

A wireframe sphere and a wireframe cylinder are rendered in a light blue color. The sphere is positioned on the left side of the slide, and the cylinder is positioned on the right side. They are both rendered with a grid of lines, giving them a transparent, skeletal appearance. The background is a light gray gradient.

Computación Visual

Atributos de primitivas gráficas

Johnny R. Avendaño Q.

e-mail: javendanoq@unmsm.edu.pe

Departamento Académico de Ciencias de la Computación

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Atributos de primitivas graficas

Contenido

1. Concepto.
2. Primitivas básicas.
3. Atributos y tipos de atributos.
4. Algunas primitivas en OpenGL.
5. Bibliografía

Atributos de primitivas graficas

Conceptos

Los objetos gráficos que se generan sobre los dispositivos de salida están compuestos de primitivas de salida.

Una clasificación de éstas puede ser la siguiente:

- Punto.
- Polilínea.
- Región rellena.
- Texto.
- Imagen rasterizada.

Estas primitivas gráficas tienen atributos que son las características que afectan su apariencia.

Un atributo (o parámetro de atributo) es cualquier parámetro que afecta la forma en que una primitiva es mostrada.

Los atributos pueden:

- Incorporarse como parámetros a las primitivas
- Definirse separadamente



Atributos de primitivas graficas

Punto

El punto es la primitiva básica de salida más simple.

Se especifica mediante sus coordenadas.

Podemos dibujar un punto (por ejemplo con OpenGL):

```
DibujarPunto(GLint x, GLint y)
```

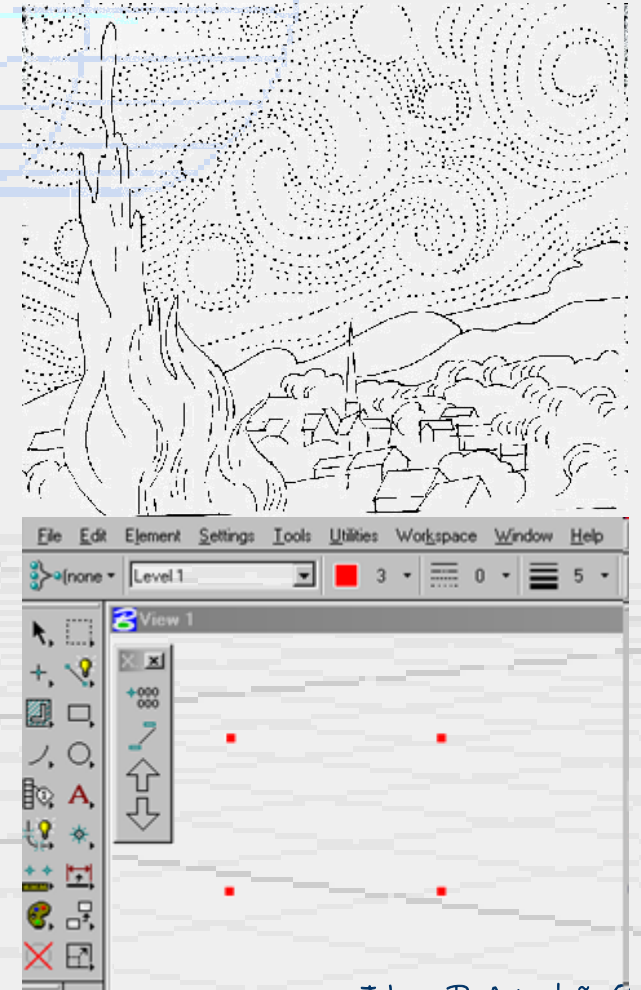
```
glBegin(GL_POINTS);
```

```
glVertex2i(x, y);
```

```
glEnd();
```

Los distintos atributos que puede tener un punto:

- Color.
- Tamaño.



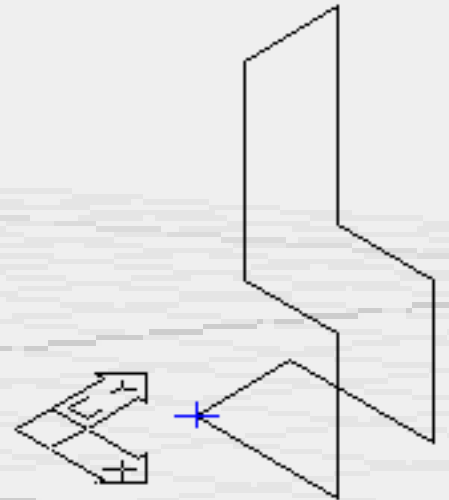
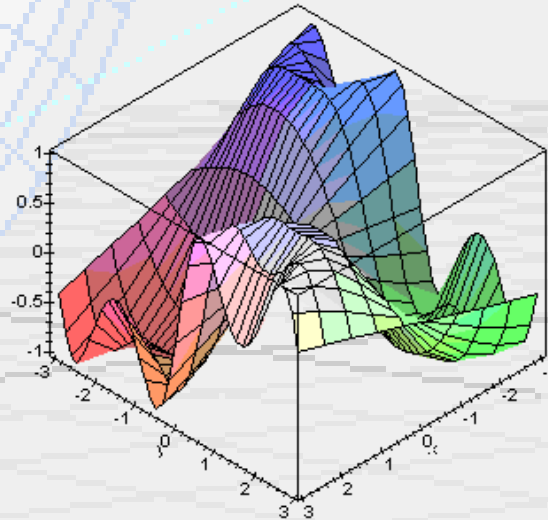
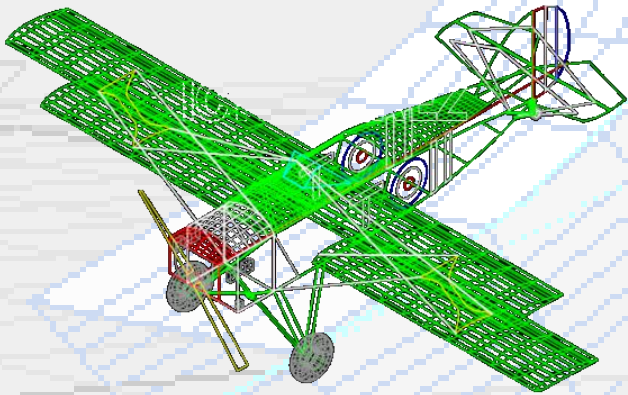
Atributos de primitivas graficas

Polilíneas

La polilínea es una secuencia de líneas rectas conectadas.

Las imágenes hechas de polilíneas a menudo se denominan:

- Dibujos de líneas.



Atributos de primitivas graficas

La polilínea más simple es un segmento de recta y se especifica mediante dos puntos, el inicial y el final.

Cuando está compuesta de varias líneas, cada una de éstas se denomina segmento.

Dos segmentos adyacentes se unen en un vértice.

