**Analiza comparativă a preturilor imobililor în Europa și Asia**

**Cebotaru Daniel, IA-211, anul.III**

*Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Calculatoare, Inginerie și Micro-Electronică, Informatică aplicată, Chișinău, Moldova.*

**ABSTRA­CT**

Proiectul propus vizează o analiză detaliată a pieței imobiliare din Europa și Asia, cu accent pe evaluarea și compararea prețurilor locuințelor. Obiectivul principal al acestui studiu este să ofere o perspectivă comprehensivă asupra factorilor care influențează variațiile prețurilor imobiliare în cele două regiuni distincte.

În cadrul analizei comparative, proiectul va implica calcularea regresiei liniare pentru identificarea posibilelor relații între prețurile imobiliare și variabilele independente selectate. Adițional, se vor construi grafice pentru a vizualiza aceste relații și a evidenția tendințele observate. Prin analiza detaliată a rezultatelor obținute, se vor identifica și evalua diferențele semnificative între regiuni, evidențiind posibilele explicații pentru variațiile observate. Aceasta include aspecte precum factorul COL (Cost of Living) și alți factori relevanți pentru piața imobiliară.

Rezultatele obținute vor oferi un aport semnificativ în înțelegerea dinamicilor pieței imobiliare în Europa și Asia, furnizând informații esențiale pentru investitori, dezvoltatori imobiliari și decidenți în domeniul urbanistic. Analiza comparativă propusă, împreună cu calculul regresiei liniare, construirea graficelor și analiza detaliată, va contribui la conturarea unui tablou complet al tendințelor pieței imobiliare la nivel global și la identificarea unor posibile oportunități sau riscuri pentru cei interesați de acest domeniu.

# INTRODUCERE

Piețele imobiliare din Europa și Asia au devenit subiecte de interes major, reflectând nu doar evoluția economică a acestor regiuni, dar și dinamica schimbărilor sociale, politice și culturale. Acest proiect se concentrează asupra unei analize comparative a prețurilor imobiliare în cele două continente, având drept scop înțelegerea factorilor care influențează aceste prețuri și evidențierea diferențelor semnificative între ele.

În ultimele decenii, investitorii și profesioniștii din domeniul imobiliar au căutat să înțeleagă mai bine mecanismele care stau la baza variațiilor prețurilor imobiliare. Această înțelegere este crucială pentru luarea deciziilor informate în ceea ce privește investițiile, dezvoltarea urbană și formularea politicilor guvernamentale.

Proiectul se bazează pe colectarea și analiza atentă a datelor referitoare la prețurile imobilelor dintr-un eșantion reprezentativ de orașe din Europa și Asia. O abordare esențială a acestui proiect constă în utilizarea regresiei liniare pentru identificarea și cuantificarea relațiilor dintre prețurile imobiliare și factorii influență. În plus, construirea graficelor va oferi o perspectivă vizuală asupra acestor relații, facilitând înțelegerea tendințelor și fluctuațiilor. Analiza comparativă a rezultatelor va dezvălui diferențe semnificative între regiuni, evidențiind astfel posibilele explicații și implicații pentru piața imobiliară. Un alt aspect crucial al analizei noastre va fi compararea factorului de cost al vieții între orașele din cele două continente. Costul vieții reprezintă un indicator important în înțelegerea contextului economic și social, contribuind la evaluarea accesibilității locuințelor și a nivelului de trai. Analiza acestui factor adițional va oferi o perspectivă mai amplă asupra relațiilor dintre prețurile imobiliare și condițiile de trai în Europa și Asia.

Prin această cercetare, ne propunem să contribuim la cunoașterea mai profundă a pieței imobiliare la nivel global și să oferim informații utile investitorilor, dezvoltatorilor imobiliari și factorilor de decizie din domeniul urbanistic. Analiza detaliată și interpretarea rezultatelor vor constitui instrumente esențiale pentru anticiparea și adaptarea la schimbările dinamicilor pieței imobiliare în Europa și Asia.

