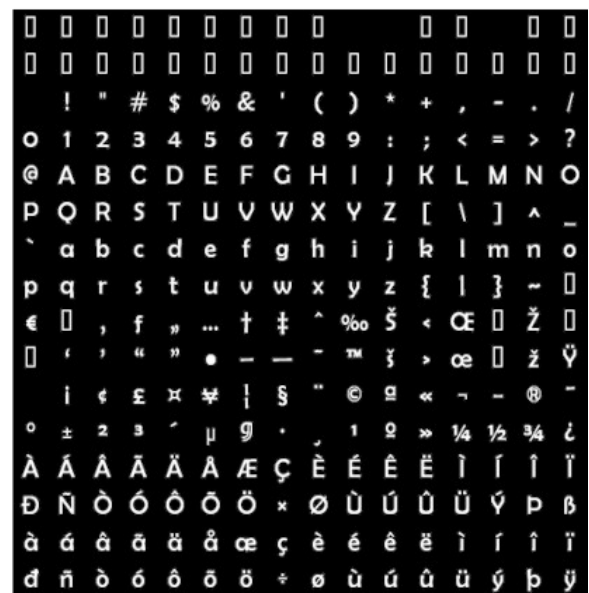
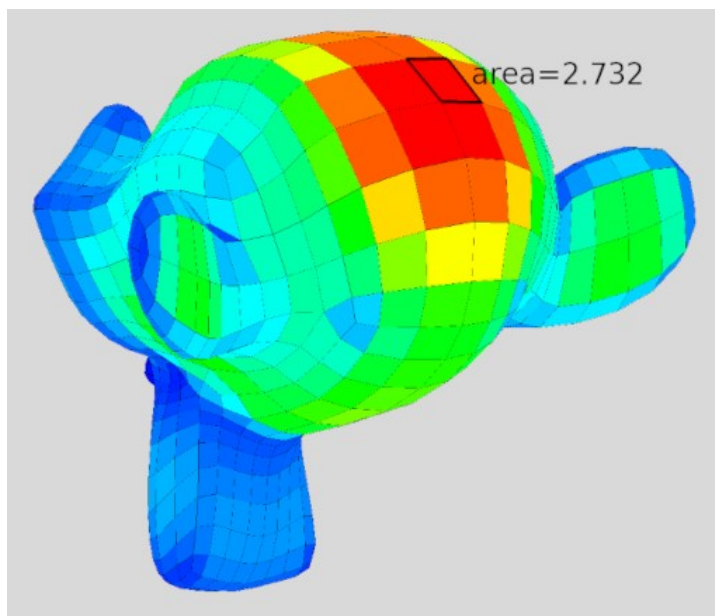


## Recuperatorio - Ejercicio 1 (de 3)

Un software de visualización de mallas colorea los elementos de acuerdo a ciertas métricas. Por ej, en la imagen de abajo, el color se corresponde con el tamaño de cada elemento. Esto (el coloreado) ya está implementado, pero se quiere agregar una opción para que el programa indique la medida de algún elemento (por ej, en esta imagen, el mayor) junto al mismo. El problema es mostrar el texto.

1. Antes de ir al texto, hay un problema previo. En las imágenes de ejemplo, las aristas no están bien renderizadas. ¿Cuál es la causa de este problema? ¿Cómo podría solucionarlo?
2. Cómo haría una rutina para renderizar texto (en general) si se dispone de una textura con las 256 letras del código ascii organizadas formando una matriz de 16x16 (imagen de la derecha). ¿Qué primitivas usar? ¿Qué configuración del pipeline? ¿Qué datos enviar a la GPU? ¿etc?

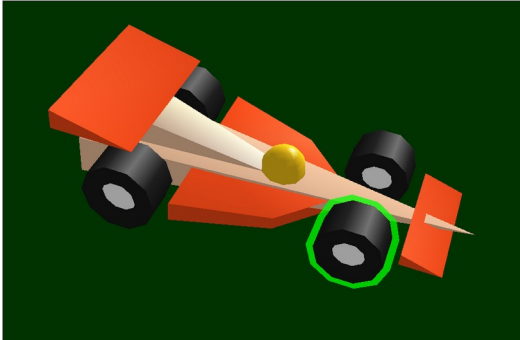


3. Dado el elemento a destacar y su medida, cómo lograría que el texto se ubique siempre sobre el elemento, siempre se vea de frente a la cámara (no queremos ver una letra de costado o inclinada), y siempre patas para abajo y de izquierda a derecha (que al girar la cámara, el texto siempre quede "bien orientado" respecto al ojo, no se invierta al mirarlo de atrás por ej).

Nota: Los vértices del elemento, el texto y la configuración de la cámara son datos.

## Recuperatorio - Ejercicio 2 (de 3)

Una técnica para resaltar un objeto seleccionado en un escenario 3D es dibujar el objeto "inflado" "detrás" del original, y con un color especial.



Ejemplo donde está seleccionada la rueda delantera izquierda.

Hay varios detalles a resolver en esta idea:

1. ¿Cómo "inflar" el objeto? No es simplemente escalarlo, ¿o sí? Muestre un contraejemplo y proponga una solución.
2. ¿Cómo dibujarlo "detrás"? No es efectivamente detrás en el espacio, pero sí queremos que no sobrescriba al objeto original donde se superponen, sino que solo pinte fuera del mismo, para generar una especie de borde.
3. El borde debe ser de un color semitransparente, pero si simplemente dibujo el objeto inflado de un color semitransparente, se van a superponer varios triángulos del objeto y se van a acumular las transparencias, así que el color no va a ser uniforme. ¿Cómo resuelvo esto?



En esta imagen, la sombra del dinosaurio se genera dibujando la malla sobre el suelo con un color gris semitransparente, y se aprecia un defecto donde se superponen los triángulos semitransparentes del dinosaurio. Esto es lo que se quiere evitar en el pto 3.

Nota: Considerar que "el objeto" está definido por una malla de primitivas (triángulos y/o quads).

## Recuperatorio - Ejercicio 3 (de 3)

Se tienen dos splines de Bezier no racionales de 3er grado, que se cortan en un punto. Se quiere encontrar ese punto, dividir cada curva en dos en ese punto y eliminar su tramo más corto, y conectar la curva "redondeando" la unión entre ambas.

1. Indique cómo encontrar la intersección (no solo las coordenadas del punto, sino el parámetro para cada curva), y descartar el tramo de curva que corresponda.
2. Si simplemente se eliminan los tramos posteriores a la intersección se genera un vértice anguloso (izquierda). Se quiere obtener un resultado como el del centro o el de la derecha, donde no se ve un vértice en la intersección, sino que la esquina está "redondeada". Defina un algoritmo para lograr esto, dadas las dos curvas de entrada (pts de control de cada spline) y un valor  $R$  que indica cuán grande es la esquina (cuánto "redondear", lo que varía entre los ejemplos del centro y de la derecha).  
Nota: Debe generar una única spline de salida (también de beziens no racionales de 3er grado). Deben quedar claramente definidos los pasos a realizar, los puntos de control de la spline resultante y el orden de los mismos.

