

A Miskolci Egyetemen kialakított Virtuális Logisztikai Laboratórium felhasználási lehetőségeinek bemutatása

Introducing the development possibilities in the Virtual Logistics Laboratory of the University of Miskolc

Skapinyecz Róbert*, Lajos Sándor**, Tamás Péter***, Illés Béla****

ABSTRACT:

In a previous paper, the authors already introduced the equipment and the capabilities of the newly installed Virtual Logistics Laboratory. The aim of the current publication is to follow the previous direction by introducing the development work that is currently taking place at the facility, moreover to present the possible future developments in an adequately detailed manner. Besides, the paper also gives a brief insight into the creation process of the so called „virtual reality scenarios”, which have a central role in the modern VR technology.

1. VR KÖRNYEZETEK TERVEZÉSE A VDT-PLATFORM FELHASZNÁLÁSÁVAL

Jelen publikáció első részének célja, hogy röviden összefoglalja a Virtuális Logisztikai Laboratóriumban alkalmazott „VDT-Platform”, illetve az ehhez hasonló tervező környezetek alkalmazásának lehetőségeit. Ezt elsősorban egy konkrét példa rövid ismertetésén keresztül kívánjuk megtenni, amely betekintést enged a tervezés általános folyamatába. Ezután fog sor kerülni a jelenleg futó, illetve tervezett fejlesztések általános bemutatására, amely remélhetőleg további képet fog szolgáltatni a felhasználási lehetőségek széles tárházáról.

Ahogy az előző cikk végén is szó volt róla, a „VDT-Platform”, továbbá az összes hasonló rendszer különböző absztrakciós szinteket különböztet meg a tervezéshez kötődően, amelyek „felülről lefelé” a következők: [1]

- Didaktikus szint (cél, eljárások, útmutatás),
- Funkcionális szint (kazualitás, rendszervázlatok, tulajdonságok, animációk),
- Strukturális szint (objektumok, transzformáció-hierarchia, geometria).

Maga a tervezési folyamat természetesen a cél meghatározásával, tehát a didaktikus szintről indul. Itt tulajdon azt kell meghatároznunk, hogy milyen jellegű virtuális környezetet szeretnénk létrehozni. A „VDT-

Platform” az alábbi változatok, szaknyelven szólva az alábbi típusú „világok” létrehozására a legalkalmasabb:

- Szabad VR környezet (a felhasználó teljesen szabadon mozog, cselekszik és lép interakcióba az egyes objektumokkal),
- Fél-szabad VR környezet (a felhasználónak előre beállított, megismételhető helyzetekben kell végrehajtania a megfelelő cselekvést),
- Vezetett VR szimuláció (a felhasználót minimális szabadság mellett, kvázi „film-szerűen” vezetik végig a VR környezetben).

A fenti három alaptípusnak természetesen lehetnek több részből álló kombinált változatai is. Ugyanakkor a mérnöki gyakorlatban leginkább a második változatnak van jelentősége, amely kiválóan alkalmas virtuális műszaki tanfolyamok lefolytatására, illetve ember-gép rendszerek virtuális tesztelésének megvalósítására (mindkét esetben jellemző a biztonság-kritikus területeken való felhasználás).

A cél meghatározása után vissza kell lépni a strukturális szintre, magyarul meg kell tervezni a VR környezet alapjául szolgáló statikus modellt. Ahogy az előző publikációban is megemlítésre került, a szoftver támogatja a legtöbb ismert 3D-s állományt, egyebek mellett a VRML-t, az OBJ-t, az FBX-et, a 3D DWF-et, a KMZ-t és az EPX-t, az elkészülő statikus modellnek tehát célszerűen ezek valamelyikében kell majd rendelkezésre állnia. A megrendelőtől függően ugyanakkor az is gyakori eset, hogy a modell már rendelkezésre áll, ezért néhány elvégzendő módosítást leszámítva (például egyszerűsítések a betöltési idő csökkentése és a megjelenítési sebesség növelése érdekében) azt csak importálni kell a szoftverbe.

A struktúra kialakítása után következik a tervezés legmeghatározóbb fázisa, azaz a funkcionális szint kialakítása. Ezen a szinten kerülnek létrehozásra az egyes objektumokhoz rendelt funkciók, valamint az ezen funkciók és a felhasználó cselekvései közötti kapcsolatok, így lényegében ez a szint valósítja meg a VR környezetben belül az interaktivitást, ami a valósághű számítógépes környezet legfontosabb ismérve.

