

Laboratório 5 – 2º Trabalho de avaliação

Aulas para realização e apresentação/discussão do Trabalho:

Realização: 9 de Novembro a 4 de Dezembro de 2015 (4 semanas)

Apresentação/discussão: 14 a 17 de Dezembro (ou na semana antes, caso os alunos pretendam) (1 semana).

Prazo para entrega do relatório final:

O relatório final do trabalho deverá ser entregue até dia 13 de Dezembro de 2015, 23:55, nas seguintes condições:

- Um ficheiro “zipado” contendo a versão eletrónica do relatório (pdf, doc, etc) acompanhada pelos ficheiros VHDL, e/ou C utilizados para simulação e implementação, e ficheiro UCF (só estes). Deverão ser submetidos na página moodle da disciplina dentro do prazo.
- O relatório deverá ser entregue em papel e em mão a um dos docentes antes da realização da discussão (não deixar na secretaria, nem enfiar por debaixo da porta). A entrega deve realizar-se após terem garantido o envio eletrónico dentro do prazo.

Prazo para entrega do relatório preliminar:

Este documento de especificação preliminar é um documento de trabalho, onde o grupo define as características mínimas do sistema a desenvolver, identificando entradas e saídas.

O documento de especificação preliminar do trabalho deverá ser entregue até ao final da primeira aula, em papel (manuscrito) e em mão ao docente do turno.

Período para apresentação do trabalho / discussão:

A apresentação do trabalho deverá ser realizada durante a semana de 14 de Dezembro de 2015 (ou na semana antes, caso os alunos o pretendam), de acordo com horário a combinar.

Sobre a atitude:

O enunciado proposto caracteriza versões possíveis do sistema; no entanto, melhoramentos (justificados!) são bem-vindos e encorajados!

Cada grupo deverá incluir (no início do relatório) uma caracterização breve e clara do sistema que irão realizar. Para o parque deverá ser especificada a topologia, nomeadamente quantas entradas e saídas, andares, etc. ...

Procedimento:

Cada grupo deverá definir a topologia do sistema (e obter aprovação junto do docente). Dentro de cada turno prático não deverão existir opções 100% iguais...

O sistema deverá ser decomposto em parte de controlo e parte de dados (em algumas das hipóteses propostas a parte de dados será pequena...). O formalismo escolhido para a especificação da parte de controlo do sistema será as redes de Petri, pretendendo-se a utilização do ambiente de desenvolvimento das IOPT-Tools disponível em <http://gres.uninova.pt/IOPT-Tools/>. A solução proposta deverá ser simulada, as propriedades

verificadas através do espaço de estados associado, implementada e validada. Como objetivo geral, pretende-se que a implementação a desenvolver resulte de uma tradução tão direta quanto possível do modelo produzido utilizando as IOPT-Tools.

O trabalho corresponde a um sistema digital de controlo de um parque de estacionamento propriamente dito. Este deverá integrar a interface VGA desenvolvido no primeiro trabalho de avaliação. Cada grupo, para além de utilizar o gerador VGA resultado do primeiro trabalho (o qual podem alterar para obter um visualizador mais adequado ao sistema a implementar), também deve utilizar um gerador de sinais VGA de um outro grupo, previamente disponibilizado através de sorteio. Sendo assim, os grupos devem preparar duas realizações, uma com o visualizador de outro grupo admitindo que vão visualizar só quatro dígitos, e uma outra utilizando o visualizador próprio.

Para a implementação estará disponível uma placa didática de experimentação com uma FPGA Spartan3 XC3S200, produzida pela Digilent na posse de cada grupo de trabalho, bem como uma placa Arduino Due para os grupos que o solicitem. Para os trabalhos propostos, os recursos presentes na placa com a FPGA são suficientes para a realização dos projetos; quer isto dizer que, para além da ligação dos cabos de alimentação, configuração e as interfaces eventualmente necessárias (VGA), não será necessário proceder a nenhuma ligação extra (isto tem como consequência a necessidade de caracterizar o sistema considerando unicamente os recursos existentes na placa). Para os grupos que queiram utilizar o Arduino Due, após a caracterização das entradas e saídas, será disponibilizado um cabo de ligação entre os dois kits.

