

# Rendering No Fotorealístico

GONZALEZ A., GUERRERO R., ZAVALA A.

Proyecto: Sistemas Inteligentes para Scheduling y Control<sup>1</sup>

Departamento de Informática

Universidad Nacional de San Luis (UNSL)

Ejército de los Andes 950

5700, San Luis, Argentina

e-mail: {adelag, rag, azavala}@unsl.edu.ar

## 1. Introducción

La computación gráfica[1] puede ser definida como la creación y manipulación de imágenes gráficas por medio de una computadora[12]. Esta definición corta no describe, sin embargo, la diversidad de aplicaciones y el impacto de la rapidez de desarrollo del campo de la computación gráfica. Ciertamente la computación gráfica comenzó como una técnica para mejorar como se mostraba la información generada por la computadora. Esta habilidad para interpretar y representar datos numéricos en imágenes ha incrementado significativamente la habilidad de las computadoras para presentar información al usuario en forma clara y entendible.

La generación de imágenes involucra tres etapas: La Modelización de Objetos, La Transformación de los mismos y por último La Generación Final de la Imagen.

Por consiguiente la investigación en computación gráfica se divide en tres grandes áreas temáticas:

- **Modelización de objetos:** Pretende producir modelos realísticos. Los temas de investigación incluyen curvas y superficies paramétricas[2], superficies implícitas, objetos y sistemas dinámicos[4], y objetos naturales[3] como árboles y montañas.
- **Generación de la imagen (Rendering):** *imágenes fotorealísticas e imágenes no fotorealísticas.*
- **Interacción con el usuario**[1, 8]

Mucha de la investigación en computación gráfica sobre los últimos veinte años ha estado abocada al problema de crear imágenes de escenas físicas con realismo y complejidad creciente. Sin embargo, la habilidad de las computadoras para mostrar información de imágenes de gran complejidad da origen a un nuevo problema: *el de comunicar esta información compleja en una manera comprensible y efectiva*. Por ello, se requiere de alguna forma de abstracción visual. Este tipo de abstracciones han sido estudiadas más comprensivamente en los campos de diseño gráfico e ilustración tradicional.

## 2. Rendering

La generación de imágenes por computadora puede ser hecha usando diversos estilos de rendering: fotorealísticas o no fotorealísticas, basadas en imágenes o basadas en geometría, automáticas o interactivas, con interés en simular un proceso físico o no; y con la posibilidad de mezclar cualquiera de ella, por ejemplo generar imágenes en forma no fotorealística, basados en imágenes en forma automática y simulando una técnica tradicional.

---

<sup>1</sup> Director: MSc. Raúl Gallard. El grupo de investigación está soportado por la Univ. Nacional de San Luis y la ANPCYT (Agencia Nacional para Promover la Ciencia y la Tecnología). [http://www-pr.unsl.edu.ar/proyecto338403/home\\_page.html](http://www-pr.unsl.edu.ar/proyecto338403/home_page.html).

**Dependiendo de sus entradas se clasifica en dos grandes categorías:**

- **Sistemas basados en geometría** [13, 14, 15, 16]: los cuales toman una descripción de escena 3D como entrada
- **Sistemas basados en imágenes** [7, 17]: los cuales producen sus ilustraciones directamente desde imágenes en escalas de grises.

La principal ventaja del primero es que (porque ellos tienen acceso completo a la geometría 3D e información de visualización) pueden producir ilustraciones cuyos *strokes* no sólo llevan información del tono y textura de la superficie en la escena, sino que (por reemplazar *strokes* a lo largo de contornos naturales de superficies) pueden también tener las formas 3D de las superficies.

Por otro lado, sistemas existentes basados en imagen no conocen la geometría subyacente o transformaciones de visualización detrás de las imágenes que posteriormente serán generadas, y hasta ahora han sido capaces de contener información 3D sólo por tener un usuario dibujando *strokes* individuales o especificando direcciones para orientar colecciones individuales de *strokes* a lo largo de la imagen.

Algunos sistemas son limitados, permitiendo sólo algunos tipos de *strokes*. Sin embargo, más allá de las limitaciones del medio, bellas ilustraciones incorporan una gran variedad de texturas, tonos y estilos que pueden ser creados por un artista habilidoso. Por su simplicidad y economía, las ilustraciones de estos sistemas son muy usadas en libros de textos, manuales de reparación y muchas otras formas de medios impresos.

Este grupo se dedica a la investigación en el área de generación de imágenes no-fotorealísticas[7, 15, 16, 17, 18, 19], donde se considera la producción de imágenes en una forma alternativa a la tradicional, es decir, proveer al usuario de diferentes maneras de presentar la información gráfica. Las ventajas de las ilustraciones son numerosas, incluyendo que en muchas aplicaciones, las ilustraciones pueden sumar un sentido de vital dificultad para capturar con fotorealismo. En muchas aplicaciones (desde el diseño arquitectural, a textos médicos, a manuales de reparación y mantenimiento industrial) una ilustración estilizada es frecuentemente más efectiva que el fotorealismo. Las ilustraciones contienen mejor información, consumen menos espacio, son más fácilmente reproducidas, son más capaces de contener información a varios niveles de detalles, y son en muchos aspectos más atractivos que las imágenes fotorealísticas. Mientras las imágenes fotorealísticas ciertamente tienen su lugar en muchas aplicaciones, tales como el diseño arquitectural e industrial, una ilustración estilizada es frecuentemente más efectiva.

