

UNIVASF

Eletrônica Digital II

Controladores – Operações com Registradores

Prof. Rodrigo Ramos
godoga@gmail.com

Projeto de sistemas complexos

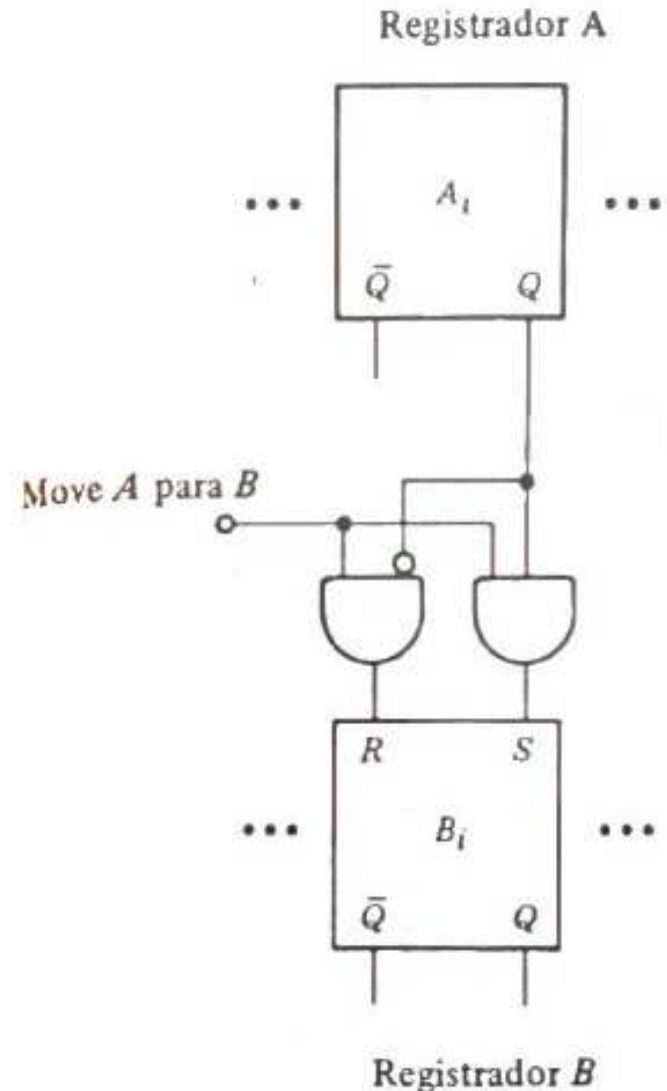
- O objetivo da disciplina é projetar sistemas síncronos complexos, que possam realizar operações complexas.
- Estudaremos as diversas partes de um sistema mais complexo, desde os dispositivos básicos de armazenamento até o controle de operações lógicas complexas.

Controladores

- São sistemas sequenciais usados para o controle de operações lógicas simples
 - Conjunto de operações simples executa operação complexa.
- Inicialmente, verificamos as operações simples que podem ser implementadas.
- Elemento básico: Registrador – conjunto de elementos de memória (latches, Ffs.) usados para armazenar informações.
 - Consideraremos diversas operações com registradores.

