

Analiza datelor economico-sociale

cu aplicații și exemple în R, Python, Excel și PowerBI

Antoniade-Ciprian ALEXANDRU-CARAGEA

2024-09-29

Cuprins

Lista figurilor	v
Lista tabelelor	vii
Despre autor	3
Introducere	5
Quarto	7
Informații despre software	7
1 Introducere în analiza datelor	9
1.1 Importanța datelor în luare deciziilor	9
1.2 Identificarea seturilor de date relevante	14
1.3 Concepte de bază legate de formatarea datelor	24
1.4 Instrumente avansate pentru prelucrarea și analiza datelor	24
2 Instrumente și platformelor pentru analiza datelor	25
2.1 Utilizarea R	25
2.2 Utilizarea Python	25
2.3 Utilizarea Excel	25
2.4 Utilizarea Power BI	25
3 Introducere în analiza statistică	27
3.1 Concepte de bază privind analiza statistică	27
3.2 Mărimile relative	27
3.3 Sistematizarea datelor	27
3.4 Indicatorii de nivel	27
3.5 Indicatorii variației	37
3.6 Vizualizarea datelor	37
4 Analiza datelor economico-financiare	39

4.1	Indicatori economici și financiari	39
4.2	Principii de bază în economie și finanțe publice	39
4.3	Analiza indicatorilor financiari ai instituțiilor publice	39
5	Analiza bugetară	41
5.1	Structura bugetului public	41
5.2	Metode de evaluare a performanței bugetare	41
5.3	Analiza deviațiilor și optimizarea bugetară	41
6	Analiza datelor sociale	43
6.1	Introducere în analiza datelor sociale	43
6.2	Tipuri de date sociale	43
6.3	Indicatori sociali	44
6.4	Analiza statistică a datelor sociale	44
6.5	Aplicații practice în analiza datelor sociale	45
7	Etapele analizei datelor	47
7.1	Definirea obiectivelor analizei	47
7.2	Colectarea datelor	47
7.3	Importarea datelor	47
7.4	Stocarea datelor	47
7.5	Curățarea datelor	47
7.6	Agregarea datelor	47
7.7	Analiza descriptivă a seturilor de date	48
7.8	Interpretarea rezultatelor	48
7.9	Vizualizarea rezultatelor	48
7.10	Diseminarea rezultatelor analizei	48
8	Crearea și partajarea rapoartelor și tablourilor de bord	49
8.1	Crearea rapoartelor și tablourilor de bord	49
8.2	Partajarea și colaborarea pe rapoarte	49
9	Calitatea datelor	51
9.1	Standarde, ghiduri și monitorizare	51
9.2	Metodologii	51
9.3	Metadate	51
9.4	Clasificări și nomenclatoare	51
9.5	Rapoarte de calitate	51
9.6	Etica și transparența	51
	Bibliografie	53

Lista figurilor

1.1	Funcțiile Managementului	9
-----	------------------------------------	---

Lista tabelelor

Despre autor

Antoniade-Ciprian ALEXANDRU-CARAGEA este conferențiar universitar la Facultatea de Management Financiar, Universitatea Ecologică din București și Analist de Date la diverse instituții internaționale.

Titlul de doctor în Economie l-a obținut sub egida Academiei Române, Institutul de Economie Națională. A participat la un program de studii postdoctorale în care a implementat utilizarea software-ului R ca instrument de analiză a evoluției indicilor bursieri.

Activitatea sa didactică a început din anul 1997 și se concentrează, în principal, în domeniul burselor de valori, prin cursuri și seminarii la programele de licență și masterat (Piețe de capital, Managementul Portofoliului, Piețe internaționale de capital).



Timp de 7 ani, activitatea profesională preponderentă s-a axat pe analiza de date, prin colaborarea cu Institutul Național de Statistică din România, ca expert în diverse proiecte naționale și europene.

Din anul 2013 utilizează software-ul de analiză statistică R pentru Data cleaning, Data Matching, Web Scraping, analize de date și vizualizare, Data mining, Data integration, data processing, data validation, dar și utilizarea datelor din sursele administrative pentru realizarea de statistici oficiale.

Din anul 2021 este consultant al Băncii Mondiale în domeniul analizei de date, iar din anul 2023 este data scientist în cadrul Comisiei Europene.

A participat la diverse proiecte de cercetare, workshop-uri, conferințe naționale și internaționale. Activitatea de cercetare a fost pusă în valoare prin publicarea studiilor în reviste din țară și din Europa, precum și în baze de date internaționale recunoscute (RePEC, DOAJ, EBSCO).

ORCID

Introducere

“Numerele au fost inventate pentru a măsura grânele și pentru a administra bogățiile regatului.” — Mesopotamia antică

“Datele sunt noul petrol. (en.Data is the new oil.)” — Clive Humby (2006)

“...acum nu mai e nimic nou de descoperit;
tot ce rămâne e doar măsurătoarea din ce în ce mai precisă”

— Lord Kelvin (1894)

“Cartea tipărită merită răsfodată”, spunea Nicoleta Caragea, în anul 2018, unul dintre apreciații profesori și profesioniști statisticieni ai României, în introducerea cărții Statistica. Concepte, tehnici și instrumente softwaRe. Deși internetul ne oferă aproape tot doar la un click distanță, informația fiind disponibilă oricând și oricum, senzația unei cărți tipărite rămâne de neegalat. Dacă lângă carte adăugăm o coală de hârtie și un creion, putem spune că într-adevăr studiem. Și mai mult, dacă adormim în gând cu o problemă de rezolvat și ne trezim plini de speranță că vom găsi rezolvarea, atunci am început activitatea de cercetare științifică.

Obiectivul principal al cărții pe care o propun este de a fi un ghid cuprinzător, în termeni de concepte și tehnici, reprezentativ și, mai ales, practic, în ceea ce privește utilizarea instrumentelor software de analiză statistică, R fiind principalul software utilizat pentru aplicațiile propuse. Ca abordare generală, cartea prezintă principalele concepte utilizate în statistică, cu exemple și explicații descriptive. Exemplele din viața economică - cele mai multe dintre ele bazate pe date statistice reale - problemele rezolvate, dar și cele propuse, acoperă o arie cuprinzătoare de tematici, cititorul având șansa de a fi introdus în sfera aplicativă a conceptelor teoretice parcurse.

Cartea este destinată tuturor celor care doresc să înțeleagă, prin mijloace științifice, fenomenele economice și sociale, sub aspectul măsurării cantitative și din perspectiva determinării cauzale. Deși se adresează, în principal, studenților care

se pregătesc să devină specialiști în științele economice, lucrarea este utilă și celor care își propun să cunoască un domeniu atât de frumos și de captivant. Tocmai nevoia de informații, din ce în ce mai complexe, dar și posibilitățile de calcul avansat cu ajutorul soft-urilor tot mai performante, au condus la crearea unui bazin imens de date care pot fi cu ușurință exploatare pe baza analizei statistice. Poate că acesta este și motivul pentru care statistica rămâne o disciplină percepută ca fiind adesea prea matematizată, destinată specialiștilor. Pentru mulți cititori, mai ales dintre cei care nu au o formare bazată pe un aparat matematic, studiul fenomenelor economice prin metode statistice și matematice, presupune un efort deosebit. Din acest motiv, am încercat să tratez aspectele teoretice, dar și problemele cu aplicație practică din sfera economică, într-o manieră simplă, accesibilă. Așadar, lucrarea are menirea de a facilita înțelegerea conceptelor fundamentale cu care operează statistica, utilizarea adecvată a metodelor de analiză statistică, precum și interpretarea corectă a rezultatelor, în vederea cunoașterii modului de manifestare a fenomenelor.

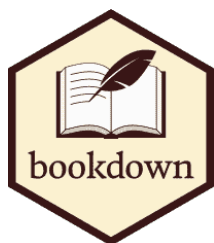
Ciprian Alexandru
Noiembrie, 2024

Quarto

Această carte a fost editată cu ajutorul pachetului R **bookdown** (Xie 2015).

Cartea are la bază manualul *Statistică - concepte și metode de analiză a datelor* (Caragea 2015).

Pachetul R **bookdown** este integrat R Markdown (<http://rmarkdown.rstudio.com>). Documentele elaborate pe baza acestui tip de instrumentar de editare sunt pe deplin reproductibile și dau posibilitatea creării unor formate de ieșire diverse (PDF/HTML/Word/...). Informații suplimentare referitoare la utilizarea pachetului **bookdown** se pot găsi la adresa: <https://bookdown.org>.



Informații despre software

Software-ul R a devenit în prezent unul dintre cele mai utilizate instrumente de analiză statistică, fiind utilizat în statisticile oficiale, în mediile universitare și de cercetare academică, dar și în mediul de afaceri. Acest manual este destinat tuturor celor care doresc să învețe statistica, fiind un material introductiv de studiu, care prezintă un spectru larg de exemple, prezentări grafice și analiză a datelor, dezvoltate cu ajutorul R.

Aplicațiile din această carte utilizează R, ceea ce înseamnă că pentru reproducerea acestora va fi nevoie de instalarea R pe calculatorul pe care lucrați.

R este un sistem pentru analize statistice și reprezentare grafică creat de către Ross Ihaka și Robert Gentleman, profesori de statistică la Universitatea Auckland din Noua Zeelandă¹.

R este considerat un dialect al limbajului S creat de AT&T Bell Laboratories. S este disponibil sub forma software-ului S-PLUS, comercializat de compania Insightful. Există diferențe importante între cele două limbaje, R și S: acestea sunt documentate de către Ihaka & Gentleman (1996) sau se regăsesc în R-FAQ².

Astfel, numele limbajului R provine de la inițiala prenumelui creatorilor, dar este totodată și un omagiu adus limbajului S.

În primul rând, R este open-source, fiind distribuit în mod gratuit sub licență

¹Ihaka R. & Gentleman R. 1996. R: a language for data analysis and graphics. *Journal of Computational and Graphical Statistics* 5: 299–314.

²R-FAQ

*GNU - General Public Licence*³; dezvoltarea și distribuirea sunt în grija câtorva profesori și statisticieni, afiliați companiilor și universităților, cunoscuți sub denumirea generică de *R Development Core Team*.

Conform filosofiei *GNU*⁴, software-ul open-source este caracterizat de libertatea acordată utilizatorilor săi de a-l utiliza, copia, distribui, studia, modifica și îmbunătăți. Mai exact, este vorba de patru forme de libertate acordate utilizatorilor (Dușa, Caragea, and Alexandru 2015):

- Libertatea de a utiliza programul, în orice scop (libertatea 0);
- Libertatea de a studia modul de funcționare a programului, și de a-l adapta nevoilor proprii (libertatea 1). Accesul la codul-sursă este o precondiție pentru aceasta;
- Libertatea de a redistribui copii, în scopul ajutorării aproapelui tău (libertatea 2);
- Libertatea de a îmbunătăți programul, și de a pune îmbunătățirile la dispoziția publicului, în folosul întregii societăți (libertatea 3). Accesul la codul-sursă este o precondiție pentru aceasta.

Faptul că este gratuit atrage automat avantajul competitiv în fața altor software-uri de analiză statistică, precum Stata, SAS și SPSS. Astfel, costurile alocate licenței de software dispar. R este denumit de către Norman Nie, unul dintre fondatorii SPSS și CEO al Revolution Analytics, “cel mai puternic și flexibil limbaj de programare statistică din lume” (în engleză “*the most powerful and flexible statistical programming language in the world*”).⁵ Dovadă a succesului pe care R îl are în știința datelor, s-au dezvoltat medii de integrare a acestuia în SAS și chiar SPSS. Este vorba despre modulul SAS/IML⁶, care integrează limbajul R în SAS, și despre *translate2R*, un serviciu de traducere a codului SPSS direct în R dezvoltat de compania *eoda*⁷. R are susținerea comunității științifice, dar și a multor companii internaționale. Dintre acestea, menționăm: Google, Facebook, Mozilla, Twitter, The New York Times, The Economist, NewScientist, Lloyd’s, Bing, Johnson&Johnson, Pfizer, Shell, Bank of America, Ford.⁸ R este susținut și de mediul academic. Marile universități din lume sprijină R, la fel cum sprijină și alte inițiative sau software-uri open-source, precum sistemul de operare Linux sau sistemul de preparare a documentelor L^AT_EX.

³GNU

⁴GNU Philosophy

⁵Smith, D., 2010, “R is Hot”, Revolution Analytics

⁶SAS/IML Module

⁷translate2R - eoda

⁸Revolution Analytics, “Companies Using R”

Capitolul 1

Introducere în analiza datelor

1.1 Importanța datelor în luare deciziilor

Definirea conceptului de analiză a datelor

Analiza datelor reprezintă procesul de examinare, curățare, transformare și modelare a datelor cu scopul de a descoperi informații utile, de a trage concluzii și de a susține luarea deciziilor informate. Acest proces implică utilizarea unor tehnici și metode statistice și computaționale care permit identificarea tiparelor și relațiilor ascunse în datele brute (en. raw data).

Datele brute sunt informații în forma lor neprelucrată, care pot proveni din surse multiple, cum ar fi bazele de date interne ale unei organizații, statistici guvernamentale, date financiare sau date generate de utilizatorii unei platforme digitale. Prin analiza acestor date, decidenții pot obține perspective valoroase care îi ajută să adopte strategii eficiente, să îmbunătățească procesele și să maximizeze resursele disponibile.

Importanța datelor în funcțiile managementului

Analiza și utilizarea eficientă a datelor contribuie la îndeplinirea fiecărei funcții de management, conform teoriei clasice a managementului: planificare, organizare, conducere, coordonare și control.



Figura 1.1: Funcțiile Managementului

Datele joacă un rol esențial în susținerea tuturor funcțiilor managementului, contribuind la luarea deciziilor mai bine fundamentate și la optimizarea performanței organizaționale. Să analizăm cum sunt datele integrate în fiecare dintre aceste funcții:

1. Planificarea

Planificarea este prima și cea mai importantă funcție a managementului, deoarece stabilește obiectivele și strategia pentru atingerea acestora. Analiza datelor este esențială în acest proces, oferind informații precise care permit decidenților să:

- Proiecteze scenarii și previziuni: Utilizarea datelor istorice și a prognozelor statistice permite managerilor să anticipeze tendințele viitoare, riscurile și oportunitățile.
- Stabilească obiective măsurabile: Datele oferă o bază concretă pentru setarea unor obiective clare și realiste, care pot fi monitorizate și ajustate în timp.
- Evalueze resursele disponibile: Datele financiare și operaționale ajută managerii să înțeleagă mai bine ce resurse (umane, financiare, materiale) sunt disponibile și cum pot fi acestea utilizate mai eficient.

Exemplu practic: O companie de retail dorește să își extindă rețeaua de magazine în alte regiuni. Managerii colectează date despre comportamentul consumatorilor, venituri medii pe cap de locuitor, și tendințele pieței din mai multe regiuni. Prin analizarea datelor disponibile, aceștia pot:

- Identifica cele mai promițătoare regiuni: Pe baza datelor, se poate stabili unde există cerere ridicată pentru produsele oferite de companie.
- Proiecta venituri viitoare: Utilizând modele predictive, managerii pot estima veniturile potențiale pentru fiecare regiune.
- Planifica alocarea resurselor: Datele financiare și de resurse umane ajută la determinarea costurilor necesare pentru extindere și la alocarea eficientă a bugetului.

2. Organizarea

Funcția de organizare se referă la structurarea resurselor și activităților pentru a atinge obiectivele organizaționale. Datele sunt esențiale pentru:

- Alocarea resurselor: Analiza datelor privind performanțele departamentelor sau echipelor permite managerilor să aloce resursele în mod eficient, acolo unde sunt cele mai necesare.

- Structurarea proceselor: Datele despre fluxurile de lucru și activitățile operaționale pot dezvălui zonele ineficiente, permițând optimizarea proceselor și îmbunătățirea productivității.
- Definirea responsabilităților: Analiza performanței individuale și colective, pe baza datelor, ajută la o mai bună definire a sarcinilor și responsabilităților în cadrul echipelor.

Exemplu practic: O instituție publică dorește să eficientizeze procesul de alocare a resurselor pentru un proiect de infrastructură. Analiza datelor istorice despre termenele de livrare și costurile diferitelor furnizori le permite managerilor să:

- Selecteze cei mai buni furnizori: Pe baza datelor privind performanța furnizorilor anteriori (calitatea, costurile și punctualitatea), managerii pot lua decizii informate pentru contractarea serviciilor.
- Optimizeze distribuția resurselor: Datele despre utilizarea anterioară a resurselor (materiale, echipamente) ajută la organizarea stocurilor și evitarea supraproducției sau a blocajelor de aprovizionare.
- Definirea responsabilităților: Analiza datelor de performanță ale echipelor ajută la repartizarea sarcinilor în funcție de abilitățile și istoricul fiecărui membru al echipei.

3. *Conducerea*

Funcția de conducere (leadership) presupune motivarea și ghidarea echipei către atingerea obiectivelor organizaționale. Datele sprijină această funcție prin:

- Monitorizarea performanței: Managerii pot utiliza datele pentru a urmări performanțele angajaților și pentru a oferi feedback în timp real, ajutând la menținerea moralului și motivației.
- Stabilirea de obiective clare pentru echipă: Utilizarea datelor pentru a stabili obiective individuale și de echipă care sunt realiste și măsurabile.
- Dezvoltarea abilităților: Datele referitoare la nevoile de formare și dezvoltare profesională permit managerilor să identifice domeniile în care echipa lor ar putea beneficia de instruire suplimentară.

Exemplu practic: Un manager de echipă dintr-o companie de IT dorește să îmbunătățească performanța echipei. El analizează datele privind productivitatea fiecărui membru al echipei și feedbackul de la evaluările periodice. În baza acestor date:

- Stabilește obiective personalizate: Managerul setează obiective clare pentru fiecare membru al echipei în funcție de competențele și performanțele

anterioare.

- Oferă feedback continuu: Folosind date de performanță în timp real, managerul oferă feedback regulat și ajută echipa să se concentreze pe punctele forte și să îmbunătățească punctele slabe.
- Motivarea echipei: Managerul folosește datele pentru a identifica momentele în care angajații au nevoie de sprijin suplimentar sau de recunoaștere pentru munca bine făcută, crescând astfel moralul echipei.

4. Coordonarea

Coordonarea implică integrarea activităților și resurselor pentru a atinge obiectivele în mod coerent și eficient. Datele permit o coordonare eficientă prin:

- Sincronizarea activităților: Analiza datelor despre calendarul proiectelor și resursele disponibile ajută managerii să coordoneze eforturile echipelor și departamentelor, evitând blocajele.
- Fluxuri de informații: Datele sunt esențiale pentru a asigura un flux continuu de informații între departamente și echipe, reducând astfel riscul de erori și întârzieri.
- Gestionarea resurselor în timp real: Instrumentele de analiză a datelor permit managerilor să vadă în timp real starea resurselor și să facă ajustări rapide pentru a menține echilibrul în activități.

Exemplu practic: O fabrică de producție utilizează analiza datelor pentru a coordona mai eficient fluxurile de producție între departamente. Prin colectarea și analizarea datelor despre stocurile de materii prime, capacitatea de producție și cerințele de livrare, managerii:

- Asigură sincronizarea proceselor: Datele în timp real despre stocuri și termene de producție permit echipelor să își ajusteze fluxurile de lucru pentru a evita întârzierile sau stocurile prea mari.
- Reduce riscul de blocaje: Managerii pot identifica în avans problemele potențiale de aprovizionare sau întârzierile în producție și pot coordona acțiunile pentru a preveni blocajele.
- Gestionarea resurselor eficient: Datele privind productivitatea fiecărui departament ajută managerii să aloce resursele (timp, materiale, personal) în funcție de nevoile reale.

5. Controlul

Funcția de control este esențială pentru a monitoriza progresul și a asigura că organizația atinge obiectivele stabilite. Analiza datelor joacă un rol crucial în:

- **Evaluarea performanței:** Datele sunt utilizate pentru a măsura performanțele în raport cu obiectivele stabilite. Analizele periodice permit managerilor să vadă unde sunt deviații și să intervină pentru a corecta cursul.
- **Corectarea deviațiilor:** Datele oferă o imagine clară asupra abaterilor de la planul inițial, permițând managerilor să implementeze măsuri corective pentru a readuce organizația pe drumul cel bun.
- **Raportarea performanței:** Utilizarea datelor pentru a genera rapoarte detaliate și tablouri de bord ajută la monitorizarea continuă a performanțelor și la identificarea problemelor înainte ca acestea să devină critice.

Exemplu practic: Un manager dintr-o companie de servicii financiare utilizează datele de performanță ale angajaților și indicatorii financiari pentru a evalua eficiența unui program recent implementat. Folosind dashboard-uri PowerBI, managerul:

- **Monitorizează în timp real obiectivele:** Dashboard-urile permit urmărirea progresului către obiectivele financiare și operaționale stabilite.
- **Identifică deviațiile:** Managerul poate observa rapid când o echipă sau un departament nu îndeplinește obiectivele stabilite și poate interveni pentru a oferi suport sau pentru a ajusta strategia.
- **Propune măsuri corective:** Pe baza analizelor de date, managerul poate ajusta bugetul, alocă resurse suplimentare sau redefinește procesele pentru a readuce proiectul pe calea cea bună.

În această secțiune am văzut cum datele sunt un element central pentru îndeplinirea tuturor funcțiilor managementului, oferind suport pentru decizii bine informate și pentru optimizarea proceselor în organizații. Fie că este vorba despre planificarea pe termen lung sau evaluarea performanței zilnice, datele oferă managerilor o imagine obiectivă și clară asupra realității organizaționale.

De ce este analiza datelor esențială pentru luarea deciziilor?

Decizii bazate pe fapte și dovezi: În loc de a lua decizii pe baza instinctelor sau a intuiției, organizațiile moderne se bazează din ce în ce mai mult pe date pentru a ghida acțiunile și strategiile lor. Analiza datelor oferă o bază factuală solidă pentru luarea deciziilor, reducând riscurile asociate cu incertitudinea și lipsa de informații.

Identificarea tendințelor și tiparelor: Analiza datelor ajută la identificarea tendințelor emergente, a modelelor de comportament sau a anomaliilor care pot semnaliza oportunități sau riscuri. De exemplu, în sectorul financiar, analiza datelor poate dezvălui tendințe ale pieței sau poate identifica riscuri financiare iminente.

Optimizarea resurselor: Prin examinarea detaliată a datelor, organizațiile pot identifica zonele în care resursele sunt utilizate ineficient și pot ajusta procesele pentru a îmbunătăți eficiența și a reduce costurile. Acest lucru este valabil atât pentru instituțiile publice, care trebuie să gestioneze bugete limitate, cât și pentru companiile private care doresc să maximizeze profiturile.

Monitorizarea performanței: Analiza datelor permite organizațiilor să monitorizeze și să evalueze performanța programelor și inițiativelor în timp real, permițând ajustări rapide atunci când este necesar. Acest lucru este esențial în contextul economico-financiar, unde piețele și condițiile economice se pot schimba rapid.

Susținerea inovației: Prin explorarea datelor, organizațiile pot descoperi noi oportunități de creștere și inovație, fie că este vorba de dezvoltarea unor produse noi, fie de optimizarea operațiunilor existente.

În esență, analiza datelor nu doar că ajută la înțelegerea mai profundă a situațiilor curente, dar permite și previzionarea evoluțiilor viitoare, oferind decidenților informații esențiale pentru a naviga provocările economice și financiare.

1.2 Identificarea seturilor de date relevante

Identificarea seturilor de date relevante este un pas esențial în procesul de analiză a datelor, deoarece calitatea și relevanța informațiilor folosite pot influența direct acuratețea concluziilor și eficiența deciziilor luate. Fie că vorbim despre sectorul public sau privat, este esențial ca analiza datelor să se bazeze pe informații corecte, complete și relevante pentru obiectivele definite.

Posibile etape în identificarea seturilor de date relevante

1. *Definirea obiectivelor analizei.* Înainte de a începe căutarea datelor, este crucial să fie definite clar obiectivele analizei, așa cum am aratat și într-o secțiune precedentă. La ce întrebări se dorește să se răspundă? Ce rezultate se așteaptă să fie obținute? De exemplu, în cazul unei instituții publice care analizează performanțele bugetare, datele financiare și de execuție bugetară vor fi de interes. Definirea clară a obiectivelor ajută la filtrarea și identificarea celor mai relevante seturi de date.
2. *Determinarea surselor de date disponibile.* Odată ce obiectivele sunt stabilite, următorul pas este identificarea surselor potențiale de date.

Aceste surse pot fi interne (de exemplu, baze de date organizaționale) sau externe (de exemplu, date guvernamentale, statistici publice, date de piață). Sursele comune de date includ:

- Surse publice: Eurostat, Institutul Național de Statistică (INS), OCDE, Banca Mondială, UNData.
 - Surse private: Baze de date ale companiilor private, cum ar fi Bloomberg, Thomson Reuters, sau datele disponibile de la firme de consultanță.
 - Surse interne: Date colectate de către organizație, cum ar fi rapoartele financiare interne, datele despre performanțele operaționale sau bazele de date cu clienți.
3. *Evaluarea calității datelor.* Nu toate datele disponibile sunt de încredere sau relevante pentru analiza propusă. Este esențial să se evalueze calitatea datelor înainte de utilizarea acestora. Criteriile principale de evaluare includ:
- Acuratețea: Datele trebuie să fie corecte și validate.
 - Actualitatea: Datele trebuie să fie actualizate și relevante pentru perioada de interes.
 - Completitudinea: Seturile de date nu trebuie să conțină informații lipsă sau incomplete, deoarece acest lucru poate afecta acuratețea analizei.
 - Consistența: Datele din surse diferite ar trebui să fie consistente și să urmeze aceleași reguli de structurare și format.
4. *Relevanța datelor pentru obiectivele analizei.* După evaluarea calității, este important să se asigure că datele colectate sunt relevante pentru întrebările la care se dorește răspuns. Aceasta înseamnă să se selecteze acele date care oferă informații utile pentru analiza în cauză. De exemplu, dacă obiectivul este analiza veniturilor într-o regiune, datele despre veniturile medii per locuitor și cheltuielile de consum vor fi esențiale.
5. *Accesibilitatea și utilizarea datelor.* Seturile de date pot fi disponibile în diverse formate (CSV, XML, JSON etc.), iar accesul la acestea poate varia. Unele date pot fi liber accesibile (Open Data), în timp ce altele pot necesita acces special sau abonament (de exemplu, în cazul bazelor de date comerciale). Este esențial să se asigure că datele pot fi descărcate, prelucrate și

integrate cu ușurință în software-ul de analiză folosit.

6. *Asigurarea conformității cu reglementările privind protecția datelor.* În special când lucrăm cu date personale, este important să respectăm reglementările privind protecția datelor (de exemplu, GDPR în Uniunea Europeană). Acest lucru presupune verificarea că seturile de date respectă normele legale și etice privind colectarea și utilizarea informațiilor personale.

Exemple practice de identificare a seturilor de date relevante

1. *Analiza economică într-o instituție publică*

O administrație publică dorește să analizeze performanțele economice regionale pentru a stabili unde ar trebui să investească în infrastructură. Sursele de date relevante pot include:

- Date de la Institutul Național de Statistică (INS) despre produsul intern brut (PIB) pe regiuni.
- Informații de la Eurostat privind rata șomajului, venitul mediu pe cap de locuitor și nivelurile de investiții regionale.
- Date din rapoartele bugetare locale pentru a evalua capacitatea de investiții în fiecare regiune.

2. *Analiza pieței pentru o companie privată*

O companie de retail dorește să intre pe o piață nouă și are nevoie de date despre comportamentul consumatorilor și concurența în acea regiune. Sursele de date relevante pot include:

- Date demografice și despre venitul pe cap de locuitor din bazele de date publice, cum ar fi OCDE sau UNData.
- Date despre preferințele de consum și obiceiurile de cumpărare din surse private sau studiile de piață realizate de companii de cercetare.
- Date din propriile sisteme de management al clienților (CRM) pentru a înțelege tiparele de achiziție ale clienților actuali.

3. *Monitorizarea performanței bugetare într-o instituție publică*

O primărie dorește să își evalueze performanțele bugetare pentru a optimiza cheltuielile și veniturile. Seturile de date relevante includ:

- Execuția bugetară anuală și trimestrială din propriile rapoarte financiare

interne.

- Date privind veniturile din taxe și impozite colectate de la serviciile de finanțe.
- Date privind cheltuielile de capital și de funcționare pentru fiecare departament din primărie.

Datele colectate trebuie să fie de înaltă calitate, relevante pentru obiectivele organizaționale și accesibile într-un format compatibil cu software-urile de analiză utilizate. În plus, trebuie să se respecte reglementările privind protecția datelor și să se folosească surse de încredere.

1.2.1 Surse de date publice și private, inclusiv Open Data

Datele utilizate în analiza economico-financiară pot proveni dintr-o varietate de surse, fie publice, fie private. În ultimii ani, o sursă importantă de date a devenit și Open Data, un concept care promovează accesul liber și gratuit la informațiile colectate de instituțiile publice. În acest subcapitol vom explora diferitele surse de date, modalitățile de accesare a acestora, și exemple concrete de utilizare a datelor publice, private și deschise (Open Data).

Surse de date publice

Sursele de date publice sunt furnizate de guverne, organizații internaționale și instituții publice și sunt de obicei accesibile fără costuri pentru utilizatori. Aceste date sunt esențiale pentru analiza economico-financiară, fiind deseori utilizate în raportările oficiale și studiile de cercetare.

Exemple de surse de date publice:

1. Eurostat (Oficiul de Statistică al Uniunii Europene)

- Eurostat oferă acces la o gamă largă de date statistice legate de economie, populație, comerț, muncă, mediu și multe altele din toate țările membre ale Uniunii Europene. Aceste date sunt esențiale pentru comparații internaționale și evaluări la nivel european.
- Exemplu de utilizare: Datele Eurostat pot fi folosite pentru analiza produsului intern brut (PIB) al țărilor UE sau pentru a studia ratele șomajului în diferite regiuni europene.

2. Institutul Național de Statistică (INS)

- INS furnizează date statistice detaliate despre România, acoperind domenii precum economie, populație, mediu, educație și sănătate. Datele sunt disponibile gratuit prin intermediul platformei online a INS.
- Exemplu de utilizare: O instituție publică poate utiliza datele INS pentru a analiza dinamica populației sau evoluția indicilor de prețuri în diverse regiuni din România.

3. OECD (Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică)

- OECD oferă acces la o vastă bază de date economice și sociale, inclusiv informații despre comerț internațional, investiții, educație și sănătate. Aceste date sunt extrem de utile pentru comparațiile internaționale și pentru înțelegerea tendințelor globale.
- Exemplu de utilizare: Companiile pot folosi datele OECD pentru a analiza nivelurile de investiții străine directe (ISD) în diferite țări, ca parte a strategiei de expansiune globală.

4. UN Data (United Nations Data)

- UN Data oferă acces la date statistice globale furnizate de agențiile Națiunilor Unite. Aceste date acoperă o gamă largă de domenii, de la dezvoltare economică la sănătate și educație.
- Exemplu de utilizare: Analiza dezvoltării durabile pe baza datelor oferite de UN Data, pentru a evalua progresul în atingerea obiectivelor de dezvoltare durabilă (SDG) în diverse regiuni.

Surse de date private

Sursele de date private sunt de obicei disponibile prin intermediul companiilor care colectează și vând date, sau care oferă acces la bazele lor de date pe bază de abonament. Aceste date sunt adesea utilizate pentru analize specializate și pentru luarea deciziilor strategice în mediul privat.

Exemple de surse de date private:

1. Bloomberg

- Bloomberg oferă date financiare în timp real despre piețele de capital, tranzacții comerciale și economie globală. Aceste date sunt folosite de bănci, firme de investiții și companii pentru a lua decizii financiare bine

informate.

- Exemplu de utilizare: O firmă de investiții poate utiliza datele Bloomberg pentru a analiza tendințele piețelor bursiere și a lua decizii de tranzacționare.

2. Thomson Reuters

- Thomson Reuters furnizează date financiare și economice din surse globale, fiind un lider în furnizarea de informații pentru piețele financiare. Companiile folosesc aceste date pentru a analiza performanțele piețelor și pentru a realiza previziuni economice.
- Exemplu de utilizare: Analiza tendințelor pieței de obligațiuni și evaluarea riscurilor asociate cu investițiile în diferite regiuni.

3. Companii de cercetare de piață (ex. Nielsen, GfK)

- Aceste companii colectează și vând date despre comportamentele de consum, preferințele de piață și tendințele de cumpărare. Datele lor sunt folosite de companii pentru a înțelege mai bine preferințele clienților și pentru a ajusta strategiile de marketing.
- Exemplu de utilizare: O companie de retail poate folosi datele de cercetare de piață de la Nielsen pentru a înțelege comportamentele de achiziție dintr-o anumită regiune și pentru a ajusta sortimentul de produse în funcție de aceste date.

4. Baze de date specializate

- Acestea includ surse care oferă date sectoriale sau foarte specializate, cum ar fi date despre energia globală (de la IHS Markit) sau despre agricultura globală (de la FAPRI). Aceste date sunt utile pentru analize foarte specifice din diverse industrii.

Open Data

Open Data reprezintă o inițiativă globală care promovează accesul liber și deschis la datele colectate de instituțiile publice, pentru a încuraja inovația și transparența. Aceste date sunt disponibile gratuit și pot fi reutilizate, redistribuite și integrate în orice analiză, fiind o resursă importantă atât pentru sectorul public, cât și pentru cel privat.

Exemple de surse Open Data:

1. Portalul european de date (European Data Portal)

- Acesta oferă acces la un număr mare de seturi de date din întreaga Uniune Europeană, acoperind domenii precum transportul, energia, sănătatea și administrația publică. Seturile de date sunt actualizate constant și sunt accesibile gratuit.
- Exemplu de utilizare: O companie care dorește să implementeze soluții de energie regenerabilă poate utiliza datele despre consumul de energie și resursele disponibile în diferite țări europene pentru a face analize comparative.

2. Data.gov (SUA)

- Acesta este portalul de date deschise al guvernului SUA și oferă acces la sute de mii de seturi de date din diverse domenii, de la educație și sănătate la siguranța publică și mediu.
- Exemplu de utilizare: Un start-up poate utiliza datele de la Data.gov pentru a dezvolta aplicații care sprijină transparența guvernamentală sau pentru a crea noi soluții tehnologice bazate pe date publice.

3. Portaluri locale de date deschise (ex. data.gov.ro)

- Portalurile de date deschise la nivel local sau național oferă acces la seturi de date relevante pentru regiuni sau țări specifice. De exemplu, data.gov.ro oferă acces la datele publice din România.
- Exemplu de utilizare: O primărie poate folosi datele publice deschise pentru a analiza distribuția geografică a locuințelor și pentru a decide unde să aloce fonduri pentru infrastructura locală.

4. data.gov.ro (România)

- Punct central de acces pentru seturile de date deschise livrate de autoritățile și instituțiile administrației publice, ajutând publicul să găsească, să descarce și să folosească informațiile generate și deținute de structurile administrative.

1.2.2 Evaluarea calității și relevanței datelor

Evaluarea calității și relevanței datelor este un pas critic în procesul de analiză a datelor economico-financiare. Datele de calitate scăzută sau nerelevante pot duce la concluzii greșite și la decizii nefundamentate. Prin urmare, este esențial să fie evaluate din perspectiva acurateței, completitudinii, consistenței și actualității lor înainte de a fi utilizate în orice analiză.

Dimensiuni esențiale în evaluarea calității datelor

1. Acuratețea (Corectitudinea datelor)

Acuratețea se referă la măsura în care datele reflectă realitatea în mod corect. Datele inexacte sau eronate pot distorsiona rezultatele analizei, conducând la decizii greșite. *Exemplu:* Dacă un set de date economice privind rata șomajului conține erori sau discrepanțe, analiza ulterioară va reflecta o imagine falsă a pieței muncii, ducând la concluzii incorecte cu privire la politicile de ocupare a forței de muncă.

Cum evaluăm acuratețea:

- Compararea datelor cu alte surse independente și de încredere.
- Verificarea logicii interne a datelor pentru a identifica anomalii (ex: valori negative acolo unde nu ar trebui să fie).
- Verificarea datelor colectate manual sau automatizate pentru a detecta eventuale erori de introducere.

2. Completitudinea

Completitudinea datelor se referă la prezența tuturor valorilor necesare pentru a realiza o analiză corectă. Seturile de date incomplete pot distorsiona rezultatele analizei, mai ales atunci când lipsesc valori esențiale sau variabile importante.

Exemplu: Dacă datele despre cheltuielile bugetare ale unei instituții publice lipsesc pentru o anumită perioadă de timp, este imposibil să se realizeze o analiză completă a performanței financiare pentru acea perioadă.

Cum evaluăm completitudinea:

- Verificarea existenței valorilor lipsă sau “missing data”.
- Utilizarea tehnicilor de imputare a valorilor lipsă (ex: medii, valori mediane) dacă datele lipsesc într-o proporție mică.
- Evaluarea impactului valorilor lipsă asupra obiectivelor analizei (dacă lipsa acestora poate afecta semnificativ rezultatele).

3. Consistența (Coerența datelor)

Consistența se referă la măsura în care datele sunt armonizate și respectă aceleași reguli și formate, mai ales atunci când provin din surse diferite. Inconsistențele în structura sau formatul datelor pot crea probleme atunci când seturile de date sunt combinate sau comparate.

Exemplu: Într-o analiză economică la nivel internațional, datele despre PIB pot fi raportate în monede diferite sau pe ani diferiți. Lipsa conversiei corecte poate duce la erori majore în interpretarea rezultatelor.

Cum evaluăm consistența:

- Verificarea formatelor de date (ex: verificarea unităților de măsură – mii, milioane, procente).
- Asigurarea că valorile au aceeași granularitate temporală (ex: date anuale, trimestriale) și spațială (ex: la nivel de țară, regiune).
- Verificarea metadatelor pentru a înțelege proveniența și metodele de colectare ale fiecărui set de date.

4. Actualitatea (Timeliness)

Actualitatea se referă la cât de recent au fost colectate și actualizate datele. În anumite cazuri, datele vechi pot fi irelevante, în special într-un mediu dinamic cum este economia globală sau sectorul financiar.

Exemplu: Într-o analiză a pieței imobiliare, utilizarea datelor vechi de 5 ani poate duce la concluzii eronate, deoarece prețurile și tendințele pieței s-au schimbat între timp.

Cum evaluăm actualitatea:

- Verificarea datei ultimei actualizări a seturilor de date.
- Asigurarea că datele utilizate corespund perioadei de timp relevante pentru analiza propusă.
- Compararea periodică a datelor cu surse noi sau actualizate pentru a asigura relevanța și acuratețea acestora.

5. Relevanța

Relevanța datelor se referă la măsura în care datele sunt potrivite pentru a răspunde la întrebările sau obiectivele analizei. Chiar dacă un set de date este corect și complet, poate fi irelevant pentru analiza curentă dacă nu oferă informații utile pentru deciziile care trebuie luate.

Exemplu: Dacă scopul este analiza performanței financiare a unei companii, datele despre satisfacția clienților, deși valoroase în alt context, nu sunt relevante pentru această analiză specifică.

Cum evaluăm relevanța:

- Verificarea dacă datele răspund direct întrebărilor de analiză.
- Asigurarea că seturile de date includ variabilele și indicatorii specifici obiectivelor analizei.

- Evitarea utilizării excesive de date care pot complica analiza fără a aduce valoare adăugată.

Factori suplimentari în evaluarea calității datelor

1. *Proveniența datelor (sursa datelor).* Este esențial să se știe de unde provin datele și cum au fost colectate. Datele colectate din surse necredibile sau neautorizate pot compromite întreaga analiză. Sursele de date oficiale și bine cunoscute, precum instituțiile statistice naționale sau organizațiile internaționale, sunt de obicei preferabile.

Cum evaluăm proveniența datelor:

- Verificarea reputației sursei care furnizează datele.
 - Evaluarea metodologiei de colectare a datelor.
 - Utilizarea metadatelor pentru a înțelege procesele de curățare și prelucrare aplicate datelor.
2. *Documentația și metadatele.* Un set de date de calitate ar trebui să fie însoțit de documentație și metadate care să explice modul în care datele au fost colectate, prelucrate și structurate. Fără metadate, este dificil să se înțeleagă contextul și limitările datelor.

Cum evaluăm documentația și metadatele:

- Verificarea existenței unui fișier cu metadate care descrie variabilele, unitățile de măsură și metodele de colectare.
 - Asigurarea că documentația este clară și ușor de înțeles.
 - Analizarea oricăror limitări sau precauții menționate în documentație care ar putea afecta analiza.
3. *Transparența și verificabilitatea* Datele trebuie să fie transparente, în sensul că pot fi verificate și validate de către alte părți interesate. Această caracteristică este importantă mai ales în contextul instituțiilor publice, care trebuie să demonstreze transparență și responsabilitate în utilizarea și interpretarea datelor.

Cum evaluăm transparența:

- Verificarea posibilității de a reproduce analiza pe baza datelor disponibile.
- Asigurarea că sursele de date pot fi accesate și validate de către terți.

- Verificarea că datele sunt prezentate într-un format accesibil și fără ambiguități.

Evaluarea calității și relevanței datelor este un proces esențial pentru a asigura că analiza datelor economico-financiare este corectă, completă și utilă pentru luarea deciziilor. Un set de date de înaltă calitate oferă un fundament solid pentru analize precise și informații valoroase. Acest proces de evaluare nu trebuie să fie neglijat, indiferent dacă datele provin din surse publice, private sau din Open Data.

1.2.3 Utilizarea platformelor de date

- Modalități de acces, descărcare și integrare a datelor
- Prezentarea unor platforme comune: Eurostat, INS, UN data, OECD Data

1.3 Concepte de bază legate de formatarea datelor

(formatul și tipurile de date)

1.3.1 Tipuri de surse de date (primare și secundare)

text

1.3.2 Tipuri de fișiere (CSV, XML, JSON) și utilizarea lor

text

1.3.3 Importanța și utilizarea metadatelor

text

1.4 Instrumente avansate pentru prelucrarea și analiza datelor

text

Capitolul 2

Instrumente și platformelor pentru analiza datelor

2.1 Utilizarea R

text

2.2 Utilizarea Python

text

2.3 Utilizarea Excel

text

2.4 Utilizarea Power BI

text

Capitolul 3

Introducere în analiza statistică

3.1 Concepte de bază privind analiza statistică

text

3.2 Mărimile relative

text

3.3 Sistematizarea datelor

text

3.4 Indicatorii de nivel

3.4.1 Aplicații

3.4.1.1 1. Media unei serii simple

Se cunosc date privind veniturile salariale lunare (în lei/lună) ale celor 80 de angajați din firma M. Caracteristicile serie sunt prezentate în tabelul următor și ne propunem realizarea acestei analize descriptive prin cele 4 platforme software.

Să se determine venitul salarial mediu lunar al angajaților firmei.

3.4.1.1.1 Rezolvare prin R

	grupe de venit (lei)	n_i	h_i	x_i	$x_i n_i$	N_i
^	0 – 1000	6	300	850	5100	6
interval	1001 - 1300	24	300	1150	27600	30
interval median	1301 - 1600	30	300	1450	43500	60
interval quartila superioară	1601 - 1900	12	300	1750	21000	72
	1901 - 2200	5	300	2050	10250	77
	2201 - inf	3	300	2350	7050	80
	total	80	-	-	114500	

```
# incarcarea datelor "venit.csv"
venit <- read.csv("date/venit.csv", head = T)
# o vizualizare succinta a datelor
head(venit)
```

```
      venit
1  1660
2  1410
3  1550
4  1820
5  1320
6  1340
```

```
# explorarea preliminară a datelor
summary(venit)
```

```
      venit
Min.   : 750
1st Qu.:1260
Median :1395
Mean   :1451
3rd Qu.:1605
Max.   :2360
```

```
# intervalul datelor
range(venit$venit)
```

```
[1] 750 2360
```

```
# calculul mediei seriei simple
mean(venit$venit)
```

```
[1] 1450.875
```

Venitul salarial mediu lunar al celor 80 angajați ai firmei este de 1450.875 lei/lună.

3.4.1.1.2 Rezolvare prin Python

```
# importarea librariilor necesare
import pandas as pd

# incarcarea datelor "venit.csv"
venit = pd.read_csv("date/venit.csv")

# o vizualizare succinta a datelor
print(venit.head())
```

```
      venit
0    1660
1    1410
2    1550
3    1820
4    1320
```

```
# explorarea preliminară a datelor
print(venit.describe())
```

```
      venit
count    80.000000
mean    1450.875000
std      338.683952
min       750.000000
25%     1260.000000
50%     1395.000000
75%     1605.000000
max     2360.000000
```

```
# intervalul datelor
print(venit['venit'].min(), venit['venit'].max())
```

```
750 2360
```

```
# calculul mediei seriei simple
print(venit['venit'].mean())
```

```
1450.875
```

