

Kiberbiztonság az egészségügyben

2022. november 16.

Palicz Tamás Dr.

Hétpecsét

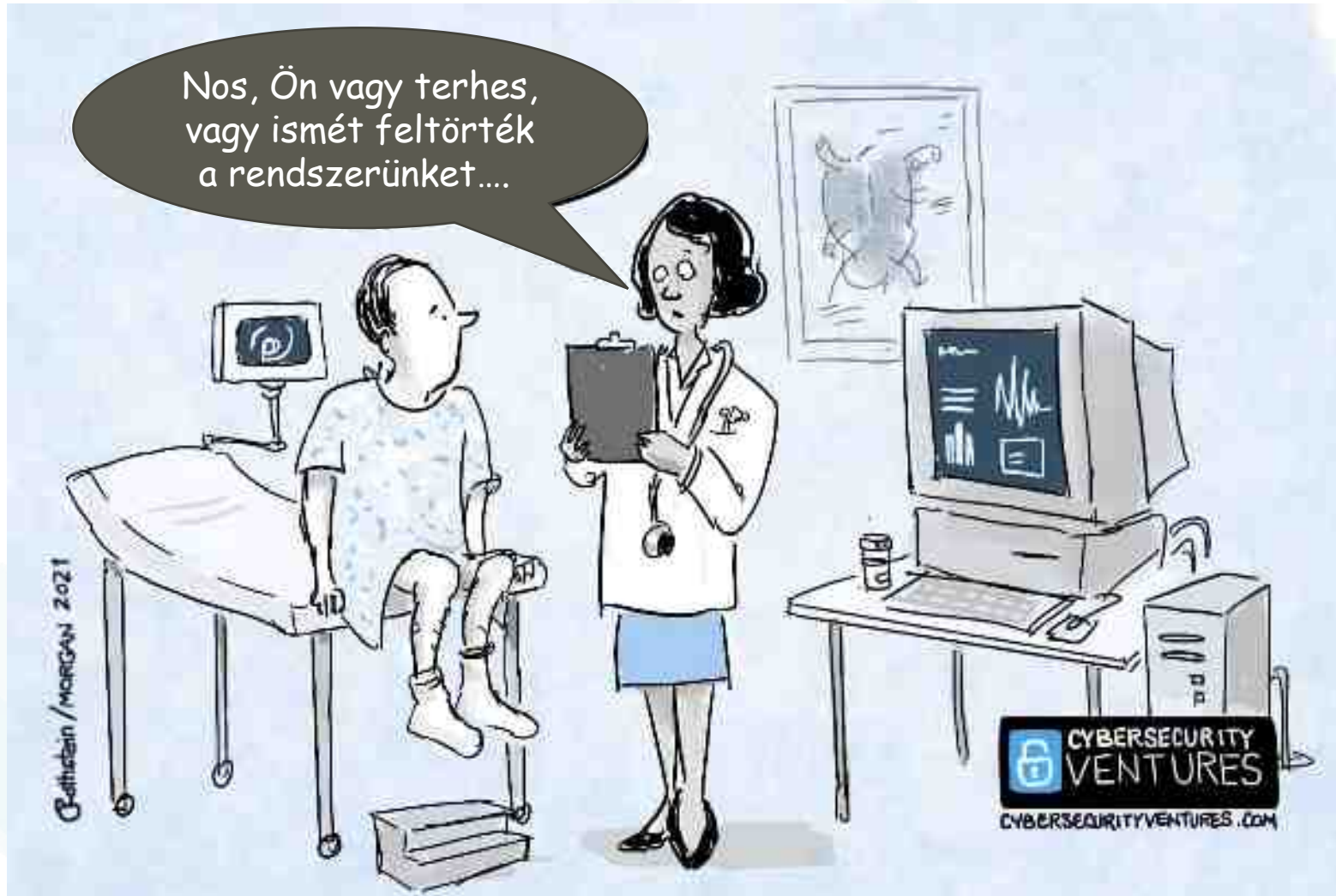


Health Services
Management
Training Centre

Address:
Sóthelyi St.
1052 Budapest,
Hungary
Phone: +36 1 465 7500
Fax: +36 1 465 7111
www.semmelweis.hu/emk
info@emk.sema.hu



Kiberbiztonság és egészségügy



Tartalom

- **Egészségügyi adat sajátosságai**
 - Adat, adathasznosítása, mesterséges intelligencia
- Kiberbiztonság az egészségügyben
 - Általában
 - Beültethető és külső eszközök
 - Képkalkotás
 - Rendszerszintű hatások
 - Kiberbiztonság és egészségbiztonság
 - Járvány hatásai
 - Magatartás befolyásolás
- Röviden az EMK-ról

Az adat az új olaj!



The Economist, 6 May 2017

Mennyit ér az adat?



<https://www.experian.com/blogs/ask-experian/heres-how-much-your-personal-information-is-selling-for-on-the-dark-web/>



<https://trustwave.azureedge.net/media/15350/2018-trustwave-global-security-report-prt.pdf?rnd=131992184400000000>

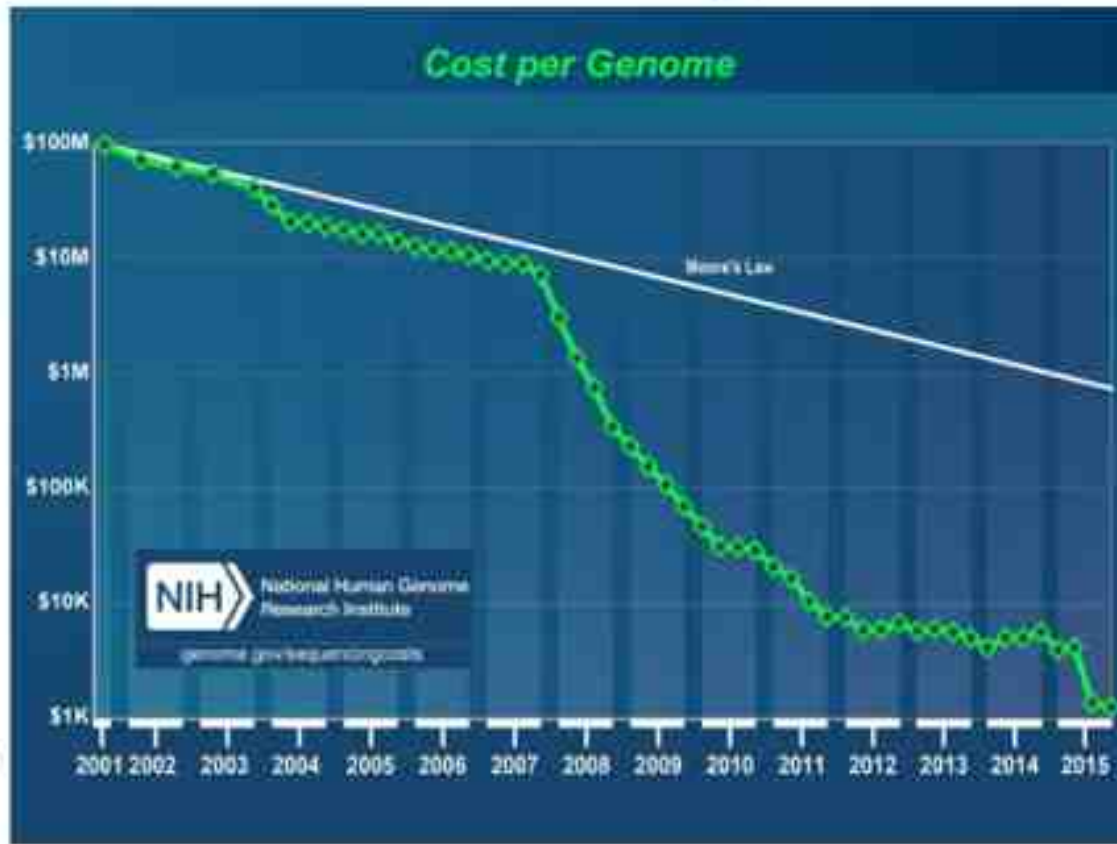
Egészségügyi adatok keletkezése



Mennyi egészségügyi adat keletkezik? Hol vannak ezek az adatok?

