
Predict Bitcoin
by VRG
BITCOIN

Punctul de plecare în dezvoltarea acestei aplicații

Analiza, modelarea și predicția prețului Bitcoin utilizând modele ARIMA și simulari Monte Carlo

- **Modelele ARIMA în analiza seriilor temporale:** surprinde dinamica dependențelor temporale în procese precum prețurile financiare.
- **Obiectivul prognozei monedei BTC:** Prognoza prețului Bitcoin pe baza datelor istorice și log-return-urilor asociate.
- **Simulări Monte Carlo:** Este o metodă prin care se generează scenarii multiple în evoluția prețului, evidențiind incertitudinea.

Photo by André François McKenzie on Unsplash

Log-Return = măsoară schimbarea procentuală a prețului dintre două momente, folosind logaritmul natural

$$\text{Log-return}_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

unde:

- P_t: prețul la momentul t,
- P_{t-1}: prețul la momentul anterior $(t-1)$,
- $\ln$: logaritmul natural (bază e).

De ce Modelul ARIMA?

Prezentare Generală a motivului pentru care Arima > Rețea Neuronală în cazul de față

- **Definiție SIMPLA:** ARIMA este folosit pentru analiza **seriilor** temporale și a prognoza **valori viitoare**.
- **Componentele ARIMA:** AutoRegresiv (AR), Integrare (I) și Medie Alunecătoare (MA) [Le vom aborda pagina urmatoare].
- **Aplicații în predicția financiară:** Model aplicat la nivel mondial pentru analiza de prețuri, rate de schimb și randamente financiare pe poziții medii sau scurte.

Photo by Mari Helin on Unsplash

Componentele Modelului ARIMA

DICȚIONAR PENTRU: AutoRegresiv, Integrare și Medie Mobilă

AutoRegresiv (AR)

Valoarea curentă este influențată de valorile trecute ponderate de coeficienții AR.

$$X_t = \phi_0 + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \cdots + \phi_p X_{t-p} + \varepsilon_t,$$

unde:

- X_t: valoarea curentă a seriei temporale,
- ϕ_0: interceptul modelului (constanta),
- ϕ_i: coeficienți autoregresivi (determină cât de mult influențează X_{t-i}),
- p: numărul de termeni autoregresivi,
- ε_t: eroarea (zgomot alb) la momentul t.

Integrare (I)

Se aplică diferențieri pentru a face seria staționară.

$$X'_t = \nabla^d X_t = X_t - X_{t-1},$$

unde:

- d: numărul de diferențieri necesare pentru a face seria staționară,
- ∇: operatorul de diferențiere.

Exemplu pentru $d = 1$:

$$X'_t = X_t - X_{t-1}.$$

Media Alunecatoare (MA)

Valoarea curentă este afectată de erorile din perioade anterioare.

$$X_t = \theta_0 + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \cdots + \theta_q \varepsilon_{t-q},$$

unde:

- ε_t: eroarea curentă (diferența dintre valoarea reală și cea prezisă),
- θ_0: interceptul modelului,
- θ_i: coeficienți ai mediei mobile,
- q: numărul de termeni ai erorilor trecute.

Formule și Modelul ARIMA(1,0,1)

Formulele/expresiile matematice ale componentelor modelului

Formula generală ARIMA

Φ(B)(1−B)dXt=Θ(B)εt,

unde:

- B este **operatorul de întârziere** (lag operator), cu proprietatea $B(X_t) = X_{t-1}$.
- $(1-B)^d$ reprezintă **diferențierea** de ordin d.
- $\Phi(B)$ este polinomul autoregresiv:

$$\Phi(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \cdots - \phi_p B^p.$$

- $\Theta(B)$ este polinomul de medie mobilă:

$$\Theta(B) = 1 + \theta_1 B + \theta_2 B^2 + \cdots + \theta_q B^q.$$

- ε_t este **termenul de eroare** (zgomot alb), adică reziduul la momentul t.

Modelul ARIMA(1,0,1)

Xt=c+ϕ1Xt−1+εt+θ1εt−1

Atunci când p=1, d=0 și q=1, avem:
AR(1): valoarea curentă a seriei depinde de valoarea de la pasul anterior,
Nu există diferențiere (d=0),
MA(1): valoarea curentă depinde de eroarea (reziduul) anterioară.

- c (uneori notat ϕ_0) este **constanta** (termenul liber),
- ϕ_1 este **coeficientul autoregresiv**,
- θ_1 este **coeficientul de medie mobilă**,
- ε_t este **termenul de eroare** (reziduul) la momentul t, cu medie 0 și varianță constantă σ^2.

Reziduuri și zgomot alb

$$\varepsilon_t = X_t - \hat{X}_t$$

unde $\hat{X}_t$ este valoarea prezisă de model.

