

**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**

**Faculdade de Engenharia**

**Departamento de Electrotecnia**

**Investigação Operacional – 2012**

**Problemas para apresentação no seminário de 28 de Maio de 2012**

**1** Um governo rebelde está a tentar derrubar o governo eleito da Federação Russa. O governo dos Estados Unidos decidiu ajudar o seu aliado enviando prontamente tropas e suprimentos para a Federação. É preciso elaborar um plano para embarcar as tropas e os suprimentos da forma mais eficiente. Dependendo da escolha de medida de desempenho global, a análise requer a formulação e a resolução do problema do caminho mais curto, de um problema do fluxo do custo mínimo ou então de um problema do fluxo máximo. Análise subsequente exigirá a formulação e resolução de um problema de árvore de expansão mínima

De	Para	Custo de Transporte
Boston	Hamburg	30000
Boston	Rotterdam	30000
Boston	Napoli	32000
Boston	London	45000
Boston	Berlin	50000
Boston	Istanbul	55000
Jacksonville	Hamburg	48000
Jacksonville	Rotterdam	44000
Jacksonville	Napoli	56000
Jacksonville	London	49000
Jacksonville	Berlin	57000
Jacksonville	Istanbul	61000
Hamburg	St. Petersburg	3000
Rotterdam	St. Petersburg	3000
Napoli	St. Petersburg	5000
London	St. Petersburg	22000
Berlin	St. Petersburg	24000
Istanbul	St. Petersburg	28000
Hamburg	Moscow	4000
Rotterdam	Moscow	5000
Napoli	Moscow	5000
London	Moscow	19000
Berlin	Moscow	22000
Istanbul	Moscow	25000
Hamburg	Rostov	7000
Rotterdam	Rostov	8000
Napoli	Rostov	9000

London	Rostov	4000
Berlin	Rostov	23000
Istanbul	Rostov	2000

**2** A gerência de uma companhia de capital fechado tomou a decisão de se transformar em uma companhia de capital aberto. Diversos passos interrelacionados precisam, de ser completos no processo de realizar a oferta inicial ao público de ações da empresa. A gerência deseja acelerar esse processo. Portanto, depois de construir uma rede do projecto para representar tal processo, aplique o método CPM de relações de conflito tempo custo.

Porque o prazo de 28 semanas está os sufocando, eles decidem mapear os passos do processo de se fazer uma licitação pública inicial. Então listam cada actividade principal que precisa ser concluída, as actividades que directamente precedem cada actividade, o tempo necessário para completar cada actividade, e o custo de cada actividade. Esta lista é apresentada a seguir.

Actividade	Predecessor Imediato	Tempo		Custo		Maxima
		Normal	Impactado	Normal	Impactado	Redução De Tempo
A	-	3	1.5	\$8,000	\$14,000	1.5
B	A	1.5	0.5	\$4,500	\$8,000	1
C	B	2	2	\$9,000	\$0	0
D	B	3	3	\$12,000	\$0	0
E	C,D	5	4	\$50,000	\$95,000	1
F	E	1	1	\$1,000	\$0	0
G	F	6	4	\$25,000	\$60,000	2
H	F	3	2	\$15,000	\$22,000	1
I	F	5	3.5	\$12,000	\$31,000	1.5
J	F	3	3	\$0	\$0	0
K	J	1	0.5	\$6,000	\$9,000	0.5
L	K	2	2	\$0	\$0	0
M	G,H,I	1	0.5	\$5,000	\$8,300	0.5
N	L	3	1.5	\$12,000	\$19,000	1.5
O	L	3.5	1.5	\$13,000	\$21,000	2
P	M	4.5	2	\$40,000	\$99,000	2.5
Q	M	4	1.5	\$9,000	\$22,000	2.5

**3** Jim Matthews, Vice-Presidente de Marketing da Companhia Níquel JR, está planeando campanhas publicitárias para dois produtos não relacionados. Essas duas campanhas precisam de usar alguns dos mesmos recursos. Portanto, Jim sabe que suas decisões sobre os níveis das duas campanhas precisam ser feitas em conjunto depois de considerar a limitação de recursos. Em particular, fazendo  $x_1$  e  $x_2$  denotar os níveis de campanhas 1 e 2, respectivamente, as suas restrições são  $4x_1 + x_2 \leq 20$  e  $x_1 + 4x_2 \leq 20$ .

