

Bodzsár-Urbán Éva – Végh Klaudia Katalin – Bárczi Judit

Vénaszkenner, mint innovatív fizetési lehetőség

Vein Scanner as an Innovative Payment Option



ÖSSZEFOGLALÁS

A vénaszkenner egy olyan eszköz, amelynek segítségével teljesen átlátható a szervezet vénarendszere. Az azonosítás után a szenzor automatikusan törli a szkennelt mintát, vagyis a tenyér érlenomata soha többé nyerhető ki az alkalmazásból. A kutatók szerint kizárólagosan tudja azonosítani az adott személyt, így voltak olyan felvetések, hogy a jövőben az utazási bérlet, a bankkártya, de akár az útlevél kiváltására is alkalmas lehet. Jelenleg már egyre több felhasználási területe ismert, pénzügyi szempontból ATM automatáknál Japánban és Lengyelországban is tesztelik, de az Amazon is bevezette, mint fizetési módot. A digitális világban, az innovációkra nyitottak az emberek. Amennyiben kellő edukációt, támogatást kapnak, egy-egy új rendszerről, kiemelve annak előnyeit, akkor szívesen kipróbálnak új lehetőségeket is. A 21. században az adatvédelmi szempontok is kiemelt helyet foglalnak el az újítások sikeres bevezetésénél, így az alapelvárásokhoz tartozik a megfelelő adattárolás, adat-

kezelés, és titkosítás. A mobiloknál a biometrikus hitelesítések alap funkciók, gondolva itt az ujjlenyomat- és arcfelismerés lehetőségére. Amelyekről napjainkra kiderült, hogy komoly torzítások lehetnek az azonosításnál, könnyen vissza lehet élni velük. A fentiek alapján arra lehet következtetni, hogy a vénaszkenner alkalmazásában a gazdaság több területén hatalmas potenciál van, és a térnyerése a következő évtizedekben lehetséges.

Journal of Economic Literature (JEL)

kódok: G59

Kulcsszavak: vénaszkenner, innováció, fizetési lehetőség, egyszerűsítés

SUMMARY

A vein scanner is a device with the help of which the vein system of the body is completely transparent. After identification, the sensor automatically deletes the scanned sample, meaning that the palm impression can never be extracted from the application again. According

BODZSÁR-URBÁN ÉVA, PhD hallgató, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem; Gazdaság- és Regionális Tudományi Doktori Iskola, (bodzsarurbaneva@gmail.com); DR. VÉGH KLAUDIA KATALIN, PhD., Neumann János Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, (vegh.klaudia@nje.hu); DR. BÁRCZI JUDIT, habil, Phd., Neumann János Egyetem Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola, (barczyjudit@nje.hu).

to the researchers, it can uniquely identify an individual. Therefore, there have been proposals for its future use to replace travel passes, bank cards or even passports. Currently, more and more of its uses are known, from a financial point of view, ATM machines are tested in Japan and Poland, and even Amazon has introduced it as a payment method. In the digital world, people are open to innovations. If they receive sufficient education and support regarding a new system while also highlighting their advantages, they will be happy to try new opportunities. In the 21st century, data protection aspects also play a key role in the successful introduction of innovations. Thus, proper data storage, data management and encryption are the basic requirements. For mobile devices, biometric authentication methods are basic functions, considering the possibilities of fingerprint and facial recognition. These have now turned out to be serious biases in identification and can easily be abused. Based on the above, it can be concluded that the use of vein scanners has enormous potential in several areas of the economy, and its expansion is possible in the coming decades.

Journal of Economic Literature (JEL) codes: G59

Keywords: vein scanner, innovation, payment option, simplification

BEVEZETÉS

A vénaszkenner egy olyan orvosi eszköz, amelynek segítségével teljesen átlátható a szervezet vénarendszere így tökéletesen láthatóvá válnak az erek, ami megkönnyíti az injekció beadását. Segít az életmentésben is, mert a gyermekek, és kritikus állapotban lévő betegek esetén, pontosan mutatja a vénahálózatot. (Érdekesség, hogy a vénahálózat még az egypetéjű

ikreknél sem egyezik meg.) Az eszköz működési lényege egy szabadalmaztatott átvilágítási technika. A gép olyan fényt bocsát ki, amely a szövetekben különböző módon elnyelődik, ezáltal a vénák teljes hálózata tökéletesen kirajzolásra kerül, ez azt jelenti, hogy az ujjvénák egy személyről biometrikus információkat szolgáltatnak az ujj vénás mintázatának azonosításával (Mathew – Arul 2024). Forradalmi eszköz, sok lehetőség rejlik benne, jelen tanulmányban a pénzügyi azonosítás esetén használatos lehetőségként kerül görcső alá, mert egy, a Covid-19 előtt végzett kutatás eredményeiben szerepelt, hogy a vénaszkenner lehet egy jövőbeli fizetési alternatíva. Koreában már akkor tesztelték a vénás fizetéseket, mint egy lehetőséget. A fentiek okán a kutatás abból a célból készült, mint innovatív azonosítási, fizetési eszköz, hogyan tud a vénaszkenner a jövőben a pénzügyi világban megjelenni. A vizsgálat szekunder kutatási eredményekre épül, elsősorban külföldi tanulmányokra. Hazai viszonylatban pedig egy évek óta vénaszkenneres technológiával foglalkozó cég kerül röviden ismertetésre.

A technológia háttere, a digitalizáció

A negyedik ipari forradalom, az Ipar 4.0 vagyis a digitalizáció a KKV szektor esetén egy nagyon kritikus téma, mivel megvalósításához erős eszköz állományra van szükség, amivel nem biztos, hogy megfelelően rendelkeznek, ellenben meglétük jelentős a világ bármely országában (Saini, 2024). A digitalizáció a társadalom és a gazdaság modern fejlődésének legfontosabb trendje, ami nemcsak pozitív, hanem negatív következményekkel is járhat (Khalin et al., 2024). A digitális technológiák alkalmazásával többféle lehetőség tárul elő a szervezeteknél, amivel versenyelőnyre tudnak szert tenni, továbbá a fejlődéssel, ha megfelelő időben lépnek a piacra egy-egy új termékkel,

szolgáltatással, és kihasználják a technológia és dinamikusán változó igények kielégítését, extra profitra tehetnek szert (Korzhyk et al., 2024). Az erőforrások hatékonyabb és eredményesebb felhasználása a digitalizáció hajtóereje, melyet nehezít, hogy közben az ENSZ fenntartható fejlődési céljainak is meg kell felelni, vagyis olyan folyamatokkal és gépekkel szükséges a jövőre vonatkozóan tervezni (Gulbrandsen-Dahl et al., 2024). Vosztrjakov és Sybirtseva (2024) szerint a digitalizációs eszközökkel a fogyasztókkal való interakció javul, amellyel kialakul egy hatékony és kényelmes infrastruktúra a vállalatokon belül, és a fogyasztók számára egyaránt. A kutatások alapján az elmondható, hogy a digitális technológiák és folyamatok kulcsszerepet játszanak a társadalomban (Iden – Danilova 2024).

Wu (2024) tanulmányában az AirAsia légitársaságot vizsgálta, és arra az eredményre jutott, hogy a digitalizáció szükséges a versenyképesség, valamint az innováció fokozásához, ami ügyfélművelés javításával jár. Blinichkina (2024) úgy fogalmazta meg, hogy a digitalizáció központi helyet foglal el a modern gazdasági életben, és a tudományos kutatásokban, s bár vannak még tisztázatlan részek, elmondható, hogy a digitális folyamatok hajtóereje a tőke és az innováció. Moskalik és Balashova (2024) úgy írja le, hogy van egy bizonyos kétértelműség a digitális gazdaság növekedésben betöltött szerepére vonatkozóan.

A digitalizáció mint minden szektort, a pénzügyi világot is elérte. A szektor pedig folyamatosan edukálja, az újabbnál újabb termékek használatát, előnyét, biztonságát, de a pénzügyi tudatosság terén még bőven vannak fejlesztendő területek a felhasználók részére.

Atkinson és Messy (2011:4) úgy fogalmazta meg a pénzügyi műveltséget, hogy „a megalapozott pénzügyi döntések meghozatalához és végső soron az egyéni jólét eléréséhez szükséges

tudatosság, tudás, készség, hozzáállás és viselkedés kombinációja”.

A pénzügyi műveltség azt az alapvető tudást jelenti, amelynek szükséglete abban rejlik, hogy életben lehessen maradni a modern társadalomban (Kim, 2001). Ha a pénzügyi műveltség van a fókuszban, akkor az új és összetett pénzügyi eszközök értékeléséről és választásáról van szó, ami által ezeket az eszközöket, az egyéni hosszú távú érdekeknek megfelelően lehet használni (Mandell, 2008). Az eddig ismertett definíciók alapján az látható, hogy a pénzügyi kultúrát nem lehet egységesen meghatározni.

