

Ergonómia és hasonlóságelemzés a biometrikus rendszerek felhasználóinak tükrében

Ergonomics and Similarity Analysis in Highlight of Biometric System Users

Otti Csaba*, Pitlik László**

* Óbudai Egyetem BDI, Budapest Magyarország

** Kodolányi János Egyetem, Budapest, Magyarország

otti.csaba@bkgk.uni-obuda.hu, pitlik@my-x.hu

Összefoglalás: A internethasználók száma napról napra gyarapodik, igényeik folyamatosan változnak, és épp ezért az online felületek formai-tartalmi követelményeinek is igazodniuk kell az elvárásokhoz. Az elvárások emelkedése nem csupán a hagyományos, például kereskedelmi vagy szórakoztató felületek fejlesztésére nyomta rá a bélyegét, hanem a tudományos kutatások egyik legfontosabb eszközeként ismert felületekre is, a kérdőívkészítő oldalakra. A tanulmány két fontos területre fókuszál, a kérdőívek formai és tartalmi követelményeire. Ezek esetében alkalmazhatóvá válik az ergonómia és hasonlóságelemzés. A tanulmány egyrészt ismerteti a felhasználói ergonómia tételeit a felhasználók igényeinek megismerése érdekében, fókuszálva a kérdőívekre. Másrészt felkeresi az ok-okozati összefüggéseket a kérdőív kitöltők válaszadási folyamatában a hasonlóságelemzés eszközszerével. Az elemzés középpontjában egy primer kutatás áll a biometrikus azonosítási eljárások felhasználói attitűdjének méréséről. A tanulmány célja a kérdőív kitöltőinek megismerése az attitűd-kockázat elemzésén keresztül. A kutatás multidiszciplináris, hiszen alkalmazza a társadalomtudományok, matematika és informatika tudományágait.

Kulcsszavak: felhasználói ergonómia, biometrikus rendszerek, hasonlóságelemzés, 2DM keret

Abstract: The number of internet users is increasing day by day, their needs are constantly changing, and therefore the formal and content requirements of online interfaces have to be adapted to these expectations. The rise in expectations has a strongly effect not only on the development of traditional surfaces, such as commercial or entertainment, but also on the questionnaire-maker pages, as one of the most important tools of scientific researches. The study focuses on two important areas, the formal and content requirements of the questionnaires. In this cases, ergonomics and similarity analysis can be applied. First of all, the study introduces several headings of user ergonomics by focusing on questionnaires in order to understand the needs of users. Then, with help of similarity analyses the study finds the

cause-effect relation in the process of response. At the heart of the research is a primary research, what measures the attitude of users through biometric identification processes. The aim of the study is to get to know the users of questionnaire with analysing their attitude-risk level. This research using a multidisciplinary approach, applying the disciplines of social sciences, mathematics, and informatics.

Keywords: user ergonomics, biometric systems, similarity analysis, 2DM frame

1 BEVEZETÉS

Az internet világa az online felhasználók figyelmén alapuló iparág. A legtöbb vállalat tetemes mennyiségű összegeket ruház be saját honlapjaik fejlesztésére, tervezésére. Az internetes felületek látogatása és a rendszeres internethasználat a mindennapi élet rutinszerű tevékenységévé nőtte ki magát. A KSH legutóbbi adatai szerint (2018), Magyarország lakosságának 75%-a rendszeres internethasználó, tehát mindennap, majdnem mindennap, de hetente legalább egyszer használja az internetet [1]. Az internetet használók száma pedig rohamosan növekedik, hiszen többek között az Európai Digitális Menetrend is támogatja a minden fogyasztó számára elérhető internethozzáférést [2]. Ennek következtében megjelent az igény a magasabb színvonalat képviselő internetes felületek iránt.

A weboldalak kényelmes, használható kialakításával a felhasználói felületek ergonómiája foglalkozik. A tanulmány ezért elsősorban részletezi a tudományterületet és jellegzetességeit, valamint a felhasználókra általánosan érvényes magatartást. Ezt követően rátér az információgyűjtés egyik legfontosabb digitálisan is megjeleníthető eszközére, a kérdőívekre és azok hatékony tervezésére/elemzésére.

