

Giới thiệu

Nguyễn Quốc Cường
Bộ môn Kỹ thuật đo và THCN

1

Tài liệu tham khảo

- Digital Design: Principles & Practices – John F Wakerly – Printice Hall

2

Tín hiệu tương tự và tín hiệu số

- Tín hiệu tương tự: thường dùng để chỉ các tín hiệu có biên độ và thời gian liên tục.
 - Tín hiệu điện áp, hoặc dòng điện thu được sensor
- Tín hiệu số: chỉ có 2 giá trị :
 - 0 và 1
 - HIGH và LOW
 - TRUE và FALSE

3

Các thiết bị số

- Các phần tử cơ bản xây dựng lên hệ thống số được gọi là cổng (gate):
 - AND, OR, NOT

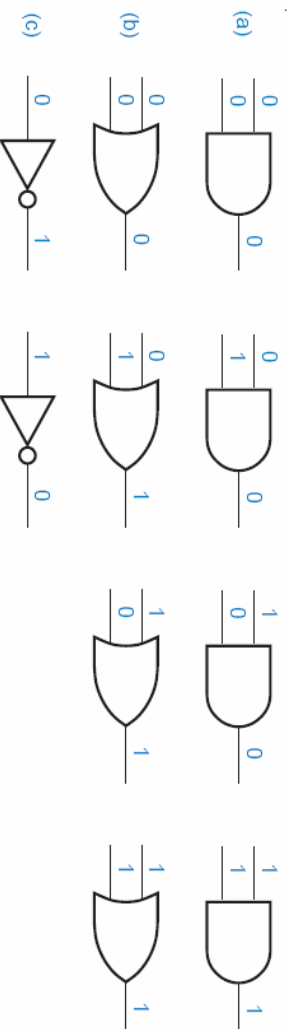


Figure 1-1 Digital devices: (a) AND gate, (b) OR gate, (c) NOT gate or inverter.

4

- Gate được coi là một mạch tổ hợp.
- Mạch tổ hợp là mạch mà giá trị output chỉ phụ thuộc duy nhất vào sự tổ hợp của các inputs.
- Mạch logic dãy (sequential circuit): output tại một thời điểm phụ thuộc không chỉ giá trị input tại thời điểm đó mà còn phụ thuộc vào dãy các input trong quá khứ.

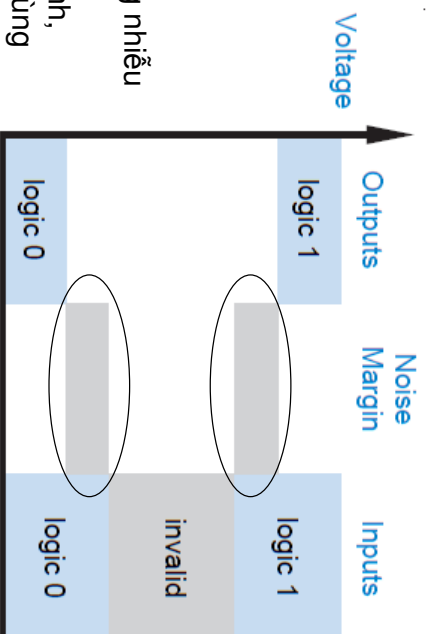
5

Mức logic

- Trong thiết kế logic chỉ có các giá trị “0” và “1”
- Trong mạch điện tử, hai giá trị này được thể hiện thông qua các giá trị điện áp (hoặc dòng điện)
- Vùng điện áp: không thể quy định chính xác mức “0” hay “1” ứng với một giá trị điện áp cụ thể mà phải dùng một dải điện áp

6

Figure 1-2
Logic values and noise margins.



Noise margin: độ dư chống nhiễu

Invalid: vùng không xác định, nếu tín hiệu input rơi vào vùng này thì không đảm bảo rằng nó được xem là “1” hay “0”

7

Các mạch tích hợp

- Tập hợp của một hay nhiều cổng được chế tạo trên một chip bán dẫn được gọi là vi mạch tích hợp (Integrated Circuit: IC)
- IC được phân loại theo số phần tử được chế tạo trên một chip:
 - Vi mạch SSI (small-scale integration) chứa tương đương từ 1 đến 20 gate
 - MSI (medium-scale integration) chứa tương đương từ 20 đến 200 gate
 - LSI (large-scale integration) chứa tương đương hơn 200 gate

