

# Preguntas de examen

Cualquiera de las siguientes cuestiones, según están redactadas, podrían aparecer en los exámenes de febrero (parcial), junio y/o septiembre. En las restantes convocatorias (diciembre o febrero) las preguntas serán de libre configuración.

## Tema 1

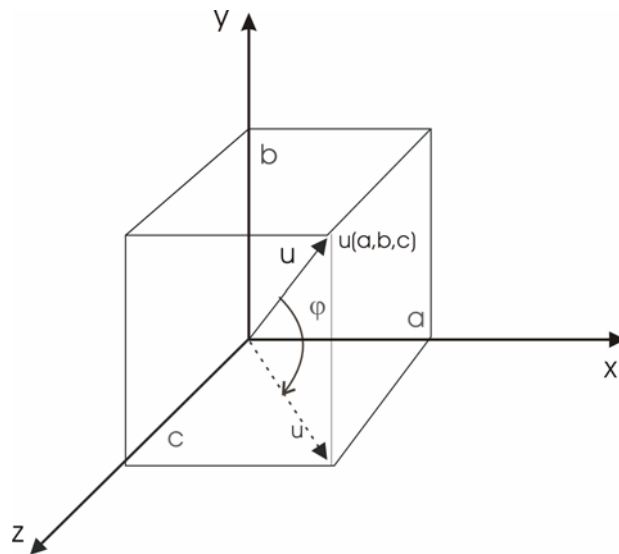
- 1) ¿Qué diferencia hay entre la información visual y la información gráfica? ¿A qué se dedica la Informática Gráfica?
- 2) Puesto que la información gráfica está asociada a conjuntos de puntos, ¿qué dos formas o métodos generales tenemos para definirla? Dar un ejemplo de cada uno.
- 3) ¿Cómo se conoce a la información gráfica en los espacios continuos de dos y tres dimensiones? ¿Y en los espacios discretos 2 y 3D?
- 4) Dibuja un diagrama donde aparezcan los campos más significativos de actuación de la IG, indicando mediante flechas los tipos de información de entrada y salida que cada sistema o proceso gráfico requiere.
- 5) Describir los cuatro “procesos básicos” de la IG, en los cuales tanto la información de entrada como la de salida están definidas en espacios de igual dimensión.
- 6) ¿Cuál es el objetivo de la Síntesis de Imágenes? ¿Cuáles son normalmente las características de los espacios donde están definidos los modelos? ¿Importa que estos sean coherentes y/o completos? Desde el punto de vista de las bases de datos, ¿cuál es el cometido del observador o visor en la SI?
- 7) Criterios utilizados en la estructuración de la Síntesis de Imágenes. Describir brevemente cada uno de ellos.
- 8) ¿Qué es un *modelo de iluminación*? Clasifícalos definiendo cada grupo.
- 9) Clasificación y descripción de los procesos de visualización.
- 10) Características del Modelado Sólido.
- 11) ¿Cuántos sistemas de referencia se utilizan como mínimo en los sistemas gráficos, y de qué tipo? Describir al menos tres.
- 12) ¿Qué son los esquemas de modelado? ¿Cuáles son los principales? Descríbelos brevemente.

## Tema 2

- 1) ¿Qué es un sistema homogéneo? ¿Por qué es conveniente su utilización en Informática Gráfica?
- 2) ¿En qué consiste la composición de matrices? ¿Cuál es la expresión general de una matriz compuesta, en la que también interviene la proyección en perspectiva?
- 3) Sobre las transformaciones lineales 3D, explicar cómo se realizan las traslaciones y los cambios de escala, y sus inversos. ¿Qué problema se plantea al realizar un cambio de escala?
- 4) Describir el cambio de escala con respecto a un punto fijo.
- 5) Desde un punto de vista general, ¿qué dos formas o métodos de giro existen? Deducir la matriz de giro para alguno de los ejes ortogonales de un sistema de referencia 3D.

- 6) Describir el giro de un objeto, cuando el eje es paralelo a alguno de los ejes ortogonales.

