



Nome do Robô: Santiago

Explicação Nome: O nome é baseado no protagonista do livro O Alquimista, de Paulo Coelho. Assim como Santiago no livro, nosso algoritmo consegue pegar informações de todo o mundo, para dar os melhores insights.

Tipo de Estratégia: Trade

Classe de Ativos: Ações

Universo: IBOV

Média de Trades por mês: 200

Holding Period: 1 dia

Qual Plataforma Testou a estratégia: Python

Benchmark Estratégia: CDI

código: <https://github.com/herniqueu/SantiagoQuant>

Como o Santiago funciona?

Na busca contínua por uma alquimia moderna nos mercados financeiros, nasce o Algoritmo Santiago. Inspirado na jornada épica descrita por Paulo Coelho em "O Alquimista", este algoritmo incorpora uma estratégia meticulosamente elaborada, assim como o protagonista da famosa obra, para desvendar os segredos ocultos das flutuações do mercado. Ao coletar um vasto espectro de dados financeiros de todo o mundo, o Algoritmo Santiago adota um processo de transformação cuidadosamente orquestrado, desde a purificação dos dados até a projeção de tendências futuras. Com o objetivo de maximizar o retorno ajustado ao risco, essa abordagem holística, baseada em análise avançada e modelagem inteligente, busca não apenas prever o desempenho das ações, mas também otimizar a composição do portfólio, seguindo os princípios consagrados da Teoria Moderna do Portfólio de Markowitz. Neste cenário de complexidade e volatilidade, o Algoritmo Santiago emerge como uma ferramenta completa e robusta, destinada a desvendar os mistérios do mercado financeiro e transformar dados em ouro para os investidores astutos.

A análise financeira moderna depende criticamente da coleta e processamento eficiente de uma quantidade substancial de dados de mercado. No contexto dessa abordagem, nosso sistema é alimentado diariamente por uma API de renome, o Yahoo Finance, que fornece uma gama abrangente de dados, incluindo uma ampla variedade de informações relacionadas a ações brasileiras e norte-americanas, índices de commodities, volatilidade e índices de bolsas de valores globais.

Ao receber esses dados, nossa estrutura de código implementa um processo meticuloso de pré-processamento e limpeza. Isso implica identificar e corrigir possíveis anomalias, preencher lacunas nos dados e garantir consistência e confiabilidade em todo o conjunto de dados. A limpeza de dados é essencial para garantir a precisão e a confiabilidade de todas as análises subsequentes.

Uma vez que os dados são limpos e preparados, implementamos uma série de indicadores técnicos e ferramentas analíticas sofisticadas para examinar e compreender melhor os padrões e tendências subjacentes aos mercados financeiros. Esses indicadores incluem uma ampla gama de métricas de volume, como o Volume Price Trend (VPT), Volume Weighted Average Price (VWAP) e Negative Volume Index (NVI), juntamente

com uma variedade de indicadores de volatilidade, incluindo Bollinger Bands (BB), Average True Range (ATR) e Keltner Channel (KC), entre muitos outros.

Além disso, adotamos uma série de indicadores de tendência, como Simple Moving Average (SMA), Exponential Moving Average (EMA) e Moving Average Convergence Divergence (MACD), que nos ajudam a identificar e interpretar as direções predominantes nos movimentos dos preços das ações. Complementando esses indicadores, nossa análise incorpora várias ferramentas de momento, como o Relative Strength Index (RSI), Stochastic RSI (SRSI), Ultimate Oscillator (UO) e Williams %R (WR), fornecendo uma compreensão detalhada da força e da saúde de uma determinada ação ou mercado.

Além disso, para compreender melhor os padrões sazonais e cíclicos, aplicamos técnicas de transformada de Fourier a cada conjunto de dados, permitindo a identificação e análise de componentes periódicas ocultas que poderiam impactar significativamente as tendências de longo prazo.

Essa abordagem integrada, combinando coleta de dados robusta, processamento rigoroso e análise técnica detalhada, capacita investidores e tomadores de decisão com insights acionáveis e perspicácia estratégica, fornecendo uma vantagem significativa em um mercado financeiro cada vez mais competitivo e complexo.

