u> nalog-to- <u>d</u> igital <u>c</u> onverter (ADC): | bộ biến đổi từ tương tự sang số. |
| • <u>D</u> igital-to- <u>a</u> nalog <u>c</u> onverter (DAC): | bộ biến đổi từ số sang tương tự. |
| • Decimal number system: | hệ thống số thập phân. |
| • Binary number system: | hệ thống số nhị phân. |
| • Octal number system: | hệ thống số bát phân. |
| • Hexadecimal number system: | hệ thống số thập lục phân. |
| • Bit (<u>b</u> inary <u>d</u> igit): | chữ số trong hệ nhị phân. |
| • Timing diagram: | giản đồ thời gian. |
| • Parallel: | song song. |
| • Serial: | nối tiếp. |
| • Microprocessor/ Microcontroller: | vi xử lý/ vi điều khiển. |
| • <u>M</u> ost <u>S</u> ignificant <u>B</u> it (MSB): | bit có trọng số lớn nhất |
| • <u>L</u> east <u>S</u> ignificant <u>B</u> it (LSB): | bit có trọng số nhỏ nhất |

1.1- Các Dạng Biểu Diễn Trị Số

Khi nghiên cứu một đối tượng bất kỳ, chúng ta có nhu cầu đo lường, tính toán số lượng, thể tích, khối lượng, cường độ, mật độ ...của đối tượng đó. Trong khoa học kỹ thuật, những thuộc tính đó được gọi chung là **đại lượng**. Trong thực tế, có hai cách biểu diễn đại lượng: biểu diễn dạng **tương tự** và biểu diễn dạng **số**.

1.1.1- Biểu diễn dạng tương tự

- Trong cách biểu diễn dạng tương tự, một đại lượng có thể được biểu diễn thành điện thế hay cường độ dòng điện, hay một số đo tương quan với giá trị của đại lượng đó.
- Ví dụ: đồng hồ đo tốc độ của xe hơi, đồng hồ đo VOM dùng kim, nhiệt kế, micro, biến trở ...
- Đặc điểm chính của cách biểu diễn dạng tương tự là dạng biểu diễn thay đổi theo một khoảng giá trị liên tục.
- Trong toán học, biểu diễn dạng tương tự là hàm số liên tục.
- Trong kỹ thuật điện tử, biểu diễn dạng tương tự là công nghệ đèn điện tử, vi mạch tương tự ...

1.1.2- Biểu diễn dạng số

- Trong cách biểu diễn dạng số, một đại lượng có thể được biểu diễn thành một dãy các ký số.
Ví dụ: đồng hồ đo VOM dùng số, nhiệt kế dùng số, số hạt cát trong một bình chứa ...
- Đặc điểm chính của cách biểu diễn dạng số là dạng biểu diễn thay đổi theo từng bước, gián đoạn, không liên tục.
- Trong toán học, biểu diễn dạng số là hàm số gián đoạn. Và toán học dùng trong dạng biểu diễn này được gọi là **toán rời rạc**.
- Trong kỹ thuật điện tử, biểu diễn dạng số là công nghệ vi mạch số ...

1.2- Hệ Thống Kỹ Thuật Số Và Hệ Thống Kỹ Thuật Tương Tự

1.2.1- Hệ thống kỹ thuật số

- Là một hệ thống gồm nhiều thiết bị kỹ thuật để lưu trữ, xử lý các đại lượng được biểu diễn dưới dạng số.
- Các thiết bị kỹ thuật dạng số thường là thiết bị điện tử, cơ khí, từ...
- Ví dụ: Máy tính, máy ảnh số, máy quay phim số, truyền hình số, đĩa nhạc Compact ...

1.2.2- Hệ thống kỹ thuật tương tự

- Là một hệ thống gồm nhiều thiết bị kỹ thuật để lưu trữ, xử lý các đại lượng được biểu diễn dưới dạng tương tự.
- Các thiết bị kỹ thuật dạng tương tự thường là thiết bị điện tử, cơ khí, từ ...đĩa số là thiết bị về điện tử.
- Ví dụ: máy ảnh dùng phim, máy quay phim dùng băng từ, truyền hình thông thường, đĩa than, loa, radio ...