A felhasználók igényeinek megismerését követően egy primer kutatás kérdőívén keresztül mutatja be, hogyan

vizsgálható a biometrikus eljárásokkal szemben tanúsított felhasználói attitűd. A kutatás során azonban nem az attitűdre, hanem a válaszadók kérdésekre adott válaszainak folyamatára, technikájára koncentrált, mégpedig a hasonlóságelemzés eszköztrendszerének használatával. A tanulmány célja a felhasználók szokásainak megismerése, és a kérdőívek tartalmi, formai, vizuális megjelenésének vizsgálata a felhasználók kérdőív-kitöltési módszereinek, magatartásának megértése érdekében. További célja a nem hagyományos módszerrel létrehozott és futtatott kérdőív technikájának automatizálhatósága.

2 A FELHASZNÁLÓI FELÜLETEK ERGONÓMIÁJA ÉS A FELHASZNÁLÓK SZÜKSÉGLETEI

A digitális gazdaságban elkerülhetetlen a felhasználóbarát felület létrehozása. Egy weboldal megnyitásakor a felhasználó elsősorban azt figyeli meg, mennyire praktikus a felület, és ha az nehezen kezelhető kevés az esélye annak, hogy a honlapra valaha visszatér [3]. A felhasználóbarát felület kialakításával függ össze az ergonómia tudománya. Ernest J. McCormick és Mark S. Sanders megfogalmazásában: „*A Human Factors (ergonómia) feltárja és alkalmazza mindazokat az ismereteket az emberi viselkedésről, képességekről, korlátokról és más emberi jellemzőkről, amelyeket figyelembe kell venni az eszközök, a gépek, a rendszerek, a munkafeladat, a munkakör és a környezet tervezése során, mint a hatékony működés, valamint a biztonságos és kényelmes emberi használat (alkalmazás) feltételeit* [4, p. 5].”

Az ergonómia tulajdonképpen a módszerek, eszközök egyszerű és kényelmes használatát jelenti, a modern korban pedig ezt a tudományt az információs technológiában is eredményesen lehet alkalmazni. Az ergonómia a 80-as évek környékén integrálódott az információs technológiába, a személyi számítógépek és az internet rohamos elterjedésével. Eredményképp létrejött a szoftver-ergonómia, a mesterséges és humán intelligencia kapcsolatának egy eszközeként. A legkorábbi formája gép-centrikus volt, a kései típusa azonban már inkább felhasználó-centrikus, mely a felhasználók igényeit követte.

Az ergonómia négy alapelve szerint a felhasználói felület adott feladatot elsősorban a felhasználóhoz kell igazítani, a felhasználói adottságok figyelembevételével kell tervezni, szem előtt kell tartani az átlagostól eltérő igényeket és végül igyekezni kell megismerni, bevonni a felhasználót a tervezésbe, fejlesztésbe [4]. A weboldalakat és felhasználói felületeket rendszerint az odalátogatók elégedettségének növelése érdekében is hozzák létre. Habár a legtöbb internetes felület eltér egymástól, vannak bizonyos „*törvényszerűségek*”, aminek érdemes megfelelni az elégedettség eléréséhez.

A tizennégy alapkövetelmény magában foglalja az értékes információtartalomra, gyors információszerzésre, olvashatóságra, szemléletes médiaelemekre, logikus struktúrára, igényes megjelenésre vagy könnyen kezelhetőségre vonatkozó elvárásokat. Az alapkövetelmények szinte összes pontja a használhatóság növelését segíti [5]. Steve Krug könyvében az eredményes használhatóságról így értekezik: „*Azt értjük egy weboldal használhatósága alatt, hogy használható-e bárki, átlagos (vagy akár átlag alatti) képességekkel és tapasztalatokkal rendelkező számára rendeltetészerűen. Egy weboldal használhatósága annál jobb, minél kevesebb erőfeszítést kell tennie a felhasználónak a kezelése során* [3, p. 15].” Jakob Nielsen kutatása alapján: „*A használhatóság egy olyan minőségi mutató, amely azt jellemzi, hogy a felhasználói felületeket mennyire egyszerűen lehet használni* [6].”

