#3.2.2.StandardizedPCA\_ARIMAX\_7PC-forecastStable.py output-log

------ 3.2.2.StandardizedPCA\_ARIMAX\_7PC-forecastStable.py

Số lượng ngày trước Orginal của dữ liệu: 1971

Số lượng ngày sau khi loại bỏ trùng lặp: 1599

Trung vị trung bình của dữ liệu: 0.0

IQR trung bình của dữ liệu: 1.0

Trung bình của dữ liệu đã chuẩn hóa:

VNINDEX -0.127381

BVH 0.075310

CSM -0.250567

CTG 0.092287

CII 0.238409

DPM -0.138062

FLC 0.154792

EIB -0.015944

DRC -0.284861

FPT -0.119742

HAG -0.158375

HCM -0.226211

GMD 0.062471

HPG -0.059990

IJC 0.131512

HSG -0.194259

MBB 0.075543

MSN 0.103247

ITA -0.018557

OGC -0.113527

KDC 0.090728

PVD 0.336456

PPC -0.238737

PVT -0.107406

VCB 0.293927

SSI -0.171903

STB -0.077215

REE -0.267081

VIC 0.208238

VNM 0.169230

NGANHANG 0.019356

KHOANGSAN -0.025652

NANGLUONG -0.276980

VN30 -0.045894

UPCOM 0.068167

CONGNGHE -0.054529

dtype: float64

Độ lệch chuẩn của dữ liệu đã chuẩn hóa:

VNINDEX 0.762194

BVH 0.547470

CSM 0.824860

CTG 0.727453

CII 0.884156

DPM 0.975383

FLC 0.886535

EIB 0.767502

DRC 0.699730

FPT 0.554141

HAG 0.526239

HCM 0.517898

GMD 0.676502

HPG 0.657709

IJC 0.713055

HSG 1.906522

MBB 0.569216

MSN 0.651130

ITA 0.634423

OGC 0.511019

KDC 1.137570

PVD 0.774677

PPC 1.174907

PVT 0.514753

VCB 0.525285

SSI 0.524230

STB 0.669566

REE 0.943431

VIC 0.756918

VNM 0.849765

NGANHANG 0.621935

KHOANGSAN 0.541038

NANGLUONG 0.678377

VN30 0.748428

UPCOM 0.747748

CONGNGHE 0.624198

dtype: float64

Đã lưu dữ liệu chuẩn hóa vào VNINDEX\_robust\_standardized.csv

Đã lưu dữ liệu chuẩn hóa vào VNINDEX\_robust\_standardized.csv

Ma trận Hiệp phương sai và Ma trận Tương quan có gần giống nhau không (sử dụng np.allclose)? False

Đã lưu ma trận tương quan vào VNINDEX\_correlation\_matrix.csv

Đã lưu ma trận hiệp phương sai VNINDEX\_covariance\_matrix.csv

Ma trận Tương quan Pearson:

A table of information

AI-generated content may be incorrect.

Đã lưu heatmap ma trận tương quan vào 'correlation\_heatmap.png'

Tổng số cặp biến :130 có |r| >= 0.8 trên tổng số cặp biến : 595

Các cặp biến có tương quan |r| >= 0.8:

CSM và DRC: 0.9286

CSM và HCM: 0.8353

CSM và HSG: 0.8382

CSM và PPC: 0.8724

CSM và PVT: 0.8879

CSM và REE: 0.8586

CSM và NANGLUONG: 0.8734

CSM và VN30: 0.8707

CTG và NGANHANG: 0.8664

CII và GMD: 0.8538

CII và MBB: 0.8332

CII và VCB: 0.8142

CII và VIC: 0.8483

CII và VNM: 0.8355

CII và CONGNGHE: 0.8646

EIB và MSN: 0.8048

EIB và VNM: -0.8008

EIB và KHOANGSAN: 0.8029

DRC và FPT: 0.8464

DRC và HCM: 0.8921

DRC và HPG: 0.8372

DRC và HSG: 0.8284

DRC và PPC: 0.8099

DRC và PVT: 0.8847

DRC và SSI: 0.8617

DRC và REE: 0.8178

DRC và KHOANGSAN: -0.8177

DRC và NANGLUONG: 0.9378

DRC và VN30: 0.8411

FPT và HCM: 0.8950

FPT và GMD: 0.8874

FPT và HPG: 0.9241

FPT và HSG: 0.8313

FPT và MBB: 0.9287

FPT và MSN: -0.8042

FPT và KDC: 0.8292

FPT và PVT: 0.8534

FPT và VCB: 0.8779

FPT và SSI: 0.9330

FPT và VIC: 0.8742

FPT và VNM: 0.8563

FPT và KHOANGSAN: -0.8426

FPT và NANGLUONG: 0.9304

FPT và VN30: 0.8408

FPT và CONGNGHE: 0.9652

HAG và ITA: 0.8067

HAG và OGC: 0.8380

HAG và STB: 0.9128

HAG và VIC: -0.8101

HCM và HPG: 0.8245

HCM và MBB: 0.8420

HCM và PVT: 0.8907

HCM và SSI: 0.9615

HCM và REE: 0.8379

HCM và NANGLUONG: 0.9027

HCM và VN30: 0.8631

HCM và CONGNGHE: 0.8203

GMD và HPG: 0.8666

GMD và HSG: 0.8721

GMD và MBB: 0.8971

GMD và KDC: 0.8322

GMD và VCB: 0.8396

GMD và VIC: 0.8947

GMD và VNM: 0.9153

GMD và KHOANGSAN: -0.8003

GMD và NANGLUONG: 0.8593

GMD và VN30: 0.8019

GMD và CONGNGHE: 0.9089

HPG và HSG: 0.9126

HPG và MBB: 0.8368

HPG và KDC: 0.9504

HPG và PVT: 0.8988

HPG và SSI: 0.8332

HPG và REE: 0.8188

HPG và VIC: 0.8590

HPG và VNM: 0.8816

HPG và NANGLUONG: 0.9047

HPG và VN30: 0.8797

HPG và CONGNGHE: 0.8982

HSG và MBB: 0.8074

HSG và KDC: 0.9139

HSG và REE: 0.8677

HSG và VNM: 0.9137

HSG và KHOANGSAN: -0.8236

HSG và NANGLUONG: 0.9122

HSG và VN30: 0.8779

MBB và VCB: 0.9091

MBB và SSI: 0.8967

MBB và VIC: 0.8448

MBB và VNM: 0.8506

MBB và KHOANGSAN: -0.8435

MBB và NANGLUONG: 0.8902

MBB và CONGNGHE: 0.9234

MSN và OGC: 0.8021

MSN và VNM: -0.8099

MSN và KHOANGSAN: 0.8588

OGC và VCB: -0.8851

OGC và KHOANGSAN: 0.8471

KDC và PVT: 0.8520

KDC và REE: 0.8407

KDC và VNM: 0.8485

KDC và NANGLUONG: 0.8479

KDC và VN30: 0.8890

KDC và CONGNGHE: 0.8293

PPC và REE: 0.8902

PPC và NANGLUONG: 0.8113

PVT và SSI: 0.8499

PVT và REE: 0.8268

PVT và NANGLUONG: 0.8737

PVT và VN30: 0.8921

VCB và SSI: 0.8056

VCB và VIC: 0.8965

VCB và VNM: 0.8506

VCB và KHOANGSAN: -0.8603

VCB và NANGLUONG: 0.8205

VCB và CONGNGHE: 0.8699

SSI và NANGLUONG: 0.8947

SSI và VN30: 0.8311

SSI và CONGNGHE: 0.8783

REE và NANGLUONG: 0.9090

REE và VN30: 0.8999

VIC và VNM: 0.9064

VIC và CONGNGHE: 0.8885

VNM và KHOANGSAN: -0.8797

VNM và NANGLUONG: 0.8533

VNM và CONGNGHE: 0.8418

KHOANGSAN và NANGLUONG: -0.8874

NANGLUONG và VN30: 0.8856

NANGLUONG và CONGNGHE: 0.8674

VN30 và CONGNGHE: 0.8020

Nhận xét: Các cặp biến này có mối quan hệ tuyến tính mạnh, có thể chứa thông tin trùng lặp.

PCA sẽ hiệu quả trong việc kết hợp các biến này thành ít thành phần hơn.

Một vài cặp biến có tương quan |r| < 0.3 (tiêu biểu 10 cặp):

BVH và CSM: 0.1649

BVH và DPM: 0.0996

BVH và FLC: 0.1503

BVH và IJC: -0.2764

BVH và ITA: -0.2906

BVH và PPC: 0.0631

BVH và REE: 0.2997

BVH và UPCOM: 0.1120

CSM và CTG: 0.1964

CSM và FLC: -0.2601

Nhận xét: Các cặp biến này có mối quan hệ tuyến tính yếu. Chúng có thể đại diện cho các yếu tố độc lập trong dữ liệu.

