



Six Sigma Yellow Belt képzés

VÁRADI ZOLTÁN

Projekt ötlet

- ▶ Válassz egy olyan problémát, ami
 - ▶ eléggé bosszant (\$\$)
 - ▶ nem ismered a megoldását
 - ▶ megéri, hogy foglalkozz vele
 - ▶ (beszélhetsz róla itt a csoportban)
 - ▶ tudsz rajta másokkal együtt dolgozni



A Mérés fázis végén

- ▶ Elsődleges mérőszám + célkitűzés
 - ▶ Idősor, képesség
- ▶ Mérőrendszer vizsgálata
 - ▶ Helyes érték, mérési bizonytalanság
- ▶ Folyamattérkép
 - ▶ Lépések sorrendje
 - ▶ Inputok, hatások, outputok
- ▶ Potenciális X-ek listája
 - ▶ Faktor, jellege, működéstartománya, nominál értéke, mérés módja
 - ▶ Abnormális Y-t eredményező állapota (gyanú)



Az Elemzés fázisban

- ▶ Potenciális X-ek listája
 - ▶ Faktor, jellege, működéstartománya, nominál értéke, mérés módja
 - ▶ Abnormális Y-t eredményező állapota (gyanú)
- ▶ Faktorok szűkítése
 - ▶ A valóban lényeges faktorokra

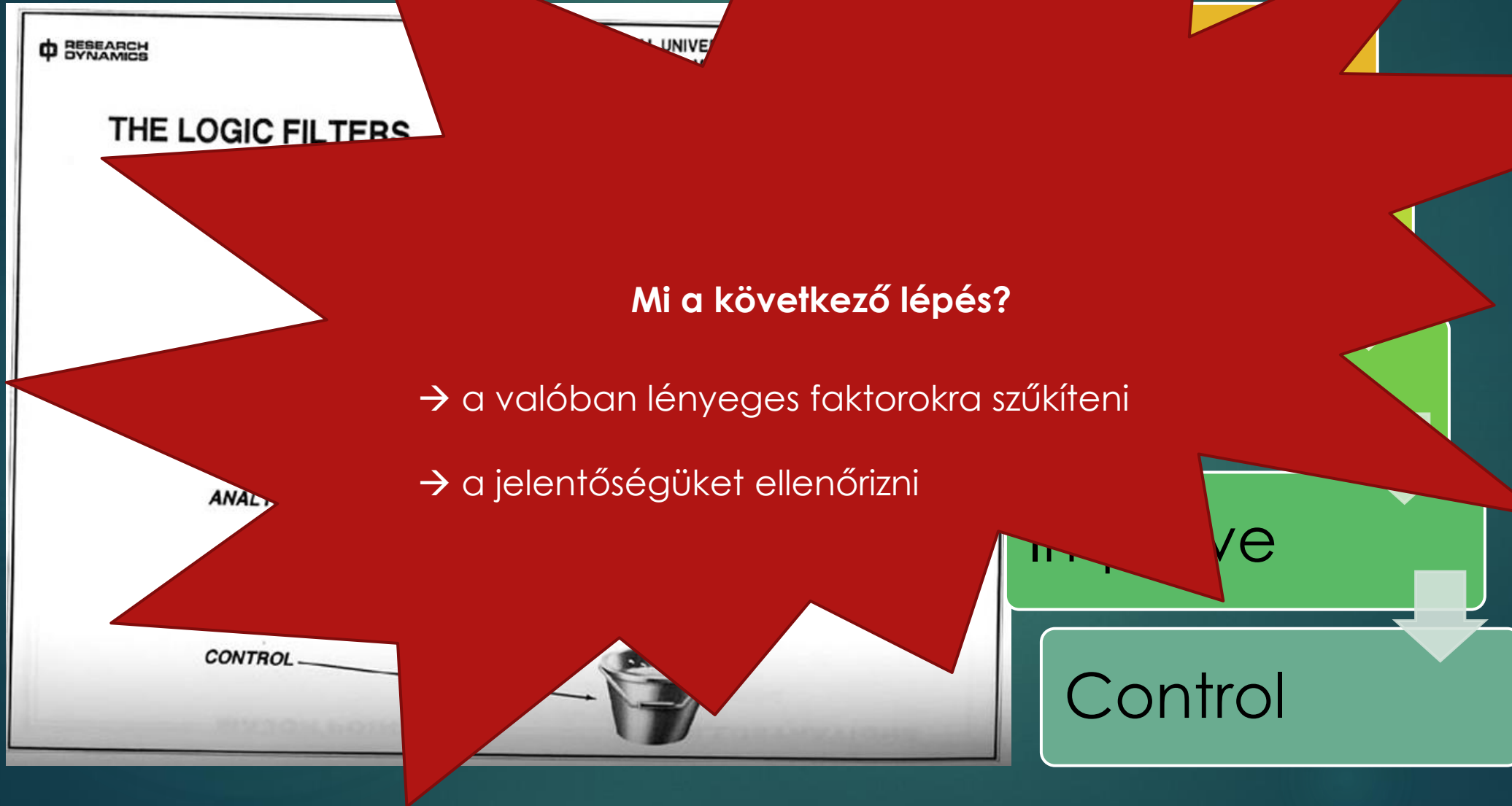


Faktorok keresése



Mi a következő lépés?

- a valóban lényeges faktorokra szűkíteni
- a jelentőségüket ellenőrizni



Tényeken alapuló döntés



“Without data
you’re just
another person
with an opinion.”

- W. Edwards Deming.

Mit gondolsz?

“Data, data, data! I’m
surrounded by data.
Can’t anyone get me the
information I really need?”



