**Befolyásoló tényezők feltárása a COVID-19 vírus terjedésére**

**Identifying factors influencing the spread of COVID-19 virus**

A Covid-robot

The robot of the Covid

## Szerző:

Buzder-Lantos István

Kodolányi János Egyetem

Kivonat: A tanulmány egy olyan robotot mutat be, ami felvázolja számunkra, milyen befolyásoló tényezői voltak a vírus terjedésének és lefolyásának.

Abstract: Below I present my robot, which is able to show us that how affected the various environmental, economic and medical factors the spread of COVID-19 virus.

# Bevezetés

### Feladatok

Az elmúlt több mint egy évben a világ számos országát sújtó COVID-19 járvány óriási kihívás elé állította az egészségügyi szakembereket és a kutatókat. Az egyik legfontosabb megoldás a járvány elleni harcban az oltás, amely a vírus elleni hatékony védelem biztosításával járul hozzá a betegség terjedésének lassításához és az élet újraindításához. A kérdés, ami foglalkoztat, hogy átlátható és hiteles információkhoz jutottunk-e a védőoltások hatásosságáról és fontosságáról? Vajon, ha egy gazdagabb életszínvonalú országban éltünk volna, akkor nagyobb biztonságban érezhettük volna-e magunkat? Számos földrajzi és gazdasági befolyásoló tényező hathatott a COVID-19 terjedésére, de ezek mennyire hatottak a vírus támadóképességére?

Egy ilyen eszköz lehet egy COVID-19 robot, amely a legfrissebb járvány adatokat használva képes bemutatni az oltások hatékonyságát és azok hatásait a járvány terjedésére.

Ez a robot lehetőséget adna az embereknek, hogy könnyen hozzáférjenek az oltásokkal kapcsolatos információkhoz, és meggyőződjenek arról, hogy azok biztonságosak és hatékonyak-e a védekezésben. Célom, hogy ezzel a robottal segítsek az oltásellenes és oltáspárti attitűdök leküzdésében.

### Célcsoportok

Azoknak a figyelmébe ajánlom a projektem, akik szeretnek a számok mögé látni és kételkedve figyelik a világot, bizonyosságot szeretnének kapni arról, hogy egy ilyen világméretű járvány, hogy tudta az egész emberiséget térdre kényszeríteni és megváltoztatni a mindennapjainkat. Olyan egészségügyi közgazdászokat vagy információ brókereket célzok meg akiknek anyagi érdeke, hogy a védekezés más formáját válasszák egy esetleges új világjárvány során. A robotom próbál választ találni arra, hogy voltak-e olyan külső befolyásoló tényezők, amiket, ha képesek lettünk volna megváltoztatni, akkor talán kevesebb halállal végződött volna a járvány.

### Hasznosság

Hasznosnak gondolom beszélni a témáról, mert remélem hasonló járvány már nem történik velünk ebben az életben, de a következményeit mindenképp levonhatjuk. Talán több kórházi ágy lesz elérhető, talán többet időt, pénzt és energiát fordítanak a megelőzésre és tesztelésre. Egy hasonló világjárvány kitörésekor sokkal felkészültebben nézhetünk elébe a védekezésnek. Olyan gazdasági értékeket és információs többletet hordoz magával a robotom, ami a védekezés felgyorsításával járhat, így egy újabb világjárvány során a változó költségek csökkenthetőek.

