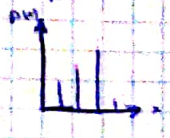
- A eta B INDEPENDIENTEAK → $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$
- Biak edo baten bat betetzeko P → $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ [Disjuntuak $P(A \cap B) = 0$]
- LAPLACE → $P(A) = \dfrac{\text{Aldeko kasuak}}{\text{kasu posibleak}}$
- A gertatzeko P, B gertatu dela jakinda → $P(A/B) = \dfrac{P(A \cap B)}{P(B)}$ [independienteak badira → $P(A/B) = P(A)$]
- PARTIZIOAREN TEOREMA → $P(A_i/B) = \dfrac{P(B/A_i) \cdot P(A_i)}{P(B/A_1) \cdot P(A_1) + P(B/A_2) \cdot P(A_2) + \dots}$ ⟶ $P(A_i \cap B)$
- ORDENAZIO KONBINAZIOA → $\binom{m}{n} = \dfrac{m!}{n!\,(m-n)!}$ $\begin{cases} m: \text{gertakari kopurua} \\ n: \text{gertakari berdinen kopurua} \end{cases}$ | guztiak ezberdinak $k!$

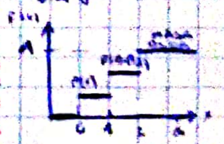
1 DIMENTSIO

DIMENTSIO BATEAN

DISKRETUA: $\sum_{-\infty}^{\infty} p(x) = p(x_1) + p(x_2) + \dots + p(x_n) = 1$



JARRAITUA: $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)\,dx = 1$ | $F(x) = \int_{-\infty}^{x} f(x)\,dx$



$[-\infty, x]$ tarteko masa

$f(x) = k = \dfrac{\text{masa}}{\text{luzera}} = \dfrac{1}{b-a}$

$m = \dfrac{a+b}{2}$ $\sigma^2 = \dfrac{(b-a)^2}{12}$

BANAKETA UNIFORMEA

2 DIMENTSIO

BI DIMENTSIOTAN

BANAKETA FUNTZIOA:

$F(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x,y)\,dx$

$F(y) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x,y)\,dy$

$F(x,y) = \int_{-\infty}^{y} \int_{-\infty}^{x} f(x,y)\,dx\,dy$

DENTSITATE FUNTZIOA:

$f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x,y)\,dy$

$f(y) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x,y)\,dx$

$f(x,y) = \dfrac{\text{masa}}{\text{azalera}}$

INDEPENDENTZIA:

$f(x,y) = f(x) \cdot f(y)$

x eta y puntu horietarako probabilitate guztien batuketa

- Y gertatzeko P x gertatu dela jakinda → $f(y/x) = \dfrac{f(x,y)}{f(x)}$ $\begin{cases} x \to \text{zenbakizko mugatu} \\ y \to x\text{-en menpe mugatu} \end{cases}$

1 DIMENTSIOKO MOMENTUAK

- P puntuan aplikatutako k momentua → $\alpha_{k,p} = E((x-p)^k)$ non $\left[p = \dfrac{a+b}{2}\right]$ (erdiko puntua)
- a puntuan aplikatutako 2. momentua → $\alpha_{2,a} = \sigma^2 + (m-a)^2$
- BATAZBESTEKOA → $\alpha_1 = m = E(x)$
- k MOMENTU ZENTRATUA → $\mu_k = E((x-m)^k)$ $\xrightarrow{k=2}$ BARIANTZA $= \mu_2 = \sigma^2 = E((x-m)^2) = \sum (x-m)^2 \cdot p(x) = \alpha_2 - \alpha_1^2 = E(x^2) - E(x)^2 = E(x^2) - m^2$

