



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA POLITÉCNICA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Método para Identificar Pontos de Negociação de Ações em Fluxo Contínuo de Dados

Aluno de Mestrado: Mauricio Argemi Souza
Orientador: Prof. Dr. Duncan Ruiz

Apresentação



- Sistemas de Informação:
 - PUCRS - 2016;
- Mestrando em Ciência da Computação:
 - PUCRS - 2020;
- Experiência Profissional:
 - Desenvolvedor;
 - ETL;
 - Testes.



Contextualização do Problema

Contextualização do Problema



- O que é uma ação?
 - “Título representativo de menor fração do capital social de uma empresa.”¹
- Negociada na bolsa de valores;
- Bovespa movimentada em média R\$ 7,4 Bilhões ao dia ou R\$ 1,7 Trilhões ao ano².

Fonte: 1: ASSAF, N. “Mercado financeiro”, São Paulo: Atlas, vol, 7, 2012.

2: B3, “Dados de mercado”. Disponível em: <http://www.b3.com.br/data/files/A6/22/5E/57/067D061099BE5706790D8AA8/Dados_de_%20mercado_2018.xlsx>. Acesso em: Nov 2018.

Contextualização do Problema



As análises das cotações ações são realizadas utilizando basicamente duas formas:

- Análise Fundamentalista
 - O investidor analisa os fundamentos da empresa, lucro, situação do setor no país, perspectivas de crescimento, etc.
- Análise Técnica ou Gráfica
 - Este investidor acredita que tudo que acontece com uma empresa deve passar pelos gráficos e que todo comportamento é cíclico, Desta forma, analisa os gráficos em busca de padrões que já ocorreram no passado e que indiquem o que irá ocorrer no futuro.

Contextualização do Problema

tucanofulano published on TradingView.com, May 28, 2019 14:57:29 -03
BMFBOVESPA_DLY:VALE3, 1D 50.64 ▲ +0.45 (+0.9%) O:49.95 H:50.95 L:49.85 C:50.64



Contextualização do Problema

tucanofulano published on TradingView.com, May 28, 2019 14:56:37 -03
BMFBOVESPA_DLY:VALE3, 1D 50.64 ▲ +0.45 (+0.9%) O:49.95 H:50.95 L:49.85 C:50.64



Created with  TradingView

Contextualização do Problema



Método Proposto

Estado da Arte



World Wide Web (2018) 21:1473–1490
<https://doi.org/10.1007/s11280-018-0534-9>



Discovery of trading points based on Bayesian modeling of trading rules

Qinghua Huang^{1,2,3} · Zhoufan Kong² · Yanshan Li¹ ·
Jie Yang² · Xuelong Li⁴

Received: 19 June 2017 / Revised: 18 January 2018 / Accepted: 1 February 2018 /
Published online: 21 February 2018
© Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2018

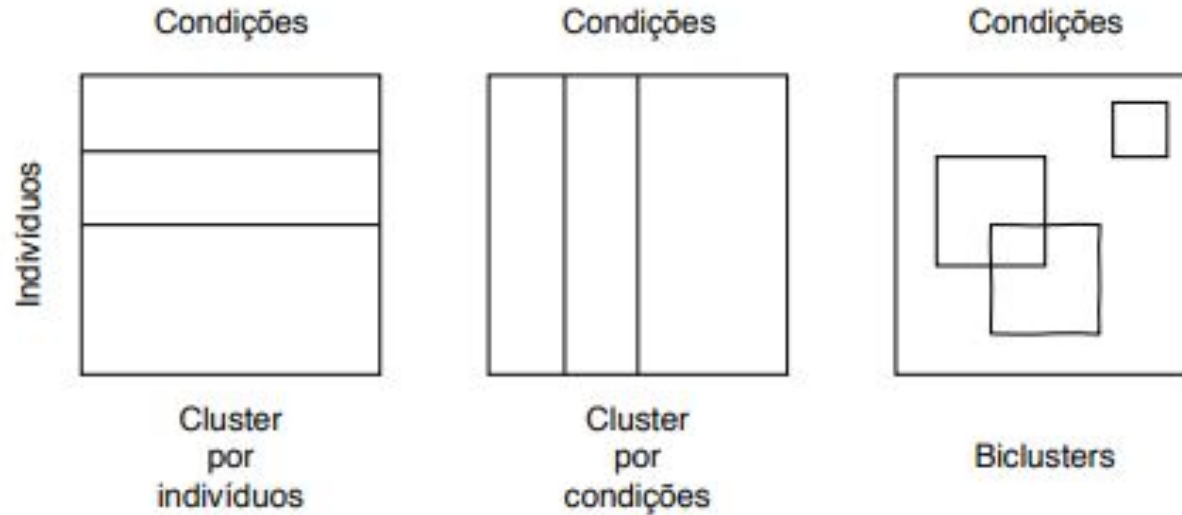
- Cluster Hierárquico
- Bicluster
- Naïve Bayes
- 10 Grupos de Indicadores Técnicos
 - 32 Indicadores