## Szakirodalmi/saját előzmények

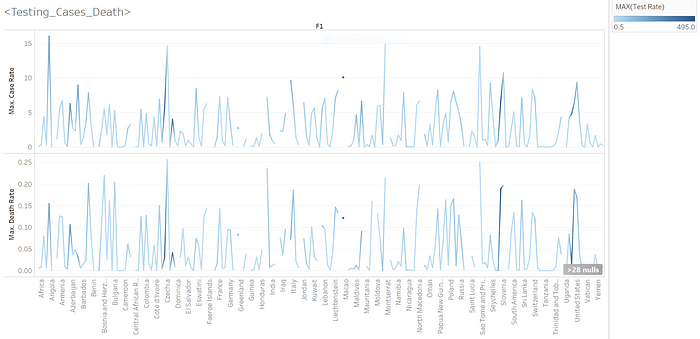
Több esetben látszik az, hogy amelyik országban sokat teszteltek, ott a fertőzések száma is magas volt. Az is lehet, hogy a magas fertőzési és halálozási arány az agresszív tesztelési programok egyikének eredménye? Erre próbál Deepika Vijay adatkutató rájönni.

### A probléma/jelenség története

Számos kutatás foglalkozik a témával, hogy milyen befolyásoló tényezők léteznek, amik a haláleseteket vagy a fertőzéseket mennyire befolyásolták. Deepika Vijay adatkutató teszi fel a kérdést, amit a Towards Data Science közölt még 2021 április 17-én:

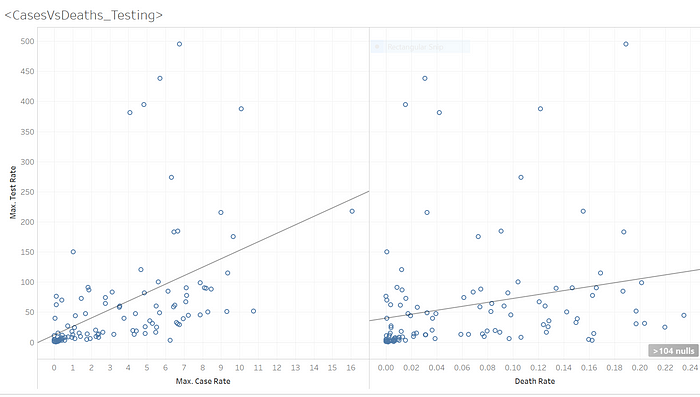
„Does aggressive testing have an impact on curbing deaths and infections or does high rates of infections and deaths certainly mean more testing?” Azaz van-e hatása az agresszív tesztelésnek a halálesetek és fertőzések visszaszorítására, vagy a fertőzések és halálesetek magas aránya minden bizonnyal több tesztelést jelent? A forrásom saját fordítás és arra próbál rámutatni, hogy a tesztelés kimutatja-e azokat a haláleseteket is, amik a fertőzés miatt következtek be, illetve a tesztelés során veszélynek tesszük-e ki az egészséges embereket egy tesztelés során megfertőződéssel.

### A probléma/jelenség aktuális állapota



1.ábra: A fenti táblázat a fertőzések és halálesetek arányát ábrázolja országonként, tesztelési arányokkal színezve.

Az 1. ábra a <https://towardsdatascience.com/a-covid-analysis-9c8f7f9ea474> oldalról származik.



2.ábra: Szórásdiagramok

Az 2. ábra a <https://towardsdatascience.com/a-covid-analysis-9c8f7f9ea474> oldalról származik.

*„Az 1.ábrán (x,y: tengely magyarul mértékegységgel) két szórásdiagram látható. A bal oldalin országonként a legfrissebb (2021. április 17.) és legmagasabb fertőzési arányt mutatja a legutóbbi és legmagasabb tesztelési arányhoz képest. Észrevehető, hogy finom korrelációt mutat, amely a magasabb fertőzési arány felé irányul, de magasabb tesztelési arányt is jelent. A jobb oldalin a tesztelési arányok és a halálozási arányok közötti kapcsolatot elemzi, amely még szétszórtabbnak tűnik, mint az előbbi. Bár nem lehet biztosan meghatározni, hogy a magas fertőzések vagy halálesetek közvetlenül több tesztelést jelentenek-e, az biztos, hogy olyan tényezők, mint az ország gazdasági helyzete is szerepet játszhatnak.”* *A szöveg* saját fordításból származik és véleményem szerint egy nagyon jó aspektusból vizsgálja a kérdést a szerző. Azt kijelenthetjük, hogy a magasabb gazdasági helyzetben lévő országokban többet teszteltek és ezáltal több a COVID-19-nek betudható megbetegedést és halálesetet regisztráltak. Erre alapozva vizsgálom, hogy a magasabb gazdasági helyzetben lévő országokban, ahol több oltást is tudtak beadni, ott a megbetegedés száma magasabb volt-e.