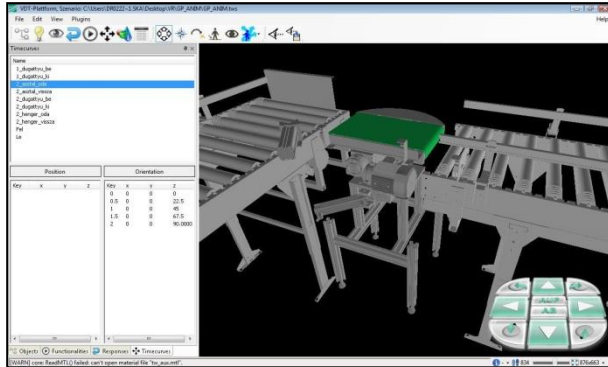
* Tudományos segédmunkatárs, Miskolci Egyetem Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék

** Mérnök-tanár, Miskolci Egyetem, Ábrázoló Geometria Tanszék

*** Adjunktus, Miskolci Egyetem, Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék

****Tanszékvezető Egyetemi Tanár, Miskolci Egyetem Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék

Az alábbi példába egy úgynevezett „szállítószalagos forgó asztal” (1. kép) mozgatásának tervezésén keresztül mutatja be az interakciók kialakításának folyamatát. Ez az eszköz egy nagyobb görgős-pálya rendszer része, amelynek modellezése jelenleg folyik a laboratóriumban, jelentőségéről pedig a későbbiekben lesz még szó.



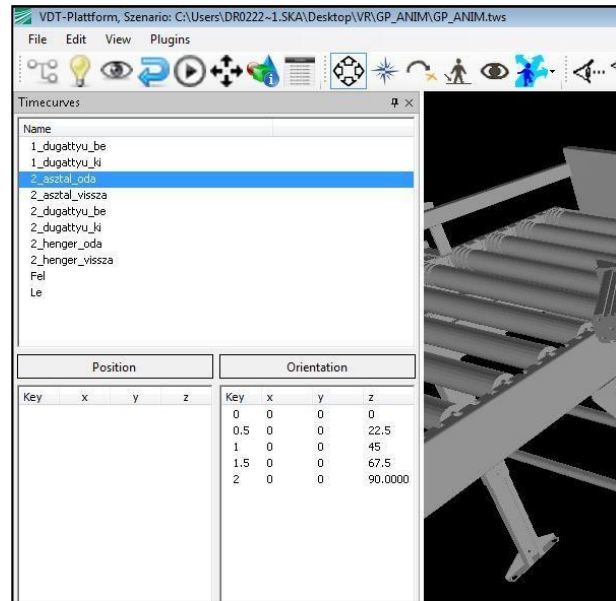
1. kép: Szállítószalagos forgó asztal

A forgó asztal elsődleges funkciója, hogy két-vagy több görgős-pálya elem között megvalósítja az átadási pontot (erre keresztveződés, vagy olyan irányváltoztatás miatt lehet szükség, amely a fenti képen is látható). Látható, hogy ennek a funkciónak a VR környezetben történő modellezése több mozgás szuperponálását igényli, mivel az asztal elfordulása mellett szükség van az azt mozgató dugattyú kinematikai modellezésére is. Emellett a szoftverben külön meg kell szerkeszteni a visszaforgatást is, mint az előző ellentettjét, ami lényegében két funkciót fog eredményezni, „2_ford_oda” és „2_ford_vissza” néven.

