

I МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ СУСПІЛЬСТВА

DIGITAL SOCIETY – 2022

м. Кропивницький, Україна

21-22 квітня 2022 року

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ



ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

I МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

«ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ СУСПІЛЬСТВА»

DIGITAL SOCIETY – 2022

21-22 квітня 2022 року

м. Кропивницький

Константинова Л.В., Сосна О.С. Огляд та класифікація ризиків розробки програмного забезпечення.....	32
Кривохижа В.Ю. Дослідження методів тестування генераторів псевдовипадкових чисел.....	34
Майданик О.О., Мелешко Є.В., Шимко С.В. Метод шифрування трафіку безпілотних літальних пристроїв квадрокоптерного типу	36
Марченко А.К. Тенденції та перспективи розвитку інформаційних технологій	38
Мельник А.М. Дослідження методів імітаційного моделювання соціальних мереж	40
Минайленко Р.М., Мосольд М.І. Аналіз характеристик середовища виконання MPI-програм	42
Міхав В.В., Мелешко Є.В., Якименко М.С., Бащенко Д.В. Методи зберігання даних у рекомендаційних системах	44
Мосольд М.І., Мелешко Є.В., Собінов О.Г. Розробка програмної імітаційної моделі епідемії	46
Подкопаєв Д.М., Мелешко Є.В., Якименко Н.М. Дослідження можливостей мови Python для створення Telegram-ботів.....	48
Рисований М.О. Дослідження сучасних методів захисту систем управління базами даних від інформаційних атак.....	50
Смірнова Т.В., Буравченко К.О., Смірнов О.А. Стійка функція шифрування удосконаленого модуля криптографічного захисту інформації	52
Шингалов Д.В., Босько В.В., Резніченко В.А. Метод колаборативної фільтрації на основі аналізу тональності текстів коментарів.....	56
СЕКЦІЯ 2. СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ ЇХ ВПРОВАДЖЕННЯ.....	59
Hajirahimova M., Aliyeva A. Divorce prediction using ARIMA model	59
Ahmedova Z. Introduction of electronic resources in the learning process	62

UDC 004.94

Divorce prediction using ARIMA model

Hajirahimova M.¹, Ph.D. in tech. sciences, ass. prof., hmakrufa@gmail.com

Aliyeva A.², senior researcher, aliyeva.a.s@mail.ru

^{1,2}*Institute of Information Technology of ANAS, Baku, Azerbaijan Republic*

In recent years, the number of divorce cases are increasing very rapidly all over the world. From last few decades, the number of divorces has gone up from 0.7 in 1000 to 1.7 in 1000 in Azerbaijan [1]. Today, the increasing rate of divorce cases is a concerning issue. That is why the issue of divorce forecast has been considered. In this work, have been applied the ARIMA (Auto-Regressive Integrated Moving Average) time series forecasting model and predicted the number of divorced cases for the next decade in Azerbaijan (from 2022 to 2031). ARIMA is a prediction algorithm based on the idea that information about the past values of a time series can be used alone to predict future values. ARIMA model is specified by three parameters: (p, d, q). Where, p is the order of the Auto Regressive (AR) term. It refers to the number of lags of Y to be used as predictors. q is the order of the Moving Average (MA) term. It refers to the number of lagged forecast errors that should go into the ARIMA model. The value of d is the minimum number of differencing needed to make the series stationary. If the time series is already stationary, then $d = 0$ [2].

Statistics 1935 to 2021 from the State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan source [1] are used for the study. The divorce dataset is divided into training (85%) and testing (15%). This data was plotted on a graph to see the trend, as shown in figure 1.

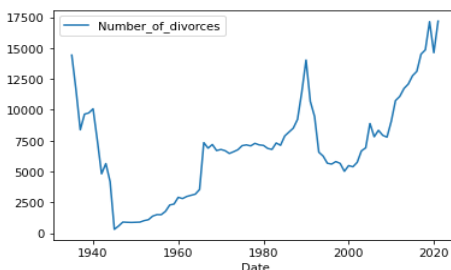


Figure 1 – Time series plot of divorce (1935-2021)

The ARIMA model consists of four steps. The first step is the identification of the model. This includes identifying the most suitable lags for the components of the AR and MA, and deciding whether the variable needs first differentiation to induce stationary. The model identification is made by the

Auto Correlation (ACF) and the Partial Auto Correlation (PACF) (figure 2 a) and b)). Model parameters were estimated using Python.

