

Arquitetura e Organização de Computadores

Curso de Engenharia de *Software*

Professor : Marco Antônio Chaves Câmara

Lista de Exercícios III

Nome do Aluno : *Gabarito*

- 1) Considerando-se um microprocessador de 32 bits, e os circuitos de meio-somador e somador-completo apresentados durante a aula, considere a implementação do circuito somador de 32 bits presente na ULA (Unidade Lógica e Aritmética) deste processador.

Qual a quantidade total de portas lógicas necessárias para montar o circuito completo? Considere como portas lógicas as portas AND, NAND, OR, NOR, XOR e NOT. Você também precisa demonstrar como chegou ao número total de portas.

O meio somador contém 2 portas (uma XOR e uma AND). Já o somador completo possui 5 portas (duas XOR, duas AND e um OR). Como são 32 bits, teremos:

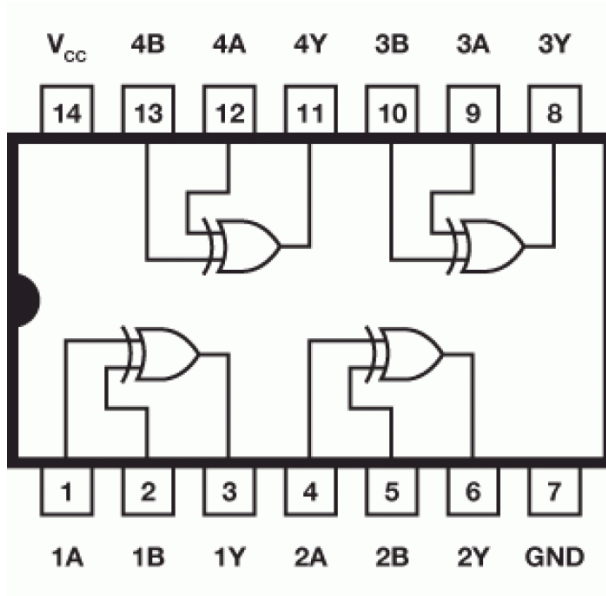
$$1 \times 2 + 31 \times 5 = 2 + 155 = 157 \text{ portas lógicas.}$$

- 2) Considerando a disponibilidade apenas dos *chips* lógicos apresentados na Apostila 2 (7400, 7402, 7404, 7408, 7432 e 7486), como você implementaria um circuito lógico de um somador de 2 bits? É necessário identificar as entradas (podem ser chaves liga-desliga), e os 3 bits de saída (b0, b1 e c2) podem ser implementados em LEDs.

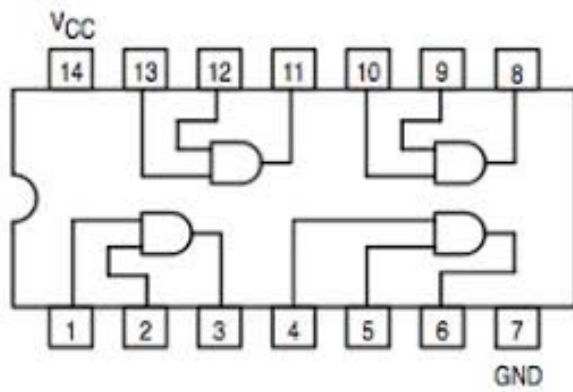
O circuito lógico precisa ser feito com base nos *chips*, e não nas portas lógicas individuais, e pode ser apresentado sob a forma de um desenho (a), ou então implementado em um simulador baseado em chips (b). Recomendo o Atanua (link disponível na minha página). **Não use um simulador baseado em portas lógicas.** Respostas apresentadas no simulador valem um bônus adicional.