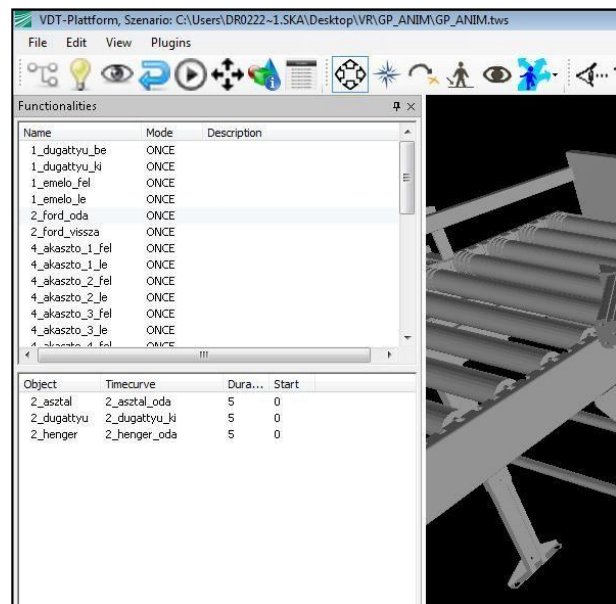
A funkciók közvetlen tervezését ugyanakkor megelőzi még egy lépés, ez pedig az úgynevezett „időgörbék” („Timecurves”) kialakítása, amelyek tulajdonképpen a mozgás mintegy objektumtól független, absztrakt leírásai. Ennek értelmében kétféle elmozdulást definiálhatunk elvonatkoztatott módon, a helyváltoztatást („Position”) és az elfordulást („Orientation”). Mivel az asztal esetében csak elfordulásra van szükség, a hozzá tartozó időgörbénél csak az „Orientation” ablakban adjuk meg a Z tengely körüli elfordulások szögeit. Az időgörbék tetszőlegesen szegmentálhatók, tehát az egyes szegmensekhez tartozó elfordulás-értékek (szögek) a később definiálható időgörbe végrehajtási időtartammal együtt implicit módon megadják a forgás sebességét is. Mindez látható a 2. képen, ahol az asztalhoz tartozó „2_asztal_oda” időgörbét nyitottuk meg.

Értelemszerűen a teljes mozgás leírásához több időgörbére van szükség, tekintettel a többféle mozgásra (asztal, henger, dugattyú). Ezek elkészítése után térhetünk rá a funkció kialakítására, amely kvázi azt definiálja, hogy a mozgatásban érintett egyes elemekhez mely időgörbékkel rendeljük, továbbá, hogy ezen időgörbék melyik szegmensből induljanak le és mennyi

időn keresztül futassa őket a program. Erre látunk példát a 3. képen, ahol a „2_ford_oda” funkció került megnyitásra az erre szolgáló szerkesztő ablakban.



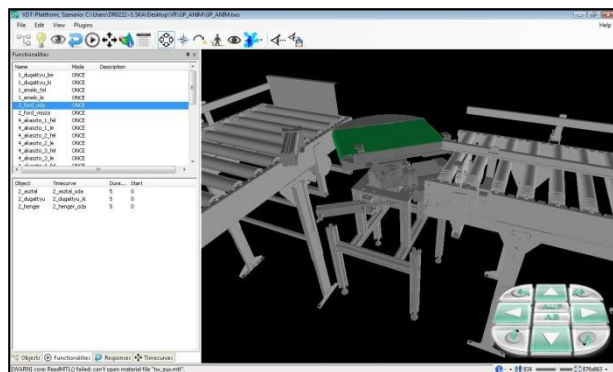
2. kép: Az asztal elforgatását leíró időgörbe szerkesztése



3. kép: A teljes elfordulást megvalósító funkció szerkesztése, részletezve az egyes elemeket és a hozzájuk tartozó időgörbéket

Az elkészült funkciók a fejlesztő környezetben már közvetlenül lefuttathatók és tesztelhetők, egyéb cselekvés végrehajtása nélkül (erre látunk példát a 4. képen). Ugyanakkor a felhasználó számára készülő VR környezetben ezek a funkciók csak bizonyos interakciókon keresztül érhetőek el, amely interakciókat a felhasználónak kell kezdeményeznie. Ezeket a „kölsönhatásokat” a modellben szereplő egyes objektumoknál állíthatjuk be külön-külön, lényegében

annak megadásával, hogy az objektumon végrehajtott „felhasználói művelet” (kattintás, dupla-kattintás, interaktív mutató-eszközzel történő megjelölés, „megfogás”, stb.) milyen funkciót indítson el. Más szóval annak analógiájára, ahogy az egyes funkciókhoz hozzá rendeltük az egyes elemeket és időgörbéket, úgy az interakciónál az egyes felhasználói műveletekhez rendeljük hozzá a megfelelő funkciót (vagy funkciókat).



