A digitális bizonyíték valódisága egy átalakuló igazságszolgáltatásban

Algoritmus a tárgyalóteremben – A mesterséges intelligencia és a polgári perek

Homoki Péter

Budapest, 1054 Báthory u. 10. VII. emelet, 2026. március 25. (szerda) 10:00-13:00

Bevezető

Nincsen csúnya válás hangfelvétel nélkül ...

Életünk egyre nagyobb része lesz digitális és egyre több digitális adat keletkezik rólunk

Vázlat

Általánosságban a **digitális** – és ezen belül az MI generálta – **bizonyítékokról**, az ilyen bizonyítások szakértői természetű sajátosságairól – hogy átlássuk a nehézségeket és a megoldásokat.

Ezt követően: kik lesznek a bizonyítékok forrása súlyponti szereplők a közeljövőben?

(Elnézést, de a bizonyíték szót hétköznapi értelemben használom, néha bizonyítási eszköz jelentéssel...)

A kérdések (amire nem adok választ)

Kell-e félnünk a digitális bizonyítékoktól, főleg ha egy MI generálta?

Könnyebb vagy nehezebb-e hamisítani?

Lassul-e attól a per, ha sok ilyen lesz, vagy éppen gyorsul?

Ártani fog-e ez a közvetlenség elvének az eljárásjogban?

Muszáj lesz ezekre mindig igazságügyi szakértőt megkeresni, nem lehetne-e ezt valami dobozzal megoldani?

Lesz elég szakértőnk?

Mitől digitális?

„diszkrét információkból áll” = Claude Shannon 1948-as művében a kommunikáció alapegységévé tette a **bit**et: véges számú, egyértelmű állapot egyike.

The choice of a logarithmic base corresponds to the choice of a unit for measuring information. If the base 2 is used the resulting units may be called binary digits, or more briefly *bits,* a word suggested by J. W. Tukey. A device with two stable positions, such as a relay or a flip-flop circuit, can store one bit of information. N such devices can store N bits, since the total number of possible states is 2^N and $\log_2 2^N = N$. If the base 10 is used the units may be called decimal digits. Since

$$\log_2 M = \log_{10} M / \log_{10} 2$$
$$= 3.32 \log_{10} M,$$

A digitalitás lényege: a valóság leképezése véges, megszámlálható, megkülönböztethető jelekre.

A diszkrét kódolás három hétköznapi „csodája"

1. A tökéletes másolat (magnókazetta vs. CD: a digitális fájlok veszteségmentesen, korlátlan alkalommal másolhatóak, az utolsó bit is azonos marad)

2. Fizikai helytől való függetlenség (ugyanazt az iratot, fényképet vagy felvételt egyidejűleg nézheti valaki Budapesten és Tokióban; nincs szükség arra, hogy a „példányt" fizikailag odavigyük)

3. A hozzáférhetőség elvi korlátlansága (megfelelő jogosultságokkal bárhonnan, bármikor lekérdezhető, akárhány példányban) és az akadálymentesítés „elvi” lehetősége

Miért gondoljuk, hogy a digitális bizonyítékot könnyebb hamisítani?

Ha a tárolt információ diszkrét, akkor milyen *fizikai nyoma lesz a megváltoztatásának*? (Papíralapú okirat hamisításánál ott marad a vakarás nyoma, más kézjegy; analóg hangfelvétel esetén kattanás).

Egy digitális fájl esetében *a módosított változat* „megkülönböztethetetlennek" tűnhet az eredetitől, hiszen mindkettő nullák és egyesek sorozata.

Ha egy MI néhány másodperc alatt képes egy valósághű, de soha nem létezett felvételt generálni – mennyire bízhatunk bármiben, ami „digitálisan" kerül elénk?

Információs aszimmetria problémája

A szakértőn kívül nem minden fél fér hozzá a teljes digitális adathoz, csupán átalakított, tömörített, rossz felbontású kivonatot kapnak.

A bizonyíték fontos részei csak a szakértő számára hozzáférhető, neki is vizsgálattal.

