

ARCFELISMERÉS GYAKORLATA

1. Bevezetés

Az arcfelismerés tárgya mindig emberi arc. Azért fontos kihangsúlyozni, hogy emberi arcról van szó, mivel láthatunk arcot akkor is, ha nincs ember. Azonban ahhoz, hogy megértsük és kriminalisztikai szempontból lássuk ennek jelentőségét, részletesebb ismeretekre van szükség az arc vonatkozásában.

Az arcfelismerése, maga az arcészlelés nem a tárgyészlelés része, hanem önálló folyamat. Az arcészlelés kutatásában régóta ismert koncepció a komponens alapú - azaz arcot alkotóelemenként való feldolgozása -, és a holisztikus - az arcokat egységként való feldolgozása - folyamatok elkülönítése. A Bruce és Young által 1986-ban kidolgozott arcfelismerési modell (amelyhez azóta számos alkalommal visszanyúltak) első szakasza az úgy nevezett strukturális kódolás, amely során az arc egészét – vagyis a szemek, az orr és a száj 'T' alakú elrendeződése, a konfiguráció és az arcjegyeket is integráló, de az arckifejezéstől független leképződés alakul ki az agyban, amely során ún. arcfelismerő egység lép működésbe - ez azonban még csak vizuális információt dolgozza fel.¹ Tehát ahhoz, hogy „azonosítsunk” egy arcot nem kell különösebb képzettség - születéstől fogva mindenki - akinek a látása ép – rendelkezik ezzel a képességgel. Azonban tanulják az emberek a folyamatot, amely a felismeréstől a megismerésig terjed – elsőként még csak a családtagjaik szintjén.² Ezen fázisban nem tudatos az arc „azonosítása”, nem tudja egy újszülött, hogy emberi arcot lát, azonban 24-36 óra múlva már megismeri a leggyakrabban látott arcot, 3 hónapos korában pedig már az édesanyja arcát felismeri más képpel összehasonlítva. Ez nem tudatos tanulás, hanem egy automatikus folyamat. Az, hogy a későbbiekben egy tömegben is felismerjünk valakit, nem igényel előképzettséget. Azonban az, hogy egy bizonyos embert azonosítsunk kellenek olyan ismeretek, amely alapján ki lehet „választani”, ki a keresett személy. A mindennapi élet során ehhez nem kell előtanulmány. Azonban számtalan olyan kísérlet volt, hogy egy-egy jelleg megváltoztatása miként hat az arc egészére, felismerhetőségére.

2. Fundamentum ismeretek

Az emberi test, ezen belül kiemelten arc anatómiájának ismerete fontos fundamentuma az arcképelemzésnek, ezáltal az azonosításnak. Anatómiai felépítés részeként a csontokat, izmokat, bőrt és azok tulajdonságait kell megismerni, valamint azon ismérveket, amelyekről ezeken - látszólag vagy ténylegesen – változások következnek be. Látszólagos változások egyik oka például az izommozgások okozta változás. Mozgás lehet egy arckifejezés, beszéd vagy akár külső, fizikai hatásra bekövetkező elmozdulás. Az arc izmai csak neutrális

¹ Zimmer Márta; Németh Kornél: Az arcfelismerési zavarok osztályozása a kialakulás oka, az idegtudományi, valamint a viselkedéses eredmények tükrében; Magyar Pszichológiai Szemle; 2015. 507-535. o.

² Forrás: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8047405/> (Letöltés ideje: 2023.06.30.)

arckifejezés (pl.: alvás) esetén vannak „nyugalmi pozícióban”. Ahhoz, hogy az arcfelismerési folyamat, az elemzés során az arcon pillanatnyilag létrejövő „változásokat” értelmezni, azonosítani tudjuk, fontos tudni az izomműködését, tapadási pontjait.

Az arcot jelentős terjedelemben bőrfelszín fedi, amelynek tulajdonságai nem elhanyagolhatóak akár szoftveres, akár humán elemzést vesszük alapul. Az arcbőr állapota, az azon látható felületi eltérések adhatnak olyan támpontokat, amelyek az egyedi azonosításra alkalmasak. Ilyen ismérvek lehetnek az arcszövet megjelenése, a betegségek, sérülések lenyomata, valamint az életkor, amelynek hatására a bőr állapota folyamatosan változik – ennek mértéke sem állandó. A kor előrehaladtával megjelennek a barázdák és ráncok, azonban egyes barázdák nem ezen okból, hanem anatómiai adottságnak köszönhetően vannak jelen: pl. gödröcskés vagy osztott áll, osztott orrsúcs – ezek állandó jellegek. Az arcképelemzés szempontjából fontos vizsgálni az arcmorfológiai jegyek stabilitását, amelyeket nem minden esetben akaratlagosan változtatnak meg:

- a korábban említett arckifejezés okozta változások (ezek pillanatnyi eltérések, amelyek azonban, ha gyakran, tartósan ismétlődnek, nyomot hagyhatnak az arcon);
- gyermekkori növekedés miatti változások, valamint öregedés miatti változások: ezt a nemzetközi tanulmányok³ két kategóriába sorolják: 5 évnél kevesebb idő, 5 évnél hosszabb idő hatása, általánosan ismert tény, hogy az újszülöttek koponyája jelentősen átalakul felnőtt korra (gondoljunk csak a kutacs benövésére), valamint a fül és orr növekedésére az életkor előrehaladtával;
- egészségügyi állapotban való változás okozta eltérések.

A változások -akár a korról, akár egyéb ok miatt következtek be – megzavarhatják az azonosítás folyamatát. A „rossz helyen lévő” egyedi azonosítójelre lehet olyan magyarázat, amellyel, ha nem rendelkezünk akkor félremehet az egész folyamat. (Erre kiváló példa a drasztikus fogyás okozta arckontúr változás miatt megjelenő fülalak.)

A posztmortem jelenségek következtében az arcmorfológiai jegyek megváltozhatnak, az arcképelemzői tevékenységet nehezítik a jelentős torzulások, sérülések, szennyeződések (ilyenek lehetnek a vér, a sár, a hányadék). Nemcsak az emberi szem számára lesz ezáltal nehezebb a felismerési tevékenység, hanem az arcfelismerő szoftver algoritmusát is megzavarhatja az arc torzulásának mértéke és a fényképen kontrasztot okozó vérfoltok. Mivel a posztmortem állapot befolyásolja az azonosítás sikerességét, fontos tisztában lenni azokkal a törvényszerű változásokkal, amelyek minden esetben bekövetkeznek az arc morfológiájának vonatkozásában (például a fül „hátracsúszása”, az áll megereszkedése, stb.). Az egyéb, külső okból bekövetkező vagy betegség miatt az arcon történt változások hatása a posztmortem állapot esetén nem vonható általánosítás alá, így azok esetében csak tapasztalati úton történő ismeretanyag állhat rendelkezésre.

3. MI és az arcfelismerés

A digitális arcfelismerés alapjai az 1960-as évekig nyúlnak vissza. Azonban akkor még az arcképezonosítást végző személy „végezte el” az összehasonlítási munkát, amit manapság már a algoritmusok végeznek. Abban a laikusok is egyetértenek, hogy az igazi áttörést a

³ Facial Identification Scientific Working Group (FISWG): Physical Stability of Facial Features of Adults Version 1.0 2019.05.10 című tanulmány

digitális személyazonosításban a mesterséges intelligencia, a deep learning hozta el. A korábban manuálisan meghatározott mérőpontok, arcarányok mára már számítógép által végzett azonosítási pontok lettek, mondhatni önálló életre keltek, az elemzés sokkal gyorsabb és hatékonyabb.

Minden szoftveres elemzésnél nagy hangsúlyt kap a korábban már említett arcfelismerési modell, a szem-orr-száj által formázott „T” betű, függetlenül azok elhelyezkedésétől, elfordulásától. A mesterséges intelligencia, az algoritmusok mind-mind emberi vívmányok, így talán nem meglepő, hogy a keresési metódus „emberi alapokon” nyugszik. Bár a deep learning képes önmagát továbbfejleszteni és ezáltal idomul a felhasználók igényeihez, alkalmazkodik a környezethez, azonban az alapja akkor is emberek által készített programsor. A geometrikus elemzés során a keresett arcon mért mérőpontok és a nyilvántartásban azonosított mérőpontok megállapítása, azok közötti távolságok, szögek, arányok összehasonlításával óvatosan kell bánni. A képek keletkezésének információ tartalma ugyanúgy szerepet kell, hogy kapjon a fenti adatok értékelésénél, mint azok információtartalma. Morton és Morley egy 2011-es tanulmányban⁴ azt állapította meg, hogy a fényképezés iránya, a kamera és a személy távolsága, valamint a rossz felbontás szignifikáns eltérést okozhat a mérőpontok arányait vizsgálva.