Broeder és Verleun (2022) *„A mobilfizetési technológia kultúrák közötti hatása: ujjlenyomat alapú azonosítás vs. QR-kód beolvasás”* tanulmányában olvasható, hogy a pénzügyi technológia (financial technology, „FinTech”) rendkívül gyorsan fejlődik, és egyre nagyobb hatással van az emberek mindennapi életvitelére (Ogbanufe – Kim, 2018). A mobilfizetési technológia lehetővé teszi a fogyasztók számára, hogy időt takarítsanak meg a kisebb összegek kifizetésekor. Korábbi tanulmányok azt vizsgálták, hogy milyen tényezők befolyásolják a mobilfizetést (Dahlberg et al., 2015; Zhou, 2014; Cao et al., 2018) kutatásai például kimutatták, hogy a bizalom az egyik legfontosabb tényező mobilfizetés alkalmazásakor. Továbbá a kultúra is befolyásoló szerepet játszik az új információs rendszerekbe vetett bizalom kialakulásában (Xin et al., 2015). Éppen ezért, ez a tanulmány a felhasználói motivációkat úgy vizsgálja, hogy a fogyasztóknak tényleges mobilfizetési alkalmazásokat mutat be. A jelen tanulmányban tehát Peter Broeder és Sven Verleun kutatók elsődleges vizsgálati célkitűzése az volt, hogy megvizsgálják a két mobilfizetési alkalmazással, nevezetesen az ujjlenyomat beolvasással és a QR-kód szkenneléssel kapcsolatos attitűdök és viselkedési preferenciák alakulását.

A mobiltelefonos fizetés pénzeszközök átutalása egy áru vagy szolgáltatás ellenében, ahol a mobiltelefon egyszerre vesz részt a fizetés kezdeményezésében és visszaigazolásában (De Bel – Gâza, 2011). Különböző technológiák és alkalmazások léteznek, amelyek lehetővé teszik a fogyasztók számára, hogy mobiltelefonjukkal fizessenek. A két leggyakrabban használt mobilfizetési alkalmazás a QR-kód beolvasás és az ujjlenyomat szkennelés (Chandra és szerzőtársai, 2010). A QR-kód beolvasása kétdimenziós (2D) „Quick Response” (QR) kódot használ. A QR-kódok használata más ázsiai piacokon, például Kínában (Ye et al., 2021) és Indiában (Pal et al., 2021), óriási mértékben megnőtt. A felhasználás ilyen mértékű növekedése főként a WeChat nevű alkalmazásnak köszönhető, amelyben ezen funkciók sokasága egyesül egyetlen alkalmazásban (Kontsevaia – Berger, 2016). Az ujjlenyomat beolvasása a mobiltelefonok biometrikus technológiája, amely csak nemrégiben kezdett népszerűvé válni az okostelefon-gyártók körében (Goode, 2014). Ez leginkább az Apple-nek tulajdonítható, amely a Touch ID technológia mobil eszközökbe történő beépítésével minden fogyasztó számára elérhetővé tette az ujjlenyomat beolvasást. Emellett az Apple az ujjlenyomat beolvasási technológia és a „Near Field Communication” (NFC) technológia kombinálásával lehetőséget biztosított a fogyasztóknak az alkalmazások kifizetésére (Sharma et al., 2013). Clodfelters (2010) vizsgálatai azonban kimutatták, hogy a fogyasztók vonakodnak elfogadni az ujjlenyomat hitelesítési technológiát a kiskereskedelemben.

A szerzők tehát feltételezték, hogy mobilfizetéskor a fogyasztók a QR-technológiát részesítik előnyben az ujjlenyomat beolvasási technológiával szemben. A fogyasztói használatot a mobilfizetési technológiával kapcsolatos attitűdök is nagymértékben befolyásolják (Yang –

Yoo, 2004). Így tehát a kutatók úgy gondolták, hogy a mobilfizetési technológiával kapcsolatos hedonista és utilitarista attitűdök befolyásolják a fogyasztók viselkedését. A mobilfizetési alkalmazásba vetett bizalom kultúra szerinti megkülönböztetésére a következő előfeltevést fogalmazták meg a kutatók: a fogyasztók kulturális háttere nagymértékben befolyásolja a mobilfizetési technológiák használatát és a hozzájuk való viszonyulást.

A tanulmányhoz kapcsolódó kérdőívet összesen 180 válaszadó töltötte ki online formában, közülük 86 nő és 94 férfi volt, 70 kínai és 110 pedig holland volt. Az alanyok átlagéletkora 24 év, a 18-40 év közötti kortartományban. A válaszadók számára a mobilfizetési alkalmazások két különböző fajtájának képeit mutatták be a kutatók. A képek alatt az alkalmazás típusa is egyértelműen fel volt tüntetve. Először azt kérdezték tőlük: „*Melyik technológiát részesíti előnyben? Ujjlenyomat beolvasást vagy QR-kód szkennelést?*” Ezután minden egyes alkalmazáshoz külön-külön kifejtették technológiai attitűdjüket („*Hogyan viszonyul ehhez a technológiához?*”). A skála öt szemantikus differenciális tételből állt, külön a hedonikus attitűdre (pl. „Rossz – Jó”) és külön az utilitarista attitűdre vonatkozóan (pl. „Felesleges – Hasznos”). A használati tapasztalatok az alábbi három szempontot érintették: milyen gyakran használták a mobilalkalmazást, milyen gyakran beszéltek róla barátaiknak, és milyen gyakran ajánlották másoknak. Végül két kérdés arra irányult, hogy a válaszadók szerint a mobilfizetési alkalmazás használata általánosságban időt takarít-e meg számukra, illetve kockázatosnak tartják-e a használatát. Összességében kiderült, hogy a kínai és holland résztvevők többsége rendszeresen/gyakran használt mobilfizetési alkalmazást. A kínaiak a hollandokhoz képest többet beszéltek róla és többet ajánlották barátaiknak ezeket az alkalmazásokat. A mobilfizetési alkal-

mazások használatát egyik kulturális csoport sem tartotta kockázatosnak. Megállapításra került, hogy ezek az alkalmazások a kínai válaszadók számára több időt takarítottak meg a holland válaszadókhoz képest. Különösen az ujjlenyomat beolvasási technológiát részesítették előnyben a QR-kód szkennelési technológiával szemben. Mindkét szkennelési technológia esetében viszonylag magas hedonista és utilitarista attitűdökről számoltak be. Továbbá, bizonyos kulturális különbségeket is ki lehetett mutatni, ugyanis a kínai válaszadók pozitívabban viszonyultak a QR-kódos beolvasáshoz, mint a holland csoport.

Általánosságban ez a tanulmány elősegíti az egyre elterjedtebb készpénzmentes fizetési tranzakciók módszertanának feltörekvő vizsgálatát, ahogyan az a világ különböző régióiban megfigyelhető, beleértve a kínai (Ye et al., 2021), indiai (Pal et al., 2021) és nyugati kultúrákat (Holm et al., 2018) is. A tanulmány eredményei alátámasztják azokat a kialakulóban lévő vizsgálatokat, amelyek szerint az emberek manapság sokkal inkább hajlandóak elfogadni a biometrikus hitelesítést más (hagyományos) hitelesítési módszerekhez képest a fizetések során (Boden et al., 2020; Falk et al., 2016; Ogbanufu – Kim, 2018).

A jövőbeni érdekes vizsgálatoknak figyelembe kell venniük a termékek és szolgáltatások (például az ár) és a termékkategóriák (például divatáru, elektronika), a fogyasztói szegmensek (például nem, kor) és a fizetési környezet (például bevásárlás, étterem, online/offline) aspektusait. E tekintetben Liu és munkatársainak (2020) kezdeti vizsgálatai kimutatták, hogy a különböző mobilfizetési módok hatással vannak a fogyasztói magatartásra. Konkrétan az adatvédelmi aggályok jelentős hatással lehetnek a technológia használatára és elfogadására. A nyilvánosságra hozott személyes adatok elveszhetnek, vagy különböző nem szándékos

célokra használhatók fel. Végül soron minden fizetési módnál a felhasználó pozitív és negatív vonásokkal szembesül, és (nem) tudatosan kell értékelnie a kényelmi szempontok és a magánélet védelmével kapcsolatos aggályok közötti egyensúlyt.

Amadeo (2018) úgy fogalmazta meg, hogy „A piacok globalizációja, a pénzügyi szolgáltatások liberalizációja, a banki (Banking 4.0) és pénzügyi (Fintech) vállalatok digitalizálása radikálisan és diszruptívan megváltoztatja a versenyhelyzetet. A hitelintézetek nagy mennyiségű adatot szereznek, amelyek elemzése lehetővé teszi számukra, hogy értékes információkat nyerjenek ki az ügyfelekről.”

