

Arquitetura Computacional

Felipe Akio Nishimura

March 8, 2025

Barramentos / Memória / Circuitos integrados

Essa matéria tem como objetivo aprender mecanismos por trás dos componentes do computador

Barramentos

Conceito de comunicação de dados



Figure 1: Barramentos

Tipos de comunicacao serie:

1. Simplex

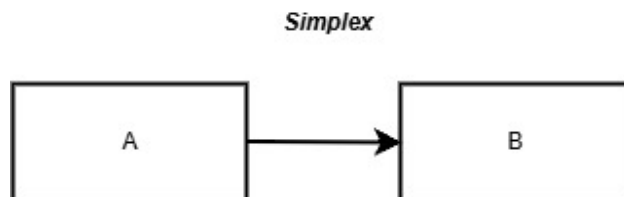


Figure 2: A sempre transmite e o B sempre recebe

2. Half-Duplex

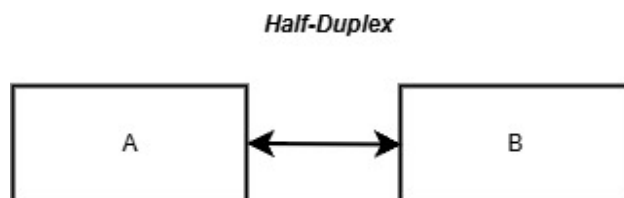


Figure 3: A pode transmitir ao B e vice-versa, mas nao simultaneamente (unidirecional)

3. Duplex

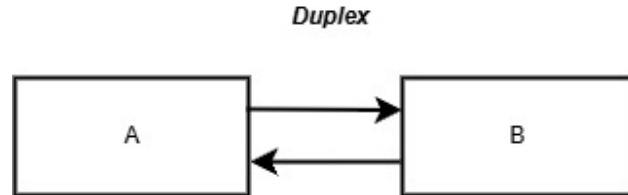


Figure 4: A pode transmitir ao B e vice-versa simultaneamente

Hertz (Hz)

Clock sinal periodico e com caracteristica conhecida. Frequencia medida em Hertz (Hz), indica a quantidade de ciclos por segundo que ocorre no sinal.

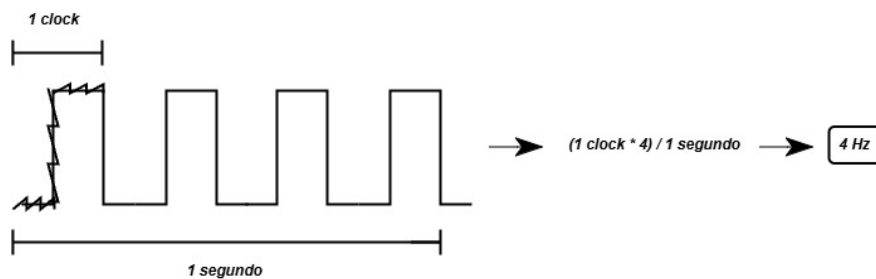


Figure 5: O sistema apresenta 4 hertz

Taxa de transferencia

Medida de desempenho do sistema em que ocorre uma comunicacao de dados

$$T = f \times d$$

T – Taxa de transferencia (kb/s)

f – Clock (Hz)

d – Quantidade dados manipulados (bits ou Bytes)

Exemplo:

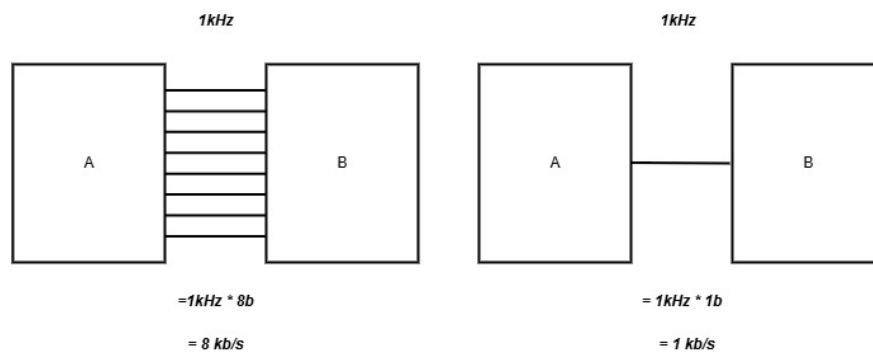


Figure 6: Calculando taxa de transferencia

Mais detalhe sobre barramentos

Barramentos são responsáveis pela interligação dos circuitos / módulos do computador. Tem-se barramentos internos ou externos, seriais ou paralelos.

