

Kvantitatív kutatási módszertanok 2

Ruzsa Zoltán
ruzsa.zoltan@emk.semmelweis.hu

<https://ruzsaz.github.io/stat2.pdf>



Tematika

- Leíró statisztika (átlag, medián, módusz, szórás...)
- Paraméterbecslés (mennyi?)
- Hipotézisvizsgálat (igaz vagy nem?)
- Regressziószámítás, modellezés (hogy befolyásol?)



Emlékeztető (paraméterbecslés)

Egy ismeretlen p paraméteres eloszláscsaládból származó eloszlást akarunk megtalálni, a p paraméter becslésével.

Péda: a Fidesz támogatottsága a társadalomban p , azaz minden ember egymástól függetlenül p valószínűséggel választaná a Fideszt. Mennyi p ?

A becslést mintavétellel készítjük. A 95%-os konfidenciaintervallum az az intervallum, amely a mintavételek 95%-ában a tartalmazza a valódi p -t.

Tehát a mintavételek 5%-ában hibázhatunk csak a konfidenciaintervallumnál nagyobbat.

Ez volt a HF:

HF1: Három közvélemény-kutató megmérte egy párt támogatottságát, az alábbi eredményekkel:

- 1) 36.2%, 600 fős minta
- 2) 29.8%, 2500 fős minta
- 3) 31.4%, 1000 fős minta

Ezek hibahatáron belüli eltérések?

Az eredmények összesítésével milyen eredményt kapunk? Milyen hibahatárral?

HF2: Hajtsuk végre a <https://ruzsaz.github.io/horoszkop.csv> elemzését R-ben, az alábbi lépésekkel:

- 1) Írunk függvényt, amely egy bemenő paraméter (1-12-ig) alapján kiszámolja az adott hónapban születettek élettartamát, illetve a 95%-os konfidenciaintervallumot.
- 2) Csinálunk egy 12 elemű vektort, ami 1-12-ig tartalmazza a számokat.
- 3) Hívjuk meg a függvényt a vektor elemeire.
- 4) Ábrázoljuk az eredményeket (becslést és konfidenciaintervallumot).





Eldobott sorszámok:
9, 15, 16, 121, 248

Hány vásárló volt aznap?



German Tank Problem



1. gyakorlat: 9, 15, 16, 121, 248

- Mi a matematikai modell?
- https://en.wikipedia.org/wiki/German_tank_problem
- Ha m a maximális érték, k az elemszám, akkor a várható hibát minimalizáló torzítatlan becslés:

$$m(1+1/k) - 1$$

95%-os konfidencia-intervallum: $[m, m/0.05^{1/k}]$

- Írunk függvényt R-ben, ami ezeket kiszámolja!



+ Kód + Szöveg

RAM Lemez

Létrehozás

Solve the german tank problem from the numbers 9, 15, 16, 121, 248. Calculate the 95% confidence interval.



Bezáras

< 1 of 1 >

Módosítások visszavonása Körültekintően használja a kódot

0 mp

```
# prompt: Solve the german tank problem from the numbers 9, 15, 16, 121, 248. Calculate the 95% confidence interval.

# Function to calculate the German Tank Problem solution
german_tank_problem <- function(observations) {
  m <- max(observations)
  n <- length(observations)
  estimate <- m + (m / n) - 1

  # Calculate the 95% confidence interval
  k <- m
  lower_bound <- m
  upper_bound <- m / ((0.05)^{(1/n)})

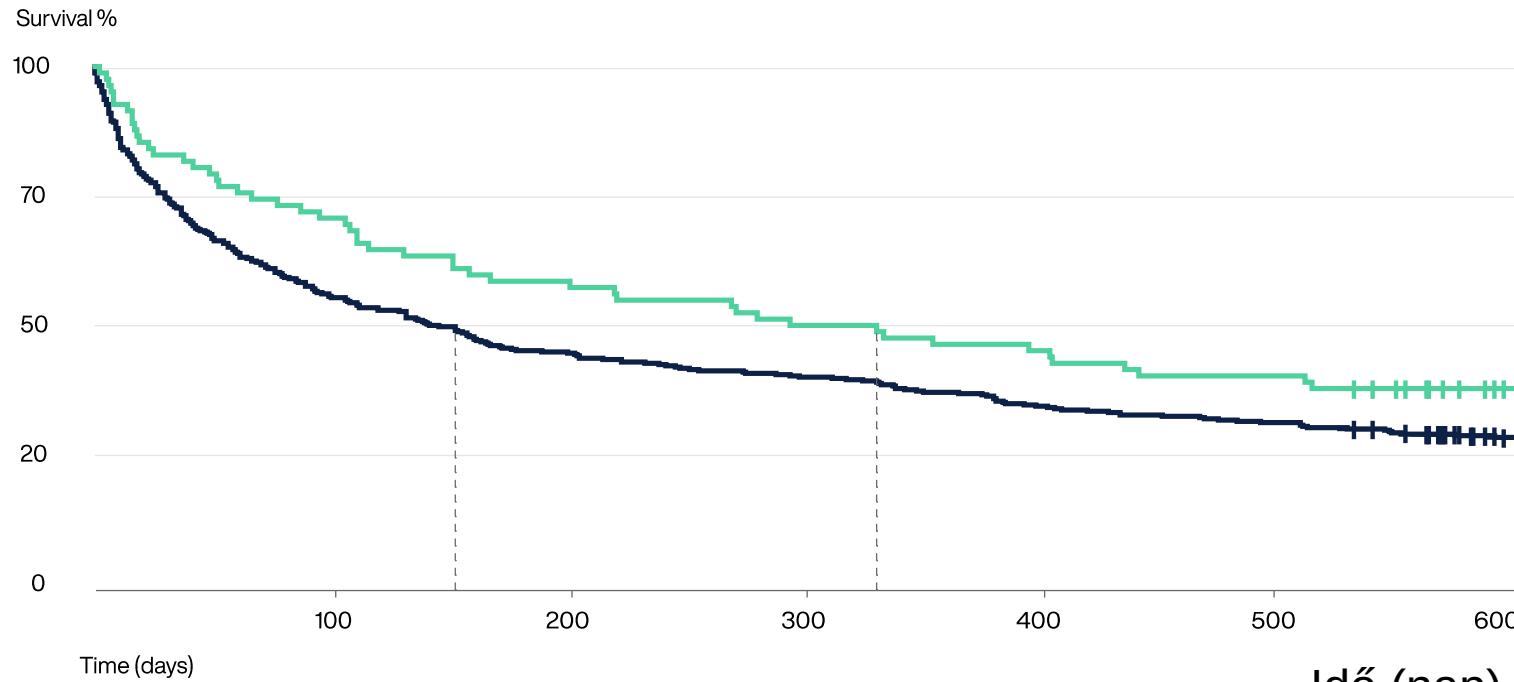
  list(estimate = estimate, lower_bound = lower_bound, upper_bound = upper_bound)
}

observations <- c(9, 15, 16, 121, 248)
result <- german_tank_problem(observations)

cat("Estimate:", result$estimate, "\n")
cat("95% Confidence Interval:", result$lower_bound, "-", result$upper_bound, "\n")
```

```
Estimate: 296.6
95% Confidence Interval: 248 - 451.4999
```

Kaplan-Meier túlélési görbe (speciális paraméterbecslés)



● Control ● RECEIVER



Tematika

- Leíró statisztika (átlag, medián, módusz, szórás...)
- Paraméterbecslés (mennyi?)
- Hipotézisvizsgálat (igaz vagy nem?)
- Regressziószámítás, modellezés (hogy befolyásol?)