Shin és szerzőtársai (2022) úgy foglalták össze, hogy a vénaszkennerrel egy olyan eszköz került fejlesztésre, programozásra, ami a kéz dorsalis vénás hálózatának képét valós időben képes feldolgozni, úgy, hogy közben figyelembe veszi az összes lehetséges kézjellemzőt, ami jövőben nagy előnnyel, többféle felhasználási lehetőséget kínál.

Miura és szerzőtársainak (2018) „*A látható fényű kamerák segítségével történő ujjvenás azonosítási technológia és jövőbeli kilátásai*” tanulmányukban olvasható, hogy az olyan mobil eszközök, mint az okostelefonok és a táblagépek világszerte elterjedtek, és széles körben használják őket például online vásárlási és internetes banki tranzakciókra. A személyi azonosító számokat és jelszavakat a múltban széles körben alkalmazták a személyazonosság ellenőrzésére a mobil eszközökön. Ezekkel a módszerekkel azonban az a probléma, hogy kényelmetlen a bevitelük, és fennáll a veszélye annak, hogy ellopják vagy elfelejtik őket. Válaszként a Hitachi kifejlesztett egy nagy pontosságú ujjvenás hitelesítési technológiát, amely a mobil eszközökbe jellemzően beépített, látható fényt kibocsátó kamerát használja. Míg az eddigi vénahitelesítéshez speciális célú infravörös érzékelőt

használtak a vénaképek rögzítéséhez, ez az új technológia általános célú kamerával készített vénaképek segítségével képes biometrikus azonosítást végezni. A felhasznált cikkben tehát Miura és munkatársai (2018) ismertetik az ujjvénás hitelesítés látható fényű kamerával történő elvégzéséhez használt technológiát, valamint annak felhasználási lehetőségeit a személyazonosság-ellenőrzési megoldásoknál. A jelenleg alkalmazott technológia úgy működik, hogy a felhasználó az ujját egy ujjvezető egységre helyezi, ahol az infravörös fényforrás fénye világítja meg. Az ujjon áthaladó infravörös fényt egy infravörös kamera rögzíti, így az ujjról egy átlátható képet kapunk. Mivel az ujjbegy bőre alatti erek átlátszatlanok az infravörös fény számára, a képen sötét vonalak mintájaként jelennek meg.

Az ujjvénás hitelesítés látható fényű kamerával történő lehetővé tételéhez három technikai kihívást kell leküzdeni: az ujjvéna-minták megbízható azonosítása infravörös fény használata nélkül, az ujjvéna-minták azonosítása attól függetlenül, hogy az ujj hogyan van a kamera fölött elhelyezve, valamint a hitelesítési pontosság szintjének javítása a különböző alkalmazásokban való használat lehetővé tétele érdekében.

Az ujjvénás hitelesítési technológia alkalmazása során, a felhasználó kezdetben több ujját egy kamera fölé helyezi, amely látható fényt érzékel. A háttér eltüntetése és az ujj sziluettjeinek azonosítása után meghatározható az ujjak elhelyezkedése a képen. Ezután ez alapján dönthető el, hogy a kép megfelelő-e a célnak. Amennyiben igen, a képet ujjanként külön képre kell osztani az ujj körvonalak segítségével az egyes ujjképek tájolásának beállításához. Megkapjuk az egyes ujjak vénamintáit, és a végső hitelesítési eredményt a minták több ujra történő ellenőrzésével határozzuk meg.

Az e célból javasolt három alapvető technika a következő:

- A háttér kiküszöbölése és az ujjpozíció korrekciója a szín és az alak ismeretében;
- Ujjvénaminták kivonása a színinformációkból;
- Hitelesítési eredmény ellenőrzése több ujj alapján.

Az ujjvéna-hitelesítés látható fényű kamerával történő megvalósítása lehetővé teszi, hogy a módszer számos eszközön, például okostelefonokon és táblagépeken vagy webkamerákon is használható legyen. Miután a felhasználó rögzítette az ujjvéna adatait és személyes adatait egy olyan helyről, mint például az otthona, lehetővé válik egy univerzális személyazonosság-ellenőrzési szolgáltatás nyújtása, amely számos hitelesítési alkalmazásban használható. A hitelesítési sablonok ilyen nyílt jellegű használata azonban a biometrikus információk vagy más bizalmas adatok kiszivárgásának lehetőségét teremti meg, ami személyazonosság-lopáshoz vagy más veszteségekhez vezethet. Erre jelenthet megoldást a FIDO, amely egy olyan technikai specifikáció az egyszerű és biztonságos online felhasználói hitelesítéshez, ami nem támaszkodik jelszavakra. A FIDO-hitelesítés növeli a biztonságot és az interoperabilitást azáltal, hogy szétválasztja a hálózati hitelesítést és a biztonsági eszköz használatát a személyes eszköz felhasználójának hitelesítésére. A kutatás alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a hitelesítési technika felhasználható szupermarketekben, kisboltokban vagy más kiskereskedelmi üzletekben önellenőrző pénztárgépes szolgáltatás nyújtására. Példaként, a vásárlói használatra biztosított bevásárlókocsikat táblagépekkel szerelhetik fel. A vásárló először ujjait a táblagépen beolvassa, hogy igazolja személyazonosságát, majd a folytatás előtt ellenőrzi, hogy a neve és a fizetési mód helyes-e. Ezután a vásárló a tablet kamerájával beolvassa a termékek vonalkódjait, miközben azokat a kosárba

helyezi. Amikor befejezte, a kosarat a kijárat-hoz tolja, ahol megkezdődik a pénztárfolyamat. A kosár súlyát a beolvasott tételekkel összevetve ellenőrzik, hogy azok egyeznek-e, majd a vásárló ujjával újra átfut a tableten, hogy megerősítse személyazonosságát. Ha ez a hitelesítés sikeres, a fizetés az előre meghatározott módon történik, és a vásárló távozik a megvásárolt termékekkel. Ez csökkenti a pénztári sorban állásra fordított időt, és további kényelmet biztosít, mivel a vásárlók „üres kézzel” is fizethetnek, ha nincs náluk a pénztárcájuk.

Az ujjvénás hitelesítés látható fényű kamerával bárhol alkalmazható, ahol kamerát lehet felszerelni. A lehetséges példák közé tartozik a szobabérlés és egyéb szálláshelyek esetén a becsekkolás folyamata, vagy az interaktív robotokkal való kapcsolatfelvétel. Ez magában foglalja a központosított, egyszeri biometrikus hitelesítést, amelyet számos különböző szolgáltatás használ, és úgy működik, hogy a felhasználók egy nyilvános sablont hoznak létre egy okostelefonon vagy más eszközön keresztül, majd a sablont szétosztják más eszközök között. Egy példa erre a szállodai vendéglátás. Amikor a vendégek okostelefonjukkal foglalnak szobát, nyilvános sablonjukat továbbítják a szálloda felé. A vendégek sablonjait ezután továbbítják a hitelesítési eszközök felé, amelyek lehetnek portásrobotok, a szobájuk ajtózárai vagy a társalgók fizetési termináljai.

Másik tanulmányban Lee és szerzőtársai (2017) úgy fogalmazták meg, hogy „az ujjvénák görbületi aránya és a véráramlás intenzitása közel állandónak bizonyult, függetlenül a véna méretétől, ami igazolta ennek a sémának a magas megismételhetőségét a hamisítás elleni identitás-hitelesítéshez.”

Csou (2023) által készített *Ujjvéna alapú azonosítási technológia: alapelvek, alkalmazások és jövőbeli kilátások* tanulmány már arra helyezi a fókusz, hogy az információs technológia folya-

matos fejlődésével a hatékony és biztonságos személyazonosság hitelesítési módszerek iránti igény egyre fontosabbá válik. A biometrikus felismerés kiemelkedő megoldásként jelent meg, amely megbízható és egyedi azonosítást kínál az egyének fiziológiai vagy viselkedési jellemzői alapján. A biometrikus felismerési technológiák közül az ujjvéna alapú azonosítás olyan élvonalbeli és ígéretes technikaként emelkedik ki, amely mind a tudományos élet, mind a különféle iparágak figyelmét felkeltette. Páratlan előnyei, köztük a kivételes pontosság, a nem invazív jelleg és a környezeti változásokkal szembeni ellenálló képesség, megalapozták széles körű alkalmazását különböző ágazatokban, például a pénzügyekben, az egészségügyben és a biztonságtechnikában. A jelen tanulmányban Zhou (2023) kutató elsődleges vizsgálati célkitűzése az volt, hogy átfogó áttekintést nyújtson az ujjvéna alapú azonosítási technológiáról, bemutatva annak alapelveit, működési mechanizmusait és jellegzetességeit. Ezen túlmenően ez a dokumentum az ujjvéna alapú azonosítási technológia különböző területeken történő változatos és gyakorlati alkalmazásait is bemutatja.

