

Atividade Supervisionada – Otimização de Sistemas

Atividade Supervisionada

Professor: Sérgio Assunção Monteiro

1. A atividade deve ser entregue individualmente no local apropriado do AVA
2. As resoluções da atividade devem ser digitadas
3. A atividade deve conter:

- **Otimização de Sistemas**
- **Código da Turma: 962**
- **José Alexandre**

Matrícula: 2020100528

4. A data de entrega é até 04/Novembro/2024.
5. Todas as respostas devem ser justificadas.

Carteira de Investimentos

Descrição

Este projeto é uma ferramenta de carteira de investimentos que permite aos usuários criar e gerenciar suas próprias carteiras de investimentos. A ferramenta utiliza dados de mercado para calcular o retorno e o risco dos ativos e fornece recomendações de alocação de ativos.

1. Definição do Problema e Objetivo

O problema é similar ao problema clássico da mochila, onde queremos maximizar o "valor" (neste caso, o retorno esperado) da "mochila" (a carteira de investimentos) sem ultrapassar um "peso" máximo (o risco aceitável). No caso da carteira de investimentos, os ativos têm dois atributos principais:

Retorno Esperado: Analogamente ao valor dos itens em uma mochila.

Risco (Volatilidade): Considerado como o "peso" ou custo de cada ativo em termos de variabilidade ou incerteza.

2. Modelo Matemático

Função Objetivo:

A função objetivo aqui é maximizar o retorno esperado da carteira, definido como a média ponderada dos retornos dos ativos, onde temos:

o retorno esperado do ativo;

a fração alocada ao ativo;

o número de ativos na carteira.

Restrições:

Além de maximizar o retorno, a solução deve:

2.1 Respeitar um Limite de Risco Tolerado:

Esse limite é implementado usando a volatilidade (desvio padrão) da carteira, calculada com base na matriz de covariância dos ativos, o que permite capturar a correlação entre eles.

2.2 Soma dos Pesos Igual a 1:

Como todos os recursos são alocados em ativos, a soma das alocações deve ser igual a 1.

2.3 Limites de Alocação em Cada Ativo:

Cada peso deve estar entre 0 e 1, pois não queremos alocar mais de 100% do capital em um único ativo, nem permitir posições "short" (vendas).

3. Método de Otimização

Para resolver o problema de otimização, utilizamos o método de minimização da biblioteca `scipy.optimize`:

Função a Ser Minimizada: Como queremos maximizar o retorno esperado da carteira, mas `scipy.optimize.minimize` minimiza uma função, fazemos a minimização da função negativa do retorno esperado.

Restrições:

A primeira restrição, `{'type': 'eq', 'fun': lambda weights: np.sum(weights) - 1}`, garante que a soma dos pesos seja igual a 1.

A segunda restrição, `{'type': 'ineq', 'fun': lambda weights: risk_tolerance - portfolio_volatility(weights, returns)}`, assegura que o risco total (volatilidade) da carteira esteja abaixo do limite de risco máximo tolerado.

Limites:

Utilizamos limites entre 0 e 1 para cada ativo, garantindo que os pesos estejam dentro de um intervalo válido e positivo.

4. Geração da Fronteira Eficiente

Para visualizar as possíveis carteiras que equilibram risco e retorno de maneira ideal, geramos a fronteira eficiente. Variamos o nível de risco tolerado entre diferentes valores (de 0.05 a 0.3, por exemplo) e, para cada limite de risco, recalculamos os pesos ideais. Assim, obtemos a combinação de retorno e risco ideal para cada valor tolerado, criando uma curva que mostra o melhor retorno possível para cada nível de risco.

5. Visualizações da Carteira Otimizada

As visualizações da carteira incluem:

Fronteira Eficiente:

Mostra a relação entre risco (volatilidade) e retorno esperado para diferentes combinações de risco tolerado.

A curva representa o "melhor" retorno possível para um dado nível de risco.

Alocação de Ativos:

Exibe a proporção de cada ativo no portfólio otimizado com base nos pesos resultantes.

Histórico de Desempenho da Carteira:

Apresenta o retorno acumulado ao longo do tempo, permitindo visualizar como a carteira teria se comportado ao longo do período analisado.

Passo a Passo Completo

Configuração e Coleta de Dados

Escolha de ativos para a carteira e definição do período de análise.

Coleta de dados usando yfinance.

Otimização da Carteira

Maximização do retorno esperado respeitando o limite de risco.

Geração e Visualização dos Gráficos

Fronteira Eficiente (Risco x Retorno).

Alocação de Ativos (Distribuição dos Pesos).

Histórico de Desempenho da Carteira.