Um barramento é formado por 3 subsistemas:

1. Dado bidirecional
2. Endereço unidirecional
3. Controle bidirecional

Barramento paralelo

1. A divisão é física
2. A quantidade de bits define a largura do barramento

Ex:

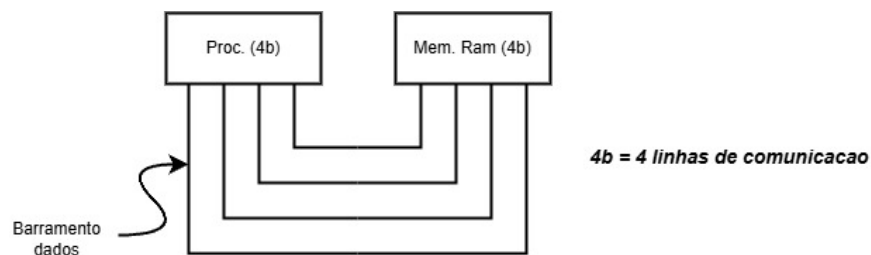


Figure 7: Impacto da largura de barramento de dados

Barramento serial

A divisão é lógica/virtual

Memórias

Dispositivo que armazena informação de forma temporária ou permanente.

Considerando o meio de armazenamento, podem ser divididas em 2 grupos:

- Eletrônicas
- Não eletrônicas

Em um computador, tem-se memórias primárias (processador acessa diretamente) e secundárias (já está o processador não acessa diretamente).

A análise dos diferentes critérios de avaliação permite uma visão geral do modo de funcionamento de uma memória. Esses critérios são:

1. Acesso

- Sequencial
- Aleatório

2. Troca de dados

Considerando a memória em funcionamento normal no sistema em que está inserida, tem-se:

- Leitura
- Leitura / Escrita

3. Tempo de acesso

Tempo decorrido entre uma solicitacao a memoria e o efetivo atendimento desta solicitacoes

Volatilidade

Relacionado a capacidade da memoria em manter(ou nao) os dados armazenados, mesmo com ela desligada.

- Volatil perde os dados
- Nao volatil nao perde os dados (nao eletronica)

Tipo de armazenamento

- Estatica: Nao e necessaria em nenhum procedimento para manter os dados validos em sua estrutura
- Dinamica (Hefresh): E necessario um procedimento periodico de validacao dos dados

Comparado a uma memoria Dinamica equivalente, uma estatica e mais cara, mais rapiuda e com menor densidade de armazenamento

Memorias eletronicas

Acesso aleatório, leitura ou leitura/escrita, volátil ou não, dinâmica ou estática são especificadas pela notação $n \times m$, com n sendo a quantidade de posições de memória e m o comprimento das posições em bits. A capacidade de uma memória, em bits, é dada pelo produto $n \times m$.

$$Ex : 32 \times 4$$

32 posicoes de memoria

4 bits

Mem. Volatil

Podem ser estaticas ou dinamicas uma memoria volatil estatica utiliza flip-flop como elemento de armazenamento um acelula basica deste tipo de memoria e ilustrada a seguir:

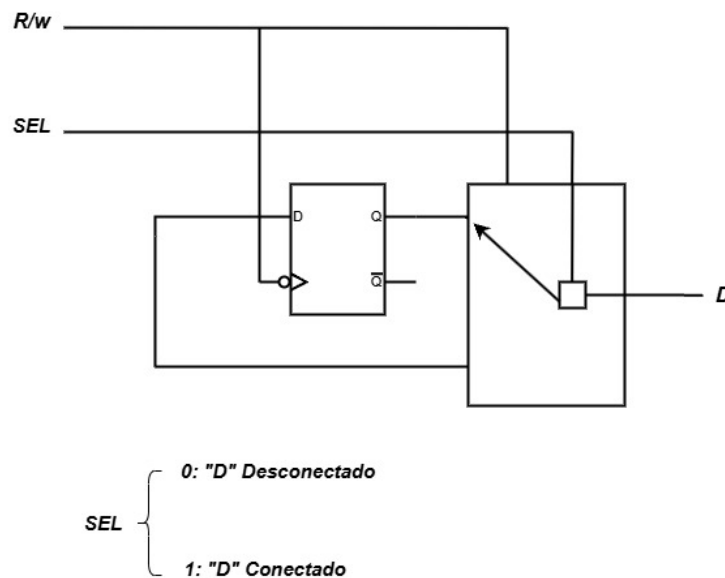


Figure 8: Circuito da memoria volatil

Em termos de circuito eletrônico, tem-se:

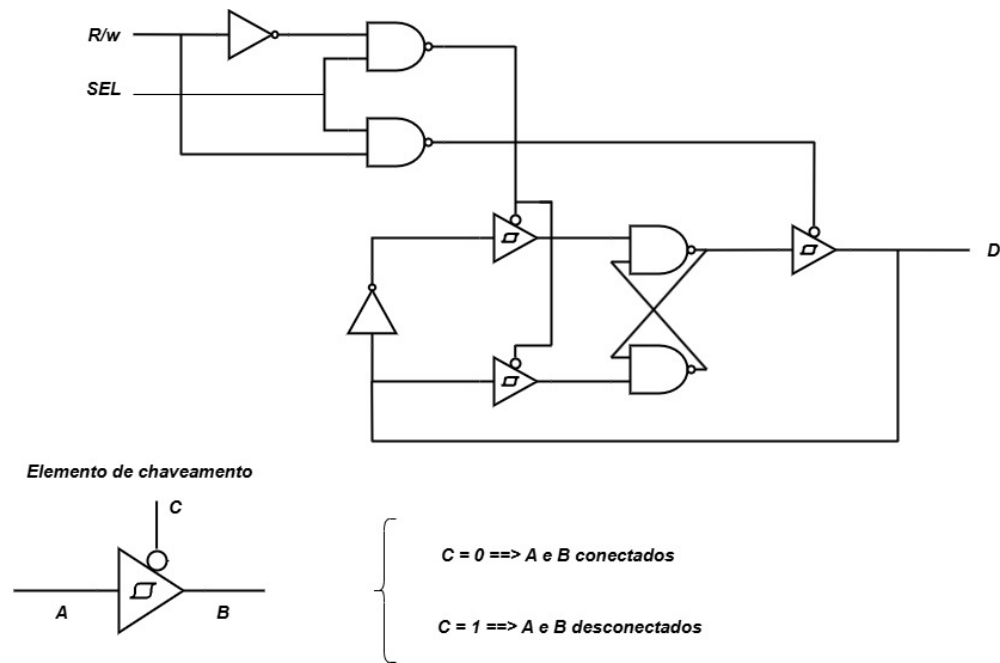


Figure 9: Circuito da memoria volatil

Para sistemas maiores deve-se combinar varias dessas celulas entao e conveniente a representacao em bloco funcional

Ex: Sistema 4×1

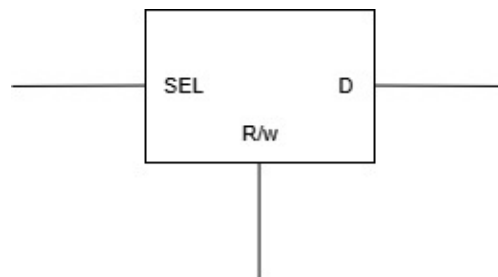


Figure 10: Bloco funcional

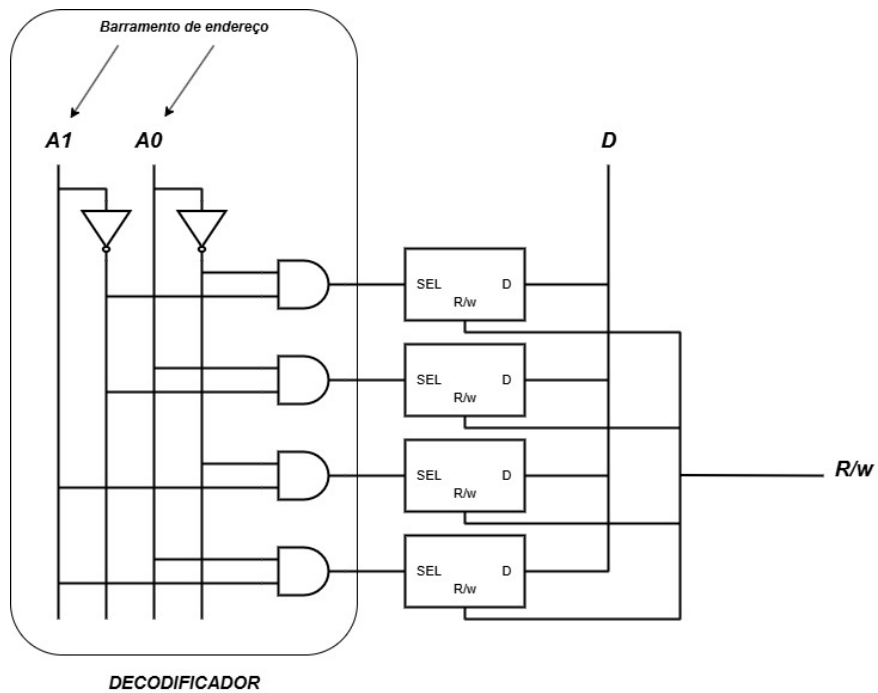


Figure 11: Sistema 4x1

No sistema anterior sempre haver uma posição de memória onde estará selecionada em um certo momento para evitar esta situação. É necessário modificar o circuito para permitir o controle do sistema.

