

Visión por Computadora

Práctica 0 - Transformaciones y Color

February 8, 2015

Profesor: Baruch D. Gaxiola Valles

Ayudante: Marco A. Caballero Gro.

Fecha de entrega - 20/Febrero/2015

1. **Objetivo**

Reconocer y aplicar transformaciones geométricas en dos dimensiones, así como recorrer los píxeles de una imagen y manipular los canales del espacio de color RGB.

2. **Conceptos**

- (a) **Pixel** (Picture element): Unidad más pequeña que discretiza una imagen desplegada en pantalla.
- (b) **Espacio de color**: Es un modelo o estructura que permite representar colores.
- (c) **RGB**: Es un espacio de color aditivo en el que los colores son representados por tuplas con 3 valores, cada uno de los cuales varía en el rango $[0, 255]$. Cada entrada de la tupla pertenece a un canal de color distinto.

3. Actividades

(a) Transformaciones

- i. Diseña y codifica una interfaz gráfica que contenga, al menos, barra de menú y un área destinada para desplegar una imagen (Figura 1).

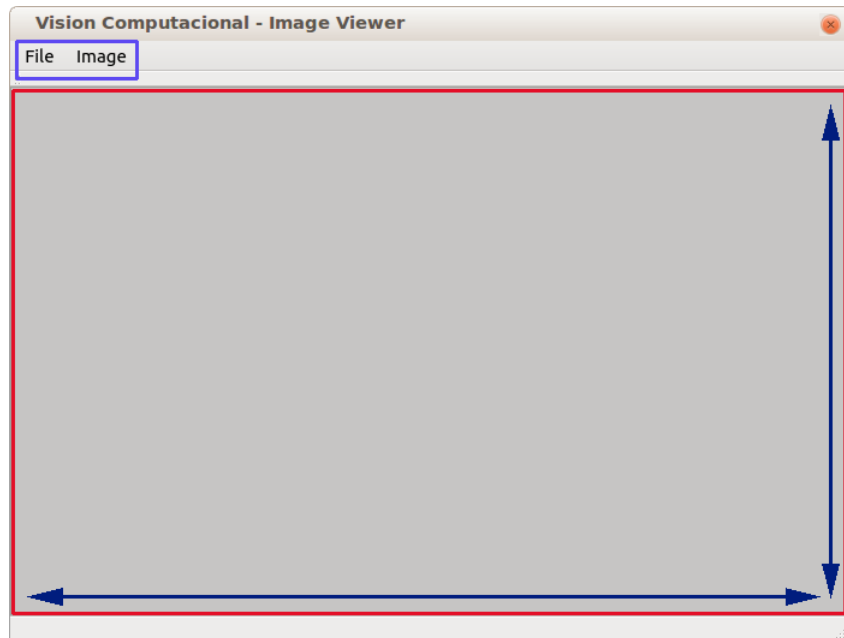


Figure 1: Ventana principal de la interfaz gráfica (Tipo I).

En este caso será necesario que incluyas una opción en tu menú que permita visualizar la imagen original, ya que eventualmente utilizarás esta interfaz para aplicar operaciones o filtros y debe actualizarse el resultado en la misma pantalla.

Si lo prefieres, puedes dividir tu interfaz en dos secciones, de modo que del lado izquierdo muestres la imagen de entrada y del lado derecho el resultado de la operación que le apliques (Figura 2).

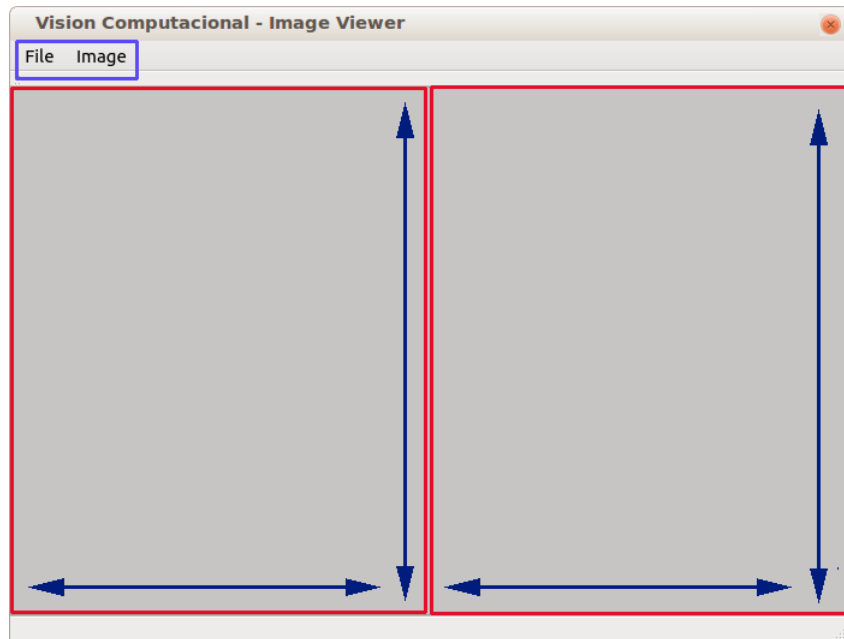


Figure 2: Ventana principal de la interfaz gráfica (Tipo II).