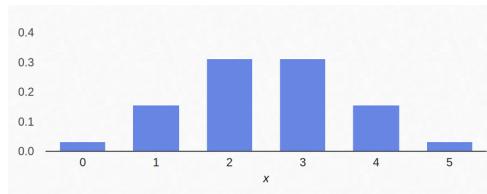
Szabályos?

$$p = P(\text{fej}) = 0.5?$$

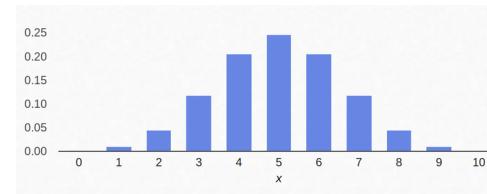


Terv

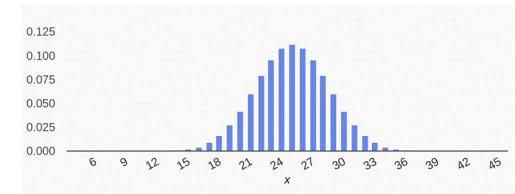
- 1) Tegyük fel, hogy $p=0.5$. (H_0 , nullhipotézis)
- 2) Végezzünk n kísérletet. Ekkor a fejek eloszlása $B(n, 0.5)$.
(Próbastatisztika eloszlása...)
- 3) Hihető, hogy az eredmény $B(n, 0.5)$ -ből származik?



$B(5, 0.5)$



$B(10, 0.5)$



$B(50, 0.5)$



Mi a következtetés?

n	fej	szabályos	hamis	passz
1	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
100	21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
100	39	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
100	46	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Mi a következtetés? 95% konfidenciával

n	fej	szabályos	hamis	passz
1	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
100	21	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
100	39	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
100	46	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



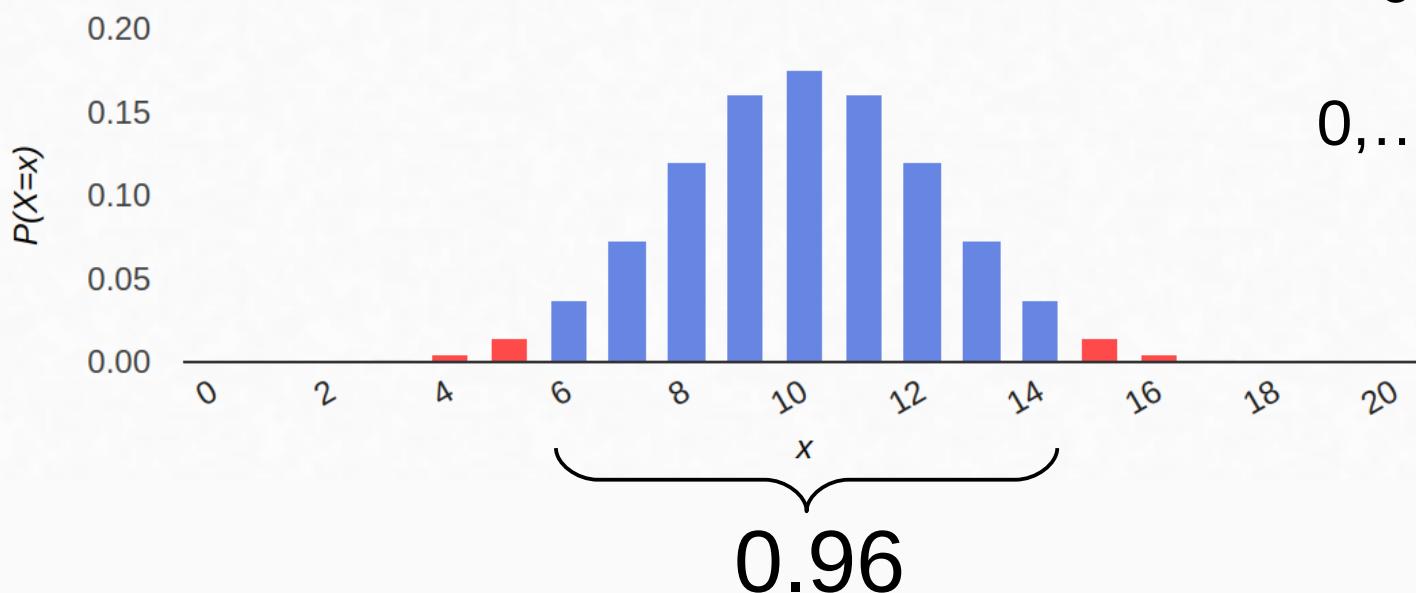
$B(20, 0.5)$,

95% konfidenciaszint

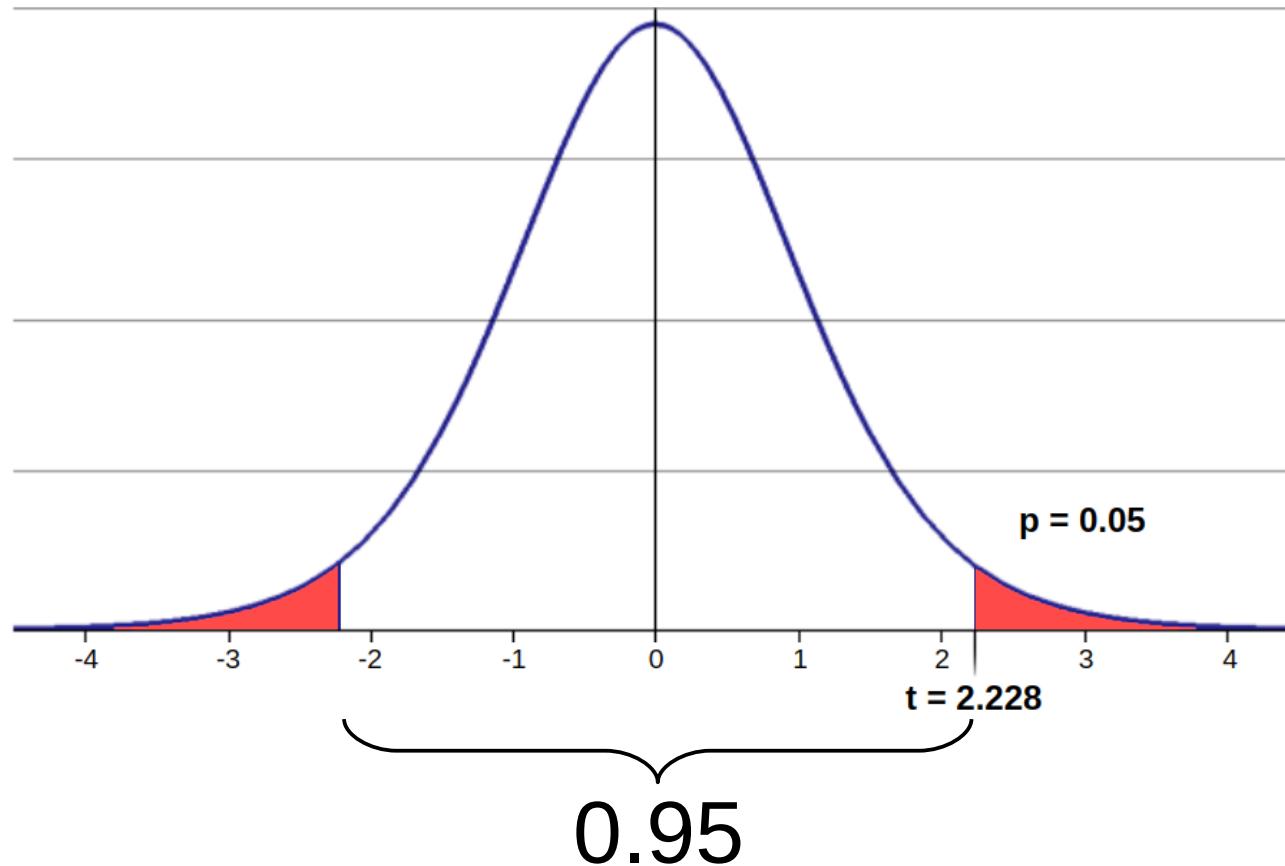
20 dobás, fejek száma

6, 7, ..., 14 hihető

0, ..., 5, 15, ..., 20 nem



T-eloszlás (10 df), 95% konfidenciaszint



„Senki nem tekinthető bűnösnek mindaddig,
amíg büntetőjogi felelősséget a bíróság
jogerős határozata nem állapította meg.”



