

# AR portál

*Matuszka Tamás*  
*Programtervező informatikus MSc*  
*ELTE IK, hallgató*

*Erdődi Péter*  
*Programtervező matematikus*  
*ELTE IK, hallgató*

*Cseh Péter*  
*Programtervező informatikus MSc*  
*ELTE IK, hallgató*

## **Absztrakt**

Az informatika egyik új, dinamikusan fejlődő ága a kiterjesztett valóság, amely a jelenlegi alkalmazási területek mellett várhatóan az oktatásban is jelentős szerepet fog kapni. Az ELTE IK Szoftvertchnológia laborján létrehoztunk egy portált ezen technológiák ismertetésére és bemutatására. A portál célja a jelenleg létező és elérhető legmodernebb AR technológiák (pl.: QR, AR, POI) feltérképezése és összehasonlítása, a kombinációs lehetőségek vizsgálata. Ezen felül alkalmas az említett technológiák elméleti ismertetésén túl azok kipróbálására mind felhasználók, mind fejlesztők számára (pl.: QR kódok, AR markerek generálása).

## **1. Bevezető**

A kiterjesztett valóság (AR, Augmented Reality) egy manapság egyre jobban elterjedő technológia, melynek segítségével a valódi fizikai környezet kibővíthető számítógép által generált virtuális elemekkel. Ilyen virtuális elem lehet például egy 3 dimenziós modell, egy animáció, vagy egy videó (Azuma, 1997). Az ilyen technológiák a gyakorlatban különböző formában jelennek meg, például a mobilunk kamerájával körbenézve, a képernyőn megjelennek az adott irányban található (a képernyőn esetleg éppen nem is látható) egyetemek leírásai, távolságai. Egy másik megjelenési formája a számítógépek webkamerájának képét terjeszti ki: egy arcfelismerő szoftver, vagy egy úgynevezett AR marker segítségével, például egy sisak 3 dimenziós modelljét helyezi a kamerával szemben ülő fejére, mindezt úgy, hogy a sisak a képernyőn valós időben követi viselője mozgását. A számítógépes grafika és ezzel együtt az AR technológiák fejlődése (egyre gyorsabb és elérhetőbb áron kínált hardverek, ingyenes szoftverek) lehetővé teszi a tudományos eredmények felhasználását a kultúra és az ipar különböző területein. Gyakorlati példák jelzik a kiterjesztett valóság helyét az oktatásban is (Shelton–Hedley, 2002; Liarokapis et al., 2004). Ez azonban szükségessé teszi egy olyan tudástár létrejöttét, amelynek segítségével mind a felhasználók, mind a fejlesztők megismerhetik ezeket a technológiákat. Az ELTE Informatikai Karának Szoftvertchnológia labor keretein belül az AR portál létrehozásával ezt a hiányzó tudástarat kívánjuk létrehozni.

## 2. A vizsgált technológiák ismertetése

### 2.1. QR

A QR kód egy kétdimenziós vonalkód, amelyet Japánban fejlesztettek ki 1994-ben. A név az angol Quick Response (gyors válasz) kifejezés rövidítéséből származik. Hamar népszerűvé vált a különböző adatformátumok támogatottsága (képes megjeleníteni szövegeket, linkeket, utasításokat, sms-t, telefonszámot) és hibatűrő képessége miatt, melynek köszönhetően 2000-ben nemzetközi szabvánnyá vált. Kialakításából adódóan jól szkennelhető, valamint szinte bármilyen szögből felismerhető és azonosítható.

Kezdetben az iparban, logisztikában és termelésben alkalmazták, azonban a technika fejlődésével és az okostelefonok megjelenésével egyre inkább elterjedt általánosabb célú felhasználása is (reklámok, nyereményjátékok, webcímek).

Egy megadott tartalom QR kóddá konvertálásához QR generátorra van szükség. A portálra fejlesztett komponensek egyike pontosan e célból készült, segítségével különböző méretű, hibatűrésű, verziójú kódot készíthetünk. A dekódolásához egy szoftverre van szükség, a legtöbb új mobiltelefon már rendelkezik ilyen programmal (például KAYWA: <http://reader.kaywa.com/>), azonban akinek nem áll rendelkezésére ilyen telefon, annak is lehetősége van a QR kód megfejtésére, mivel kifejezetten asztali számítógépre készített szoftverek is léteznek (például QRreader: <http://www.dansl.net/blog/?p=256>).

