

# Organização de Computadores

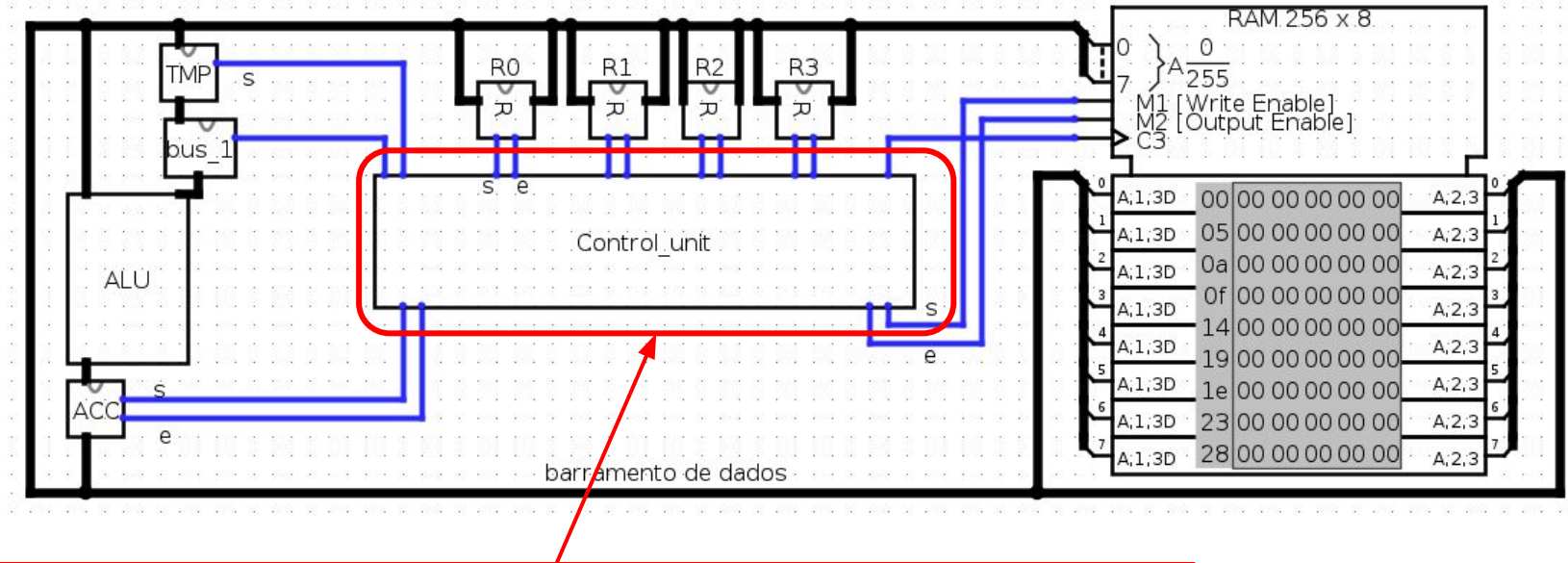
Versão Hands-on com Logisim

Prof. Juan G. Colonna  
juancolonna@icomp.ufam.edu.br  
Instituto de Computação (IComp)  
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)  
Semestre 2024/01



# Sincronismo

# Todas as operações devem estar sincronizadas



Como a unidade controladora sincroniza as etapas do caminho dos dados?

# Clock

O clock gera pulsos com uma frequência constante.