Rezidurile sunt necesare pentru simulare și prognoză, el stabilește Calitatea modelului, Estimarea incertitudinii și Diagnosticare prin grafic.
(mai multe informații la pg. 10)

Explicația Mecanicii Codului

Preprocesarea Datelor

- **Importul datelor din fișier Excel:** Se încarcă prețurile zilnice BTC și se pregătesc pentru analiză.

- **Transformarea datelor:** Din prețurile BTC citite, se calculează mai întâi logaritmul natural al prețului. Apoi, din acesta se determină log-return, adică diferența dintre log-price de astăzi și cel de ieri. Astfel, obținem o serie mai stabilă (staționare), ceea ce face analizele statistice (precum modelele ARIMA) mai sigure/fiabile.

- **Prelucrarea indexului temporal:** Datele sunt convertite în format de tip **datetime**, ceea ce permite sortarea cronologică. Apoi, acestea sunt setate ca index (de exemplu, coloana **Date** devine index), facilitând ordonarea corectă a observațiilor și posibilitatea de a selecta perioade de timp specifice mai ușor de catre script.

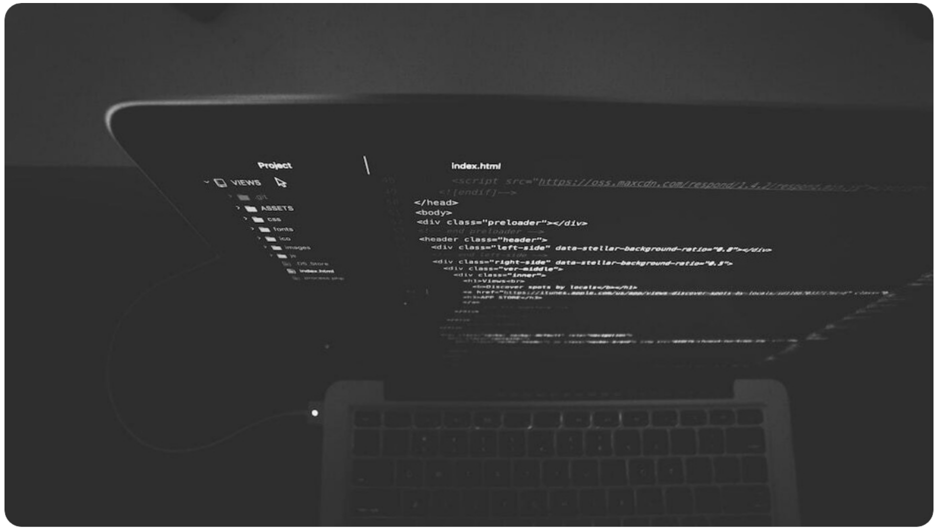


Photo by Nate Grant on Unsplash

Explicația Mecanicii Codului

Antrenarea Modelului ARIMA

Definirea parametrilor ARIMA
Se setează valorile p, d și q (1, 0, 1) pentru model.

Utilizarea librăriei Statsmodels
Modelul ARIMA este antrenat pe baza seriei de log-return.

Estimarea coeficienților
Parametrii modelului (φ, θ, σ) sunt extrași și analizați.

Simulare Monte Carlo

Metodologie

Definiția metodei Monte Carlo
Eșantionarea repetată dintr-o distribuție pentru estimarea unui proces probabilistic.

Aplicarea în prognoza BTC
Generarea de traiectorii posibile ale prețului folosind randamente simulate.

Beneficii
Oferă scenarii probabilistice și evidențiază incertitudinea prognozelor.

Metoda Monte Carlo aproximează $\mathbb{E}[f(X)]$ (sau alte mărimi statistice) prin eșantionarea repetată a lui X dintr-o distribuție probabilistică și calcularea mediei funcției f asupra acestor eșantioane, oferind astfel o estimare numerică a comportamentului procesului aleator.

Simulare Monte Carlo

Fluxul și Interpretarea

- **Fluxul simulării:** Pleacă de la un preț inițial și iterează zilnic prin randamentele simulate.
- **Generarea traiectoriilor:** Aceste randamente simulate includ șocuri bazate pe reziduurile istorice.
- **Rezultate și interpretare:** Se calculează percentila 25%-75% și mediană pentru a obține o bandă de încredere.

Photo by Terry Vlisidis on Unsplash

- **Percentila 25% (Q1)**: valoarea sub care cad 25% din simulări
- **Percentila 75% (Q3)**: valoarea peste care cad 25% din simulări

Astfel, intervalul [25%, 75%] acoperă 50% din scenariile centrale. **Mediana** este valoarea de mijloc, sub care și peste care sunt 50% din simulări.