Ao tomar essas decisões, Jim está ciente de que há um ponto de retorno decrescentes quando fizer uma campanha publicitária durante muito tempo. Nesse ponto, o custo da publicidade adicional torna-se maior do que o aumento na receita líquida (excluindo os custos de publicidade) gerado por essa publicidade. Após análise cuidadosa, ele estima que o lucro líquido do primeiro produto (incluindo custos de publicidade), quando a realização da primeira campanha seria  $3x_1 - (x_1 - 1)^2$  milhões de dólares. A estimativa correspondente para o segundo produto é  $3x_2 - (x_2 - 2)^2$ .

- (a) Obtenha as condições KKT para este problema
- (b) Utilize um método computacional para resolver o problema dado.

4. Sarah acaba de se formar no colégio. Como presente de formatura, seus pais ofereceram-lhe um fundo de 21.000 dólares para comprar e manter um carro de três anos de idade que ela vai utilizar para se deslocar à faculdade. Como os custos operacionais e de manutenção sobem rapidamente com a idade do carro, os pais de Sarah disseram-lhe que ela será bem-vinda se conseguir transacionar o seu carro por outro de três anos de idade, uma ou mais vezes durante os próximos três verões se ela determinar que estaria a minimizar o custo líquido total. Eles também informaram-lhe que eles vão dar-lhe um carro novo depois de quatro anos como presente de formatura da faculdade, então ela vai em definitivo trocar o seu carro após a formatura. (Estes são pais muito bons !!!)

A tabela apresenta os dados pertinentes para cada vez que Sarah comprar um carro de três anos de idade. Por exemplo, se ela comercializa o seu carro depois de dois anos, o próximo carro terá o ano de propriedade 1, durante seu primeiro ano, etc.

**Dados da Sarah cada vez que compra um carro de três anos**

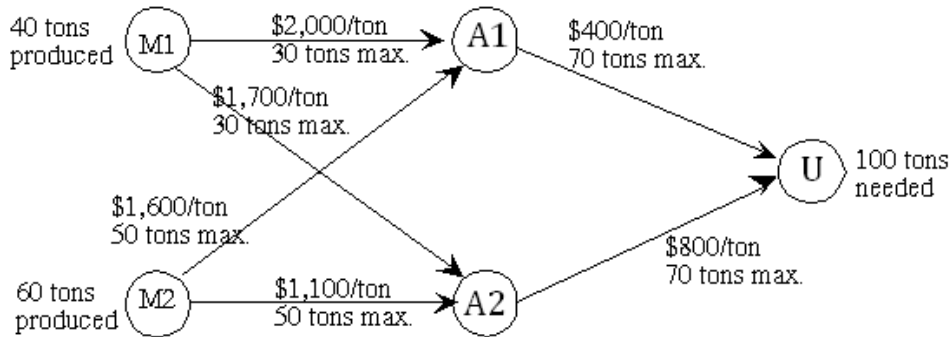
Preço de Compra	Custos de Operação e Manutenção por ano de propriedade				Custo de venda ao fim de cada ano de propriedade			
	1	2	3	4	1	2	3	4
\$12,000	\$2,000	\$3,000	\$4,500	\$6,500	\$8,500	\$6,500	\$4,500	\$3,000

Quando Sarah deve trocar o seu carro (se houver necessidade) durante os próximos três verões para minimizar seu custo total líquido de aquisição, operação e manutenção dos carros durante seus quatro anos de faculdade?

- (a) Formule este problema como um problema de caminho mais curto.
- (b) Use o algoritmo descrito na Aula 19, Slide 19 para resolver este problema do caminho mais curto.
- (c) Formular e resolver um modelo em planilha de Excel para esse problema.

5. A Usina Fagersta actualmente obtém o seu minério de ferro de duas minas. Este minério é enviado para uma das duas instalações de armazenamento. Quando necessário, então ele é enviado para a fábrica da empresa de aço. O diagrama abaixo ilustra esta rede de distribuição, onde **M1** e **M2** são as duas minas, **A1** e **A2** são as duas instalações de armazenamento, e **U** é a usina siderúrgica. O diagrama

mostra também os valores mensais produzidos nas minas e necessário na fábrica, bem como o custo de transporte e a quantidade máxima que pode ser enviada por mês por cada via.



