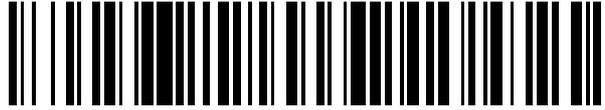


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 749 373**

51 Int. Cl.:

H04N 19/85

(2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.10.2004 PCT/US2004/033713**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.04.2005 WO05039189**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2004 E 04794941 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 1673944**

54 Título: **Técnica para una simulación del grano de película exacta de bits**

30 Prioridad:

14.10.2003 US 511026 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

20.03.2020

73 Titular/es:

**INTERDIGITAL VC HOLDINGS, INC. (100.0%)
200 Bellevue Parkway Suite 300
Wilmington, DE 19809, US**

72 Inventor/es:

**BOYCE, JILL, MAC DONALD;
GOMILA, CRISTINA;
LLACH, JOAN;
TOURAPIS, ALEXANDROS;
COOPER, JEFFREY, ALLEN y
YIN, PENG**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 749 373 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Técnica para una simulación del grano de película exacta de bits

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

5 La presente solicitud reivindica la prioridad bajo 35 USC 119(e) a la Solicitud de Patente Provisoria de los Estados Unidos Núm. de Serie 60/511.026, presentada el 14 de octubre de 2003.

Campo técnico

La presente invención se refiere a una técnica para la simulación del grano de película en una imagen.

Antecedentes de la técnica

10 Las películas cinematográficas comprenden cristales de haluro de plata dispersos en una emulsión, que está revestida en capas delgadas sobre una base de película. La exposición y el desarrollo de estos cristales forman la imagen fotográfica que consiste en pequeñas partículas separadas de plata. En los negativos en color, se producen pequeñas manchas de colorante en los sitios en los que los cristales de plata se forman después de la extracción química de la plata durante el desarrollo del stock de la película. Estas pequeñas partículas de colorante comúnmente tienen la etiqueta "grano" en la película de color. El grano aparece distribuido de manera aleatoria en la
15 imagen resultante debido a la formación aleatoria de cristales de plata en la emulsión inicial. Dentro de un área expuesta de manera uniforme, algunos cristales se desarrollan después de la exposición, mientras que otros no.

El grano oscila en tamaño y forma. Cuanto más rápida es la película, más grandes serán los trozos de plata formados y las manchas de colorante generadas, y más tenderán a agruparse en patrones aleatorios. El término "granularidad" se refiere de manera típica al patrón de grano. El ojo humano no puede distinguir granos individuales, que oscilan de 0,0002 mm a aproximadamente 0,002 mm. En cambio, el ojo resuelve grupos de granos, conocidos como manchas. Un espectador identifica estos grupos de manchas como grano de película. A medida que la resolución de la imagen se hace más grande, la percepción del grano de película se hace más alta. El grano de película se vuelve claramente visible en el cine y las imágenes de Alta Definición (HD, por su sigla en inglés), mientras que el grano de película pierde progresivamente importancia en la Definición Estándar (SD, por su sigla en inglés) y se vuelve imperceptible en formatos más pequeños.
20

Las películas cinematográficas de manera típica contienen ruido dependiente de la imagen que resulta del proceso físico de la exposición y el revelado de la película fotográfica o de la posterior edición de las imágenes. La película fotográfica posee un patrón cuasi-aleatorio característico, o textura, resultante de la granularidad física de la emulsión fotográfica. De manera alternativa, la simulación de un patrón similar puede ocurrir en imágenes generadas por ordenador con el fin de mezclarlas con la película fotográfica. En ambos casos, este ruido dependiente de la imagen lleva la designación de "grano de película". Muy a menudo, la textura del grano moderada presenta una característica deseable en las películas de cine. En algunos casos, el grano de película proporciona señales visuales que facilitan la percepción correcta de las imágenes de dos dimensiones. El grado de las películas a menudo oscila dentro de una sola película para proporcionar varias pistas en cuanto a la referencia de tiempo, el punto de vista, etc. Existen muchas otras exigencias técnicas y artísticas para el control de la textura de grano en la industria del cine. Por lo tanto, la preservación de la apariencia granulada de imágenes a lo largo de la cadena de procesamiento y entrega de imágenes se ha convertido en un requisito en la industria del cine.
30

