

Navegación virtual por un escenario teatral

Roger Trias Comas
Facultat d'Informàtica
UPC

rotrico@gmail.com

Dani Tost
Divisió de Informàtica Gràfica
CREB
UPC

dani@lsi.upc.edu

1. Introducción

Aunque hoy en día la mayor parte de las interfaces de aplicaciones informáticas estén todavía basadas en el modelo WIMP de ventanas y menús (*Windows, Icons, Menus and Picking Device*), el uso cada vez más extendido de las computadoras con fines no solamente profesionales sino lúdicos o de interés doméstico, por parte de segmentos de población de edad y formación muy dispares impulsa la investigación de nuevas formas de interacción, *non-command*, más intuitivas, que anticipen la voluntad del usuario, en vez de requerir paso a paso que éste especifique las tareas a realizar. Por otra parte, el desarrollo tecnológico de PDAs y conexiones sin cable está desplazando el concepto de computadora como estación fija de trabajo al de dispositivo portátil, casi de bolsillo, que requiere mecanismos ergonómicos de interacción adaptados a esta portabilidad.

En este artículo, se presenta una aplicación de navegación virtual por un escenario teatral, basada en una interfaz *non-command*, que permite a usuarios de corta edad, no-informáticos, manipular sin dificultad y de forma natural los elementos de la escena sin necesidad de ayuda personal ni manuales. La aplicación ha sido diseñada para familiarizarlos niños al mundo del teatro en general y la ópera en particular. El prototipo desarrollado en el marco de una colaboración entre el teatro del Liceo de Barcelona y la Escuela de Ingeniería Industrial de Barcelona, representa el teatro del "Petit Liceu" de Santa Coloma, una sala dedicada a la representación de obras adaptadas a niños. La aplicación se ejecuta mediante un navegador web y permite al usuario desplazarse por el escenario y la sala, seleccionar y manipular atrezzo, fondo y actores así como tocar instrumentos virtuales. De esta manera, se pretende prolongar en el tiempo la experiencia del concierto y así fomentar el interés de los niños por la música y el teatro.

2. Trabajo previo

En la historia de las interfaces persona-máquina, es habitual considerar tres grandes etapas: interfaces basadas en líneas de comandos, desde las primeras computadoras hasta mediados de los 80, interfaces de tecnología WIMP basadas en ventanas, iconos, menús y un dispositivo de selección, habitualmente el ratón y la generación post-WIMP, que se inicia a mediados de los 90 pero convive todavía en la actualidad con la generación WIMP. De acuerdo con Nielsen [7], estas tres etapas coinciden con tres orientaciones distintas de las interfaces: orientación a funciones, a objetos y a tareas. Las interfaces de línea de comando están orientadas a funciones: el usuario especifica en primer lugar la operación que quiere realizar y luego el objeto al que se aplica. En las interfaces WIMP, el objeto centra la interfaz, el usuario lo selecciona en primer lugar y luego especifica la operación a realizar sobre él, generalmente mediante la selección en un menú contextual desplegable. Las generaciones post-WIMP se basan en un nivel de abstracción superior. Las funciones a realizar y los objetos se deducen automáticamente de las tareas que realiza el usuario y de su comportamiento que pretende ser lo más natural, menos orientado a computadora posible. Las interfaces post-WIMP, también llamadas de *non-command* porque evitan la especificación de comandos por parte del usuario, se han investigado desde dos enfoques distintos: la realidad virtual y la realidad aumentada. En realidad virtual, el usuario está inmerso en un universo virtual que manipula de forma parecida a como lo hace en un entorno real gracias a dispositivos táctiles como los guantes [8]. La navegación interactiva por el entorno se calcula a partir del movimiento real del usuario. En contraposición a los universos virtuales, la realidad aumentada se centra en el mundo real, al que enriquece con objetos virtuales [1]. El concepto clásico de estación de trabajo se

sustituye por un entorno de *ubiquous computing*, compuesto por muchas computadoras conectadas entre sí que rodean al usuario e interpretan sus acciones en una interfaz transparente.