Bírósági tárgyalás

- 1) A vádlott ártatlan, míg az ellenkezőjét nem bizonyítják.
- 2) Az ügyész ével a bűnösség mellett.
 - 3a) Ha az érvek alapján nagyon valószínűtlen az ártatlanság, akkor bizonyítottnak tekintjük, hogy bűnös.
 - 3b) Ha a bemutatott bizonyítékok mellett elképzelhető a vádlott ártatlansága, akkor nem ítélik bűnösnek.
De ettől még NEM BIZONYÍTOTT hogy ártatlan.



Hipotézisvizsgálat

- 1) Feltesszük a nullhipotézist (H_0): nincs semmi különös.
- 2) Kisérleteket végzünk.
- 3a) Ha H_0 esetén a tapasztalt eredmény valószínűtlen, akkor elfogadjuk, hogy H_0 hamis.
- 3b) Ha H_0 -al összevágó eredményt tapasztalunk, akkor nem sikerült megcáfoltuk H_0 -at.
De ettől még NEM BIZONYÍTOTTUK H_0 fennállását.

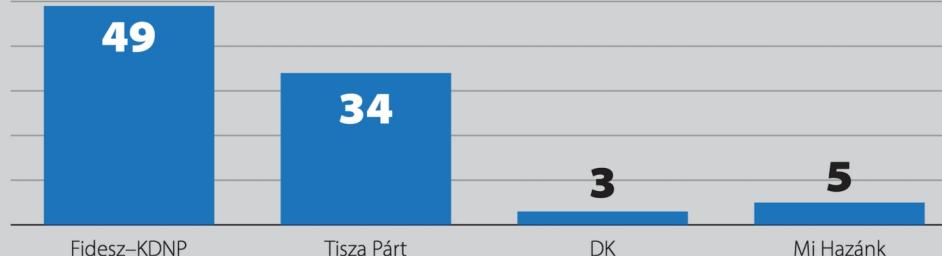
Bírósági tárgyalás

- 1) A vádlott ártatlan, míg az ellenkezőjét nem bizonyítják.
- 2) Az ügyész ével a bűnösség mellett.
- 3a) Ha az érvek alapján nagyon valószínűtlen az ártatlanság, akkor bizonyítottnak tekintjük, hogy bűnös.
- 3b) Ha a bemutatott bizonyítékok mellett elképzelhető a vádlott ártatlansága, akkor nem ítélik bűnösnek.
De ettől még NEM BIZONYÍTOTT hogy ártatlan.

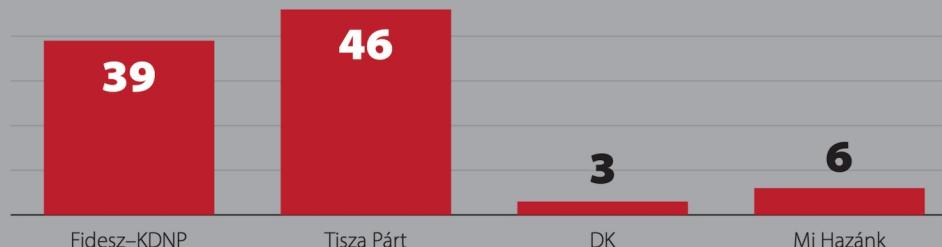


Ki hazudik?

Legvalósínűbb listás eredmény a Nézőpont Intézetnél (százalék)



Választani tudó biztos szavazók a Mediánnál (százalék)



(demokrata.hu)

„Az Nézőpont Intézet kutatása 2024. október 14. és 17. között, 1000 fő telefonos megkérdezésével készült. A minta reprezentatív a 18 évesnél idősebb lakosságra nem, kor, régió, településtípus és iskolai végzettség szerint. 1000 fős mintanagyság és 95 százalékos megbízhatósági szint esetén a mintavételi hiba $\pm 3,16$ százalék.” (Nézőpont intézet)

„Medián legfrissebb felmérése szerint, amit 1000 fős reprezentatív minta telefonos megkérdezésével készített október 28-a és november 4-e között a HVG számára.” (HVG)



Milyen próbát alkalmazzunk?

- 1) 1 mintás? 2 mintás?
- 2) T-próba? Khi-négyzet? Z-próba? Binomiális? Anova?
- 3) Egyoldali? Két oldali?
- 4) Várható érték azonosságára? Előfordulás gyakoriságára?
Szórásokra?





Z-test for comparing two proportions



Comparing the proportions of two binomials [edit]

Main article: [Two-proportion Z-test](#)

The **z-test for comparing two proportions** is a statistical method used to evaluate whether the proportion of a certain characteristic differs significantly between two independent samples. This test leverages the property that the [sample proportions](#) (which is the average of observations coming from a [Bernoulli distribution](#)) are [asymptotically normal](#) under the [Central Limit Theorem](#), enabling the construction of a z-test.

The z-statistic for comparing two proportions is computed using:

$$z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\hat{p}(1 - \hat{p}) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Where:

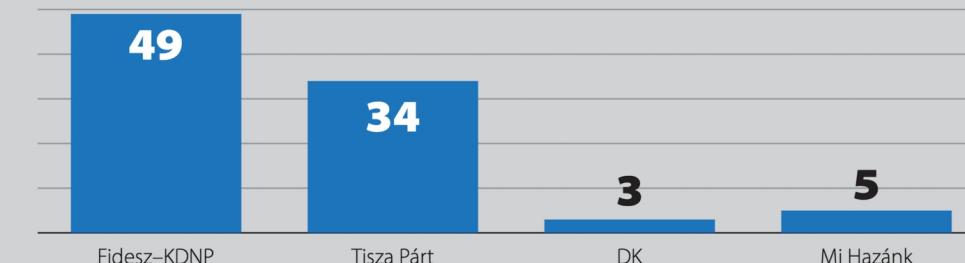
- \hat{p}_1 = sample proportion in the first sample
- \hat{p}_2 = sample proportion in the second sample
- n_1 = size of the first sample
- n_2 = size of the second sample
- \hat{p} = pooled proportion, calculated as $\hat{p} = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2}$, where x_1 and x_2 are the counts of successes in the two samples.

The [confidence interval](#) for the difference between two proportions, based on the definitions above, is:

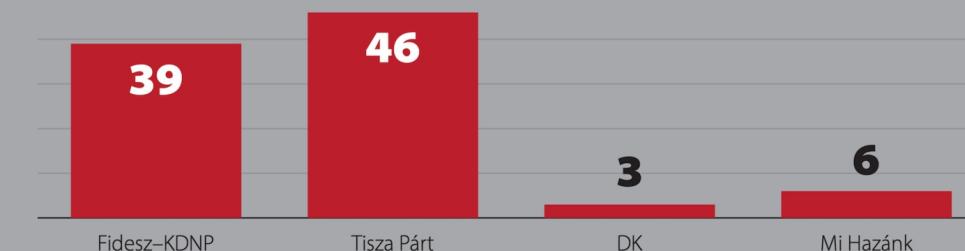
$$(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) \pm z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}_1(1 - \hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1 - \hat{p}_2)}{n_2}}$$

Feladat: Z-test for comparing two proportions

Legvalószínűbb listás eredmény a Nézőpont Intézetnél (százalék)



Választani tudó biztos szavazók a Mediánnál (százalék)



<https://colab.research.google.com/>

- 1) Hajtsuk végre a tesztet.
- 2) Értelmezzük az eredményt.
- 3) Ábrázoljuk.