Az ISO szabványok alapján (ISO 9001, ISO 9241-11, ISO 9126-1) a használhatóság egyrészt a felhasználói igényekhez való igazodást, másrészt a minőségi tervezést foglalja magában [7]. A használhatóság öt lényeges faktora:

- a megtanulhatóság (mennyire egyszerű a kezelhetőség),
- hatékonyság (milyen gyorsan használható a felület),
- megjegyezhetőség (mennyire memorizálható a felület),
- hibák (hány és milyen hibákat lehet ejteni) és
- elégedettség (mennyire kényelmes a felület).

Egy online felület használhatóságának biztosításához azonban ismerni kell a felhasználó általános szokásait. A legáltalánosabb magatartás, ami a felhasználót jellemezheti a közöny (arra vonatkozik, hogy a felhasználók nem olvassák végig a tartalmat), célirányos keresés és gyorsaság. Rendszerint a felhasználók csupán átfutják a weboldalakat, nem a legjobb, hanem az optimális döntésre törekednek, és ha a felület nehezen érthető vagy irreleváns, elhagyják azt.

A felhasználói élmény növelése érdekében a szokásaikhoz igazodóan, hitelesen kell átadni az információkat, melynek célja a biztonságos és felhasználóbarát felület kialakítása. Fontos szempont ezen felül az átláthatóság (rövid, egyértelmű szöveg vagy pontokba szedett listázás), vizualitás (a kép megjelenítést könnyebben megjegyzi, értelmezi a felhasználó) valamint az olvashatóság (jól látható betűk, szöveg és háttér elkülönítése, statikus szöveg) [8].

A webergonómia egyre nagyobb jelentőséget tulajdonít a felhasználói élménynek (user experience). A fogalom pontos meghatározása szerint „*a felhasználói élmény alatt azon benyomások összességét értjük, amiket egy adott szoftver vagy weboldal használata közben éreznek az emberek* [9, p. 58].” Alapvető célja, hogy a felhasználó a lehető legtöbb időt töltsön a látogatott felületen. A pozitív

felhasználói élmény, a korábban már említett felhasználó-központú tervezés eredménye, melynek legfőbb feladata a honlapra látogató számára könnyebbé tenni a feladat elvégzését. A felhasználó-centrikus tervezés folyamatát az 1. ábra szemlélteti, melyből jól kiolvasható az igények követésének fontossága. A felhasználó központú tervezés az emberközpontú tervezésből kiindulva (ISO 9241) vezeti le a tervezés folyamatát [9].



1. Ábra: A felhasználó-centrikus tervezés folyamata

Az ilyen típusú tervezés esetében a cél remekül párhuzamba hozható a marketingkommunikáció egy hagyományos eszközével, az AIDA modellel. A modell célja a reklámozáson keresztül a termék lehető leghatékonyabb eladása. Mivel a tervezett weboldal is egy termék, melyet a felhasználónak értékesítenek, a tervezéskor figyelembe lehet venni a modell lépéseit. Elsődleges lépésként fel kell kelteni a felhasználók figyelmét (ATTENTION), majd érdeklődését (INTEREST). Ha ezt sikeresen megvalósították, elérhető, hogy a felület vágyat ébresszen a felhasználóban, maradásra készíti (DESIRE). Amennyiben a weboldal megfelel a felhasználói élmény követelményeinek, a felhasználó átböngészi a honlapot, akár vissza is tér (ACTION) [10]. Habár a modell elavultnak tűnhet, máig sikeresen alkalmazzák a marketingmenedzsment területén, technikája pedig könnyen átültethető az infokommunikációs technológiába.

A jelen tanulmányban bemutatott szempontok és követelmények általánosan érvényesek a legtöbb internetes felület tervezése esetén, így a kérdőívek szerkesztésekor is hasznosíthatóak. A kérdőív a legalkalmasabb módszer a magas válaszadási arányt képviselő információgyűjtéshez. Ez a módszer lehetőséget kínál részletes adatgyűjtésre számos területről az attitűdtől kezdve az általános viselkedésen keresztül a hagyományos fogyasztói szokásokig. A módszer gyengesége azonban, hogy az eredménye nagyban függ a kitöltők válaszadási hajlandóságától. A kutató felelőssége, hogy a jól érthető, releváns kérdések megfogalmazásán túl a felhasználók számára élvezhető felületet hozzon létre. A leggyakrabban használt kérdőívkészítő felületek (Google Forms, Survey Monkey) követik a felhasználó-centrikus tervezés feltételeit, azonban egy ilyen felület esetében, a