- Formule o modelo de Programação Linear para esse problema como um problema de Fluxo de Custo Mínimo.;
- Resolva o problema por meio do Solver do Excel.

6. A LCL Computers Ltd é uma empresa fabricante de computadores que possui três fábricas localizadas em Maputo, Beira e Pemba. A produção da empresa deve ser entregue em Xai-xai, Manica e Niassa. Considerando os custos de transporte unitários, a capacidade de produção das fábricas e a demanda e a demanda dos centros consumidores (Ver tabela) determine quanto deve ser produzido e entregue por fábrica a cada centro consumidor, de forma a minimizar os custos de transporte.

Fábrica/Centro Consumidor	Xai-Xai	Chimoio	Lichinga	Capacidade
Maputo	25	20	30	2000
Beira	30	25	25	3000
Pemba	20	15	23	1500
Demanda	2000	2000	1000	

- Formule o problema de otimização;
- Resolva-o utilizando uma planilha de Excel.

7. A MegaJoule Ltd. Tem 3 centrais de geração de energia eléctrica para suprir as necessidades de quatro cidades: Quelimane, Vila Manica, Machaze e Maxixe, sendo suas potências instaladas, respectivamente de 35 milhões de kW/hora; 50 milhões de kW/hora e 40 milhões de kW/hora. A demanda de energia atinge o pico nas cidades ao mesmo tempo (19 horas) e é como se apresenta (em kW/hora): Quelimane, 45 milhões; Vila Manica 20 milhões; Machaze 30 milhões; e Maquinique30 milhões. O custo de enviar um milhão de kW/hora de electricidade de cada central para cada uma das cidades está disponível na seguinte tabela:

	Quelimane	Vila Manica	Machaze	Maxixe
Central 1	USD 8	USD 6	USD 10	USD 9
Central 2	USD 9	USD 12	USD 13	USD 7
Central 3	USD 14	USD 9	USD 16	USD 5

- a) Formule o problema de optimizaçãõ;
- b) Resolva-o utilizando uma planilha de Excel.

Composição dos Grupos:

<b>Nº</b>	<b>Cartão</b>	<b>Nomes</b>
Grupo 1	20095285	Abdulremane , Edson Suleimane Cassamo
	991403004	Abel, Americo Daconja
	20071431003	Adade, Aisha Momade Anifo
	20090666	Antonio , Marcos Lucio
	20090658	Balane , Felicio Jaime
Grupo 2	20090664	Choo, Helber Chin Ku Chon
	20090662	Chuma , Armando Tomé
	20090656	Da Maia , Ivo Almeida Penicela
	20090660	De Araujo , Careca Manuel Francisco
	20090657	Divrassone , Luis
Grupo 3	20090669	Lobo, Jorge Ibrahimo
	20082292	Luis Júnior , Augusto
	20090678	Machuza, Ivan Bernardo
	20090661	Manhiça , Ruben Moises
	20094621	Mboene , Iderson Tavares Tene
	20090668	Mufume, Láudio Fernando
Grupo 4	20090665	Muneza, Herve
	20090675	Neto, Silvia Juliana
	20090656	Nhantumbo , Carlos Inacio
	20090684	Rombe , Emidio Daniel
	20090667	Vilanculos, Sérgio Raul
	20090672	Zavala, Onélio Da Mena Marcos
Grupo 5	20090732	Chadrecá , Delcio Arnaldo
	20090698	Cumbe, José Afonso
	20090713	Da Conceição , Stefan Bruno Virgílio
	20052045090	Lamúgio, Fernando Joaquim
	20090691	Mabunda , Essineta Lucas
Grupo 6	20090723	Magaia , Salvador Jorge
	20102093	Mandlate, Jonas Paulo
	20090707	Mucove, José Manuel
	20095143	Mussane, Carla Oscar
	20090763	Simião, Samanta Jorge
	20090726	Xirindza, Jossefa Simião