

Práctica 4 — Representación digital de la información II

Esta práctica abarca los siguientes temas:

- Representación de textos. Códigos de caracteres: BCD, ASCII, Unicode. Texto con formato: representación sobre texto ASCII o Unicode con “markup” (RTF, HTML, $\text{\LaTeX}$) o binaria. Archivos de texto vs. binarios.
- Representación de imágenes, sonido y video. Representación matemática de imágenes. Representación del color. Discretización: pixels y profundidad de color. Compresión con pérdida y sin pérdida. Formatos “bitmap”. Representación vectorial: SVG, Postscript. Representación matemática del sonido. Digitalización del sonido. Video.

Bibliografía:

- L. Null y J. Lobur, *Essentials of computer organization and architecture*, Jones and Bartlett, Sudbury, EEUU (2003), cap. 2.
- Wikipedia, *Unicode*, <http://en.wikipedia.org/wiki/Unicode>.
- R. C. González, R. E. Woods y S. L. Eddins, *Digital image processing using MATLAB*, Gatesmark Publishing, caps. 2, 6.
- Z.-N. Li y M. S. Drew, *Fundamentals of multimedia*, Pearson Education International (2004), cap. 6.

Problema 1. El código BCD. Escriba los números 46, 123 y -166 en BCD y BCD empaquetado.

Problema 2. El código ASCII.

- Escriba su nombre en formato ASCII codificado decimal y hexadecimal.
- Utilizando la función `char()`, escriba un programa en Octave/Matlab que muestre todos los caracteres imprimibles del código ASCII junto con su código numérico. ¿Qué sucede si intenta imprimir los códigos del 0 al 31?

Cod	Car
32	
33	!
34	"
35	#
36	\$
37	%
38	&
39	'
40	(
...	

- c) Con un editor de texto cree un archivo con text ASCII con pocas líneas. Con unas líneas de código como las siguientes, léalo en un vector Octave/Matlab (`v` contiene, después de la operación `fread`, los códigos ASCII de los caracteres leídos). Determine qué convención usa su sistema operativo para indicar el fin de una línea.

```
f=fopen("texto.txt","r");
v=fread(f,Inf);
dec2hex(v)
char(v)
fclose(f);
```

Problema 3. Unicode. El archivo `texto-utf8.txt` almacena un texto de pocas líneas en Unicode con codificación UTF-8. Intente abrirlo con un editor de texto para ver su contenido (**Emacs**, por ejemplo, es capaz de interpretarlo correctamente). Luego léalo byte por byte como en el problema anterior e imprima los primeros 20 bytes en binario. Indique a cuántos caracteres corresponden. Para los primeros bytes deberá obtener una salida como la siguiente.

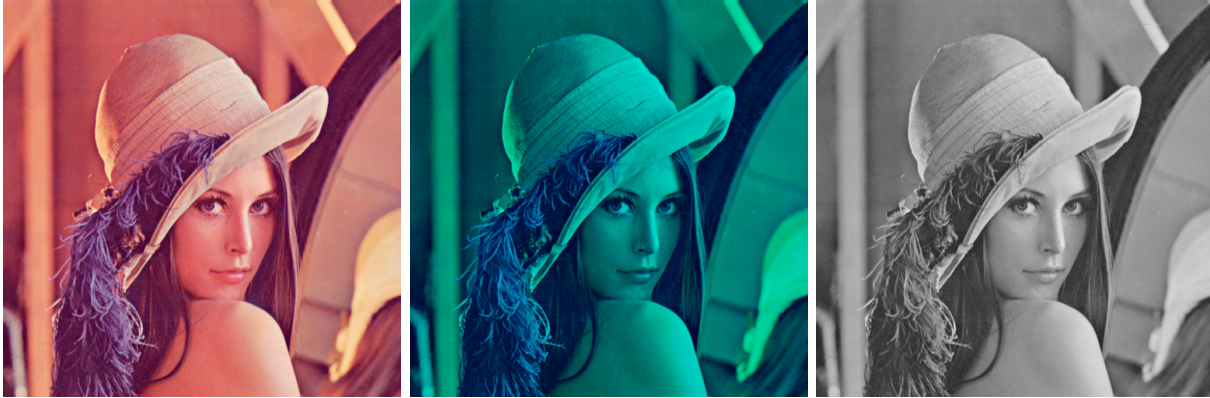
```
11000011
10001001
01110011
01110100
...
```

Problema 4. Imágenes.

- a) Indique cuánta memoria (en bytes) es necesario para almacenar una imagen en los siguientes casos:
- Imagen monocromática (dos colores) de 640×480 pixels.
 - Imagen de 8 colores de 640×480 pixels.
 - Imagen de 256 colores de 1024×768 pixels.
 - Imagen de 1024×768 pixels con profundidad de color de 16 bits.
- b) Estime el tamaño en MB de una imagen de 8 megapixels almacenada en RGB a 8 bits por canal y compresión al 40 %.
- c) Lea en Octave/Matlab la famosa imagen `Lenna.png` (versión recortada de una foto de la modelo sueca Lena Söderberg). Puede hacerlo con código como el que sigue:

```
img = imread("Lenna.png");
[lx,ly,nc] =size(img);
imshow(img);
```

Este fragmento lee la imagen, la muestra en pantalla y guarda en `lx` y `ly` el tamaño de la misma y en `nc` el número de colores. Puesto que se trata de una imagen de 512×512 pixels, con color codificado en RGB, debe obtener `lx=512`, `ly=512`, `nc=3`. A partir de la imagen original, obtenga una imagen sin color rojo, y otra imagen en tonos de grises (transformando apropiadamente la matriz `img`).



Problema 5. Calcule la capacidad de almacenamiento (en bytes) necesaria para almacenar 70 minutos de audio en calidad CD-ROM (muestras de 16 bits a 44,1 kHz en dos canales).

Problema 6. ¿Cuál es el factor de compresión para un fragmento de audio grabado en calidad CD-ROM y luego comprimido en MP3 a 128 kbps?

Problema 7. La cámara de un teléfono celular puede registrar videos con secuencias de imágenes de 320×240 a 25 cuadros por segundo y sonido en MP3 a 128 kbps. Si el factor de compresión de las imágenes es 50 %, estimar el tamaño de un fragmento de video de 1 minuto de duración.