Varios productos comercialmente disponibles tienen la capacidad de simular el grano de película, a menudo para la mezcla de un objeto generado por ordenador en una escena natural. Cineon® de Eastman Kodak Co., Rochester Nueva York, una de las primeras aplicaciones de películas digitales en implementar la simulación del grano, produce resultados muy realistas para muchos tipos de grano. Sin embargo; la aplicación Cineon® no da un buen rendimiento para muchas películas de alta velocidad debido a las rayas diagonales notables que la aplicación produce para escenas de gran tamaño de grano. Además, la aplicación Cineon® falla a la hora de simular granos con fidelidad adecuada cuando las imágenes se someten a un procesamiento previo, por ejemplo, tal como cuando las imágenes se copian o se procesan de manera digital.
40

Otro producto comercial que simula el grano de película es *Grain Surgery*™ de Visual Infinity Inc., que se utiliza como un complemento de Adobe® After Effects®. El producto de *Grain Surgery*™ parece generar un grano sintético por medio del filtrado de un conjunto de números aleatorios. Este enfoque adolece de la desventaja de una alta complejidad computacional.
45

50 El documento WO 97/22204 A (PRZYBORSKI, GLENN, B; GIBSON, ROBERT, F; HARN, JOHN, H; HUCKE, LLOYD,) del 19 de junio de 1997 (19/06/1997) desvela el procedimiento de llevar a cabo la simulación del grano de película por medio de la selección de patrones de ruido generados previamente por el uso de un número aleatorio que apunta a una dirección de memoria de los patrones de ruido. Los patrones de ruido seleccionados se pueden ampliar con base en las preferencias del usuario antes de la mezcla con una imagen diana.

55 El documento US 2003/206662 A1 (AVINASH GOPAL B [EE.UU.] ET AL.) del 6 de noviembre de 2003 (06/11/2003)

desvela la mezcla de grano de película generado previamente, que se adapta a las intensidades de píxeles de la imagen sobre la marcha, sobre la imagen de entrada.

5 Por lo tanto, existe una necesidad de una técnica de simulación del grano de película eficaz, que reduzca la necesidad de ancho de banda de memoria, y de esfuerzo computacional, para de este modo permitir la simulación del grano de película en dispositivos de alto volumen sensibles al costo, tal como decodificadores.

Breve resumen de la presente invención

10 Brevemente, de acuerdo con una realización preferida de los principios de la presente, se proporciona un procedimiento para simular el grano de película en un bloque de imagen de M x N píxeles, en el que N y M son números enteros mayores que cero. El procedimiento comienza primero por medio del cálculo del promedio de los valores de píxeles dentro del bloque de M x N píxeles. Un bloque del grano de película de M x N píxeles se selecciona de entre un grupo de bloques previamente establecidos que contienen un grano de película como una función del valor promedio del bloque de imagen y un número aleatorio. Cada píxel en el bloque del grano de película seleccionado se mezcla con un píxel correspondiente en el bloque de imagen.

Breve descripción de las figuras

15 La FIGURA 1 representa una figura esquemática de bloques de un aparato para generar bloques del grano de película preestablecidos para su uso en la posterior simulación del grano de película; y

La FIGURA 2 representa una figura esquemática de bloques de un aparato de acuerdo con los principios de los principios de la presente para simular el grano de película sobre una base de píxel por píxel por el uso de los bloques del grano de película preestablecidos generados por el aparato de la FIG. 1.

20 **Descripción detallada**

Introducción

25 El procedimiento de los principios de la presente simula el grano de película de acuerdo con la información del grano de película transmitida con una imagen con la que se combina el grano simulado. En la práctica, la imagen transmitida de manera típica se somete a compresión (codificación) antes de la transmisión a través de uno de una variedad de esquemas de compresión conocidos, tal como el esquema de compresión H.264. Con la imagen transmitida comprimida por el uso del esquema de compresión H.264, la transmisión de la información del grano de película se produce normalmente a través de un mensaje de Información de Mejora Suplementaria (SEI, por su sigla en inglés). En conformidad con las contribuciones aprobadas recientemente por el organismo de estándares responsable de la promulgación del estándar H.264, tal como, CHRISTINA GOMILA, "SEI message for film grain encoding: syntax and results", JVT OF ISO IEC MPEG AND ITU-T VCEG JVT-I013 REVISION 2, 02-09-2003, San Diego, CA, EE.UU., el mensaje de SEI ahora puede incluir varios parámetros que especifican diferentes atributos de grano de película.

