OrientInvest

Ştefan Patrichi <stefan.patrichi.07@cnmbct.ro>
Andrei-Rareș Tănăsescu <andrei.tanasescu@cnmbct.ro>
George-Mihai Tega <george.tega@cnmbct.ro>
Alexandru Thury-Burileanu <alexandru.thury-burileanu@cnmbct.ro>

Colegiul Național "Mircea cel Bătrân" Constanța

Concursului pentru Elevi și Studenți în Tehnologia Informației 24 mai 2025

• Pasiune pentru domeniul finanțelor

- Pasiune pentru domeniul finanțelor
- Lansarea unui nou ETF pe energie la BVB (PTENGETF.RO)

- Pasiune pentru domeniul finanțelor
- Lansarea unui nou ETF pe energie la BVB (PTENGETF.RO)
- Dorința de a implementa instrumente de Deep Learning în optimizarea portofoliului (spre deosebire de cele tradiționale)

- Pasiune pentru domeniul finanțelor
- Lansarea unui nou ETF pe energie la BVB (PTENGETF.RO)
- Dorința de a implementa instrumente de Deep Learning în optimizarea portofoliului (spre deosebire de cele tradiționale)
 - Deep Learning for Portfolio Optimisation, Zihao Zhang, Stefan Zohren, Stephen Roberts (Oxford-Man Institute of Quantitative Finance, University of Oxford, 29 mai 2020)

Despre ETF-uri

Exchange-traded fund

- Exchange-traded fund
- Fond de investiții listat și tranzacționat pe piețele bursiere

- Exchange-traded fund
- Fond de investiții listat și tranzacționat pe piețele bursiere
- Adesea urmăresc un indice bursier

- Exchange-traded fund
- Fond de investiții listat și tranzacționat pe piețele bursiere
- Adesea urmăresc un indice bursier
- iShares Core S&P 500 ETF (IVV)

ullet Diversitate o Risc scăzut

- Diversitate → Risc scăzut
- Administrare pasivă, costuri administrative mici \to Rată a cheltuielilor mică

- Diversitate → Risc scăzut
- Administrare pasivă, costuri administrative mici → Rată a cheltuielilor mică
- Lichiditate, eficiență

Cum funcționează aplicația?

• Yahoo Finance (API – biblioteca yfinance)

- Yahoo Finance (API biblioteca yfinance)
- Adaptare la diferite calendare bursiere prin interpolare (biblioteca pandas)

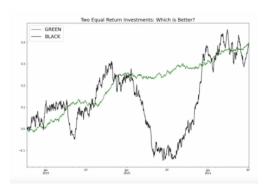
- Yahoo Finance (API biblioteca yfinance)
- Adaptare la diferite calendare bursiere prin interpolare (biblioteca pandas)
- Trecere la euro

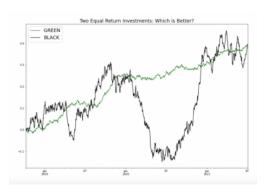
• p(i,t) = prețul de închidere al activului i la timpul (ziua) t.

- p(i,t) = pretul de închidere al activului i la timpul (ziua) t.
- Rata rentabilității: $r(i,t) = \frac{p(i,t) p(i,t-1)}{p(i,t-1)} = \frac{p(i,t)}{p(i,t-1)} 1.$

- p(i,t) = prețul de închidere al activului i la timpul (ziua) t.
- Rata rentabilității: $r(i,t)=\frac{p(i,t)-p(i,t-1)}{p(i,t-1)}=\frac{p(i,t)}{p(i,t-1)}-1.$
- \bullet Ponderi (weights): $w(i,t) \in [0,1]$ și $\sum_i w(i,t) = 1$ (prezise de rețeaua neuronală).

