

EL CUMPLEAÑOS DEL CD

La paternidad compartida del **disco compacto**

¿Qué tienen en común un disco compacto de un cantante bitonal mongol y uno de Cristina Aguilera? Esta pregunta puede parecer el principio de un chiste, pero para Philips y Sony no lo fue en absoluto. Ambas empresas acordaron crear hace 25 años una “gramática” que utilizarían para escribir la información en formato digital. Felicidades.

Por **Luis Carlos PARDO/Munich**, doctor en Ciencias Físicas por la UPC
luis.carlos.pardo@upc.edu

Para ello tuvieron que responder a preguntas tan básicas como cuánto tiempo se podría grabar en él, o de qué color sería el láser que leería los datos. La respuesta a la primera pregunta la dio Beethoven: 74 minutos, la grabación más larga de su Novena Sinfonía. Pero para responder a la segunda pregunta necesitaremos a toda una colección de físicos, desde Newton hasta los inventores del láser (Townes, Basov y Prokhorov), ganadores del premio Nobel en 1963.

DE ANALÓGICO A DIGITAL

Los primeros intentos de codificar información en un disco utilizando un medio óptico se realizaron variando la profundidad de un surco realizado en un disco reflectante. Así, al igual que pasaba en el caso de los discos de vinilo, la información se codificaba analógicamente, pero a diferencia de aquéllos, no era necesario el contacto con su superficie, puesto que el disco se leía con luz. La primera demostración del prototipo basado en esta idea fue un desastre: la calidad del sonido era similar a la de los discos de vinilo, debido a pequeñas imperfecciones al “moldear” el disco. Por tanto, no sólo era necesario diseñar un nuevo tipo de disco óptico, sino también una nueva forma de almacenar la información. La necesidad de un nuevo formato para guardar información sin pérdida aparente de calidad fue de hecho la puerta de entrada a la era digital.



La duración del CD, 74 minutos, se decidió por la longitud de la Novena Sinfonía de Beethoven

Como ya hemos visto en artículos previos (ver números 120 y 121), los sonidos son variaciones periódicas de la presión del aire. Estas variaciones se pueden transformar en una señal eléctrica, cuyo potencial varíe con la misma frecuencia y sea de la misma amplitud que la del sonido, determinando así su tono y su volumen, respectivamente. Puesto que no podemos guardar un número infinito de valores del potencial, lo primero que hay que decidir para guardar esta información en formato digital es lo grande que ha de ser un cambio en el potencial para detectarlo. Dicho de una manera gráfica, si imaginamos una onda como una serie de valles y colinas, cuya altura en cada punto viene determinada por el valor del potencial de la

señal eléctrica, digitalizar la onda sería excavar escalones que resigan estas formas, siendo la altura de cada escalón la resolución de la señal.

Un segundo problema al digitalizar información es cómo codificarla en el soporte. Siguiendo el ejemplo de los valles y las colinas, la idea más sencilla que permite almacenar la máxima cantidad de información con una cantidad mínima de “ceros y unos” es la siguiente: un uno significa un escalón hacia arriba, y un cero hacia abajo. Pero este método plantea un problema: ¿qué sucede si un “escalón” no se lee o se lee incorrectamente? En este caso, toda la señal leída a partir de ese momento será incorrecta, por lo que no es una buena idea para digitalizar una señal. Se decidió enton-

ces usar una solución más complicada pero más segura: almacenar el valor de la altura total del escalón respecto a un nivel de referencia común. De esta manera, leer mal un dato no tiene implicaciones en la lectura de los datos siguientes. Aún así, las consecuencias de la lectura incorrecta de un dato, por ejemplo en un fichero con datos médicos, puede ser catastrófica. Por esta razón, además de almacenar la altura del escalón, se guarda información repetida (o redundante), de manera que se puedan detectar e incluso reparar errores de lectura.

Philips y Sony se pusieron de acuerdo en una gramática para escribir sobre un CD

de trazas más o menos largas, que ocupan una longitud determinada en el CD. Pero... ¿y el color del láser?

Paralelamente al desarrollo del CD, Townes, Basov y Prokhorov estaban desarrollando el láser: un haz de luz muy intenso de una longitud de onda (color) determinada. Para leer la información del CD es necesario focalizar el láser en la superficie reflectante del CD, por lo que requiere desarrollar una óptica muy precisa. Pero esta óptica depende del color del láser, que a su vez depende del material con el que se fabrique, y por entonces aún no se sabía que material sería más fácil de producir industrialmente. La elección final a favor de un láser basado en arseniuro de galio fue acertada, puesto que ha resultado ser el de vida útil más larga y el más barato.

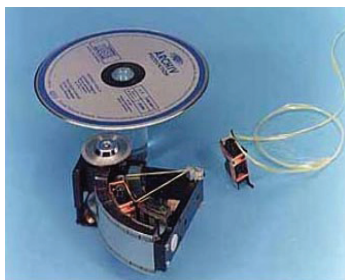
En un CD, la música se traduce en una serie de trazos brillantes y oscuros grabados en un disco reflectante, detectados mediante el reflejo de un haz de láser focalizado en dicho disco. Para escribir esta información, Philips y Sony se pusieron de acuerdo en una gramática que debían respetar a pesar de ser competidores: la música se codifica mediante combinaciones de trazos de anchura y longitud determinadas... y Beethoven decidió el tamaño del soporte ■

EL COLOR DEL LÁSER

Sabemos cómo está escrita la señal que queremos almacenar, pero ¿cómo lo haremos en un disco de plástico de 12 cm? La idea básica del CD es almacenar la información en un soporte reflectante, en el que se realizan señales microscópicas que no reflejan la luz. De esta manera, los "ceros y unos" se pueden traducir en partes del disco "reflectantes y no reflectantes". De todos modos, como hemos dicho, almacenar sólo ceros y unos aumenta las probabilidades de error de lectura, por lo que se decidió codificar la señal (el valor de la altura de los escalones) con combinaciones

JUNTOS, PERO NO REVUELTOS

El anuncio de la salida al mercado del CD lo realizaron en 1982 y de forma simultánea Sony y Philips, para dar una sensación de "universalidad" del nuevo soporte. Y lo consiguieron, venciendo a JVC, que proponía un método en el que era necesario el contacto con la superficie del disco. De todos modos, el desarrollo de los lectores de CD se hizo independientemente. En concreto, el sistema de corrección de errores y el número de bits leídos por los reproductores de ambas empresas es diferente, de manera que la competencia estaba asegurada.



Wallrack insert + door



Todas las medidas disponibles