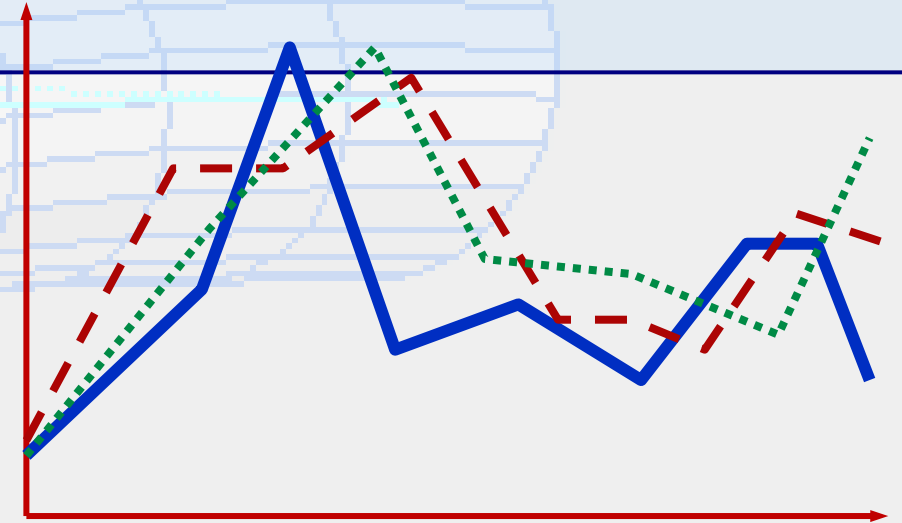
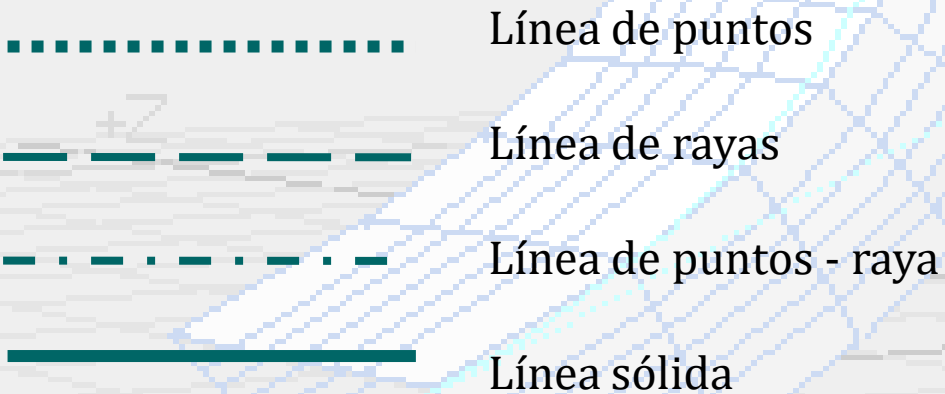
Las polilíneas se especifican mediante una secuencia de vértices.

Atributos de primitivas graficas

Tipos de atributos

Los atributos básicos de los segmentos de línea son:

- Tipo.
- Ancho.
- Color.



Procedimiento:

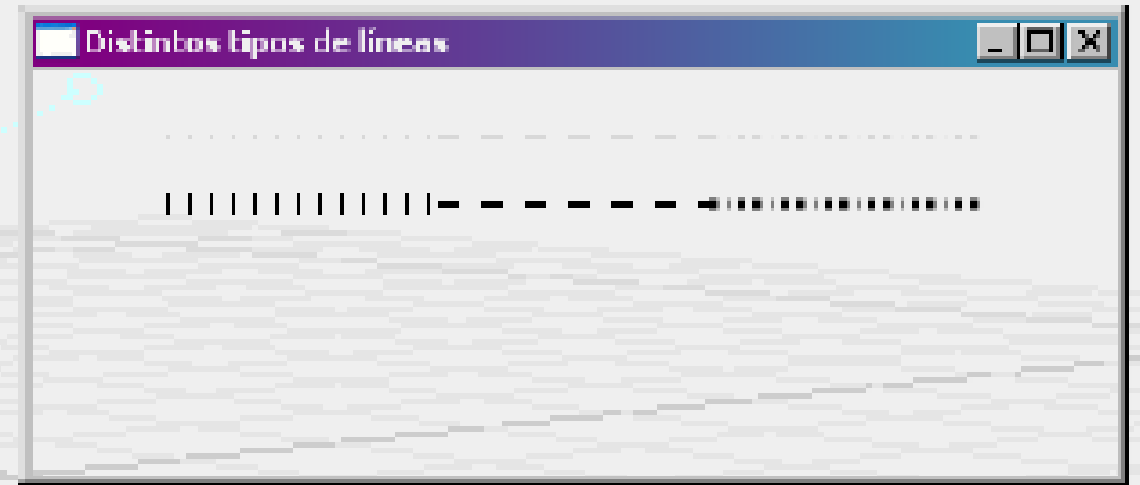
Las secciones de píxeles se especifican mediante una máscara de bits.

Por ejemplo: 1111000 significa que se pintan 4 píxeles y se saltan 3.

Atributos de primitivas graficas

Ejemplo en OpenGL para el estilo y el ancho.

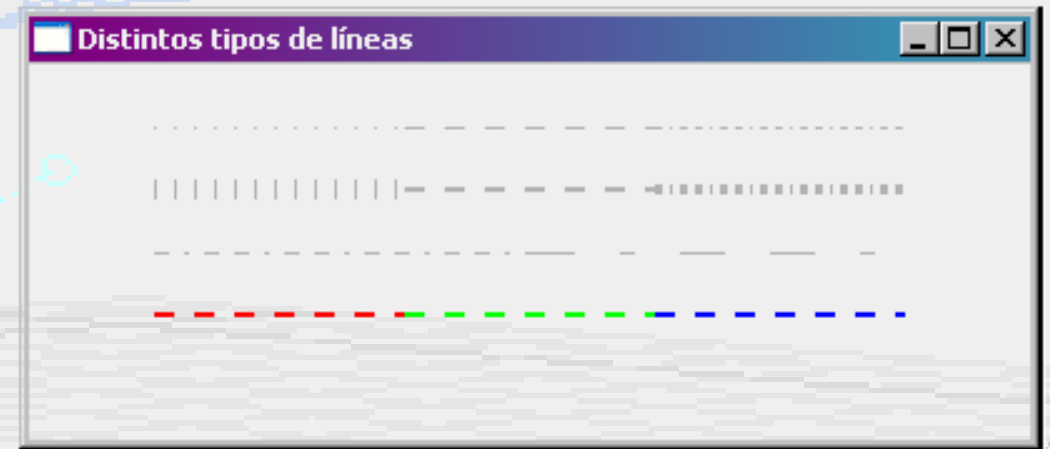
```
// Segunda línea con tres estilos y  
anchos  
// diferentes  
glLineWidth(8.0);  
glLineStipple(1, 0x0101);  
DibujarLinea(50.0,alt, 150.0,alt);  
glLineWidth(1.5);  
glLineStipple(1, 0x00FF);  
DibujarLinea(150.0,alt, 250.0,alt);  
glLineWidth(4.0);  
glLineStipple(1, 0x1C47);  
DibujarLinea(250.0,alt, 350.0,alt);
```



Atributos de primitivas graficas

Ejemplo en OpenGL para el color de una línea.

```
// Cuarta línea con tres colores  
diferentes  
glLineWidth(2.0);  
glLineStipple(1, 0x00FF);  
glColor3f(1.0,0.0,0.0);  
DibujarLinea(50.0,alt, 150.0,alt);  
glColor3f(0.0,1.0,0.0);  
DibujarLinea(150.0,alt, 250.0,alt);  
glColor3f(0.0,0.0,1.0);  
DibujarLinea(250.0,alt, 350.0,alt);
```