- 7) Según la figura, ¿qué se ha de hacer para encontrar el  $\sin \varphi$  y el  $\cos \varphi$  en la matriz de giro en el eje X  $[G(x)]$ , para que el vector  $\mathbf{u}$ , quede posicionado el plano XZ



- 8) Describir cómo se efectúa la reflexión de un objeto 3D sobre uno de los planos ortogonales. ¿Qué se debería hacer para reflejarlo sobre un plano cualquiera?

- 9) Describir un visor, especificando sus puntos y ejes característicos.  
 10) ¿Qué dos planteamientos básicos conoces para girar un visor?  
 11) ¿En qué consiste el *giro absoluto* de un visor, o de un objeto en general?  
 12) Sabiendo que el visor se gira en modo absoluto, describir cómo se efectuaría el giro  $G_y(\phi_y) \cdot G_x(\phi_x)$ .  
 13) Cuando se gira el visor estableciendo las coordenadas del foco, describir cómo se realiza el giro de “*centrar en el foco establecido*”.  
 14) Cuando se gira el visor estableciendo las coordenadas del foco, indicar cómo se ha de realizar el giro del visor cuando se desea “*enfocar hacia el foco establecido*”.

## Tema 3

- 1) Describir el *modelo de ventana*. ¿En qué se diferencia del modelo de *cámara oscura*?
- 2) ¿En qué consiste el trazado de rayos hacia delante y hacia atrás?
- 3) Indicar las fases del algoritmo de *ray casting*, dando una breve descripción de cada una de ellas.
- 4) ¿Qué problema podría surgir en la intersección rayo-esfera, si se permitiese que el origen del rayo se encontrase en la superficie de la esfera?
- 5) En la intersección rayo-esfera, ¿qué implica que la ecuación del rayo sea *explícita*, y la de la esfera *implícita*?
- 6) Tipos de fuentes de luz.
- 7) Escribir el diagrama de la clasificación de los modelos de color.
- 8) Definir los siguientes conceptos de colorimetría: *pureza*, *luminancia*, *cromatismo*. ¿Cuándo se dice que dos colores son complementarios?
- 9) Modelos de color RGB.
- 10) Modelo de color CMY.
- 11) ¿Qué es un *modelo de intensidad*?

- 12) ¿En qué consiste la *componente difusa* de intensidad, y cómo se modela empíricamente?
- 13) ¿Cómo queda determinado el color de la luz difusa reflejada?
- 14) ¿Qué es la *reflexión especular*?
- 15) Hablar sobre el *modelo de intensidad de Phong*, para una sola fuente no atenuada.
- 16) Indicar cómo se puede reducir el tiempo de cálculo en el modelo de intensidad de Phong, sin que por ello disminuya la calidad de la imagen.

## Tema 4

- 1) Cálculo del punto de intersección rayo-plano.
- 2) Indicar al menos dos criterios para averiguar si un punto se encuentra en el interior o fuera de un polígono.
- 3) En la intersección rayo-polígono, enumerar los pasos que realiza el método basado en el teorema de la curva de Jordan.
- 4) Fuentes de iluminación: modelo de Warn
- 5) ¿En qué consiste el sombreado? Indicar los casos que podemos encontrarnos al sombreado.
- 6) ¿Influye en el tiempo de trazado el número de fuentes que hay en el escenario? ¿Por qué?
- 7) ¿Qué es el pseudocolor?
- 8) Expresión general del modelo de Kook y Torrance.
- 9) Explicar en qué consisten los términos F, D, y G que aparecen en el numerador de la fórmula para el cálculo de la componente especular en el modelo de Kook y Torrance. No es necesario dar las fórmulas.

## Tema 5

- 1) En el algoritmo de ray tracing, ¿qué aportaciones lumínicas se han de tener en cuenta a la hora de calcular la intensidad de los píxeles?
- 2) ¿Por qué razón el algoritmo de ray tracing es de naturaleza recursiva?
- 3) Escribir el pseudocódigo del algoritmo de ray tracing (versión pedagógica).
- 4) En ray tracing, ¿es igual la componente transmitida que la contribución transmitida? ¿Por qué?
- 5) En ray tracing, ¿se comporta siempre igual una superficie ante la componente reflejada (de la contribución local), y la contribución reflejada?
- 6) ¿Qué tipo de modelo de iluminación utiliza ray tracing, y cuáles son sus limitaciones?
- 7) Qué es el aliasing espacial, y describir las principales técnicas para combatirlo.
- 8) ¿Cuáles son las consecuencias más comunes del aliasing?
- 9) ¿En qué consiste el trazado de rayos distribuidos? Describir brevemente esta técnica.

