



ESCOLA SECUNDÁRIA DE CASQUILHOS

11º Ano Turma D - C.C.H. de Línguas e Humanidades -

1ª Teste de Avaliação de M.A.C.S.

Duração: 90 min

31 Out. 2012

Prof.: Maria João Mendes Vieira

Leia com atenção todas as questões antes de começar a resolver o teste

Apresente o raciocínio de forma clara indicando todos os cálculos que tiver de efetuar e todas as justificações necessárias.

TODAS AS RESPOSTAS DEVEM SER DADAS NA FOLHA DE RESPOSTAS

Sempre que necessitar de realizar arredondamentos e não seja nada dito em contrário, utilize duas casas decimais.

1. O conselho diretivo de uma universidade pretende distribuir 20 computadores por 5 grupos: professores, investigadores, estudantes de licenciatura, administrativos e auxiliares.

O regulamento interno da universidade impõe que a distribuição de equipamentos por cada grupo se efetue de acordo com o método de Hamilton.

Segundo o método de Hamilton, a distribuição faz-se da forma seguinte:

- calcula-se o divisor padrão, dividindo o número total de elementos dos grupos pelo número total de equipamentos;
- calcula-se a quota padrão para cada um dos grupos, dividindo o número de elementos de cada grupo pelo divisor padrão;
- atribui-se a cada grupo um número de equipamentos igual à parte inteira da quota padrão;
- caso ainda restem equipamentos para distribuir, ordenam-se, por ordem decrescente, as partes decimais das várias quotas padrão e atribuem-se os equipamentos que restam aos grupos cujas quotas padrão tenham partes decimais maiores (um para cada grupo);
- na atribuição do último equipamento, se houver dois grupos com quotas padrão que apresentem a mesma parte decimal, atribui-se o último equipamento ao grupo com menor número de equipamentos.

Na Tabela 1, estão indicados o número de elementos de cada um dos grupos e a distribuição dos 20 computadores pelos 5 grupos.

Tabela 1

Grupos	Professores	Investigadores	Estudantes de licenciatura	Administrativos	Auxiliares
N.º de elementos	171	55	1720	120	156
N.º de computadores	2	1	15	1	1

A associação de estudantes da universidade pretende que o grupo de estudantes de mestrado, com 210 elementos, tenha também computadores na sua sala de trabalho.

Para pôr em prática esta pretensão, o conselho diretivo da universidade está a equacionar a possibilidade de alterar, de 20 para 25, o número total de computadores a distribuir. O presidente do conselho diretivo afirma que: «Um aumento do número total de computadores a serem distribuídos pode levar a que um grupo perca um computador.»

Justifique a veracidade da afirmação anterior.

Na sua resposta, deve:

- Aplicar o método de Hamilton, para determinar a distribuição dos 25 computadores pelos seis grupos;
- Identificar as implicações, no número de computadores a serem distribuídos a cada um dos grupos, se for aprovada a alteração, de 20 para 25, do número total de computadores a distribuir.

Apresente as quotas padrão arredondadas, com três casas decimais.

2. A empresa Silva-Filhos dedica-se à limpeza de estradas. A empresa está sediada no distrito de Viseu.

Na Figura 1, encontra-se o grafo que serve de modelo ao circuito utilizado pela empresa ao efetuar a limpeza das estradas.

Cada vértice do grafo representa uma localidade, e cada aresta representa uma estrada que liga duas localidades.

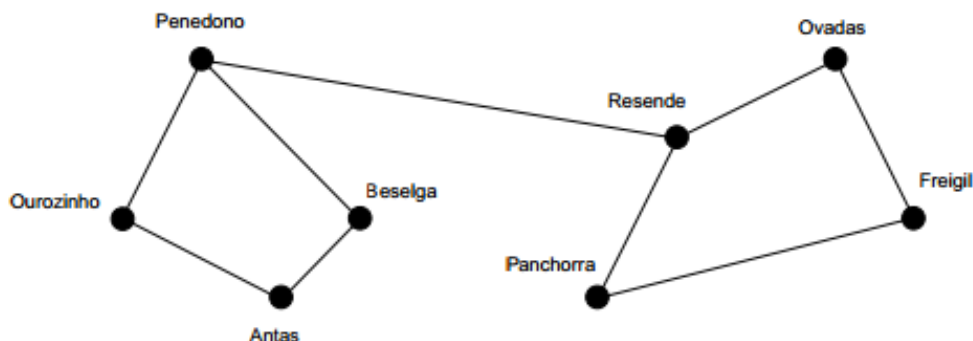


Figura 1

Considere a afirmação:

«Não é possível limpar todas as estradas representadas no grafo da Figura 1, percorrendo cada estrada uma e uma só vez, se o camião de limpeza partir de Beselga e regressar a Beselga. Mas, é possível alterar esta situação.»

