

La Realidad Virtual Dibujada: como una nueva manera de hacer computación

Arqº Tomás V. Dorta D., Instructor
Universidad de Montreal, Quebec, Canadá
dortat@ere.umontreal.ca

RESUMEN

Viendo la historia de la computación y de la representación en arquitectura, nos damos cuenta que estas dos disciplinas están siendo desafiadas por la misma nueva interfaz de la Realidad Virtual (RV), como herramienta para tratar y comunicar la información. Por otro lado, existen problemas fundamentales en la proposición de técnicas de trabajo dentro de la RV proponiéndola solamente como inmersiva, además de ver la RV como una suma de equipos sofisticados y no como una experiencia para el usuario. Finalmente, se ha dejado de lado la abstracción, la ambigüedad y la imprecisión del esquiso como herramienta tradicional de diseño al interior del uso de la RV en arquitectura. Este trabajo propone una nueva técnica de RV no inmersiva que incluye las ventajas de la RV para la visualización 3D y aquellas del esquiso convencional en una misma herramienta: la RV dibujada. Esta técnica utiliza la tecnología QTVR Panorama enriqueciendo la experiencia RV con la expresión del dibujo. Esta nueva visión de la RV da paso a una nueva manera de hacer computación, a través de un verdadero multimedia que nace de la mezcla de diferentes herramientas análogas y digitales, aprovechando la experticia adquirida por el usuario.

Introducción

dos historias

Haciendo una síntesis de la historia de la computación y de la representación en arquitectura, podemos decir que, por un lado, ellas han sido producto de una evolución debido a cambios en los paradigmas de como tratar la información y, por otro lado, ellas actualmente se encuentran frente a una misma interfaz que las desafía: la Realidad Virtual (RV).

Partiendo de la primera computadora (mecánica) de Babbage (1833) y comenzando por la maqueta en arquitectura, antes del Renacimiento, estas dos herramientas han servido al hombre para tratar la información. En los tiempos antiguos no se utilizaban los planos (documentos 2D) para construir. El artista o el maestro de obra, ya que la profesión de arquitecto como tal no existía para esa época, elaboraba un modelo de madera a escala, la maqueta, con todos sus detalles, incluyendo los interiores, grabados, ventanas, etc., como la sola herramienta para tratar la información de diseño y como presentación para el cliente. La realización de estas maquetas tomaba mucho tiempo, inclusive hasta años, ya que era así que el edificio se iba concibiendo. No fue que para la época del Renacimiento, con los avances en la geometría y en las matemáticas, donde el dibujo de planos aparece como un medio más rápido y práctico para diseñar y presentar los edificios antes de su construcción.

Con la revolución cultural del Renacimiento y con el afán de representar y entender la arquitectura clásica, Filippo Brunelleschi propone la perspectiva como una herramienta para representar los edificios y el paisaje urbano de una manera

realista. Con estos cambios de herramientas de diseño y con el conocimiento específico para realizar estos documentos bidimensionales (planos y perspectivas), la profesión de arquitecto se define, dejando de lado la maqueta, como la sola expresión del edificio. Hasta nuestros días, esta visión del arquitecto existe y los planos, perspectivas y maquetas siguen siendo las herramientas de trabajo por excelencia. Pero a partir de la década de los 80, la computadora entra en esta gama de herramientas. Veamos un poco su historia.

Charles Babbage, observando la lentitud y los errores posibles en la escritura de cifras y en los cálculos aritméticos propone una maquina que trate esta información numérica inventando así la primera computadora (mecánica). Luego, en la época de la segunda guerra mundial un matemático inglés, Alan Turing, alega que la computadora además de tratar números ella puede tratar otros tipos de información lógicamente. Posteriormente en 1963, Ivan Sutherland, nos demuestra de una manera magistral en su tesis un programa llamado "Sketchpad: A man-machine graphical communication system" donde el usuario y la computadora se comunican gráficamente. La evolución de la computadora ha sido vertiginosa a partir de este momento, sobre todo a nivel de la interfaz o frontera entre el hombre y la maquina, dando como resultado en nuestros días el tratamiento de la información gráficamente con las interfaces conviviales ofreciendo así un nuevo medio de trabajo para diferentes disciplinas, incluyendo la arquitectura.

Al principio, en arquitectura y en otras disciplinas afines se buscó en la computación una manera para dibujar los planos, mejor y mucho más rápido, dando como resultado el desarrollo

de los programas CAD. Luego, viendo las posibilidades impresionantes de tratar la información, y tomando en cuenta lo difícil y costoso en tiempo de producir las perspectivas a mano, la computadora es programada para hacerlas, luego basadas en estas para hacer animaciones, animaciones interactivas y finalmente se propone una nueva interfaz además de la pantalla habitual del monitor: la interacción con gráficos tridimensionales de una manera inmersiva a través de Visiocascos en lo que se llamo la RV. Poco a poco, la computadora invade el terreno de otras herramientas tradicionales de diseño proponiendo un equivalente digital, dejando de lado la competencia y la experticia adquirida, y exigiendo por su lado, otras nuevas.