A kutatásukban arra jutottak, hogy az ujjvéna alapú azonosítás kiemelkedik a kivételes előnyökkel rendelkező biometrikus azonosítási technológiák közül. Egyedisége, adatvédelme, nem invazív jellege, stabilitása és hamisítás elleni jellemzői rendkívül ígéretes és megbízható módszerré teszik a személyazonosság hitelesítésben. Mindazonáltal a folyamatos kutatási és fejlesztési erőfeszítések elengedhetetlenek az olyan kihívások leküzdéséhez, mint a képminőség és a felismerési sebesség, annak érdekében, hogy teljes mértékben ki lehessen aknázni az ujjvéna azonosítási technológiában rejlő óriási lehetőségeket.

Az ujjvéna azonosítási rendszer egy olyan biometrikus azonosítási technológia, amely az

ujjvenák képeit rögzíti, feldolgozza és kivonja az egyéni hitelesítéshez szükséges jellemzőket. Az ujjvénafelismerő rendszer működési elve olyan kulcsfontosságú lépéseket foglal magában, mint a képrögzítés, az előfeldolgozás, a jellemzők kinyerése és az egyeztetés. Ezeken a lépéseken keresztül a rendszer képes az ujjvéna biológiai jellemzőit digitális jellemzőkké alakítani és hatékony személyazonosság hitelesítést végezni. Ez a biometrikus azonosítási technológia nagy pontossággal és biztonsággal büszkélkedhet, így széles körben alkalmazható a személyazonosság hitelesítésében, az információbiztonságban és számos más területen. A rendszer teljesítménye azonban még mindig folyamatos optimalizálást és fejlesztést igényel, hogy megfeleljen a növekvő alkalmazási igényeknek és biztonsági kihívásoknak. Az ujjvéna azonosítási rendszer működési elve három fő lépést foglal magában:

- A képrögzítés az ujjvéna azonosítási folyamat kezdeti fázisát jelöli. Ebben a szakaszban infravörös képalkotási technikákat használ a kiváló minőségű ujjvéna-képek rögzítéséhez. Az infravörös fény egyedülálló módon képes áthatolni a bőr felszíni rétegén, lehetővé téve a bőr alatti vénahálózat közvetlen feltérképezését. Ennek következtében pontos és részletes ujjvéna-képek készülnek, amelyeket nem befolyásolnak a bőr felszíni jellemzői. A képfelvételi eszköz jellemzően egy újra helyezhető készülék formájában jelenik meg, ahol a felhasználók könnyen és kényelmesen helyezhetik ujjukat a kijelölt területre a gyors képrögzítés érdekében.
- A képrögzítést követően a felvett ujjvéna-képeket előfeldolgozásnak és a jellemzők kinyerésének vetik alá, hogy a képekből kivonják a kulcsfontosságú információkat, megkönnyítve ezzel a későbbi személyazonossági egyeztetést. Az előfeldolgo-

zás célja a zaj és az interferencia eltávolítása a képekről, a kép kontrasztjának és tisztaságának javítása, valamint a magas képminőség biztosítása. Az általános előfeldolgozási módszerek közé tartozik a képszűrés és a hisztogram kiegyenlítés.

- Az ujjvéna azonosítási rendszer utolsó lépése az egyeztetés. Ebben a szakaszban a rendszer összehasonlítja a kinyert ujjvéna-jellemzőket az adatbázisban tárolt, előzetesen regisztrált sablonokkal. Az adatbázis sablonjai a regisztrált felhasználók ujjvéna-jellemzőit tartalmazzák. Az egyeztetés célja, hogy megtalálja az adatbázisban azt a sablont, amelyik a legjobban megfelel az azonosított ujjvéna jellemzőinek, és ezáltal megerősíti a felhasználó személyazonosságát.

Az ujjvéna azonosítási technológia, mint hatékony, pontos és biztonságos biometrikus azonosítási technológia, széleskörű alkalmazásra talált különböző területeken. Konkrét alkalmazási területei közé a következők tartoznak:

- Az ujjvéna azonosítási technológia létfontosságú szerepet játszik a személyazonosság hitelesítésében. A felhasználók ujjvéna-jellemzőinek rögzítésével az ujjvéna azonosítási rendszer pontosan igazolja a felhasználók személyazonosságát. Ez a technológia alkalmazható okostelefonok és táblagépek feloldására, sőt a mobilfizetés és az e-kereskedelem során a felhasználói személyazonosság hitelesítésére is, ezáltal kényelmes és biztonságos felhasználói élményt nyújtva. Ezenkívül az ujjvéna azonosítási technológia felhasználható a beléptető rendszereknél is az alkalmazottak vagy lakók személyazonosságának hitelesítésére, növelve a biztonságot és optimalizálva a hozzáférési eljárásokat.

- Az ujjvéna azonosítási technológia jelentős lehetőségeket rejt magában a pénzügyi fizetőeszközök ágazatában is. A hagyományos fizetési módszerek, mint például a jelszavak vagy a kártyalehúzás használata, mind ki vannak téve a jelszavak kiszivárgásának és a hamisítás kockázatának. Ezzel szemben az ujjvéna azonosítási technológia az egyedi biometrikus felismerés révén garantálja a fizetés biztonságát és pontosságát. Fizetés során a felhasználóknak csak az ujjukat kell a kijelölt felismerő eszközre helyezniük, mire a rendszer gyorsan ellenőrzi az ujjvéna jellemzőit, lehetővé téve a kártyamentes fizetést. Ez a fizetési mód nemcsak kényelmes és hatékony, hanem csökkenti a bankkártyák használatának terhét is, hatékonyan megelőzve a fizetési információk ellopásának kockázatát.
- Az ujjvéna azonosítási technológiát az információbiztonságban is széles körben alkalmazzák. Számos vállalat és szervezet igényli az érzékeny információk és bizalmas dokumentumok védelmét az illetéktelen hozzáférés és a kiszivárgás megakadályozása érdekében. Az ujjvéna azonosítás olyan feladatokra használható, mint a titkosítás és a dekódolás, lehetővé téve az engedélyezett felhasználók számára, hogy csak sikeres személyazonosság ellenőrzés után férjenek hozzá bizonyos információforráshoz. Az ilyen alkalmazások kormányzati, katonai, pénzügyi intézményekben, egészségügyi intézményekben és más ágazatokban is használhatók, jelentősen javítva az információbiztonságot és a magánélet védelmét. Az ujjvéna azonosítási technológiával megbízhatóan garantálható az információbiztonság, elkerülve a

hagyományos jelszó feltörésének vagy a visszaéléseknek a kockázatát.

A fentiek összefoglalásaként arra a következtetésre jutottak, hogy az ujjvéna azonosítás, mint feltörekvő biometrikus azonosítási technológia, a hardvertechnológia és az algoritmusok optimalizálásának folyamatos fejlődésével ígéretes jövőbeli kilátásokat tartogat. Bár a jelenlegi technológia már most is rendkívül pontos, bizonyos körülmények között, például ujj sérülés vagy rossz képminőség esetén még mindig előfordulhatnak téves azonosítások. A jövőben az algoritmus optimalizálásával és a képrögzítő eszközök nagyobb felbontásával és teljesítményével az ujjvéna azonosítási technológia nagyobb pontosságot és stabilabb felismerési teljesítményt eredményezhet. Ezzel párhuzamosan a felismerési sebesség várhatóan tovább javul, így az ujjvéna azonosítási folyamat még gyorsabbá és hatékonyabbá válhat.

Az ujjvéna azonosítás a jövőben várhatóan még több területen talál majd alkalmazásra. Például az egészségügyi szektorban felhasználható a betegek személyazonosságának hitelesítésére és az orvosi adatokhoz való hozzáférés ellenőrzésére, javítva ezzel az orvosi információk biztonságát és a magánélet védelmét. A közlekedés területén alkalmazható a járművezetők személyazonosságának hitelesítésére, biztosítva, hogy csak az arra jogosult sofőrök kezelhessék a járműveket, ezáltal növelve a közlekedés biztonságát. Fontos továbbá, hogy megfelelő törvényeket és rendeleteket kell alkotni az ujjvéna azonosítási technológia jogszerű használatának szabályozására, biztosítva annak etikus és legitim alkalmazását.

Lee és szerzőtársai (2018) különböző módszereket alkalmaztak, és a négy lézeres megvilágítási módszert értékelték konkáv lencsén, diffúzoron, kvázi statikus mikroelektromechanikai rendszer (MEMS) szkenneren és rezon-

áns MEMS szkenneren az ún. „élőtség”, vagyis a vénahálózat észlelésére. Megállapításaik szerint a rezonáns szkenner a legmegbízhatóbb módszer a hitelesítésre.

