

# Visualización de sensores acústicos

**Martín Larrea      Sergio Martig      Silvia Castro**

Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación.  
Laboratorio de Investigación en Visualización y Computación Gráfica.  
Universidad Nacional del Sur.  
{mll,srm,smc}@cs.uns.edu.ar

## Resumen

El rol de la interfaz en el proceso de acceso y exploración de la información ha comenzado a adquirir, en los últimos tiempos, la importancia que realmente merece. Esto ha conducido a la creación de nuevos paradigmas de acceso a la información. Las Interfaces deben brindar los elementos adecuados para guiar al usuario en sus necesidades de exploración de la información. En este trabajo se analiza la creación de una interfaz para la visualización de sensores acústicos. Cada uno de estos sensores es capaz de detectar el origen de un sonido en un plano bidimensional, combinando tres de ellos es posible triangular la posición de una fuente de sonido en un ambiente tridimensional..

## Introducción

La Visualización de Información es el uso interactivo de representaciones visuales de datos abstractos soportadas en computadoras con el objetivo de amplificar el conocimiento. Puede usarse para la representación y el análisis de grandes cantidades de datos espaciales y temporales que describen el comportamiento acústico favoreciendo su testeo, evaluación y comparación.

El rol de la interfaz en el proceso de acceso y exploración de la información ha comenzado a adquirir, en los últimos tiempos, la importancia que realmente merece. Esto ha conducido a la creación de nuevos paradigmas de acceso a la información. Las Interfaces deben brindar los elementos adecuados para guiar al usuario en sus necesidades de exploración de la información.

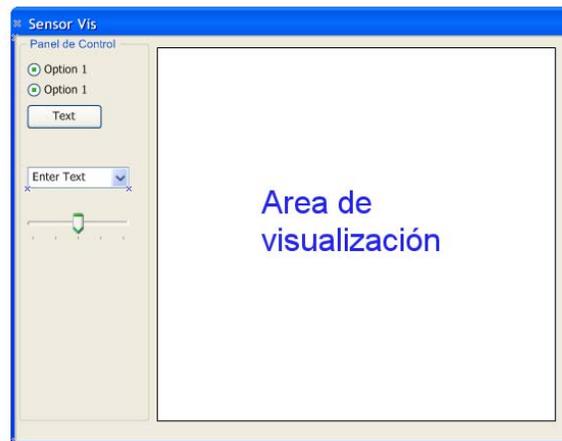
Los sensores acústicos funcionan bajo el principio del micrófono y tienen capacidades de detección similares a las del oído humano. En nuestro caso, cada sensor acústico es capaz de determinar la dirección de la cual proviene un sonido en un espacio bidimensional. La frecuencia de entrega de información de cada sensor es de 10 veces por segundo. Cada sensor no cuenta con la suficiente información para ubicar en el espacio una fuente de sonido. Es necesario combinar la información de por lo menos dos sensores y realizar una triangulación. Los sensores acústicos recolectan grandes volúmenes de datos, pero esta información resulta difícil de analizar y comparar. El objetivo primario de este trabajo es investigar técnicas para mostrar datos multidimensionales que sean comprensibles para el usuario. Las técnicas serán específicamente usadas para visualizar medidas acústicas obtenidas por los sensores. En un principio se trabajó con datos simulados para en una etapa posterior procesar los datos capturados por los sensores.

## Trabajo Desarrollado

El prototipo que se desarrollo basa su implementación en el uso de imágenes 3D, color, animación y representaciones abstractas que permiten la comprensión de los valores complejos entregados por los sensores. Para este caso se consideró la información entregada por tres sensores acústicos ubicados en una habitación. Primero se diseño la habitación en donde se encuentras los sensores y luego la representación de la fuente de sonido. Junto con la fuente de sonido se le brinda al usuario la posibilidad de ver la intensidad del sonido y la historia de su desplazamiento. Finalmente se agrega a la visualización elementos gráficos que sirven de ayuda para la interpretación de la información por parte de usuario.