Restricciones en los parámetros del mensaje de SEI del grano de película

35 El procedimiento de los principios de la presente impone algunas restricciones en cuanto al número de parámetros y de su intervalo de valores posibles permitidos por la recomendación H.264. La Tabla 1 proporciona una lista de tales parámetros, que incluyen una descripción de su semántica y las restricciones impuestas por los principios de la presente.

TABLA 1

PARÁMETRO DE GRANO DE PELÍCULA	DESCRIPCIÓN Y LIMITACIONES
model_id	Este parámetro especifica el modelo de simulación. Será 0, lo cual identifica el modelo de simulación del grano de película como el filtrado de frecuencia.
separate_colour_description_present_flag	Este parámetro especifica si el espacio de color en el que se estiman los parámetros es diferente del espacio de color en el que se ha codificado la secuencia de vídeo (donde el mensaje de SEI del grano de película ha sido incorporado). Será 0, lo cual identifica el espacio de color para el grano de película de la misma que la secuencia codificada.

blending_mode_id	Este parámetro identifica el modo de mezcla utilizado para mezclar el grano de película simulado con las imágenes decodificadas. Será 0, que corresponde a un modo de combinación aditivo.
log2_scale_factor	Este parámetro identifica el factor de escala logarítmica que se utiliza para representar los parámetros de grano de película en el mensaje de SEI. Estará en el intervalo de [0, 4] para asegurar que la simulación del grano de película se pueda llevar a cabo por el uso de una aritmética de 16 bits.
comp_model_present_flag[1]	Este parámetro permite la transmisión de parámetros de grano de película para el componente de color Cb en el espacio de color YCbCr. Será 0, dado que la simulación del grano de película en croma no es compatible.
comp_model_present_flag[2]	Este parámetro permite la transmisión de parámetros de grano de película para el componente de color Cr en el espacio de color YCbCr. Será 0, dado que la simulación del grano de película en croma no es compatible.
no_intensity_intervals_minus1[0]	Este parámetro define el número de intervalos de intensidad para el que se ha estimado un conjunto específico de parámetros. Estará en el intervalo de [0, 7].
intensity_interval_lower_bound[0][i+1], intensity_interval_upper_bound[0][i]	Estos parámetros definen los límites de los intervalos de intensidad de luminancia para los que se definen diferentes parámetros de grano de película. El límite inferior del intervalo i+1 debe ser mayor que el límite superior del intervalo i porque el grano de película de varias generaciones no se encuentra habilitado.
num_model_values_minus1[0]	Este parámetro especifica el número de valores modelo actual para cada intervalo de intensidad en el que el grano de película ha sido modelado. Estará en el intervalo de [0,4] porque no está permitida la correlación de color.
comp_model_value[0][i][0]	Este parámetro representa la intensidad del grano de película para cada intervalo de intensidad de luminancia en el que el grano de película ha sido modelado. Estará en el intervalo de [0, 255] para asegurar que la simulación del grano de película se pueda llevar a cabo por el uso de la aritmética de 16 bits.

5 Además de las limitaciones anteriores, los principios de la presente imponen la característica de que los mensajes de SEI del grano de película precedan a las imágenes I, y sólo un mensaje de SEI del grano de película puede preceder a una imagen particular I. (La presencia en el flujo de bits de **slice_type** igual a 7 o **nal_ref_idc** igual a 5, indica una imagen I).

Todos los otros parámetros del mensaje de SEI del grano de película no tienen restricción alguna con respecto a la especificación estándar.

