# Otimização de estratégias orientadas por dados

Bruno Santos

Eduardo Bagulho

Gonçalo Rosa

## Introdução

Falar sobre investimento e algoritmos de aprendizagem

O objetivo deste relatório é sumarizar a nossa experiência de interação com algoritmos de aprendizagem, mais concretamente *o reinforcement learning*, para tal foi nos proposto na cadeira de otimização de estratégias orientada por dados a construção de uma estratégia de investimento. Que por fim iria ser aplicada a um modelo de *reinforcement learning* para que possamos analisar a eficiência deste a investir quantias no mercado com base na sua aprendizagem através da estratégia imposta.

## Reinforcement learning

## Estratégia

O primeiro passo na construção de uma boa estratégia de investimento é sabermos naquilo que iremos investir, no nosso portfolio iremos apenas comprar ou vender ações da empresa Microsoft (MSFT).

Iniciamos a estratégia olhando para os passados 9 anos e verificando como esta ação se comporta, na figura 1 podemos observar que a ação tem uma tendência a crescer, devido ao peso que a Microsoft tem em todo o mundo em diversos setores, juntamente com a ação possuímos dois indicadores chaves fundamentais na nossa estratégia, a *simple moving avarege* de 20 e de 100 dias.   
  
A *simple moving Average*, é um indicador que leva em conta um n número de dias, efetuando a média do preço de fecho da ação nesses n dias, obtendo um linha menos ambígua do que da ação em si, tendo esta um sentido mais fiel ao desenvolvimento da ação.

Uma estratégica muito básica de utilização com *a moving Average*, quando esta excede a ação no gráfico podemos considerar como um sinal de venda e quando cruza abaixo um sinal de compra. Com base nesta logica que a nossa estratégia funciona.

Outro indicador que utilizamos é o RSI (*Relative Strength Index*), ou Índice de Força Relativa, ajuda a indicar se existe uma sobrevalorização da ação ou desvalorização da ação. Varia entre 0 e 100 e temos como indicadores que abaixo de 30 a ação se encontra desvalorizada e a acima de 70 encontra-se sobrevalorizada.

Uma imagem com Gráfico, captura de ecrã, file, diagrama

Descrição gerada automaticamente

Figura 1- Ação Microsoft com indicadores

A nossa estratégia é muito simples, ao usar todos os indicadores mencionados, calculamos inicialmente o valor de diferença entre a *moving Average* de 20 e 100, este valor ajuda-nos a entender se o mercado está num período de crescimento ou decrescente, ao qual iremos chamar de *IsTrade.* Com este valor calculado passamos para fase de decisão de compra, venda ou de manter a ação.

* Compra

Compramos a ação sempre que o preço de fecho seja superior à *moving average* de 100 e o RSI seja inferior a 30, ou o nosso IsTrade seja superior a 2.

* Venda

Vendemos sempre quando o preço de fecho é inferior à *moving average* de 100 e o RSI superior a 70, ou então quando o mercado tende para descer bastante, ou seja, o IsTrade abaixo dos -5.

* Manter

Mantemos sempre ação quando ambas as decisões de compra ou venda não se justificarem.

Para comparamos as nossas decisões consoante o gráfico de desenvolvimento da ação, podemos observar a figura 2.

Uma imagem com texto, Gráfico, file, diagrama

Descrição gerada automaticamente

Figura 2 - Decisões de compra, venda, manter.

Podemos observar que a nossa estratégia, enquadrada se bem com o desenvolvimento da nossa ação pois as decisões de compra e venda se assemelham ao crescimento e decrescimento, respetivamente da ação.

Efetuamos 1536 compras, 171 vendas e 515 decisões de manter a ação, com investimento inicial de 10000 u.m, tivemos um retorno de 56276 u.m, ou seja, 560% de retorno.

## Modelo estatístico

## Modelo reinforcement learning

## Comparação de resultados