Bicluster



- Técnica de agrupamento muito utilizada em bioinformática, mineração de texto e predição de ações;
- Agrupamentos realizados sobre as features e instâncias de um conjunto de dados simultaneamente;
- Uma instância pode estar em mais de um grupo;
- Subspace cluster, cocluster ou cluster bidimensional.

Cluster vs Bicluster



Bicluster

SMA_10	RSI_6	RSI_18	ROC_24	CCI_14	J_9	FRR
0.4211	0.3772	0.5113	0.6401	0.7712	0.8314	0
0.4209	0.3768	0.5008	0.6388	0.7688	0.8298	1
0.4188	0.3775	0.5116	0.6411	0.7731	0.8408	0
0.4213	0.3801	0.5201	0.6426	0.7697	0.8501	0



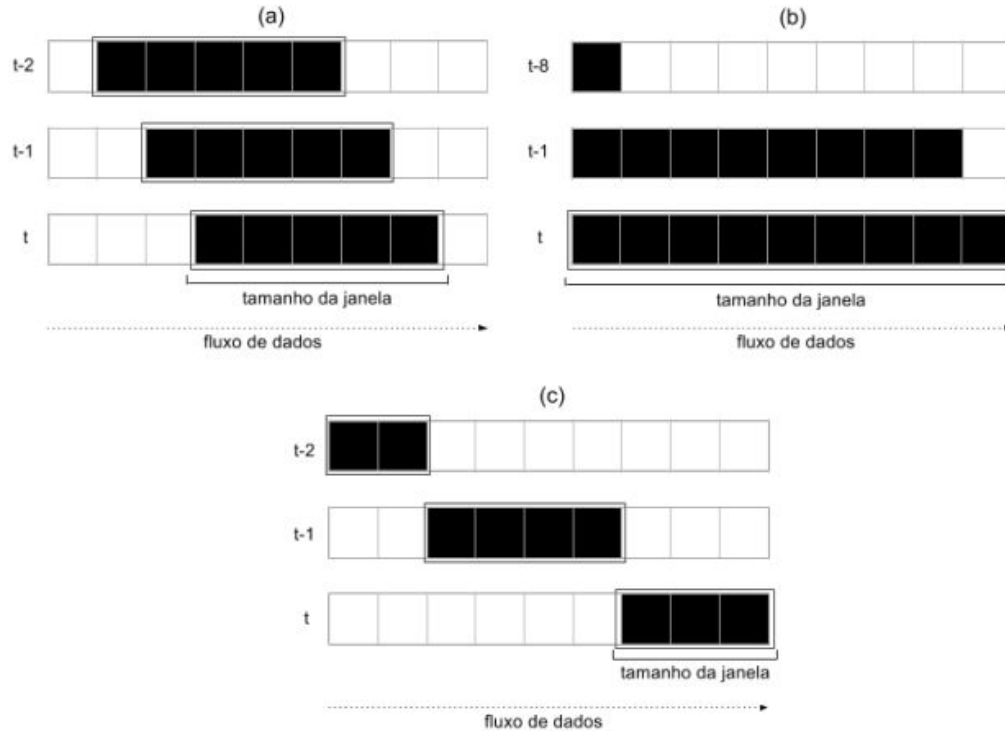
SMA_10	RSI_6	RSI_18	ROC_24	CCI_14	J_9	FRR
0.420525	0.3779	0.51095	0.64065	0.7707	0.838025	0

Fluxo Contínuo de Dados



- Fluxo Contínuo de Dados vs Lote;
- Grande volume de dados;
- Grande variedade de fontes;
- Produzidos em alta velocidade.

