

Virtuális információk a fizikai térben: a kiterjesztett valóság jövőképe

Az okostelefonok térnyerése egy korábban már elfeledett technológia, a kiterjesztett valóság számára nyújt újra kibontakozási területet. A napjainkra komoly számítási kapacitással ellátott kézi készülékek dinamikus fejlődése olyan szolgáltatások megjelenésének biztosítanak lehetőséget, amelyek alapjaiban változtathatják meg az információhoz való hozzáállásunkat, és az információk feldolgozásának módjait. Tanulmányunkban először bemutatjuk magát a technológiát, majd a lehetséges üzleti megoldások mellett feltárjuk az okostelefonok nyújtotta lehetőségeket. Lezárásként pedig a mobiltelefonokon megjelenő alkalmazások elemzése után felvillantjuk a technológiában rejlő rövid és hosszabb távon megjelenő lehetőségeket.

Kulcsszavak: *kiterjesztett valóság, okostelefon, virtuális valóság, point of interest (POI), marker, 3D*

Szerzői információ:

Balkányi Péter Doktorandusz a Budapesti Corvinus Egyetem (BCE) Infokommunikációs Tanszékén (korábbi nevén E-Business Kutatóközpont). 2008-ban végzett a BCE Gazdálkodástudományi Karán. 2007-től az E-Business Kutatóközpont munkatársa. 2009-es megalakulása óta a BCE e-Learning Oktató- és Szolgáltatóközpont projektvezetője. 2010-től az Onlearn-tech informatikai tanácsadással és fejlesztéssel foglalkozó vállalkozás ügyvezetője.

Orbán Zsolt Doktorandusz a Budapesti Corvinus Egyetem (BCE) Infokommunikációs Tanszékén. A BCE-n szerzett közgazdász és gazdaságinformatikus diplomákat. 2007-től a BCE Informatikai Szolgáltató Központ webfejlesztőjeként, valamint az E-business Kutatóközpont kutatójaként dolgozik. 2009-es megalakulása óta a BCE e-Learning Oktató- és Szolgáltatóközpont projektvezetője. 2010-től az Onlearn-tech informatikai tanácsadással és fejlesztéssel foglalkozó vállalkozás alapító tagja.

Így hivatkozzon erre a cikkre:

Balkányi Péter, Orbán Zsolt. „Virtuális információk a fizikai térben: a kiterjesztett valóság jövőképe”. *Információs Társadalom* XI, 1–4. szám (2011): 64–80.

<https://dx.doi.org/10.22503/inftars.X.2011.1-4.4>

A folyóiratban közölt művek

a Creative Commons Nevezd meg! – Ne add el! – Így add tovább! 4.0

Nemzetközi Licenc feltételeinek megfelelően használhatók.

Balkányi Péter – Orbán Zsolt

Virtuális információk a fizikai térben: a kiterjesztett valóság jövőképe

Bevezetés

Egy nagyvárosban sétálva, ha megéhezünk, milyen lehetőségeink vannak, hogy megbízható, ízlésünknek árban és minőségben is megfelelő éttermet találjunk? Ha ismerős a környék, akkor korábbi tapasztalataink segíthetnek, de ha ismeretlen, vagy csak valami újra vágyunk, akkor nehéz megtalálni a megfelelő helyet, amely nemcsak a fenti kritériumoknak felel meg, de még a közelben is van. Egy képzeletbeli kiterjesztett valóság (augmented reality – AR) alkalmazással azonban megkereshetjük a közelben található éttermeket, ráadásul nemcsak egyszerű listák és térképek alapján válogathatunk, hanem az alkalmazás rávetíti az étterem helyét a mobil eszközünk képernyőjére is, megmutatva a hely irányát és távolságát. Továbbá egyéb fontos és érdekes adatokat, amelyek segíthetik a döntést pl. napi akciókat, más felhasználók értékelését, fizetési lehetőségeket stb. Olyan információkat, amelyeket az internet világából már jól ismerünk, de az utcán még nem találkoztunk velük. A szimpatikus lokáció kiválasztása után mobil eszközünkön akár rendelhetünk is a menü alapján, majd online fizetés alkalmazása után már csak egy dolgunk marad: elfogyasztani az odaérkezésünk pillanatában elkészült, friss ebédet.

A fenti alkalmazás hiánya és ötlete irányított minket a kiterjesztett valóság vizsgálatának terepére, amellyel kapcsolatos kutatásainkat az alábbiakban kívánjuk összefoglalni.

Az információ egy része közjóság, és a világháló segítségével bárki hozzáférhet, míg másik része magánjóság, amely tulajdonosát megkülönböztető képességgel ruházza fel. A két kategória közös tulajdonsága azonban, hogy olyan hatalmas információmennyiséget teremtettünk és teremtünk magunk körül, hogy már nem elég pusztán hozzáférni ahhoz: a hatalom és versenyelőny forrása a vonatkozó információ minél gyorsabb és pontosabb megtalálása és alkalmazása.

Napjainkban, amikor például egyetlen óra alatt több mint egy nap alatt megtekinthető videót töltenek fel a legnépszerűbb videómegosztó oldalra, ez korántsem evidens feladat, így az információs rendszer és e-business kutatások egyik fő irányzatának középpontjába azok a technológiai megoldások kerültek, melyek képesek feloldani ezt a problémát. A kiterjesztett valóság ilyen technológia: saját megoldását azzal adja, hogy az információt helyhez köti és a valós térben jeleníti meg, ezáltal egyszerre biztosítva, hogy valóban csak az adott szituációban releváns tartalmak továbbíttassanak, és hogy az információ a szó szoros értelmében karnyújtásnyi távolságra kerüljön annak felhasználójától.

Az ezt lehetővé tevő eszközök évtizedekig csak a science fiction művek sajátjai voltak, és annak ellenére sem váltak tömegesen elterjedt megoldásokká, hogy a lehetőség alapjait biztosító technológiát már a '90-es évek közepén kidolgozták. Az információs korszak fent taglalt jelenségei azonban a 2000-es évek közepére ismét az érdeklődés középpontjába állították a kiterjesztett valóságot, mely az átlagfogyasztó jelenlegi érettségi szintjén ma még nem több, mint egy innovatív játékszer, a technológiában rejlő mélységeknek és az azok által nyújtott értékeknek köszönhetően azonban a közeljövőben az általa teremtett új látásmód valószínűsíthetően mindennapi életünk szerves részévé válik.

A technológia elméleti keretrendszere

A kiterjesztett valóság által teremtett lehetőségek tehát egyszerre jelenthetik az információs rendszerek egy teljesen új, eddig csak kis mértékben kiaknázott irányzatát és a tradicionális virtuális valóságok továbbgondolását is. Bár tartalmilag egyazon jelenségről beszélünk, háttérét tekintve fontos különbség, hogy míg az előbbivel kapcsolatos kutatások még igencsak gyerekcipőben járnak, addig az utóbbi alapjai az ezredfordulót megelőző időszakra datálható kutatásokból táplálkoznak. Bár a technológia folyamatos társadalmi konstruálása (Nemeslaki 2011) a felhasználói adaptáció jellegét jelentősen megváltoztatta, a felmerülő problémák és potenciális megoldások elméleti modellrendszerében az akkor felvetett kérdések továbbra is aktuálisak, így a megközelítések vizsgálata a kiterjesztett valóság jövőjének elemzése szempontjából is releváns kérdés maradt.