un punto en común

Viendo globalmente estas dos historias, y tomando en cuenta como ha sido la evolución de los paradigmas del tratamiento de la información según el cambio de herramientas, podemos decir que en las dos historias existe un punto en común: la manera de comunicar la información. En arquitectura, al principio la maqueta representaba bien al edificio. Pero existían inconvenientes: la construcción de estos modelos significaba un trabajo enorme y la escala pequeña para visualizar y sentir el espacio arquitectónico era un problema mayor. El cliente y el diseñador visualizaban la información transmitida por la maqueta a través de un efecto de "Gulliver" (Porter; 1979), como gigantes observando un edificio pequeño, debido a la escala muy reducida y al ángulo de la visión humana no adaptado a esta. Además de estos problemas de la maqueta, los planos y las perspectivas por su lado comportaban otros: la abstracción de la información tridimensional del edificio al ser "codificada" en información bidimensional sobre el papel (en los planos) y las perspectivas tomaban mucho tiempo en ser calculadas y realizadas, siendo además estáticas, limitando así el buen entendimiento de la forma, los espacios y las proporciones de la obra. La abstracción de los planos técnicos 2D hace referencia a las convenciones o normas de dibujo que deben ser "codificadas y decodificadas" produciendo una carga mental de trabajo afectando los aspectos cognitivos del arquitecto en la comunicación de la información (Dorta, Lalonde; 1998).

En computación, además de aquellos técnicos, el problema se basaba en comunicar la información entre el usuario y la maquina. La interfaz al principio eran manivelas en la computadora mecánica. Posteriormente tarjetas perforadas, luego se convirtió en una gran cantidad de interruptores que definían el programa a ejecutar. Luego eran líneas de comandos textuales que debían escribirse de una manera detallada y sin errores de sintaxis o gramaticales, hasta la proposición de Ivan Sutherland de comunicar con la maquina gráficamente dando paso a la computación interactiva. Las bases de este tipo de computación fueron realizadas en el centro de investigaciones XEROX Parc (1972-80) donde se propone la interfaz gráfica de ventanas e iconos con una interacción directa a través del Ratón, dispositivo propuesto en 1965 por Doug Englebart. El mismo Sutherland en el mismo año propone el Visiocasco (Head Mounted Display) dando paso al auge de la interacción del hombre y la maquina a través de ambientes virtuales

tridimensionales (RV).

Es aquí donde las dos historias se reúnen. En arquitectura, esta última manera de acceder y de tratar la información (la tercera dimensión) se presenta como la más ideal, ya que los proyectos en esencia son tridimensionales, y es posible diseñar directamente en este mundo virtual sin tratar la información a través de los planos 2D. En computación, debido al hecho de una interacción intuitiva, sin codificación o decodificación de la información abstracta, simplemente con el movimiento del cuerpo, evitando así los errores en la comunicación de la información. Sin embargo, existe un grave problema en como los arquitectos y los ingenieros o programadores en computación han propuesto este nuevo medio de la RV.

un problema fundamental

El arquitecto, debido a su formación, se ha quedado en una posición pasiva en relación a los avances en computación, salvo ciertos programas para arquitectura. El ha aceptado los cambios propuestos a esta herramienta sin apropiarse de ella completamente. En la mayoría de los casos, ha sido el ingeniero en computación, o el programador con su rol activo que ha impuesto al arquitecto la maquina y el programa a utilizar como herramienta de diseño.

En la proposición de la RV, los ingenieros y programadores han caído en errores fundamentales, en relación a la manera de enfocar el trabajo dentro de esta interfaz 3D. En primer lugar, y tomando en cuenta un trabajo de investigación importante en el desarrollo de prototipos, ellos han concebido la RV, no como una experiencia, sino como una suma de equipos sofisticados. En otro lugar, han forzado el desarrollo de la RV en términos de inmersión o de intrusión total del usuario dentro del espacio 3D, dejando de lado otros tipos de RV como es el caso de la RV no-inmersiva (Desktop VR). Y lo más importante, dentro de este mismo círculo vicioso tecnológico se están proponiendo maneras de diseñar dentro de la inmersión (Mine, M.; 1996) que por su parte comportan contradicciones e incoherencias fundamentales. Veamos algunas de ellas:

El esquicio dentro del espacio virtual inmersivo (Dirk, Holger; 1995). Es cierto que el arquitecto dentro de su proceso creativo está acostumbrado a comunicarse a través del dibujo de esquicios realizados intuitivamente a mano sobre papel (bidimensionales). Desde la escuela, siendo muy pequeños, al ser humano se le enseña la maestría del dibujo. En la profesión del arquitecto, tomando en cuenta su historia como herramienta de representación, el dibujo a mano alzada es una herramienta fundamental. Ahora, dentro de las técnicas para trabajar inmerso en la RV se ofrece el esquicio 3D dentro del espacio virtual como una evolución del esquicio tradicional en 2D. Un nuevo tipo de "esquicio" totalmente diferente, donde se utiliza el brazo y la totalidad del cuerpo para generarlo. Algo que nunca el arquitecto, o el ser humano había tratado antes, aportando otros problemas, además de aquellos del mismo esquicio 2D:

- control de la proporciones
- precisión en el espacio 3D
- la escala del diseñador dentro del esquicio 3D

- la manipulación y la interacción con una interfaz de un medio totalmente nuevo
- problemas en la configuración de un equipo costoso y sofisticado
- y otros aspectos muy documentados de los problemas fisiológicos de la inmersión

Los mundos en miniatura (Stoackly et al.; 1995). Viendo lo problemático de trabajar dentro de la inmersión, diseñando espacios y objetos a la escala del usuario, se han propuesto acciones para seleccionar, editar y desplazar objetos dentro de este mundo virtual. Una de estas acciones son los “rayos” que salen de las manos virtuales del usuario para seleccionar y mover los objetos. Otra sería de darle al objeto unos “mangos” para así editarlo “cómodamente”. Viendo lo difícil de trabajar de una manera precisa y cómoda con estas técnicas, y viendo también la selección de objetos difícil, siendo obstruidos por otros, se plantea entonces de hacer un mundo en miniatura sobre la mano virtual del usuario, para así asistirlo a construir su mundo virtual. Este mundo en miniatura se presenta como una maqueta para el usuario dentro de la inmersión. ¿Pero que pasó con los problemas de la maqueta antes señalados por los arquitectos? El usuario se presenta esta vez como un “Gulliver virtual” delante de una maqueta pequeña, también virtual, para así tomar decisiones. Que contradicción: utilizar una maqueta en la RV inmersiva, siendo la RV la solución de los problemas encontrados en la maqueta.