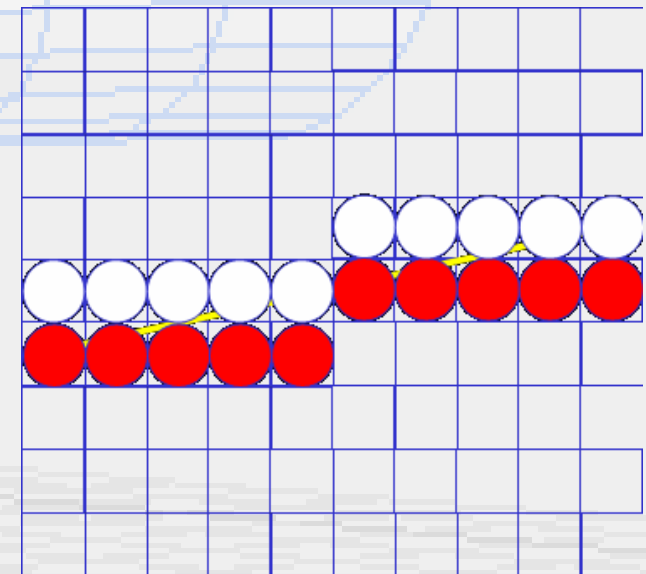
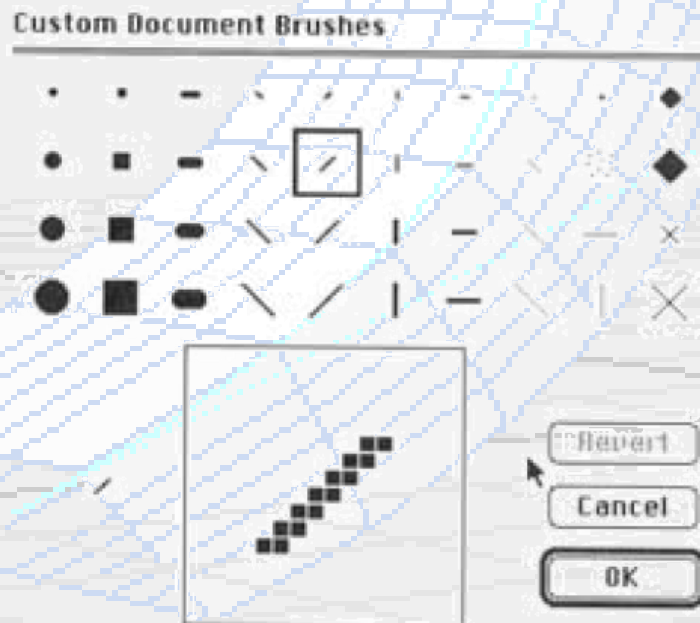
Atributos de primitivas graficas

Ancho o grosor

Generación de líneas anchas.

Opciones del lápiz y del pincel móvil.

Patrones de lápiz y pincel para mostrar líneas.

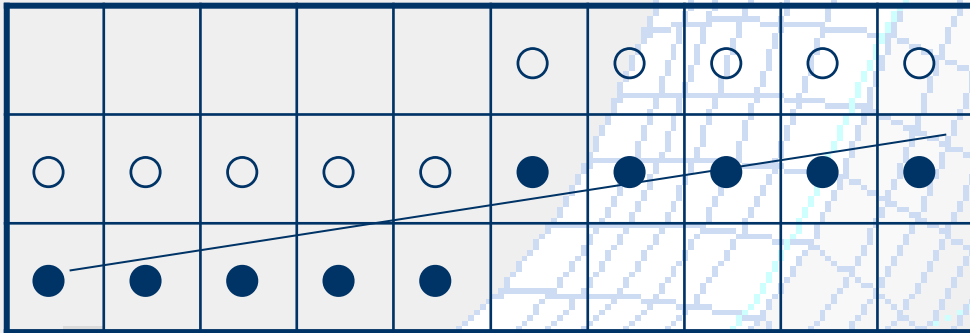


Si la pendiente es menor que uno,
se duplican horizontalmente.

Atributos de primitivas graficas

Según la pendiente.

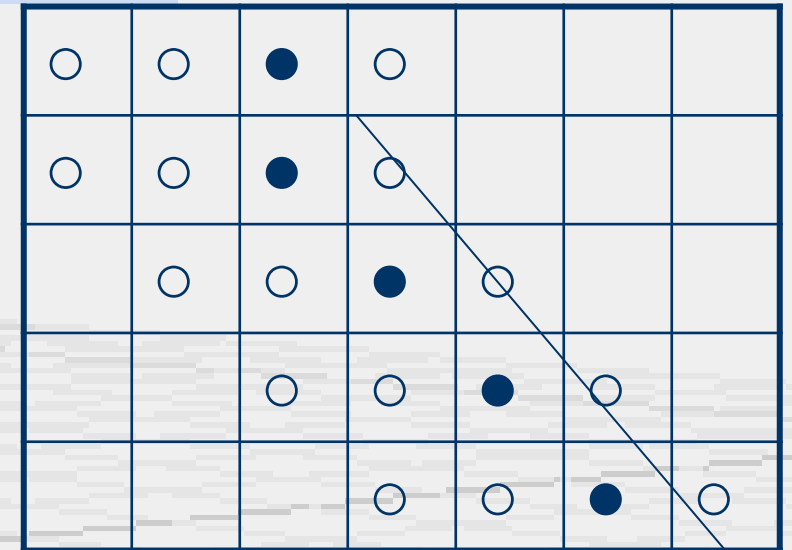
a) Líneas con $|m| < 1$



Si la pendiente es mayor que 1, para cada píxel de x pintamos una sección vertical de píxeles, tantos como el ancho de la línea que queramos, por igual a cada lado.

Si la pendiente es menor que, empleamos secciones horizontales.

b) Líneas con $|m| > 1$



Atributos de primitivas graficas

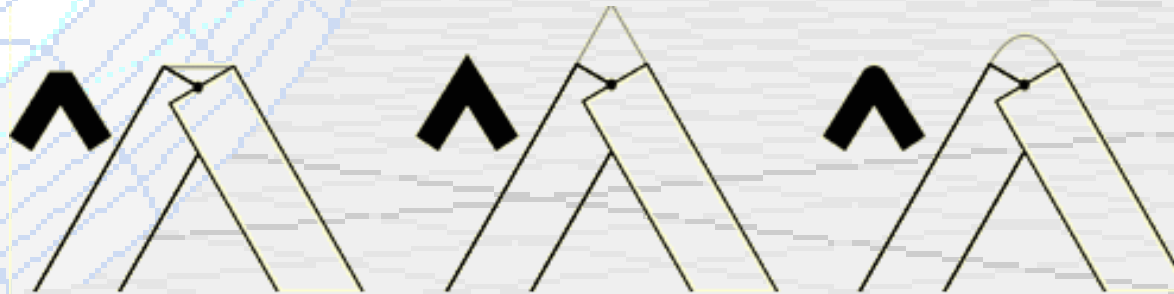
Unión y término

Términos de líneas:

- Abrupto.
- Redondeado.
- Cuadrado.

Unión de líneas:

- Biselado.
- Punteado.
- Redondeado.



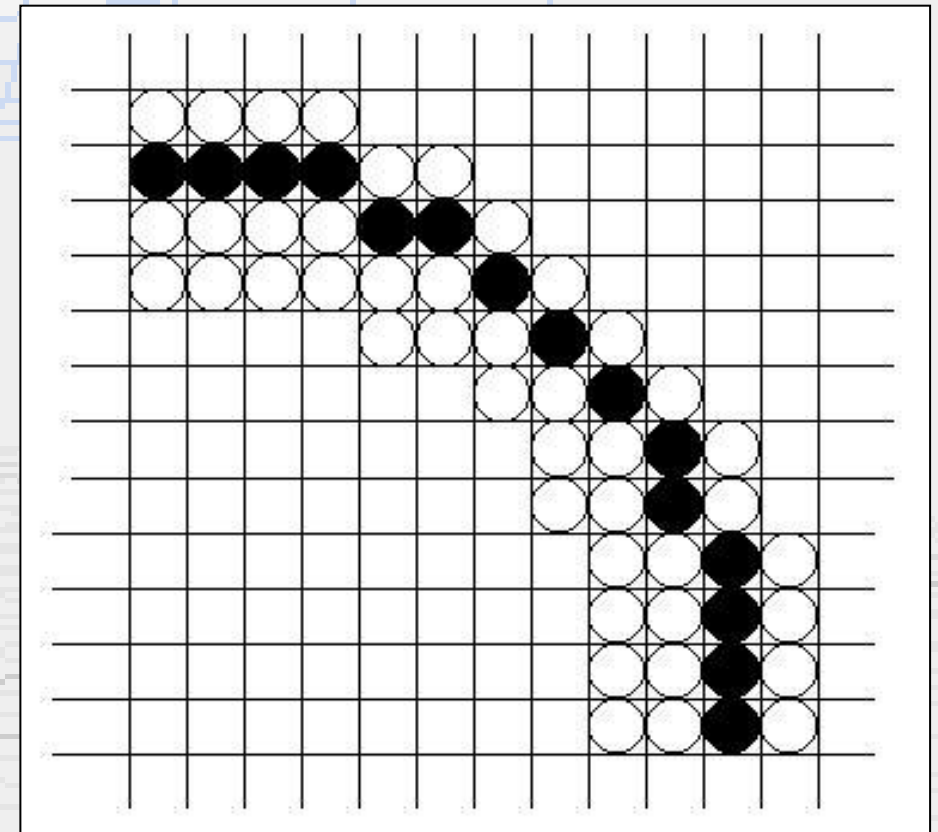
Atributos de primitivas graficas

Atributos de curvas

Los métodos para adaptar algoritmos de trazado de curvas para ajustar las selecciones de atributos son análogos a los métodos para trazar líneas.