A virtuális valóság fogalma ebben az értelmezésben számtalan megközelítést, az ötletek széles spektrumát takarhatja: ebben leginkább egy gyűjtőernyőhöz hasonlít, amely alatt a kutatók és fejlesztők kibontják saját elképzeléseiket. Magát a kifejezést eredetileg Jaron Lanier, az egyik első virtuálisvalóság-rendszereket tervező és értékesítő cég, a VPL Research alapítója alkotta meg. Lanier azóta is érvényben levő, gyakran idézett definíciója úgy határozza meg a virtuális valóságot, mint „elektronikus rendszerek által generált, interaktív, háromdimenziós környezet, melyben a felhasználó elmerülhet” (Aukstakalnis-Blatner 1992).

E definíció vizsgálódásunk szempontjából legfontosabb attribútuma, hogy a technológiák használata során a felhasználó úgy éli meg a virtuális valóságot, hogy közben részlegesen, de elszigetelődik a valódi világtól. Ezzel szemben az AR(Augmented Reality)-technológia lényege, hogy a résztvevők a valódi világban mozognak, és annak környezetét látják – a kiterjesztett valóság ezt nem helyettesíti a virtuális környezettel, hanem *kiegészíti*: a valós fizikai környezetben úgy teszi elérhetővé a rendszerben tárolt kiegészítő információkat, hogy a felhasználó egy „kombinált” nézőpontot használhat, melyben az adott objektumokra vonatkozó információk a valódi kép vonatkozó részein vannak elhelyezve (Azuma 1998). Ahogy a későbbiekben megmutatjuk, ezt az alapelveket rengeteg alkalmazási területen fel lehet használni, amelyek között a technológiai részletekben lehetnek különbségek, a lényeg azonban mindig ugyanaz: a valóság kiterjesztésével befogadhatóvá tenni a valódi környezetünkben található, de nem érzé-

kelhető, hatalmas mennyiségű információtömeget, ezáltal pedig radikálisan növelni a felhasználó észlelésre vonatkozó teljesítményét is.

A virtualitás és valóság kiterjesztésének különféle lehetőségei összetett problémát jelentenek, amelyben történő eligazodáshoz szükséges valamiféle stabil elméleti kiindulási pont, egy általánosan elfogadott kategorizálás kialakítása. Az egyik első ilyen elmélet Paul Milgram nevéhez köthető, aki a „valóság–virtualitás kontinuum” (Reality–Virtuality Continuum) megalkotásával a kutatások máig irányadó elméleti keretét teremtette meg.



1. ábra

Valóság–virtualitás kontinuum (Milgram–Takemura 1994 alapján)

Milgram keretrendszerében a valódi világ (Real Environment, RE) és a teljesen virtuális valóság (Virtual Environment, VE) helyezkedik el a kontinuitás két végpontján. A kizárólag valós és teljesen virtuális környezet közötti területet vegyes valóságnak (Mixed Reality, MR) nevezzük, mivel ez az a terület, ahol a virtuális és valódi elemek eddig bemutatott komplex keveredése figyelhető meg. A kiterjesztett valóság (Augmented Reality, AR) a valós környezethez közel található, a vegyes valóság vonalának elején, ahol a valódi világot már kiegészítik az elektronikusan generált adatok is. A következő, kiterjesztett virtualitás (Augmented Virtuality, AV) kifejezést Milgram alkotta, hogy érzékeltesse a folytonosságot a virtuális valóságok felé. Lényege, hogy a valódi világ képei-re saját textúrákat húzva virtuális háromdimenziós objektumok helyezhetők el a környezetben. Ezeknek akár saját fizikai törvényeik is lehetnek, a kiterjesztett virtualitásban „megfogható”, a valódiakhoz hasonló tárgyakká válhatnak, ezáltal szintetizálva valóságot és virtualitást. Az AR és AV közti legfontosabb különbség tehát, hogy az előbbi főként információk, míg az utóbbi virtuális háromdimenziós objektumok kiterjesztett valóságba helyezését teszi lehetővé. A kettő közötti területen a vegyes valóság különböző elemei (képek, videók, hangok, interakciók stb.) keverednek a valóság–virtualitás folytonossága szerint (Milgram–Takemura 1994). Mivel e keveredés a technológia mai szintjén már általános jelenség, a kontinuumon nem húzható éles határ az AR és AV között, ezért a fogalmakat a továbbiakban mi is egységesen használjuk.

A kiterjesztett valóság képének megjelenítése a fent bemutatott, viszonylag egységes módon történik, ugyanakkor mindenképpen fontos hangsúlyozni, hogy mindez csak az alapvető technológiai keretet adja meg, az egyes alkalmazási területek között jelentős eltérések lehetnek az értelmezési módok és konkrét felhasználási megoldások között. A következőkben bemutatunk néhányat e felhasználási lehetőségek közül, azokra a tudományterületekre fókuszálva, ahol az AR használatba vétele a legnagyobb előrelépéssel kecsegtethet.

A kiterjesztett valóság alkalmazási területei

A bemutatott technológia hatékony eszköz lehet az **orvostudományban** mint a vizualizációt elősegítő és a műtétek sikerességét támogató eszköz. A technológia ugyanis lehetőséget teremt például a betegek leleteinek háromdimenziós, valós időben és térben történő feldolgozásához az MRI, CT és ultrahang képalkotó eljárásokkal szerzett információk kiterjesztése alapján (Mellor 1995; Larsen-Nielsen-Sporring 2006). A kiterjesztett valóság felhasználásával ezek az adatok valós időben egyeztetethetők a beteg állapotával olyan módon, hogy a kétdimenziós leletek információit kivetítik a beteg testének problémás területeire, mintha az orvos röntgensugarakkal világítaná át a páciénst.

A kiterjesztett valóság magasabb szintű felhasználásának a **műszaki tudományokban** is komoly szerepe lehet. Az egyik legérzékletesebb példa, ha egy tervezőcsoport egy komplex megrendelésen dolgozik, és a mérnökök és ügyfelek szeretnének egy közös megbeszélést tartani az elkészült tervekről, miközben fizikailag egymástól távol vannak. Ha mindegyikük számára elérhető egy AR technikával felszerelt konferenciaterem, a távolság ellenére is kivitelezhető a mérnöki munka olyan újszerű támogatása, amely valóban helyettesítheti a személyes találkozót, a modellezés és a tervezés folyamatának térhez kötöttségét. A háromdimenziós tervezői prototípus megjeleníthető az ügyfelek irodájában a kiterjesztett valóságon keresztül, így körbejárhatják azt, akárcsak egy valódi modellt. Amennyiben valamely részlet módosításra szorul, az ügyfél kiemelheti azokat, ezek az információk pedig várakozási idő nélkül megjelennek a tervezők irodájában a tervezői prototípuson is, ahogy a mérnökök által végrehajtott változtatások is rögtön láthatóvá válnak az ügyfél számára – azaz a modell valós idejű formálására is van lehetőség.

A mérnöki tudományokban az AR szerepe tehát egyrészt a költség- és időigényes fizikai modellek kiváltása és a közös tervezés leegyszerűsítése lehet. Másfelől megoldást kínálhat arra a problémára is, hogy sokszor az előzetes műszaki tervek egyeztetése a valósággal igen nehézkes (például egy metróépítésen), a kiterjesztett valóság technológiája azonban képes a kivitelezés helyszínére vetíteni a tervrajzokat, mintegy szintetizálva az elvárásokat a készülő munkával, ezáltal jelentősen csökkentve a hiba-lehetőséget és növelve az ellenőrzés hatékonyságát (Azuma 1998).

