**Métodos Quantitativos em Economia Financeira ECO-219**

**Segundo semestre de 2012**

**Prof. Carlos Lenz Cesar**

1. Utilize a planilha familia.xlsx para construir a rede da família usando o PAJEK. Faça o download e instale o PAJEK no seu computador. Com a matriz de relacionamento familiar construa os arquivos .net, .vec e .clu. No PAJEK transforme a rede unidirecional em bidirecional e obtenha o gráfico da rede da família “energizado”.
2. Use as matrizes A e V da planilha matriz.xlsx e encontre a matriz inversa de A, multiplique essa matriz inversa pela A e confira que obteve a matriz identidade. Encontre o determinante de A. Encontre o vetor formado pela multiplicação da matriz A pelo vetor V. Ache a transposta da matriz A. Multiplique a transposta de A por A.
3. Utilize a planilha “***Bovespa2012.xls”*** com os preços de algumas ações disponibilizada no site para encontrar as matrizes de correlação e de distância de correlação entre as ações. Use uma programação VBA para construir a Minimum Spanning Tree entre as ações. Use o software PAJEK para construir a rede de distâncias entre as ações. Utilize a planilha bovespa clusters para criar uma partição pelos setores das diversas ações [arquivo.clu] e a participação no mercado como vetor [arquivo.vec] para mudar tamanho e cor dos vértices.
4. Utilize a planilha anterior para encontrar a matriz de covariância entre as diferentes ações, a fronteira eficiente, com seus respectivos portfólios, nos modelos de Markowitz e Black. Sugestão: use SOLVER no excel para achar a carteira  que minimiza  com as restrições ,  e  [Modelo de Markowitz – NO-SHORT SALES]. Repita sem a restrição , [Modelo de Black – SHORT SALES ALLOWED].
5. **Opções.** Vamos usar o modelo da árvore binomial ou CRR [John Cox, Stephen Ross and Mark Rubinstein] para precificar uma opção de compra [CALL] e venda [PUT] tanto do tipo européia quanto do tipo americana. Os dados do problema foram extraídos do capítulo 20 [pág. 657] do André Marins – Mercados de Derivativos e Análise de Risco, aumentando o período de 6 para 7 dias. Considere um ativo cujo preço pode subir pelo fator  ou descer pelo fator  em cada período cujo preço à vista do ativo-objeto vale S = R$100. Use o modelo Binomial no Excel para calcular o prêmio justo para uma call e para uma put contratadas pelo preço de exercícico de X = R$ 100 após 7 períodos com taxa de juros de R = 5% por período. Refaça para uma opção do tipo americana.
6. **Black and Scholes**. A tabela abaixo mostra os valores dos prêmios das opções de compra da ação da Petrobrás com maturidade de 46 dias úteis, ou seja, T = 0,1825 anos, cujo preço à vista em t = 0 vale 25,85 em função do Strike Price. A log-retorno da taxa de juros do mercado para o período é de 0,1014 [1/ano] e a volatilidade histórica foi de 0,3335 [1/ano].

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Código** | **X** | **cmerc** |
| PETRA18 | 17,88 | 8,41 |
| PETRA20 | 19,88 | 6,55 |
| PETRA22 | 21,88 | 4,65 |
| PETRA24 | 23,88 | 2,9 |
| PETRA26 | 25,88 | 1,55 |
| PETRA27 | 27,00 | 1,05 |
| PETRA28 | 27,88 | 0,74 |
| PETRA29 | 28,88 | 0,51 |
| PETRA30 | 29,71 | 0,31 |
| PETRA32 | 31,88 | 0,15 |
| PETRA34 | 33,88 | 0,08 |
| PETRA36 | 35,88 | 0,04 |
| PETRA38 | 37,88 | 0,02 |

1. Utilize a fórmula de Black & Scholes para o prêmio da CALL:  com  e  onde r é o log-retorno da taxa de juros,  a volatilidade, T o tempo até a maturidade, S o preço da ação em t =0 e X o strike price, para calcular o preço da CALL para os diferentes Strike prices usando a volatilidade histórica. Compare com o valor realmente negociado.
2. Utilize Black & Scholes para calcular de forma inversa qual a volatilidade que levaria ao preço praticado pelo mercado [volatilidade implícita]. Faça o gráfico do sorriso da volatilidade .

