



**Universitatea *Transilvania* din Braşov**

**TEZĂ DE ABILITARE  
REZUMAT**

**MEDII VIRTUALE EDUCAȚIONALE, DE FORMARE  
PROFESIONALĂ ȘI DISEMINARE A CULTURII**

**Domeniul: CALCULATOARE ȘI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI**

**Autor: Prof.univ.dr. POPOVICI DORIN-MIRCEA  
Universitatea OVIDIUS din Constanța**

**BRAȘOV, 2016**

Prezenta lucrare prezintă o incursiune proprie autorului în contextul mediilor virtuale, pornind de la elementele sale structurale, luând în considerare mecanismele utilizabile în asigurarea unei evoluții credibile a acestuia, și încheind cu mijloace de explorare și interacțiune pe care beneficiarul unui astfel de mediu le poate utiliza.

În acest sens, capitolul 1 debutează prin introducerea noțiunii de spațiu informațional, utilizată în definirea mediului virtual. Modelul pe care l-am prezentat este populat cu entități virtuale care corespund obiectelor din lumea reală. În abordarea noastră, "înțelesul" unei entități virtuale este obiectul real asociat.

Pentru a putea modela acest obiect este necesară utilizarea proprietăților sale esențiale. Aceste proprietăți vor constitui "înțelesul" obiectului din punctul de vedere al modelatorului. În cazul spațiului virtual, pentru fiecare proprietate a obiectului real, considerată esențială de către modelator, va exista un atribut al entității virtuale, împreună cu forma sa informațională.

Proprietatea obiectului real devine "înțelesul" formei informaționale asociată atributului. Inspirându-ne de câmpurile de percepție vizuală și emisie audio introducem noțiunile de nimb și aură ale entităților, ca forme informaționale complexe.

Entitățile pot fi specializate în receptori și efectori. Un receptor este detector de stimuli într-un spațiu informațional în timp ce un efector realizează modificări ale formelor entităților, obținându-se astfel acțiuni ale acestora asupra mediului înconjurător.

În vederea modelării agenților virtuali vom face uz de agregarea entităților. Atunci când receptori și efectori sunt implicați într-o astfel de agregare, entitatea rezultată devine un agent virtual. În orice moment al vieții agentului, starea lui este data de valorile atributelor sale, generatorii formelor sale informaționale. Variațiile acestor atribute sunt percepute prin intermediul receptorilor, sub forma stimulilor produși de către efectori.

Dezvoltarea unui mediu virtual 3D adresat unui domeniu specific trebuie să reușească integrarea atât a modelului domeniului vizat cât și resursele 3D și multimedia corespunzătoare acestui model. În acest sens, am propus o abordare orientată spre ontologii, organizată pe trei niveluri, cel al modelului de domeniu, al instanțelor resurselor și al execuției (simulării) mediului, care ne-a permis respectarea corespondenței dintre resurse și concepte, obținând, în acest mod, o "imagine" mai bună a înțelesului obiectului și, implicit, o îmbunătățire semantică a replicii sale virtuale.

Odată obținută imaginea structurală a mediului virtual, considerând evoluția mediului virtual ca datorându-se evoluției componentelor sale, agenților în particular, în capitolul 2, am considerat percepția, motivația și emoția drept esențiale obținerii unei modelari comportamentale credibile a agenților. Modulul decizional al agentului este constituit dintr-o colecție de hărți cognitive Fuzzy. Conceptele ce constituie hărțile cognitive pot fi senzoriale (dacă exprimă valori perceptuale), interne (dacă conțin valorile unor cunoștințe sau valori decizionale) sau motoare (dacă exprimă evaluări ale acțiunilor sau obiectivelor). La nivelul acestui modul are loc transformarea percepțiilor în posibile răspunsuri comportamentale ale agentului și selecția acțiunilor agentului.

În vederea exprimării planurilor de acțiune am introdus trei patterni comportamentali, descriși la rândul lor cu ajutorul a trei tipuri de hărți cognitive modificate.