El concepto de interfaz sin comandos (*non-command*) se puede utilizar de forma más simple y con una tecnología poco sofisticada, inclusive con el clásico ratón, en aplicaciones muy concretas en el que el rango de tareas a realizar por el usuario es reducido por la propia naturaleza de la aplicación. Ejemplos de estas aplicaciones son SoftTeddy [4] una aplicación de dibujo basada en una interfaz muy próxima al dibujo con lápiz y papel y Sweater [5] que permite vestir un personaje virtual 3D. Asimismo, las interfaces *non-command* se están aplicando con éxito en ALICE, un modelo de aprendizaje de programación gráfica 3D orientado a proyectos [6].

El interfaz de la aplicación descrita en este artículo es también sin comandos, lo que permite su utilización intuitiva, de forma lúdica, y con un tiempo mínimo de aprendizaje.

3. El navegador

3.1 Requerimientos

El principal requerimiento de la aplicación es permitir la navegación virtual a través del escenario de un teatro así como la creación de un decorado virtual, mediante la incorporación de elementos de decoración y "atrezzo" y la manipulación de la iluminación. Además la aplicación tiene que ser accesible vía Internet sin depender de ningún sistema operativo ni navegador concreto. Otros requerimientos son la reproducción de sonidos asociados a determinados elementos, un aspecto realista en la visualización y un funcionamiento en tiempo real.

Además de estos aspectos funcionales, el requerimiento principal en cuanto a la interfaz de la aplicación es que sea lo más intuitiva posible, al alcance de usuarios no expertos y de corta edad. Se pretende suprimir los menús diseñando la interfaz de forma que cualquier acción del usuario produzca una reacción inmediata, visible y previsible. Se consigue así aprovechar el instinto que tienen los niños para aprender el funcionamiento de las cosas tocándolas y moviéndolas directamente, para que aprendan

fácilmente a manipular la aplicación, reduciendo los conocimientos necesarios al uso del ratón.

3.2 Diseño e implementación

Se evaluaron diferentes estrategias que permitiesen la implementación de la aplicación. Aunque inicialmente se consideró usar un modelo del teatro basado en vistas panorámicas e Image-based-Rending (IBR) [3] que ofrecía un alto grado de realismo, finalmente se optó por usar modelos geométricos 3D que proporcionan mayor flexibilidad para la navegación. La implementación se realizó con VRML [2], lenguaje específico para la creación de mundos virtuales a través de Internet y que, en la versión 2.0, permite la interacción del usuario con éstos. Así la aplicación está colgada en una página de Internet y se arranca mediante cualquier navegador VRML.

El objeto principal de la aplicación es la sala de teatro compuesta por el sistema de iluminación, el escenario, donde se produce la mayor parte de la interacción y el patio de butacas que se ha modelado mediante una fotografía panorámica para proporcionar un mayor grado de realismo. A su vez, como se muestra en la figura 1, el escenario está compuesto por la cortina, que lo tapa, el telón de fondo, en el que se pueden proyectar imágenes y películas, así como los instrumentos de música, el mobiliario y los actores.

4. Interfaz

En la figura 1 se muestran las diferentes acciones que puede realizar el usuario de la aplicación. En el escenario, el usuario coloca y altera elementos de decorado, instrumentos de música y actores. Para evitar que la selección de estos elementos se hiciera en forma de menús, se optó por utilizar el concepto de *almacén*, un nuevo objeto de la aplicación que contiene todos estos elementos y al que el usuario ha de dirigirse para seleccionar aquellos que desea trasladar al escenario. El almacén es un modelo geométrico 3D virtual de aspecto realista al que el usuario llega mediante una navegación restringida por un pasillo virtual. Los elementos se seleccionan y arrastran con el ratón. La idea del almacén se inspira de los videojuegos, en los que suele existir un espacio en

