

# Cuestionario de Estudio: Visión por Computador y PDI

## I. Fundamentos del Módulo y Conceptos Introductorios

| Pregunta  | Respuesta Clave (Citas)  |
|---|--|
| 1. ¿Cuáles son los <b>cuatro objetivos principales</b> del módulo de Visión por Computador? | Conocer los fundamentos de la Visión Artificial; Conocer los fundamentos del Procesado Digital de Imágenes; Saber aplicar técnicas de mejoramiento y procesamiento morfológico de imágenes; y Conocer los aspectos fundamentales del aprendizaje de máquina en el campo de la Visión Artificial. |
| 2. ¿Cuáles son los <b>prerrequisitos</b> de conocimiento para este módulo?                  | Conocimiento básico de programación en C/C++, y conocimiento básico matemático (incluyendo integración, derivación, manejo de matrices y vectores, y tratamiento de señales).  |
| 3. ¿Qué <b>recursos</b> se necesitan para el desarrollo de las prácticas y proyectos?       | El entorno de desarrollo de aplicaciones Qt (como Microsoft Visual Studio, DevCpp o CodeBlocks), Open CV 4.2.0, y recursos y ejemplos de GitHub.   |
| 4. ¿Cómo se define una <b>imagen</b> en términos matemáticos?                               | Una imagen se puede considerar como una <b>función <math>f(x, y)</math></b> donde " $x$ " e " $y$ " son coordenadas espaciales, y la amplitud de " $f(x, y)$ " en cualquier par de coordenadas $(x, y)$ es el <b>nivel de intensidad</b> de la imagen en ese punto.                              |
| 5. ¿Cuándo se considera que una imagen es <b>digital</b> ?                                  | Una imagen es digital cuando los valores " $x$ ", " $y$ " y la intensidad " $f(x, y)$ " son <b>discretos y finitos</b> .   |
| 6. ¿Qué nombres reciben los elementos finitos que componen una imagen?                      | Se les llama <b>picture elements, image elements, pels o píxeles</b> .   |

## II. Procesamiento Digital de Imágenes y Visión Artificial (PDI vs. VA)

| Pregunta  | Respuesta Clave (Citas)  |
|---|--|
| 7. Según algunos autores, ¿cuál es el objetivo de la <b>Visión Artificial</b> (VA)? | El objetivo es emular la visión humana, aprender y tomar decisiones en función de las entradas visuales. |

| Pregunta   | Respuesta Clave (Citas)   |
|--|---|
| 8. ¿Cómo divide un enfoque práctico el área del PDI? Describa brevemente los tres niveles y sus entradas/salidas.                          | <b>Procesos de bajo nivel:</b> Operaciones primitivas como reducción de ruido, realce de contraste y mejoramiento de la nitidez; la Entrada es una Imagen y la Salida es una Imagen. <b>Procesos de nivel medio:</b> Involucran tareas como segmentación, descripción y clasificación de objetos individuales; la Entrada es una Imagen y la Salida son Descriptores (como bordes, contornos, etc.). <b>Procesos de alto nivel:</b> Involucran el análisis de imágenes, la interpretación y la ejecución de funciones cognitivas. |
| 9. ¿Cuál fue una de las <b>primeras aplicaciones</b> de las imágenes digitales, históricamente, antes de la participación de computadoras? | La transmisión de fotografías a través de un cable submarino Londres-Nueva York (para noticias). El sistema Bartlane (1920) redujo el tiempo de transporte de aproximadamente una semana a menos de 3 horas.  |
| 10. ¿Por qué el nacimiento del PDI está ligado a la década de los 60s?   | Aunque las aplicaciones anteriores (como Bartlane) manipulaban imágenes, no se consideran PDI porque <b>no existía participación de computadoras</b> . En la década de los 60s se empezó a contar con ordenadores capaces de ejecutar las tareas requeridas.  |
| 11. ¿Qué evento espacial importante en <b>1964</b> utilizó por primera vez tareas relacionadas con el PDI?                                 | Se realizaron tareas de PDI con imágenes de la luna transmitidas por el explorador <b>Ranger 7</b> . A partir de estas imágenes, se prepararon métodos para realizar realce y mejoramiento de imágenes.   |
| 12. ¿Qué invento de la década de los 70 marcó un hito en la aplicación del PDI en el diagnóstico médico?                                   | La invención de la <b>Tomografía Axial Computarizada (TAC)</b> .  |

