

Preparación C1

Profesora: María Cecilia Rivara Z.
Auxiliares: Sergio Leiva - Cristóbal Muñoz

1. Resolución de EDPs

1. Describa los métodos de resolución de EDPs elípticas que se vieron en el curso. ¿Qué cuidados hay que tener al resolver una EDP de esta forma?
2. Compare método iterativo con método directo. Señale principales diferencias, y ventajas/desventajas de cada método.
3. ¿Qué consideraciones hay que tener al momento de resolver una EDP utilizando los métodos vistos en el curso?
4. Considere la ecuación hiperbólica de ondas $u_{tt}(x, t) = 9u_{xx}(x, t)$ para $0 \leq x \leq 2, t > 0$, con condiciones:
 - $u(0, t) = 0$ y $u(2, t) = 0$
 - $u(x, 0) = f(x)$
 - $u_t(x, 0) = g(x)$
 - a) Construya una discretización con pasos h en x y k en t , y derive una ecuación de diferencias explícita para resolverla en función del parámetro $r = ck/h$
 - b) Explique cómo obtiene aproximaciones en la primera y segunda fila en la discretización. Escriba la ecuación de diferencias para la segunda fila.
 - c) Defina método estable. Encuentre un par de pasos (h, k) tal que el método es estable. Encuentre un par de pasos (h, k) tal que el método es inestable.
5. Use dos pasos del método iterativo de Gauss Seidel para obtener aproximaciones a la solución del sistema:
 - I) $5x - y + z = 10$
 - II) $2x + 8y - z = 11$
 - III) $-5x + y + 4z = 3$

2. Dispositivos

1. Defina y relacione los conceptos de dispositivo raster, frame buffer, resolución del dispositivo y modelo a color RGB.
2. Considere colores de 8-bits (es decir, 24 bits para RGB). Se desea representar una imagen de 1024×1024 píxeles. Compare el uso de memoria si se usa una especificación directa de colores con una indirecta. Puede dejar expresados los valores en potencias de 2. Ahora, se quiere cambiar los colores de la escena, ¿qué se debe hacer en cada caso?.
3. Escriba en pseudocódigo un algoritmo para dibujar una línea, y otro para dibujar un círculo, ambos en un dispositivo raster.

3. Transformaciones geométricas, Proyecciones y Rendering

1. Se desea trasladar el punto $(1, 6)$ a la posición $(8, 4)$ en el espacio euclideo. Encuentra transformaciones en \mathbb{R}^2 y en coordenadas homogéneas. En base a este desarrollo explique la utilidad de las coordenadas homogéneas.
2. ¿Son conmutativas las rotaciones en 2D? ¿Qué pasa cuando se consideran rotaciones en 3 dimensiones?
3. Describa los pasos para renderizar una escena en 2D y 3D.
4. ¿En qué sistemas de coordenadas se representa un objeto desde que es modelado hasta que pasa al dispositivo en que se representa?
5. ¿Qué diferencia hay entre proyección paralela y en perspectiva? Ejemplifique con un dibujo de una casa.
6. ¿Qué funciones de OpenGL se utilizan para proyecciones en perspectiva? Describa los elementos necesarios para usarlas.
7. Dado un segmento de línea con vértices $A(2, 5, 7)$ y $B(10, 1, 5)$. Use una matriz de proyección en perspectiva con plano de proyección paralelo al plano xy y a distancia 5 de este y obtenga la proyección del segmento AB. Use también una matriz de proyección paralela ortográfica para obtener otra proyección. Dibuje el volumen de la vista.