Exemplu gratuit, cu comentarii: licenta-disertatie-romania.com/domenii/cibernetica-economica/

UNIVERSITATEA [NUMELE UNIVERSITĂȚII]
FACULTATEA DE CIBERNETICĂ, STATISTICĂ ŞI INFORMATICĂ ECONOMICĂ
Programul de studii: Cibernetică Economică

LUCRARE DE LICENȚĂ

Modelarea şi prognoza ratei inflației cu modele ARIMA

Aplicație pe o serie lunară simulată de 120 de observații

EXEMPLU FICTIV – structura, tabelele și figurile unei lucrări de licență. Datele sunt simulate.

Coordonator ştiințific:

Prof. univ. dr. Ana Vlădescu (nume fictiv)

Absolvent:

Mihai Dobrescu (nume fictiv)

BUCUREȘTI, 2026

Exemplu fictiv cu date simulate · **Ai nevoie de ajutor cu lucrarea ta?** licenta-disertatie-romania.com/contact

DECLARAȚIE DE AUTENTICITATE

Subsemnatul(a) **Mihai Dobrescu**, absolvent(ă) al(a) programului de studii Cibernetică Economică, declar pe propria răspundere că lucrarea de licență cu titlul „Modelarea și prognoza ratei inflației cu modele ARIMA” a fost elaborată de mine, sub îndrumarea coordonatorului științific, nu a mai fost prezentată la o altă facultate sau instituție de învățământ superior și că toate sursele folosite, inclusiv cele de pe internet, sunt citate în lucrare, cu respectarea regulilor privind drepturile de autor.

Data: [data]

Semnătura: [semnătura]

Majoritatea facultăților au un model oficial de declarație de autenticitate. Copiază-l exact din ghidul facultății și semnează-l; textul de aici este doar orientativ.
Sfat
20/05/2026 10:00

CUPRINS

Cuprinsul arată din prima pagină logica lucrării: introducere, capitole teoretice, cercetarea proprie, concluzii. În Word îl generezi automat din stilurile de titlu (Referințe → Cuprins), ca să se actualizeze singur.
Ghid: licenta-disertatie-romania.co
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

Lista figurilor și a tabelelor.....4
Rezumat.....5
Introducere.....6
Capitolul 1. Modelele ARIMA: cadrul teoretic.....7
1.1. Procese staționare și integrate.....7
1.2. Metodologia Box–Jenkins.....7
1.3. Studii anterioare.....8
Capitolul 2. Datele și metodologia cercetării.....9
2.1. Seria analizată.....9
2.2. Etapele analizei.....9
Capitolul 3. Estimarea, validarea și prognoza modelului ARIMA.....11
3.1. Testarea staționarității.....11
3.2. Identificarea și selecția modelului.....11
3.3. Estimarea modelului.....12
3.4. Diagnosticul reziduurilor.....13
3.5. Prognoza și evaluarea ei.....13
3.6. Interpretarea autorului.....15
Concluzii.....16
Bibliografie.....17
Anexa 1. Codul Python pentru simulare, estimare și prognoză.....18
Bonus: același paragraf, înainte și după corectare.....19

Lista figurilor și a tabelelor

Listele de figuri și tabele sunt cerute de multe facultăți. În Word le generezi automat dacă pui titlurile cu Referințe → Inserare legendă, apoi Referințe → Inserare tabel de figuri.
Ghid: licenta-disertatie-romania.co
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

Lista figurilor

Figura 1. Etapele metodologiei Box–Jenkins.....7
Figura 2. Rata anuală a inflației, serie lunară simulată (%).....9
Figura 3. Etapele analizei empirice.....10
Figura 4. Autocorelațiile (ACF) și autocorelațiile parțiale (PACF) ale seriei Δy_t, lagurile 1–12 (pragul de semnificație ±0,19).....11
Figura 5. Criteriul AIC pentru modelele candidate (valoarea mai mică este mai bună).....12
Figura 6. Autocorelațiile reziduurilor modelului ARIMA(1,1,0), lagurile 1–12 (pragul ±0,19) 13
Figura 7. Prognoza ARIMA(1,1,0) și valorile efective în lunile 109–120 (%).....14
Figura 8. Erorile de prognoză: ARIMA(1,1,0) și modelul naiv (puncte procentuale).....15