Nuestra investigación en el área no fotorealística abarca las siguientes temáticas:

- La modelización de métodos tradicionales de generar imágenes
- El control de los mismos
- La generación de imágenes no fotorealísticas basados en métodos tradicionales.

Con respecto a la modelización se siguen las tendencias de simular fenómenos físicos, como por ejemplo *papel, medios húmedos, pinturas, etc.*, cómo así también basados en imágenes.

Al mismo tiempo se estudian técnicas de pintar imágenes *full-color* (tema que ha recibido considerable atención en la comunidad de computación gráfica), y los requerimientos de un sistema de ilustraciones interactivo con un estilo definido.

### **3. Bibliografía**

1. James D. Foley and Andries van Dam and Steven K. Feiner and John F. Hughes. *Computer Graphics, Principles and Practice*, Second Edition. Addison-Wesley 1990, Reading, Massachusetts, Overview of research to date, sig-11-1994,

2. Richard H. Bartels and John C. Beatty and Brian A. Barsky, *An Introduction to the Use of Splines in Computer Graphics and Geometric Modeling*, 1987, Morgan Kaufmann Publishers, Palo Alto, CA.
3. Jules Bloomenthal, *Modeling the Mighty Maple*, *Computer Graphics (SIGGRAPH '85 Proceedings)*, 1985, 19 jul, pp 22-26.
4. Ronen Barzel, *Faking Dynamics of Ropes and Springs*, *IEEE Computer Graphics & Applications*, 1997, 17 (3) may - jun, pp 31-39.
5. George Drettakis and François Sillion, *Interactive Update of Global Illumination Using a Line-Space Hierarchy*, *SIGGRAPH 97 Conference Proceedings*, 1997, aug, pp 57-64.
6. Eric P. F. Lafortune and Sing-Choong Foo and Kenneth E. Torrance and Donald P. Greenberg, *Non-Linear Approximation of Reflectance Functions*, *SIGGRAPH 97 Conference Proceedings*, 1997, aug, pp. 117-126.
7. Michael P. Salisbury and Sean E. Anderson and Ronen Barzel and David H. Salesin, *Interactive Pen-And-Ink Illustration*, *Proceedings of SIGGRAPH '94*, 1994, july, pp. 101-108.
8. H. Nishino and K. Utsumiya and D. Kuraoka and K. Korida, *Interactive Two-Handed Gesture Interface in 3D Virtual Environments*, *ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*, 1997, sep.
9. M. de Boer and J. Hesser and A. Gröpl and T. Günther and C. Poliwoda and C. Reinhart and R. Männer, *Evaluation of a Real-Time Direct Volume Rendering System*, *Computers and Graphics*, 1997, 21(2), pp. 189-198.
10. Thomas Frühauf, *Interactive visualization of vector data in unstructured volumes*, *Computers and Graphics*, 1994, 18(1), pp. 73-80.
11. Jeremy S. De Bonet, *Multiresolution Sampling Procedure for Analysis and Synthesis of Texture Images*, *SIGGRAPH 97 Conference Proceedings, Annual Conference Series*, 1997, ACM SIGGRAPH, Addison Wesley, aug, 361--368 .
12. Berger M. *Computer Graphics with Pascal*. The benjamin/Cummings Publishing Company, Inc, 1986.
13. Gershon Elber, *Line art rendering via a coverage of isoparametric curves*. *IEEE Transaction on Visualization and Computer Graphics*, 1(3):231-239, September 1995.
14. John Lansdown and Simon Schofield, *Expressive rendering: A review of nonphotorealistic techniques*. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 15(3):29-37, May 1995.
15. George Winkenbach and David H. Salesin, *Computer-generated pen-and-ink illustration*. *Proceeding of SIGGRAPH '94*, pp 91-100. ACM Press, July 1994.
16. George Winkenbach and David H. Salesin, *Rendering free-form surface in pen and ink*. *Siggraph '96 Conference Proceeding*, pp. 469-476, Addison Wesley, August 1996.
17. Michael P. Salisbury, Michael T. Wong, John F. Hughes, and David H. Salesin, *Orientable Textures for Image-Based Pen-and-Ink Illustration*. *Proceedings of SIGGRAPH 97*, in *Computer Graphics Proceedings, Annual Conference Series*, 401-406, August 1997.
18. Cassidy Curtis, Sean Anderson, Josh Seims, Kurt Fleischer, and David H. Salesin, *Computer-Generated Watercolor*. *Proceedings of SIGGRAPH 97*, in *Computer Graphics Proceedings, Annual Conference Series*, 1997.
19. Michael T. Wong, Douglas E. Zongker, and David Salesin, *Computer-Generated Floral Ornament*. *Proceedings of SIGGRAPH 98*, in *Computer Graphics Proceedings, Annual Conference Series*, 1998.