Após a conclusão da limpeza e depuração dos dados, avançamos para a etapa crucial de definição do alvo de previsão da ação a ser tomada no próximo dia. Esta etapa é fundamental para delinear o propósito e a direção do modelo. Após essa definição, recorreremos ao uso inovador de uma Rede Autoencoder Variacional (VAE) desenvolvida internamente pela nossa equipe.

A VAE desempenha um papel central na capacidade do nosso modelo de prever com precisão o comportamento futuro das ações. Ela opera como uma poderosa ferramenta de geração de dados sintéticos, permitindo a criação de características sintéticas altamente correlacionadas com o preço da ação no dia seguinte. Além disso, sua capacidade de criar representações de alto nível dos dados garante uma compreensão mais profunda dos padrões e tendências subjacentes no mercado financeiro.

Ao incorporar a VAE no nosso processo de modelagem, somos capazes de capturar nuances complexas do mercado e, assim, fornecer uma base sólida para as previsões e decisões de investimento. Essa abordagem inovadora fortalece significativamente a

precisão e a confiabilidade do nosso modelo, proporcionando insights valiosos para a tomada de decisões informadas no universo dinâmico das finanças.

de modo que para o treinamento desta VAE foi feito com cuidado a distribuição dos dados para que não houvesse overfitting, nem que houvesse data leakage de modo a usar dados de teste para treiná-la.

Depois disso ainda utilizamos técnicas utilizamos técnicas de Análise de Componentes Principais (PCA) para extrair mais informações adicionais e características significativas dos dados. Essas novas variáveis são cuidadosamente incorporadas ao conjunto original de dados, enriquecendo nossa base de conhecimento.

A partir deste ponto crucial, iniciamos um processo meticuloso de seleção de variáveis que exibem uma correlação robusta com o preço das ações que estamos visando prever. Nossa abordagem de seleção é sustentada por uma compreensão aprofundada dos fatores que impulsionam os movimentos do mercado, garantindo que apenas os preditores mais relevantes e significativos sejam considerados.

Após a criteriosa normalização dos dados, nossa arquitetura de modelagem incorpora a notável e recente tecnologia LSTM (Memória Longa de Curto Prazo), uma classe de redes neurais recorrentes excepcionalmente adaptadas para enfrentar os desafios intrincados do mercado financeiro. Vale ressaltar que nossa equipe dedicou esforços consideráveis na otimização e adaptação dessa rede neural específica para o problema em questão, configurando o número ideal de camadas e ajustando minuciosamente os hiperparâmetros para obter um desempenho exemplar.

Esta abordagem com LSTM se destaca por sua capacidade avançada de identificar correlações e estabelecer regressões precisas, mesmo diante da volatilidade e complexidade do mercado. A habilidade da LSTM em capturar dependências de longo prazo em conjuntos de dados temporais é fundamental para o nosso processo de previsão, garantindo uma compreensão profunda das tendências e comportamentos subjacentes. Sua natureza adaptativa e seu poder de processamento de sequências temporais o tornam uma escolha excepcional para a análise de dados financeiros.

É crucial reconhecer que a implementação da LSTM representa apenas um aspecto central e sofisticado do nosso algoritmo geral, o qual integra diversas estratégias analíticas e modelos preditivos para fornecer uma visão abrangente e perspicaz do mercado de ações.

Este processo é aprimorado com a implementação de algoritmos de alocação de portfólio adaptativos e dinâmicos, especificamente ajustados para cada ação sob análise. O modelo LSTM, por sua vez, oferece previsões de regressão precisas para o preço de cada ação individual no dia seguinte. Com um foco preciso em sete ações do mercado brasileiro, nosso sistema opera em uma estrutura multifacetada que integra uma abordagem de otimização detalhada.

