

DIGITALIZACIÓN DE IMÁGENES

Terminología Básica

Las **IMÁGENES DIGITALES** son fotos electrónicas tomadas de una escena o escaneadas de documentos -fotografías, manuscritos, textos impresos e ilustraciones.

Se realiza una muestra de la imagen digital y se confecciona un mapa de ella en forma de cuadrícula de puntos o elementos de la figura (**píxeles**). A cada píxel se le asigna un **valor tonal** (negro, blanco, matices de gris o color), el cual está representado en un código binario (ceros y unos).

Los dígitos binarios ("bits") para cada píxel son almacenados por una computadora en una secuencia, y con frecuencia se los reduce a una representación matemática (comprimida). Luego la computadora interpreta y lee los bits para producir una versión analógica para su visualización o impresión.

1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1
1	0	1	1	1	0	1
1	0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	1
1	0	1	1	1	0	1
1	0	1	1	1	0	1
1	0	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1

LA RESOLUCIÓN

La **RESOLUCIÓN** es la capacidad de distinguir los detalles espaciales finos. Por lo general, la frecuencia espacial a la cual se realiza la muestra de una imagen digital (la frecuencia de muestreo) es un buen indicador de la resolución. Este es el motivo por el cual **dots-per-inch (puntos por pulgada) (dpi) o pixels-per-inch (píxeles por pulgada) (ppi) son términos comunes y sinónimos** utilizados para expresar la resolución de imágenes digitales.

Generalmente, pero dentro de ciertos límites, el aumento de la frecuencia de muestreo también ayuda a aumentar la resolución.

DIMENSIONES DE PIXEL

Las **DIMENSIONES DE PÍXEL** son las medidas horizontales y verticales de una imagen, expresadas en píxeles. Las dimensiones de píxel se pueden determinar multiplicando tanto el ancho como la altura por el dpi. Una cámara digital también tendrá dimensiones de píxel, expresadas como la cantidad de píxeles en forma horizontal y en forma vertical que definen su resolución (por ejemplo: 2.048 por 3.072).

Un documento de 8 pulgadas X 10 pulgadas es escaneado a 300 ppi. ¿Cuáles son sus dimensiones en pixeles?

Respuesta: $(8 \times 300) = 2400$ y $(10 \times 300) = 3000$, entonces en pixeles las dimensiones son: 2400x3000.

PROFUNDIDAD DE BITS

La **PROFUNDIDAD DE BITS** es determinada por la **cantidad de bits utilizados para definir cada píxel**.

Cuanto mayor sea la profundidad de bits, tanto mayor será la cantidad de tonos (escala de grises o color) que puedan ser representados.

Las imágenes digitales se pueden producir en blanco y negro (en forma bitonal), a escala de grises o a color. Una imagen bitonal está representada por píxeles que constan de 1 bit cada uno, que pueden representar dos tonos (típicamente negro y blanco), utilizando los valores 0 para el negro y 1 para el blanco o viceversa.

Una imagen a escala de grises está compuesta por píxeles representados por múltiples bits de información, que típicamente varían entre 2 a 8 bits o más.

Ejemplo: En una imagen de 2 bits, existen cuatro combinaciones posibles: 00, 01, 10 y 11. Si "00" representa el negro, y "11" representa el blanco,

entonces "01" es igual a gris oscuro y "10" es igual a gris claro. La profundidad de bits es dos, pero la cantidad de tonos que pueden representarse es $2^2 = 4$.

A 8 bits, pueden asignarse 256 ($2^8=256$) tonos diferentes a cada píxel.

Una imagen a color está típicamente representada por una profundidad de bits entre 8 y 24 o superior a ésta. En una imagen de 24 bits, los bits por lo general están divididos en tres grupos: 8 para el rojo, 8 para el verde, y 8 para el azul. Para representar otros colores se utilizan combinaciones de esos bits. Una imagen de 24 bits ofrece 16,7 millones (2^{24}) de valores de color.

Cada vez más, los escáneres están capturando 10 bits o más por canal de color y por lo general imprimen a 8 bits para compensar el "ruido" del escáner y para presentar una imagen que se acerque en el mayor grado posible a la [percepción humana](#).