KORRELAZIO KOBARIANTZA

- $\sigma^2 = a^2\sigma_x^2 + b^2\sigma_y^2 + 2ab\,Cov_{xy}$ NON $Cov_{xy} = E_{xy} - m_x \cdot m_y$
- KORRELAZIO KOEFIZIENTEA → $\rho = \dfrac{Cov_{xy}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$ $\underline{-1 \le \rho \le 1}$ $\begin{cases} \rho = 0 \text{ eta } Cov_{xy} = 0 \text{ korrelaziorik ez, independienteak} \\ \rho = 1 \text{ edo } -1 \text{ x eta y lotura funtzionala dute} \end{cases}$
- KORRELAZIO MATRIZEA → $\Lambda = \begin{vmatrix} \sigma_x^2 & Cov_{xy} \\ Cov_{xy} & \sigma_y^2 \end{vmatrix}$ $Cov_{xy}^2 \le \sigma_x^2 \sigma_y^2 \to \rho^2 \le 1$
- BARIANTZA JARRAITU UNIFORMEAN → $\sigma^2 = \dfrac{(b-a)^2}{12}$

KOEFIZIENTEAK

- ASIMETRIA KOEFIZIENTEA → $\gamma_1 = \dfrac{\mu_3}{\sigma^3}$ $\begin{cases} = 0 & \text{SIMETRIKOA} \\ > 0 & \text{ESKUIN BUZTANA} \\ < 0 & \text{EZKER BUZTANA} \end{cases}$
- KURTOSIAREN KOEFIZIENTEA → $\gamma_2 = \dfrac{\mu_4}{\sigma^4}$ $\begin{cases} = 0 & \text{BANAKETA NORMALAREN ZORROZTASUNA} \\ > 0 & \text{ZORROTZAGOA} \\ < 0 & \text{KAMUTSAGOA} \end{cases}$

2 DIMENTSIOTAN BATAZBESTEKOAK

2 DIMENTSIOTAN BATAZBESTEKOAK

JARRAITUAK:

$E_x = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x)\,dx = \alpha_{1,0}$

$E_y = \int_{-\infty}^{\infty} y\, f(y)\,dy = \alpha_{0,1}$

$E_{xy} = \iint_{-\infty}^{\infty} x \cdot y\, f(x,y)\,dx\,dy = \alpha_{1,1}$

DISKRETUAK:

$E(x) = m = \sum x\, p(x)$

$E_{(x)} = \sum x(x) \cdot p(x) = \sum y\, p(y)$

↳ INDEPENDIENTEAK BADIRA: $E_{xy} = E_x \cdot E_y$

2 DIMENTSIOKO MOMENTUAK

2 DIMENTSIOKO ALDAGAIEN MOMENTUA

- Diskretuetan → $[\alpha_{r,s}]_{(a,b)} = \sum \sum (x-a)^r \cdot (y-b)^s \cdot p(x,y)$
- Jarraituetan → $[\alpha_{r,s}]_{(a,b)} = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (x-a)^r \cdot (y-b)^s \cdot f(x,y)\,dx\,dy$

(a,b) puntuan aplikatutako r+s mailako momentua

- $\mu_{10} = 0 = E(x-m_x)$
- $\mu_{01} = 0 = E(y-m_y)$
- $\mu_{20} = \sigma_x^2 = E((x-m_x)^2)$
- $\mu_{02} = \sigma_y^2 = E((y-m_y)^2)$
- $\mu_{11} = Cov_{xy} = E((x-m_x)\cdot(y-m_y)) = E_{xy} - m_x m_y$

BANAKETAK

BINOMIALA → X — $b(n,p)$; $P = \binom{n}{x} p^x q^{n-x}$ $\begin{cases} m = np \\ \sigma^2 = npq \\ x: \text{arrakasta kopurua} \\ q = 1-p \to \text{porrota} \end{cases}$

- **LEVI** : $z = x+y \longrightarrow z$ — $b(p, n_1+n_2)$

POISSON → X — $P(\lambda) \longrightarrow \begin{cases} m = E(x) = \lambda = np \\ \sigma_x = \lambda^{1/2} \end{cases}$

- Dentsitate funtzioa → $p(x) = \dfrac{e^{-\lambda}\cdot \lambda^x}{x!}$ $\begin{cases} n \geq 20 \text{ eta } p \leq 0{,}05 \text{ hurbilketa ona} \\ n \geq 100 \text{ eta } p \leq 0{,}1 \text{ hurbilketa bikaina} \end{cases}$

BANAKETA NORMALA → X — $N(m, \sigma)$

- Dentsitate funtzioa → $f(x) = \dfrac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-m}{\sigma}\right)^2}$
- Banaketa funtzioa → $F(x) = \int_{-\infty}^{x} \dfrac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}x^2} dx$
- Normal tipifikatua → $z = \dfrac{x-m}{\sigma}$ — $N(0,1)$

LTZ

$f(x)$ edo teorikoa

BANAKETA NORMALA $\begin{cases} \text{UGARIAK} \\ \text{BERDINAK} \\ \text{ANTZEKOAK} \end{cases}$

- $m = m_x \cdot n$
- $\sigma^2 = \sigma_x^2 \cdot n$

LIMITE ZENTRALAREN TEOREMA / LTZ

LIMITE ZENTRALAREN TEOREMA (LTZ)

- BINOMIALETIK NORMALERA → X — $b(n,p) \xrightarrow{LTZ} X$ — $N(m_x, \sigma_x)$ $\begin{cases} m_x = np \\ \sigma = \sqrt{npq} \end{cases}$
  - Baldintzak $\begin{cases} np \geq 5 \\ nq \geq 5 \end{cases}$
- POISSONETIK NORMALERA → X — $P(\lambda) \xrightarrow{LTZ} X$ — $N(\lambda, \lambda^{1/2})$
  - Baldintza $\{ \lambda \geq 5$
- BINOMIALETIK POISSONERA → X — $b(n,p) \xrightarrow{LTZ} X$ — $P(\lambda)$
  - Baldintzak $\begin{cases} p \leq 0{,}05 \\ n \geq 20 \end{cases}$

LAGINA

LAGINA → $\bar{X}$ — $N(m_x, \sigma_x/\sqrt{n})$

- Batazbestekoa → $\bar{x} = \dfrac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$
- Bariantza → $s^2 = \dfrac{(x_1-\bar{x})^2 + (x_2-\bar{x})^2 + \dots + (x_n-\bar{x})^2}{n-1}$
- Desbideratzea → $s = \sqrt{s^2}$
- Tipifikatzea → $z = \dfrac{\bar{x}-m}{\sigma/\sqrt{n}}$

TARTEAK

- $P(A < X < B) = $
  $= P(X<A) + P(X>B)$
- $\alpha = \alpha/2 + \alpha/2$

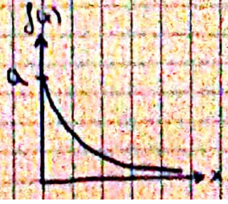
$[A,B] \to \alpha = P(X<A) + P(X>B)$

KONFIANTZA TARTEA → $P\left(\bar{x} - \dfrac{\sigma}{\sqrt{n}} \cdot z_{\alpha/2} < m < \bar{x} + \dfrac{\sigma}{\sqrt{n}} \cdot z_{\alpha/2}\right) = 1-\alpha$

BANAKETA ESPONENTZIALA

BANAKETA ESPONENTZIALA → X — $\exp(a)$

- Dentsitate funtzioa → $f(x) = a \cdot e^{-ax}$ NON $\begin{cases} x > 0 \\ a > 0 \end{cases}$
  - $m = \dfrac{1}{a}$
  - $\sigma^2 = \dfrac{1}{a^2}$



- Banaketa funtzioa → $F(x) = 1 - e^{-ax}$
  $\int_{-\infty}^{x} f(x)\,dx$