Egészségügyi adatok tárolása - genetik

Moore's law in genomics

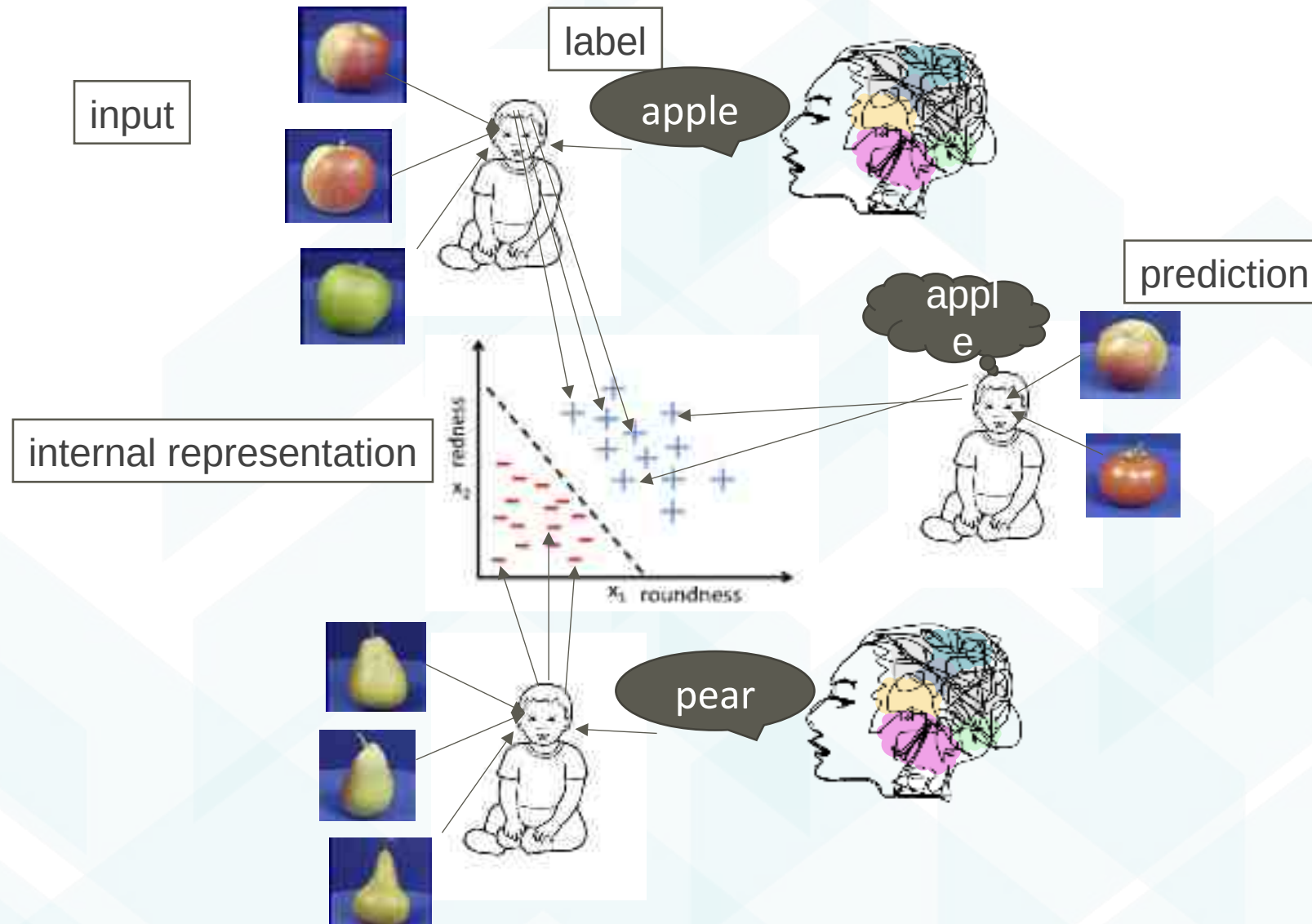


COVID-19 Data Portal

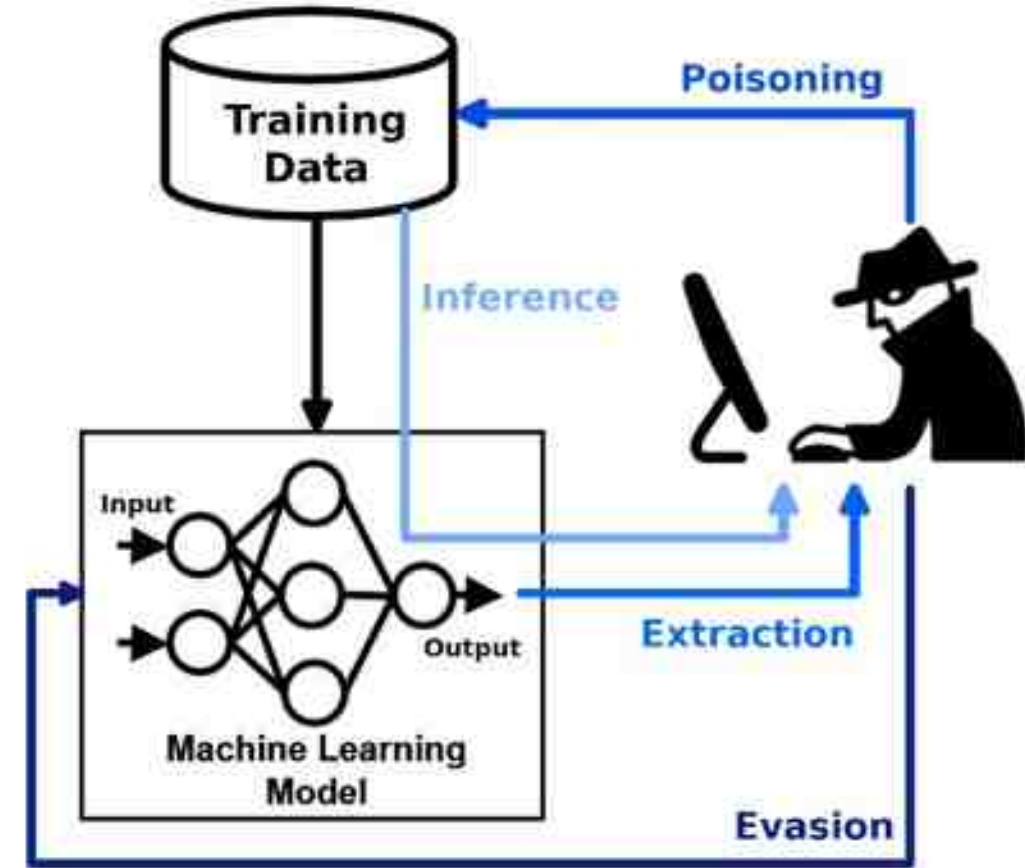
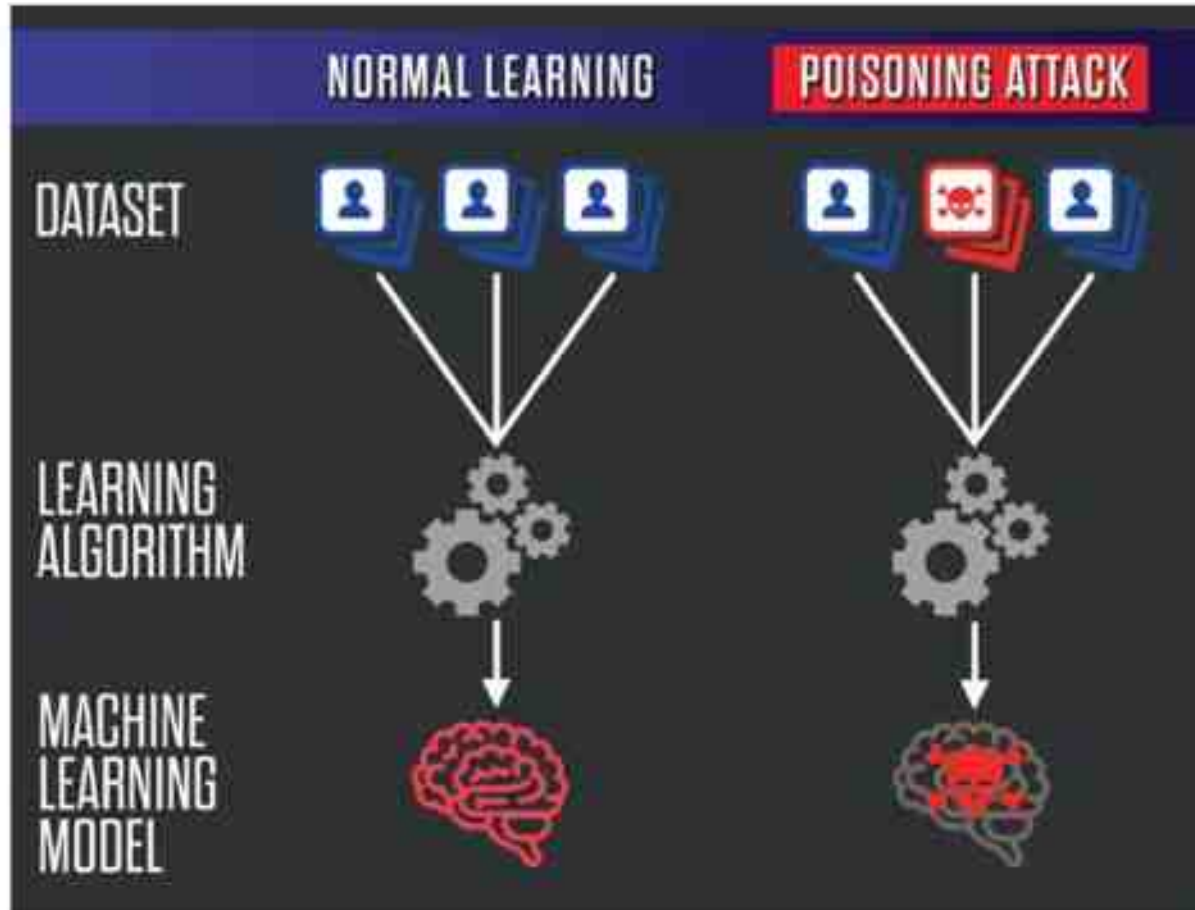
SARS-CoV-2 genome sequences



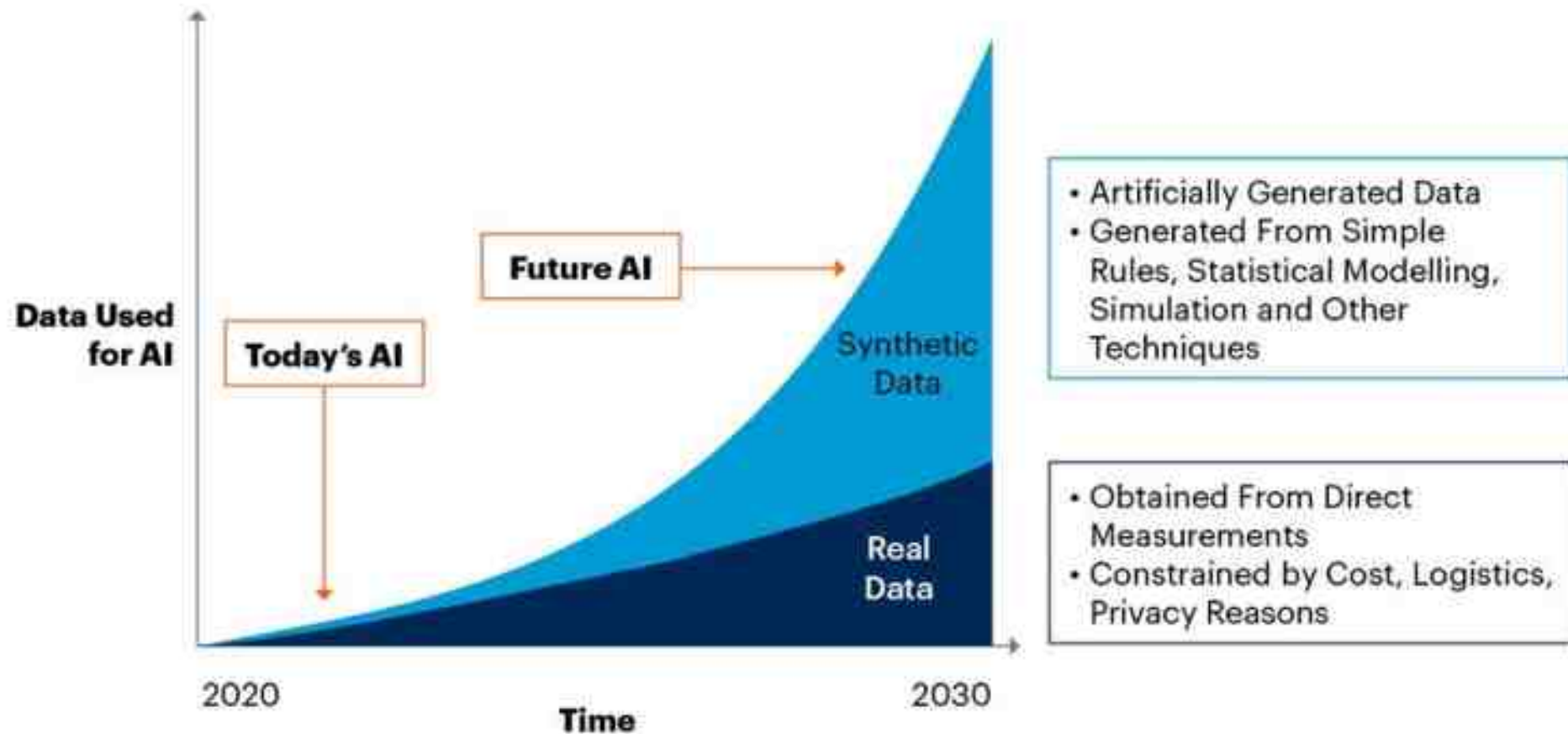
Mesterséges intelligencia - supervised learning