Hasonló okokból jelenthet az AR nagy előrelépést a **hadtudományok** területén is. A katonai légierő egységei számára évek óta rendelkezésre állnak a HUD és a HMS technológiák (Head Up Display, fejmagasságú kijelző; Helmet Mounted Sights, sisakra helyezett megjelenítő), amelyek képesek vektorgrafikus képet helyezni a pilóta által észlelt valós környezetre. Ezek – amellet, hogy alapvető navigációs és repülési információkat mutatnak a pilótáknak – célzási lehetőséget is adnak a jármű fegyverezéshez, például a pilóta képes lehet a helikopterek lövegtornyának vezérlésére a HMS technológia által: ilyenkor a személyzet úgy céloz a fegyverrel, hogy egyszerűen csak ránéz a célpontra. A hadseregben tehát gyakori az olyan pilótafülke használata, amely információkat szolgáltat a jármű szélvédőjén vagy a pilóta sisakján keresztül, ezzel kiterjesztve a valóságról észlelt információikat (Barfield–Caudell 2001).

A technológia üzleti kiaknázásának lehetőségei

A kiterjesztett valóság használatba vételének lehetőségeit még hosszasan lehetne sorolni, de talán ez a néhány érzékletesebb példa is jól mutatja, milyen nagymértékű változást hozhat a technológia alkalmazása akár a bonyolult tevékenységek esetében is. A változás persze önmagában nem feltétlenül jelent pozitívumot, de a technológiai fejlődés mindenhatóságának elutasítása mellett is egyértelmű, hogy a magas információigényű területeken, ahol a szükséges adat előállítása vagy a cselekvés tesztelése számottevő költségekkel járna, a kiterjesztett valóság forradalmat hozhat.

Az innováció sikeres működése azonban nem képzelhető el az üzleti modell helyes megválasztása és alkalmazása nélkül (Móricz 2007), ezért az AR-technológiák elemzésekor is vizsgálnunk kell azokat. Az információs korszak innovációinak tárgyalásakor alapvetően a hálózati világ innovációiról beszélünk, hiszen míg a '90-es évek közepére tehető kialakulásakor a kiterjesztett valóság technológiája önmagában is értelmezhető volt, napjainkra a mindenütt jelenlevő számítástechnika miatt már leválaszthatatlan az infokommunikációs eszközökről (internet, mobil eszközök stb.), ezért a technológia kiaknázására törekedő vállalkozások üzleti modelljeit is ebben a kontextusban, az e-business üzleti modellek fogalmi rendszerében szükséges tárgyalni.

A hálózati világban tizenkét különböző e-business üzleti modellt különböztetnek meg (Nemeslaki–Duma–Szántai 2004). Egy vállalkozás nem feltétlenül egyetlen modellt alkalmaz, az esetek többségében jellemzően több szempontot is megpróbálnak egyszerre bevetni a siker érdekében: sőt az innováció hatékonyságának egyik kulcsa lehet, hogy hogyan tudják ötvözni a különböző módszereket.

A következőkben ezek közül ismertetjük röviden a kiterjesztett valóság-technológia felhasználása kapcsán üzleti értékteremtéssel kecsegtető modellek alapelveit, és vázoljuk felhasználásuk alapvető módjait.

Információ közvetítő modell

A modell szerepe az információs korszak trendjei, az *ubiquitous computing*¹ és hálózatosodás következtében jelentősen felértékelődött. Természetesen a költséges AR-technológiák és szolgáltatások kapcsán a célcsoport jellegéből (orvosok, mérnökök, kutatók stb.) és az alkalmazási területek specialitásaiból fakadóan kevésbé használható fel, de a nagyközönséget jelentő átlagos fogyasztókat és hétköznapi felhasználási területeket célzó megoldások (például ingyenes mobil-alkalmazások) kapcsán alapvető üzleti lehetőség lehet, ezáltal kiaknázása minden e területet célzó innovációs kísérlet számára megfontolandó.

Kereskedői és társulási modell

A kiterjesztett valóság hétköznapi alkalmazási területein ezek a modellek is komoly üzleti potenciálok, hiszen az AR megoldást kínál az e-kereskedelem egyik sarlatos pontjára, mely sok vásárlónak még napjainkban is problémát okoz: a vásárlás

¹ A „mindenütt jelen levő”, „mindent átható” számítástechnika.

személyes megélésének hiányára és az ebből fakadó bizalmatlanságra. Például a valós képünk és a virtuális valóság keveredéséből létrehozható egy olyan kiterjesztettvalóság-technológiát alkalmazó áruház, ahol a ruhákat a fogyasztó a számítógépe előtt ülve, egyetlen gombnyomással virtuálisan magára próbálhatja (Zugara 2010).

Reklámozási modell

Az információ közvetítő, kereskedői és társulási modellekhez hasonlóan a reklámozás is főként az általános célközönség számára lehet releváns, legalábbis ami a kiterjesztett valóság technológiáját illeti: a hirdetések az egyszerűbb, hétköznapi felhasználású AR-megoldások egyik fő bevételi forrásai lehetnek. Másrészt olyan példákkal is találkozhatunk, melyeknél a technológia speciális felhasználási módjai egy önálló, új marketingirányzatot teremtenek, amelyek innovatív mivoltukból fakadóan képesek lehetnek megszólítani akár eddig „elérhetetlennek” tekintett célcsoportokat is.

Közvetlenül a gyártótól modell

A közvetlenül a gyártótól modell alkalmazása a kiterjesztettvalóság-technológiák egyik nagy erőssége lehet – és ellentétben az eddigi modellekkel –, a költségesebb, speciálisabb AR-termékek esetében is realizálható előnyökkel járhat. Komplex megoldások terjedésével az ellátási lánc több szereplője is kikerülhet az értékteremtés folyamatából. Egyrészt e rendszerek lehetőséget adnak a fogyasztóknak arra, hogy kockázatmentesen gyakoroljanak egy összetett, szaktudást igénylő tevékenységet a kiterjesztett valóságban, hogy aztán maguk is képesek legyenek annak végrehajtására. További lehetőség, hogy a megfelelő eszközök használatával egy-egy tervezési, szerelési stb. művelet elvégzése során a kiterjesztett térben megjeleníthető számukra a folyamathoz kapcsolódó információk halmaza. Például folyamatosan instruálva is őket a következő lépésre, ezáltal pedig gyakorlatilag megszüntetve a hibázás lehetőségét (a BMW kísérleti jelleggel már forgalmaz olyan szemüvegalapú AR-megoldásokat, melyek a gépkocsi típusára, elhelyezkedésére stb. vonatkozó információk megfelelő konfigurálása után valós időben támogatják a hibakeresés és szerelés folyamatát). A legösszetettebb megoldást végül az olyan rendszerek jelentik, melyek használatával a fogyasztó önállóan tervezhet a kiterjesztett valóság terében saját, teljes értékű modelleket (például lakásának belső elrendezését), ezáltal időt és költséget (például szakember igénybevétele) spórolva meg.

Előfizetői és freemium modell

A kiterjesztett valóság üzleti lehetőségeinek előfizetői modellben történő kiaknázása kézenfekvő: mind a tudományos, mind a hétköznapi területeken kínálhatók ilyen konstrukcióban az AR-alapú megoldások. A freemium modell nagy előnye a technológia újdonságerejéből fakad: az ilyen radikális mértékű innovációkkal tapasztalható bizalmatlanság csökkentésére kiválóan alkalmas, ha az alapvető képességeket bemutató „demó”-rendszereket ingyen megnyitjuk a célcsoportok előtt, majd ha meggyőződtek annak megbízhatóságáról és a felhasználásából származó előnyökről, idegenkedésüket

leküzdvé könnyebben fognak fizetni is érte (ráadásul a nagy számú ingyenes felhasználó jó tesztalanyul is szolgál a technológia kiforrásának folyamata során – Nemeslaki et. al. 2008).

