

A Miskolci Egyetem Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszékén kialakított Virtuális Logisztikai Laboratórium eszközszerének bemutatása

The introduction of the Virtual Logistics Laboratory of the Department of Materials Handling and Logistics at the University of Miskolc

Skapinyecz Róbert*, Prof. Dr. habil. Illés Béla**

ABSTRACT:

The paper gives a detailed introduction of the equipment and the software installed in the Virtual Logistics Laboratory of the Department of Materials Handling and Logistics, at the University of Miskolc. Besides the detailed introduction, it also shortly describes the possible utilization of the presented tools and equipment, preparing the way for a detailed presentation that summarizes the gathered experience and the future research goals related to the Virtual Logistics Laboratory.

1. BEVEZETÉS

A Miskolci Egyetem Anyagmozgatási és Logisztika tanszéke 2011 júliusában sikeresen üzembe állította Virtuális Logisztikai Laboratóriumát, amely fizikailag az egyetemen működő Felnőttképzési Regionális Továbbképző központ 1. emeletén került elhelyezésre. A laboratórium eszközeinek beszerzéséhez és rendszerbe állításához a Magdeburgi Otto Von Guericke Egyetem nyújtott felbecsülhetetlen szakmai segítséget. Az új eszközök kiváló lehetőséget szolgáltatnak a legújabb típusú VR technológiák testközelből történő megismeréséhez, valamint a logisztikához kötődő felhasználási területek magas szintű műveléséhez. Az utóbbi évek ipari gyakorlatából látszik, hogy ezek a technológiák egyre nagyobb mértékben vannak jelen a legkülönbözőbb ipari területeken (pl. autó-és járműipar, folyamatfejlesztés, folyamattervezés, műszaki képzés, stb.), ezért megismerésük a logisztika területén túlmutatón is elemi érdeknek nevezhető.

A soron következő rövid ismertető célja, hogy egyrészt bemutassa az új laboratóriumban található főbb rendszereket, másrészt előkészítse az ezek tesztelése során nyert tapasztalatok és a távolabbi célok ismertetését. A rendelkezésre álló hely korlátozottsága révén a jelenlegi cikk elsősorban a hardver-elemek és a

szoftver alapvető felhasználási körének ismertetésére fog koncentrálni.

2. A VIRTUÁLIS LOGISZTIKAI LABORATÓRIUM ESZKÖZEINEK BEMUTATÁSA

2.1. SZTEREOSZKOPIKUS INTERAKTÍV KIVETÍTŐ RENDSZER

A laboratórium fő eszköze egy 3D sztereoszkopikus kép előállítására alkalmas interaktív kivetítő rendszer, amely lehetővé teszi a virtuális környezetek élethű megjelenítését és azok valós idejű manipulációját. A kivetítő egy erre a célra kialakított munkaállomással van összekapcsolva, amelyen a magdeburgi Fraunhofer IFF által kifejlesztett „Virtual Development and Training Platform” (magyarul Virtuális Fejlesztő-és Oktató Platform) elnevezésű szoftver fut, utóbbi tulajdonképpen az egész rendszer központi elemének tekinthető.

A kivetítő rendszer hardvere az alábbi elemekből épül fel:

- 2db projektor,
- tartó állvány a projektorokhoz,
- kivetítő vászon,
- 2db polár szűrő (a projektorok előtt elhelyezve),
- 25db sztereo szemüveg (műanyag, lineáris polarizációhoz),
- 1db munkaállomás,
- követő rendszer (a felhasználó mozgásainak érzékelésére):
 - 2 kamera,
 - követő szoftver,
 - vezérlő egység (PC),
 - 1db mérő készlet,
 - 1db céltárgy a felhasználói szemüveghez,
 - 1db céltárgy általános célra,

*Doktorandusz hallgató, Miskolci Egyetem Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék

**Tanszékvezető, Miskolci Egyetem Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék

- 1db cél-megjelölő készlet,
- 1db interakciós eszköz („FlyStick3),
- 1db kézi vezérlő (kétkézes kialakítás),
- 1db „SpaceNavigator”,
- 1db „WiiController”,
- 1db 3D egér.

A megjelenítés alapelve az eltérő síkokban megvalósuló lineáris polarizációra épül, ami a gyakorlatban azt jelenti, hogy az egyik projektor fénysugara 180 fokkal eltérő síkban polarizált a másik berendezés fénysugarához képest (ezt a lencsék elé helyezett polár szűrők valósítják meg). A felhasználó által viselt szemüveg lencsége szintén polár szűrőként működnek, így mindkét lencse csak az egyik (eltérő) fény-nyalábot enged, így biztosítva a felhasználó számára a projektorok képeinek szétválasztását. A két kép természetesen némileg eltérő szögben mutatja a virtuális környezetet, amelyek így a speciális szemüvegen keresztül nézve térbeli képként állnak össze.