Mesterséges intelligencia - adatok biztonsága



Mesterséges intelligencia – szintetikus adatok

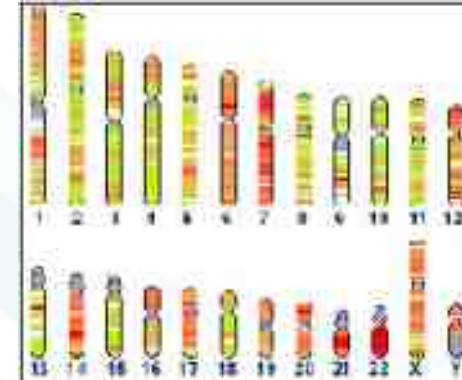


Source: Gartner
750775_C

Gartner

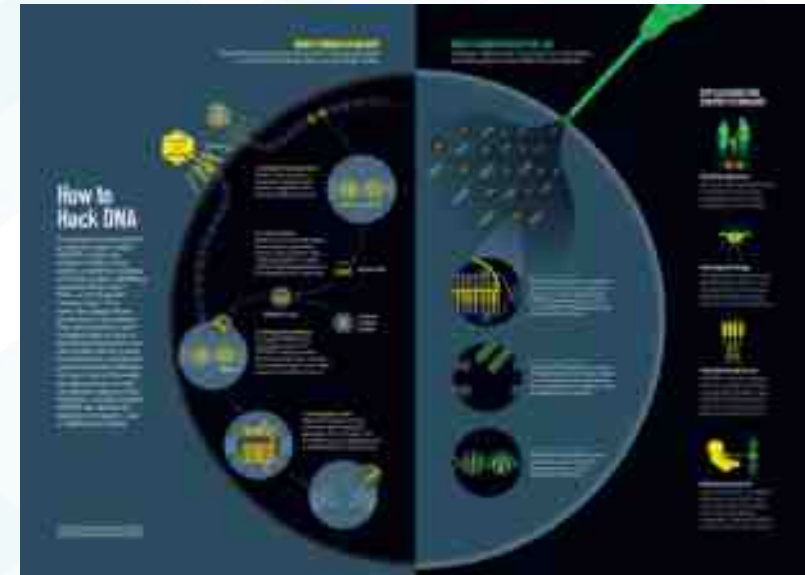
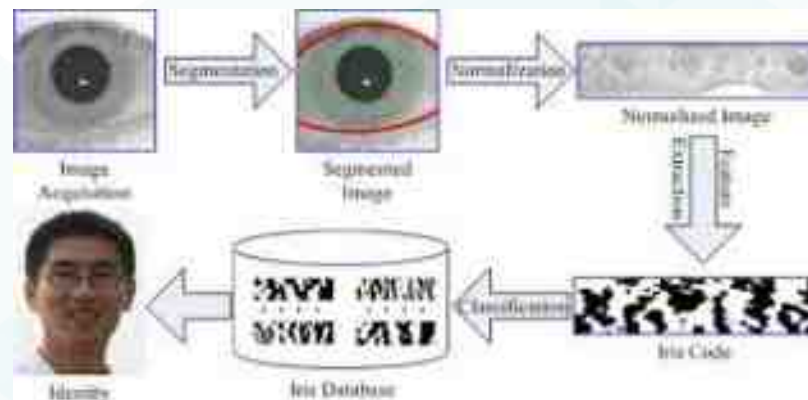
Az egészségügyi adat szenzitív és specifikus

Személyes adatok



Task 02.004 - Written 100%

New Pentagon Laser Identifies High-Risk Individuals By Their Heartbeat



Genetikai adatok biztonsága



Would you want your DNA or other healthcare data going to an authoritarian regime with a record of exploiting DNA for repression and surveillance? For years, the People's Republic of China (PRC) has collected large healthcare data sets from the U.S. and nations around the globe, through both legal and illegal means, for purposes only it can control. While no one begrudges a nation conducting research to improve medical treatments, the PRC's mass collection of DNA at home has helped it carry out human rights abuses against domestic minority groups

Quantum expert: 'Hack now, decrypt later' is here today

By Dan O'Shea • Oct 15, 2021 12:00am

Harvest now, decrypt later!

Az egészségügyi adatbiztonság = nemzetbiztonság?

COVID-19: Health Security



Health Security is the ability of a nation to secure sufficient, affordable and consistent healthcare supplies for its requirements.

Supplies cover those drugs, devices and non-pharmaceutical products required to meet healthcare needs irrespective of the demand..

evidence-cov.id/health-security
#EvidenceCOVID

Heneghan C, Jefferson T
5th May 2020

Egy nemzet azon képessége, hogy kielégítő, megfizethető és egységes **egészségügyi ellátást** biztosítson a szükségletek szerint.

A készletek lefedik azokat a **gyógyszereket**, eszközöket és nem gyógyszerészeti termékeket, amelyek az egészségügyi igények kielégítéséhez szükségesek, függetlenül a kereslettől.

Egészségügy és adatok

- Adatvezérelt egészség – egészségügy: beteg, betegágy, ágazat
- Mesterséges intelligencia
- Egészségipar: egyik legdinamikusabban fejlődő iparág, innovációs potenciál
- Egészségügyi adatbiztonság=nemzetbiztonság?

Tartalom

- Egészségügyi adat sajátosságai
 - Adat, adathasznosítása, mesterséges intelligencia
- **Kiberbiztonság az egészségügyben**
 - Általában
 - Beültethető és külső eszközök
 - Képkalkotás
 - Rendszerszintű hatások
 - Kiberbiztonság és egészségbiztonság
 - Járvány hatásai
 - Magatartás befolyásolás
- Röviden az EMK-ról

Az egészségügyi munkavégzés sajátosságai



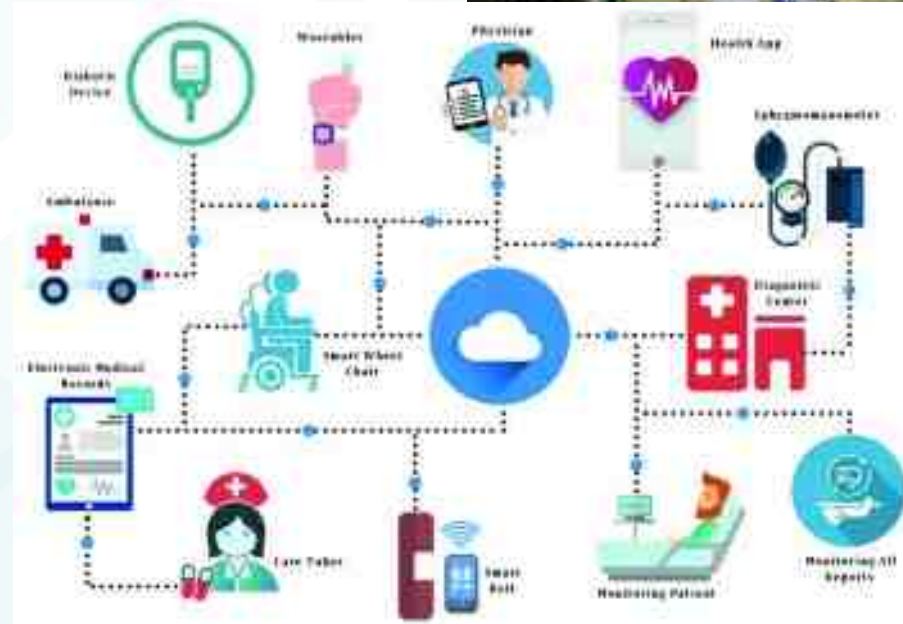
Idő

Komplexitás

ICT kitettség



Az egészségügyi munkavégzés sajátosságai - hálózat, IoMT, telehealth



Intézményi szintű problémák

A KÓRHÁZAK OKTÓBER VÉGÉN LEJÁRT TARTOZÁSÁNAK RENDEZÉSÉRE
42,8 MILLIÁRD FORINTOT KÜLÖNÍT EL A KORMÁNY,

**Költségvetési és forrás
allokációs problémák**

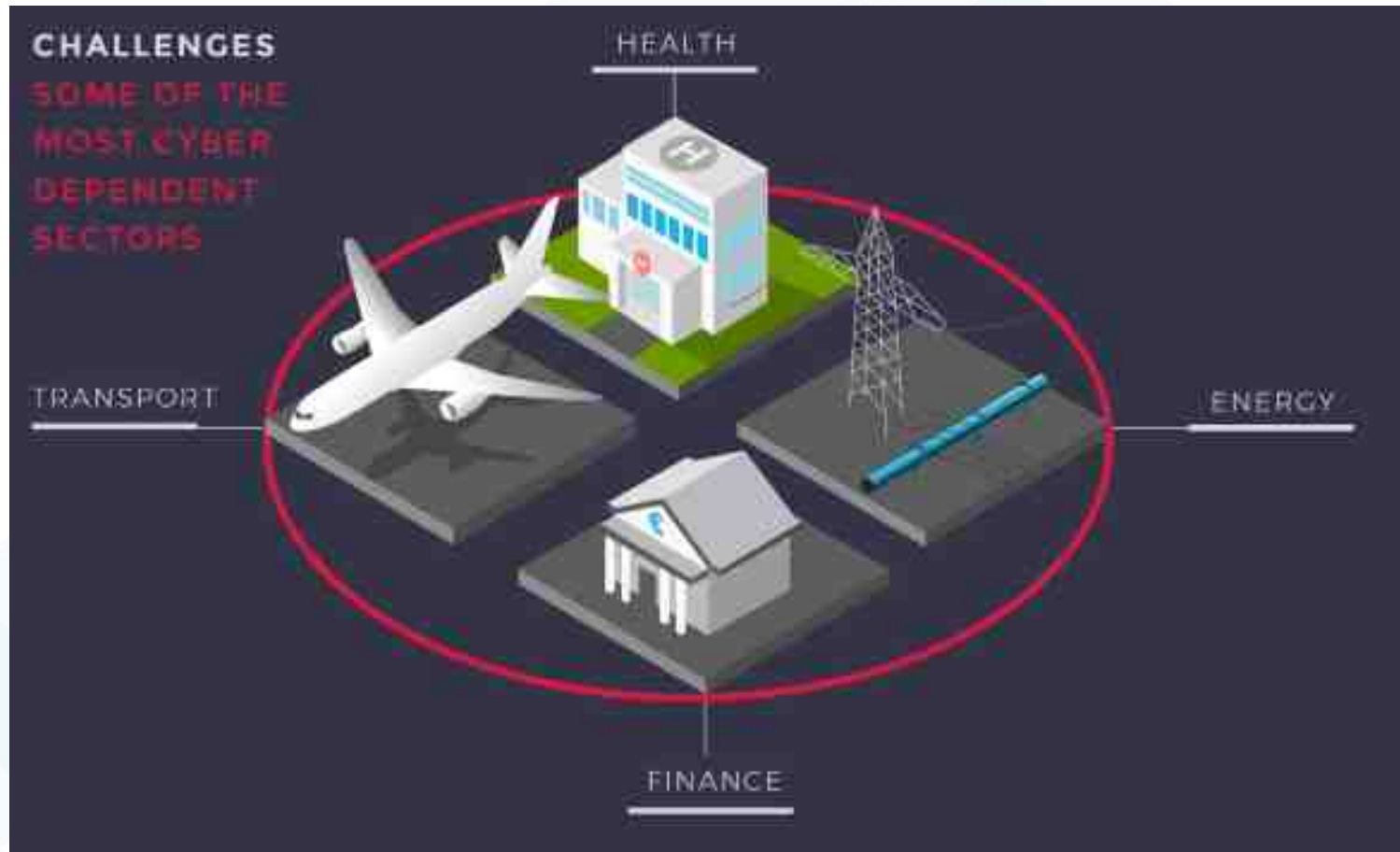
**Tudatosság és
éberség hiány**

**Közel 80 milliárd forintos kormány-
támogatást kapnak a kórházak**

ORIGO / 2019.12.24. 10:07



Politikai jelentőség – kritikus/létfontosságú infrastruktúra



Kiberbiztonság az egészségügyben - érintettség

Nearly Half of the Norway Population Exposed in HealthCare Data Breach

📅 January 22, 2018 👤 Swati Khandelwal

Singapore

Singapore health system hit by 'most serious breach of personal data' in cyberattack; PM Lee's data targeted

20 Jul 2018 05:29PM

(Updated: 18 Oct 2018 11:17AM)



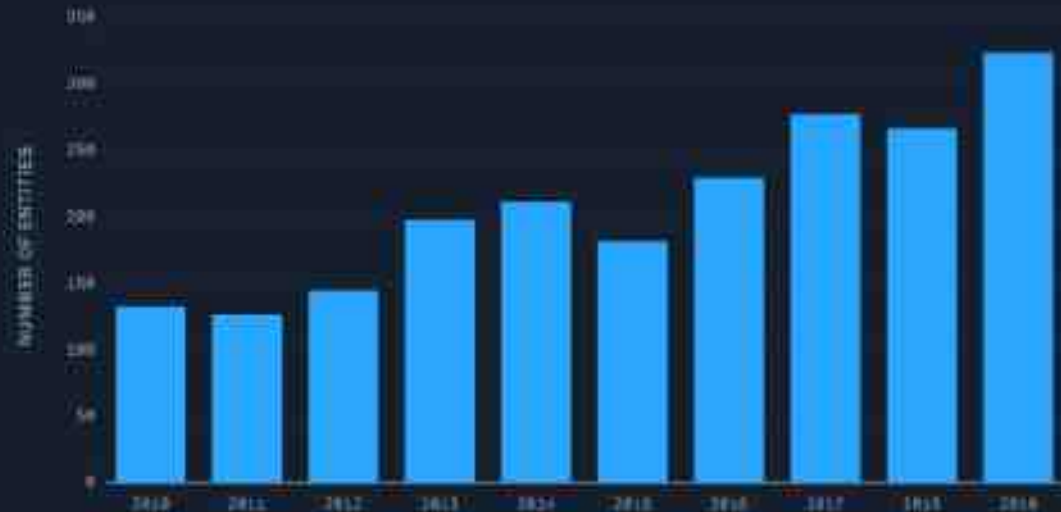
<https://thehackernews.com/2018/01/healthcare-data-breach.html>

