



COMPUTER ENGINEERING

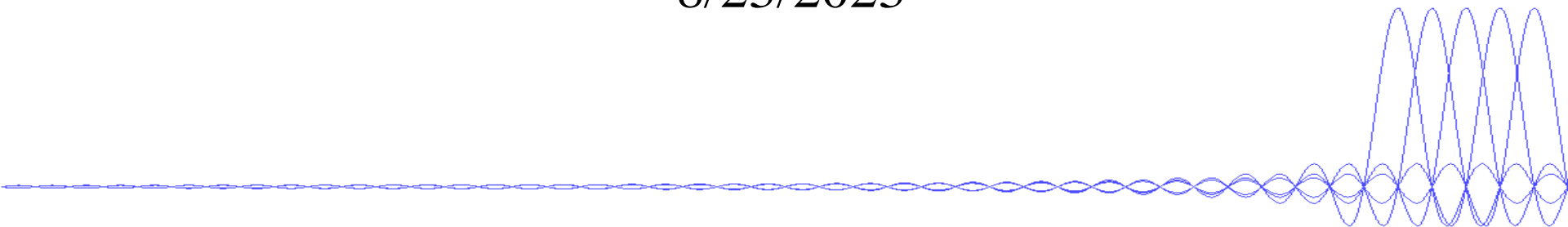


UIT
TRƯỜNG ĐẠI HỌC
CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

TỔ CHỨC VÀ CẤU TRÚC MÁY TÍNH II

Chương 5 Ứng dụng Mạch số

8/23/2023





■ Hiện thực chức năng máy tính

■ ALU

■ Bộ chọn (Mux)

■ Bộ cộng

■ Bộ so sánh

■ Tập thanh ghi

■ Bộ giải mã

■ Bài tập

Kiến trúc

Vi kiến trúc

Luận lý

Mạch số



Hiện thực chức năng máy tính

■ Hiện thực chức năng:

□ Xử lý dữ liệu

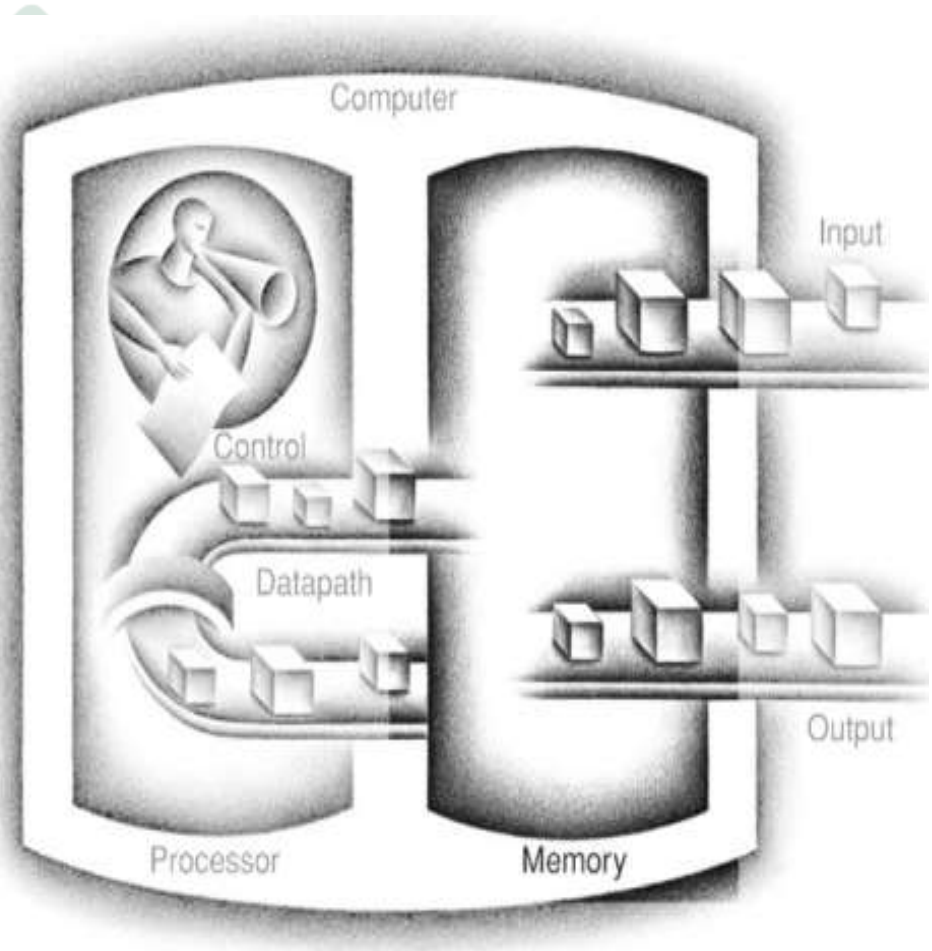
- Số học và luận lý
- So sánh

□ Lưu trữ dữ liệu

- Bộ nhớ

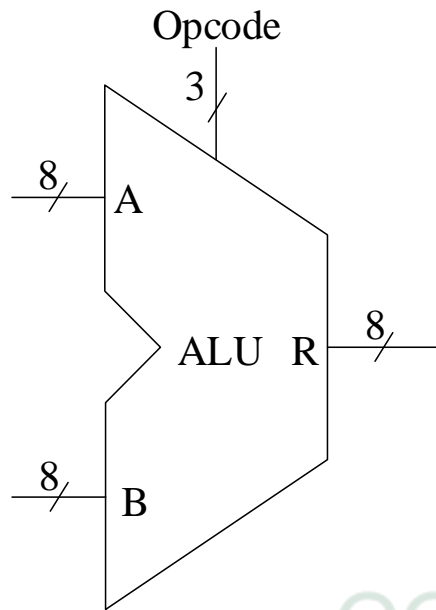
□ Truyền/Nhận dữ liệu

- Địa chỉ
- Dữ liệu
- Điều khiển

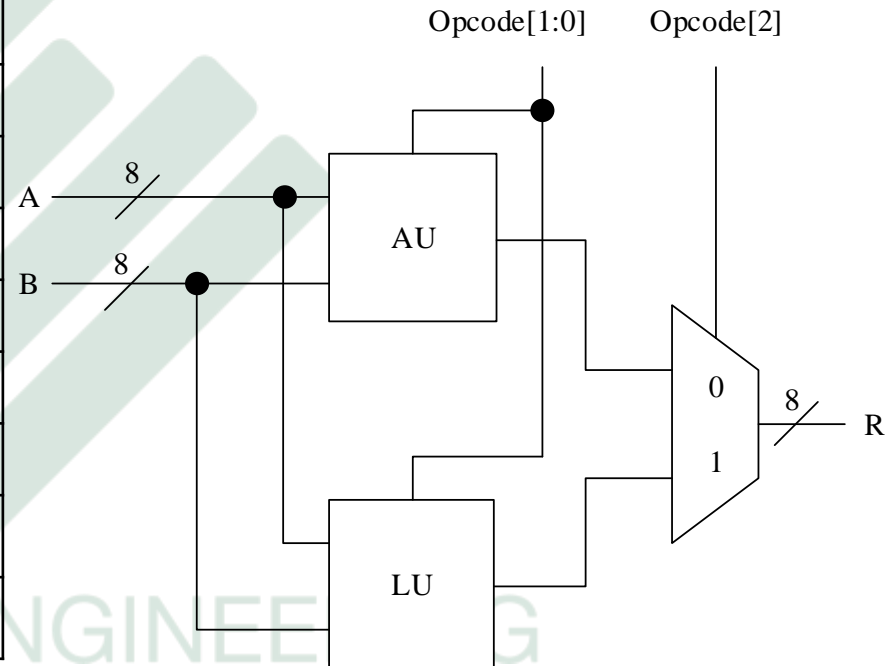




ALU (Arithmetic & Logic Unit)



