

PCS - Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais

Engenharia Elétrica – Ênfase Computação

Tema: **Proposta de Melhoria do Sistema de Gestão de Portfólio PROFTS com Modelo Preditivo do Mercado de Ações**

MOTIVAÇÃO

A motivação desse trabalho é contribuir com as inovações e aplicações da inteligência artificial dentro do mercado financeiro integrando duas ferramentas muito utilizadas separadamente nessa indústria: modelo de previsão dos valores futuros de ações e um sistema de recomendação de carteira e ativos.

OBJETIVO

Utilizar os conhecimentos em Machine Learning e Séries Temporais, com o propósito de aplicar método de Forecasting dos preços de ações da Bovespa, como parâmetro de indicador financeiro, a fim de melhorar o Sistema de Gestão de Portfólio (PROFTS), cuja funcionalidade realiza o gerenciamento automático de portfólio de ações.

PROFTS

O PROFTS é um sistema multiagentes capaz de construir e gerenciar uma carteira de ativos para o usuário. Ele conta com análises fundamentalistas e análises técnicas para montar uma carteira para o investidor. O trabalho a ser desenvolvido tem função de substituir as análises técnicas do PROFTS esperando obter uma otimização nessa área.

CEENDAM-LSTM

O modelo adaptado nesse trabalho é o CEENDAM-LSTM, que se alimenta de cinco dados diários (valor de abertura, valor de fechamento, máxima do dia, mínima do dia e volume de ações do dia) para prever o valor de fechamento dos dias futuros. Com dois anos de dados do passado, o modelo prevê um terceiro ano futuro inteiro devolvendo uma previsão do valor de fechamento dia a dia.

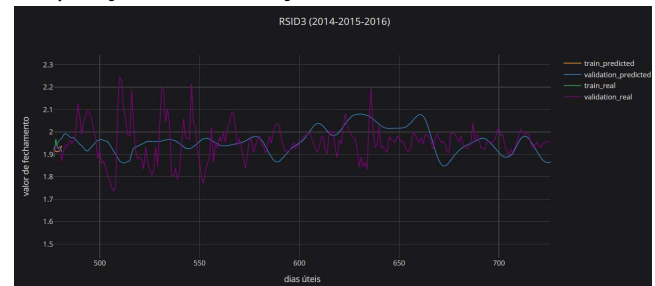
TREINAMENTO

O treinamento foi realizado com 77 ações e nos seguintes períodos:

- 2013 e 2014 para prever 2015
- 2014 e 2015 para prever 2016
- 2015 e 2016 para prever 2017

RESULTADOS

Depois do período de treino todo concluído tivemos o resultado de 231 treinos ao todo, muitos deles com ótimos resultados. No gráfico de exemplo abaixo é possível observar a previsão da RSID3 em 2016 em comparação com a variação real



O modelo ainda que não seja ótimo para prever os picos consegue com uma boa performance prever se após um ano uma ação terá um aumento ou redução do seu valor como pode ser observada na tabela abaixo.

AÇÃO	01/01/2016	30/12/2016	PREVISAO (30/12/2016)	Direção	CEENDAM Funcionou
ABEV3	12,5361	12,4079	12,4806	↓	SIM
AMER3	8,4887	8,5213	8,7678	↑	SIM
BBAS3	10,7439	8,2466	9,6555	↓	SIM
BBDC3	7,9448	7,4956	7,3486	↓	SIM
BBSE3	14,2624	13,5028	13,1404	↓	SIM
BRAP4	1,7708	2,2066	2,0028	↑	SIM
BRES3	40,7513	37,344	41,9176	↓	NÃO
BRKM5	6,0697	6,8985	7,4827	↑	SIM
BRML3	6,3622	6,0094	6,2269	↓	SIM
BRPR3	6,5858	6,687	6,6887	↑	SIM
BRSR6	2,8535	2,7414	3,0874	↓	NÃO
CCRO3	8,5633	8,4118	8,4499	↓	SIM
CESP6	8,4461	8,7474	8,5505	↑	SIM
CIEL3	15,6109	13,4019	14,9447	↓	SIM
CMIG4	2,5428	2,5806	2,5719	↑	SIM
COGN3	7,2557	6,1149	6,8143	↓	SIM
CPFE3	10,61	10,4427	10,148	↓	SIM
CPLE6	1,0939	1,0864	1,076	↓	SIM
CSAN3	3,7906	3,6585	3,6263	↓	SIM
CSNA3	2,0414	1,8355	2,4298	↓	NÃO
CYRE3	5,247	5,0512	5,1341	↓	SIM
DXCO3	4,2165	4,5004	4,2331	↑	SIM
ECOR3	3,1322	2,7942	2,9492	↓	SIM
ELET3	3,7835	3,6853	3,8404	↓	NÃO

Após analisar todas as previsões dos três anos propostos e comparar com as análises técnicas do PROFTS, observou-se que em 2016 e 2017 o sistema desenvolvido teve uma performance melhor, enquanto que em 2015 apresentou uma performance pior.

CONCLUSÃO

O modelo construído consegue ser eficaz nas suas previsões acertando em mais de 70% dos casos. Tal modelo integrado com análises fundamentalistas é capaz de realizar recomendações de compra e venda cada vez mais precisas e otimizadas.

Integrantes: Arthur da Rosa Almeida
Enrique William Garcia e Franco

Professora Orientadora: Anarosa Alves Franco Brandão
Co-orientadora: Luiza Pellin Biasoto