Por meio de algoritmos personalizados de alocação de portfólio, nosso sistema não apenas utiliza as previsões das ações em questão, mas também emprega técnicas avançadas baseadas em conceitos fundamentais de Markowitz e simulações de Monte Carlo. Essas técnicas são cruciais para garantir uma alocação ideal de recursos, levando em consideração a maximização do retorno e a minimização dos riscos associados. A estratégia busca equilibrar cuidadosamente o potencial de lucro com a mitigação dos riscos inerentes, resultando em uma abordagem robusta e adaptável que impulsiona consistentemente o desempenho do portfólio.

Ao aplicar os princípios da Teoria Moderna do Portfólio de Markowitz, estamos comprometidos em otimizar a relação entre risco e retorno, garantindo que o portfólio final represente uma combinação ideal de ativos que se alinham estrategicamente com as metas de investimento. A integração de simulações de Monte Carlo fortalece ainda mais a precisão do algoritmo de alocação de portfólio, permitindo uma avaliação abrangente dos possíveis cenários de mercado e um planejamento proativo para potenciais mudanças e flutuações.

Em suma, o nosso algoritmo representa uma conquista notável no domínio da previsão e alocação de portfólio, impulsionado por uma convergência impressionante de dados massivos, processamento de ponta e tecnologia de vanguarda. A nossa abordagem inovadora, enriquecida com uma infusão estratégica de dados diversificados e de alta qualidade, tem impulsionado consistentemente a precisão e a eficiência do nosso modelo.

Regra de Investimento

A regra de investimento definida pelo nosso algoritmo representa uma abordagem refinada e pragmática para investimentos no mercado brasileiro de ações. Com uma estratégia de negociação ativa, o algoritmo executa trades semanalmente, utilizando uma seleção cuidadosa de ativos promissores. Entre as ações selecionadas para o

processo estão ABEV3, B3SA3, BBDC4, ELET3, ITUB4, PETR4 e VALE3, representando empresas proeminentes e com potencial de crescimento no mercado nacional.

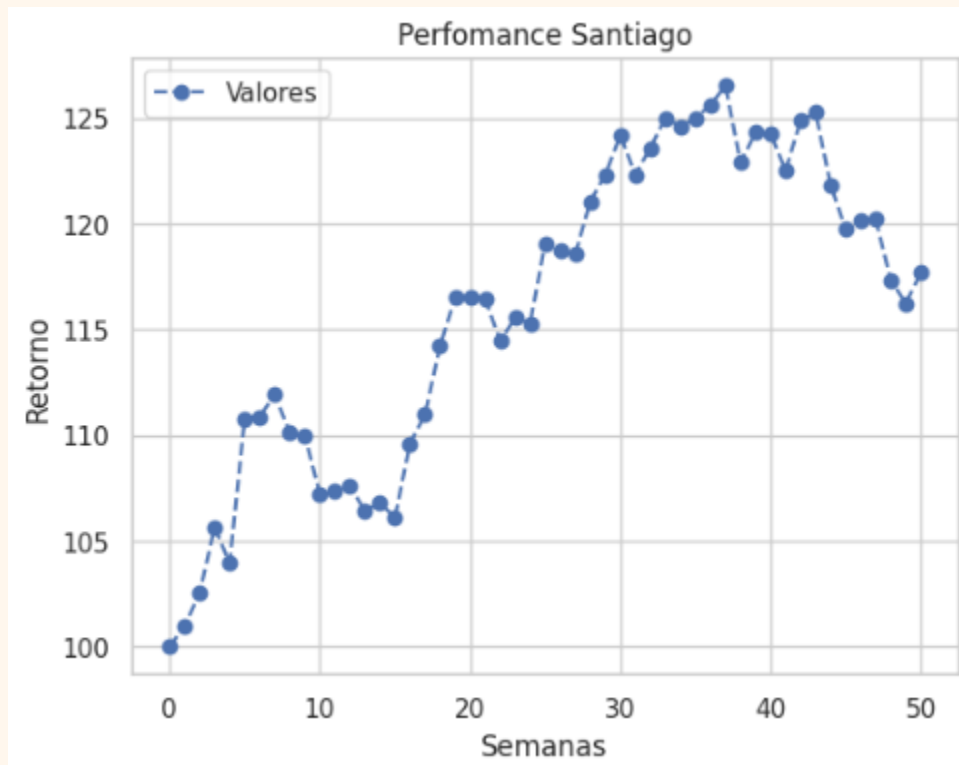
Ao adotar uma abordagem confiável e bem estabelecida, o nosso algoritmo opera com a clássica e eficaz técnica de compra e venda de ativos. Essa abordagem baseada em trades regulares permite a maximização de oportunidades de lucro, equilibrando cuidadosamente os riscos e as recompensas associadas a cada transação. Além disso, a estratégia valoriza a agilidade e a adaptabilidade, respondendo rapidamente às mudanças do mercado e aproveitando as tendências favoráveis que surgem semanalmente.