**MATERIALE ȘI METODE**

În cadrul acestei analize comparative a prețurilor imobiliare în Europa și Asia, am adoptat o abordare sistematică pentru a asigura obținerea de rezultate fiabile și relevante. Materialele și metodele utilizate au fost alese în mod atent pentru a acoperi o gamă variată de aspecte legate de piața imobiliară. Iată cum am structurat aceste aspecte:

**SETUL DE DATE:**

Setul de date utilizat în acest articol provine de la REALTING.com, un sistem internațional de vânzări afiliate cunoscut pentru facilitarea tranzacțiilor imobiliare sigure și convenabile la nivel mondial. REALTING.com se bucură de o fundație solidă, fondatorii săi având aproximativ 20 de ani de experiență în crearea tehnologiilor informaționale pentru piața imobiliară. Acest set de date oferă informații despre diverse proprietăți din întreaga lume, transformându-l într-o resursă valoroasă pentru analiza pieței imobiliare, evaluarea proprietăților și prognoza tendințelor.

Conținutul setului de date include informații despre o gamă variată de proprietăți, fiecare reprezentată printr-un rând de date.

Acest set de date bogat în informații legate de imobiliare este potrivit pentru diverse sarcini analitice, cum ar fi cercetarea pieței, compararea proprietăților, analiza geografică și altele. Amploarea sa globală și atributele diverse ale proprietăților oferă o perspectivă cuprinzătoare asupra pieței imobiliare internaționale, furnizând ample oportunități pentru insight-uri bazate pe date și luarea deciziilor informate în domeniu.

* Am utilizat pachetul "r2country" pentru a obține informații despre țări și continente.
* Am încărcat setul de date principal din fișierul CSV "realestate.csv", care conține informații despre prețurile imobilelor.
* Am încărcat setul de date principal din fișierul CSV "costofliving.csv", care conține informații despre factorul de cost al vieții.

**PACHETE R UTILIZATE:**

În cadrul acestui proiect, am utilizat mai multe pachete și biblioteci în limbajul de programare R pentru a facilita manipularea și analiza datelor. Iată o prezentare succintă a fiecărui pachet:

Pachetul "**openintro**" furnizează un set de instrumente și date pentru introducerea în statistici și analiza datelor. Am utilizat acest pachet pentru a accesa funcții și date specifice care au contribuit la analiza statistică a setului nostru de date imobiliare.

Pachetul "**Tidyverse**" este o colecție de pachete care facilitează manipularea și vizualizarea datelor într-un mod coerent și eficient. Pachetele din "tidyverse," cum ar fi "ggplot2" pentru realizarea de grafice estetice și "**dplyr**" pentru manipularea eficientă a datelor, au fost esențiale în procesul nostru de analiză și prezentare a rezultatelor.

Pachetul "**r2country**" oferă o interfață pentru a obține informații despre țări, cum ar fi coduri ISO și nume. Am folosit acest pachet pentru a îmbogăți setul de date cu informații suplimentare despre țări, facilitând astfel analiza geografică și comparativă.

Pachetul "**dplyr**" este un pachet din "tidyverse" specializat în manipularea datelor, oferind funcții puternice pentru filtrarea, selecția, gruparea și rezumarea datelor. Am integrat funcționalitățile "dplyr" în procesul nostru de analiză pentru a realiza operațiuni eficiente asupra setului de date imobiliare, cum ar fi filtrarea țărilor sau calcularea unor statistici relevante.

Aceste pachete au contribuit semnificativ la eficiența și coerența analizei noastre, facilitând manipularea datelor, realizarea de grafice și obținerea de informații suplimentare despre țări. Utilizarea acestor instrumente a permis o abordare sistematică și riguroasă în explorarea și prezentarea rezultatelor proiectului nostru de analiză comparativă a prețurilor imobiliare în Europa și Asia.