Además de estos errores, los ingenieros y programadores dejan de lado el trabajo con otras herramientas análogas de creación del mundo real: (lápices, aerógrafos, arcilla, exactos, tijeras, etc.). Por otro lado, las manos son involucradas en el trabajo dentro de la RV pero con unos problemas impresionantes en la gestión de la posición en el espacio y de la representación gráfica de estas. Otro punto, es el dejar de lado el dibujo y la expresión a mano sobre papel dentro de este proceso creativo. Inclusive tenemos la impresión de alejarnos más de la proposición del “Sketchpad” de Sutherland, donde el usuario dibujaba directamente sobre la pantalla.

Es aquí donde el arquitecto debe intervenir en el desarrollo de la RV e inclusive en la manera de trabajar con las computadoras, al menos, en las disciplinas ligadas al diseño. El ser humano tiene la experiencia de tratar con un mundo tridimensional y la RV toma esta experiencia para poder interactuar intuitivamente con la información mostrándola en 3D. Pero es el arquitecto, experimentado en trabajar y diseñar el espacio 3D (real) que debe enriquecer los conocimientos para aprovechar esta herramienta de RV, aportando además su experiencia en la utilización de otras herramientas para representar el espacio 3D.

La Realidad Virtual

Como hemos visto, a pesar de ser un producto de una evolución tecnológica, la RV no debe ser descrita solamente como una tecnología sino como una experiencia (Steuer; 1995). La clave para definir la RV en términos de experiencia es la noción de **presencia**. Esta es la sensación de sentirnos presentes en un lugar determinado. Nosotros definimos la RV como la experiencia de

la sensación de presencia al interior de un espacio tridimensional hecho por computadoras. Esta sensación de presencia es obtenida gracias a interacción directa y en tiempo real del usuario con este ambiente virtual (Dorta, Lalande; 1998). El tiempo real ocurre cuando las respuestas del sistema debido a la interacción del usuario llegan de una manera tan rápida e instantánea, que tenemos la impresión que ocurren en tiempo normal. En el ámbito de lo que podemos llamar la RV tradicional, existen dos grandes categorías :

La RV inmersiva. El objetivo de la RV inmersiva es que el usuario interactúe de una manera directa e intuitiva dentro del mundo virtual. Para ello, el usuario es sumergido dentro de este mundo virtual a través de Visiocascos y otros equipos sofisticados. De esta manera el usuario deja de creer que está interactuando con la computadora, para sentir que lo hace directamente con este mundo virtual.

La RV no-inmersiva. Existe una versión mucho más accesible para experimentar la RV. En la RV no-inmersiva (Robertson, et al.; 1993) o Desktop VR el usuario interactúa de una manera directa con el ambiente 3D de la computadora pero sin los problemas de los equipos sofisticados de la inmersión. Aquí, el usuario trabaja con un material informático familiar: el monitor, el ratón y el teclado. En este tipo de RV la información visual 3D es mostrada con todas las características de la RV inmersiva: vista en perspectiva, eliminación de líneas escondidas, sombras, texturas y hasta con una visión estereoscópica en las versiones híbridas con lentes de obturación.

Las ventajas de este tipo de RV son su accesibilidad, ya que aquí hablamos de un material informático habitual, y el hecho de no necesitar una capacidad de calculo enorme. Además se evitan los problemas fisiológicos detectados en la RV inmersiva (Travis, D., et al.; 1994):

- la poca resolución en la imagen de los Visiocascos
- la fatiga ocular debido a que las pantallas se encuentran muy cerca de los ojos
- y el problema vestibulo-ocular debido a la discrepancia entre la información visual percibida por los ojos y la falta de la sensación de inercia en el oído interno (¡nuestros ojos nos dicen que estamos bajando en una montaña rusa y nuestros oídos internos nos recuerdan que estamos sentados!)

el QTVR

Dentro del la RV no-inmersiva existe una técnica en particular que tiene mucho auge en Internet y que ofrece la posibilidad de realizar una experiencia de RV con un material informático limitado. Esta técnica es el QuickTime VR “Virtual Reality” (QTVR) de Apple Computers Inc., ofreciendo a su vez dos tipos:

QTVR Objeto: este crea una representación 3D de un objeto real o virtual que podemos pivotar en tiempo real en varias direcciones gracias a un desfile lógico de una secuencia de imágenes 3D fijas.

QTVR Panorama: aquí se ubica al usuario al interior de un espacio virtual o real donde este puede girar su punto de vista, vertical y horizontalmente, el todo en tiempo real, para percibir

así la totalidad del espacio alrededor de él. Esto es obtenido gracias a una gran imagen 3D panorámica estática (hasta 360°) que desfila alrededor del punto de vista del usuario según las acciones de este.