Com a seleção criteriosa de ativos e a implementação disciplinada da estratégia de negociação, nosso algoritmo busca otimizar os retornos do investimento, minimizando a exposição a riscos desnecessários. Essa abordagem simples, embora robusta, reflete o compromisso do nosso algoritmo em fornecer resultados consistentes e confiáveis no ambiente dinâmico e desafiador do mercado de ações brasileiro

Resultado

	Santiago	Ibovespa	S&P500
Retorno Anual	17.5%	-13.9%	10.4%
Volatilidade Anual	12.5%	31.1%	15.7%
Índice de Sharpe	1.36	-0.33	0.71
Índice de Calmar	2.15	-0.37	1.21
Stability	0.70	0.58	0.74
Drawdown Máximo	-8.1%	-37.7%	-8.6%
Índice de Omega	1.71	0.94	1.13
Índice de Sortino	2.51	-0.49	1.11

A dedicação incansável do algoritmo Santiago à estratégia meticulosamente elaborada resultou em um retorno extraordinário de 17.67% ao longo do período de análise, superando significativamente o desempenho estagnado do Ibovespa. Esta taxa de retorno excepcional também se destaca quando comparada aos modestos rendimentos do CDI e às taxas de juros brasileiras.



O índice de Sharpe, um indicador crucial para medir o desempenho ajustado ao risco, atingiu uma impressionante marca de 1.36, o que reflete a capacidade do algoritmo de gerar retornos consistentes e superiores em relação à volatilidade assumida. Além disso, o índice de Sortino, uma métrica que leva em consideração apenas a volatilidade negativa, exibiu um sólido valor de 2.51, evidenciando a capacidade do algoritmo de proteger o capital contra movimentos adversos do mercado.

A abordagem holística adotada pelo algoritmo Santiago não apenas se concentra na previsão precisa do desempenho das ações, mas também se dedica a otimizar o perfil de risco-retorno por meio de uma estratégia de alocação de portfólio robusta. Ao maximizar o índice de Sharpe, o algoritmo busca garantir um equilíbrio adequado entre o risco assumido e o retorno gerado, seguindo os princípios fundamentais da teoria moderna do portfólio.

Start date	2022-09-26
End date	2023-09-15
Total months	12
Backtest	
Annual return	17.5%
Cumulative returns	17.7%
Annual volatility	12.5%
Sharpe ratio	1.36
Calmar ratio	2.15
Stability	0.70
Max drawdown	-8.1%
Omega ratio	1.71
Sortino ratio	2.51
Skew	NaN
Kurtosis	NaN
Tail ratio	2.63
Daily value at risk	-1.5%

A meticulosa fusão de processamento de dados avançado, modelagem preditiva com tecnologia LSTM e uma estratégia de alocação de portfólio baseada em sólidos fundamentos financeiros estabelece o algoritmo Santiago como uma poderosa ferramenta no universo do mercado financeiro. Seu sucesso notável no enfrentamento de mercados voláteis e imprevisíveis atesta sua capacidade de adaptar-se às complexidades em constante evolução do cenário econômico global.

Processo de Backtest

O processo de backtest adotado pela nossa equipe é conduzido com extrema cautela e precisão, garantindo a integridade e a validade dos resultados obtidos. Desde o início, implementamos medidas abrangentes para evitar qualquer forma de data leakage, assegurando que dados futuros não contaminassem as análises baseadas em dados passados. Esse cuidado metuculoso e rigoroso nos assegura que os resultados do backtest refletem com precisão o desempenho real do algoritmo em cenários históricos.