Vankamamidi (2021) a *tenyértérkép-azonosítási technológia* tanulmányához ez adott alapot, hogy napjainkban a biztonság az egyik legfontosabb tényezővé vált. Az alkalmazott hitelesítési vagy biztonsági ellenőrzési faktornak le kell küzdenie a hagyományos módszerekkel összefüggő problémákat. A személyi azonosítás leküzdheti a fenti problémákat, és nagyobb biztonságot nyújthat a felhasználó számára. A személyes azonosítást biometriának nevezzük. A „biometria” kifejezés két fogalomra osztható: a bio „életet”, a metria „mérést” jelent. A biometria univerzalitással rendelkezik, vagyis a bolygón élő minden egyes személy rendelkezik ezzel a bizonyos biometrikus jellemzővel. További jellemzője az egyediség, vagyis a megjelenített biometrikus jellemzőnek másokkal összehasonlítva egyedinek kell lennie, emellett a gyűjtőfő funkciójával rendelkezik, ami azt jelenti, hogy a biometrikus jellemzőket könnyű összegyűjteni, és az azonosításhoz ellenőrizhetőnek kell lenniük. További jellemzője a pontosság, az élethűség, a magas felhasználói elfogadottság és a nagyfokú biztonság, általánosságban két kategóriába sorolható: fiziológiai és viselkedéses. A viselkedési biometria a billentyűleütés, a hang és az aláírás, míg a fiziológiai biometria az ujjlenyomat, az írisz, az arc és a tenyértérkép-módozatait vonja magába. A viselkedési biometria elemző szoftverrel rendelkezik, amely így könnyedén implementálhatóvá és kevésbé költségessé teszi a használatát. A fiziológiai biometriában az emberek azonosításához olyan fizikai jellemzőket használunk fel, mint az ujjlenyomat, az arc stb.

A biometrikus hitelesítési technikák közül a tenyértérkép-azonosítási technológia a legjobb. Ennél a technológiánál a tenyérrel egy tenyér-

vén-érzékelő fölé helyezik, majd a tenyértérkép-érzékelő infravörös sugárzást bocsát ki, amely a tenyérre érve mélyen behatol a bőr alá, és eléri azt a réteget, ahol a vénák találhatók. A vénák képesek elnyelni az infravörös tartományba eső sugárzást, ezért használjuk ezt az infravörös sugárzást. Ez annak köszönhető, hogy a vénák oxigénmentes hemoglobint szállítanak, amely elnyeli a sugárzást. A tenyér az öt ujjcsont (más néven ujjpercek) és a csuklóízület közötti területre utal. A hitelesítés nem más, mint a hozzáférés, azaz az engedély megadása. A vénák azok az erek, amelyek az oxigénmentes hemoglobint szállítják a testrészekből a szív felé. Amikor a bőrre infravörös fényt vetül, a vénák elnyelik azt, és sötét fekete vonalként jelennek meg.

Amikor mélyebben foglalkozunk a tenyértérkép-azonosítási technológiával, az első megfigyelhető pont az, hogy ez a hitelesítési technika az emberi tenyér érrendszeri szerkezetét használja egyedi azonosító adatként. Az ujjakkal vagy a kézfej hátsó részével összehasonlítva a tenyér területe szélesebb és sokkal bonyolultabb érrendszerrel rendelkezik, így kiválóan használható egyedi azonosításhoz. A Fujitsu laboratóriuma a világon elsőként fejlesztette ki a tenyértérkép-azonosítást. Kezdetben egy olyan rendszert fejlesztett ki, amely csak tenyértérkép-azonosításra szolgál, ám később egy olyan alkalmazás alakult, amely a hitelesítést az ujjlenyomat és a tenyértérkép-használatával végzi egyetlen eszközzel. A Hitachi és a Fujitsu 2002 elején vénás biometrikus termékeket dobott piacra. Ezek a termékek pillanatok alatt népszerűvé váltak, mivel következetes a használatuk és kevésbé bonyolult.

A hitelesítési folyamat magában foglalja a regisztrációt (a tenyértérkép-képzését), és később felismerésre használható. A hitelesítés teljes folyamatában több fontos lépés is részt vesz,

ugyanis a tenyérvenás azonosítási rendszer jellemzően három lépésből áll:

- Tenyérvenás képrögzítés: A tenyérvenás képrögzítés során a felhasználónak a tenyérvéna érzékelő fölé kell helyeznie a kezét. Ezután a tenyérvéna-érzékelő a közeli infravörös sugarak megvilágításával eléri a tenyér vénáit, és képet készít azokról. Két módszer létezik a tenyérvenás képrögzítésre. Az első a reflexiós módszer, a másik pedig a transzmissziós módszer.
- Előfeldolgozás az adott régióban: Az érdekelt régió (ROI) meghatározásához előzetesen fel kell dolgozni a fenti lépéssel megszerzett képet.
- Jellemzők kinyerése és egyeztetése: Miután a ROI-t szegmentálták, a jellemzők kivonhatók az egyeztetéshez. A jellemzők kinyerésére irányuló megközelítések a természete alapján nagyjából két kategóriába sorolhatók. Az egyik a tenyérvéna érgeometrián alapuló módszer, a másik pedig a ROI holisztikus alapú eljárás.

A fentiek alapján arra a következtetésre jutottak, hogy Japánban a pénzügyi szektorokban gyorsan növekvő problémát jelent a banki pénzeszközök lopott vagy hamis bankkártyákkal történő illegális felvétele. Ennek megoldására a tenyérvenás hitelesítést alkalmazzák egyes bankfiókokban vagy ATM-ekben a tranzakciók ügyfél általi megerősítésére. Az ügyfél bankszámláján lévő okoskártya tartalmazza az ügyfél tenyérvéna-mintáját és a tenyérvéna-minták egyeztető szoftverét. Az ATM-nél lévő tenyérvéna-hitelesítő eszköz beolvassa az ügyfél tenyérvéna-mintáját, és átviszi azt az okoskártyára. Az ügyfél tenyérvéna mintáját ezután egyeztetik az okoskártyán regisztrált vénamintával. Mivel a regisztrált ügyfél tenyérvéna mintája nem kerül ki az okoskártyából, az

ügyfél vénamintájának biztonsága továbbra is fennmarad.

A tenyérvéna technológia alkalmazásának lehetőségei számos területen megmutatkoznak. Például kormányok, önkormányzatok és más szervezetek is használhatják. Nemrégiben az Amazon új biometrikus fizetési szkennerrendszert jelentett be, amelyet a jövőben a szupermarketek pénztárainál is használhatnak. Az ötlet lényege, hogy az „Amazon One” szkennerek lehetővé teszik, hogy valaki egyszerűen csak elhúzza a kezét a készülék felett, és máris fizethet vele. Ennek oka, hogy az eszköz már rendelkezik a felhasználó tenyeréről készült regisztrált képpel, amely rögzítette a tenyér vénamintáit.

Shakil és szerzőtársai (2023) már úgy írnak róla, hogy az elmúlt években is sok kutató figyelmét keltette fel, mint az azonosítás legbiztonságosabb módja, mivel a véredényeket használja fel, ami az emberi testben belül található, és ez nem változik egy élethosszon át. Ezen magas biztonsága okán, a későbbiekben is kulcsszerepet fog játszani különböző eddig akár ismeretlen felhasználási területeken.

A VÉNASKENNER TÖRTÉNETE MAGYARORSZÁGON

A vénaskenner egy 2013-ban bemutatott magyar találmány, amely mögött sok éves fejlesztés és tesztelés állt. Nagyjából 2011-ben jelent meg az első biometrikus beléptető rendszer. Ez annyira inspirálta a magyar kutatókat (Agorix Kft.), hogy a Fujitsu szenzorára alapozva a terméket tovább fejlesztették és egy olyan új, elgondolások alapján végtelen személy azonosítására alkalmas rendszert hoztak létre. A Széchenyi Tőkebefektetés Alap (SZTA) egy új, az EU egyedi engedélyével 2013-ban megjelent termék további fejlesztésébe 150 millió forintot fektetett a kutatásba.

A kutatók akkori elmondásai alapján, ez a vénaalapú érzékelés kizárólagosan tudja azonosítani az adott személyt, így voltak olyan felvetések, hogy a jövőben az utazási bérlet, a bankkártya, de akár az útleve kiváltására is alkalmas lehet. Fontos, és kiemelendő, hogy az azonosítás után a szenzor automatikusan törli a szkennelt mintát, vagyis a tenyér érlenomata soha többé nyerhető ki az alkalmazásból. Ez a megoldás 1 másodperc alatt 5.000.000 ponton azonosítja a vénatérképet, így nem kérdés, hogy biztonságosabb bármelyik biometrikus rendszernél. Fontos, hogy teljesen érintés mentes, és az egészségre sem ártalmas, továbbá az adatokat a legmagasabb titkosítási és biztonsági szinten ővják. A biometrikus azonosítással aggályok merülnek fel, mivel az ujjlenyomat „átverhető”, de az írisz és arc teljes beszkennelése pedig eléggé költséges, és körülményes. Ezzel szemben a véredények mintája, olyan egyedi, mint az ujjlenyomat, de a vénaszkenelés előnye, hogy kevesebb adatra van szükség. Ez az adat nem lopható el, nem hagy semmilyen nyomot, sőt még titkos adatgyűjtésre sem alkalmazható.