Funcionalidades

Criação de carteiras de investimentos personalizadas

Cálculo do retorno e do risco dos ativos

Recomendações de alocação de ativos

Análise de desempenho da carteira

Gráficos de desempenho da carteira

Requisitos

Python 3.8 ou superior

Bibliotecas necessárias: yfinance, numpy, pandas, scipy, matplotlib, seaborn

Instalação

Instale as bibliotecas necessárias:

- numpy e pandas para manipulação de dados;
- scipy.optimize ou outros pacotes para resolver o problema de otimização;
- matplotlib e seaborn para a visualização dos resultados.
- A coleta dos dados de ativos deve ser feita via API do Yahoo Finanças usando a biblioteca yfinance.
- Execute o arquivo main.py para iniciar a ferramenta

Uso

Crie uma nova carteira de investimentos: `python main.py --criar-carteira`

Adicione ativos à carteira: `python main.py --adicionar-ativo`

Calcule o retorno e o risco dos ativos: `python main.py --calcular-retorno-risco`

Veja as recomendações de alocação de ativos: `python main.py --recomendar-alocacao`

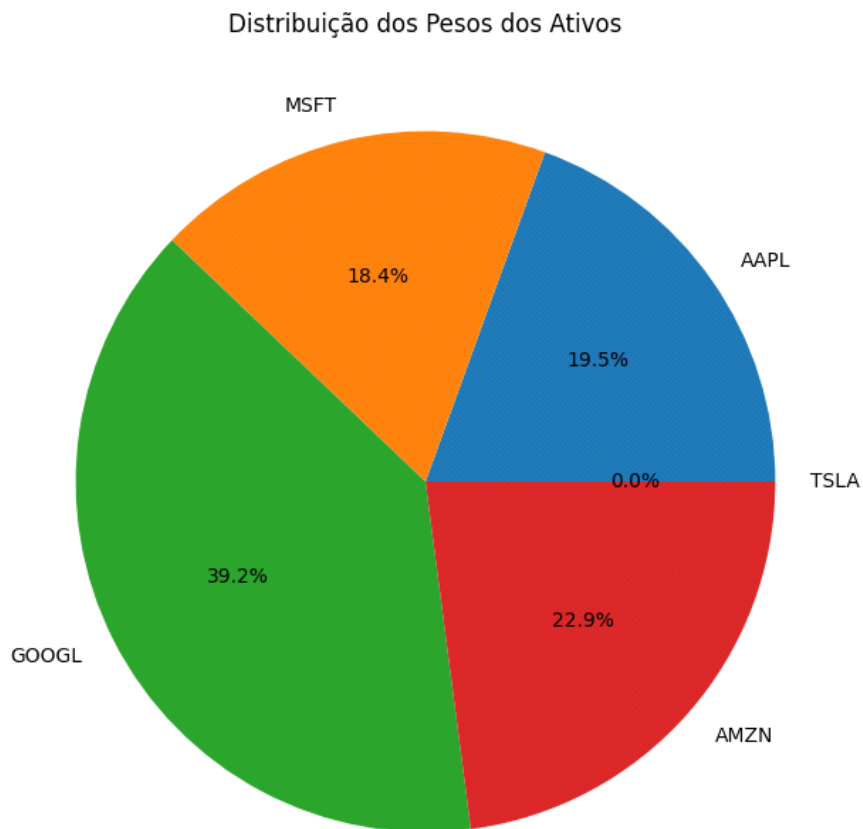
Analise o desempenho da carteira: `python main.py --analise-desempenho`