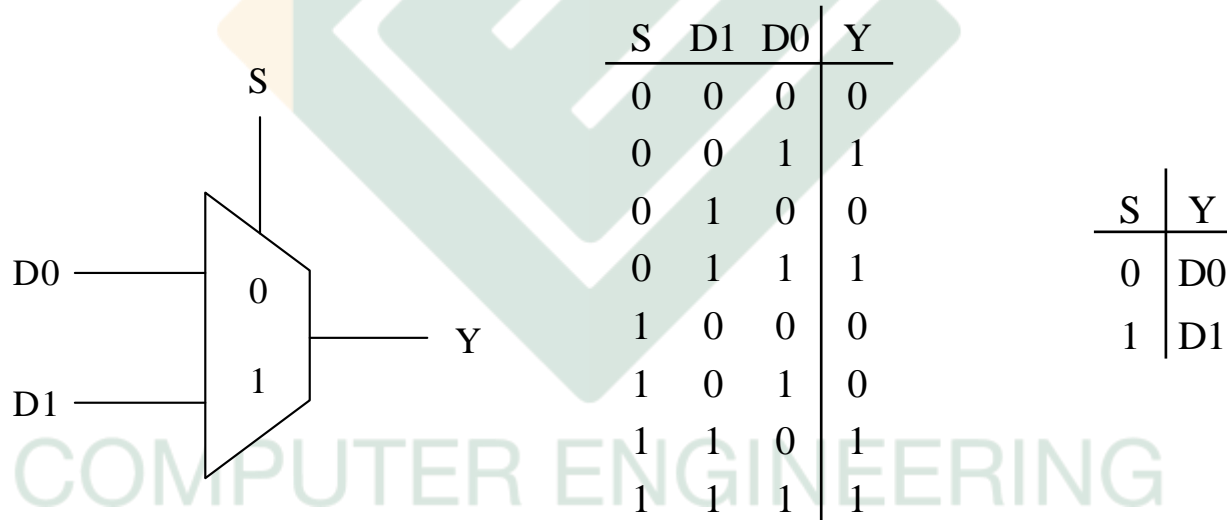
Opcode[2:0]	Phép toán
000	$A + B$
001	$A + 1$
010	$A - B$
011	$A - 1$
100	$A \& B$
101	$A B$
110	\bar{A}
111	$A \oplus B$





Bộ chọn (1/3)

- Bộ chọn là một mạch tổ hợp có chức năng **lựa chọn** một trong **những ngõ vào dữ liệu** để gửi tới **một ngõ ra duy nhất** dựa trên các ngõ vào điều khiển.

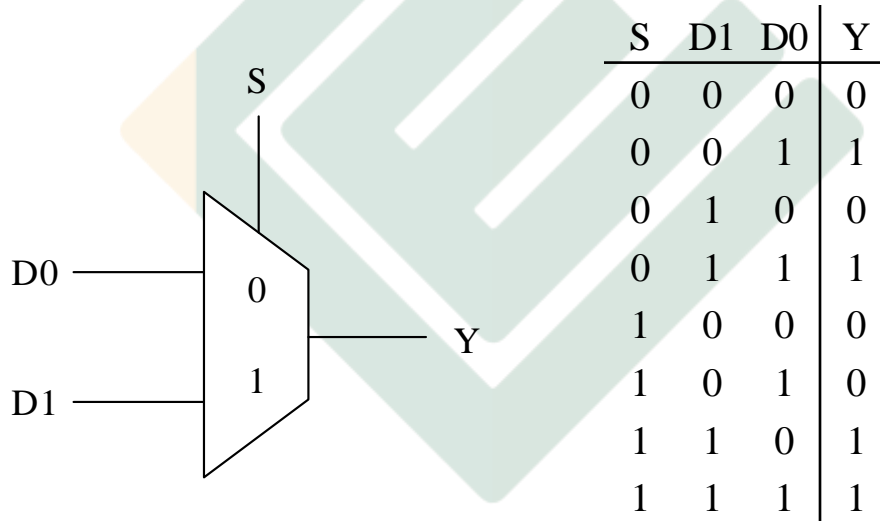




Quiz 1

COMPUTER ENGINEERING

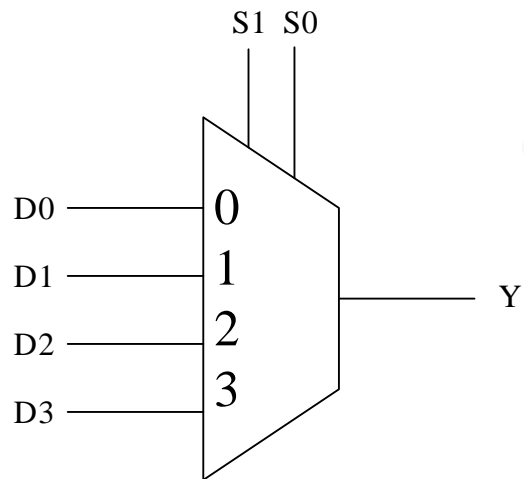
- Thiết kế bộ chọn bên dưới, sau đó điều chỉnh các ngõ vào để hiện thực hàm Boolean $F = A + B$