A QR kódok felhasználására az oktatásban számtalan lehetőség van. Mivel kis helyen sok információ tárolására képes (4296 alfanumerikus karakter), kiegészítő információk közlésére remekül megfelel. Íme néhány konkrét, oktatáshoz köthető alkalmazás:

- *nyelvoktatás*: az elsajátítandó idegen szavak listáját tartalmazó feladatlapra egy QR kód hozzáadása, amely egy olyan linket tartalmaz, melyen a megtanulandó szavak kiejtése meghallgatható;
- *kémia*: QR kód, amely egy olyan weboldalra navigál, ahol az órán elvégzett kísérlet megtekinthető egy videón, így az óráról lemaradó diákok is láthatják a végrehajtott kísérletet;
- *földrajz/történelem*: QR kód egy Google Maps linkkel, amellyel megtekinthető az adott helység, tájegység, épület;
- *zenetanulás*: a kottán található QR kód segítségével egy olyan weboldalra navigálhatunk, ahol meghallgatható az adott zenemű;
- a *házi feladatoknál* minden kérdéshez egy QR kód hozzárendelése, amellyel ellenőrizhetik a diákok a válaszuk helyességét;
- *könyvtárban* a könyvek borítójához adott QR kód segítségével elnavigálhatunk egy weboldalra, ahol a diákok által a könyvről írt véleményezések olvashatóak.

## **2.2. AR**

Az AR technológia segítségével a fizikai valóság kiterjeszhető számítógép által generált képekkel, videókkal, 3 dimenziós modellekkel. Egy úgynevezett AR markerhez, vagy egy arcfelismerő szoftver segítségével a felhasználó arcához például egy 3D-s modellt társítható, amely képes valós időben követni a marker, vagy a markerként használt személy mozgását.

A markert egy szoftver segítségével a webkamera, vagy a mobiltelefon kamerája felismeri, és a kép mozgásából kiszámítja az elvégzendő transzformációkat, melynek köszönhetően a modell ötvözi a képernyőn a virtuális valóságot az igazi valósággal.

A portálon található komponensek segítségével megrajzolhatunk egy markert, majd azt kinyomtatva, és a webkamera elé tartva megjeleníthetjük a korábban kiválasztott, weblapon található 3D-s modelleket.

Az AR kódok oktatásbeli felhasználására szintén rengeteg lehetőség van. Elsősorban a szemléltetés újfajta alternatívájaként jelenhetne meg, amely otthon is könnyen elérhető eszköz lenne, mivel nincs szükség fizikai modellre, csak a markerre, webkamerára, valamint internetkapcsolatra. Egy lehetséges kémiai oktatási alkalmazásával megtekinthető lenne egy kísérlet kimenetele anélkül, hogy a diákok kezébe vegyi anyagokat kellene adni, helyette egy AR marker segítségével megjelenne egy 3 dimenziós animáció, amely a reakciót játssza le. További kémiai alkalmazásként lehetővé válna kémiai molekulák, kötések térbeli ábrázolása. Földrajz és történelem oktatásában alkalmazható példaként készíthetünk egy markert, amely megjeleníti az aktuálisan tárgyalt földrajzi, történelmi épületet (például Eiffel-torony, Colosseum, egyiptomi piramisok 3D-s modellje). Biológia tanításánál kiválóan alkalmazható a belső szervek, csontok elhelyezkedésének megjelenítésére. Térszemlélet kialakításának segítségéhez is nagy segítséget nyújt (Martín-Gutiérrez et al., 2010).

A fenti alkalmazások megvalósíthatóak lennének olyan tankönyvekkel, amelyek a jelenlegiektől annyiban különböznek, hogy markerekkel vannak ellátva, így a technológia alkalmazásával szinte költségnövekedés nélkül nagyságrendekkel látványosabbá tehetőek lennének a tankönyvek.

## **2.3. POI**

A POI különböző helymeghatározó programok által használt kifejezés, mely az angol Points of Interest (hasznos helyek, érdekes pontok) kifejezés rövidítéséből származik. A POI olyan pontok helyét adja meg, mely valaki számára érdekes, hasznos lehet. Lehet ez turisztikai látványosság, bankautomata, hotel, bevásárlóközpont, mozi, iskola, stb., hiszen mindenki számára más lehet

érdekes és hasznos. Ezen pontok információi közt megtalálhatók az általános információkon túl (utca, házszám, telefonszám stb.) a földrajzi koordinátái is (Horozov et al., 2006).