**Apêndices: Macros do Excel**

**Macro da MST**

Sub MST()

'

' MST Macro

' Macro recorded 6/6/2009 by Carlos

'

' Keyboard Shortcut: Ctrl+Shift+T

'

' Estabelece as linhas em que a macro será aplicado e o LOOP da MACRO:

For Row = 35 To 96

' Seleciona o intervalo do sort

Range(Cells(Row, "C"), Cells(2049, "H")).Select

' Processa o sort

Selection.Sort Key1:=Range(Cells(Row, "E"), Cells(2049, "E")), Order1:=xlDescending, Key2:=Range(Cells(Row, "H"), Cells(2049, "H")), Order2:=xlAscending, Header:=xlGuess, OrderCustom:=1, MatchCase:= False, Orientation:=xlTopToBottom, DataOption1:=xlSortNormal, DataOption2:=xlSortNormal

' Seleciona o intervalo a ser movimentado

Range(Cells(Row, "F"), Cells(Row, "H")).Select

' Movimenta o intervalo selecionado

Selection.Cut Destination:=Range(Cells(Row, "K"), Cells(Row, "M"))

' Seleciona o intervalo a ser apagado

Range(Cells(Row, "C"), Cells(Row, "E")).Select

' Apaga o intervalo selecionado

Selection.ClearContents

' Procedendo para linha seguinte:

Next Row

End Sub

**Modelo de Markowitz**

Sub Markowitz()

'

' Markowitz Macro

'

' Keyboard Shortcut: Ctrl+m

'

' Estabelece as linhas em que o SOLVER será aplicado e o LOOP da MACRO:

For Row = 63 To 93

' Para limpar o SOLVER:

SolverReset

' Estabelecendo as duas restrições:

SolverAdd CellRef:=Cells(Row, "CD"), Relation:=2, FormulaText:="0"

SolverAdd CellRef:=Cells(Row, "CE"), Relation:=2, FormulaText:="0"

' Estabelecendo os parâmetros do SOLVER - especialmente a restrição de x ser positivo

SolverOptions MaxTime:=10000, Iterations:=10000, Precision:=0.00000001, AssumeLinear:= False, StepThru:=False, Estimates:=1, Derivatives:=1, SearchOption:=1, IntTolerance:=5, Scaling:=False, Convergence:=0.000001, AssumeNonNeg:=True

' Definindo quem é a célula alvo, que deve ser minimizada (2) através da variação de que células

SolverOk SetCell:=Cells(Row, "CF"), MaxMinVal:=2, ValueOf:="0", ByChange:=Range(Cells(Row, "AS"), Cells(Row, "CC"))

' Os dois comandos a seguir são importantes para que o MACRO não fique perguntando em cada passo se a solução está boa

SolverFinish keepFinal:=1

SolverSolve userFinish:=True

' Para copiar os valores obtidos no passo anterior:

Range(Cells(Row, "AS"), Cells(Row, "CC")).Select

Selection.AutoFill Destination:=Range(Cells(Row, "AS"), Cells(Row + 1, "CC")), Type:=xlFillDefault

' Procedendo para linha seguinte:

Next Row

End Sub

**Modelo de Black**

Sub Black()

'

' Black Macro

'

' Keyboard Shortcut: Ctrl+b

'

' Estabelece as linhas em que o SOLVER será aplicado e o LOOP da MACRO:

For Row = 102 To 132

' Para limpar o SOLVER:

SolverReset

' Estabelecendo as duas restrições:

SolverAdd CellRef:=Cells(Row, "CD"), Relation:=2, FormulaText:="0"

SolverAdd CellRef:=Cells(Row, "CE"), Relation:=2, FormulaText:="0"

' Estabelecendo os parâmetros do SOLVER - importante - usar False em AssumeNonNeg

SolverOptions MaxTime:=10000, Iterations:=10000, Precision:=0.00000001, AssumeLinear:=False, StepThru:=False, Estimates:=1, Derivatives:=1, SearchOption:=1, IntTolerance:=5, Scaling:=False, Convergence:=0.000001, AssumeNonNeg:=False

' Definindo quem é a célula alvo, que deve ser minimizada (2) através da variação de que células

SolverOk SetCell:=Cells(Row, "CF"), MaxMinVal:=2, ValueOf:="0", ByChange:=Range(Cells(Row, "AS"), Cells(Row, "CC"))

' Os dois comandos a seguir são importantes para que o MACRO não fique perguntando em cada passo se a solução está boa

SolverFinish keepFinal:=1

SolverSolve userFinish:=True

' Para copiar os valores obtidos no passo anterior:

Range(Cells(Row, "AS"), Cells(Row, "CC")).Select

Selection.AutoFill Destination:=Range(Cells(Row, "AS"), Cells(Row + 1, "CC")), Type:=xlFillDefault

' Procedendo para linha seguinte:

Next Row

End Sub