1. kép: Sztereoszkópikus megjelenítő rendszer projektorai (a vászon mögött elhelyezve)

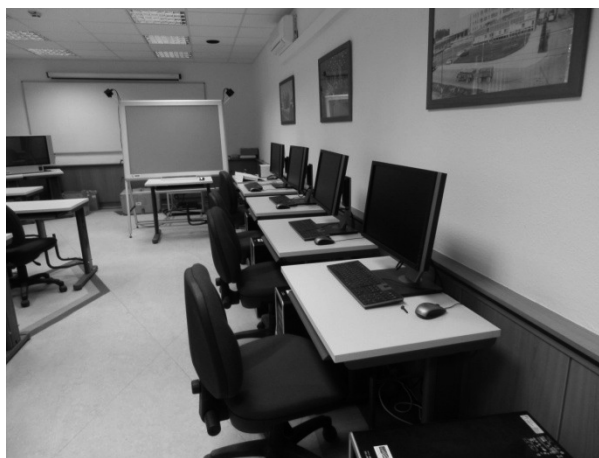
A VR hatás másik elemét, az interaktivitást a kivetítő vászon állványzatának tetején elhelyezett kamerák biztosítják, amelyek az ismert „motion capture” technológia segítségével érzékelik a célobjektumok (felhasználói szemüveg, interakciós eszköz, általános céltárgy) mozgását, ezáltal megteremtve a kapcsolatot a felhasználó mozgása és a szimulált környezet között. Ezek mellett a döntően rádiófrekvenciás kapcsolatra épülő egyéb eszközök (3D egér, kézi vezérlő, „SpaceNavigator”, „WiiController”) is az interakció további (kézi manipuláción alapuló) lehetőségeit biztosítják. A fentiekből következik, hogy bár a rendszert egyszerre tetszőleges számú felhasználó veheti korlátozott módon (megfigyelőként) igénybe a nézők számára biztosított szemüvegek segítségével, teljes értékűen (az interakciós lehetőségeket is kihasználva) ugyanakkor csak az a személy használhatja, aki a felhasználói szemüveget viseli.



2. kép: Sztereoszkópikus megjelenítő rendszer vászna, a tetején elhelyezett mozgáskövető kamerákkal

A kivetítő rendszer mellé szolgáltatottak 4db munkaállomást is, amelyek alapvetően a virtuális környezetek kialakítására és tesztelésére szolgálnak. Ezek a munkaállomásokon tervező üzemmódban futtatható ugyanaz a „VDT-Platform”, mint a fő rendszeren, ezáltal garantálva a megtervezett környezetek azonnali alkalmazhatóságát. A 4db tervező állomás műszaki specifikációja:

- Processzor: Pentium Core 2 Quad,
- Memória: 4GB RAM,
- Merevlemez: 250GB (7200 fordulat/perc),
- felső kategóriás nVidia grafikus kártya 1GB RAM belső memóriával,
- Bluetooth,
- DVD-olvasó/író,
- 22 colos TFT monitor,
- vezeték nélküli billentyűzet és egér,
- 2.1.-es hangszóró készlet.



3. kép: Munkaállomások a VDT-Platform-ban történő fejlesztéshez

2.2. HOLOVIZIO 128WLD TÍPUSÚ HOLOGRAFIKUS MEGJELENÍTŐ

A fő rendszerek mellett átvételre került egy speciális, úgynevezett holografikus megjelenítő eszköz is, amelyet a magyarországi Holografika Kft. gyártott. A berendezés (típusának pontos megnevezése: HoloVizio 128WLD) legnagyobb előnye, hogy úgynevezett „valós háromdimenziós képet” képes megjeleníteni anélkül, hogy a felhasználónak ehhez speciális felszerelést kellene viselnie.