A hatékonyság növekedésére a lakossági felhasználók által alkalmazott egyik legnépszerűbb webes böngésző által elérhetővé tett fejlesztés, amely azt „állítja magáról”, hogy már „hátról is képes felismerni” a képen szereplő személyt. Ez a típusú „szolgáltatás” még nem elérhető világszerte, azonban az arcdetektálás már igen. Az új algoritmus működése egyszerű alapokon nyugszik: a platform technológiája⁵ videók, valamint részleges és teljes fotók felhasználásával részletes modellt tud alkotni a saját platformokon tárolt képekből - amennyiben a személy megjelölésre kerül a képen, azaz „ismeretlen arcokról” nem von le következtetést, szemben a Facebook által korábban használt DeepFace rendszerrel, amely a közösségi oldalra feltöltött összes képet vizsgálta a profilképek alapján és így tett javaslatot, hogy mely képekre „javasolja” a megjelölést. Minél több képet tárol valaki a fotótárban, annál könnyebben ismeri fel a rendszer. Az alkalmazott algoritmus figyelni az azonos ruházatot, környezetet és a képek elkészültének idejét is. Így ez esetben nem egy tényleges arcfelismerést végez, hanem egy következtetést von le. A tanulási folyamat alapja az adatbázis. Akkor működik jól, ha van elég rendelkezésre álló tananyag. Humán elemzésre lefordítva: ha egy személyről minden évben készül kép, láthatóak a változások, több szögből, időjárási körülmény mellett áll rendelkezésre fotó, annál biztosabban lehet megmondani, hogy az azonosítandó személy egyezik-e az adathalmazban szereplővel. Külön előny, ha ugyanazon a helyen, ugyanabban a ruházatban, egy időszámban szerepel a személy.

A mesterséges intelligencia alapú arcazonosítás számos helyen már az életünk része, vagy válik elérhetővé hamarosan⁶:

- Egészségügy területén a számítógépes vizsgálatok az MI-val kombinálva támogatják a fájdalomcsillapítási eljárásokat és nyomon követi a betegek gyógyszerfogyasztását.

⁴ Moreton, R. and Morley, J., Investigation into the use of photoanthropometry in facial image comparison. *Forensic Science International*, 212, 231-237, 2011.

⁵ <https://www.androidauthority.com/google-photos-facial-recognition-back-3333108/> (Letöltés ideje: 2023.06.01.)

⁶ Forrás: <https://recfaces.com/articles/ai-facial-recognition> (Letöltés ideje: 2023.06.01.)

- Internetes biztonság. A mélytanulási algoritmusok segítenek csökkenteni a rendszeres jelszavak szükségességét a mobil eszközön, felismerik a csalásokat, és javítják a hamítás elleni fellépéseket.
- Repülőtéri beszállás: Évente több mint 100 000 000 ember halad át például Párizs Orly és Charles de Gaulle repülőterén. A beszállás felgyorsítása érdekében a repülőtereken elkezdtek használni az „okoskapukat”, amelyek az arcazonosító és a testhőmérséklet-ellenőrzés kombinációját használják. Ezen fejlesztések a COVID járványnak köszönhetőek.
Külföldön egyre több esetben veszik igénybe az MI alapú arcfelismerést:
- A Meta új fejlesztésében 125 országban végez életkorbecslést az Instagram fiók felhasználóinál, hogy a kiskorúak regisztrálását megakadályozzák.
- Franciaországban, pontosabban Párizsban a helyi köztelevízió felkérésére 2023 telén lezajlott egy teszt, amely során az internetre feltöltött képek alapján azonosították a járókelőket. 20 másodperc alatt. Sikeresen. A teszt célja közelgő Olimpia biztonságának növelése.
- A vasúti hatóságok arcfelismerő technológiát használtak legalább 50 holttest személyazonosságának megállapítására az indiai Odisha államban történt közelmúltbeli vonatbalesetnél, amelyben közel 300 ember halt meg. Az azonosításhoz a családtagoktól és a közösségi oldalakról szedett fényképeket használták.

A rendészeti felhasználások tárháza meglepő módon nem csak azonosítás során terjedt el. Ami egyik oldalról előny, a másik oldalról hatalmas hátrány: mesterségesen manipulált arcok nem csak a nyomozók kilétét fedik el, hanem a bűnözőkét is.