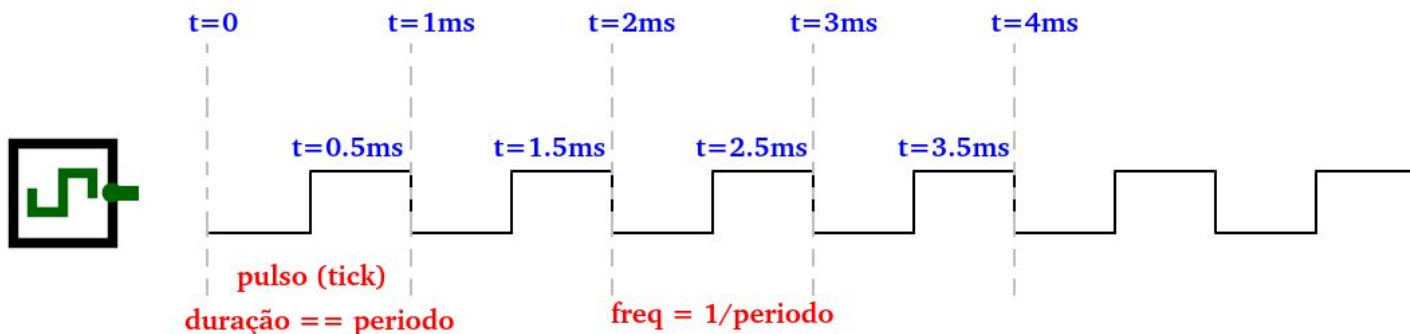
- Podemos pensar que este elemento gera um trem contínuo de pulsos binários alternando entre 0 e 1, por exemplo:

# Clock

O clock gera pulsos com uma frequência constante.

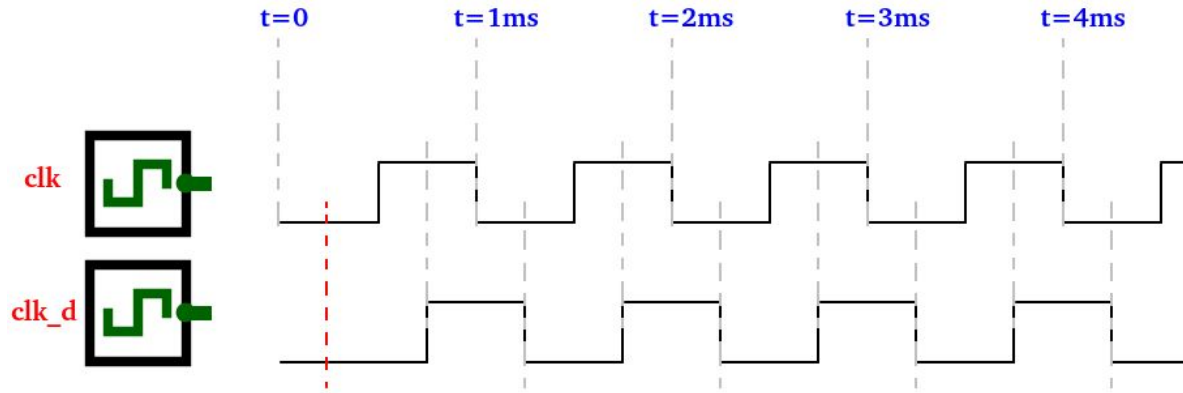


- Podemos pensar que este elemento gera um trem contínuo de pulsos binários alternando entre 0 e 1, por exemplo:



# Clock

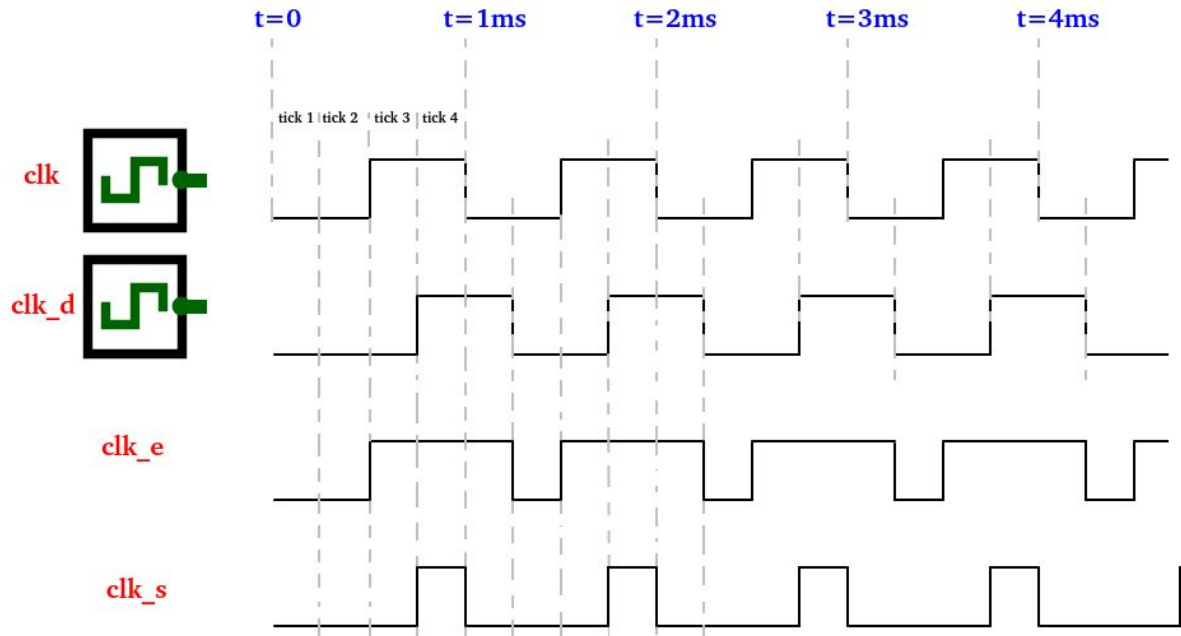
- Podemos ter dois clocks com fase diferente. Por exemplo, o primeiro pulso do segundo clock começando em  $t=0.25\text{ms}$ , ou seja uma defasagem de  $\frac{1}{4}$  de ciclo.



Como podemos gerar estes sinais no logisim?

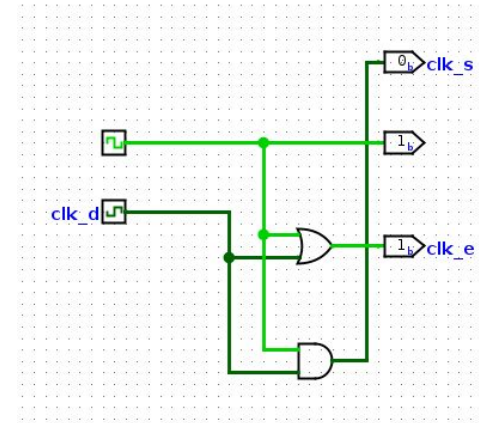
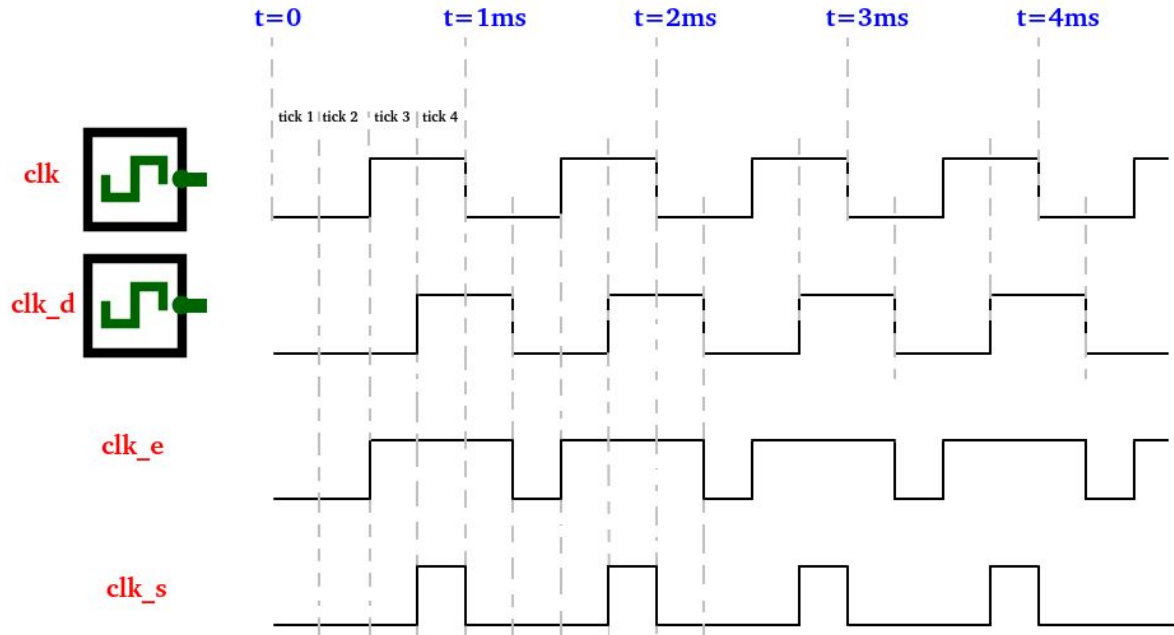
# Clock

- Como podemos, a partir dos dois sinais, gerar os sinais de set e enable?