felhasználói élmény elérése körülményesebb, mint mondjuk egy kereskedelmi vagy szórakoztató honlap esetén [11]. Emiatt az online kutatási módszereknek is fel kell venniük a versenyt a folyamatosan fejlődő és formálódó felhasználói igényekkel. Manapság megjelenhet az igény egy jól megtervezett, kreatívan kivitelezett online kérdőíves platform iránt a nagyobb válaszadási arány és felhasználói érdeklődés növelése érdekében [12].

Egy kérdőív esetében nem csupán a kreatív megjelenés, hanem a tartalom is számít. A kitöltők érdeklődésének, kíváncsiságának felkeltésében nagyszerű eszköz a felhasználói felületek ergonómiája által nyújtott ismeretek felhasználása. A tanulmány egy további sarkalatos pontja a kitöltők által adott válaszok relevanciájának vizsgálata egy kérdőív kérdéseire. A megkérdezettek sokféle hozzáállást tanúsíthatnak a válaszadás során, és sokféleképpen értelmezhetik az akár leegyszerűsített kérdéseket is. Nehéz olyan kérdőívet létrehozni, melyet minden személy egységesen (konzisztensen) értelmez. Az ergonómia alapelvei szerint rendkívüli figyelmet kell fordítani a használhatóságra, mint az egyszerűség és érthetőség alapkövetelményére [4]. A válaszok ok-okozati összefüggéseit azonban egy komplexebb módszer vizsgálja, mégpedig a hasonlóságelemzés.

1.1 A hasonlóságelemzés – fogalmak és alapok

A hasonlóságelemzés „[...] a hasonlóságok feltárásának folyamata, mely minden egyes befolyásoló tényezőt rangsorokká konvertál (lépcsők, sorszámok), majd minden egyes mutatószám minden egyes szintjéről (sorszámáról, lépcsőfokáról) optimum-számítás keretében meghatározza, mennyi egységgel kell, hogy adott lépcsőfok hozzájáruljon a következményváltozó objektumonkénti értékéhez az objektumra érvényes attribútumok rangsorszámainak helyettesítési értékét adott módon (pl. additív, multiplikatív, hibrid) való összevetése/aggregálása mellett [13, p. 8].” Ide sorolhatóak az inkonzisztencia-számítások, melyek „[...] célja, hogy *n*-rétegű (ellentmondás-leleplező) modellsorozatokkal fel lehessen tárni, mely megkérdezett mely kérdés esetén válaszolt a legkevésbé elvárható módon a többi megkérdezett és az összes kérdés erőterében, ill. maga a modellezés milyen esetekben tűnik nem kellően stabilnak [14, p. 2].” Ide tartozik a konzisztencia alapú modellértékelés is, mely a céltalanság tételének feloldása: „[...] a céltalanság tétele szerint ugyanis nem ismert, mikor kell abba hagyni tanulási folyamatokat, mert ha tudnánk adott változó mennyiség mennyit képes objektumonként magyarázni a következményváltozó értékéből, vagyis mennyi az elvárható hiba, akkor nem kellene már modellezni, ahol a modelltől várjuk el az előbb feltett kérdésre a választ [13, p. 9].”

