

EFICIENTIZAREA PROCESULUI DE PREDARE/ÎNVĂȚARE PE BAZA TEHNOLOGIILOR DE REALITATE VIRTUALĂ

Petru-Iulian GRIGORE

*Calculatoare și tehnologia informației, Școala Doctorală de Științe Aplicate și Inginerești,
Universitatea „Ștefan cel Mare”, Suceava, România*

Autorul corespondent: Petru-Iulian Grigore, gireada09@gmail.com

Rezumat. *Articolul de față prezintă studiul asupra eficientizării procesului de învățare utilizând echipamentele VR. În cadrul studiului, se vor identifica echipamentele, tehnologiile și metodele de implementare necesare în vederea realizării unui sistem informatic de predare. Sistemul informatic va fi utilizat în comunicarea dintre echipamente și motorul grafic. Utilizând motorul grafic Unreal Engine, informația este prelucrată de către server și distribuită în rețea pentru sincronizarea echipamentelor. Sincronizarea informațiilor se face pe server, ceea ce permitem ca utilizatorii să fie prezenți în același loc în mediul virtual.*

Cuvinte cheie: *educație vr, unreal engine, predare, învățare, aplicație software*

Introducere

Procesul de predare/învățare este o sarcină cognitivă complexă atât pentru elevi cât și pentru profesori. Având în vedere acest lucru este în beneficiul tuturor folosirea de software educațional pentru stimularea și îmbunătățirea activității. O mulțime de cercetători susțin că folosirea de software în activitatea de predare aduce satisfacție elevilor și o rețineră mai bună a informației.

Maria Virvou notează că într-adevăr, jocurile software educaționale ar trebui concepute în așa fel încât să fie benefice din punct de vedere educațional pentru toți elevii, chiar și pentru cei care nu sunt familiarizați cu jocurile pe calculator [1].

Odată cu evoluția tehnologică, se trece într-o nouă eră a internetului. Instrumentele dezvoltate în ultimii ani, ușurează procesul de digitalizare a materiei fizice. Începând cu echipamente hardware de scanare, până la partea software, prin motoare grafice și utilitare 3D, s-au dezvoltat metode ce permit transferul de informații între produsele software.

Realitatea virtuală (VR) și utilizarea ei în educație a fost mult timp discutată, iar una dintre principalele provocări ale tehnologiei, era accesibilitatea scăzută a instituțiilor de învățământ. Totuși tehnologia VR a evoluat de atunci, ea este la zi, mai ieftină și mai accesibilă.

În urma cercetărilor, Veronica Pentelidis notează că utilizarea realității virtuale (VR) în educație poate fi considerată una dintre evoluțiile naturale ale instruirii asistate de calculator (CAI) sau ale formării bazate pe computer (CBT) [2].

Pentru fiecare nivel de educație, realitatea virtuală are potențialul de a:

- conduce cursanții către noi descoperiri;
- motiva;
- încuraja și entuziasma;

Articolul de față prezintă o metodă de implementare prin care procesul de predare și învățare este îmbunătățit cu ajutorul tehnologiei VR și a motorului grafic Unreal Engine.

Sistemul informatic

Proiectarea sistemului informatic constă în stabilirea soluțiilor logice și specificarea din punct de vedere fizic a echipamentelor noului sistem. La stabilirea ordinii de prioritate în abordarea structurii sistemului informatic s-au stabilit următoarele criterii:

- asigurarea legăturilor între echipamentele utilizate;
- disponibilitatea resurselor;
- calitatea vitezei de transmitere a informațiilor;
- calitatea procesului de prelucrare a informațiilor.

Conform clasificărilor de arhitectură propuse de Michael J. Flynn [3], sistemul informatic este unul de tip MIMD (Multiple Instruction, Multiple Data). Cele patru clase definite de Flynn enumerate în Tab. 1, au ca unitate de măsură numărul fluxurilor de informații disponibile în arhitectură.

Tabelul 1

	Flux de instrucțiuni singular	Flux de instrucțiuni multiplu
Flux de date singular	SISD (Single instruction stream, single data stream)	MISD (Multiple instruction streams, single data stream)
Flux de date multiplu	SIMD (Single instruction stream, multiple data streams)	MIMD (Multiple instruction streams, multiple data streams)

Arhitectura tehnică a sistemului informatic constă într-un număr definit de standuri de lucru și echipamente de rețea, necesare interconectării. Un stand de lucru permite utilizatorului să interacționeze cu mediul virtual și este formată din:

- ochelari VR – prin care se redă conținutul grafic;
- controlere – ce transmit comenzile din interacțiunea cu mediul virtual;
- calculator – ce procesează datele hardware și software;

Echipamentele de rețea transmit către server informațiile prelucrate de standul de lucru. Odată ajunsă pe server, informația este gestionată și sincronizată pentru toți participanții conectați.