### Elementos de la interfaz

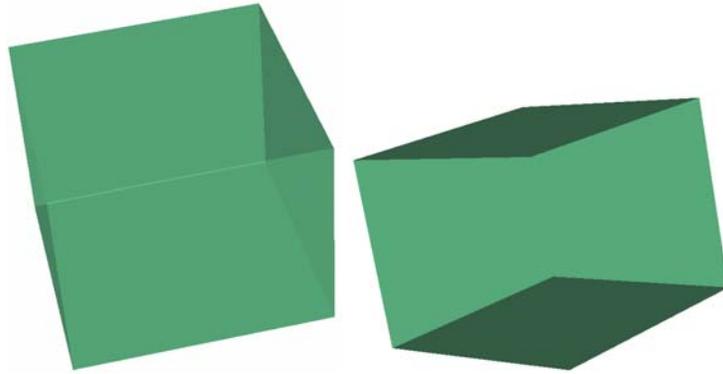
Nuestra interfaz cuenta con dos sectores, un panel de control que permite la configuración y una área para la visualización de la información de los sensores. (Figura 1)



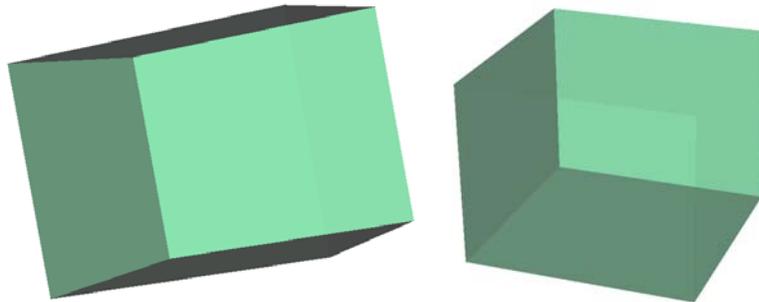
**Figura 1.**

El primer objeto que se modeló fue *la habitación*; dado que lo esencial es visualizar los datos entregados por los sensores se simplificó el modelo de representación optando por una habitación en forma de cubo. Para poder visualizar el interior de la habitación se definió un alto nivel de transparencia para cada lado del cubo.

Se considero que si todas las paredes son transparentes no es fácil determinar qué pared está al frente y cuál atrás; se pierde el sentido de profundidad (Figura 2). Para resolver este problema solo se dibujaron transparentes aquellas paredes que permiten ver el contenido de la habitación, el resto se mantiene opaco (Figura 3).

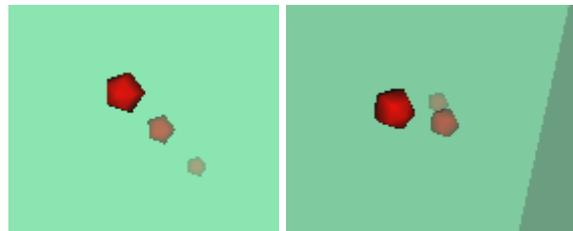


*Figura 2.*



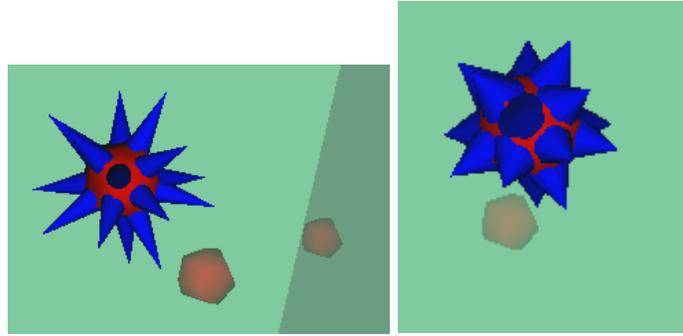
*Figura 3.*

La *fente de sonido* se representa con una esfera que se desplaza de acuerdo a los datos de posicionamiento capturados por los sensores. Dado que era necesario contar con una historia del movimiento realizado por la *fente de sonido*, se agregó una estela que se representa con dos esferas de menor radio en las dos últimas posiciones, utilizando un color mas claro y transparente (Figura 4).