Rolul Reziduurilor în Model

Importanță și utilizare în ARIMA

Definiție
Reziduurile sunt diferențele între valori observate și cele estimate.

Verificarea modelului
Calitatea modelului este evaluată prin analiza reziduurilor. Prin analizarea distribuției și autocorelației reziduurilor, putem valida dacă modelul este adecvat.

Utilizare în simulare
Reziduurile contribuie la generarea șocurilor în simularea Monte Carlo explicata la pagina 9.

Concluzii și Observații Finală

Învățăminte și aplicații practice

- **Valoarea modelelor ARIMA:** Instrumente robuste pentru prognoza seriilor temporale financiare.
- **Simularea Monte Carlo:** Abordare probabilistică pentru a înțelege volatilitatea și riscul.
- **Limitări și recomandări:** Modelele necesită interpretare critică și includerea altor informații relevante.

Photo by Mari Helin on Unsplash

- MY_VRG_CODE:

Concluzii

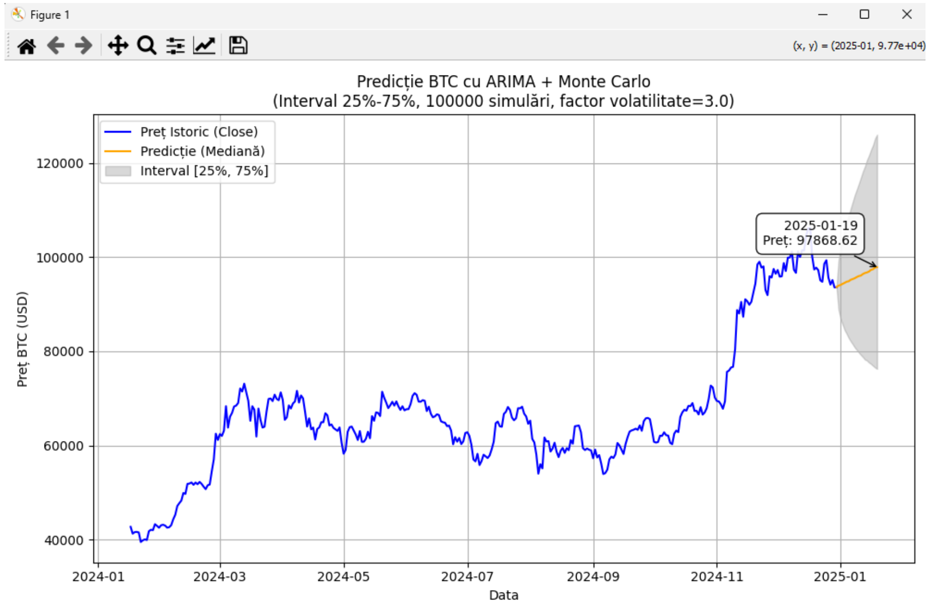


Figure 1
(x, y) = (2025-01, 9.77e+04)
Predicție BTC cu ARIMA + Monte Carlo
(Interval 25%-75%, 100000 simulări, factor volatilitate=3.0)
Preț Istoric (Close)
Predicție (Mediană)
Interval [25%, 75%]
2025-01-19
Preț: 97868.62
Preț BTC (USD)
Data