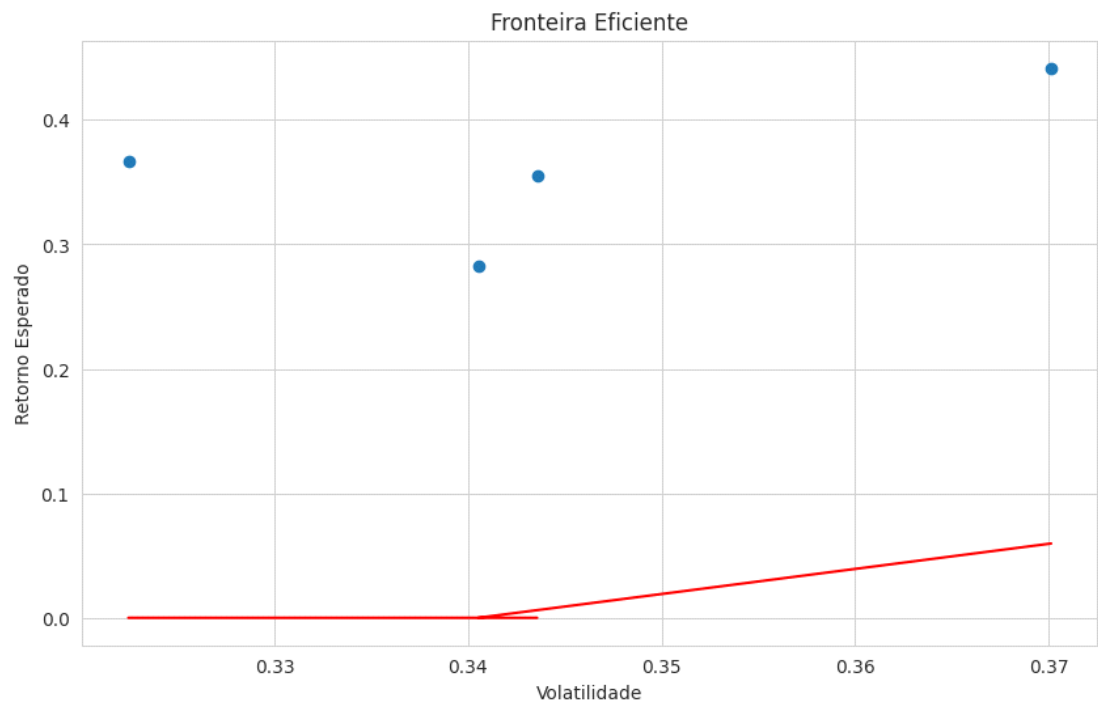
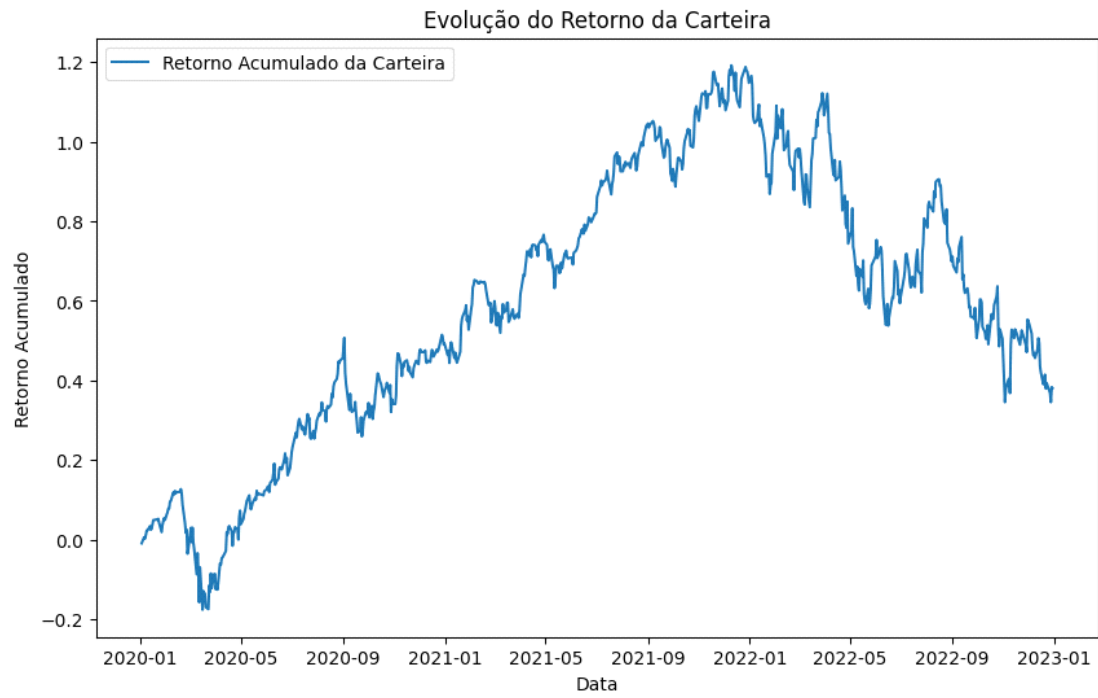
Gráficos