## Tema 6

- 1) ¿Cuál es el principal problema del algoritmo trazador de rayos (ray tracing)? ¿A qué es debido?
- 2) ¿Cuáles son las tres estrategias principales que se siguen para tratar de acelerar el algoritmo de ray tracing? Citar algunos de los métodos de aceleración representativos de cada estrategia.
- 3) ¿Qué son los volúmenes envolventes? Su eficacia se mide por el coste de la búsqueda. Indicar qué parámetros intervienen en el cálculo de dicho coste, comentando el significado de cada uno.
- 4) ¿En qué consisten los volúmenes envolventes de poliedros convexos?
- 5) Ventajas e inconvenientes en la utilización de los volúmenes envolventes.
- 6) ¿En qué consiste una jerarquía de volúmenes envolventes? Indicar cómo se efectúa la búsqueda de los puntos de intersección rayo-objeto.
- 7) ¿En qué consiste la subdivisión espacial? ¿Cuáles son las diferencias más destacadas con respecto a los volúmenes envolventes?
- 8) Clasificar la subdivisión espacial según sean las características de los vóxeles, indicando en qué consiste cada caso.
- 9) ¿Describir la subdivisión espacial no uniforme o adaptativa?
- 10) ¿Qué estructuras de datos son las más utilizadas para registrar la información en la subdivisión espacial adaptativa? Describirlas.
- 11) ¿Qué dos interpretaciones tiene actualmente el término “vóxel”?
- 12) Describir la subdivisión espacial uniforme. ¿cuáles son las principales diferencias con respecto a la subdivisión adaptativa?
- 13) ¿Cómo se busca la información de los vóxeles cuando la subdivisión espacial es uniforme?
- 14) ¿Cuáles son las ventajas e inconvenientes del algoritmo 3DDDA utilizado para buscar los vóxeles cuando la subdivisión espacial es uniforme?
- 15) Describir la técnica de aceleración de ray tracing conocida como *buffer de luz*.
- 16) ¿Con qué tipos de rayos se utiliza preferentemente la técnica de aceleración conocida como *buffer de luz*?
- 17) ¿Qué es un cubo de direcciones? ¿En qué técnica de aceleración de ray tracing suele utilizarse?
- 18) Entre las estrategias de aceleración de ray tracing, ¿cuál es la que utiliza el *control de profundidad adaptativo*? Describir este método.

## Tema 7

- 1) ¿Qué requerimientos exige el *modelado sólido* a los modelos? Comentar los problemas que se encuentra el *modelado sólido* para cumplir dichos requerimientos.
- 2) ¿Qué significa que un modelo deba ser *completo*? Poner dos ejemplos de técnicas de modelado cuyos modelos no sean completos, indicando por qué.

- 3) ¿Qué significa que los modelos sólidos han de ser *íntegros*? ¿Qué debe hacerse para conseguir que un modelo sea íntegro?
- 4) ¿Qué es un *sistema de modelado de sólidos*? ¿Cuáles son sus componentes principales, y qué procesos incorpora?
- 5) Dentro del *modelado sólido*, ¿qué se puede concluir a partir del teorema del *camino cerrado simple*?
- 6) ¿Qué es el *ángulo en exceso*? ¿Para qué puede servir en el *modelado sólido* medir el ángulo de exceso?
- 7) ¿Cuál es la característica común a todos los *objetos cerrados* que son topológicamente equivalentes? Explicar brevemente cómo se puede averiguar la *curvatura* de una familia de objetos topológicamente equivalentes.
- 8) ¿Qué son los *poliedros simples*? ¿Cuál es la característica topológica más destacada de los poliedros simples 3D? ¿Y la de los poliedros simples  $nD$ ?
- 9) ¿Qué son los *poliedros no simples*? ¿Qué es el *número de conectividad*? ¿Para qué se utiliza? ¿Tiene alguna relación con la curvatura de los objetos?
- 10) Enunciar el teorema de *Gauss-Bonnet*. ¿Para qué puede ser útil en modelado?
- 11) ¿Cómo conectarías las aristas de un disco topológico para conseguir: una *esfera*, b) una *cinta de Moebius*, c) un *toro*, d) una *botella de Klein*. En cada caso indicar mediante un cuadrado las aristas que se unen y el sentido de la unión.
- 12) ¿Cuáles son las propiedades que han de tener los *objetos de Euler*? Escribir su ecuación característica, explicando lo que significa cada término.
- 13) ¿Qué son y para qué sirven los *operadores de Euler*?
- 14) ¿Qué criterio suele aplicarse para establecer un conjunto adecuado de *operadores de Euler*?
- 15) ¿Qué son los *operadores booleanos regularizados*? A la hora de hacer la *intersección regularizada* de polígonos, ¿qué subconjuntos de puntos se han de tener en consideración?
- 16) ¿En qué consiste la clasificación de los elementos de un conjunto?