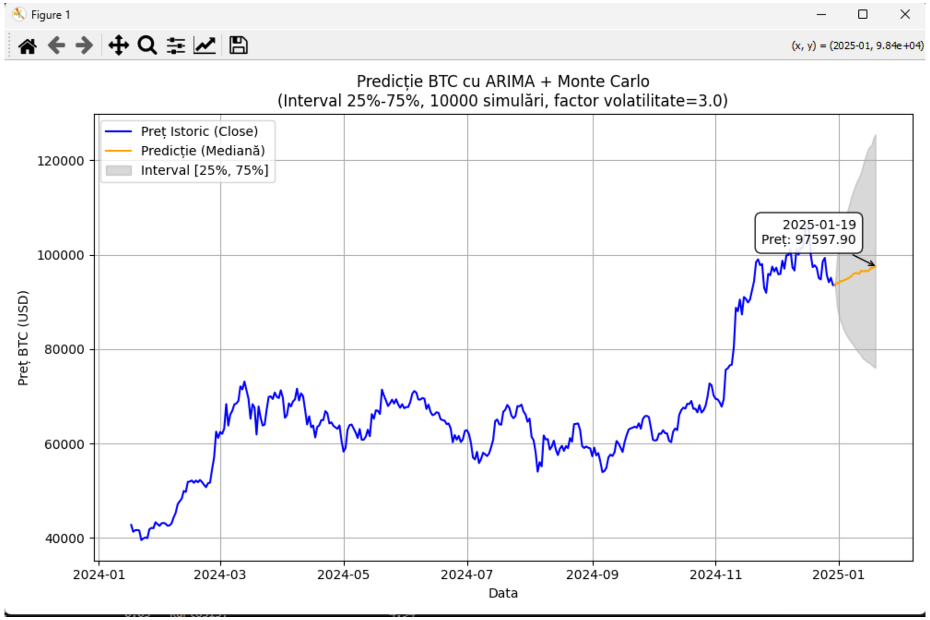


Figure 1
(x, y) = (2025-01, 9.84e+04)
Predicție BTC cu ARIMA + Monte Carlo
(Interval 25%-75%, 10000 simulări, factor volatilitate=3.0)
Preț Istoric (Close)
Predicție (Mediană)
Interval [25%, 75%]
2025-01-19
Preț: 97597.90
Preț BTC (USD)
Data

Concluzii

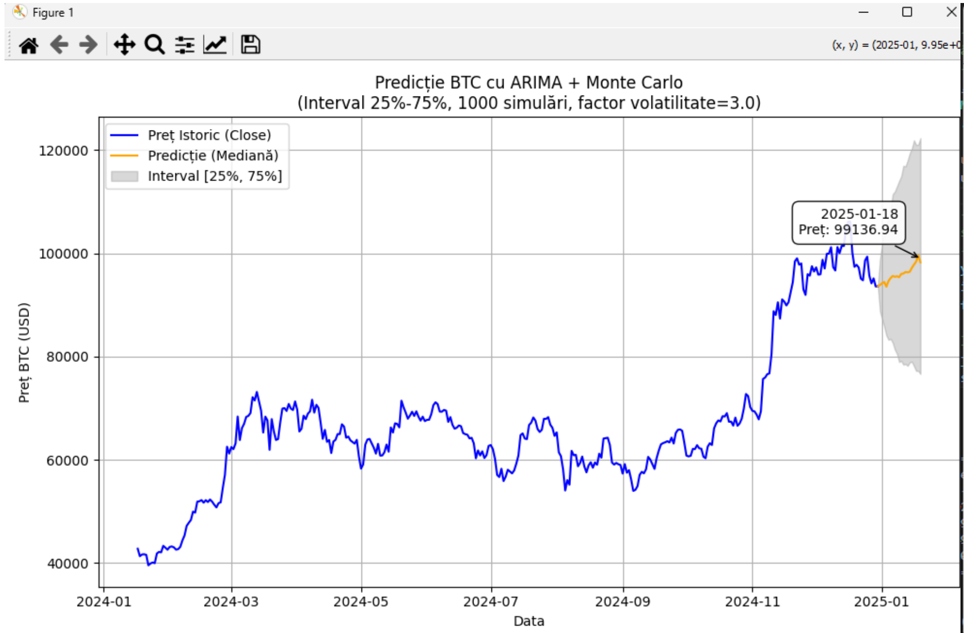


Figure 1
(x, y) = (2025-01, 9.95e+0
Predicție BTC cu ARIMA + Monte Carlo
(Interval 25%-75%, 1000 simulări, factor volatilitate=3.0)
Preț Istoric (Close)
Predicție (Mediană)
Interval [25%, 75%]
2025-01-18
Preț: 99136.94
Preț BTC (USD)
Data
120000
100000
80000
60000
40000
2024-01
2024-03
2024-05
2024-07
2024-09
2024-11
2025-01