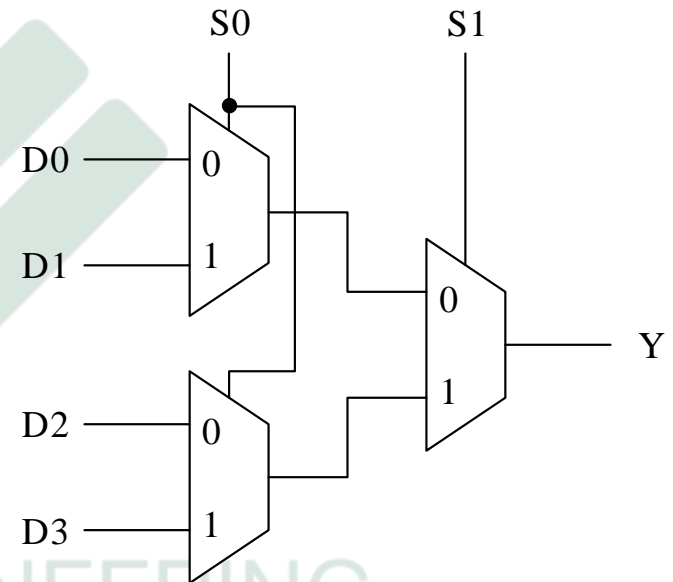
COMPUTER ENGINEERING



Bộ chọn (2/3) – Mux4



S1	S0	Y
0	0	D0
0	1	D1
1	0	D2
1	1	D3





Quiz 2

■ Thiết kế Mux8 từ Mux4 và Mux2

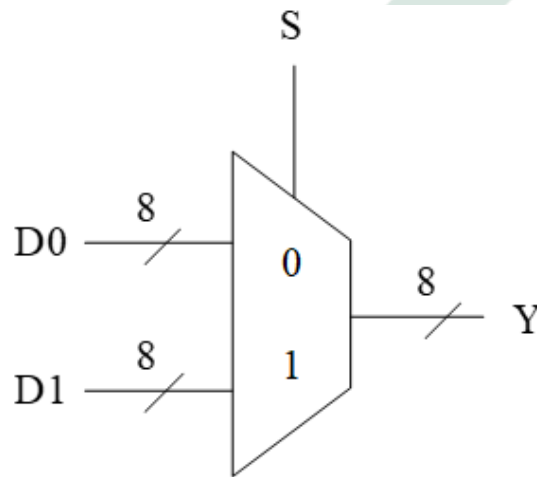


COMPUTER ENGINEERING

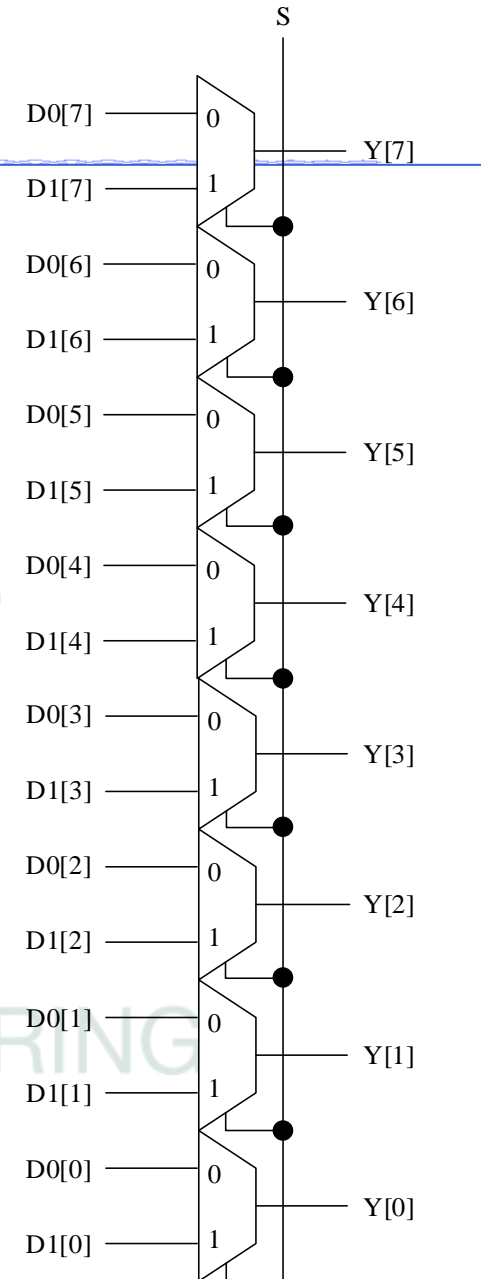


Bộ chọn (3/3) - Bus

COMPUTER ENGINEERING



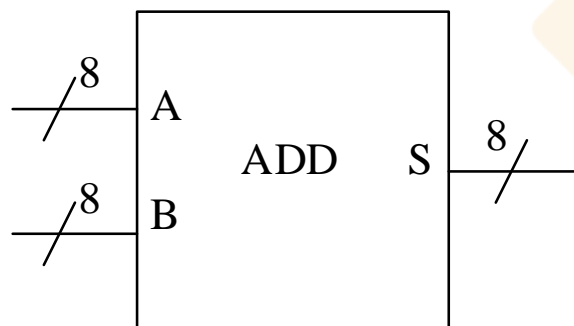
S	Y[7]	Y[6]	Y[5]	Y[4]	Y[3]	Y[2]	Y[1]	Y[0]