Innovatív megoldásoknál, mint a kiterjesztett valóság is, alapvetően érdemes tehát freemium modellben gondolkodni, az üzleti modell konfigurálásakor azonban igen körültekintően kell eljárni: nem szabad szem elől téveszteni, hogy az ingyenes felhasználásra bocsátott alkalmazási szint kellően sokoldalú és stabil legyen ahhoz, hogy a fogyasztók ne forduljanak el már ekkor a technológiától, miközben a prémiumszolgáltatások olyan további előnyöket jelentsenek, melyekre valóban megéri előfizetni.

Közösségépítési modell

A közösségépítési modell esetében nem feltétlenül önálló e-business eszközről van szó, inkább az összes többit kiegészítő, azok hatásait felerősítő közösségi élmény megteremtéséről, amely ugyanakkor – ha körültekintően alkalmazzák – szignifikáns bevételnövekedést eredményezhet (például a több és gyakrabban visszatérő felhasználók által – Nemeslaki–Szutorisz–Szabó–Orbán 2008).

A kiterjesztettvalóság-technológia esetében sem önmagában kell tehát a közösségépítés eszközeit bevetni, hanem az előző modellekkel társítva: jól felépített felhasználásával viszont mind a komplexebb, tudományos-szakmai felhasználású rendszerek, mind a hétköznapi fogyasztókat célzó alkalmazások népszerűségének és értékesítésének növelésére képes lehet.

Az okos és a telefon

Az okostelefonok megjelenése és széles körű elterjedésük megindulása radikális változást hozott a hétköznapi felhasználók magatartásában és technológiai lehetőségek iránti igényeikben (Pintér 2010), ezáltal pedig új fordulatot hozott a kiterjesztett valóság társadalmi adaptációjában is.

Az új típusú mobilok több lehetőséget adnak különböző innovatív alkalmazások fejlesztésére, illetve az alkalmazás-piacterek megerősödésével a felhasználók elkezdtek szabadidejük egy jelentős részét a szórakoztató, új megoldások kipróbálásának szentelni. A felhasználói szokások változása mellett az okostelefonok technológiai forradalmat is hoztak az AR évtizedek óta egységes keretei közé, hiszen egy hétköznapi, bárhol és bármikor használható eszközt tettek a kiterjesztett valóság platformjává. Ezzel a technológia terjedése új irányt vett: a korábban főként jellemző tudományos alkalmazástól a súlypont áttevődött a hétköznapi felhasználás és szórakozás felé, hiszen a kiterjesztett valóság életre hívása nem igényel többé komplex rendszereket, csak egy mobiltelefont, amely a fogyasztók többségének van is.

A kiterjesztett valóság társadalmi terjedése előtt álló egyik legnagyobb gátat sikerült ledönteni. A szórakoztatóiparban való felhasználására természetesen korábban is voltak kísérletek, ezek sikere azonban a jelentős eszközigény és a hétköznapi helyezettől való elrugaszkodottságuk miatt elmaradt. Például a Quake nevű, rendkívül népszerű First-Person-Shooter („belső nézetű lövöldözős”) játéknak is készült kiterjesz-

tett valóság változata még 2000-ben, azonban minden különlegessége ellenére nem tudott széles körben elterjedni, mivel életszerűtlen volt, hogy a szükséges bonyolult eszközöket a fogyasztók beszerezzék.

Mindezek fényében talán nem túlzás azt állítani, hogy az okostelefonok piacának robbanásszerű fejlődése „felébresztette” sokéves álmából a kiterjesztett valóság technológiáját is.

Mobilos AR-alkalmazások

Kutatásaink során több mint ötven AR-alkalmazást vizsgáltunk meg internetes leírásokon keresztül vagy a mobil piacerekről letöltve és tesztelve azokat. Ezek alapján három olyan töréspontot határoztunk meg, amelyek mentén a teljes halmazt lefedő, egyértelműen elkülönülő kategóriák képezhetők. E csoportosítás:

- koordináták azonosításának elvén működő, azaz POI² alapú alkalmazások,
- speciális jelek azonosításának elvén működő, azaz marker alapú alkalmazások,
- azonosítási eljárást nem igénylő, önálló, virtuális objektumokon alapuló alkalmazások.

Természetesen a kategóriák között lehet átfedés abban az értelemben, hogy egy-egy konkrét alkalmazás több kategória jegyeit egyszerre is magán viselheti, azonban a fenti csoportok szerepük és a felhasznált technológiai alapelvek mentén jól megkülönböztethetők, és mindennapjainkban elérhető alkalmazás értelmezésére alkalmas keretet teremtenek.

POI (point of interest) alapú és helyhez kötött (location-based) alkalmazások

Az okostelefonok egyik elsőként megjelenő képessége a GPS-navigáció volt, ennek ellenére a fogyasztók többsége tájékozódási kérdésekben továbbra is a hagyományos GPS-eszközök használatánál maradt. A kiterjesztettvalóság-technológia azonban olyan változás a területen is, amely a meglevő előnyök mellett (pl. kéznél van, mobilinternet-kapcsolat révén valós idejű közlekedési információkat lehet szerezni) további használati és kényelmi pozitívumokkal ruházza fel az okostelefonokat a GPS-eszközökkel szemben. A következő években a piaci struktúra radikális átalakulása várható.

Az egyik legfontosabb előny, hogy míg a hagyományos navigációs készülékek a POI-kat egy egyszerű térképen helyezik el, az okostelefonok az AR-technológia segítségével képesek mindezt a valóság képén keresztül megtenni. Az utóbbi években a GPS-eszközökön elkezdtek elérhetővé tenni a nagyobb városok háromdimenziós modelljeit is, amiben a gyártók nagy innovációt és az eladások növekedését látták. Az eszközök számítási kapacitásainak komoly korlátai miatt azonban ezek egyelőre csak elnagyolt modelleket tartalmazhatnak, és – bár az eszközök képességének fejlődésével egyre részletesebben kidolgozott háromdimenziós térképek megjelenése várható – ez az irány a POI-alapú AR-technológiák okostelefonra ültetésével minden valószínűség

² Point of interest: Egy adott hely, amely valamilyen okból kifolyólag érdekes lehet. (Pl. szolgáltatás vagy látnivaló található ott.)

szerint technológiai zsácutcának fog bizonyulni, hiszen a legrészletesebben modellezett világ sem versenyezhet felhasználói élmény szempontjából (sem) a valósággal.

A legfontosabb fejlődés tehát, hogy a hagyományos navigációs készülékek a POI-kat egy egyszerű térképen helyezik el, míg az okostelefonok az AR-technológia segítségével realizált legnagyobb fejlesztése, hogy képesek mindezt a valóság képén megtenni. Ez a megoldás a korábban vizsgált kiterjesztett valóság behatárolások egyik legegyszerűbb megvalósulási formája, ahol a kamera által érzékelt valós környezetet csak egyszerű kétdimenziós információkkal kell koordináták alapján összefűzni. Az információ alapja ráadásul adott: a meglévő POI-adatbázisok minimális módosításokkal felhasználhatók az AR-rendszerekben is.

Ezt a megoldást használja a Budapestre fókuszáló *BudapestAR* (<http://www.budapestar.hu>) alkalmazásréteg is, amely jelenleg a népszerű *Layar* kiterjesztettvalóság-böngészőből érhető el. A budapesti megoldás számos éttermet, kávézót és szórakozóhelyet tartalmaz, az adatbázis folyamatos frissítése mellett a cikk szerzői új innovatív közösségi és üzleti megoldások bevezetését vizsgálják a területen, és végeznek empirikus kutatásokat.

