

PCS3335 - Laboratório Digital A - Experiência 1

por Bruno de Carvalho Albertini

28/02/2024

A experiência 1 é uma experiência de ambientação. Leia toda o texto com cuidado e pesquise tudo o que não souber.

Introdução

O laboratório digital é realizado exclusivamente em duplas. Observe que você sentou em uma bancada numerada e pode haver outro estudante com você. Esta dupla deve ser mantida até o final do semestre e qualquer problema, inclusive se não tiver uma dupla, deve ser reportado diretamente ao professor.

A prototipação moderna de hardware é realizada em FPGAs, dispositivos programáveis versáteis compostos de células lógicas configuráveis. No laboratório, há usamos uma placa FPGA educacional fabricada pela Terasic usando FPGAs da Altera/Intel. Observe sua placa com cuidado e anote suas observações. Tente descobrir qual FPGA está na placa e quais periféricos estão disponíveis, por exemplo.

Quando estiver pronto, ligue o cabo de alimentação na placa FGPA e na alimentação usando a fonte fornecida (não ligue o cabo USB). Por qual motivo a placa pisca os LEDs da forma como ela pisca? Observe a placa do seu vizinho e veja se tem alguma diferença para a sua.

Espere seu vizinho ligar a placa e discuta com as outras duplas da sala.

Experiência 1

A Experiência 1 não tem planejamento, porém há um teste substituto no e-Disciplinas. Você pode fazer o teste a qualquer momento durante a aula, porém sugerimos que termine a parte prática antes e esteja com as suas anotações. O teste é individual.

a) Onboarding

Você recebeu um arquivo `onboarding.sof`. Este arquivo é um binário já sintetizado para a placa FPGA do laboratório. Pesquise como abrir o software Quartus, conectar a FPGA via USB e programar este arquivo. Quando conseguir programar, acione as entradas da placa e tente descobrir o que este binário faz. Caso precise de ajuda, chame um técnico ou o seu professor.

Não ligue nada na placa exceto o cabo USB e a alimentação!

b) Codificador

Cada elemento do *display* de sete segmentos é um LED, portanto cada um dos 6 *displays* da placa tem 7 saídas digitais ligadas no FPGA. É inconveniente gerar circuitos que produzam a saída já preparada para os *displays*, então é comum gerarmos saídas binárias e usar um codificador de binário para *display* de 7-segmentos.

Você deve projetar um módulo VHDL que receba um dígito hexadecimal (equivalente a 4 bits em binário) e produza uma saída de 7 bits correspondentes aos segmentos de um *display*. O caractere no *display* deve ser idêntico ao da experiência 1a. Seu módulo não deve depender de nenhuma biblioteca e deve ter a seguinte entidade:

```
entity hex2seg is
  port ( hex : in  bit_vector(3 downto 0); -- Entrada binaria
        seg : out bit_vector(6 downto 0) -- Saída hexadecimal
        -- A saída corresponde aos segmentos gfedcba nesta ordem. Cobre
        -- todos valores possíveis de entrada.
  );
end hex2seg;
```

Para facilitar, fornecemos um arquivo .qar com um projeto pronto, já com a placa e pinagens corretas. Abra este arquivo com o Quartus. O módulo com o codificador está pré-penchido com todos arquivos necessários, falta você preencher a arquitetura com sua solução. Antes de continuar, observe a pinagem usada em relação ao manual da placa.

Quando terminar, sintetize o projeto, configure a placa FPGA e teste. Caso esteja satisfeito, chame o professor e mostre sua solução. Após isso, envie sua solução para o juiz eletrônico (via e-Disciplinas, tarefa individual; envie somente o seu arquivo hex2seg.vhd correspondente ao codificador da entidade acima).

O projeto da Experiência (a) tem um total de 52 saídas digitais.

Menu Project -> Restore Archived Project

Menu Assignments -> Pin Planner

Desafio

Faça um projeto que reproduza a experiência (a). Caso decida fazer este projeto, você deve demonstrá-lo para seu professor no começo da próxima aula. O desafio pode ser feito individualmente ou em dupla.

Checklist

- ☐ Ler este enunciado
- ☐ Realizar as experiências (a) e (b)
- ☐ Tomar nota de tudo que foi feito
- ☐ e-Disciplinas (atividades individuais)
 - ☐ Entrar no grupo da sua bancada (você e sua dupla)
 - ☐ Marcar sua presença
 - ☐ Responder o testinho (vale a nota do planejamento)
 - ☐ Enviar sua solução da experiência (b) para o juiz
 - ☐ (Opcional) Faça o desafio
- ☐ e-Disciplinas (atividade em dupla)
 - ☐ Leia o enunciado da Experiência 2
 - ☐ Responda o planejamento da Experiência 2 na tarefa correspondente