A források nincsenek „kiegyenlítve": nem férhet a forráshoz vagy azt biztosító entitáshoz bárki (vagy nem egyenlő feltételekkel)

A valóságban semmi sem csak „digitális” a proveniencia ereje

Mindig vannak további részletek

A digitális bizonyítéknak van egy **provenienciája**, az életút minden állomásán rengeteg adat keletkezik.

A kezünkbe kerülő halmaz az ezekből épülő konkrét folyamat eredménye

Ha tudjuk, hogy a felvétel hogyan, hol, mikor és mivel készült, akkor már nem csak egy digitális bizonyítékról van szó: vannak *metaadatok*, és egy *létrehozó műszaki folyamat*, aminek összhangban kellene lennie

Ha ez hiányzik: sérült vagy **manipulált**

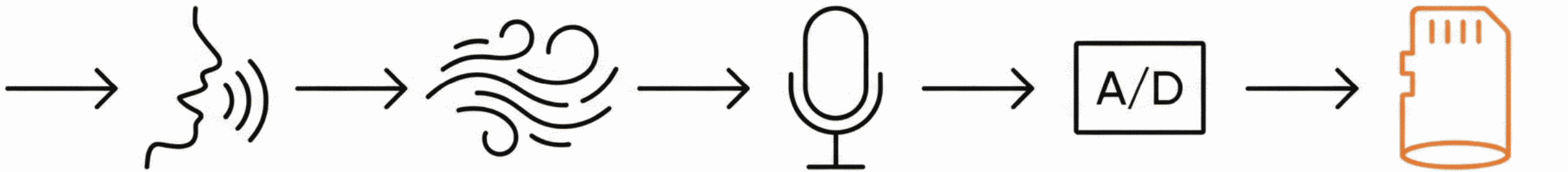
Az igazságügyi szakértő szerepe

Egy jó szakértő érti az eredeti **folyamat működését**: össze tudja hasonlítani, hogy mennyiben van összhang az előttünk lévő bizonyíték és a leírt folyamat között.

Ha a legapróbb részletekig ismeri, hogy a hang- és képfelvevő eszköz miként működik – miként lesz egy *analóg jelenség digitalizálva, szoftveresen átalakítva, tárolva és tömörítve* –, megalapozottan tud válaszolni a valódiság kérdéseire.

Ő tudja, mit kell keresni, milyen módszerek milyen valószínűséget alapoznak meg, miként kell helyesen megőrizni a bizonyítékot, és milyen átalakítások jelentenek pótolhatatlan információvesztést.

Ha a bizonyítékot ezektől a plusz rétegektől megfosztjuk: a megbízhatóságától, meggyőző erejét veszti el



Hangforrás (S0)

Környezet – háttérzaj (S1)

Felvevő eszköz – szenzor (S2)

A/D átalakító (S4)

Tároló és metaadatok (X)

Deepfake

Ugyanezek a szempontok buktatják le a deepfake-ket is

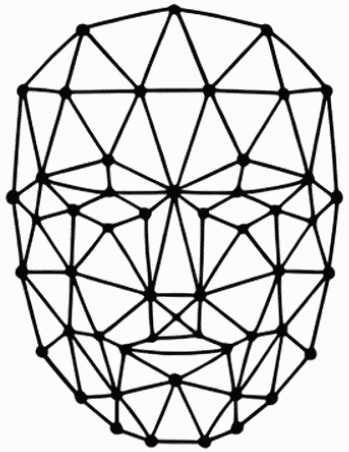
A „valósághű” kép- és videógeneráló eszközök célja nem a hamisítás, ezért igazságügyi szakértőket megtévesztő hamisításra nem alkalmasak.

Cheapfake (szerkesztés)

110101110 **0110**|**1011** **100**1 11011 1010

Integritás sérül – a fájl megváltozott a rógzités óta.

