

1ª Repetição de Sistemas Lógicos

1999

Leia cuidadosamente o enunciado, pense calmamente sobre o que vai escrever, dando uma resposta clara e sucinta às questões apresentadas. Justifique convenientemente a sua resposta e use uma **caligrafia legível** ! Tem 110 min para resolver o exame, por isso distribua bem o tempo. Boa sorte, bons exercícios em Troia, e boas férias de Páscoa !

I

I.1) Na tabela apresentada, cada linha tem a representação da mesma quantidade, em diversos sistemas de numeração. Complete a tabela, convertendo todos os números apresentados para os 4 sistemas de numeração. Justifique as conversões, apresentando os cálculos feitos.

Decimal	Binário natural	Octal	Hexadecimal
127			
	00011000		
		10	
			BA

I.2) Faça as seguintes contas, apresentando o resultado no mesmo sistema de numeração que os dados:

$$0101 + 0111$$

$$AF + 3$$

I.3) Quais são as vantagens da notação de sinal e módulo para representar números negativos ? E quais são as desvantagens ?

II

II.1) Prove o seguinte teorema:

$$AB + A = A$$

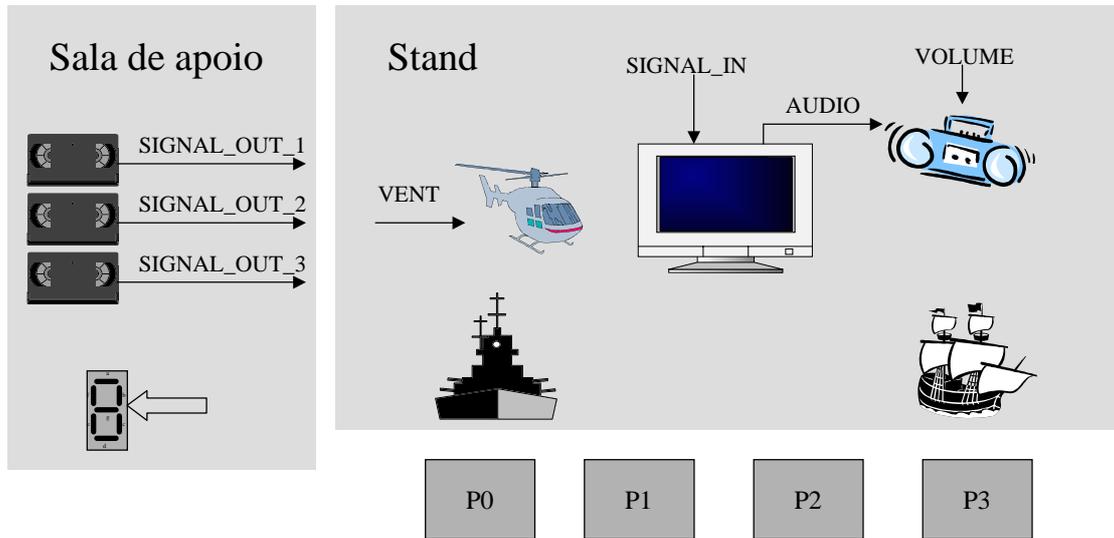
II.2) É possível fazer um MUX de 2 entradas apenas com gates NAND ? Se for impossível, explique porquê, e se for possível apresente o logograma do circuito.

III

Como decerto já se apercebeu, a divulgação da Escola Naval através do país é de crucial importância para o seu futuro, logo também para o futuro saudável da nossa Marinha. Assim sendo, os alunos da disciplina de Sistemas Lógicos vão colaborar no desenvolvimento de um "Stand" a ser usado nas acções de divulgação. Esse stand terá:

- Um conjunto de 4 pequenos tapetes, com sensores incorporados, que enviam um sinal digital "1" sempre que está algém a pisá-los, e "0" em caso contrário. Os tapetes estão numerados **P0** a **P3**, e dispostos como indicado na figura.
- Um monitor de vídeo digital. Esse monitor recebe a informação sobre a imagem através de uma entrada (com apenas uma linha de sinal, a que chamamos **SIGNAL_IN**) onde recebe os "0" e "1" que formam a imagem. Se o monitor receber apenas "0", o ecrã fica em branco.
- 3 gravadores (ou melhor "players") digitais, que lêem cassetes VHS e enviam através de uma saída (com apenas uma linha de sinal a que chamamos **SIGNAL_OUT_1** a **SIGNAL_OUT_3**) a informação de "0" e "1" que formam a imagem. O gravador 1 tem um vídeo sobre a fragata D.Fernando, o 2 tem um vídeo sobre as missões da STANAFORLANT, e o terceiro tem um vídeo genérico de divulgação da Marinha de Guerra.
- Um sistema de amplificação de som, que recebe do monitor a informação áudio, e que através de uma linha de comando (chamado **VOLUME**) amplifica o som pouco (se receber um controlo "0") ou muito (se receber um controlo "1").
- Uma maquete da fragata "D.Fernando e glória", na posição indicada na figura.
- Uma maquete de uma FFG da classe Vasco da Gama, na posição indicada na figura.
- Uma maquete de um helicóptero Lynx, na posição indicada na figura. O helicóptero tem um motor que faz girar as pás (servindo de ventoinha para quem está a ver o stand), que é accionado através de uma linha de controlo digital (a que chamamos **VENT**).

- Uma pequena “zona de descanso” para o pessoal de serviço ao stand, onde deverá haver um display de 7 segmentos que indique quantas pessoas estão nesse momento em frente do stand (em cima dos tapetes).



- III.1) Se estiver alguém em frente ao stand, o volume de som deve ser “normal”, mas se não estiver ninguém, é necessário por o som mais alto, para ver se alguém repara nele. Projecte o circuito que actua na entrada de controlo de volume do amplificador.
- III.2) Pretende-se um sistema que, quando estiver alguém em frente da maquete da D.Fernando (no sensores P3) envie para o monitor a imagem do vídeo sobre essa fragata, e quando estiver alguém em frente da maquete da Vasco da Gama, envie a imagem do vídeo da STANAFORLANT. Se estiver gente em frente de ambas as maquetes, ou se ocorrer outra situação (ninguém no stand, pessoas só no centro, etc) então deverá enviar para o monitor a imagem do vídeo genérico da marinha. Projecte este sistema, apresentando o logograma do mesmo.
- III.3) Projecte o circuito que, a partir dos sinais vindos dos tapetes, activa o display de 7 segmentos indicador do número de pessoas presentes em frente ao stand. Se quiser pode usar no seu projecto decodificadores de 7 segmentos (como por exemplo o integrado da família 74xx dado na aula).
- III.4) Pretende-se que sempre que houver 2 ou mais pessoas em frente do stand, o rotor do helicóptero comece a girar. Projecte o sistema que activa o motor do rotor do helicópteros (VENT).

Boa Sorte...