Lista tabelelor

Tabelul 1. Identificarea ordinului modelului după forma ACF și PACF.....8
Tabelul 2. Studii anterioare privind prognoza inflației (exemple fictive).....8
Tabelul 3. Statistici descriptive pentru eșantionul de estimare (lunile 1–108).....9
Tabelul 4. Testul Dickey–Fuller augmentat (ADF), cu constantă.....11
Tabelul 5. Compararea modelelor candidate după criteriile informaționale.....12
Tabelul 6. Estimarea modelului ARIMA(1,1,0).....12
Tabelul 7. Testele de diagnostic pentru reziduurile modelului ARIMA(1,1,0).....13
Tabelul 8. Prognoza pentru lunile 109–120 comparată cu valorile efective (%).....14
Tabelul 9. Acuratețea prognozei pe eșantionul de test (12 luni).....15

Rezumat

Lucrarea aplică metodologia Box–Jenkins pentru modelarea și prognoza ratei anuale a inflației, pe o serie lunară simulată de 120 de observații. Testul Dickey–Fuller augmentat arată că seria este integrată de ordinul 1. Dintre cinci modele candidate, ARIMA(1,1,0) are cele mai mici valori ale criteriilor AIC și BIC, iar coeficientul autoregresiv estimat (0,493) este apropiat de valoarea din procesul generator. Reziduurile nu sunt autocorelate și sunt normal distribuite. Pe un eșantion de test de 12 luni, prognoza ARIMA are RMSE de 0,38 puncte procentuale și MAPE de 7,9%, față de 0,66 puncte procentuale și 13,9% pentru modelul naiv. Rezultatele confirmă utilitatea modelelor ARIMA pentru prognoza pe termen scurt, dar și limitele lor pe orizonturi mai lungi. Datele sunt simulate și nu reprezintă inflația din România.

Rezumatul are de obicei 150–300 de cuvinte și spune pe scurt tema, obiectivul, metoda, rezultatele și concluzia. Multe facultăți îl cer și în limba engleză, cu 3–5 cuvinte-cheie.
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

Cuvinte-cheie: ARIMA, Box–Jenkins, inflație, serii de timp, prognoză, test ADF

Abstract

This thesis applies the Box–Jenkins methodology to model and forecast the annual inflation rate, using a simulated monthly series of 120 observations. The augmented Dickey–Fuller test shows that the series is integrated of order one. Out of five candidate models, ARIMA(1,1,0) has the lowest AIC and BIC values, and the estimated autoregressive coefficient (0.493) is close to the value of the generating process. The residuals are not autocorrelated and are normally distributed. On a 12-month test sample, the ARIMA forecast has an RMSE of 0.38 percentage points and a MAPE of 7.9%, compared with 0.66 percentage points and 13.9% for the naive model. The results confirm the usefulness of ARIMA models for short-term forecasting, as well as their limits over longer horizons. The data are simulated and do not represent Romanian inflation.

Keywords: ARIMA, Box–Jenkins, inflation, time series, forecasting, ADF test

Introducere

Introducerea prezintă fenomenul economic, motivează abordarea cantitativă, formulează ipotezele și obiectivele și anunță structura lucrării.
Ghid: licenta-disertatie-romania.co
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

Prognoza inflației este necesară băncilor centrale, firmelor și gospodăriilor: deciziile de dobândă, salarii sau prețuri se iau în funcție de inflația așteptată. Modelele ARIMA, propuse de Box și Jenkins, sunt un punct de plecare standard pentru prognoza pe termen scurt, pentru că folosesc doar istoricul seriei (Box et al., 2015).

Lucrarea aplică metodologia Box–Jenkins pe o serie lunară de 120 de observații a ratei anuale a inflației. **Seria este simulată**, pentru ca exemplul să poată fi reprodus și pentru ca procesul generator să fie cunoscut. Obiectivul este să verificăm dacă un model ARIMA ales după criterii statistice prognozează mai bine decât un model naiv.

Ipotezele cercetării sunt:

1. I1: seria ratei inflației este integrată de ordinul 1, adică devine staționară după o diferențiere;
2. I2: modelul ARIMA selectat are reziduuri fără autocorelare (zgomot alb);
3. I3: prognoza ARIMA pe 12 luni are erori mai mici decât prognoza naivă.

Formulează ipotezele astfel încât fiecare să fie verificată de un test concret din Capitolul 3: I1 prin testul ADF, I2 prin testul Ljung–Box, I3 prin RMSE și MAPE.
Ghid: licenta-disertatie-romania.co
Sfat
20/05/2026 10:00

Capitolul 1. Modelele ARIMA: cadrul teoretic

Capitolul teoretic definește modelele și testele pe care le folosești, cu ecuații și notații explicite, și arată ce au obținut alți autori. Nu copia demonstrații: definește doar ce aplici.
Ghid: licenta-disertatie-romania.co
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

1.1. Procese staționare și integrate

O serie este staționară dacă media, varianța și autocovarianțele nu depind de timp. Multe serii economice nu sunt staționare, dar devin staționare după d diferențieri; spunem că sunt integrate de ordinul d. Modelul ARIMA(p, d, q) se scrie:

$$\varphi(L)\,(1-L)^{d}\,y_t = \theta(L)\,\varepsilon_t \qquad (1.1)$$

unde L este operatorul de întârziere ($L\,y_t = y_{t-1}$), $\varphi(L)$ este polinomul autoregresiv de ordin p, $\theta(L)$ polinomul medie mobilă de ordin q, iar ε_t este zgomot alb.