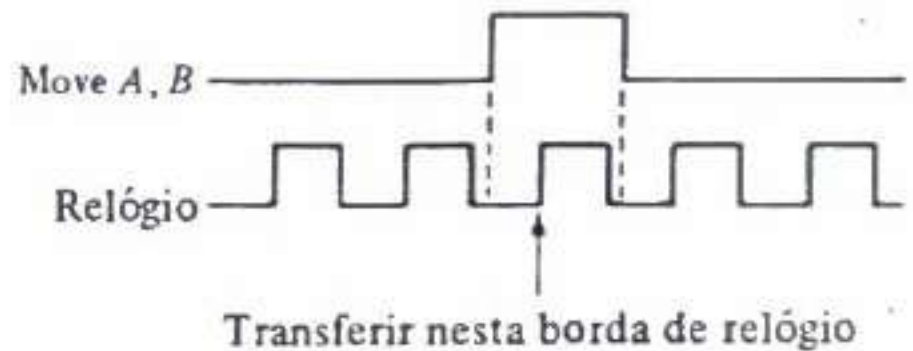
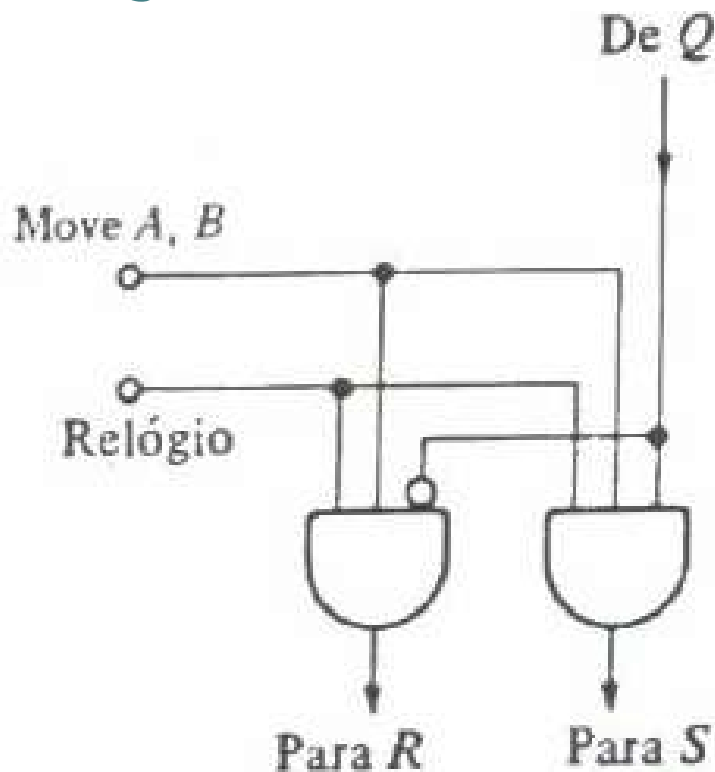
Transferência

- Consiste na transferência de conteúdo entre dois registradores.
 - Exemplo: transferir conteúdo do registrador A para o B.
 - A figura mostra um exemplo de apenas um bit (A_i e B_i), com transferência assíncrona.
 - A quantidade total depende do número de bits do registrador.
 - O terminal “Move A para B” é denominado de controle ou de comando.
 - O conteúdo de A não é alterado.