Implementación exacta de bits de la simulación del grano de película

10 La simulación del grano de película de acuerdo con los principios de la presente se produce en un procedimiento de dos etapas. En primer lugar, la generación de un grupo de bloques del grano de película se produce durante la inicialización, de acuerdo con lo descrito en mayor detalle con respecto a la FIG. 1. Después, las porciones del grano de película seleccionado se añaden a cada píxel de luminancia de cada imagen decodificada de acuerdo con lo descrito con respecto a la FIG. 2.

15 La FIGURA 1 representa un aparato 10 de acuerdo con una realización ilustrada de los principios de la presente para generar un grupo de bloques del grano de película para su uso en la simulación del grano de película. El aparato 10 de manera típica genera un grupo de 128 bloques del grano de película para cada uno de tantos como 8 intervalos de intensidad de luminancia diferentes. El campo del mensaje de SEI **num_intensity_intervals_minus1[0]** indica uno menos que el número de los intervalos de intensidad de luminancia.

5 El aparato 10 lleva a cabo la inicialización de ruido de grano de película por el uso de un generador polinómico uniforme de números pseudo-aleatorios especificado 12 y por el uso de una lista especificada de 2048 de números aleatorios gaussianos distribuidos de 8 bits almacenados en una tabla de búsqueda 14. La tabla de búsqueda 14 almacena números aleatorios en forma de complemento de 2 en el intervalo de [-63,63]. La lista de números aleatorios gaussianos aparece en el Apéndice.

10 De acuerdo con la especificación exacta de bits de los principios de la presente, la generación de los bloques del grano de película comienza con el intervalo de intensidad de luminancia bajo. El generador uniforme de números aleatorios 12 genera un índice para la lista de números aleatorios gaussianos almacenada en la tabla de búsqueda 14 por el uso de un operador de módulo 2 polinómico primitivo, $x^{18} + x^5 + x^2 + x^1 + 1$. Para facilitar la comprensión, el término $x(i, s)$ indicará el símbolo i -ésimo de la secuencia x , a partir de una semilla inicial s . La semilla de número aleatorio se restablece a 1 tras la recepción de cada mensaje de SEI del grano de película.

15 Para formar un bloque del grano de película 8x8 individual, un generador de bloques aleatorios 16 lee 8 líneas por un valor de 8 números aleatorios a partir de la tabla de búsqueda de números aleatorios gaussianos 14. Un desplazamiento aleatorio, desde el generador de números aleatorios 12, sirve para acceder a cada línea de 8 números aleatorios. Cada línea del bloque producido por el generador de bloques 16 se genera de la siguiente manera:

index = $x(i, 1)$

para $n = 0 \dots 7$, $B[i \% 8][n] = \text{Gaussian_list}[(\text{index} + n) \% 2048]$

en el que i se incrementa para cada línea de bloque de 8x1.

20 El bloque de 8 x 8 de valores aleatorios leído por el generador 16 se somete a una transformada, de manera típica una Transformada Discreta del Coseno (DCT, por su sigla en inglés) de número entero, llevada a cabo por un bloque de transformada de DCT de número entero 18. Después de la transformada de DCT, los valores aleatorios 8 x 8 se someten a filtrado de frecuencia a una frecuencia de filtro 20 de acuerdo con las frecuencias de corte especificadas en el mensaje de SEI. Después del filtrado de frecuencia, los valores aleatorios 8 x 8 se someten a una transformada DCT inversa por medio de un bloque de DCT inversa de número entero 22. Un primer bloque de escalado 24 escala los píxeles de las líneas de bloques superiores e inferiores de la siguiente manera:

para $n = 0 \dots 7$, $B'[0][n] = (B[0][n] + 1) \gg 1$

para $n = 0 \dots 7$, $B'[7][n] = (B[7][n] + 1) \gg 1$

30 Este procedimiento continúa hasta la generación de un conjunto de 128 bloques del grano de película para cada intervalo de intensidad de luminancia. Tras el escalado posterior por el segundo bloque de escalado 26, los bloques del grano de película se someten a almacenamiento en el grupo del grano de película 28.