Deepfake (szintézis)



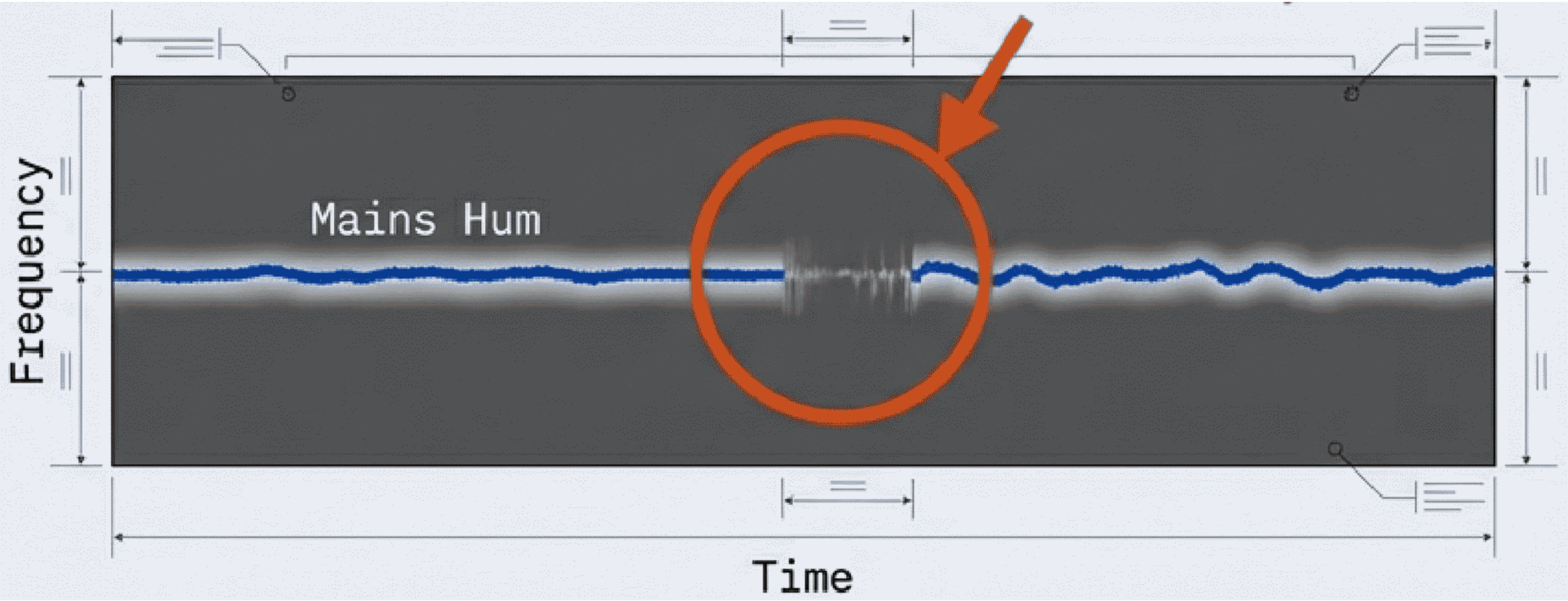
110101110 **0111011101**
011011101 **110111101**
110**111101** **001111010**

Forrás hiányzik – szintetikus “eredeti”, a proveniencia hamis.