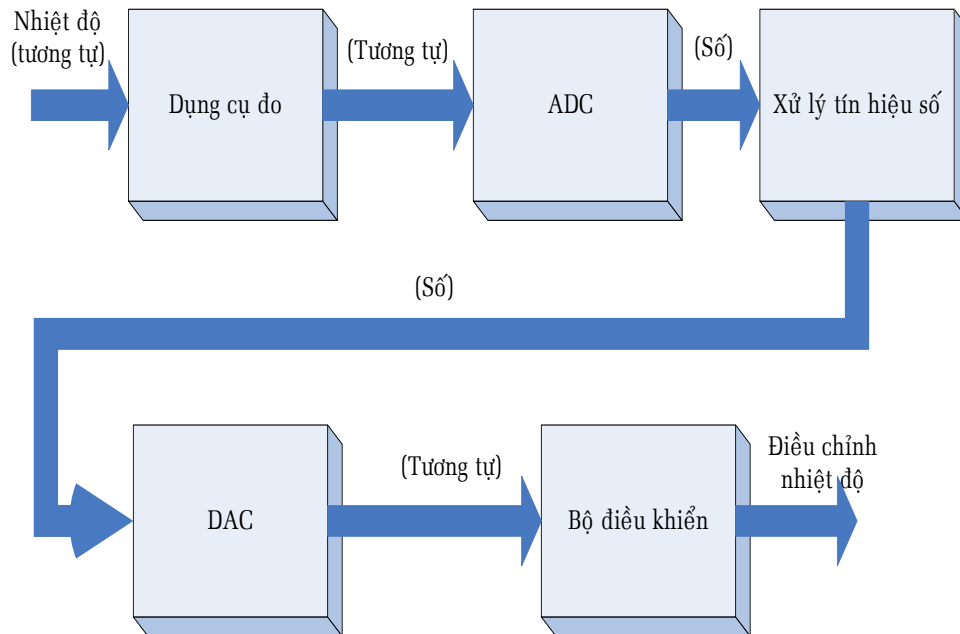
1.2.3- Ưu điểm của hệ thống kỹ thuật số so với kỹ thuật tương tự

Càng ngày, càng nhiều lĩnh vực dùng kỹ thuật tương tự chuyển sang dùng kỹ thuật số như công nghệ ghi âm, công nghệ máy ảnh, máy quay phim, công nghệ truyền hình... do những ưu điểm sau:

- Dễ thiết kế hơn.
- Thông tin được lưu trữ dễ dàng.
- Độ chính xác và độ tin cậy cao hơn.
- Dễ tự động hoá hơn.
- Ảnh hưởng do nhiễu thấp hơn.
- Khả năng tích hợp càng ngày càng cao, và kích thước càng ngày càng nhỏ gọn hơn.

1.2.4- Nhược điểm của hệ thống kỹ thuật số so với kỹ thuật tương tự

Tuy nhiên, do **thế giới thực là thế giới tương tự** nên để áp dụng được hệ thống kỹ thuật số, ta phải chuyển đổi đại lượng ngõ nhập thành dạng số, sau khi xử lý xong lại chuyển thành dạng tương tự như sơ đồ khối ở hình 1:



Hình 1. Sơ đồ khối của một hệ thống dùng ADC và DAC

- Như vậy, vấn đề là bộ chuyển đổi tương tự – số (ADC) và bộ chuyển đổi số – tương tự (DAC), hai bộ chuyển đổi này phải đạt yêu cầu là việc chuyển đổi càng trung thực càng tốt.
- Tùy thuộc vào từng yêu cầu cụ thể của hệ thống, chúng ta có thể sử dụng cả hai loại kỹ thuật này, thành phần nào dùng kỹ thuật tương tự, thành phần nào dùng kỹ thuật số.

1.3- Các Hệ Thống Số Trong Kỹ Thuật Số

Có nhiều hệ thống số được dùng trong kỹ thuật số, trong đó có hệ thống số thập phân, hệ thống số nhị phân, hệ thống số bát phân và hệ thống số thập lục phân.

1.3.1- Cách biểu diễn một hệ thống số đếm

- Những hệ thống số đếm nói trên đều dựa trên vị trí của từng chữ số, vì giá trị của một chữ số phụ thuộc vào vị trí của nó, theo nguyên tắc ở bảng sau:

e^4	e^3	e^2	e^1	e^0	Dấu •	e^{-1}	e^{-2}	e^{-3}	e^{-4}	e^{-5}
-------	-------	-------	-------	-------	-------	----------	----------	----------	----------	----------

		a_2	a_1	a_0						
		MSD				LSD				
a_4	a_3	a_2	a_1	a_0	•	a_{-1}	a_{-2}	a_{-3}	a_{-4}	a_{-5}
MSD										LSD