- ii. Agrega una opción en tu menú que muestre una segunda pantalla con un canvas vacío sobre el cual puedas trazar con el mouse un rectángulo para aplicar las transformaciones mencionadas en clase:

- Traslación
- Euclidiana
- Similaridad
- Afín
- Proyectiva

Adiciona a esa pantalla un componente gráfico (un diálogo emergente o un contenedor fijo) que solicite los parámetros necesarios para cada transformación. Para esto deberás mostrar la matriz adecuada¹ dejando editable las entradas para los valores mínimos requeridos. Procesa los puntos seleccionados en el canvas, modifica las entradas de las matrices y aplica las transformaciones en tiempo real.

¹Revisa la sección 2.1.2 del libro del curso y extrae la secuencia de matrices correspondientes.

(b) Detector de regiones de color

- i. Con un procesador de imágenes de tu preferencia, edita 20 imágenes de las cuáles puedas seleccionar una región promedio de al menos 100x100 píxeles² exclusivamente de regiones de la piel. Recorta estas secciones y guarda las imágenes correspondientes; además, agrega al menos una imagen de prueba de un tamaño apropiado donde se muestre un rostro, digamos. Envía tus imágenes al correo del curso para reunir la colección y compartirlas con el resto de la clase.
- ii. Utiliza la base de imágenes compartidas y codifica un método que calcule la distribución de los píxeles de todas ellas; es decir, calcula la media μ_c para cada canal de color de todos los píxeles así como su desviación estándar σ_c . De esta manera podrás definir 3 rangos $[\mu_c - \sigma_c, \mu_c + \sigma_c]$ con las cuales determinar si el color de un píxel es parecido o no a los de las imágenes en la base.
- iii. Carga alguna de las imágenes de prueba y evalúa cuáles píxeles corresponden a color piel y cuáles no; esto es, para cada ij -ésimo píxel se debe satisfacer $(d, e, f)_{ij} \in [\mu_c - \sigma_c, \mu_c + \sigma_c]$, $c \in \{r, g, b\}$.
- iv. Binariza la imagen de prueba generando una imagen resultado en la que muestres de un color los píxeles que se encuentren en los 3 rangos y, por otro lado, el fondo de la imagen en un segundo color para denotar las regiones de piel.

4. Observaciones

- (a) Con el fin de unificar la entrega de prácticas y contar con criterios generales para calificarlos, será obligatorio que tu código y directorio de entregables cumpla con lo siguiente:
 - i. Desacopla el código de tu procesamiento de imágenes de la interfaz gráfica; es decir, al menos debes entregar un par de archivos fuente, uno conteniendo el código de todos los filtros u operaciones y la otra el código de la interfaz. No habrá un nombre fijo para tales archivos o los métodos que contengan, pero recuerda que todas las prácticas y proyectos formarán parte de un único sistema al final del curso; procura hacerlo modular desde un inicio.
 - ii. Documenta tu código; describe en breve la funcionalidad de cada archivo y métodos implementados, además debes comentar las secciones o líneas de código que a nivel programador permitirían a otro desarrollador continuarlo.

²No es obligatorio recortar estrictamente cuadrados, pero la idea es obtener imágenes alrededor de 10,000 píxeles.

iii. La estructura mínima de tu directorio debe incluir:

```
napellido.zip          (Inicial del primer Nombre y Apellido)
|
|--> practicaN
|   |--> src
|       |-- Clase1.java
|       |-- Clase1.py
|       |...
|       |-- ClaseM.java, etc
|
|   |--> data          (Archivos de prueba: imágenes, texto)
|       |-- File1.png
|       |-- File2.txt
|       |...
|       |-- FileK.jpg, etc
|
|   |--> screenshots
|       |-- Imagen1.jpg
|       |-- Imagen1.png
|       |...
|       |-- ImagenL.png, etc
|
|-- -- README.txt
```

Figure 3: Estructura del directorio de tu entregable.

- (b) En el archivo README anota:
- Nombre, número de cuenta y dirección de correo electrónico.
 - Las dependencias que se requieren instalar para compilación.
 - Instrucciones para compilar y ejecutar su aplicación desde terminal; por lo tanto se requiere que entregues el código listo para ello; por ejemplo, si usas Java, adiciona los archivos xml (si usas ant o maven), o bien, prepara el archivo jar si usaste algún IDE.
 - Detalles que consideren relevantes informar acerca de su aplicación.
- (c) Comúnmente habrá actividades adicionales en cada práctica que contarán como puntos extra; sin embargo, modificaciones o extras que implementen por ustedes mismos les ayudarán a mejor calificación; no obstante, esto no significa que sus cambios o tareas extras justifiquen entregables incompletos de los puntos importantes de sus prácticas. De cualquier modo, es necesario escribir los detalles de tales tareas dentro del README para tomarlo en cuenta y revisarlo a fondo.

5. Entregables

- (a) Considerando las especificaciones mencionadas en el punto anterior, para ambas actividades de la sección 3 adjunta:
 - i. Un pantallazo de 3 de las transformaciones; puedes usar la misma figura y aplicale las transformaciones.
 - ii. Pantallazos de los resultados obtenidos al hacer la detección de las regiones en color piel, usando 3 imágenes de prueba distintas.
 - iii. Redacta el reporte correspondiente en el cual describas la finalidad de la práctica realizada, así como las soluciones a las actividades asignadas y los resultados obtenidos para cada una. Agrega tus observaciones acerca de los procedimientos que consideres hayan sido más complicados o que sean más relevantes y justifica por qué. Finalmente, concluye de acuerdo a los resultados conseguidos.