

**IMAGE PROCESSING**  
**REPORT LAB 1**  
**SARA BARBÉ I PAU DE BATLLE**

**EXERCICI 1**

En aquest primer exercici l'objectiu era convertir una fotografia normal d'avui dia en color a una de color sepia.

Per fer això ens vam adonar que l'espai en el que havíem de treballar és l'HSV, ja que l'únic que volem és aplicar un filtre i, per tant, modificar la tonalitat de la imatge. Si treballessim amb RGB, no només modificariem això sinó que també altres aspectes de la imatge i no ens interessa a l'hora de fer aquest exercici.

Per fer això vam guardar la imatge com a RGB, després la vam transformar a HSV i vam seleccionar els canals corresponents per el Hue, la Saturation i el Value. Un cop ja tenim la imatge en aquest espai de color, anem modificant el valor del Hue i la Saturació fins a trobar el que més s'ajusta i fa que la imatge, verdaderament, es vegi en una tonalitat sepia. En el nostre cas, vam utilitzar un valor de Hue de 0.1 (va de 0 a 1 ja que treballem amb doubles i no de 0 a 360 com a 8 bits) i un valor de Saturació de 0.4. Vam arribar a aquests valors a base de prova i error, guiant-nos una mica per la imatge de l'espai HSV on els marrons estan a angles baixos.

Finalment només queda concatenar els 3 canals de HSV i tornar-ho a passar a RGB per poder mostra-ho per pantalla.

Si fem tot això obtenim la imatge següent:



imatge retocada per nosaltres



imatge objectiu

## EXERCICI 2

En aquest exercici tenim una foto d'una persona i una foto del fons i l'objectiu és aconseguir l'efecte de "borrar la pell de la persona". Això ho podem fer substituint el color dels píxels de la pell pels del fons de la segona fotografia.

La nostra idea principal va ser fer dos *for* tal que si el valor del color del píxel es trobava dins d'un llistat que determina el color de la pell, se substituís pel valor del color del píxel del fons de la segona foto. Però aquest mètode no ens va funcionar ja que no sabíem quin llistat posar i es podrien esborrar altres píxels. A més a més, utilitzàvem l'espai de color RGB i a l'hora d'obtenir la imatge final, obteníem resultats molt estranys ja que hi havia aspectes d'aquest espai que no controlàvem. Per això, al final vam arribar a la conclusió que ho haviem de fer amb l'espai HSV com en l'exercici anterior.

Per tenir les dues imatges en HSV les descarreguem com a dobles, les passem a RGB i després a HSV. Per aquest exercici només utilitzarem el canal Hue. Si mirem quin són els valors de Hue que agafa la pell trobem que es troben entre 0.05 i 0.098, així que creem una màscara que agafi els píxels entre aquests valors. Això ho aconseguim si donem valor 1 a tots els píxels que tinguin un hue més gran de 0.05 ( $h_1$ ) i als que tinguin hue més petit que 0.098. Si ho multipliquem, només els valors que estiguin entre 0.05 i 0.098 ens donaran 1, així ja tenim la primera capa de la pell (mask1). Per englobar tota la resta fem  $1 - \text{mask1}$  (mask2).

Ara que tenim les dues màscares només ens queda fer combinacions per poder arribar a la imatge final. Primer multipliquem la imatge de la persona per la màscara 2 i obtenim una imatge on tots els valors dels píxels es conserven menys els corresponents a la pell (el valor del píxel que cau en la pell és 0). Multipliquem també la imatge del fons per la màscara 2, obtenint que els píxels de la pell tinguin el valor del fons i la resta 0. Finalment, sumem les dues imatges resultants de les multiplicacions per aconseguir una imatge on la pell ha sigut substituïda per el fons.



Imatge original



Imatge modificada

Com podem veure la qualitat no és la millor ja que els tons de la pell son molt diversos i trobar un llindar perfecte és impossible, ja que si el fem massa gran, parts com el cabell o els llavis també desapareixerien.

Si intentem fer el mateix amb una altra imatge no funcionaria, ja que com són persones diferents, tenen un color de la pell diferent i per tant no es substituiria bé.

### EXERCICI 3

L'objectiu d'aquest últim exercici és combinar imatges mitjançant operacions. Això és possible ja que les imatges són, al final, matrius bàsiques.

Tenim dues imatges que volem combinar, lena.png i barbara.png. Tal com indica l'exercici passem ambdues tant a enters com a doubles i després fem les operacions corresponents. Obtenim així un total de 4 imatges resultants:



EQUACIÓ 1: Aquesta imatge és la resultant de dividir el valor de la suma de les dues imatges (en enters) entre 2. Veiem una clara diferència respecte les altres tres i és que és més fosca, li falta luminància.



EQUACIÓ 2: La segona imatge que obtenim resulta també de combinar les dues imatges convertides a enters. La fórmula que utilitzem en aquest cas és dividir cada una de les imatges entre 2 i fer la suma d'aquests dos resultats. Es nota una gran diferència de llum respecte l'anterior.



Finalment, també apliquem les dues fórmules d'abans però amb les imatges convertides a doubles. (La imatge de l'esquerra correspon a l'equació 1 i la de la dreta a l'equació 2). En aquest cas, les imatges resultants semblen més nítides que en els casos anteriors i més clares, amb més llum, sobretot si comparem les imatges en què s'utilitza l'equació 1. Això pot ser degut a que la suma s'apropa més a 255 i, per tant, hi ha més abundància de color blanc.