En los dos tipos existe la posibilidad de acercar o alejar el punto de vista para observar detalles de la escena. Además, es posible de conectar varios QTVR Objetos o Panoramas a través de puntos claves dentro de la representación (hot points) para así generar objetos o ambientes más complejos. La noción de virtual o real quiere decir que estos objetos y escenas pueden ser contruidos a partir de una información real, obtenida con fotos “fotografía RV”, o a través de un modelado 3D hecho por computadoras.

el pre-calculo

En la RV tradicional, la escena 3D es representada gracias al calculo de la perspectiva con líneas escondidas del punto de vista del observador según la geometría 3D (Constructive Solid Geometry) de todos los objetos que forman parte del mundo. Además de la texturas que representan los materiales o efectos de “trompe l’œil”, el sombreado de los objetos y los reflejos son también calculados según los puntos de luz. Todo esto es calculado en tiempo real, es decir, produciendo una frecuencia elevada de cuadros o imágenes fijas para dar la impresión de una animación suave según las acciones del usuario. Un elemento clave que limita este tiempo real es la complejidad de la escena y de los objetos: el numero de polígonos, de texturas, de puntos de luz, de transparencias y otros como la detección de colisiones. En el QTVR estos problemas son eliminados gracias a un pre-calculo de la escena 3D. El usuario, gracias a una cámara fotográfica, o la maquina, gracias a los programas de modelado 3D, genera una serie de imágenes del objeto (QTVR Objeto) o una gran imagen panorámica de la escena (QTVR Panorama) antes de mostrar la experiencia de RV. De esta manera el usuario obtiene un tiempo real aceptable con una gran calidad en la imagen ya que la maquina trata muy poca información (matricial) para el tiempo real y no toda aquella gran cantidad de información de la RV tradicional para cada cuadro de la animación. La imagen del QTVR es de gran calidad ya que hasta las sombras arrojadas son calculadas y los efectos de luces con algoritmos avanzados son obtenidos en un pre-calculo de ciertas horas y no fracciones de segundo, como en la RV tradicional. Esto nos permite de liberarnos de los problemas de accesibilidad a equipos costosos con grandes capacidades de calculo y de representación 3D. Además de este tipo de RV accesible, el arquitecto cuenta también con otras herramientas para tratar la información del espacio.

El dibujo del arquitecto

El dibujo de esquicios a mano alzada para el arquitecto es un medio de comunicación. A través de representaciones Euclidianas, para la realización de planos precisos, y Proyectivas, para las perspectivas, el arquitecto compara una serie de hipótesis de soluciones posibles en su mente, expresándolas directamente con la mano (Lebahar; 1983). Lockard argumenta, que el acto del dibujo a mano alzada permite a nuestra mente de “ver, comprender y responder” a la información (Lockard; 1973). Hebert de su lado nos dice que los dibujos son la significación

principal del pensamiento del diseñador (Herbert; 1993). Schön, analiza los protocolos de esquicios de los arquitectos e ilustra la idea que ellos son “una reflexión en acción” (Schön; 1985). Representar gráficamente el mundo real es una practica del conocimiento. Es la interpretación de este mundo a través de una lenguaje diseñado especialmente para ser transformado (Viollet-le-Duc; 1978). Los esquicios son esenciales en el diseño arquitectónico y sirven de “referencia” para ser usados, transformados o tomados en una composición ulterior (Graves; 1977). En contraste con el dibujo detallado de arquitectura (planos), el esquicio contiene los pensamientos y las deliberaciones del arquitecto, en las primeras etapas del proceso (Dirk, Holger; 1995).

El esquicio en nuestros días es una herramienta de visualización rápida e intuitiva que no ha sido todavía remplazada. Goel (Goel; 1994) argumenta que la representación de esquicios soporta la cognición del diseñador de una mejor manera que las formas más precisas y finitas. El esquicio busca la exploración y la comunicación de ideas geométricas tridimensionales. Tradicionalmente, el diseñador ataca el diseño conceptual con el lápiz y el papel y no con computadoras, inclusive si estas ofrecen numerosas ventajas. Esto es debido a los pocos problemas de una simple herramienta como interfaz (el lápiz), el no ser necesario de tener un conocimiento espacial para dibujar, lo fácil en que muchos cambios pueden ser realizados y el hecho que la precisión no es requerida para expresar una idea (Zelevnik, et al.; 1996). Una remarca hecha habitualmente acerca de los esquicios en computadoras es que la computadora es más lenta que la imaginación del hombre. De esta manera la creatividad es dependiente de la velocidad y la facilidad (Klercker; 1995). Por otro lado, las interacciones estructuradas del ratón con el menú fuerzan los diseñadores a compromisos prematuros, exigiendo una precisión inapropiada, siendo esto difícil a utilizar comparado con el lápiz y el papel. El dibujo CAD elimina el poder sugestivo del esquicio (Gross, Do; 1996).

Como características del esquicio en general, los esquicios a mano alzada soportan la abstracción, la ambigüedad y las representaciones imprecisas (Gross, Do; 1996). **La abstracción** permite posponer la especificación detallada y permite remplazar configuraciones detalladas por elementos abstractos. Ella es un proceso de simplificación de la realidad. **La ambigüedad** permite mantener varias alternativas para la selección o la identidad posterior de un elemento. La ambigüedad ayuda al arquitecto a desarrollar nuevas ideas (Park, 96). **La imprecisión** permite posponer decisiones en relación a la posición o a la dimensión exacta. Estas técnicas gráficas aseguran al diseñador que ciertas decisiones queden abiertas, dejando todavía el diseño flexible, además de proveer un lugar visual explícito para las soluciones que queden aún por resolver. Entonces, una interfaz para un diseño conceptual y temprano debe proveer (Gross, Do; 1996):

- la posibilidad que el usuario pueda expresar abstracciones, ambigüedad e imprecisión
- la posibilidad que la maquina pueda expresarlas en una representación con un comportamiento interactivo.