Operaciones de bloque y píxeles para simular el grano de película

35 La FIGURA 2 ilustra un aparato 200 de acuerdo con una realización ilustrativa de los principios de la presente para simular el grano de película sobre una base de píxel por píxel por el uso de los valores almacenados en el grupo del grano de película 28. El aparato 200 incluye un bloque de procesamiento 202 para crear un promedio de cada bloque de 8 x 8 de valores de píxel de luminancia para su comparación con los parámetros **intensity_interval_lower_bound[0][i]** e **intensity_interval_upper_bound[0][i]** en el mensaje de SEI del grano de película para determinar el intervalo de intensidad de luminancia correcto para el bloque actual.

40 Un bloque selector 204 selecciona un bloque del grano de película k -ésimo del grupo 28, por el uso del número aleatorio generado por el generador uniforme de números aleatorios 16 del módulo polinómico 128 como el índice de bloques. Por lo tanto, el generador de ruido 16, que genera números aleatorios distribuidos de manera uniforme por el uso de un polinomio para el procedimiento de inicialización descrito con respecto a la FIG. 1, encuentra aplicación en el aparato 200 de la FIG. 2 para seleccionar bloques del grano de película, con la semilla de números aleatorio restablecida a 1 después del procedimiento de creación del grupo. Si el índice de bloque resultante es idéntico al anterior, el último bit del índice se somete a alternancia. Tal operación puede ocurrir por el uso de una comparación bit a bit y un operador XOR (^) de acuerdo con lo presentado a continuación:

previous_index = index

index = $x(k, 1) \% 128$

index ^ = (index == previous_index)

50 Después de la selección del bloque, un filtro de desbloqueo 206 desbloquea los píxeles en la columna más a la derecha del bloque seleccionado previamente y en la columna más a la izquierda del bloque actual. Un sumador 208 añade el bloque del grano de película desbloqueado a los píxeles de luminancia decodificados. (Dado que se requieren dos bloques horizontalmente adyacentes para llevar a cabo el desbloqueo, hay un retraso de 1 bloque

entre el bloque seleccionado en 204 y el bloque añadido en 208). Un recortador 210 recorta el resultado dentro del intervalo de [0,255] para la visualización. Se debe tener en cuenta que la adición de ruido del grano de película se produce sólo a píxeles de luminancia.

Escalado de frecuencias cortadas

- 5 Los parámetros en el mensaje de SEI del grano de película de la TABLA 1 suponen el uso de una DCT de 16 x 16 en el procedimiento de simulación. En particular, las altas frecuencias de corte horizontales y verticales, proporcionadas por **comp_model_value[0][i][1]** y **comp_model_value[0][i][2]**, y las frecuencias de corte bajas horizontales y verticales, proporcionadas por **comp_model_value[0][i][3]** y **comp_model_value[0][i][4]**, sirven para filtrar los coeficientes de transformada de un bloque de valores de 16x16.
- 10 En la realización ilustrada, el uso de bloques de 8 x 8 reduce la complejidad. El empleo de una transformar bloque de 8 x 8 por el uso de parámetros de frecuencia cortados con base en una transformada de 16 x 16 implica que todas las frecuencias de corte requieren un escalado antes de la generación de granos.

El escalado de las frecuencias de corte se produce de acuerdo con lo presentado a continuación:

$$\text{comp_model_value}[0][i][y] = (\text{comp_model_value}[0][i][j] + 1) \gg 1$$

- 15 en el que j está en el intervalo de [1,4]. Se debe tener en cuenta que el escalado constituye el equivalente de la división entera, redondeada al número entero más cercano.

Transformada de números enteros y escalado de varianza

La transformada utilizada para el filtrado de frecuencia corresponde a una aproximación de números enteros de 8 x 8 a la DCT, por el uso de la siguiente matriz de transformación:

$$T_8 = \begin{pmatrix} 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 \\ 8 & 7 & 4 & 2 & -2 & -4 & -7 & -8 \\ 7 & 3 & -3 & -7 & -7 & -3 & 3 & 7 \\ 7 & -2 & -8 & -4 & 4 & 8 & 2 & -7 \\ 6 & -6 & -6 & 6 & 6 & -6 & -6 & 6 \\ 4 & -8 & 2 & 7 & -7 & -2 & 8 & -4 \\ 3 & -7 & 7 & -3 & -3 & 7 & -7 & 3 \\ 2 & -4 & 7 & -8 & 8 & -7 & 4 & -2 \end{pmatrix}$$

Se puede utilizar una aritmética de 16-bits. La transformación de números enteros hacia delante de un bloque dado de ruido aleatorio se define como:

$$\tilde{B} = (((T_8 \times B + 8) \gg 4) \times T_8^T + 8) \gg 4$$

con 11 bits utilizados para \tilde{B} .

