**Augmented Reality**

**(Kiterjesztett valóság)**

[1] A videojátékok közel 30 éve színesítik az életünket, egészen attól a ponttól számítva mióta az első Pong megjelent a játéktermekben. A számítógépes grafika azóta hosszú utat tett meg a fejlődésben, a játékgrafikák mára már a fotórealizmus határait feszegetik.

A fejlesztési folyamat során jelent meg a virtuális valóság, egy számítógépek által létrehozott mesterséges környezet, mely ma is fontos szerepet játszik a számítástechnika világában, az iparban és az orvostudomány számos területén.

**A virtuális valóság**

[2] A virtuális valóság elnevezés két látszólag egymásnak ellentmondó szóból áll, de két szó együttes jelentése nem kevés értelmet hordoz magában. A virtuális valóság egy olyan, számítógép áltál generált mesterséges környezet melyben egy adott felhasználó megpróbál minél jobban belemélyedni, mászóval beleélni magát a virtuális világba.

A virtuális valóság legfontosabb kritériuma, hogy a felhasználónak “hinnie kell”, hogy ténylegesen része a virtuális világnak. Ezt nagyban elősegíti, ha a felhasználó saját nézőpontjából láthatja a virtuális világon belül saját testrészeit, valamint ha ezen generál világon belül a tárgyak megfoghatóak. Másik fontos szempont, hogy a környezetnek olyannak kell lennie, hogy a felhasználó természetes módon kerüljön vele kapcsolatba.

Ez azonban nem zárja ki, hogy a virtuális világban soha nem látott dolgokat tapasztaljunk, viszont a virtuális világnak saját törvényszerűségein belül hasonlóan kell működnie, mint a valóságnak.

[3]A virtuális valóság megjelenítési formái osztályozhatóak az szerint, hogy milyen mértékben tűnik természetesnek a mesterségesen előállított környezet. Ennek végkifejlete lenne egy olyan digitális világ, amely annyira tökéletesen reprodukálná a fizikai világot, hogy lehetetlen lenne attól megkülönböztetni.

[2]A virtuális valóság alappillérei az úgynevezett nyomkövető rendszerek, melyek a felhasználó testének, kezének, fejének helymeghatározásához szükségesek, valamint a tapintási rendszerek, melyekkel az kifejtett erő és nyomás mérésére szolgálnak. Az audió-rendszerek a virtuális tér hangjait generáljak, és segítenek a helyzet-meghatározásban. Számítógép felelős a virtuális térek kigenerálásáért. A megjelenítő eszközök közé sorolhatóak a vizuális kijelzők és virtuális sisakok, ezeken keresztül lepünk be a virtuális világba.

**A kiterjesztett valóság**

Napjaink egyik legújabb, dinamikusan fejlődő kutatási területe, kiragadni a számítógépes grafikát a képernyőből és beintegrálni a mindennapi környezetbe. Az új technológia neve augmented reality (későbbiekben AR), vagy másképpen kiterjesztett valóság, ami elhalványítja a határokat a valódi és a virtuális világ között, kibővítve, amit latunk, hallunk vagy éppen szagolunk. Például szétnézünk telefonunk kamerájával egy téren és az megmutatja, a közelünkben levő kávézok listáját, fontosabb fellelhető látnivalókat, esetleg azok rövid leírását.

[5]Az augmented reality első verziója a 2000-es évek elejére tehető és az első prototípus tömege meghaladta a 15 kilogrammot is. A rendszer magába foglalt egy hordozható számítógépet, kamerát, helyzet-meghatározó eszközöket és virtuális sisakot.

Maga a fogalom megjelenése az 1990-es évek elejére nyúlik vissza és Thomas Caudell nevéhez köthető, aki akkoriban Boeing-alkamazott volt, később pedig könyvében írt a technológiáról.

[4] A kiterjesztett valóság nem összetévesztendő a virtuális valósággal, ahol a felhasználó kizárólag mesterséges világot lát maga körül, a kiterjesztett valóság ezzel szemben, a valódi környezetet bővíti ki mesterséges elemekkel. [1] Ha egy skálán kellene ábrázolni virtuális valóság és a valódi világ között, akkor az AR közelebb esne a fizikai világhoz.

[4] A mesterségesen megjelenített objektumok között találunk egyszerű ábrákat, de az is előfordul, hogy bonyolult, animált 3 dimenziós modelleket jelenítünk meg.