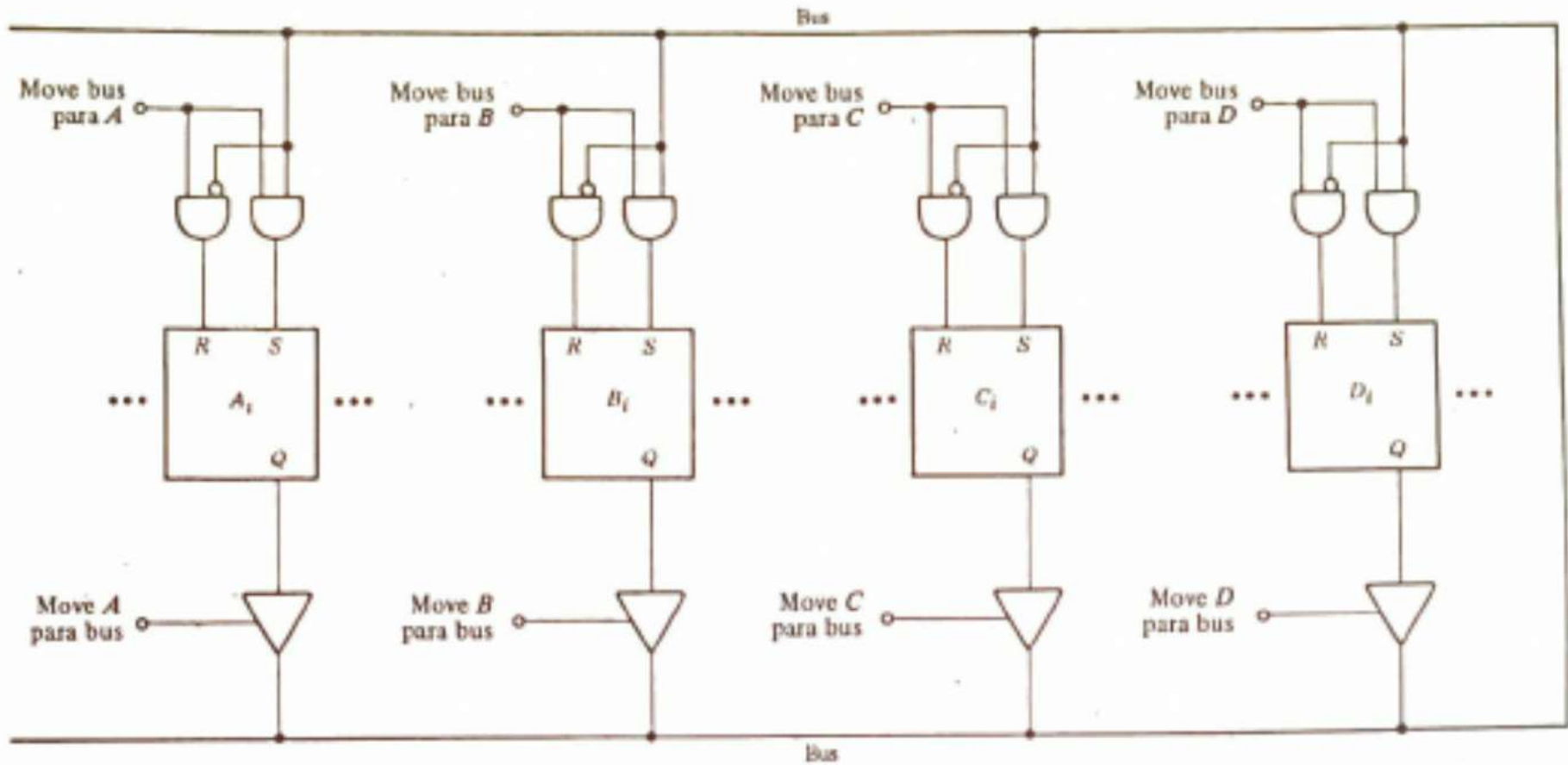
Transferência

- Para sistemas síncronos, modifica-se o circuito para que a transferência ocorra com o pulso de relógio.



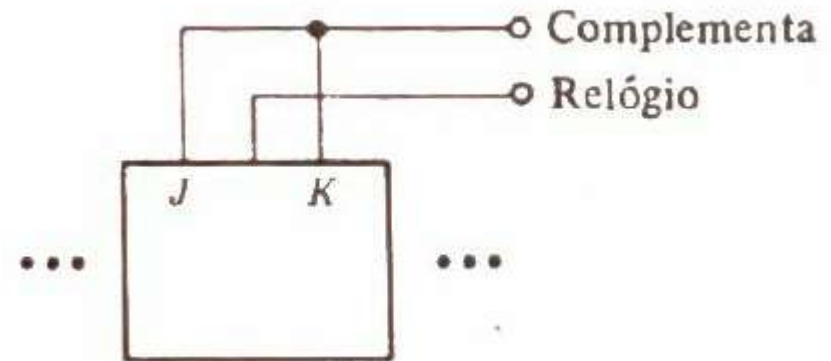
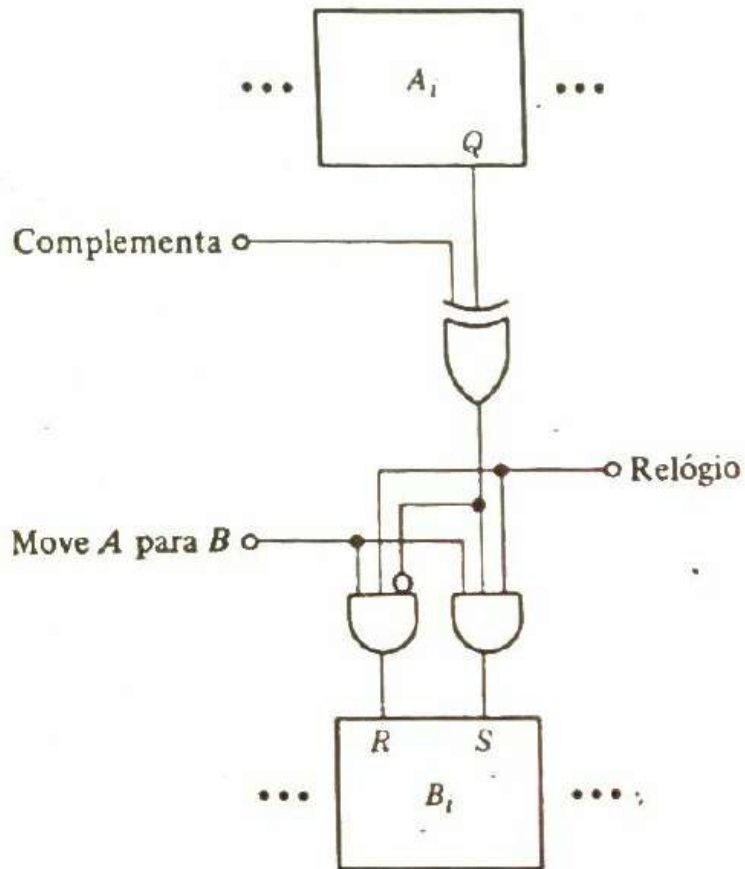
Transferência