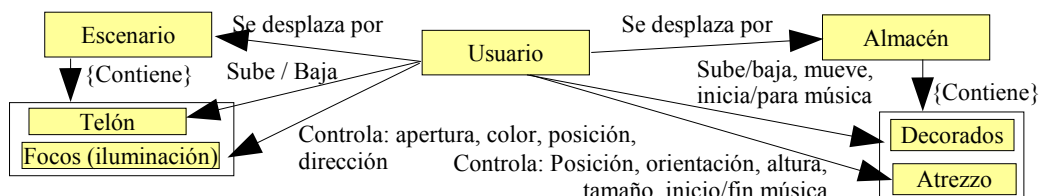


figura 1: operaciones que puede realizar el usuario

el que el jugador puede escoger el equipo necesario para la partida. .

Los demás objetos están diseñados también de forma que integren su interfaz: así los decorados o el telón se suben y bajan mediante un movimiento de arrastre vertical.

El control de la iluminación es bastante complejo, puesto que los focos tienen 10 grados de libertad (3 coordenadas para la posición, 3 para la dirección de la luz, 3 para el color de la luz en RGB y 1 para la apertura del foco). Para evitar que el usuario tenga que interactuar con ventanas o entrar valores numéricos con el teclado, se eligió separar el control de los valores anteriores en distintas partes. Así, los focos se modelan también como objetos 3D. Se visualizan por encima del escenario alineados en grupos de tres a lo largo de barras transversales, que cruzan el escenario. Estas barras pueden subirse y bajarse con el movimiento de arrastre del ratón. Cada foco individual puede moverse lateralmente. En la parte superior del foco hay una esfera que se puede girar en cualquier dirección y cuyo giro se traslada al foco, pudiéndose elegir la dirección de la luz. Finalmente al lado del foco hay cuatro cubos que se pueden subir y bajar para seleccionar la intensidad de cada canal de luz y la apertura del foco, con un aspecto parecido al de las barras de los equalizadores.

Finalmente, la navegación se restringe al movimiento real que tendría una persona paseándose por un escenario, mediante la simulación de la gravedad y la detección de colisiones. El movimiento es de desplazamiento horizontal y giro de la dirección de visión similar al de la cabeza.

5. Resultados

En la figura 2 se puede ver una captura de pantalla del escenario junto con algunos objetos.

Para validar la eficacia de la interfaz diseñada, se realizó un test de usabilidad con un grupo de 15 niños con edades comprendidas entre

los 9 y 14 años. Se dejó que los niños interactuaran con la aplicación, sin darles instrucciones ni manuales. Se observó a los usuarios mientras aprendían a utilizar la aplicación y se midió el tiempo que tardaban en descubrir sus posibilidades. Al terminar, se pasó a los niños un cuestionario con preguntas destinadas a medir su nivel de satisfacción al utilizar el programa, como evaluaban su propio proceso de aprendizaje, qué les había gustado más y menos así como para qué creían que podía utilizarse. Las dos primeras preguntas se contestaron con una calificación entre 1 y 5 y se muestran en la tabla 1 junto con los tiempos.

Los resultados obtenidos muestran que la interfaz permite un aprendizaje muy rápido, ya que el 100% de sus funcionalidades fueron siempre descubiertas en menos de 15 minutos. Como es obvio los mayores aprendieron más rápido que los más pequeños. El grado de satisfacción de la aplicación y de la interfaz fue también muy elevado.

6. Conclusiones

En este artículo se ha presentado el diseño de una interfaz *post-wimp* que simula el escenario de un teatro donde los usuarios pueden escoger los objetos y decorados necesarios para la creación de una obra de ópera o teatro concreta.

Se pretendía que los usuarios pudieran navegar y manipular de forma interactiva los objetos sin tener que desplegar menús y sin manuales.