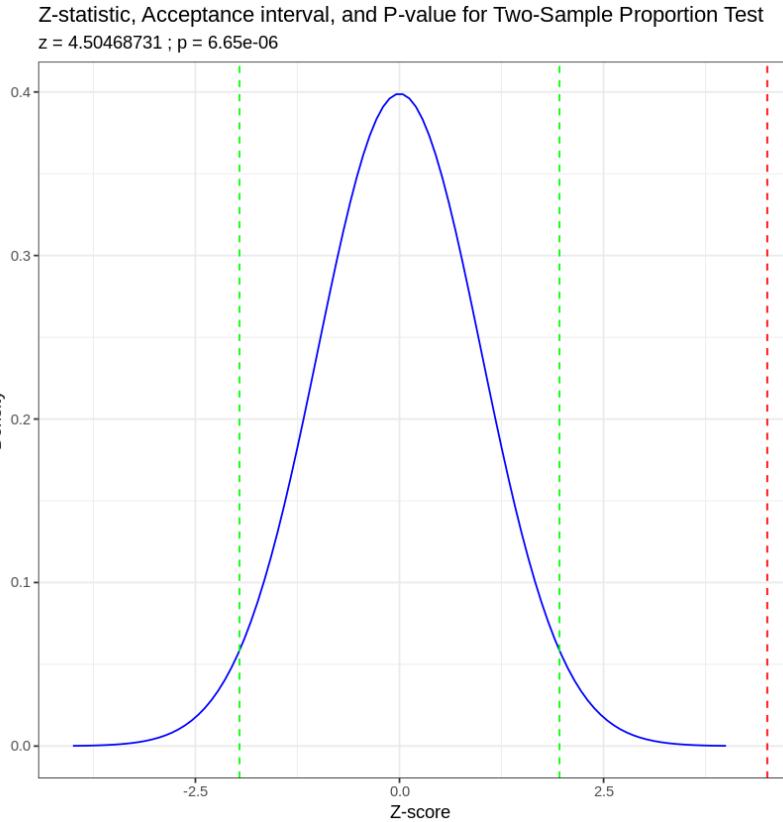
<https://colab.research.google.com/>

1) „make a z test for testing the equality of two proportions”

Z-statistic: 4.504687

P-value: 6.647074e-06

2) „draw the results, the z function, the 95% acceptance interval, and the z value from the previous calculation”



<https://ruzsaz.github.io/homeopatia.csv>

Egy homeopátiás altató működését teszteljük.

10 önkéntes elalvási idejét mértük 2 alkalommal, egyik alkalommal placebót kaptak, másik alkalommal az altatót. (Ők nem tudják, hogy mikor mit.)

Az elalváshoz szükséges idő (perc) így alakult: <https://ruzsaz.github.io/homeopatia.csv>

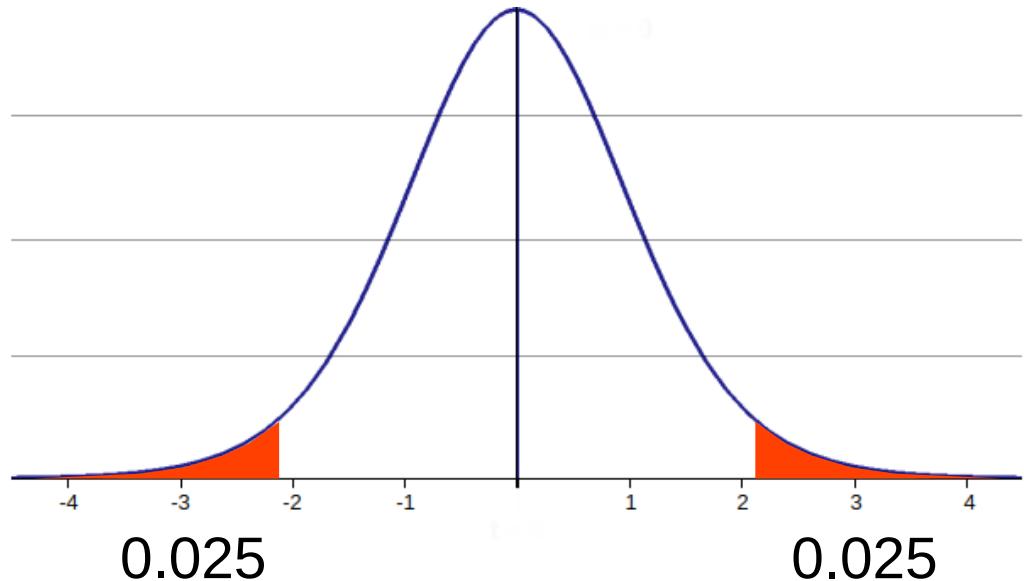
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
placebo	23.2	14	59.2	31.1	47.4	7.8	44.2	21.1	33.3	9.2
altató	31.5	7.8	54.9	33	11.1	23.3	43	16.7	12.6	8.6

Működik a szer?



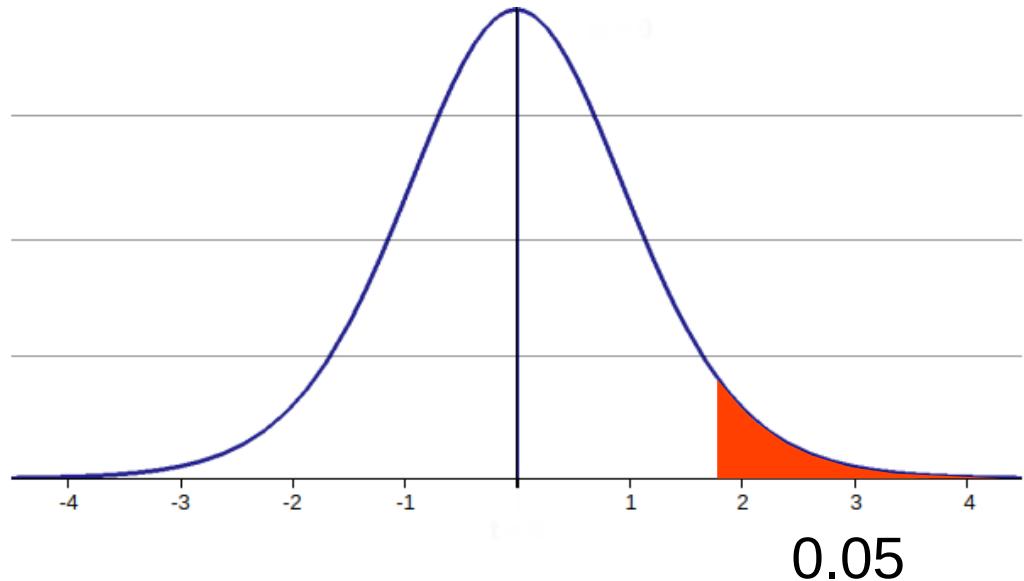
95% konfidenciaszint ($p=0.05$) mellett

- 1) Feltesszük a nullhipotézist (H_0): nincs semmi különös.
- 2) H_0 esetén a próbatestatika eloszlása...
- 3) Ha a próbatestatika értéke az eloszlás „valószínűtlen” részéről származik: elvetjük H_0 -t.