Az alkalmazásokat tallózva más, általánosnak nem mondható határterületi alkalmazásra is számtalan példát találtunk, mint például a golfpályák lyukainak irányát és távolságát mutató program, a sípályákon történő navigációt meredekség, hosszúság, nehézség stb. adatok megjelenítésével támogató alkalmazás, de készült AR-program vitorlázáshoz, csillagképek megjelenítéséhez vagy éppen Wikipédia szócikkek helyéhez kötésével is.

Az ide tartozó alkalmazások legújabb típusai pedig már kiléptek a – hagyományos GPS-eszközök által teremtet, és ezáltal már kissé idejét múlt – POI-k szigorúan vett felfogásából, és a helyhez kötött (location based) értelmezést vették előtérbe. A helyhez kötött kifejezés jelenleg a mobilpiac egyik legfelkapottabb hívószava (ún. *buzzword*je), várhatóan a következő évek fejlődésének egyik motorja lehet. Lényege, hogy a fenti alkalmazásokban gyakorlatilag bármilyen adat használható, amelynek koordinátái értelmezhetők, azaz helyhez köthetők: például egy hírportálon megjelenő cikkek rögzítéséhez használt űrlapot elegendő akár két új beviteli mezővel bővíteni, melyek segítségével mindössze néhány perc többletráfordítással betáplálhatók a felvitel során a koordináták is. Ezt követően a kiterjesztett valóságon keresztül a fogyasztók nemcsak magát az írást olvashatják el mobiljukon, hanem pontosan látják azt is, hogy melyek a hozzájuk közel eső régiók hírei, ami könnyebb válogatást és a legfontosabb eseményekről (önkormányzati döntések, forgalmi dugók, betörések, helyi rendezvények stb.) történő azonnali tájékozódást tesz lehetővé számukra. Ugyanezen az elven működő, jóval egyszerűbb, de már megvalósított alkalmazás a *CarFinder*, amely a parkolás végén megadott koordináták alapján segít gyorsan visszatalálni később az autóhoz.

Összefoglalva a fenti, bonyolultabb és egyszerűbb példákon keresztül is látható összefüggéseket, a kiterjesztett valóság helyhez kötött felhasználásának óriási jövője van. Egyrészt életünk sok tevékenységére jellemző a hely, amelyhez köthető, ahogy a legtöbb fellelhető adat és információ is adott térhez kötődik. Másrészt technológiai szükségletei közül az alapeszköze (okostelefon) gyakorlatilag a teljes célcsoportnak megvan (vagy néhány éven belül meglesz), a tartalmat jelentő információhalmaz adott, a megjelenítésre képes programok technológiája a gyakorlatban is működik, tehát

mindössze a helyhez kötés folyamatával szükséges eddigi tevékenységeinket kiegészíteni, amely viszont kimerül a koordináták megadásában. Éppen ezért azt gondoljuk, hogy az igazán közeli jövőben ezek az alkalmazások nemcsak számosságuk tekintetében mutatnak majd pozitív előjelű mintát, hanem minőségükben is, és épp úgy mindennapjaink részévé válnak, mint pl. az üzenetküldő programok vagy a közösségi oldalak alkalmazásai.

Marker alapú alkalmazások

A marker kifejezés egy sajátos azonosító kódot takar, amelyet a felismerésére alkalmas eszköz megfelelő programjával beolvasva egyedi interakciós folyamat indul meg a készülék kijelzőjén a kiterjesztett valóságban.

A marker és beolvasásának folyamata tehát a mindennapi életben is elterjedt technológiák közül leginkább a vonalkódhoz és működéséhez hasonlítható. Az első – és legfontosabb – különbség a vonalkódhoz képest, hogy nincs szükség speciális eszközre a beolvasásához: erre alkalmas egy átlagos telefonkészülék is. Ezzel az egyszerűsítéssel – a POI-k és GPS-eszközök viszonyához hasonlóan – óriási lehetőség nyílik a technológia szélesebb körű elterjedésére.

A markerek technológiájának fejlesztése a QR-kód és DataMatrix szabványok által lefektetett úton halad tovább. Fontos különbség viszont – és egyben a fejlődés következő lépcsőfoka –, hogy az azonosító jelekre vonatkozó formai elvárások tovább csökkentek, miközben a tartalmi lehetőségek növekedtek. Az előbbit úgy kell érteni, hogy a kép, illetve az alkotó képpontok színe, az általuk felvett alakzat vagy a markert fizikailag magába foglaló tárgy gyakorlatilag bármilyen lehet; míg az utóbbit annyit tesz, hogy a markerek beolvasása nemcsak automatikus ugrópontként szolgál a következő lépés elindításához (általában egy weboldal megnyitásához), hanem gyakorlatilag teljeskörű interaktív folyamat (például egy háromdimenziós virtuális objektum irányítása a kiterjesztett valóságban) végrehajtható a segítségükkel.

A kitáruló technológiai lehetőségek különféle értelmezésére az egyik legjobb példát a BMW 2009-es „Expression of Joy” („Örömnilyánítás”) elnevezésű, markeralapú kiterjesztett valóság kampánya adja. Ahogy a Médiainfo szakértői elemzése (Médiainfo 2010) megállapítja: „a gazdasági világválság negatív hatásait egyik legjobban megérző iparág az autógyártás volt, a BMW versenytársaival szemben mégsem az árak mérséklésével reagált a kereslet csökkenésére, hanem egy költséges branderősítő marketingkampányba kezdett, amelyben – a multinacionális cégek közül úttörőként – a kiterjesztett valóság technológiájának is nagy szerepet szántak. A kampány alapját egy olyan videó jelentette, amelyben 45 kamerával felvették amint BMW Z4-esek kerekeire festéket fújnak, majd két foci pályányi területen autózva „festenek” velük. A kommunikálni vágyott üzenet egyszerű: „a BMW művészeti alkotásra képes, a BMW maga is művész”. A vizsgálódásunk szempontjából releváns elemet a kampányt kiegészítő iPhone játékok adják, amelyek az AR használatával messzemenő részletességgel mutatják be az autót a fogyasztóknak. A siker szempontjából fontos elem, hogy a hanghatások, külső és belső vizuális elemek, illetve további technikai részletek jelenléte nem öncélú, hanem egy tudatosan tervezett módszer arra, hogy szórakoztatóan adjanak betekintést a termék jellemzőiből a fogyasztó számára. Ezáltal ezek a kiterjesztett valóság által

biztosított újszerű technológiai eszközök lehetőséget adnak egy nehezen megszólítható, zömmel reklámszkeptikus célcsoport számára. A kampánynak kötelező eleme a saját weboldal (microsite), amelyen – hasonlóan a mobil játékhöz – bárki szabadon nézegetheti és konfigurálhatja álmai autóját. Innen lehet letölteni a kapcsolódó AR-alkalmazást is: a 30 megás programsomagot telepítve saját marker nyomtatására nyílik lehetőségünk, amit kameránkkal beolvasva megjelenik az általunk kialakított Z4-es háromdimenziós modellje. Az alkalmazás specialitása, hogy ezt a modellt irányíthatjuk is, így mi is saját „festményeket” hozhatunk létre, amit a legújabb SMO³-trendeknek megfelelően rögtön meg is oszthatunk barátainkkal – így még több emberhez juttatva el a cég üzenetét” (Médiainfo 2010).

