

DESARROLLO Y APICABILIDAD DE MENÚS VIRTUALES EN VRML

Arq. Gabriela Bustos L.
bustosgabriela@yahoo.es

Arq. Iván Burgos P.
iburgos@luz.ve
Facultad de Arquitectura y Diseño.
Universidad del Zulia. Venezuela.

reality, synthetic environments, architectural design, inmersive projection systems.

Resumen

El Virtual Reality Modeling Language (VRML), ha permitido extender sus potencialidades hacia aplicaciones para Arquitectura bajo la misma base tecnológica de la Realidad Virtual. Con la finalidad de aprovechar dichas potencialidades, este trabajo se plantea el desarrollo y aplicabilidad de menús virtuales en VRML y Java Script, como un primer paso al establecimiento del Laboratorio de Ambientes Sintéticos (LABAS) de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad del Zulia. Se presenta de forma resumida cómo se desarrollaron los algoritmos respectivos para el diseño de los menús, el empleo de un programa en Visual Basic que permite adicionar los menús virtuales a cualquier archivo con extensión *.wrl, sin necesidad de programar, así como ejemplos concretos de aplicabilidad de los menús desarrollados en ambiente VRML, y su inserción en un modelo metodológico de diseño arquitectónico.

Palabras claves: VRML, menús virtuales, realidad virtual, ambientes sintéticos, diseño arquitectónico, sistemas de proyección inmersivos.

Abstract

The Virtual Reality Modeling Language (VRML), has allowed extend all of its resources and possibilities for Architectural Applications under the same Virtual Reality's technology platform. In order to take advantages of its possibilities, this resource focus on exposes the development and application of virtual menus in VRML and Java Script as a first step for the creation of Synthetic Environment Laboratory in the faculty of Architecture and Design of University of Zulia, Venezuela. It presents in short, how algorithms were defined to design the menus, the use of a program in Visual Basic that permit addition of virtual menus to any WRL file, without any programming approach, as well as specific samples of applicability of the menus developed in a VRML environment and how they are included in a methodological model of architectural design.

Introducción

Este trabajo se basó en los resultados de la investigación de becaría académica titulada: "Diseño de Espacios Interiores Asistido con VRML", y del trabajo de grado de Maestría en informática aplicada a la Arquitectura, titulado: "Menús Virtuales en VRML: el umbral al Laboratorio de Ambientes Sintéticos", el cual se dirige a solventar problemas operativos para la modificación de objetos virtuales manejados bajo plataforma VRML, que afectan a arquitectos, diseñadores de interiores o estudiantes de arquitectura durante el proceso de diseño arquitectónico y que no son expertos en el manejo de este programa.

Los problemas operativos a abordar son los relacionados con la manipulación y modificación del objeto diseñado de manera directa desde el visualizador que se emplee, específicamente los que se refieren a cambios de iluminación, posición, color y materiales de representación en el modelo tridimensional.

Igualmente se plantea la aplicación de una metodología de diseño arquitectónico asistido con VRML, con basamentos en métodos tradicionales de diseño arquitectónico, la cual será manejada durante la construcción del modelo donde estarán inmersos los menús virtuales.

Antecedentes

El Virtual Reality Modeling Language (VRML), se diseñó para visualizar tridimensionalmente en tiempo real dentro de la red, permitiendo a los usuarios moverse en tres direcciones y rotar bajo tres orientaciones, y a la vez conectarse mediante hipervínculos a otros espacios tridimensionales o sitios HTML.

Una serie de eventos resaltantes anteceden a la aparición del VRML, entre los cuales se pueden citar:

En 1985, Jaron Lanier promociona el término Realidad Virtual, basado en el concepto de ambientes sintéticos de William Gibson (*The Neuromancer*, 1983)

En 1989 científicos del CERN y Tim Berners-Lee formulan las bases de la WWW basada en HTML.

En enero 1993 se crea de MOSAIC que incorpora a la red documentos gráficos o no vinculados mediante el lenguaje interactivo HTML.