Phương sai nhỏ nhất (trên X\_Variant): 0.2611

Phương sai trung bình (trên X\_Variant): 0.6222

Phân vị 5% của variances (trên X\_Variant): 0.2672

Ngưỡng phương sai thấp được sử dụng (dựa trên 5% phân vị): 0.2672

Eigenvalues (phương sai của từng PC): [13.68188644 3.03776487 1.74556867 0.96430646 0.71701618]

Ý nghĩa: Eigenvalues thể hiện phương sai mà mỗi thành phần chính giải thích. Giá trị càng lớn, PC càng quan trọng.

Eigenvectors (hướng của PC1): [0.07799916 0.19005536 0.09099721 0.18529711 0.13885656]

Ý nghĩa: Eigenvectors định hướng cho mỗi PC, thể hiện mức độ đóng góp của từng biến gốc vào PC.

Tỷ lệ phương sai giải thích dem lại gia trị này: [0.62828088 0.13949608 0.08015762 0.04428156 0.03292584]

--- Phân tích PCA ---

Tỷ lệ phương sai giải thích bởi từng thành phần chính:

PC1: 0.6283 (0.6283 tích lũy)

PC2: 0.1395 (0.7678 tích lũy)

PC3: 0.0802 (0.8479 tích lũy)

PC4: 0.0443 (0.8922 tích lũy)

PC5: 0.0329 (0.9251 tích lũy)

PC6: 0.0185 (0.9437 tích lũy)

PC7: 0.0127 (0.9563 tích lũy)

PC8: 0.0095 (0.9658 tích lũy)

PC9: 0.0069 (0.9727 tích lũy)

PC10: 0.0054 (0.9781 tích lũy)

PC11: 0.0045 (0.9826 tích lũy)

PC12: 0.0030 (0.9855 tích lũy)

PC13: 0.0026 (0.9882 tích lũy)

PC14: 0.0020 (0.9901 tích lũy)

PC15: 0.0016 (0.9917 tích lũy)

PC16: 0.0015 (0.9932 tích lũy)

PC17: 0.0011 (0.9944 tích lũy)

PC18: 0.0009 (0.9952 tích lũy)

PC19: 0.0007 (0.9959 tích lũy)

PC20: 0.0007 (0.9966 tích lũy)

PC21: 0.0005 (0.9971 tích lũy)

PC22: 0.0005 (0.9976 tích lũy)

PC23: 0.0004 (0.9981 tích lũy)

PC24: 0.0004 (0.9985 tích lũy)

PC25: 0.0003 (0.9988 tích lũy)

PC26: 0.0003 (0.9990 tích lũy)

PC27: 0.0002 (0.9992 tích lũy)

PC28: 0.0002 (0.9994 tích lũy)

PC29: 0.0001 (0.9996 tích lũy)

PC30: 0.0001 (0.9997 tích lũy)

PC31: 0.0001 (0.9998 tích lũy)

PC32: 0.0001 (0.9999 tích lũy)

PC33: 0.0001 (0.9999 tích lũy)

PC34: 0.0000 (1.0000 tích lũy)

PC35: 0.0000 (1.0000 tích lũy)

Tỷ lệ phương sai tích lũy: [0.62828088 0.76777696 0.84793458 0.89221614 0.92514198]

Ý nghĩa: Tỷ lệ phương sai tích lũy cho biết tổng phương sai được giải thích bởi các PC. Thường cần >= 80% để đảm bảo dữ liệu giảm chiều tốt.

--- Đánh giá PCA ---

Tổng số biến gốc (sau tách VNINDEX): 35

Ngưỡng phương sai tích lũy mong muốn: 95%

Số thành phần chính PCA có thể giữ lại: 7

--- Đánh giá PCA tiêu chí 1 ---

Để giải thích ít nhất 95% phương sai, cần 7 thành phần chính.

Có thể giảm chiều dữ liệu từ 35 xuống 7 chiều (giảm khoảng 80.00%).

Nhận xét: PCA cho phép giảm đáng kể số chiều dữ liệu trong khi vẫn giữ lại phần lớn thông tin (phương sai). Các thành phần chính này sẽ là các đặc trưng mới cho các mô hình tiếp theo.

--- Đánh giá PCA tiêu chí 2 ---

Để giải thích ít nhất 95% phương sai, cần 7 thành phần chính.

Có thể giảm chiều dữ liệu từ 35 xuống 7 chiều (giảm khoảng 80.00%).