### III. Aplicaciones del PDI (Según Percepción Artificial y Espectro Electromagnético)

| Pregunta  | Respuesta Clave (Citas)   |
|---|---|
| 13. ¿Cuál es el objetivo de la <b>percepción artificial</b> en el PDI, y qué ejemplos de información busca extraer? | El objetivo es extraer información de las imágenes en un formato adecuado para ser procesado por el computador. Ejemplos de información extraída incluyen Momentos Estadísticos, Coeficientes de la Transformada de Fourier, y Medidas multidimensionales de Distancia. |

| Pregunta  | Respuesta Clave (Citas)  |
|---|--|
| 14. Mencione cuatro problemas que requieren PDI en el campo de la percepción artificial.              | Reconocimiento automático de caracteres, Visión artificial industrial (ensamblado e inspección de piezas), Reconocimiento militar, y Reconocimiento de huellas dactilares.   |
| 15. ¿Cuáles son los principales <b>usos de las Imágenes de Rayos Gamma</b> ?                          | Se relacionan con la <b>medicina nuclear</b> (inyectando un isótopo radiactivo para detectar tumores o infecciones) y <b>observaciones astronómicas</b> (analizando imágenes de constelaciones que generan emisión de rayos gamma al explotar).  |
| 16. ¿Cuáles son los principales <b>usos de las Imágenes de Rayos X</b> ?                              | En el <b>diagnóstico médico</b> (como las Angiografías y las Tomografías Axiales Computarizadas), y en la <b>industria</b> (para detección de fallas en procesos de manufactura, como componentes faltantes o cortes en circuitos electrónicos). |
| 17. ¿Qué tipos de aplicaciones se relacionan con las <b>Imágenes en Bandas Infrarroja y Visible</b> ? | Incluyen estudios farmacéuticos y microinspección de materiales (con microscopios ligeros), teledetección (análisis de imágenes satelitales), y análisis de huellas dactilares o detección y conteo de billetes (espectro visible).              |

#### IV. Etapas Fundamentales y Componentes de un Sistema PDI

| Pregunta   | Respuesta Clave (Citas)  |
|--|--|
| 18. ¿Cuál es la <b>primera etapa</b> del PDI y qué implica?                              | La <b>Adquisición de la imagen</b> . Implica obtener la imagen de un medio externo a través de la digitalización, o trabajar con una ya existente, y generalmente se realiza el escalado necesario en esta fase.   |
| 19. Distinga entre el <b>Realce de la imagen</b> y la <b>Restauración de la imagen</b> . | El <b>Realce</b> es <b>subjetivo</b> ; manipula la imagen para que sea más adecuada para una aplicación específica (ej. para rayos X vs. infrarroja). La <b>Restauración</b> es <b>objetiva</b> ; busca mejorar el aspecto visual basándose en modelos matemáticos o probabilísticos de la degradación de la imagen. |
| 20. ¿Qué busca la etapa de <b>Procesamiento Morfológico</b> ?                            | Permite extraer componentes de la imagen que son de utilidad para <b>representar y describir formas</b> .  |
| 21. ¿Qué implica la etapa de <b>Segmentación</b> y cuál es su principal dificultad?      | Divide la imagen en los objetos que la constituyen. Una de las tareas más complejas del PDI es la segmentación automática.   |
| 22. Defina <b>Reconocimiento</b> en el flujo de PDI.                                     | Es el proceso de <b>asignar una etiqueta</b> (ej. "vehículo", "peatón") a un objeto, tomando como base los descriptores (características cuantitativas extraídas).   |