Staționaritatea se verifică prin testul Dickey–Fuller augmentat (Dickey & Fuller, 1979), care estimează ecuația de mai jos și testează H_0: $\gamma = 0$ (rădăcină unitară):

$$\Delta y_t = \alpha + \gamma\, y_{t-1} + \Sigma_i\, \delta_i\, \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (1.2)$$

1.2. Metodologia Box–Jenkins

Construirea modelului urmează patru etape care se repetă până când modelul este validat (Figura 1). Ordinele p și q se aleg inițial după forma funcțiilor ACF și PACF (Tabelul 1), apoi după criteriile informaționale Akaike (1974) și Schwarz (1978):

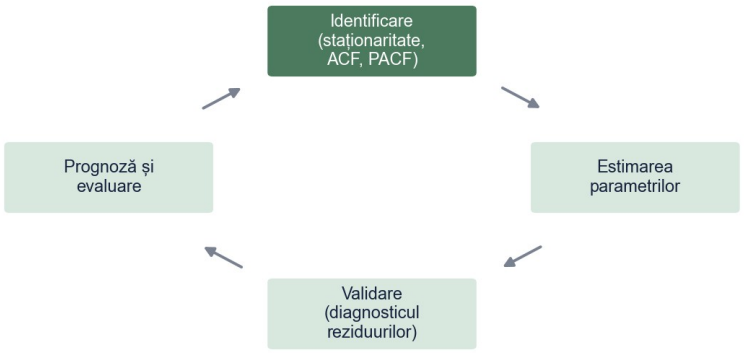


Figura 1. Etapele metodologiei Box–Jenkins
Sursa: Prelucrare proprie.

Tabelul 1. Identificarea ordinului modelului după forma ACF și PACF

Procesul	Funcția de autocorelație (ACF)	Funcția de autocorelație parțială (PACF)
AR(p)	Scade treptat (exponențial sau sinusoidal)	Se anulează după lagul p
MA(q)	Se anulează după lagul q	Scade treptat
ARMA(p, q)	Scade treptat după lagul q	Scade treptat după lagul p

Sursa: Prelucrare după Box et al. (2015).

$$AIC = -2 \ln L + 2k \qquad BIC = -2 \ln L + k \ln n \qquad (1.3)$$

unde L este verosimilitatea maximă, k numărul de parametri estimați și n numărul de observații. Acuratețea prognozei pe un orizont de h luni se măsoară cu (Hyndman & Athanasopoulos, 2021):

$$RMSE = \sqrt{[(1/h) \Sigma e_t^2]} \qquad MAPE = (100/h) \Sigma |e_t / y_t| \qquad (1.4)$$

1.3. Studii anterioare

Studiile empirice arată că modelele ARIMA prognozează bine inflația pe orizonturi scurte, dar pierd avantajul pe orizonturi lungi sau la șocuri externe (Tabelul 2).

Tabelul 2. Studii anterioare privind prognoza inflației (exemple fictive)

Studiul	Date	Modele comparate	Rezultat principal
Popescu (2021)	Serie lunară, 10 ani	ARIMA, model naiv	ARIMA reduce eroarea pe orizonturi scurte (1–6 luni)
Ionescu și Radu (2023)	Serie lunară, 15 ani	ARIMA, SARIMA	Componenta sezonieră contează doar pentru indicii lunari
Marin (2024)	Serie trimestrială, 20 de ani	ARIMA, VAR	VAR este mai bun doar când se adaugă cursul de schimb

Sursa: Sinteză proprie (studii inventate pentru exemplu).

În APA, fiecare sursă din tabelul de sinteză apare și în bibliografie. Nu cita un manual pe care nu l-ai consultat doar pentru că apare în alte lucrări; folosește ediția pe care ai citit-o.
Ghid: licenta-disertatie-romania.co
Greșeală frecventă
20/05/2026 10:00

Capitolul 2. Datele și metodologia cercetării

Capitolul de date și metodologie spune de unde provin datele, cum au fost prelucrate și în ce ordine se aplică testele. La Cibernetică se menționează și software-ul, cu versiunea.
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

2.1. Seria analizată

Seria are 120 de observații lunare ale ratei anuale a inflației, simulate dintr-un proces ARIMA(1,1,0) cunoscut (Anexa 1). Primele 108 luni sunt folosite pentru estimare, iar ultimele 12 pentru testarea prognozei (Figura 2).