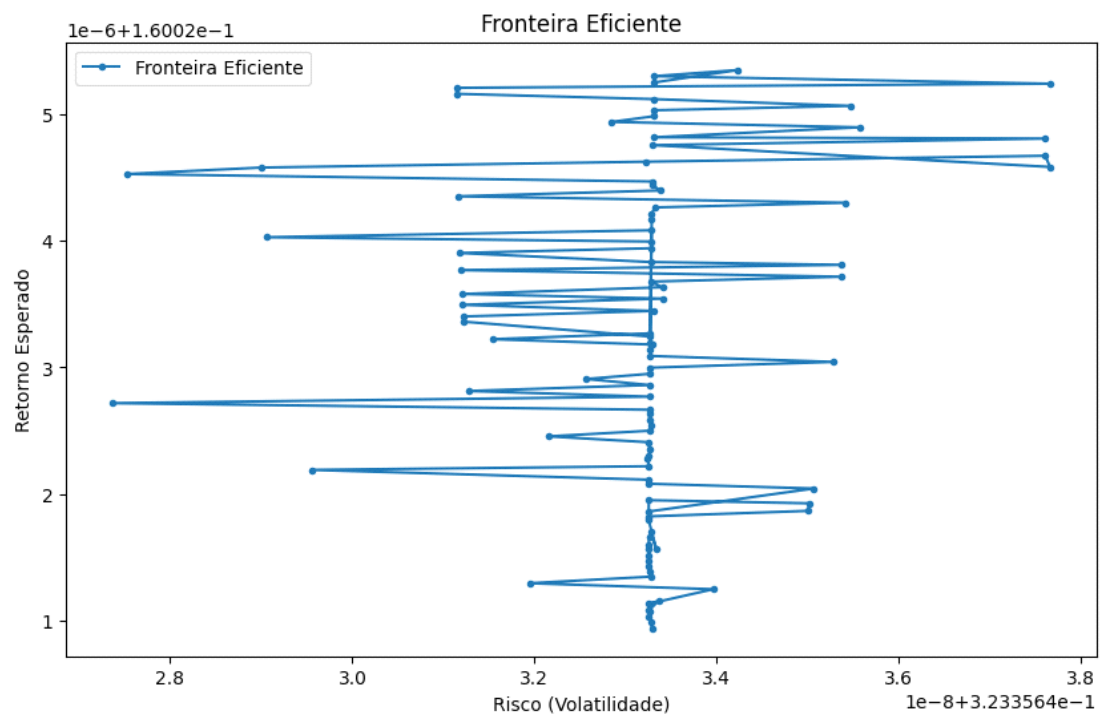
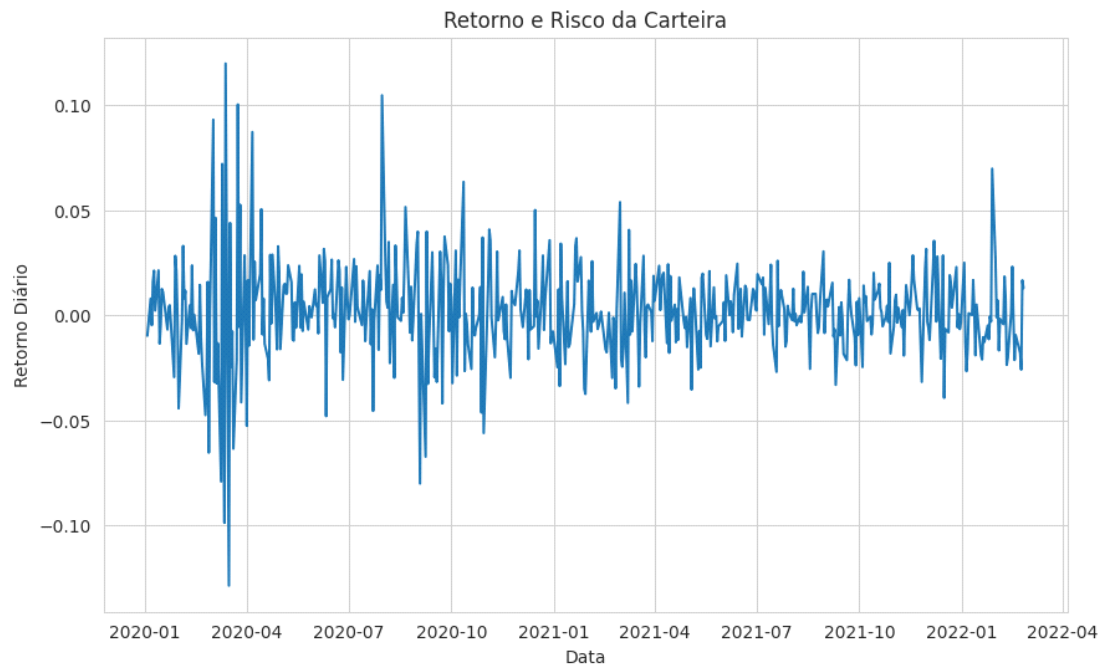
Fronteira Eficiente: um gráfico que mostra a relação entre o retorno esperado e o risco dos ativos.

Alocação de Ativos: um gráfico que mostra a alocação dos ativos na carteira.

Histórico de Desempenho da Carteira: um gráfico que mostra o desempenho da carteira ao longo do tempo.







Contribuições

Contribuições são bem-vindas! Se você tiver alguma sugestão ou correção, por favor, abra uma issue ou faça um pull request.