

UNIVERSIDADE DE COIMBRA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
Departamento de Engenharia Informática
Pólo II - Pinhal de Marrocos, 3030 Coimbra - Portugal

Exame de Metodologias Experimentais em Informática

10 de janeiro de 2020

Tempo máximo: 2h:00m

Nome: _____ Nº: _____

Nota: Na resolução deste exame podem ser consultados elementos em papel do aluno. O único dispositivo eletrónico permitido é a calculadora, desde que esta não tenha capacidade de ligação à Internet.

Ponderações: 1) 15% 2) 15% 3) 15% 4a) 20% 4b) 10% 5) 15% 6) 10%

- 1) Uma companhia tem que decidir entre duas linguagens de programação para um dado projeto. Dada a natureza do projeto, o custo de manutenção de software é extremamente importante. A companhia decidiu efetuar uma experiência preliminar para avaliar se existem diferenças entre as duas linguagens relativamente ao tempo necessário para introduzir modificações nos vários módulos do programa. Descreva os vários elementos da experiência: Definição do problema, variáveis, exemplos de níveis para as diferentes variáveis independentes, hipóteses e testes de hipóteses que podem ser utilizados na experiência.

- 2) Em teste de hipóteses existem dois tipos de erros: Tipo I e Tipo II. Explique as diferenças entre estes dois tipos de erros e compare as consequências de cada um deles no contexto das seguintes hipóteses relativamente ao desempenho de um detetor de *spam* em correio eletrónico:

H_0 : O sistema deteta 90% do spam que chega à caixa de correio eletrónico.

H_1 : O sistema deteta menos do que 90% do spam que chega à caixa de correio eletrónico.

- 3) Assuma que desenvolveu um novo algoritmo de ordenação chamado ZeSort e que decidiu efetuar uma experiência para comparar o seu desempenho com o QuickSort em termos de tempo computacional. Para a experiência gerou 6 vetores de inteiros, executou os dois algoritmos de ordenação para cada vetor e recolheu o tempo que cada algoritmo demorou para ordenar cada vetor, tendo obtido os seguintes resultados:

Vetores	Input 1	Input 2	Input 3	Input 4	Input 5	Input 6
ZeSort	2.70	4.22	2.89	1.72	0.45	1.69
QuickSort	4.45	2.82	1.69	3.48	3.63	3.27

Qual o intervalo de confiança de 95% para a diferença entre as médias de tempo obtidas pelos dois algoritmos? Apresente os cálculos e explique o significado desse intervalo.

4a) Complete a seguinte tabela *ANOVA* para 2 fatores (*Algoritmo* e *Programador*). Na coluna “Decisão” deve colocar a decisão a tomar relativamente à hipótese nula respetiva (*Rejeita H_0 / Não rejeita H_0*). Justifique a sua decisão e apresente todos os cálculos necessários. Assuma um nível de significância a 5%, que o tamanho da amostra para cada combinação de níveis dos dois fatores é 4 e que os pressupostos do teste são validados.

	SS	df	MS	F value	Decisão
Algoritmo	835.75	2			
Programador	1426.04	1			
Interaction	14.58				
Within	1270.25				
Total	3546.625				

4b) Depois da tabela preenchida, qual deverá ser o próximo passo?

- 5) Pretende investigar a relação entre o desempenho dos estudantes em exercícios de programação on-line durante o semestre e o seu desempenho académico em cursos de programação. Para esse efeito, recolheu o número de exercícios on-line de programação que foram resolvidos por cada estudante, assim como a sua classificação obtida no exame final numa disciplina introdutória de programação. Organizou os dados recolhidos na seguinte tabela de contingência.

		Classificação	
		Negativa	Positiva
Quantidade de problemas resolvidos	0-100	23	30
	100-200	24	23
	200-300	13	25

Verifique se existe alguma relação entre a classificação obtida e a quantidade de problemas resolvidos recorrendo, para tal, a um teste de qui-quadrado para um nível de significância a 15%. Utilize os seguintes valores da distribuição de qui-quadrado para um nível de significância a 15%. Apresente todos os cálculos necessários.

Graus de liberdade	1	2	3	4	5	6	7
Valor da distribuição de qui-quadrado	2.072	3.794	5.317	6.745	8.115	9.446	10.748

- 6) Comente a seguinte frase, retirada do artigo de Dror G. Feitelson, “Experimental Computer Science: The need for a Cultural Change”, relacionando-a com as propriedades da métrica utilizada no projeto que desenvolveu durante o semestre.

“A special challenge in performing measurements is coming up with appropriate metrics.”