0	D0[7]	D0[6]	D0[5]	D0[4]	D0[3]	D0[2]	D0[1]	D0[0]
1	D1[7]	D1[6]	D1[5]	D1[4]	D1[3]	D1[2]	D1[1]	D1[0]





Bộ cộng (1/3)

- Bộ cộng là một mạch tổ hợp có chức năng thực hiện phép toán cộng số học.



$$S = A + B$$

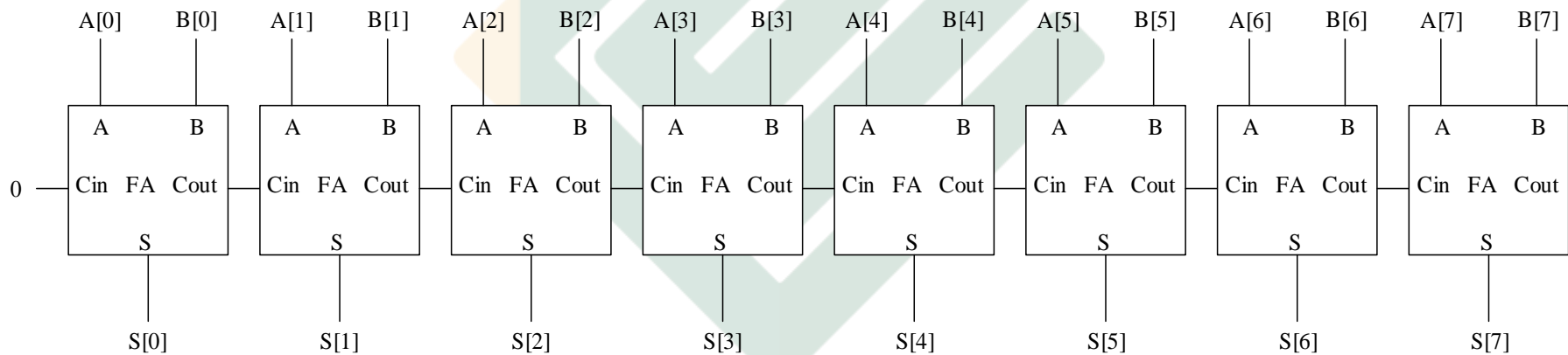
- Ví dụ:

- $A = 5, B = 7 \rightarrow S = 5 + 7 = 12$
- $A = -5, B = -9 \rightarrow S = -5 + -9 = -14$
- $A = -100, B = 79 \rightarrow S = -100 + 79 = -21$