Cuando la magnitud de la pendiente de la curva es menor que 1, trazamos extensiones verticales y cuando la magnitud de la pendiente es mayor que 1, trazamos extensiones horizontales.

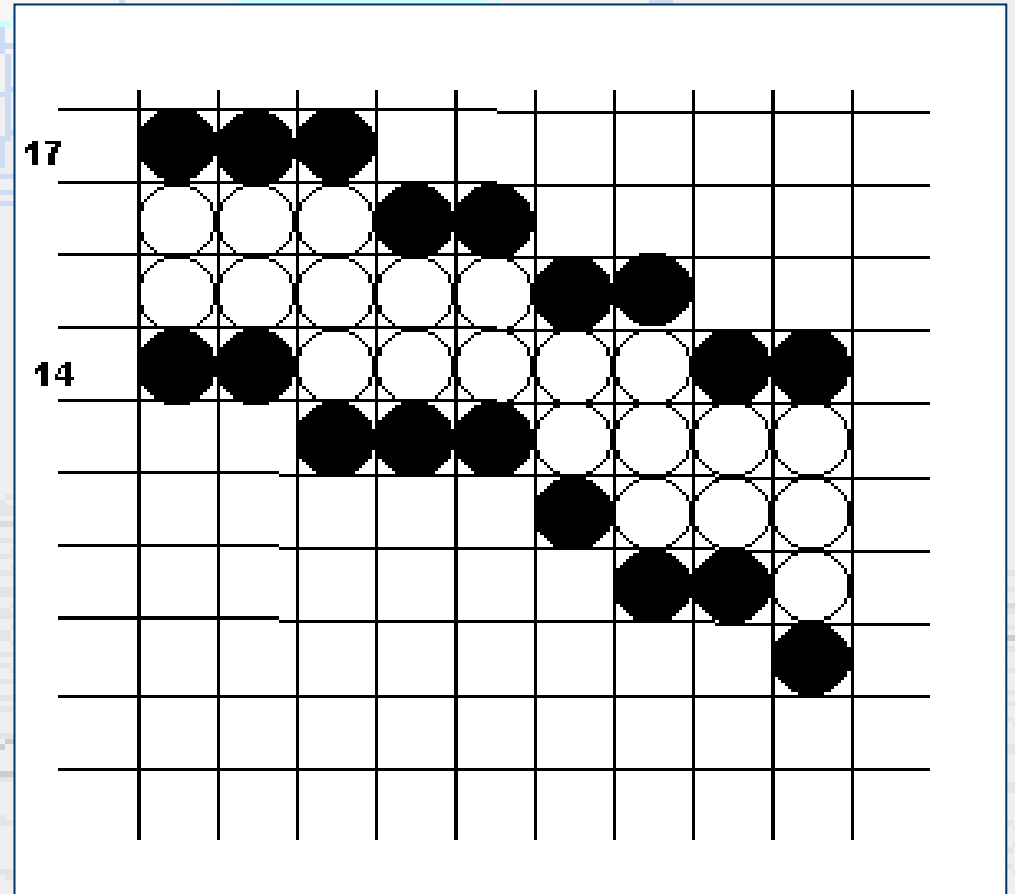
Arco circular de anchura 4, trazado con extensiones de píxeles



Atributos de primitivas graficas

Otro método para desplegar curvas gruesas consiste en llenar el área entre dos trayectorias curvas paralelas, cuya distancia de separación equivale a la anchura deseada.

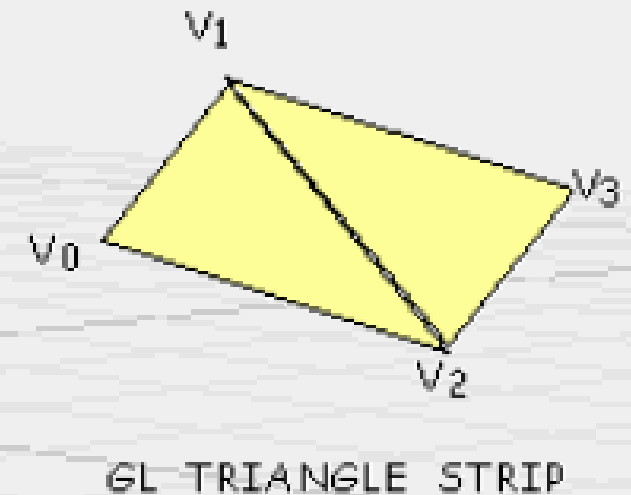
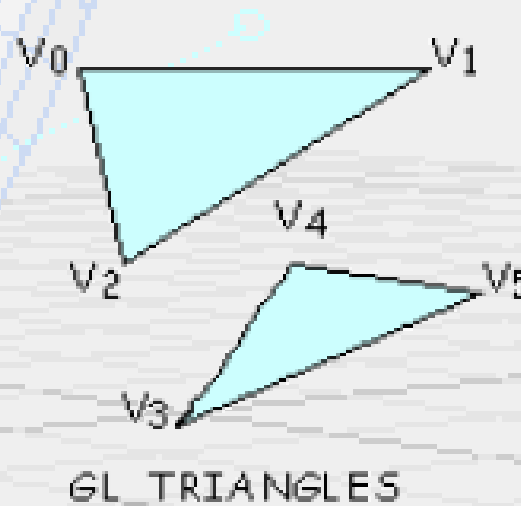
Arco circular de anchura 4 y radio 16, que se despliega al llenar la región entre dos arcos concéntricos.



Atributos de primitivas graficas

Definición de algunas primitivas en OpenGL

```
DibujarLinea(GLint xi, GLint yi, GLint xf,  
GLint yf)  
glBegin(GL_LINES);  
    glVertex2i(xi, yi);  
    glVertex2i(xf, yf);  
glEnd();
```

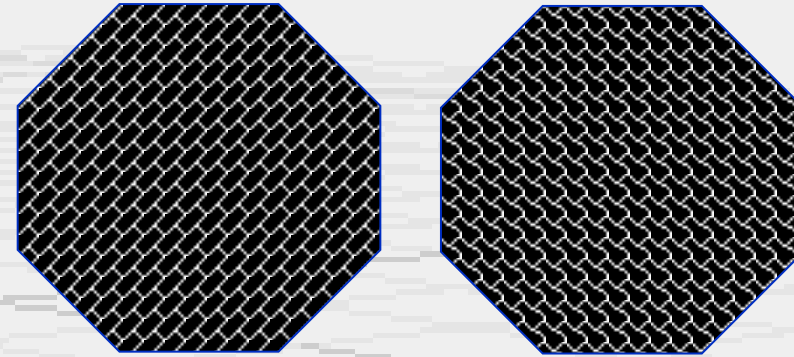


Atributos de primitivas graficas

Atributo de relleno de polígonos

El área de una figura cualquiera puede representarse de muchas formas; las más conocidas son las que se efectúan a base de color o sombreado .