**Az AR rendszerek alapvető elemei** [5]**:**

* Kamera
* Processzor
* Helymeghatározó eszköz (pl. GPS)
* Kijelző
* Beviteli eszközök
* Szoftver és algoritmus

Az okostelefonok általában rendelkeznek ezekkel az elemekkel, beleértve a kamerát, mikro elektromechanikus szenzorokat, úgymint GPS, gyorsulásmérő, iránytű, ezáltal alkalmassá téve őket az AR technológia alkalmazására.

**1. Kamera**

Az AR rendszerek, első és alapvető összetevője a kamera, ezen keresztül érzékeljük a minket körülvevő világot, olvassuk be a különböző jeleket és markereket. Az okostelefonok nagy látószögű kamerájuk révén alkalmasak erre a feladatra, de léteznek más speciális kamerákat használó AR rendszerek is.

**2. Processzor**

Második legfontosabb alkotóelem a processzor, hiszen ez végzi a különböző képfeldolgozó algoritmusokat, képeket, jeleket, formákat ismer fel, valamint különböző egyéb számítások elvégezésére kell, hogy alkalmas legyen. Fontos megjegyezni, hogy az AR rendszerek legtöbbször erőforrás-igényes számításokat is kell, hogy végezzenek, így nem árt, ha korszerű processzorral dolgozunk.

**3.Helymeghatározó rendszer**

AR rendszerek esetén szükség van valamilyen helymeghatározó rendszerre, hogy tudjuk, hogy pontosan be tudjuk mérni saját és eszközünk helyzetét. Okostelefonok legtöbbször rendelkeznek beépített GPS-el, iránytűvel és 6 szabadságfokot lehetővé tevő gyorsulásmérővel és giroszkóppal, melynek köszönhetően pontosan meghatározható a telefon helyzete és orientációja. Ezen adatok alapján pontosan kiszámítható, hogy merre nézünk, mit látunk mobiltelefonunk kameráján keresztül.

**4.Kijelző**

A kiterjesztett valóság megjelenítésére számos eszközt használnak, monitorokat, optikai projektorokat, okostelefonokat és viselhető eszközöket.

* Fejre szerelhető kijelzők (head mounted display – HDM) egy olyan kijelző eszköz, amit gyakran egy telefonnal párosítanak, mint például egy sisak. HMD képeket vetít a virtuális és a valós világból egyaránt a felhasználó látóterébe.
* Szemüvegek lencséket kamerával párosítva használhatnak a valós világ kirajzolására, kiegészítve AR elemekkel, mint egy kijelzőt, vagy más eszközökben a kijelző felüléltére AR elemeket vetítünk ki, így bővítve ki a valóságot
* Virtuális Retina kijelző – jelenleg fejlesztés alatt álló technológia, melyet Washingtoni Egyetemen kutatnak. A technológia lehetővé tenné, hogy képet vetítsünk közvetlenül az emberi szem retinájára.
* Kontaktlencsék – az AR technológiára alkalmas kontaktlencsék egyelőre még fejlesztés alatt állnak. A boinukus kontaktlencsék várhatóan integrált kijelző elemeket és wireless kommunikációt lehetővé tevő eszközt fognak tartalmazni.
* Okostelefonok képernyője – előnyük, hogy kis méretük miatt könnyen hordozhatóak, valamint, a kamera állandó jelenléte, így bármikor felemelve a telefont a kamera segítségével megjeleníthető a képernyőn a minket körülvevő világ, amit könnyen kibővíthetünk AR elemekkel.

A rendszer különböző matematikai eljárásokkal azonosítja a készülék kameráján keresztül érkező képeket, és ezek hatására végrehajt valamilyen feladatot. Ez a feladat lehet egy 3 dimenziós modell megjelenítése, vagy bonyolultabb alkalmazásoknál akár többszemélyes játék is kialakítására is használható.

**5. Beviteli eszközök**

AR rendszerekben gyakran találkozhatunk hangfelismeréssel és hangvezérléssel, melyek kiegészülhetnek gesztus felismerőkkel, amik a felhasználó testének mozgását figyelik, valamint külső perifériákkal, melyek érintésre reagálnak.

**6. Szoftver és algoritmus**

AR rendszerek esetén alapvető szempont, hogy mennyire realisztikusan tudják kiterjeszteni a valóságot. A szoftver valódi koordinátákkal és valós időben érkező képekkel kell dolgozzon. A folyamat első lépése a képregisztráció, mely során leggyakrabban képfeldolgozó algoritmusokat használnak.

Az AR alapú rendszerek alapvetően 3 csoportba sorolhatóak:

* Markeres
* Marker nélküli
* Geo-taggin alapú

A **markeres változat** esetén, valamilyen vastag fekete kerettel körülvett speciális kepét (markert) használunk, amelyet felismer, a kamerát használó képfeldolgozó algoritmus majd végrehajtja valamilyen feladatot.