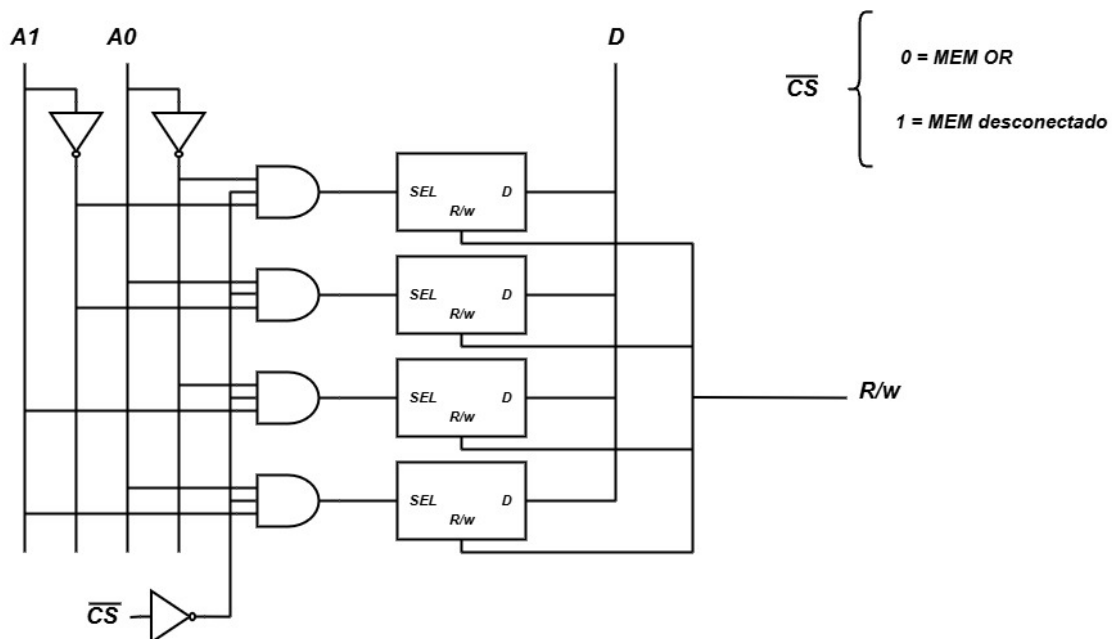


Figure 12: Sistema 4x1 com controle de sistema

Essa modificação permite a implementação de sistemas de memória deste tipo de um um circuito integrado(CI).

1. Faça o desenho do circuito interno de um CI 4x2, com CS(negado)

Resposta:

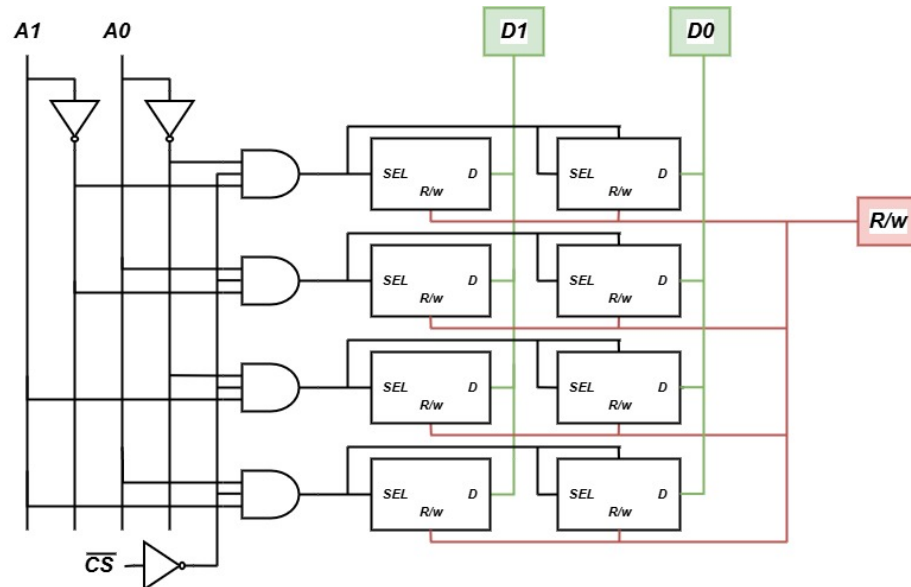


Figure 13: Sistema 4x2 com controle de sistema

Em formato de bloco seria:

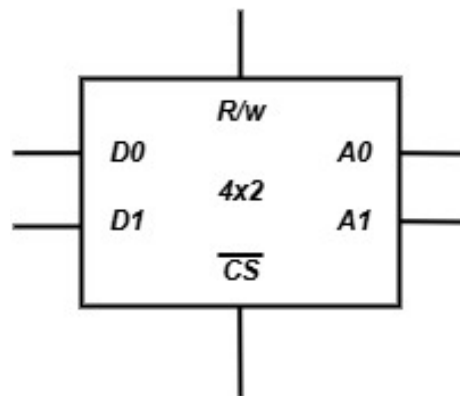


Figure 14: Sistema 4x2 com controle de sistema

Expansao de memoria

Pode ser necessario obter um sistema de memoria com capacidade diferente dos ICS que se tem disponiveis

A expansao pode ser feita para obter o aumento do tamanho da palavra de dados, da quantidade de posicoes de memori ou para ambos. Expansoes deste tipo podem ser feitas com qualquer tipo de memoria eletronica

Palavra de dados: também chamada expansão horizontal, se deseja obter um sistema que possua a mesma capacidade de posições de memória CI utilizado, mas que trabalha com dados de tamanho maior que CI