Las opciones para rellenar una región incluyen una alternativa entre un color sólido o un llenado de patrón y opciones para colores y patrones particulares .



Rellenado de polígonos

Atributos de primitivas graficas

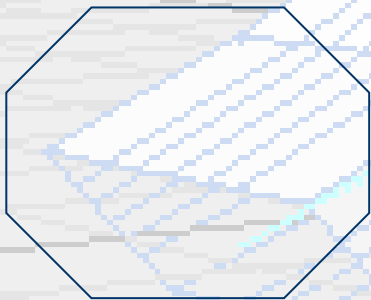
Estilo de relleno de polígonos.

Las áreas de llenado pueden desplegarse con tres estilos de llenado básicos: huecas con una frontera de color, llena con un color sólido o llenas con un patrón o diseño específico.

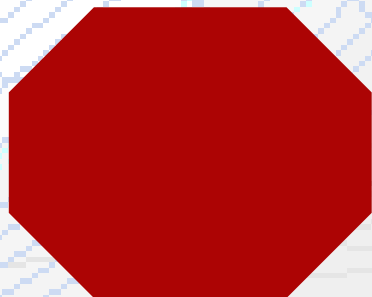
Se genera un llenado hueco de polígono con una rutina de trazo de líneas como una polilínea cerrada.

Se puede obtener el llenado sólido de una región con los procedimientos de línea de rastreo.

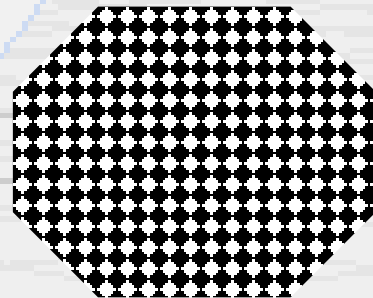
Estilo de relleno de polígonos



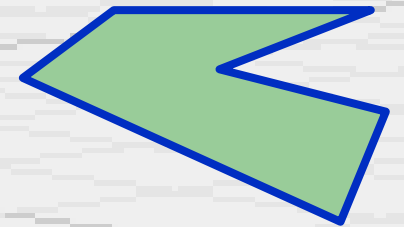
Vacío



Sólido



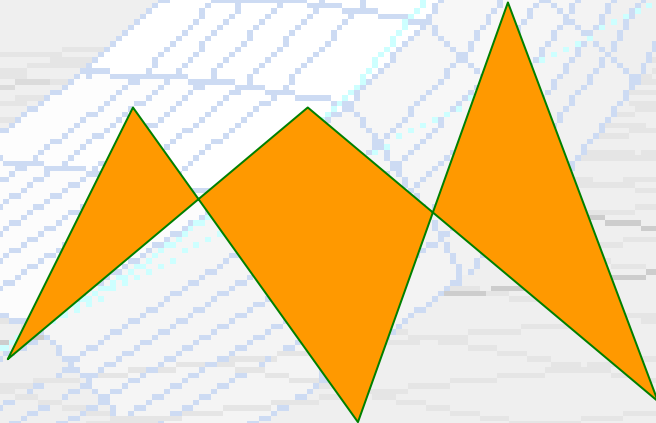
Patrón



Atributos de primitivas graficas

Algoritmo de línea de rastreo.

El algoritmo de línea de rastreo consiste en representar un área mediante el trazo de una infinidad de líneas horizontales paralelas sobre la figura, conocidas como líneas de rastreo, las líneas se realizan en la pantalla partiendo de la parte superior hasta la inferior, y sus intersecciones con el contorno de la figura es lo que limita los segmentos constituidos por píxeles que en su conjunto generan el área.

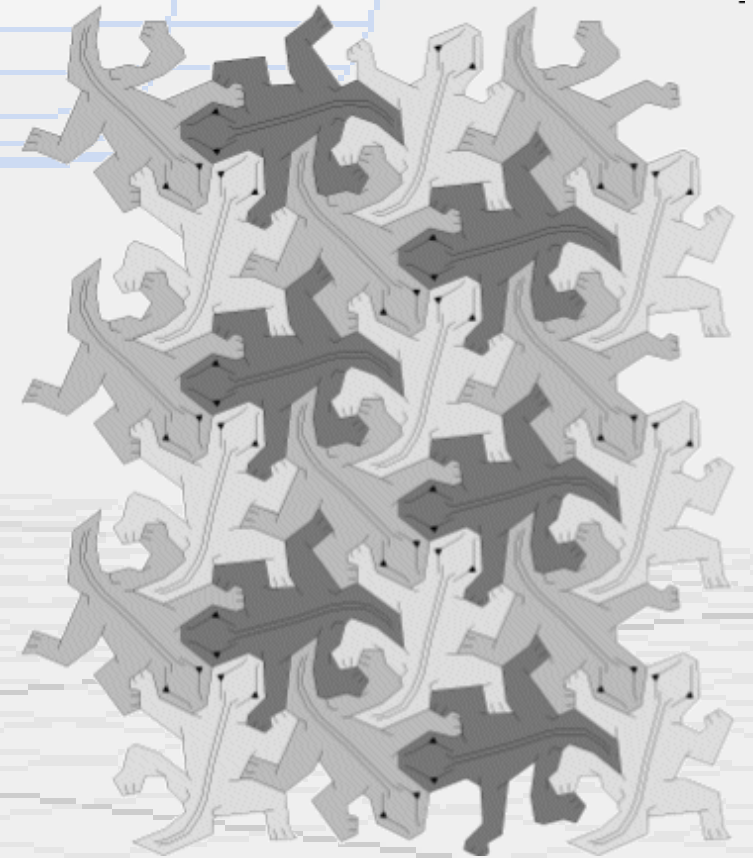
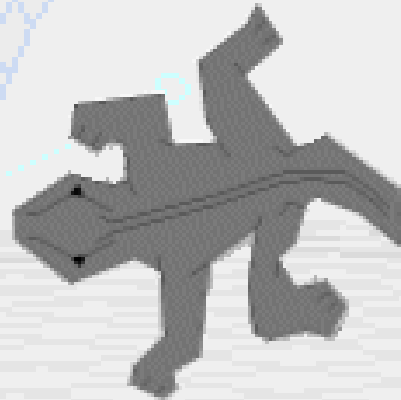


Atributos de primitivas graficas

Patrones de mosaico

El proceso de rellenar un área con un patrón rectangular se denomina de tiling y a los patrones de rellenado rectangular se denominan tiling patterns (patrones de mosaico).

El arreglo o patrón se pone sobre el área a rellenar de un polígono.



Atributos de primitivas graficas

Ejemplo de relleno en OpenGL

```
glRectf(25.0, alti,125.0, altf);
```

```
glEnable(GL_POLYGON_STIPPLE);
```

```
glColor3f(0.6,0.4,0.0);
```

```
glPolygonStipple(mosca);
```

```
glRectf(125.0, alti,225.0, altf);
```

```
glColor3f(0.6,0.1,0.6);
```

```
glPolygonStipple(medio_tono);
```

```
glRectf(225.0, alti,325.0, altf);
```

```
glColor3f(0.4,0.8,0.2);
```

```
glPolygonStipple(tono);
```

```
glRectf(325.0, alti,425.0, altf);
```

```
glDisable(GL_POLYGON_STIPPLE);
```



Atributos de primitivas graficas

Texto

La mayoría de los dispositivos de salida poseen dos formas diferentes de mostrar un texto:

- Modo texto: el cuál usa un generador de caracteres incorporados, esto permite dibujar caracteres alfabéticos, numéricos, signo de puntuación y algunos símbolos especiales.
- Modo gráfico: se puede tener un conjunto más rico de formas y los caracteres pueden ubicarse arbitrariamente en la pantalla.