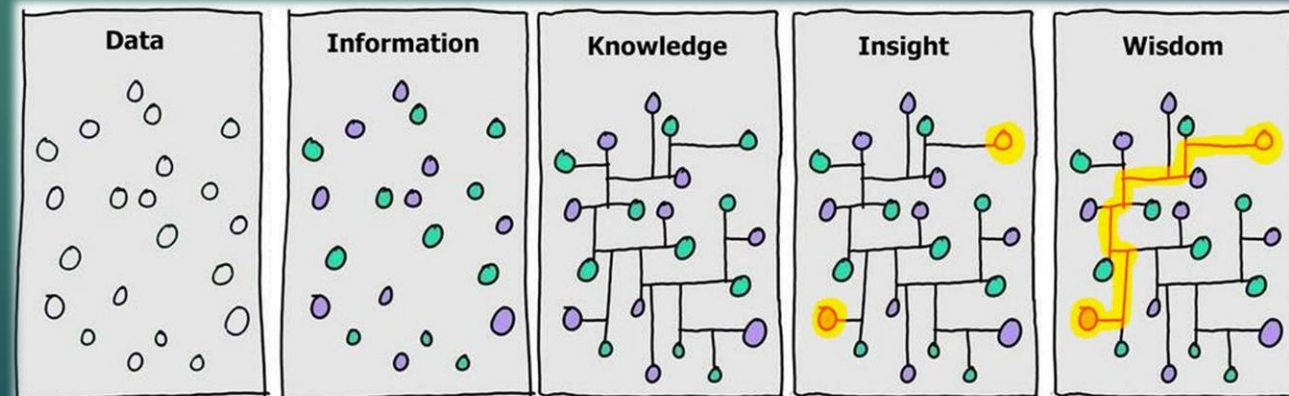
Juran’s
Quality
Handbook

Tényeken alapuló döntés

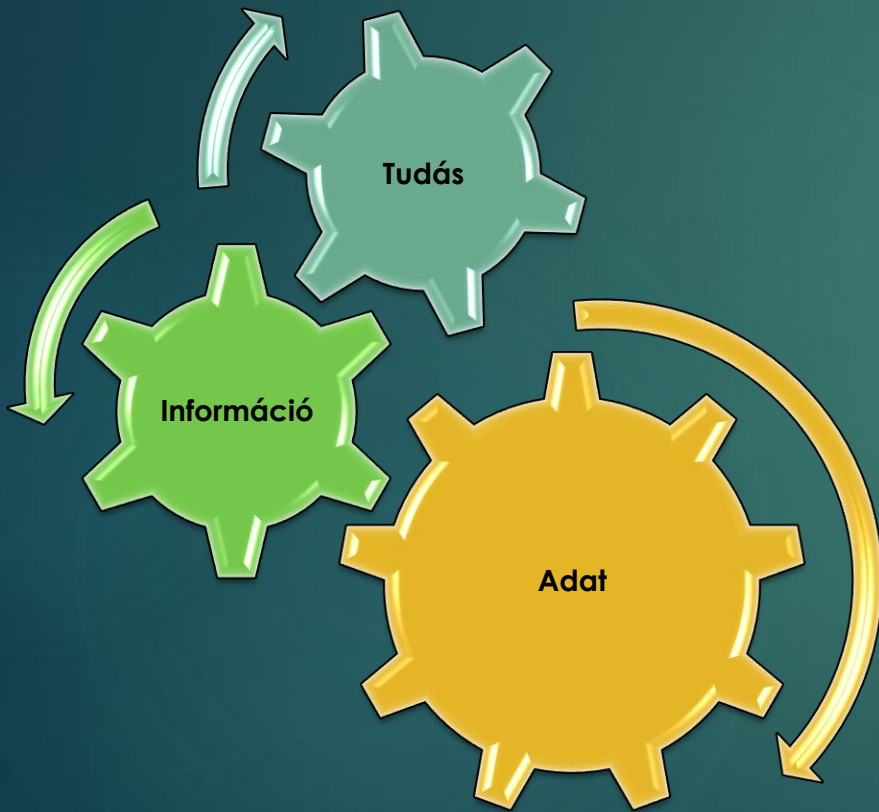
„Nagyon sok dolgot kell saját kutatásuk alapján tudniuk a bölcsességszerető férfiaknak”
(Hérakleitosz)

- ▶ Adat: nyers tények
- ▶ Információ: adatok + kontextus
 - ▶ Adatfeldolgozás:
 - ▶ Összegzés
 - ▶ Strukturálás
 - ▶ Elemzés
 - ▶ Érték: jelentés

Hiba: csináljuk, tervezés nélkül!



Tényeken alapuló döntés

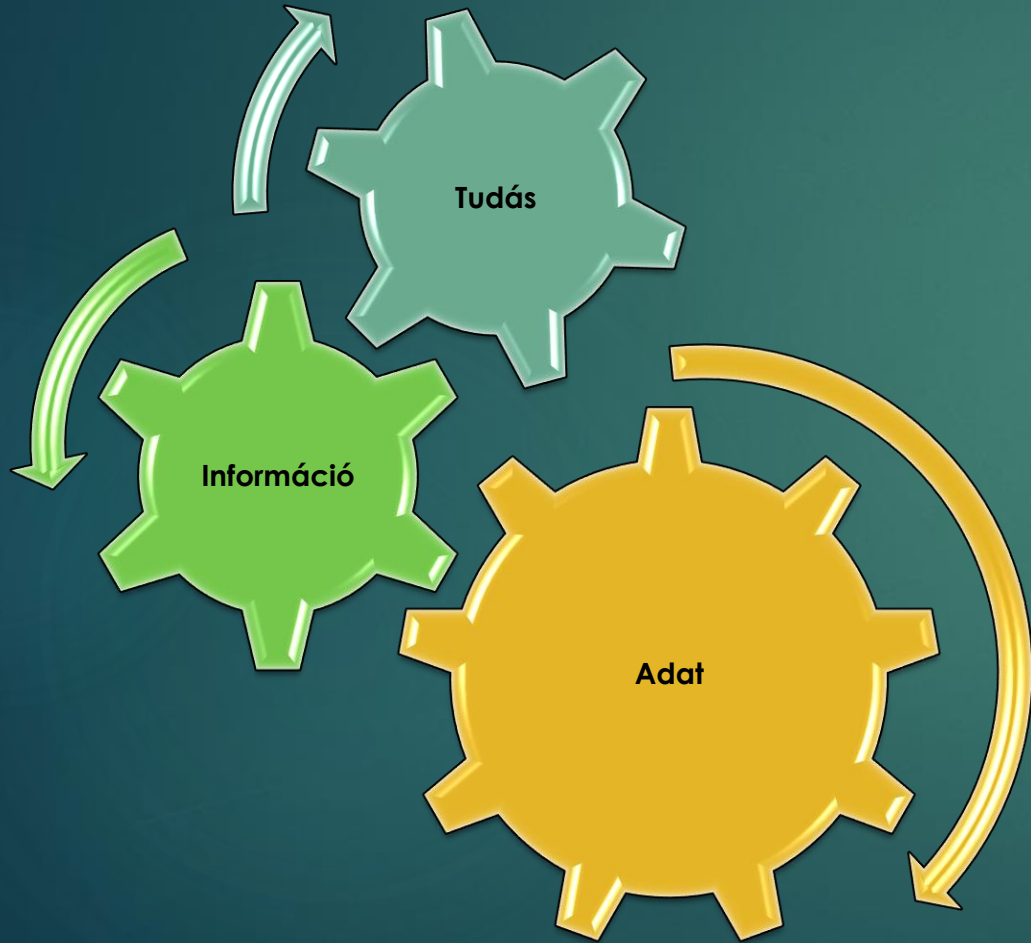


Implementálás

- ▶ Mit szükséges tudni?
- ▶ Hogyan teszed megismerhetővé?
- ▶ Milyen eszköz adja ezt az eredményt?
- ▶ Milyen adatokra van szükség az eszköz használatához?
- ▶ Hogyan és hol jutsz hozzá ezekhez az adatokhoz?

Tervezés

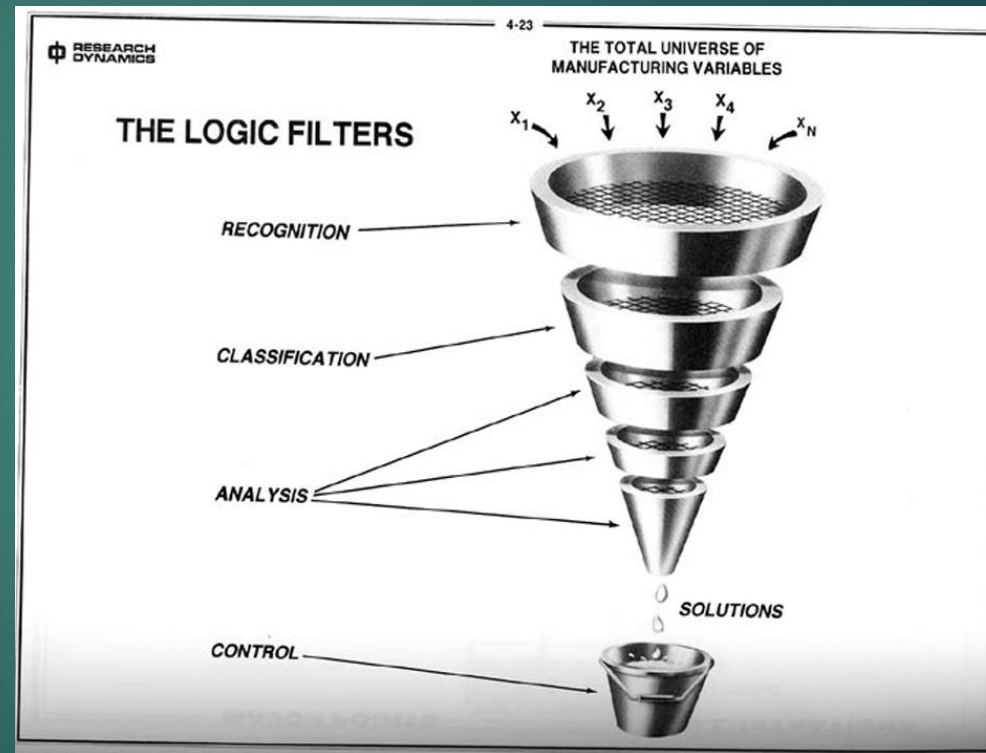
Tényeken alapuló döntés



Bármely statisztikai eszköz
hasznossága
abból adódik, hogy
választ ad
egy lényeges kérdésre.

