

## 1ª Repetição Escrita de Sistemas Lógicos 1997

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 100 min para resolver o teste. Boa sorte !

- 1) Na tabela que se segue são apresentados números representados apenas numa das 4 bases de numeração estudadas. Converta esses números para as outras bases, apresentado as contas feitas.

Decimal	Binário natural	Octal	Hexadecimal
71			
	00101110		
		55	
			14

- 1.1) Qual o valor de 10,5H na base decimal ?  
 1.2) Escreva 00100001 (binário) na base 5.
- 2) É prático fazer máquinas (computadores) que trabalhem em Hexadecimal ? Porquê ? Explique porque é que o sistema hexadecimal é usado.
- 3) Utilizando notação binária de complemento para dois. Realize as seguintes operações:

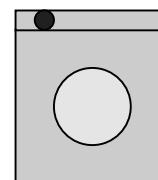
$$10 + (-8)$$

$$(-15) + 7$$

$$10 + 8$$

- 4) Cumprindo uma velha promessa, esta ano em vez de projectar um míssil ou um torpedo, vamos começar a projectar uma máquina de lavar. Essa máquina terá um temporizador para avançar de um programa para o seguinte, que terá duas saídas *S1*, *S2*, com o seguinte significado:

Programa	S1	S2	Significado
0	0	0	Máquina parada
1	0	1	Entrada e aquecimento de água, tambor roda lento
2	1	0	Abertura do detergente, tambor roda lento
3	1	1	Saída de água, tambor roda rápido



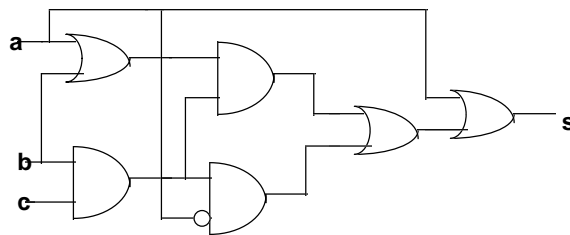
Para controlar a temperatura existem dois sensores *Temp1* e *Temp2*. O sensor *Temp1* envia um sinal 0 quando a temperatura é inferior a 40°C, e 1 quando é superior, e o sensor *Temp2* envia um sinal 0 quando a temperatura é inferior a 50°C, e 0 quando é superior.

A resistência de aquecimento da água é controlada por um interruptor (electrónico) chamado *Resist1* que liga a resistência quando a entrada é 1, e a desliga quando é 0.

A válvula de entrada de água é controlada por um interruptor chamado *AguaIn* que deixa entrar água quando a entrada é 1, e corta o abastecimento de água quando é 0.

A válvula de saída de água é controlada por um interruptor chamado *AguaOut* que deixa sair água quando a entrada é 1, e não deixa quando é 0.

- 4.1) Projecte o sistema de controlo de temperatura. A resistência deverá estar desligada nos programas 0 e 3, enquanto nos programas 1 e 2 deverá manter a temperatura da água entre os 40 e os 50°C.
  - 4.2) Projecte o sistema de controlo de admissão de água.
  - 4.3) Projecte o sistema de controlo da saída de água. Por uma questão de segurança, a válvula de saída de água deverá estar aberta quando a máquina está no programa 0.
  - 4.4) No primeiro teste da máquina, um dos engenheiros ficou todo encharcado porque abriu a porta de acesso quando a máquina já estava no programa 1. É então necessário acrescentar um trinco eléctrico à porta, que só ficará destrancada quando a máquina estiver no programa 0. Projecte o controlo desse trinco.
  - 4.5) Se o temporizador fôr mecânico (ou pior ainda se fôr manual), acha que a codificação dos estados é melhor ou pior que uma codificação em binário reflectido (código Gray) ? Explique porquê.
- 5) Um camarada seu do 3º ano está a desenhar um controlador para as bombas de esgoto do porão do Vega. Que família lógica é que acha que ele deverá usar ? Explique porquê, e discuta as alternativas.
  - 6) Imagine que quando o controlador na alínea anterior é montado, começa a ter comportamentos erráticos (ligar e desligar a bomba sem que os sensores enviem quaisquer sinais). Como procederia para detectar a avaria ? Mesmo sem medir nada, na sua opinião, qual será o problema, e quais as possíveis soluções ?
  - 7) Muito sucintamente, descreva as principais diferenças entre a família lógica TTL de especificações normais (família 74) e a de especificações militares (família 54).
  - 8) Qual a função lógica representada pelo circuito abaixo ? Implemente-a usando apenas 1 circuito integrado



Sem mais, de momento, despedimo-nos atenciosamente,

