

# VIRTUÁLIS KOLLABORÁCIÓS ARÉNA: SZEMANTIKUS SZOLGÁLTATÁSOK

## VIRTUAL COLLABORATION ARENA: SEMANTIC SERVICES

Fülöp István Marcell\*

### ABSTRACT

*The VirCA system (Virtual Collaboration Arena) is a component based, interactive virtual environment providing facilities for collaboration of intelligent systems. [1] In this paper the technologies, upon which the system is based are going to be introduced, then the build-up and the operation of the system itself as well as the potential of using the system. The possible improvement trends are also going to be reviewed.*

### TECHNOLÓGIA

#### VIRTUÁLIS VALÓSÁG: 3D MEGJELENÍTÉS

Napjainkban a megjelenítő rendszerek gyors fejlődése tette lehetővé a virtuális valóság alapú alkalmazások széles körben való elterjedését. Ennek kezdetét a számítógépes 3D renderelés megjelenése jelentette, mellyel az átlagember elsősorban a számítógépes játékokban találkozhatott.

Következő állomását a 3D grafikus gyorsítókártyák megjelenése jelentette. Itt a technológiai fejlődés, valamint ennek az alkalmazások általi kihasználása jótékony kölcsönhatásának lehettünk tanúi: rövid időn belül nagy teljesítményű kártyák kerültek az átlagember számára is megfizethető kategóriába.

Ma a „valódi” 3D megjelenítők elterjedése jelenti az újabb technológiai ugrást a számítógépes megjelenítés történetében. Ezek valamilyen eljárás segítségével a felhasználóban valódi térhatású érzetet hoznak létre, ezzel fokozva a használati élményt. Ennek az eljárásnak az alapján különböztethetünk meg passzív és aktív sztereó 3D rendszereket.

Passzív rendszerek esetén a térhatást előidéző bal és jobb kép egy csatornán érkezik a felhasználóhoz, ahol valamilyen passzív eszköz választja ki a megfelelő szemhez tartozó megfelelő képet. Például a mozikban régóta alkalmazott színszűréses eljárás esetén a bal és a jobb kép külön-külön színtartományban van, amíg a felhasználó által viselt szemüveg egy-egy színszűrőt tartalmaz: csak az adott szem képéhez tartozó színtartományt engedi át. Meg kell még említeni a polarizációs eljárást, mely a színszűréshez hasonló elven működik, de itt az egész eredeti színtartomány rendelkezésre áll.

Aktív rendszerek esetén a bal és a jobb kép külön-külön csatornán érkezik a felhasználóhoz, ahol valamilyen aktív eszköz hozza létre a megfelelő képet. Például az ún. „shutter glass” eljárás esetén a felhasználó szemüvege egy-egy folyadékkristályt tartalmaz. Ezeket elektromosan úgy vezérlik, hogy felváltva a bal és a jobb oldal engedi át a fényt. Ilyenkor a két kép a megjelenítőtől időben átlapolva érkezik, a szemüveg pedig a megjelenítőhöz szinkronizált. Azaz, amikor a megjelenítőn a bal kép látható, a szemüveg bal oldala ereszt át, amikor pedig a jobb, akkor a jobb.



1. ábra. nVidia 3D Vision rendszer

Ilyen rendszerek ma már a háztartásokban is megjelennek, az nVidia 3D Vision rendszere – videokártya, képernyő, szemüveg – elérhető áron megvásárolható. (1. ábra) Ennél a rendszernél a megjelenítő egy 120 Hz-es LCD kijelző, mely 60-60 Hz-en jeleníti meg a bal és a jobb képet. Meg kell még említeni a szemüveg nélküli, ún. autostereoszkópikus rendszereket, ahol egy speciális kijelzőn több kép jelenik meg egyszerre: a képpontok elhelyezkedéséből és a kép előtt lévő optikai rácsból adódik, hogy különböző helyről különböző kép látszódik, így juttatnak eltérő képet a felhasználó bal és jobb szeméhez.

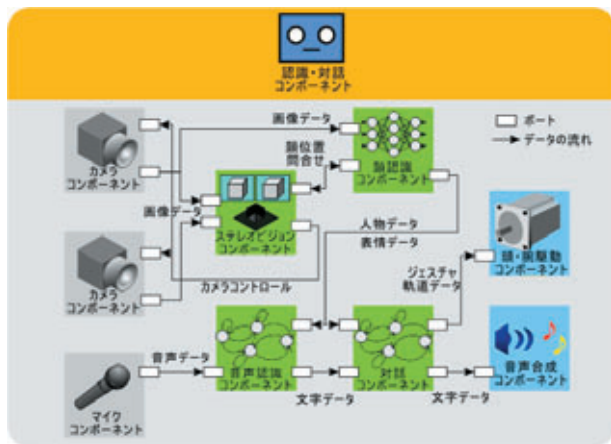
### KOLLABORÁCIÓ: MODULÁRIS ARCHITEKTÚRA

Korszerű informatikai rendszerek esetén fontos szempont a modularitás és a kompatibilitás. Ez azt jelenti, hogy a rendszer nem egy monolit egységet alkot, hanem több, külön egységként kezelhető modulból épül fel. Ennek a felépítésnek elsősorban gazdasági előnyei vannak.

