Laugarren Gaia: Itemen Analisia.

★★★★★★★★★

3.1. Indizeak

★★★★★★★★★

Testen teoria klasikoa fidagarritasunaren kontzeptuaren inguruan eraikitzen da.

Erantzunaren Banaketarekin lotutako Indizeak

→ Zailtasun-Indizea.

Erlazio Indizeak

→ Diskriminazio-Indizea.

→ **Fidagarritasuna**

→ Fidagarritasun-Indizea.

→ Baliagarritasun-Indizea.

→ Itemaren Funtzionamendu Diferentziala.

→ **Baliagarritasuna**

★★★★★★★★★★★★★

Zailtasun-Indizea (p)

★★★★★★★★★★★★★

Zailtasun-indizea, exekuzio gehieneko itemekin erabiltzen den indizea izango da eta **itema ongi erantzun dutenen proportzioa** adierazten du.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{N} X_i}{N}$$

$$p = \frac{\text{erantzun zuzenak}}{\text{erantzun kopurua}}$$

Zailtasun-indizea (p) indizea beti egongo da 1 eta 0 balioen artean artean:

- p =0 -> ez du inork itema asmatu; itema zailegia da.
- p =1 -> itema denek asmatu dute; itema errazegia da.

$$1 > p > 0$$

ZAILTASUN-MAILA	ZAILTASUN-INDIZEAREN TARTEAK
OSO ERRAZA	>0.75
ERRAZA	0.55 - 0.74
ERDI MAILAKOA	0.45 – 0.54
ZAILA	0.25 – 0.44
OSO ZAILA	0.24 <

Hala ere, zailtasun-indizeak arazo bat du: itemaren zailtasun-maila ez da absolutua, ez da guztiz itemarena. Aldiz, aztertzen den laginarena izango da parte handi batean. Beste modu batera esanda, zailtasun-indizea ez dagokio item propioari, laginaren (taldearen) menpe dago.

- ✓ Diskriminazioa: itemaren diskriminazio gaitasuna nulua izango da itemak errazegiak edo zailegiak direnean. Item bat pertsona guztiek ongi erantzuten badute edo ez badu inork ongi erantzuten, item horrek ez du diskriminatzeko gaitasuna izango.

  Gure testak gaitasuna izan behar du jendea sailkatzeko, hau da, diskriminatzeko. Bestela, testak ez du ezertarako balioko.

- ✓ Banaketa: itemak oso errazak izango balira, **banaketa asimetrikoa** eta, hau, **negatiboa** izango litzateke (A). Aldiz, itemak oso zailak balira, **banaketa asimetrikoa** eta, hau, **positiboa** izango litzateke (C).

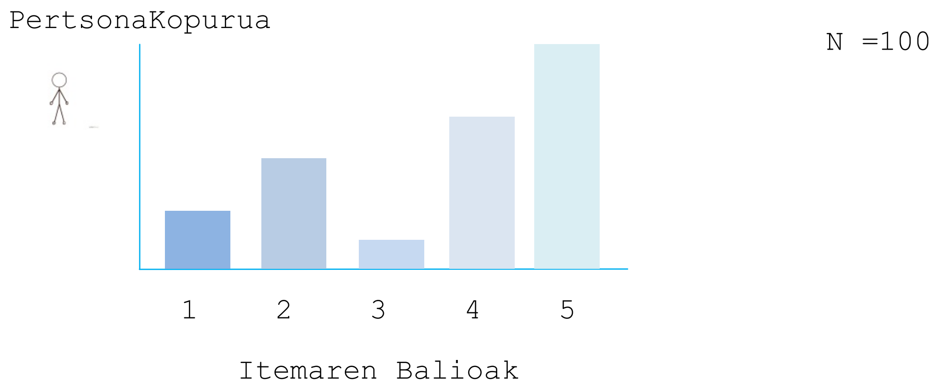
A B C

★★★★★★★★★★★★★★★★

Erakargarritasun-Indizea

★★★★★★★★★★★★★★★★

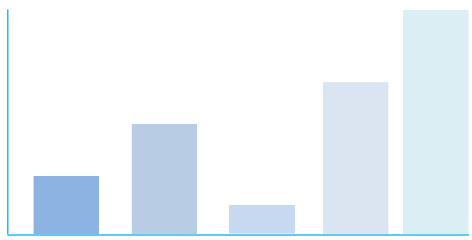
Erakargarritasun-indizea, exekuzio tipikozko itemekin erabiltzen den indizea da eta itemaren **aukera bakoitzak hautatua izateko** duen **proportzioa** adierazten du.



Batez bestekoak kalkulatzea egokia izango da item hauekin eta, horretaz gain, erakargarritasun-indizea ere kalkulatu genezake.Esate baterako, lehenengo itemaren erakargarritasun-indizea hurrengoa izango litzateke: n/N =5/100 =0.05

Zenbat eta sakabanatze altuagoa izan banaketak, orduan eta informazio sakonagoa lortuko dugu. Subjektu guztiek itemaren aukera berdina hautatuko balute, item horrek ez luke balioko.