A hasonlóságelemzés képezi az alapját a COCO (*component-based object comparison for objectivity*) online algoritmuscsalád moduljainak is. Érdemes megemlíteni néhány alapvető modult, mely magyarázza a hasonlóságelemzés fontosságát. Ilyen modul a COCO_MCM vagyis a Monte-Carlo eljárás, „[...] mely a COCO-alapú hasonlóságelemzés azon modulja, mely keretében nincs semmilyen korlátozó feltétel megadva az optimalizálás kapcsán, vagyis az attribútumok szintjei és az output szintek közötti tetszőleges alakzatú (polinomizálódó), legnagyobb magyarázó erejű összefüggés exploratív feltárása a cél [13, p. 6].” A COCO_STD vagyis strandard, mely az ár-teljesítmény elemzések során is alkalmazható. A hasonlóságelemzés komponens alapú logika mintájára egy valós Y változó az X változók lépcsősfüggvényeként kerül közelítő jelleggel felépítésre [15]. A COCO_Y0 olyan ideálkereső modell, „[...] ahol minden X esetén az idealitás irányába ható irány megadása után optimalizálás keretében kerestetik a leginkább átlagtól eltérő objektum úgy, hogy az optimalizálás célja mindvégig az objektumok azonosságának kikényszeríteni akarása [13, p. 7].” A COCO_SWOT amely a SWOT analízis automatizálásaként jött létre, és megmutatja, hogy a Y0 modul során alkalmazott irányok rögzítése esetén „[...] mennyiben mozog a teljes jelenségrendszer az Y0 (ideálkereső) modell iránylogikája szerint, ha minden X(i) egyszer Y-ná válik a fennmaradó változók magyarázó erejére számítva [13, p. 7].”

A szakirodalmi áttekintést követően a felsorolt módszerek, eszközök és eljárások alkalmazásával egy olyan kérdőíves kutatás kerül bemutatásra, mely az IT-biztonság, azon belül is a biometrikus rendszerekkel kapcsolatos munkavállalói attitűdöt és a válaszadás során megjelenő kockázatokat vizsgálja. Az attitűd az egyes biometrikus eljárásokkal és technológiával szembeni elfogadottságot, a kockázat pedig a tudatos hamis válaszadást és az öntudatlanul félreértett, helytelenül adott válaszokat jelenti. A kockázatok feltárása egyaránt a válaszadás tartalmi és formai aspektusait is vizsgálja. A tartalmi elemzés alapján feltérképezhetők a legkockázatosabb elemek, vagyis melyik válaszadó értette meg legkevésbé a kérdéseket, illetve melyik kérdés a legzavarosabb. A formai aspektus alapján a válaszadási folyamat monitorozása (mint egérmozgás naplózása) kerül középpontba. Ezek alapján elötűnnek azok a kérdésekre adott válaszok, melyeket a kitöltőnek másképp kellett volna megválaszolnia.

3 ATTITŰD-KOCKÁZAT ELEMZÉS A BIOMETRIKUS RENDSZEREK ELFOGADOTTSÁGÁNAK VIZSGÁLATA KERETÉBEN

A felhasználói felületek ergonómiájának szempontjait figyelembe véve és a hasonlóságelemzés eszközeit felhasználva került kidolgozásra és elemzésre a kérdőív, melyben vizsgálatra került a biometrikus technológiával szembeni tanúsított attitűdöt.

A tanulmányban a kérdőív eredményeinek sarkalatos pontjai kerülnek bemutatásra, mely célja, hogy az attitűd-kockázat elemzés automatizálható és más területeken is alkalmazható legyen. A kérdőív különlegessége, hogy nem a hagyományos, sorszámozott kérdés-válasz módszerrel került kidolgozásra, hanem a 2DM keretrendszer használatával egy interaktívabb, a kitöltők viselkedését alaposabban megismerő felület jött létre.

A kérdőív az egyes biometrikus eljárásokkal szemben tanúsított felhasználói attitűdöt (személyes és tömeges véleményeket elkülönítve) vette szemügyre. Az elemzés során két kérdés-kategória került középpontban. Elsősorban, hogy *mi a válaszadó szerinti tömegvélemények szintjeibe sorolt biometrikus eljárások személyes sorrendje*, másodsorban pedig *mi a személyes vélemények szintjeibe sorolt objektumaira vonatkozó tömegvélemény a válaszadó szerint*.

A két kérdés alapján elkülöníthetővé válik a személyes preferenciák alapján adott válaszok a tömegvéleményektől. A két kategória egy 3x3 mátrixban kerülnek ábrázolásra, ahol a TTT (=támogatott-tűrt-tiltott) séma a 2DM keretrendszer alapvető része. A mátrix szöveges tartalma leegyszerűsített formában kerül megjelenítésre az 1. táblázatban, az átláthatóság érdekében.