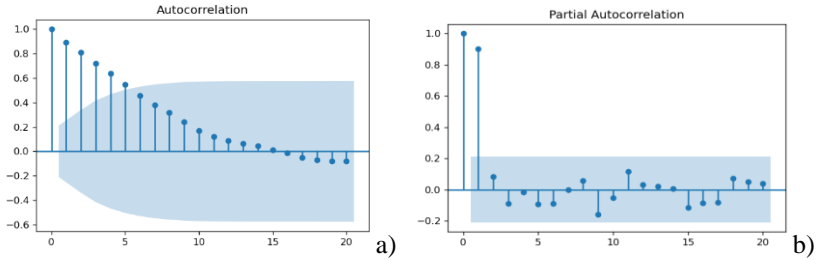


Figure 2 – a) PACF function, b) ACF function

In Python, it is possible to automate the ARIMA prediction process by using the `auto_arima()` function. The `auto_arima()` function uses a stepwise approach to search multiple combinations of p, d, q parameters and chooses the best model that has the least AIC [3].

Table 1 –Evaluation based on AIC

Model	AIC criterion
ARIMA(2, 2, 1)	1239.194
ARIMA(2, 2, 2)	1241.149
ARIMA(3, 2, 1)	1240.749
ARIMA(3, 2, 2)	1243.045
ARIMA(4, 2, 1)	1242.684

The smaller the AIC criterion, the better the model. Therefore, a final fitted model chosen for divorce data is ARIMA(2,2,1) which give the lowest AIC (1239.194) among all models from the table above (table 1). This model can be considered as the best fit model and can be further used to generate the forecasts. Based on the ACF and PACF, the daily prediction of divorce cases is calculated, as shown in figure 3.

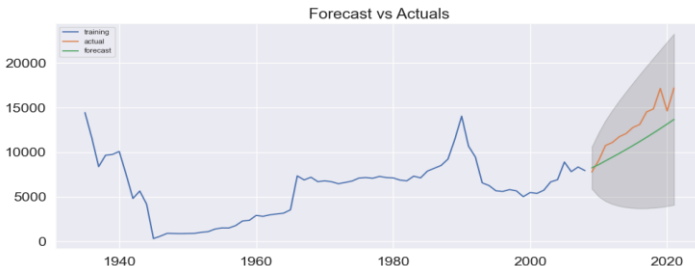


Figure 3 – Actual and forecasted cases

Figure 4 shows the forecasting results of divorces in Azerbaijan over the next decade using the ARIMA model.

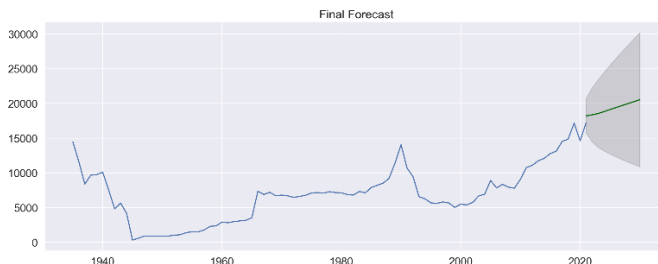


Figure 4 – Prediction the number of divorces for the next decade

Table 2 shows the forecasting of divorce for the next decade in Azerbaijan (from 2022 to 2031). The model has revealed an increasing pattern in the number of divorce cases.

Table 2 – Forecasting the number of divorces

Predicted date	Forecated value of divorces(fc_series)	Minimum prediction (lower_series)	Maximum prediction (upper_series)
2022	18195	15708	20682
2023	18350	14449	22250
2024	18530	13674	23386
2025	18810	13158	24461
2026	19105	12716	25493
2027	19391	12303	26480
2028	19675	11916	27434
2029	19958	11552	28365
2030	20242	11205	29279
2031	20526	10871	30181

Conclusions. In this research, we used ARIMA model to predicting the number of divorced cases in Azerbaijan for the next decade. The MAPE error of forecast prediction is 0.15 for this model which is very low means we have acquired high accuracy from this model. For future studies, the machine learning algorithms will be tested for forecasting the divorced cases.

References

1. State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan: Demographic indicators of Azerbaijan, Statistical yearbook , Baku, 2021, stat.gov.az
2. ARIMA Model for Time Series Forecasting, <https://www.kaggle.com/code//arima-model-for-time-series-forecasting>
3. Time Series Analysis using ARIMA Model, <https://www.analyticsvidhya.com/>