Forrás: [http://codeguide.hu](http://codeguide.hu/)

A **marker nélküli verzió** ezzel szemben egyszerű hétköznapi használatra sokkal hasznosabb lehet, mivel nem igényel speciális képet, alkalmazásához bármilyen képet használhatunk.

Forrás: [http://codeguide.hu](http://codeguide.hu/)

****

Forrás: [http://www.businessrevieweurope.eu](http://www.businessrevieweurope.eu/)

**A geo-taggin alapú** alkalmazások az eszköz beépített helymeghatározó rendszere alapján bemérik az eszköz pozícióját, irányát, dőlését, majd koordináták alapján kiszámítják, hogy hogyan helyezkednek el a tárgyak minket körülvevő világban.

**Az technológia felhasználási területei:**

* Szemantikus böngésző
* Reklám, marketing
* Navigáció
* Orvostudomány
* Szórakoztatóipar
* Stb.

**Az AR technológia előnyei** [4]:

* A technológia legnagyobb előnye, hogy eddig meg nem tapasztalt, látványos megoldásokat alkothatunk a segítségével
* Az okostelefonok egyre nagyobb térhódításának köszönhetően rengeteg lehetőséget rejt a rajtuk történő alkalmazása

**Felmerülő nehézségek** [4]:

* A legjobb keretrendszerek magas hardverkövetelményekkel rendelkeznek a precíz számítások miatt
* Népszerű keretrendszerek drágák, saját keretrendszer fejlesztése pedig időigényes

**A szemantikus böngésző**

[7] A kiterjesztett valóság egy élvonalbeli technológia, amely lehetővé teszi, hogy digitális tartalmat kapcsoljunk a minket körülvevő mindennapi világhoz. A technológia legelterjedtebb felhasználási területe a szemantikus böngésző.

[8] A szemantikus böngésző az AR technológia egy olyan formája, mely a közelünkben található helyek, esetleg tárgyak, felkutatását és megismerését teszi lehetővé. Egy ilyen alkalmazás működéséhez elengedhetetlen a GPS, a digitális iránytű valamint a giroszkóp.

Szükség van egy előre összeállított látnivaló (POI – Point Of Interest) katalógusra, amiben tároljuk a megjelenítésre szánt helyek listáját, rövid leírását. Ebből a katalógusból a pontos helymeghatározás után telefonunk ki tudja szűrni a körülöttünk elhelyezkedő látványosságokat, majd ezek felkerülnek a kamera által szolgáltatott valós idejű képre, elfoglalva pontos helyüket.

Nokia Lumia modellekre szánt, a gyártó saját fejlesztésű AR böngésző alkalmazása

(Forrás: [http://www.tapscape.com](http://www.tapscape.com/))

 A szemantikus böngésző másik formája GPS koordináták helyett inkább képfelismerést használ. Az alkalmazás felismerhet képeket, szimbólumokat, reklámokat, majd plusz információt szolgáltathat róluk vagy 3 dimenziós modelleket jeleníthet meg. Például ha egy lakberendező magazint olvasunk, telefonunk kameráját a kiválasztott bútordarab képére irányítva a telefon felismeri a tárgyat, majd a képernyőn megjeleníti annak 3 dimenziós modellje, de léteznek olyan alkalmazások is melyek például reklámok plakátjait ismerik fel, majd pontosabb leírást szolgáltatnak annak tartalmáról.

Szakdolgozatom célja egy szemantikus böngésző alkalmazás fejlesztése Android platformra, melynek segítségével a felhasználó könnyedén azonosítani tudja a körülötte elhelyezkedő turista látványosságokat, mint például hegycsúcsok, szorosok, tavak nevei. Az alkalmazás rendelkezni fog saját adatbázissal, melyben az esetleges POI-k tároljuk, így internet hozzáférés nélkül is használható marad.

[1] <http://www.howstuffworks.com/augmented-reality.htm>

[2]<http://www.sg.hu/cikkek/16493/a_virtualis_valosag_jelentese>

[3]<http://www.enc.hu/1enciklopedia/fogalmi/inf/virtualis_valosag.htm>

[4]<http://codeguide.hu/2013/01/13/kiterjesztett-valosag-alapok/>

[5]<http://en.wikipedia.org/wiki/Augmented_reality>

[6]<http://www.mediapiac.com/digitalis-lap/2010-11-12-szam/Augmented-reality/750/>

[7] <https://www.layar.com/augmented-reality/>

[8] <http://mobilarena.hu/hir/city_lens_ar_bongeszo_lumia_modellekre.html>