

Utilizarea interfețelor vizuale în interacțiunea om-mașină

Studiu de caz: MyDearDaisy

Laurențiu TĂNASE

Universitatea Ovidius din Constanța

Bd. Mamaia 124, 900527

tanaselc@gmail.com

Dorin-Mircea POPOVICI

Universitatea Ovidius din Constanța

Bd. Mamaia 124, 900527

dmpopovici@univ-ovidius.ro

REZUMAT

În acest articol vom descrie stadiul actual de implementare al unei aplicații destinate copiilor de vârste preșcolare/școlare ce are ca scop sensibilizarea și motivarea copiilor în studiul evoluției mediului înconjurător, concretizat în particular printr-o grădină de flori. Într-o sesiune de lucru, bazată pe interacțiune naturală, copiii experimentează efectul condițiilor de mediu asupra vegetației. Implementarea sistemului utilizează tehnologia Kinect [10] pentru detecția utilizatorului, Unity [11] pentru modelarea și redarea mediului virtual dar și pentru simularea evoluției acestuia și platforma de dezvoltare MS Visual Studio pentru interpretarea gesturilor utilizatorului și transmiterea de comenzi înspre mediul virtual.

Cuvinte cheie

Interfețe vizuale, Interacțiune prin gesturi, Realitate virtuală, Educație.

Clasificare ACM

I.3.7: Virtual Reality, I.3.6: Interaction techniques, H5.2: Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Miscellaneous.

INTRODUCERE

În contextul evoluției tehnologice în care oamenii încep să uite ce înseamnă comunicarea și participarea directă într-o activitate ce se desfășoară într-un spațiu fizic real comun, contribuția noastră încearcă să motiveze și să argumenteze această implicare adresându-se unei categorii de utilizatori cu o mare putere de absorbție a noului – copiii.

În acest sens, intenția noastră este de a exploata potențialul tehnologiilor de realitate virtuală, de a vizualiza fenomene naturale, procese biologice, etc., care evoluează pe perioadă îndelungată de timp, precum și efectul acțiunilor omului asupra acestora. Subiectul vizat de noi este creșterea plantelor în general, și în particular a unei flori.

Pe de altă parte, dorim să adresăm utilizatorului o soluție interactivă eliberându-l de constrângerile dispozitivelor și metaforelor nenaturale de interacțiune, fapt pentru care ne-am orientat către interacțiunea prin gesturi naturale.

STAREA DOMENIULUI – TEHNICI DE INTERACȚIUNE VIZUALA

"Interacțiunea om-calculator este disciplina care se preocupă cu crearea, evaluarea și implementarea de sisteme de calculatoare interactive pentru utilizare umană și cu studiul fenomenelor majore adiacente." [1]

Conceptul apare la începutul anilor '80 când dezvoltatorii încep să se preocupe de ergonomia sistemelor.

Cronologic, interfețele vizuale au evoluat și au sporit în complexitate și ergonomie odată cu dezvoltarea puterii de procesare și a implementării de noi tehnologii domeniu IT. Astfel a fost posibilă evoluția de la CLI (CLI – Command Line Interface) la GUI (GUI – Grafic User Interface) și mai apoi către NUI (NUI – Natural User Interface).

Astfel, la conferința Computer-Human Interaction (CHI) din 2009 Microsoft a introdus și prezentat conceptul de Experience User Interface - XUI, considerat de unii ca fiind neobișnuit, dar care cel puțin în teorie, reprezintă următorul pas în evoluția de la actualele tehnologii NUI [7]. Conceptul se bazează pe ideea că etapa următoare vizează înlăturarea limitelor HCI în contextul omniprezenței calculatoarelor în viața cotidiană. Interacțiunea se va realiza în cel mai natural mod, fără chiar a observa prezența sau acțiunile calculatoarelor din jurul nostru.

Aplicații software cu tentă educativă ce au ca subiect cultivarea sau creșterea plantelor, au mai fost realizate și sunt disponibile utilizatorilor de toate vârstele [13]. Dar interacțiunea cu acestea se face la modul clasic, greoi, utilizând periferice tip monitor, mouse și tastatură, iar instrucțiunile și indicațiile necesare desfășurării jocului sunt, de cele mai multe ori, scrise în limba engleză, ceea ce le face dificil de utilizat de un copil de vârstă preșcolară.

