

Un aero-display interattivo

Vincenzo Fiasconaro¹, Emanuele Tarducci², Romolo Cozzi², Marcello Pettisano³,
Ettore Ardigò³

¹ ENEA, via Enrico Fermi 45, 00044 Frascati, (Roma)

fiasconaro@frascati.enea.it

² ENEA Guests

³ BitUp srl, via Saffi 16, 04100 Latina

Abstract. This issue describes the implementation of an aerial touch screen which allows operators to control a computer without a tangible physical contact with a solid object or surface. The optical detection matrix consists of an array of photoelectric reflex sensors; the emitters and the receivers are integrated inside the same housing. The light beams are returned to the receivers by a reflectors, which are normally fixed mounted, but they are blocked when the operators touch the corresponding portion of the aerial image.

1 Introduzione

HCI, l'interazione uomo-computer (Fig. 1), è la disciplina che si occupa della progettazione, valutazione e realizzazione di sistemi interattivi uomo-computer e dello studio dei principali fattori al contorno. La realizzazione di un sistema computerizzato che si comporta come un partner umano, cioè che mima gli aspetti della comunicazione umana, richiede la collaborazione di ricercatori di varie discipline, quali la scienza del computer, l'intelligenza artificiale, la psicologia, la sociologia, etc. Nella progettazione e nella realizzazione dell'aero-display, si è utilizzato il

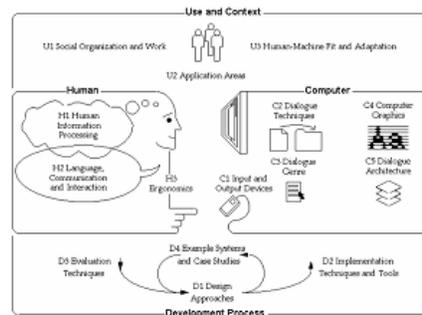


Fig. 1. HCI (ACM SIGCHI 1992, pag.16)

modello metaforico ed operativo della “messa in scena teatrale”, dove il designer organizza una performance che è attivata in una condizione differita spazio-temporale dalla figura co-autoriale dell’utente.

2 Il sistema di visualizzazione

Per la generazione dell'immagine in aria è stata utilizzata una tecnologia spettacolare, un sistema ottico brevettato dalla Dimensional Media Associates, Inc e conosciuto come "High Definition Volumetric Display" (HDVD[®]) (Fig. 2).



Fig. 2. HDVD[®] e sensori

HDVD[®] produce un'immagine volumetrica fluttuante in aria senza l'uso di laser e può essere vista ad occhio nudo senza occhiali speciali o caschi tipici della realtà virtuale ed in condizioni di luce ambientale.

Le immagini a colori ed in movimento si visualizzano nello spazio e sono così realistiche che gli osservatori rimangono incantati, cercano di interagire con esse e di afferrarle ma le loro mani rimangono vuote: rimane solo l'aria.

3 Il sistema "Virtual Space Control" (VSC)

Per aumentare il fascino, si è pensato di rendere interattiva l'esperienza aggiungendo la possibilità di modificare in tempo reale il contenuto delle immagini fluttuanti in aria, di avere cioè un aero-display interattivo. A tal fine si è utilizzata una matrice di sensori fotoelettrici disposti su un telaio posto parallelamente al display di visualizzazione ed alla distanza dove si forma l'immagine in aria.

Sono state utilizzate delle fotocellule a riflessione Opto-BERO 3RG7 della Siemens (Fig. 3). Esse lavorano con l'ausilio di un riflettore prismatico (Fig. 4), perché l'emettitore ed il ricevitore sono integrati nella stessa custodia e ciò ha il vantaggio di avere il cablaggio elettrico solamente da un lato.

L'aero-display, cioè l'insieme "piano di visualizzazione-sensori", è pilotato dal controller (Fig. 5) e dal driver software.



Fig. 3. Fotocellula



Fig. 4. Riflettore

L'area sensibile rivela il tocco dell'utente e lo invia, sotto forma di variazioni di tensione al controller che lo elabora. Il controller, alimentato a 24 volt, è collegabile mediante un'interfaccia alla porta parallela del computer (Fig. 5).