A Pareto elv

- ▶ ~1950, Joseph Juran
- ▶ Egy jelenséget befolyásoló faktorok halmazát vizsgálva azt látjuk, hogy a faktorok egy szűk része okozza a hatás nagy részét
- ▶ **„vital few”** – a kevés faktor, ami a lényegi részt okozza
- ▶ **„trivial many”** – minden más faktor, amely még kis mértékben hozzájárul(hat)



Pareto elemzés

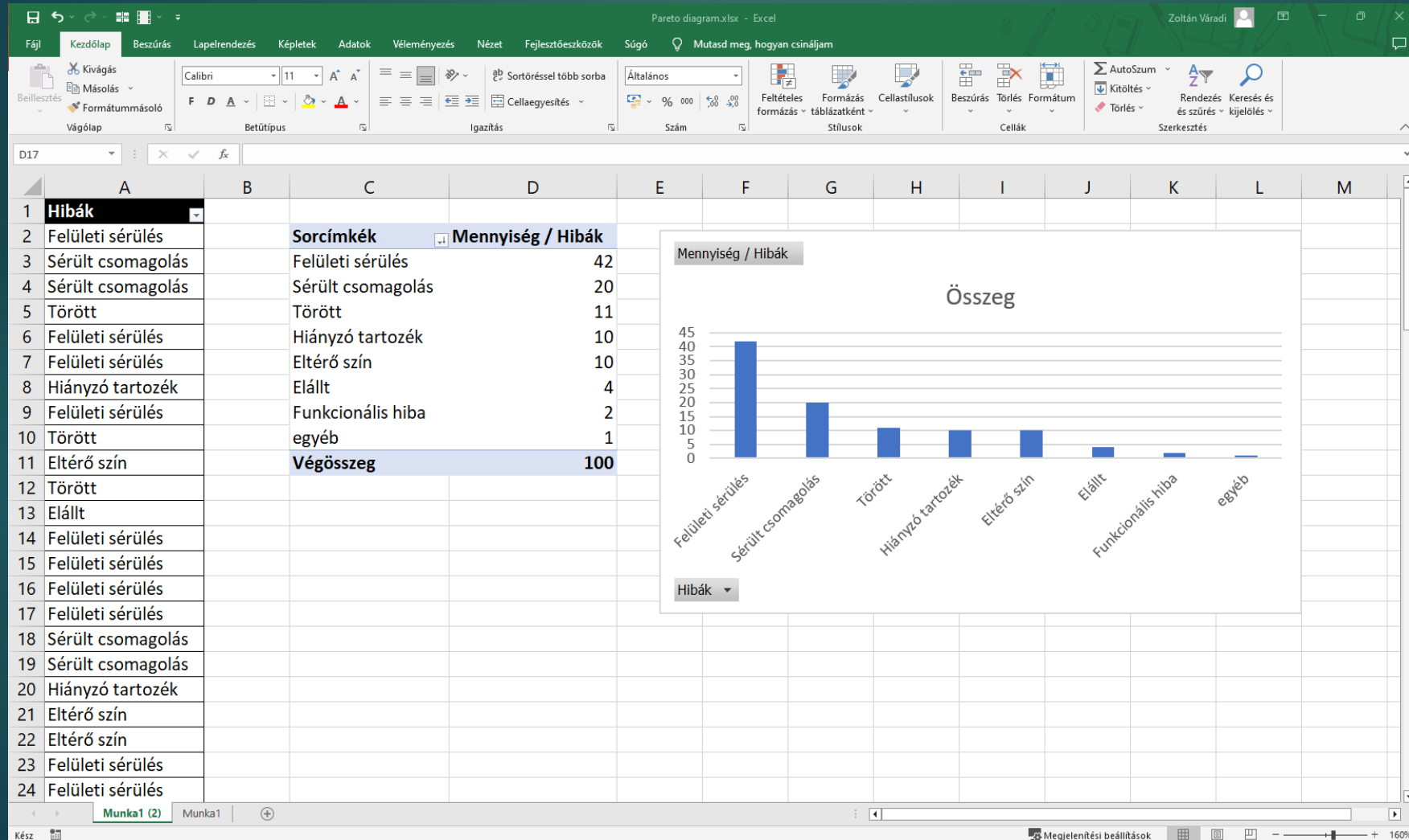
- ▶ Faktorok fontossági rangsora – megfigyelt eseményekre alapozva
- ▶ Hogyan:
 - ▶ Tipizáljuk a jelenségeket (kategóriák, faktorok)
 - ▶ Számláljuk meg az eseményszámot
 - ▶ Rendezzük csökkenő sorba
 - ▶ Az összes esemény %-ában fejezzük ki az egyes faktorokat
 - ▶ Rajzoljuk meg
 - ▶ Vegyük a kiemelkedő faktoroka



Példák

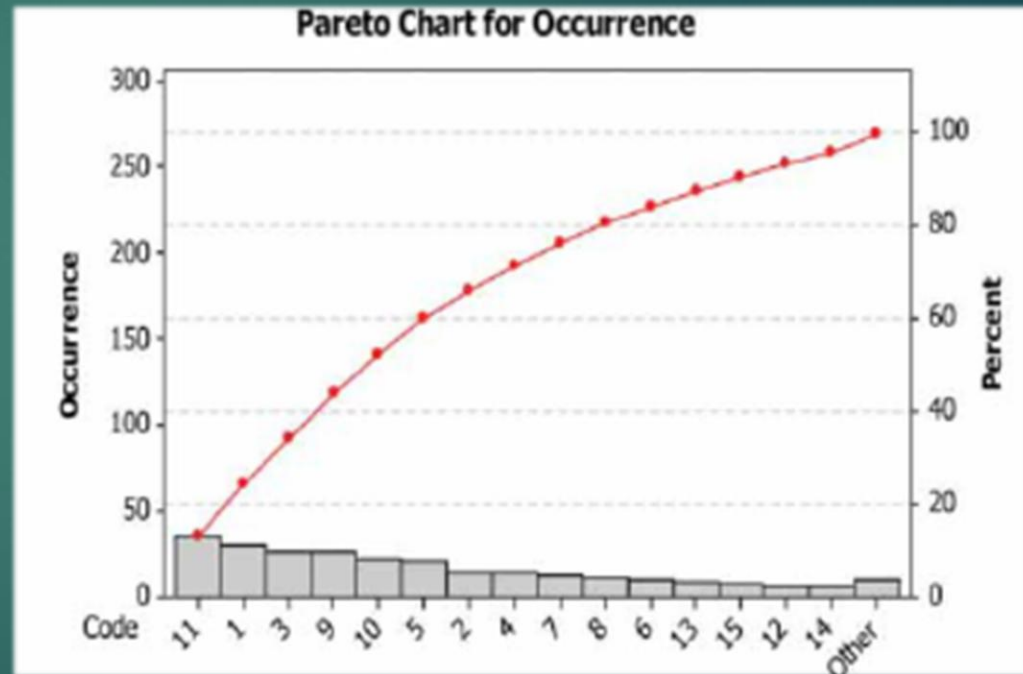
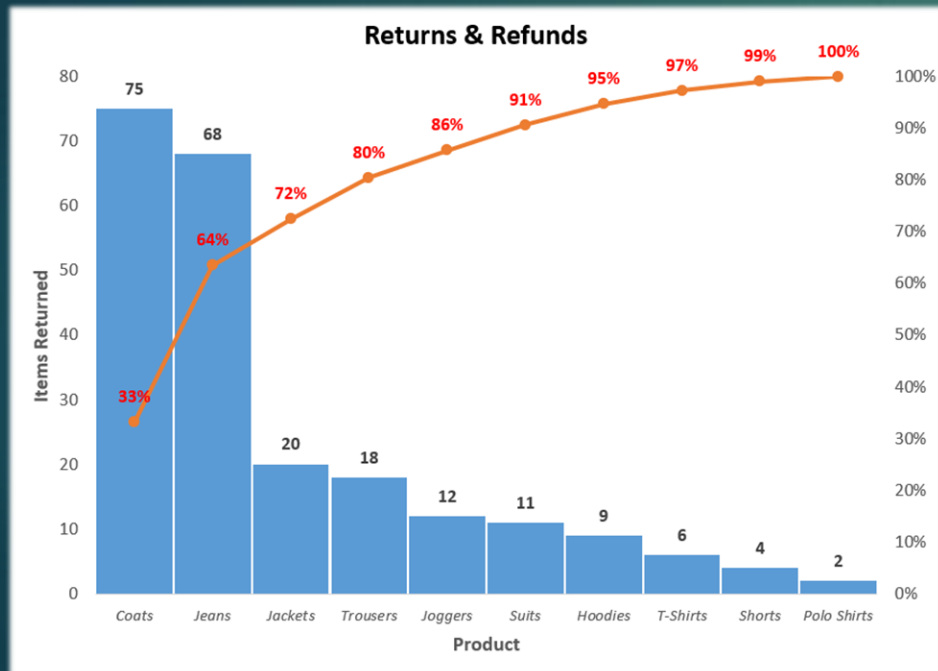
- ▶ Adat: késés + okozó, alkalmanként
 - ▶ → Okozónként összegzett darabszám
 - ▶ Csökkenő sorrend
 - ▶ Grafikon
-
- ▶ A legfőbb okozó eliminálásával a késések darabszáma lényegesen csökken
-
- ▶ Adat: meghibásodás + annak feltárt oka, javítás módja
 - ▶ Javítások tipizálása
 - ▶ Hibatípusok szerint összegzett eseményszám
 - ▶ Csökkenő sorrend, grafikon
-
- ▶ A fő hibaok kiváltásával a rendelkezésre állás javul
 - ▶ TPM, kezdeti tisztítás