Precisamos de um meio somador, e um somador completo. Logo, precisaremos de 3 portas XOR, 3 portas AND, e 1 porta OR. Entre os chips apresentados, temos:

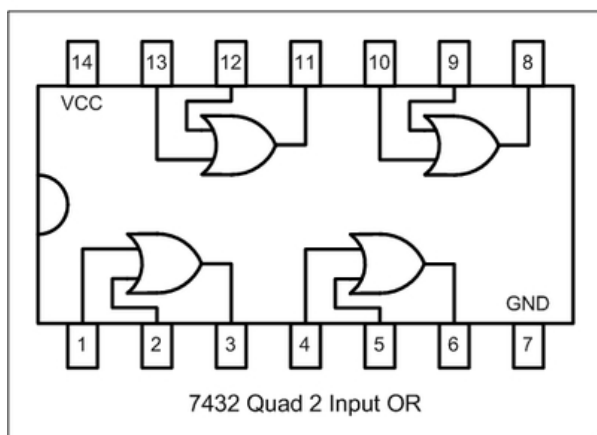
CI 74HC86: 4 portas XOR



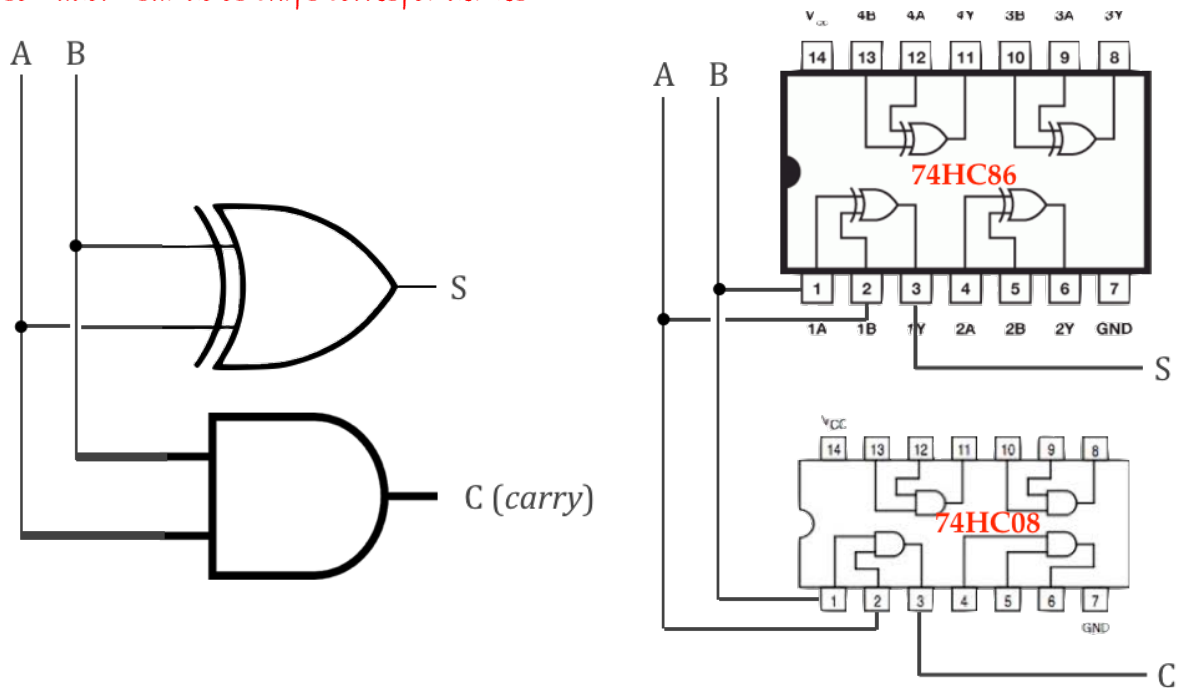
CI 74HC08: 4 portas AND



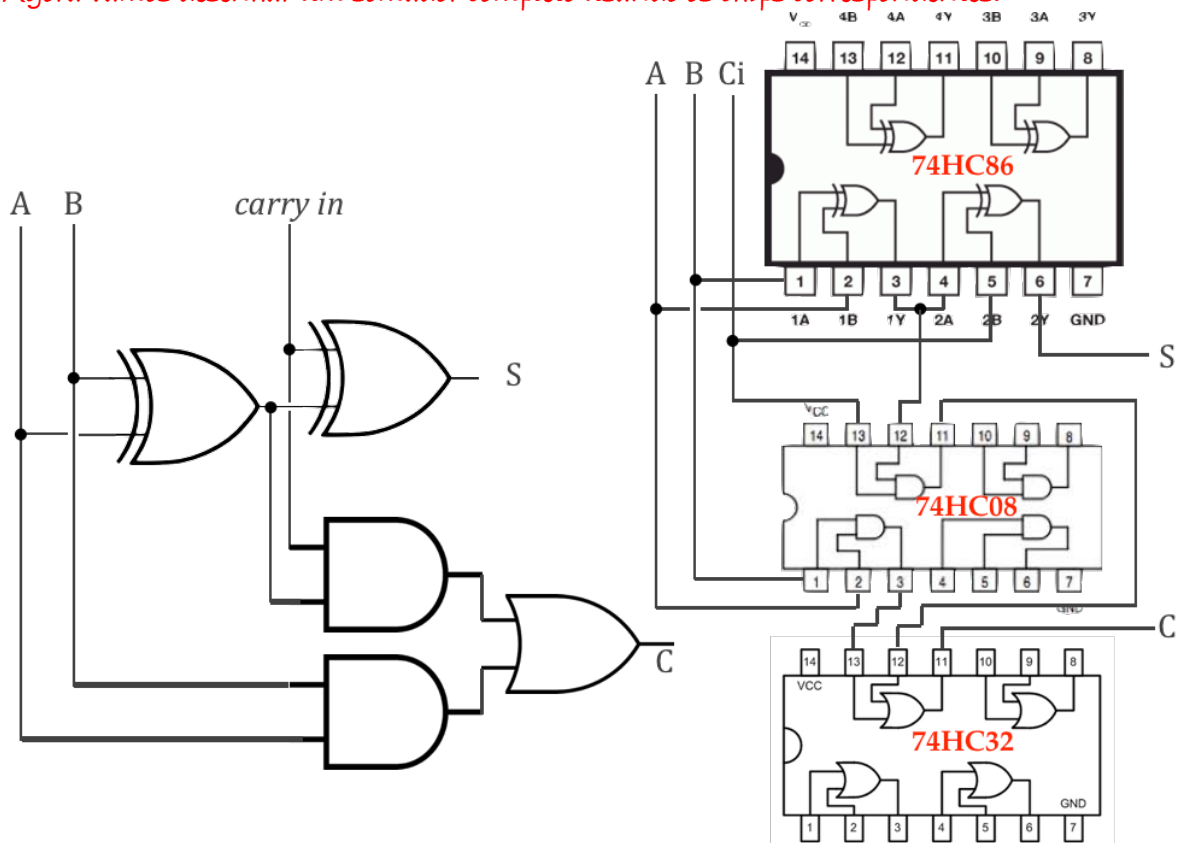
CI 74HC32: 4 portas OR