En 1994 y con meses de diferencia, se presenta LABYRINTH, semilla de VRML, luego se crea la WWW-VRML, que nos es más que la primera lista sobre VRML y posteriormente nace el VRML. Mark Pesce y Toni Parisi presentan la primera versión oficial del VRML 1.0 en la segunda conferencia de la WWW. (VÉLEZ G. y VÉLEZ M., 1998, p.6)



La evolución del VRML, desde la versión 1.0 hasta el VRML 97, madura las etapas de interacción y recorridos, así como su capacidad de modelador gráfico en 3D, de desplazarse dentro y fuera de objetos construidos, incorpora animaciones internas y manipula objetos individualmente y su comportamiento con respecto a otros objetos y mundos virtuales. Cabe destacar que para realizar la mayoría de estas operaciones deben predeterminarse mediante códigos de programación en el archivo de texto generado por el VRML. (VÉLEZ G. y VÉLEZ M., 1998, p.5)

Objetivos

Objetivo General

- Desarrollar opciones de interacción y modificación en un ambiente Virtual no Inmersivo, con VRML y Java Script.

Objetivos Específicos

- Establecer un modelo metodológico de diseño arquitectónico, con la inserción de VRML basado en un método de diseño preestablecido anteriormente.
- Diseñar las opciones de interacción y menús virtuales, mediante la programación en VRML y Java Script, para lograr la visualización y modificación de un proyecto desde el visualizador de VRML.
- Diseñar un programa que permita pegar automáticamente los menús diseñados a cualquier archivo con extensión .wrl, utilizando para ello el Visual Basic.
- Aplicar los menús virtuales en casos específicos de diseño del taller de Arquitectura de la FAD – LUZ., a través de la praxis del modelo metodológico de diseño propuesto y del programa de adición de los menús.

Metodología Propuesta.

Primera fase:

Contiene la definición de los criterios y propuesta del modelo metodológico para el diseño asistido con VRML, así como el desarrollo de aplicaciones en VRML 2.0 y Java Script, en cuanto a opciones de interacción. Para la ejecución de esta etapa se organiza el proceso de desarrollo de la investigación tomando en cuenta los siguientes pasos generales:

Propuesta del Modelo Metodológico para el Diseño de Espacios Interiores Asistido con VRML:

- Definición de criterios y propuesta de diseño del modelo metodológico.
- Fase Preliminar: Actividades Previas
- Fase 1: Primer contacto con VRML
- Fase 2: Segundo contacto con VRML
- Fase 3: Tercer contacto con VRML, uso de menús virtuales.

Desarrollo de Menús Virtuales:

- Estudio de aplicaciones en VRML para la modificación y edición interactiva del modelo tridimensional.
- Diseño de menús virtuales en un modelo base de programación, a través del lenguaje Java Script y VRML.

Segunda fase:

Programación en Visual Basic para la adición de los menús virtuales a un archivo *.wrl, para posteriormente proceder a la aplicación del modelo en un ejemplo.

Para la realización de esta fase se considera lo enunciado a continuación:

- Programación en Visual Basic del sistema "Menuer".

- Aplicación en un caso específico del Modelo Metodológico de diseño arquitectónico asistido con VRML y los menús virtuales, en un Taller de Diseño de la FAD - LUZ

Resultados

Aplicación del Modelo Metodológico Propuesto. Diseño Arquitectónico

Para el planteamiento metodológico de inserción del VRML en el proceso de diseño arquitectónico, se toman como fundamento las bases teóricas planteadas por Uzcátegui [1999], partiendo de un marco instrumental que contiene todos los pasos necesarios, para llevar a cabo la ejecución del proceso de diseño desde la detección del problema, tal como se muestra en el siguiente esquema:

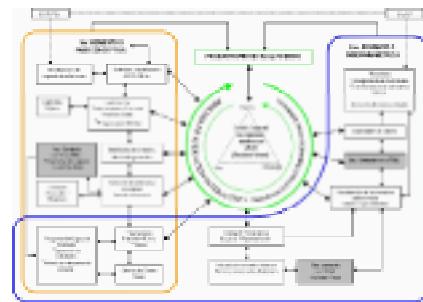


Fig 1 - Proceso tipo planteado para el Diseño Arquitectónico asistido con VRML. (Bustos, 2001)