# Clock

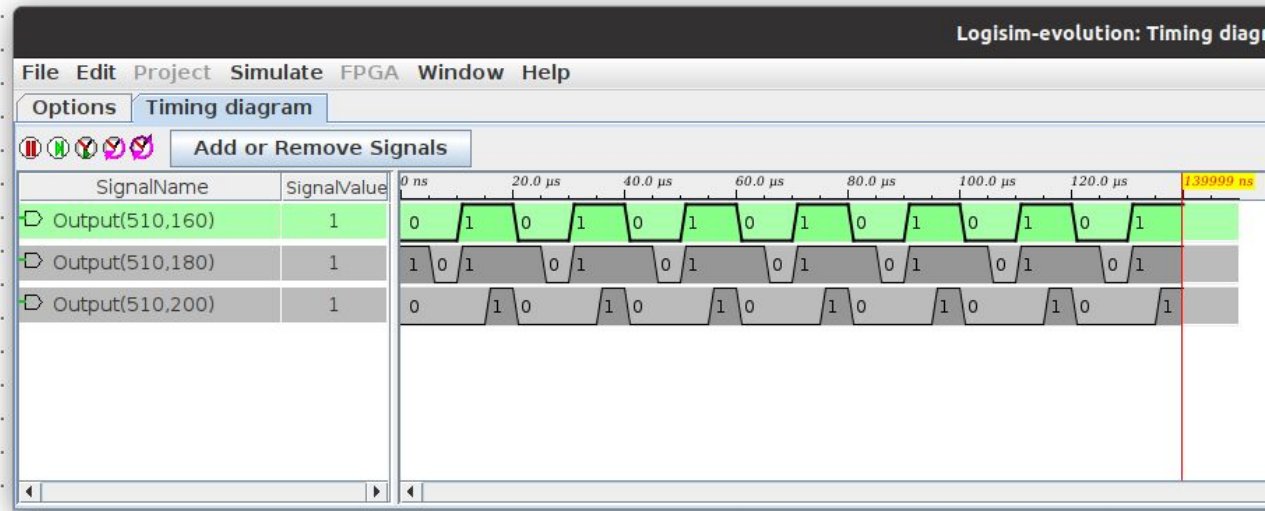
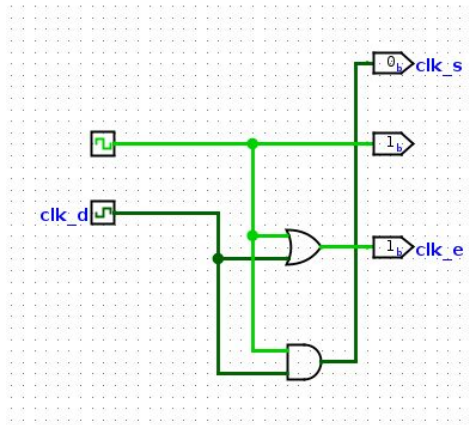
- Como podemos, a partir dos dois sinais, gerar os sinais de set e enable?





