

Két ismerv szerinti elemzés

Egy sokaságot egyszerre több [ismerv](#) szerint is vizsgálhatunk.

A következő ismérveket különböztetjük meg:

- minőségi [ismerv](#) (pl. férfi vagy nő)
- területi [ismerv](#) (pl. városban vagy faluban lakik)
- [mennyiségi ismerv](#) (pl. milyen magasak)

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Ha mindkét [ismerv](#) minőségi (vagy területi), akkor asszociációs kapcsolatról beszélünk.

Ilyen például egy cég alkalmazottjainak megoszlása neme és beosztása szerint.

Minőségi				
Minőségi		Nő	Férfi	Össz.
	Vezető	7	18	25
	Közép-vezető	11	23	34
	Beosztott	756	185	941
	Össz.	774	226	1000

Az így létrejövő táblát kombinációs táblának nevezzük. Átlagot, szórást és egyéb mutatókat egyik [ismerv](#) szerint sem tudunk számolni.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Ha az egyik [ismerv](#) minőségi (vagy területi), a másik mennyiségi, akkor vegyes kapcsolatról beszélünk.

Ilyen például egy város szállodáinak megoszlása az éjszakák ára és a szállodák besorolása alapján.

Minőségi					
Mennyiségi	Árak (EUR/fő/éj)	Szálloda típusa			Össz.
		**	***	****	
	0-50	37	8	1	46
	51-100	15	40	3	58
	101-150	10	33	12	55
	151-200	4	22	15	41
Össz.	66	103	31	200	

Átlagot, szórást és egyéb mutatókat csak az egyik [ismerv](#), az árak szerint tudunk számolni.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Ha mindkét [ismérv](#) mennyiségi, akkor korrelációs kapcsolatról beszélünk.

Ilyen például Európa 4 országának egy főre jutó GDP-je és az ezer főre jutó gépjárművek számának megoszlása.

	Mennyiségi	Mennyiségi
Ország	GDP/fő (USD)	Gépjárművek (db/1000 fő)
Ausztria	50 380	550
Belgium	46 237	503
Hollandia	52 646	481
Svájc	82 484	539

A táblázatban mindkét [ismérv](#) szerint tudunk átlagot, szórást és egyéb mutatókat számolni.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Ha mindkét ismerv sorrendi, akkor rangkorrelációs kapcsolatról beszélünk.

Ilyen például ha két társadalmi csoportot kérdezzük meg, hogy 1-től 10-ig rangsorolják az alábbi országokat, az alapján, hogy mennyire szívesen nyaralnának ott.

Ország	Egyik csoport	Másik csoport
Ausztria	10	2
Belgium	9	6
Csehország	4	7
Franciaország	3	3
Görögország	1	8
Hollandia	7	5
Lengyelország	2	9
Magyarország	6	10
Németország	5	4
Svájc	8	1

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Két [ismérv](#) akkor független, ha minden feltételes megoszlás egyforma és megegyezik a feltétel nélküli megoszlással.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Két [ismérv](#) között függvényszerű kapcsolat van, ha nem minden feltételes megoszlás egyforma, de minden feltételes [eloszlás](#) szórása nulla.

Függvényszerű kapcsolatnál az egyik [ismérv](#) ismeretében a másik egyértelműen kitalálható.

A két [ismérv](#) kapcsolata akkor függvényszerű, ha nem minden feltételes megoszlás egyforma, de a feltételes megoszlások szórása nulla.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Ha a két [ismérv](#) közötti kapcsolat nem független és nem is függvényszerű, akkor sztochasztikus kapcsolatról beszélünk. Kicsit összefüggnek ugyan az adatok, de olyan nagyon azért nem.

A két [ismérv](#) kapcsolata akkor sztochasztikus, ha nem minden feltételes megoszlás egyforma de a feltételes megoszlások szórása nem mind nulla.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A Cramer-féle asszociációs együttható arra való, hogy amikor mindkét [ismérv](#) minőségi, rávilágítson a két [ismérv](#) közötti kapcsolat szorosságára.

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{N \cdot \min\{(r-1);(c-1)\}}}$$

Itt N = az összes elem, r = a táblázat sorainak száma és c = a táblázat oszlopainak száma, továbbá

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_{ij} - f_{ij}^*)^2}{f_{ij}^*}$$

A Cramer-mutató függvényszerű kapcsolat esetén 1, független esetén pedig 0.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A [kombinációs tábla](#) általános sémája:

	C_1	C_2	\dots	C_j		Össz.
R_1	f_{11}	f_{12}	\dots	f_{1j}		$f_{1\bullet}$
R_2	f_{21}	f_{22}	\dots	f_{2j}		$f_{2\bullet}$
\dots	\dots	\dots	\dots	\dots	\dots	\dots
R_i	f_{i1}	f_{i2}	\dots	f_{ij}		$f_{i\bullet}$
\dots	\dots	\dots	\dots	\dots	\dots	\dots
Össz.	$f_{\bullet 1}$	$f_{\bullet 2}$	\dots	$f_{\bullet j}$		N

Az első oszlop elemei, amint látjuk f_{11} aztán f_{21} és így tovább az általános tag f_{1i} , ami közös bennük az az, hogy a második indexe mindegyiknek 1-es.