El empleo del VRML en el modelo metodológico, se inserta en el núcleo del acto poiético (integración de arte, ciencia y tecnología) como soporte que asiste a las fases conceptuales y paramétricas (Dussel, 1.977). Es en el proceso del modelo cuando se especifican los contactos con VRML, según los momentos del diseño, planteando una fase preliminar y tres contactos básicos:

Fase Preliminar: Actividades Previas

- Programación de Espacios.
- Definición de Relaciones Espaciales y Vinculación de actividades.
- Definición de determinantes y premisas de diseño.

Fase 1: Primer contacto con VRML

- Elaboración de Criterios y Conceptos de Diseño: Visualización 1
- En este primer contacto se establecen acercamientos formales de diseño, visualizando y modelando con el VRML.

Fase 2: Segundo contacto con VRML

- Definición e inclusión de Unidades Básicas
- Fase de dibujo paramétrico: Visualización 2

Este contacto implica la visualización de los elementos conformadores del espacio con mayor precisión.

Fase 3: Tercer contacto con VRML.

- Edición de alternativa seleccionada
- Establecimiento de iluminación, color, recorridos y vistas sugeridas con el uso de menús virtuales, con la finalidad de explorar sus variables, evaluar el diseño y retroalimentarlo: Visualización 3

Diseño de Menús Virtuales en VRML

Los menús fueron diseñados para realizar acciones como: cambio de color, escalamiento y rotación de planos, transparencia de objetos y encendido de luces, entre los más importantes.

El diseño de las Interfases de los menús virtuales, se realiza buscando la facilidad de manejo de las posibilidades de interacción y la claridad de lectura de las funciones, sin que constituyan en ningún momento elementos que obstaculicen la visualización del modelo diseñado, razón por la cual el primer contacto es con un botón que permite encender y apagar los menús.



Una vez activados los menús, el usuario pasa a seleccionar el objeto a transformar y se despliegan las opciones de modificación del color, transparencia, escala, rotación e iluminación; quienes a la vez presentan una serie de opciones.

A continuación se muestra un esquema que permite leer la estructura de interfaces de los menús virtuales:

Para la elaboración de los menús en VRML, se trabaja mediante el uso del Java en un nodo script, definiendo en un primer término los objetos en escena, luego los actuadores o botones que conforman el menú, para posteriormente establecer las acciones mediante el nodo script.

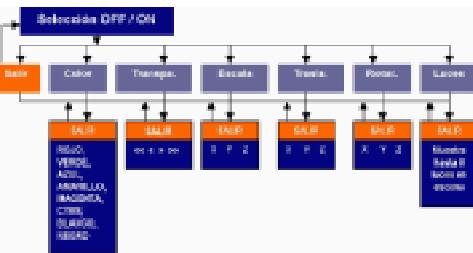


Fig 2 - Esquema de estructura de interfaces de los menús virtuales.
Bustos (2002)

A continuación se enuncian los pasos generales seguidos para la elaboración de la programación de los menús virtuales en VRML:

1. Definición de un sensor de tacto para cada objeto en escena.
2. Definición de un sensor de movimiento planar y otro de movimiento cilíndrico en cada objeto, para poder realizar traslación y rotación directamente cuando se toque el objeto, además de la acción de los menús.
3. Definición de una variable en el material de cada objeto dibujado con los cuales se realizarán interacciones, para ser llamado posteriormente en el nodo script.
4. Definición de los "Controladores" o botones que constituyen los menús virtuales. Para esto se debe establecer previamente la definición de la fuente y sus características, como tipo de fuente, tamaño y alineación.
5. Definición de una variable en el material de cada botón, que luego será llamada en el nodo script.
6. Declaración de un sensor de tacto para cada botón en escena.
7. Declaración de los eventos de entrada y variables simplemente asociadas a parámetros de los objetos en escena, a los cuales se le realizará el cambio en el Script; todo esto a través de la definición de la función principal "Procesa".
8. Trabajar las funciones de selección con matrices.
9. Realizar el nodo con Java Script, donde se establecen las funciones generales para el funcionamiento de los menús y las funciones que definen las acciones por cada botón de dicho menú.
10. Definición de un sensor de proximidad para delimitar el área de visión de los botones o menús y ruta de ejecución del sensor.
11. Declarar las rutas para la ejecución de las funciones según los eventos de los objetos.
12. Declarar las rutas para la ejecución de las funciones según los eventos de los botones.