8

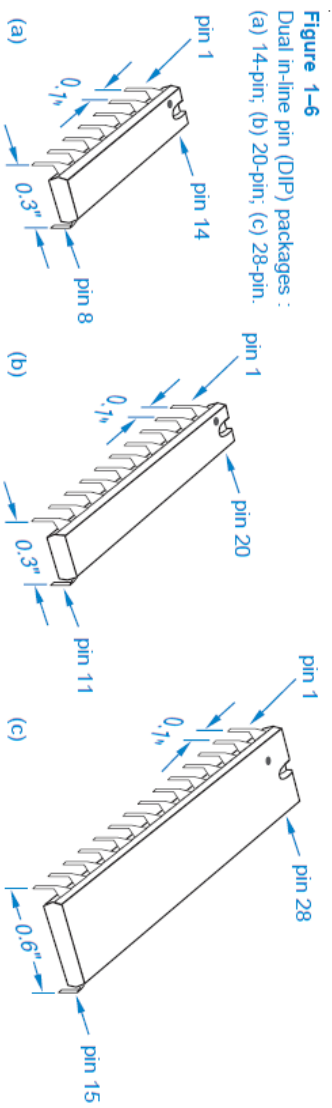
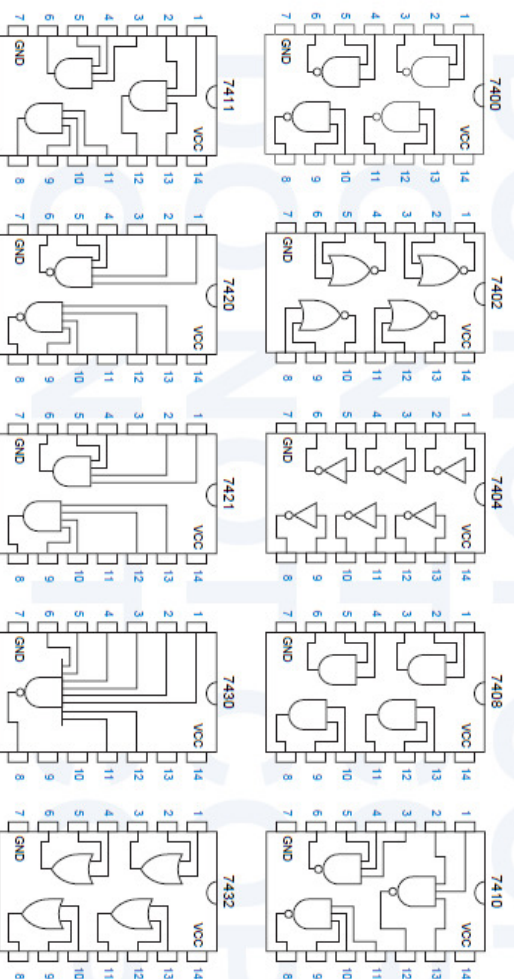


Figure 1-5 Pin diagrams for a few 7400-series SSI ICs.



Các mức thiết kế số

- Có nhiều mức độ thiết kế khác nhau, tùy thuộc vào yêu cầu và công nghệ:
 - Thiết kế mức transistor
 - Thiết kế mức cổng
 - Mức IC chức năng
 - Sử dụng ngôn ngữ mô tả phần cứng (HDL: hardware Description Language)

11

Ngôn ngữ mô tả phần cứng

Table 1-3
VHDL program for
the multiplexer.

```
library IEEE;
use IEEE.std_logic_1164.all;

entity Vchaplmux is
    port ( A, B, S: in  STD_LOGIC;
          Z:          out STD_LOGIC );
end Vchaplmux;

architecture Vchaplmux_arch of Vchaplmux is
begin
    Z <= A when S = '0' else B;
end Vchaplmux_arch;
```

12

Ví dụ thiết kế bộ chuyển mạch số

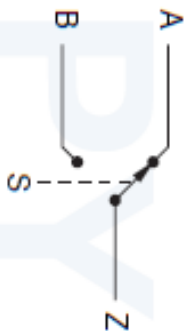


Figure 1-7
Switch model for
multiplexer function.

13

Thiết kế mức transistor

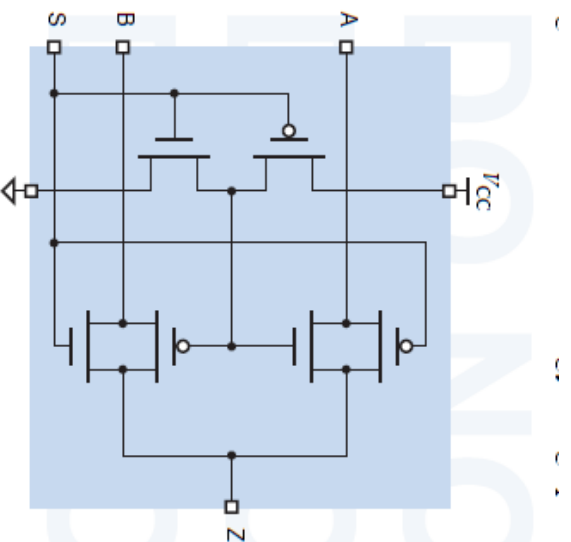


Figure 1-8
Multiplexer design using
CMOS transmission gates.

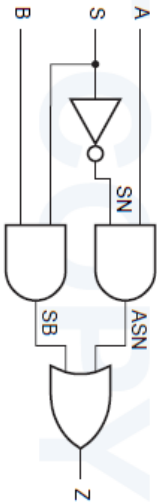
14

Thiết kế mức cổng

Table 1-1
Truth table for the
multiplexer function.

S	A	B	Z
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Figure 1-9
Gate-level logic diagram
for multiplexer function.



Mức IC chức năng

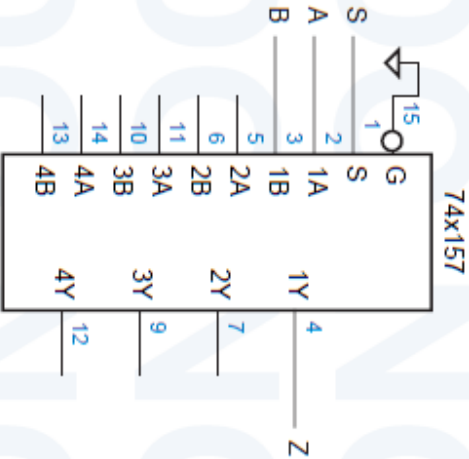


Figure 1-10
Logic diagram for a
multiplexer using an
MSI building block.