## Tema 8

- 1) En el esquema de modelado de fronteras, ¿qué dos tipos de información básica ha de quedar registrada? ¿Qué estructuras de datos son las más apropiadas para registrar dicha información?
- 2) ¿Qué es una matriz de conectividad? ¿Qué tipos de información se registra en ellas?
- 3) Describir las características básicas de una estructura de datos basada en vértices.
- 4) Explicar cómo se crea la *tabla de aristas* en una estructura *winged-edge*.
- 5) Indicar cómo se puede recuperar la información de un polígono en una estructura *winged-edge*, a partir de la tabla de caras.
- 6) ¿Qué punteros aparecen en una *winged-edge completa*, que no están en la simple? Indicar cuál es su función.

- 7) Comentar brevemente los problemas que se plantean en los esquemas de modelado de fronteras, y las soluciones que se pueden dar en cada caso.
- 8) Comentar brevemente los criterios que han de respetar los modelos de fronteras, para que puedan ser considerados como válidos.
- 9) Tipos de herramientas que se utilizan en la descripción de los modelos de fronteras.
- 10) Describir brevemente en qué consiste el *modelado booleano* (CSG).
- 11) ¿por qué se dice que el *modelado booleano* es descriptivo?
- 12) ¿Qué son los semiespacios? Dar algunos ejemplos de semiespacios abiertos y cerrados.
- 13) Indicar cómo podría construirse una primitiva cilíndrica utilizando semiespacios abiertos.
- 14) ¿Qué es el dominio o poder expresivo de un modelador?
- 15) Indicar los pasos que se han de dar para visualizar un *modelo booleano* mediante *ray casting*.
- 16) ¿Qué es un diagrama de Roth? ¿Cuál es su función básica? Poner un ejemplo de dos niveles de operaciones.
- 17) Describir brevemente cómo se pueden visualizar los modelos booleanos mediante el método estándar.
- 18) ¿Qué es un evaluador de fronteras? Describir el algoritmo que efectúa la unión de dos polígonos.
- 19) Indicar al menos tres ventajas y tres inconvenientes del modelado CSG con respecto al B-rep.

## Tema 9

- 1) ¿En qué consisten los esquemas de modelado basados en celdas? ¿Cuál es su principal diferencia con respecto al CSG?
- 2) ¿En qué consiste la *división en celdas de los modelos*?
- 3) ¿Cuáles son las principales técnicas de modelado basadas en la *división en celdas del espacio*? Dar una breve descripción de cada una de ellas.
- 4) ¿Qué es el *modelado volumétrico* (MV)? ¿Cuáles son sus mayores ventajas con respecto a otros esquemas de modelado? ¿Y su principal inconveniente?
- 5) ¿Cómo se puede reducir la redundancia de la información en el *modelado volumétrico*?
- 6) ¿Cómo se registra la información en el *modelado volumétrico*?
- 7) En el modelado mediante la división en celdas del espacio, ¿en qué consiste la *subdivisión espacial adaptativa*?
- 8) ¿En qué consiste el *modelado por barrido*? Dar una breve descripción del método para cada tipo de barrido, indicando los problemas que pueden aparecer.
- 9) ¿Qué son los *esquemas de modelado híbridos*? ¿Por qué razones se utilizan los esquemas híbridos?
- 10) Indicar concisamente los problemas que presentan los *esquemas híbridos*.
- 11) Dar una clasificación esquemática de los *esquemas híbridos*.
- 12) ¿Qué son los *esquemas híbridos distribuidos*?