**ANALIZA EXPLORATORIE A DATELOR**

In cadrul acestui proiect am utilizat datele din setul de date pentru a calcula prețul pe metru pătrat în Europa și Asia, am facut o analiză comparativă între cele două continente, evidențiind variațiile semnificative în costurile imobiliare. Am realizat histograme pentru distribuția prețurilor în Europa și Asia, evidențiind modelele și tendințele în funcție de intervalul de preț examinand cu atenție distribuția prețurilor în funcție de anumite caracteristici, cum ar fi tipul de proprietate, numărul de camere și etajul. Am investigat corelațiile dintre prețurile imobiliare și factorii specifici, cum ar fi anul de construcție, numărul de etaje și suprafața totală a apartamentelor. Am utilizat diagrame de dispersie și analiza regresiei liniare pentru a evalua impactul acestor factori asupra prețurilor. Am încorporat datele privind costul vieții în analiza noastră, explorând legăturile dintre costul vieții și prețurile imobiliare în diverse țări și continente. Am realizat o analiză a regresiei pentru a cuantifica aceste relații și a identifica posibile influențe. Am identificat și analizat caracteristicile specifice ale piețelor imobiliare, cum ar fi frecvența etajelor în clădiri și distribuția numărului de camere în apartamente. Am realizat diagrame de bare pentru a evidenția pattern-uri și tendințe specifice fiecărui continent.

**MODELAREA ȘI EVALUAREA PERFORMANȚEI**

Pentru a oferi o analiză cuprinzătoare a piețelor imobiliare din Europa și Asia, am aplicat o metodologie detaliată de modelare și evaluare a performanței. Am adoptat o abordare de regresie liniară pentru a investiga relațiile dintre prețurile imobiliare și factorii cheie identificați în cadrul analizei exploratorii. Am început prin construirea unui model de regresie liniar, utilizând variabile precum suprafața totală a apartamentelor, numărul de etaje și anul de construcție. Prin intermediul funcției summary, am evaluat parametrii modelului, obținând o înțelegere detaliată a semnificației statistice a acestora.

Pentru evaluarea performanței, am folosit metrici precum coeficientul de determinare (R-squared), măsură relevantă pentru a evalua cât de bine modelul explică variația datelor. Validarea modelului s-a realizat pe seturi separate de date pentru antrenare și testare, asigurându-ne că acesta poate generaliza corect la date necunoscute.

Am examinat distribuția reziduurilor pentru a verifica conformitatea modelului cu asumpțiile regresiei liniare și am identificat factorii cu impact semnificativ asupra prețurilor. Prin diagrame de dispersie, am evaluat ajustarea modelului la datele de test, identificând eventualele valori atipice sau anomalii.

Următoarea etapă a analizei noastre a constat în utilizarea modelului pentru a face predicții pentru scenarii specifice, cum ar fi prețul unui apartament cu anumite caracteristici într-o anumită locație sau an.

**REZULTATE**

În urma analizei comparative a piețelor imobiliare din Europa și Asia, rezultatele obținute din modelare și evaluare dezvăluie aspecte semnificative și oferă insight-uri valoroase pentru înțelegerea dinamicii acestor piețe complexe. Am identificat variații semnificative în prețurile imobiliare între Europa și Asia, cu diferențe notabile în distribuțiile acestora cum ar fi media preturilor pe continente (figura 1.1). Analiza detaliată a prețurilor pe metru pătrat a evidențiat disparități semnificative între cele două continente.

A graph with a red and blue squares

Description automatically generated

**Figura 1.1 Media Preturilor din Asia și Europa.**

Parametrii modelului de regresie liniar au relevat factori cheie care influențează prețurile imobiliare, inclusiv suprafața totală a apartamentelor, numărul de etaje și anul de construcție. Impactul relativ al acestor factori a fost evaluat, furnizând informații esențiale pentru actorii din domeniul imobiliar.