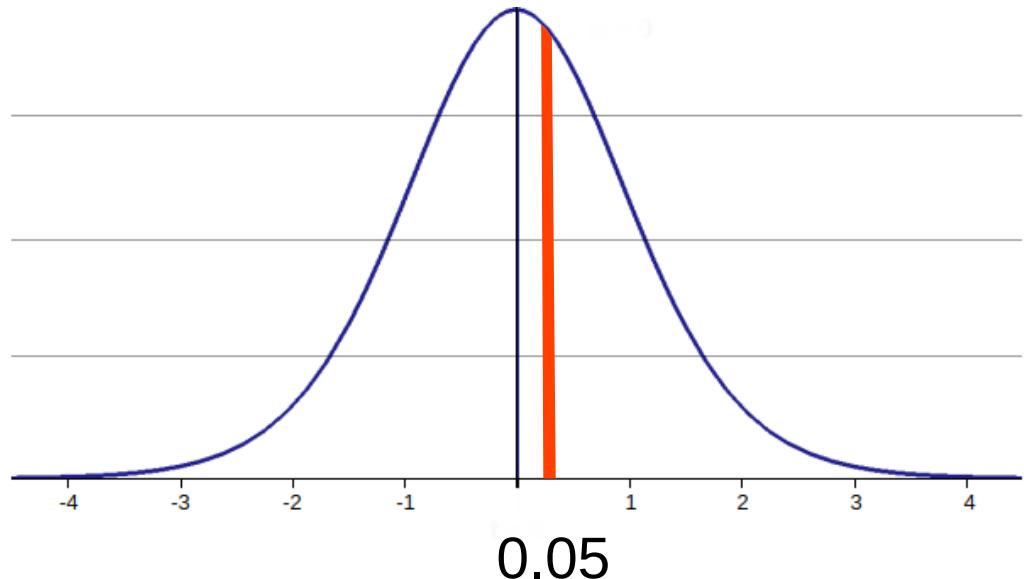
95% konfidenciaszint ($p=0.05$) mellett

- 1) Feltesszük a nullhipotézist (H_0): nincs semmi különös.
- 2) H_0 esetén a próbatestatika eloszlása...
- 3) Ha a próbatestatika értéke az eloszlás „valószínűtlen” részéről származik: elvetjük H_0 -t.



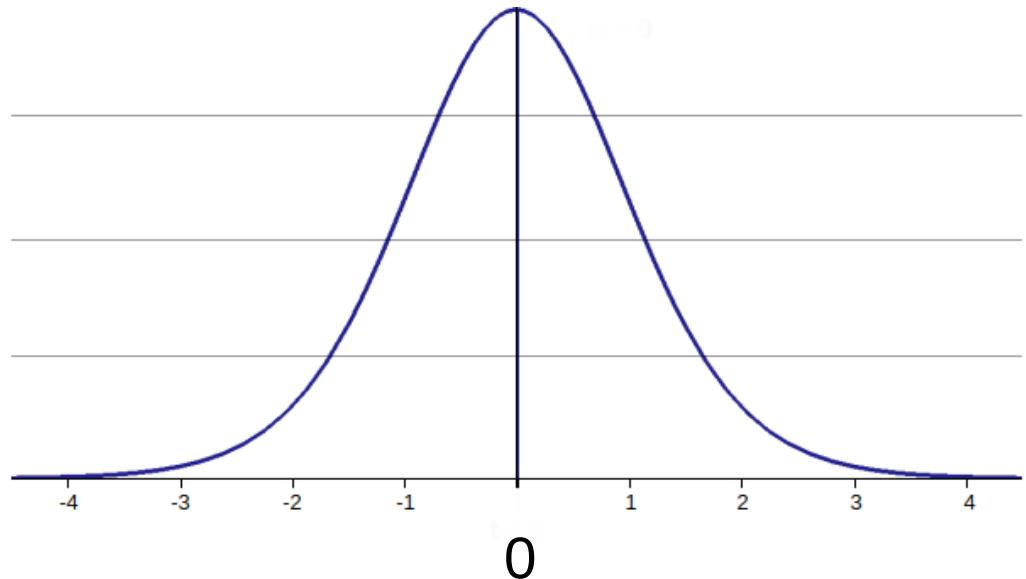
95% konfidenciaszint ($p=0.05$) mellett

- 1) Feltesszük a nullhipotézist (H_0): nincs semmi különös.
- 2) H_0 esetén a próbatestatika eloszlása...
- 3) Ha a próbatestatika értéke az eloszlás „valószínűtlen” részéről származik: elvetjük H_0 -t.

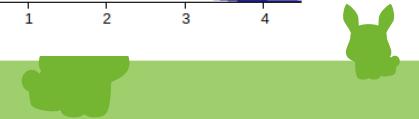
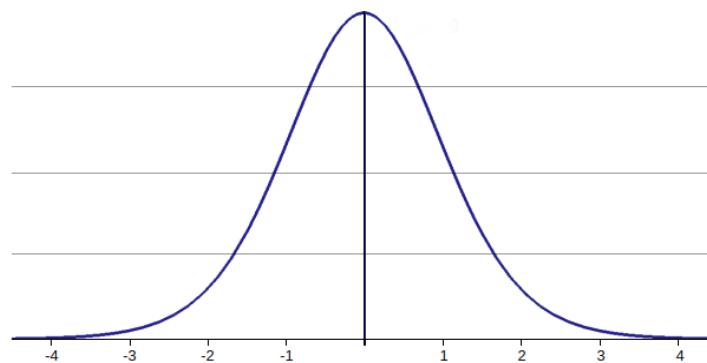
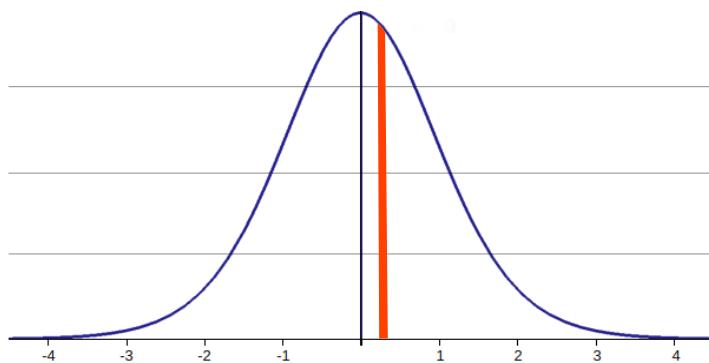
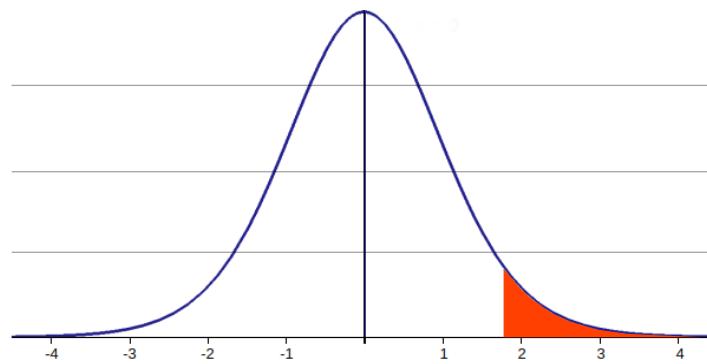
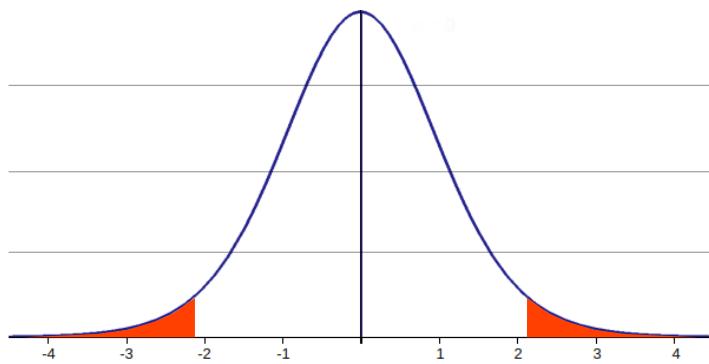


95% konfidenciaszint ($p=0.05$) mellett

- 1) Feltesszük a nullhipotézist (H_0): nincs semmi különös.
- 2) H_0 esetén a próbatestatika eloszlása...
- 3) Ha a próbatestatika értéke az eloszlás „valószínűtlen” részéről származik: elvetjük H_0 -t.