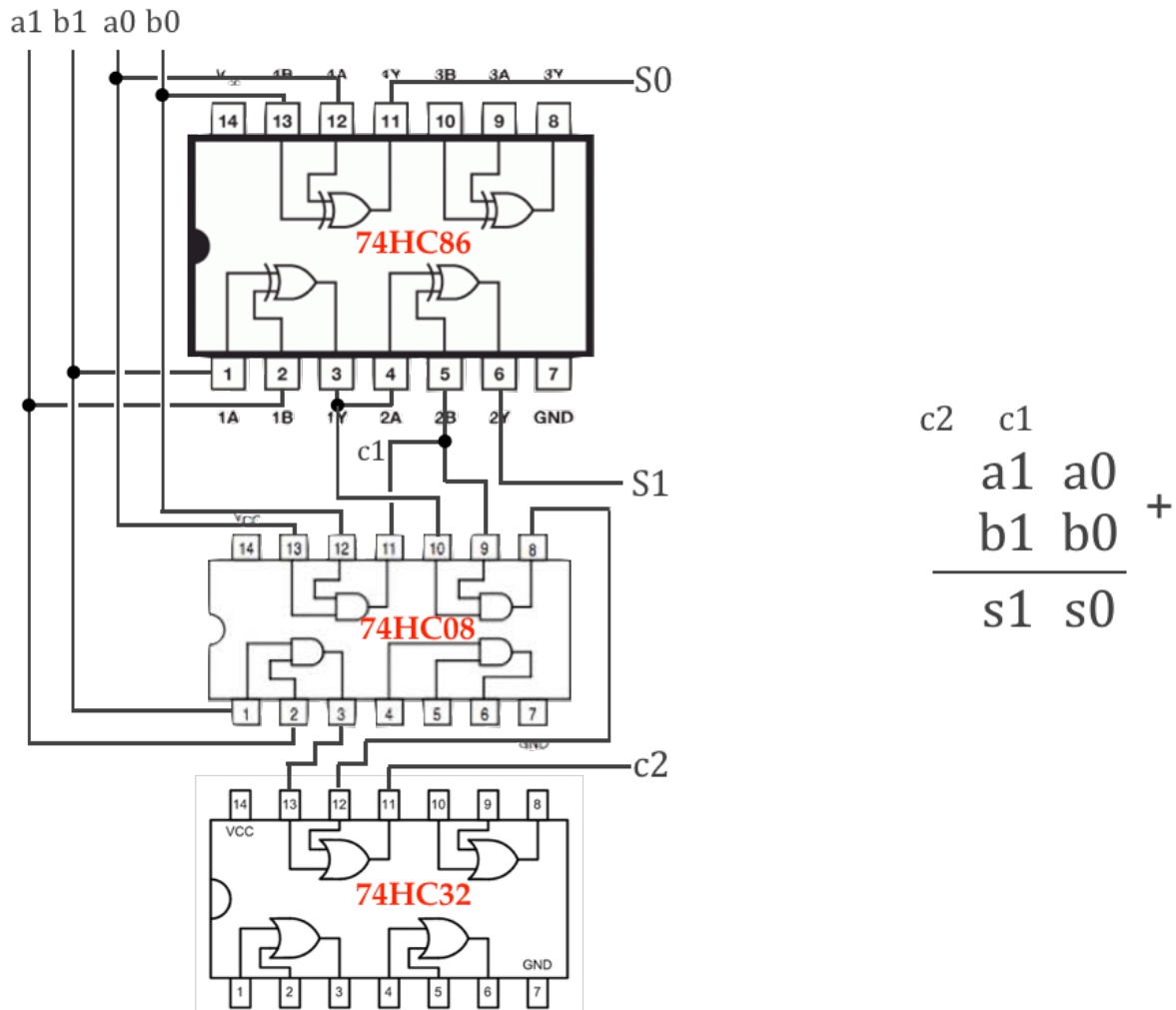
vemos que os chips possuem portas em quantidade suficiente para a montagem de um somador de 2 bits. vamos desenhar o circuito em etapas. Primeiro, vamos desenhar um meio somador usando os chips correspondentes:



Agora vamos desenhar um somador completo usando os chips correspondentes:



um somador de dois bits precisa, no entanto, dos dois