



Soha Ilmiy Tadqiqotida Korrelyatsiya va Regressiya Masalalari

Statistik tahlil va bashorat qilishning zamonaviy usullari bilan tanishing



Korrelyatsiya va Regressiya Nima?

Ilmiy tadqiqotlarda eng muhim statistik vositalardan ikkalasi — korrelyatsiya va regressiya tahlili — o'zgaruvchilar orasidagi munosabatlarni tushunish va keljakni bashorat qilishda asosiy rol o'ynaydi.

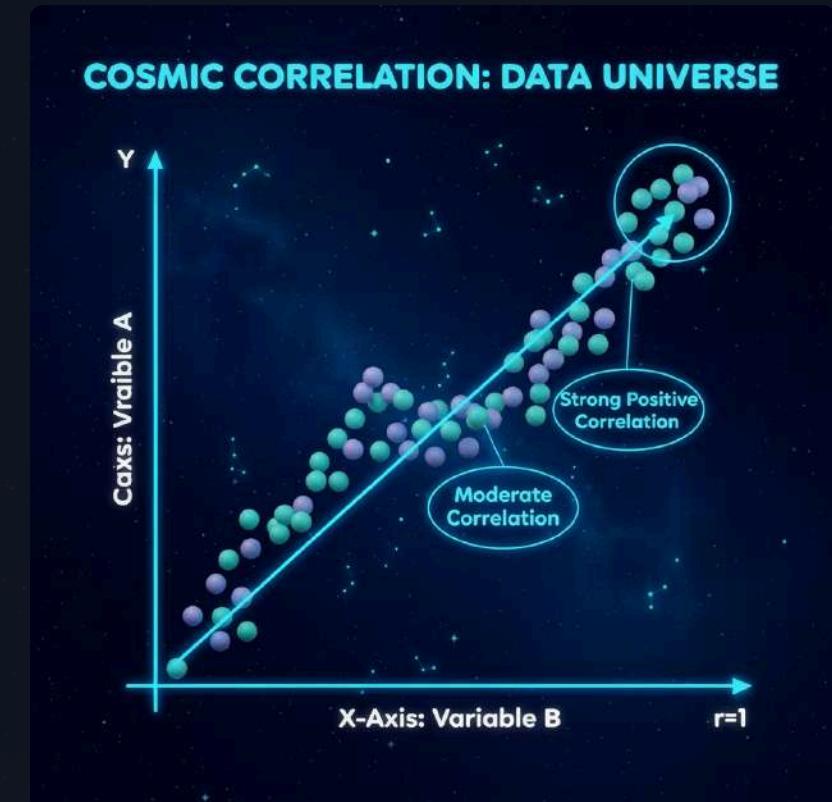
Korrelyatsiya: O'zaro Bog'liqlikni O'lchash

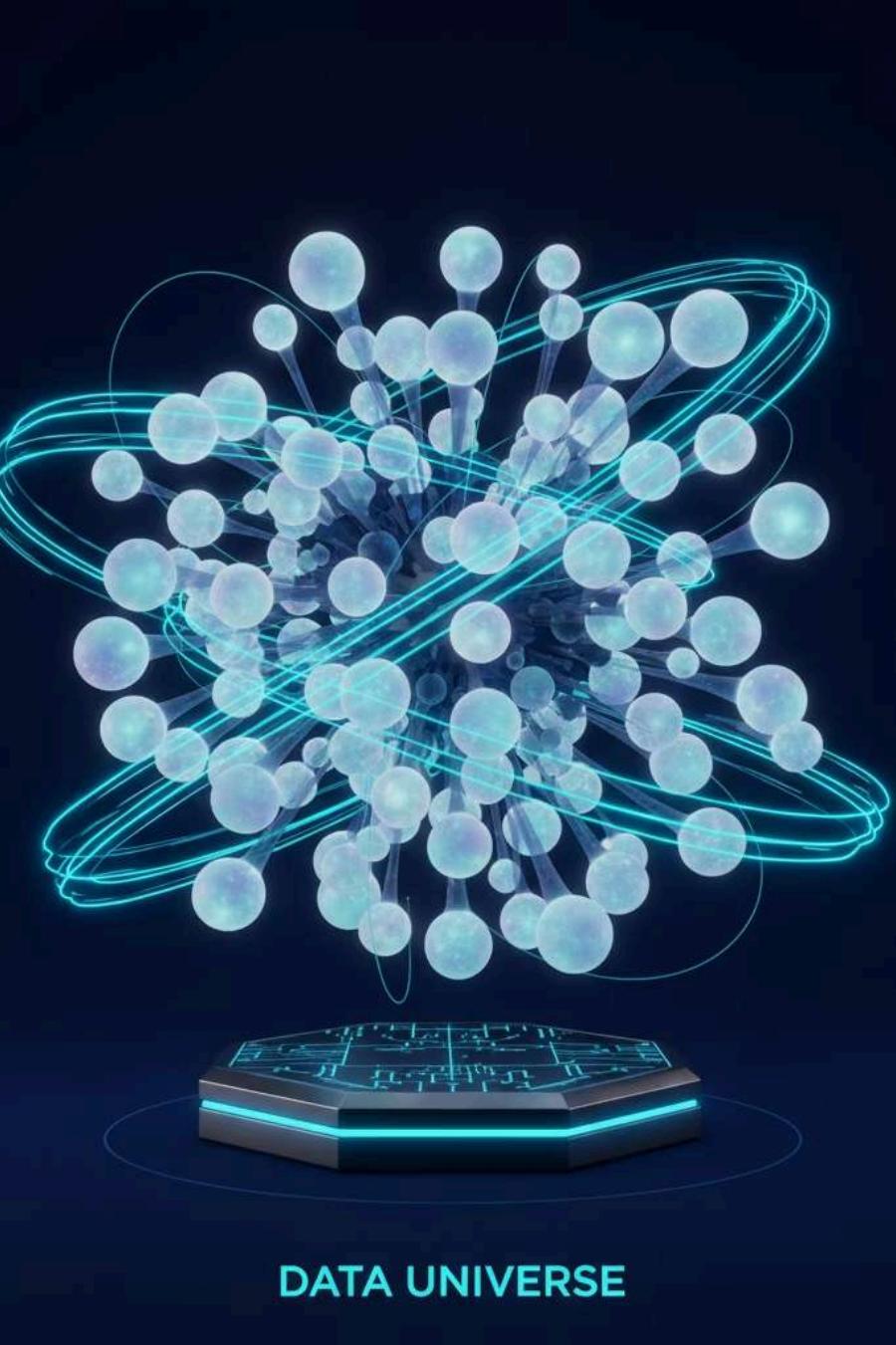
Korrelyatsiya ikki yoki undan ortiq o'zgaruvchilar orasidagi statistik bog'lanishni o'lchaydigan muhim ko'satkichdir.

Pearson Korrelyatsiya Koeffitsienti (r)

- Qiymat oralig'i: **-1 dan +1 gacha**
- $r = +1$: mukammal ijobiy chiziqli bog'lanish
- $r = -1$: mukammal salbiy chiziqli bog'lanish
- $r = 0$: chiziqli bog'lanish mavjud emas

Muhim: $r=0$ bo'lsa ham, nochiziqli bog'lanish mavjud bo'lishi mumkin!





DATA UNIVERSE

Korrelyatsiya Koeffitsientining Turli Holatlari

Yuqoridagi grafiklar turli xil korrelyatsiya koeffitsientlarini namoyon etadi: ijobiy, salbiy va korrelyatsiya mavjud bo'lмаган holatlar.

Regressiya: Natijani Bashorat Qilish Usuli

Mustaqil O'zgaruvchi (x)

Ta'sir ko'rsatuvchi, prediktor o'zgaruvchi bo'lib, boshqa o'zgaruvchining qiymatini belgilashda ishtirok etadi.

Bog'liq O'zgaruvchi (y)

Natija o'zgaruvchisi bo'lib, mustaqil o'zgaruvchining ta'siri ostida o'zgaradi va bashorat qilinadi.

Regressiya Tenglamasi

Oddiy chiziqli regressiya: $y = a + bx$, bu yerda a — boshlang'ich qiymat, b — regressiya koeffitsienti.

Ko'p o'zgaruvchili regressiya bir nechta mustaqil o'zgaruvchilarning birlashtirilishi ta'sirini o'rganish imkonini beradi va murakkab hoidalarini modellashtiradi.

Korrelyatsiya va Regressiya: Asosiy Farqlar

Korrelyatsiya

- Faqat **bog'lanish kuchini** o'lchaydi
- Ikki yo'nalishli bog'lanish
- Sabab-natijani aniqlamaydi
- Simmetriya mavjud: $r(x,y) = r(y,x)$

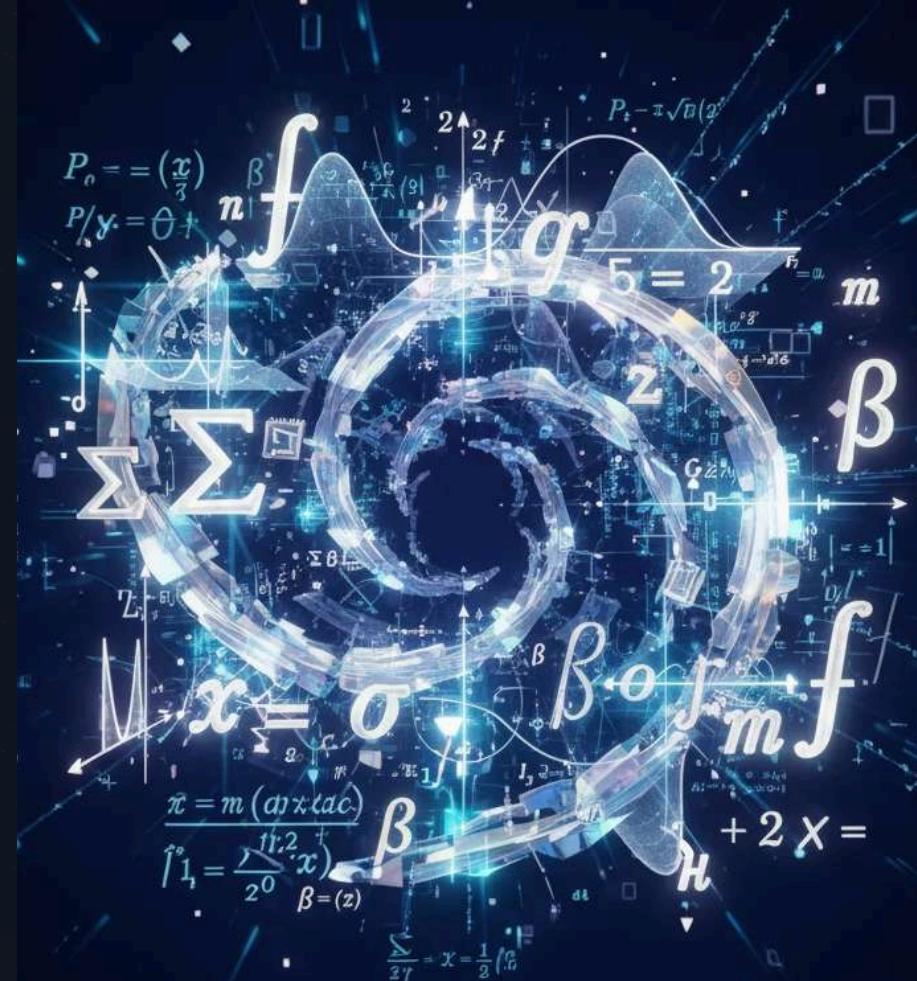


Regressiya

- **Sabab-natija munosabatini** modellashtiradi
- Bir yo'nalishli ta'sir
- Bashorat qilish imkoniyati
- Asimmetriya: $y(x) \neq x(y)$



Korrelyatsiya Ko'rsatkichlarini Hisoblash va Talqin Qilish



Pearson Korrelyatsiya Ko'effitsienti Formulası

Pearson koeffitsienti ikki o'zgaruvchining chiziqli bog'lanish darajasini hisoblash uchun quyidagi formula yordamida topiladi:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Asosiy Printsip

Formula kovariansni standart og'ishlar ko'paytmasiga bo'lish orqali standartlashtirilgan bog'lanish o'lchovini beradi.

Talqin Qilish

r qiymati **±1 ga yaqinlashgan sari** bog'lanish kuchliroq hisoblanadi va bashorat aniqligi oshadi.

Korrelyatsiya Kuchining Klassifikatsiyasi



Juda Kuchli Bog'lanish

$|r| > 0.8$ — O'zgaruvchilar orasida deyarli funktional bog'lanish mavjud



Kuchli Bog'lanish

$0.6 \leq |r| < 0.8$ — Sezilarli darajada bog'lanish, bashorat uchun yaxshi



O'rtacha Bog'lanish

$0.4 \leq |r| < 0.6$ — Muayyan bog'lanish mavjud, lekin boshqa omillar ham ta'sirli



Zaif Bog'lanish

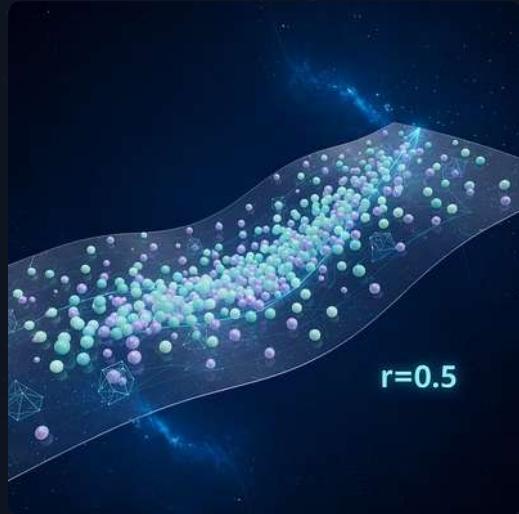
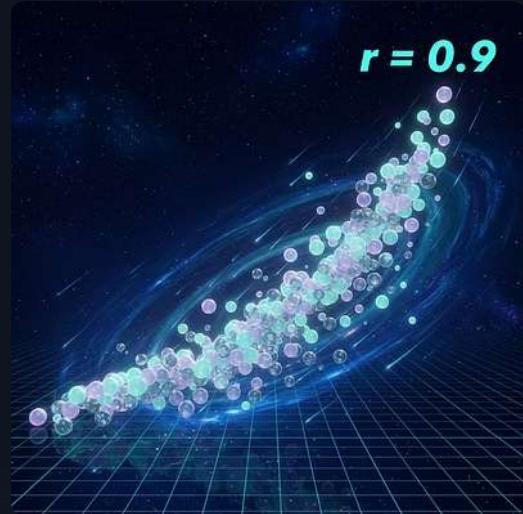
$0.2 \leq |r| < 0.4$ — Bog'lanish mavjud, ammo amaliy qiymati cheklangan



Juda Zaif Bog'lanish

$|r| < 0.2$ — Deyarli bog'lanish yo'q, tasodifiy xarakterda

Korrelyatsiya Kuchi: Vizual Misollar



Har bir grafik turli korrelyatsiya kuchini namoyish etadi va qiymat kamaygan sari nuqtalarning tarqalishi ortib boradi.



Korrelyatsiya Tahlilida Shartlar va E'tibor

Ma'lumotlar Turi

O'zgaruvchilar **doimiy (kontinual)** bo'lishi kerak. Nominal yoki tartibli ma'lumotlar uchun boshqa usullar qo'llaniladi.

Chiziqli Bog'lanish

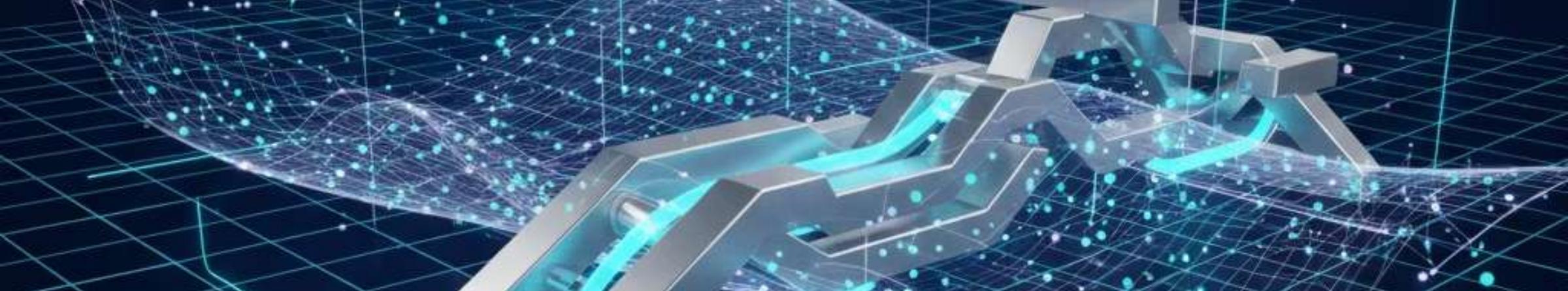
Pearson koeffitsienti faqat **chiziqli munosabatlarni** o'lchaydi. Nochiziqli bog'lanishlar uchun boshqa ko'satkichlar zarur.

Chiqindilar (Outliers)

Haddan tashqari qiymatlar korrelyatsiya koeffitsientiga **kuchli ta'sir** qilishi mumkin, shuning uchun ularni tekshirish muhim.

Normal Taqsimot

To'g'ri statistik xulosalar uchun ma'lumotlarning **normal taqsimlanishi** tavsiya etiladi.



Regressiya Tahlili: Model Qurish va Natijalarini Tahlil Qilish

Oddiy Chiziqli Regressiya: Asoslar

Regressiya Tenglamasi

$$y = a + bx$$

Tenglamaning Komponentlari:

- **y** — bog'liq o'zgaruvchi (natija)
- **x** — mustaqil o'zgaruvchi (prediktor)
- **a** — intercept (kesishish nuqtasi)
- **b** — regressiya koeffitsienti



Regressiya chizig'i ma'lumot nuqtalarini eng yaxshi ifodalovchi to'g'ri chiziqlini ko'rsatadi.

- Intercept (**a**) — $x=0$ bo'lganda y ning qiymati. Regressiya koeffitsienti (**b**) — x bir birlik o'zgarganda y ning o'zgarishi.

Regressiya Koeffitsientining Ma'nosi va Talqini



Ijobiy Koeffitsient ($b > 0$)

Mustaqil o'zgaruvchi ortganda bog'liq o'zgaruvchi ham ortadi. To'g'ri proporsional munosabat.



Salbiy Koeffitsient ($b < 0$)

Mustaqil o'zgaruvchi ortganda bog'liq o'zgaruvchi kamayadi. Teskari proporsional munosabat.



Nol Koeffitsient ($b \approx 0$)

Mustaqil o'zgaruvchi bog'liq o'zgaruvchiga ta'sir ko'rsatmaydi. Bog'lanish yo'q.

Amaliy misol: Agar harorat (x) va muzqaymoq sotilishi (y) o'rta sidagi regressiya tenglamasi $y = 50 + 3x$ bo'lsa, harorat har bir daraja ortganda muzqaymoq sotilishi o'rtacha 3 ta ortadi.

Regressiya Modelining Mosligi va Aniqligi



Kichik Kvadratlar Usuli

Regressiya chizig'i haqiqiy qiymatlar va bashorat qilingan qiymatlar orasidagi farqlarning kvadratlari yig'indisini **minimallashtirish** orqali topiladi.



Determinatsiya Koeffitsienti (R^2)

R^2 modelning **tushuntirish qobiliyatini** ko'rsatadi — bog'liq o'zgaruvchi variansining qancha qismi model orqali tushuntirilganini bildiradi.

$$R^2 = 1 - \frac{SS_{res}}{SS_{tot}}$$



R^2 ning Talqini

$R^2 = 0.85$ bo'lsa, bu y ning o'zgarishining 85% x orqali tushuntiriladi degan ma'noni anglatadi. Qolgan 15% boshqa omillarga bog'liq.



Qoldiq Xatolar

Har bir nuqtadan regressiya chizig'i gacha bo'lgan masofa **qoldiq xato** deb ataladi. Yaxshi model uchun bu xatolar minimal bo'lishi kerak.

Model Baholash

Qoldiqlar tasodifiy taqsimlangan bo'lsa va aniq naqsh ko'rsatmasa, model yaxshi hisoblainadi.

Ko'p O'zgaruvchili Regressiya

Ko'p o'zgaruvchili regressiya bir nechta mustaqil o'zgaruvchilarning bog'liq o'zgaruvchiga birligida ta'sirini o'rganish imkonini beradi.

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$



Iqtisodiy Misol

Ishlab chiqarish hajmi (y) narx (x_1), reklama xarajatlari (x_2) va ishchi kuchi soni (x_3) ga bog'liq.

Tibbiy Misol

Bemor salomatligi (y) yosh (x_1), vazn (x_2), jismoniy faoliyat (x_3) va ovqatlanish (x_4) ga bog'liq.

Ko'chmas Mulk Misoli

Uy narxi (y) maydoni (x_1), joylashuvi (x_2), yoshi (x_3) va xonalar soni (x_4) ga bog'liq.

Ilmiy Tadqiqotlarda Amaliy Qo'llanilish



Iqtisodiyotda Korrelyatsiya va Regressiya

Narx va Talab Tahlili

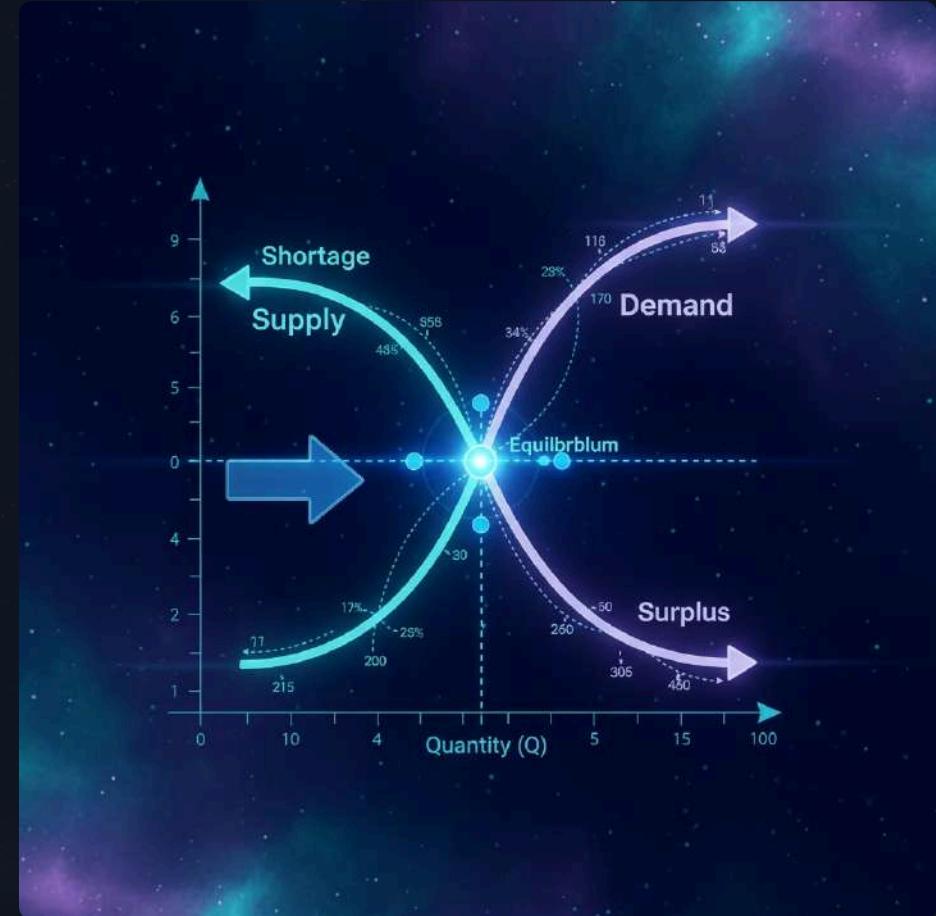
Narx ortishi bilan talab qanday o'zgarishini regressiya orqali modellashtirish mumkin. Bu biznesga **optimal narx strategiyasini** tanlashda yordam beradi.

Iqtisodiy O'sish Omillari

YalM o'sishi investitsiyalar, ishchi kuchi, texnologiya va boshqa omillar bilan qanday bog'langanligini ko'p o'zgaruvchili regressiya orqali o'rGANISH mumkin.

Bozor Bashorati

O'tmishdagi ma'lumotlar asosida keljak tendentsiyalarini bashorat qilish va investitsiya qarorlarini qabul qilish.

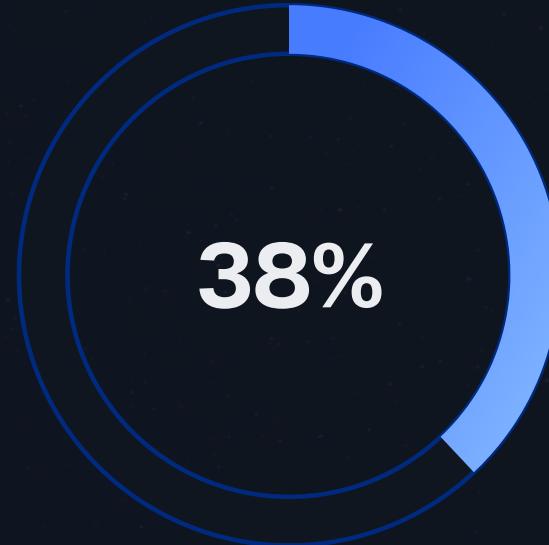


Tibbiyotda Misol: Yosh va Urea Darajasi



Korrelyatsiya Koeffitsienti

Yosh va qon urea darajasi o'rtaida o'ttacha ijobiy korrelyatsiya
topilgan



Variansning Tushuntirilishi

Urea darajasidagi o'zgarishlarning 38% yosh omili bilan bog'liq
($R^2 = 0.38$)

Regressiya tenglamasi yordamida bemorning yoshi bo'yicha urea darajasining taxminiy qiymatini hisoblash va **norma chegaralarini aniqlash** mumkin. Bu diagnostika va davolashni rejalshtirish uchun foydali vosita.

UREA LEVEL

Yosh va Urea: Chiziqli Bog'lanish Vizualizatsiyasi

Grafik yoshning ortishi bilan qon urea darajasining asta-sekin oshishini ko'rsatadi. Regressiya chizig'i o'rtacha tendentsiyani ifodalaydi va ayrim nuqtalarning undan chetga chiqishi individual farqlarni anglatadi.

Bank Sektorida Korrelyatsiya Tadqiqotlari

Kredit Foizi va To'lov Qobiliyati

Kredit foiz stavkalari va mijozlarning to'lov qobiliyati o'rtaSIDagi munosabat bank risklarini baholashda muhim rol o'ynaydi.

- Yuqori foiz — to'lov qobiliyatining pasayishi
- Kredit tarixi va joriy daromad o'rtaSIDagi korrelyatsiya
- Iqtisodiy ko'rsatkichlar va kredit riskining bog'liqlik



- Regressiya modellari banklarga kredit riskini baholash, foiz stavkalarini optimallashtirish va to'lov muddatlarini rejalashtirish imkonini beradi.

Statistik Dasturlar va Hisoblash Vositalari



Excel Analysis ToolPak



01

O'rnatish va Faollashtirish

Excel-da Data Analysis qo'shimchasini yoqish va tegishli vositalarni faollashtirish.

02

Ma'lumotlarni Kiritish

Tahlil qilinadigan o'zgaruvchilar uchun jadval tuzish va ma'lumotlarni to'g'ri formatda kiritish.

03

Tahlil Turini Tanlash

"Correlation" yoki "Regression" vositasini tanlash va kerakli parametrlarni belgilash.

04

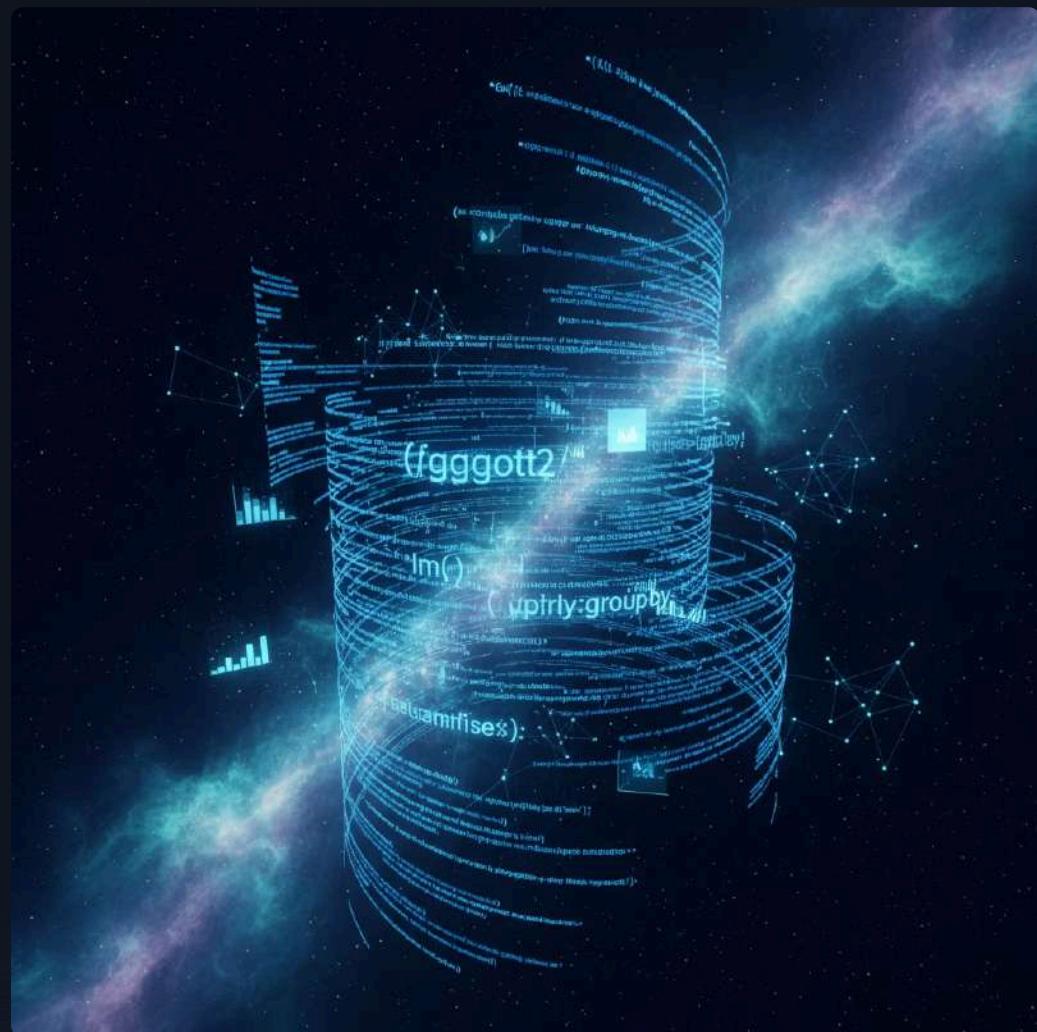
Natijalarni Olish

Avtomatik hisoblangan korrelyatsiya matritsasi yoki regressiya statistikasini ko'rish va tahlil qilish.

Excel yordamida murakkab hisob-kitoblarni **soniyalar ichida** amalga oshirish va natijalarni grafik shaklida taqdim etish mumkin.

R va Python: Kengaytirilgan Statistik Tahlil

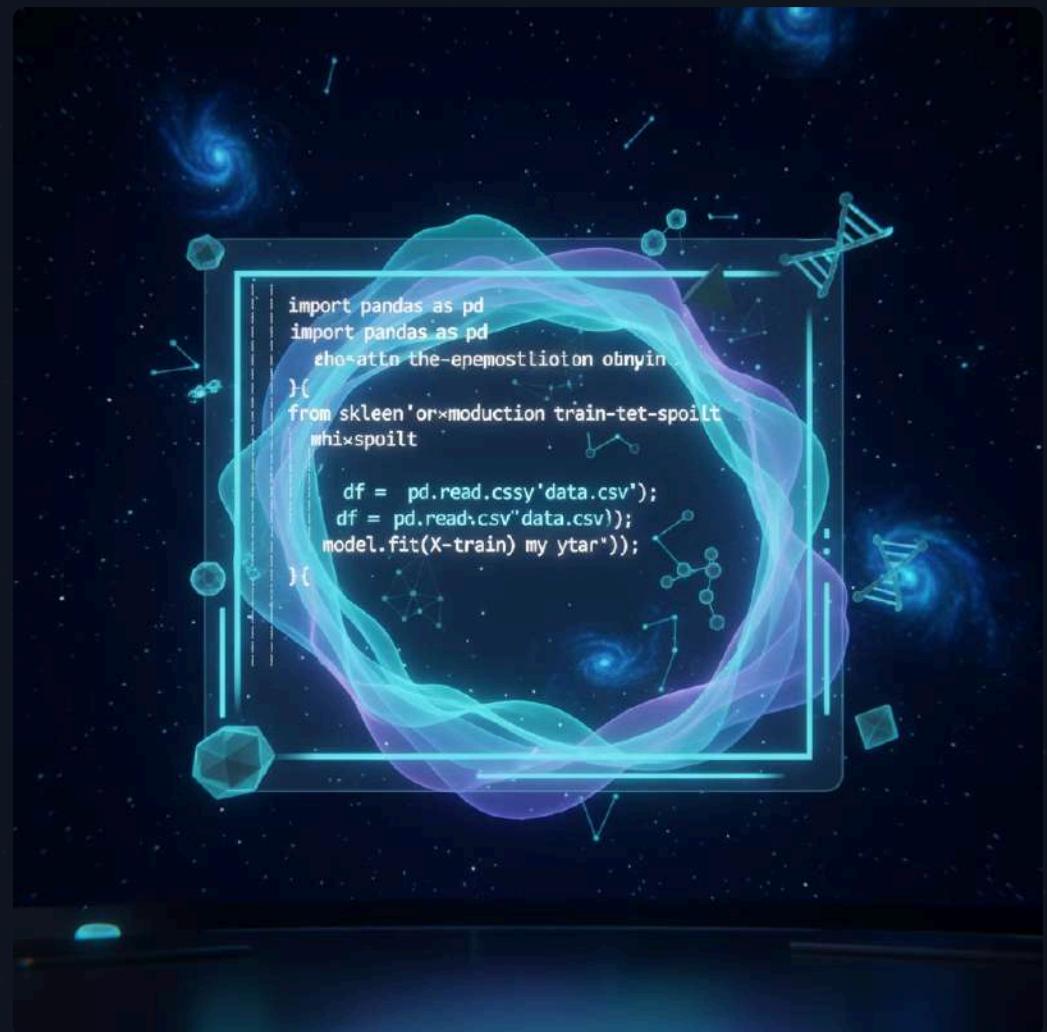
R Dasturlash Tili



- Statistika uchun maxsus yaratilgan til
- Keng kutubxonalar: ggplot2, dplyr, lm()
- Ilmiy tadqiqotlarda keng qo'llaniladi
- Mukammal vizualizatsiya imkoniyatlari

Ikkala til ham katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash, murakkab modellarni qurish va professional grafikalar yaratish imkoniyatini beradi.

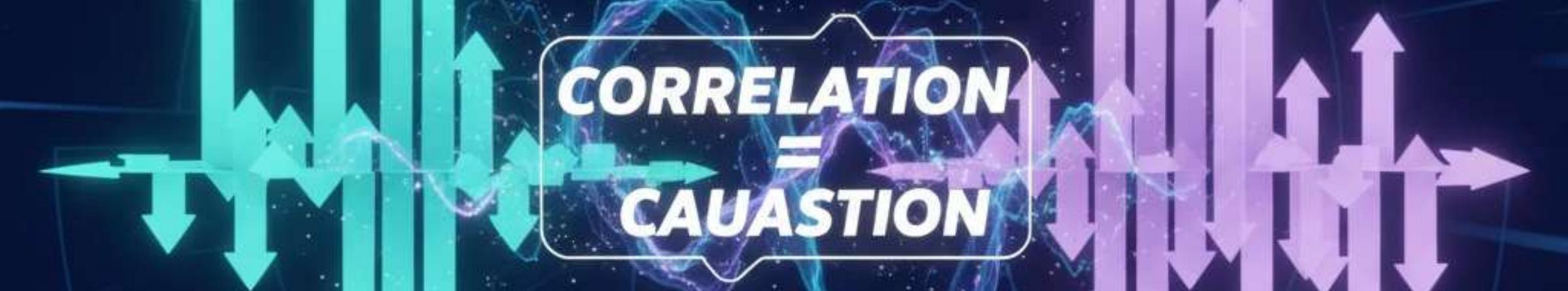
Python va Pandas/Scikit-learn



- Universal dasturlash tili
- Pandas, NumPy, Scikit-learn kutubxonalari
- Mashina o'rganish integratsiyasi
- Katta ma'lumotlar bilan ishlash

E'tibor Berilishi Kerak Bo'lgan Muammolar





CORRELATION ≠ CAUASTION

Korrelyatsiya ≠ Sababiyat

Asosiy Printsip

Ikki o'zgaruvchi o'rtasida korrelyatsiya mavjud bo'lishi biri ikkinchisining **sababi** ekanligini anglatmaydi.

Soxta Korrelyatsiya (Spurious Correlation)

Tasodifiy yoki uchinchi yashirin o'zgaruvchi ta'sirida paydo bo'lgan korrelyatsiya, haqiqiy sabab-natija aloqasi yo'q.

Klassik Misol

Muzqaymoq sotilishi va cho'kish holatlari yozda bir vaqtda ortadi, ammo muzqaymoq cho'kishga sabab emas — issiqlik umumiy omil.

Namuna Hajmi va Tanlovnning Ta'siri

Kichik Namuna ($n < 30$)

Natijalar **ishonchsiz** bo'lishi mumkin, tasodifiy xatolar katta ta'sir ko'rsatadi

Katta Namuna ($n \geq 100$)

Statistik ishonchlilik yuqori, natijalar **umumlashtirilishi** mumkin

1

2

3

4

O'rtacha Namuna ($30 \leq n < 100$)

Asosiy tendentsiyalarni aniqlash mumkin, lekin ehtiyyotkorlik talab etiladi

Juda Katta Namuna ($n > 1000$)

Kichik ta'sirlarni ham aniqlash mumkin, yuqori aniqlik darajasi

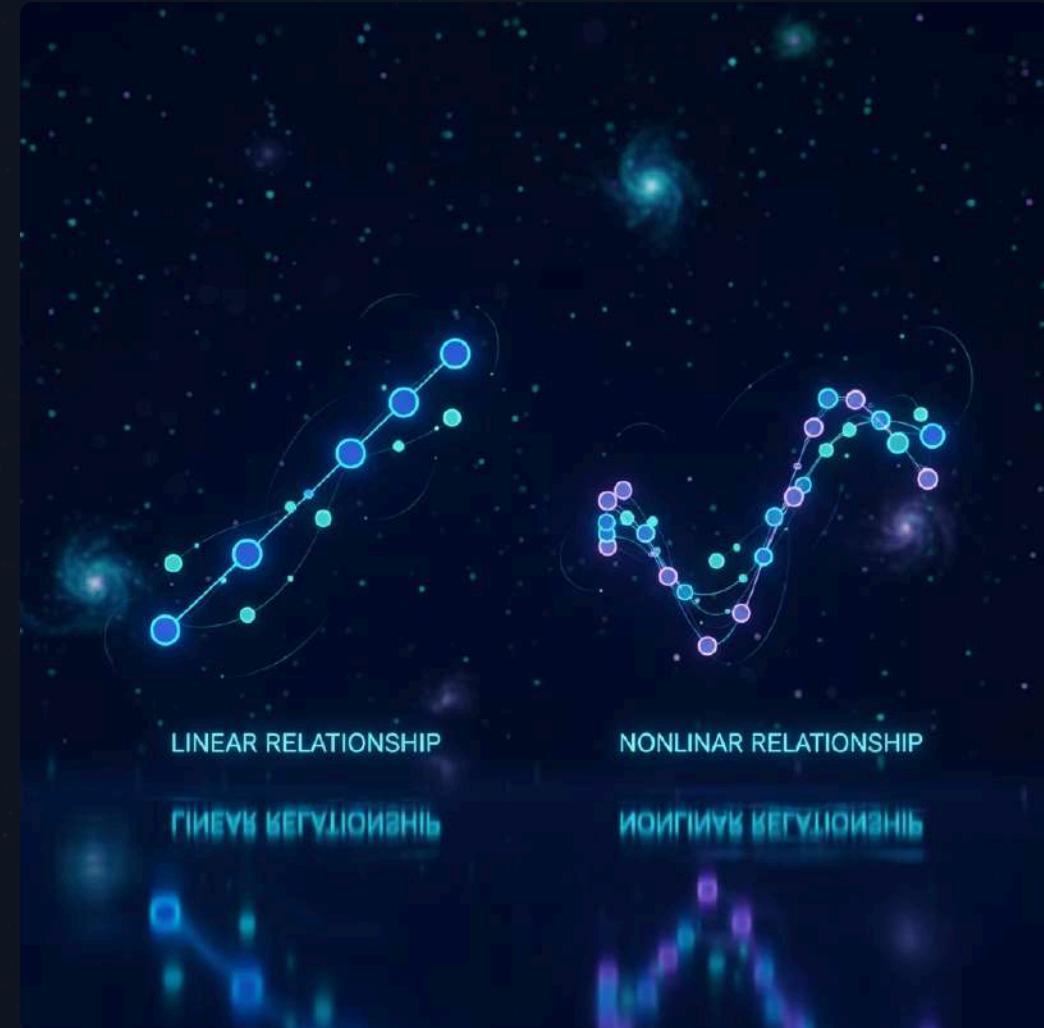
- ☐ Namunaning to'g'ri tanlanishi ham muhim — tasodifiy va vakillik tamoyillariga riox qilish zarur. Noto'g'ri tanlangan namuna natijalarda sistematik xatolikka olib keladi.

Chiziqlilik va Normal Taqsimot Talablari

Chiziqlilik Sharti

Oddiy chiziqli regressiya faqat **chiziqli munosabatlar** uchun to'g'ri ishlaydi. Agar bog'lanish nochiziqli bo'lsa:

- Ma'lumotlarni transformatsiya qilish (logarifmlash, kvadratga oshirish)
- Polinom regressiya qo'llash
- Nochiziqli regressiya usullaridan foydalanish



Normal Taqsimot va Qoldiqlar

Regressiya taxminlarining ishonchliligi uchun **qoldiq xatolar normal taqsimlangan** bo'lishi kerak. Agar qoldiqlar naqsh ko'rsatsa, bu model spetsifikatsiyasi muammosini anglatadi.

Kelajak va Innovatsiyalar





Mashina O'rganish va Korrelyatsiya



Katta Ma'lumotlar (Big Data)

Millionlab kuzatuvlar va yuzlab o'zgaruvchilar bilan ishlash imkoniyati.



Nochiziqli Bog'lanishlar

Murakkab, nochiziqli va ko'p o'lchamli munosabatlarni avtomatik aniqlash.



Chuqur O'rganish

Neyron tarmoqlar yordamida yashirin naqshlarni kashf etish va bashorat aniqligi oshirish.

Zamonaviy mashina o'rganish algoritmlari an'anaviy statistik usullarni to'ldiradi va ularga qo'shimcha imkoniyatlar beradi.

Sun'iy Intellekt va Regressiya Tahlili



Avtomatik Model Tanlash

AI algoritmlari ma'lumotlar uchun eng mos modelni avtomatik ravishda tanlaydi va parametrлarni optimallashtiradi.



Yuqori Aniqlikdagi Bashorat

Gradient boosting, random forest kabi usullar klassik regressiyadan ancha yuqori aniqlik beradi.



Talqin Qilish Vositalari

SHAP, LIME kabi usullar murakkab modellarning qarorlarini tushunish va tushuntirish imkonini beradi.

Katta Ma'lumotlar va AI Regressiya Modeli

Sun'iy intellekt va katta ma'lumotlar texnologiyalari statistik tahlilni yangi bosqichga olib chiqmoqda, millionlab parametrlar bilan murakkab modellar qurish va real vaqt rejimida bashorat qilish imkonini bermoqda.



Xulosa: Korrelyatsiya va Regressiya — Ilm-Fanga Qo'shgan Hissa

1

Munosabatlarni Aniqlash

O'zgaruvchilar o'rtasidagi yashirin bog'lanishlarni ochib berish va ularning kuchini miqdoriy baholash imkoniyati.

2

Bashorat va Rejalashtirish

Kelajak qiymatlarini ilmiy asosda bashorat qilish va resurslarni samarali taqsimlash uchun asos yaratish.

3

Qaror Qabul Qilish

Ma'lumotlarga asoslangan strategik qarorlar qabul qilish va xavflarni minimallashtirish vositalari bilan ta'minlash.

4

Soddalashtirish va Avtomatlashtirish

Zamonaviy dasturlar va AI yordamida murakkab tahlillarni soddalashtirish va ularni keng auditoriyaga ochiq qilish.

Korrelyatsiya va regressiya tahlili **ilmiy tadqiqotning asosi** bo'lib, turli sohalarda — tibbiyotdan iqtisodiyotgacha, injineringdan ijtimoiy fanlargacha — muhim yutuqlarga erishishga yordam bermoqda.

Rahmat!

Savollar va Muloqot

Korrelyatsiya va regressiya tahlili haqida savol yoki mulohazalaringiz bo'lsa, ularni baham ko'rishdan mammun bo'lamic! Birga o'rganamiz!

[Savol Berish](#)[Materiallarni Yuklash](#)