# Diagrama temporal (cronograma)

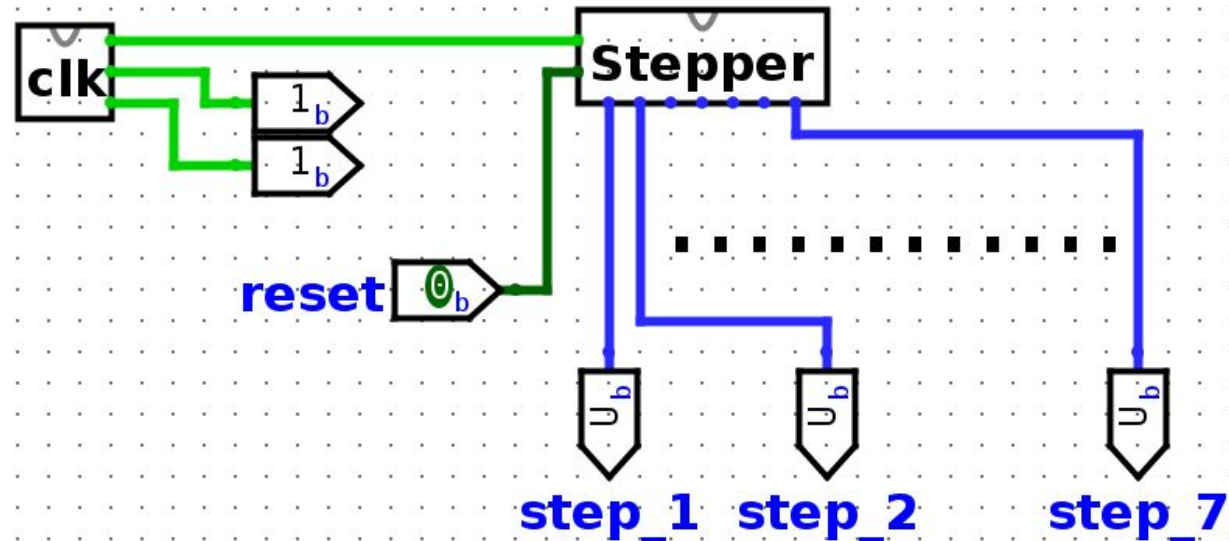
- Como podemos visualizar o alinhamento dos sinais no logisim?



# Steps

# Stepper

- Como podemos, a partir dos dois sinais, gerar os sinais de set e enable?



# Stepper

- Sinais gerados pelo Stepper
- Serve para executar todos os passos de uma instrução