Sakabanatze GUTXI, gehienek 5. aukera hautatu baitute.



Sakabanatze ASKO, subjektuek aukera desberdinak hautatu dituzte.

★★★★★★★★★★★★★★★★

Diskriminazio-Indizea

★★★★★★★★★★★★★★★★

Diskriminazio-indizea kasu guztietan neurtu daiteke, bai exekuzio tipikozko itemekin eta baita exekuzio gehieneko itemekin, eta **itemean ateratako** $\bar{x}$-aren eta **puntuazio totalaren** arteko **korrelazioa** adierazten du.Item bakoitzak bere diskriminazio-indize propioa izango du.

- Erlazio Positiboa: lehenengo itemean zenbat eta gehiago puntuatu, puntuazio totala orduan eta altuagoa izango da. Beraz, bi hauen arteko erlazioa positiboa denean, itema **egokia** izango da.

- Erlazio Negatiboa: lehenengo itemean zenbat eta gehiago puntuatu, puntuazio totala orduan eta baxuagoa izango da. Beraz, bi hauen arteko erlazio negatiboa denean, itema **desegokia** izango da, ez da koherentea.

Hortaz, diskriminazio-indizea positiboa eta ahalik eta altuena izan behar du.

a_i	**DISKRIMINAZIO-MAILA**
$0.40 < a_i$	OSO ONA
$0.30 < a_i < 0.39$	ONA
$0.20 < a_i < 0.29$	ESKASA
$a_i < 0.19$	TXARRA

$-1 > a_1 > +1$

Diskriminazio-indizeak -1 eta +1 arteko balioak barne-hartzen ditu.

*KORRELAZIO MOTAK:

- ✓ Pearson-en Korrelazioa – aldagai kuantitatiboa (jarraia) + aldagai kuantitatiboa (jarraia).
- ✓ Korrelazio Biserial Puntuala – aldagai kuantitatiboa (jarraia) + aldagai dikotomikoa.
- ✓ Phi Korrelazioa – aldagai dikotomikoa + aldagai dikotomikoa.
- ✓ Korrelazio Biseriala – aldagai kuantitatiboa + aldagai dikotomikoa (ezkutuko aldagai jarraia, hau da, dikotomizatua).
- ✓ Korrelazio Tetrakorikoa – aldagai dikotomikoa + aldagai dikotomikoa (biak ezkutuko aldagai jarraiak, hau da, dikotomizatuak).

Exekuzio tipikozko testetan, korrelazio biserial puntuala erabili ohi da.

$$r_{XY} = \frac{\sum_{i=1}^{N}(X_i-\bar{X})(Y_i-\bar{Y})}{NS_XS_Y} = \frac{S_{XY}}{S_XS_Y}$$

Pearsonen Korrelazioa

$$r_\Phi = \frac{p_{ij}-p_ip_j}{\sqrt{p_iq_ip_jq_j}} = \frac{p_{ij}-p_ip_j}{S_iS_j}$$

Phi Korrelazioa

$$\rho_{bp} = \frac{\mu_p-\mu_X}{\sigma_X}\sqrt{p/q} = \frac{\mu_p-\mu_q}{\sigma_X}\sqrt{pq}$$

Korrelazio Biserial Puntuala

➢ $$\rho_{bp} = \frac{\mu_p - \mu_X}{\sigma_X}\sqrt{p/q} = \frac{\mu_p - \mu_q}{\sigma_X}\sqrt{pq}$$

μ_p, itemari ongi erantzun dioten subjektuek proban lortutako batez bestekoa.

μ_X, probaren edo testaren batez bestekoa.

μ_q, itemari oker erantzun dioten subjektuen batez bestekoa proba osoan.

σ_X, probaren desbiderapen estandarra.

p, itemari ongi erantzuten dioten subjektuen proportzioa.

q, itemari oker erantzuten dioten subjektuen proportzioa.

$\mu_p = \mu_3 = 4 + 4 / 2 = 4$

$\mu_X = 4 + 4 + 2 + 1 + 1 / 5 = 2.4$

$r_{bp} = r_{3X} = (4 - 2.4) / 1.35 \times (\surd 0.4/0.6 =$
$= 0.96$

$\surd 0.66 = 0.81$

Adb. kalkulatu 3. itemaren diskriminazio-indizea.

	3. ITEMA	X
1	1	4
2	1	4
3	0	2
4	0	1
5	0	1

p	0.4
q	0.6
s^2	0.7

$\bar{x}$	2.4
s_x^2	1.84
s_x	1.35

$(x_i - \bar{x})^2$

$(4 - 2.4)^2 = 2.56$
$(4 - 2.4)^2 = 2.56$
$(2 - 2.4)^2 = 0.16$
$(1 - 2.4)^2 = 1.96$
$(1 - 2.4)^2 = 1.96$

$s^2_x = (x_i - \bar{x}) / N = 9.2 / 5 = 1.84$

$s_x = \surd 1.84 = 1.35$

- <u>Diskriminazio-indize ZUZENDUA</u>: item batek arazoak sortzen dituenean, hau da, diskriminazio-indizea jaisten duenean, item hori ezabatu egiten da eta kalkuluak berriro egin behar dira.