Bảng 1. Quy tắc biểu diễn một hệ thống đếm cơ số e

- Ở đây có hai số $a_2a_1a_0$ và $a_4a_3a_2a_1a_0.a_{-1}a_{-2}a_{-3}a_{-4}a_{-5}$ của một hệ thống đếm cơ số e , với $e \in \mathbb{N}$, $a_i \in \{0,1,2,\dots,e-1\}$.
- Số x_1 được viết là $a_2a_1a_0$ có nghĩa là $x_1 = a_2.e^2 + a_1.e^1 + a_0.e^0$
- Số x_2 được viết là $a_4a_3a_2a_1a_0.a_{-1}a_{-2}a_{-3}a_{-4}a_{-5}$ có nghĩa là $x_2 = a_4.e^4 + a_3.e^3 + a_2.e^2 + a_1.e^1 + a_0.e^0 + a_{-1}.e^{-1} + a_{-2}.e^{-2} + a_{-3}.e^{-3} + a_{-4}.e^{-4} + a_{-5}.e^{-5}$
- Một hệ thống đếm cơ số e có N chữ số sẽ có e^N số bắt đầu từ số 0 đến số e^N-1 .
- Chữ số nằm tận cùng bên phải là chữ số ở vị trí nhỏ nhất, được gọi tắt theo tiếng Anh là LSD, chữ số nằm tận cùng bên tay trái là chữ số ở vị trí lớn nhất, được gọi tắt theo tiếng Anh là MSD.
Số x_1 có a_2 là MSD và a_0 là LSD.
Số x_2 có a_4 là MSD và a_{-5} là LSD.
- Trọng số: là giá trị của e^{N-1} tại vị trí N của phần nguyên, và bằng e^{-N} tại vị trí $-N$ của phần định trị.

1.3.2- Hệ thống số thập phân (hệ thống đếm cơ số 10)

- Hệ thống số thập phân có 10 chữ số là 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
- Hệ thống số thập phân là hệ thống số đếm theo vị trí với cơ số $e=10$.
- Để phân biệt với các hệ thống số khác, ta thêm chữ D nằm sau LSD để hiểu đây là hệ thống số thập phân.
- Cho 2 số 276_D và 9563.18_D , ta có kết quả cụ thể theo bảng sau:

...	10^3	10^2	10^1	10^0	Dấu •	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	...
-----	--------	--------	--------	--------	-------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----

	2	7	6 _D							
	MSD		LSD							
	9	5	6	3	•	1	8 _D			
	MSD						LSD			
Trọng số	1000	100	10	1		0.1	0.01	0.001	0.0001	...

Bảng 2. Quy tắc biểu diễn một hệ thống thập phân

Vậy $276_D = 2 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 6 \times 10^0$ trong đó chữ số 2 là MSD và chữ số 6 là LSD.

Và $9563.18_D = 9 \times 10^3 + 5 \times 10^2 + 6 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 1 \times 10^{-1} + 8 \times 10^{-2}$ trong đó chữ số 9 là MSD và chữ số 8 là LSD.

- Trọng số lần lượt là ... 1000, 100, 10, 1 cho phần nguyên, và 0.1, 0.01, 0.001 ... cho phần định trị.
- Đặc điểm của hệ thống số thập phân là với N chữ số ta có thể đếm được 10^N số khác nhau, từ 0 đến $10^N - 1$.
Ví dụ: với 2 chữ số có thể đếm được một trăm số từ 0_D đến 99_D ($10^2 - 1$), với ba chữ số có thể đếm được một ngàn số từ 0_D đến 999_D ($10^3 - 1$).

1.3.3- Hệ thống số nhị phân (hệ thống đếm cơ số 2)

- Hệ thống số nhị phân có 2 chữ số là 0, 1 và chữ số nhị phân được gọi tắt theo tiếng Anh là **bit**.
- Hệ thống số nhị phân là hệ thống số đếm theo vị trí với cơ số $e=2$.
- Riêng trong hệ thống số nhị phân, do chữ số nhị phân được gọi **bit**, nên bit nằm tận cùng bên phải là chữ số ở vị trí nhỏ nhất, được gọi tắt theo tiếng Anh là LSB, bit nằm tận cùng bên tay trái là bit ở vị trí lớn nhất, được gọi tắt theo tiếng Anh là MSB.
- Để phân biệt với các hệ thống số khác, ta thêm chữ B nằm sau LSB để hiểu đây là hệ thống số nhị phân.
- Cho 2 số 101_B và 1011.11_B ta có kết quả cụ thể theo bảng sau:

...	2^3	2^2	2^1	2^0	Dấu •	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	2^{-4}	...
-----	-------	-------	-------	-------	-------	----------	----------	----------	----------	-----

	1	0	1 _B							
	MSB		LSB							
	1	0	1	1	•	1	1 _B			
	MSB					LSB				
Trọng số	8	4	2	1		0.5	0.25	0.125	0.0625	...

Bảng 3. Quy tắc biểu diễn một hệ thống nhị phân

Vậy $101_B = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 4 + 1 = 5_D$. Và $1011.11_B = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = 8 + 2 + 1 + 0.5 + 0.25 = 11.75_D$.