| Pregunta   | Respuesta Clave (Citas)  |
|--|--|
| 23. Mencione los <b>componentes clave</b> que requiere un sistema de PDI de propósito general. | Sensores de Imagen, Hardware especial para procesar imágenes, Computador, Software para procesar imágenes, Almacenamiento (a corto plazo, en línea, de archivos), Pantalla de visualización, Sistema de impresión, y Red (debido a la gran cantidad de datos y el ancho de banda requerido). |
| 24. ¿Qué dos elementos conforman los <b>Sensores de Imagen</b> ?                               | El <b>sensor</b> (dispositivo sensible a la energía radiada) y el <b>digitalizador</b> (convierte la salida física del sensor a formato digital).  |

## V. Fundamentos de las Imágenes Digitales: Sistema de Visión Humano

| Pregunta  | Respuesta Clave (Citas)  |
|---|--|
| 25. ¿Qué porcentaje de la información sensorial procesada por el cerebro se atribuye a la visión?             | Algunos estudios indican que el 75%.   |
| 26. Mencione las <b>tres membranas</b> que encierran el ojo.  | Córnea y esclerótica (externas), la coroides, y la retina.   |
| 27. ¿Dónde está ubicada la retina y cuáles son sus dos partes principales?                                    | La retina es el sensor, ubicado en la parte posterior del glóbulo ocular. Se divide en la <b>fóvea</b> (zona central con mayor número de elementos sensibles a la luz y mayor resolución) y la <b>mácula</b> (mayor área y menor resolución, que contiene a la fóvea).                               |
| 28. Compare los dos tipos de elementos sensores de la retina: <b>Conos</b> y <b>Bastones</b> .                | Los <b>Conos</b> se ubican en su mayoría en la fóvea, requieren luz brillante para activarse y existen entre 6 y 7 millones. Los <b>Bastones</b> se ubican en su mayoría en la mácula, no distinguen colores, responden con poca luz, y existen entre 75 y 105 millones.                             |
| 29. ¿Qué tres elementos realizan la <b>función de lente</b> para concentrar los rayos luminosos en la retina? | La Cornea (lente fija más exterior), el Iris o pupila (controla la cantidad de luz) y el Cristalino (lente que puede cambiar de forma para enfocar objetos a distintas distancias).  |
| 30. ¿Qué áreas del cerebro extraen las características de las imágenes?                                       | Las zonas <b>Parietales</b> (responden a modificaciones espaciales: dónde está, tamaño, orientación, movimiento), el <b>Lóbulo inferior temporal</b> (responde mejor a colores, texturas, formas, y tiene una zona para reconocer rostros), y el <b>Lóbulo occipital</b> (separa objetos del fondo). |

## VI. Adquisición y Representación Digital de Imágenes

| Pregunta | Respuesta Clave (Citas) |
|----------|-------------------------|
|----------|-------------------------|