A készülék 32"-os képernyőmérete miatt ideális szokásos számítógépes környezetben használt asztali alkalmazásokhoz, míg az 50 fokos látószöge lehetővé teszi, hogy egyidejűleg több felhasználó, vagy akár egy kisebb munkacsoport végezzen közös munkát a display felhasználásával. A 3D képet nagyszámú, 9,8 millió pixel segítségével hozza létre a készülék, de a szoftver környezet lehetővé teszi PC-n futó szabványos 3D alkalmazások használatát a képgenerálásban. Ez a rendszer önmagában ugyanakkor nem teszi lehetővé a térbeli interaktivitást, továbbá a megjelenítő méretei is jóval kisebbek a fő rendszer kivetítő-vásznához képest, ezért a kétféle berendezésre alapvetően egymás kiegészítőiként tekinthetünk. A holografikus megjelenítő főbb paraméterei:

- 3D képfelbontás: 9.8 Mpixel,
- Képernyő méret: 672mm x 420mm,
- Képtárló 32" (792 mm),
- Képarány: 16:9,
- Színmélység: 16 millió (24 bit RGB),
- Látószög ~ 50 fok,
- Mechanikai méretek (szélesség x magasság x hossz): 944mm x 602mm x 445mm,
- Súly: 55 kg,
- Névleges feszültség: 230V@50Hz, 115V@60Hz,
- Fogyasztás: 600W,
- Fényforrás: LED sor.

Ennél a berendezésnél is szükség van egy vagy több „meghajtó” számítógép alkalmazására, amelyek a Holografika Kft. által biztosított célszoftver segítségével képesek a legkülönbözőbb alkalmazások képét megjeleníteni a holovíziós készüléken. A készülékhez használt meghajtó PC-k száma általában 1 és 3 között van, de ez nagyban függ a használni kívánt alkalmazások fajtájától is. Mivel a laborban egy általános célú konfigurációt kívánunk kialakítani, ami egyaránt kielégíti az oktatási igényeket és a legtöbb ipari szükségletet is, ezért erre a célra 2 db munkaállomás megrendelése tűnt optimálisnak



4.kép: HoloVizio 128WLD típusú holografikus megjelenítő

A HoloVizio 128WLD típusú holografikus megjelenítő beüzemelése jelenleg folyamatban, az eszköz végleges üzembe állítására feltehetően a következő 1-2 hónapban kerül sor. Az eszközhöz rendelt két grafikus munkaállomás műszaki paraméterei a következők:

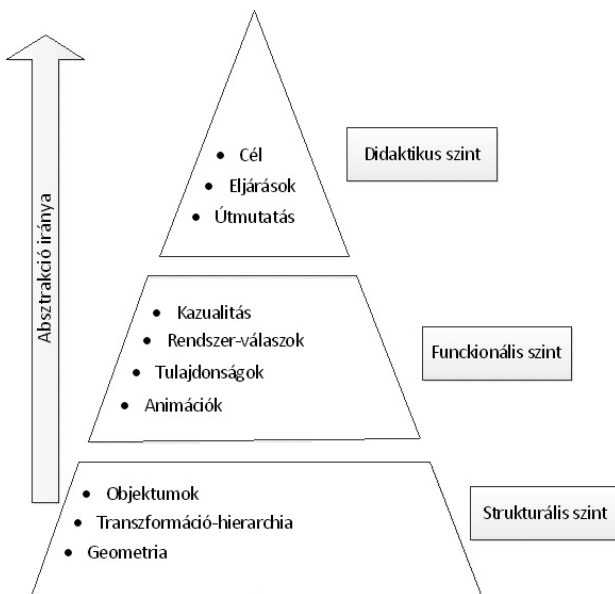
- Alaplap: Gigabyte GA-Z68X-UD3-B3,
- Processzor: Intel Core i5-2400 3,10 GHz 6MB cache,
- Videó kártya (GPU): 2x NVIDIA GTX560 1GB,
- Memória: 8GB DDR3 1600MHz,
- Merevlemez: 2TB 3,5" SATA 5400rpm,
- SSD (csak az első számítógépen): 120GB 2.5" SATA,
- Tápegység: 850W.

A két berendezés együttesen a legtöbb alkalmazás támogatásához kellően nagy teljesítményt tud majd nyújtani (a valós idejű, úgynevezett számítógép által generált holografikus megjelenítés számítási igénye igen magas). Ez azért fontos, mert bár ez a megjelenítő alapesetben nem tud olyan interakciós lehetőségeket biztosítani a VR környezetekhez, mint a fő rendszer, ugyanakkor jelentős előnye, hogy az iparban elterjedt legtöbb 3D-s tervező rendszerrel (jellemző CAD programokkal) valós időben közvetlenül összekapcsolható, köztes fázis (pl. állományok importálása) igénybevétele nélkül. Más szóval a különféle tervező rendszerek valós időben futtathatóak a megjelenítőn, minden esetben úgynevezett „valós” 3D képet hozva létre, ami reményeink szerint szintén számos ipari alkalmazási területen jelenthet nagy előnyt. Emellett az oktatás szempontjából is nagyon fontos lenne, hogy működés közben tudjuk bemutatni ezt az egyedülálló magyar fejlesztést.