A POI széles körben elterjedt. Leginkább a térképészetben, azon belül is az elektronikus változataiban, a térinformatikában (GIS) és a globális helymeghatározó rendszerek (GPS) navigációs szoftvereiben használják. A technika fejlődésével a POI használata is egyre bővül. Például az újabb fényképezők fénykép készítésekor automatikusan felcímkézik egy fényképet az Exif (digitális fényképezők által használt fájlformátum) segítségével azon GPS koordinátákkal, ahol a kép készült. Ezek után ez a fénykép ráhelyezhető a digitális térképre, mint POI. A mobiltelefonok területén történő nagymértékű fejlődés miatt, az érdekes/fontos helyeket megjeleníthetjük mobiltelefonunk segítségével is. Ehhez azonban nem egy szimpla telefonra van szükség, hanem egy olyanra, amiben van kamera, GPS, gyorsulásmérő, iránytű és internet kapcsolat is. Ilyen eszközök például: iPhone és Android készülékek.

E nagymértékű technikai fejlődés következtében várhatóan a POI a közeljövőben az oktatásban is fontos szerepet kap a GIS, GPS, valamint a mobiltelefonok területén egyaránt.

#### **2.4. FD**

Az arcfelismerés (FD – Face Detection) egy számítógépes technológia, mely meghatározza az emberi arcok méreteit és elhelyezkedéseit tetszőleges (digitális) fényképeken. Az FD az arcvonásokat érzékeli és minden mást figyelmen kívül hagy, mint például fákat, embereket, testeket és egyéb, számára nem fontos dolgokat (Marian Stewart Bartlett et al., 2003).

Az arcfelismerést általában a biometriában használják, de alkalmazzák még a biztonságtechnikában (videó felügyeleti rendszerekben) vagy akár a digitális fényképezőgépekben (arcfelismerés az automata fókusz számára) is (Ming-Hsuan Yang, 2004).

Az FD-nek természetesen az oktatásbeli felhasználhatóságára is számtalan lehetőség van:

- **Ügyességi játék:** a fej, valamint a szem mozgásával irányítani lehet a képernyőn lévő figurát (Waterloo Labs, 2010).
- **Számítógépes tanóra:** A nagymértékű technikai fejlődés következtében manapság létezik olyan, hogy a felhasználó gesztusokkal irányítson egy weboldalt. A fejével és az arcával különböző gesztikulációkat kifejezve képes a felhasználó a weboldalon fel és lefele mozogni, lapozni az egyes weboldalak között, vagy akár ráközelíteni is egy adott részre (Opera Labs, 2009). E technikát az oktatásban is fel lehetne használni: számítógépek a web-kamerájukkal folyamatosan megfigyelhetik a tanulók arcait egy az interneten vagy a számítógépen lévő tananyag tanulmányozása közben. Az arcfelismerés segítségével meghatározhatók a tanulók gesztusai és ez által a számítógépek a megfelelő tananyagot adhatják le a tanulók felé.

### 3. A portál koncepciója

Az AR portál (<http://arportal.elte.hu/>) portál elsődleges célja a technológiák szemléletes bemutatása. Olyan komponensekre van tehát szükség, amely képesek a vizsgált technológiákat egy-egy példán keresztül bemutatni. A komponensek fejlesztésének nincs határa, azaz a későbbi brainstorming-ok alkalmával újabb és újabb komponens ötletek vetődhetnek fel. A portál második alapelve tehát: „always in beta”.

A portálmotorral szembeni követelmények a következők voltak: egyszerűség (mind fejlesztés, mind adminisztráció szempontjából), strukturáltság, regisztráció/felhasználókezelés, modularitás, jól dokumentáltság és könnyű továbbfejleszthetőség.

Új tartalomkezelő rendszer fejlesztése felesleges, hiszen több GNU/GPL liszensz alatt kiadott, nyílt forráskódú szabad szoftver is rendelkezésre áll. Ezek közül a Joomla! 1.5 lett kiválasztva, mint a követelményeknek leginkább megfelelő rendszer. A Joomla! egy ingyenes tartalomkezelő rendszer (CMS), professzionális, php/mysql alapú html/css weblapok építéséhez. (<http://www.joomla.org.hu/mi-a-joomla.html>)

A fejlesztés menetének első lépése a tárhely regisztrációja. A portál az ELTE-İK Caesar klaszterén kapott 10GB tárhelyet. A Caesar az ELTE Informatikai Igazgatóság GNU/Linux alapú nyilvános login, levelezés, web és news szolgáltatása. (<http://www.caesar.elte.hu/>)

A második lépés a CMS telepítése, a Joomla! Installer segítségével. A telepített rendszerhez szükséges egy sablon, ún. Joomla! Template, amely a portál kinézetét hivatott leírni. Ez igazi webdesigner feladat, web2 szemléletmódú html/css2 ismereteket igényel.