Nhận xét: PCA cho phép giảm đáng kể số chiều dữ liệu trong khi vẫn giữ lại phần lớn thông tin (phương sai). Các thành phần chính này sẽ là các đặc trưng mới cho các mô hình tiếp theo.

--- Đánh khả năng giảm chiều các thành phần chính PCA. :

7 thành phần chính chỉ giải thích 92.51% phương sai, có thể cần thêm PC.

--- Kết luận khả năng giảm chiều PCA ---

Tổng số biến gốc: 36

Ngưỡng phương sai tích lũy mong muốn: 95%

Ngưỡng phương sai tích lũy đạt được (với 5 PC): 93%

Số thành phần chính PCA có thể giữ lại theo ngưỡng 95%: 7

A graph with a line

AI-generated content may be incorrect.

Đã lưu biểu đồ phương sai giải thích tích lũy vào 'pca\_explained\_variance.png'

Loadings cho PC1 (đã được sắp xếp giảm dần):

HSG 1.853786

KDC 1.053417

PPC 0.882660

REE 0.851429

VNM 0.783617

Name: PC1, dtype: float64

Ý nghĩa: Loadings thể hiện mức độ đóng góp của các biến gốc vào PC1.

Biến có phương sai thấp (dựa trên ngưỡng 0.2672): ['OGC', 'PVT']

Ngưỡng đóng góp thấp được sử dụng (dựa trên 30th percentile của mean loadings): 0.0425

Số biến có mean\_loadings < 0.0425: 11

Danh sách mean\_loadings thấp nhất:

NANGLUONG 0.035078

FPT 0.036147

HAG 0.036884

VCB 0.037897

SSI 0.039462

HCM 0.039814

KHOANGSAN 0.040147

PVT 0.040522

HPG 0.040781

MBB 0.041946

dtype: float64

Biến nhiễu bị loại bỏ: ['FPT', 'NANGLUONG', 'OGC', 'PVT', 'HAG', 'HCM', 'KHOANGSAN', 'SSI', 'HPG', 'VCB', 'MBB']

Số lượng biến sau khi lọc nhiễu: 25

Biến dư thừa bị loại bỏ (dựa trên ma trận Pearson trên dữ liệu đã lọc nhiễu): ['PPC', 'CONGNGHE', 'REE', 'HSG', 'MSN', 'DRC', 'NGANHANG', 'GMD', 'KDC', 'VNM', 'VIC', 'VN30']

Shape of X\_cleaned before final PCA: (1599, 12)

Applying final PCA with n\_components = 7

Thống kê Skewness và Kurtosis của các biến:

+---------+------------+------------+

| Biến | Skewness | Kurtosis |

+=========+============+============+

| VNINDEX | -0.1269 | -0.6799 |

+---------+------------+------------+

| BVH | 0.2374 | -0.979 |

+---------+------------+------------+

| CSM | -0.9238 | -0.0781 |

+---------+------------+------------+

| CTG | 0.5777 | 0.0177 |

+---------+------------+------------+

| CII | 1.2394 | 1.4495 |

+---------+------------+------------+

| DPM | -0.9264 | 1.4952 |

+---------+------------+------------+

| FLC | 1.7125 | 3.7408 |

+---------+------------+------------+

| EIB | 0.3044 | -0.142 |

+---------+------------+------------+

| IJC | 0.6063 | -0.4612 |

+---------+------------+------------+

| ITA | 0.2155 | -0.7201 |

+---------+------------+------------+

| PVD | 1.1808 | 0.5453 |

+---------+------------+------------+

| STB | -0.5195 | -0.455 |

+---------+------------+------------+

| UPCOM | 1.4644 | 4.3205 |

+---------+------------+------------+

A screenshot of a graph

AI-generated content may be incorrect.

Đã lưu biểu đồ histogram vào 'eda\_histogram.png'

A graph of different colored squares

AI-generated content may be incorrect.

Đã lưu biểu đồ boxplot vào 'eda\_boxplot.png'

A graph with blue lines

AI-generated content may be incorrect.