<https://www.channelnewsasia.com/news/singapore/singhealth-health-system-hit-serious-cyberattack-pm-lee-target-10548318>

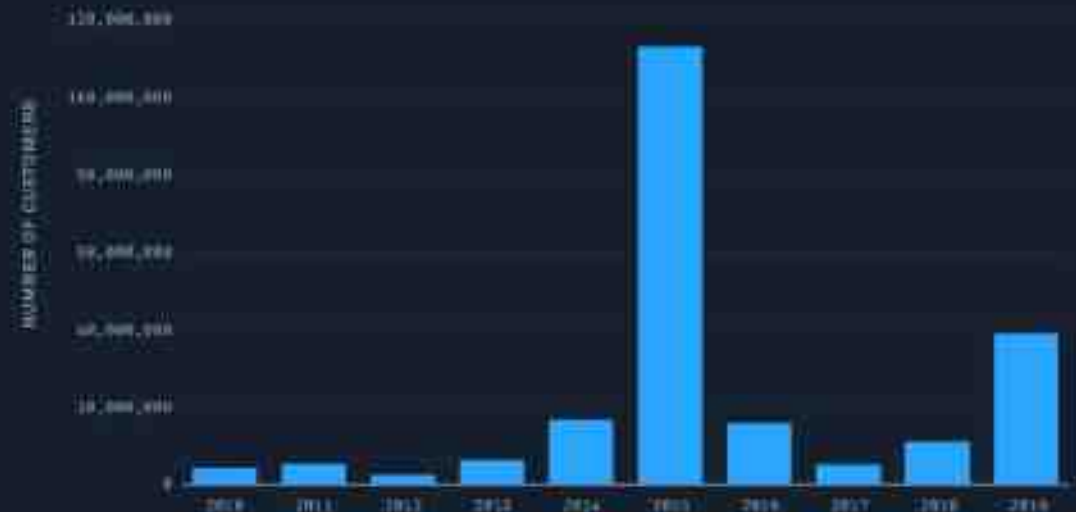
Kiberbiztonság az egészségügyben – érintettség 2010-2019