FCD - Janela de Eventos



Experimentos

Setup Experimental

- Ação
 - Apple (AAPL)
 - Boeing (BA)
 - Caterpillar (CAT)
 - Johnson (JNJ)
 - Exxon (XOM)
 - Verizon (VZ)
 - S&P 500
- Período de Treino
 - 01/01/2008 - 31/12/2008
- Período de Teste
 - 01/01/2009 - 30/06/2009
- Janela de Eventos
 - 1 semana útil

Setup Experimental - Indicadores



Indicador	Período 1	Período 2	Período 3
MME	9	21	52
MACD	9	12	26
RSI	14	-	-
ROC	9	-	-
%R	14	-	-
ATR	14	-	-

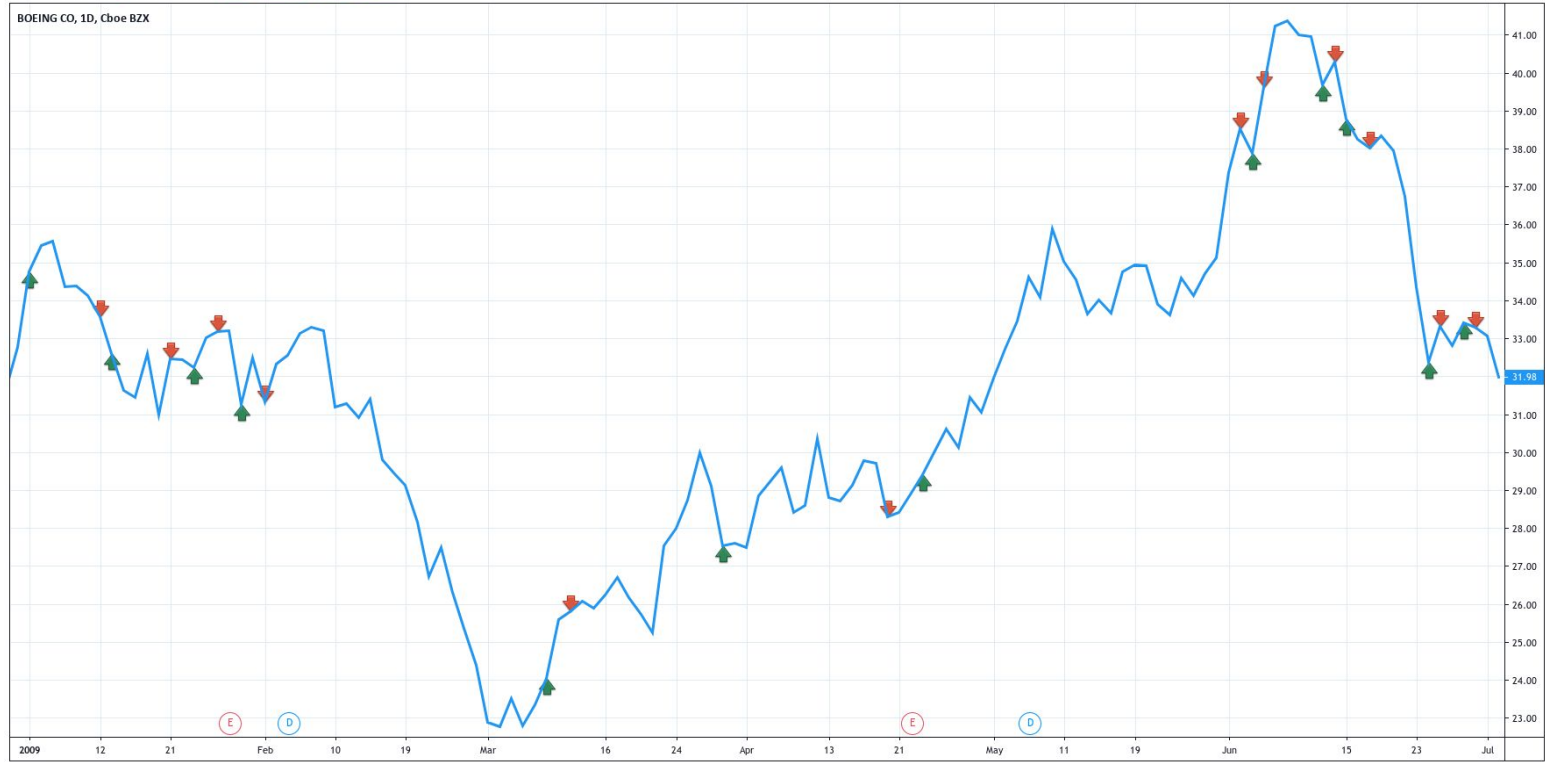
Resultados Parciais

Ação	TS fuzzy	PLR-SVR	PLR-BPN	BIC-KNN	BIC-BAYES	Método Proposto
AAPL	45,16%	-21,73%	12,97%	27,71%	51,08%	83,16%
BA	32,66%	8,52%	17,50%	22,21%	39,15%	51,54%
CAT	17,01%	0,00%	9,36%	6,16%	23,20%	31,62%
JNJ	6,31%	-1,22%	16,88%	-9,59%	8,82%	28,21%
XON	14,78%	0,00%	-1,99%	12,14%	17,63%	19,24%
VZ	1,24%	-2,59%	27,72%	-12,02%	1,61%	31,20%
S&P 500	11,90%	-11,58%	3,77%	3,04%	13,33%	34,01%

Resultados Parciais



tucanofulano published on TradingView.com, July 09, 2019 14:56:36 -03
BATS:BA, 1D 352.61 ▲ +1.49 (+0.42%) O:349.05 H:353.41 L:347.90 C:352.61



Setup Experimental - Vale

- Ação
 - Vale (VALE3)
- Período de Treino
 - 01/01/2008 - 31/12/2008
- Período de Teste
 - 01/01/2009 - 30/06/2009
 - 01/01/2009 - 31/05/2019
- Janela de Eventos
 - 1 Semana útil

Setup Experimental - Vale

- Ação
 - Vale (VALE3)
- Período de Treino
 - 01/01/2008 - 31/12/2008
- Período de Teste
 - 01/01/2009 - 30/06/2009
 - 01/01/2009 - 31/05/2019
- Janela de Eventos
 - 1 Semana útil
- Pontos de Verificação
 - 03/11/2015
 - 31/12/2015
 - 24/01/2019
 - 02/04/2019
 - 31/05/2019

Resultados Parciais



Período	Variação no Período	Resultado Obtido
01/01/2009 - 30/06/2009	23,17%	103,91%
01/01/2009 - 03/11/2015	-36,63%	10,38%
01/01/2009 - 31/12/2015	-53,52%	-12,60%