Cálculos binarios para la cantidad de tonos representados por profundidades de bits comunes:

tonos 1 bit (2^1) = 2

tonos 2 bits (2^2) = 4

tonos 3 bits (2^3) = 8

tonos 4 bits (2^4) = 16

tonos 8 bits (2^8) = 256

tonos 16 bits (2^{16}) = 65.536

tonos 24 bits (2^{24}) = 16,7 millones

RANGO DINÁMICO

RANGO DINÁMICO es el rango de diferencia tonal entre **la parte más clara** y la **más oscura** de una imagen. Cuanto más alto sea el rango dinámico, se pueden potencialmente representar más matices, a pesar de que el rango dinámico no se correlaciona en forma automática con la cantidad de tonos reproducidos.

Por ejemplo, el microfilm de alto contraste exhibe un rango dinámico amplio, pero presenta pocos tonos. El rango dinámico también describe la capacidad de un sistema digital de reproducir información tonal. Esta capacidad es más importante en los documentos de tono continuo que exhiben tonos que varían ligeramente, y en el caso de las fotografías puede ser el aspecto más importante de la calidad de imagen.

TAMAÑO DEL ARCHIVO

El **TAMAÑO DEL ARCHIVO** se calcula multiplicando el área de superficie (altura x ancho) de un documento a ser escaneado, por la profundidad de bits y el dpi². Debido a que el archivo de imagen se representa en bytes, que están formados por 8 bits, divide esta cifra por 8.

Fórmula 1 para el tamaño de archivo $\text{Tamaño de archivo} = (\text{altura} \times \text{ancho} \times \text{profundidad de bits} \times \text{dpi}^2) / 8$ Si se proporcionan las dimensiones de píxel, multiplíquelas entre sí y por la profundidad de bit para determinar la cantidad de bits presentes en un archivo de imagen.

Por ejemplo, si se captura una imagen de 24 bits con una cámara digital con dimensiones de píxel de 2.048 x 3.072, entonces el tamaño de archivo es igual a $(2048 \times 3072 \times 24) / 8$, o 18,874,368 bytes.

Fórmula 2 para el tamaño de archivo $\text{Tamaño de archivo} = (\text{dimensiones de píxel} \times \text{profundidad de bits}) / 8$ Sistema convencional para dar nombres a los archivos según el tamaño de los mismos: Debido a que las imágenes digitales tienen como resultado archivos muy grandes, la cantidad de bytes con frecuencia se representa en incrementos de 2^{10} (1.024) o más:

1 Kilobyte (KB) = 1.024 bytes

1 Megabyte (MB) = 1.024 KB

1 Gigabyte (GB) = 1.024 MB

1 Terabyte (TB) = 1.024 GB

COMPRESIÓN

La **COMPRESIÓN** se utiliza para reducir el tamaño del archivo de imagen para su almacenamiento, procesamiento y transmisión. El tamaño del archivo para las imágenes digitales puede ser muy grande, complicando las capacidades informáticas y de redes de muchos sistemas. Todas las técnicas de compresión abrevian la cadena de código binario en una imagen sin

comprimir, a una forma de abreviatura matemática, basada en complejos algoritmos.

Existen técnicas de compresión estándar y otras patentadas. En general es mejor utilizar una técnica de compresión estándar y ampliamente compatible, antes que una patentada, que puede ofrecer compresión más eficiente y/o mejor calidad, pero que puede no prestarse a un uso o a estrategias de preservación digital a largo plazo.

En la comunidad de las bibliotecas y los archivos hay un importante debate acerca del uso de la compresión en archivos maestros de imágenes.

Los sistemas de compresión también pueden caracterizarse como **sin pérdida** o **con pérdida**. Los sistemas sin pérdida, como ITU-T.6, abrevian el código binario sin desechar información, por lo que, cuando se "descomprime" la imagen, **ésta es idéntica bit por bit al original**. Los sistemas con pérdida, como JPEG, utilizan una manera de compensar o desechar la

información menos importante, basada en un entendimiento de la percepción visual.

Sin embargo, puede ser extremadamente difícil detectar los efectos de la compresión con pérdida, y la imagen puede considerarse "sin pérdida visual".

La compresión sin pérdida se utiliza con mayor frecuencia en el escaneado bitonal de material de texto.

La compresión con pérdida típicamente se utiliza con imágenes tonales, y en particular imágenes de tono continuo en donde la simple abreviatura de información no tendrá como resultado un ahorro de archivo apreciable.

FORMATOS DE ARCHIVO

Los **FORMATOS DE ARCHIVO** consisten tanto en los bits que comprende la imagen como en la información del encabezamiento acerca de cómo leer e interpretar el archivo.

Los formatos de archivo varían en términos de resolución, profundidad de bits, capacidades de color, y soporte para compresión y metadatos.