En cuanto a las opciones más empleadas de interacción y modelación, de VRML 2.0, para el diseño de los menús, se pueden señalar las siguientes:

SENSOR DE TIEMPO: para graduar los ciclos de acción.

SENSOR DE TACTO: para activar acciones desde el ratón.

SENSOR DE MOVIMIENTO: para desplazar objetos en sentido de un plano o rotarlos en un eje o en su punto medio.

INTERPOLADORES:

La interpolación lineal (VRML 2.0) es un concepto matemático que permite definir dos puntos (en cualquier dimensión) y calcular un punto intermedio sobre la recta que los une, para lo cual es necesario conectar el porcentaje de recorrido entre los puntos que queremos hacer. (Alarcón y Parés, 2000)

En VRML 2.0 hay seis tipos de interpoladores, los más usados en los menús fueron:

ColorInterpolator: interpola colores

PositionInterpolator: interpola posiciones de objetos.

ScalarInterpolator: interpola valores cualesquier (escalares, es decir, univalueados)

Diseño del programa para la inclusión de los Menús Virtuales en cualquier archivo .wrl

Interfase “Menuer”

Para ofrecer mayor aplicabilidad de los menús programados, se diseñó un sencillo programa en Visual Basic llamado “Menuer”, que carga cualquier archivo con extensión .wrl, agrega un número de hasta 8 luces a trabajar y un número máximo de siete objetos a intervenir, para posteriormente convertirlo en un archivo con extensión XX_MENUER.

El centro del funcionamiento del programa se encuentra en la función “Convertir”, donde se ejecuta la acción de pegar los menús al archivo cargado. Esta función se encarga de leer cada línea del archivo fuente para modificar en ciertas partes las líneas de código.

En “Convertir” se deben buscar todos los “Transforms” y “Luces” que se hayan seleccionado en las casillas del programa, para renombrarlos con el código establecido a ser usado en el script. Una vez ubicados los “transforms” de los objetos a procesar se insertan las líneas correspondientes a los sensores de tacto y de movimiento planar y cilíndrico a cada objeto, así como una variable de Material. Posteriormente se utiliza el archivo “complemento” para adicionar el script y la declaración de eventos y variables respectivas (figura 03).

Aplicación de los menús virtuales en Diseño Arquitectónico

Para la experimentación del empleo del VRML en el diseño arquitectónico, se realizó un ejercicio con los estudiantes: Eugenia Fuenmayor, Javier Rivera y Dianela Mavarez, del Taller de Diseño Arquitectónico I de la FAD – LUZ, Unidad TALA, donde se desarrolla el proceso de diseño mediante modelos tridimensionales en VRML, para la elaboración de una “Estación de Bomberos”.

Con este ejemplo se pretende ilustrar los alcances aproximados en la aplicación de cada contacto con VRML durante el proceso metodológico de diseño arquitectónico, con todas las actividades que esto implica incluyendo la aplicación de los menús virtuales durante el proceso; diferenciando las siguientes fases:





Fig 3 - Vista de Ventana base del Programa "Menuer". Cargado del archivo. (Bustos, 2002)

En una primera fase, la definición del concepto de diseño de la Estación de Bomberos en VRML, contenedora de objetos sencillos que ilustran la primera idea de diseño y la síntesis del sitio.

En la segunda fase, se interactúa, visualizando la inclusión de volúmenes, planos, líneas y manejo del vacío mediante composiciones visualizadas con VRML, hacia la fase paramétrica.

Y en la tercera fase, se profundiza en el diseño interior usando los menús virtuales en VRML, adicionados con el programa Menuer, trabajando el color, transparencia, escala, posición y la iluminación de los objetos, así como recorridos interactivos y animaciones.