Az autóiparon kívül említhetjük még például az IKEA-t, ami szintén nyomtatásban megjelenő markereket tesz közzé leginkább a saját katalógusaiban. Minden ezekben szereplő nagyobb termékcsoporthoz tartozik egy-egy marker, melyeket csak ki kell vágni az újságból, elhelyezni a szobánk megfelelő részén, majd a beolvasás után megjelenik az adott bútordarab modellezett háromdimenziós mása – a kiterjesztett valóságon keresztül a saját szobánkban. Ezzel a megoldással tehát vásárlás nélkül is ki tudjuk próbálni, melyik termék hogyan mutatna lakásunkban. Markerek működhetnek ezen kívül áruházakban is: a LEGO egyes márkaboltjaiban például a készletek alatt a polcokon található markert beolvasva megjelenik a kirakott játék modellje.

A markeralapú AR-technológiákra vonatkozó kutatásaink alkalmazások tesztelése közben szerzett tapasztalatait összegezve elmondható, hogy a megoldások fogyasztói nézőpontból főként a technológia szárnypróbálgatásainak tekinthetők: a termékek többsége nem jelent tényleges értéket a felhasználók számára, csak rövid ideig szórakoztató, újszerű ötletek. Ugyanakkor üzleti szempontból már jelenlegi kiforrottságában is nagy jelentőségű, bár főként a marketingtevékenységet támogató lehetőség, mely egy vállalat számára képes valós értéket teremteni, hiszen kiválóan alkalmas a már csak az érdekes és innovatív megoldásokra reagáló célközönség megszólítására is. A technológia lehetőségeinek kiaknázása pedig még csak kezdeti stádiumban jár, miközben keretei lehetővé teszik, hogy a közeljövőben széles körben is elterjedjen mind a hétköznapi felhasználás, mind az egyes iparágak (termelés, logisztika stb.) területein, ezáltal a későbbiekben ne csak egyszerű reklámlehetőségként értelmezzük, hanem fogyasztói értéket teremtsen az átlagfelhasználók számára is.

Háromdimenziós objektumalapú alkalmazások

A vizsgált AR-megoldások nagyobb része besorolható volt a fenti két kategória valamelyikébe, körülbelül egytizedük azonban egyikbe sem illett igazán, ezért volt szükség az utolsó, háromdimenziós objektumalapú kategória létrehozására is. Ilyen objektumok egyaránt megjelenhetnek a kiterjesztett valóságban a POI-alapú kategóriába tartozó alkalmazásoknál és a marker-alapú alkalmazásoknál is, azonban mindkettőnél szükség van speciális kiegészítő információkra a modellek megjelenítéséhez: előb-

³ Social Media Optimalization (Közösségi Média Optimalizálás): azon tevékenységek összessége, amelyeknek célja, hogy minél több egyedi látogatót irányítson a közösségi oldalakról egy adott szolgáltatás oldalára.

binél azok koordinátáira, utóbbinál pedig az adataikat meghívó markerre. Tehát az AR-alkalmazások harmadik kategóriájába azokat a megoldásokat soroltuk, amelyeknél a virtuális objektumok kiterjesztett valóságban történő megjelenítéséhez nincs semmilyen valós környezetből vett elemre szükség, az objektumok „önálló életet élnek” (saját fizikájuk vagy mesterséges intelligenciájuk van stb.).

A technológia ilyen irányú értelmezését bemutató egyszerű minialkalmazás az AR Soccer nevű játék, amelyben egy virtuális labdát szabadon irányíthatunk a saját lábaink mozdulataival. Hasonló alkalmazás a SkySiege, mely részletesen modellezett harci járművek virtuális mását helyezi el a valóságban, hogy telefonunk képernyőjén keresztül próbáljuk megsemmisíteni azokat.

E kategórián belül számtalan egyszerű rajzprogram vagy szövegszerkesztő alkalmazás is született, melyek lényege, hogy a felhasználó háromdimenziós szövegeket vagy egyszerű geometriai alakzatok virtuális modelljét rajzolhatja meg (és hagyhatja hátra helyhez kötés után más felhasználóknak) a kiterjesztett valóságban. A MixAR 3D egy szinttel továbblépve a világ első teljes értékű AR-szerkesztőjét kínálja, ahol a korábban jellemző MS Paint szintű eszköztár helyett megnyílik az út a tetszőleges komplexitású saját virtuális modellek létrehozására.

A háromdimenziós objektumalapú AR-alkalmazások egyre jobb technológiai lehetőségeket kínálnak tehát, ezáltal pedig egyre nagyobb szabadságot a kiterjesztett valóság megélésében és hasznosításában. Az alkalmazáspiacok kínálatának áttanulmányozása során mégsem találtunk túlzottan sok e kategóriába tartozó programot – legalábbis a POI- és marker-alapú megoldások rengeteg elérhető alkalmazásához képest. Ennek magyarázata, hogy ez a kategória igényli a legtöbb technológiai, felhasználói és üzleti ráfordítást, így egy felfutóban levő terület – mint amilyen a kiterjesztett valóság is – kezdeti konstruálása során nem alkalmas a kísérleti terep szerepére. Ugyanakkor a jelenlegi AR-trendek közül ezen a területen várható a legnagyobb fejlődés, ahogy arról sem szabad elfeledkeznünk, hogy ezt a típusú technikát jellegéből fakadóan általában nem önállóan, hanem az előző két értelmezési lehetőséggel vegyítve lehet hatékonyan (a fogyasztó számára értékesen) felhasználni.

Kiterjesztett életterületek

Az előzőkben a jelenre koncentráltunk. Cikkünk második szakaszában egy képzeletbeli, de közeli jövőben keressük a kiterjesztett valóság lehetőségeit, figyelembe véve mindazt, amit eddig megtudtunk a technológiáról és társadalmi lehetőségeiről.

A szinte feldolgozhatatlan mennyiségű információ, amellyel napról napra találkozunk, életünk minden területén megjelenik: adatok és ismeretek közel végtelen láncolatával találkozunk az otthonunkban, munkahelyünkön és a pihenés óráiban. A következőkben összefoglaljuk azokat a területeket, amelyekkel összefüggésben a kiterjesztett valóság alkalmazási lehetőségei minőségi változást eredményezhetnek a mindennapokban.

A következőkben bármennyire is futurisztikusnak tűnő ötleteket és elképzeléseket tárunk az olvasó elé, egyáltalán nem science fictiont kívánunk írni. Egy kiterjesztettvalóság-alkalmazásokban dúskáló világban élők egy átlagos napját mutatjuk be.

Az intelligens otthon koncepciókba jól illeszkedik az AR. E komplex rendszerek új megjelenítési formáit támogathatják és felhasználható közeli, egyszerűen kezelhető megoldások alkalmazását tehetik lehetővé a kiterjesztettvalóság-megoldások. Otthonaink információs adatbázisok, és ezeket az adatokat sokszor nem ismerjük, vagy csak komoly energiárfordítások árán tudjuk megszerezni azokat. Természetesen ebben az esetben is az AR csak a jéghegy csúcsa. Egy működő intelligens otthonban több tucat „kütyü” biztosítja az információk forrását a megjelenítő eszközök számára (pl. RFID⁴ – Aguiar–Gomes 2008). Itt gondolhatunk egyfelől a sokat tervezett futurisztikus fürdőszobai tükörrre is, amely a reggeli fogmosás mellett az aznapi időjárás-jelentést és sporthíreket is prezentálja számunkra, vagy másfelől olyan alkalmazásokra, amelyek „átlátszóvá” varázsolják az ajtókat, és segítenek felkutatni eltűnt, elveszettnek hitt eszközeinket, a reggeli elinduláshoz szükséges tárgyakat. A példák sora szinte minden használati eszközzel összefüggésben bővíthető, az ablakokra vetített napfelkelte-információkkal vagy a gyógyszeres fiók tartalmának átláthatóságát segítő otthoni kereső megoldások tucatjaival, konyhai munkát támogató virtuális információkkal (Bonanni, L.–Lee, C. H.–Selker, T. 2005). Az integrált rendszerek ebben az esetben nemcsak támogathatják az eszközök megtalálását, de azonnal információval is szolgálhatnak az adott tárgyall összefüggésben (maradva a gyógyszereknél, pl. adagolási, allergia-információkkal). A helyhez köthető információk bemutatása és akár időzítése pedig valószínűleg sok szülő álma, de a feledékeny emberek is örömmel alkalmazzák majd ezeket a megoldásokat, mikor kilépnek otthonuk ajtaján, és a rendszerek figyelmeztetik, hogy milyen tárgyakat hagytak otthon.