A fejlesztők úgy látják, hogy ez a vénaszkenneres megoldás alkalmazható ATM-eknél a személyazonosság hitelesítésére, vagy akár gépjárművek esetén indításgátló használatához. Egészségügyben a pedig elkerülhetővé teszi a hamis gyógyszer felírásokat, fiktív kezeléseket. Továbbá még a hamis okmányokkal rendelkező személyek is könnyen kiszűrhetőek vele. Tehát elmondható, hogy a vénaszkenner a beléptetés és ügyfélazonosítás területén is használható.

Napjaink kimagasló vénaszkennerrel foglalkozó vállalkozása a Biosec Zrt., ami fejlesztője és elkötelezett híve a biometrikus megoldásoknak. A BioSec Group Kft. már 2009 óta foglalkozik a tenyérvéna-mintázatra alapuló csak vénalenyomat alapú azonosítással, mind fizi-

kai-mind IT biztonság területén, továbbá egyedire szabott megoldásoknak is teret ad. Céljuk, hogy magas biztonsági szint mellett tudjanak bel- és kültéren használható tömeges és kényelmes megoldásokat nyújtani.

A következőkben az általuk forgalmazott termékek, lehetőségek kerülnek bemutatásra.

A vénaszenzoron alapuló technológia egyediségei, előnyei:

- Az eddig említett tulajdonságokon felül külső időjárási, fény- és egyéb viszonyoktól függetlenül alkalmazható.
- Továbbá az azonosítandó személy egészségügyi állapotáról sem lehet következtetéseket levonni a készülék használatával.

Megoldásaiknál fontos szempont, hogy kompatibilis legyen már használt RFID kártyás beléptető rendszerek és IT biztonsági megoldások másodlagos jogosultságkezelésére, így lehetőséget adva a költséghatékony biztonságra vonatkozó fejlesztésekhez.

Az 1. táblázat a BioSec Zrt honlapján található, a biometrikus technológiákat hasonlítja össze.

Van egy olyan termékük, ami egy zártkörű készpénzmentes fizetési lehetőség. Ez pedig a PayHAND, amely a vénaszenzoron alapuló biometrikus személyazonosító technológia és a teljeskörű ügyviteli rendszer ötvözete. Ezzel a módszerrel csupán egy kézmozdulattal kiválthatóak a PIN kódok, a kártyák, mert a készpénzmentes fizetéshez egy élő tenyérre van szükség. Azért is a legoptimálisabb fizetési alternatíva, mert a vevőnek nem kell félnie a kártyadatai és személyazonossága védelme miatt. Továbbá olyan többlet szolgáltatást is nyújt, hogy képes törzsvásárlói rendszerek kialakítására, anélkül, hogy törzsvásárlói kártyát kellene kibocsájtani.

1. táblázat: A BioSec Őrt honlapján található biometrikus technológiák

Kategória	BioSec, tenyervéna alapú azonosítás	Arcfelismerés	Ujjlenyomat azonosítás
FAR érték (Jogosulatlan személy elfogadása jogosultként)	0,00008% (BSI tanúsítvány)	Jóval gyengébb érték	1-2%
FRR érték (Jogosult személy jogosulatlanként való azonosítása)	0,01 % laboratóriumi környezetben 5-10% tömeges azonosításnál	Jóval gyengébb érték 5-10 % laboratóriumi környezetben 20-40% tömeges azonosításnál	Jóval gyengébb érték 5-10 % laboratóriumi környezetben 20-40% tömeges azonosításnál
Azonosítási sebesség	~1 másodperc / fő	~2-5 másodperc / fő	~1 másodperc / fő
A téves elutasítás lehetséges okai	kesztyű, sebészeti beavatkozás a tenyéren	kalap, sál, szakáll, szemüveg, várandósság	kosz, sérülés, kesztyűk, hiányzó ujjlenyomat
A napsugárzás hatása az FRR értékre	nincs rá hatással	befolyásolja	nincs rá hatással

Forrás: Saját szerkesztés, weboldal tartalma alapján

A PayHAND rendszer használatának legfőbb előnyei:

- nincsenek folyamatosan lejáró jelszavak
- transzparens adminisztratív folyamatok
- csökken a biztonsági kockázat
- ellopható PIN kódok vagy jelszavak helyett, egykapus kezelés, biometrikus azonosítással
- vendéglátás esetén a teljes étterem és pincérrendszerrel összeköthető
- törzsvendég rendszer is kialakítható vele
- egyénre szabható, könnyen illeszthető meglévő rendszerekhez

Jelen vállalkozásnak még több vénaszkenneres azonosításra alapuló szolgáltatása van. Teljesség igénye nélkül:

- A GateKeeper pedig egy olyan beléptető rendszer, amely vénaszkenzoron alapuló

biometrikus megoldás, ezzel megvalósítható a legmagasabb biztonsági szint, továbbá még RFID-val is kombinálható. Bárhol alkalmazható, ahol egyszerű, gyors és kényelmes tömeges azonosítási megoldásra van szükség, de a magas biztonsági szintet igénylő helyiségek is biztosíthatóak általa.

- A StadiumGuard sportcsarnokok, stadionok számára fejlesztett szolgáltatási, valamint biztonsági lehetőség, a zero tolerancia elvén nyugvó alkalmazás, ami családbarát stadionok támogatása céljából került létrehozásra. Olyan átfogó megoldás a stadionok esetén, ami támogatást ad beléptetéskor, jegykezeléskor, nézőtér megfigyelése céljából, továbbá a készpénzmentes fizetés megvalósításához is.

- A Blogin egy biometrikus technikán keresztüli számítógépes belépési megoldás, ahol egy kézmozdulatra van szükség.
- A BioKrypt egy e-mail titkosítási megoldás biometrikusan, jelszavak helyett. Alkalmazásával csupán a tenyérre van szükség, az e-mailek magas biztonságú titkosításához. Az alkalmazással utána háromféleképpen lehet elektronikus üzenetet küldeni: titkosítás nélkül, jelszóval titkosítva, vagy az alkalmazás által biztosított biometrikus HASH kóddal történő titkosítással.
- A RapidGuard mobil azonosító és jogosultságkezelő rendszer. Olyan speciális rendszer, ami könnyen azonosítja a bevetésen megsérülteket, katasztrófáknál a mentőegységeket, vagy hogy egy biztonsági zónába kinek van jogosultsága belépni.
- A Talent+ munkavállalók azonosítására, adminisztrációjára alkalmazott biometrikus megoldás, mint biztonsági örök, statiszták, vagy hoszteszek részére, mert transzparens azonosítást tesz lehetővé. Ezzel kiküszöbölhető a hamis személyazonosságból adódó biztonsági kockázat, könnyen, gyorsan átlátható, hogy mennyien vannak a rendezvényen. Továbbá a dolgozói visszaélések is megszüntethetők ezzel a megoldással.

A fenti biometrikus megoldások után néhány gyakorlati példa:

- Strandon a vénaszkenner: 2019. nyaratól a Fertő tavi szabad strandon bevezetésre került a vénaszkenner használata a vízszázalékok megelőzése érdekében. A helyi lakosok jogosultak ingyen használni a strandot, a biometrikus rendszerrel pedig biztosítva van, hogy csak az arra jogosultak használják. Az előbb bemutatott cég

rendszerét használják itt is, s az ingyenes belépéshez, csak a vendégek kezére van szükség. Az első idényben már ~3800 regisztrált felhasználóval üzemelt a rendszer.

- Stadionban a vénaszkenner: Amikor a Groupama Aréna épült, az FTC-nél olyan innovatív megoldást kerestek a beléptető rendszernek, ami gyors, biztonságos, és természetesen megfelel az adatvédelmi irányelveknek is. Megvizsgálták, hogy milyen lehetőségek merülhetnek fel:
 - az arc-, hang- vagy kézfelismerés
 - DNS
 - írisz(szem)vizsgálat
 - az ujjlenyomat
 - tenyérvéna-mintázat azonosítása

Megvizsgálták az eshetőségeket, és azzal érveltek, hogy egy plasztikkártya elveszhet, a PIN kódot megszerezhetik illetéktelenek. Az ujjlenyomat pedig negatív hatást nyújt, mert érzetre a rabosítás egyik alkotóeleme, továbbá ki kell emelni, hogy az ujj barázdái bizonyos munkáktól vagy az életkorral kophatnak, továbbá állítólag, az emberek 2 százalékának az ujjai nem alkalmasak a digitális beolvasásra. Az íriszrendszerrel, ami az életkorral és a betegségekkel változhat, továbbá kiemelték azt is, hogy minden 75 ezredik ember írisz nélkül jön a világra.