- 25 La transformada inversa de número entero se define como:

$$B = (((T_8^T \times \tilde{B} \times T_8 + 128) \gg 8)$$

con 8 bits utilizados para B.

Después de la transformada inversa, el bloque B se somete a un escalado de acuerdo con lo presentado a continuación, suponiendo que está en el intervalo de intensidad de luminancia de orden k,

- 30 $\text{val} = B(i,j) * \text{comp_model_value}[0][k][0]$

$$B(i,j) = (((\text{val} - (\text{val} \gg 4) + 2^{\log_2_scale_factor - 1}) \gg \log_2_scale_factor) + 16) \gg 5$$

en el que la operación $(\text{val} - (\text{val} \gg 4))$ compensa el escalado de la transformada de número entero; $\log_2_scale_factor$, transmitido en el mensaje de SEI, escala $\text{comp_model_value}[0][k][0]$; y 5 escala los números gaussianos proporcionados en el Apéndice.

- 35 **Filtro de desbloqueo 206**

Apéndice

La lista de los 2048 números aleatorios gaussianos distribuidos es:

char gaussiana[2048] = {

```

5  0xFB, 0x05, 0x33, 0xFB, 0x14, 0xEF, 0x06, 0x1D, 0x26, 0x30, 0xD5, 0x01, 0x20, 0xD9, 0x16, 0x1B, 0xE7, 0x0A,
   0x06, 0xFB, 0xF6, 0xF7, 0x10, 0xC1, 0x08, 0xFE, 0xCC, 0x09, 0x09, 0x23, 0x17, 0xFB, 0xED, 0x15, 0xFF, 0x25,
   0xDF, 0x1A, 0xD3, 0x10, 0xE9, 0x0A, 0xFF, 0xE5, 0x18, 0x00, 0xE4, 0xEC, 0x00, 0x3C, 0xC1, 0xCB, 0xE8, 0x04,
   0x07, 0x3F, 0x3D, 0x36, 0x19, 0x3F, 0x00, 0x03, 0x38, 0x09, 0x0E, 0x06, 0x26, 0x38, 0x28, 0xE2, 0xC1, 0x37,
   0xE7, 0xF2, 0x01, 0xE8, 0xF5, 0x1D, 0xF2, 0xFC, 0x05, 0x38, 0x21, 0x27, 0xFF, 0xC7, 0xD5, 0xFE, 0xFE, 0x14,
   0x1D, 0xD8, 0x18, 0xF3, 0xF1, 0xEF, 0xCC, 0x19, 0x08, 0xF4, 0xEF, 0xFA, 0xF9, 0xC1, 0xE5, 0xF5, 0xE5, 0xC1,
10  0xC8, 0x02, 0xF4, 0xDC, 0x3F, 0x3F, 0xFF, 0x14, 0x2B, 0xE0, 0xF9, 0x1B, 0x09, 0x2D, 0xD8, 0xE0, 0xE0, 0x11,
   0xFD, 0xE5, 0x31, 0xFD, 0x2C, 0x3E, 0xF3, 0x2D, 0x00, 0x1F, 0x1D, 0xF9, 0xF5, 0x38, 0xF0, 0x3A, 0x06, 0x0C,