Harmadik lépés a komponensfejlesztés. A Joomla! CMS-hez a template-eken túl három féle kiterjesztés (extension) létezik:

- plugin: tartalomba ágyazható kiterjesztés
- modul: a template-ben meghatározott pozícióba ágyazható kiterjesztés
- komponens: menüből elérhető MVC (Model-View-Controller) koncepció szerinti kiterjesztés.

Az AR portálba a következő komponenseket építettük be:

- FLAR Toolkit demó (saját fejlesztés): Flash alapú, AR technológiát bemutató demo.
- AR Marker Painter (saját fejlesztés): Java alapú, AR marker rajzoló
- POI adatbázis megtervezése és kezelő felület megvalósítása (saját fejlesztés: felvitel, szerkesztés, keresés, export)
- ARPLib (saját fejlesztés): ez egyes technológiákhoz tartozó entitások kezelését teszi lehetővé.
- ARWiki ([http://arportal.elte.hu/index.php?option=com\\_jwiki](http://arportal.elte.hu/index.php?option=com_jwiki)): Wikipedia motor, a tudásbázis megvalósításához.

#### 4. Konklúzió

A portálon vizsgált technológiák széleskörű elterjedése várható a közeljövőben. Segítségükkel jelentős mértékben megnövelhető lenne az oktatás hatékonysága, a tananyagok befogadhatósága, megérthetősége. A látványos térbeli animációk segítségével könnyebben megragadható a tanulók figyelme. Mindezek megvalósításához nincs szükség új, drága eszközökre, elég egy kivetítőre kötött, webkamerával ellátott számítógép.

A portál létrehozásával, és folyamatos fejlesztésével (újabb cikkek feltöltése, alkalmazások továbbfejlesztése), a meglévő komponensek kipróbálásával reményeink szerint minél többen megismerik és felhasználják az itt ismertetett technológiákat.

Az előadás a portál használatát szándékozik szemléltetni.

*A projekt az Európai Unió támogatásával és az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg, a támogatási szerződés száma TÁMOP 4.2.1./B-09/KMR-2010-0003.*



#### Irodalomjegyzék

AZUMA, R. T. (1997): A Survey of Augmented Reality .*Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. Aug. 1997.

LIAROKAPIS, F., MOURKOSSIS, N., WHITE, M., DARCY, J., SIFNIOTIS, M., PETRIDIS, P., BASU, A., LISTER, P. F. (2004): Web3D and augmented reality to support engineering education. *World Transactions on Engineering and Technology Education*. ISSN: 1446-2257

SHELTON, B. E., HEDLEY, N. R. (2002): Using Augmented Reality for Teaching Earth-Sun Relationships to Undergraduate Geography Students [online, 2010.12.29] <http://depts.washington.edu/pettt/papers/shelton-hedley-art02.pdf>

MARTÍN-GUTIÉRREZ, J., SAORÍN, J. L., CONTERO, M., ALCANIZ, M., PÉREZ-LÓPEZ, D. C., ORTEGA, M. (2010): Education: Design and validation of an augmented book for spatial abilities development in engineering students. *Journal Computers and Graphics*. Volume 34, Issue 1, February, 2010. ISSN:0097-8493

HOROZOV, T., NARASIMHAN, N., VASUDEVAN, V. (2006): Using location for personalized POI recommendations in mobile environments. *Applications and the Internet, 2006. SAINT 2006. International Symposium on*.

BARTLETT, M. S., LITTLEWORT, G., FASEL, I., MOVELLAN, J. R. (2003): Real Time Face Detection and Facial Expression Recognition: Development and Applications to Human Computer Interaction. *2003 Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshop - Volume 5*.

YANG, M.-H. (2004): Recent Advances in Face Detection [online, 2010.12.30.] [http://vision.ai.uiuc.edu/mhyang/papers/icpr04\\_tutorial.pdf](http://vision.ai.uiuc.edu/mhyang/papers/icpr04_tutorial.pdf)

WATERLOO LABS (2010): Play NES with your Eyes <http://www.waterloolabs.com/index.html>

OPERA LABS (2009): Opera Face Gestures <http://labs.opera.com/news/2009/04/01/>