A korrelációs különbség potenciálisan annak tulajdonítható, hogy az alacsony jövedelmű országokban hiányoznak a tesztelési erőforrások, ami torzítást okoz az átfogó elemzésben. Ahol hiányzik a tesztelés, ott hiányzik a meglévő esetek ismerete. Ezt a hiányosságot úgy orvosolták tanulmányukban, hogy az adatokat alacsony, közepes és magas jövedelmű országok alcsoportjaira osztották, majd egyéni regressziós elemzéseket végeztek.

#### A probléma jelenség adatvagyona

Deepika Vijay adatait a [covid-19-data/owid-covid-data.csv at master · owid/covid-19-data · GitHub](https://github.com/owid/covid-19-data/blob/master/public/data/owid-covid-data.csv) webhelyen elérhető Our World in Data adatbázisából származik amiből a 2020 január 1 és 2021 április 10 közti adatokat használta fel és vette át. A Scientific Reports kutatói által végzett 2020 július 24. érdekes tanulmány megállapította, hogy valóban nagyon alacsony korreláció van a halálozási és a tesztelési arány között, míg a tesztelés és a fertőzési arányok közötti korreláció, bár átlag feletti, tovább fokozódik a magasabb jövedelmű országokban az Our World in Data jelentések (naponta közölte), valamint a Scientific Reports szerint, melyet az alábbi linken érünk el: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-68862-x>

#### A probléma/jelenség értelmezésének módszertana

A módszer egy 2D ábrát mutat be, ahol két szórásdiagram található. Ezt szemléletesen mutatja be és érzékelteti, hogy egy egyenes mentén a pontok sűrűsödnek. Ha ezt az egyenest meghúzzuk akkor egy meredekebb és egy kevésbé meredek egyenest kapunk, amiből az egyenes arányosságra következtetünk a tesztelés és az esetszámok, illetve a halálesetek számai közt.

### Potenciális megoldási alternatívák

Svédország a COVID-19 járvány kezelésének egyedi megközelítésével vált híressé. A svéd hatóságok célja az volt, hogy az emberek egészségét védjék meg, miközben minimalizálják azokat a társadalmi és gazdasági hatásokat, amelyeket a járványra adott válaszok okozhatnak. Svédország nem hozott szigorú korlátozásokat, mint például a teljes lezárás, hanem inkább az önkéntes társadalmi távolságtartást és a magas kockázatú csoportok védelmét helyezte előtérbe. A koronavírus elleni védekezésre vonatkozó irányelveknek megfelelően a svéd hatóságok javasolták, hogy az emberek otthon maradjanak, ha betegek vagy idősek, illetve kerüljék a közösségi érintkezést, ha lehetséges. A közintézmények és az iskolák nyitva maradtak, azonban a munkáltatók javasolták, hogy a dolgozók dolgozzanak otthonról. A svéd megközelítés nagy vitákat váltott ki a világban. Néhány szakértő szerint a svéd megközelítés jól működött, mivel a halálozási arány Svédországban alacsonyabb, mint más országokban, és az ország gazdasága is jobban teljesített a járvány kezelésére adott szigorúbb válaszokhoz viszonyítva.