Un comportamiento interactivo psicomotor es propuesto por

Furness (Furness; 1987) a través del tercer tipo de visualización en el ámbito de “Visual Thinking”. Es aquí donde ocurre la transferencia de la imagen mental del usuario conectándola con el funcionamiento psicomotor produciendo una imagen física (el dibujo). Según Furness, el proceso creativo es mejorado cuando los tres procesos (visual, mental y psicomotor) son activos. La imagen visual puede ser fortalecida cuando los resultados de una actividad psicomotora son mezclados con los resultados de una observación visual. (Albert Einstein se refería a las interacciones de tipo muscular). Norman Foster describe: “Como puedes diseñar una planta, un corte y una fachada de un edificio sin hacer esquicios de los espacios tridimensionales en las márgenes del papel, sin sentirlos a través del lápiz” (Kruijff; 1998). Basados en observaciones y entrevistas con arquitectos, Gross llega a la conclusión que los diseñadores prefieren el uso del papel y el lápiz porque estos soportan la ambigüedad, la imprecisión y un aumento de la formalización de la idea, además de una rápida exploración de alternativas (Gross, Do; 1996).

Los dibujos abstractos son ambiguos y a menudo producen malas interpretaciones. Los esquicios ofrecen una información visual incompleta. Sin embargo, la ambigüedad de los esquicios es siempre vista como una ventaja que ayuda a conquistar la complejidad del diseño arquitectónico (McCall, et al.; 1997). La ambigüedad permite múltiple interpretaciones y eso estimula la producción de más alternativas de diseño (Do, Gross; 1996). Cuando mostramos una imagen realista al cliente, el cliente se molesta ya que piensa que el diseño ha sido completado. A pesar de ciertas normas específicas del dibujo, el esquicio permite un alto nivel de idiosincrasia (Gross, Do; 1996).

J.C. Lebahar (Lebahar; 1983) ha analizado el dibujo dentro del proceso de diseño arquitectónico en un contexto de practica real. El propone una división de este proceso en tres fases, señalando la segunda como la más importante: **La búsqueda del objeto a través de la simulación gráfica**. Esta fase se desarrolla a partir de un enriquecimiento y una profundización de la base gráfica establecida en la primera fase (El diagnóstico arquitectónico). El dibujo aparece aquí en su plena dinámica, como un sistema

de simulación gráfica. El permite de realizar y de representar los hechos, las ideas y las cosas con objetos gráficos. Manipulando estos objetos, el diseñador va construir y destruir, ubicar y desplazar, reconstruir, decidir y determinar las dimensiones del edificio. Esta simulación le da el poder de transformar el ambiente “en su mente” antes que se construya en la realidad física. A medida que la búsqueda se acerca a su objetivo, el conocimiento del diseñador aumenta en cantidad y en precisión. Los dibujos van a afirmarse hasta el punto de tomar la información necesaria y suficiente para así definir todas las partes del objeto. Luego el proceso termina en los planos con la ultima fase (El establecimiento del modelo de construcción).

Viendo los problemas señalados antes con esta herramienta del dibujo (codificación de la información, perspectivas estáticas, abstracción de los planos, etc.), la RV aparece como indispensable en esta búsqueda del objeto a través de la simulación gráfica, cambiando evidentemente el dibujo por la RV como herramienta de simulación y visualización. La RV gana principalmente su utilidad en la verificación y el refinamiento de las ideas de diseño en 3D. De esta manera, ella permite al diseñador de transformar el ambiente 3D directamente en el espacio virtual, a diferencia del dibujo que lo hace en 2D y en la “mente” del diseñador, según Lebahar.

Sin embargo, la RV tradicional comporta otra serie de problemas, que afectan el proceso de diseño, sobre todo en las primeras etapas. La necesidad de trabajar con una cierta precisión en las medidas. La falta de ambigüedad dentro de la representación, ofreciendo formas muy definidas, cerrando la puerta a otras soluciones. La falta de interacción con la representación gráfica misma ya que esta es obtenida con periféricos como los guantes o el ratón, dejando la interfaz del lápiz como herramienta familiar de contacto psicomotor con los trazos de la imagen. Además de las exigencias de calculo de maquina que limitan los detalles o la complejidad del proyecto afectando el tiempo real y con esto la sensación de presencia.