Se han logrado todos los objetivos propuestos, obteniéndose una aplicación que permite una navegación fluida e intuitiva. La aplicación se puede ejecutar en la dirección <http://www.lsi.upc.edu/~dani/liceu>.

El trabajo futuro que arranca a partir de aquí consiste en ampliar las prestaciones de la aplicación para permitir el uso de objetos con un comportamiento más complejo que el inicialmente

Edad	N° usuarios	Tiempo necesario para descubrir las funcionalidades (en minutos, tiempos promedio por edades)					Valoración aplicación (entre 1 y 5)	Valoración interfaz (entre 1 y 5)
		10%	20%	50%	75%	100%		
9	3	1	3	8	10	14	5	4.5
10	3	1	4	6	9	13	5	5
11	3	1	2	5	7	15	4	4.5
12	3	1	1	3	7	11	4.5	5
13 y 14	3	1	2	4	7	10	4.7	4.7

Tabla 1: Test de usabilidad en un grupo de 15 niños

previsto y permitir la presencia de actores con movimiento propio.

Referencias

- [1] Billinghamurst, M. y Kato, H.. Collaborative Augmented Reality Communications of the ACM, 45(7), 64-70. 2002
- [2] Guerrero, J. VRML 2., El lenguaje 3D de internet, Editorial Abeto, 2000
- [3] Chen, S. Quicktime VR - an image-based approach to virtual environment navigation, ACM Siggraph'95, pp.29-38, Agosto 1995.
- [4] Igarashi, T., Matsuoka, S. y Tanaka, H., Teddy: A Sketching Interface for 3D Freeform Design" ACM Siggraph'99, pp.409-416., 1999
- [5] Igarashi, T. y Hughes J., Clothing Manipulation, ACM UIST'02, pp.91-100, 2002.
- [6] Moskal, B, Lurie, D. y Cooper S., Evaluating the effectiveness of a new instructional approach, SIGCSE '04, pp.75-79, 2004
- [7] Nielsen, J. Usability Engineering AP Professional 1993
- [8] Sturman, D. J y Zeltzer, D., A Survey of Glove-based Input, IEEE Computer Graphics and Applications, pp. 30—39, enero 1994.

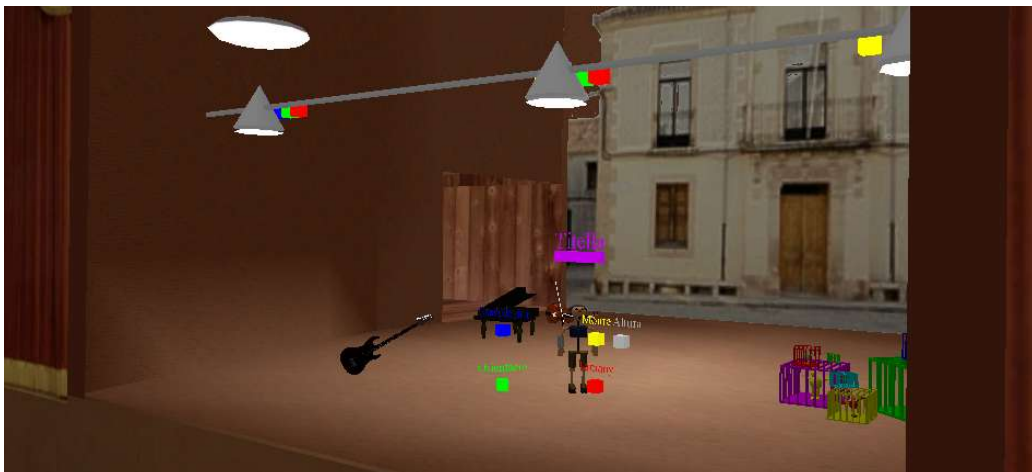


Figura 2: Escenario de la aplicación terminada con los focos y algunos objetos