2.3 „VDT-PLATFORM” ELNEVEZÉSŰ VIRTUÁLIS FEJLESZTŐ KÖRNYEZET RÖVID BEMUTATÁSA

Bár a VR környezetek fizikai megjelenítését a 2.1.-ben ismertetett sztereoszkópikus kivetítő berendezés teszi lehetővé, a rendszer működéséhez természetesen egy szoftver-oldali fejlesztő környezet használata is elengedhetetlenül szükséges. Ez a szoftver a már korábban is említett VDT-Platform elnevezésű fejlesztő alkalmazás, amely lehetővé teszi tetszőleges VR forgatókönyvek (szaknyelven „scenario”-k) kialakítását és futtatását (a szoftver tehát egyszerre szolgál fejlesztői és alkalmazói platformként).

Röviden összefoglalva a rendszer lényege abban áll, hogy segítségével tetszőleges 3D-s állományok importálhatóak, majd „kelthetők életre” az alkalmazás által nyújtott szerkesztő eszközök használatával (a VDT-Platform az elterjedt formátumok nagy részét támogatja, de a tesztelés során eddig elsősorban VRML és FBX állományok kerültek importálásra). A folyamat tehát az ismert CAD programok segítségével elkészített állományok importálásával kezdődik (ezek tartalmazzák az objektumokat és a hozzájuk tartozó geometriát), majd a megvalósítani kívánt forgatókönyvhöz tartozó, „magasabb szintű” funkciók kialakításával folytatódik. Ezt a folyamatot mutatja be az alábbi szemléltető ábra:



1. ábra: A „VDT-Platform”-ban használt absztrakciós szintek hierarchikus ábrázolása

A rendszer különböző típusú forgatókönyvek megvalósítását teszi lehetővé, melyek az egészen kötött (kvázi filmszerű) animációktól a teljesen szabad tevékenységet lehetővé tevő, úgynevezett „felfedező módú” scenario-ig terjednek. Ezek felhasználási területe rendkívül sokrétű lehet, kezdve a konkrét

termékek bemutató jellegű szimulációjától, a gyakorlati oktatást segítő animációkon át egészen a komplex folyamatok többszintű vizsgálatáig. Ugyanakkor szinte az összes felhasználási területben közös, hogy azok általában valamilyen ember központú problémára irányulnak, tehát a legtöbb esetben az ember-gép kapcsolatok vizsgálatát szolgálják.

Az Anyagmozgatási és Logisztika Tanszék szorosan együttműködik a Miskolci Egyetem Ábrázoló Geometria Tanszékével a szoftver ipari célú felhasználási területeinek a kiaknázásán, amelynek első lépése egy integrált anyagmozgató rendszer interaktív szimulációjának az elkészítése (ez a szimuláció már jelenleg is kidolgozás alatt áll). Az ennek során szerzett tapasztalatok vélhetően nagyban hozzájárulnak majd a további ipari feladatok megvalósításához. Az eszköz emellett természetesen rendszeresen megjelenik a tanszék gyakorlati oktatásában is. A tesztelés és az eddigi használat során szerzett tapasztalatok részletes bemutatására egy következő publikáció keretein belül kerül majd sor.

3. ÖSSZEFOGLALÁS

A publikációban bemutatásra került a Miskolci Egyetem Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszéke által létrehozott Virtuális Logisztikai Laboratórium eszközrendszere, kitérve mind a hardver elemek, mind a szoftverek alapvető jellemzőinek ismertetésére. A bemutatásnál alapvető szempont volt, hogy ismertetésre kerüljenek az egyes elemek felhasználási területei is, ezáltal áttekintő képet nyújtva az eszközrendszer használatában rejlő lehetőségekről. A publikáció egyúttal azt is lehetővé teszi, hogy általa az olvasó bepillantást nyerhessen a korszerű VR technológiák aktuális fejlesztési irányába. Ez a betekintés kifejezetten előnyös lehet számos mérnöki terület szempontjából, mivel a VR eszközök egyre inkább megjelennek a nagyobb fejlesztőközpontok eszköztárában.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

"A bemutatott kutató munka a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 jelű projekt részeként az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg"

IRODALOM

- [1] Fraunhofer IFF: Documentation Interactive Visualization System, VDT – Virtual Development and Training (PDF), felhasználási segédlet
- [2] www.holografika.com