Integrarea datelor privind costul vieții a adus la lumină corelații semnificative între acesta și prețurile imobiliare în diverse țări și continente. Analiza regresiei a cuantificat aceste relații și a identificat influențe semnificative asupra piețelor imobiliare.

Piața imobiliara dispune de mai multe tipuri de imobile (figura 1.2), in cadrul acestei analize am luat cele mai populare tipuri de imobil din setul de date. După o analiză comparativă, am constatat că în Europa există o diversitate mai mare de tipuri de proprietăți imobiliare.

A graph of a house

Description automatically generated with medium confidence

**Figura 1.2 Numărul de Imobile după tip.**

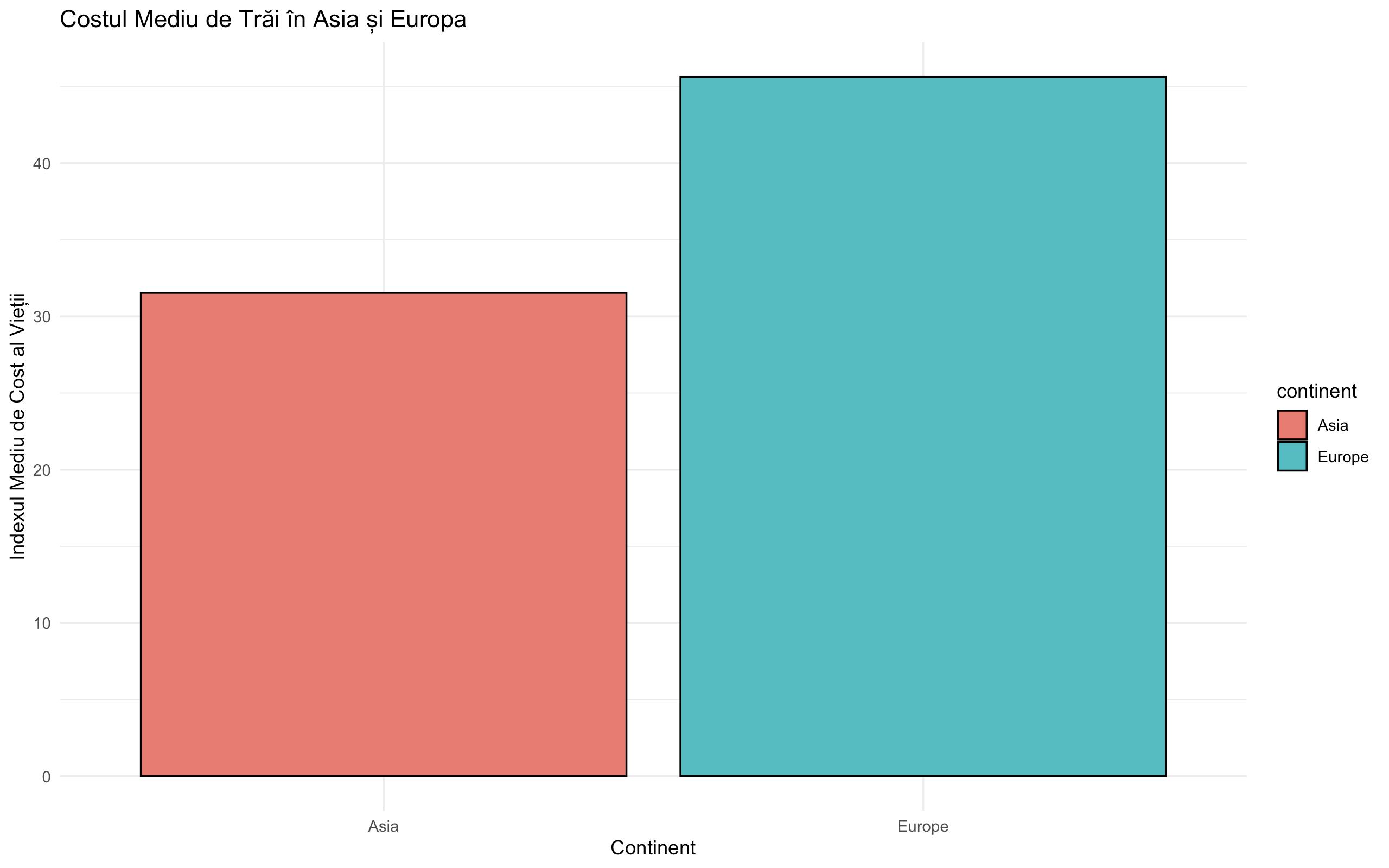
Prețul mediu pe metru pătrat în Asia și Europa poate varia semnificativ în funcție de țară, oraș. În general, prețurile în Europa pot fi mai ridicate decât în Asia, dar există excepții notabile. Este important să se țină cont de factori precum cererea pe piață, dezvoltarea economică și infrastructura locală în evaluarea prețurilor imobiliare. Conform analizei se poate observa ca prețul mediu pe metru pătrat in Europa este mai mare decât in Asia (vezi figura 1.3).