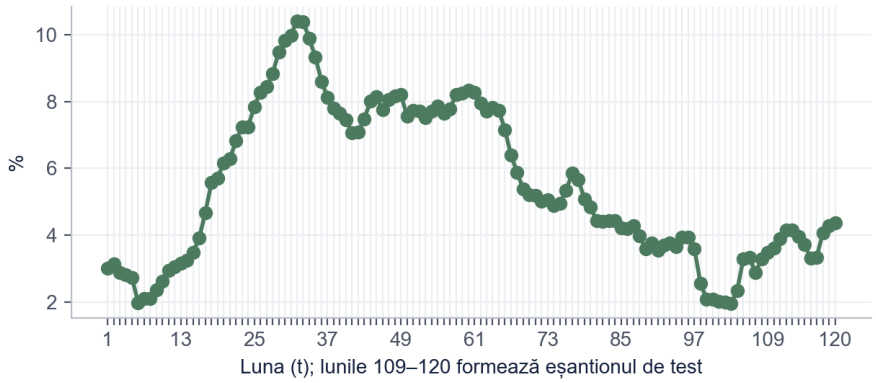


Figura 2. Rata anuală a inflației, serie lunară simulată (%)
Sursa: Prelucrare proprie.

Seria este simulată și nu reprezintă inflația din România. În lucrarea ta folosește date oficiale (de exemplu INS, tempo-online, sau Eurostat), cu sursa, codul seriei și data descărcării, și nu prezenta niciodată date simulate drept date reale.
Greșeală frecventă
20/05/2026 10:00

Pe eșantionul de estimare, rata inflației are media 5,66% și variază între 1,95% și 10,42% (Tabelul 3). Prima diferență are media aproape zero, ceea ce sugerează o serie fără tendință deterministă.

Tabelul 3. Statistici descriptive pentru eșantionul de estimare (lunile 1–108)

Indicatorul	Rata inflației, y_t (%)	Prima diferență, Δy_t (pp)
Număr de observații	108	107
Media	5,66	0,00
Abaterea standard	2,38	0,36
Minimul	1,95	−1,05
Maximul	10,42	0,94

Sursa: Calcule proprii pe seria simulată.

2.2. Etapele analizei

Analiza urmează etapele din Figura 3. Calculele au fost făcute în Python 3, cu biblioteca statsmodels (versiunea 0.14); rezultatele se pot reproduce în EViews sau R, cu mici diferențe de estimare.



Figura 3. Etapele analizei empirice

Sursa: Prelucrare proprie

Comisiile de la Cibernetică întreabă des de ce ai păstrat ultimele observații pentru test. Răspunsul: o prognoză se evaluează pe date pe care modelul nu le-a văzut la estimare (evaluare în afara eșantionului).
Sfat
20/05/2026 10:00

Capitolul 3. Estimarea, validarea și prognoza modelului ARIMA

Acesta este capitolul cu contribuția ta: aplici testele, compari modelele, verifici reziduurile și evaluezi prognoza. Fiecare output este însoțit de interpretare: statistica testului, valoarea p și concluzia.
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

3.1. Testarea staționarității

Pentru seria în nivel, statistica ADF (−1,769) este mai mare decât valoarea critică de −2,890, iar p = 0,396, deci nu respingem ipoteza rădăcinii unitare. Prima diferență este staționară (p = 0,003) (Tabelul 4). **Ipoteza I1 se confirmă**: seria este integrată de ordinul 1, deci d = 1.

Tabelul 4. Testul Dickey–Fuller augmentat (ADF), cu constantă

Seria	Statistica ADF	Laguri	Valoarea critică (5%)	p	Concluzia
y_t (nivel)	−1,769	3	−2,890	0,396	Nestaționară
Δy_t (prima diferență)	−3,806	2	−2,890	0,003	Staționară

Notă. H_0: seria are o rădăcină unitară. Numărul de laguri a fost ales automat după criteriul AIC.
Sursa: Calcule proprii în Python (statsmodels) pe seria simulată.

3.2. Identificarea și selecția modelului

ACF-ul seriei diferențiate scade treptat, iar PACF-ul are un singur coeficient semnificativ, la lagul 1 (0,496) (Figura 4). Conform Tabelului 1, forma indică un proces AR(1) pentru Δy_t, adică un model ARIMA(1,1,0).