- Se houver múltiplos registradores, opta-se por um barramento (*bus*), com o auxílio de um buffer tri-state.



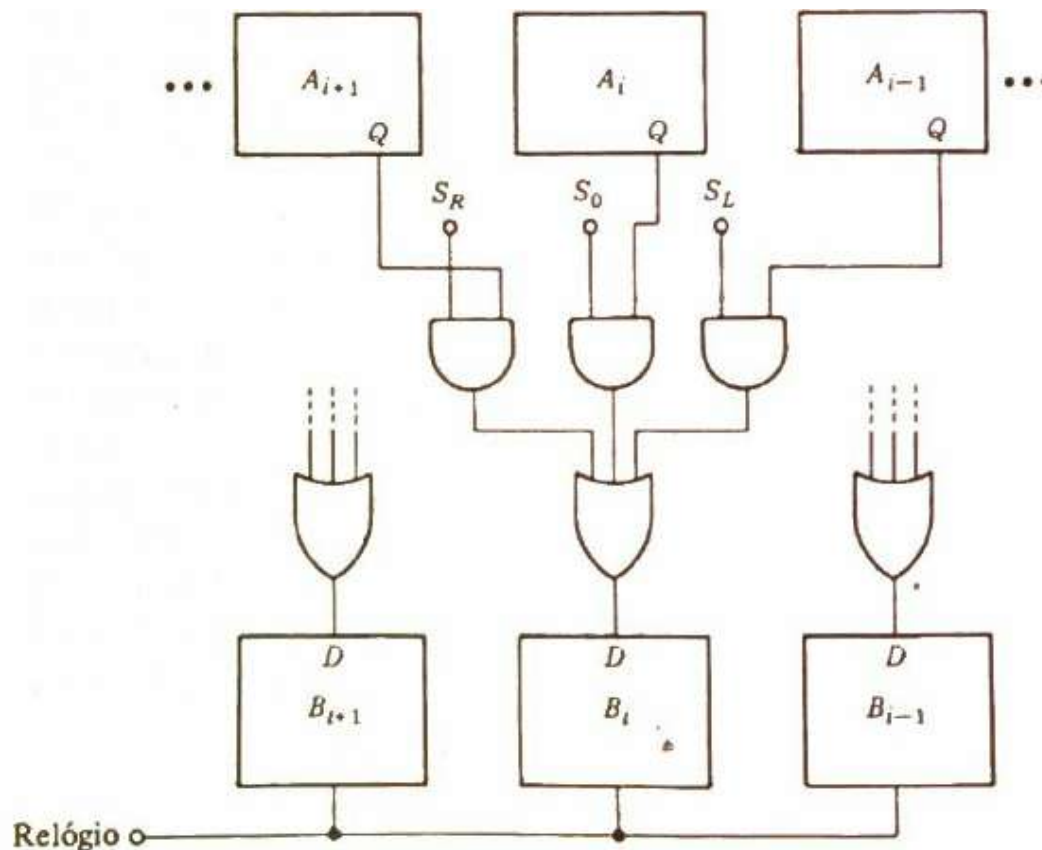
Complementação

- Transferir o conteúdo complementado do registrador A para o B .
- Substituir o conteúdo de um registrador pelo seu complemento.