Caso o número de sinais de entrada e de saída necessário para a implementação do sistema seja superior ao número de sinais disponíveis na placa didática, deverá ser incluído um bloco que permita a multiplexagem de entradas e/ou saídas, sob controlo de um interruptor (por exemplo, quando os interruptores A e B da placa estiverem em “00”, então os interruptores F e G representam os sinais da entrada 1, quando estiverem em “01” representam os sinais da entrada 2, e por aí adiante; o mesmo se poderá aplicar em relação à utilização dos displays de 7-segmentos, caso utilizados).

Recomenda-se proceder à simulação do sistema globalmente, recorrendo ao ambiente de desenvolvimento ISE da Xilinx e ao seu simulador para o caso das implementações em FPGA.

A solução a implementar deverá ser codificada completamente.

Trabalho propriamente dito – Um controlador de parque de estacionamento

Pretende-se realizar o controlador de um parque de estacionamento com capacidade para algumas dezenas ou centenas de lugares. O parque possui pelo menos duas zonas de entrada, uma ou mais zonas de saída e a zona de parque propriamente dita está dividida em vários

andares/zonas. Entre os vários andares/zonas podem existir rampas de comunicação permitindo a circulação entre pisos/zonas. As entradas e saída(s) podem estar instaladas em qualquer um dos andares (preferencialmente distribuídas pelos vários andares/zonas).

Cada zona de entrada dispõe de um sensor PRES_IN que deteta a entrada de um novo carro na zona de receção; para que a cancela levante permitindo o acesso ao parque, é necessário que, para além de existir pelo menos um lugar disponível para parquear, o rececionista atue no botão OPER_IN. Depois de entregar um bilhete de acesso (registando a sua hora de entrada), a cancela deverá ser levantada (pelo sistema de controlo) através da ativação da variável de saída CANC_IN. A cancela deverá manter-se aberta enquanto a variável de entrada PRES_IN se mantiver ativa.

Cada zona de saída dispõe de um sensor PRES_OUT que deteta a presença de um novo carro na zona de saída; para que a cancela levante permitindo a saída do parque, é necessário que o rececionista atue no botão OPER_OUT. Depois de cobrar a importância respetiva, a cancela deverá ser levantada (pelo sistema de controlo) através da ativação da variável de saída CANC_OUT. A cancela deverá manter-se aberta enquanto a variável de entrada PRES_OUT se mantiver ativa.

As rampas de comunicação entre andares/zonas dispõem de um par de sensores de passagem AND_XYa e AND_XYb (em que X designa o andar de origem e Y o andar de destino) que, quando atuados em sequência garantem que a viatura entrou para o andar respetivo, (a distância entre estes sensores é inferior ao comprimento das viaturas, permitindo detetar situações de “marcha-atrás”, bem como situações de “trânsito em sentido proibido”).

Cada grupo de trabalho deverá definir o número de entradas, saídas, rampas e andares/zonas, bem como as capacidades de estacionamento associadas a cada andar/zona, que possam ser emulados pelos recursos disponíveis na placa de experimentação, nomeadamente em termos das entradas e saídas disponíveis. Considerando que NE representa o número de entradas, NS o número de saídas e NR o número de rampas entre andares/zonas, cada grupo deverá definir um parque de estacionamento em que $NE+NS+NR$ seja igual a 6, com NE maior ou igual a dois e NS e NR maior ou iguais a um.

Para além do controlo das cancelas de entrada e saída, pretende-se dar a informação sobre a situação de ocupação dos vários andares/zonas, isto é, informação se tem muitos, poucos ou nenhuns lugares disponíveis, recorrendo aos leds existentes no kit de experimentação.

O número de lugares disponíveis (e outra informação que se considere relevante) deverá ser apresentado num monitor externo ligado à interface VGA.