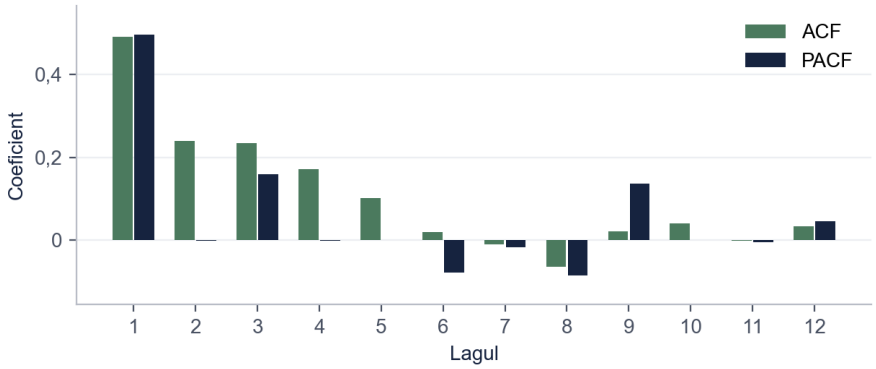


Figura 4. Autocorelațiile (ACF) și autocorelațiile parțiale (PACF) ale seriei Δy_t, lagurile 1–12 (pragul de semnificație ±0,19)
Sursa: Prelucrare proprie.

Am estimat și patru modele alternative. ARIMA(1,1,0) are cele mai mici valori atât pentru AIC (60,64), cât și pentru BIC (65,98) (Tabelul 5, Figura 5); adăugarea unor parametri nu îmbunătățește modelul.

Tabelul 5. Compararea modelelor candidate după criteriile informaționale

Modelul	AIC	BIC
ARIMA(1,1,0)	60,64	65,98
ARIMA(2,1,0)	62,61	70,62
ARIMA(0,1,1)	62,93	68,28
ARIMA(1,1,1)	62,54	70,56
ARIMA(0,1,2)	63,73	71,75

Notă. Valorile mai mici indică un model mai bun. Toate modelele sunt estimate pe aceleași 108 observații.
Sursa: Calcule proprii pe seria simulată.

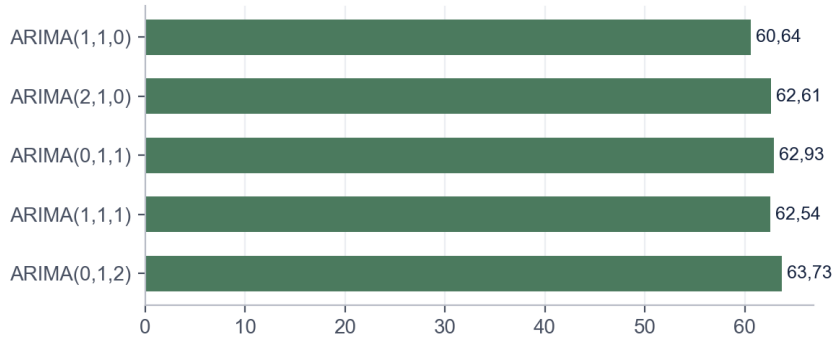


Figura 5. Criteriul AIC pentru modelele candidate (valoarea mai mică este mai bună)
Sursa: Prelucrare proprie.

3.3. Estimarea modelului

Coeficientul autoregresiv este pozitiv și semnificativ, $\varphi_1 = 0{,}493$, $p < 0{,}001$ (Tabelul 6). Modelul estimat este:

$$\Delta\hat{y}_t = 0{,}493 \cdot \Delta y_{t-1}, \quad \text{adică} \quad \hat{y}_t = y_{t-1} + 0{,}493 \cdot (y_{t-1} - y_{t-2}) \qquad (3.1)$$

Tabelul 6. Estimarea modelului ARIMA(1,1,0)

Parametrul	Coeficientul	Eroarea standard	z	p
φ_1 (AR 1)	0,493	0,082	5,99	< 0,001
σ^2 (varianța erorilor)	0,099	0,014	6,87	< 0,001

Notă. Estimare prin metoda verosimilității maxime; n = 108; ln L = −28,32.
Sursa: Calcule proprii pe seria simulată.

Interpretarea economică: aproximativ jumătate din variația inflației dintr-o lună se transmite în luna următoare, deci accelerările și decelerările inflației au inerție.