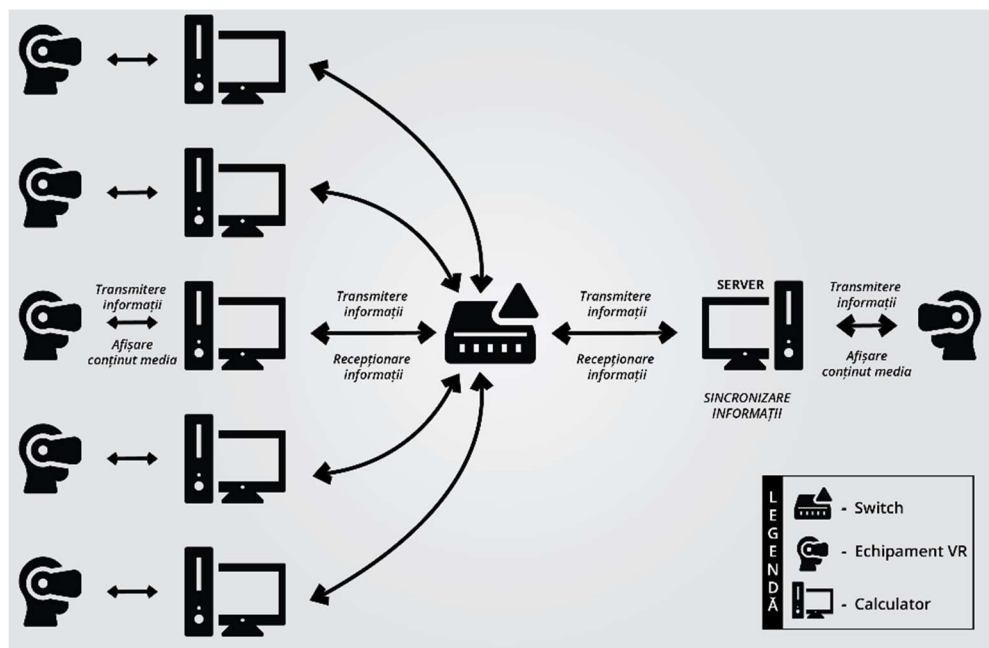


Figura 1. Modelul de comunicare al sistemului informatic

Majoritatea echipamentelor de realitatea virtuală conțin două controlere, câte unul pentru fiecare mână. Acestea permit interpretarea acțiunilor realizate de utilizator în timpul sesiunii din realitatea virtuală. Detectarea mișcărilor cum ar fi apucarea sau îndreptarea către un obiect se realizează prin butoanele și senzorii controlerului. Totuși, generația actuală de controlere este limitată la câteva gesturi ce pot fi interpretate.

Echipamentele VR din Tab. 2 [4], pot avea nevoie de un spațiu semnificativ pe podea (de exemplu, VR HMD HTC Vive are un spațiu de urmărire de până la 20m²) și controlul condițiilor de mediu (de exemplu, jaluzele pentru a limita lumina directă a soarelui). Ca urmare, este posibil ca sala de curs să nu poată găzdui mai multe configurații în paralel sau unele configurații, limitând deloc posibilitatea unor experiențe practice.

Tabelul 2

	Oculus Quest 2	HTC Vive Pro 2	HTC Vive Cosmos	Valve Index
Tip conexiune	Independentă	Legată	Legată	Legată
Rezoluție	1832x1920	2440x2400	1700x1440	1600x1400
Rata Hz	90	90	90	90
Controlere	Oculus touch	-	Controlere	Controler

Datorită ecranelor performante, cu o rată de reîmprospătare de 90 Hz, în majoritatea cazurilor nu se observă o întârziere în schimbarea poziției capului.

Pentru rezolvarea unor limitări locomotorii a tehnologiei, se pot asocia comenzi de mișcare cu controlerele echipamentului. Un exemplu de implementare a acestei metode este teleportarea. Prin aceasta, utilizatorul își poate seta noua poziție în lumea virtuală, arătând spre o locația din spațiul virtual. Acționând un buton al controlerului, utilizatorul este amplasat în locația indicată. În cele mai multe cazuri, tranziția dintre cele două puncte este însoțită de un efect ce obstrucționează câmpul vizual al utilizatorului.

Motorul grafic

Primele jocuri video au fost dezvoltate cu propriile motoare de randare, fiecare special conceput pentru un joc. De-a lungul timpului, motoarele grafice au evoluat de la motoare proprietare, folosite ca uz interne, la motoare dezvoltate comercial, care sunt disponibile la scară largă. Dezvoltatorii, care sunt în cerere extrem de mare, pot simplifica și accelera procesul de dezvoltare a jocului prin utilizarea a unui motor grafic.

Motorul grafic Unreal Engine vine inclus cu un editor ce permite crearea și gestionarea scenelor, materialelor, caracterelor și a animațiilor. Editorul și motorul grafic permit extinderea funcțiilor sau a interfeței grafice prin pluginuri scrise în C++.