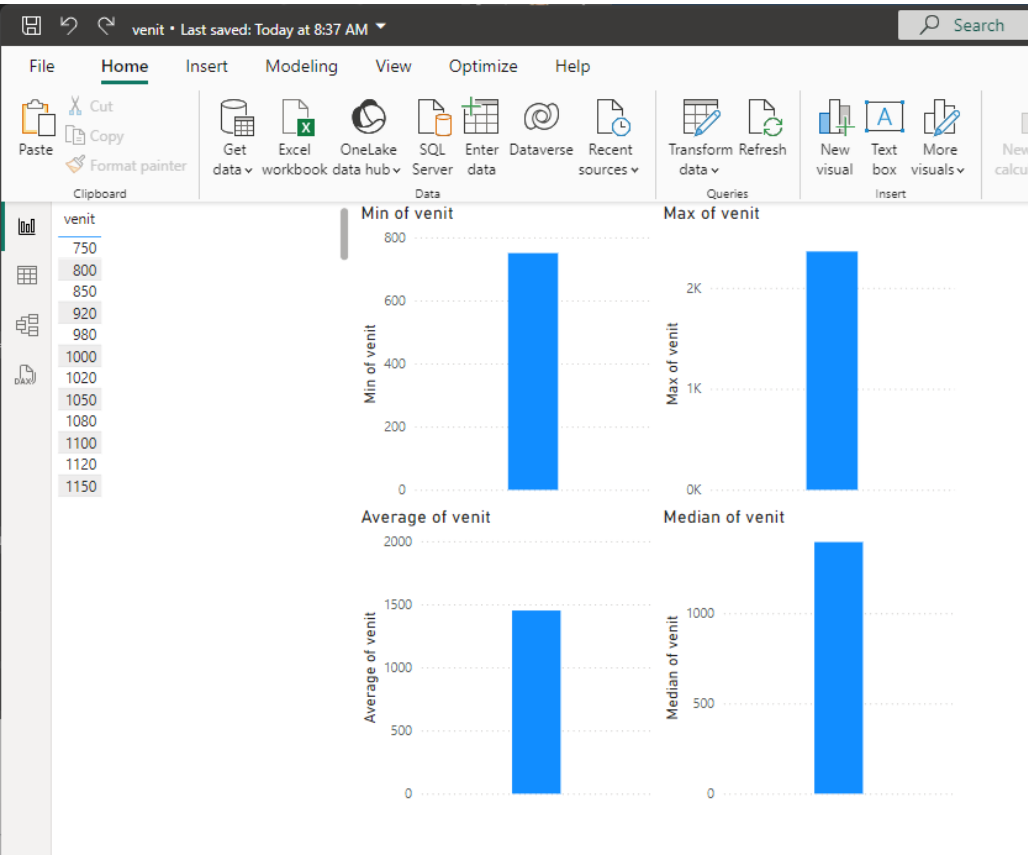
3.4.1.1.3 Rezolvare prin Excel

E11						
	A	B	C	D	E	
1	venit					
2	1660		Min	750	=MIN(A2:A81)	
3	1410		Max	2360	=MAX(A2:A81)	
4	1550		1st Quartile	1260	=QUARTILE.INC(A2:A81,1)	
5	1820		3rd Quartile	1605	=QUARTILE.INC(A2:A81,3)	
6	1320		Median	1395	=MEDIAN(A2:A81)	
7	1340		Mean	1450.875	=AVERAGE(A2:A81)	
8	1900					
9	1230					
10	1620					

venit.xlsx

3.4.1.1.4 Rezolvare prin Power BI

166	162	121	126	128	85	136	158	135	127
141	142	92	148	177	80	156	188	205	144
155	230	100	129	160	159	105	150	110	98
182	102	128	198	115	122	124	163	130	133
132	150	75	206	149	170	112	142	119	151
134	224	135	236	126	175	215	130	121	128
190	156	108	143	218	172	180	120	169	129
123	156	142	127	133	146	139	140	138	138



3.4.1.2 2. Gruparea datelor - construirea seriilor de distribuție

Exemplu: A fost efectuată o cercetare privind mărimea (măsurată pe baza numărului de salariați) a 80 de firme industriale din orașul M. Datele referitoare la numărul de salariați înregistrat în cursul observării sunt următoarele:

3.4.1.2.1 Rezolvare prin R

```
# incarcarea datele  
grupare <- read.csv("date/grupare.csv", head = F)  
head(grupare)
```

```
      V1  
1 166  
2 162  
3 121  
4 126  
5 128  
6  85
```

```
# numarul de observatii  
nobs <- length(grupare$V1)  
nobs
```

```
[1] 80
```

```
# numărul de grupe  
g <- ceiling((2*nobs)^(1/3))  
g
```

```
[1] 6
```

```
# valoarea maximă  
xmax <- max(grupare$V1)  
xmax
```

```
[1] 236
```

```
# valoarea minimă  
xmin <- min(grupare$V1)  
xmin
```

```
[1] 75
```

```
# determinarea înălțimii intervalelor  
h <- (xmax - xmin) / g  
h
```

```
[1] 26.83333
```

```
# rotunjirea la o valoare superioară a intervalului  
h <- ceiling(h/10) * 10  
h
```

```
[1] 30
```

```
# limitele intervalelor de grupare
x1_inf <- xmin - (g*h-(xmax-xmin))/2
x1_inf

[1] 65.5

# rotunjirea la o valoare superioară a limitei inferioare
x1_inf <- ceiling(x1_inf/10) * 10
x1_inf

[1] 70

# dacă limita inferioară nu cuprinde valoarea minimă se reajustează limita inferioară
if (x1_inf > xmin) {x1_inf <- (floor(x1_inf/10) - 1) * 10}

# determinarea intervalelor de frecvente
limite_intervale <- seq(from = x1_inf, to = 250, by = h)
grupare$interval <- cut(grupare$V1, breaks = limite_intervale)

library(dplyr)
```

Attaching package: 'dplyr'

The following objects are masked from 'package:stats':

filter, lag

The following objects are masked from 'package:base':

intersect, setdiff, setequal, union

```
grupare %>%
  group_by(interval) %>%
  summarise(frecvente = n())
```

```
# A tibble: 6 x 2
  interval  frecvente
  <fct>      <int>
1 (70,100]      6
2 (100,130]    24
3 (130,160]    30
4 (160,190]    12
5 (190,220]     5
6 (220,250]     3
```

3.4.1.2.2 Rezolvare prin Python

```
import pandas as pd
import numpy as np
import math

# încărcarea datelor
grupare = pd.read_csv("date/grupare.csv", header=None, names=["V1"])
print(grupare.head())
```

```
      V1
0  166
1  162
2  121
3  126
4  128
```

```
# numărul de observații
nobs = len(grupare["V1"])
print(nobs)
```

```
80
```

```
# numărul de grupe
g = math.ceil((2 * nobs) ** (1/3))
print(g)
```

```
6
```

```
# valoarea maximă
xmax = grupare["V1"].max()
print(xmax)
```

```
236
```

```
# valoarea minimă
xmin = grupare["V1"].min()
print(xmin)
```

```
75
```

```
# determinarea înălțimii intervalelor
h = (xmax - xmin) / g
h = math.ceil(h / 10) * 10 # rotunjire la cel mai apropiat multiplu de 10
print(h)
```


30

```
# limitele intervalelor de grupare
x1_inf = xmin - (g * h - (xmax - xmin)) / 2
x1_inf = math.ceil(x1_inf / 10) * 10 # rotunjire la cel mai apropiat multiplu

# ajustarea limitei inferioare dacă este necesar
if x1_inf > xmin:
    x1_inf = (math.floor(x1_inf / 10) - 1) * 10
print(x1_inf)
```

70

```
# determinarea intervalelor de frecvențe
limite_intervale = np.arange(x1_inf, 250 + h, h)
grupare['interval'] = pd.cut(grupare['V1'], bins=limite_intervale)

# calculul frecvențelor pe intervale
frecvente = grupare.groupby('interval').size().reset_index(name='frecvente')
print(frecvente)
```