Példák

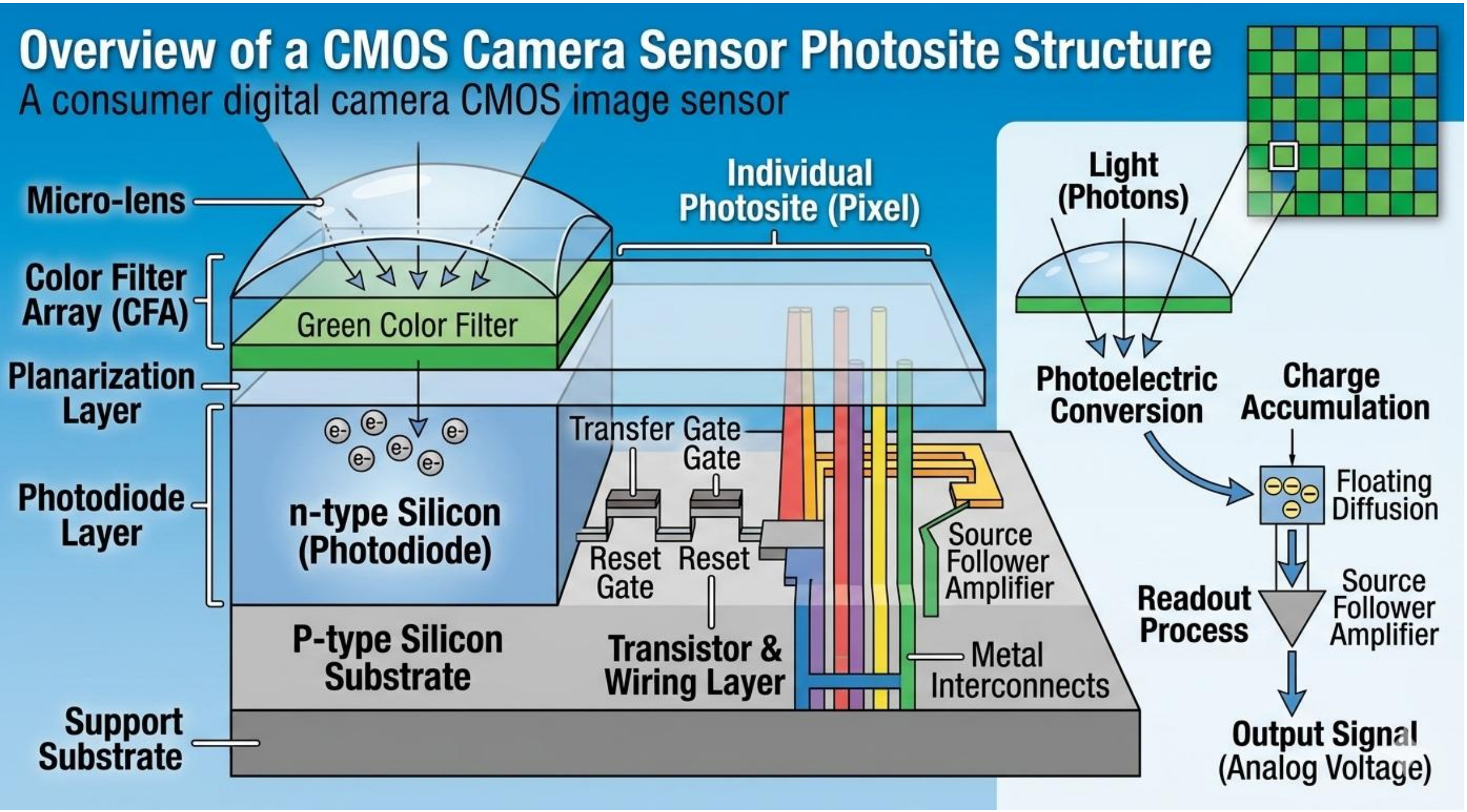
Nézzünk néhány példát a European Network of Forensic Science Institutes (ENFSI) példatárából:

A villamosenergia-hálózat 50 Hz-en zümmög az EU-ban
Ez egyben egy másodperces időbélyeg is (de nem mindig, pl. mobil felvevő...)