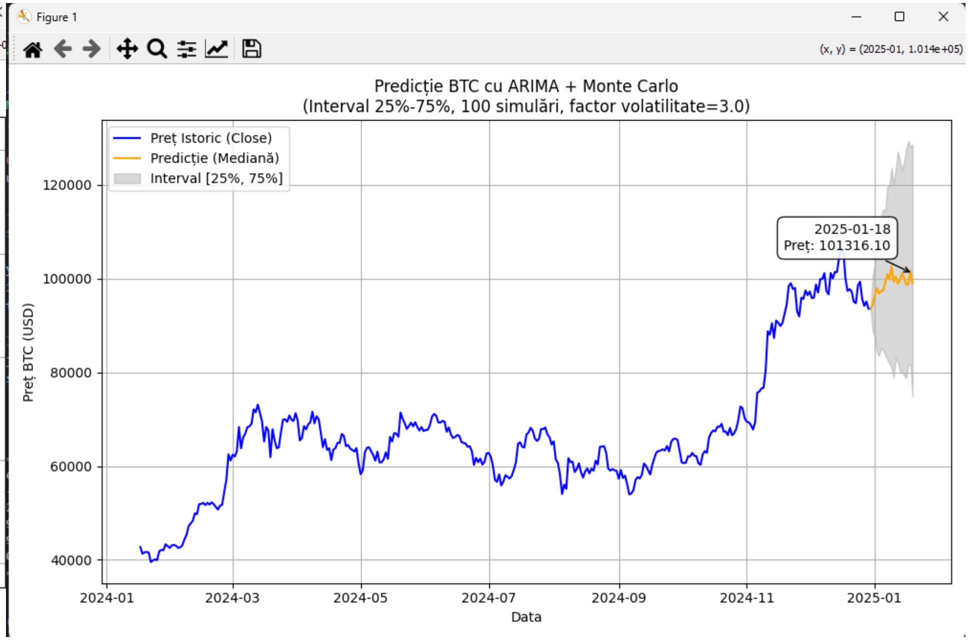
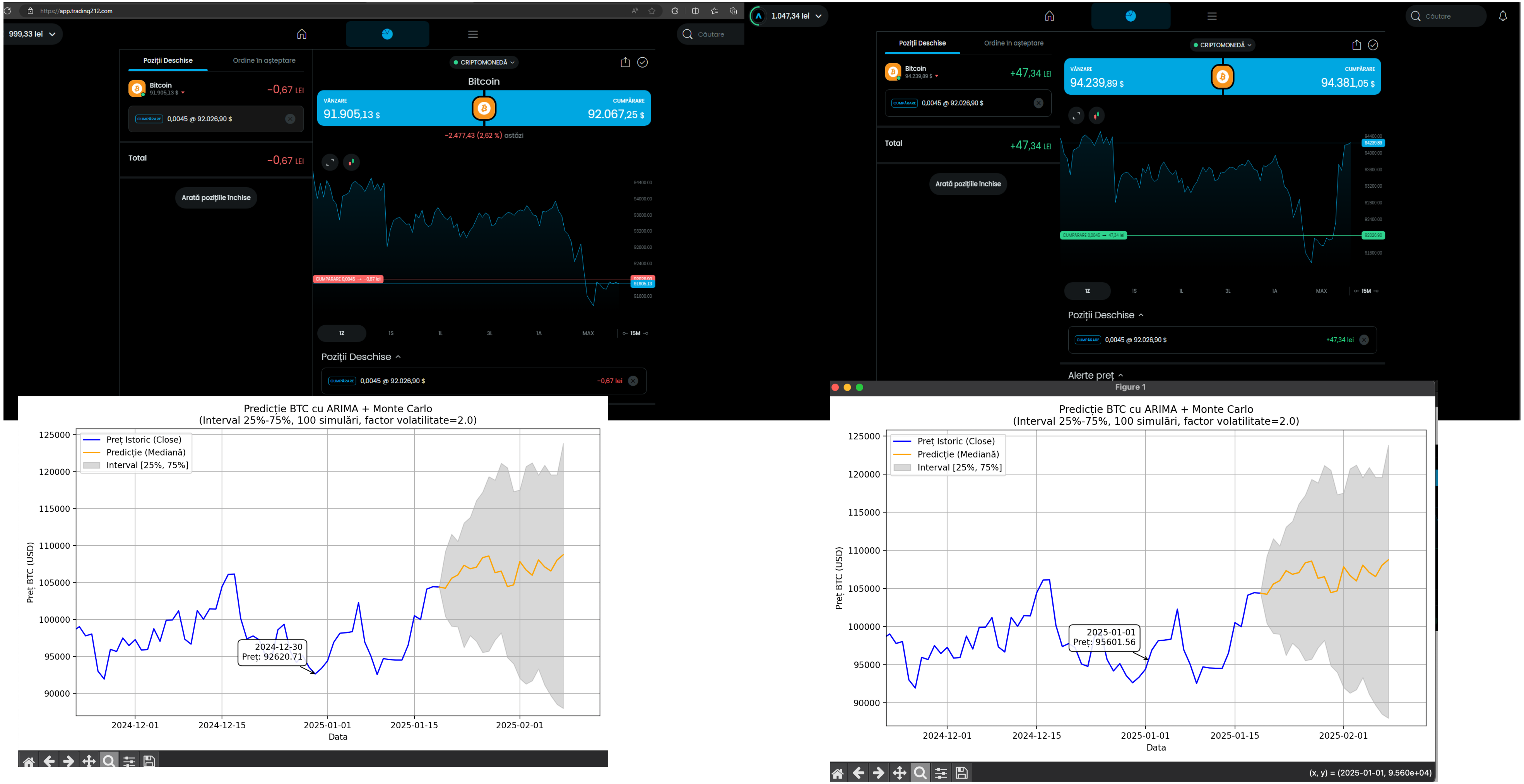