- Trọng số lần lượt là ... 8, 4, 2, 1 ... cho phần nguyên, và 0.5, 0.25, 0.125 ... cho phần định trị.
- Đặc điểm của hệ thống số nhị phân là với N bit ta có thể đếm được 2^N số khác nhau, từ 0 đến $2^N - 1$.
Ví dụ: với 2 bit có thể đếm được từ 4 số từ 00_B đến 11_B ($2^2 - 1$), với ba bit có thể đếm được 8 số từ 000_B đến 111_B ($2^3 - 1$).

1.3.4- Hệ thống số bát phân (hệ thống đếm cơ số 8)

- Hệ thống số bát phân có 8 chữ số là 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.
- Hệ thống số bát phân là hệ thống số đếm theo vị trí với cơ số $e=8$.
- Để phân biệt với các hệ thống số khác, ta thêm chữ O nằm sau LSD để hiểu đây là hệ thống số thập phân.
- Trọng số lần lượt là ... 512, 64, 8, 1 ... cho phần nguyên, và 0.125, 0.15625 ... cho phần định trị.
- Đặc điểm của hệ thống số bát phân là với N chữ số ta có thể đếm được 8^N chữ số khác nhau, từ 0 đến $8^N - 1$.
Ví dụ: với 2 chữ số có thể đếm được một 64 số từ 0_O đến 77_O ($8^2 - 1$), với ba chữ số có thể đếm được 512 số từ 0_O đến 777_O ($8^3 - 1$).
- Cho 2 số 276_O và 1563.18_O , ta có kết quả cụ thể theo bảng sau:

Vậy $276_O = 2 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 6 \times 8^0 = 128 + 56 + 6 = 190_D$. Và $1563.18_O = 1 \times 8^3 + 5 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 3 \times 8^0 + 1 \times 8^{-1} + 8 \times 8^{-2} = 512 + 320 + 48 + 3 + 0.125 + 0.125 = 883.25_D$.

...	8^3	8^2	8^1	8^0	Dấu•	8^{-1}	8^{-2}	8^{-3}	8^{-4}	...
	2	7	6							
	1	5	6	3	•	1	8			
	MSD					LSD				
Trọng số	512	64	8	1		0.125	0.015625	0.001953125	0.000244140625	...

Bảng 4. Quy tắc biểu diễn một hệ thống bát phân

1.3.5- Hệ thống số thập lục phân (hệ thống đếm cơ số 16)

- Hệ thống số thập lục phân có 16 chữ số là 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F. Với A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14, F = 15 trong hệ thống số thập phân.
- Hệ thống số thập lục phân là hệ thống số đếm theo vị trí với cơ số e=16.
- Để phân biệt với các hệ thống số khác, ta thêm chữ H nằm sau LSD để hiểu đây là hệ thống số thập lục phân.
- Cho 2 số 276_H và $1A6F.08_H$, ta có kết quả cụ thể theo bảng sau:

...	16^3	16^2	16^1	16^0	Dấu•	16^{-1}	16^{-2}	...
	2	7	6_H					
	MSD					LSD		
	1	A	6	F	•	0	8_H	
	MSD					LSD		
Trọng số	4096	256	16	1		0.0625	0.00390625	...

Bảng 5. Quy tắc biểu diễn một hệ thống thập lục phân

Vậy $276_H = 2 \times 16^2 + 7 \times 16^1 + 6 \times 16^0 = 512 + 112 + 6 = 630_D$.
Và $1A6F.08_H = 1 \times 16^3 + 10 \times 16^2 + 6 \times 16^1 + 15 \times 16^0 + 0 \times 16^{-1} + 8 \times 16^{-2} = 4096 + 2560 + 96 + 15 + 0.03125 = 6767.03125_D$.

- Trọng số lần lượt là ... 4096, 256, 16, 1 ... cho phần nguyên, và 0.0625, 0.00390625 ... cho phần định trị.
- Đặc điểm của hệ thống số thập lục phân là với N chữ số ta có thể đếm được 16^N chữ số khác nhau, từ 0 đến 16^N-1 . Ví dụ: với 2 chữ số có thể đếm được một 256 số từ 0_H đến FF_H (16^2-1), với ba chữ số có thể đếm được 4096 số từ 0_H đến FFF_H (16^3-1).