## Adatok és módszerek

A következő alfejezetekben a kutatásom adatvagyonát és módszerét fogom bemutatni részletesen. Reprodukálhatóság érdekében Raw1-es munkalap, A4:A225;H4:H225 tartományban elérhető adatokból dolgoztam, ami az alábbi linken megtekinthető: <https://miau.my-x.hu/miau/300/covid_final.xlsx>

### Saját adatvagyon

Adatokat több helyről sikerült begyűjteni, mivel nem minden adatot találtam meg egy helyen. Az első lépésem az adatok összegyűjtése volt a legfrissebb statisztikai forrásokból a COVID-19 járvánnyal kapcsolatban, beleértve az oltásokkal kapcsolatos adatokat is. Ezenkívül számos más paramétert is megszereztem 226 országra bontva, mint pl.: egy főre jutó GDP, átlaghőmérséklet, várható élettartam, ezer főre jutó orvosok száma:

* [covid-19-data/public/data at master · owid/covid-19-data · GitHub](https://github.com/owid/covid-19-data/tree/master/public/data)
* [List of countries by average yearly temperature - Wikipedia](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_average_yearly_temperature)
* <https://covid19.who.int/table>
* [Life Expectancy by Country and in the World (2023) - Worldometer (worldometers.info)](https://www.worldometers.info/demographics/life-expectancy/)
* [Physicians (per 1,000 people) | Data (worldbank.org)](https://data.worldbank.org/indicator/SH.MED.PHYS.ZS)

### Saját módszertan

A következő lépés az adatok feldolgozása és azok megjelenítése volt egy könnyen áttekinthető formában, amely az emberek számára áttekinthető módon mutatja be a rendelkezésre álló adatokat. Több helyen népességre vagy egy bizonyos populációs létszámra bontott adatokból dolgoztam a könnyebb összehasonlítás végett. Az adatszolgáltatások hiánya vagy pontossága miatt a robotom nem tud teljes bizonysággal tényeket állítani, de jól kivehetőek a trendek, amik sejtetik velünk az eredményeket.

Készítettem egy dupla OAM táblázatot, mégpedig úgy, hogy a covid robotom számolásához a rendelkezésre álló országokra bontott adatokat sorozat számoztam, ahol a minél magasabb értékek álltak az első helyen (minél nagyobb annál jobb elven), így felállítva direkt rangsort az adatok elemzéséhez X 1-5 néven. Ezt követően létrehoztam egy inverz rangsort X 5-10 névvel (minél kisebb annál jobb) inverzrangsorszámokkal. Ezután az így kapott adatokat a robot már értelmezni tudta és becsléseket végezve láthattuk, hogy a kapott adatok elvezetnek a COVID-19 elleni védekezéshez szükséges befolyásoló tényezők megállapításához, így az oltás eredményességi mutatójához is akár.

## Eredmények

1. Első számításunknál a bemenő adataink alapján becslést teszünk a COVID-19 esetek számára. A robot jól látható összefüggésekkel tér vissza. Szembetűnő, hogy a vakcináció nagy mértékben befolyásolja a kimenő értékünket, olyannyira, hogyha ezt ábrázoljuk, akkor egy hiperbola rajzolódik ki. Az X1 oszlopnál magas korrelációt mutat.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **X1** | **X2** | **X3** | **X4** | **X5** | **X1** | **X2** | **X3** | **X4** | **X5** |
|  | **99,610%** | **0,094%** | **0,034%** | **0,111%** | **0,000%** | **0,000%** | **0,000%** | **0,117%** | **0,009%** | **0,025%** |
| **Lépcsôk(2)** | **Total vactination PER100** | **GDP per capita USD (2020)** | **Life expectancy** | **Avg. Temp Celsius** | **Physicans (per 1000 population)** | **Total vactination PER100** | **GDP per capita USD (2020)** | **Life expectancy** | **Avg. Temp Celsius** | **Physicans (per 1000 population)** |
| **S1** | **1888224,7** | 2508,5 | 3974 | 2481,5 | 0 | **0** | 0 | 50727 | 2234,5 | 255,5 |
| **S2** | **1513489,7** | 782,5 | 1008,5 | 2481,5 | 0 | **0** | 0 | 117,5 | 102 | 255,5 |
| **S3** | **931147,8** | 782,5 | 1008,5 | 550,5 | 0 | **0** | 0 | 117,5 | 102 | 255,5 |
| **S4** | **858764,4** | 782,5 | 1008,5 | 550,5 | 0 | **0** | 0 | 104,5 | 102 | 255,5 |
| **S5** | **774321,9** | 568 | 1008,5 | 550,5 | 0 | **0** | 0 | 104,5 | 102 | 255,5 |
| **S6** | **723834,9** | 568 | 1008,5 | 550,5 | 0 | **0** | 0 | 104,5 | 102 | 253,5 |
| **S7** | **697734,9** | 292 | 1008,5 | 550,5 | 0 | **0** | 0 | 104,5 | 102 | 253,5 |
| **S8** | **660412,4** | 292 | 101,5 | 550,5 | 0 | **0** | 0 | 104,5 | 102 | 253,5 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **S223** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