Így ugyanis egy új igény esetén – hogyha a modulok funkcionálisan jól körülhatároltak – nem kell az egész rendszert megváltoztatni, hanem csak az adott funkcionálisért felelős modult. Moduláris rendszer esetén tehát az egyes modulok külön-külön cserélhetők, változtathatók a többi modul megváltoztatása nélkül.

Természetesen ez csak úgy valósulhat meg, hogyha a modulok „kompatibilisek” egymással, ami azt jelenti, hogy adott szabványok szerint működnek, szabványos felületet biztosítanak az összekapcsolásukhoz, más szóval megvalósítják azokat a szabványokat, melyek az együttműködés alapját képezik.

Egy ilyen szabványrendszer a robottechnológia területén a japán kormány által támogatott RT-Middleware (Robot Technology Middleware), mely az ipari rendszerek moduláris felépítését célozza. Ennek a szabványrendszernek az elterjedésével megvalósulhat, hogy egy ipari rendszer különböző részeit akár más-más gyártótól rendelje meg a felhasználó, amitől a beszerzési ár csökkenését lehet remélni.



2. ábra. RT-Middleware alapú rendszer

Az RT-Middleware a komponensek összekapcsolásához szabványos csatornákat, ún. portokat használ. Egy port egy egyirányú csatornát valósít meg: lehet szolgáltató, azaz kimenet, vagy fogyasztó, azaz bemenet. Egy port lehet adatport, melyen egyszerű adatfolyam folyik, vagy ún. szervízport, melyen keresztül függvények érhetők el. Több komponens portok összekapcsolása által kapcsolható össze (2. ábra). Több port összekapcsolható, hogyha leírásuk azonos, de irányuk ellentétes.

Az RT-Middleware az adatátvitelhez a CORBA szabványt használja, az MTA SZTAKI-ban fejlesztett kiterjesztéssel pedig – „Turbo RT-Middleware” – az ICE szabvány használatára is képes. Az RT-Middleware rendszer egy névkiszolgálóból, az ehhez kapcsolódó tetszőleges komponensből, valamint egy szerkesztőből áll. Az egyes komponensek regisztrálnak a névkiszolgálóba, megadva saját elérhetőségüket. A szerkesztővel lekérdezhetjük a névkiszolgálóba regisztrált komponenseket, illetve grafikus úton összeköthetjük őket egymással. Ennek hatására az összekötött komponensek a névkiszolgálóban lévő adat alapján kapcsolatba lépnek egymással, létrejön közöttük az adatsere.

## FEJLESZTÉS FELÉPÍTÉS, ARCHITEKTÚRA

Az MTA SZTAKI-ban fejlesztett VirCA rendszer moduláris felépítésű. Központi része a virtuális valóság-kezelő komponens a 3D megjelenítővel együtt. Ez a komponens egyrészt egy adatbázisként működik, mely nyilvántartja a virtuális valóságban lévő objektumokat, valamint az azokkal kapcsolatos eseményeket, másrészt biztosítja a kapcsolatot a felhasználóval megjelenítés, illetve felhasználói beavatkozás formájában. A VirCA rendszer a 3D megjelenítéshez az Ogre3D grafikus motort használja, az objektumok mozgásának fizikai szimulációjához pedig a Bullet fizikai motort. A VirCA rendszer egyes komponensei az RT-Middleware segítségével kapcsolódnak egymáshoz, az internetes adatátvitelhez pedig az ICE kommunikációs motort használják.

A virtuális valóság-kezelő komponenshez tetszőleges további komponensek csatlakozhatnak, melyek valamilyen funkcionalitást valósítanak meg. Ezek közül az egyik az ún. „cyber device”, mely vagy egy valós, vagy egy tisztán virtuális eszközt reprezentál a virtuális valóságban. Valós eszköz esetén a cyber device valósítja meg az „igazi” valóság és a virtuális valóság közötti kapcsolatot. Tisztán virtuális eszköz esetén a cyber device mögött nincsen valós eszköz, csak egy program. A cyber device és a virtuális valóság közötti kapcsolat kétirányú: egyrészt a cyber device a saját reprezentációján keresztül manipulálhatja a virtuális teret, másrészt a virtuális téréből parancsokat kaphat a felhasználótól.