O multitudine de aplicații bazate pe Kinect au fost dezvoltate utilizând diverse medii de programare [14] sau chiar platforma Unity [15]. Dar majoritatea au caracter recreativ sau comercial, uneori violent și mai puțin educativ. Acestea beneficiază însă, comparativ cu aplicațiile clasice, de avantajul interacțiunii naturale oferit de Kinect.

Există, deci, o pleiadă de aplicații interactive adresate copiilor sub forma jocurilor, accesibile fie pe Internet [3], fie sub forma aplicațiilor 3D pentru calculator [4], fie chiar în spațiile publice sau parcurile tematice [5]. Propunerea noastră se înscrie în spiritul aplicațiilor bazate pe tehnologia Kinect [6] cu accent pe latura educativă.

ARHITECTURA APLICAȚIEI

MyDearDaisy (MDD) utilizează o interfață naturală de utilizator (NUI – Natural User Interface) de tip Kinect v1[8], varianta pentru XBOX [9], pentru a facilita interacțiunea utilizatorului cu calculatorul.

Această comunicare se realizează printr-un set de nouă gesturi (stop, mâna dreaptă ridicată, mâna stângă ridicată, ambele mâini ridicate, mișcarea mâinii drepte în plan orizontal de la dreapta la stânga, mișcarea mâinii stângi în plan orizontal de la stânga la dreapta, mărire, micșorare, indicare).

Gesturile au fost alese dintre cele mai naturale și uzuale gesturi utilizate în interacțiunea om-calculator bazată pe Kinect [8], în contextul mediului virtual prezent în aplicație.

Pentru dezvoltarea aplicației am utilizat un calculator cu CPU Quad-core 2,66 GHz, 4GB RAM, chipset video cu 1 GB RAM și DirectX 9 la care am conectat pe o interfață USB 2.0 dedicată un senzor Kinect v1, varianta pentru XBOX.

Această configurație este impusă de cerințele hardware minimale pentru funcționarea .NET Framework 4 și respectiv a Microsoft Visual Studio 2010, care conform sitului oficial Microsoft [2] este stabilită la CPU Dual-core 2,66 GHz, 2GB RAM și interfață USB 2.0 dedicată.

Arhitectura software folosită pentru dezvoltare s-a bazat pe un sistem de operare Microsoft Windows 7 Pro, peste care am instalat .NET Framework 4, Microsoft Visual Studio 2010 și Kinect for Windows SDK v1.7. Aplicația a fost realizată utilizând platforma Unity 4.3.

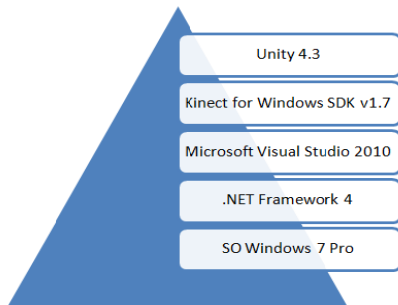


Fig. 1 - Arhitectura software

Pentru a spori senzația de interacțiune naturală, vom utiliza un ecran cu proiector conectat la calculator pentru redarea imaginii într-un mod cât mai realist.

SCENARIU DE UTILIZARE

Pentru funcționarea optimă a sistemului este necesar ca senzorul Kinect să fie poziționat conform specificațiilor producătorului [12]. Astfel calibrarea poziției segmentelor anatomice ale utilizatorului se va realiza fără erori. În acest mod, gesturile, care sunt identificate prin modificarea parametrilor acestor segmente, vor fi interpretate corect.

În situația inițială, cu sistemul pornit și senzorul activ, în scopul de a nu consuma inutil resursele proiecteurului, pe ecran nu este percepută nicio imagine.

Utilizatorul se apropie de sistem iar în momentul când este identificat, fără a fi necesară efectuarea vreunui gest anume, sistemul emite un mesaj de întâmpinare audio "HELLO!" și afișează un nivel de întâmpinare. În acest nivel, poziția centrală este ocupată de actorul principal, margareta Daisy "umanizată". Animația elementelor din nivel induce ideea unei posibile interacțiuni. În partea centrală jos, utilizatorul își poate observa silueta,

sugerându-i-se astfel că sistemul l-a observat și că este pregătit pentru interacțiune. Animația implementată sugerează utilizatorului gestul care trebuie efectuat și anume atingerea florii.

