

1 AV3 - Trabalho 2 de Modelagem em Programação Matemática

● Texto Base

Jake Nguienes passa nervosamente a mão pelo cabelo que antes era bem-penteado. A seguir, afrouxa o outrora belo nó de sua gravata de seda. E, finalmente, esfrega as mãos suadas ao longo da calça outrora passada de forma impecável.

Certamente, hoje não foi um bom dia.

Ao longo dos últimos meses, Jake vem ouvindo boatos que circulavam na Wall Street - rumores vindos da boca de banqueiros e corretores da Bolsa famosos por sua "franqueza". Eles comentavam sussurradamente sobre a vinda de uma crise na economia japonesa - sussurradamente, pois acreditavam que verbalizar publicamente seus temores iria acelerar ainda mais a crise.

E hoje, seus temores se tomaram realidade. Jake e seus colegas reunidos em volta de uma pequena televisão dedicada exclusivamente ao canal Bloomberg. Jake tinha os olhos fixos e incrédulos à medida que ouvia os horrores que estavam acontecendo no mercado japonês. E o mercado japonês está arrastando os mercados financeiros de todos os outros países asiáticos com ele em sua queda brusca. Ele fica paralisado. Na qualidade de gerente de investimentos estrangeiros na Ásia da Grant Hill Associates, uma pequena empresa de investimentos da costa oeste dos Estados Unidos, especializada em mercado de câmbio, cairão sobre suas costas quaisquer impactos negativos provocados pela crise.

E a Grant Hill Associates sofrerá impactos negativos. Jake não havia dado ouvidos aos sinais sobre uma crise japonesa. Em vez disso, ele havia aumentado muito as posições mantidas pela Grant Hill Associates no mercado japonês. Pelo fato de o mercado japonês ter ido melhor que o esperado ao longo do ano passado, Jake havia aumentado os investimentos no Japão de US\$ 2 500 000 para US\$ 15 000 000 há apenas um mês. Naquela oportunidade, 1 dólar valia 80 ienes.

Não mais. Jake se deu conta de que com a desvalorização de hoje do iene, 1 dólar corresponde a 125 ienes. Ele poderá liquidar esses investimentos em ienes sem qualquer perda, mas agora a perda em dólares ao reconverter para a moeda norte-americana seria enorme. Ele respira fundo, fecha os olhos e se prepara mentalmente para uma empreitada dura para a redução das graves perdas.

Os pensamentos de Jake são interrompidos por uma voz retumbante chamando por ele de uma grande sala de canto. Grant Hill, o presidente da Grant Hill Associates, bradava: "Nguienes, venha para cá imediatamente!"

Jake pula da cadeira e olha relutante naquela direção onde se encontrava o furioso Grant Hill. Ele ajeita o cabelo, aperta a gravata e caminha agitada e rapidamente para a sala do Sr. Hill.

Grant Hill cruza com os olhos de Jake após sua entrada na sala e continua gritando: "Não quero ouvir uma palavra sua, Nguienes! Nenhuma desculpa; simplesmente conserte esse desastre! Tire todo o meu dinheiro do Japão! Meu instinto me diz que isto é apenas o começo! Invista o dinheiro nas seguras obrigações de nosso mercado! JÁ! E não se esqueça de tirar nossos investimentos em espécie da Indonésia e da Malásia O MAIS RÁPIDO POSSÍVEL!"

Jake teve a sensatez de não dizer uma palavra. Meneou a cabeça, deu meia-volta e praticamente saiu correndo daquela sala.

De volta à segurança de sua mesa, Jake começa a formular um plano para transferir os investimentos do Japão, da Indonésia e da Malásia. Experiências passadas de investimentos em mercados estrangeiros o ensinaram que, quando milhões de dólares estão em jogo, a maneira pela qual se retira dinheiro de um mercado estrangeiro é quase tão importante quanto o momento em que se retira o dinheiro do mercado. Os bancos associados à Grant Hill Associates cobram diferentes taxas de transação ao converter uma moeda em outra e para transferência de grandes somas de dinheiro ao redor do mundo.

E agora, para tomar as coisas piores, os governos dos países asiáticos impuseram limites muito rígidos sobre a quantidade de dinheiro que um indivíduo ou uma empresa pode converter da moeda local em determinada moeda estrangeira e retirá-la do país. O objetivo dessa drástica medida é reduzir a debandada de investimentos estrangeiros desses países para evitar uma bancarrota total das economias dessa região. Por causa de posições da Grant Hill Associates em espécie de 10,5 bilhões de rúpias indonésias e de 28 milhões de ringgits da Malásia, juntamente com aquelas em ienes, não está claro como essas posições devem ser reconvertidas em dólares.