Overview of a CMOS Camera Sensor Photosite Structure

A consumer digital camera CMOS image sensor



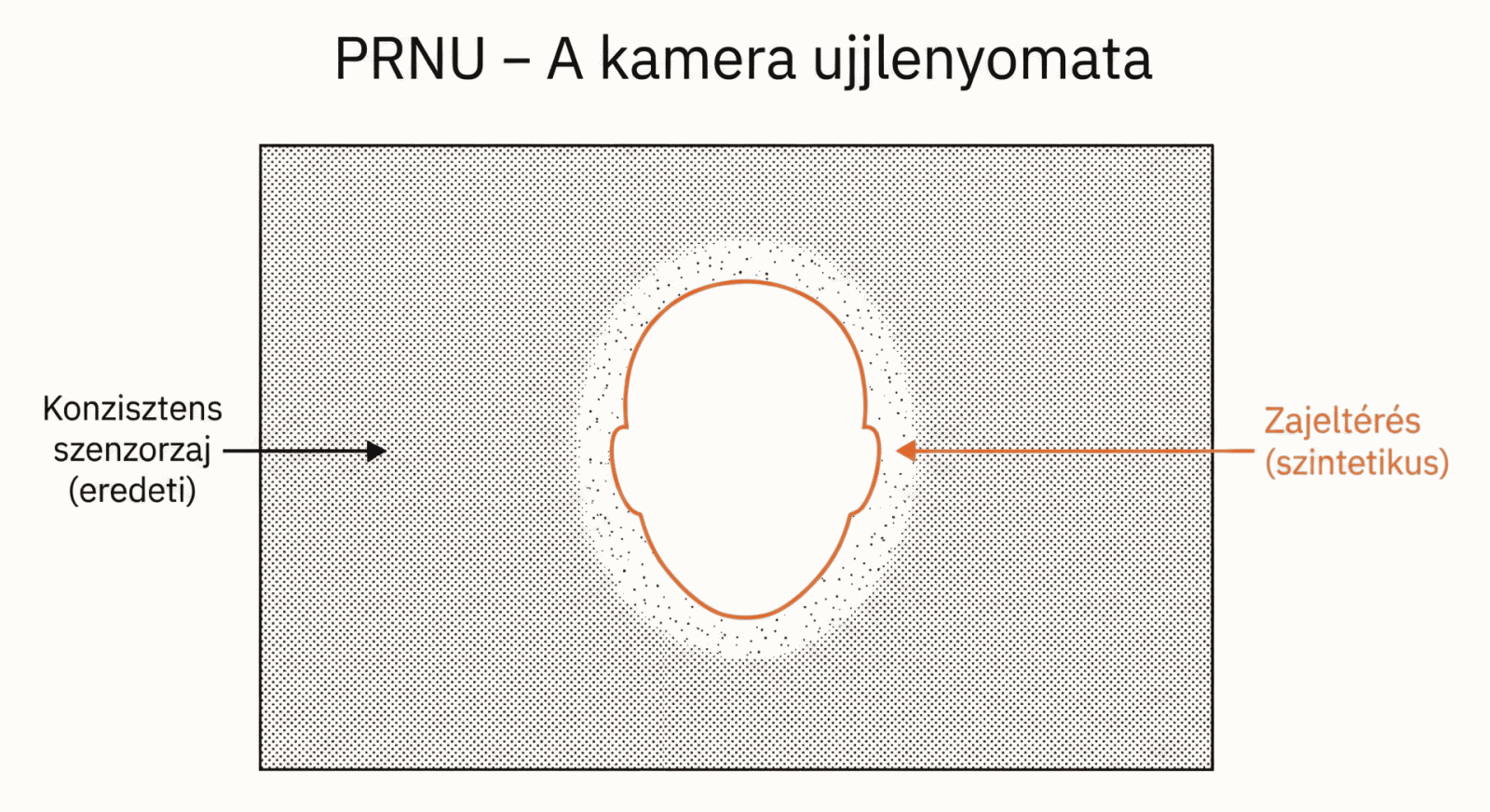
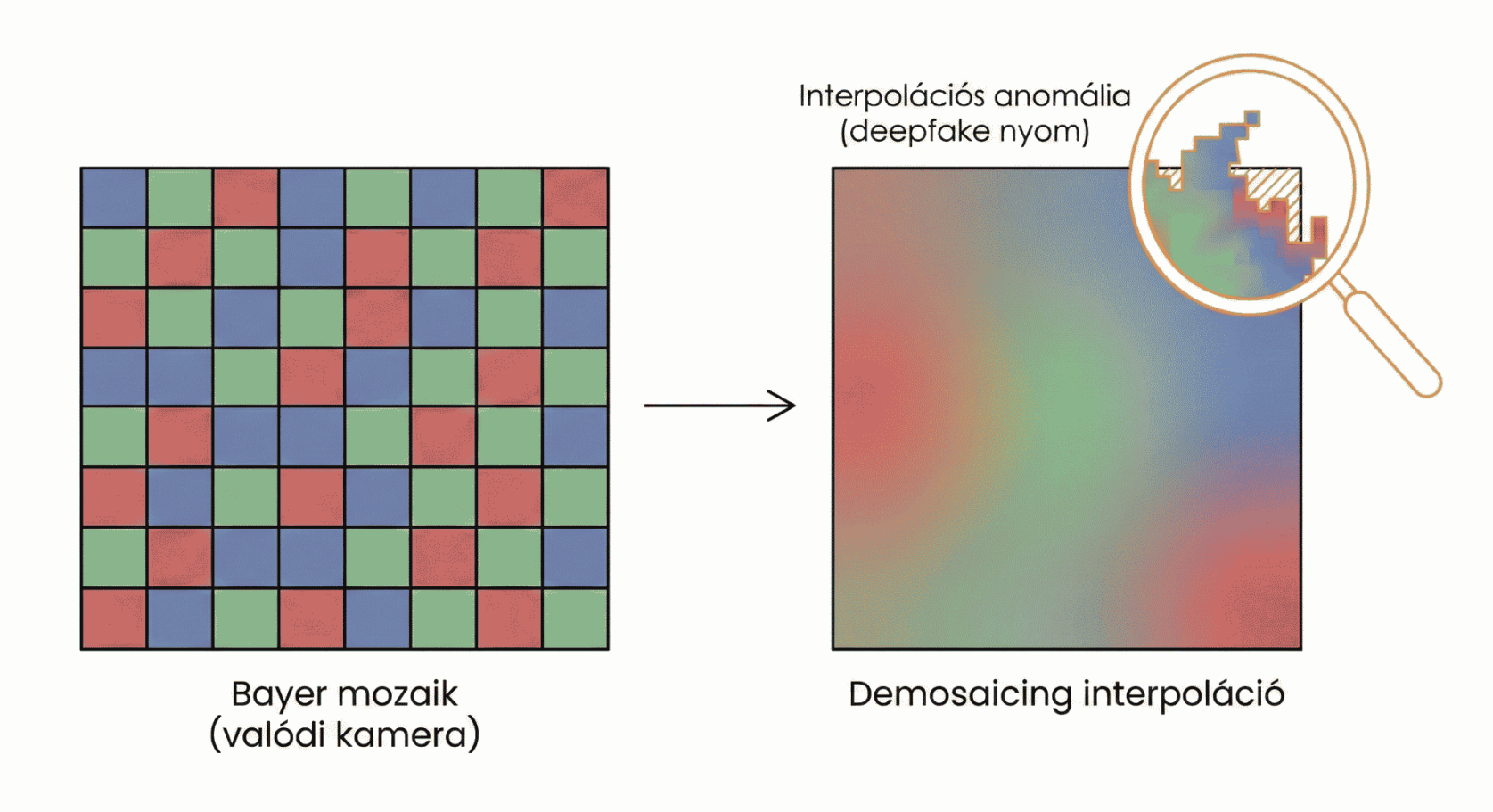
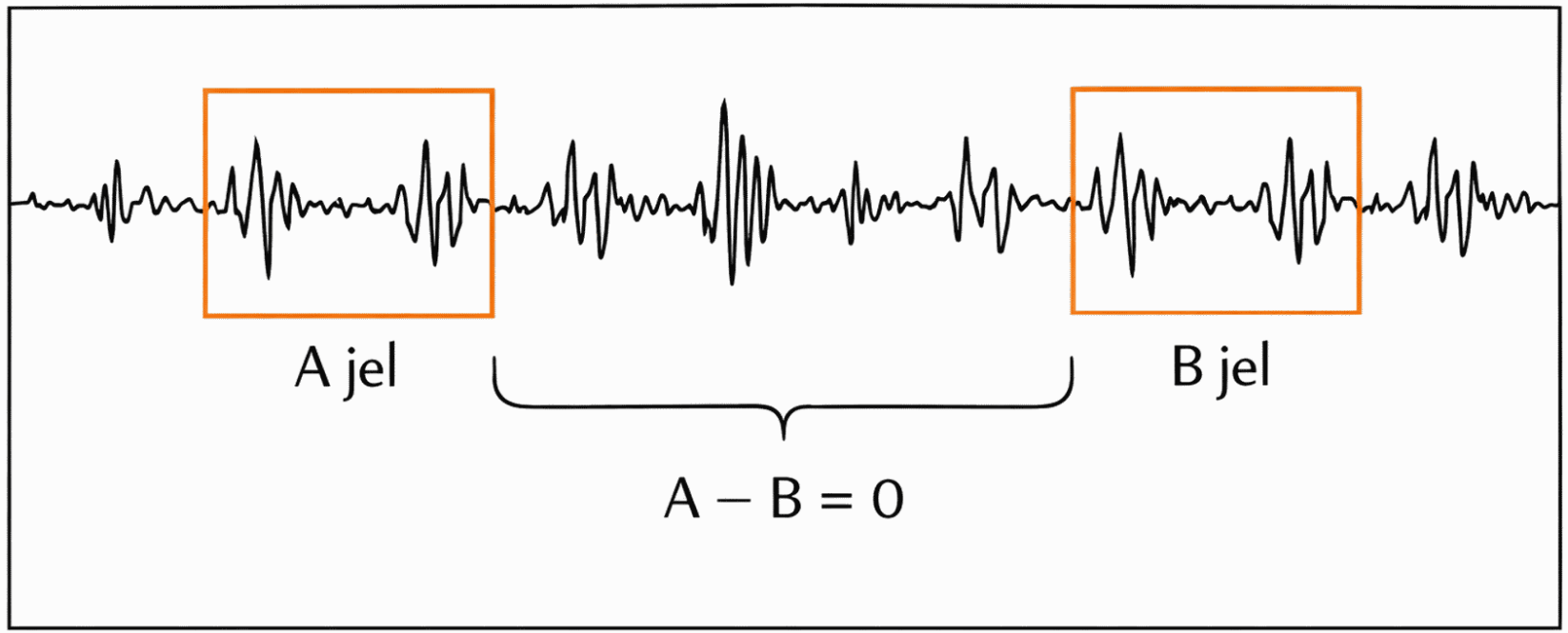