Computación Gráfica

Mi  Esta muy

 X q me envi

Aste Un 

Quiero q sepas
q cuando no es
tas me pogo mu

y 

Atributos de primitivas graficas

La apariencia se controla mediante atributos:

- Color: asignación de un color de la gama posible
- Tamaño: dimensiones con las que se mostrara en la pantalla.
- Font (fuente): estilo de diseño particular tal como Arial.
- Orientación: dirección de las cadenas de caracteres (vector de orientación de caracteres).
- Estilo: definen los detalles de visualización (negrita, cursiva, subrayado)

Texto

Roman

Texto

Console

Texto

Texto

Tamaño1

Tamaño2

Tamaño3

Tamaño4

String

Times New

Lucida

Comic Sans MS

Century Gothic

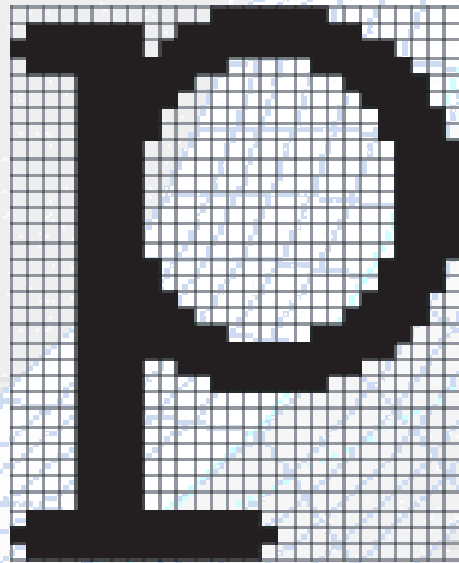
Tamaño2

Atributos de primitivas graficas

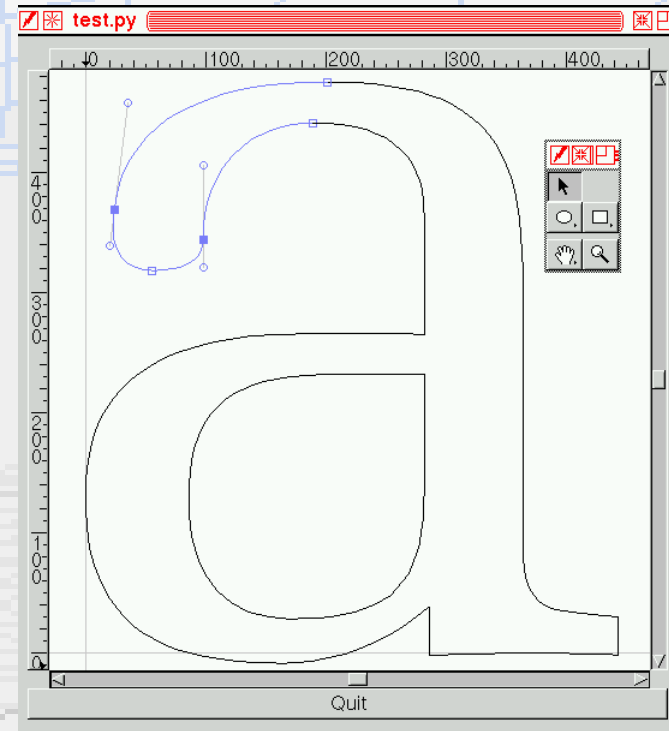
El cuerpo de los caracteres.



Atributos de primitivas graficas



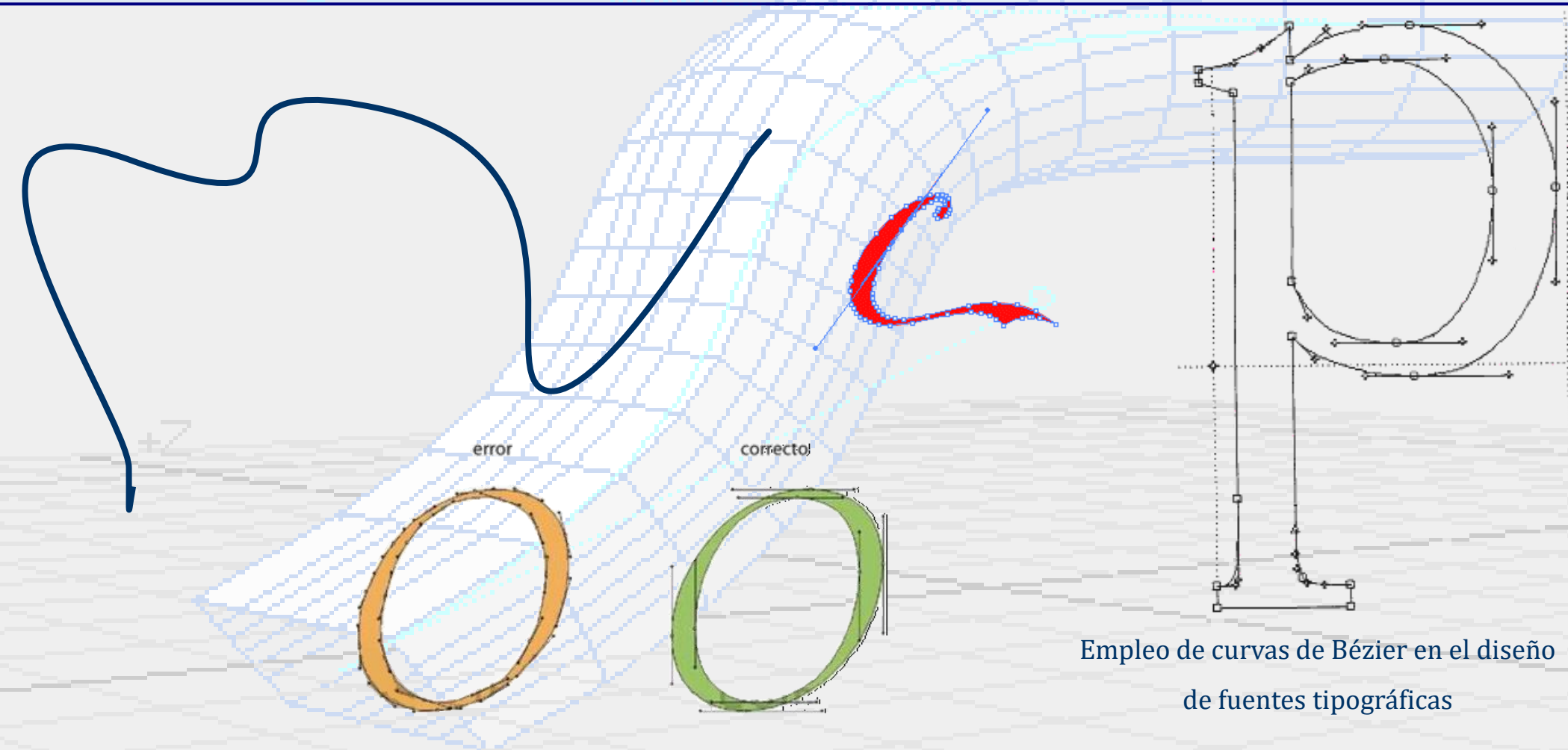
Fuente en mapa de bits



Editor de fuentes basado en Splines:
SPIF

Atributos de primitivas graficas

Caracteres basados en gráficos vectoriales.



