

PCS3115 - Sistemas Digitais I

por Bruno de Carvalho Albertini

22/09/2023

Neste projeto, você exercitará o uso de multiplexadores e codificadores.

Este EP tem peso 1 na nota de projetos da disciplina.

Introdução

Quatro alunos do curso de engenharia de computação, André, Bruno, Carlos e Daniel, resolveram estabelecer uma república. No entanto, eles discordaram sobre quem tem prioridade sobre o controle da lâmpada do quarto onde os quatro dormem. Para resolver o problema, o André propôs que o mais sênior (veterano) tivesse prioridade sobre o menos sênior (bixo).

Houve um problema no entanto: o André é o menos sênior de todos e, além de ter a prioridade mais baixa, ainda ficou com a incumbência de implementar o circuito. Coincidentemente, a prioridade crescente (do menos prioritário para o mais prioritário) é André, Bruno, Carlos e Daniel.

O funcionamento do circuito é o seguinte: há quatro interruptores $INTx$ que controlam a lâmpada (saída Y), um para cada membro. Também há quatro sensores Sx nas camas, um para cada um dos membros. Se o Daniel estiver na cama ($SD = 1$), então o interruptor dele ($INTD$) controla a lâmpada pois ele é o mais sênior. Caso ele não esteja na cama ($SD = 0$), verifica-se o próximo, que é Carlos. O funcionamento é similar para todos na cadeia de prioridade. Neste sentido, o André só vai conseguir ligar ou desligar a lâmpada se ninguém mais estiver nas suas camas.

O André, no entanto, resolveu colocar uma chave master (M). Enquanto a chave estiver ativada ($M = 1$), o funcionamento do sistema é o esperado. No entanto, se a chave for desativada ($M = 0$), o André sempre tem prioridade.

Para todas as submissões com correção automática deste exercício, há 5 envios possíveis **por grupo** e a nota é a do último envio. Todos os integrantes devem enviar individualmente com seu login no e-Disciplinas.

Atividade 1

Abra o ZIP que você recebeu. Analise os arquivos e os *testbench* fornecidos, e execute-os para entender o funcionamento. Antes de prosse-

guir, tenha certeza que entendeu o funcionamento do multiplexador e do codificador de prioridade fornecido.

Atividade 2

4 pontos

No Digital, monte um circuito que resolva o problema proposto. Use o arquivo `solucao.dig` fornecido como ponto de partida. Use somente os componentes já existentes no Digital equivalentes aos fornecidos (e qualquer outra porta lógica).

Quando estiver satisfeito, envie sua solução para o juiz.

Opcionalmente, use o componente arquivo externo e configure para apontar para os arquivos Verilog fornecidos. O circuito deve funcionar como o previsto. Não envie este tipo de simulação para o juiz pois ele não reconhecerá os Verilogs. Sugere-se que você faça esta atividade opcional para entender a relação de um circuito com uma descrição de hardware.

Atividade 3

4 pontos

Monte um circuito que resolva o problema proposto, mas dessa vez usando somente Verilog. Use o arquivo `solucao.v` fornecido como ponto de partida. Você deve usar os componentes fornecidos e nenhum outro, nem mesmo porta lógica. Não inclua os componentes na sua submissão pois o juiz já os tem. A sua descrição deve ser combinatória (não é permitido usar `always`).

Quando estiver satisfeito, envie sua solução para o juiz.

Atividade 4

2 pontos

Esta atividade é um desafio. Você deve reescrever o mesmo circuito, como na Atividade 3, porém o número de entradas é diferente, o que adiciona uma complicação extra no projeto. Se desejar fazer este desafio, comece estudando o arquivo `desafio.v`.

Note que neste caso, você deve incluir no seu arquivo qualquer componente que deseje, inclusive codificadores e *MUXes* personalizados, e você pode usar qualquer estrutura combinatória do Verilog.