…

2.ábra:<https://miau.my-x.hu/miau/300/covid_final.xlsx> (Raw1, AC456:AC681;AM465:AM681)

3.ábra: A vakcináció lépcsős függvénye: <https://miau.my-x.hu/miau/300/covid_final.xlsx> (Raw1, AD459:AD681)

Azt az állítást tehetjük, hogy az oltások száma egyenesen és hiperbolikusan arányos a megbetegedések számával.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **X1** | **X2** | **X3** | **X4** | **X5** | **X1** | **X2** | **X3** | **X4** | **X5** |
|  | **0,001%** | **99,830%** | **0,014%** | **0,078%** | **0,024%** | **0,000%** | **0,000%** | **0,027%** | **0,004%** | **0,022%** |
| **Lépcsôk(2)** | **Total vactination PER100** | **GDP per capita USD (2020)** | **Life expectancy** | **Avg. Temp Celsius** | **Physicans (per 1000 population)** | **Total vactination PER100** | **GDP per capita USD (2020)** | **Life expectancy** | **Avg. Temp Celsius** | **Physicans (per 1000 population)** |
| **S1** | 1 | 6444,6 | 7,5 | 4 | 4 | 0 | 0 | 1 | 2,5 | 9,5 |
| **S2** | 1 | 5633,9 | 4,5 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| **S3** | 1 | 5033,3 | 4,5 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| **S4** | 1 | 4888,7 | 4,5 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0,5 | 1 | 2 |
| **S5** | 0 | 4614,1 | 4,5 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0,5 | 1 | 0,5 |
| **S6** | 0 | 4528,1 | 4,5 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0,5 | 1 | 0,5 |
| **S7** | 0 | 4468,6 | 4,5 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0,5 | 1 | 0,5 |
| **S8** | 0 | 4455,1 | 1,5 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0,5 | 1 | 0,5 |

1. Mikor a robot azonos bemeneti jelekkel lefutott a halálozási esetek számára tett kimeneti becsléssel, akkor az alábbi eredményt kapjuk:

…

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **S223** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

4.ábra: A 2. modell részletei: <https://miau.my-x.hu/miau/300/covid_final.xlsx>(Raw1, BD456:BD681;BN465:BN681)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **X1** | **X2** | **X3** | **X4** | **X5** | **X1** | **X2** | **X3** | **X4** | **X5** |
|  | **0,000%** | **9,743%** | **0,010%** | **0,345%** | **0,016%** | **88,791%** | **0,000%** | **1,049%** | **0,030%** | **0,018%** |
| **Lépcsôk(2)** | **Total vactination PER100** | **GDP per capita USD (2020)** | **Life expectancy** | **Avg. Temp Celsius** | **Physicans (per 1000 population)** | **Total vactination PER100** | **GDP per capita USD (2020)** | **Life expectancy** | **Avg. Temp Celsius** | **Physicans (per 1000 population)** |
| **S1** | 0 | 4476,8 | 17,6 | 34,3 | 28,4 | 563151,1 | 0 | 291,9 | 22,5 | 16,2 |
| **S2** | 0 | 3081,7 | 17,6 | 34,3 | 28,4 | 17395 | 0 | 291,9 | 22,5 | 16,2 |
| **S3** | 0 | 3081,7 | 17,6 | 34,3 | 28,4 | 5175,6 | 0 | 291,9 | 22,5 | 16,2 |
| **S4** | 0 | 2265,3 | 17,6 | 34,3 | 28,4 | 4776 | 0 | 291,9 | 13,7 | 16,2 |
| **S5** | 0 | 2265,3 | 5,4 | 26 | 2 | 4522,3 | 0 | 291,9 | 13,7 | 16,2 |
| **S6** | 0 | 1274,7 | 5,4 | 26 | 2 | 4348 | 0 | 291,9 | 13,7 | 16,2 |
| **S7** | 0 | 1274,7 | 5,4 | 26 | 2 | 4303 | 0 | 291,9 | 13,7 | 16,2 |
| **S8** | 0 | 1274,7 | 0 | 26 | 2 | 4303 | 0 | 291,9 | 13,7 | 16,2 |

Azt látjuk, hogy az oltások a halálesetek számára semmilyen hatással nem bír, mivel se az első oszlopban, se a hatodikban nem látunk számottevő pro és kontra elemeket, ezért kijelenthetjük, hogy a vakcináció nem befolyásoló tényező, ha a bemeneti jeleinket csak a halálesetek számára vizsgáljuk. A GDP oszlopban egyenes arányt figyelhetünk meg a halálozási esetekkel. Kijelenthetjük számításaink alapján, hogy a magasabb GDP-vel rendelkező országokban a halálesetek száma is kiugróan magasabb volt.

1. A harmadik modellben a két előző kimeneti paraméter hányadosát (y3) vettem alapul, tehát kimeneti becslésként az olyan esetek számát, ami halállal végződött.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **S223** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

5.ábra: 3. modell részletei <https://miau.my-x.hu/miau/300/covid_final.xlsx> (Raw1, BT456:BT681;CC465:CC681)

Ennél a számításnál igazolódnak az állítások, hogy a vakcina hatásos a halálesetekkel szemben, mert fordított arányosság mutatkozik az első és a hatodik oszlop közt. Tehát minél nagyobb az oltások száma, annál kevesebb a halálesetek százaléka. Itt számokkal tudjuk alátámasztani, hogy az oltásnak köszönhetően kevesebben haltak meg, ami az esetszámokra nem volt elmondható.

### Hipotézisek/elvárások/kérdések

Teljes joggal vártuk az eredményt, hogy az oltások száma teljes mértékben csökkenti az esetek számát, de ennek az ellenkezője bizonyosodott be. Felmerül a kérdés, vajon miért lehet ez? Itt kanyarodnék vissza Deepika Vijay adatkutató által végzett tanulmányra, azaz van-e hatása az agresszív tesztelésnek a halálesetek és fertőzések visszaszorítására, vagy a fertőzések és halálesetek magas aránya minden bizonnyal több tesztelést jelent? Lehetséges, hogy ahol oltottak, ott több tesztet is végeztek és ezért kiugró ez az arány?

### Válaszok/állapotok

Az oltások száma minél nagyobb annál nagyobb elven hat az igazolt esetszámokra. A vakcináció és a megbetegedések száma közt hiperbolikus kapcsolat állapítható meg. Tehetünk még egy olyan megállapítást, hogy a GDP is egyenes arányban hat az igazolt betegségek számaira, tehát minél gazdagabb egy ország, annál több az igazolt fertőzések száma. A várható élettartam nem egy tételesen befolyásoló tényező, elhanyagolható, bár mutatkozik egyenes arány a megbetegedések számaival. Az átlaghőmérséklet biológiailag is alátámasztható, minél nagyobb annál több az esetek száma. Az orvosok számánál látjuk, hogy minél több orvos jut egy főre annál kevesebb a megbetegedések száma, de ezt a fordított arányt is elhanyagolhatjuk.

## Vita

Az elmúlt években a COVID-19 járvány az egész világon megváltoztatta az emberek életét. A kormányok és egészségügyi szakemberek mindent megtettek annak érdekében, hogy megfékezzék a vírus terjedését és csökkentsék annak hatását. Az egyik legfontosabb védekezési módszer az oltás, azonban sokan még mindig vitatják, hogy az oltás valóban eredményes volt-e a járvány elleni küzdelemben. Nem is ok nélkül, hiszen láthattuk az előző számokból, hogy nem megalapozott a gondolat.

## Következtetések

Hasonlóságelemzésünk során a bemenő adatokból a robot becsléseket is elvégzett a COVID-19 esetek számára. A robot szinte megegyező pontossággal becsülte meg az eseteket, mint ami tényként szerepelt az adatainkban. Nagyon magas korreláció mutatkozik az igazolt halálesetek számainál is. Szinte teljesen megegyezik a becsült érték az adatok közt szereplő adatokkal. A ceteris paribus függvények tetszőleges mivolta mellett egy nagyon magas korrelációt mutat, ami már az adatok valósságát kérdőjelezi meg bennünk. A legnagyobb eltérés a valós és a becsült adatok közt a halálesettel végződött esetek százalékánál mutatkozik (4. modell- 6. ábra), itt is magas a korreláció, de látjuk, hogy mely országokban lett magasabb a halálozások száma a becsültnél és melyekben volt hatásosabb a védekezés.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Y3 | 0,999759802 | Y2 | 0,999999965 | Y1 | 1 |
| Deaths/Cases % | Becslés | Total confirmed deaths due to COVID-19 per million | Becslés | Total confirmed cases of COVID-19 per million | Becslés |
| 3772 | 2228,6 | 191 | 191 | 5089 | 5089 |
| 2058 | 1831,5 | 180 | 180 | 8774 | 8774 |
| 1075 | 644 | 1265 | 1265,3 | 117647 | 117647 |
| 10 | 296,8 | 153 | 152 | 1513964 | 1513959,2 |
| 344 | 526,9 | 2066 | 2066 | 599501 | 599500,9 |
| 1836 | 2358,4 | 54 | 53,5 | 2957 | 2957 |
| 307 | 269,8 | 755 | 754,7 | 245890 | 245890 |
| 1603 | 990,7 | 1556 | 1556,4 | 97107 | 97107 |
| 1298 | 1204,2 | 2866 | 2866,7 | 220699 | 220699,5 |
| 1951 | 1233,5 | 3136 | 3136,8 | 160698 | 160698 |
| 640 | 1106,2 | 2648 | 2647,7 | 413548 | 413548,4 |
| 770 | 1463,2 | 343 | 343,1 | 44594 | 44594 |
| 170 | 167 | 740 | 739,7 | 434204 | 434203,4 |
| 370 | 712 | 2448 | 2448,1 | 661246 | 661245,9 |
| 1221 | 984,8 | 976 | 976,2 | 79990 | 79990 |

…

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2145 | 1734 | 346 | 345,6 | 16171 | 16170,5 |

6.ábra: 4. modell: <https://miau.my-x.hu/miau/300/covid_final.xlsx>(Raw1, V2:V226;AA2:AA226)

## Jövőkép

A ChatGPT-t kérdezve, mit kellene máshogy csinálni egy új covidhoz hasonló vírus megjelenésekor, a következő választ kaptam:

„„Az új COVID-hoz hasonló vírusok megjelenésekor számos dolgot lehetne másképp csinálni, hogy hatékonyabban kezeljük azokat és minimalizáljuk a járványügyi hatásokat. Néhány fontos lépés:

1. Az azonnali reakció: Az első és legfontosabb lépés egy új vírus megjelenésekor az azonnali reakció. A hatóságoknak és az egészségügyi intézményeknek azonnal jelenteniük kell az új vírust, és azonnal meg kell kezdeniük a megelőző és ellenőrző intézkedéseket.

2. A hatékonyabb tesztelés: Az új vírusok terjedésének megelőzéséhez elengedhetetlen a hatékonyabb tesztelés. Az egyszerű, olcsó és gyors tesztek fejlesztése, amelyek nagyobb mennyiségű tesztelésre adnak lehetőséget, segít a vírus terjedésének azonosításában és korlátozásában.

3. Az egészségügyi kapacitások növelése: Az új vírusok kezeléséhez nagyobb egészségügyi kapacitásokra van szükség. Az orvosok, az ápolók és az egyéb egészségügyi szakemberek képzése, valamint a szükséges felszerelések, gyógyszerek és oltások biztosítása segíthet a betegek kezelésében és a járvány terjedésének lassításában.

4. Az egészségügyi hatóságok és a kormányzatok együttműködése: Az egészségügyi hatóságok és a kormányzatok közötti hatékony együttműködés és kommunikáció elengedhetetlen az új vírusok terjedésének kezeléséhez. Az együttműködés segíthet a hatékonyabb és gyorsabb reakcióban, valamint a megelőző intézkedések koordinálásában.

5. A világszerte történő együttműködés: Az új vírusok terjedése globális probléma, és az egészségügyi hatóságoknak és a kutatóknak világszerte együtt kell működniük a megelőzés, kezelés és gyógyítás érdekében. A tudományos kutatás és az innováció támogatása globális szinten is kulcsfontosságú.”

Tulajdonképpen nem vont le megalapozott következtetéseket, csak szokás szerint próbálta általánosan megmagyarázni a kérdést. Ami viszont érdekes, hogy az oltásokat nem említette, de az az ország, amelyik érdemben foglalkozott a coviddal, azokban a tesztelések és az oltások száma mellett a bizonyított esetszámok nagysága is magasabb volt. Következtetésképpen, a jövőkép az országok erőforrásai és hatalmai döntik el, hogy egy országban milyen arányban mutatkozzon meg a fertőzés és annak hatása.

## Mellékletek

<https://miau.my-x.hu/miau/300/covid_final.xlsx>

### Rövidítések jegyzéke

COVID-19: A COVID-19 az új koronavírus okozta betegség rövidítése, amelyet a SARS-CoV-2 nevű vírus okoz.

GDP: A GDP az angol Gross Domestic Product rövidítése, amely magyarul Bruttó Hazai Terméket jelent.

### Tartalomjegyzék

Tartalom

[Szerző: 1](#_Toc143948007)

[Bevezetés 2](#_Toc143948008)

[Feladatok 2](#_Toc143948009)

[Célcsoportok 2](#_Toc143948010)

[Hasznosság 2](#_Toc143948011)

[Szakirodalmi/saját előzmények 2](#_Toc143948012)

[A probléma/jelenség története 2](#_Toc143948013)

[A probléma/jelenség aktuális állapota 3](#_Toc143948014)

[Potenciális megoldási alternatívák 4](#_Toc143948015)

[Adatok és módszerek 5](#_Toc143948016)

[Saját adatvagyon 5](#_Toc143948017)

[Saját módszertan 5](#_Toc143948018)

[Eredmények 5](#_Toc143948019)

[Hipotézisek/elvárások/kérdések 7](#_Toc143948020)

[Válaszok/állapotok 7](#_Toc143948021)

[Vita 8](#_Toc143948022)

[Következtetések 8](#_Toc143948023)

[Jövőkép 9](#_Toc143948024)

[Mellékletek 9](#_Toc143948025)

[Rövidítések jegyzéke 9](#_Toc143948026)

[Tartalomjegyzék 10](#_Toc143948027)