   0x19, 0xF8, 0x35, 0xFD, 0x1A, 0x13, 0xEF, 0x08, 0xFD, 0x02, 0xD3, 0x03, 0x1F, 0x1F, 0xF9, 0x13, 0xEE, 0x09,
   0x1B, 0x08, 0xE7, 0x13, 0x10, 0xEE, 0x3E, 0xED, 0xC5, 0x08, 0xF1, 0x00, 0x09, 0x31, 0x1E, 0x32, 0xFA, 0xDC,
   0xF8, 0xE7, 0x31, 0x01, 0x01, 0x1D, 0x10, 0xFF, 0xFF, 0x04, 0xEC, 0xCC, 0xEE, 0x06, 0x3F, 0x07, 0xC1, 0xF1,
15  0xD5, 0xED, 0xE5, 0x16, 0xEC, 0x25, 0x0B, 0xF7, 0xF5, 0xDD, 0x25, 0xE6, 0x00, 0x10, 0xEA, 0x08, 0xD2, 0x01,
   0xE0, 0xDF, 0x1B, 0xCE, 0xF2, 0xD5, 0xEF, 0xD2, 0x21, 0x02, 0xDC, 0xE2, 0x2E, 0xEB, 0x06, 0xF4, 0xEE, 0xC1,
   0xF8, 0x07, 0xC1, 0x1F, 0x11, 0x0F, 0x2E, 0x08, 0xE7, 0xE3, 0x23, 0x26, 0x28, 0x3F, 0x3F, 0x1E, 0x10, 0xCC,
   0xD2, 0x00, 0x00, 0x25, 0xDE, 0x23, 0x3F, 0xF7, 0xC9, 0x0E, 0x0B, 0x07, 0x01, 0x13, 0x2D, 0x02, 0x14, 0x00,
   0xFE, 0x13, 0x07, 0x38, 0xF2, 0xEE, 0x19, 0x15, 0x35, 0x0D, 0x3B, 0x03, 0xD9, 0x0C, 0xDE, 0xF6, 0x2E, 0xFB,
20  0x00, 0x09, 0x14, 0xE7, 0x27, 0xC1, 0xEB, 0x3F, 0x08, 0x05, 0xF6, 0x0F, 0xE7, 0x0D, 0xD4, 0xD3, 0xED, 0xF7,
   0xFC, 0x0C, 0xC6, 0x23, 0xF4, 0xEB, 0x00, 0x05, 0x2A, 0xCB, 0x13, 0xF0, 0xC1, 0x17, 0x19, 0xF4, 0xF6, 0x16,
   0x00, 0x07, 0xEF, 0xDE, 0x00, 0xDC, 0x0C, 0xFD, 0x00, 0x0E, 0xFF, 0x16, 0x10, 0xF0, 0x3A, 0xEA, 0x27, 0xF5,
   0xF8, 0xCA, 0xFB, 0xDD, 0x2C, 0xE9, 0x0B, 0xD3, 0x3B, 0xEE, 0x18, 0xC1, 0x1D, 0x10, 0xD8, 0xFB, 0xF8, 0xFD,
   0x16, 0xC1, 0xF9, 0x2C, 0x3F, 0x08, 0x31, 0xED, 0xF0, 0x12, 0x15, 0xED, 0xF1, 0xF6, 0x34, 0xF7, 0x09, 0x09,
25  0xE3, 0xFC, 0x0F, 0x00, 0xC1, 0x10, 0x3F, 0xD6, 0x25, 0x0B, 0xEC, 0xE8, 0xC1, 0xCB, 0xF9, 0x16, 0xDB, 0x00,
   0x0E, 0xF7, 0x14, 0xDE, 0xED, 0x06, 0x3F, 0xFF, 0x02, 0x0A, 0xDC, 0xE3, 0xC1, 0xFF, 0xFF, 0xE6, 0xFE, 0xC5,
   0x2E, 0x3B, 0xD8, 0xE8, 0x00, 0x09, 0xEA, 0x21, 0x26, 0xFA, 0xF6, 0xC1, 0x11, 0xEC, 0x1B, 0x3B, 0xFE, 0xC7,
   0xF5, 0x22, 0xF9, 0xD3, 0x0C, 0xD7, 0xEB, 0xC1, 0x35, 0xF4, 0xEE, 0x13, 0xFD, 0xFD, 0xD7, 0x02, 0xD5, 0x15,