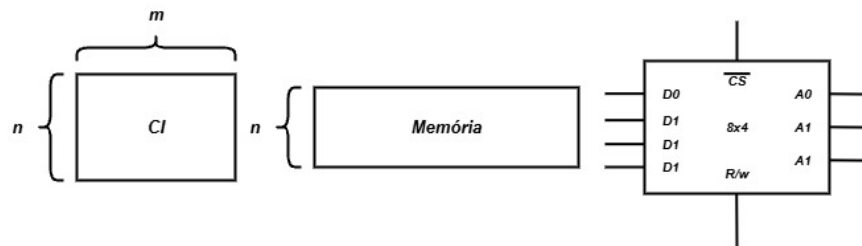


Figure 15: Expansão horizontal

A quantidade de CI a serem utilizadas é dada pela proporção da dimensão que será

1. Crie o Sistema 32x8 a partir de CI 32x2.

Resposta:

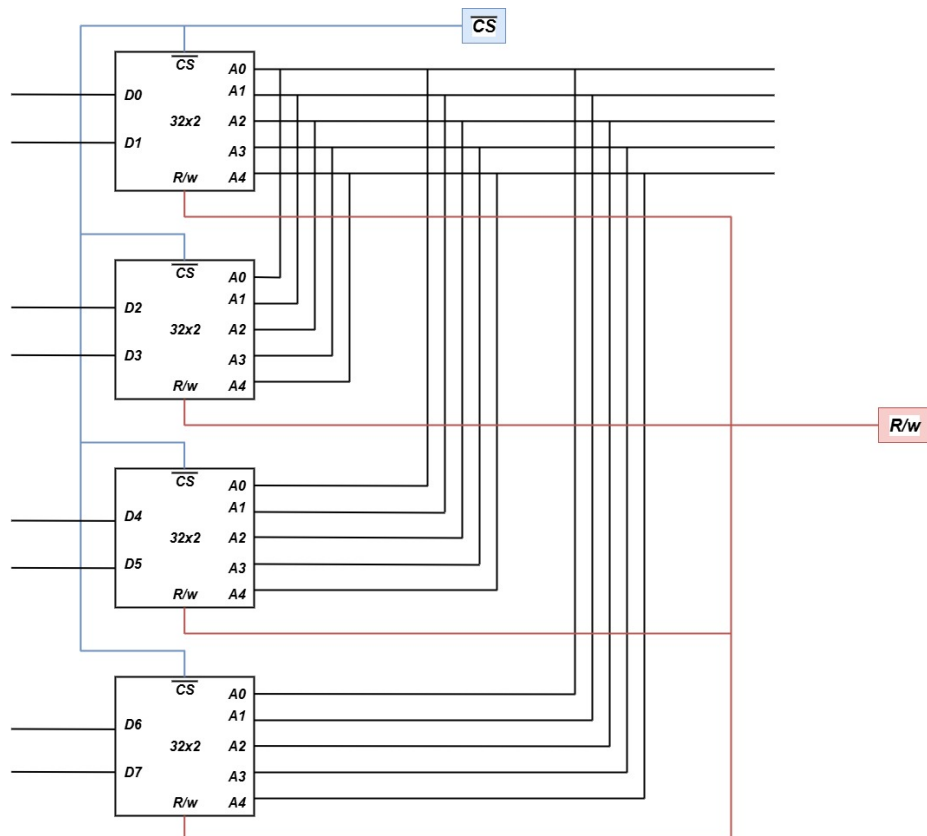


Figure 16: Sistema 32x8 a partir de 32x2 com a expansão horizontal

Posições de Memória

Tambem chamada expansao vertical, o tamanho da palavra de dados e o mesmo do CI e se quer obter um sistema que possua uma maior quantidade de posicoes de memoria em relacao ao CI utilizado na sua construcao, os bit(s) mais significativo(s) de endereco do sistema ativa(m) o cs de cada CI individualmente. Os Bits restantes sao para selecionar a posicao no CI ativado.

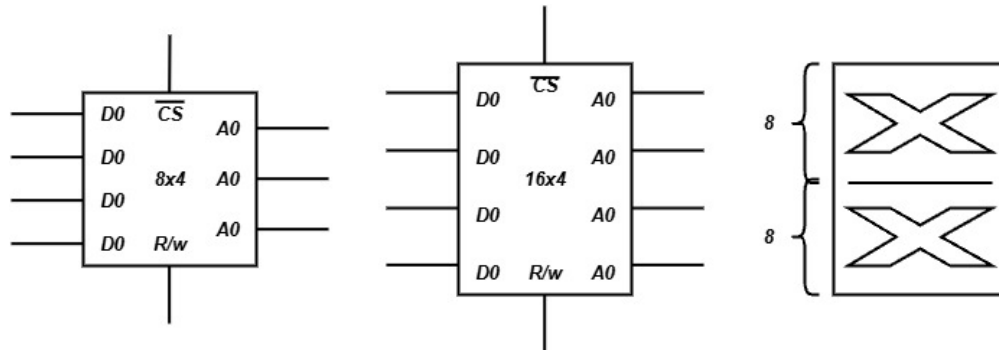


Figure 17: Expansao vertical

1. Obtenha um sistema 16x4 a partir de CI 8x4.

Resposta:

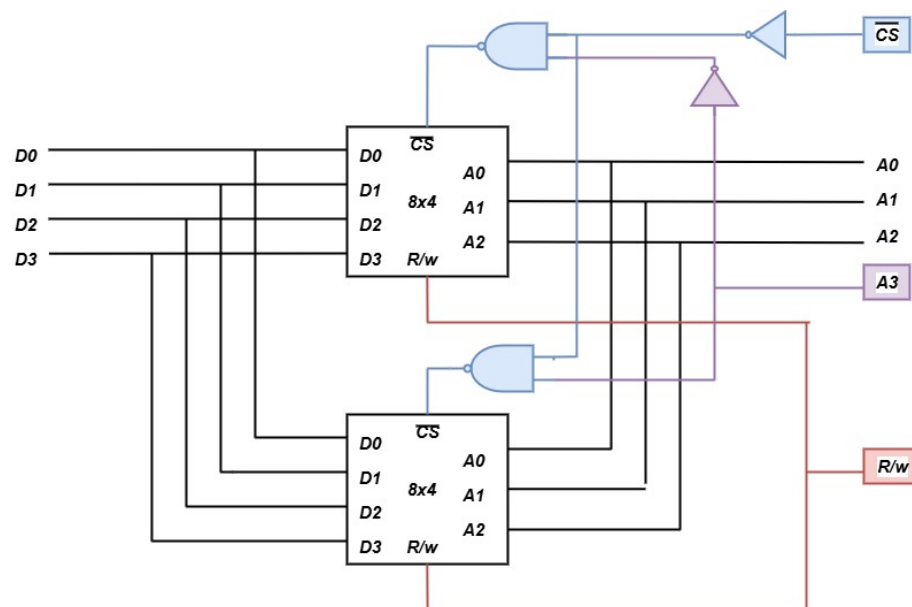


Figure 18: CI 16x4 por 8x4

Palavra de dados + Quantidade Posicoes

Tambem chamada expansao hibrida, combina caracteristicas dos 2 sistemas anteriores. A quantidade de CI a serem utilizados no sistema final e dada por:

$$\text{Proporcao posicoes} \times \text{Proporcao palavra dados}$$

1. Obtenha o sistema 16x8. A partir de CI 8x4.

Resposta:

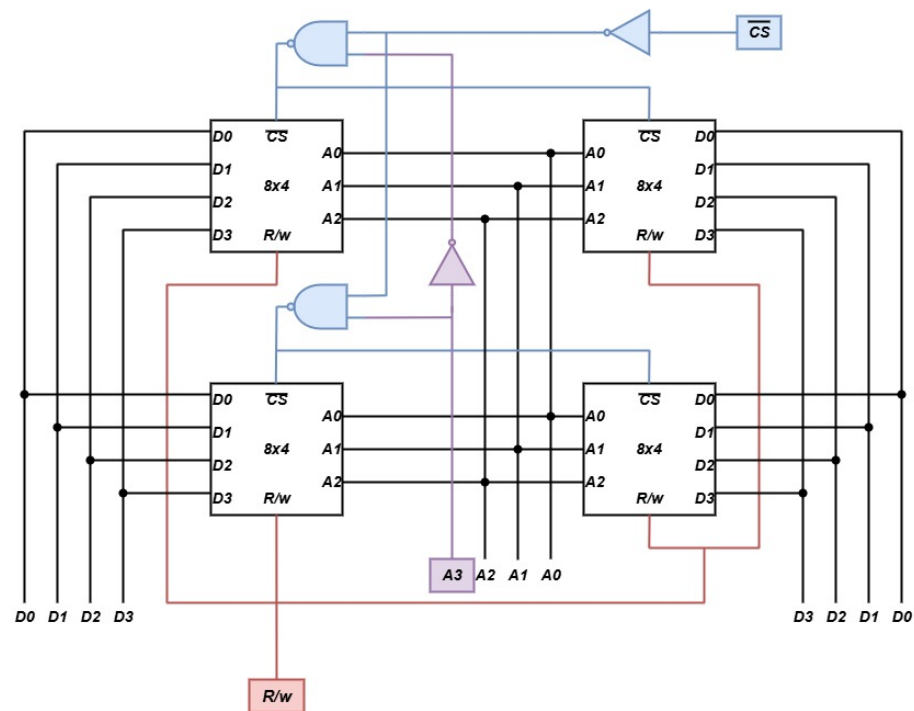


Figure 19: CI 16x8 por 8x4

Exercicios

1. Obter 256x10 com CI 256x2.

Resposta:

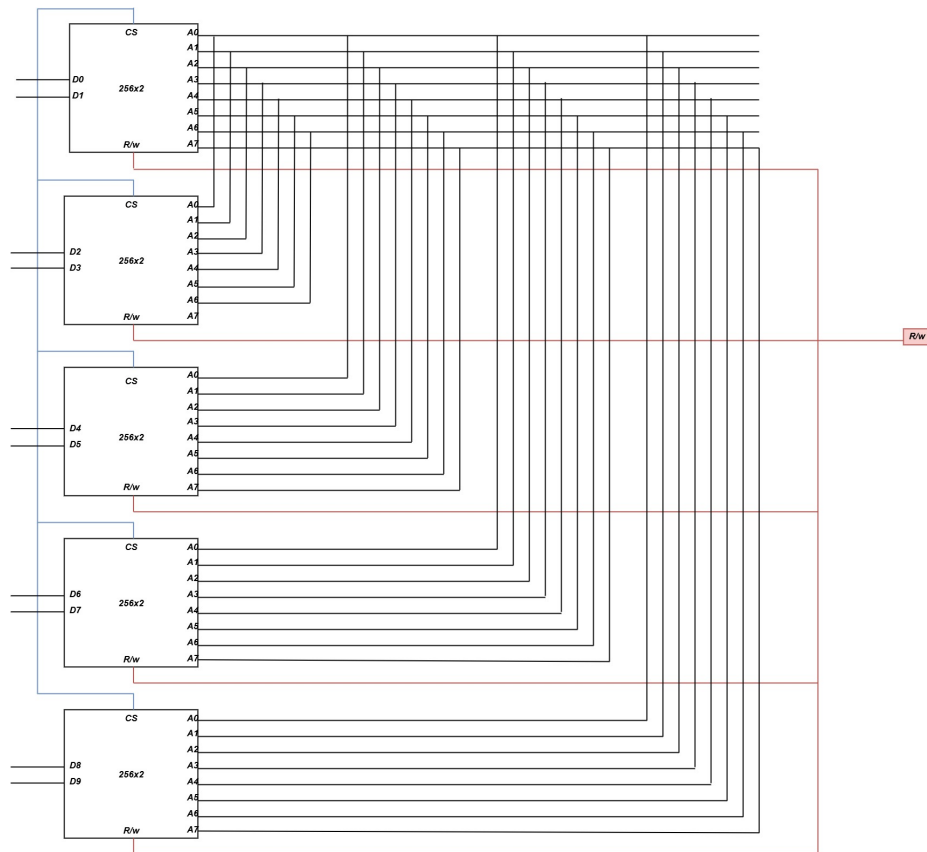


Figure 20: CI 16x8 por 8x4

2. Obter 8×4 com 2×4 .

Resposta:

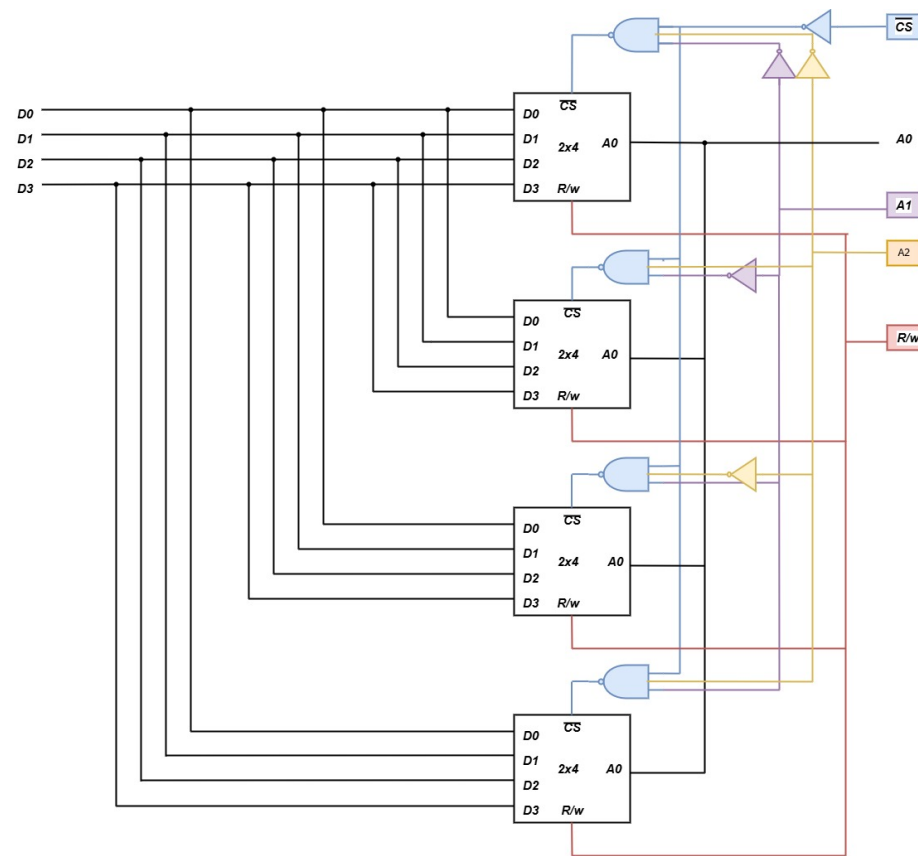


Figure 21: CI 8x4 com 2x4

3. Obter 4x4 com 2x2.

Resposta:

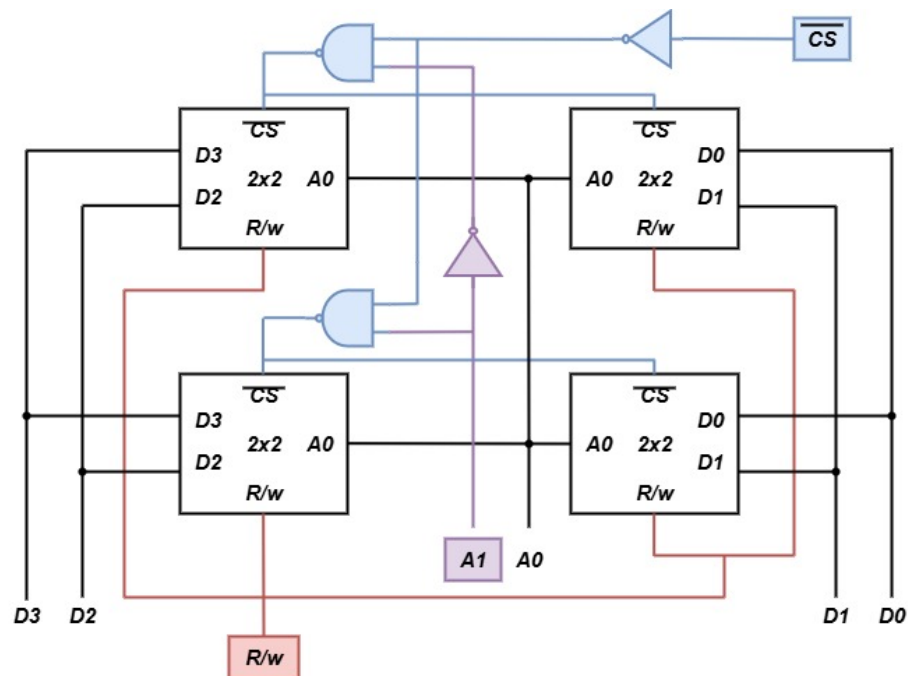


Figure 22: CI 4x4 com 2x2

4. Obter 64x8 com 16x4.

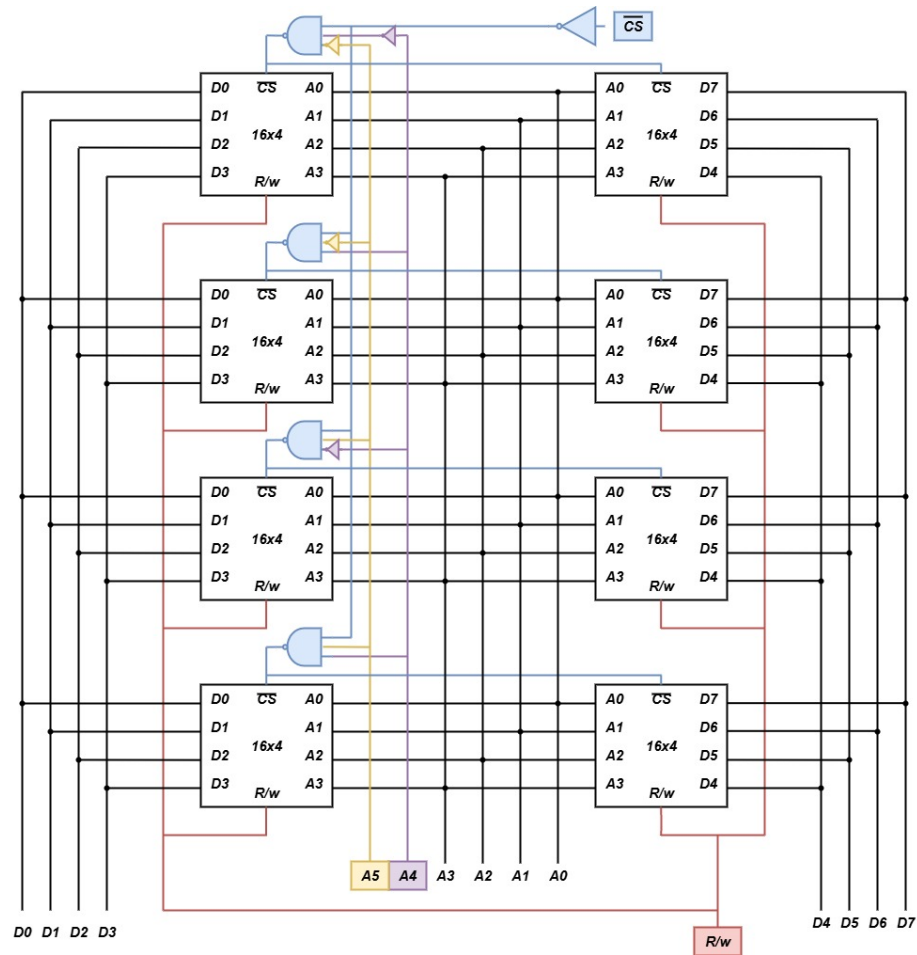
Resposta:

Figure 23: CI 64x8 com 15x4