1.3.6- Mối quan hệ giữa các hệ thống số

Mối quan hệ giữa các hệ thống số có thể minh họa qua bảng sau:

Số thập phân	Số nhị phân	Số bát phân	Số thập lục phân
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

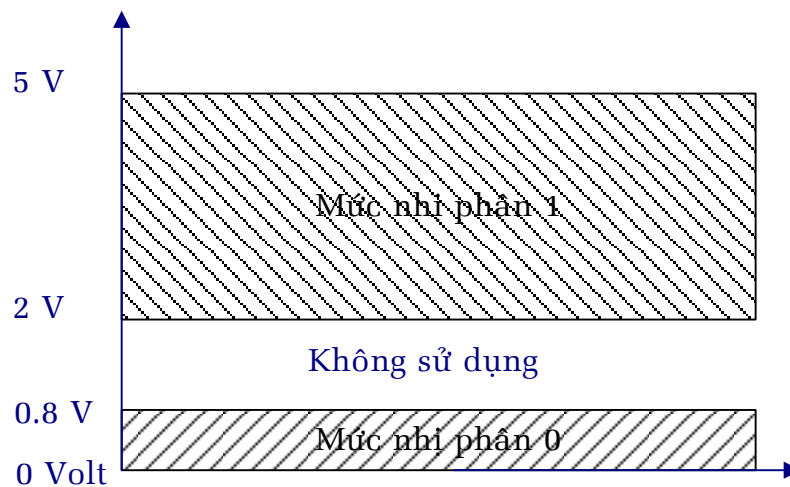
Bảng 6. Quan hệ giữa các hệ thống số

1.4- Biểu Diễn Các Đại Lượng Nhị Phân Trong Kỹ Thuật

Trong kỹ thuật hiện thời, hầu hết các thiết bị hoạt động ở hai trạng thái như diod (dẫn điện/không dẫn), relay (ngắt/đóng), đĩa từ (từ hoá/khử từ)...Như

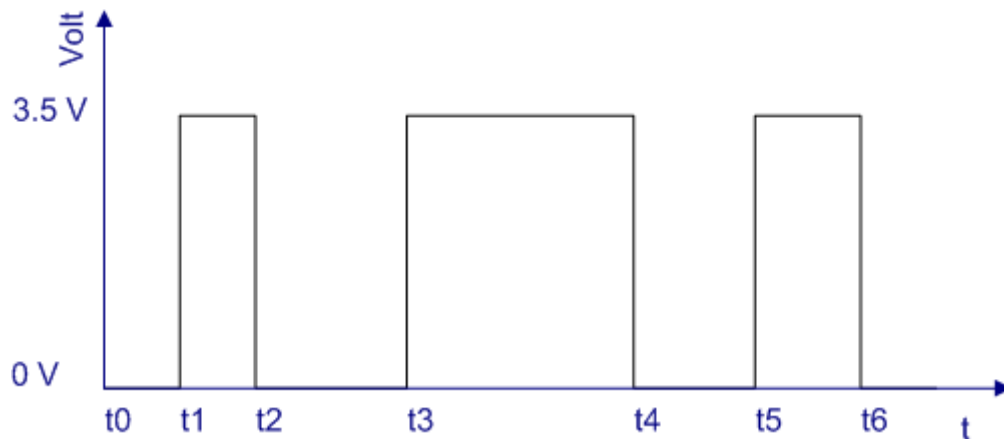
vậy, thông tin về mặt vật lý được biểu diễn dưới dạng nhị phân phù hợp với bản chất thiết bị.

- Trong các thiết bị điện tử số, thông tin nhị phân được biểu diễn bằng mức điện thế. Tùy theo công nghệ chế tạo IC, như công nghệ lưỡng cực, họ TTL thì số 0 là mức điện thế từ 0 \Rightarrow 0.8 Volt và được gọi là mức 0, số 1 là mức điện thế từ 2 \Rightarrow 5 Volt và được gọi là mức 1, như công nghệ đơn cực, họ CMOS thì số 0 hay mức 0 là mức điện thế từ 0 Volt, số 1 hay mức 1 là mức điện thế từ 3 \Rightarrow 15 Volt tùy theo điện áp cấp nguồn.
- Ở đây, ta nhắc lại sự khác biệt giữa hệ thống biểu diễn số và tương tự ở chỗ này. Nếu ở thiết bị số thì mức điện thế là 3 Volt hay 5 Volt đều là mức 1, trong khi đó trong thiết bị tương tự đây là sự khác biệt lớn. Như vậy, nếu gặp nhiễu thì thiết bị số ít bị ảnh hưởng hơn thiết bị tương tự. Để thiết kế một mạch tương tự với độ chính xác cao là điều rất khó khăn so với thiết kế một mạch với khoảng điện thế cho mức 1 là khá lớn.