COMPUTER ENGINEERING



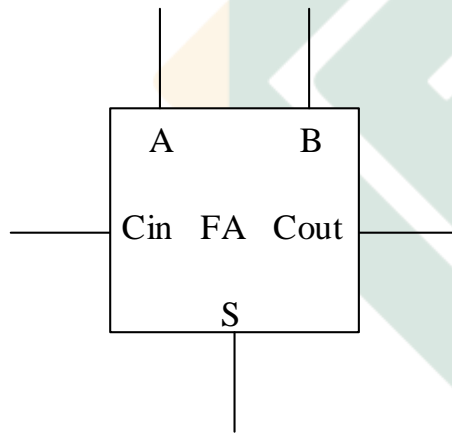
Bộ cộng (2/3) – Cấu tạo



COMPUTER ENGINEERING



Bộ cộng (3/3) – Full Adder



Cin	A	B	Cout	S
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0

COMPUTER ENGINEERING



Quiz 3

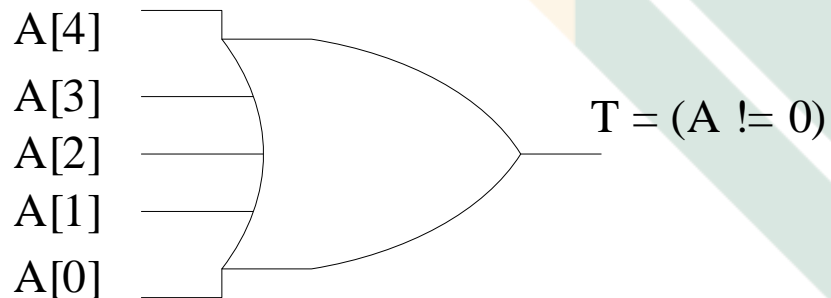
- Thiết kế bộ cộng toàn phần theo bảng chân trị bên dưới

Cin	A	B	Cout	S
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0

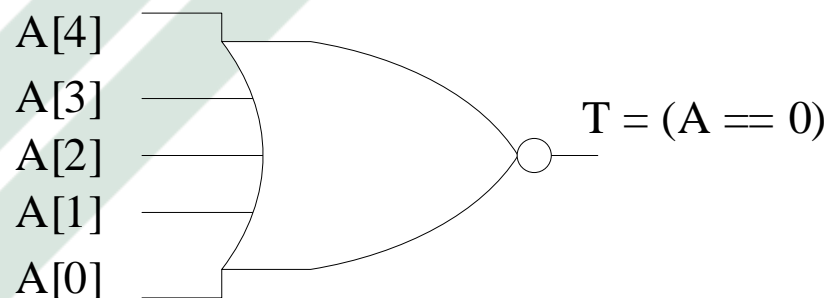


Bộ so sánh (1/2)

■ $A \neq 0$



• $A == 0$



COMPUTER ENGINEERING



Bộ so sánh (2/2)