## TULAJDONSÁGOK, FELHASZNÁLÁSI TERÜLETEK

A VirCA rendszer egyik fontos tulajdonsága az információ-integrálás. Ez egyrészt azt jelenti, hogy a „valós” 3D megjelenítés segítségével az információ ábrázolására mindhárom dimenzió rendelkezésre áll. Másrészt egy bonyolult folyamat esetén a különböző információk nem külön-külön, elválasztott csatornákon – pl. külön-külön kijelzőkön – érkeznek a felhasználóhoz, hanem a valóságnak megfelelően egy térbeli reprezentáción jeleníthetők meg. Ez nagymértékben növelheti az ember-gép kommunikáció hatékonyságát. Az interaktív virtuális környezetben a felhasználó egy szabványos felületen kezelheti a különböző eszközöket. Ehhez tetszőleges beviteli eszköz rendelkezésére állhat, az adott információt az annak megfelelő tetszőleges módon eljuttathatja a rendszerbe. Pl. az egerrel a 3D mutatót mozgatva kijelölhet egy cyber device-t, vagy a beszédfelismerő segítségével a cyber device nevének kimondásával megszólíthatja. (3. ábra)

A VirCA rendszer másik fontos tulajdonsága az elosztott rendszer-szemlélet. Ez azt jelenti, hogy a virtuális valóságban megjelenő eszközöket ugyanúgy tudjuk ke-



3. ábra. Cyber device irányítása a virtuális valóságból

zelni attól függetlenül, hogy a valóságban hol helyezkednek el. Vagyis a VirCA elfedi a bonyolult hálózati kapcsolatokat, a felhasználó egyszerűen a virtuális valóságban választhatja ki a használni kívánt eszközt, mint-ha az a helyi számítógépen lenne elérhető.

A VirCA rendszer alkalmazható több különböző rendszerből álló virtuális teszteset készítéséhez. Ez azt jelenti, hogy térben távol lévő eszközök kooperációja tesztelhető anélkül, hogy az eszközöket egy helyre kellene szállítani. (4. ábra) Ez pl. nagy méretű ipari robotok esetén nagyon költséges lenne. Ez abban különbözik az eszközök virtuális valóságban történő szimulációjától, hogy itt a virtuális valóságban a valódi eszközök reprezentációi szerepelnek, melyek mozgása a valódi eszközök mozgását követi, azaz egyrészt egyszerű követő rendszerek fejlesztésével megspórolható drága szimulátorok kifejlesztése, másrészt az így követett virtuális reprezentáció jobban megegyezik a valódi eszközzel, mint a szimulált. Így pl. már egy drága eszköz vásárlása előtt ki tudjuk próbálni, hogy az megfelel-e az alkalmazás által támasztott kooperációs igényeknek.



4. ábra. Robotok kollaborációja a virtuális valóságban

A VirCA rendszer alkalmazható virtuális információs térként különböző eszközök között. Pl. többféle érzékelő, követő eszközzel frissíthetjük a virtuális valóság állapotát az igazi valóságnak megfelelően, hogy más eszközök a virtuális valóság alapján majd manipuláljanak abban. Így az egyes eszközöknek nem kell rendelkezniük az általuk használt összes képességgel, hanem a virtuális

valóságban keresztül felhasználhatják más eszközök képességeit. Pl. egy mobil robot tájékozódhat egy érzékelő által frissített virtuális valóság alapján. Sőt, a virtuális valóságban olyan érzékelőket is szimulálhatunk, melyek a valóságban még nem léteznek, vagy csak nagyon drágán lennének beszerezhetőek. Így bizonyos eszközöket kipróbálhatunk anélkül, hogy a használatukhoz szükséges többi eszközzel rendelkeznenek. Ez megkönnyítheti az eszközök egymástól független, önálló kifejlesztését, tesztelését, illetve vásárlás esetén a különböző eszközök kipróbálását. Pl. egy mobil robot esetén könnyen eldönthetjük, hogy milyen kamerát válasszunk a tájékozódás megvalósításához.

De az információs térben nem csak érzékelő, követő eszközöket, hanem tisztán programban megvalósított intelligenciát is „elhelyezhetünk”. Így megvalósítható a „plug’n’play” tudás, valamint a tudás hatékony megosztásán alapuló elosztott intelligencia, ahol a tudás tetszőleges információ, szolgáltatás, képesség lehet. Ezáltal egy bonyolult feladatot megvalósító alkalmazás fejlesztése jelentősen gyorsabb és olcsóbb lehet, hiszen az adott alkalmazáshoz csak a speciális, feladatfüggő összetevők kifejlesztése szükséges, az általános tudást reprezentáló, már kifejlesztett összetevők felhasználhatók.