Az utazás során AR-software-ek segítenek a tájékozódásban, és legtöbbet használt buszunk menetrendjét is kivetítik az megálló falára, egyértelmű információkat adva a következő járatról. Mikor érkezik? Hány utas van raja, van-e szabad ülőhely? Ám nem csak az utazóközönség kényelmét szolgálhatják a kiterjesztettvalóság-megoldások. A biztonságos közlekedést már ma is tucatnyi szenzor, távolság- és sebességérzékelő tudja segíteni a vezetők körében, azonban a közeli jövőben a beláthatatlan kereszteszódések „átlátszóvá” tétele sem lehet akadály az AR-eszközök számára. Kamerák elhelyezésével, és azok képeinek kivetítésével megoldható, hogy a saroképület fala mögött robogó gépjárművet kedvenc buszvezetőnk már a kanyar előtt 10-20 méterrel láthassa, helyzetét és pozícióját jóval a találkozás előtt felmérhesse.

Utazás közben pedig üzenetek vagy hírek olvasása mellett helyhez köthető információk megismerésével múlathatjuk az időt. Nemcsak a szomszédos közért és kávézó akcióiról kaphatunk így egyértelmű (és akár személyre szabott) információt, hanem a pár napja emelt lovasszoborról is megtudhatjuk, hogy ki ül a nyergében (Steiniger–Neun–Edwards 2006).

A helyhez kötött e-learning megoldások megjelenésével nemcsak a természetben sétáló ifjúság részesülhet sokkal izgalmasabb oktatási megoldásokban (pl. animált élőlények megjelenítése), hanem minden járókelő és turista is könnyen juthat pontos és aktuális információkhoz. A város egyik legszebb tere mellett elbuszozva, egy átlagos kiterjesztettvalóság-hétköznapiunkon megnézhetjük, hogy 10, 20 vagy akár 50 évvel

⁴ Radio Frequency IDentification (rádiófrekvenciás azonosító) – az azonosítási folyamat egyszerűsítéséhez és adatközléshez használatos érintésmentes technológiát biztosító eszköz.

korábban hogy nézett ki a tér adott pontja, milyen régi épületek voltak körülötte. Illetve azonnal életnagyságú virtuális mintát láthatunk arról, hogy az önkormányzat hova kíván új műtárgyat elhelyezni a téren. Az újdonságról pedig rögvest megoszthatjuk véleményünket ismerőseinkkel, sőt akár az önkormányzat számára is üzenhetünk, bontási tervet igényelve (Exner–Zeile–Streich 2011).

A váratlanul lefulladó busz ugyan kis kellemetlenséget lehet számunkra, hiszen átlagos napunkon is fontos volna időben beérni a munkahelyünkre. Azonban ekkor láthatjuk, ahogy egy egyszerű szemüveg felhelyezésével a buszvezető már szerelni is kezdi a járművet, hiszen olyan kiterjesztettvalóság-eszközzel utazik, amely megmutatja számára a motor azon pontját, ahol szükséges beavatkozás, illetve rögvest figyelmezteti is, hogy még várjon pár percet, hiszen az alkatrészek forrók lehetnek. Mivel a munkahelyi megálló közelében akadt el a busz, ezért gyalogosan folytathatjuk az utazást, a legrövidebb irány megtalálásában éppúgy segít egy AR-alkalmazás, mint annak a kávézónak a megtalálásában, amelyben már régóta ki szeretnénk volna próbálni a feketét, hiszen megannyi ismerősünk ajánlotta. A friss reggeli ital minden összetevőjét bemutatja a szakosodott szoftver, még arra is figyelmeztet, hogy nagyon forró az ital, illetve az érdekességek mellett (pl. honnan származik a kávé) ajánlatot tesz a közeli pékség termékeiből is.

Munkahelyünkön számos kiterjesztettvalóság-eszköz segíti mindennapjainkat. Nemcsak a gyártelepeken történő tájékozódást tudja támogatni az AR, de sikeresen alkalmazható az irodai munka során is, pl. a sokat emlegetett *Különvélemény* c. filmből ismert gesztusalapú irányítási és kommunikációs eszközök segítségével. Az ehhez hasonló, már ma is alkalmazott (lásd Kinect)⁵ eszközök segítségével nemcsak a munka folyamata dinamizálható, hanem a munkahelyi képzés is, pl. a munka- és tűzvédelmi oktatás is átélhetőbbé, tanulhatóbbá válhat. Az AR szinte minden munkakör számára adhat valamilyen értelmezhető kiegészítést (kiterjesztést). A jelölt, lokalizálható tárgyak mindegyike egy információs adathordozóvá válhat a jövőben, és egy internethez kapcsolódó eszköz (pl. a ma mobiltelefonnak „csúfolt” készülékek) pedig könnyedén megjeleníthet számunkra érdekes adatokat, releváns információkat. Legyen szó egy szemetesláda telítettségéről vagy az öntözendő terület pontos helyéről.

Munka után a szórakozás átlagos napunkon épp egy kiterjesztettvalóság-műalkotáshoz vezet minket kora este, hiszen az AR nemcsak funkcionális eszközök újszerű megjelenítője, hanem éppúgy inspiráció művészek számára is. Hiszen olyan új területet nyithat meg, amely sokkal tágabb és szabadabb megoldások alkalmazását is játszi könnyedséggel valósíthatja meg. Gondoljunk csak arra a virtuális szoborcsoportra, amelyet korunk egyik kiemelkedő művésze álmodott meg a város egyik legnagyobb terére. Azonban ugyanebben az időpontban egy másik művészcsoporthoz is igényt tartott a térre, hogy egyedi installációt készítsen a fák megóvása érdekében. Egy helyen, egy időben, mindkét műalkotást megtekinthetjük. Jó pár éve David Copperfield eltüntette a Szabadságszobrot, ma virtuálisan bárhova építhetünk legalább annyi mágiával (W. Gilroy et al. 2008).

⁵ Kinect: A Microsoft Xbox játékkonzol kiegészítője, amely segítségével kontrollertől elválasztva irányíthatók az alkalmazások. Alapja a felhasználók mozgásának és térbeli elhelyezkedésének folyamatos monitorozása.

A kultúra után a könnyed esti szórakozás iránya még nem egyértelmű, gond azonban nincs, hiszen egyik kiterjesztettvalóság-alkalmazásunk segítségével láthatjuk, hogy barátaink milyen irányba és távolságra mulatnak tőlünk. Azonban, ha átlagos napunk estéjét inkább kisebb társasággal vagy egyedül töltenénk, akkor az arra alkalmas eszköz segít, hogy olyan helyre menjünk, amit ismeretlenek ajánlanak akár valós időben.

