

“Rule No.1: Never lose money. Rule No.2: Never forget rule No.1.”
Warren Buffet



UFRJ

Análise de Risco usando backtesting

- **Membros**
 - Leonardo Almeida
 - Matheus Hoffmann
 - Rafael Mitre

Introdução

Cada vez mais a análise e gerenciamento de riscos se torna importante no dia-a-dia e na tomada de decisões dos portfólios de gestoras de fundos de investimentos. Em um mundo cada vez mais computadorizado, o papel do processamento de dados utilizando para calcular e prever tais riscos se torna ferramenta crucial para a gestão desses fundos.

Risco significa incerteza sobre a ocorrência ou não de uma perda ou prejuízo, e a forma de se controlar os riscos é através de seu gerenciamento. Ser capaz de gerenciar o risco significa "tentar evitar perdas, tentar diminuir a frequência ou severidade de perdas ou pagar as perdas de todos os esforços em contrário", entendendo-se 'frequência de perdas' como a quantidade de vezes que a perda ocorre, enquanto a severidade seria o custo do prejuízo decorrente da perda [1].

Existem diversos tipos de risco que um investimento pode estar exposto. Este trabalho irá focar no risco de mercado que pode ser entendido como o risco associado às perdas devido a variação no preço de ativos.

No contexto de gestão de riscos existem diversas métricas que podem ser definidas como funções que expressam o nível de riscos de uma carteira através de um número real, nesse universo existem diversas técnicas como *Value at Risk* (VaRa) e o *Maximum Drawdown at Risk* (MDaR).

O máximo drawdown pode ser definido como a maior queda de um ativo dado um intervalo de tempo, ou seja, a variação de um pico até um mínimo local. Considerando um ativo que vale inicialmente \$500,000 e tem uma valorização para \$750,000, depois de alguns dias ele cai para \$400,000 mas sobe até \$600,000 para cair novamente até \$350,000 e após alguns dias mais que duplicar de valor, atingindo \$800,000, seu máximo drawdown seria de:

$$(\$350,000 - \$750,000) / \$750,000 = -53.33\%$$

Foi considerado maior pico como \$750,000 pois foi onde começou a ser considerado os cálculos, bem como o valor mais baixo de \$350,000 [2].

Ter um controle desses drawdowns pode ser uma estratégia interessante pois aumenta muito os rendimentos de um portfólio. Por mais difícil que seja, conseguir prever alguns desses pontos já contribui consideravelmente no ganho final da carteira.

A proposta do software é utilizar essas métricas para calcular o MDaR do índice Ibovespa, que é uma carteira com várias empresas brasileiras que visa simular o desempenho médio dos ativos com maior volume de negociação na bolsa de valores brasileira. Utilizar uma série histórica mais longa para aumentar a confiabilidade do sistema pode demandar o processamento de uma grande quantidade de dados.

A limitação de qualquer sistema que tenta calcular e prever riscos no mercado de ações é que o preço de uma ação é definido pela oferta e demanda do ativo, pela relação de compradores e vendedores e essas relações humanas são, na maioria das vezes, imprevisíveis. O que as técnicas de análise de riscos bem como as análises técnicas de ações tentam fazer é prever o cenário de maior probabilidade que um ativo pode assumir no futuro próximo, porém, esses modelos matemáticos não conseguem prever fatores externos que influenciam fortemente no mercado. Exemplos de eventos que causam desvalorização do preço das ações das empresas envolvidas, como a quebra da barragem da Samarco, e denúncias de casos de corrupção envolvendo empresas e governo não podem ser previstos em nenhum modelo.

Requisitos do sistema

Nesta seção serão compreendidos tanto requisitos funcionais quanto os não funcionais.

- *Requisitos funcionais:*
 - Bolsa de valores/empresa a ser analisada deverá ser selecionada pelo usuário;
 - O sistema deverá ser capaz de processar dados históricos da relacionados a bolsa de valores(ou de empresas específicas) e a partir destes gerar métricas de análises;
 - A partir das métricas de análises deverão ser gerados gráficos e/ou dados palatáveis para o usuário final;
- *Requisitos não-funcionais:*
 - Todo o processamento deverá ser realizado através de ferramentas que possibilitem a análise massiva de dados(big data);
 - A ferramenta a ser utilizada para o processamento de dados será o Spark;
 - Serão utilizadas APIs de terceiros para a aquisição de dados relacionados ao mercado financeiro;
 - O sistema, especificamente o processamento de dados, será desenvolvido para plataformas Debian e Debian-baseds;

As descrições a cima estão relacionadas ao mínimo que o protótipo se propõe a apresentar, entretanto caso haja tempo hábil, algumas adições poderão ser feitas no escopo do projeto.

Seguem as possíveis adições ao sistema:

- Uma interface mais fluida, implementação da mesma através de tecnologias como jQuery;
- Upload da aplicação(processamento) para a nuvem;

Ferramentas necessárias

- GitHub
 - Todos os documentos referentes ao projeto estarão hospedados no GitHub, no repositório:
https://github.com/aracytopterm/AR_mercado_financeiro
 - SparkR
 - Dado que os algoritmos originais que implementam as funções necessárias para análise de risco já estavam em linguagem R, optamos por usar o pacote SparkR, além do próprio Apache Spark.
<https://github.com/amplab-extras/SparkR-pkg>
 - API Yahoo Finance
 - Utilizaremos a API disponibilizada pela empresa Yahoo, que permite acesso a dados históricos de cotação da bolsa de valores.
<https://finance.yahoo.com/>
- * Caso tenhamos problemas de integração temos a possibilidade do uso de outras API's relacionadas a dados financeiros.

- Exemplos de códigos
 - SparkR

```
library(SparkR)
```

```
args <- commandArgs(trailing = TRUE)
```

```
if (length(args) != 2) {  
  print("Usage: wordcount <master> <file>")  
  q("no")  
}
```

```
# Initialize Spark context  
sc <- sparkR.init(args[[1]], "RwordCount")  
lines <- textFile(sc, args[[2]])
```

```
words <- flatMap(lines,  
  function(line) {  
    strsplit(line, " ")[[1]]  
  })  
wordCount <- lapply(words, function(word) { list(word, 1L) })
```

```
counts <- reduceByKey(wordCount, "+", 2L)  
output <- collect(counts)
```

```
for (wordcount in output) {  
  cat(wordcount[[1]], ": ", wordcount[[2]], "\n")  
}
```

Referencias:

[1]- HOPE, Warren T. *Introdução ao Gerenciamento de Riscos*. Rio de Janeiro: FUNENSEG, 2002

[2] - <http://www.investopedia.com/terms/m/maximum-drawdown-mdd.asp>

http://www.impa.br/opencms/pt/ensino/downloads/mestrado_profissional_projeto_fim_curso/projetos_fim_cursos_2015/Rafael_Lavrado.pdf