01/01/2009 - 24/01/2019	100,46%	21,34%
01/01/2009 - 02/04/2019	84,32%	18,73%
01/01/2009 - 31/05/2019	74,94%	18,85%

Conclusões

- O uso de conceitos de Fluxo Contínuo de Dados funciona bem para este tipo de problema;
- Treino/Teste x Treino/Validação/Teste;
- Realizar testes com períodos maiores;
- Utilizar ações de outros mercados;
- Testar outros classificadores.

Referências

- [1] P.-C. Chang, J.-L. Wu, and J.-J. Lin, “A takagi–sugeno fuzzy model combined with a support vector regression for stock trading forecasting,” *applied soft computing*, vol. 38, pp. 831–842, 2016.
- [2] P.-C. Chang, T. W. Liao, J.-J. Lin, and C.-Y. Fan, “A dynamic threshold decision system for stock trading signal detection,” *Applied Soft Computing*, vol. 11, no. 5, pp. 3998–4010, 2011.
- [3] P.-C. Chang, C.-Y. Fan, and C.-H. Liu, “Integrating a piecewise linear representation method and a neural network model for stock trading points prediction,” *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, vol. 39, no. 1, pp. 80–92, 2008.
- [4] Q. Huang, T. Wang, D. Tao, and X. Li, “Biclustering learning of trading rules,” *IEEE transactions on Cybernetics* , vol. 45, no. 10, pp. 2287–2298, 2014.
- [5] Q. Huang, Z. Kong, Y. Li, J. Yang, and X. Li, “Discovery of trading points based on bayesian modeling of trading rules,” *World Wide Web*, pp. 1–18, 2018.

Obrigado!



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA POLITÉCNICA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Método para Identificar Pontos de Negociação de Ações em Fluxo Contínuo de Dados

Aluno de Mestrado: Mauricio Argemi Souza
Orientador: Prof. Dr. Duncan Ruiz

Agradecimentos:

 <https://br.linkedin.com/in/mauricio-argemi-53118330>

 mauricio.argemi@acad.pucrs.br