A continuación se muestran imágenes de los modelos realizados por cada alumno según cada fase de aplicación:



Fig 4 – Proceso de Diseño de Estación de Bomberos. Autora: Eugenia Fuenmayor. Concepto: Fluidos Energéticos – Entropía. FAD – LUZ. TALA



Fig 5 – Proceso de Diseño de Estación de Bomberos. Autor: Javier Rivera. Concepto: Succión Espacial. FAD – LUZ. TALA



Fig 6 – Proceso de Diseño de Estación de Bomberos. Autora: Dianela Mavarez. Concepto: Conector Ágil. FAD – LUZ. TALA

Conclusiones

Aplicar las potencialidades de interacción que ofrece el VRML en combinación con el lenguaje Java Script, permite llegar a la construcción de botones de modificación que pueden constituirse como **menús virtuales** que facilitan la edición parcial de los modelos creados para viabilizar la edición del mismo sin tener que conocer y manipular el lenguaje de programación VRML.

El VRML en la educación se constituye como un asistente didáctico para los procesos de enseñanza aprendizaje donde la visualización y percepción tridimensional sean necesarias para facilitar dichos procesos, pero no todos los arquitectos o estudiantes de arquitectura son especialistas en el programa como para lograr su profundización y uso, explotando la mayoría de sus potencialidades. Ante esta deficiencia la opción de generar menús virtuales en VRML, de manipulación y modificación del dibujo implementando un programa que los adicione automáticamente, brinda una alternativa para facilitar su utilización durante el proceso y abre la posibilidad de aplicación de estos menús en RV inmersiva mediante la conexión de lentes de visión estereoscópica y controles manuales o joysticks.

La propuesta del VRML utilizado como herramienta en un modelo metodológico para el proceso de diseño arquitectónico, representa una alternativa potencial de exploración y explotación facilita los sistemas de percepción del espacio tridimensional, convirtiéndose en la primera propuesta de investigación de este tipo en el ámbito arquitectónico a nivel nacional, marcando precedente para a la generación de una serie de investigaciones bajo la misma temática.

La aplicación de este modelo metodológico en Talleres de Diseño de la Facultad de Arquitectura y Diseño en la Universidad del Zulia, constituye la primera experiencia realizada al respecto, e induce a la utilización de realidad virtual como medio de apoyo para el proceso de enseñanza en arquitectura, como asistente en los procesos de comunicación y expresión de ideas: "La arquitectura es expresiva, muestra que aquello lo ha hecho un ser humano y no una máquina, humaniza la percepción del espacio, lo hace agradable, cálido, profundo y diferenciado, puede pensarse que detrás hay alguien más, que se está acompañado, pues expresión es comunicación, justo lo que también necesita el ser humano..." Alberto-Tomás Estévez de la Escalera

Referencias

- Alarcón E. y Parés N. (2000). "Manual Práctico de VRML 2.0". *Editorial Prensa Técnica, España.* p. 101
- Bustos G. (2001). "Diseño de Espacios Interiores Asistido con VRML". *Facultad de Arquitectura y Diseño. Universidad del Zulia. Maracaibo.* p. 156.
- Bustos G. (2002). "Menús Virtuales con VRML en el Diseño de Espacios Interiores: el umbral al Laboratorio de Ambientes Sintéticos". *Facultad de Arquitectura y Diseño. Universidad del Zulia. Maracaibo.* p. 173, 194.
- Dussel, Gutierrez, M.L.; Antuñano, J. S. ; y Otros. (1977). "Contra un Diseño Dependiente: un modelo para la autodeterminación nacional". *Editorial EDICOL S.A. México.* p. 37-42
- Uzcátegui, Elí Saul. (1999) "Metodología de Diseño". *Universidad de los Andes, Venezuela.*
- Vélez. G. (1998) "Curso Gratuito sobre VRML" (Zona iAZ) Agosto 2001.[On-line]. Disponible en: www.iaz.com/iaz/cad/cursovrml/welcome.html. (15 Agosto 2001)