Hình 2. Mức điện thế họ TTL

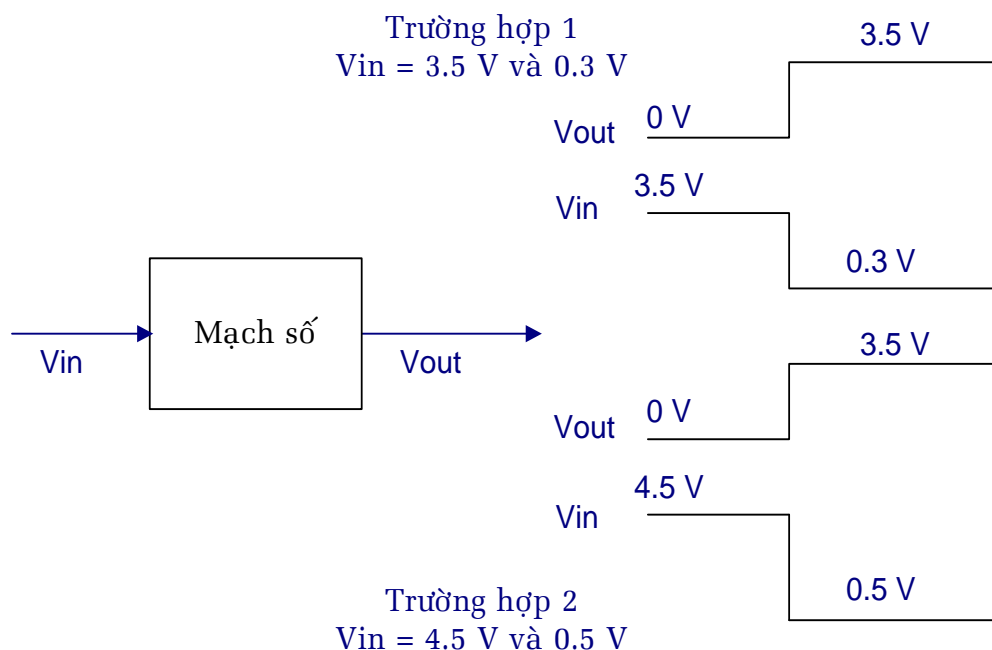
- Biểu đồ thời gian của tín hiệu số là sơ đồ biểu diễn sự thay đổi trạng thái của tín hiệu theo thời gian như hình sau:



Hình 3. Giản đồ thời gian của tín hiệu số

- Về mặt lý thuyết, sự chuyển đổi trạng thái từ 0 \Rightarrow 1 hay từ 1 \Rightarrow 0 là tức thời, nên trên giản đồ thời gian ta nhận thấy là những đường vuông góc. Về mặt kỹ thuật, sự chuyển đổi trạng thái từ 0 \Rightarrow 1 hay từ 1 \Rightarrow 0 là có khoảng thời gian trễ, nên trên giản đồ thời gian là những đường không vuông góc. Nhưng nói chung thì thời gian trễ này là quá bé so với thời gian ở mức 0 hay mức 1 nên ta vẫn vẽ giống như lý thuyết, trừ những trường hợp cần xét cụ thể.
- Để quan sát giản đồ thời gian của tín hiệu số, ta dùng **dao động ký**.

1.5- Mạch Số



Hình 4. Mạch số đáp ứng theo mức 0 hay 1

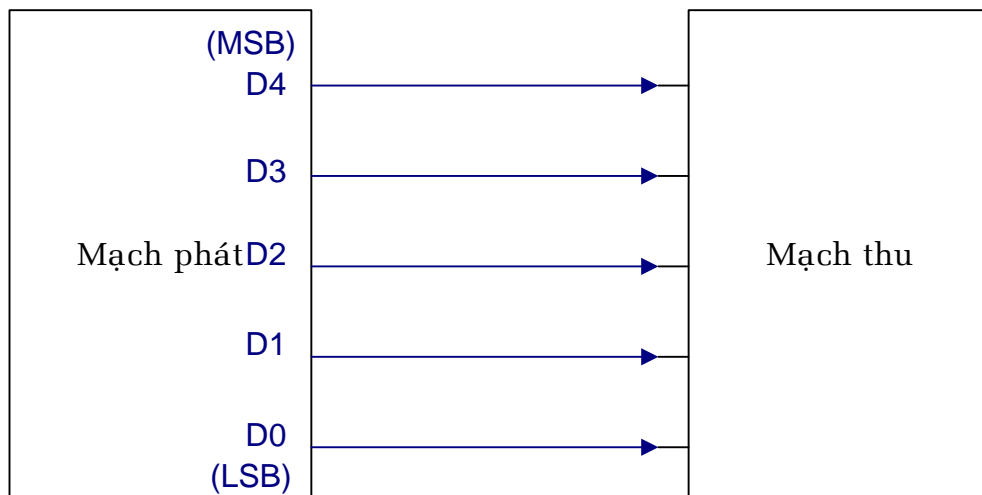
- Mạch số là mạch được thiết kế để ngõ xuất có mức điện thế là mức 0 hay mức 1 như đã nói ở phần 1.4, và ngõ nhập cũng được thiết kế sao cho mức điện thế là mức 0 hay mức 1 tương ứng như trên.
- Mạch Logic là là mạch số tuân theo quy tắc của đại số Bool.
- Vi mạch số là tích hợp nhiều mạch logic bên trong một chip. Tùy theo công nghệ chế tạo, ta có các họ IC như TTL, CMOS...