■ $A ? B$

□ $Y = A - B$

■ $Y = 0 \rightarrow A = B$

■ $Y \neq 0$

□ $Y[\text{MSB}] = 1 \rightarrow A < B$

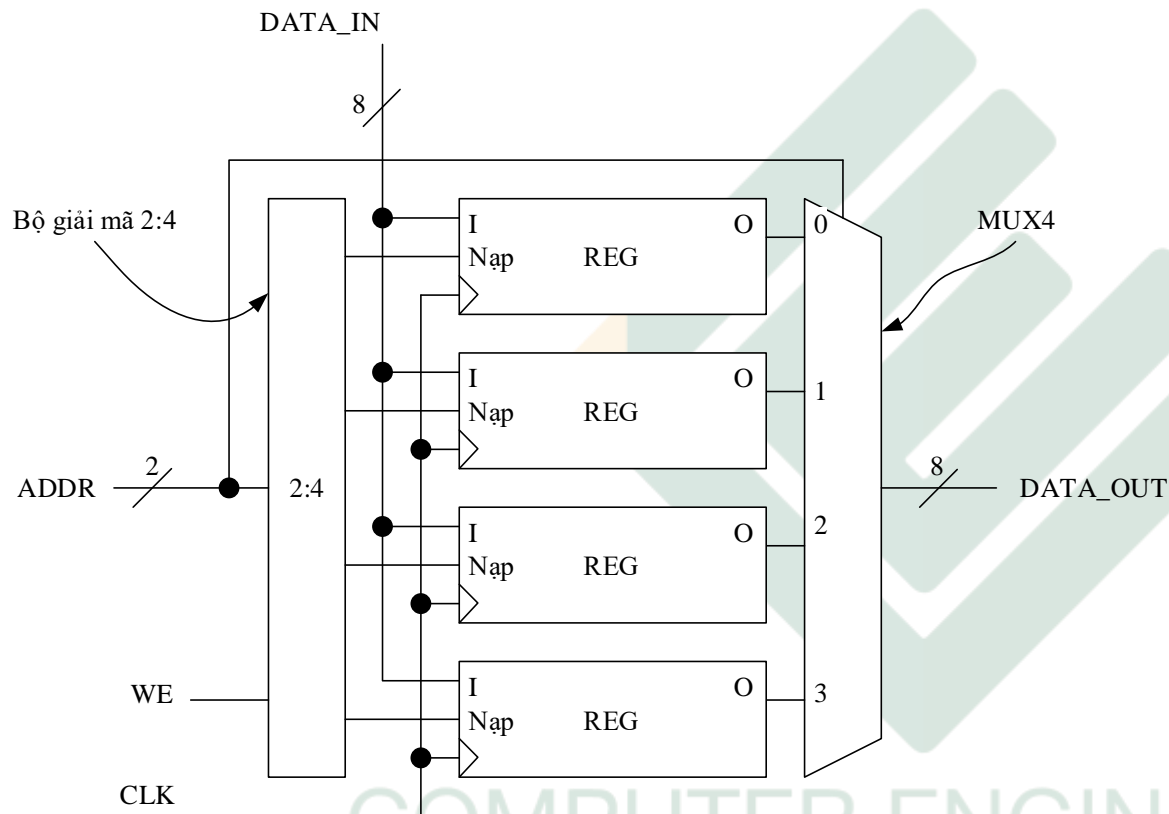
□ $Y[\text{MSB}] = 0 \rightarrow A > B$

- Việc thiết kế bộ so sánh 2 số bất kỳ tốn rất nhiều tài nguyên
 - Bảng chân trị có 2^{2n} hàng!!!
- Giải pháp: Kết hợp bộ so sánh và ALU có sẵn

COMPUTER ENGINEERING



Tập thanh ghi (1/2)

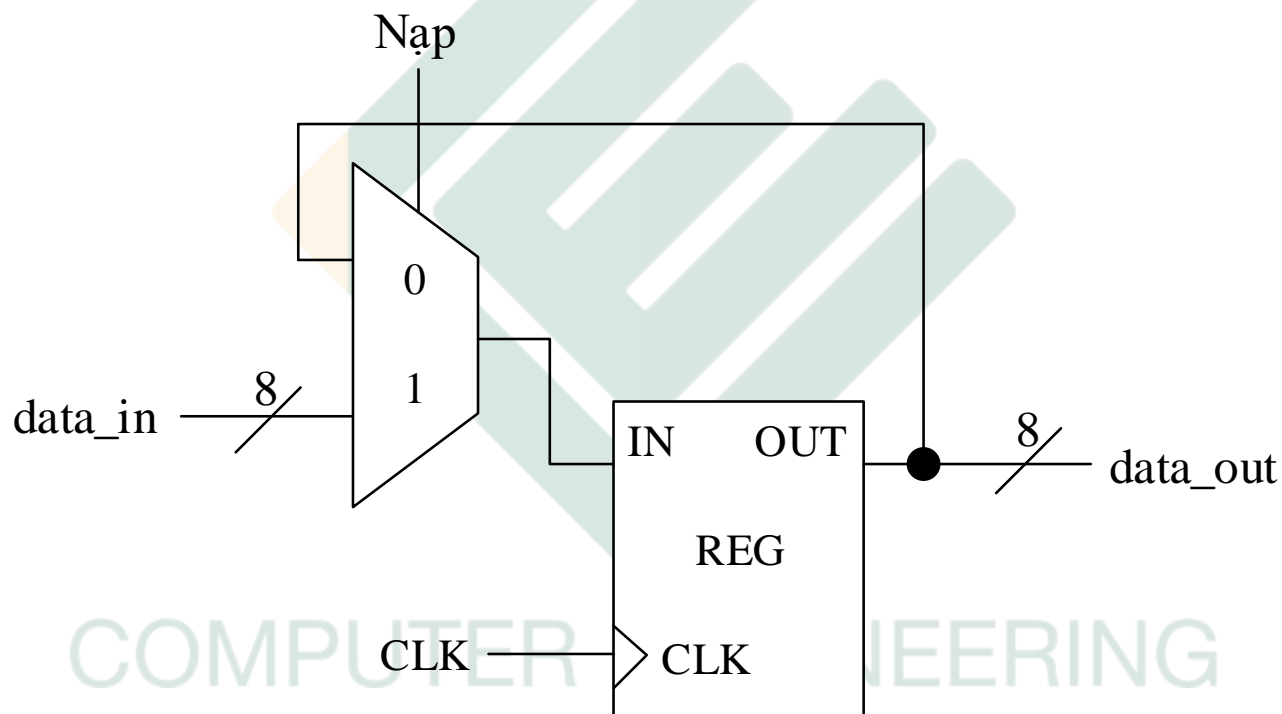


■ Tập thanh ghi là một bộ nhớ dùng để lưu trữ dữ liệu tạm để được xử lý bởi các đơn vị xử lý (chẳng hạn như ALU)