3.4. Diagnosticul reziduurilor

Toate autocorelațiile reziduurilor se află în intervalul ±0,19 (Figura 6), iar testul Ljung –Box nu respinge absența autocorelării nici la 12, nici la 24 de laguri (Ljung & Box, 1978). Reziduurile sunt normal distribuite și homoscedastice (Tabelul 7). **Ipoteza I2 se confirmă.**

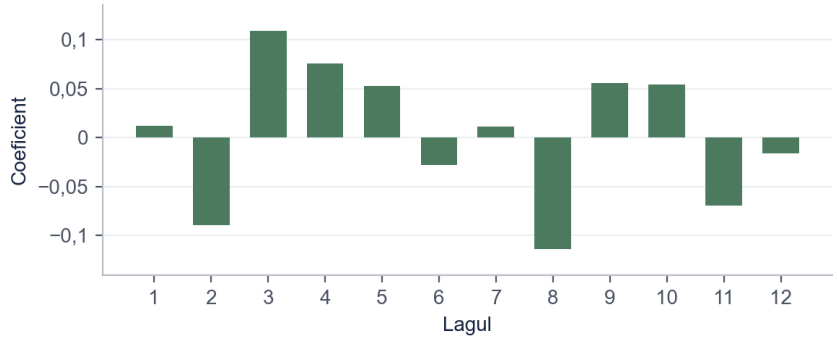


Figura 6. Autocorelațiile reziduurilor modelului ARIMA(1,1,0), lagurile 1–12 (pragul ±0,19)
Sursa: Prelucrare proprie.

Tabelul 7. Testele de diagnostic pentru reziduurile modelului ARIMA(1,1,0)

Testul	Ipoteza nulă	Statistica	p	Concluzia
Ljung–Box Q(12)	Reziduurile nu sunt autocorelate	6,15	0,908	H_0 nu se respinge
Ljung–Box Q(24)	Reziduurile nu sunt autocorelate	18,64	0,771	H_0 nu se respinge
Jarque–Bera	Reziduurile sunt normal distribuite	0,32	0,852	H_0 nu se respinge
ARCH-LM (12 laguri)	Varianța erorilor este constantă	15,33	0,224	H_0 nu se respinge

Sursa: Calcule proprii pe seria simulată.

3.5. Prognoza și evaluarea ei

Prognoza pentru luna 109 se obține din ecuația (3.1): $\hat{y}_{109} = 3{,}30 + 0{,}493 \cdot (3{,}30 - 2{,}87) = 3{,}51\%$. Pe orizonturi mai lungi, prognoza converge rapid spre 3,72%, iar intervalul de încredere de 95% se lărgește de la ±0,62 pp în prima lună la ±3,92 pp în luna a 12-a (Tabelul 8, Figura 7).

Tabelul 8. Prognoza pentru lunile 109–120 comparată cu valorile efective (%)

Luna	Efectiv	Prognoză	Limita inf. 95%	Limita sup. 95%	Eroarea
109	3,49	3,51	2,89	4,13	−0,02
110	3,61	3,62	2,51	4,73	−0,01
111	3,89	3,67	2,13	5,21	0,22
112	4,16	3,69	1,77	5,62	0,47
113	4,16	3,71	1,45	5,96	0,45
114	3,95	3,71	1,16	6,27	0,24
115	3,72	3,72	0,89	6,54	0,00
116	3,32	3,72	0,64	6,79	−0,40
117	3,34	3,72	0,41	7,03	−0,38
118	4,07	3,72	0,19	7,24	0,35
119	4,28	3,72	−0,01	7,45	0,56
120	4,38	3,72	−0,20	7,64	0,66

Notă. Eroarea = valoarea efectivă − prognoza. Prognoză dinamică, făcută o singură dată, din luna 108.
Sursa: Calcule proprii pe seria simulată.

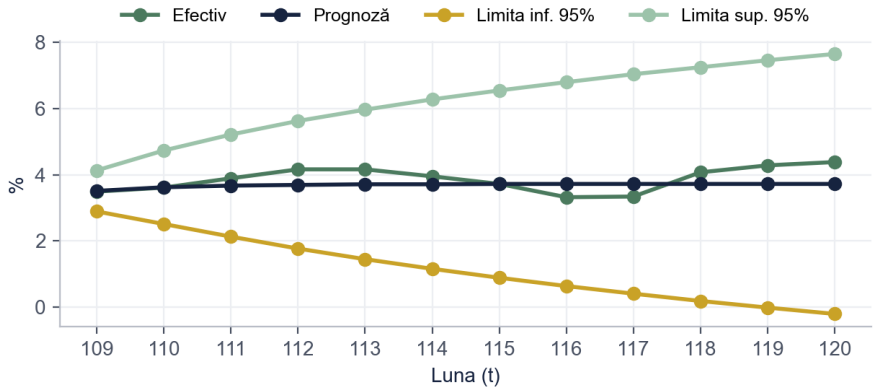


Figura 7. Prognoza ARIMA(1,1,0) și valorile efective în lunile 109–120 (%)
Sursa: Prelucrare proprie.