A graph with a red and blue rectangle

Description automatically generated

**Figura 1.3 Prețul Mediu pe Metru Pătrat în Asia și Europa.**

Diferitele țări din Asia și Europa au prețuri medii pentru proprietăți imobiliare care variază semnificativ în funcție de regiune, oraș și tipul de proprietate. In graficul de mai jos (vezi figura 1.4) putem observa ca pretul mediu de trai in Europa este mai mare ca cel din Asia.



**Figura 1.4 Prețul Mediu de Tari in Asia si Europa**

La nivel mondial, indicele mediu de cost al vieții pe țară poate varia semnificativ și este influențat de factori precum prețurile locuințelor, costurile alimentelor, prețurile utilităților și nivelul general al inflației. Din graficul de mai jos (vezi figura 1.5) putem observa că tările din Europa au un Index mediu de cost al vietii pe tară mai mare ca tările din Asia. Analiza costului vieții în Europa și Asia evidentiază diferențe semnificative în cheltuielile cotidiene ale locuitorilor acestor regiuni. Datele relevă că, în general, țările din Europa au un indice mediu de cost al vieții mai ridicat față de cele din Asia. Această disparitate poate fi atribuită unei varietăți de factori, inclusiv nivelului de dezvoltare economică, prețurilor imobiliare, costului serviciilor și calității vieții.

A graph of different colored bars

Description automatically generated with medium confidence

**Figura 1.5 Indexul Mediu de Cost al Vieții pe Tară**

Studierea prețului pe metru pătrat în funcție de tipul proprietății imobiliare dezvăluie variabilitatea semnificativă a valorilor în diferite categorii de locuințe (vezi figura 1.6).

După o analiză detaliată, se constată că în Europa prețul pe metru pătrat al proprietăților imobiliare este, în general, mai mare în comparație cu multe regiuni din Asia. Această diferență poate fi atribuită mai multor factori, inclusiv nivelului de dezvoltare economică, standardele de trai și cererea crescută în anumite zone europene.

În orașele europene, precum Londra, Paris sau Zurich, prețurile imobiliare sunt adesea semnificativ ridicate, mai ales în zonele centrale și în apropierea facilităților de lux. Aceasta contribuie la creșterea medie a prețului pe metru pătrat în întreaga regiune. Comparativ, în anumite zone din Asia, prețurile pot fi mai accesibile, având în vedere variațiile economice și demografice specifice fiecărei țări. Cu toate acestea, este important să subliniem că există excepții, iar unele orașe asiatice, precum Tokyo sau Singapore, pot avea prețuri comparabile sau chiar mai mari în unele cazuri.

A graph of blue and pink bars

Description automatically generated

**Figura 1.6 Prețul pe Metru Pătrat in Funcție de Tipul Proprietății imobiliare**

Din graficul de mai jos (vezi figura 1.6) sugerează că în Asia există o prevalență semnificativă a apartamentelor accesibile, la un preț mai avantajos în comparație cu Europa.

