

FACULDADE DE COMPUTAÇÃO E INFORMÁTICA
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
ALGEBRA BOOLEANA E CIRCUITOS DIGITAIS – Aula 12
Prof. Jamil Kalil Naufal Júnior



Nossos **objetivos** nesta aula são:

- Verificar se todos os itens solicitados na Descritivo Técnico foram realizados.
- Realizar discussões em grupo ou individual com suporte do professor para eventuais dúvidas finais.
- Realizar o fechamento do projeto.

ROTEIRO SUPORTE AO PROJETO FECHAMENTO DA FASE 2 DO PROJETO CE&E

Os passos a seguir tem por objetivo suportar o seu projeto de CE&E em sua etapa final de fechamento da Fase 2. Verifique todos os passos a seguir com o objetivo de verificar se tudo que foi solicitado no projeto está completo em seu Descritivo Técnico.

Passos:

- 1) Observe se todos os elementos funcionais do projeto estão contemplados:

Unidade de Operações Aritméticas: baseado no Somador paralelo completo (CI 74HC283) para as operações de soma e subtração.

Portas lógicas: para controle da operação realizada entre soma e subtração.

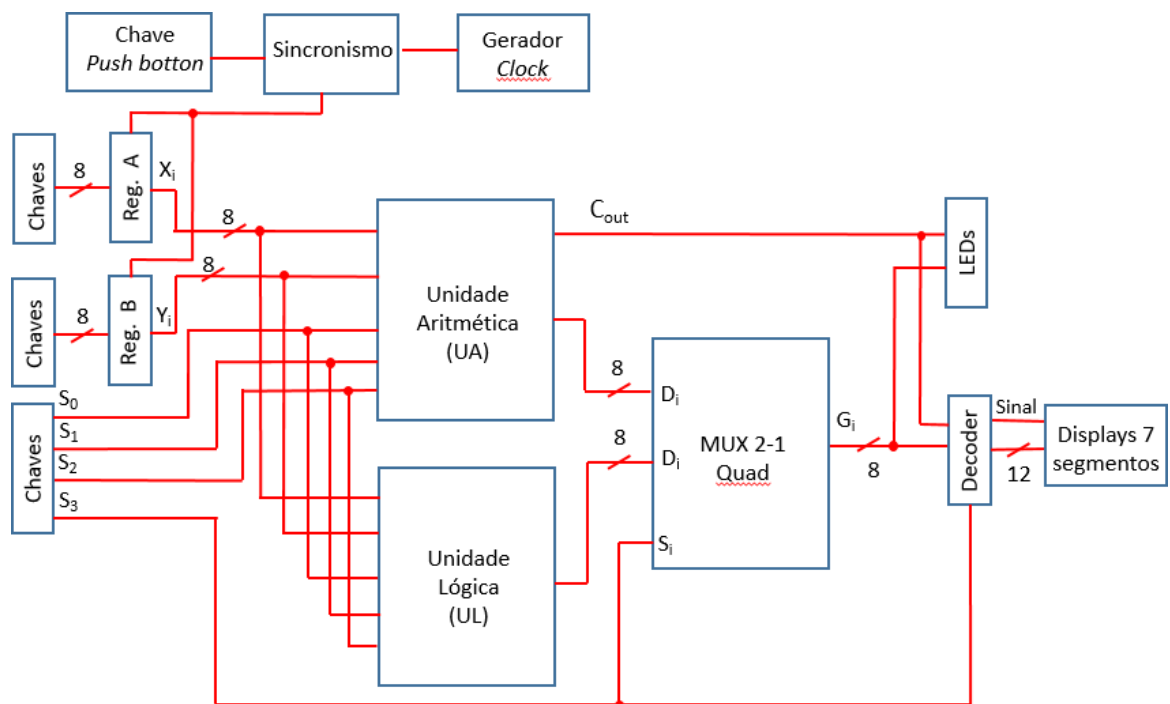
Decodificador: para apresentação do resultado da operação em um display de 7 segmentos. Observe que são 2 displays e ele deverá suportar números em BCD convertidos para 7 segmentos.

Memória ROM: note que pode ser adotada diferentes estratégias para obter a conversão entre binário puro, BCD e apresentação em displays de 7 segmentos (apresentação em decimal). Existem diferentes tipos de memória ROM disponíveis do CEDAR.

Flip-Flops: como buffers para armazenamento dos operandos A e B a serem utilizados na operação de soma ou subtração.

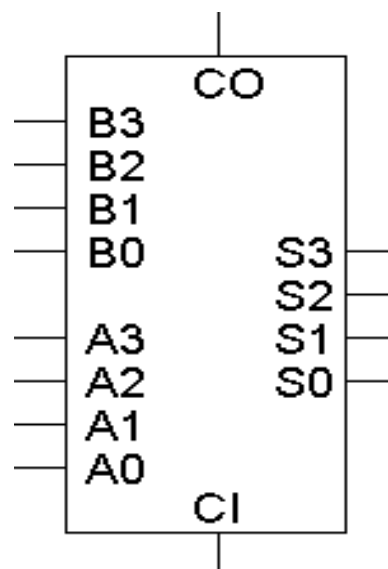
A figura 1 a seguir apresenta a estrutura desejada:

Figura 1: Unidade Aritmética a ser implementado



2) Atente para o principal elemento utilizado como somador paralelo de 4 bits:

Figura 2: Circuito lógico do somador completo - CI 74H283



Note que os terminais **A₃A₂A₁A₀** e **B₃B₂B₁B₀** representam cada um dos operadores, **CI** é o Carry In (vem um) e **CO** é o Carry Out (vai um).