## Tema 10

- 1) ¿Cuáles son las dos etapas básicas de la *visualización estándar*? Dar una descripción de las condiciones iniciales previas a la visualización.
- 2) ¿En qué consiste la generación de la imagen vectorial a partir de un modelo poliédrico?
- 3) Describir el método que suele utilizarse para eliminar las caras traseras que no son visibles.
- 4) Aplicación SUR  $\rightarrow$  SRV. Nota: No es preciso escribir las matrices de transformación.
- 5) Aplicación SRV  $\rightarrow$  SRPV: Tipos de proyecciones.
- 6) Aplicación SRV  $\rightarrow$  SRPV: Proyecciones en paralelo ortogonales.
- 7) Aplicación SRV  $\rightarrow$  SRPV: Proyecciones en paralelo oblicuas.
- 8) Aplicación SRV  $\rightarrow$  SRPV: Proyecciones en perspectiva.
- 9) ¿Qué es el campo visual? Describir de manera concisa sus principales características.
- 10) ¿En qué consiste el recorte (clipping)?
- 11) ¿Qué es un sistema visual? Describe el más sencillo que conozcas.
- 12) Sistema visual de ocho parámetros.
- 13) Encadenado el proceso de visualización estándar.

## Tema 11

- 1) ¿Cuál es el objetivo del *proceso de discretización*? Describir los pasos o subprocesos que engloba.
- 2) Discretización de los polígonos: tareas que se han de realizar
- 3) Discretización de los polígonos: orden de renderizado de los polígonos.
- 4) En la discretización de los polígonos, ¿en qué consiste el *método de sembrado*? ¿Qué tipos de sistemas gráficos suelen utilizar este método?
- 5) Discretizado de polígonos por línea scan: información de discretización.
- 6) Discretizado de polígonos por línea scan: registro de la información de discretización.
- 7) Discretizado de polígonos por línea scan: ¿Para qué se utilizan los algoritmos trazadores de líneas? Escribir el DDA que trabaja en coma flotante.
- 8) Discretizado de polígonos por línea scan: cálculo de la intensidad en los píxeles.
- 9) Discretizado de polígonos por línea scan: *método de intensidad constante*.
- 10) Discretizado de polígonos por línea scan: *método de interpolación lineal*.
- 11) Discretizado de polígonos por línea scan: métodos de intensidad sobre redes poligonales. Ventajas sobre el cálculo de la intensidad sobre polígonos individuales. Principales métodos en este grupo.
- 12) Método de interpolación de Gouraud: descripción general. Cálculo de la intensidad en los vértices.
- 13) Método de interpolación de Gouraud: descripción general. Cálculo de las intensidades en las aristas.

- 14) Método de interpolación de Gouraud: descripción general. Cálculo de las intensidades en la superficie.
- 15) Método de interpolación de Phong: descripción general. Ecuaciones de interpolación y cálculo de la intensidad.
- 16) Método de interpolación de Phong: descripción general. Aceleración del método de Phong.
- 17) Comparación entre el método de Gouraud y el de Phong
- 18) Problemas comunes a los métodos de interpolación: *silueta poligonal, distorsión de la perspectiva.*
- 19) Problemas comunes a los métodos de interpolación: *Dependencia de la orientación, vértices compartidos.*
- 20) Problemas comunes a los métodos de interpolación: *normales a los vértices no representativas, problemas con polígonos cóncavos.*
- 21) Determinación de la visibilidad de los píxeles: aspectos generales.
- 22) Algoritmo Z-buffer: aspectos generales.
- 23) Algoritmo Z-buffer: cálculo de la profundidad a partir de la ecuación del plano.
- 24) Algoritmo Z-buffer: cálculo de la profundidad mediante interpolación.
- 25) Z-buffer: características del algoritmo.