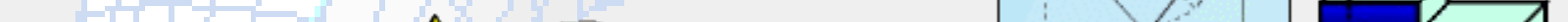
Empleo de curvas de Bézier en el diseño
de fuentes tipográficas

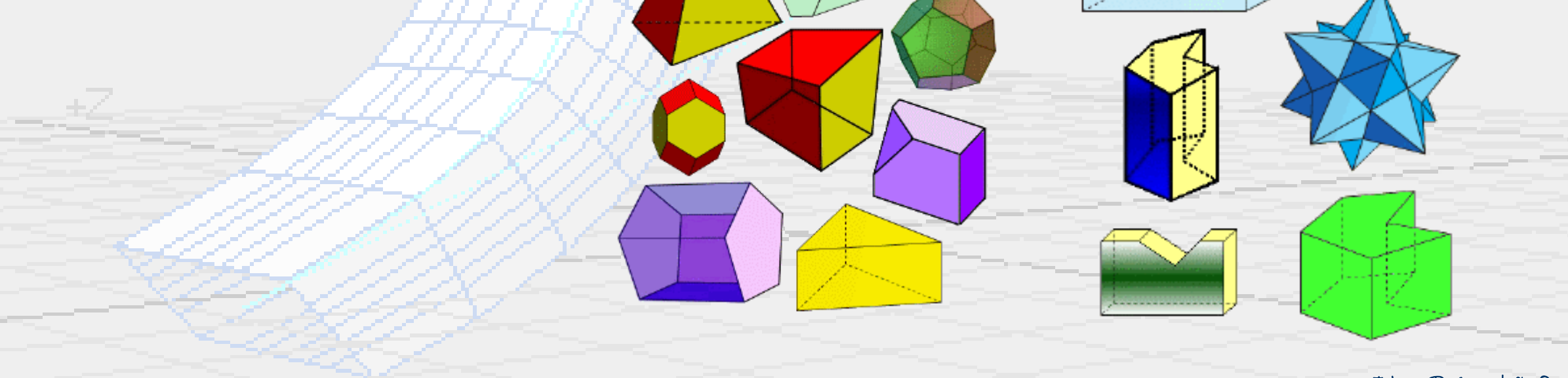
Atributos de primitivas graficas

Atributos de primitivas 3D

Poliedros, cuerpos geométricos definidos por la unión de polígonos.

Clasificación:

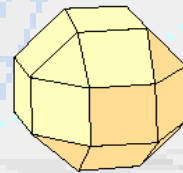
- Convexos
 - No convexos (o cóncavos)
- 



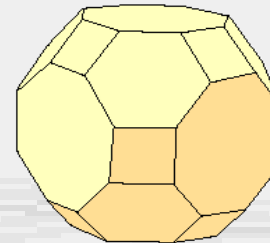
Atributos de primitivas graficas

Algunas primitivas 3D en OpenGL

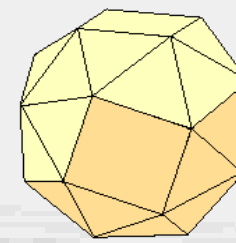
- `glutWireSphere(radius, #c_trans, #c_vert);`
- `glutWireCube(arista);`
- `glutWireCone(r_base, altura, cortes, apot);`
- `glutWireDodecahedron();`



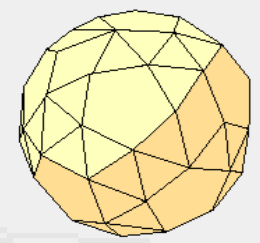
Rombocuboctaedro



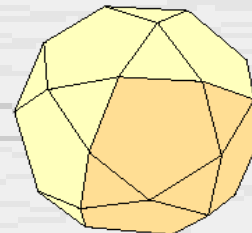
Cuboctaedro
truncado



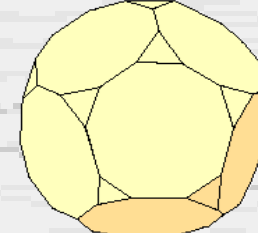
Cubo chato



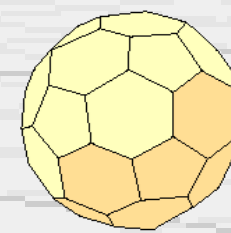
Dodecaedro
chato



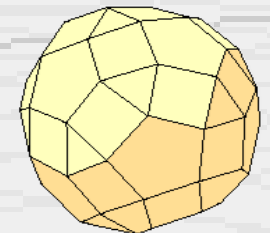
Icosidodecaedro



Dodecaedro
truncado



Icosaedro
truncado



Romboicosidodecaedro

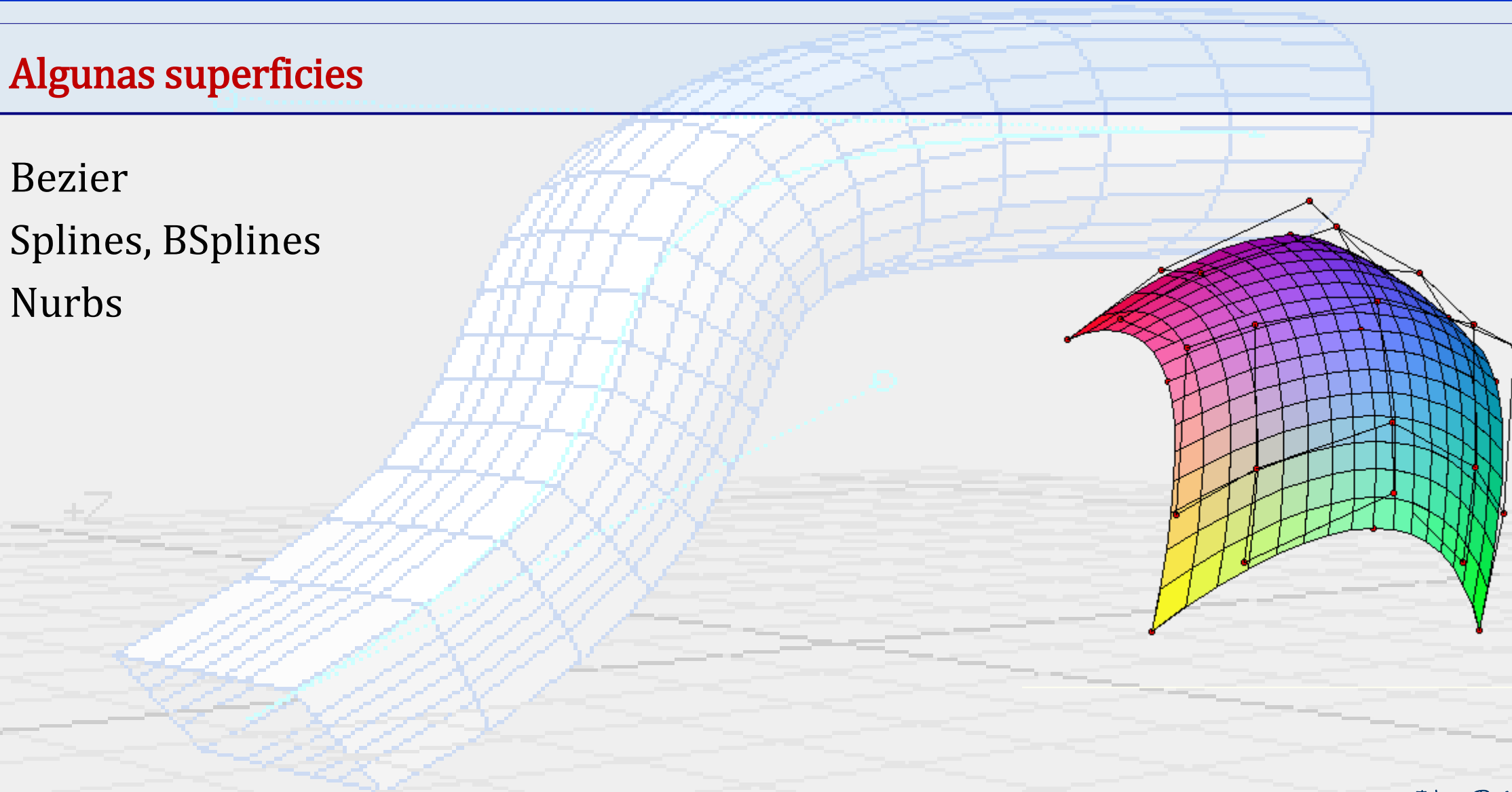
Atributos de primitivas graficas

Algunas superficies

Bezier

Splines, BSplines

Nurbs



Atributos de primitivas graficas

Aliasing

El efecto aliasing es el proceso por el cual las curvas lisas y otras líneas llegan a ser dentadas porque la resolución del dispositivo o del fichero de gráficos no es suficiente para representar una curva lisa.