O circuito somador completo sempre calcula:

$$S = A + B + CI$$

- 3) Note que a memória ROM permite gravar as informações de conversão previamente conforme o mapa de armazenamento interno conforme a figura 3 a seguir:

Figura 3: mapa de armazenamento em uma memória ROM 8x8

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0x0X	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0x1X	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0x2X	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0x3X	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0x4X	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0x5X	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0x6X	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0x7X	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0x8X	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0x9X	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0xAx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0xBx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0xCx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0xDx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0xEx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0xFx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

O desafio é obter a conversão de binário para BCD de forma o número ser apresentado de forma correta nos três displays de 7 segmentos.

- 4) Note que no **CEDAR** o display de 7 segmentos já inclui um decodificador para display de 7 segmentos.
- 5) A partir do projeto criado faça um descrito do funcionamento da UA em função de cada bloco funcional utilizado (Registradores, Somadores paralelos, decodificador, detalhamento do decodificador e demais circuito combinatório adjacentes). Ele deve constar no descritivo técnico.
- 6) Inicialmente descrever o funcionamento e implementar o circuito digital do projeto no **CEDAR**. Levante as todas as informações relevantes de forma profissional para o projeto no CEDAR (ex.: entradas, saídas, identificação dos CIs, seus respectivos pinos de entrada e/ou saída etc).
- 7) Listar e descrever explicando as limitações, se houver, do seu projeto em termos de operações aritméticas realizadas.
- 8) Elaborar duas tabelas que completem todos os diferentes tipos de operações (uma tabela para soma e outra para subtração) que apresente os resultados esperados das operações aritméticas e também os diferentes tipos de inconsistências (limitações), se houver, em função das entradas e saídas em

binário, BCD e decimal. Exemplos de tipos de operações, por exemplo, somas que não geram e geram transbordos, que sejam acima de 19 (para projetos completos).

- 9) A partir do projeto elabora no CEDAR, observe o projeto profissional e o reproduza integralmente no projeto. Mantenha a mesmas numerações das portas utilizadas.
- 10) Reproduza em seu relatório os diferentes tipos de operações do CEDAR realizadas exemplificando as operações, extraia estas operações das tabelas de somas e subtrações testadas
- 11) Procure agrupar os CIs mais próximos de forma a evitar jumpers longos e circuito complexo.
- 12) Teste cada parte desenvolvida, testar tudo é mais complexo identificar erros de conexão. Lembre-se do projeto CBA.
- 13) Utilizando as mesmas tabelas de operações testadas no CEDAR, agora para todo o projeto.
- 14) Faça uma lista contendo explicação e as limitações e justificativas, se houver, das operações realizadas no CEDAR, fornecendo exemplos e explicando cada um deles.
- 15) Reproduza em seu relatório os diferentes tipos de operações realizadas exemplificando as operações, extraia estas operações das tabelas de operações realizadas na ULA.
- 16) Faça uma lista contendo explicação e as limitações e justificativas, se houver, das operações realizadas.
- 17) Inclua todas as referências bibliográficas, as mesmas devem ser citadas no texto do descritivo. Não esqueça de incluir os anexos.
- 18) A bibliografia deve atender o formato ABNT.
Ver manual de trabalhos acadêmicos do Mackenzie
(https://www.mackenzie.br/fileadmin/ARQUIVOS/Public/top/biblioteca/2018/Guia_Mackenzie_trabalhos_academicos_online_c_protecao.pdf)
- 19) Inclua todos os anexos contendo as principais informações utilizadas, devem conter na bibliografia as fontes dos anexos.

20) **Na documentação do projeto e apresentação presencial deverá ser informado o que deu certo, o que não funcionou, qual foram os erros cometidos, o que poderia ser melhorado, o que o grupo aprendeu e o que o projeto acrescentou em seu conhecimento em relação a disciplina.**

21) Deve ser entregue **um Relatório Técnico de projeto em formato PDF (entrega no dia de apresentação VIA MOODLE)** contendo cada um dos itens solicitados no projeto e descrito anteriormente, bem como o **projeto de implementando e arquivo.cdl do CEDAR.**

Dicas adicionais:

- Utilize a mesma disposição dos componentes feitas do CEDAR no relatório.
- O ideal é que CIs do mesmo bloco funcional da ULA estejam o mais próximo possível na montagem no CEDAR.
- O ideal que os CIs blocos funcionais que tenham interconexão entre si estejam o mais próximos possível.
- Reproduza todas as opções de operações da ULA no CEDAR.
- Adicione alguns LEDs, além dos solicitados no projeto para suporte e conferência de funcionamento no projeto. Eles dão suporte para garantir o funcionamento de partes do projeto.
- Analise e verifique e se foram inclusos itens como: chaves, botões, rótulos etc.
- Não esqueça de acrescentar das informações importantes de datasheets de componentes utilizados no anexo e bibliografia.
- Faça uma revisão final do seu projeto verificando se todos os itens solicitados no descritivo do projeto foram contemplados.