1. táblázat: A TTT alapú kategóriák és elemei

I. mások>én	általam (á.) támogatott	á. tűrt	á. tiltott
mások által (m.á.) támogatott	<i>arc alapú azonosítás(az.) – kedvelik, ismerik>egyszerű</i>	<i>ujjlenyomat alapú az. – ismerik, de félnek töle>visszaélhetnek vele mégis kényelmes</i>	<i>hangaz. – szeretik >átverhető</i>
m. á. tűrt	<i>kézgeometria az. – nem annyira kedvelik/ismerik, ha kell használják, félnek töle> legjobbban bevált</i>	<i>aláírás az. - elfogadjuk</i>	<i>gépelési dinamika felismerés viselkedés alapú – folyamatos azonosításra ad lehetőséget >kockázatos</i>
m. á. tiltott	<i>iriszaz. – tévhitik miatt félnek >kényelmes</i>	<i>DNS az. – inkább bűntüldözésben</i>	<i>retinaaz. – elutasítják >kiszorította az írisz</i>

II. én>mások	mások által (m.á.) támogatott	m. á. túrt	m. á. tiltott
általam (á.) támogatott	<i>arcfelismerő</i> – fejlődik, egyszerű, hatékony >szeretik, elfogadják	<i>kézgeometria</i> – legjobb eredmény, kevés téves elutasítás> nem kedvelik	<i>írisz</i> – legjobb, de drága>nem kedvelik
á. túrt	<i>ujjlenyomat</i> – legelterjedtebb, de kockázatos (visszaélések) >elfogadják rendszerben, nem a magán biztonságban	<i>aláírás</i> – biztonsági szintjét nem ismerem>kedvelik és elfogadják	<i>gépelési dinamika</i> – kockázatos >nem annyira elfogadott
á. tiltott	<i>hangfelismerők</i> – alkalmatlanok, sok téves elutasítás >elfogadják (telefonos felületeken)	<i>DNS</i> – pontos, de hamisítható >rendészeti célokra természetesnek érzik használni	<i>retina</i> – szűkségtelen >elutasítják

Az I. táblázat részletezi az egyes biometrikus azonosítási eljárásokról alkotott véleményeket, ahol a tömegvélemények képviselik a kategóriába sorolás alapját, a személyes vélemény a „*másodlagos*”, ezzel szemben a II. táblázat a személyes preferenciákból halad a tömegvélemények felé. A 2DM-kérdőívben a 9 biometrikus eljárást a 3*3-as válaszcellában egyesével kell elhelyeznie minden válaszadónak. A két kérdés-kategória tehát abban különbözik egymástól, hogy az I. táblázatrészen a tömegvélemény előszűrése utána kell személyes véleményeket alkotni TTT szintenként, míg a II. táblázatrészen a személyes előszűrést követően kell a vélt tömegvéleményt alkotni. A kérdések eredményei tartalmilag lehetnek azonosak, amennyiben a válaszok fedik egymást. A két kérdés azonban nem kell, hogy azonos 3:3:3 elemű alcsoportokhoz vezessen, hiszen egy adott személy véleménye a támogatandó eljárásokról teljesen eltérhet az általa a tömegről alkotott véleményről, mely esetében éppen azok a tiltottak, amit a konkrét személy támogatni akar. Fontos, hogy a kérdéspár esetén a tömegről is a megkérdezett személyes véleménye várható el.

A 2DM-keretrendszerben elsőként az egyik, majd a másik kérdés kerül kitöltésre, azonban a két kérdés akár egyszerre is nyitva lehet (párhuzamosan kitölthető), melyek további hermeneutikai (értelmezési) lehetőségeket kínálnak fel. A „*bolyongás*” a két kérdés-kategória között konzisztensebb válaszsort hoz létre. Azoknak a kitöltőknek, akiknek a konzisztencia-szintje alacsonyabb, feltételezhetően az inkonzisztencia-mértéke magasabb. Alapesetben a két kérdés egymást követi, nincs módosítási lehetőség és a második kérdés meglepetésként hat az első kérdés után, ráadásul az első kérdés válaszai a második kérdés alatt már nem hívhatók elő. Ezzel mérhető a következetesség és véletlenszerűség. A 2DM keretrendszerben nincs elvárt pozíció, tehát egy-egy biometrikus eljárás bárhova elhelyezhető, onnan azonban

már nem törölhető. Így az utolsó eljárás kategória az egyetlen fennmaradó helyre helyezhető el. Itt megfigyelhető a válaszadás gyorsasága, mely tükrözhet magabiztosságot (gyors elhelyezés esetén), vagy bizonytalanságot (lassú elhelyezés esetén).