$X - X_3$: puntuazio totalari 3. Itemean lortutako puntuazioa kentzen zaio.

	3. ITEMA	X	$X-X_3$
1	1	4	3
2	1	4	3
3	0	2	2
4	0	1	1
5	0	1	1

$\mu_p = \mu_{x-3} = \bar{x}_{x-3} = 10 / 2 = 3$

$\bar{x}$	2
s_x^2	0.8
s_x	0.894

$(x_i - \bar{x})^2$

$(3 - 2)^2 = 1$
$(3 - 2)^2 = 1$
$(2 - 2)^2 = 0$
$(1 - 2)^2 = 1$
$(1 - 2)^2 = 1$

$s^2_x = (x_i - \bar{x}) / N = 4 / 5 = 0.8 s_x = \sqrt{0.8} = 0.894$

$r_{bp} = r_{X\text{-}3} = (3 - 2) / 0.894 \times (\sqrt{0.4/0.6} = = 0.91$

DISKRIMINAZIO-INDIZEA → KORRELAZIOA
DISKRIMINAZIO-INDIZEA → PROPORTZIOEN DIFERENTZIA

Hasteko, bi talde sortuko ditugu eta talde bakoitzean itemaren zailtasun-indizea kalkulatuko dugu. Azkenik, bi taldeen p puntuazioen (zailtasun-indizeen) kendura egingo dugu.

Bi talde horiek, bi motatakoak izango dira: bat, **goi-mailakoa** izango da (puntuazio altua lortu dutenen taldea) eta, bestea, **behe-mailakoa** (puntuazio baxua lortu dutenen taldea).

$$PD = \frac{X_G}{N_G} - \frac{X_b}{N_b}$$ → PD =2 / 2 - 0 / 2 =1

- X_G, goi-mailako subjektuen artean itemari ongi erantzun dioten subjektu kopurua.
- N_G, goi-mailako subjektuek osatzen duten taldearen kopurua.
- X_b, behe-mailako subjektuen artean itemari ongi erantzun dioten subjektu kopurua.
- N_b, behe-mailako subjektuak osatzen duten taldearen kopurua.

	3. ITEMA	X
1	1	4
2	1	4
3	0	2
4	0	1
5	0	1

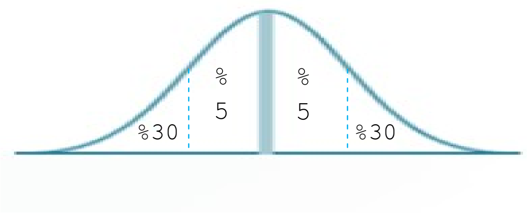
GOI-MAILAKO Taldea eta BEHE-MAILAKO Taldea.

$X_G = 2$; $N_G = 2$; $X_b = 2$; $N_b = 0$

PD-ren balioa **negatiboa** baldin bada, behe-mailako taldeak hobeto egin duela adieraziko du eta hori ez da oso kongruentea, beraz, balioa **positiboa** izan beharko du.

Taldeak sortzeko, puntuazio totala ezagutu behar da; muturreko subjektuak soilik hartuko ditugu kontuan eta erdiko subjektuei ez diegu jaramonik egingo. Nola egin taldeak? Bi modu daude taldeak sortzeko: alde batetik, **mediana** kontuan hartuz, eta, bestetik, **pertzentilen** bidez.

Lehenengoan, taldearen %50-a goi-mailako taldean sartuko dugu eta beste %50-a behe-mailako taldean. Bigarrengoan, puntuazio altuena lortzen duten ehuneko %30-a goi-mailako taldean eta puntuazio baxuena lortzen duten ehuneko %30-a behe-mailako taldean sartuko ditugu.



★★★★★★★★★★★★★★★★★★★

3.2. Nahasgarrien Analisia

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★

Erantzun aukera okerra (nahasgarria) eraginkorra izateko, honako baldintza hauek bete behar dira:

- ✓ Aukera okerra, jende proportzio jakin batek aukeratu behar du, hau da, ez badu inork aukeratzen ez da nahasgarri egokia izango.
- ✓ Erantzun zuzena puntuazio altukoek proportzio handiago batean hautatu behar dute.
- ✓ Erantzun okerrak puntuazio baxukoek proportzio handiago batean hautatu behar dute.

P(A_a) =15 / 100 =0.15
P(A_b) =60 / 100 =0.60
BAI

	P_{altuak}	P_{baxuak}
A	15	60
B*	75	20
C	10	0
D	0	0
	100	100

P(B_a) =75 / 100 =0.75
P(B_b) =20 / 100 =0.20
BAI

P(C_a) =10 / 100 =0.10
P(C_b) = 0 / 100 =0
EZ

P(D_a) = 0 / 100 =0
P(D_b) = 0 / 100 =0
EZ