Programarea în Unreal Engine se poate face și prin Blueprints, o metodă ce presupune construcția de blocuri logice structurate, bazate pe evenimente conectabile. Fiecare Blueprint este o secvență logică de comenzi, care poate citi și scrie variabile. Subfuncțiile pot fi definite de utilizator în Blueprints și vor fi apelabile ca mod personalizat.

Unreal Engine reprezintă partea software, ce se ocupa de împachetarea informației preluată din echipamentul VR și este răspunzător cu trimiterea acestora către server.

Odată ajunsă în server, informația este prelucrată de motorul grafic Unreal Engine și va sincroniza acțiunea pentru toți utilizatorii conectați.

Comunicarea dintre server și client este realizată sub formă de apeluri RPC (Remote Procedure Call). Conform RFC1831, un apel RPC este caracterizat, în mod logic, prin două procese: procesul apelantului și procesul unui server. Procesul apelantului trimite mai întâi un mesaj de apel către procesul serverului și așteaptă un mesaj de răspuns. Acesta include parametrii procedurii, iar mesajul de răspuns include rezultatele procedurii. Odată ce mesajul de răspuns este primit, rezultatele procedurii sunt extrase și execuția apelantului este reluată [5].

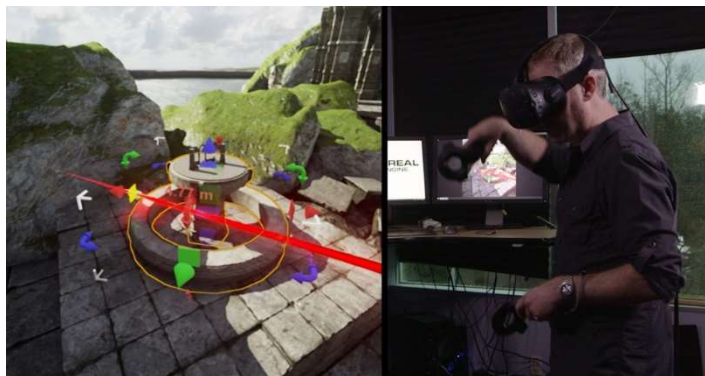


Figura 2. Interacțiunea cu mediul virtual în Unreal Engine

Concluzii

Echipamentele VR din prezent devin din ce în ce mai utile pentru o gamă largă de domenii, în timp ce costul este scăzut față de ani precedenți. Motoarele de joc moderne, precum Unreal Engine, pun la dispoziția dezvoltatorilor un editor și o mulțime de resurse informatice.

Aplicațiile, de tip server-client permit sincronizarea utilizatorilor conectați prin diverse metode, precum apelurile RPC.

Faptul că producătorii de plăci grafice își schimbă arhitecturile și driverele pentru a fi optimizate pentru VR pare a fi un indicator că această tehnologie este aici pentru a rămâne și va fi îmbunătățită în continuare în viitor.

În concluzie, utilizând tehnologiile și metodele enumerate, prin lucrarea eficientizarea procesului de predare/învățare, pe baza tehnologiilor de realitate virtuală, poate:

- stabili arhitectura unui sistem informatic pentru interacțiunea cu mediul virtual;
- implementa o soluție software pentru sincronizarea cursanților;

De asemenea interesul față de echipamentele VR a crescut considerabil. O mulțime de companii implementează soluții de realitate virtuală, ca un posibil produs pentru clienții și angajații acestora.

Mark Zuckerberg construiește o lume virtuală denumită Metaverse, Nvidia lansează un produs asemănător numit Omniverse, sunt zvonuri că și Microsoft ar putea lansa o astfel de lume virtuală prin achiziția studiourilor Activision.

Mulțumiri

Aduc sincere mulțumiri domnului Prof. univ. dr. ing. Cornel Octavian TURCU pentru susținerea și suportul oferit în cadrul lucrării. De asemenea îi mulțumesc domnului Prof. univ. dr. ing. George Culea pentru îndrumarea oferită.

Referințe

1. Virvou, M., Katsionis, G., & Manos, K., Combining Software Games with Education: Evaluation of its Educational Effectiveness. *Educational Technology & Society*, 2005, pp. 54-65.
2. Veronica S., Pantelidis, Reasons to Use Virtual Reality in Education and Training Courses and a Model to Determine When to Use Virtual Reality, *Themes in Science and Technology Education*, 2009, pp. 59-70
3. Flynn, M., Some Computer Organizations and Their Effectiveness, *IEEE Trans. Comput.*, Vol. C-21, 1972. pp. 948
4. Gerald Lynch, Best VR headsets: Oculus Quest 2, Valve Index, PSVR, and more... [online]. 2021, [accesat 21.02.2022]. Disponibil: www.space.com/best-vr-headsets
5. R. Srinivasan, RPC: Remote Procedure Call Protocol Specification Version 2, Network Working Group, 1831, 1995