1.6- Truyền Song Song Và Truyền Nối Tiếp

Có hai phương pháp để truyền thông tin từ nơi này sang nơi khác, đó là phương pháp truyền song song và truyền nối tiếp.

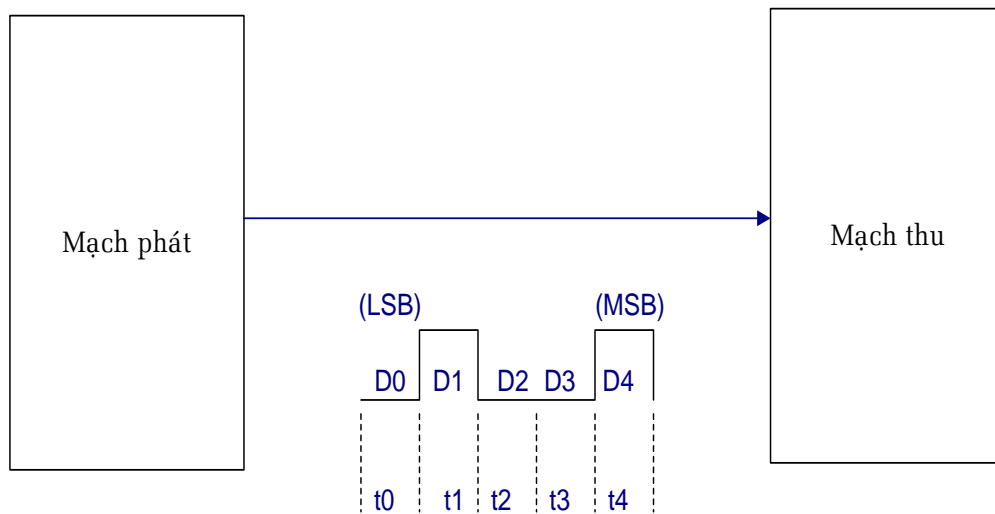
1.6.1- Truyền song song

Truyền mỗi bit mỗi đường truyền, và tất cả các bit đều được truyền đồng thời.



Hình 5. Truyền song song 5 bit

1.6.2- Truyền nối tiếp



Hình 6. Truyền nối tiếp 5 bit

- Truyền nối tiếp là chỉ sử dụng một đường truyền, và tuần tự truyền xong bit này đến bit khác.

1.6.3- So sánh hai cách truyền song song và nối tiếp

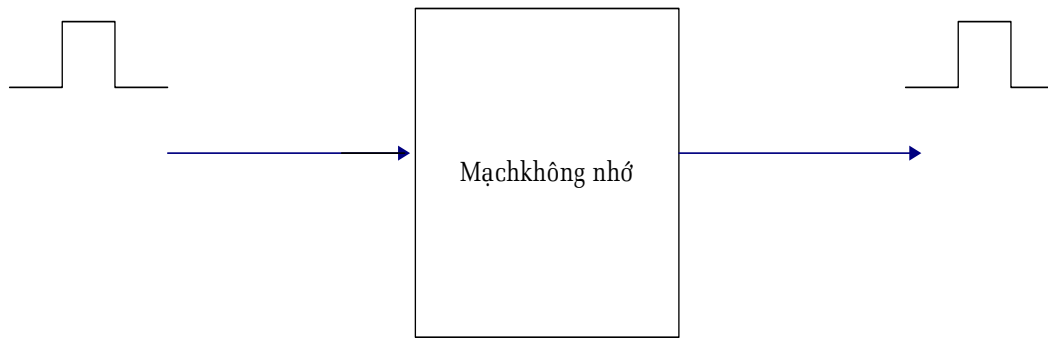
- Truyền song song thì tốc độ cao, nhưng tốn kém dây dẫn. Nên những thiết bị gần thì sử dụng cách truyền song song.
- Truyền nối tiếp tốc độ thấp nhưng chi phí thấp, thường được dùng trong kết nối có khoảng cách xa.
- Tuy nhiên, hiện tại một số chuẩn truyền nối tiếp mới có tốc độ rất cao không thua gì truyền song song như USB 2.0, IEEE1394, SerialATA..., nhưng chỉ dùng được trong khoảng cách gần.

