

## Enunciado ISD

Nota: Para cada um dos seguintes problemas resolva as seguintes alíneas: i) identificar os sensores, ii) Tabela de verdade, iii) Função resultante, v) Desenho da função resultante com portas elementares (AND, OR, NOT, XOR), vi) Desenho da função apenas com portas NAND e vii) Desenho da função apenas com portas NOR

- 1- Sempre que um barco se aproxima do canal do Panamá envia um sinal UWB com a designação do barco (2 bits) + prioridade (2 bit). Assumindo que só é possível se aproximarem dois barcos simultaneamente, autorize a passagem do barco com mais prioridade recorrendo a um sistema digital. Justifique todas as considerações que serviram de suporte à solução proposta (retirado da prova 13 de fevereiro de 2025).
- 2- Uma investigação de uma equipa internacional de virologistas conseguiu estudar com sucesso as características importantes para o combate da pandemia do Coronavírus: A estrutura do vírus é sensível ao campo elétrico aplicado. No layout do teste laboratorial é empregue uma lamela com 4 sensores (L3, L2, L1, L0) onde é aplicado dum campo elétrico. O estado ativo no sensor L0 atesta com um grau de confiança elevado a presença do vírus na amostra em análise (e sobrepõe-se a todas as outras combinações). Mas, tem de se ter em consideração de que o vírus numa fase prematura é detetável, com um elevado grau de confiança, sempre que existem pelo menos dois sensores ativos na amostra. Este pressuposto é falso sempre que um dos dois sensores ativos é o L3 (retirado da prova 10 de fevereiro de 2020).
- 3- A empresa Xentia pretende controlar o acesso a zonas críticas na empresa. Para isso e a título de teste vai implementar um teclado para a validação de um pin constituído por quatro dígitos binários. O utilizador insere os quatro bits, em simultâneo. Se o código OK deve ser acionada a abertura de uma porta. Senão deve ser acionado um alarme (adaptado da prova de 24 de fevereiro de 2022).
- 4- A empresa Fortunex pretende implementar uma solução que permita o funcionamento de um casino local. Uma aplicação móvel gera um sequência de quatro bits (cartão). O cartão é válido se a sequência gerada for ímpar e múltipla de 5. Justifique com o projeto e implementação do circuito digital que executa o proposto (retirado da prova de 01 de fevereiro de 2024).
- 5- O risco associado ao contágio do COVID-19 é um problema mundial e de extrema gravidade. Pretende-se apresentar o projeto de uma solução (de utilização anónima) que permita obter dados sobre os contactos sociais de uma população e, ao mesmo tempo, contabilizar quem está a “quebrar” o confinamento. A aplicação irá utilizar 4 bits para identificar o local de confinamento de cada cidadão e outros 4 bits como ID de cidadão, estes últimos a serem usados para contar o número de contatos pessoais de proximidade

(<3m). A solução será integrada num chip subcutâneo. 1.2. Considerando que o sensor de proximidade apresenta uma saída digital de 2 bits. Onde “00” corresponde à proximidade - zero metros e “11” - proximidade de 6m. Apresentar um circuito digital que permita gerar um alarme sempre que a proximidade for igual ou inferior a 3 m, conforme especificação apresentada. Justifique (retirado da prova de 15 de fevereiro de 2021).