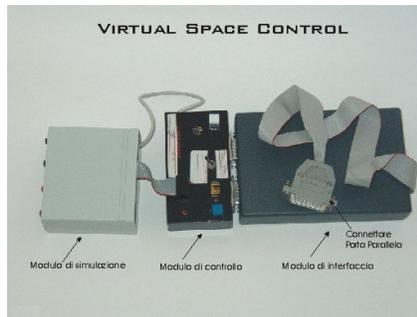


Fig. 5. Controller ed interfaccia PC

Il driver software si occupa dell'interfaccia con il sistema operativo. Tutte le funzioni di configurazione, di controllo e di monitoraggio del controller sono gestite con metodi, eventi e proprietà di un controllo ActiveX sviluppato in Visual Basic 6.0: esso usa la libreria IO.DLL per interrogare le variabili d'ambiente e per abilitare la lettura-scrittura del bus della porta parallela.

4 Prototipo

Il software di gestione dell'interazione (Fig. 6), sviluppato anch'esso in Visual Basic 6.0, gestisce sia l'interazione tra l'utente ed il sistema, sia le risposte del sistema in assenza e/o presenza dell'utente, sia lo stile e l'estetica dell'interfaccia, avendo in mente le tecniche derivate da altri media (film, teatro, computer grafica).

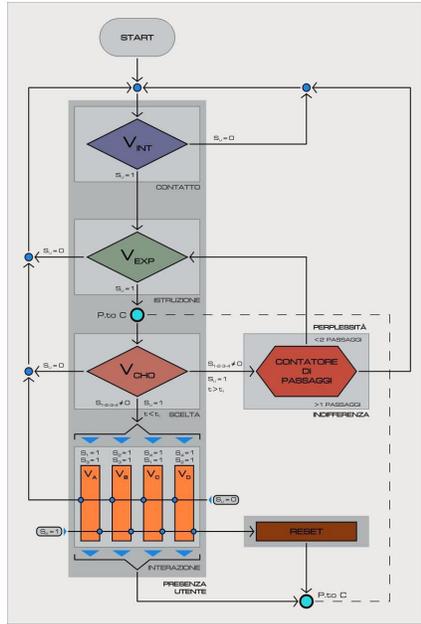


Fig. 6. Diagramma di flusso

Si è pensato di utilizzare il prototipo per permettere la realizzazione della performance: “I solidi platonici”.

Per Platone l’elemento Terra è costituito da cubi, l’elemento Acqua da icosaedri, l’elemento Fuoco da tetraedri, l’elemento Aria da ottaedri, mentre l’Universo è simboleggiato da un dodecaedro. Si sono realizzati, usando le tecniche della computer grafica 3D e del montaggio digitale degli audio-video clip.

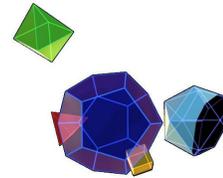


Fig. 7. I cinque solidi platonici



Fig. 8. VSC

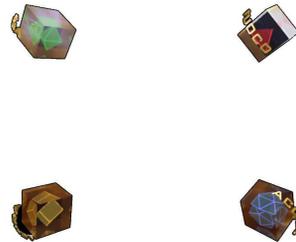


Fig. 9. Interfaccia principale

Il primo filmato “La danza degli elementi nell’Universo (Fig. 7), gira ciclicamente fino all’arrivo dell’utente. La sua presenza, rilevata da un sensore, attiva il filmato delle istruzioni al sistema (Fig. 8). “Benvenuto! Sono il Virtual Space Control, VSC per gli amici. Ti mostro una serie di oggetti con cui interagire. Ed ora ti indico le zone in cui sono attivi. Toccali, con impalpabile leggerezza, per scoprire il loro mondo”.

Alla fine delle istruzioni, si attiva l'interfaccia tridimensionale principale dei quattro elementi (Fig. 9).

L'utente può così attivare i diversi contenuti: L'Aria (Fig. 10), il Fuoco (Fig.11), la Terra (Fig.12), l'Acqua (Fig.13) e può anche interromperli in qualsiasi momento toccando il tasto virtuale di Reset; quando si allontana, è rilevata la sua assenza e riprende "La danza degli elementi nell'Universo", cioè il primo filmato.



Fig. 10. Elemento "Aria"



Fig. 11. Elemento "Fuoco"

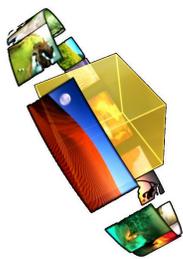


Fig. 12. Elemento "Terra"



Fig. 13. Elemento "Acqua"

5 Conclusioni

L'implementazione del tatto ha reso interattivo il sistema HDVD[®], trasformandolo così in un vero e proprio aero-display interattivo. Quindi esso può trovare un notevole impiego come mezzo d'informazione affascinante in Mostre ed Ambienti Museali.