Hazafelé már a holnapi vacsorához szükséges alapanyagokat vásároljuk meg a közeli boltban, a kiterjesztett valóság természetesen a vásárlásoknak is alapvető részévé válhat. Gondoljunk arra, hogy mennyivel több információt megtudhatunk egy adott termékről, ha nem csak a nyolcas betűmérettel ráírt kötelező adatokat olvassuk le a csomagolásról. Azonban pl. ruha vagy szemüveg vásárlásához már ma is több tucat kiterjesztettvalóság-eszköz használható. A virtuális téren keresztül, valós képünkre próbálhatunk fel ruhákat, kiegészítőket. A vásárlás után visszatérve otthonunkba, egy AR-alkalmazás segíthet, hogy a megfelelő polcra helyezzük a tárgyakat. Átlagos napunk így érhet véget a kiterjesztett valóság folyamatos, feltűnést nem keltő használata mellett (Hagbi et al. 2010).

A fentiekben csak röviden mutattuk be, hogy mennyi területen és milyen módon segíthetik életünket AR-alkalmazások. Valójában ez csak a jéghegy csúcsa.

Eszközök konvergenciája

A kulcs az információk átadásában és annak módjában található. Az internetre kötött világunkban az okostelefonoknak köszönhetően már most is gyökeres változáson megy át az információhoz való általános hozzáállása az embereknek. Ma már nem kell feltétlenül többórás útitervet összeállítani, gondosan megtervezni egy találkozót, sokkal jelentősebb részét képezi mindennapi életünknek az információk azonnali (real time) keresése, elérése és „fogyasztása”. Ez a folyamat erősödhet, és terjedhet ki hétköznapi eszközök tucatjaira a nagyon közeli jövőben.

Ahogy a fenti „átlagos AR-nap” leírásában is látható, eszközök, szenzorok és érzékelők tucatjai valósítják meg a kiterjesztett valóság élményt. Ezeknek az eszközöknek a nagy része már ma is rendelkezésünkre áll, az okostelefonok rohamos fejlődése mellett pedig már zsebünkben is kisméretű szuperszámítógépek lapulnak, amelyek számítási kapacitása hamarosan (vagy már most is) minden fent részletezett megjelenítésre alkalmassá teszik ezeket a készülékeket.

Az okostelefonokon elterjedt kiterjesztettvalóság-eszközök már most is AR-böngészőnek nevezik magukat, és alapvető koncepciójuk szerint nem egyes speciális feladatok megoldására alkalmasak, hanem univerzális alkalmazások, mint az asztali számítógépek böngészői. Meglátásunk szerint a kiterjesztettvalóság-böngészők (ha nem is a jelenlegi megoldások) szintetizálják azokat az alkalmazásokat, amelyeket most is naponta használunk, és úgy válnak mindennapi eszközökké, hogy szinte észre sem vesszük. A kiterjesztettvalóság-megoldásoknak köszönhetően az információk használata és reprezentációja könnyebb, kezelhetőbb és közérthetőbb lesz, mint valaha. 1990-ben Tim Berners-Lee az alábbiak szerint emelte ki a hipertext lényegét, a „word wide web” létrehozásakor: a hipertext a kapcsolat, az összeköttetés, amely lehetővé teszi a barangolást az információk között egy ún. *böngésző* program segítségével. Ez ma már tör-

tételelem, azonban az elmúlt 20 évben mindvégig ugyanabban a böngészők „biztosított” térben mozogtunk. Meglátásunk szerint az AR most kiterjesztheti ezt a régen még információs szupersztrádának is nevezett világot a való világra. Vagy ahogy az egyik legismertebb AR-alkalmazás, a Layar egyik alapítója Maarten Lens-FitzGerald megfogalmazta egyik előadásában: felszabadíthatja a teret. A hipertext kitör a számítógépek zárt világából.

Felhasznált irodalom

- Aguiar–Rui–Gomes–Diogo 2008. *Quasi-omniscient Networks: Scenarios on Context Capturing and New Services Through Wireless Sensor Networks*. *Wireless Personal Communications*. Springer Netherlands.
- Aukstakalnis, S.–Blatner, D. 1992. *Silicon Mirage – The Art and Science of Virtual Reality*. Berkeley, CA, Peachpit Press.
- Azuma R. 1998. *A Survey of Augmented Reality*. *Hughes Research Laboratories, Malibu, Teleoperators and Virtual Environments* 6, 355–385.
- Barfield, W.–Caudell, T. 2001. *Fundamentals of wearable computers and augmented reality*. Lawrence Erlbaum Associates, New York.
- Bonanni–Lee–Selker 2005. *Counter Intelligence: Augmented Reality Kitchen*. Extended Abstracts of Computer Human Interaction (CHI). Portland.
- Exner–Zeile–Streich 2011. *Urban Monitoring Laboratory: New Benefits and Potential for Urban Planning through the Use of Urban Sensing, Geo- and Mobile-Web*. Change for stability, Lifecycles of Cities and Region. REAL CORP 2011. Essen.
- Gilroy–Cavazza–Chaignon–Mäkelä–Niranen–André–Vogt–Urbain–Billinghurst–Seichter–Benayoun 2008. *E-Tree: Emotionally Driven Augmented Reality Art*. Middlesbrough, School of Computing, University of Teesside.
- Hagbi et al 2010. *Shape Recognition and Pose Estimation for Mobile Augmented Reality*. Israel, The Visual Media Lab, Ben-Gurion University.
- Larsen, R.–Nielsen, M.–Sporring, J. 2006. *Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention*. MICCAI 2006: 9th International Conference, Copenhagen, Denmark, October 1-6, 2006. Vision, Pattern Recognition, and Graphics.
- Médiainfo 2010. *Neoszkópos kreatívvizsgálat IV.: BMW Z4, avagy jó mestermunka luxus köntösben*. <http://www.mediainfo.hu/hirek/article.php?id=15995> Utoljára letöltve: 2011. szeptember 8.
- Mellor, J. P. 1995. *Enhanced Reality Visualization in a Surgical Environment*. AI Lab, Cambridge, Massachusetts Institute of Technology.
- Milgram, P.–Takemura, H. 1994. *Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum*. SPIE Proceedings: Telemanipulator and Telepresence Technologies, 282–292.
- Móricz Péter 2007. Üzleti modellezés és az internetes üzleti modellek. *Vezetéstudomány*, 38. k., 2007 április, 14–29.
- Nemeslaki András – Duma László – Szántai Tamás 2004. *e-Business üzleti modellek*. Budapest, Adecom Kommunikációs Szolgáltató.
- Nemeslaki András – Samodai Dóra – Labancz Gábor – Gazsi Norbert – Balkányi Péter – Szabó Balázs 2008. *On-line innovációk adaptációjának sikertényezői a magyar pénzügyi szektorban*. Ku-

- tatási Jelentés. Budapest, Fundamenta Lakáskassza.
- Nemeslaki András – Szutorisz Gábor – Szabó Balázs – Orbán Zsolt 2008. Az e-business modellek második generációjának mozgatórugói és jellemzői. *Vezetéstudomány*, 39. 12. sz., 27–38.
- Nemeslaki András 2011. *Szervezetek működésének újrakonfigurálása az infokommunikációs technológiákkal. Elméleti kihívások és üzleti modellek*. Habilitációs Értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem, Társadalomtudományi Doktori Tanács.
- Pintér Róbert 2010. *Álmodnak-e a telefonok elektronikus bárányokkal? Mobil használati trendek ideháza és a nagyvilágban*. Előadás, iPhone vs Android konferencia, 2010.
- Steiniger – Neun – Edwardes 2006. *Foundations of Location Based Services*. Project CartouCHe – Cartography for Swiss Higher Education.
- Zugara.com 2010. *E-Commerce Augmented Reality Software*. <http://www.zugara.com/augmented-reality/e-commerce> Utoljára letöltve: 2011. szeptember 8.