Pár éve a legelterjedtebb képmanipulációs szoftverek káros hatásaitól volt hangos a világ. Ezzel az eljárással az igazi emberek karaktereit, egyedi azonosításra alkalmas jellegét tüntették el a szoftverekkel. Az arcképmás alapú azonosítást megnehezítették a repkedő pillangók, csillagok, állatfülek és sosem hordott szemüvegek. Manapság az applikációknak „hála” bárkiből lehet ellenkező nemű, teljesen más arcú személy. Ezen felvételeken szereplő módosítások – főleg ingyenes szoftverek esetén – könnyen észrevehetőek. Azonban mindig ott a kérdés: felismerhető mögötte az igazi ember? Erre nem lehet egzakt választ adni. Minden arc és minden manipuláció esetén külön-külön kell vizsgálni. A mesterséges intelligencia segítségével végzett módosításokat, „képjavításokat” észre lehet venni számos esetben. A „semmiből” generált arcok népszerűek lehetnek, azonban minden generált arc mögött több ezer valós emberről készült fénykép áll. A generált-kreált-nem valós személyeket ábrázoló arcok sem a semmiből születnek. A matematikai alapokon nyugvó algoritmusoknak hiába írja a felhasználó, hogy szeplős arcot szeretne, azt nem tudja értelmezni. Azonban, ha adott egy kellő mennyiségű és minőségű adatbázis, amelyben azonosítottuk a programozás során az anatómiai, morfológiai egyedi azonosításra alkalmas, specifikus részeket, akkor van lehetőségünk „egyedi” dolgokat kérni. Itt is mint a mesterséges intelligenciával működő algoritmusok akkor működnek hatékonyan, ha az adatbázis megfelelő. A „nulláról” generált arcok – bár hatalmas fejlődésen mennek végbe az arcgenerálásra szakosodott algoritmusok – megkülönböztethetőek a természetes személyek arcképmásától. Manapság a szoftveresen generált arcokon számos olyan „apró hiba” látható, amelyek az arcképezonosítással foglalkozó, speciális tudással rendelkező emberek azonnal észrevesznek.

Az MI algoritmusok fejlődése és térnyerése megállíthatatlan. A régi mondás, miszerint az internet nem felejt a képek esetében különösen fontos: az ingyenes arcfelismerő szoftverek adatbázisának az alapja. Ugyan a Meta által fejlesztett Deep Face már nem elérhető, a Clearview az ukrán - orosz háború kezdetén felajánlotta az adatbázisát az azonosításhoz, ezáltal engedély nélkül, adathalász módon megszerzett képeket tesz elérhetővé azonosítási céllal. A mesterségesen generált arcok, videók hatalmas botrányokat okoznak. Manapság komoly számítástechnikai tudás nélkül is létrehozhatóak olyan felvételek, amelyek a való életben nem történtek meg. Ezek egyrészt rendőrségi munkát is generálhatnak, elég csak a Büntető Törvénykönyv 219 §, személyes adattal való visszaélés vagy 227. §-ban szereplő becsületsértés tényállásaira gondolni, de az 2011. évi CXII. törvény az információs önrendelkezési jogról és az információszabadságról vonatkozó szakaszai is sérülhetnek.

4. Összefoglalás

A mesterséges intelligencia az 1950-es évektől része a tudománynak és az életünknek, önálló tudománnyá 1987-ben vált⁷. Az Európai Unió 2019-ben foglalt állást az MI tekintetében⁸. A „számítási racionalitás”, ahogy a kezdetekben hívták az algoritmusokat olyan sok területen van jelen, hogy ennek a térhódítását nem lehet megállítani. a GDPR szabályozás⁹ védi az emberek személyazonosságához való jogát, az totális megfigyelést, ám „az a hajó elment”, hogy a mesterséges intelligencia ne lenne a mindennapok része.

Az arcfelismerés egy természetes folyamat, amely a szoftveres, mesterséges intelligencia alapú algoritmusokkal kiegészítve olyan eszközt ad a rendvédelem „kezébe”, amelyet, ha a megfelelően használnak akkor a veszélyek helyett egy nagyon hatékony, emberi érintkezés nélküli, ám emberi irányítással azonosítást tesz lehetővé ismeretlen személyek esetén is. A sikeres arcfelismerés alapja az adatbázis. Adatbázis jelen esetben arcképmások halmaza. Amennyire védik az emberek a róluk készült felvételeket, annyira igénylik, hogy adott esetben azonosítsák akár a rokonaikat, akár a sérelmükre bűncselekményt elkövetőket. A mesterséges intelligencia és az arcadatbázis veszélye ez esetben a deep fake felvételeknél jelentkezik. Ezen felvételek azonosítása és hamisságuk detektálása túlmutat az arcképelemzési folyamatokon.

⁷ Forrás: http://project.mit.bme.hu/mi_almanach/books/aima/ch01s03 (Letöltés ideje: 2023.08.03.)

⁸ Forrás: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2019-0081_HU.html (Letöltés ideje: 2023.08.10.)

⁹ Forrás: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1600679.eup> (Letöltés ideje: 2023.08.09.)