Pareto diagram



Pareto diagram

Kiemelkedő faktorok

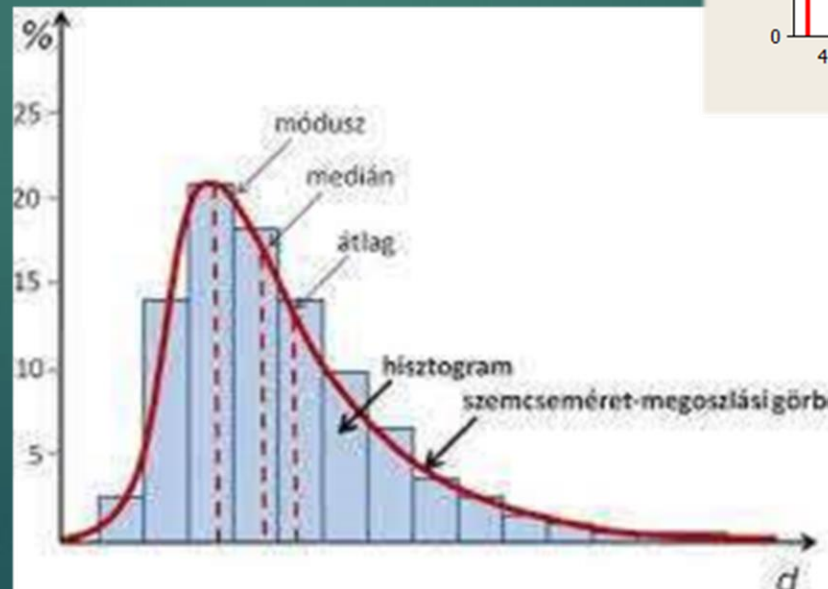
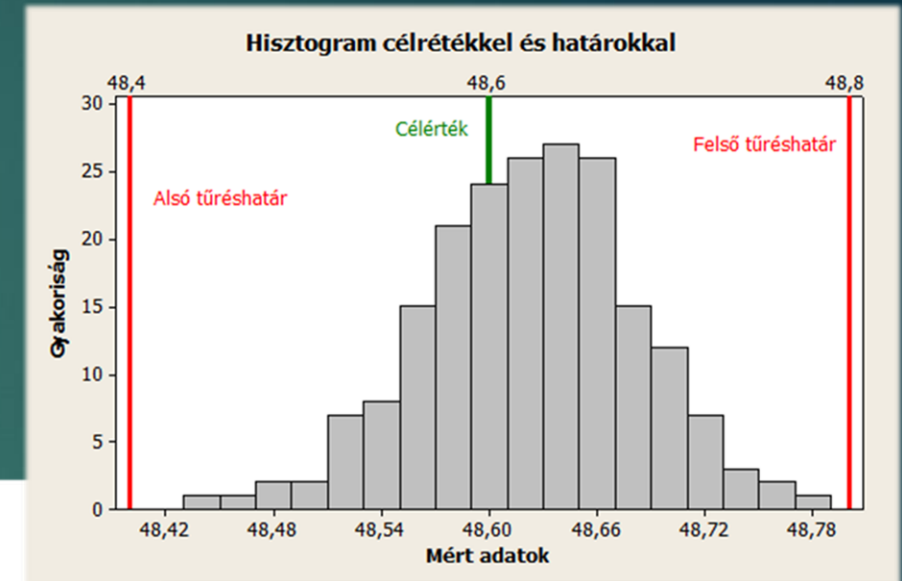


Nincs igazi különbség

Statisztikai módszerek

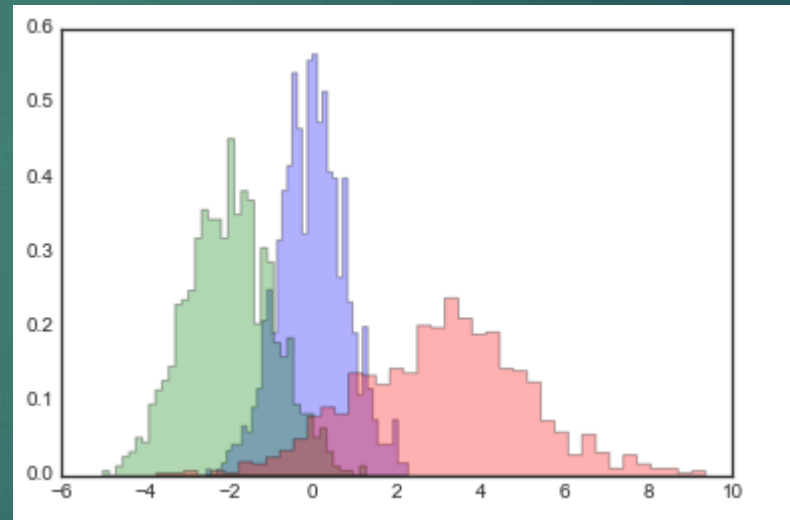
- ▶ Leíró statisztikák
 - ▶ Múltbeli adatok alapján jellemzik
 - ▶ Az eloszlás jellege
 - ▶ Hisztogram, gyakorisági diagramok
 - ▶ Központosság
 - ▶ Átlag, medián, módusz
 - ▶ Elkentség, szóródás
 - ▶ Terjedelem, szórás

Hisztogram



Összehasonlítások

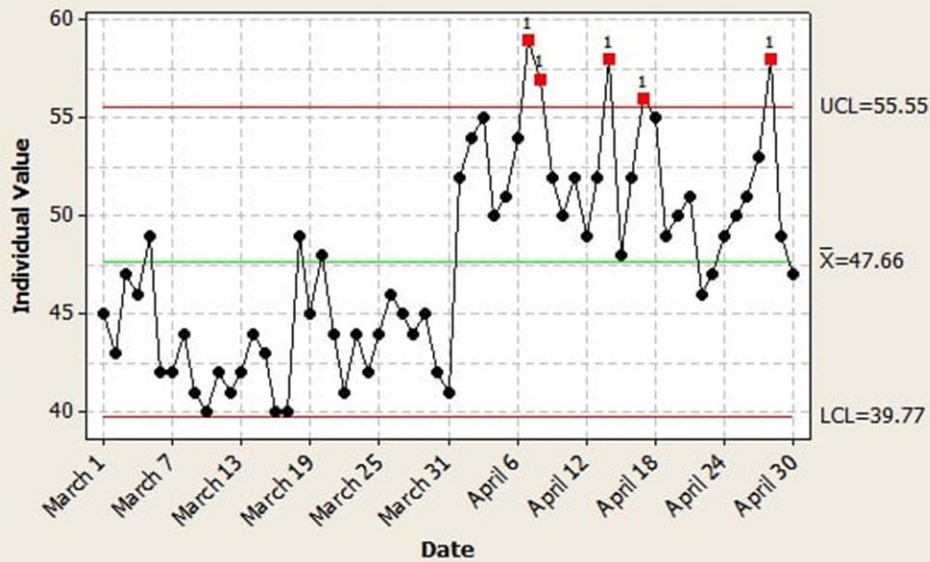
- ▶ Több adatsor egy grafikonon
 - ▶ Vagy legalább azonos skálán 😊



