



## RELATÓRIOS - EXERCÍCIOS

### SD112 - Introdução a Verilog

**DOCENTE** Felipe Gustavo de Freitas **Rocha**

**DISCENTE** André Francisco Ribeiro **Bezerra**

**DATA DE ENTREGA** **07 de novembro de 2025 (prazo máximo)**

A-001	A-002	A-003
A-004	A-005	A-006
A-007	A-008	A-009
A-010	A-011	A-012
A-013	A-014	

#### Formulário para envio das Atividades

## SUMÁRIO

REFERÊNCIAS	1
ANOTAÇÕES	2
A-001: Álgebra Booleana	3
A-002: Mintermos, Maxtermos e Mapas de Karnaugh	11
A-003: O inversor	16
A-004: Half Adder	20
A-005: Full Bit Adder	22
A-006: Declarações Processuais e Contínuas	25
A-007: Circuito simples de debounce	27
A-008: Reset Síncrono e Assíncrono	29
A-009: Estilos de Código	31
A-010: Descrição RTL	33
<b>A-011: Descrição Comportamental</b>	<b>35</b>
A-012: Descrição Estrutural	38
A-013: Primitivas	40
A-014: Codificação de Síntese vs Simulação	42



## REFERÊNCIAS

- [1] Digital Systems ; Authors, Ronald Tocci, Neal Widmer, Greg Moss ; Edition, 12 ; Publisher, Pearson Education, 2016 ; ISBN, 0134220145, 9780134220147;
- [2] Frank Vahid. 2010. Digital Design with RTL Design, Verilog and VHDL (2nd. ed.). Wiley Publishing,;





A-011: Descrição Comportamental

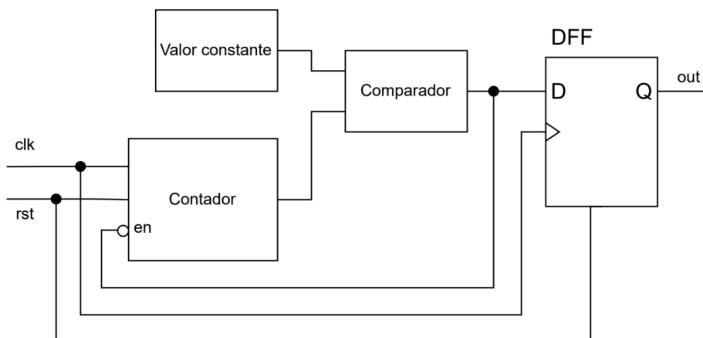
page 234 / 332

### Conceitual

- 1 O que caracteriza uma descrição comportamental em Verilog?
- 2 Quais são as principais vantagens da descrição comportamental durante a simulação de circuitos?
- 3 Qual é a diferença entre a descrição comportamental e a descrição RTL?
- 4 O que acontece no código do contador de 4 bits quando o sinal de reset é acionado?

### Prático

Considerando o diagrama abaixo para a resolução dos exercícios.



#### Características:

- Contador: parametrizável, que realiza a contagem na borda de subida de clock sempre que o sinal de enable é igual a zero, ou reseta a contagem caso o sinal de reset seja igual a 1.
- Comparador: compara os valores das duas entradas, caso iguais a saída será igual a 1, caso diferentes será igual a zero.
- Valor constante: uma constante (arbitrada pelo designer) que será utilizada para comparação com o valor do contador.

- 1 Implemente de forma comportamental o circuito apresentado acima.



- 2 Pesquise qual a funcionalidade do circuito implementado e responda:  
Qual o nome dado a este tipo de circuito?
- 3 Como seria possível substituir o valor da constante por um valor configurável dinamicamente?

A-011: Descrição Comportamental (Conceitual)

1 - Uma descrição comportamental foca em descrever o algoritmo ou a função de um circuito em um alto nível de abstração, sem especificar suas estruturas de hardware subjacente.

É caracterizada, principalmente, pelo uso de blocos procedurais (ALWAYS, INITIAL) e construtores de fluxo de controle de alto nível (if-else, case, for, while). A sintaxe se assemelha à linguagem C.

O foco está em definir o comportamento e não como será construído (portas...). No geral, por ser muito abstrata, é ideal para modelagem de sistemas e test benches - Déficit na Sintetização.

2 - As principais vantagens da descrição comportamental durante a simulação são a rapidez no desenvolvimento, a flexibilidade para verificação e a velocidade de execução.

A ABSTRAÇÃO é a rapidez de desenvolvimento, permitem modelar algoritmos e funcionalidades complexas (abstrações do hardware). Modelos de referência para validação em RTL.

A FLEXIBILIDADE é uma ferramenta poderosa para escrever ambientes de verificação. (Controle refinado/típico).



A VELOCIDADE DE SIMULAÇÕES permite aprimorar a simulação com rápida execução em nível de portas lógicas (gate-level).

→ 3 - A diferença está na abstração e na relação com o hardware sintetizável.

Descrição BEHAVIORAL (comportamental): Descreve, pelos algoritmos, as funções em alto nível. Utiliza de blocos, procedimentos e pode conter contractos não sintetizáveis.

Descrição RTL (Register-Transfer Level): Descreve o hardware (operacional), focado no fluxo dos dados entre registradores sincronizados pelo clock. É um subconjunto do estilo comportamental, definido de forma a garantir que o código seja sintetizável.

No geral, RTL é o projeto do hardware, enquanto o comportamental é a especificação ou o teste.

→ 4 - Quando sinal de RESET é acionado (nível alto, exemplo), ativa com prioridade máxima e força o contador para um estado inicial conhecido / seguro (T'bo).

Em desativar o RESET, o contador retorna a operações (1, 2...)

#### A-011: Descrição Comportamental (prático)

> código nos arquivos de suporte enviados no formulário

↳ REPOSITÓRIO DO GITHUB (código e descrição)

[github.com/ci-digital-inatel/SD112-INTRO-VERILOG](https://github.com/ci-digital-inatel/SD112-INTRO-VERILOG)