Selecția acțiunii are loc în urma evaluării planurilor de acțiune asociate tuturor conceptelor motoare activate. Convergența hărții corespunzătoare unei acțiuni către un atractor asigură completitudinea sau eșecul acțiunii.

Astfel, considerând agentul ca formă ultimă de organizare a informației în cadrul mediului virtual, spațiul virtual este prezentat ca un sistem multi-agent, ce constă dintr-un context informațional dinamic, înzestrat cu o populație eterogenă de agenți autonomi, în plină interacțiune/evoluție.

Abordarea orientată spre ontologii este reiterată și în cazul acțiunilor care definesc dinamica mediului virtual. Aceasta ne oferă posibilitatea de a extinde abilitățile agenților la cele de raționare pe baza ontologiei de domeniu și de a obține o evaluare semantică a acțiunilor lor în cadrul mediului, eventual chiar înainte de exprimarea respectivelor acțiuni.

Întorcându-ne atenția asupra utilizatorului unui mediu virtual, în capitolul 3 am considerat esențială oferirea posibilității acestuia de explorare a mediului, acțiune ce are drept scop principal obținerea unor cunoștințe referitoare la caracteristicile structurale și comportamentale ale mediului.

În acest sens, am considerat că explorarea mediului virtual începe prin acțiunea de navigare, acțiune cu un mare potențial cognitiv, datorită faptului că prin aceasta utilizatorul își construiește o reprezentare mentală a structurii mediului, pe baza unor puncte de referință repartizate în spațiu și timp, de preferință intercorelate.

Ceea ce considerăm a fi important în ceea ce privește navigarea utilizatorului este, atât metafora de navigare cât și dispozitivul utilizat în transpunerea intenției utilizatorului de a se deplasa/orienta în mediul virtual prin mișcări exprimate în mediul real.

Considerăm că soluția este cu atât mai bună cu cât utilizatorul necesită o cantitate mai mică de explicații în ceea ce privește gestică necesară realizării acțiunilor sale în mediul virtual. Acesta reprezintă subiectul soluției prezentate ca sistem de navigare panoramică într-un mediu 3D.

Imersiunea utilizatorului într-un mediu virtual poate fi radical îmbunătățită de îndată ce utilizatorul face uz de interacțiune cu elementele mediului, eventual prin intermediul unei tehnologii de retur haptic. Această tehnologie are avantajul de a implica utilizatorul într-un dialog multimodal activ cu mediul virtual prin intermediul interacțiunilor fizice.

În acest scop, am studiat evoluția utilizatorului în explorarea mediului și în interacțiunea cu acesta, asistându-l prin diferite metode: două vizuale și una utilizând returul haptic. Rezultatele studiului au demonstrat că elementele de asistență vizuale au crescut sentimentul de prezență și de cunoaștere la nivelul utilizatorului, permițându-i acestuia o mai bună percepție a spațiului 3D, dovedindu-se foarte eficiente în partea de navigare. Pe de altă parte, eficiența metodei bazate pe feedback haptic a fost confirmată în special în partea de interacțiune, deoarece permite utilizatorului să se concentreze asupra obiectului virtual. Nu în ultimul rând, avem în vedere utilizarea acestei tehnologii și în manevrarea obiectelor virtuale.

Capitolul 4 realizează o trecere în revistă a rezultatelor principalelor proiecte de cercetare derulate de autor în cadrul Laboratorului de Cercetare în Realitate Virtuală și Augmentată (CeRVA), din cadrul Universității Ovidius din Constanța. În acest sens, sunt prezentate mai întâi proiecte ce implementează medii virtuale educaționale ce se adresează tinerilor de diverse vârste. Urmează mediile virtuale ce și-au dovedit utilitatea în direcția formării profesionale în domenii medicale. Capitolul se încheie cu prezentarea provocărilor și rezultatelor obținute cu ocazia implementării unui mediu virtual de promovare a moștenirii culturale naționale.

Ultima parte a lucrării structurează realizările academice și de cercetare ale autorului, și prezintă, succint, intențiile viitoare de cercetare și împlinire profesională ale acestuia.