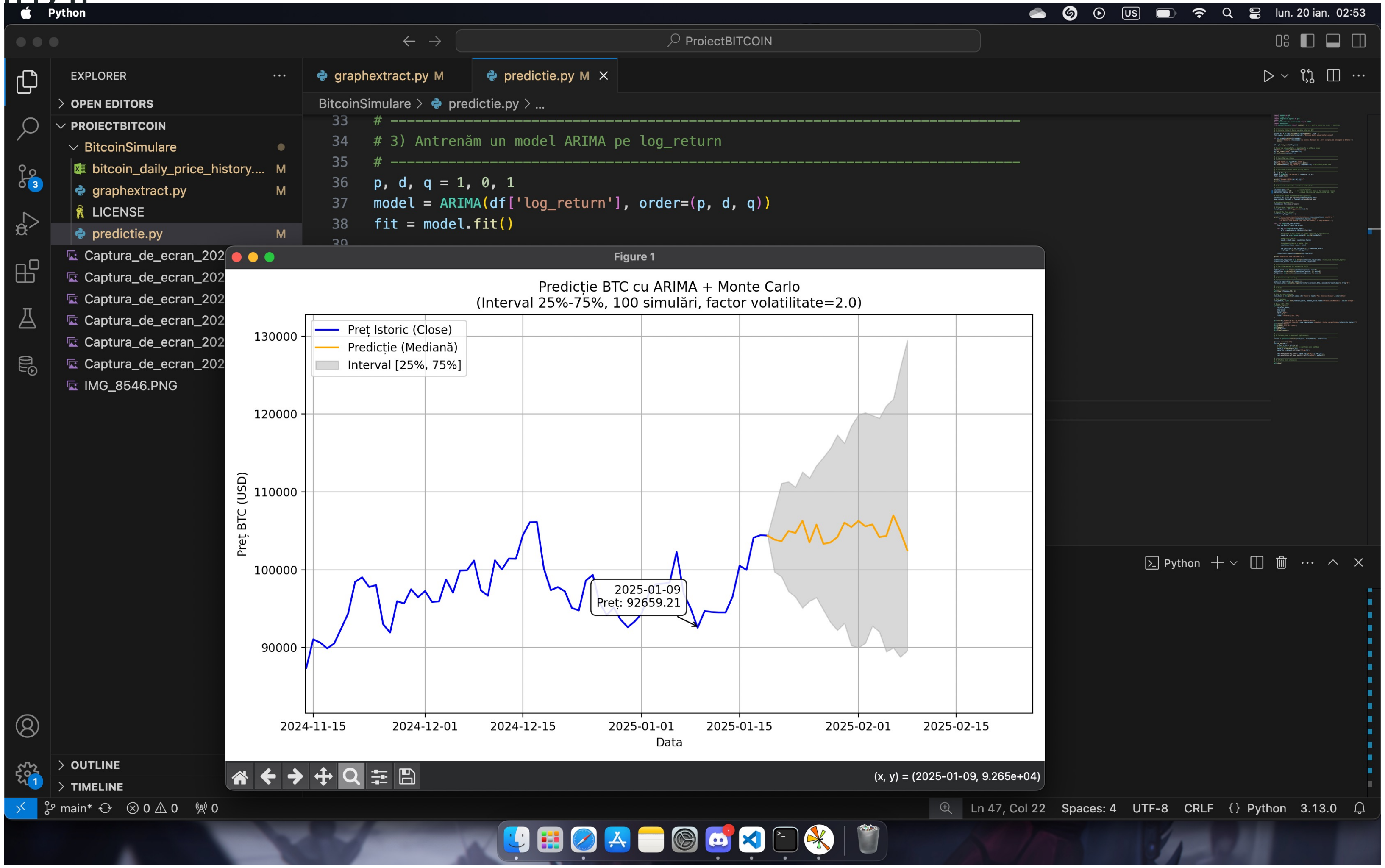