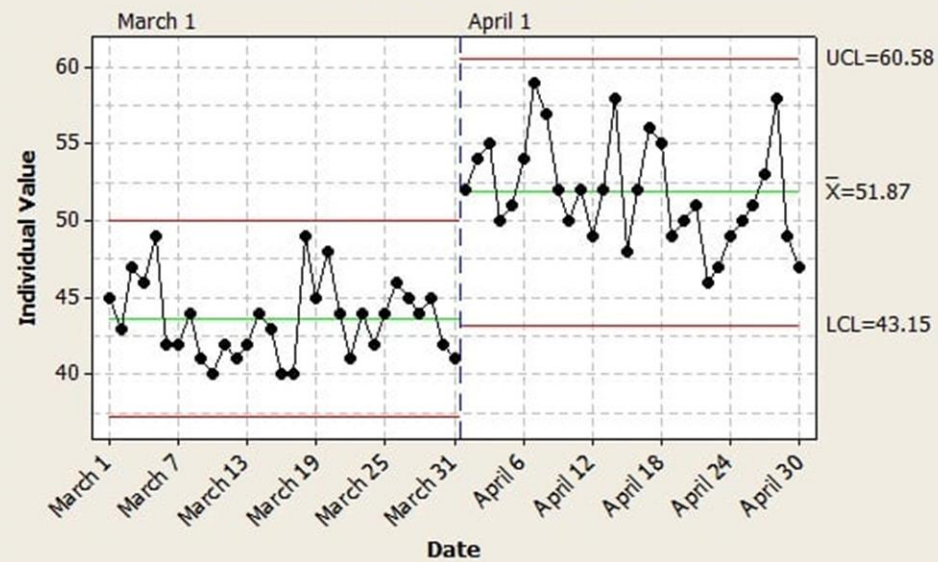
Összehasonlítások

Idősoron: a változás megjelenése = faktor be/ki kapcsolása

I Chart of Time

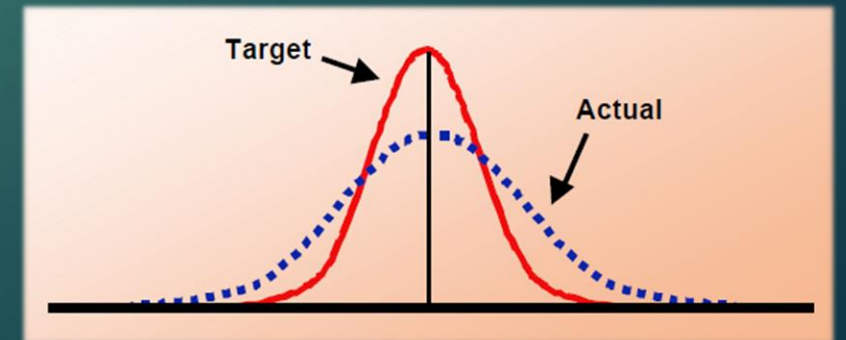
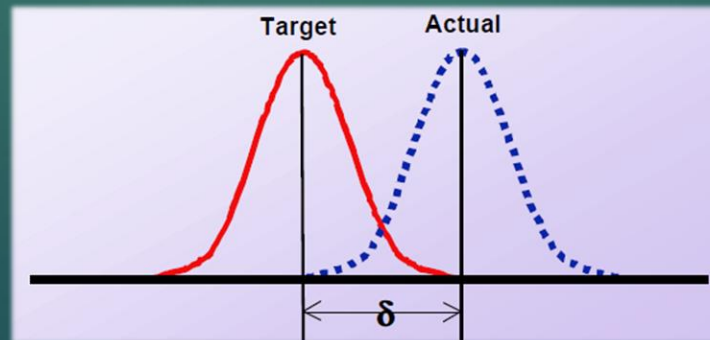


I Chart of Time by Date



Statisztikai következtetés

- ▶ Az adatok összesített jellemzői alapján hozott döntések
- ▶ A tévedés kockázata – a megbízhatósági szint kiszámolható
- ▶ Szignifikancia
 - ▶ Az a mértékű különbség/változás, amely elég nagy már ahhoz, hogy rögzített biztonsággal kimondhassuk: ez a különbség nem véletlen

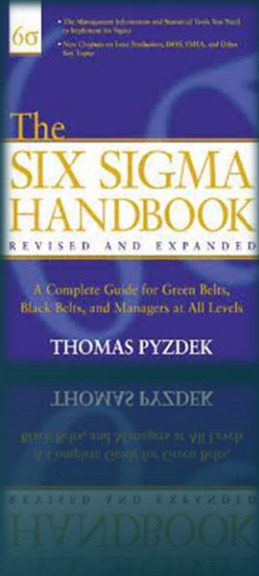


Bizonytalanság

„Minden adat rossz!” (T. Pyzdek)

Hibaforrások:

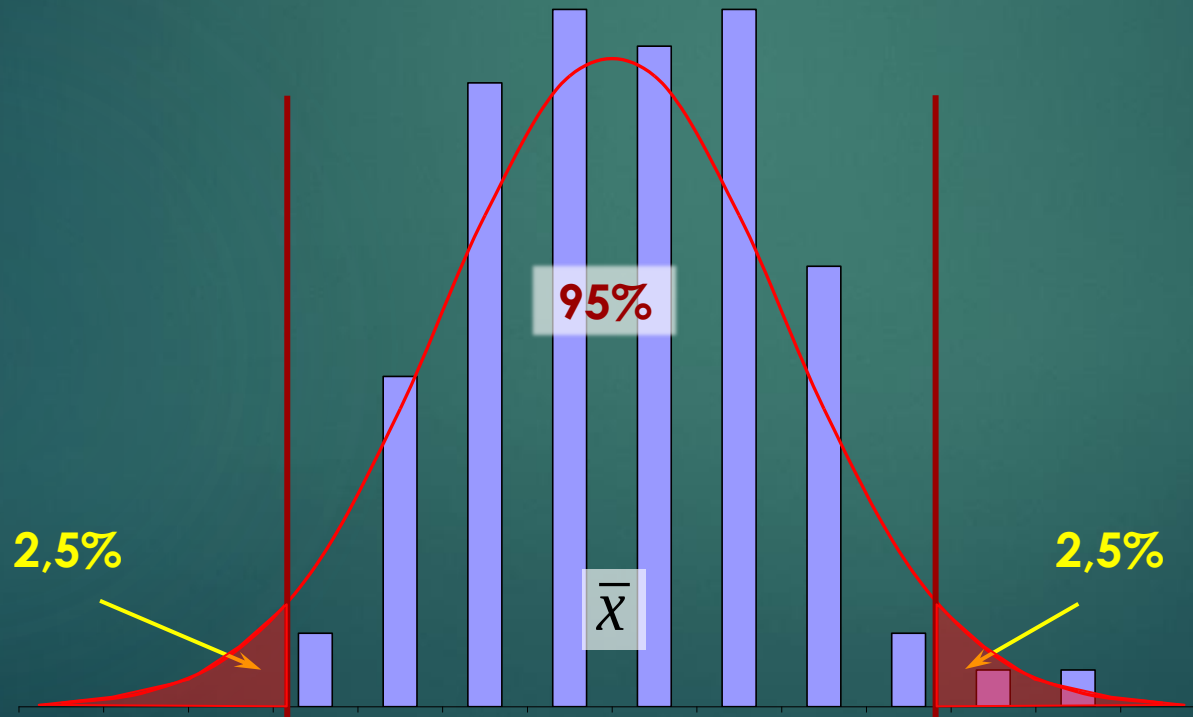
- ▶ Mintavételi hiba
 - ▶ A különböző időpontokban vett véletlen minták különbségei
- ▶ Torzítások
 - ▶ Nem véletlen minta
 - ▶ Szisztematikus mintavételi terv
- ▶ Mérési bizonytalanság
- ▶ ...