clk

step 1

step2

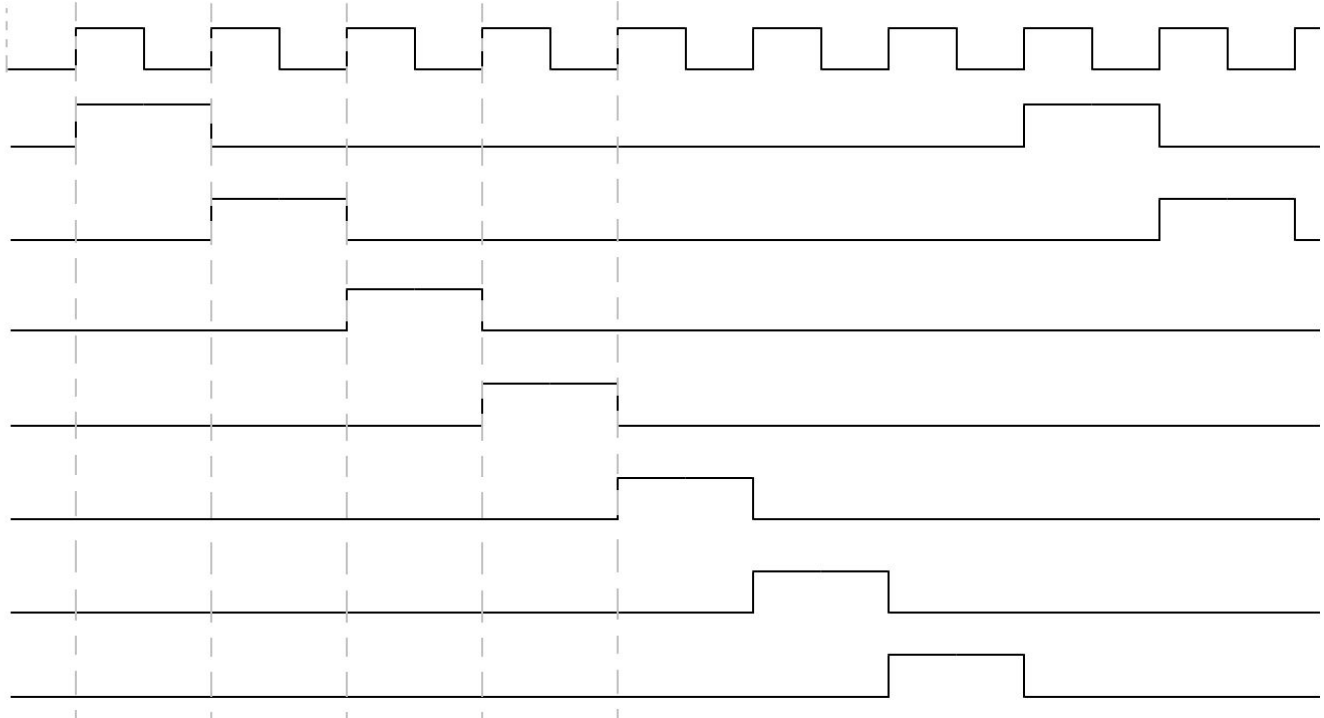
step 3

step 4

step 5

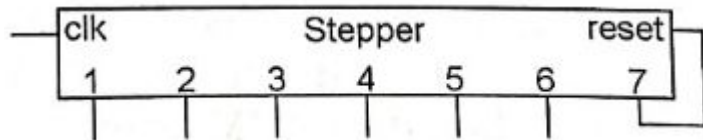
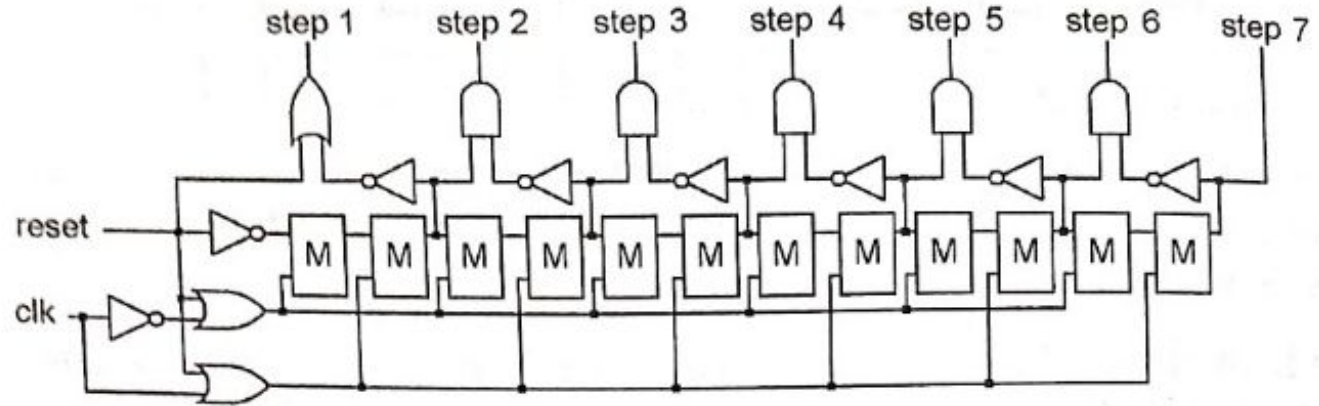
step 6