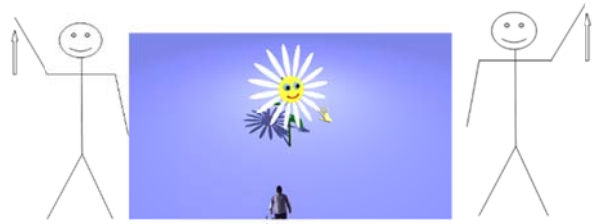


Fig. 2 - Nivelul de întâmpinare și gesturile care determină activarea nivelului principal

În cazul în care utilizatorul nu dorește să interacționeze cu sistemul și iese din raza senzorului Kinect, sistemul trece după cinci secunde în stadiul inițial, fără afișarea vreunei imaginii, dar cu senzorul activ, așteptând un alt utilizator.

Dacă utilizatorul efectuează gestul sugerat, sistemul trece în nivelul principal.



Fig. 3 – Sesiune de lucru în starea de zi senină

Aici, este realizat mediul virtual apropiat de condițiile naturale, incluzând forme de relief și vegetație spontană, în care sunt vizibile următoarele elemente: în zona centrală Daisy, în colțul stânga sus planeta Venus cunoscută și ca Luceafărul de seara sau dimineață, în partea superior centrală un nor cu aspect de Cumulonimbus (denumit popular „nor de ploaie”) iar în colțul din dreapta sus Soarele. Luminozitatea nivelului și fundalul audio ambiental indică o zi senină.

Aceste elemente reactive la interacțiunea cu utilizatorul, se detașează de mediul "pasiv" prin diferențele de luminozitate și culoare.

Posibilitatea interacțiunii este indusă prin diferențele cromatice, prin semantica implicita a elementelor active (Luceafărul de seara = seară, noapte; Cumulonimbus = posibile precipitații; Soare = zi, căldură) precum și de poziționarea acestora în mediu.

Utilizatorul, avizat prin prisma experienței din nivelul anterior, va încerca să atingă aceste elemente.

La încercarea de a atinge "Luceafărul de seară", utilizatorul va trebui să ridice mâna stângă. Sistemul sesizează mișcarea și modifică mediul sugerând înserarea.

Acesta se realizează prin scăderea treptată a luminozității și schimbarea fundalului sonor.



Fig. 4 - Gestul ridicării mâinii stângi care activează starea de seară

Indicarea de către utilizator a zonei tufișului cel mai apropiat de margareta, în acest context, determină sistemul să “trezească” un iepuraș sfios și curios de prezența margaretei Daisy. Acest eveniment se întâmplă doar noaptea, pentru că este cunoscut faptul că iepurii sunt animale nocturne.



Fig. 5 - Gestul indicării tufișului de unde “trezește” se iepurele

La încercarea de a atinge „Soarele”, utilizatorul va ridica mâna dreaptă. Sistemul sesizează mișcarea și modifică mediul sugerând o zi însorită. Acesta se realizează prin mărirea luminozității mai mult decât în cazul unei zi senine (obișnuite), activarea fundalului sonor diurn și “protejarea” margaretei cu o pereche de ochelari de soare.



Fig. 6 - Gestul ridicării mâinii drepte care activează starea de zi însorită

Dacă perioada însorită durează mai mult, sistemul modifică treptat culoarea “feței” margaretei Daisy sugerând procesul de bronzare. Această culoare este persistentă până la momentul ieșirii din nivel, în sensul că “bronzul” nu se va modifica la reducerea luminozității sau la alte evenimente.



Fig. 7 - Dasy “bronzată”

În scopul de a “stoarce” ”Norul”, utilizatorul va ridica ambele mâini pentru a simula gestul de stoarcere. Sistemul sesizează mișcarea și modifică mediul sugerând o zi ploioasă. Pentru aceasta, reduce treptat intensitatea luminii, generează particule de ploaie, schimbă fundalul sonor și “protejează” margareta cu o umbrelă.



Fig. 8 - Gestul “stoarcerii” norului care activează ploaia

Există, însă și gesturi recunoscute de sistem dar care nu sunt sugerate de mediu. Acestea sunt gesturi naturale, unele adânc întipărite în inconștient (e.g. gestul de împrăștiere a fumului/aburului prin mișcarea mâinii în plan orizontal) iar altele sunt bine cunoscute utilizatorilor care au mai interacționat cu sistemele bazate pe Kinect (e.g. gesturile de mărire sau micșorare). Prezența unor astfel de gesturi “ascunse”, incită utilizatorul spre a interacționa cu sistemul și de a testa și alte gesturi.

Astfel, mișcarea mâinii drepte în plan orizontal de la dreapta la stânga, aduce ceața iar mișcarea mâinii stângi în plan orizontal de la stânga la dreapta risipește ceața. Aceasta se întâmplă independent de alte evenimente din nivel.