Becslés

► Intervallum becslés

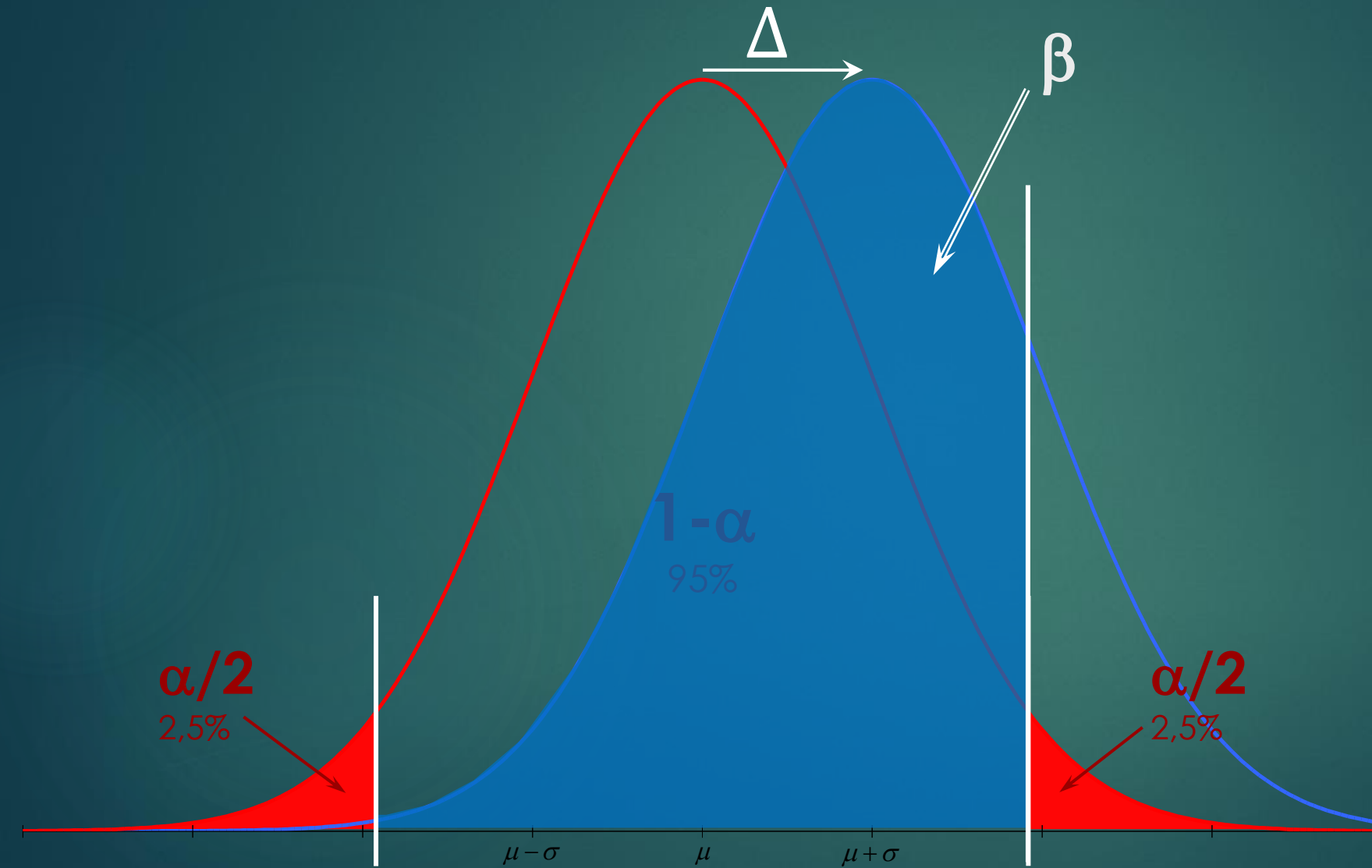
- Mekkora az az intervallum, amely 95% valószínűséggel magában foglalja a várható értéket?



Döntés

		A folyamat a valóságban	
		megváltozott	nem változott meg
Az észlelés alapján a különbséget	elfogadjuk		Elsőfajú hiba α
	nem fogadjuk el	Másodfajú hiba β	

Döntés



Paraméterek a döntésben

- ▶ Mekkora eséllyel kockáztatjuk a téves elutasítást?
 - ▶ α
- ▶ Mekkora különbség lesz kritikus?
 - ▶ Δ
- ▶ Mekkora szórása van a folyamatnak?
 - ▶ σ
- ▶ Mekkora eséllyel marad észrevétlen a különbség?
 - ▶ β
- ▶ Mekkora minta áll rendelkezésre?
 - ▶ n

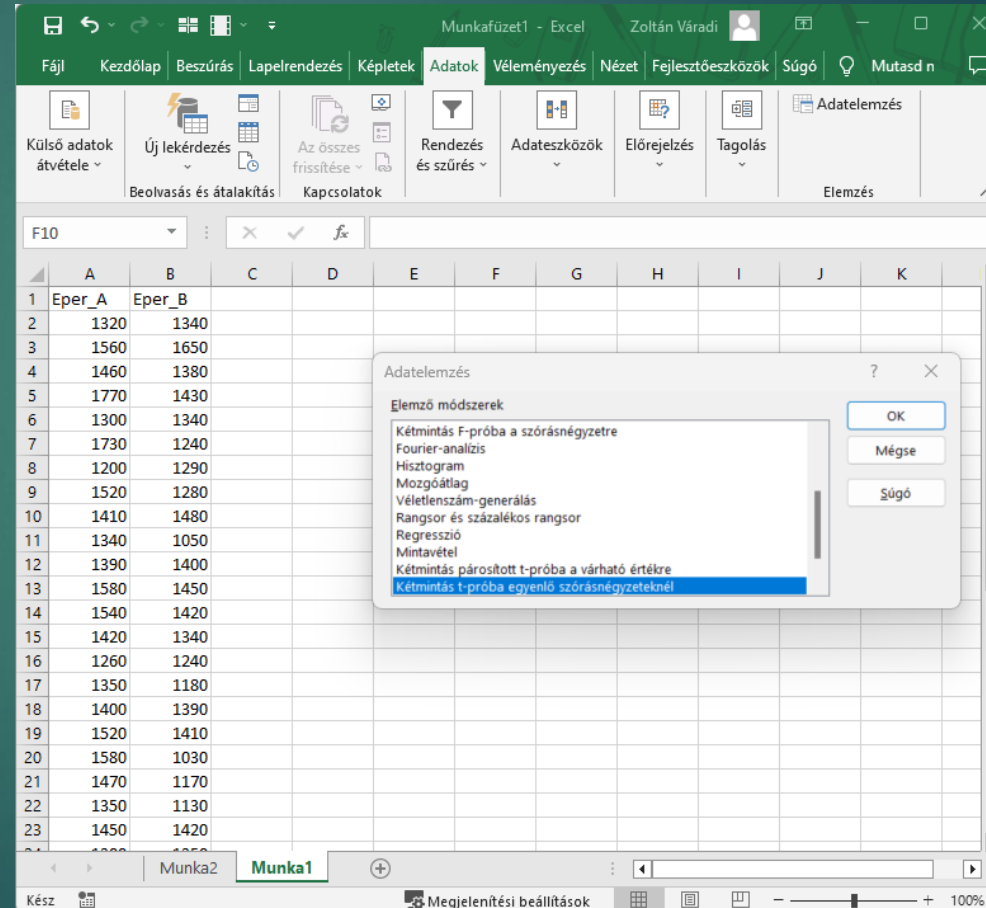
Van-e hatása ennek a faktornak?

▶ Adatsor:

- ▶ Számok, a faktor két értéke

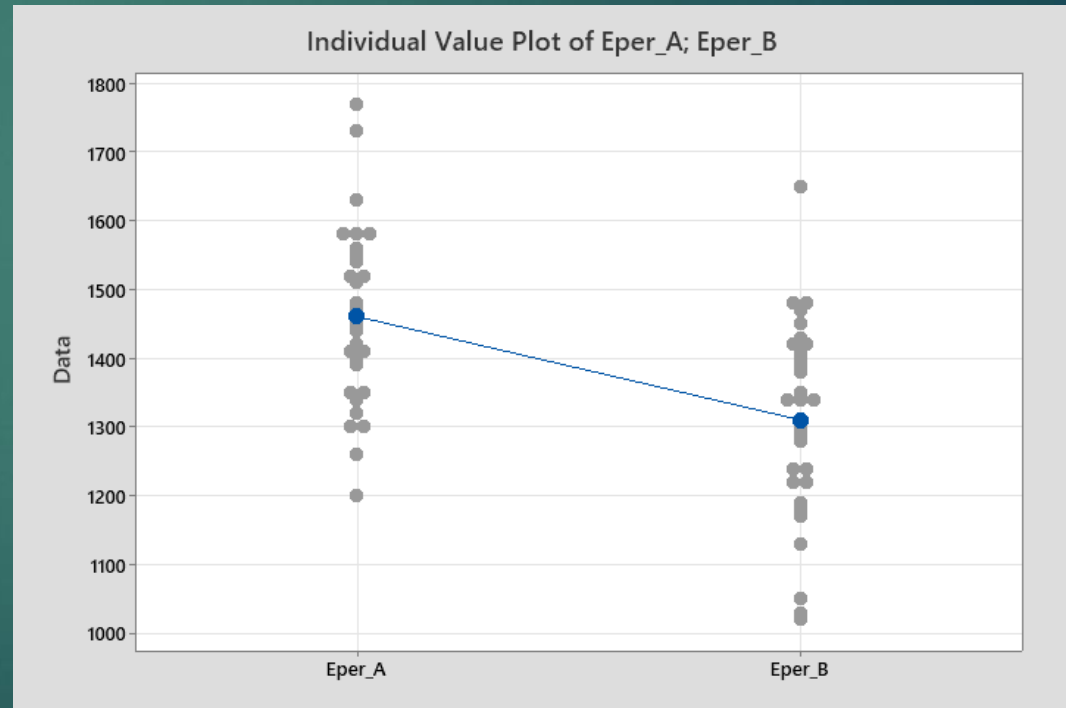
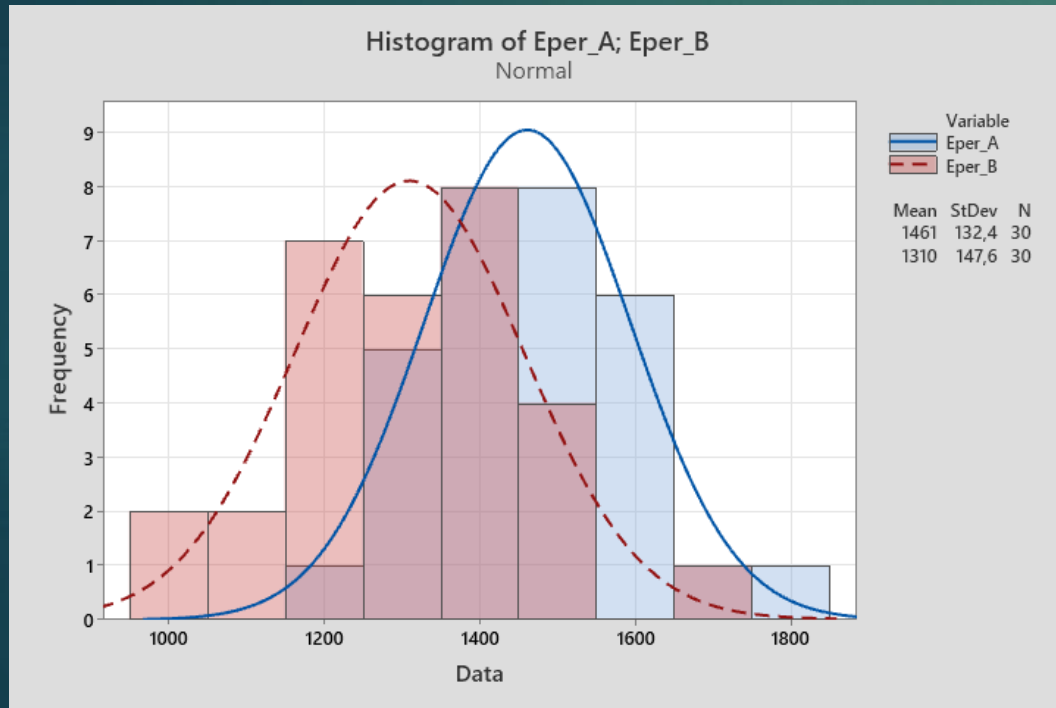
▶ Példa:

- ▶ Adat: eper ára
- ▶ Faktor: piac lokáció
 - ▶ A és B piaci helyszín
- ▶ Kérdés: függ-e az eper ára attól, mely helyszínen árúsítják?

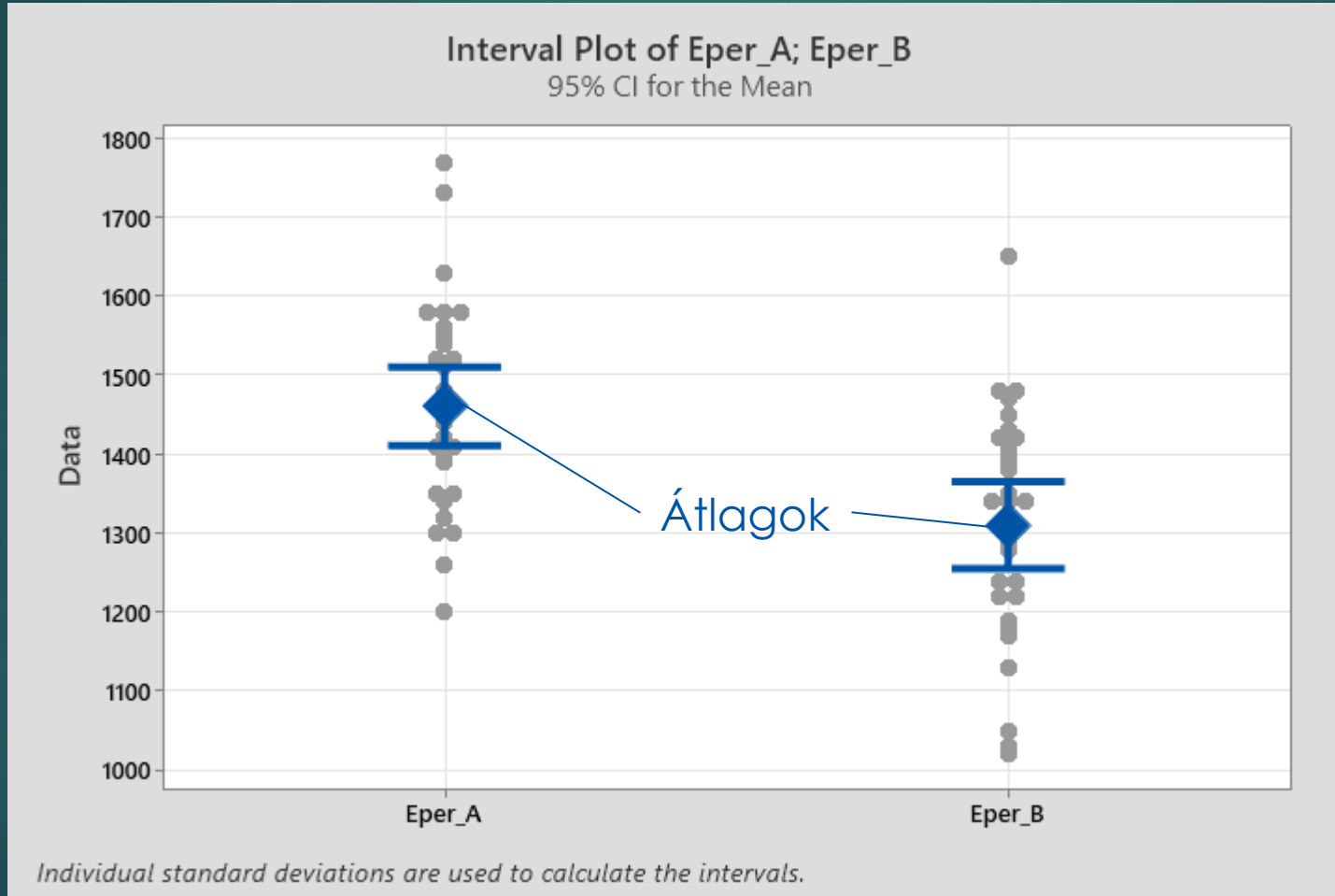


Van-e hatása ennek a faktornak?

► Grafikusan vizsgálva:



Van-e hatása ennek a faktornak?



Átlag
Konfidencia intervallum

T-próba Excelben

Külső adatok átvétele

Új lekérdezés

Az összes frissítése

Rendezés és szűrés

Adateszközök

Előrejelzés

Tagolás

Adatelemzés

Beolvasás és átalakítás

Kapcsolatok

Elemzés

E12

1,67155276245486

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Eper_A	Eper_B		Kétmintás t-próba egyenlő szórásnégyzeteknél					
2	1320	1340							
3	1560	1650			Eper_A	Eper_B			
4	1460	1380		Várható érték	1460,666667	1310,333			
5	1770	1430		Variancia	17530,57471	21782,64			
6	1300	1340		Megfigyelések	30	30			
7	1730	1240		Súlyozott variancia	19656,6092				
8	1200	1290		Feltételezett átlagos eltérés	0				
9	1520	1280		df	58				
10	1410	1480		t érték	4,152853541				
11	1340	1050		P(T<=t) egyszélű	5,45615E-05				
12	1390	1400		t kritikus egyszélű	1,671552762				
13	1580	1450		P(T<=t) kétszélű	0,000109123				
14	1540	1420		t kritikus kétszélű	2,001717484				
15	1420	1340							
16	1260	1240							
17	1350	1180							
18	1400	1390							
19	1520	1410							
20	1580	1030							
21	1470	1170							
22	1350	1130							
23	1450	1420							
24	1300	1350							