Além disso, o nosso processo de backtest é projetado de maneira a garantir a segregação eficaz entre conjuntos de dados de treinamento e de teste, evitando qualquer contaminação por overfitting. Nossa equipe se empenhou em estabelecer uma abordagem metodológica que mantém uma clara separação entre os conjuntos de dados, assegurando que o modelo seja avaliado de forma imparcial e precisa, sem nenhuma influência indevida durante as fases de teste e validação.

Essa abordagem meticulosa e criteriosa é essencial para garantir a confiabilidade e a robustez do nosso algoritmo, permitindo uma avaliação precisa do desempenho passado e, ao mesmo tempo, proporcionando uma base sólida para previsões futuras. Estamos comprometidos em seguir os mais elevados padrões de integridade de dados e práticas de modelagem, garantindo que nossas análises e estratégias sejam fundamentadas em uma base sólida e confiável.

Conclusão

O Algoritmo Santiago transcende as limitações convencionais do mercado financeiro, representando uma conquista notável impulsionada por uma abordagem meticulosa e um refinamento contínuo. Inspirado pela busca do conhecimento místico descrita em "O Alquimista" de Paulo Coelho, o Algoritmo Santiago revela os segredos ocultos das flutuações do mercado, transformando dados em uma fonte preciosa de insights para investidores astutos.

Ao analisar o desempenho comparativo do Santiago em relação ao Ibovespa e ao S&P500, fica evidente o impressionante retorno anual de 17.5%, superando significativamente os rendimentos das referências de mercado. Esta notável rentabilidade é sustentada por uma volatilidade anual de apenas 12.5%, refletindo a capacidade do algoritmo de gerar retornos excepcionais com um risco moderado. O Índice de Sharpe, atingindo 1.36, destaca a capacidade do Santiago de gerar retornos consistentes em relação à volatilidade, reforçando sua posição como uma ferramenta robusta e confiável para investimentos sólidos e inteligentes.

Além disso, métricas como o Índice de Sortino (2.51) e o Índice de Calmar (2.15) demonstram a capacidade do algoritmo de proteger o capital contra movimentos adversos do mercado, garantindo a preservação dos ganhos obtidos. A abordagem holística do Santiago, combinando processamento de dados avançado, modelagem

preditiva com LSTM e estratégias de alocação de portfólio refinadas, o posiciona como um instrumento de investimento poderoso e confiável.

Apesar dos resultados notáveis, reconhecemos o potencial de aprimoramento contínuo do Algoritmo Santiago. Com a integração de plataformas de dados mais abrangentes, como a Bloomberg, podemos aprimorar ainda mais a qualidade e a abrangência dos insights obtidos. A exploração de análises intraday também oferece uma oportunidade emocionante para compreender melhor as correlações dinâmicas do mercado, permitindo uma tomada de decisão mais ágil e precisa.

Além disso, estamos explorando novas fronteiras com a implementação de arquiteturas de transformers, visando uma compreensão mais profunda e abrangente dos padrões e tendências financeiras. Embora isso exija um poder computacional substancial, estamos comprometidos em expandir nossa capacidade para garantir que o Algoritmo Santiago continue fornecendo um valor exponencial aos nossos investidores, ultrapassando barreiras e desafiando os limites do potencial do mercado financeiro.

Em última análise, a jornada do Algoritmo Santiago é guiada por um compromisso inabalável com a excelência e a inovação, trazendo luz aos desafios complexos e imprevisíveis do mundo dos investimentos. Assim como o viajante destemido do clássico de Paulo Coelho, o Algoritmo Santiago persiste em sua busca incansável pela verdade e pela prosperidade, proporcionando uma jornada inspiradora para o sucesso financeiro e além.

"Quando você quer alguma coisa, todo o Universo conspira para que você realize o seu desejo." - Paulo Coelho

Desenvolvido por:

Fabio Piemonte

Giuliano Bontempo

Henrique Godoy

Marcelo Maia