Elsődlegesen arcfelismerő rendszerben gondolkodtak, aztán a szurkolók védelme miatt ettől elálltak, mert számos fiziológiai tulajdonság (bőrszín, fej- és arcszörzet), megjelenés és környezeti hatás is gátolhatja a pontos azonosítást.

Az FTC azt vezette be, hogy a ferencvárosi drukkereknek, akik a stadionban szeretnék követni a játékot, szükségük van egy regisztrációs kártyára, amelyhez személyes adatokat is kérnek, név, lakcím, születési adatok, személyi azonosító, amiket a klub a jegyeladási rendszerében tárol. Ez alapján készül el a szurkolókár-

tya. Aki ezeknek eleget tesz, és úgy dönt, hogy a stadionban szeretné követni az eseményeket, akkor először a kártyáját illeszti a szenzorhoz, ez ellenőrzi, rendelkezik-e a szektorba érvényes jeggyel, és hogy jogosult-e a stadionba belépni. Ezt követően a gép, elküldi az ID-számot a BioSec rendszernek, majd a szenzor fölé helyezett tenyér alapján megválaszolja, hogy az ID-számhoz tartozó embernek van-e szurkolói kártyája, és valóban ő áll-e ott. Mivel a kártya kiadásával mindenki egy azonosító (ID) számot kap. Innentől a tenyérskanнер adatai nem egy névhez vagy lakcímhöz kötődnek, hanem egy ID-hoz, ennek a működésnek az a lényege, és azért fontos kiemelni, mert a szurkolói kártya regisztráltjai a jegyeladási rendszer adatbázisába, a tenyérskanнер adatai pedig olyan adatbázisba kerülnek, amely sem fizikailag sem szoftveresen nincs összekötve, továbbá még a titkosításuk is eltér, így nem összeköthetőek.

A szenzor fölé, úgy kell a tenyérre 5-8 centivel helyezni, hogy az észlelni tudja az életfunkciókat, mivel a szenzor infravörös fényt bocsát ki a tenyérre, így teszi láthatóvá a tenyér vérmintázatát az érzékelő kamerának. Az alkalmazás ezt követően biometrikus sablonná alakítja az AES-titkosított adatokat, majd ezt követően ismét AES-algoritmussal titkosítja őket. Mindez egy másodpercen alatt történik meg, így egészségügyi szempontból is észrevehetetlen, legegyszerűbben úgy lehetne szemléltetni, mintha a tévé távirányítóját tartanánk néhány másodpercre a kezünkhöz. A két kéz együttes regisztrációs időtartama kb. 20 másodperc.

Visszaélésektől azért nem kell tartani, mert az adott személy tenyere is szükséges, de ki kell hangsúlyozni, hogy az élő tenyere. Továbbá fontos, hogy a BioSec rendszerbe nem lehetséges adatot visszajuttatni, az azonosítás után pedig a szenzor automatikusan törli a szkennelt mintát, aminek szükségességére Péterfalvi

Attila, a Nemzeti Adatvédelmi és Információszabadság Hatóság elnöke (NAIH) adatvédelmi szempontból korábban fel is hívta a figyelmet.

Azt ugyanakkor a NAIH-elnök is megjegyezte, hogy ez a típusú azonosító rendszer szigorúbb, mint egy rendőr, hiszen a rendőrnek elég egy érvényes okmány, de akár mások is igazolhatják a személyazonosságunkat a hatóság előtt, míg ez a vénaszkenneres rendszer többszörösen összetett. „Összehasonlítva egy rendőrségi intézkedés hatálya alá vont személlyel, sokkal szigorúbb követelményeket támaszt a klubkártya tulajdonosokkal szemben az azonosítás céljából, ami nyilvánvalóan sérti az érintettek részére a Szaztv.-ben [A személyazonosító jel helyébe lépő azonosítási módokról és az azonosító kódok használatáról szóló 1996. évi XX. törvény] biztosított jogokat.” NAIH elnöke szerint a körülmények nem követelik meg ezt a fokú aránytalanságot „tekintettel arra, hogy a biometrikus adatok kezelése jelentős beavatkozást valósít meg az érintett személyek magánszférájába.” „A kezelt adatoknak meg kell felelniük a szükségesség és az arányosság követelményének, illetőleg mérlegelni kell, hogy a biometrikus rendszer üzemeltetése által elérni kívánt cél megvalósítható lenne-e egyéb, a magánszférát kevésbé érintő módon” – írta Péterfalvi Attila a törvénymódosításhoz készített észrevételében.

A bevezetését követően többen Alkotmánybírósághoz fordultak a vénaszkenner alkalmazása miatt. Alkotmánybíróság döntése 2015 júliusában és decemberében, 2016 januárjában és 2017 februárjában tárgyalt az ügyről, de nem jutott eredményre. 2022. október 4-én vette elő újra az ügyet a Sulyok Tamás Ab-elnök által vezetett tanács (előadó: Czine Ágnes alkotmánybíró), mert „eljárása során észlelte, hogy az FTC a szurkolói kártya igénylésének általános szerződési feltételeit megváltoztatta”, és bevezette az ún. „B” típusú szurkolói

kártyát”, amellyel vénaszkenelés nélkül is be lehet menni. Ezért a testület a „nyilvánvalóan okafogottá vált” így ebben az ügyben megszüntetésre került az eljárás, hiszen az alkotmányossági probléma tárgyalanná lett.

- vénaszkenner felhasználás: mobilok telefonoknál: 2019-ben az egyik dél-koreai mobilgyártó (LG) is bemutatta felsőkategóriás okostelefonjait, ezek már a vénákat is képesek szkennelni, és a levegőben meg-ejtett kézmozdulatokkal is könnyen vezérelhetők. Ez pedig az új G-sorozatú csúcsmobil, ami pedig a G8 ThinQ, illetve egy picit nagyobb kijelzős testvérmodellje G8s ThinQ. Mind a kettő készülék előlapján van egy 8 megapixeles szelfikamera, illetve egy úgynevezett ToF (Time of Flight) 3D-kamera is. Ennek köszönhetően pontosabb arcalapú-, továbbá vadonatúj vénaszkenneres felhasználó azonosítást tesz lehetővé. Elég a készülék fölé tartani a tenyér alsó részét, és a vénaszkenneléssel pillanatok alatt fel lehet oldani a készüléket. Továbbá a készülék érintése nélkül lehet elindítani akár a zenelejátszót, vagy a térképszoftvert, esetleg állítani a hangerőt.
- vénaszkenneres felhasználás, a repülőtéren: A schwechati repülőtéren már tenyérnyomat-olvasókkal ellenőrzik a dolgozók személyazonosságát. A szkennert nem lehet megtevesztetni, mert korábban is említésre került, hogy tenyér vénáinak mintázata mindenkinél egyedi. Tervek szerint ezt a biztonsági rendszert akár az utasok ellenőrzésére is bevezethetik pár éven belül – hangzott el az osztrák közszolgálati televízióban.
- vénaszkenneres felhasználás, gyógyszer-tárban: Az egyik bécsi gyógyszertárban már a dolgozók azonosítására használják, így ezzel könnyen visszakövethető a páti-kusok gyógyszerkiadása.

- vénaszkenner, bankautomatáknál tesztelés: Végül, de a kutatás tekintetében fontos, hogy a vénaszkenner Japánban, valamint Lengyelországban már bankautomaták használatánál is tesztelik.