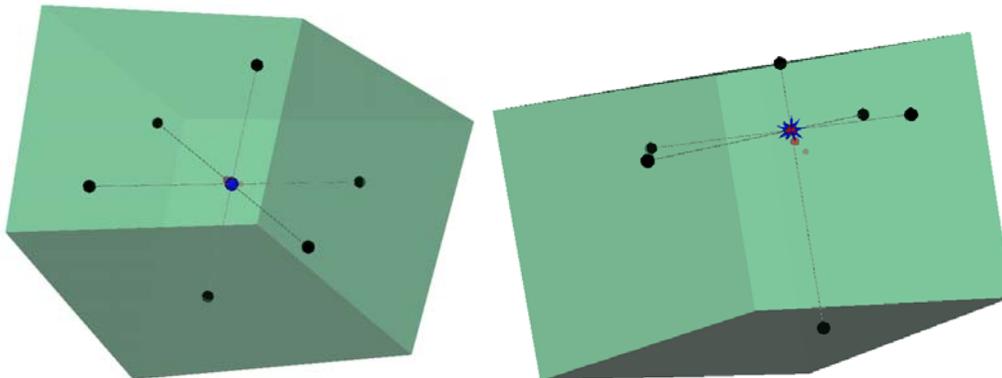
*Figura 4.*

Además de mostrar la ubicación de la fuente de sonido, también se debe representar un valor de intensidad asociado. Esta representación se realiza utilizando barras cónicas en movimiento ascendente y descendente constante cuya altura representa la intensidad percibida. Mayor altura equivale a mayor intensidad (Figura 5).



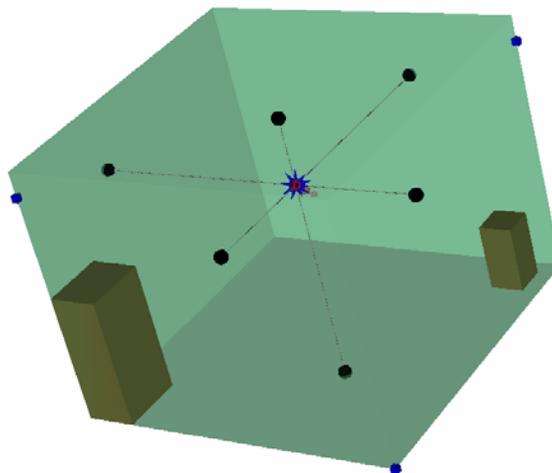
*Figura 5.*

Para permitir una mejor apreciación de la ubicación de la fuente de sonido se agregó la referencia de posición de la misma con respecto a la habitación: esta consiste en ejes ortogonales cuyo origen está en el centro de la esfera. Junto a estos ejes se agregaron puntos de referencia, llamados sombras. Cada sombra es la proyección de la esfera sobre las paredes de la habitación (Figura 6).



*Figura 6.*

Para una mejor representación de la habitación se agregaron objetos fijos que favorecen el modelado de la habitación. También se cuenta con una representación de los sensores (Figura 7).



### *Figura 7.*

Todos los elementos de la interfaz pueden ser ocultos utilizando el panel de control provisto. El usuario tiene la libertad de rotar, acercar y alejar la escena además cuenta con un botón identificado como *reset* que permite ubicar la vista de la habitación a la posición inicial. Este botón es útil cuando el usuario se encuentra en una situación de desorientación sobre la ubicación en el espacio de la habitación.

## **Trabajo futuro**

A partir de este prototipo se desarrollará un ambiente flexible para el diseño de una visualización de sensores acústicos. Esta aplicación debe brindar la posibilidad de trabajar con distintos tipos de sensores y combinarlos dentro de una misma visualización. Además deberá permitir visualizar los errores asociados a la determinación de la posición de la fuente de sonido. El usuario podrá crear, editar, guardar y cargar un ambiente tridimensional. Se utilizará el formato XML para guardar cada ambiente en un archivo.

## **Bibliografía**

- [1] Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., Beale, R., *Human-Computer Interaction*. Prentice Hall Europe, Second Edition, 1998.
- [2] Schroeder, W., Martin, K., Lorensen, B., *The Visualization Toolkit: An Object-Oriented Approach to 3D Graphics*, Prentice Hall PTR, 1996.