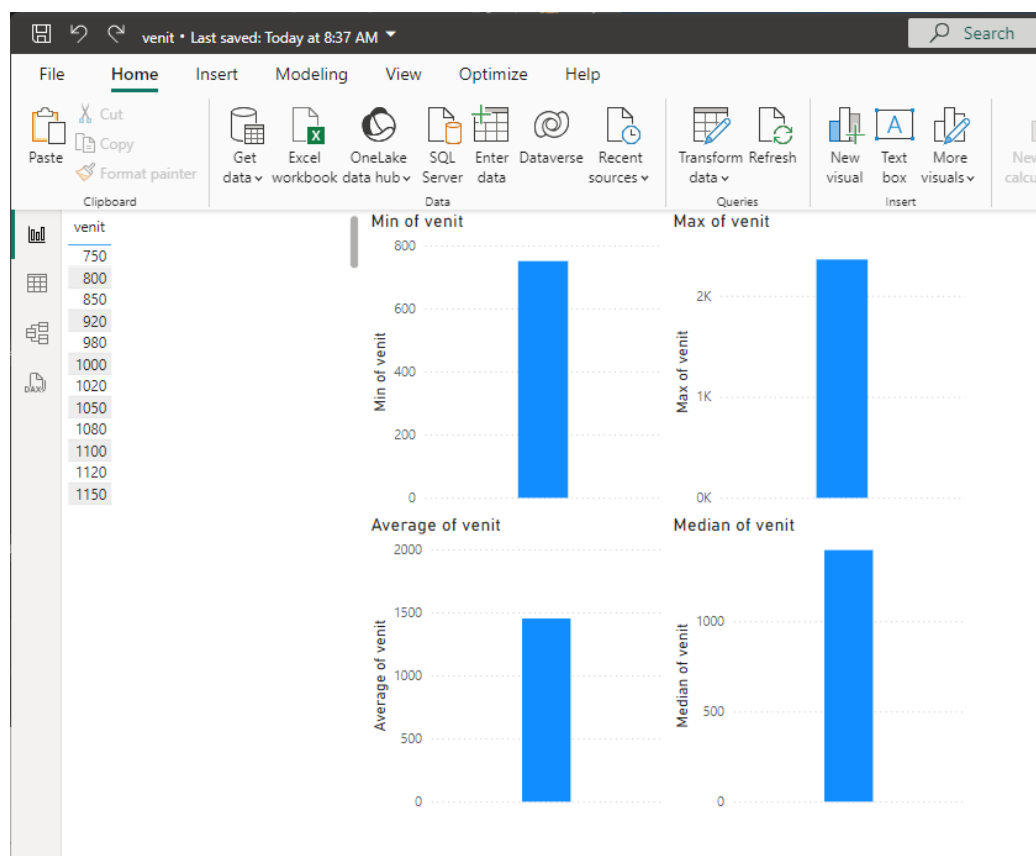
	interval	frecvente
0	(70, 100]	6
1	(100, 130]	24
2	(130, 160]	30
3	(160, 190]	12
4	(190, 220]	5
5	(220, 250]	3

3.4.1.2.3 Rezolvare prin Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Column1							
2	166		Numărul de observații	=COUNT(A:A)	80			
3	162		Numărul de grupe	=ROUNDUP((2*E2)^(1/3), 0)	6			
4	121		Valoarea minimă	=MIN(A:A)	75			
5	126		Valoarea maximă	=MAX(A:A)	236			
6	128		Înălțimea intervalelor	=(E5-E4)/E3	26.83			
7	85		Rotunjirea la cel mai apropiat multiplu de 10	=ROUNDUP(E6 / 10, 0) * 10	30			
8	136		Limita inferioară a primului interval	=B5 - (B3 * B7 - (B4 - B5)) / 2	65.5			
9	158		Rotunjirea la cel mai apropiat multiplu de 10		70			
10	135		Ajustarea limitei inferioare		70			
11	127		Determinarea intervalelor de frecvență		70	100		
12	141				100	130		
13	142				130	160		
14	92				160	190		
15	148				190	220		
16	177				220	250		
17	80				250			
18	156							
19	188		Calculul frecvenței pe intervale	0 - 70	0	=FREQUENCY(A:A, E11:E17)		
20	205			70 - 100	6			
21	144			100 - 130	24			
22	155			130 - 160	30			
23	230			160 - 190	12			
24	100			190 - 220	5			
25	129			220 - 250	3			
26	160			250 -	0			
27	150							

grupare.xlsx

3.4.1.2.4 Rezolvare prin Power BI



3.5 Indicatorii variației

- abateri, dispersie, abatere standard, repartitie, asimetrie, concentrare

3.6 Vizualizarea datelor

text

Capitolul 4

Analiza datelor economico-financiare

4.1 Indicatori economici și financiari

text

4.2 Principii de bază în economie și finanțe publice

text

4.3 Analiza indicatorilor financiari ai instituțiilor publice

text

Capitolul 5

Analiza bugetară

5.1 Structura bugetului public

text

5.2 Metode de evaluare a performanței bugetare

text

5.3 Analiza deviațiilor și optimizarea bugetară

text

Capitolul 6

Analiza datelor sociale

6.1 Introducere în analiza datelor sociale

6.1.1 Definirea conceptului de date sociale

text

6.1.2 Importanța datelor sociale în deciziile economice și publice

text

6.1.3 Rolul datelor sociale în cercetare și planificare strategică

text

6.2 Tipuri de date sociale

6.2.1 Date demografice (vârstă, gen, educație)

text

6.2.2 Date privind ocuparea forței de muncă și veniturile

text

6.2.3 Date despre condițiile de trai (sănătate, locuințe)

text

6.2.4 Date privind comportamentele sociale și culturale

text

6.2.5 Metode de colectare (sondaje, recensăminte, date administrative)

text

6.3 Indicatori sociali

6.3.1 Indicatori demografici (rata natalității, mortalității, migrației)

text

6.3.2 Indicatori de sărăcie și incluziune socială

text

6.3.3 Indicatori privind educația și sănătatea

text

6.3.4 Indicatori ai ocupării și veniturilor

text

6.4 Analiza statistică a datelor sociale

6.4.1 Metode descriptive (medii, distribuții, dispersie)

text

6.4.2 Corelații între variabile sociale

text

6.4.3 Limitările și capcanele interpretării datelor sociale

text

6.5 Aplicații practice în analiza datelor sociale

6.5.1 Analiza inegalităților sociale și economice

text

6.5.2 Evaluarea impactului politicilor publice asupra grupurilor vulnerabile

text

6.5.3 Studiul fenomenelor demografice și impactul asupra pieței muncii

text

6.5.4 Exemple de studii de caz bazate pe date sociale

text

Capitolul 7

Etapele analizei datelor

- cu exemple practice în Excel, Power BI, R, Python

7.1 Definirea obiectivelor analizei

text

7.2 Colectarea datelor

text

7.3 Importarea datelor

text

7.4 Stocarea datelor

text

7.5 Curățarea datelor

- Tratarea duplicatelor, gestionarea valorilor lipsă

7.6 Agregarea datelor

- Filtrarea/selectarea și agregarea datelor

7.7 Analiza descriptivă a seturilor de date

- Tabele de frecvență, diagrame de distribuție
- Analiza distribuțiilor și identificarea valorile anormale (outliers)

7.8 Interpretarea rezultatelor

text

7.9 Vizualizarea rezultatelor

text

7.10 Diseminarea rezultatelor analizei

text

Capitolul 8

Crearea și partajarea rapoartelor și tablourilor de bord

8.1 Crearea rapoartelor și tablourilor de bord

8.1.1 Dezvoltarea de rapoarte interactive și tablouri de bord în Power BI.

text

8.1.2 Utilizarea storytelling-ului în prezentarea datelor.

text

8.2 Partajarea și colaborarea pe rapoarte

8.2.1 Tehnici de partajare a rapoartelor și tablourilor de bord în organizație

text

8.2.2 Utilizarea platformelor de colaborare (e.g., Google Drive, SharePoint)

text

Capitolul 9

Calitatea datelor

9.1 Standarde, ghiduri și monitorizare

text

9.2 Metodologii

text

9.3 Metadate

text

9.4 Clasificări și nomenclatoare

9.4.1 ceva

text

9.5 Rapoarte de calitate

text

9.6 Etica și transparența

text

Bibliografie

Bibliografie

- Caragea, Nicoleta. 2015. *Statistică - Concepte Și Metode de Analiză a Datelor*. 1st ed. București, România: Editura MUSTANG.
- Dușa, Adrian, Nicoleta Caragea, and Ciprian Alexandru. 2015. *R Cu Aplicații În Statistică*. 1st ed. București, România: Editura Universității București. <https://editura-unibuc.ro/magazin/stiinte-socio-umane/r-cu-aplicatii-in-statistica/>.
- Xie, Yihui. 2015. *Dynamic Documents with R and Knitr*. 2nd ed. Boca Raton, Florida: Chapman; Hall/CRC. <http://yihui.name/knitr/>.