Melyiket szabad használni?



BETTER THAT TEN
GUILTY PERSONS ESCAPE
THAN THAT ONE
INNOCENT SUFFER

— *SIR WILLIAM BLACKSTONE (1765)*



A hipotézisvizsgálat során elkövethető hibák:

Döntés\Valóság	H ₀ igaz	H ₁ igaz
H ₀ –t elfogadjuk	Helyes döntés	Másodfajú hiba (β)
H ₁ –et elfogadjuk	Elsőfajú hiba ($\alpha=5\%$)	Helyes döntés



A hipotézisvizsgálat során elkövethető hibák:

Döntés \ Valóság	H ₀ igaz	H ₁ igaz
H ₀ –t elfogadjuk	Helyes döntés	Másodfajú hiba (β)
H ₁ –et elfogadjuk	Elsőfajú hiba ($\alpha=5\%$)	Helyes döntés

one innocent suffer

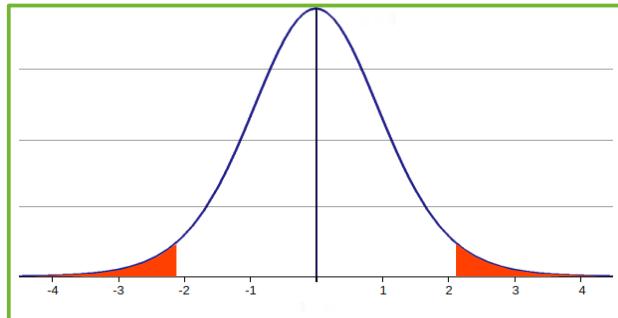
Ten guilty persons escape



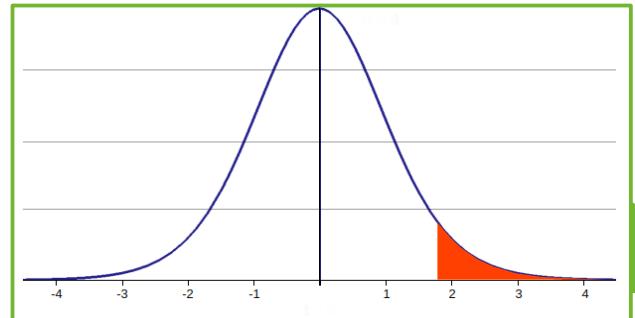
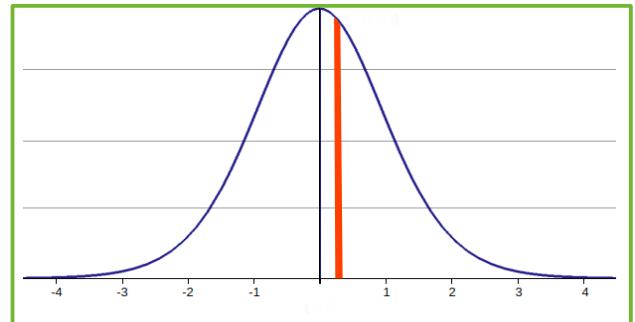
A hipotézisvizsgálat során elkövethető hibák:

Valóság	H ₀ igaz	H ₁ igaz
Döntés		
H ₀ –t elfogadjuk	Helyes döntés	Másodfajú hiba (β)
H ₁ –et elfogadjuk	Elsőfajú hiba ($\alpha=5\%$)	Helyes döntés

one innocent suffer



Ten guilty persons escape



1. Feladat: 250g-s kenőcs ellenőrzése

Egy kenőcs 250 grammos kiszereléséből 50 elemű mintát vett a fogyasztóvédelem. Tudjuk, hogy a kenőcs töltését végző automata normális eloszlással, 6.9g szórással dolgozik. Az 50 elemű mintában a töltőtömeg átlaga 248.1g.

95%-os szignifikancia mellett állíthatjuk-e, hogy a kenőcs tömegével baj van?



2. Feladat: kézmosás covid előtt és után

A covid járvány hatására változott-e az emberek kézmosási szokása?

Egy 2017-es tanulmányban azt olvastuk, hogy egy étterem 100 vendégén elvégzett vizsgálata szerint a betérők 26%-a mosott kezet vacsora előtt. Ugyanabban az étteremben 2024-ben is megnéztük 100 vendég kézmosási hajlandóságát, és azt találtuk, hogy 36-an mostak kezet. Állíthatjuk-e, hogy nőtt a kézmosási hajlandóság?



3. Feladat: kontingenciatablázat

Vizsgáljuk meg, hogy a laparoszkópos műtétek a hagyományoshoz képest csökkentik-e, esetleg növelik-e a sebfertőzés kialakulását!

Megnéztük a NEAK finanszírozási adataiban, hogy a különböző műtétek után, 14 napon belül van-e sebfertőzés is jelentve?

	fertőzés nélkül	fertőzéssel
normál műtét	37453	4421
laparoszkópos	19454	642



4. Feladat: Vércukor csökkentő gyógyszer

Egy gyógyszergyár kifejlesztett egy új készítményt a 2-es típusú cukorbetegség kezelésére, amelyről azt állítják, hogy szignifikánsan csökkenti a betegek átlagos HbA1c szintjét.

A vállalat egy 30 fős klinikai vizsgálattal azt szeretné bizonyítani, hogy az új gyógyszerrel kezelt betegek átlagos HbA1c szintje 99% szignifikancia szint mellett alacsonyabb, mint 7.0%. A 6 hónapos kezelés után a következő eredményeket mérték:

A 30 beteg átlagos HbA1c szintje: $m = 6.8\%$

A minta korrigált szórása: $s = 0.5$

Sikeres a bizonyítás?



5. Feladat: normalitás ellenőrzése

Valaki t-próbát javasol annak eldöntésére, hogy egy 30 fős osztályban a fiúk, illetve a lányok (15-15) matek érettségi eredménye (0-100 pont) szignifikánsan eltér-e egymástól.

Teszteljük le, hogy tényleg normális eloszlásúak-e a pontszámok!

Fiúk: 23 32 38 40 45 49 56 58 67 68 75 78 80 81 100

Lányok: 27 34 36 37 40 43 53 54 61 69 71 75 97 100 100



6. Feladat: oktató hallgatói értékelése

A félév végén egy oktató teljesítményét 1-10-ig értékelték a hallgatók. Van-e szignifikáns különbség a fiúk és lányok értékelései között?