| Pregunta  | Respuesta Clave (Citas)   |
|---|---|
| 31. ¿Qué situaciones pueden darse cuando la luz incide en un objeto?  | Que refleje la luz (ej. espejo), que absorba la luz (ej. cuerpo negro), o que se transmita a través de él (ej. cristal).  |
| 32. Mencione y describa dos tipos de <b>iluminación</b> para la adquisición de imágenes.                                      | <b>Direccional</b> : Iluminación orientada al objeto, usada para localización, reconocimiento y la inspección de superficies de piezas. <b>Contraluz</b> : Ilumina al objeto por detrás, produciendo imágenes binarias, usada para análisis dimensional o detección de taladros internos.   |
| 33. ¿Cuáles son los <b>tres tipos de sensores</b> más importantes empleados para digitalizar escenas?                         | Sensor simple, Sensor lineal, y Sensor matricial (o de matriz).   |
| 34. ¿Cómo funciona un <b>sensor lineal</b> y qué tecnología médica usa su principio?  | Emplea una línea de sensores para realizar un "barrido". Los sensores montados en anillos emiten Rayos X, que son capturados al otro lado, principio con el que funciona la <b>Tomografía Axial Computarizada (TAC)</b> .   |
| 35. ¿Cuál es la ventaja de un <b>sensor matricial</b> (como el CCD)?  | Debido a su configuración 2D (a menudo en arreglos de 4000 x 4000), tiene la ventaja de que se puede capturar la imagen completa con un solo proceso de censado.  |
| 36. ¿Cómo se caracteriza la función de imagen $f(x,y)$ en relación con la iluminación y la reflectancia? (Incluya la fórmula) | $f(x, y)$ se caracteriza por la cantidad de iluminación empleada en la escena, $i(x, y)$ , y por la cantidad de iluminación reflejada por la escena, $r(x, y)$ . La fórmula es: $\mathbf{f(x, y) = i(x, y) \cdot r(x, y)}$ .  |
| 37. Para convertir una imagen continua en su forma digital, ¿qué dos aspectos fundamentales deben digitalizarse?              | El <b>muestreo</b> ( <i>sampling</i> ) y la <b>cuantificación</b> ( <i>quantization</i> ).  |
| 38. Defina <b>Muestreo</b> y <b>Cuantificación</b> .  | <b>Muestreo</b> : Digitalizar los valores de las coordenadas "x" e "y".<br><b>Cuantificación</b> : Digitalización de la amplitud (nivel de intensidad).   |
| 39. ¿Cómo se representan el número de niveles de gris ( $L$ ) y la cantidad de bits ( $b$ ) en una imagen digital?            | $L$ (Nivel de Gris) generalmente se representa como un número entero potencia de 2 debido a restricciones de cuantificación y almacenamiento. El número de bits ( $b$ ) necesarios para representar la imagen viene dado por: $b = M \cdot N \cdot k$ (donde $M$ y $N$ son filas y columnas, y $k$ es el número de bits por píxel). |

## VII. Relaciones y Operaciones entre Píxeles

| Pregunta | Respuesta Clave (Citas) |
|----------|-------------------------|
|----------|-------------------------|

| Pregunta   | Respuesta Clave (Citas)   |
|--|---|
| 40. ¿Cuáles son las coordenadas que forman los <b>4 vecinos</b> $(N_4(p))$ de un punto $p(x,y)$ ?                  | $(x+1, y)$ , $(x-1, y)$ , $(x, y+1)$ , y $(x, y-1)$ (los vecinos horizontales y verticales).  |
| 41. Defina <b>4-Conectividad</b> y <b>8-Conectividad</b> .   | Dos puntos $p$ y $q$ están <b>4-Conectados</b> si sus valores de gris están en el mismo rango y $q$ está en $N_4(p)$ . Están <b>8-Conectados</b> si sus valores de gris están en el mismo rango y $q$ está en $N_8(p)$ (incluyendo vecinos diagonales). |
| 42. Escriba la fórmula de la <b>Distancia <math>D_4</math></b> entre dos puntos $p(x, y)$ y $q(s, t)$ .            | $D_4(p, q) =$   |
| 43. Escriba la fórmula de la <b>Distancia <math>D_8</math></b> entre dos puntos $p(x, y)$ y $q(s, t)$ .            | $D_8(p, q) = \max($   |
| 44. ¿Qué operación aritmética se usa típicamente para la <b>eliminación de ruido</b> ?                             | La Suma $(p+q)$ , utilizada para el promediado.   |
| 45. Mencione ejemplos de operaciones sobre imágenes que se realizan a <b>nivel local</b> y a <b>nivel global</b> . | A <b>nivel local</b> (sobre una vecindad): Suavizado o detección de bordes, usando máscaras de convolución. A <b>nivel global</b> (dependen de toda la imagen): La transformada de Fourier o el histograma.   |