KÖVETKEZTETÉS

Szekunder kutatások eredményeiből arra lehet következtetni, hogy a digitális világban, az innovációkra nyitottak az emberek. Amennyiben kellő oktatást, támogatást kapnak, egy-egy új rendszerről, kiemelve azok előnyeit, akkor szívesen kipróbálnak új lehetőségeket is. A 21. században az adatvédelmi szempontok is kiemelt helyet foglalnak el az újítások sikeres bevezetésénél, így az alapelvárásokhoz tartozik a megfelelő adattárolás, adatkezelés, titkosítás. A mobiloknál a biometrikus azonosítások alap funkciók, gondolva itt az ujjlenyomat- és arcfelismerés lehetőségére. Ezekről napjainkra kiderült, hogy komoly torzítások lehetnek az azonosításnál, könnyen vissza lehet élni velük. Mint a példákban is említésre került már van olyan csúcskategóriás készülék, ahol a vénaszkenner is helyet kapott. A fentiek alapján arra lehet következtetni, hogy a vénaszkenner alkalmazásában a gazdaság több területén hatalmas potenciál van, és a térnyerése a következő évtizedekben lehetséges. A sikeres elfogadáshoz fontos lesz majd, mint újabb opciót, lehetőséget felkínálni, megismertetni a felhasználókkal, hogy elkerülhető legyen a Fradi mintája, vagyis a kötelezőség okozta ellenállás miatti sikertelenség. A banki szektorban pedig úgy lenne érdemes bevezetni, hogy önkéntes hozzájárulás alapú adatkezelésként lenne kezelve évekig a vénaszkenner, s amint mérhető, hogy mennyivel gyorsabb és biztonságosabb megoldás, mint például a készpénz vagy a bankkártya, edukálva lennének, és többlet előnyt kapnának a további ügyfelek, akik a rendszerbe frissen csat-

lakoznak. Így lehet elképzelni, hogy a rendszer könnyen a hétköznapi élet részévé váljon, ezzel végleg elengedve a kódokat, kártyákat, és a fizetésre alkalmas különböző okoseszközöket.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Aditya Bhargav, Vankamamidi (2021): Palm Vein Technology. *Kakatiya Institute Of Technology & Science, Warangal* https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3908986 (olvasva: 2023.12.10.)

Amedeo, de luca (2018): *BUSINESS INTELLIGENCE AND CRM in the Banking and Finance sector* https://www.researchgate.net/publication/323344937_BUSINESS_INTELLIGENCE_E_CRM_nel_settore_Bancario_e_Finanziario (olvasva: 2024.10.15.)

Amitha, Mathew – Amudha, Arul (2024): Finger Vein Image Labelling using Hybrid Algorithm, International Conference on Emerging Trends in Industry 4.0 and Sustainable Concepts, Coimbatore, India

Jackwon, Lee – Seunghwan, Moon – Juhun, Lim – Min-Joo, Gwak (2017): *Imaging of the Finger Vein and Blood Flow for Anti-Spoofing Authentication Using a Laser and a MEMS Scanner. Sensors* 17(4):925 DOI:10.3390/s17040925 (olvasva: 2024.10.11.)

Jackwon, Lee – Juhun, Lim – Seunghwan, Moon – Yangkyu, Park (2018): Performance comparison of illumination methods for finger-vein imaging and liveness detection. *Microsystem Technologies* 24(6) DOI:10.1007/s00542-018-3916-0 (olvasva: 2024.10.12.)

Jon, Iden – Kjersti, Danilova (2024): Business process management and digitalization – a reciprocal relationship. *Business Process Management Journal* DOI:10.1108/BPMJ-02-2024-0083 (olvasva: 2024.10.10.)

Kim, Jinhee (2001): Financial knowledge and subjective and objective financial well-being. *Consumer Interests Annual*, 47(1), pp.1–3.

Klein Tamás – Tóth András (szerk.) (2018): *Technológiai jog - Robotjog - Cyberjog* Wolters Kluwer Hungary Kft., Budapest. ISBN 9789632957500 pp. 29. Technológiai jog - Robotjog - Cyberjog - 4.7. A biometrikus adatokon alapuló technológiák jövőjéről - MeRSZ (olvasva: 2023.12.08.)

Lizhen, Csou (2023): Finger Vein Recognition Technology: Principles, Applications, and Future Prospects. *International Journal of Biology and Life Sciences*. 3.évfolyam

2.szám (2023) <https://doi.org/10.54097/ijbls.v3i2.10852> (olvasva: 2023.12.01.)

Mandell, Lewis (2008): Financial Literacy of High School Students. In J. J. Xiao (Ed.), *Handbook of Consumer Finance Research* pp.163–183, New York: Springer, https://doi.org/10.1007/978-0-387-75734-6_10 (olvasva: 2024.01.07.)

N. Yu, Blinichkina (2024): Features and Factors of Digitalization in the Modern Economy. *Economic Policy* 19(4):122-155 DOI:10.18288/1994-5124-2024-4-122-155 (olvasva: 2024.10.10.)

Naoto, Miura – Keiichiro, Nakazaki – Masakazu, Fujio – Kenta, Takahashi (2018): Technology and Future Prospects for Finger Vein Authentication Using Visible-light Cameras. *Latest Digital Solutions and Their Underlying Technologies*. 2018 vol.67 No.5

Olena, Korzhyk – Jorge Vareda, Gomes – Gonçalves, João (2024): Similarities and differences between digitalization indexes. *Journal of Economic Analysis* 3(3):37-48 DOI:10.58567/jea03030008 (olvasva: 2024.10.15.)

Oleksandr, Vosztrjakov – Anastasia, Sybirtseva (2024): Business digitalization: definition and tools. *Strategy of Economic Development of Ukraine* DOI:10.33111/sedu.2024.54.005.016

Peter, Broeder – Sven, Verleun (2022): The Cross-Cultural Impact of Mobile Payment Technology: Fingerprint Scanning vs. QR-Code Scanning. *Journal of Mobile Computing & Application* 9(1), <https://research.tilburguniversity.edu/en/publications/the-cross-cultural-impact-of-mobile-payment-technology-fingerprin> (olvasva: 2023.12.04.)

Roman, Moskalyk – Valeriya, Balashova (2024): Economic growth model: the role of digitalization. *Academic Review* 2(61):55-69 DOI:10.32342/2074-5354-2024-2-61-4 (olvasva: 2024.10.09.)

Ruoxi, Wu (2024): Analysis of Digitalization Transformation in AirAsia. *Advances in Economics Management and Political Sciences* 81(1):29-35 DOI:10.54254/2754-1169/81/20241408 (olvasva: 2024.10.14.)

Sachin, Saini – Navneet, Kumar (2024): Study of Digitalization and Industry 4.0 Implementation in SME's Scope 14(2):1901-1917 https://www.researchgate.net/publication/384816670_Study_of_Digitalization_and_Industry_40_Implementation_in_SMEs (olvasva: 2024.10.10.)

Samiya Shakil Deepak Arora Taskeen Zaidi (2023): *A Study on Identification of Human Using Palm Vein Recognition System*, Proceedings of Fourth Doctoral Sy-

- mposium on Computational Intelligence (pp.175-183) DOI:10.1007/978-981-99-3716-5_16 (olvasva: 2024.10.10.)
- Sverre, Gulbrandsen-Dahl – Halvor, Holtskog – Heidi C., Dreyer – Einar L., Hinrichsen (2024): *Digitalization and Sustainable Manufacturing* ISBN: 9781032693415 Abingdon, Oxon pp.3-10. DOI:10.4324/9781032693415 (olvasva: 2024.10.15.)
- YoungHo, Shin – Tristan, Mohr – Rajbir, Kapany – Tyler, Leblanc (2022): *A Hand-Held Scanner for Dorsal Venous Network Pattern Identification*. ECS Meeting Abstracts MA2022-01(52):2165-2165 DOI:10.1149/MA2022-01522165mtgabs (olvasva: 2024.10.10.)
- Vlagyimir, Khalin – Szvetlana, Kalayda – G. V., Csernova (2024): Digitalization Risks and Their Management. *Administrative Consulting* DOI:10.22394/1726-1139-2024-3-67-85 (olvasva: 2024.10.15.)
- Zéman Zoltán – Bárczi Judit – Kálmán Botond Géza (2024): A korrupcióértékelés és a pénzügyi kultúra összefüggései Magyarországon. *Gazdaság és pénzügy*. 11.évf. 1.sz. DOI: 10.33926/GP.2024.1.3 030-054 Zeman_Barczi_Kalman.pdf (bankszovetseg.hu) (olvasva: 2024.03.09.)
- TOVÁBBI HIVATKOZÁSOK
- <https://biosecgroup.com/hu/rolunk> (olvasva: 2023.10.05.)
- <https://napidoktor.hu/blog/egy-apro-keszulek-amieletet-ment/> (olvasva: 2023.10.03.)
- https://hvg.hu/tudomany/20150616_venaszkennerazonositas (olvasva: 2023.11.08.)
- <https://index.hu/sport/futball/2014/07/30/venaszkenner/> (olvasva: 2023.10.01.)
- https://hvg.hu/tudomany/20190225_lg_g8_g8s_thinq_lg_v50_mwc_2019 (olvasva: 2023.11.07.)
- <https://napidoktor.hu/korkep/video-mire-jo-a-venaszkenner/> (olvasva: 2023.10.03.)
- https://index.hu/tech/2013/10/02/uj_magyar_talalmany_a_venaszkenner/ (olvasva: 2023.10.01.)
- https://hvg.hu/itthon/20221007_Venaszkenner_az_Alkotmanybirosag_nyolc_ev_utan_szuntette_meg_az_eljarast (olvasva: 2023.11.22.)
- <https://index.hu/techtud/2021/10/14/ha-tobblep-csos-azonositasrol-van-szo-vezet-a-venaszkenner/> (olvasva: 2023.11.08.)