Fig. 9 – Gestul mișcarea mâinii drepte în plan orizontal de la dreapta la stânga care “aduce” ceața

Aceasta se întâmplă independent de alte evenimente din nivel.



Fig. 10 – Zi cețoasă și ploioasă

Gestul de mărire sporește dimensiunile margaretei, iar gestul de micșorare o aduce la dimensiunea inițială.



Fig. 11 – Gestul de mărire care determină creșterea rapidă a margaretei

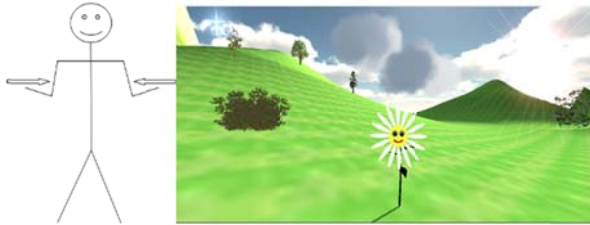


Fig. 12 – Gestul de micșorare care determină readucerea margaretei în starea anterioară.

Schimbările de mediu au, însă, același efect asupra margaretei, indiferent de dimensiunea ei.



Fig.13 - Dasy mare și bronzată într-o zi cețoasă

La gestul stop, adică cu ambele mâini pe lângă corp, sistemul readuce mediul, din oricare stare s-ar afla, la valorile inițiale care sugerează o zi senină.



Fig. 14 – Nivelul principal și gestul stop care activează starea de zi senină

Dacă Daisy a fost udată de ploaie, atunci la reparația soarelui ea va începe să crească treptat, până la o anumită înălțime.



Fig.15 – Dasy a crescut având ploaie și soare

Din acest nivel, indiferent dacă utilizatorul a efectuat vreun gest sau nu, la cinci secunde după ieșirea din raza senzorului, sistemul revine în stadiul inițial.

CONCLUZII

Acest sistem se constituie într-o invitație tentantă adresată copiilor de vârste preșcolare/școlare de a renunța la mouse și tastatură și de a interacționa în mod natural cu mediul virtual. Astfel, interacționând cu elementele reactive din mediul virtual (e.g. Soare, Cumulonimbus), utilizatorul observă efectul ploii și luminii solare asupra plantelor atunci când Daisy crește sau se „bronzază”. Rezultatul imediat al interacțiunii constă în sensibilizarea și motivarea copiilor în studiul acțiunii factorilor de mediu asupra organismelor vii și a evoluției mediului înconjurător.

În continuare, urmează testarea utilizabilității aplicației într-un context educativ și recreativ real.

REFERINȚE

1. Hewett, Baecker, Card, Carey, Gasen, Mantei, Perlman, Strong and Verplank, ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction, 1992,1996. <http://old.sigchi.org/cdg/index.html>;
2. *, Situl Microsoft: <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=36998>;
3. ***, Situl PrimaryGames: <http://www.primarygames.com/seasons/spring/games/bloominggardens/>;
4. M.Roussos, A.Johnson, T.Moher, J.Leigh, C.Vasilakis, and C. Barnes. Learning and building together in an immersive virtual world. Presence, 8(3):247-263,1999;
5. ***, Situl Disneyland Paris: <http://www.disneylandparis.fr/index.html>;
6. ***, Situl Edutopia: <http://www.edutopia.org/blog/kinect-classroom-andrew-mill>;
7. ***, Situl iStartedSomething: <http://www.istartedsomething.com/20090427/microsofts-home-work-xui-concept-videos/>;
8. ***, Situl Xbox: <http://support.xbox.com/en-US/xbox-one/kinect/common-gestures>;
9. ***, Situl Xbox: <http://www.xbox.com/en-US/>;
10. ***, Situl Xbox: <http://www.xbox.com/en-US/kinect>;
11. ***, Situl Unity3D: <http://unity3d.com/>;
12. ***, Situl Xbox: <http://support.xbox.com/en-US/xbox-360/kinect/sensor-placement>;
13. ***, Situl x-jocuri: <http://www.x-jocuri.ro/joc-gradina-cu-flori-1865>; http://www.x-jocuri.ro/intro_joc-ferma_virtuala-1335; <http://www.x-jocuri.ro/joc-creste-floarea-4481>;
14. ***, Situl kinecthacks: <http://www.kinecthacks.com/top-10-best-kinect-hacks/>;
15. ***, Situl channel9: <http://channel9.msdn.com/Search?term=kinect%20unity#ch9Search>