4. kép: Az elfordulást megvalósító funkció futtatása a fejlesztő környezetből

Tulajdonképpen minden VR környezet az előbbieken ismertetett mechanizmusokra épül, kezdve a statikus objektumok (a „statikus modell”) megtervezésétől, majd folytatván az absztrakt mozgások definiálásával, egészen a konkrét funkciók és az azokat elindító interakciók kialakításáig. Látható továbbá, hogy míg az objektumokat és a mozgásokat („időgörbéket”) egyesével definiáljuk, addig a funkciók és a kölcsönhatások már ezek különféle, részben tetszőleges kombinációiként születnek meg, ami a virtuális világok létrehozásának igazi változatosságát adja.

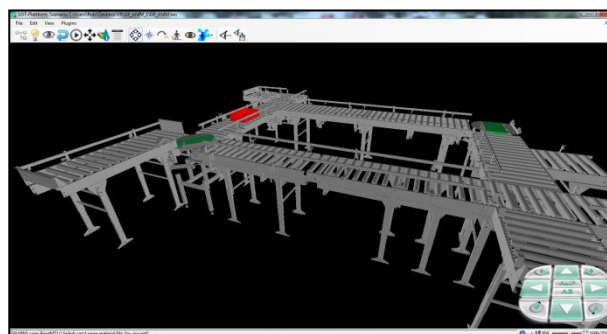
A tervezés ezzel természetesen nem ér véget, hiszen a komplex „forgatókönyvek” létrehozása még számos egyéb feladat elvégzését igényli (vezetett animációk, cselekvéssorok, ütközésvizsgálat, fényhatások, stb.). Ugyanakkor a fent ismertetett folyamat már kellően illusztrálja a VR környezetekben végrehajtandó fejlesztő munka sajátosságait, illetve az abban rejlő számtalan lehetőséget.

2. JELENLEG FUTÓ ÉS TERVEZETT FEJLESZTÉSEK BEMUTATÁSA

Ahogy az előzőekből is látható, a VDT-Platform, illetve a hozzá hasonló VR környezetek elsősorban azokon a területeken használhatóak fel a leghatékonyabban, ahol nagy hangsúlyt fektetnek az úgynevezett „ember-gép” rendszerek különböző szempontú vizsgálatára. A logisztika, mint a legtöbb termelő-szolgáltató tevékenységhez szorosan kapcsolódó alkalmazott tudomány, az ilyen jellegű problémák széles tárházát nyújtja. Tipikusan ilyen

problémaként jelentkeznek egy adott munkahely ergonómiai kialakítása, az adott logisztikai tevékenységek ellátásához szükséges alkalmazotti létszám meghatározása, az egyes tevékenységek hatékonysági vizsgálata, az anyagmozgató gépek kezelhetőségének vizsgálata (kilátás, kezelőpult kialakítása), a műveletek helyszükségletének meghatározása, stb. Természetesen látni kell azt is, hogy Magyarországon, elsősorban a munkaerő relative alacsony költségéből fakadóan, jelenleg még sok esetben nem tekinthető rentábilisnak az ilyen jellegű vizsgálatok széleskörű alkalmazása, azonban bizonyos iparágak esetében már itthon is látszanak az alkalmazási lehetőségek.

Ennek fényében az Anyagmozgatási és Logisztika Tanszék (az Ábrázoló Geometria Tanszékkel közösen) jelenleg elsősorban olyan, nagy mértékben automatizált logisztikai rendszerek VR környezetben történő modellezésére koncentrálnak, ahol az emberi hiba legkisebb előfordulása is jelentős károkozást vonhat maga után, tekintettel a szállított áruk fokozott értékére. [2] Tipikusan ilyen terület a gyógyszeripar, ahol sok esetben a fenti példákhoz nagyon hasonló automatizálási megoldásokat alkalmaznak fokozott érték/tömeg aránnyal rendelkező termékek továbbítására, ezért a konkrét cél egy a gyógyszeripari megoldásokhoz nagyon hasonló integrált logisztikai rendszer interaktív szimulációjának megvalósítása.