Toate valorile efective se află în intervalul de încredere de 95%. Față de modelul naiv, care folosește ultima valoare observată (3,30%) pentru toate cele 12 luni, ARIMA(1,1,0) reduce RMSE de la 0,66 la 0,38 pp (cu aproximativ 43%) și MAPE de la 13,9% la 7,9% (Tabelul 9, Figura 8). **Ipoteza I3 se confirmă.**

Tabelul 9. Acuratețea prognozei pe eșantionul de test (12 luni)

Indicatorul	ARIMA(1,1,0)	Model naiv
RMSE (pp)	0,38	0,66
MAE (pp)	0,31	0,56
MAPE (procente)	7,9	13,9
Eroarea medie (pp)	0,18	0,56

Sursa: Calcule proprii pe seria simulată; pp = puncte procentuale.

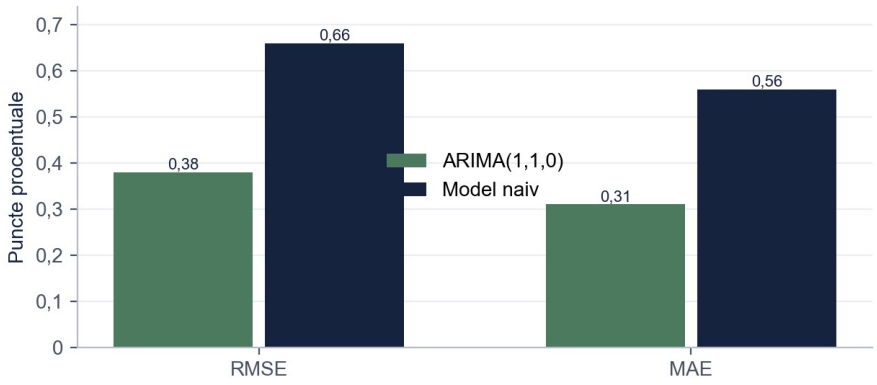


Figura 8. Erorile de prognoză: ARIMA(1,1,0) și modelul naiv (puncte procentuale)
Sursa: Prelucrare proprie.

3.6. Interpretarea autorului

Modelul recuperează procesul generator. Seria a fost simulată cu un coeficient autoregresiv de 0,5 pentru prima diferență, iar estimarea dă 0,493, cu un interval de încredere de 95% între 0,33 și 0,66. Metodologia Box–Jenkins a identificat corect forma modelului atât din ACF/PACF, cât și din AIC și BIC.

Prognoza este utilă pe termen scurt. Erorile sunt sub 0,25 pp în primele trei luni, apoi cresc; în ultimele trei luni modelul nu anticipează reaccelerarea inflației (eroare de până la 0,66 pp). Eroarea medie pozitivă (0,18 pp) arată că modelul a subestimat ușor inflația pe perioada de test.

Propunere: pentru date reale recomandăm reestimarea lunară a modelului și compararea cu un model care include variabile explicative (de exemplu cursul de schimb), conform studiilor din Tabelul 2.

Un model validat statistic nu explică de ce se schimbă inflația. Nu trage concluzii de politică monetară dintr-un model univariat; spune clar că ARIMA este un instrument de prognoză, nu un model cauzal.
Greșeală frecventă
20/05/2026 10:00

Concluzii

Concluziile reiau ipotezele una câte una și spun dacă s-au confirmat, apoi prezintă limitele modelului și direcțiile de extindere.
Ghid: licenta-disertatie-romania.co
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

Toate cele trei ipoteze s-au confirmat. Seria simulată a ratei inflației este integrată de ordinul 1 (I1). Modelul ARIMA(1,1,0), ales atât după ACF/PACF, cât și după AIC și BIC, are reziduuri de tip zgomot alb (I2). Pe cele 12 luni de test, prognoza ARIMA are RMSE de 0,38 pp și MAPE de 7,9%, față de 0,66 pp și 13,9% pentru modelul naiv (I3).

Limitele lucrării: datele sunt simulate, deci lipsesc șocurile reale (prețul energiei, cursul de schimb, modificările de taxe); modelul este univariat; evaluarea folosește o singură fereastră de test. Extinderi posibile: aplicarea pe date oficiale, modele SARIMA pentru indicii lunari și comparația cu modele VAR.

Bibliografie

Bibliografia este în stil APA (ediția a 7-a), în ordine alfabetică. Lucrările lui Akaike, Box et al., Dickey și Fuller, Hyndman și Athanasopoulos, Ljung și Box și Schwarz sunt reale; studiile românești sunt inventate pentru exemplu.
Ghid: licenta-disertatie-romania.co
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, *19*(6), 716–723.

