

Ejercicio 1 (15pts)

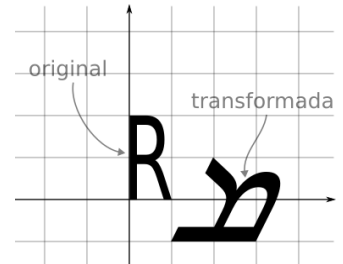
- a) Explique el requisito de contigüidad en la rasterización.
- b) ¿Cómo se satisface en el algoritmo DDA para curvas?
- c) ¿Y en el de subdivisión?

Ejercicio 2 (15pts)

- a) Si en un fragment-shader calcula el color final del fragmento utilizando el modelo de Phong (básico, para una sola luz, suponga que tiene una función que lo calcula) ¿Cómo debería modificarlo para que esa luz sea un spot (como una linterna o una luz de un auto, que genera un “cono” de luz en una cierta dirección)?
- b) Si la escena en realidad transcurre bajo el agua (el personaje está buceando a gran profundidad y alumbrando con una linterna), ¿cómo modifica la fórmula para simular ese ambiente? (solo se verían relativamente bien los objetos cercanos, ya que cuanto más lejos, se debería ver todo cada vez más azul).

Ejercicio 3 (20 pts)

- a) Dada la transformación de la figura. Escriba la matriz que la representa (y justifique brevemente cómo la obtuvo). ¿Qué tipo de transformación es?
- b) Si en su resultado, duplica el último valor de la última fila, ¿Cómo cambiaría la transformación? (¿cómo quedaría la nueva R transformada?) ¿De qué tipo sería esta nueva transformación? ¿Se podría lograr el mismo resultado de otra forma (con otro cambio en la matriz)?



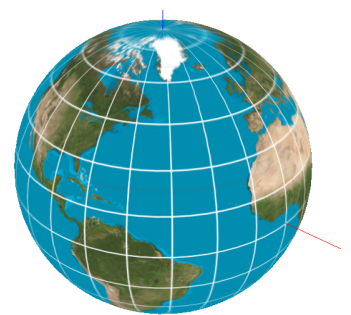
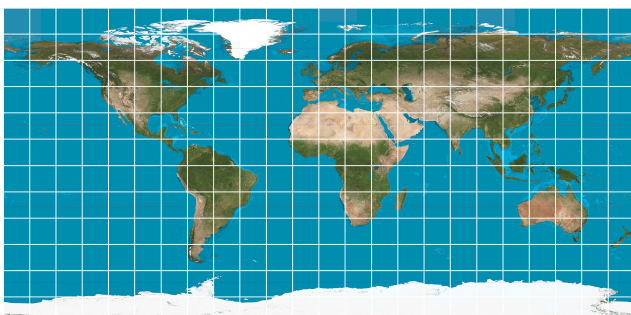
Ejercicio 4 (20 pts)

Si tengo una curva de Bézier cuyos puntos de control son $p_0=\{0,0\}$, $p_1=\{2,2\}$, $p_2=\{0,2\}$, $p_3=\{2,0\}$.

- a) ¿De qué grado es la curva?
- b) Grafíquela: *calcule gráficamente* los puntos para $t=1/3$ y $t=2/3$, y complete el resto aplicando las propiedades de la curva.
- c) Grafique $x(t)$, $y(t)$, $x'(t)$ e $y'(t)$. Las gráficas no necesitan ser exactas, pero sí se debe tener en cuenta el tipo de función que corresponde que sea y los puntos especiales donde sea obvio que debe tomar cierto valor.
- d) ¿Qué tipo y grado de continuidad tiene este ejemplo? ¿Por qué?
- e) ¿Cuál es el mínimo grado de una (1 sola!) curva de Bézier para que sea cerrada y tenga continuidad geométrica en todos los puntos (incluyendo en $t=0/t=1$)? ¿Por qué?

Ejercicio 5 (30 pts)

- a) Describa un algoritmo (pseudocódigo) para generar un modelo de un globo terráqueo (por simplicidad, considéralo perfectamente esférico). El algoritmo debe generar toda la información del modelo que se necesite enviar a la GPU para que éste se renderice con textura (ver imagen) e iluminación.



- b) Si el usuario hace click sobre el globo, dadas la coordenadas x,y del pixel en la ventana, ¿Cómo calculo en qué punto (x,y,z) del globo hizo click?
- c) ¿Cómo podría saber en qué lugar del mapa/de la textura hizo click?
- d) En su aplicación este planeta debe orbitar alrededor del sol (que está en el $0,0,0$ de sus sistema del universo). Ya tiene una función $orb(t)$ que le retorna la matriz que aplica esa transformación (la de la órbita), pero le falta aplicar la rotación de la tierra sobre su propio eje. ¿Cómo plantearía esta rotación? ¿Cómo la combinaría con la que ya tiene? (deje expresada la forma de calcular la matriz final).