Đã lưu biểu đồ chuỗi thời gian vào 'eda\_timeseries\_vnindex.png'

Bảng Eigenvalues và Tỷ lệ Phương sai:

+--------------+--------------+-------------+----------------+

| Thành phần | Eigenvalue | Tỷ lệ (%) | Tích lũy (%) |

+==============+==============+=============+================+

| PC1 | 13.6819 | 34.40% | 34.40% |

+--------------+--------------+-------------+----------------+

| PC2 | 3.0378 | 25.56% | 59.96% |

+--------------+--------------+-------------+----------------+

| PC3 | 1.7456 | 16.78% | 76.73% |

+--------------+--------------+-------------+----------------+

| PC4 | 0.9643 | 8.96% | 85.69% |

+--------------+--------------+-------------+----------------+

| PC5 | 0.717 | 5.96% | 91.65% |

+--------------+--------------+-------------+----------------+

| PC6 | 0.4033 | 2.71% | 94.37% |

+--------------+--------------+-------------+----------------+

| PC7 | 0.2758 | 1.71% | 96.08% |

+--------------+--------------+-------------+----------------+

A screenshot of several loading bars

AI-generated content may be incorrect.

Đã lưu biểu đồ loadings vào 'loadings\_final.png'

Bảng thông tin các thành phần chính (PC1~PC7):  
A table with numbers and a number of text

AI-generated content may be incorrect.

Ý nghĩa Tỷ lệ phương sai tích lũy 96.08% trên dữ liệu đã lọc và giảm chiều là phù hợp để sử dụng trong ARIMAX.

Kiểm tra số thành phân chính cho giảm chiều tập train 7 thành phần chính giải thích có đủ tốt

7 thành phần chính giải thích 95.63% phương sai, đủ tốt để giảm chiều cho ARIMAX.

MSE trên tập train (PCA): 0.0205

MSE trên tập test (PCA): 0.1705

Chênh lệch MSE (PCA, càng nhỏ càng tốt): 0.1500

Kiểm tra ADF cho VNINDEX:

ADF Statistic: -1.4536

p-value: 0.5563

VNINDEX không dừng (p-value >= 0.05), cần sai phân.

Kiểm tra ADF cho PC1:

ADF Statistic: -1.4052

p-value: 0.5798

PC1 không dừng (p-value >= 0.05), cần sai phân.

Kiểm tra ADF cho PC2:

ADF Statistic: -1.6568

p-value: 0.4535

PC2 không dừng (p-value >= 0.05), cần sai phân.

Kiểm tra ADF cho PC3:

ADF Statistic: -1.1145

p-value: 0.7093

PC3 không dừng (p-value >= 0.05), cần sai phân.

Kiểm tra ADF cho PC4:

ADF Statistic: -4.3171

p-value: 0.0004

PC4 là chuỗi dừng (p-value < 0.05)

Kiểm tra ADF cho PC5:

ADF Statistic: -2.1244

p-value: 0.2348

PC5 không dừng (p-value >= 0.05), cần sai phân.

Kiểm tra ADF cho PC6:

ADF Statistic: -1.6927

p-value: 0.4349

PC6 không dừng (p-value >= 0.05), cần sai phân.

Kiểm tra ADF cho PC7:

ADF Statistic: -4.1891

p-value: 0.0007

PC7 là chuỗi dừng (p-value < 0.05)

VNINDEX không dừng, tiến hành sai phân dữ liệu.

Kiểm tra ADF sau sai phân:

ADF Statistic (y\_diff): -18.8310, p-value: 0.0000

ADF Statistic (PC1): -47.7771, p-value: 0.0000

ADF Statistic (PC2): -14.1479, p-value: 0.0000

ADF Statistic (PC3): -16.6128, p-value: 0.0000

ADF Statistic (PC4): -15.8445, p-value: 0.0000

ADF Statistic (PC5): -47.6837, p-value: 0.0000

ADF Statistic (PC6): -14.1103, p-value: 0.0000

ADF Statistic (PC7): -12.8263, p-value: 0.0000

Shape of y\_train: (1278,)

Shape of y\_test: (320,)

Shape of X\_train\_pca: (1278, 7)

Shape of X\_test\_pca: (320, 7)

Tóm tắt mô hình ARIMAX:

SARIMAX Results

==============================================================================

Dep. Variable: VNINDEX No. Observations: 1278

Model: SARIMAX(0, 1, 1) Log Likelihood 2928.326

Date: Wed, 11 Jun 2025 AIC -5838.652

Time: 22:15:33 BIC -5792.296

Sample: 0 HQIC -5821.243

- 1278

Covariance Type: opg

==============================================================================

coef std err z P>|z| [0.025 0.975]