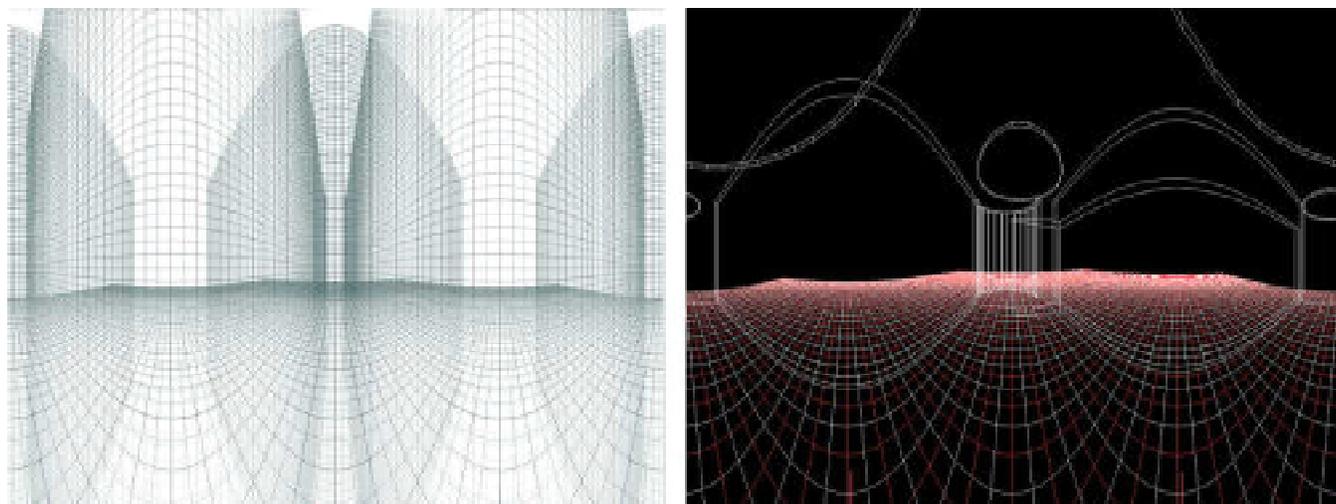


Figura 1. Plantilla 2D con la deformación panorámica. Objetos 3D básicos como referencias.

La RV dibujada

Este tipo de RV se presenta como una solución de la RV tradicional adaptándose bien a las primeras etapas conceptuales del proceso de diseño. Ella es una variante del QTVR Panorama y consiste en sacar de la computadora una base gráfica bidimensional con la deformación de la vista panorámica para que el diseñador dibuje a mano sobre esta. Luego esta imagen se digitaliza de nuevo y a través de un programa de creación QTVR Panorama es posible entonces de experimentar un nuevo tipo de RV, la RV dibujada a mano. El procedimiento a seguir es el siguiente:

1) En primer lugar, se utiliza un programa de modelado 3D que permita representar la escena en una vista panorámica de 360° (form•Z de Autodesk Inc.). Luego se generan algunas formas básicas en 3D para que sirvan de referencia del espacio (ciertos muros o la placa del techo), elementos que den la escala como la altura de los muros o la silueta de una persona. Se pueden agregar también ciertos detalles o bloques predefinidos (árboles, muebles, etc.). Se configura la altura y la posición del observador dentro de la escena, se cambia la representación a modo panorama y se imprime en “wireframe” junto con la malla de referencia del programa en una talla de papel que no pase la talla máxima del escáner 2D tradicional.

2) Una vez esta plantilla impresa, el arquitecto puede regresar a su mesa de trabajo en la oficina o en su domicilio para así completar la perspectiva panorámica a mano enriqueciéndola con el ajuste de cualquier técnica de expresión 2D (aerógrafo, marcadores, tiza pastel, etc.). Inclusive es posible de cortar y pegar personajes o otros elementos 2D tomados de fotos o de revistas. El arquitecto utiliza las líneas de referencia de las formas básicas antes modeladas junto con la malla impresa, el todo con la deformación panorámica, para así guiarse y controlar las proporciones y la fuga del dibujo.

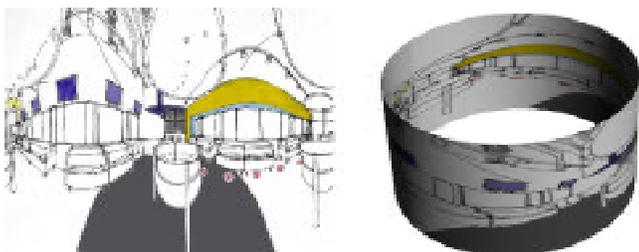


Figura 2. Esquicio dibujado a mano alzada sobre la plantilla de referencia. Construcción del QTVR.

3) Luego de haber terminado esta fase, la imagen es digitalizada con el escáner entrando esta **nueva información**, tratada a mano, en el sistema. Una vez dentro de la maquina esta perspectiva panorámica se presenta como un archivo matricial 2D que puede a su vez ser editado con otros programas de edición matricial como Photoshop (Adobe). Aquí es posible de agregar efectos de luz, reflejos y otros tratamientos en la imagen, cambiando el formato de esta a PIC. Esto es debido a que el programa de creación del QTVR Panorama trabaja solamente con este formato de imagen.

4) Finalmente, se accede al programa de creación QTVR Panorama (*Make QTVR Panorama* de Apple, para Macintosh) y se genera el documento QTVR tomando en cuenta los ángulos, la aproximación (zoom) del punto de vista del observador y la compresión vídeo (si es necesario) del archivo QTVR.

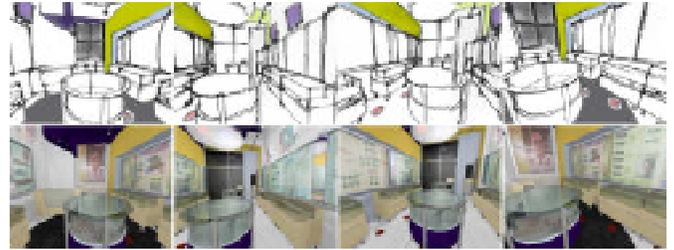


Figura 3. Diferentes vistas de la RV Dibujada y del QTVR Tradicional hecho por computadoras.

una perspectiva = múltiples perspectivas

Este tipo de RV tiene muchas ventajas en relación al QTVR Panorama tradicional y a otras herramientas de diseño tradicional:

- Se reduce el tiempo de ejecución del “rendering” de la perspectiva panorámica tradicional utilizada en el QTVR Panorama, ya que la información es sacada de la maquina para que el arquitecto mismo haga este trabajo. Este tipo de “rendering”, tomando en cuenta las luces, las sombras las texturas, las transparencias y hasta las reflexiones, exige mucha capacidad de calculo de maquina, tomando bastante tiempo de tratamiento en equipos menos costosos.
- La perspectiva tradicional es objetada por muchas razones: el tiempo de ejecución para obtener una sola vista del objeto, el hecho de ser estática y la posibilidad de error en su calculo (a mano) obteniendo proporciones y efectos imposibles. Con la RV Dibujada el arquitecto dibuja una gran perspectiva que al ser tratada por la maquina en el QTVR se convierte en múltiples perspectivas no estáticas. Por otro lado, utilizando la maquina para generar la fuga en la plantilla impresa, el arquitecto es asistido para generar una perspectiva sin los errores de las deformaciones a mano gracias al pre-calculo de la maquina. Esto es sobre todo pertinente en el trazado de fugas de objetos no ortogonales.
- La RV dibujada se convierte en un esquicio tridimensional más cercano a la ejecución del esquicio 2D tradicional al ser realizado sobre una hoja de papel que el esquicio 3D dentro de la RV inmersiva al ser trazado en el espacio virtual.
- Los problemas de la escala en la maqueta y en la RV inmersiva son esquivados ya que la experiencia de la RV dibujada es a la escala del usuario, e inclusive inmersiva, en una opción híbrida con lentes o en una gran proyección.
- La ventaja del trazado del esquicio a mano en las primeras etapas del proceso de diseño. Además de aprovechar la experticia y las capacidades de expresión gráfica personal del usuario, dejando de lado en ciertos casos la representación típica de la maquina.

Un verdadero multimedia

En computación el termino multimedia se ha propuesto como una mezcla de diferentes medios de comunicación y de percepción de la información tratados todos por la maquina. Habitualmente se mezcla el texto, las animaciones (digitales o reales), el sonido y la voz. Además con características de “hypermedia” es posible pasearse en la información sin limites geográficos a través de la telecomunicaciones vía Internet. Todo esto ocurre dentro de una misma herramienta: la computadora. Sin embargo otras proposiciones son hechas tratando de sensibilizar el uso de herramientas análogas y digitales dentro del proceso de diseño (Bermudez, King; 1998).

Pero un verdadero multimedia seria el mezclar la computadora con otras herramientas y otros medios análogos, trabajando no solamente en una dirección: vía la computadora; sino sacando la información de esta para tratarla con otras herramientas. Se debería trabajar con la computadora, teniendo en cuenta sus capacidades impresionantes de tratar la información, donde ella es en particular indispensable y competente, y trabajar con otras herramientas y otros medios donde con estos el usuario es experto y competente también, inclusive desde pequeño. Es sacar la información como se propone con la RV dibujada y romper este camino en un solo sentido para trabajarla y tratarla, y no solamente editarla o maquillarla con otros medios análogos.

Una nueva manera de hacer computación

En estos últimos años la evolución de la computación ha sido impresionante. Es una época de efervescencia donde esta tecnología se ha ido adaptando a las diferentes actividades del hombre. Además, se han generado otras actividades, propias de esta disciplina. Pero este período no ha terminado y es ahora donde debemos intervenir en el curso de esta evolución. Es un período “pre-paradigmático” donde se le indica el curso a la tecnología.

Teniendo siempre al ser humano como usuario del sistema (sea arquitecto o ingeniero en computación) frente al problema de tratar la información, este sistema debería mezclar esta herramienta de la computadora, como la conocemos actualmente, con otras herramientas sin remplazarlas o imitarlas, a través de lo que hemos llamado verdadero multimedia. La computadora como tal debe desaparecer del espacio de trabajo. Es decir, tratar la información donde y cuando ella es capaz y competente y dejar al usuario tratar este flujo de información el mismo con la ayuda de otras herramientas tradicionales estando habituado y experto, y poseyendo ya una técnica y unas capacidades. De esta forma, la computadora evoluciona y se convierte en un agente unificador de diferentes herramientas tratando la información de estas sin convertirse en un embudo. Debemos parar de imitar ciertas herramientas tradicionales proponiendo su equivalente digital y tratar de enriquecer y mejorar estas con el tratamiento de la información de la computadora.

De esta manera, los problemas ligados al sitio de trabajo, con o sin computadoras, los problemas de capacidades del material

(hardware) y los problemas ligados a programas (software), plataformas compatibilidad, etc. son, de alguna manera, esquivados. Donde la computadora no es capaz de seguir, entonces el usuario continua y luego entra de nuevo la información en ella. Pero lo mas importante, de esta forma se aprovecha, de todo punto de vista, las competencias y las capacidades que posee el usuario, sin imponer otras o remplazarlas por aquellas digitales.

Así la computadora aparece como un agente experto en tratar ciertos tipos de información trabajando junto con otras herramientas específicas para que estas traten otros. ¿Porque ver la computadora y lo digital como el objeto final? Debemos dejar de lado a la computadora como la maquina que nos puede remplazar y efectuar todo el trabajo automáticamente.

Conclusión

La RV dibujada es propuesta para unir en una misma técnica, las ventajas de la RV y del esquicio en las primeras etapas del proceso de diseño. El arquitecto accede de esta manera a una nueva herramienta que le permite visualizar sus esquicios (abstractos, ambiguos e imprecisos) en 3D y en tiempo real, sin la necesidad de poseer un equipo sofisticado. Esta nueva herramienta toma en cuenta la experticia y el dominio adquirido durante años de esta herramienta del dibujo en arquitectura, dándole otras dimensiones con el tratamiento de la maquina.