Justifique a veracidade da afirmação anterior.

Reproduza o grafo da Figura 1, na folha de respostas, e acrescente-lhe uma aresta de modo que o grafo obtido represente um modelo a partir do qual seja possível limpar todas as estradas, percorrer cada estrada uma e uma só vez, partindo de Beselga e regressando a Beselga.

3. A cadeia de lojas de roupa NOVAMODA, com sede em Lisboa, abriu 5 sucursais nas capitais de distrito do sul do país.

A recente certificação da empresa obriga a que quinzenalmente o Diretor de Qualidade saia da sede e visite todas as filiais.

Como a empresa se estabeleceu há pouco tempo é necessária alguma contenção de custos. O Diretor deverá passar uma única vez em cada cidade e percorrer a menor distância possível, de modo a minimizar os custos.

A tabela seguinte representa as respetivas distâncias:

	Beja	Évora	Faro	Lisboa	Setúbal
Beja		78	152	192	142
Évora			213	150	103
Faro				299	249
Lisboa					50

3.1. Modele a situação descrita através de um grafo ponderado.

3.2. Por questões logísticas, a distribuição de roupas deve iniciar e terminar no local da sede, em Lisboa e passar em primeiro lugar por Setúbal antes de ir às outras cidades.

Indique todos os percursos possíveis obedecendo a este critério e as distâncias percorridas em cada um deles.

3.3. Um dos motoristas da empresa afirma que a distribuição que percorre a menor distância possível é a obtida pelo algoritmo do peso das arestas:

1º: ordenam-se, por ordem crescente, as arestas pelos seus pesos

2º: escolhem-se sucessivamente as arestas de menos peso que verifiquem as seguintes condições:

- um vértice nunca poderá aparecer 3 vezes

- nunca se fecha um circuito havendo vértices por visitar.

3º: ordena-se a solução conforme o vértice de partida escolhido.

Averigue se o motorista tem razão.

Na sua resposta deve incluir:

- Aplicar ao grafo o algoritmo proposto pelo motorista
- Determinar a distância obtida pelo algoritmo
- Comparar com os resultados obtidos na alínea anterior
- Apresentar uma conclusão

4. Uma pequena companhia pretende ligar por cabo de fibra ótica os edifícios das suas sucursais espalhadas por vários bairros. Pretende-se garantir o envio de mensagens entre qualquer par de locais. Logo que o cabo esteja colocado, há-de ser possível enviar e receber mensagens para todos os locais via cabo, muito embora nem todos os pares de sítios estejam diretamente ligados.

Os locais são designados por letras de "a" a "f" na tabela de dupla entrada em que os números representam os custos em milhares de euros da instalação do cabo, onde ela é possível. As casas em branco identificam os pares de locais entre os quais não é possível fazer a instalação de cabo.

	A	B	C	D	E	F
A		2			5	18
B			6	3	1	
C				16		
D					9	4
E						20
F						

Indique a solução mais económica para a colocação da fibra ótica por aplicação do Algoritmo de Kruskal:

1º passo: escolher as arestas com o menor valor de distância

2º passo: escolher a aresta seguinte com o menor valor de distância, desde que essa aresta não feche um circuito.

3º passo: repetir o ponto anterior até que todos os vértices façam parte da árvore, tendo em conta que:

- se houver empate na escolha das arestas, seleciona-se a aresta aleatoriamente.

FIM

Formulário

Teoria Matemática das Eleições

Conversão de votos em mandatos, utilizando o método de representação proporcional de Hondt

O número de votos apurados por cada lista é dividido, sucessivamente, por 1, 2, 3, 4, 5, etc., sendo os quocientes alinhados, pela ordem decrescente da sua grandeza, numa série de tantos termos quantos os mandatos atribuídos ao círculo eleitoral respetivo; os mandatos pertencem às listas a que correspondem os termos da série estabelecida pela regra anterior, recebendo cada uma das listas tantos mandatos quantos os seus termos na série; no caso de restar um só mandato para distribuir e de os termos seguintes da série serem iguais e de listas diferentes, o mandato cabe à lista que tiver obtido menor número de votos.

Modelos de Grafos

Condição necessária e suficiente para que um grafo conexo admita circuitos de Euler

Um grafo conexo admite circuitos de Euler se e só se todos os seus vértices forem de grau par.

Item	1.	2.	3.1.	3.2.	3.3.	4.	Total
Cotação	40	30	20	30	40	40	200