step 7



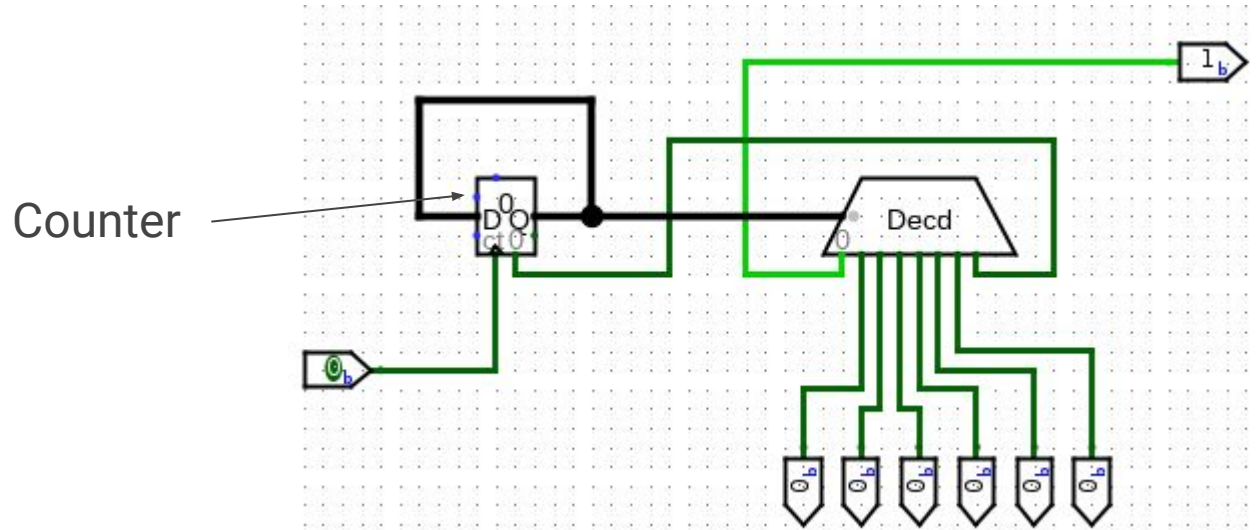
# Stepper

Abordagem do livro



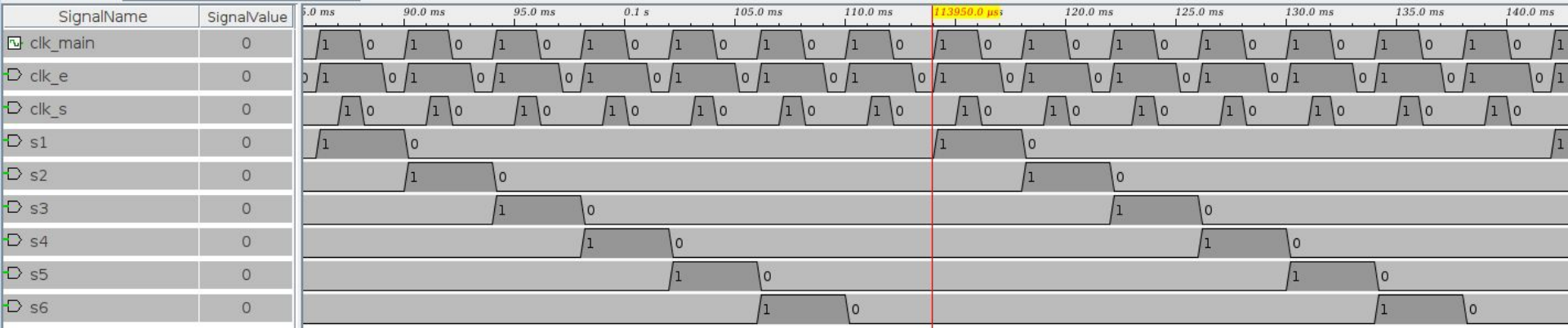
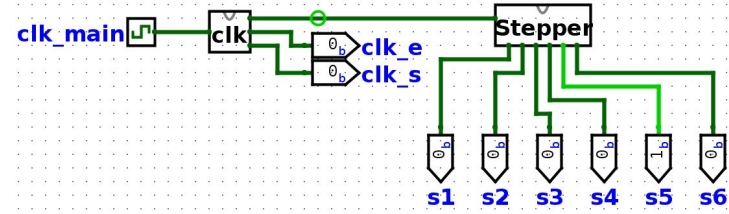
# Stepper

Abordagem alternativa



# Stepper e clock

## Timing



# Stepper

- Objetivos para esta aula:
  - a. Construir o clock com os sinais *clock\_e* e *clock\_s* sincronizados
  - b. Visualizar o cronograma
  - c. Construir o stepper
  - d. Construir o stepper de forma diferente que o livro usando blocos do logisim





# Atividades

- Enviar o circuito (exemplo nome de arquivo: *aula\_xx\_nome\_sobrenome.circ*)