Es cierto que esta técnica comporta otros problemas, como el dibujar sobre una plantilla donde las líneas de fuga son deformadas por la vista panorámica y el tiempo de espera para obtener la experiencia interactiva del espacio 3D en la RV. Sin embargo, el tiempo para la realización de los “renderings” en el QTVR hecho por computadoras, o para el modelado del mundo virtual en la RV tradicional es aprovechado en un trabajo de diseño creativo y personal a cada arquitecto a través del esquicio. El ver a un diseñador con una gran experticia en el dibujo esperar que la maquina calcule la imagen, es en muchos casos, frustrante. Por otro lado podemos imaginar también un grupo de plantillas ya impresas que el arquitecto utiliza para dibujar y diseñar, que luego son entradas en la maquina y visualizadas como la RV dibujada.

La RV dibujada es también vista como una nueva manera de hacer computación. Como un verdadero multimedia que toma otras herramientas análogas y las enriquece con la maquina sin integrarlas en esta. La actividad creativa de diseño no debe ser limitada por la tecnología ni por un equipo específico. Como con el esquicio tradicional el arquitecto debe estar libre de trabajar donde quiera diseñando el proyecto con su trazo efímero y personal. Siempre sin olvidar la computadora más importante. Esa, que siendo también experta por su lado, verifica y decide las informaciones más importantes del proyecto: la mente humana.

Referencias

- Bermudez, J., King, K. (1998) Media Interaction and Design Process: Establishing a Knowledge Base, .pp 7-25, en las actas de la conferencia Seebohm T., Van Wyk, S. (Eds.) "Digital Design Studios Do Computers Make a Difference?" (Acadia 98). Québec .
- Dirk, D., Holger, R. (1995) VRAD (Virtual Reality Aided Design) in the early phases of the architectural design process, en las actas de la conferencia "CAAD Futures 95 Singapur.
- Do, E., Gross, M. (1996) Drawing as a Means to Design Reasoning, en las actas de la conferencia "Artificial Intelligence in Design 96" Workshop on Visual Representation, Reasoning and Interaction in Design, Stanford University.
- Dorta, T., Lalande, P. (1998) The Impact of Virtual Reality on the Design Process, .pp 139-161, en las actas de la conferencia Seebohm T., Van Wyk, S. (Eds.) "Digital Design Studios Do Computers Make a Difference?" (Acadia 98). Québec .
- Furness, T., (1987) Designing in Virtual Space, .pp 127-143, en "System Design: Behavioral Perspectives on Designers, Tools, and Organization", North-Holland, New York.
- Goel, V. (1994) "Sketches of Thought", MIT Press, Ma.
- Graves, M. (1977) The necessity for drawings: tangible speculation, .pp 384-394, en "Architectural Design" #6.
- Gross, M., Do, E.. (1996) Ambiguous Intentions: a Paper-like Interface for Creative Design, .pp 183-192, en las actas de la conferencia "UIST 96", ACM. Seattle.
- Hebert, D. (1993) "Architectural Study Drawings", Van Nostrand Reinhold, New York.
- Klercker, J. (1995) Architects early sketching on computer Multimedia, en las actas de la conferencia "13th European Conference on Education in Computer Aided Architectural Design in Europe" (ECAADE 95).
- Kruijff, E. (1998) "Moving Sketches: designing and communicating preliminary design ideas", Tesis de Maestria, Utrecht University, The Netherlands.
- Lebahar, J.C. (1983) "Le dessin d'architecte, Simulation graphique et réduction d'incertitude", Éditions Parenthèses, Roquevaire.
- Lockard, W. (1973) "Design Drawing Experience", Pepper Publishing, Tucson.
- McCall, R., Johnson, E., Smith, M. (1997) Hypersketch: design as creating a graphical hyperdocument, en las actas de la conferencia "7th International Conference on Computer Aided Architectural Design Futures" (CAAD Futures 97), Kluwer Academic publisher.
- Mine, Mark (1996) "Working in a Virtual World: Interaction Techniques Used in the Chapel Hill Immerse Modeling Program", Reporte tecnico de investigación TR96-029. Departamento de computación, Universidad de Carolina del norte (Chapel Hill).
- Robertson, G., Card, S., Mackinlay, J. Xerox PARC (1993) Nonimmersive virtual reality, .pp 79-83, en Ronalds W. (Ed.) "IEEE Computer" Feb. 1993.
- Porter, T., (1979) How architects visualize. Van Nostrand Reinhold (Ed.), New York.
- Schön, D. (1985) "The Design Studio", RIBA Publications, London.
- Steuer, J. (1995) Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence, .pp 33-35, en Biocca, F., Levy, M. (Eds.) "The Communication in the age of Virtual Reality ". Lawrence erlbaum associates Hillsdale, New Jersey.
- Stoackly, R., Conway, M., Pausch, R. (1995) Virtual Reality on a WIM: Interactive Worlds in Miniature. En las actas de la conferencia "CHI'95" ACM.
- Travis, D., Watson, T., Atyeo, M. (1994) Human Psychology in Virtual Environments, .pp 43-59, en MacDonald, L., Vince, J. (Eds.) "Interacting with Virtual Environments" Wiley. Toronto .
- Viollet-le-Duc, E. (1978) "Histoire d'un dessinateur", Pierre Mardaga, Bruxelles.
- Zelevnik, R., Herndon, K., Hugues, J. (1996) SKETCH: An Interface for Sketching 3D Scenes, en las actas de la conferencia "Computer Graphics", Annual Conference, ACM .