------------------------------------------------------------------------------

PC1 0.1110 0.009 12.695 0.000 0.094 0.128

PC2 0.1672 0.009 18.921 0.000 0.150 0.184

PC3 0.0722 0.007 10.487 0.000 0.059 0.086

PC4 0.2325 0.005 50.260 0.000 0.223 0.242

PC5 -0.0266 0.007 -3.973 0.000 -0.040 -0.013

PC6 0.0352 0.010 3.452 0.001 0.015 0.055

PC7 0.0227 0.009 2.487 0.013 0.005 0.041

ma.L1 -0.9853 0.008 -130.079 0.000 -1.000 -0.970

sigma2 0.0006 1.74e-05 34.393 0.000 0.001 0.001

===================================================================================

Ljung-Box (L1) (Q): 51.44 Jarque-Bera (JB): 269.86

Prob(Q): 0.00 Prob(JB): 0.00

Heteroskedasticity (H): 1.29 Skew: 0.27

Prob(H) (two-sided): 0.01 Kurtosis: 5.19

===================================================================================

Warnings:

[1] Covariance matrix calculated using the outer product of gradients (complex-step).

RMSE trên tập test: 0.0300

<Figure size 1200x600 with 0 Axes>

A graph with blue dots

AI-generated content may be incorrect.

<Figure size 1200x600 with 0 Axes>

A graph with a line

AI-generated content may be incorrect.

Start date of training data: 2012-01-04 00:00:00

End date of training data: 2016-04-29 00:00:00

Tóm tắt mô hình ARIMAX:

SARIMAX Results

==============================================================================

Dep. Variable: VNINDEX No. Observations: 1278

Model: SARIMAX(0, 1, 1) Log Likelihood 2936.264

Date: Wed, 11 Jun 2025 AIC -5854.528

Time: 22:15:47 BIC -5808.158

Sample: 0 HQIC -5837.115

- 1278

Covariance Type: opg

==============================================================================

coef std err z P>|z| [0.025 0.975]

------------------------------------------------------------------------------

PC1 0.0975 0.009 11.256 0.000 0.081 0.114

PC2 0.1591 0.009 18.303 0.000 0.142 0.176

PC3 0.0663 0.007 9.669 0.000 0.053 0.080

PC4 0.2362 0.005 51.895 0.000 0.227 0.245

PC5 -0.0261 0.007 -3.936 0.000 -0.039 -0.013

PC6 0.0365 0.010 3.636 0.000 0.017 0.056

PC7 0.0238 0.009 2.546 0.011 0.005 0.042

ma.L1 -0.9921 0.006 -175.252 0.000 -1.003 -0.981

sigma2 0.0006 1.67e-05 35.132 0.000 0.001 0.001

===================================================================================

Ljung-Box (L1) (Q): 47.72 Jarque-Bera (JB): 266.05

Prob(Q): 0.00 Prob(JB): 0.00

Heteroskedasticity (H): 1.31 Skew: 0.26

Prob(H) (two-sided): 0.01 Kurtosis: 5.17

===================================================================================

Warnings:

[1] Covariance matrix calculated using the outer product of gradients (complex-step).

RMSE trên tập train: 0.0243

RMSE trên tập test: 0.0301

Số hàng của X\_future\_raw: 3 (nên là 3)

Removed noisy variables from future data: ['FPT', 'NANGLUONG', 'OGC', 'PVT', 'HAG', 'HCM', 'KHOANGSAN', 'SSI', 'HPG', 'VCB', 'MBB']

Removed redundant variables from future data: ['PPC', 'CONGNGHE', 'REE', 'HSG', 'MSN', 'DRC', 'NGANHANG', 'GMD', 'KDC', 'VNM', 'VIC', 'VN30']

Số hàng của X\_future\_cleaned: 3 (nên là 3)

Kích thước của X\_future\_pca\_df: (3, 7) (nên là 3 hàng, 7 cột)

Chỉ số của X\_future\_pca\_df: [Timestamp('2017-05-29 00:00:00'), Timestamp('2017-05-30 00:00:00'), Timestamp('2017-05-31 00:00:00')]

Dự báo, giá trị thực tế và sai số VNINDEX cho các ngày 2017-05-29, 2017-05-30, 2017-05-31:

Date Actual\_VNINDEX Predicted\_VNINDEX Error

2017-05-29 745.735 742.356925 3.378075

2017-05-30 742.820 742.661422 0.158578

2017-05-31 738.660 742.937972 4.277972

<Figure size 1200x600 with 0 Axes>

A graph with a line

AI-generated content may be incorrect.

Đã lưu biểu đồ dự báo 2017 vào 'VNINDEX\_forecast\_2017.png'