

VISIÓN POR ORDENADOR (PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES)

PRÁCTICA 3

OPERACIONES GEOMÉTRICAS

OBJETIVOS: Codificar dos de las operaciones geométricas más comunes y simples encontradas en cualquier sistema de procesamiento de imágenes: transformaciones de escalado y rotaciones. Se pretende resaltar los dos puntos más notables de estas operaciones: la transformación espacial de coordenadas y la generación de la nueva imagen asociada a dicha transformación. En este último punto se tendrán en cuenta los dos métodos de interpolación siguientes: interpolación del vecino más próximo e interpolación bilineal.

El objetivo anterior se desglosa en las siguientes **tareas**

1. El punto de partida siempre lo va a constituir una imagen, o una región de interés (subimagen) seleccionada dentro de la imagen. Tomando a esta entidad (imagen completa o subimagen) como base de trabajo, se implementarán y visualizarán los resultados de aplicar las siguientes operaciones:
 - **ESPEJO VERTICAL** (intercambiar el orden de las filas haciendo que lo que estaba arriba pase a estar abajo: 1ª fila → última fila, 2ª fila → penúltima fila, ...)
 - **ESPEJO HORIZONTAL** (Intercambiar el orden de las columnas haciendo que lo que estaba a la izquierda de la imagen pase a estar a la derecha: 1ª columna → última columna, 2ª columna → penúltima columna, ...)
 - **TRASPUESTA DE UNA IMAGEN** (intercambiar filas por columnas: 1ª fila → 1ª columna, 2ª fila → 2ª columna, ...).
 - **ROTACIONES MÚLTIPLO DE 90° (90°, 180°, 270°).**
2. **TRANSFORMACIÓN DE ESCALADO.** Determinar y visualizar la imagen resultante de aplicar una operación de cambio (incremento o decremento) en el tamaño de la imagen de partida (imagen completa o bien una subimagen de la misma). El usuario ha de tener la posibilidad de efectuar cambios independientes en las direcciones horizontal y vertical. Algunas posibilidades para ello podrían ser:
 - Una vez establecida la imagen de trabajo, mostrar las dimensiones de la misma y solicitar las nuevas dimensiones deseadas para la imagen resultante.
 - Una vez establecida la imagen de trabajo, mostrar las dimensiones de la misma y solicitar para cada dirección (vertical/horizontal) si se desea aumentar o disminuir el tamaño, y la cuantía en la que se desea cambiar el tamaño, por ejemplo expresada en tanto por ciento (%).

También se deberá seleccionar el método de interpolación de entre los dos posibles: interpolación del vecino más próximo e interpolación bilineal. (Se recomienda efectuar la transformación de coordenadas en sentido inverso; es decir “mapeando” cada píxel de la imagen que se desea generar sobre la imagen de partida conocida).

3. TRANSFORMACIÓN DE ROTACIÓN. (Rotación en torno al origen de coordenadas)

- En primer lugar se efectuará la rotación más elemental (“ROTAR + PINTAR”). Especificada la rotación deseada (sentido de giro y ángulo) se aplicará la transformación de coordenadas a cada píxel de la imagen de partida. Después de redondear adecuadamente los valores de las coordenadas transformadas, se visualizará ese píxel (en la imagen rotada) con el mismo nivel de gris que tenía el píxel de partida. Se recomienda efectuar diferentes rotaciones observando, y comentando, los resultados obtenidos.
- A la vista del análisis previo, se implementará la rotación de una manera más fiable y razonable. En primer lugar, y después de especificar la rotación deseada, se determinará la localización rotada de las 4 esquinas de la imagen. A partir de esta información se determinará el paralelogramo que circunscribe a la imagen rotada. Será este paralelogramo el que se “mapee” sobre la imagen de partida (la que se desea rotar). Aquellos puntos que al ser mapeados inversamente no estén dentro de la imagen de partida no formarán parte de la imagen rotada, y por tanto no se les asignará nivel de gris. Por el contrario, para aquellos pixels cuyo “mapeo” esté dentro de la imagen de partida podrá afirmarse que forman parte de la imagen rotada. A ellos se les asignará nivel de gris por medio de alguno de los dos métodos de interpolación ya mencionados, y que previamente habrá seleccionado el usuario.

NOTA: Se recomienda visualizar y comparar los **histogramas** de las imágenes antes y después de aplicar cualquiera de las transformaciones anteriores. Para la elaboración del histograma de la imagen rotada, y con la finalidad de no incluir aquellos pixels que no se mapean dentro de la imagen de partida, contabilice el número de estos últimos pixels y su nivel de gris y réstelos del histograma obtenido sobre la imagen conformada por el paralelogramo que circunscribe a las 4 esquinas rotadas de la imagen original.