

*TODO Zahvala*

# Sadržaj

<b>1. Uvod</b>	<b>2</b>
<b>2. Metodologija</b>	<b>3</b>
2.1. Varijable i povrati imovine	3
2.1.1. Jednostavni (artimetički) povrati	3
2.1.2. Kontinuirani (logaritamski) povrati	4
2.2. Faktorski modeli	4
2.3. Jednofaktorski model povrata	4
2.4. LSTM Model	4
<b>3. Podatci</b>	<b>5</b>
<b>4. Rezultati</b>	<b>6</b>
<b>5. Zaključak</b>	<b>7</b>
<b>Literatura</b>	<b>8</b>
<b>Sažetak</b>	<b>9</b>
<b>Abstract</b>	<b>10</b>
<b>A: The Code</b>	<b>11</b>

## **1. Uvod**

TODO Uvod, ovdje ćemo testirati citiranje [1, 2].

## 2. Metodologija

Ovo poglavlje pokriva teoretsku osnovu potrebnu za razumijevanje implementiranog modela dubokog učenja te samu arhitekturu modela. Prvo ćemo definirati varijable pomoću kojih ćemo kasnije oblikovati naše podatke. Zatim ćemo proći osnove faktorskih modela i razmotriti kako jednofaktorski model može objasniti povrate imovina. Na kraju ćemo opisati sam model dubokog učenja, njegovu arhitekturu i funkcije cilja koje se koriste u ovom radu.

### 2.1. Varijable i povrati imovine

Radovi koji se bave financijama uglavnom koriste povrte umjesto samih cijena imovine. Postoje dva glavna razloga za to. Prvi je to što povrati sažimaju kretanja cijena te ih stavljuju na jednaku i usporedivu skalu. Drugi se odnosi na povoljnija statistička svojstva povrata u odnosu na cijene. Međutim postoji više načina za definirati povrte.

Nek je  $P_t$  cijena imovine u trenutku  $t$ . U nastavku ćemo razmotriti definicije povrata koji se koriste kroz ovaj rad.

#### 2.1.1. Jednostavni (artimetički) povrati

Ako imovinu posjedujemo od trenutka  $t - 1$  do trenutka  $t$ , dobivamo artimetički *bruto* povrat:

$$1 + R_t = \frac{P_t}{P_{t-1}} \quad \text{ili} \quad P_t = P_{t-1}(1 + R_t) \quad (2.1)$$

Odgovarajući artimetički *neto* povrat dan je izrazom:

$$R_t = \frac{P_t}{P_{t-1}} - 1 = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \quad (2.2)$$

Ukoliko imovinu držimo kroz  $T$  perioda ukupni arimetički *bruto* povrat dobivamo izrazom:

$$1 + R_{total} = \frac{P_T}{P_1} = \frac{P_T}{P_{T-1}} \times \frac{P_{T-1}}{P_{T-2}} \times \dots \times \frac{P_2}{P_1} \quad (2.3)$$

$$= (1 + R_T)(1 + R_{T-1}) \dots (1 + R_1) \quad (2.4)$$

$$= \prod_{t=1}^T (1 + R_t). \quad (2.5)$$

### 2.1.2. Kontinuirani (logaritamski) povrati

Prirodni logaritam arimetičkog *bruto* povrata (2.1) daje nam kontinuirani odnosno logaritamski povrat:

$$r_t = \ln(1 + R_t) = \ln \frac{P_t}{P_{t-1}} = p_t - p_{t-1}, \quad (2.6)$$

gdje  $p_t = \ln(P_t)$ .

Jedan od načina za modeliranje ovakvih podataka je pomoću faktorskih modela.

## 2.2. Faktorski modeli

TODO Objasnenje faktorskih modela

## 2.3. Jednofaktorski model povrata

TODO Objašnjenje jednofaktorskog modela

## 2.4. LSTM Model

TODO Objasniti arhitekturu našeg modela, različiti pristupi TOOD Možda će biti potrebno raščlanit po funkcijama cilja

### **3. Podatci**

TODO Odakle nam podatci, kako su procesirani, povezat s definiranim varijablama

## **4. Rezultati**

TODO Rezultati i rasprava

## **5. Zaključak**

TODO Zaključak

## **Literatura**

- [1] R. A. Johnson i D. W. Wichern, *Applied multivariate statistical analysis*, 5. izd. Pearson Education, 2002.
- [2] R. S. Tsay, *Analysis of financial time series*, 3. izd. John Wiley & Sons, Inc., 2010.

## **Sažetak**

**TBD**

Marko Miljković

Unesite sažetak na hrvatskom.

**Ključne riječi:** prva ključna riječ; druga ključna riječ; treća ključna riječ

# **Abstract**

**TBD**

Marko Miljković

Enter the abstract in English.

**Keywords:** the first keyword; the second keyword; the third keyword

## **Pravitak A: The Code**

TODO Appendix ako bude potrebe