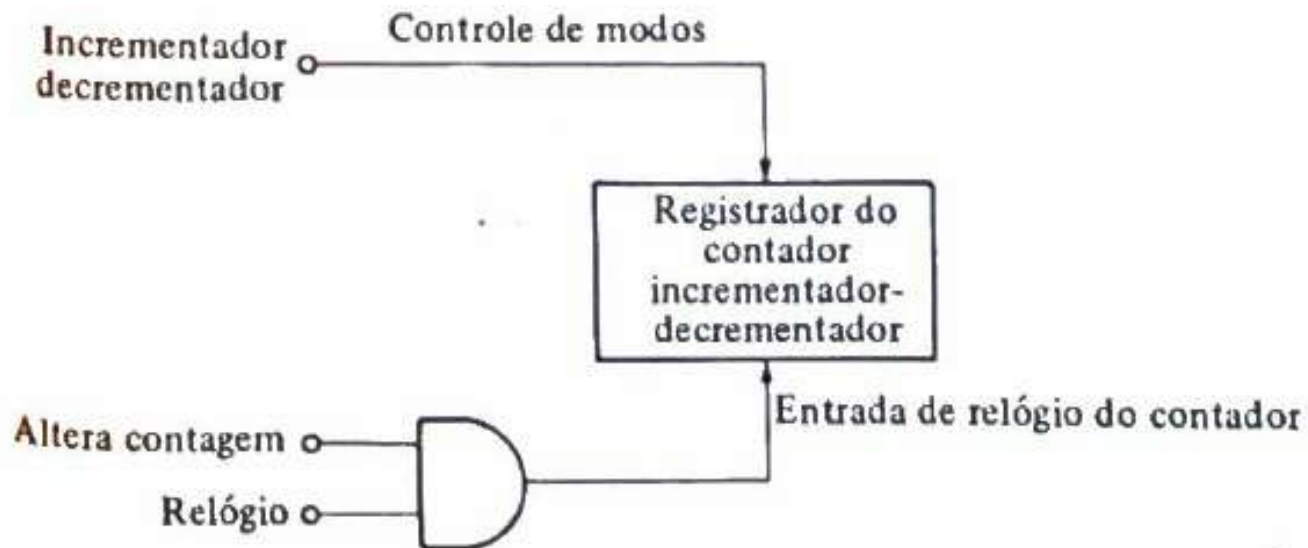
Deslocamento

- Pode-se optar por transferir o conteúdo deslocado de um registrador a outro.
- O deslocamento pode ser à esquerda (S_L), à direita (S_R), ou não deslocado (S_O)



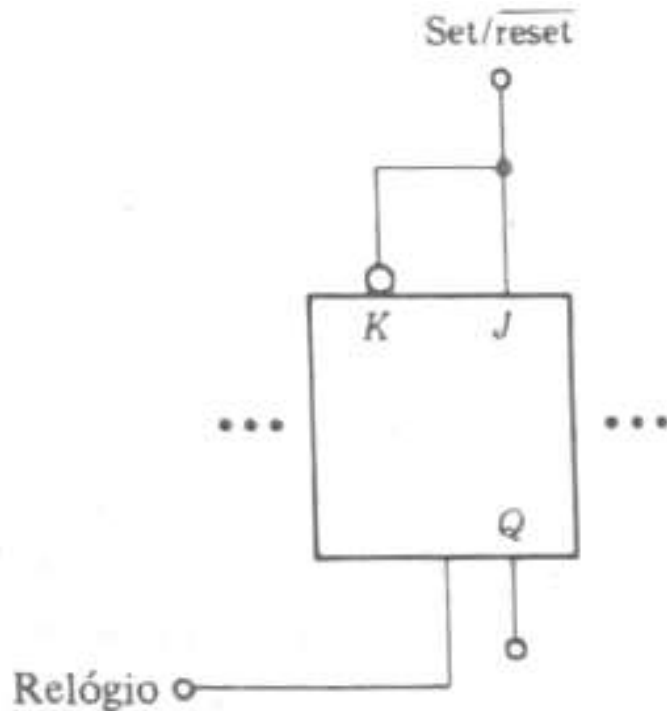
Incremento/Decremento

- Um registrador pode ter uma linha de controle para alterar contagem, usando o contador incrementador/decrementador já projetado.



Set/Reset

- Pode ser implementado com um FF JK.