circuitos, devidamente concatenados um ao outro. Sendo assim, eis o desenho do circuito de um somador de dois bits:



Preparei um vídeo explicando estes desenhos passo-a-passo. Verifique a página do professor e assista caso tenha dúvidas.

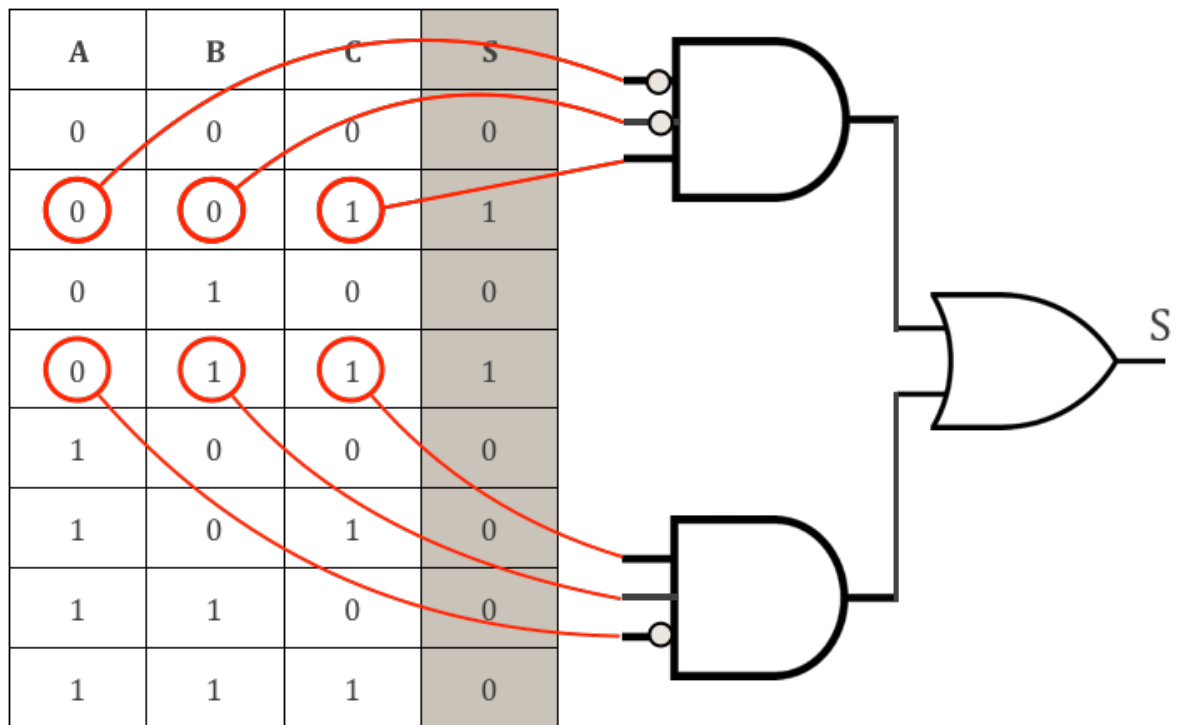
- 3) Dada a tabela verdade ao lado, represente o circuito lógico correspondente para a saída S **(a)**.