U.S. Department of Health and Human Services
Office for Civil Rights

Number of health care providers
affected by electronic hacks, 2010 - 2019



Number of health care customers
affected by electronic hacks, 2010 - 2019

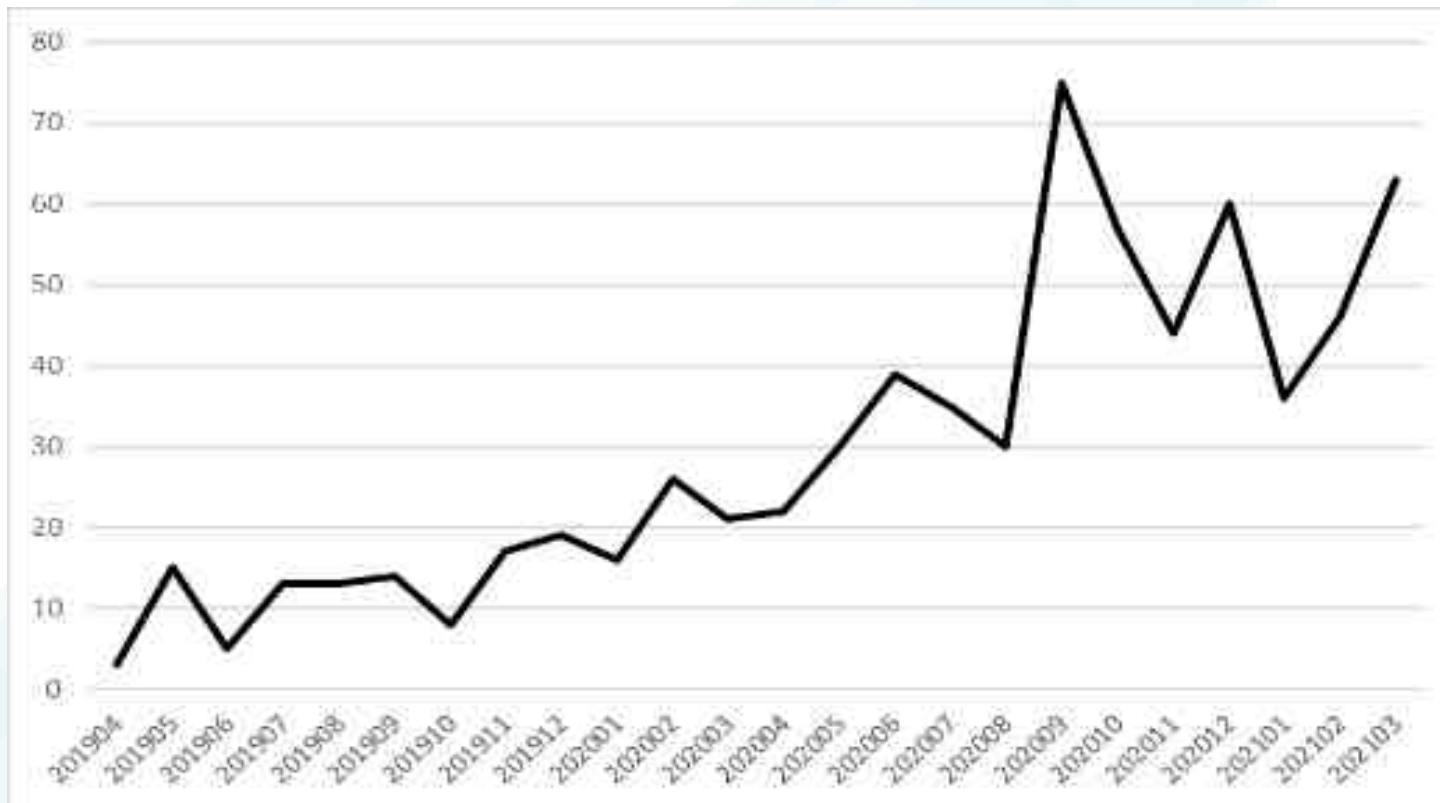


Egészségügyi kiberbiztonsági incidensek száma

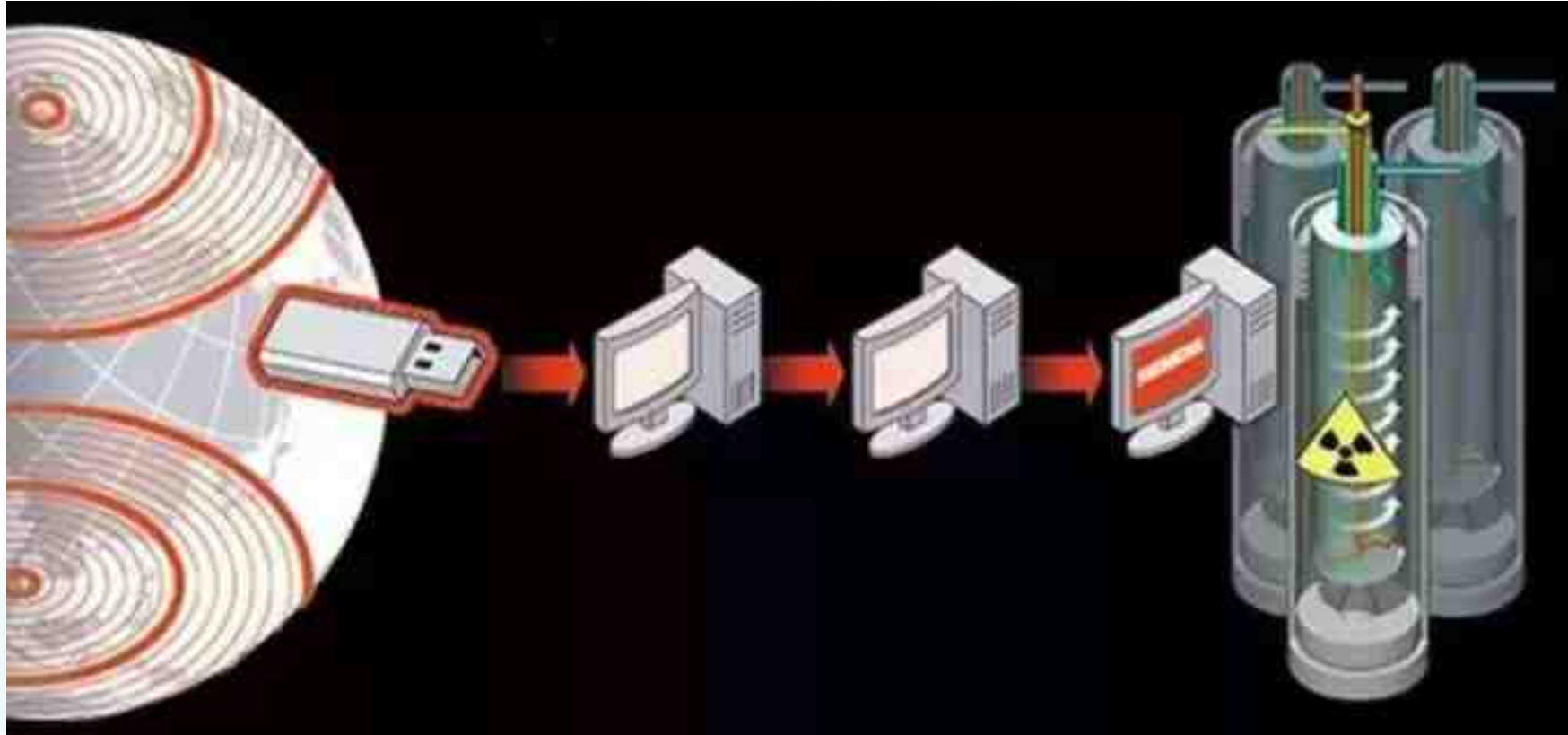
2021. március

U.S. Department of Health and Human Services
Office for Civil Rights

Havonta megtámadott intézmények száma



Kiberbiztonság az egészségügyben – Stuxnet



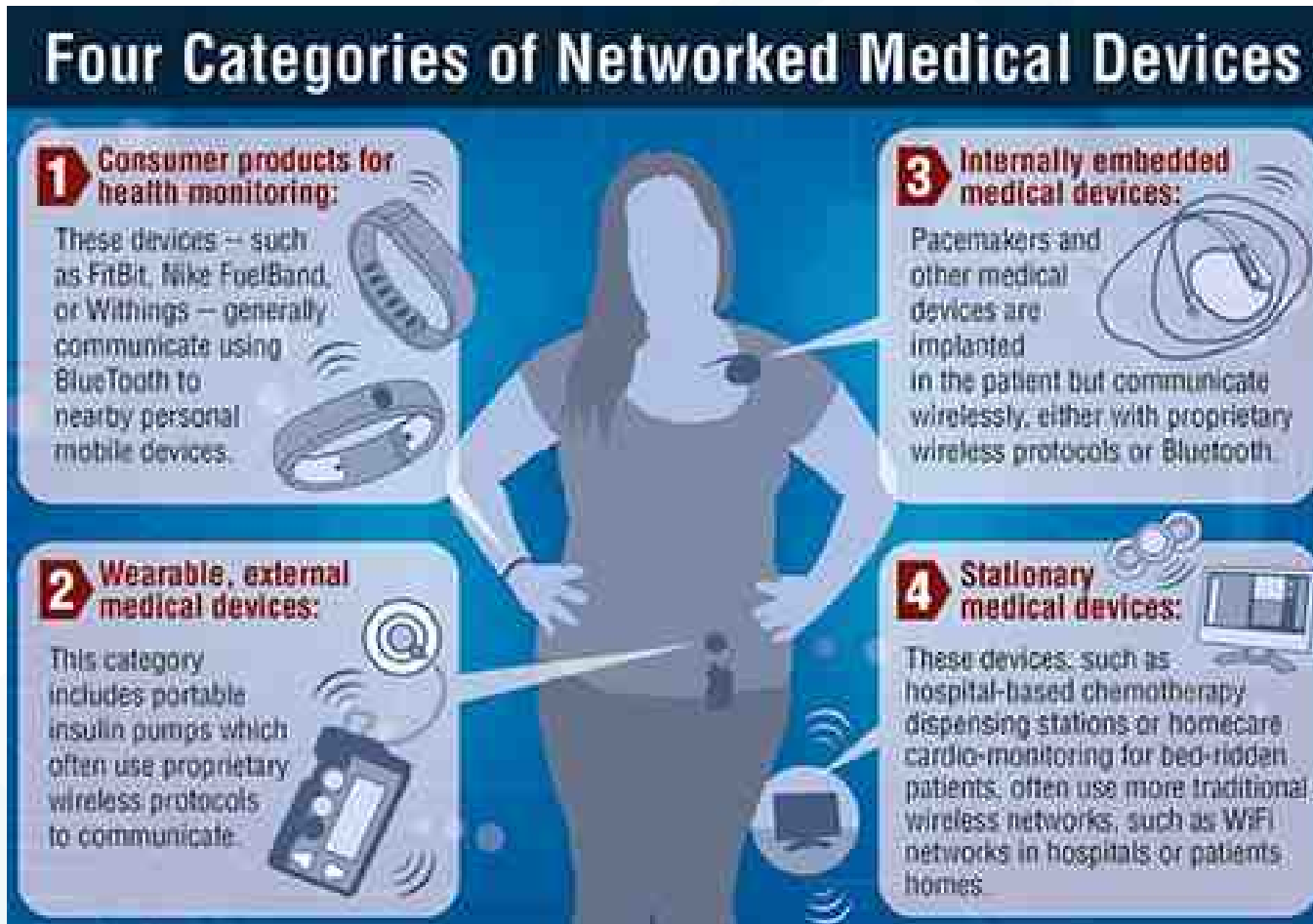
2010: Stuxnet - Irán

Stuxnet – tanulságok az egészségügy számára

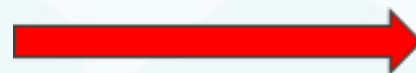
- Egy **magas biztonsági fokozatba** sorolható, kritikus infrastruktúra is sikeresen megtámadható (atomerőmű)
- A támadás során nagyon nehéz a **támadó kilétét** azonosítani (??)
- A támadás **évekig nem volt felismerhető** (?? – 2010)
- A támadás **nagyon specifikus** lehet, csak bizonyos infrastruktúrákra irányulhat (meghatározott gyártó, meghatározott terméke) (Siemens vezérlők)
- A támadással **fizikai kárt** lehet okozni (centrifugák tönkretétele)
- A támadás során nemcsak a behatolást, hanem a **hatást is lehet maszkolni** (centrifugák működése)

Digitális  Fizikai  Biológiai??

Kiberbiztonság és orvosi eszközök



Internet of Things



Internet of Medical Things

Kiberbiztonság az inzulinpumpákban

Security

Insulin pump hack delivers fatal dosage over the air

Sugar Blues, James Bond style

By Dan Goodin 27 Oct 2011 at 06:23

90  SHARE ▼

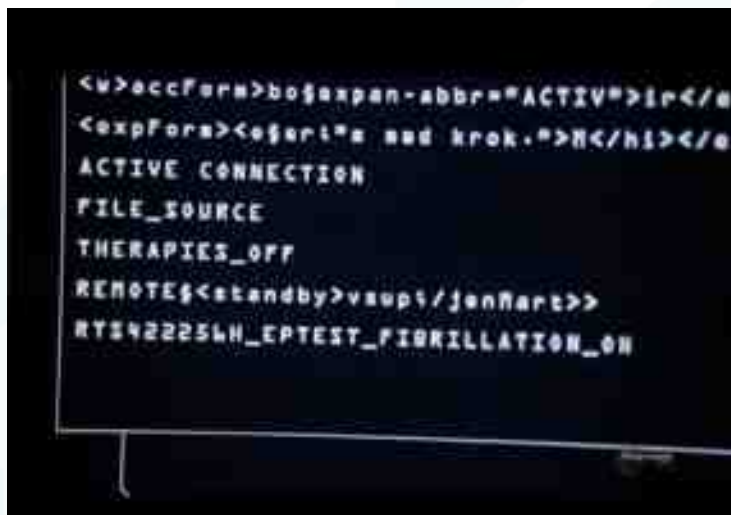


- 2011-ben egy MacAfee szakértő (**Barneby Jackson**) demonstrálta, hogy hogyan hekkelhető meg egy inzulinpumpa akár több száz méter távolságról is.....
- A gyártási szám ismerete nélkül, a 25 egység helyett 300 egységet tudott beadni úgy, hogy a **pumpa nem jelezte az eltérést**

Kiberbiztonság és beültethető eszközök

Homeland sorozat (2011) – S2E10 Broken hearts

(2012): Egy amerikai katona, Nicholas Brody iraki szolgálata során fogságba esik, azonban csodával határos módon, 8 év elteltével sikerül kiszabadulnia. A férfit hazatérése után az Egyesült Államokban hősként ünneplik, azonban a CIA-nál azt gyanítják, a férfi átállt az ellenséghez. Az alelnökkel folytatott vita során a hacker szívritmuszavart generál



Kiberbiztonság és beültethető eszközök

Doctors disabled wireless in Dick Cheney's pacemaker to thwart hacking

22 OCT 2013 

- 1978-2010: öt szívinfarktus, 4x bypass surgery, 2007-ben defibrillátor beültetés
- 2013. október: Dick Cheney bejelenti, hogy a a pm hackelést reális veszélynek gondolták, ezért kikapcsolták a radiofrekvenciás befolyásolás lehetőségét



<https://abcnews.go.com/US/vice-president-dick-cheny-feared-pacemaker-hacking/story?id=20621434>

<https://nakedsecurity.sophos.com/2013/10/22/doctors-disabled-wireless-in-dick-cheney-pacemaker-to-thwart-hacking>

FDA recalls close to half-a-million pacemakers over hacking fears

Security concerns over connected health devices are once again in the spotlight.



Saqib Shah, @saqibshah1988
08:31:17 in Security

4

Comments

1587

Shares

Qubit.

2019. március 22

MEGHEKKEKELHETŐ DEFIBRILLÁTOROK
MIATT ADOTT KI RIASZTÁST AZ USA
HADÜGYMINISZTERIUMA

08:22 ❤️ 41 — TCS11

„Biztonsági rés tátong a Medtronic gyógyászati segédeszközöket gyártó cég által alkalmazott Conexus **kommunikációs protokollban**, figyelmeztetett csütörtökön az **amerikai védelmi minisztérium**. A hiba összesen nagyjából **750 000 készüléket** érinthet, amelyek között **defibrillátor-implantátumok is találhatóak**. Több mint húsz típusra adtak ki riasztást, a hackerek a monitorok és a defibrillátorok közti kommunikációt zavarhatják meg, így akár **szívrohamot** is előidézhhetnek a betegeknél. ”

„A minisztérium ennek ellenére (nem volt betörés, közelben kell tartózkodni) a **veszélyt egy tízes skálán 9,3-asra értékelte**” - !!!!



Kiberbiztonság az egészségügyben – kórházak és hálózatok



10-15 ICT készülék/ágy – hálózat!!

Kiberbiztonság és anesztézia



**NEMZETI
KIBERVÉDELMI INTÉZET**

INTÉZET HATÓSÁG SZO

GE ANESTHESIA ESZKÖZÖK SÉRÜLÉKENYSÉGE

CH azonosító: CH-14654

Publikálás dátuma: 2019.07.10.

Cím: GE Anesthesia eszközök sérülékenysége

Angol cím: GE Aestiva and Aespire Anesthesia

Kiberbiztonság és képközpontozás

The Washington Post
Democracy Dies in Darkness

2019. április 3

Hospital viruses: Fake cancerous nodes in CT scans, created by malware, trick radiologists

Researchers in Israel created malware to draw attention to serious security weaknesses in medical imaging equipment and networks.

CT-GAN: Malicious Tampering of 3D Medical Imagery using Deep Learning

Yisroel Mirsky¹, Tom Mahler¹, Ilan Shelef², and Yuval Elovici¹

¹Department of Information Systems Engineering, Ben-Gurion University, Israel

²Soroka University Medical Center, Beer-Sheva, Israel

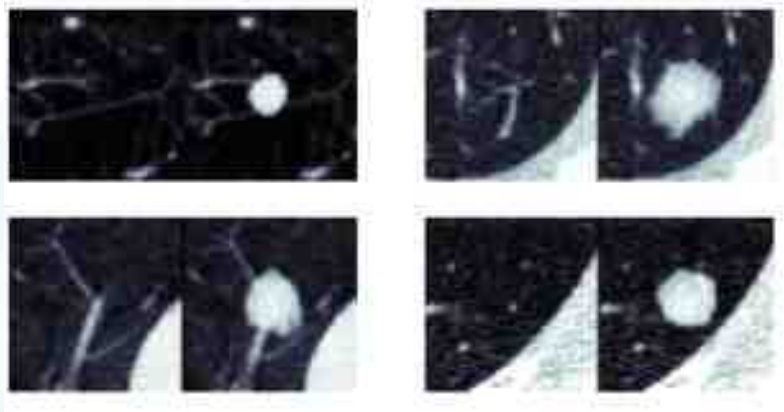
yisroel@post.bgu.ac.il, mahler1@post.bgu.ac.il, shelef@bgu.ac.il, and elovici@bgu.ac.il



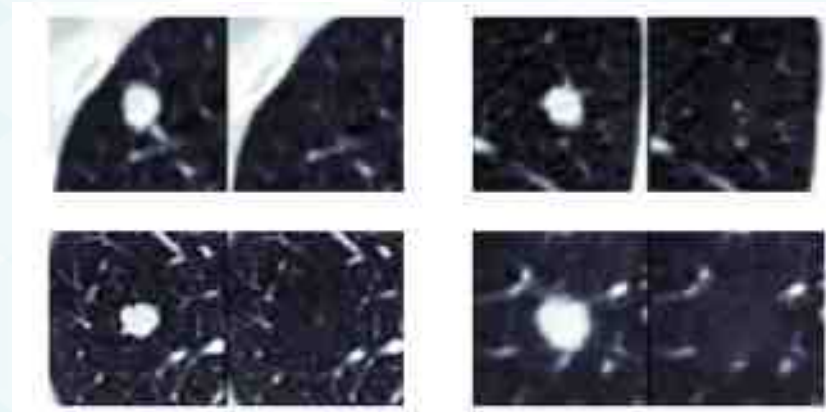
Kiberbiztonság és képalkotás

- Izraeli kutatók kifejlesztettek egy rosszindulatú szoftvert, hogy felhívják a figyelmet a diagnosztikai eszközök és hálózatok biztonsági hiányosságaira
- **Mellkas CT felvételek manipulálása** (tüdőrákos elváltozás elhelyezése és eltávolítása)
- Nem csak elméleti felvetés: **3 tapasztalt radiológust sikerült megtéveszteni**

Injection



Removal



Kiberbiztonság és képalkotás

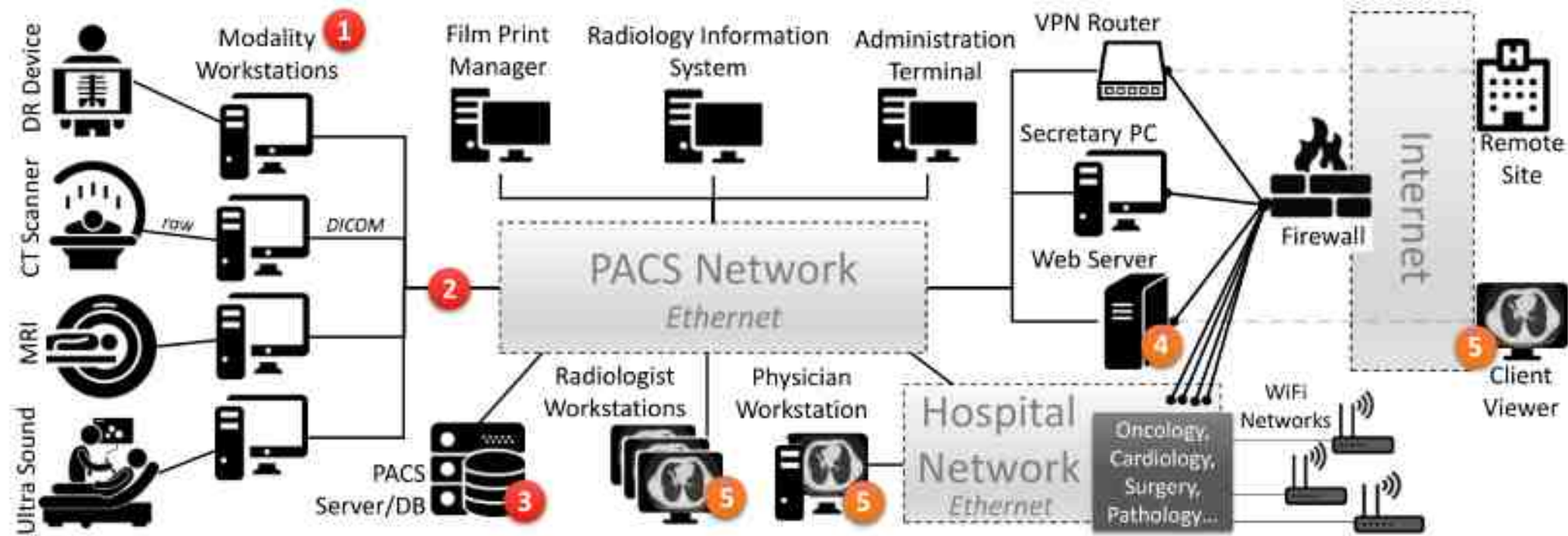
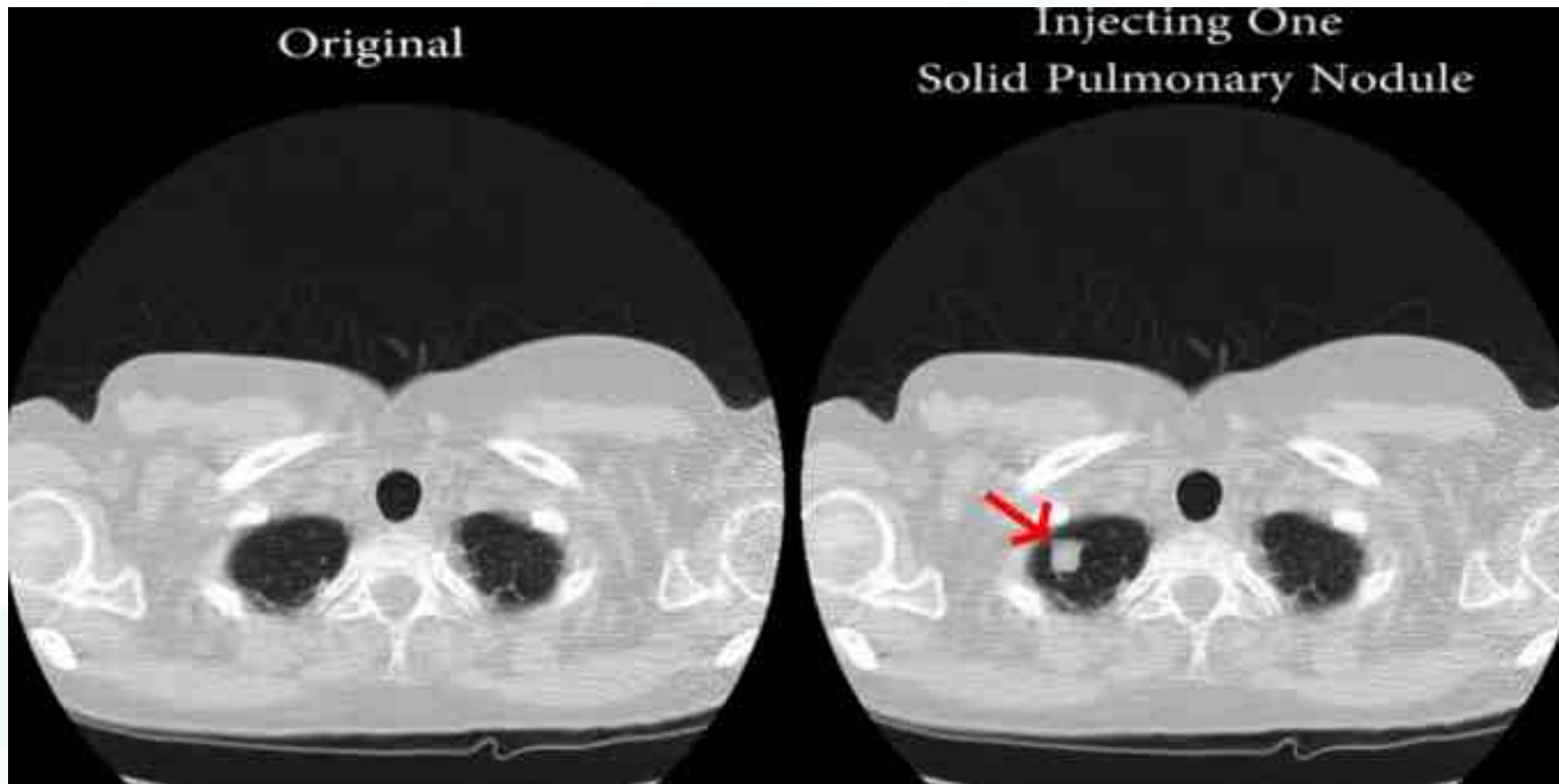


Figure 3: A network overview a PACS in a hospital. 1-3: points where an attacker can tamper with all scans. 4-5: points where an attacker can tamper with a subset of scans.

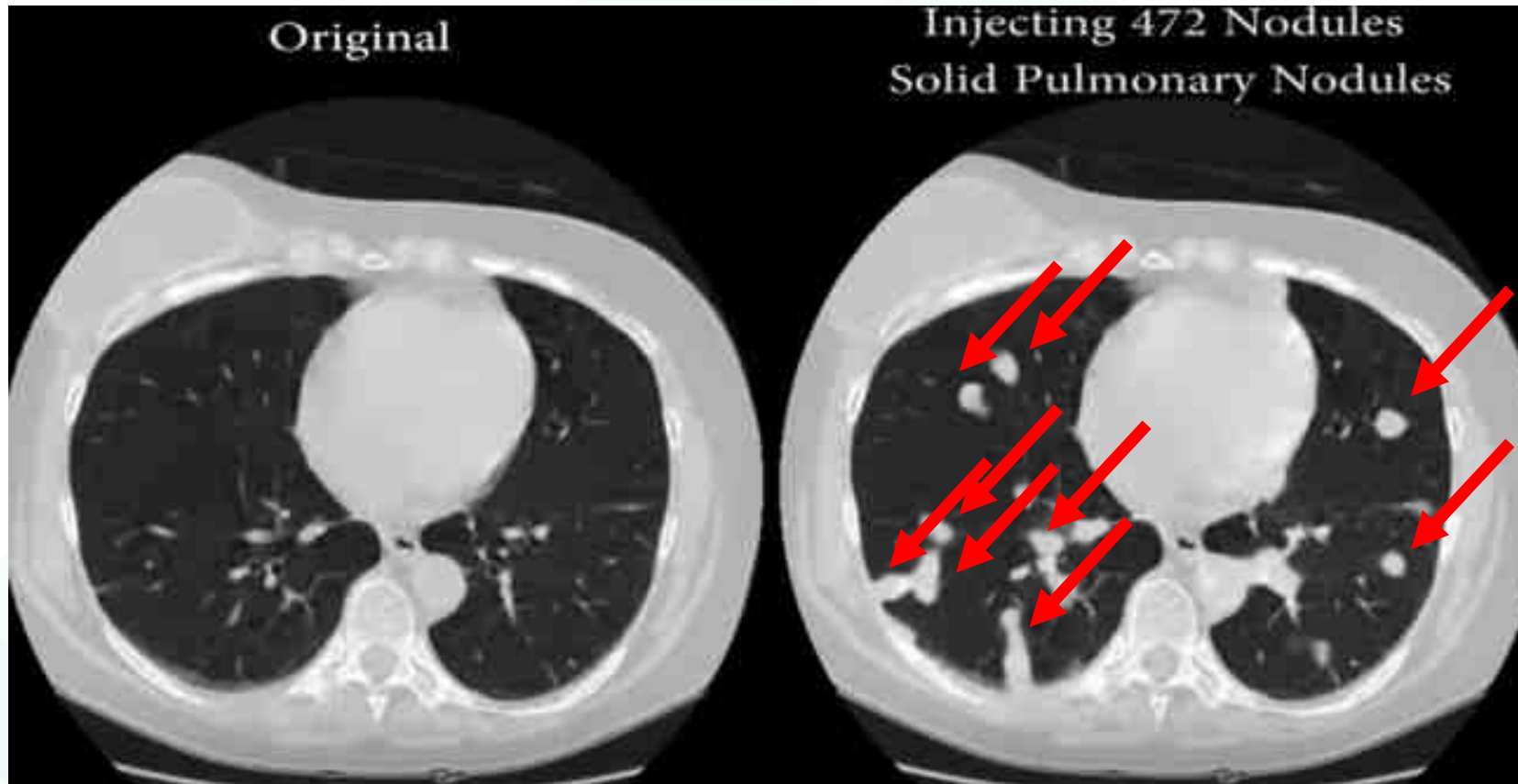
Kiberbiztonság és képkalkotás – videó részlet



Pl.: Tüdő tumor

https://www.youtube.com/watch?v=_mkRAArj-x0

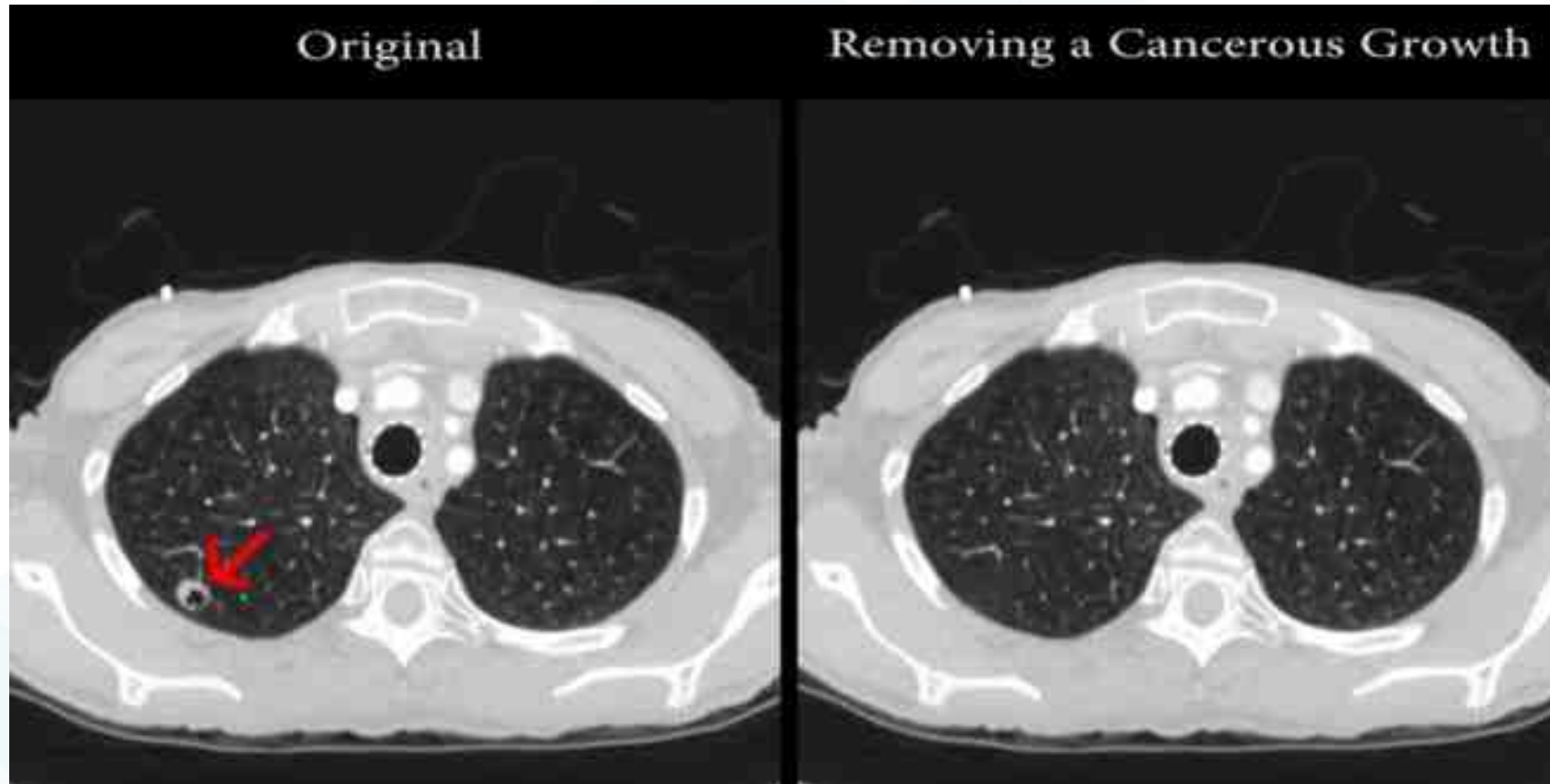
Kiberbiztonság és képkalkotás – videó részlet



Pl.: Tüdő tumor, tbc, kötőszöveti betegségek

https://www.youtube.com/watch?v=_mkRAArj-x0

Kiberbiztonság és képalkotás – videó részlet



Pl.: Egészséges tüdő

https://www.youtube.com/watch?v=_mkRAArj-x0

Kiberbiztonság és képzés – videó részlet

How can an Attacker Accomplish This?

(one possible way)

- 1) Build a man-in-the-middle device
- 2) At night, plant the device near the scanner
- 3) Intercept CT scans, and manipulate them

Demonstration in real Hospital...

Kiberbiztonság és képzalkotás – videó részlet



Entry from waiting room



Network bridge, wifi AP, malware



Installing device
30 seconds!
Back to waiting room

https://www.youtube.com/watch?v=_mkRAArj-x0

Kiberbiztonság és képalkotás – videó részlet



The attacker intercepts the scan which is NOT encrypted.

We note that although TLSv1.2 encryption is denoted, the payload is in plaintext.

In other cases, TLS is not used at all...

Full control over CT scan

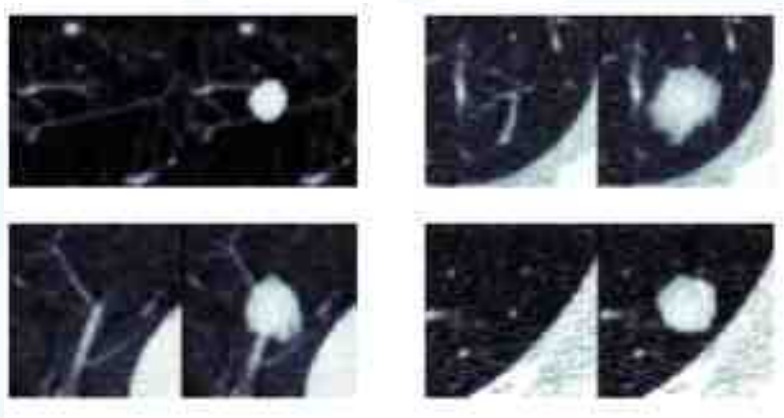
Kiberbiztonság és képzés – videó

https://www.youtube.com/watch?v=_mkRAArj-x0

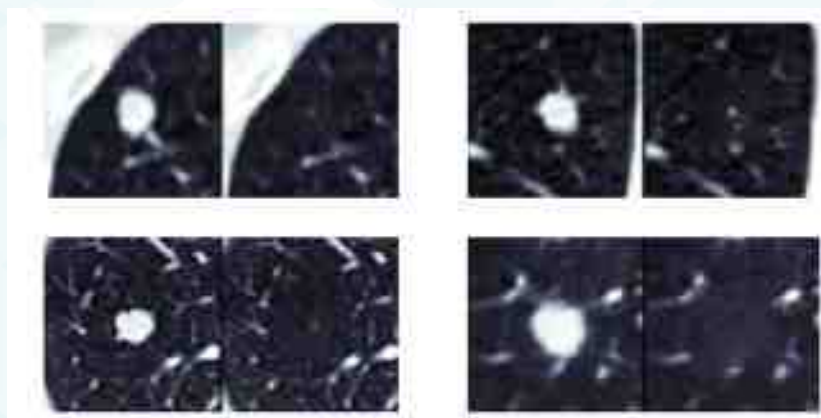
Kiberbiztonság és képzalkotás

- Izraeli kutatók kifejlesztettek egy rosszindulatú szoftvert, hogy felhívják a figyelmet a diagnosztikai eszközök és hálózatok biztonsági hiányosságaira
- Mellkas CT felvételek manipulálása (tüdőrákos elváltozás elhelyezése és eltávolítása)
- Nem csak elméleti felvetés: 3 tapasztalt radiológust sikerült megtéveszteni
- Beláthatatlan következmények: **félrekezelések, klinikai vizsgálatok szabotálása, választások befolyásolása...**

Injection



Removal



Kiberbiztonság és a laboratóriumok

Incidents Case Study



The customer had a very strong industry suite of cyber products. This included a strong firewall, intrusion detection (heuristics based), endpoint security and anti-virus and...

Infection of one of the hospital IT department's workstation identified this infection point separately and we do suspect connected.

Attacker has established a backdoor within our target (bit analyzer, or any other medical device, almost any form of manipulation of the unencrypted data stored and flowing device is possible.

MEDJACK attack vector has the potential to distort or corrupt internal data.

The malware (net.zsh.worm.wind2.kino.k1) has been in re-manufacturing (padding, polymorphism and junk code) and encryption such that the signatures are no longer of...



augusztus 23. 08:04

A FireEye egy a héten kiadott jelentése szerint továbbra is az egészségügyi kutatásokban résztvevő szervezetek, azok közül is leginkább...

Kiberbiztonság és kórházi/rendszer működés



Campbell County Health

- 8 óras teljes leállítás
- 100 km-re kellett a betegeket szállítani
- 17 nap múlva állt vissza a teljes működés

<https://www.pbs.org/newshour/science/ransomware-and-other-data-breaches-linked-to-uptick-in-fatal-heart-attacks>

Kiberbiztonság és kórházi/rendszer működés



2018. május: NHS –
19 000 időpont lemondás,
200 000 számítógép érintett
92 m GBP (35 Mrd HUF)

Kiemelt egészségügyi kiberbiztonsági történések

Egészségügyi szolgáltatók



2020. szeptember 10.
Düsseldorfi Egyetemi Klinika
1 haláleset
DoppelPaymer (orosz)



2020. szeptember 28.
Universal Health Services
4 haláleset
Ryuk (orosz)

Kiemelt egészségügyi kiberbiztonsági történések

Zsarolóvírusok és egészségügyi szolgáltatók

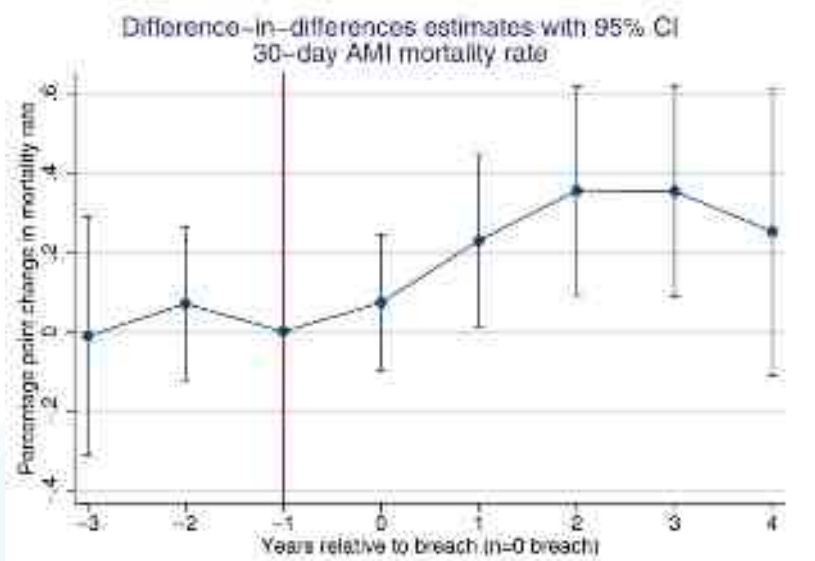


2019. július 16. – 9 hónap
Bíróság, nyilvánosság 2021. szeptember 23 - WSJ
Springhill Medical Center
1 haláleset – újszülött
Ryuk (orosz)

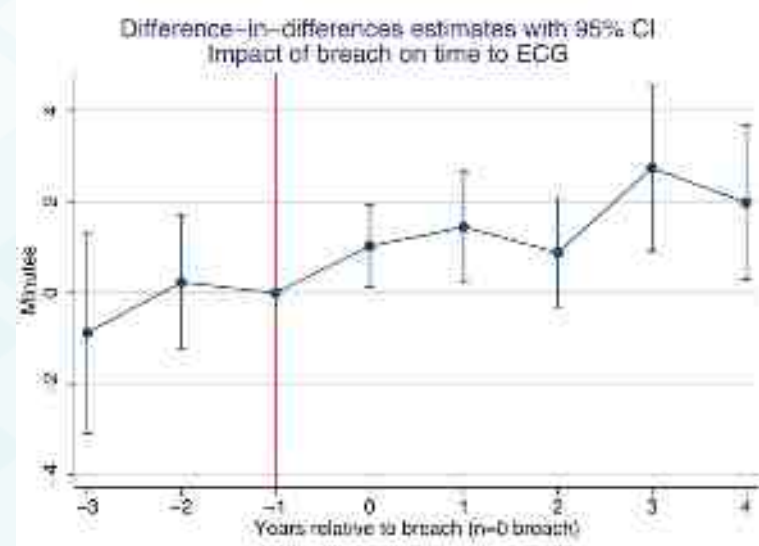
<https://www.wsj.com/articles/ransomware-hackers-hospital-first-alleged-death-11633008116>

Kiberbiztonság és kórházi/rendszer működés

Data: 2012- 2016 , Department of Health and Human Services' (HHS) public database on hospital data breaches and Medicare Compare's public data on hospital quality measures, 3025 hospitals with 14 297 unique hospital-year



30 napon belüli AMI halálozás: +36/10 000 eset



Time-to ECG: +2,7 perc

Egészségbiztonság – kiberbiztonság - járvány

Telehealth, telemedicina

Telehealth is biggest threat to healthcare cybersecurity, says report

A new study from SecurityScorecard and DarkOwl sees increased risk across application and endpoint security, IP reputation, patching cadence and network security.

By [Kat Jercich](#) September 10, 2020 | 11:09 AM



Biztonsági problémák:

application security,
endpoint security,
IP reputation,
patching cadence
network security

Magyar házi orvosok között végzett vizsgálat

2020. augusztus
145 válaszadó

Kiemelt egészségügyi kiberbiztonsági történések

1. Vakcina fejlesztés

CYBER WARNING ISSUED FOR KEY HEALTHCARE ORGANIZATIONS IN UK AND USA

Original Release Date: May 13, 2020

May 13, 2020

FBI and CISA Warn Against Chinese Targeting of COVID-19 Research Organizations



Advisory: APT29 targets
COVID-19 vaccine
development

Version 1.1

16 July 2020

© Crown Copyright 2020

- Kínai és orosz államilag támogatott hackercsoportok
- „**highly likely** with the intention of **stealing information and intellectual property** relating to the development and testing of COVID-19 vaccines.”
- Frissen feltárt sérülékenységek, új eszközök
- Kínai és orosz vakcina bejelentések: 2020. augusztus



Kiemelt egészségügyi kiberbiztonsági történések

2. Vakcina tesztelés

Clinical Trials Hit by Ransomware Attack on Health Tech Firm

No patients were affected, but the incident was another reminder of the risks in the increasingly common assaults on computer networks.



The New York Times

3. October 2020

- Ismeretlen támadók
- Klinika kipróbálásban használt szoftver (Európa, Ázsia, ÉszakA), amelyet számos cég használ: covid gyorstesztek (BristolMS), vakcina clinical trials (AstraZeneca) .

Kiemelt egészségügyi kiberbiztonsági történések

3. Vakcina gyártás

4. Vakcina forgalmazás, logisztika

5. Vakcina beadás, oltásszervezés, dokumentálás

(6. Vakcina ellenes mozgalmak! – fake news)

US Health Care Under Attack

Healthcare system facing 'increased and imminent' cyber threat

“ We are experiencing the most significant cybersecurity threat we've ever seen”



CYBERSECURITY
& INFRASTRUCTURE
SECURITY AGENCY



Alerts and Tips | Newsroom | Industrial Critical Systems

National Cyber Awareness System > Alerts > Ransomware Activity Targeting the Healthcare and Public Health Sector

Alert (AA20-302A)

Ransomware Activity Targeting the Healthcare and Public Health Sector

04/09/2020 10:00:00 AM (October 24, 2020) 1:01 PM (October 24, 2020)

Magatartás befolyásolás



EMKC

Health Services
Management
Training Centre



Sommatweis University

Befolyásolási technikák – fake news, misinformation

An **infodemic** is too much information including false or misleading information in digital and physical environments during a disease outbreak. It causes **confusion and risk-taking behaviours** that can harm health. It also leads to mistrust in health authorities and undermines the public health response





Fig. 2 Distribution of the key COVID-19 inflicted cyberthreats based on member countries' feedback



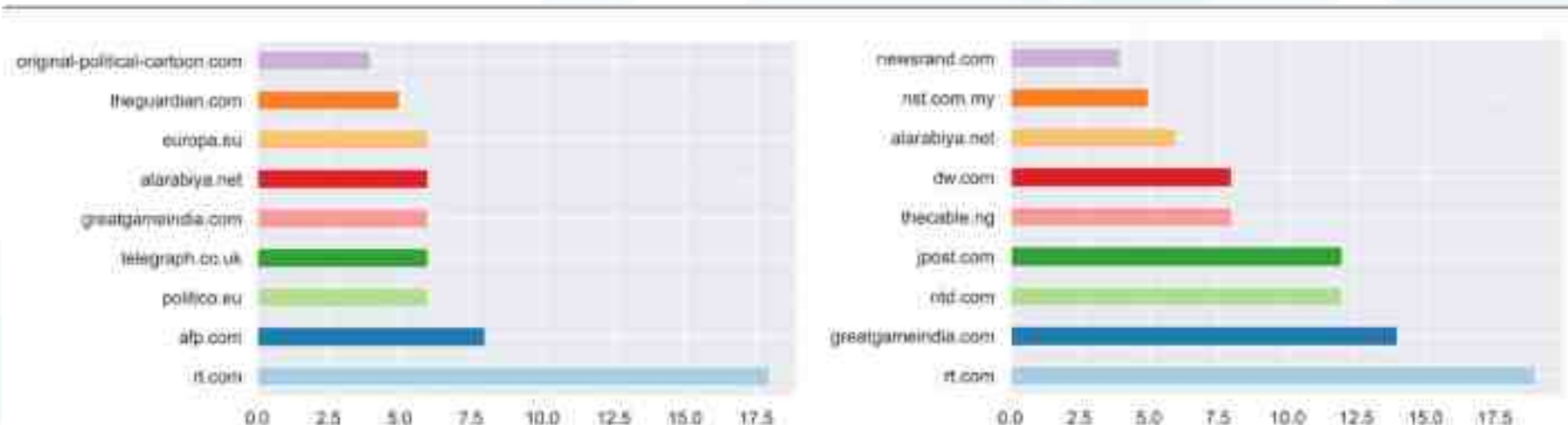
Befolyásolási technikák – fake news, misinformation

AstraZeneca vaccine disinformation on Twitter

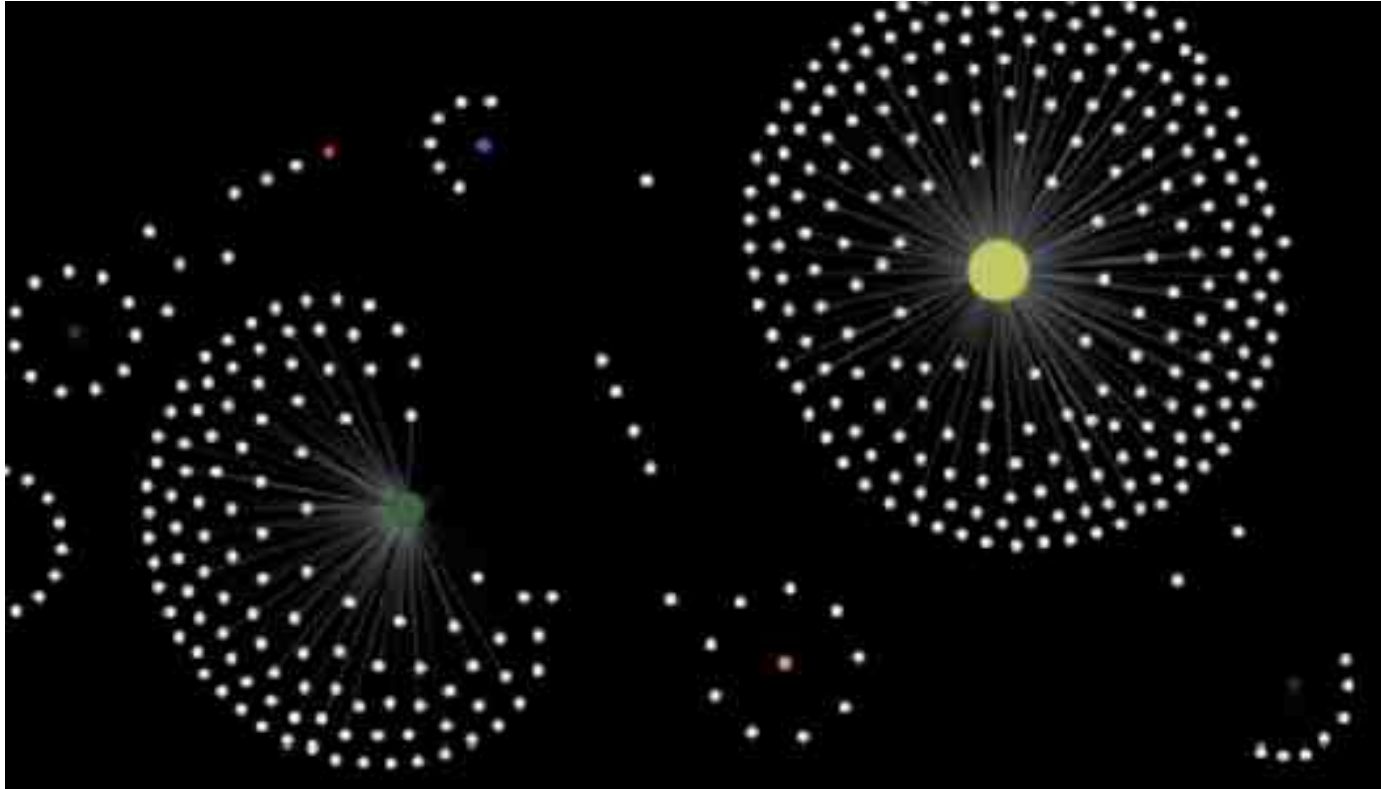
 Dariusz Jemielniak,  Yaroslav Krempevych
doi: <https://doi.org/10.1101/2021.04.08.21255107>

- only tweets containing #AstraZeneca hashtag:
 - 221,922 tweets with #AstraZeneca 2021-01-01 -> 2021-03-22
 - 50,080 English tweets (focus of the analysis)
- tweets with at least 10 retweets are selected
- most often linked media sources are analysed before and after March 7 (AZ suspension in Austria)
- a lot of false news spreading media sources popped out (RT, Al Arabiya)

2021. március 7 előtt és után



Befolyásolási technikák – fake news, misinformation



HPV-oltás-ellenes aktivitás elemzése a közösségi médiában (2013)

Az ábra azt mutatja, hogy **két nagy Facebook-csoport** volt elkülöníthető, amelyek ellenezték a HPV-oltást. A két nagy csoport között **négy profil közvetítette a híreket**. Az ábra jól ábrázolja azt is, hogy a közösségi médián keresztül milyen hatékony lehet az elérés: **2-6 felhasználó százas nagyságrendben tud híreket közvetíteni, amelyek hitelességét a személyes ismertség jelentősen befolyásolja**

Tartalom

- Egészségügyi adat sajátosságai
 - Adat, adathasznosítása, mesterséges intelligencia
- Kiberbiztonság az egészségügyben
 - Általában
 - Beültethető és külső eszközök
 - Képkalkotás
 - Rendszerszintű hatások
 - Kiberbiztonság és egészségbiztonság
 - Járvány hatásai
 - Magatartás befolyásolás
- **Röviden az EMK-ról**

Egészségügyi Menedzserképző Központ



- A legfiatalabb és legdinamikusabban fejlődő tanszék az Egészségügyi és Közszolgáltatási Karon (Mentális, Digitális Egészség)
- Nemzetközileg elismert alapítók és szakértők
- Az egészségmenedzsmenttel kapcsolatos tanfolyamok széles skálája
- Inspiráló légkör
- A tevékenységek három pillére: oktatás, kutatás és tanácsadás
- **Aktív szerepe a magyar és a nemzetközi egészségpolitikában**

TUDÁSKÖZPONTOK

- Egészségpolitika
- Minőségügy és betegbiztonság
- Egészségügyi Humán erőforrás
- Szervezeti Menedzsment
- Projektmenedzsment és Disszemináció
- E- egészségügy és Adattudomány
- Szociális Vezetőképző
- **Egészségbiztonság és kibervédelem**





**Cybersecurity is not just a technical issue;
it's a patient safety issue.***

2019. október 4.



*<https://www.ama-assn.org/practice-management/sustainability/cybersecurity-ransomware-attacks-shut-down-clinics-hospitals>

Kiberbiztonság – az emberi tényező



A jobb sarokban tűzfalak, titkosítás, kettős autentikáció, antivírus szoftverek, stb. a bal sarokban pedig a mi Dave-ünk....

Köszönöm a figyelmet!

palicz@emk.semmelweis.hu