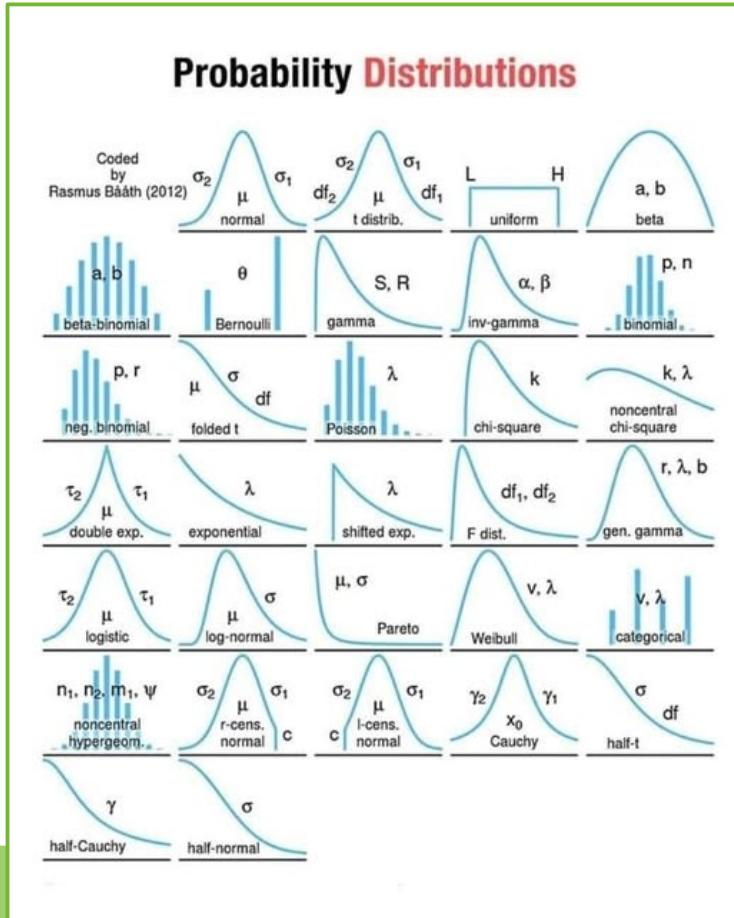
Fiúk: 1, 1, 1, 1, 2, 2, 4, 4, 5, 7, 9, 10, 10, 10, 10

Lányok: 3, 3, 8, 9, 9, 9, 9, 10



<p>1. 250g kenőcs</p> <p>50 elemű minta, normális eloszlás, ismer szórás, 248.1 az átlag. Baj van a töltéssel?</p>	<p>2. kézmosás covid előtt/után</p> <p>Előtte: 26/100, Utána: 32/100. Nőtt a hajlandóság?</p>	<p>3. sebfertőzés normál / laparoszkópos esetben, kontingencia táblázat</p> <p>Függetlenek?</p> <table border="1" data-bbox="1547 545 2006 747"> <thead> <tr> <th></th><th>-</th><th>+</th></tr> <tr> <th>N</th><td>37453</td><td>4421</td></tr> </thead> <tbody> <tr> <th>L</th><td>19454</td><td>642</td></tr> </tbody> </table>		-	+	N	37453	4421	L	19454	642
	-	+									
N	37453	4421									
L	19454	642									
<p>4. Vércukor csökkentő gyógyszer</p> <p>30 fős minta, $m = 6.8\%$, $s = 0.5$ 99% szignifikancia mellett igaz, hogy az átlag 7% alatti?</p>	<p>5. érettségi eredmények normalitása</p> <p>15-15 pontszám eloszlása tekinthető normálisnak?</p>	<p>6. hallgatói értékelés, 2 értékelési stílus összehasonlítása</p> <p>A 15 fiú és 9 lány pontozása ugyanabból az eloszlásból vett minta?</p>									

Paraméteres / nem paraméteres próba



Paraméteres:

- Ismert eloszláscsalád
- Paraméterekre vonatkozó kérdés



Melyik paraméteres?

1. 250g kenőcs

50 elemű minta, normális eloszlás, ismer szórás, 248.1 az átlag. Baj van a töltéssel?

2. kézmosás covid előtt/után

Előtte: 26/100,
Utána: 32/100.
Nőtt a hajlandóság?

3. sebfertőzés normál / laparoszkópos esetben, kontingencia táblázat

Függetlenek?

	-	+
N	37453	4421
L	19454	642

4. Vércukor csökkentő gyógyszer

30 fős minta, $m = 6.8\%$, $s = 0.5$
99% szignifikancia mellett igaz, hogy az átlag 7% alatti?

5. érettségi eredmények normalitása

15-15 pontszám eloszlása tekinthető normálisnak?

6. hallgatói értékelés, 2 értékelési stílus összehasonlítása

A 15 fiú és 9 lány pontozása ugyanabból az eloszlásból vett minta?

Nominális / ordinális / intervallum skála

Nominális
(kategória)
változó

Kategória	
AM	
A1	
B1	
A2	
B, BE	
C1, C1E	
A	
C, CE	
D1, D1E	
D, DE	

Ordinális
(sorrend)
változó

TABELLA	
#	Csapat
1.	Ferencvárosi TC
2.	Paksi FC
3.	Puskás Akadémia FC
4.	MTK Budapest FC
5.	Diósgyőri VTK
6.	Újpest FC
7.	Fehérvár FC
8.	Nyíregyháza Spartacus FC
9.	ETO FC Győr
10.	Zalaegerszegi TE FC
11.	Debreceni VSC
12.	Kecskeméti TE

Intervallum
(folytonos, diszkrét)
változó

First Practice Istanbul Park, 13 November 2020			
Driver	Number	Team	Fastest Lap
Max Verstappen	33	Red Bull	1:35.077
Alexander Albon	23	Red Bull	1:35.318
Charles Leclerc	16	Ferrari	1:35.507
Pierre Gasly	10	AlphaTauri	1:35.543
Sebastian Vettel	5	Ferrari	1:35.620
Daniil Kvyat	26	AlphaTauri	1:36.738
Lando Norris	4	McLaren	1:37.216
Antonio Giovinazzi	99	Alfa Romeo	1:37.503
Valtteri Bottas	77	Mercedes	1:37.629
Esteban Ocon	31	Renault	1:38.428
Nicholas Latifi	6	Williams	1:38.508
Sergio Perez	11	Racing Point	1:38.612
Lance Stroll	18	Racing Point	1:39.484

Nominális / ordinális / intervallum?

1. 250g kenőcs

50 elemű minta, normális eloszlás, ismer szórás, 248.1 az átlag. Baj van a töltéssel?

2. kézmosás covid előtt/után

Előtte: 26/100,
Utána: 32/100.
Nőtt a hajlandóság?

3. sebfertőzés normál / laparoszkópos esetben, kontingencia táblázat

Függetlenek?

	-	+
N	37453	4421
L	19454	642

4. Vércukor csökkentő gyógyszer

30 fős minta, $m = 6.8\%$, $s = 0.5$
99% szignifikancia mellett igaz, hogy az átlag 7% alatti?

5. érettségi eredmények normalitása

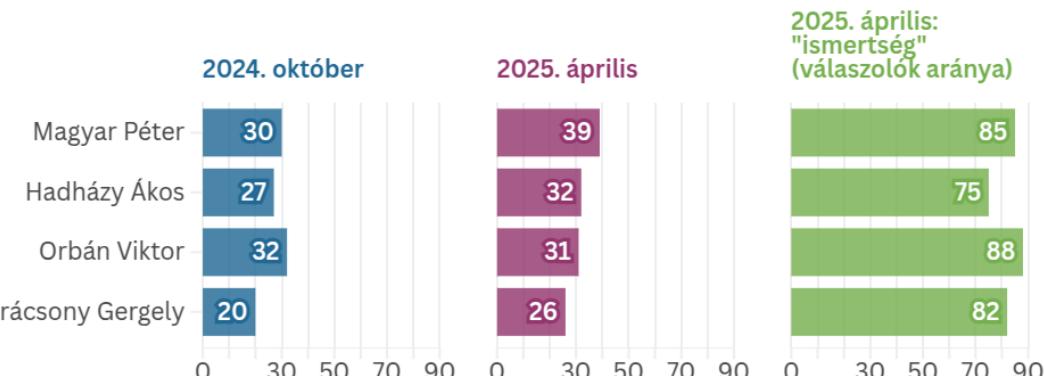
15-15 pontszám eloszlása tekinthető normálisnak?

6. hallgatói értékelés, 2 értékelési stílus összehasonlítása

A 15 fiú és 9 lány pontozása ugyanabból az eloszlásból vett minta?

