

Examen
Septiembre
4 de Septiembre 2012

Informática
Año 2011/2012
Facultad de CC.
Matemáticas

▷ 1. Espacios de color

En las pantallas de computadoras, la sensación de color se produce por la mezcla aditiva de rojo, verde y azul. Hay una serie de puntos minúsculos llamados píxeles. Cada punto de la pantalla es un píxel y cada píxel es, en realidad, un conjunto de tres subpíxeles: uno rojo, uno verde y uno azul, cada uno de los cuales brilla con una determinada intensidad.

Para codificar el color de un píxel debemos determinar la cantidad de cada uno de los colores básicos, así un color quedará determinado por tres números reales, (r, g, b) , entre 0 y 1. Por ejemplo el color determinado por las ternas $(1,0; 0,0; 0,0)$, $(0,0; 1,0; 0,0)$ y $(0,0; 0,0; 1,0)$ son el rojo, verde y azul respectivamente.

Hace relativamente poco tiempo el color en las imágenes de las fotos, las películas o la televisión pertenecían a la "ciencia ficción". En ese tiempo las fotos o pantallas de ordenadores o televisión eran "monocromáticos" (blanco y negro normalmente). En ese tipo de dispositivos cada píxel quedaba determinado por un único número entre 0 y 1, la intensidad. El 0 corresponde a un píxel negro y 1 a uno blanco, cada número entre cero y uno corresponde a un tono de gris. La intensidad, Y , queda determinada por los valores de rojo, verde y azul según la fórmula:

$$Y = 0,299r + 0,587g + 0,114b$$

Durante ese tiempo la señal de la televisión consistía en un valor por píxel que determinaba el tono de gris que se mostraba en la imagen. Más adelante la señal se emitía en color, pero esa misma señal debía ser interpretada por los televisores en blanco y negro (antiguos) y por los de color, así que la forma fácil que consistía en mandar los valores (r, g, b) no era factible. En su lugar se enviaban otras ternas (Y, I, Q) de forma que los antiguos aparatos sólo detectaban los valores de Y , y los nuevos podían obtener los valores (r, g, b) mediante la transformación:

$$r = 1Y + 0,955I + 0,618Q$$

$$g = 1Y - 0,271I - 0,645Q$$

$$b = 1Y - 1,11I + 1,7Q$$

Los valores (Y, I, Q) se obtienen de los (r, g, b) mediante la transformación inversa:

$$Y = 0,299r + 0,587g + 0,114b$$

$$I = 0,596r - 0,275g - 0,321b$$

$$Q = 0,212r - 0,528g + 0,311b$$

Así técnicamente se habla de los espacios de color YIQ y RGB .

- (1.5 puntos) Escribe una clase en Python para representar colores. El constructor de la clase tomará como parámetros la cantidad de rojo, verde y azul del color en cuestión. Además la clase deberá contar con métodos para calcular:

- la intensidad de gris, Y , del color en una tele en blanco y negro;
- las coordenadas del color en el espacio YIQ .

- **(1.5 puntos)** Describe los tipos de datos adecuados para representar imágenes en color y en blanco y negro. Escribe un subprograma que, dada una imagen en color, devuelva su correspondiente imagen en blanco y negro.
- **(3.5 puntos)** Escribe subprogramas que difuminen las imágenes de las dos formas siguientes:
 - sustituyendo la cantidad de rojo, verde y azul de cada punto de la imagen por la media de las respectivas cantidades de sus puntos vecinos y
 - difuminando sólo la intensidad de gris, es decir, debemos producir una imagen que tenga por intensidad de gris, Y , en cada punto la media de las intensidades de gris de sus vecinos en la imagen original, dejando invariantes los otros dos valores I, Q .
Escribe también subprogramas que hagan lo anterior sólo sobre un área rectangular de la imagen original.
- **(3.5 puntos)** Otra transformación interesante sobre una imagen consiste en “escalar” mediante una transformación lineal la intensidad de gris de cada punto, de forma que el más oscuro pase a tener intensidad $Y = 0$ y el más claro $Y = 1$. Recuerda que la cantidad de rojo, verde y azul están entre 0 y 1, por tanto lo mismo ocurre con la intensidad Y . Escribe un subprograma que dada una imagen en color, devuelva la imagen (también en color) que resulta de “escalar” la original.