שיטות חיזוי בפינטק

חיזוי מחירים של דגנים וסוגי יבול

**מגישים:**

איתמר ריינמן, ת"ז 326935285

בן אליאב, ת"ז 330053893

אייל אל אני, ת"ז 213950496

**שלב האקספלורציה**

אנחנו בחרנו להתמקד בשוק של מוצרי יבול ודגנים, ורצינו לנסות לחזות את המחיר של המוצרים (לפי חוזה מסוים). לשם כך, קראנו מספר מאמרים בתחום, וניסינו לבדוק באיזה פיצ'רים נהוג להתחשב לשם מטרה זו. מבין המאמרים שקראנו, בחרנו לציין את המאמרים הבאים:

1. *Ohyver, M., & Pudjihastuti, H. (2018). Arima model for forecasting the price of medium quality rice to anticipate price fluctuations. Procedia Computer Science, 135, 707-711.‏*

המאמר עוסק בשיטות לחיזוי מחיר של אורז מסוג Medium Quality, בפרק זמן של כשנתיים, מינואר 2015 ועד אפריל 2017. המאמר מתמקד במודלי חיזוי מסוג ARIMA(p,d,q), שהם מודלים מוכרים בתחום של חיזוי סדרות עיתיות. מודלים אלו מניחים שהסדרה העיתית בזמן , שנסמנה ב תלויה לינארית ברעשים מנקודות זמן קודמות (לרוב מתייחסים לרעשים אלו כנורמליים עם תוחלת אפס), ותלויה לינארית גם בערכי הסדרה מנקודות זמן קודמות. הוא מתאר שיטות מסוג זה בצורתן הכללית על ידי הנוסחה  
, כאשר זה אופרטור החזרה () המוגדר על ידי , d מציין את מספר הdifferences של הסדרה, ו הם פולינומים ממעלה , ו זו סדרת הרעשים. המאמר מציג ניסיון של התאמת מודלים מסוג זה, ע"י בדיקת שני מודלים (עם קומבינציות פרמטרים שונות), ועורך השוואה בין טיב ההתאמה של המודלים.

1. *Kumar, R. (2021). Predicting wheat futures prices in India. Asia-Pacific Financial Markets, 28(1), 121-140.‏*

המאמר עוסק בשיטות לחיזוי מחירים של חוזים עתידיים של תירס בהודו. המאמר מנסה להתאים שיטות חיזוי מסוג בשביל משימת החיזוי, וכן ומנסה להשתמש ב- עם 3 שכבות עם פונקציית אקטיבציה של סיגמואיד.[[1]](#footnote-1)

1. *Ouyang, H., Wei, X., & Wu, Q. (2019). Agricultural commodity futures prices prediction via long-and short-term time series network. Journal of Applied Economics, 22(1), 468-483.*

*המאמר עוסק בחיזוי מחירים של חוזים עתידיים של 12 סוגי סחורה בסיסיים, ביניהם תירס וחיטה בבורסה בסין, ב-* DCE *וב-* CZCE *בהתאמה.   
עבור כל אחד מ-12 המוצרים, הגישה שהוצגה במאמר הייתה לבנות מודל חיזוי לכל אחד מ-12 המוצרים על סמך 11 המוצרים האחרים. המאמר הראה שהמודל הכי טוב לחיזוי המחיר היה* LST-NET*, שהוא וריאציה של* LSTM*.*

לאחר שקראנו מאמרים אלו, החלטנו להשתמש בגישה שהציעו Ouyang et al על מנת לחזות את מחירי החוזים העתידיים של המוצרים המתוארים בטבלה למטה:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| שם מוצר | קוד מוצר | זן | כמות המופיעה בחוזה |
| Chicago Corn (Maize) | ZC | No. 2 Yellow Corn | 5000 bushels |
| Chicago Oats | ZO | No. 2 Oats | 5000 bushels |
| Chicago Soybean | ZS | No. 2 Yellow | 5000 bushels |
| Chicago Soybean Meal | ZM | 47.5% Protein | 100 short tons |
| Chicago Soybean Oil | ZL | Crude soybean oil | 60,000 pounds |
| Chicago Wheat | ZW | No. 2 Soft Red Winter | 5000 bushels |

מדדי האיכות של הסחורות נקבעים על סמך הסטנדרטים שקובע CBOT (Chicago

Board of Trade), כחלק מקבוצת CME (Chicago Mercantile Exchange), הבורסה שבה מתבצע הסחר בחוזים העתידיים בשיקגו. אנחנו מעוניינים לחקור את הקשר בין מחירי החוזים השונים לאורך זמן, בטווחי חוזים שונים - חודש, חצי שנה, ושנה. עבור כל אחד מהטווחים (למשל לחוזה בטווח של חודש), נתייחס למחירי החוזים (לטווח הספציפי) לאורך הזמן כאל סדרה עיתית של וקטורים. את הסדרות הללו, ננתח באמצעות כלים שונים לניתוח סדרות, כגון ARIMA עבור כל אחת מהסחורות לבד, ו LSTM על מנת לחזות מחיר חוזה של סחורה ביום מסוים, בהינתן פיצ'רים של מחירי חוזים בסחורות אחרות. הנתונים עליהם אנו נסתמך מגיעים מהרשות AHDB (Agriculture and Horticulture Development Board) הבריטית:

<https://ahdb.org.uk/cereals-oilseeds/futures-prices>

AHDB היא רשות החקלאות בממלכה המאוחדת, והיא מספקת תמיכה דרך מחקר ופיתוח, ומידע שוק על מנת לסייע לחקלאים ולתעשייה הרחבה להיות יותר יעילים. נתוני האתר עליהם נתבסס מבוססים על הנתונים הרשמיים של CME.

1. באופן כללי השימוש במודל ARIMA על מנת לחזות מחירים של סחורות / חוזי סחורות נפוץ מאוד והשתמשו בו לדוגמה גם במאמרים:

   *Darekar, A., & Reddy, A. A. (2018). Forecasting wheat prices in India. Wheat and Barley Research, 10(1), 54-60.‏*

   *Du, S. (2014). The wheat prices prediction based on ARIMA model. Comprehensive Evaluation System of College Foreign Language Cloud, 2(4), 239.* [↑](#footnote-ref-1)