

Predikování směru ceny akcie

Lukáš Tomáš Petrželka

ČVUT - FIT

petrzluk@fit.cvut.cz

28. prosince 2024

1 Úvod

Cílem této práce je vytvořit model schopný předpovídat, zda cena konkrétní akcie bude v následujícím dni větší nebo menší. Nejde o to zjistit, jaký bude rozdíl v ceně, ale pouze o směr ceny akcie. Tímto modelem bude rekurentní neuronová síť, která by podle výzkumu měla být efektivnější než standartní plně propojená neuronová síť. [2]

2 Vstupní data

Denní ceny akcie byly staženy pomocí Yahoo Finance's API, konkrétně s použitím python knihovny yfinance. Jsou v takzvaném OHLC formátu, což je zkratka pro **O**pen **H**igh **L**ow **C**lose a představují ceny akcie na začátku a na konci obchodního dne, nejnižší a nejvyšší cenu. Tyto hodnoty byly normalizovány pomocí techniky min-max normalizace. Konkrétně se jedná o akcii firmy Apple.

Dále byl vytvořen druhý dataset, který obsahuje stejné OHLC data. Nicméně byly přidány také různé technické indikátory, které byly vypočítány z těchto OHLC dat. Konkrétně se jedná o:

- Moving Average Convergence Divergence (MACD)
- Bollinger Bands
- Relative Volume (RVOL)
- Williams %R
- Chaikin Money Flow (CMF)
- Detrended Price Oscillator (DPO)
- Stochastic Oscillator (STOCH)

Technické indikátory by měly zvýšit výkonnost modelu. [1]

3 Metody

Byla použita rekurentní neuronová síť díky její schopnosti efektivně modelovat časové řady a zachycovat dlouhodobé závislosti mezi daty. Konkrétně jsem vybral LSTM síť (Long Short Term Memory)

kvůli její schopnosti modelovat i dlouhodobé závislosti v datech (jako může například být trendová změna na základě ekonomických faktorů). Použitá neuronová síť začíná LSTM vrstvou, po které následuje Dropout s pravděpodobností 0.2. Dále opět LSTM vrstva s Dropout pravděpodobností 0.2. Poslední vrstva je plně propojená lineární vrstva se 128 neurony, jejíž výstup jde do aktivační funkce Sigmoida.

Pro trénování byla zvolena ztrátová funkce Binární Křížová Entropie a velikost Batch byla nastavena na 256. Dále byla využita technika Early stopping, která ukončí trénování po 10 epochách, ve kterých nebylo dosaženo lepší testovací přesnosti.

Nejprve byla tato neuronová síť natrénovaná na datasetu **bez technických indikátorů**, abych zjistil, zda se neuronová síť může naučit s dostatečnou přesností predikovat pouze z OHLC dat. Poté byla natrénována i na datasetu s technickými indikátory.

