

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

Exame de Recurso de Metodologias Experimentais em Informática

28 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: 1a) 15% 1b) 15% 1c) 10% 2a) 20% 2b) 10% 3) 15% 4a) 7.5% 4b) 7.5%

1a) Necessita de escolher um dos dois melhores programadores na sua empresa, Luísa e Manuel, para trabalhar num projeto muito importante que vai ter início dentro de dias. Para tal, decidiu efetuar uma experiência que consiste em pedir à Luísa e ao Manuel que resolvam 5 tarefas de programação muito complexas num projeto que está atualmente a decorrer. As tarefas são as mesmas para ambos os programadores. Para avaliar o desempenho de ambos, contou o número de *bugs* em cada código que ambos escreveram e escreveu os resultados na seguinte tabela:

	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 3	Tarefa 4	Tarefa 5
Luísa	1	2	3	1	4
Manuel	2	3	4	4	5

Realize um teste estatístico para a diferença entre o número de *bugs* introduzidos pelos dois programadores para um nível de significância de 5%, supondo que o número de *bugs* por tarefa segue uma distribuição normal. Com base no resultado, qual vai ser sua decisão e que tipo de erro (I ou II) pode cometer? Apresente os cálculos necessários.

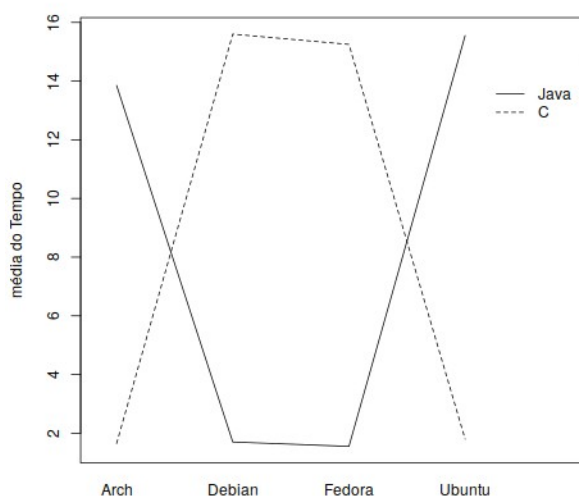
1b) No final da experiência, descobriu afinal que as tarefas que a Luísa e o Manuel resolveram correspondiam a projetos diferentes e, por isso, eram tarefas distintas. Realize um teste estatístico de acordo com esta nova informação para um nível de significância de 5%, supondo que o número de *bugs* por tarefa segue uma distribuição normal. Com base no resultado, qual vai ser sua decisão e que tipo de erro (I ou II) pode cometer? Apresente os cálculos necessários e compare os resultados com o que obteve na alínea anterior.

1c) Se afinal tivesse mais um programador além da Luísa e do Manuel, o que seria necessário efetuar para tomar a decisão?

2a) Pretende estudar o tempo de CPU de um programa implementado em duas linguagens distintas (C e Java) e executado em quatro distribuições distintas do sistema operativo Linux (Debian, Ubuntu, Fedora e Arch) no mesmo computador. Depois de ter realizado um conjunto de experiências, necessita agora de preencher a seguinte tabela ANOVA. 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 2 e que os pressupostos do teste são válidos.

	SS	df	MS	F value	Decisão
Linguagem	2.2	3			
Sistema Operativo	0.7	1			
Interaction	718.1				
Within	7.7				
Total					

2b) Depois da tabela preenchida, obteve o seguinte gráfico de interações dos dois fatores. Que conclusão retira deste gráfico, tendo em conta o resultado que obteve na resposta à questão anterior?



- 3) Pretende investigar a relação entre a idade de jogadores de vídeo-jogos e dois tipos de vídeo-jogos (*RPG* e de *Ação*). Para esse efeito, realizou um inquérito a vários jogadores de diversas idades para saber qual dos dois tipos de jogos cada um(a) prefere. Organizou os dados recolhidos na seguinte tabela de contingência.

		Tipo de Vídeo-jogos	
		RPG	Ação
Idade	≤ 10	43	9
	> 10	4	44

Verifique se existe alguma relação entre a idade dos jogadores e o tipo de vídeo-jogos recorrendo, para tal, a um teste de qui-quadrado para um nível de significância a 5%. Utilize os seguintes valores da distribuição de qui-quadrado para um nível de significância a 5%. Apresente todos os cálculos necessários.

Graus de liberdade	1	2	3	4	5	6	7
Valor da distribuição de qui-quadrado	3.841	5.991	7.815	9.488	11.070	12.592	14.067

- 4a) O Departamento de Sistemas de Informação de um banco desenvolveu um novo sistema de base de dados com o objetivo de melhorar o tempo de transações bancárias no sistema de *web banking*. Para avaliar a resposta do novo sistema de base de dados comparativamente ao atual, a equipa deste departamento efetuou um grande conjunto de transações em ambos sistemas e registou o tempo despendido em cada transação. Para ter certeza que o novo sistema seria de facto melhor que o atual, o diretor do departamento decidiu realizar um teste de aleatorização de duas amostras independentes sobre os dados recolhidos para um nível de significância de 5% e formulou a seguinte hipótese nula:

H_0 : Não há diferenças entre as medianas do tempo obtido por ambos sistemas

Qual deverá ser a hipótese alternativa que vai ao encontro das expetativas do diretor do departamento? Justifique a sua resposta.

- 4b) Com base no teste de aleatorização, foi possível obter a seguinte distribuição empírica da estatística de teste para a diferença entre as duas medianas. Dada a hipótese alternativa mencionada no exercício anterior, indique, a sombreado, a parte da distribuição que deverá corresponder à região crítica. Justifique a sua resposta.