(b) Após desenhar o circuito lógico correspondente, considere como o mesmo seria implementado se você só dispusesse de portas lógicas com duas entradas, e desenhe o novo circuito.

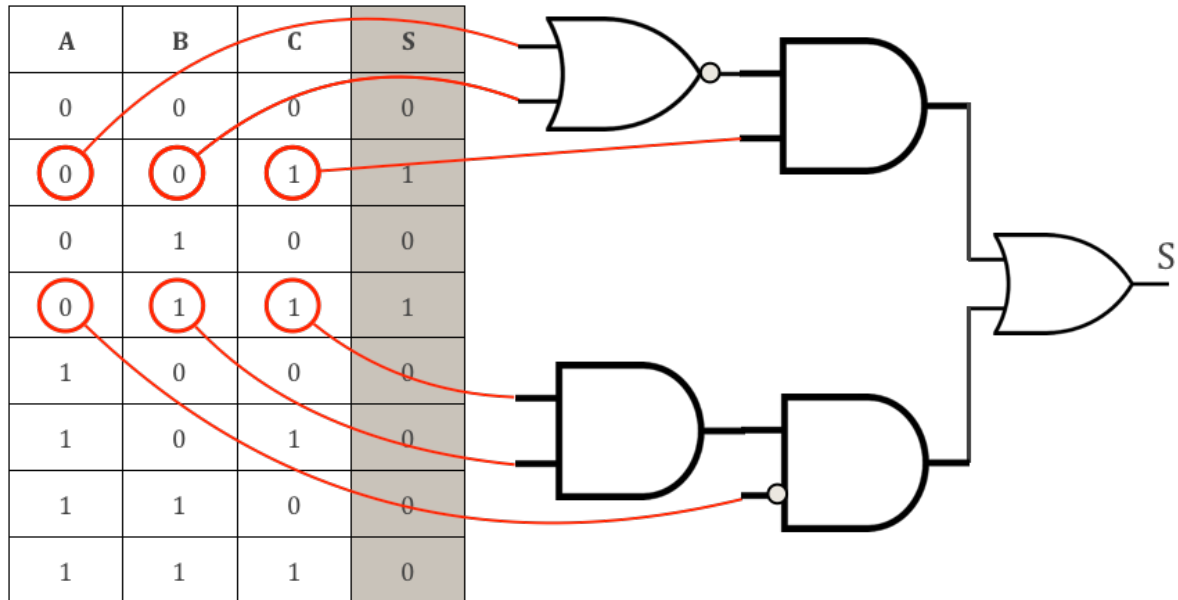
(c) Como “bônus”, você seria capaz de simplificar o circuito analisando com cuidado a tabela verdade (sem usar nenhum método de simplificação)?

A	B	C	S
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

(a)



(b)



(c) Analisando a tabela verdade, vemos que a saída só é verdadeira para a condição:

$(\text{NOT } A) \text{ AND } C$

Sendo assim, podemos simplesmente esquecer a entrada B, e simplificar bastante o circuito final:

