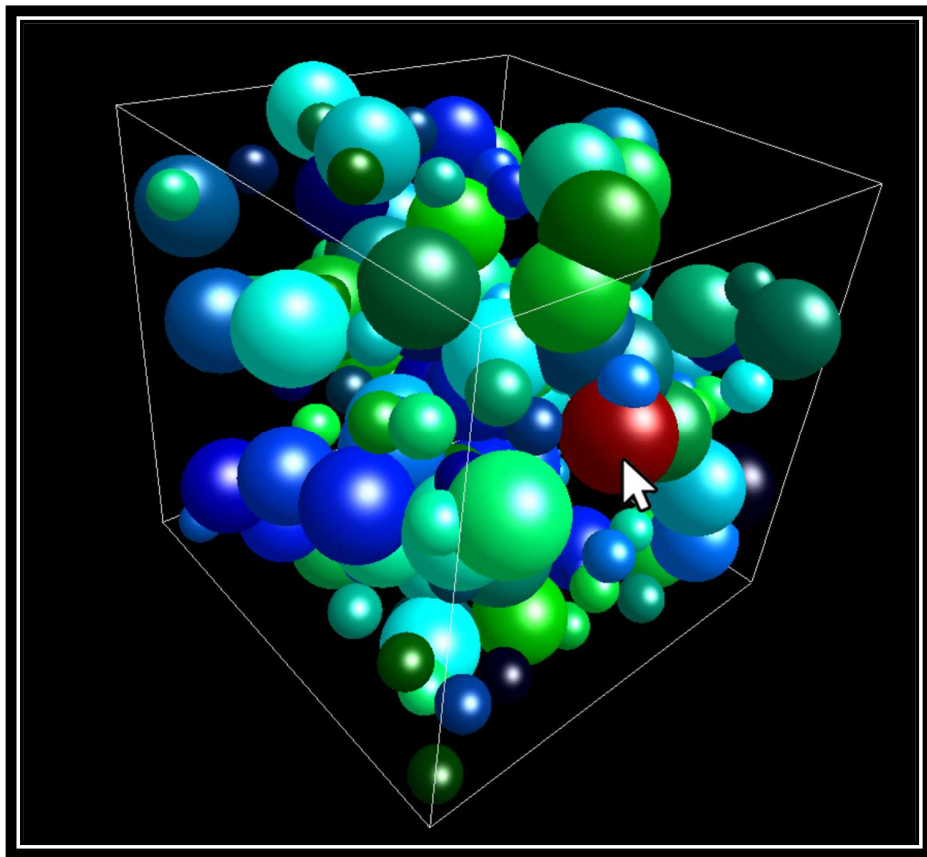

PICKING

Computación Gráfica 2018



Gorostidi, Axel

Contenido

Inicios:	2
El picking y su relevancia:	3
Técnicas de Picking:	3
Picking por Rayo proyectado	3
Picking por color	4
Picking con Stencil Buffer	4
Picking con GluUnproject	4
Implementación del picking con Stencil Buffer y GluUnproject:	5
Referencias del código:	6

Inicios:

El siglo pasado, por los años 1970, comenzaba a comercializarse públicamente la primera generación de computadoras. Estas, estaban destinadas principalmente a ámbitos laborales y profesionales.

Sus sistemas operativos se utilizaban mediante comandos por teclado, por lo tanto, su uso estaba limitado a personas capacitadas y con conocimientos técnicos por encima de la media.

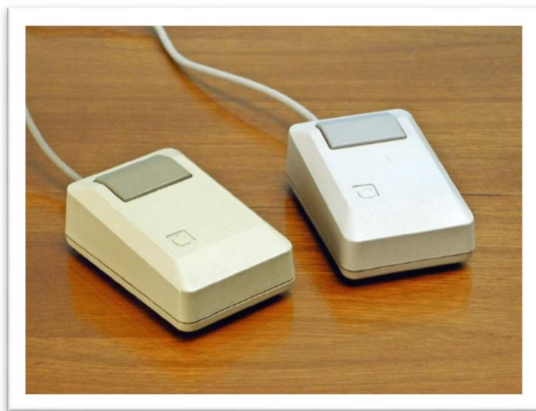
El año 1981 se lanzó al mercado la primera computadora con mouse denominada "Xerox Star 8010" utilizando una nueva interfaz gráfica destinada a este periférico.

Pero no fue hasta el año 1984, cuando Apple presentó la "Macintosh" de primera generación, que su uso se popularizó por todos los usuarios de una computadora.

Hoy en día prácticamente cualquier ordenador de uso personal utiliza un mouse, y la mayoría de los sistemas operativos están optimizados para trabajar mediante el cursor del ratón. Empresas como Logitech, Steelseries o Corsair, están en constante competencia para fabricar los mejores periféricos utilizando los mejores sensores disponibles.



IBM PC 5150.
Corriendo el sistema operativo MS-DOS 5.0
Desde US\$1.565



Ratón de la primera "Macintosh"



Logitech G402

El picking y su relevancia:

El picking (en español “Selección”) es la práctica de seleccionar objetos en una determinada escena, tanto en 2D como en 3D utilizando el puntero del mouse.

En la actualidad, como ya se mencionó anteriormente, la mayoría de los sistemas operativos utilizan un puntero del mouse, por lo tanto, es de suma importancia la selección de objetos en una interfaz gráfica.

Generalmente cualquier software hace uso de esta técnica, utilizando el puntero para seleccionar opciones en un menú, iconos en un escritorio o ventanas de un sistema operativo. También en escenas 3D complejas, como podría ser un videojuego o un programa de modelado en tres dimensiones, se utiliza el picking para interactuar con el entorno.



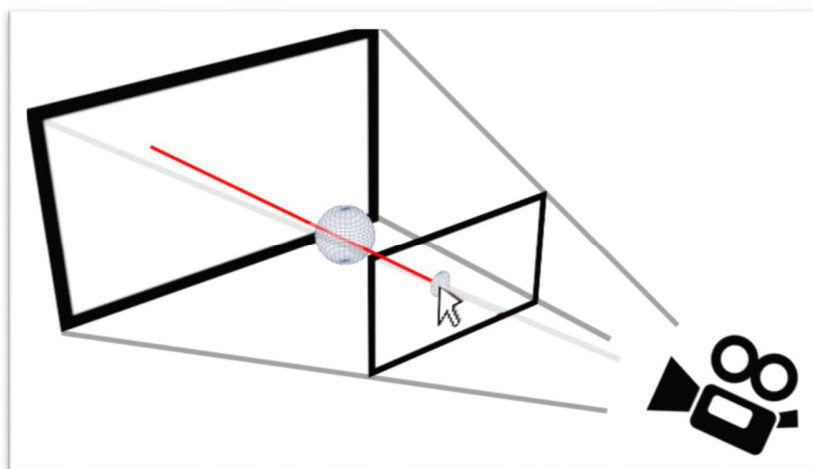
Selección de un cubo en un juego 3D
“Minecraft”

Técnicas de Picking:

Picking por Rayo proyectado

Esta técnica consiste en proyectar un rayo en la dirección que se forma desde la cámara hacia las coordenadas mapeadas en el plano near del puntero del mouse. El rayo recorrerá la escena desde el plano near hasta el plano far, y el objeto que atraviese, será el seleccionado.

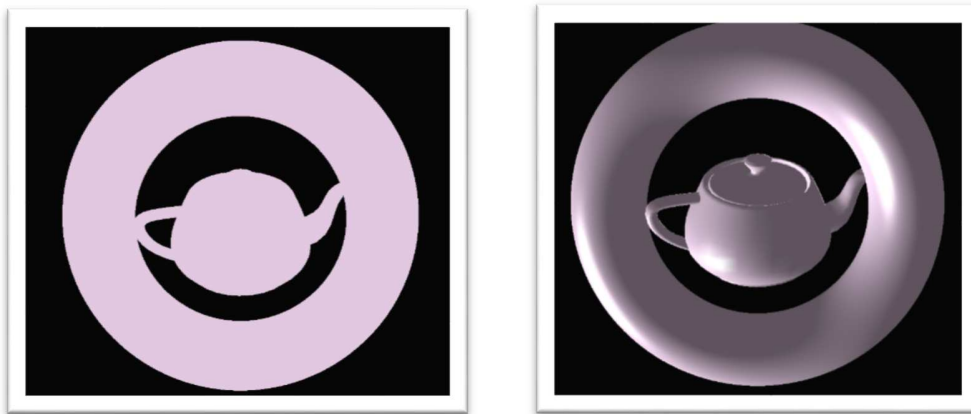
Si el rayo atraviesa varios objetos, que es lo que suele ocurrir, se deberá calcular la distancia de cada objeto interceptado al plano near, y se selecciona el objeto que tenga la menor.



Picking por color

En esta técnica, se le otorga un color distinto a cada objeto de la escena, para luego leer, en el buffer de color, el punto en el que está el puntero del mouse y seleccionar el objeto que corresponde a al color obtenido.

Con este método se presentan problemas con la iluminación, ya que ésta modifica el color de los objetos en determinadas partes del mismo. Para solucionar esto se utiliza *Doble Buffering*, definiendo otro buffer, en el cual se guardan los colores de los objetos sin iluminación, opacos, y se leen los colores de allí.



Picking con Stencil Buffer

Este método consiste en asociarle un valor de Stencil a cada objeto de la escena, para luego leer el valor del Stencil Buffer en el punto donde está situado el puntero del mouse, y seleccionar el objeto que se asocia con el valor obtenido.

Este método es muy preciso, ya que no se basa en distancias o intersecciones, como el método del rayo proyectado, pero el inconveniente radica en que el Stencil Buffer admite hasta 256 valores, por lo tanto, la cantidad de objetos en escena es limitada.

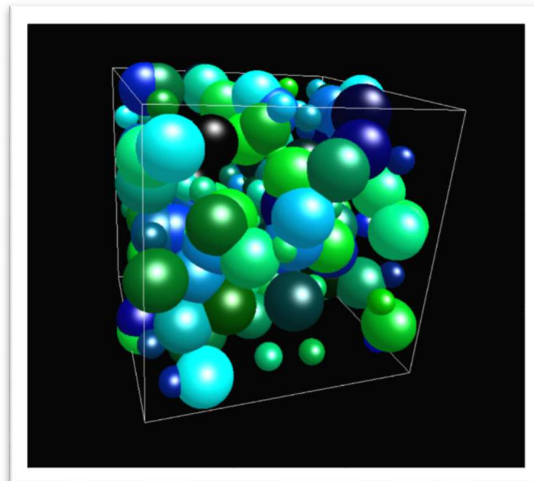
Picking con GluUnproject

Esta técnica, y la función `GluUnproject` en sí, hace uso de la matriz de proyección. Se trata de “desproyectar” la escena, más específicamente, conocer las coordenadas del espacio modelo relativas a las coordenadas de la ventana en la que se posiciona el puntero del mouse.

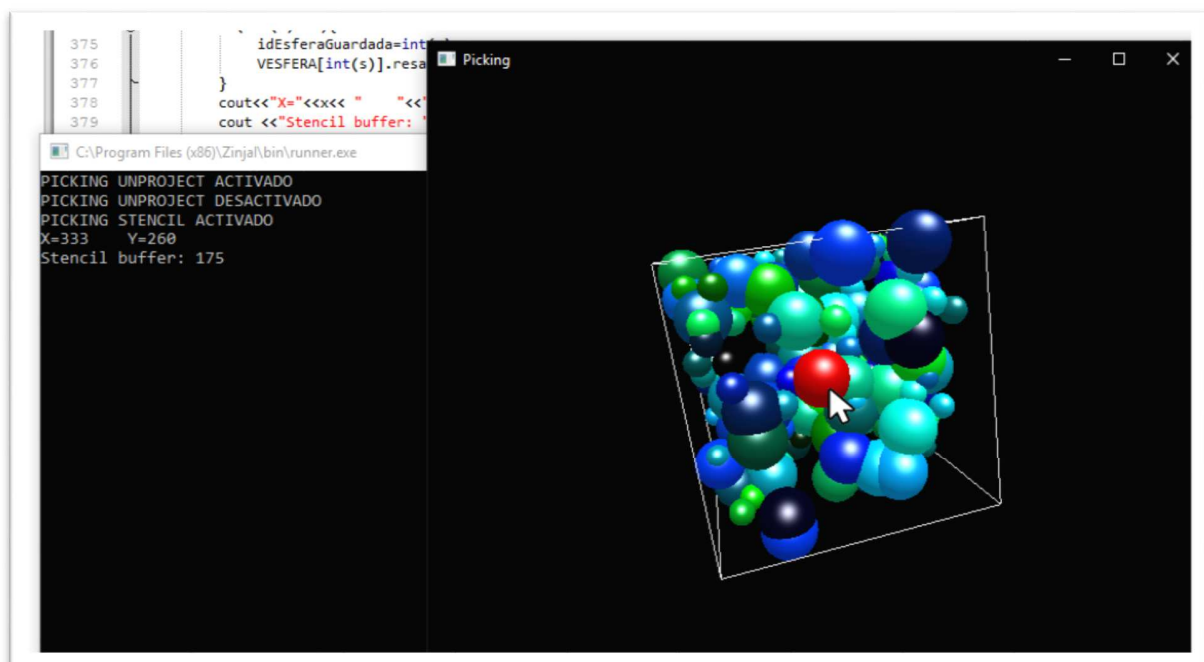
Para esto, la función realiza la inversa de la matriz de proyección.