1.7- Thuộc Tính Nhớ, Mạch Tổ Hợp và Mạch Tuần Tự

Trong hệ thống kỹ thuật số, có thể phân loại mạch số làm hai loại: **mạch có nhớ** (mạch tuần tự) và **mạch không nhớ** (mạch tổ hợp).

1.7.1- Mạch không nhớ (mạch tổ hợp)

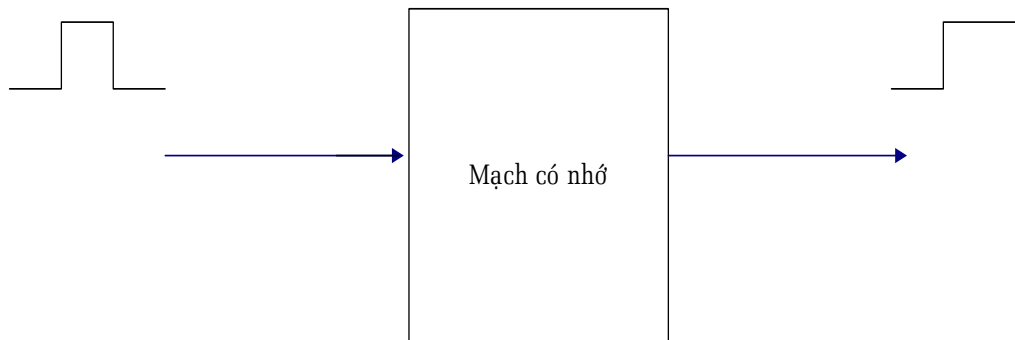
Mạch không nhớ là mạch mà ngõ xuất chỉ phụ thuộc vào trạng thái ngõ vào tại đúng thời điểm đó.



Hình 7. Mạch không nhớ

1.7.2- Mạch có nhớ (mạch tuần tự)

Mạch có nhớ là mạch có ngõ xuất không chỉ phụ thuộc vào trạng thái ngõ vào, mà còn phụ thuộc trạng thái bên trong trước đó của mạch.



Hình 8. Mạch có nhớ

1.8- Máy Tính Kỹ Thuật Số

1.8.1- Máy tính kỹ thuật số:

- Máy tính kỹ thuật số gọi tắt là máy tính hoạt động theo mô hình Von Neuman gồm ba phần chính:
- Bộ xử lý trung tâm (gọi tắt là CPU hay MPU), hay còn được gọi là bộ vi xử lý, bao gồm bộ xử lý các phép toán số học và luận lý, (gọi tắt là ALU) và bộ điều khiển.
- Bộ nhớ để lưu trữ chương trình và dữ liệu.
- Các thiết bị nhập/xuất.

1.8.2- Bộ vi điều khiển

- Bộ vi điều khiển thì tích hợp cả ba bộ phận là bộ xử lý trung tâm, bộ nhớ và thiết bị nhập/xuất.

- Bộ vi điều khiển được xử dụng rộng rãi trong việc điều khiển thiết bị chuyên dụng.

❖ **Tóm Tắt Chương 1**

- Tín hiệu tương tự: biên độ tín hiệu thay đổi liên tục theo thời gian.
- Tín hiệu số: biên độ tín hiệu gián đoạn theo thời gian.
- Các hệ thống số đếm, cách biểu diễn một hệ thống số đếm cơ số e. Một số $x_n = a_{n-1}a_3a_2a_1a_0.a_{-1}a_{-2}a_{-3}...a_{-m-1}a_{-m} = a_{n-1}.e^{n-1} + ... + a_3.e^3 + a_2.e^2 + a_1.e^1 + a_0.e^0 + a_{-1}.e^{-1} + a_{-2}.e^{-2} + a_{-3}.e^{-3} + ... + a_{-m-1}.e^{-m-1} + a_{-m}.e^{-m}$
- Hệ thống số thập phân: có 10 chữ số 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
- Hệ thống số nhị phân: có 2 chữ số 0, 1 và thường được gọi là 2 bit 0, 1.
- Hệ thống số bát phân: có 8 chữ số 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.
- Hệ thống số thập lục phân: có 16 chữ số 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F.
- Trọng số: là giá trị của e^{N-1} tại vị trí N của phần nguyên, và bằng e^{-N} tại vị trí -N của phần định trị.
- Truyền song song N bit: truyền đồng thời N bit trên N đường truyền.
- Truyền tuần tự: truyền lần lượt bit này đến bit khác trên một đường truyền.
- Mạch số: chia làm hai loại là mạch tổ hợp và mạch tuần tự.