5. kép: Integrált logisztikai rendszer szimulációjának részlete

Ebben a rendszerben az emberi tényező elsősorban a ki- és betárolásnál, valamint az úgynevezett kommissiózásnál (a gyűjtési-osztályozási műveletek egy fontos típusa) jelentkezik, tehát a cél elsősorban ezen műveletek minél valóságosabb modellezése kell legyen, különös tekintettel a rendszer emberi beavatkozásra adott különböző válaszaira. Egy ilyen szimuláció a lehetséges hiba-esetek feltárásán túlmenően arra is használható, hogy segítségével még a gyakorlati implementáció előtt összehasonlítsuk a különböző fél-automatikus kommissiózási technikák (pl. „pick-by-voice”, „pick-by-light”, „RF-picking”, stb.) tényleges ipari környezetben mutatott hatékonyságát, ami hosszú

távon jelentős költség-befolyásoló tényező lehet a teljes folyamatra nézve.

Ahogy a korábbiakban már említésre került, szintén fontos területet képvisel az anyagmozgató gépek ipari környezetben történő működésének valóság-hű szimulációja. Ez lényeges problémakör egyrészt a munkavédelem szemszögéből, másrészt a terméksérülések elkerülésének és a logisztikai terület kialakításának oldaláról nézve is. Jelenleg ugyan a laboratóriumban még nem folynak ilyen irányú vizsgálatok, de koncepcionális szinten már kidolgozásra került egy lehetséges kutatási terv, amely elsősorban bizonyos típusú daruk működésének modellezésére koncentrálna és amelynek elindítására akár a közeljövőben is adódhat lehetőség. A kutatás konkrét iránya ugyanakkor nagyban függ a lehetséges partnerektől, ezért az ezzel kapcsolatos további részletek bemutatására csak egy későbbi publikációban kerülhet majd sor.



6. kép: Példa anyagmozgató gép (futódaru) működésének valós környezetben történő szimulációjára

A fenti két kutatási irányon kívül egyértelműen adódik a rendszer oktatásban való felhasználásának lehetősége, amelyről már szintén volt szó korábban is. Itt alapvetően három típusú felhasználás jön számításba:

- egyetemi oktatásban való felhasználás (gyakorlati órák, bemutatók),
- általánosabb célú tanfolyamok oktatási programjában való felhasználás, (pl. CNAM felsőfokú logisztikai menedzser képzés),
- speciális céltanfolyamok alapvető eszközeként történő felhasználás, pl. műszaki karbantartás, betanítás, összeszerelés, közlekedési alkalmazások, stb.

A fenti lehetőségek közül a tanszék az első kettőt már részben átültette a gyakorlatba, ezzel is elősegítve a technológia széleskörű megismertetését a műszaki hallgatósággal. Emellett vannak koncepciók speciális tréning szcenáriók elkészítésére is, ugyanakkor itt is

szükséges feltételként jelentkezik a potenciális partnerekkel történő együttműködés fokozása.

Az előbbieken természetesen csak néhány példa került bemutatásra a legkézenfekvőbb logisztikai alkalmazások közül, amelyek implementációja jelenleg folyamatban van, illetve a közeljövőben várható. Ugyanakkor a rendszer felhasználási lehetősége jóval túlmutat a logisztikán és a megfelelő partnerekkel együttműködve a problémák igen széles körének megoldását teszi lehetővé. Csak néhány példa az általánosabb felhasználási területek közül:

- interaktív folyamat-szimulációk,
- termék-tervezés,
- biztonságtechnika,
- látványtervezés.

3. ÖSSZEFOGLALÁS

A cikkben egy konkrét rendszeren keresztül bemutatásra kerültek a VR technológiák alkalmazásának legfontosabb aspektusai. Kiemelendő, hogy a leírás végig törekedett a lépésről-lépésre elv betartására, ami lényegesen növeli annak gyakorlati értékét.

A konkrét tervezési módszertan bemutatásán túl ismertetésre került néhány, a tanszéken jelenleg is futó, valamint a közeljövőben tervezett fejlesztési projekt, amelyek a logisztikai problémák újfajta szempontból történő vizsgálatát alapozhatják meg. Itt külön ki kell hangsúlyozni az ember-gép rendszerek vizsgálatának újszerű lehetőségeit, valamint az anyagmozgató gépek működésének valóság-hű környezetben történő interaktív szimulációját.

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] Dr. Illés Béla, Dr. -Ing. Elke Glistau, Dr. -Ing. Norge I. Coello Machado: Logisztika és Minőségmenedzsment, Budai Nyomdaipari Kereskedelmi és Szolgáltató Kft, Miskolc 2007, Kiadvány: ISBN 978-963-87738-0-7