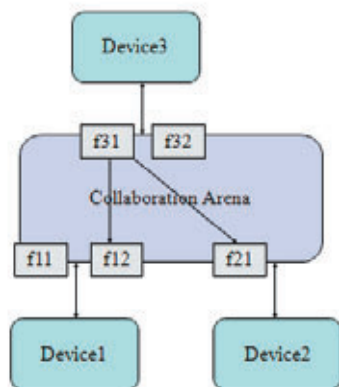
## KUTATÁS SZEMANTIKUS KOLLABORÁCIÓ

A VirCA rendszerben a kollaborációs konfigurációk összeállításakor fölmerül az az igény, hogy a konfigurációk ne csak közvetlenül a felhasználó által, a felhasználó tudására hagyatkozva, hanem – figyelembe véve a lehetőségeket – automatikusan is előállíthatók legyenek. Ehhez azonban szükséges az, hogy az egyes intelligens rendszerek által megosztott tudás – információ, szolgáltatás, képesség – valamilyen szabványos formában leírható legyen. Így a megosztott tudás a leírás alapján automatikusan felhasználható más intelligens rendszerek által.

A VirCA rendszer egyik lehetséges továbbfejlesztési iránya az intelligens rendszerek közötti kollaborációs lehetőségek kiterjesztése ún. szemantikus információ hozzáadása által. Itt az egyes tudásokat leíró szabványos forma az ontológia, mely egy tárgyterület fogalmainak, valamint azok kapcsolatainak a reprezentálására szolgál.

Amikor intelligens rendszerek kollaborálnak, az egyes rendszerek a VirCA rendszerben megosztják saját tudásukat, hozzáférhetővé téve más rendszerek számára. Pl. valós eszközök esetén az adott eszköz képessége, funkcionalitása megosztható egy szolgáltatás által, melynek használata által funkcionális kollaboráció valósítható meg. (5. ábra). Ahhoz azonban, hogy egy adott rendszer funkcionalitását használjuk, hagyományos esetben ismernünk kell a rendszert, hogy pontosan milyen funkcionalitásról van szó, és ez hogyan érhető el a rendszer által nyújtott szolgáltatáson keresztül. Ezt pl. a rendszer

készítője természetes nyelvű leírásban közzéteheti, amit más rendszerek készítőinek értelmezniük kell.



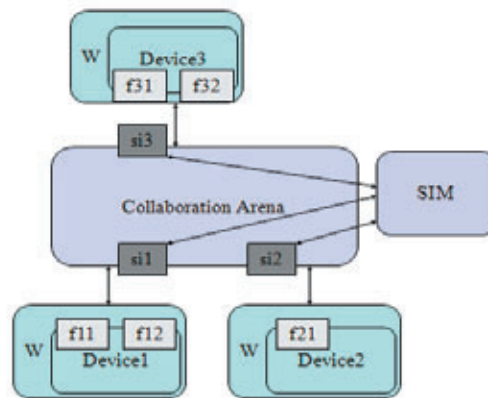
5. ábra. Funkcionális kollaboráció

Ezzel szemben szemantikus információ esetén az adott szabványos reprezentációnak – pl. ontológiának – megfelelően az adott rendszer leírja saját funkcionalitását, mely leírást a szabványos reprezentációt ismerő más rendszerek emberi segítség nélkül értelmezni tudnak. Így a kollaboráció hatékonysága növelhető, hiszen – amennyiben lehetséges – az adott feladat végrehajtásához szükséges, egymástól független rendszerek fölötti konfiguráció a szemantikus leírás alapján automatikus következtetéssel előállítható.

## INTEGRÁCIÓ A VIRCA RENDSZERBE

A VirCA rendszer eredetileg nem képes a szemantikus információ kezelésére. Ehhez a rendszert modulárisan ki kell bővíteni a szemantikus kommunikációra alkalmas komponensekkel (6. ábra). Minden egyes hagyományos

eszköz becsomagolható szemantikus eszközzé úgy, hogy a csomagoló komponens ismeri az adott eszköz funkcionalitását, egy ontológiában, mint kommunikációs térben közlésezi az ennek megfelelő szemantikus információt, majd közvetít az ontológiában megjelenő információ és az eredeti komponens között.



6. ábra. Szemantikus komponensek

Ezen túl egy komponens fogad bizonyos minta alapú felhasználói igényeket, ezeket – az ismert minták szerint – szemantikus reprezentálja, majd az ontológiában megosztott szemantikus információ alapján következtetést végez, hogy létezik-e megfelelő konfiguráció. Amennyiben igen, az ontológiában további információ közzététele által összeállítja azt.

## IRODALOM

- [1]: Á. VÁMOS, I. FÜLÖP, B. RESKÓ, P. BARANYI: Collaboration in Virtual Reality of Intelligent Agents, in Acta Electrotechnica et Informatica 10 (2010/2) 21 – 27.