

nome completo:

n.º:

**Sistemas de Computação --- LEI --- U Minho --- 2022/23 --- 2023.03.29 --- TESTE**

**Notas:** Coloca o teu nome e número nas duas páginas que compõem este teste. Para cada pergunta, apresenta a justificação da solução, incluindo o raciocínio ou os cálculos que efetuares. Podes dar como resposta um valor numérico não simplificado (exemplo  $15^{33} + 73/18$ ). Não são permitidas máquinas de calcular, computadores, telemóveis, tablets, etc. Os testes são de resolução individual. Qualquer tentativa de fraude académica pode implicar a abertura de um processo disciplinar. Ao realizares este teste, estás a aceitar esta possível implicação.

① **[3 valores] Sistemas Numéricos.** Considera que um dado número é representado pelo padrão hexadecimal  $3A5_{16}$ .

② **[3 valores] Sistemas Numéricos.** Considera que um dado número é representado pelo padrão hexadecimal  $3AE_{16}$ .

(SN1) Converte esse número para base 8 (octal).

(SN2) Converte esse número para binário (10 bits) e calcula o seu valor sabendo que está representado em complemento para 2.

(SN3) Representa o simétrico do valor referido em A2 em base 4.

**[2 valores] Fotografias.** Um repositório digital, usado pelo sistema informático de um sindicato, contém 17.000 ficheiros com fotografias (tipo passe) dos seus associados. As fotografias (de formato quadrado) não têm todas as mesmas dimensões, sabendo-se que os lados variam entre 480 e 1024 pixels. As fotografias têm também níveis de qualidade diferentes, ocupando cada pixel da imagem entre 6 a 12 bits para codificar a respetiva informação.

(F1) Existem três dispositivos de armazenamento (tipo pen drive) no mercado: (1) 20 GiB, 15 euros; (2) 40 GiB, 25.50 euros; (3) 80 GiB, 40.00 euros. Indica qual o dispositivo mais barato que garante que todas as fotografias do repositório podem nele ser armazenadas.

① (F2) Através de um processo automático, foram eliminadas 1.000 fotografias, tendo as “sobreviventes” sido reduzidas para lados de 250 pixels. Cada pixel passou a ser codificado com 4 bits. Calcula o tamanho total (em MB) ocupado por esta nova coleção de fotografias.

② (F2) Através de um processo automático, foram eliminadas 5.000 fotografias, tendo as “sobreviventes” sido reduzidas para lados de 200 pixels. Cada pixel passou a ser codificado com 6 bits. Calcula o tamanho total (em MB) ocupado por esta nova coleção de fotografias.

**[4 valores] Vírgula Flutuante.** Considera a versão com 14 bits para representação de números em vírgula flutuante (que segue os mesmos princípios da norma IEEE 754): 6 bits para o expoente (excesso de 31), 7 bits para a mantissa e 1 bit para o sinal.

① (VF1) Calcula o valor (em decimal) do número representado pelo padrão hexadecimal  $2FE0_{16}$

② (VF1) Calcula o valor (em decimal) do número representado pelo padrão hexadecimal  $2FA0_{16}$

① (VF2) Sabe-se que o valor  $+2056,125_{10}$  não pode ser representado exatamente nesta versão da norma. Indica o padrão binário com que é representado esse valor, se for aproximado por truncatura.

② (VF2) Sabe-se que o valor  $+2052,25_{10}$  não pode ser representado exatamente nesta versão da norma. Indica o padrão binário com que é representado esse valor, se for aproximado por truncatura.

(VF3) Indica o número mínimo de bits que teria de conter a mantissa para que o valor indicado na pergunta VF2 pudesse ser representado de forma exata (i.e., sem ser de forma aproximada).

(VF4) Representa e calcula o valor (em decimal) do número negativo com maior valor absoluto que pode ser representado nesta versão da norma.

① **[1 valor] Fetch-Decode-Execute.** Explica sucintamente os seis passos que compõem o processo genérico denominado “fetch-decode-execute” que permite a um CPU executar instruções máquina.