Az OAM (objektum-attribútum mátrix) képzése lehetővé teszi annak az értelmezési alampintázat létrehozását, mely a láncszerű hasonlóságelemzéseket lefolytató mesterséges intelligencia-motor számára feladják az adatokat. Az OAM objektumai a válaszadók, az attribútumok pedig a válaszok és kérdések (egy kérdés egy válasz kapcsolat esetén). Az OAM alapvető kérdése: *Melyik biometrikus eljárás értékelése a legkevésbé racionális/hiteles adott válaszadó esetén, a válaszadók átlagában?* Az objektumok itt a biometrikus eljárásokat jelentik adott vagy több válaszadó esetén. Az attribútumok egy válaszadó esetén a következők:

- minél később kerül sorra egy biometrikus eljárás, annál kockázatosabb ennek válaszadói értelmezése, ahol az utolsónak marad biometrikus eljárás lesz az első, mert ennek pozíciója a legkevésbé önkényes,
- minél nagyobb időarányt igényel egy biometrikus eljárás elhelyezése, annál kockázatosabb ennek válaszadói értelmezése,
- minél irracionálisabb egy biometrikus eljárás útja a felemeléstől a lehelyezésig, annál kockázatosabb ennek válaszadói értelmezése.

Több válaszadó esetén pedig az attribútumok lehetnek azonosak a fentiekkel, ellenben az objektumok kettős azonosítással futnak:

- több válaszadó egységes értelmezése esetén az egyes válaszok kockázat-indexértékét nem csak az adott személy többi válaszána attribútum-értékei, hanem minden személy minden válaszána attribútumértékei is befolyásolják,
- több válaszadó esetén az esetlegesen méretfüggő attribútumok szerepe speciálisan értelmezendő.

A tartalmi elemzés hasonlóságelemzése egyetlen futtatást jelent, hiszen nincs iránypreferencia az attribútumok kapcsán (a kutatás alatt rajzolódta ki). A futtatás potenciális eredményei a következők:

- minden egyes személy minden egyes válasza esetén születik egy becsült választ,
- minden becsült válasz távolsága a tényleges választól kiszámításra kerül,
- minden személy esetén az átlagos becslési távolság kiszámításra kerül,
- minden kérdőív kérdés esetén az átlagos becslési távolság kiszámításra kerül,
- minden személy átlagos becslési távolsága rangsorolásra kerül,
- minden kérdőív kérdés átlagos becslési távolsága rangsorolásra kerül.

A hasonlóságelemzés során az egyes attribútumok speciálisan kezelendők, hiszen minden biometrikus eljárás esetén többféle értelmezés lehetséges attól függően, hogy egyéni vagy tömegvéleményt figyelünk. Így elemezhető az alapján is, hogy szubjektíven mennyire támogatott az adott biometrikus eljárás a tömeg szempontjából a tömeg>egyén nézetben, vagy szubjektíven mennyire támogatott az adott biometrikus eljárás az egyén szempontjából a tömeg>egyén nézetben stb.

A kérdéspár alapú 2DM keretrendszerben kezelt válaszok eredménye változatosabb, mint egy hagyományos Likert-skálán történő értékelés esetén. Azonban a keretrendszerben beépíthetők a Likert-skála kérdések, minél szélesebb paraméterek és változatosabb válaszok elérése érdekében. A kockázat értékének kifejezése érdekében azonban nem elég az irányítatlan modell, hiszen érdemes definiálni mi a kockázatos és kevésbé kockázatos állapot. Ehhez használható a YO modell, melynek lényege, hogy minden objektumról igyekszik meghatározni, hogy a rendelkezésre álló leíró adatok alapján az összes többi objektummal azonos (kockázatokat hordoz). Ha ez az azonosság nem látható be legalább két objektumról, akkor a hasonlóságelemzés objektum-rangsort produkál. Ez a rangsor lehet hiteles, ha az inverz modell hiba-előjelei erősítik a direkt modell hiba-előjeleit, vagy hiteltelen objektumként, amennyiben az inverz és a direkt modellek azonos irányba hatóan tévednek. A kérdőív esetében elmondható, hogy adott biometrikus eljárás kategóriák esetében a kérdéspárok automatikusan előállnak, és ezek alapján az attribútumok is automatikusan vezethetők le. Végül a hermeneutikai modulok is automatizálhatók, hiszen minden elemzési részeredményhez értelmező szabályok kapcsolhatók, melyek outputja maga az értelmező szöveg.

