

Computación Gráfica 2024 - FICH-UNL - Recuperatorio 1 - 18/10/2024

Ejercicio 1 (15pts) **a)** ¿Qué significa renderizar una escena? **b)** ¿Qué cosas incluye la descripción/el modelado de una escena (para ser procesada por la gpu)? Detalle cómo se define o representa cada una de esas cosas (por ej: si en un momento dice que se necesita un color, aclarar que el mismo se define/representa mediante una terna RGB).

Ejercicio 2 (10pts) **a)** Las impresoras usan CMYK, ¿por qué solo 4 colores? ¿Por qué justo estos 4 colores? **b)** Si se parte de una imagen RGB, ¿cómo se obtienen los valores de C, M, Y y K, a partir de R, G y B?

Ejercicio 3 (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?

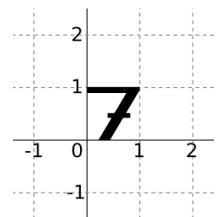
Ejercicio 4 (15pts) **a)** Escriba la ecuación del modelo de Phong (las 3 componentes para una sola fuente de luz puntual). **b)** Defina el valor de cada variables/constantes y resuelva (calcule) el color para el siguiente caso: un punto de coordenadas $\{5,0,2\}$, que forma parte de una superficie plana horizontal (contenida en el plano $z=2$), si la luz está en el punto $\{2,0,6\}$, el color de la luz es blanco ($r=g=b=1$), la componente ambiente aporta un 20%, el color base del objeto es rojo ($r=1, g=b=0$), el color del brillo es gris 50% ($r=g=b=0.5$), el coeficiente de especularidad es 2, y el observador está situado en $\{5, \sqrt{12}, 4\}$.
Notas: 1) utilice el modelo de Phong original, no la variante de Blinn; 2) debe poder llegar al color exacto sin requerir calculadora (involucran números o fracciones "redondas").

Ejercicio 5 (15pts) **a)** Dado un triángulo en 2D, divida (dibuje) al plano en áreas tales que los signos de las coordenadas baricéntricas sean constantes. Por ej: en todo el interior los 3 deben ser positivos, y en ningún lugar más, por lo tanto una de las áreas es el interior, y la podemos etiquetar como $\{+,+,+\}$ (los 3 signos corresponden en orden a los signos de los tres pesos). ¿Cuáles serán las áreas para las otras 7 combinaciones de signos como $\{-,-,-\}$, $\{-,-,+\}$, $\{-,+,+\}$, $\{-,+,+\}$... etc? ¿Cómo se calculan dichos signos para un punto P dado?

b) Una forma de rasterizar un triángulo (relleno) es determinar qué píxeles cubre el mismo calculando para cada centro de pixel estos signos y determinando en base a ellos si se debe pintar o no. Supongamos ahora que para hacerlo más eficiente (no tener que testear tooodos los píxeles de la pantalla) comenzamos testeando "grupos" de píxeles completos. Estos grupos serán cuadrados o rectángulos alineados con las filas/columnas de la matriz: se definen entonces mediante dos índices de fila y 2 índices de columna (que indican desde cuál hasta cuál abarca en cada caso). ¿Cuál sería el criterio (utilizando coordenadas baricéntricas) para determinar cuándo un grupo completo puede descartarse, cuándo debe pintarse entero, y cuándo debe analizarse pixel por pixel?

Ejercicio 6 (15pts) Dada la matriz M, y el modelo de la figura: **a)** ¿a qué tipo de transformación corresponde? ¿cómo la reconoce? **b)** dibuje cómo queda el modelo luego de aplicar esa transformación y explique brevemente cómo obtuvo ese resultado. **c)** dibuje (y justifique brevemente) cómo cambiaría el resultado si el último elemento de la matriz (fila 3, col 3) fuera 2 en lugar de 1.

$$M = \begin{bmatrix} 2 & -2 & 4 \\ 2 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$



Ejercicio 7 (20pts) Un "billboard" es un cuadrilátero con textura que se dibuja siempre "alineado" con la cámara. Es decir, que debe girar automáticamente en cada frame de forma tal que la cámara lo vea de siempre perfectamente de frente y en este caso además alineado con los bordes de la imagen (o sea, los lados del quad paralelos a los bordes de la imagen).

Si el modelo del billboard define sus vértices en $\{0,0,0\}$, $\{0,1,0\}$, $\{1,1,0\}$ y $\{1,0,0\}$, la cámara se define mediante e , t y u (e =posición, t =objetivo y u =vector hacia "arriba", como en la función *lookAt*), y queremos ubicar el billboard centrado en cierto punto P con un ancho w y un alto h (coordenadas y tamaños definidos en el world-space), ¿cuál sería la matriz de transformación a utilizar?