Munka2

Munka1

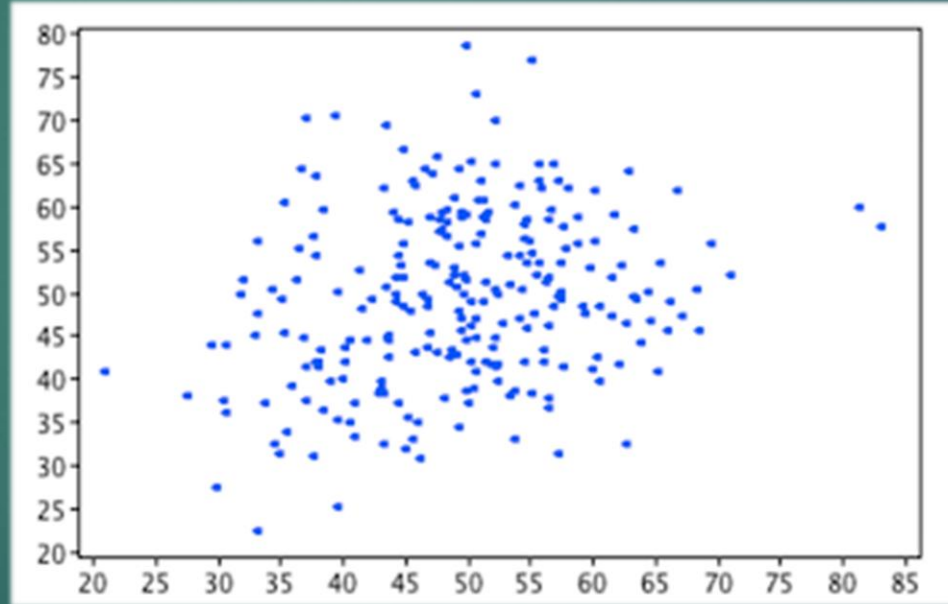
Kész

Megjelenítési beállítások

<

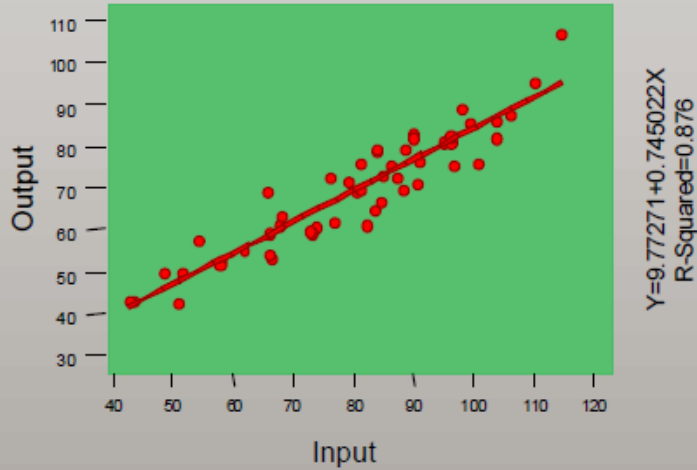
Korreláció

- ▶ Két folytonos változó
- ▶ Együtt mozognak-e?
 - ▶ Egyik okozója-e a másiknak?
 - ▶ Ál-korreláció

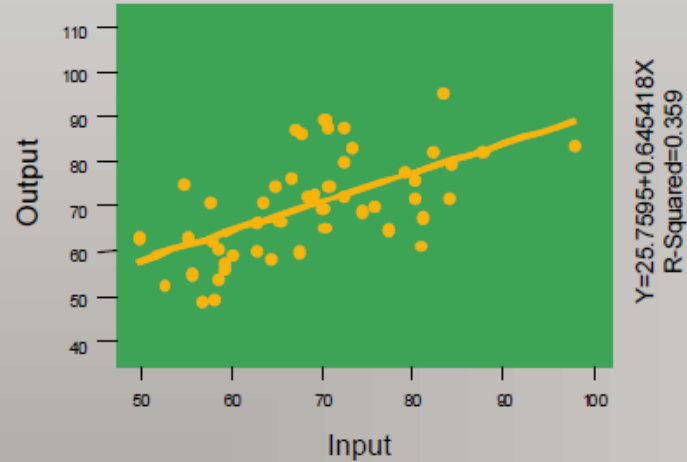


Korreláció

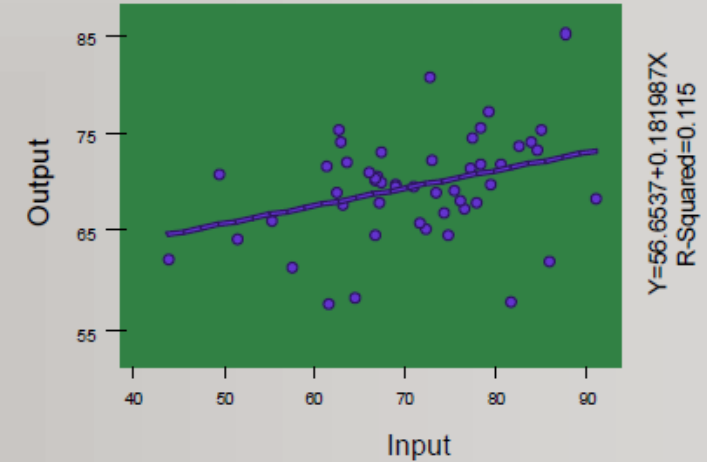
Erős pozitív korreláció



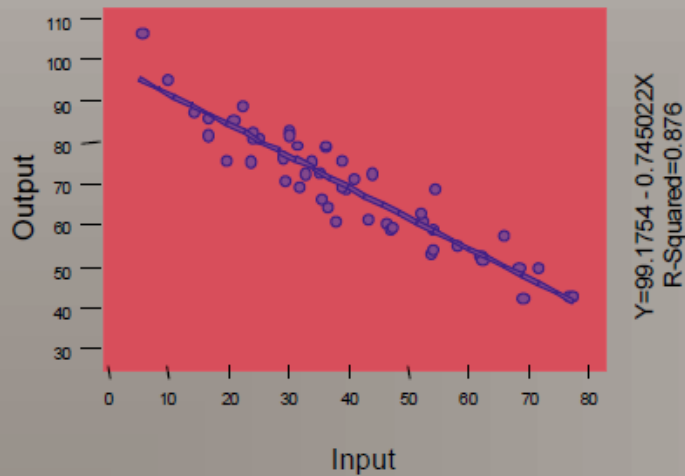
Közepes pozitív korreláció



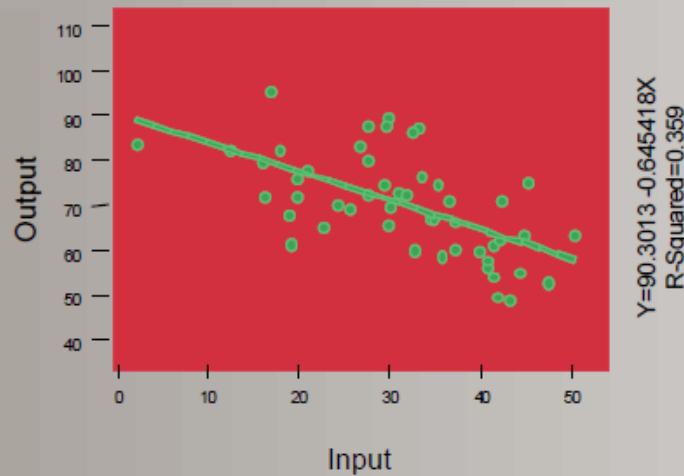
Gyenge pozitív korreláció



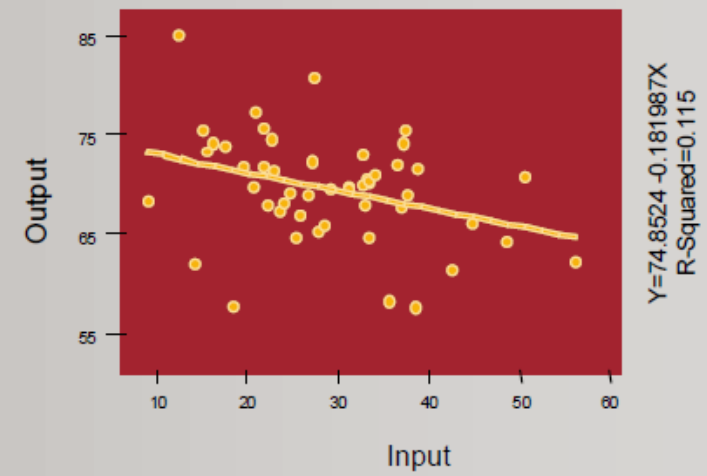
Erős negatív korreláció



Közepes negatív korreláció



Gyenge negatív korreláció



Az Elemzés fázis végén

- ▶ Potenciális X-ek listája
 - ▶ Faktor, jellege, működéstartománya, nominál értéke, mérés módja
 - ▶ Abnormális Y-t eredményező állapota (gyanú)
- ▶ Faktorok szűkítése
 - ▶ A valóban lényeges faktorokra
 - ▶ „Vital few” vs „trivial many”
- ▶ Szignifikancia vizsgálat