Az oszlop alján összegezzük őket, az összeg $f_{\bullet 1}$ ami azt jelenti, hogy ez azoknak az elemeknek az összege, ahol a második index 1, az első index pedig tőkmindegy, hogy mi, ezt hivatott jelezni a \bullet jel.

Aztán a második oszlopban pontosan ugyanez a helyzet, az oszlopban lévő elemek f_{12} alatta f_{22} és így tovább, összegük pedig $f_{\bullet 2}$.

Ugyanez megy a sorokra is, az első sor elemei f_{11} aztán f_{12} és így tovább, itt az elemek első indexe egyezik meg, mindegyiknek 1-es, összegüket pedig úgy jelöljük, hogy $f_{1\bullet}$.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A Csuprov-féle mutató segítségével két [ismérv](#) közötti kapcsolatot vizsgálhatjuk.

A Csuprov-féle mutató:

$$\Gamma = \sqrt{\frac{\chi^2}{N \cdot \sqrt{r-1} \cdot \sqrt{c-1}}}$$

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Ha azt vizsgáljuk, hogy az egyes értékek mennyire térnek el a részátlagoktól, akkor belső szórást számolunk.

Jele: σ_B

A rész-szórásokból úgy lesz belső szórás, hogy súlyozzuk őket a rész-sokaságok szórásával.

A belső szórást kiszámolhatjuk a rész-szórások nélkül is.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Ha a részátlagoknak nézzük a főátlagtól való eltérését, az a külső szórás.

Jele: σ_K

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Ha az egyes értékeknek nézzük a főátlagtól való eltérést, az a teljes szórás.

A teljes szórás az egész [sokaság](#) szórását jelenti, vagyis ha nem bontjuk fel a sokaságot rész-sokaságokra.

Jele: σ

A háromféle szórásra mindig teljesül, hogy

$$\sigma^2 = \sigma_B^2 + \sigma_K^2$$

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A belső eltérés-négyzetösszeg a belső szórás gyök alatti részének számlálója.

Jele: SSB

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A külső eltérés-négyzetösszeg a külső szórás gyök alatti részének számlálója.

Jele: SSK

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A teljes eltérés-négyzetösszeg a teljes szórás gyök alatti részének számlálója.

Jele: SST

$$SST = SSB + SSK$$

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A PRE egy rövidítés, Proportional Reduction Errors, ami relatív hibacsökkenésnek fordítható.

A módszer lényege, hogy a PRE érték kiszámolásával megállapítható, az egyik [ismérv](#) ismerete hány százalékkal csökkenti a másik [ismérv](#) nagyságával kapcsolatos bizonytalanságot.

Ha $PRE = 0$, az azt jelenti, hogy ez a bizonytalanság egyáltalán nem csökken. Ebben az esetben a két [ismérv](#) egymástól független.

Ha $PRE = 1$, akkor a bizonytalanság 100%-kal csökken. Ilyenkor a két [ismérv](#) között függvényszerű kapcsolat van.

Ha pedig PRE értéke valahol nulla és egy között van, akkor a kapcsolat nem független és nem is függvényszerű, tehát sztochasztikus.

$$PRE = H^2 = \frac{\sigma^2 - \sigma_B^2}{\sigma^2} = \frac{\sigma_K^2}{\sigma^2}$$

vagy

$$PRE = H^2 = \frac{SST - SSB}{SST} = \frac{SSK}{SST}$$

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Ha két [ismérv](#) között [korrelációs kapcsolat](#) van, akkor a két [ismérv](#) közötti kapcsolat szorosságát a lineáris [korrelációs együttható](#) írja le:

$$r = \frac{\sum dX \cdot dY}{\sqrt{\sum d^2X \cdot \sum d^2Y}}$$

A lineáris [korrelációs együttható](#) azt méri, hogy X és Y között milyen szoros lineáris kapcsolat van. Értéke mindig $-1 \geq r \geq 1$.

Ha $r = \pm 1$, akkor X és Y között függvényszerű lineáris kapcsolat van, ha $r = 0$, akkor nincs lineáris kapcsolat. De attól, hogy nincs lineáris kapcsolat, másfajta kapcsolat még lehet, tehát $r = 0$ esetén X és Y nem biztos, hogy független.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A determinációs együttható a lineáris [korrelációs együttható](#) négyzete, azaz r^2 .

A determinációs együttható pontosan úgy értelmezhető, mint a PRE mutató a vegyes kapcsolatnál.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

Ha pl. egy verseny eredményét ketten is megtippelik, és el kell döntenünk melyikük találta el jobban a valós eredményt...

Erre való a rangkorrelációs együttható:

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum (R_x - R_y)^2}{N(N^2 - 1)}$$

Hogyha valaki éppen eltalálja a helyes sorrendet, akkor a rangkorreláció értéke 1.

Ha pedig éppen a fordított sorrendet találja el, akkor -1.

És minél inkább eltalálja valaki a valós sorrendet, a rangkorreláció annál nagyobb.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)