jaggy
text

jaggy
text

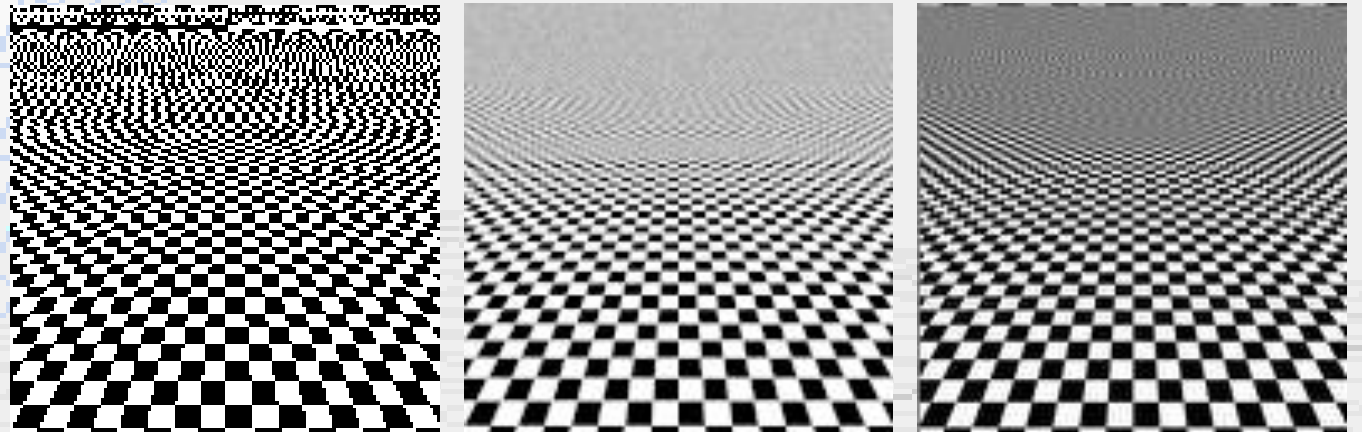
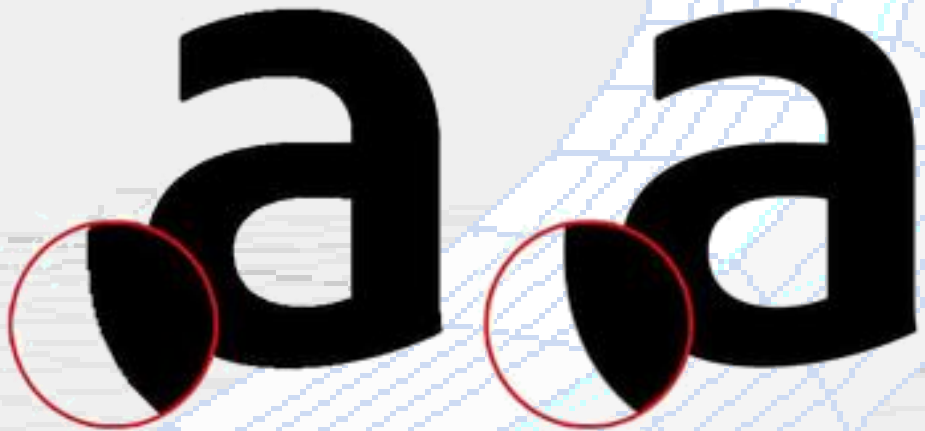


<https://www.youtube.com/watch?v=Sv5TyYzuLHc>

Atributos de primitivas graficas

Antialiasing

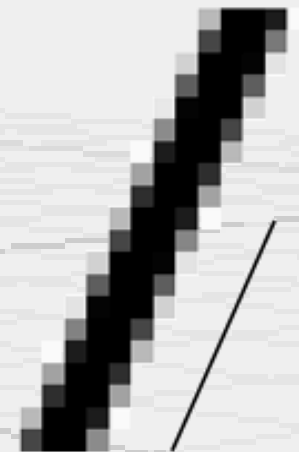
El anti-aliasing es una técnica utilizada para disimular el dentado de gráficos e imágenes fotográficas.



Atributos de primitivas graficas

Algunos métodos

- **Sobremuestreo o posfiltración.** Los objetos se muestrean con una resolución más alta y se despliegan con una resolución menor.
- **Máscaras de peso de píxeles.** Consiste en dar más peso a los subpíxeles cercanos al centro del área de un píxel, puesto que se considera que estos subpíxeles son más importantes al determinar la intensidad general de un píxel
- **Muestreo de área o prefiltración.** Determinar la intensidad del píxel al calcular el traslape de cada píxel con los objetos que se deben desplegar. Las áreas en que se sobreponen píxeles se obtienen al determinar dónde se intersecan las fronteras del objeto con las fronteras de píxeles individuales.



Atributos de primitivas graficas

- **SSAA (Super Sample Anti Aliasing)**: fue el primer método que estuvo disponible. Tiene un alto impacto en el rendimiento, pues exige a la GPU a renderizar los juegos a mayor resolución de la que se muestra.
- **MSAA (Multi Sampling Anti Aliasing)**: es muy usado para suavizar polígonos, tiene un menor impacto en el rendimiento. emplea más frames de lo necesario, sacando muestras y combinando ambos. Trabaja con diferentes niveles de intensidad, existen opciones como 2xMSAA, 4xMSAA y 8xMSAA.



Atributos de primitivas graficas

- **CSAA (Coverage Sampling Anti Aliasing)** y **EQAA (Enhanced Quality Anti Aliasing)**: la primera fue desarrollado por NVIDIA, mientras que EQAA es su equivalente en AMD. Ambos funcionan igual que MSAA pero optimizados para sus respectivas gráficas.
- **FXAA (Fast Approximate Anti Aliasing)**: tiene un menor impacto en el rendimiento del ordenador, por lo que es el modo recomendado para PCs de gama baja.
- **TXAA (Temporal Anti Aliasing)**: TXAA utiliza algo más de recursos de la GPU que FXAA, pero combina diferentes técnicas de las anteriores para conseguir unos bordes más suaves y mitigar el Aliasing.



Atributos de primitivas graficas

Conclusiones.

- La computación gráfica nos permite, hacer mas realistas las visualizaciones generadas por computadora.
- Las primitivas nos ofrecen la posibilidad de simular cualquier objeto real.
- Hay que saber aplicar las diferentes técnicas de antialiasing según los requerimientos y capacidades computacionales.



Atributos de primitivas graficas

Bibliografía

- Gráficas por computadora. Hearn D., Baker M.P. Prentice - Hall Hispanoamericana. 1998
- <http://www.r-e-m.co.uk/logo/?comp=rna&html=tiles.html>
- <http://www.unostiposduros.com/?p=2203>
- <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1806.php>
- <http://tipografia.com.co/archives/187>
- <http://support.dell.com/support/edocs/systems/prn2130cn/sp/ug/sectiode.htm>
- <http://www.cs.usyd.edu.au/~matty/Spif/>
- <https://www.atraccion360.com/por-que-las-ruedas-giran-hacia-atras>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Sv5TyYzuLHc>
- <https://www.hebergementwebs.com/juegos-y-juegos/que-es-anti-aliasing-y-antialiasing-fxaa-smaa-msaa-ssaa-txaa>