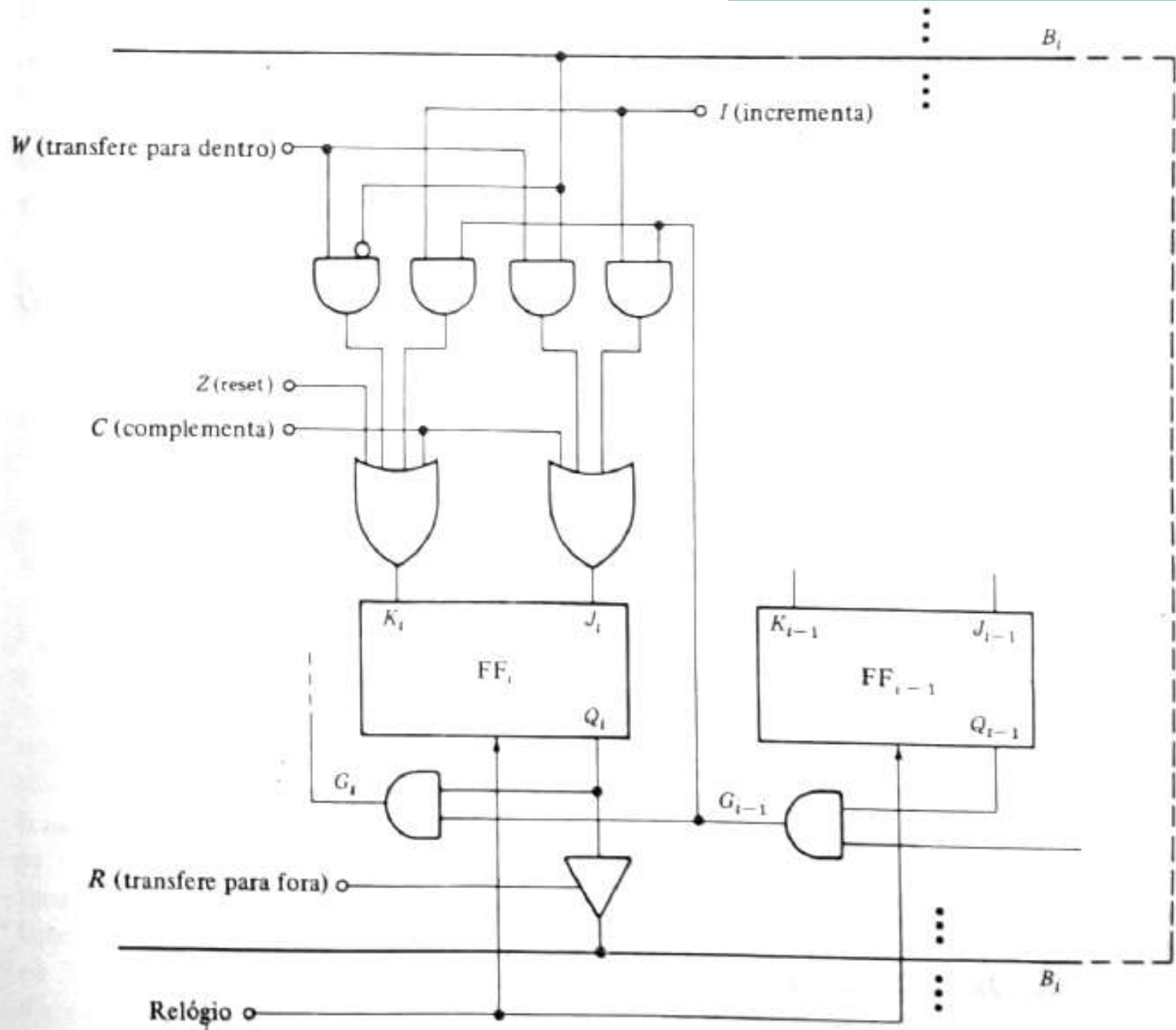
- Se $\text{Set/reset} = 0$, FF é ressetado ($Q = 0$)
- Se $\text{Set/reset} = 1$, FF é setado ($Q = 1$)

Registrador sensível a múltiplos comandos

- No projeto de sistemas síncronos complexos, pode-se optar por vários registradores especializados ou por um registrador que realize várias operações.
- Os registradores podem responder a múltiplos comandos (*terminais de controle*).
- Um exemplo é dado quando um registrador responde aos comandos abaixo:

Comando	Símbolo
1. Escrever a palavra do bus no registrador (<i>write</i>)	<i>W</i>
2. Ler a palavra do registrador no bus (<i>read</i>)	<i>R</i>
3. Incrementar o registrador	<i>I</i>
4. Complementar o registrador	<i>C</i>
5. Limpar o registrador de modo que todos os <i>Qs</i> sejam zero (<i>reset</i>)	<i>Z</i>

Registrador sensível a múltiplos comandos



Registrador sensível a múltiplos comandos

- Representação funcional