Photo Response Non-Uniformity: minden szenzornak egyedi zajmintázata van. A deepfake-ek eltüntetik ezt az ujjlenyomatot.

Bayer-interpoláció és színszűrő-tömb (CFA)



Másolás-beillesztés csapda: természetben lehetetlen azonosság



Igazságügyi szakértő fontossága, eszközök?

Az igazságügyi szakértő mint intézmény fontossága fennmarad, de természetesen a vizsgálatok idő- és erőforrás igényesek.

Van/készült rá néhány **technikai megoldás** is, uniós projektek:

Új digitális hiteleshelyek?

A hagyományos igazságszolgáltatáson belüli intézményrendszer mellett kialakulnak párhuzamos intézmények is, amelyek célja, hogy egyfajta digitális hiteleshelyek legyenek.

- bizalmi szolgáltatók
- Flock Safety és hasonló privát biztonsági cégek
- felhőszolgáltatók

a bizalmi szolgáltatók

Régi ismerős, de bővül a szerepkörük:

Nem csak időbélyeg és aláíró hitelesítésére alkalmas

(Minősített) **attribútumtanúsítványok** és az EUDI tárcák + megbízható források

Korábbi kísérletek: megbízható helyszíni koordinátákról igazolások adása (GPS/Galileo, útvonal)

Flock Safety

2017-ben alapított amerikai vállalat: automatizált rendszámtábla-felismerő kamerarendszerek (**ALPR**).

Nem kizárólag rendőrségeknek – hanem lakóközösségeknek, társasház-kezelőknek, ingatlan-tulajdonosoknak is.

Napenergia + LTE → bárhová telepíthető.

„Jármű-ujjlenyomat" technológia: rendszámtábla + típus, szín, márka, egyéb vizuális jegyek.

5000 település, 49 állam, havonta 20+ milliárd leolvasás ...

(integrálás Amazon Ring-gel + Super Bowl reklám ...)


ring
Introducing Search Party

Felhőszolgáltatók

Nem tisztán „gazdasági” a szerepük. Konkrét nemzetállami és katonai érdekek kiszolgálói, akiknek kritikus politikai szerepük is van, nem csak nemzetgazdasági

[Bloomberg, 2026.03.01]