2 ÖSSZEZÉS

A tanulmány összefoglalásaképp elmondható, hogy a felhasználó igények kielégítése érdekében a fejlesztőnek követnie kell a használhatóság, egyszerűség és érthetőség alapvető szempontjait, ez vonatkozik a kérdőív-készítő felületekre is. A biometrikus eljárások felhasználóinak válaszadási technikája kiválóan vizsgálható a hasonlóságelemzés módszerével. A válaszadók válaszadási magatartása nagyban függ a kérdésekre adott válaszok gyorsaságától, konzisztencia-inkonzisztencia kettőségtől, a válaszadói értelmezéstől (melynek ideje minél hosszabb, annál kockázatosabb), illetve megfigyelhetőek a tömeg-egyén vélemények közötti különbségek/hasonlóságok. A tanulmányban bemutatott technika automatizálható, és más területeken is alkalmazható.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A tanulmány Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-18-3-III. kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Központi Statisztikai Hivatal, „KSH,” 2018. [Online]. Available: https://www.ksh.hu/docs/hun/eurostat_tablak/tab1/tin00091.html. [Hozzáférés dátuma: 11 12 2018].
- [2] G. Szentgáli, „AZ EURÓPAI UNIÓ KIBERBIZTONSÁGI TÖREKVÉSEI ÉS SZERVEZETEI I.,” *HADMÉRŐK*, pp. 172-179, december 2012.
- [3] S. Krug, *Ne törd a fejem! Felhasználóbarát webdizájn*, Budapest: HVG Kiadó Zrt, 2006.
- [4] L. Izsó és M. Antalovits, *BEVEZETÉS AZ INFORMÁCIÓ-ERGONÓMIÁBA*, Budapest: Budapesti Műszaki Egyetem Ergonómia és Pszichológia Tanszék, 2000.
- [5] J. Nielsen, *Web-design*, Budapest: Typotex, 2002.
- [6] A. Leiszter, *WEBERGONÓMIA* Jakob Nielsen nyomán, Budapest: Typotex, 2011.
- [7] N. Bevan, „Quality in use: Meeting user needs for quality,” *Elsevier*, 49, pp. 89-96, 1999.
- [8] A. Abonyi-Tóth, M. Pataki és P. Mátételki, „Bevezetés az infokommunikációs akadálymentesítés világába I.,” *Fogyatékos Személyek Esélyegyenlőségéért Közalapítvány*, Budapest, 2011.
- [9] C. P. Kvaszingerné, *Webdesign*, Eger: Eszterházy Károly Főiskola, 2013.
- [10] P. Kotler és K. L. Kellen, *Marketing menedzsment*, Budapest: Akadémia Kiadó Zrt, 2008.
- [11] C. Lagerstedt, A. Aurelius, H. Pathirana, C. P. Larsen és O. Findahl, „Understanding Internet User Behavior: Towards a Unified Methodology,” *International Journal on Advances in Telecommunications*, 5 (4), pp. 153-162, 2012.
- [12] J. Ponto, „Understanding and Evaluating Survey Research,” *JADPRO*, 6 (2), pp. 168-171, 2015.
- [13] L. Pitlik, „A hasonlóságelemzés alapjai,” *Magyar internetes agrárinformatikai újság*, 17 (189), pp. 1-12, 2014.
- [14] L. Pitlik, C. Horváth és L. Szabó, „Pénzügyi tudatosság más szemmel, avagy 'hazudj, ha tudsz' a kérdőívvezetés során,” *Magyar internetes agrárinformatikai újság*, 14 (158), pp. 1-12, 2011.
- [15] G. J. Székely, *Paradoxonok a véletlen matematikájában*, Budapest: Typotex, 2010.