- p(i,t) = prețul de închidere al activului i la timpul (ziua) t.
- Rata rentabilității: $r(i,t)=rac{p(i,t)-p(i,t-1)}{p(i,t-1)}=rac{p(i,t)}{p(i,t-1)}-1.$
- Ponderi (weights): $w(i,t) \in [0,1]$ și $\sum_i w(i,t) = 1$ (prezise de rețeaua neuronală).
- Portofoliul realizat: $R(t) = \sum_{i} w(i, t) \cdot r(i, t)$.





• raportează performanța netă a portofoliului la riscul asumat (pprox abaterea standard)



- raportează performanța netă a portofoliului la riscul asumat (\approx abaterea standard)
- $L = \frac{\mathbb{E}[R(t)]}{\sigma} = \frac{\mathbb{E}[R(t)]}{\sqrt{\mathbb{E}[R^2(t)] \mathbb{E}[R(t)]^2}}$





- raportează performanța netă a portofoliului la riscul asumat (\approx abaterea standard)
- $L = \frac{\mathbb{E}[R(t)]}{\sigma} = \frac{\mathbb{E}[R(t)]}{\sqrt{\mathbb{E}[R^2(t)] \mathbb{E}[R(t)]^2}} \cdot \sqrt{252}$



Softmax

ullet Modelul returnează ponderile care maximizează raportul Sharpe (L).

Softmax

- ullet Modelul returnează ponderile care maximizează raportul Sharpe (L).
- Nu satisfac neapărat $w(i,t) \geq 0$ și $\sum_i w(i,t) = 1!$

Softmax

- ullet Modelul returnează ponderile care maximizează raportul Sharpe (L).
- Nu satisfac neapărat $w(i,t) \geq 0$ și $\sum_i w(i,t) = 1!$
- softmax $(w(i,t)) = \frac{e^{w(i,t)}}{\sum\limits_{j=1}^{n} e^{w(j,t)}}$.

Rețeaua neuronală

Rețeaua neuronală

• 3 straturi:

Rețeaua neuronală

- 3 straturi:
 - LSTM (32 neuroni, dropout: 0,2)

- 3 straturi:
 - LSTM (32 neuroni, dropout: 0,2)
 - Flatten

- 3 straturi:
 - LSTM (32 neuroni, dropout: 0,2)
 - Flatten
 - Dense (Softmax)

- 3 straturi:
 - LSTM (32 neuroni, dropout: 0,2)
 - Flatten
 - Dense (Softmax)
- Window-uri de câte 200 zile

- 3 straturi:
 - LSTM (32 neuroni, dropout: 0,2)
 - Flatten
 - Dense (Softmax)
- Window-uri de câte 200 zile
- 80% train, 20% test

API scris în biblioteca fastapi

- API scris în biblioteca fastapi
- index.html/process

- API scris în biblioteca fastapi
- index.html/process
- index.html/get_etfs

- API scris în biblioteca fastapi
- index.html/process
- index.html/get_etfs
- index.html/get_etf_history?etf=EPOL

Pagina web

• Grafice interactive în plotly

• Anualizarea raportului Sharpe

- Anualizarea raportului Sharpe
- Mai multe ETF-uri listate la aceeași bursă

- Anualizarea raportului Sharpe
- Mai multe ETF-uri listate la aceeași bursă
- Dezvoltare UI (ex. dropdown)

- Anualizarea raportului Sharpe
- Mai multe ETF-uri listate la aceeași bursă
- Dezvoltare UI (ex. dropdown)
- Formulă alternativă pentru portofoliul realizat (volatilitate!)

$$R(t) = \sum_{i} \frac{\sigma_{tgt}}{\sigma(i, t-1)} w(i, t-1) \cdot r(i, t) - C \cdot r(i, t)$$

$$\sum_{i} \left| \frac{\sigma_{tgt}}{\sigma(i, t-1)} w(i, t-1) - \frac{\sigma_{tgt}}{\sigma(i, t-2)} w(i, t-2) \right|$$

Vă mulțumim!