Implementación del picking con Stencil Buffer y GluUnproject:

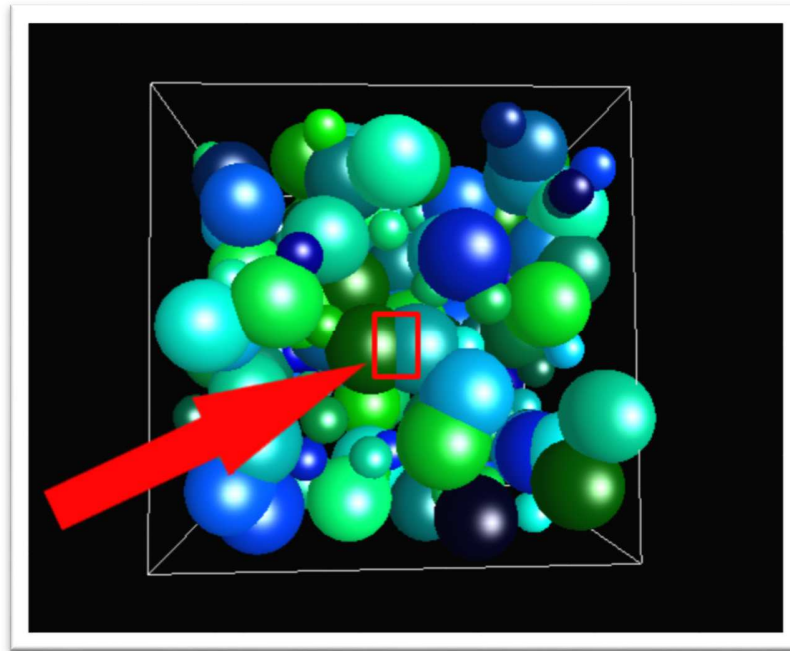
En principio, si se ejecuta el programa, se tiene en escena un cubo de dos por dos unidades, el cual contiene esferas dentro, con radio y color variable sin componente de rojo. El cubo puede girarse manteniendo el botón izquierdo del ratón presionado y moviendo el mismo, y puede acercarse y alejarse manteniendo shift y el click izquierdo y moviendo el mouse hacia arriba o abajo.



Para utilizar el picking, se presiona la letra “U” de Unproject, para utilizar el método de GluUnproject, o “S” de Stencil, para utilizar el otro método, y se seleccionan las esferas con el click **derecho** haciendo que el objeto elegido titile en color rojo. En la consola se escribe cuando se activa o desactiva un método, y las coordenadas del mouse al hacer click.



En esta implementación, puede verse la precisión del método del Stencil frente al de GluUnproject si se acerca lo suficiente la cámara hacia dos esferas intersectadas. Utilizando el Stencil se ve como, si hacemos click en lugares muy próximos a la intersección, siempre se seleccionará la esfera correspondiente, en cambio, con el otro método puede que se seleccione la esfera incorrecta.



Referencias del código:

Main:

- Líneas 488 a 517 creación del vector de esferas.
- Líneas 323 a 364 método GluUnproject.
- Líneas 367 a 380 método Stencil.

DrawObjects:

- Líneas 70 a 75 asignación de valor de Stencil a cada esfera del vector.
- Líneas 77 a 81 resaltado de la esfera seleccionada con cada método.

Esfera.cpp y Esfera.h contienen los métodos y atributos de las esferas.