În Asia, se pare că există o distribuție mai extinsă a prețurilor, cu o concentrare semnificativă în intervalul apartamentelor accesibile. În Europa, există o probabilitate mai mare ca prețurile să fie concentrate în intervalul mai ridicat.

Graficul indică faptul că în Europa există o proporție mai mare de apartamente în intervalul de prețuri mai ridicate. În Asia, în schimb, numeroase apartamente se află în segmentul cu prețuri mai accesibile. Se pare că oferta de apartamente accesibile este mai mare în Asia, ceea ce poate reflecta o varietate mai amplă de opțiuni pentru cumpărători.

Această analiză sugerează că, în general, apartamentele din Asia sunt mai accesibile din punct de vedere financiar comparativ cu cele din Europa. Această diferență poate fi atribuită factorilor precum nivelul de dezvoltare economică, structura pieței imobiliare și costul vieții în cele două regiuni.

A graph of a graph

Description automatically generated

**Figura 1.6 Histograma Preturilor Apartamentelor in Europa si Asia**

Analiza frecvenței etajelor și a configurației camerelor în apartamentele din Europa și Asia (vezi figura 1.7) dezvăluie diferențe semnificative în structura locuințelor dintre cele două continente.

În Europa, se observă o prevalență a apartamentelor situate în clădiri cu mai multe etaje, cu frecvența mai ridicată pentru etajele intermediare sau superioare. Configurația camerelor reflectă o diversitate considerabilă, cu o frecvență mai mare pentru apartamentele cu două sau trei camere, în funcție de nevoile locuitorilor din orașe mari și medii urbane.

În Asia, se evidențiază o varietate mai amplă în înălțimea clădirilor, iar frecvența etajelor mai înalte poate fi semnificativă, reflectând urbanizarea rapidă și densitatea populației. Configurația camerelor în apartamentele asiatice prezintă, de asemenea, o diversitate notabilă, cu o frecvență mai mare pentru apartamentele cu mai multe camere în orașele mari și cu o varietate mai mare de configurații în funcție de nevoile specifice ale comunităților locale.

Aceste diferențe subliniază diversitatea în ceea ce privește preferințele și construcția locuințelor în Europa și Asia, reflectând atât caracteristicile culturale, cât și impactul urbanizării în evoluția pieței imobiliare. Analiza detaliată a acestor aspecte aduce în prim-plan complexitatea și unicitatea peisajului imobiliar din cele două continente.

A group of graphs showing different types of data

Description automatically generated with medium confidence

**Figura 1.7 Frecventa etajelor si camerelor in Apartamente in Asia si Europa**

Analiza prețurilor apartamentelor cu o cameră în funcție de anul de construcție (vezi figura 1.8) dezvăluie relații semnificative și tendințe specifice pe piața imobiliară.

În Europa, se poate observa o variație a prețurilor în funcție de anul de construcție, cu tendința generală de a exista diferențe semnificative între apartamentele mai vechi și cele mai noi. Apartamentele mai recent construite pot avea prețuri mai ridicate, reflectând investițiile în tehnologie, eficiența energetică și facilitățile moderne. Pe de altă parte, apartamentele mai vechi pot atrage atenția datorită caracterului lor istoric și localizării în zone centrale. Această diversitate în prețuri poate oferi cumpărătorilor opțiuni variate, fie că sunt interesați de tehnologie și confort modern sau de autenticitatea și caracterul specific locuințelor mai vechi.

Analiza detaliată a acestei relații dintre prețurile apartamentelor cu o cameră și anul de construcție poate oferi informații valoroase pentru cei implicați în piața imobiliară, facilitând luarea deciziilor informate privind investițiile și achizițiile de proprietăți.