Figure 1
(x, y) = (2025-01, 1.014e+05)
Predicție BTC cu ARIMA + Monte Carlo
(Interval 25%-75%, 100 simulări, factor volatilitate=3.0)
Preț Istoric (Close)
Predicție (Mediană)
Interval [25%, 75%]
2025-01-18
Preț: 101316.10
Preț BTC (USD)
Data
120000
100000
80000
60000
40000
2024-01
2024-03
2024-05
2024-07
2024-09
2024-11
2025-01

Concluzii

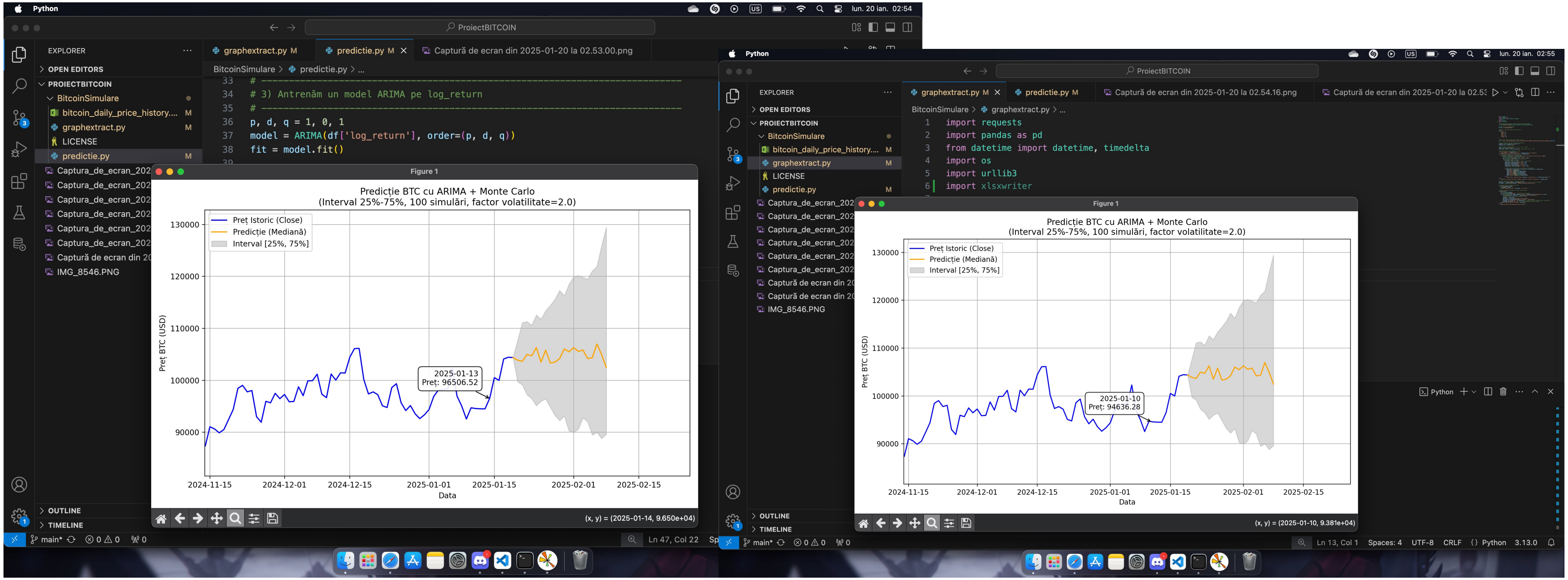

999,33 lei
Poziții Deschise
Ordine în așteptare
Bitcoin
−0,67 LEI
0,0045 @ 92.026,90 $
Total
−0,67 LEI
Arată pozițiile închise
CRIPTOMONEDĂ
Bitcoin
VÂNZARE
91.905,13 $
CUMPĂRARE
92.067,25 $
−2.477,43 (2,62 %) astăzi
Poziții Deschise
0,0045 @ 92.026,90 $
−0,67 lei
1.047,34 lei
Poziții Deschise
Ordine în așteptare
Bitcoin
+47,34 LEI
0,0045 @ 92.026,90 $
Total
+47,34 LEI
Arată pozițiile închise
CRIPTOMONEDĂ
VÂNZARE
94.239,89 $
CUMPĂRARE
94.381,05 $
Poziții Deschise
0,0045 @ 92.026,90 $
+47,34 lei
Alerte preț
Figure 1
Predicție BTC cu ARIMA + Monte Carlo
(Interval 25%-75%, 100 simulări, factor volatilitate=2.0)
Preț Istoric (Close)
Predicție (Mediană)
Interval [25%, 75%]
Preț BTC (USD)
Data
2024-12-30
Preț: 92620.71
Predicție BTC cu ARIMA + Monte Carlo
(Interval 25%-75%, 100 simulări, factor volatilitate=2.0)
Preț Istoric (Close)
Predicție (Mediană)
Interval [25%, 75%]
Preț BTC (USD)
Data
2025-01-01
Preț: 95601.56
(x, y) = (2025-01-01, 9.560e+04)