■ Cấu tạo: Mảng 1 chiều của các thanh ghi



Tập thanh ghi (2/2) – Thanh ghi cải tiến





Quiz 4

COMPUTER ENGINEERING

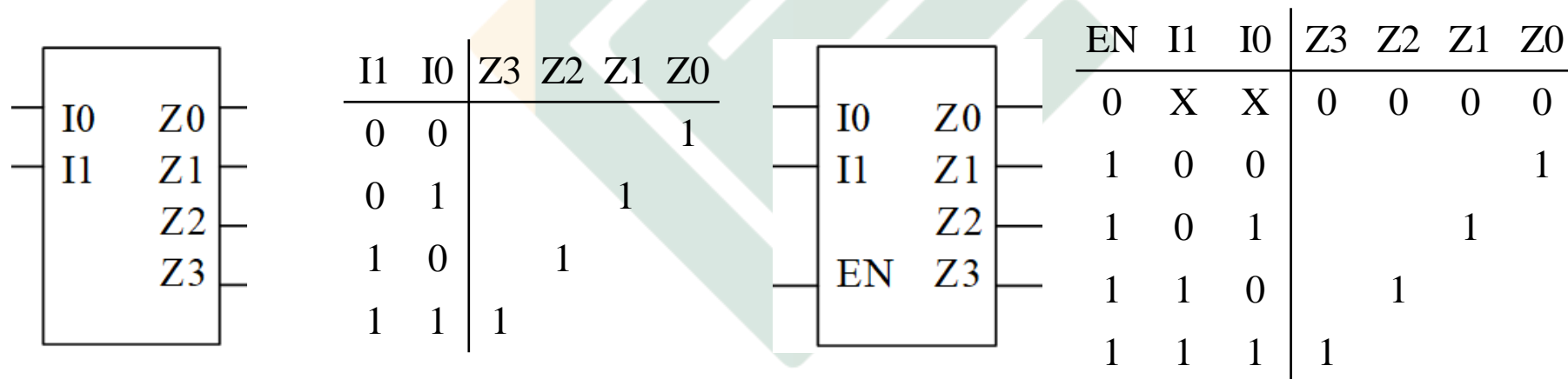
- Tách riêng địa chỉ ghi dữ liệu và địa chỉ đọc dữ liệu cho tập thanh ghi
- Đề xuất cách đọc dữ liệu cùng lúc 2 thanh ghi trong tập thanh ghi

COMPUTER ENGINEERING



Bộ giải mã

- Bộ giải mã là một mạch tổ hợp có chức năng chuyển thông tin nhị phân từ các ngõ vào tới từng ngõ ra



COMPUTER ENGINEERING



Quiz 5

COMPUTER ENGINEERING

- Thiết kế bộ giải mã bên dưới, sau đó điều chỉnh các ngõ vào và bổ sung cổng luận lý OR để hiện thực hàm Boolean:

$$F = A(B + C)$$

EN	I1	I0	Z3	Z2	Z1	Z0
0	X	X	0	0	0	0
1	0	0				1
1	0	1			1	
1	1	0		1		
1	1	1	1			



Bài tập (1/2)

- Thiết kế bộ chọn (Mux2)
- Thiết kế bộ trừ 2 số 8 bit
- Thiết kế bộ giải mã 2:4
- Thiết kế bộ giải mã 2:4 với ngõ vào EN
- Bộ giải mã địa chỉ có 4 ngõ vào thì có tối đa bao nhiêu ngõ ra?
- Tập thanh ghi có 32 thanh ghi, mỗi thanh ghi 32 bit thì độ rộng bit của các trường ADDR, DATA_IN, DATA_OUT, WE là bao nhiêu?



Bài tập (1/2)

- Sử dụng Mux để hiện thực các hàm Boolean sau:
 - $F = AB$
 - $F = \sim A$
- Thiết kế bộ giải mã 3:8 từ các bộ giải mã 2:4 và cổng NOT

COMPUTER ENGINEERING



COMPUTER ENGINEERING



UIT
TRƯỜNG ĐẠI HỌC
CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

THẢO LUẬN