Box, G. E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2015). *Time series analysis: Forecasting and control* (5th ed.). Wiley.

Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, *74*(366), 427–431.

Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2021). *Forecasting: Principles and practice* (3rd ed.). OTexts.

Ionescu, C., & Radu, B. (2023). Componenta sezonieră în prognoza inflației lunare. *Revista de Econometrie Aplicată (exemplu)*, *5*(1), 33–48 (articol fictiv).

Ljung, G. M., & Box, G. E. P. (1978). On a measure of lack of fit in time series models. *Biometrika*, *65*(2), 297–303.

Marin, D. (2024). *Modele VAR pentru prognoza inflației*. Editura Exemplu (lucrare fictivă).

Popescu, A. (2021). Prognoza inflației cu modele ARIMA: o comparație cu modelul naiv. *Studii de Cibernetică Economică (exemplu)*, *12*(2), 15–29 (articol fictiv).

Schwarz, G. (1978). Estimating the dimension of a model. *The Annals of Statistics*, *6*(2), 461–464.

Anexa 1. Codul Python pentru simulare, estimare și prognoză

În anexă pui codul sau output-ul complet din EViews / R / Python, ca analiza să poată fi reprodusă. În text păstrezi doar tabelele de sinteză.
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

Seria a fost generată din procesul $\Delta y_t = 0{,}5 \cdot \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t$, cu $\varepsilon_t \sim N(0; 0{,}32^2)$ și $y_1 = 3{,}0$, rotunjită la două zecimale.

```
import numpy as np
from statsmodels.tsa.stattools import adfuller
from statsmodels.tsa.arima.model import ARIMA

rng = np.random.default_rng(160)
e = rng.normal(0, 0.32, 120)
d = np.zeros(120)
for t in range(1, 120):
    d[t] = 0.5 * d[t - 1] + e[t]
y = np.round(3.0 + np.cumsum(d), 2)
train, test = y[:108], y[108:]

print(adfuller(train, regression="c", autolag="AIC")[:2])
print(adfuller(np.diff(train), regression="c", autolag="AIC")[:2])
for order in [(1,1,0), (2,1,0), (0,1,1), (1,1,1), (0,1,2)]:
    m = ARIMA(train, order=order).fit()
    print(order, round(m.aic, 2), round(m.bic, 2))

best = ARIMA(train, order=(1, 1, 0)).fit()
fc = best.get_forecast(12)
print(fc.predicted_mean, fc.conf_int(alpha=0.05))
```

Bonus: același paragraf, înainte și după corectare

Această pagină nu face parte din lucrare. Arată cum se schimbă un paragraf la o corectare atentă: aceeași idee, scrisă clar, cu sursă și în stil academic.
Ghid: licenta-disertatie-romania.co
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

Fragmentul de mai jos este scris intenționat cu greșelile pe care le întâlnim des în lucrările de Cibernetică Economică. Dedesubt este aceeași idee după corectare.

VARIANTA INIȚIALĂ

> Am facut testul ADF si seria e stationara. Am ales modelul ARIMA(1,1,0) pentru ca e cel mai bun. Coeficientul este 0.493 deci inflatia creste cu 49% in fiecare luna. Prognoza este foarte buna, deci modelul poate fi folosit de BNR.

VARIANTA CORECTATĂ

> Testul ADF nu respinge ipoteza rădăcinii unitare pentru seria în nivel ($p = 0,396$), dar o respinge pentru prima diferență ($p = 0,003$), deci seria este integrată de ordinul 1 (Tabelul 4). Modelul ARIMA(1,1,0) are cele mai mici valori ale criteriilor AIC (60,64) și BIC (65,98) dintre modelele estimate. Coeficientul $\varphi_1 = 0,493$ arată că aproximativ jumătate din variația lunară a inflației se transmite în luna următoare. Pe eșantionul de test, prognoza are un RMSE de 0,38 pp, cu 43% mai mic decât al modelului naiv (Box et al., 2015).

CE AM CORECTAT

1. Am pus diacriticele și virgula zecimală, obligatorii în lucrare.
2. Testul ADF este raportat complet, pentru nivel și pentru prima diferență, cu valoarea p și concluzia.
3. „Cel mai bun” a devenit criteriul concret: AIC și BIC.
4. Coeficientul este interpretat corect: se referă la variația inflației (Δy_t), nu la o creștere de 49% pe lună.
5. „Poate fi folosit de BNR” a devenit un rezultat măsurat (RMSE comparat cu modelul naiv), cu citare APA.

Vrei aceeași corectare pentru lucrarea ta? licenta-disertatie-romania.com/contact