Concluzii



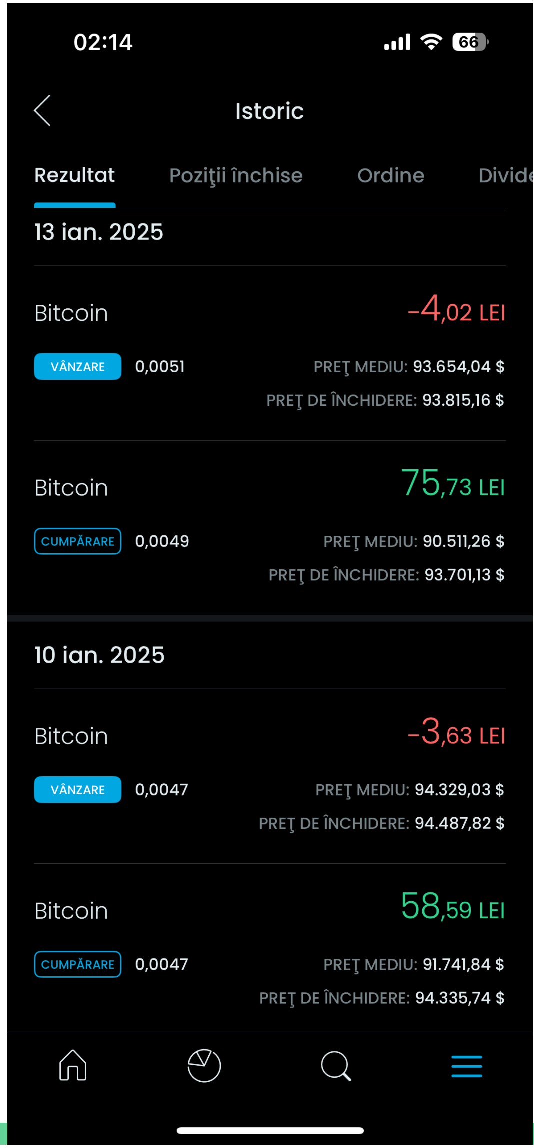
Python
lun. 20 ian. 02:53
ProiectBITCOIN
EXPLORER
OPEN EDITORS
PROIECTBITCOIN
BitcoinSimulare
bitcoin_daily_price_history.... M
graphextract.py M
LICENSE
predictie.py M
Captura_de_ecran_202
IMG_8546.PNG
OUTLINE
TIMELINE
graphextract.py M
predictie.py M
BitcoinSimulare > predictie.py > ...
3) Antrenăm un model ARIMA pe log_return
p, d, q = 1, 0, 1
model = ARIMA(df['log_return'], order=(p, d, q))
fit = model.fit()
Figure 1
Predicție BTC cu ARIMA + Monte Carlo
(Interval 25%-75%, 100 simulări, factor volatilitate=2.0)
Preț Istoric (Close)
Predicție (Mediană)
Interval [25%, 75%]
Preț BTC (USD)
Data
2025-01-09
Preț: 92659.21
(x, y) = (2025-01-09, 9.265e+04)
main*
Ln 47, Col 22 Spaces: 4 UTF-8 CRLF Python 3.13.0

Concluzii



Python
ProiectBITCOIN
EXPLORER
OPEN EDITORS
PROIECTBITCOIN
BitcoinSimulare
graphextract.py
predictie.py
LICENSE
IMG_8546.PNG
Captură de ecran din 2025-01-20 la 02.53.00.png
3) Antrenăm un model ARIMA pe log_return
p, d, q = 1, 0, 1
model = ARIMA(df['log_return'], order=(p, d, q))
fit = model.fit()
Figure 1
Predicție BTC cu ARIMA + Monte Carlo
(Interval 25%-75%, 100 simulări, factor volatilitate=2.0)
Preț Istoric (Close)
Predicție (Mediană)
Interval [25%, 75%]
Preț BTC (USD)
Data
2025-01-13
Preț: 96506.52
(x, y) = (2025-01-14, 9.650e+04)
OUTLINE
TIMELINE
Ln 47, Col 22
Captură de ecran din 2025-01-20 la 02.54.16.png
import requests
import pandas as pd
from datetime import datetime, timedelta
import os
import urllib3
import xlsxwriter
Predicție BTC cu ARIMA + Monte Carlo
(Interval 25%-75%, 100 simulări, factor volatilitate=2.0)
2025-01-10
Preț: 94636.28
(x, y) = (2025-01-10, 9.381e+04)
Ln 13, Col 1
Spaces: 4
UTF-8
CRLF
Python
3.13.0

Concluzii


02:14
Istoric
Rezultat
Poziţii închise
Ordine
Divide
13 ian. 2025
Bitcoin
-4,02 LEI
VÂNZARE
0,0051
PREŢ MEDIU: 93.654,04 $
PREŢ DE ÎNCHIDERE: 93.815,16 $
Bitcoin
75,73 LEI
CUMPĂRARE
0,0049
PREŢ MEDIU: 90.511,26 $
PREŢ DE ÎNCHIDERE: 93.701,13 $
10 ian. 2025
Bitcoin
-3,63 LEI
VÂNZARE
0,0047
PREŢ MEDIU: 94.329,03 $
PREŢ DE ÎNCHIDERE: 94.487,82 $
Bitcoin
58,59 LEI
CUMPĂRARE
0,0047
PREŢ MEDIU: 91.741,84 $
PREŢ DE ÎNCHIDERE: 94.335,74 $