Jake quer encontrar o método mais eficiente em termos de custos para converter essas posições em dólares. No site de sua empresa ele sempre encontra as taxas de câmbio atualizadas a todo momento para a maioria das moedas do mundo (Tabela 1).

A tabela diz, por exemplo, que 1 iene japonês equivale a US\$ 0,008. Após alguns telefonemas, ele descobre quais seriam os custos de transação que sua empresa teria de pagar para grandes transações de câmbio durante tais períodos críticos (Tabela 2).

Jake nota que converter uma moeda em outra resulta no mesmo custo de transação do que uma conversão no sentido inverso. Finalmente, Jake descobre as quantias máximas em moeda local que sua empresa tem permissão de converter em outras moedas no Japão, na Indonésia e na Malásia (Tabela 3).

TABELA 1 Taxas de câmbio

De \ Para	Iene	Rúpia	Ringgit	Dólar Norte-americano	Dólar Canadense	Euro	Libra	Peso
Iene japonês	1	50	0,04	0,008	0,01	0,0064	0,0048	0,0768
Rúpia da Indonésia		1	0,0008	0,00016	0,0002	0,000128	0,000096	0,001536
Ringgit da Malásia			1	0,2	0,25	0,16	0,12	1,92
Dólar norte-americano				1	1,25	0,8	0,6	9,6
Dólar canadense					1	0,64	0,48	7,68
Euro						1	0,75	12
Libra esterlina							1	16
Peso mexicano								1

TABELA 2 Custo de transação percentual

De \ Para	Iene	Rúpia	Ringgit	Dólar. Norte-americano	Dólar Canadense	Euro	Libra	Peso
Iene	—	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,25	0,5
Rúpia		—	0,7	0,5	0,3	0,3	0,75	0,75
Ringgit			—	0,7	0,7	0,4	0,45	0,5
Dólar norte-americano				—	0,05	0,1	0,1	0,1
Dólar canadense					—	0,2	0,1	0,1
Euro						—	0,05	0,5
Libra							—	0,5
Peso								—

TABELA 3 Limites sobre transações equivalentes a USUS\$ 1.000

Para De	Iene	Rúpia	Ringgit	Dólar Norte- americano	Dólar Canadense	Euro	Libra	Peso
Iene	—	5.000	5.000	2.000	2.000	2.000	2.000	4.000
Rúpia	5.000	—	2.000	200	200	1.000	500	200
Ringgit	3.000	4.500	—	1.500	1.500	2.500	1.000	1.000

Questões

(a) Formule o problema de Jake como um problema do fluxo de custo mínimo e desenhe a rede para esse problema. Identifique os nós de suprimento e de demanda para a rede.

(b) Quais transações em moeda Jake deve realizar de modo a converter os investimentos feitos em ienes, rúpias e ringgits em dólares norte-americanos para garantir que a Grant Hill Associates tenha a quantia máxima em dólares após todas as transações terem sido feitas? Quanto dinheiro Jake tem de investir em obrigações do mercado norte-americano?

(c) A Organização Mundial do Comércio (OMC) proíbe limites sobre transações, pois elas promovem o protecionismo. Se não existissem limites de transação, que método Jake deveria usar para converter em dólares as posições atuais nas respectivas moedas asiáticas?

(d) Em resposta ao mandado da OMC proibindo limites sobre transações, o governo da Indonésia introduz um novo imposto que leva a um aumento de 500% nos custos de transação para transações de rúpias visando proteger a moeda local. Dados esses novos custos de transação, mas sem limites sobre as transações, que transações de câmbio Jake deveria realizar de modo a converter suas posições em moedas asiáticas das respectivas moedas para dólares?

Trabalho

A equipe deve responder aos itens acima, apresentando um arquivo em PDF com as respostas dos itens e uma implementação do solver utilizado para responder os itens.

Implementação

Conforme a formulação apresentada no item (a), os alunos devem apresentar um código em Python com a utilização da ferramenta OR-Tools. Cada um dos itens (b), (c) e (d) devem ter seus próprios arquivos ".PY", por mais similares que o sejam.

Equipes

O trabalho pode ser feito em trios ou quadras.

Prazo

A entrega deste trabalho deve ser feita até 19/06, às 23:59. **Não serão considerados atrasos.**