A graph with red and blue dots

Description automatically generated

**Figura 1.8 Preturile Apartamentelor cu 1 cameră in funcție de anul de construcție**

A graph with a line and dots

Description automatically generatedAnaliza modelului de regresie liniar multiplă, aplicat setului de date privind prețurile apartamentelor, oferă o perspectivă utilă asupra relațiilor dintre diferitele variabile considerate.

**Figura 1.9 Regresia liniară.**

Modelul din figura 1.9, în ansamblu, prezintă o capacitate rezonabilă de a explica variația prețurilor apartamentelor, cu un coeficient R-squared de aproximativ 0.30. Acest lucru indică faptul că variabilele incluse în model contribuie semnificativ la înțelegerea diferențelor de preț în rândul apartamentelor. Ajustarea R-squared de 0.32 sugerează că, chiar și atunci când se ia în considerare numărul de variabile independente, modelul păstrează o bună capacitate predictivă.

Cu toate acestea, este important că modelul poate avea limite și că există posibilitatea ca alți factori, care nu au fost incluși în analiză, să influențeze prețurile apartamentelor. De asemenea, extrapolarea excesivă a rezultatelor ar putea duce la interpretări incorecte. Astfel, este necesară o abordare echilibrată și continuarea analizei pentru a optimiza modelul și pentru a asigura o înțelegere cât mai cuprinzătoare a dinamicii pieței imobiliare.

Toate resursele folosite in acest proiect (codul, articolul, prezentarea) le puteți găsi pe acest link: https://github.com/CebotaruDaniel/RealEstateAD.

**BIBLIOGRAFIE**

1. World’s Real Estate Data (147k) [Internet] [citat 12 decembrie 2023]. Disponibil la: https://www.kaggle.com/datasets/toriqulstu/worlds-real-estate-data147k

2. Dataset Search [Internet]. [citat 12 decembrie 2023]. Disponibil la: https://datasetsearch.research.google.com/

3. Daniel Cebotaru/Github [Internet]. 2023 [citat 12 decembrie 2023]. Disponibil la: https://github.com/CebotaruDaniel/RealEstateAD

4. R: The R Project for Statistical Computing [Internet]. [citat 12 decembrie 2023]. Disponibil la: https://www.r-project.org/

5. Tidyverse [Internet]. [citat 12 decembrie 2023]. Disponibil la: https://www.tidyverse.org/

6. A Grammar of Data Manipulation [Internet]. [citat 12 decembrie 2023]. Disponibil la: https://dplyr.tidyverse.org/

7. Tidy Messy Data [Internet]. [citat 12 decembrie 2023]. Disponibil la: https://tidyr.tidyverse.org/

8. Read Rectangular Text Data [Internet]. [citat 12 decembrie 2023]. Disponibil la: https://readr.tidyverse.org/

# MATERIALE SUPLIMENTARE

Anexa 1. Variabilele setului de date

**Titlu**: O descriere succintă sau nume al listării proprietății.

**Țară**: Țara în care se află proprietatea.

**Locație**: Adresa sau locația specifică a proprietății în cadrul țării.

**An Construcție Clădire**: Anul în care clădirea a fost construită.

**Total Etaje Clădire**: Numărul total de etaje sau nivele ale clădirii.

**Etaj Apartament**: Etajul pe care se află apartamentul în cadrul clădirii.

**Camere Apartament**: Numărul total de camere din apartament.

**Dormitoare Apartament**: Numărul de dormitoare din apartament.

**Băi Apartament**: Numărul de băi din apartament.

**Suprafață Totală Apartament**: Suprafața totală a apartamentului în metri pătrați.

**Suprafață Locuibilă Apartament**: Suprafața locuibilă a apartamentului în metri pătrați.

**Preț în USD**: Prețul listat al proprietății în dolari americani (USD).

**Imagine**: Referințe sau link-uri către imagini asociate listării proprietății.

**URL**: Link-uri web către listările complete ale proprietății sau informații mai detaliate.

Anexa 2. Distribuția Apartamentelor pe continente.

A graph of a number of people

Description automatically generated

A graph of a number of apartments

Description automatically generated