4 Výsledky

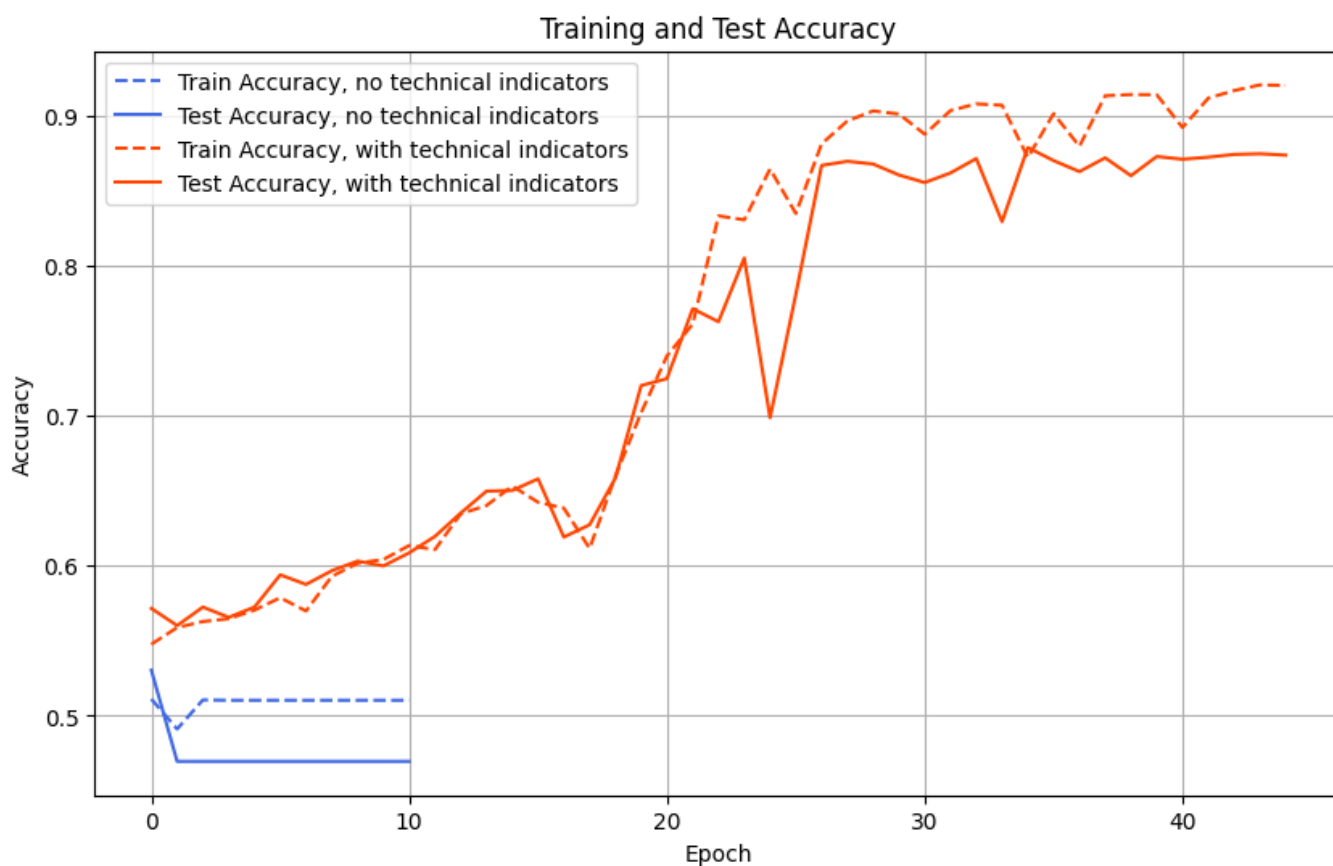
Neuronová síť trénovaná bez technických indikátorů se již od začátku vůbec při trénování nezlepšovala. Její trénovací přesnost byla ve většině epoch ~51% a testovací přesnost 46.96%.

Trénování na datasetu s technickými indikátory výrazně zlepšilo trénovací i testovací přesnost. Dosáhla testovací přesnosti 87.85%. Rozdíl v trénovací a testovací chybě mezi oběma datasety můžeme vidět v grafu 1. Vidíme, že v případě trénování bez technických indikátorů early stopping zastavil trénování po 10 epochách, zatímco v případě druhého datasetu trénování trvalo více než 40 epoch.

5 Závěr

Tato práce potvrdila, že LSTM síť je vhodným kandidátem na predikování, zda cena akcie půjde v následujícím dni nahoru či dolů. Také potvrdila, že přidáním technických indikátorů se zlepší trénovací i testovací přesnost.

Dále by šlo zkoumat, jaké technické indikátory mají největší vliv a jaké jsou pro trénování zanedbatelné, případně jaké další přidat.



Obrázek 1: Průběh trénovací a testovací přesnosti

Reference

- [1] David M. Q. Nelson, Adriano C. M. Pereira, and Renato A. de Oliveira. Stock market's price movement prediction with lstm neural networks. In *2017 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)*, pages 1419–1426, 2017.
- [2] Chengszu Peng. Predicting stock prices through deep learning techniques. *Applied and Computational Engineering*, 30:64–67, 2024.