Válaszadók aránya a teljes mintában, akik inkább szívesen vagy nagyon szívesen látnák az adott politikust politikai szerepben (%)

Összes 2024. október 2025. április 2025. április: "ismertség" (válaszolók aránya)



Adatfelvétel: 2025. április 1-7. Mintanagyság: 1000 fő

21 Kutatóközpont

Csütörtökön a kutatóközpont közzétette a [pártpreferenciákat](#) is. Ez alapján a Tisza 34, a Fidesz 28 százalékon áll.

Ez tehát azt jelenti, hogy egyénileg Magyar Péter és Orbán Viktor is népszerűbbek, mint a pártjuk.

Az egyéni népszerűségi lista negyedik helyére fért fel Karácsony Gergely főpolgármester. A főpolgármester után pedig közvetlenül a Tisza úti politikusai

Flag icon Legfontosabb



Ez a vírus képes rá, hogy megfekesse a magyar gazdaságot

PODCAST



A boszniai TEK-es akció kísértetiesen hasonlít egy tíz évvel ezelőtti orosz műveletre

KÜLFÖLD



Felirat van, pénz nincs – fellázadtak a streamingoldalak fordítói



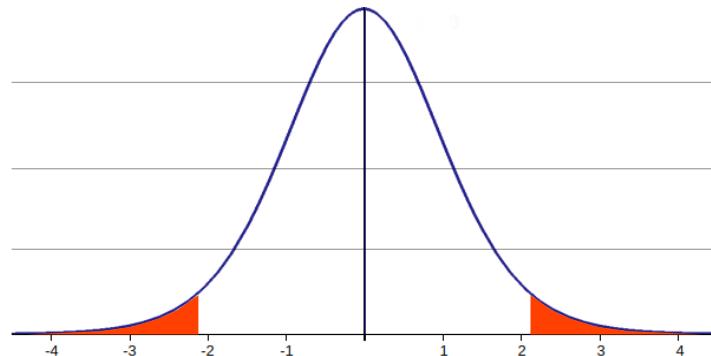
Igy borították fel Trump vámjai egy hét alatt a teljes világgazdaságot

GAZDASÁG

Kétoldali, egyoldali ellenhipotézis

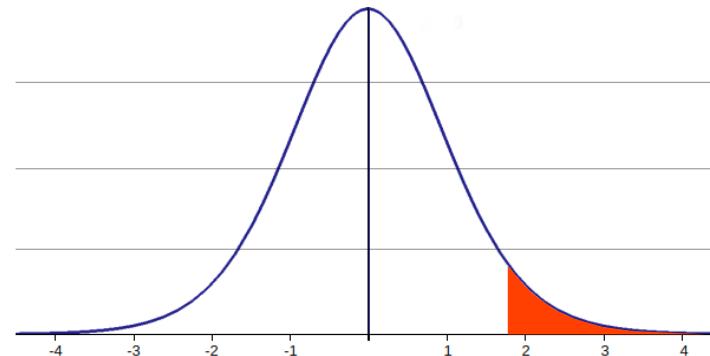
Kétoldali:

A gyógyszer különbözik a placebo-tól



Egyoldali:

A gyógyszer jobb, mint a placebo



Kétoldali / egyoldali ellenhipotézis?

1. 250g kenőcs

50 elemű minta, normális eloszlás, ismer szórás, 248.1 az átlag. Baj van a töltéssel?

2. kézmosás covid előtt/után

Előtte: 26/100,
Utána: 32/100.
Nőtt a hajlandóság?

3. sebfertőzés normál / laparoszkópos esetben, kontingencia táblázat

Függetlenek?

	-	+
N	37453	4421
L	19454	642

4. Vércukor csökkentő gyógyszer

30 fős minta, $m = 6.8\%$, $s = 0.5$
99% szignifikancia mellett igaz, hogy az átlag 7% alatti?

5. érettségi eredmények normalitása

15-15 pontszám eloszlása tekinthető normálisnak?

6. hallgatói értékelés, 2 értékelési stílus összehasonlítása

A 15 fiú és 9 lány pontozása ugyanabból az eloszlásból vett minta?

Egymintás / kétmintás (sokmintás)

előtte - utána



előtte - utána



Egymintás / kétmintás (sokmintás)

Egy minta két
különböző állapota

előtte - utána



Két állapotból két
különböző minta

előtte - utána



Egymintás / kétmintás / sokmintás?

1. 250g kenőcs

50 elemű minta, normális eloszlás, ismer szórás, 248.1 az átlag. Baj van a töltéssel?

2. kézmosás covid előtt/után

Előtte: 26/100,
Utána: 32/100.
Nőtt a hajlandóság?

3. sebfertőzés normál / laparoszkópos esetben, kontingencia táblázat

Függetlenek?

	-	+
N	37453	4421
L	19454	642

4. Vércukor csökkentő gyógyszer

30 fős minta, $m = 6.8\%$, $s = 0.5$
99% szignifikancia mellett igaz, hogy az átlag 7% alatti?

5. érettségi eredmények normalitása

15-15 pontszám eloszlása tekinthető normálisnak?

6. hallgatói értékelés, 2 értékelési stílus összehasonlítása

A 15 fiú és 9 lány pontozása ugyanabból az eloszlásból vett minta?

További alkalmazhatósági feltételek

- Legyen független
 - a minta elemei egymástól,
 - a vizsgált csoportok egymástól.
- A vizsgált tulajdonság eloszlása legyen ...
- A minta elemszáma
 - legalább N ,
 - legfeljebb K .



Független? / Ismert eloszlás? / Elemszám?

1. 250g kenőcs

50 elemű minta, normális eloszlás, ismer szórás, 248.1 az átlag. Baj van a töltéssel?

2. kézmosás covid előtt/után

Előtte: 26/100,
Utána: 32/100.
Nőtt a hajlandóság?

3. sebfertőzés normál / laparoszkópos esetben, kontingencia táblázat

Függetlenek?

	-	+
N	37453	4421
L	19454	642

4. Vércukor csökkentő gyógyszer

30 fős minta, $m = 6.8\%$, $s = 0.5$
99% szignifikancia mellett igaz, hogy az átlag 7% alatti?

5. érettségi eredmények normalitása

15-15 pontszám eloszlása tekinthető normálisnak?

6. hallgatói értékelés, 2 értékelési stílus összehasonlítása

A 15 fiú és 9 lány pontozása ugyanabból az eloszlásból vett minta?

HF1: ami az 1-6 feladatokból megmaradt

<https://ruzsaz.github.io/stat2.pdf>



HF2: kell ez nekünk?

Szükség van egyáltalán hipotézisvizsgálatra???

Nem elég paraméterbecsléssel megbecsülni a két minta várható értékét, és megnézni, hogy a hibahatárnál jobban különböznek-e?



HF3: két próba jobb mint egy próba?

Egy hipotézisvizsgálat feladat megoldására két alkalmazható próbát is találtunk. Elvégeztük mindkettőt.

- 1) Ha azonos eredményt adtak, biztosabbak lehetünk az eredményben, mintha csak az egyiket végeztük volna el?
- 2) Ha ellentétes eredményt kaptunk, akkor mi a helyzet?



HF4

2021-ben egy időszakban mindenkit beoltottak a COVID ellen. A lakók egy része visszautasította az előbb rendelkezésre álló kínai oltást, őket egy picit később a Pfizer–BioNTech Comirnaty nevű termékével oltották be. Amikor néhány hónap múlva az intézetben végigsöpört a járvány, feljegyezték, hogy hányan úszták meg tünetek nélkül, hány lakónál tudták a betegséget az intézetben kezelni, és hány lakó került kórházba.

	tünetmentes	enyhe	kórház
Sinopharm	87	44	14
Comirnaty	46	19	6

Az adatok alapján állíthatjuk-e, hogy a Comirnaty volt a jobb választás?