   0xEF, 0x04, 0xC1, 0x13, 0x22, 0x18, 0xE1, 0x24, 0xE8, 0x36, 0xF3, 0xD4, 0xE9, 0xED, 0x16, 0x18, 0xFF, 0x1D,
30  0xEC, 0x28, 0x04, 0xC1, 0xFC, 0xE4, 0xE8, 0x3E, 0xE0, 0x17, 0x11, 0x3A, 0x07, 0xFB, 0xD0, 0x36, 0x2F, 0xF8,
   0xE5, 0x22, 0x03, 0xFA, 0xFE, 0x18, 0x12, 0xEA, 0x3C, 0xF1, 0xDA, 0x14, 0xEA, 0x02, 0x01, 0x22, 0x08, 0xD9,
   0x00, 0xD9, 0x02, 0x3F, 0x15, 0x0D, 0x3F, 0xC1, 0x0D, 0xE5, 0xF3, 0x1B, 0x37, 0x17, 0x35, 0x00, 0xDA, 0x00,
   0x1A, 0xFC, 0xF5, 0xEB, 0x3D, 0x36, 0x3F, 0x32, 0x21, 0x17, 0x02, 0x00, 0x3D, 0xFA, 0xE5, 0xF0, 0xE8, 0x2C,
   0x20, 0xCC, 0xFE, 0x2F, 0xE6, 0x1F, 0x16, 0x0E, 0x17, 0x09, 0xEF, 0x07, 0x14, 0x17, 0xD0, 0xF4, 0x2F, 0xDB,
35  0x3F, 0xC7, 0x3F, 0xDF, 0x00, 0xF8, 0x19, 0xD1, 0x17, 0x05, 0x11, 0xEA, 0xDB, 0x2C, 0xCB, 0xFC, 0xE4, 0xF2,
   0xCA, 0xF4, 0x3F, 0xE2, 0xFA, 0x26, 0xEA, 0x08, 0x09, 0x29, 0xF5, 0x04, 0x3F, 0xDF, 0x1A, 0x01, 0x0C, 0x06,
   0x37, 0x15, 0xC8, 0xF5, 0x05, 0xF4, 0x29, 0x21, 0xFA, 0x25, 0xC3, 0x1D, 0x3F, 0xFB, 0x31, 0xF7, 0x1F, 0xED,
   0x1A, 0x04, 0x03, 0x1E, 0xE5, 0x01, 0xE4, 0x38, 0xCC, 0xE3, 0x01, 0xFC, 0xE9, 0x24, 0x2A, 0xE5, 0xEF, 0x06,
   0x3B, 0x0D, 0x2E, 0xDD, 0x06, 0xCF, 0xDD, 0xF6, 0x0E, 0x23, 0xD1, 0x09, 0xE6, 0x20, 0xFA, 0xE1, 0xF4, 0x20,
40  0x24, 0xFC, 0x3F, 0x00, 0xC1, 0x33, 0xF6, 0xDC, 0xC9, 0xCD, 0xFD, 0x0E, 0xEC, 0xF6, 0xE3, 0xF2, 0xF4, 0x09,
   0xFE, 0xE7, 0x2F, 0xE3, 0xD1, 0xEE, 0x11, 0x09, 0xDE, 0x3F, 0xF7, 0xC1, 0xF5, 0xC5, 0xE6, 0x12, 0x25, 0xC1,
   0x00, 0xFB, 0xC5, 0xE6, 0xF3, 0x13, 0x22, 0x08, 0x08, 0xC7, 0x2C, 0x1F, 0x0C, 0x12, 0xF5, 0x18, 0xCE, 0xF1,
   0xFC, 0xD1, 0xE6, 0x02, 0x2E, 0xF5, 0xE8, 0xFC, 0x19, 0x01, 0xDB, 0xD4, 0xFB, 0xED, 0x3F, 0xD5, 0xC5, 0x09,
   0x0A, 0x38, 0x25, 0x19, 0xF1, 0x2E, 0xE1, 0x03, 0xFB, 0x17, 0x12, 0x32, 0xEB, 0xF8, 0xE6, 0xFD, 0xEE, 0xDA,
45  0xF1, 0xF6, 0x1F, 0x0F, 0x1F, 0x0A, 0xC1, 0x0F, 0x1F, 0x12, 0x33, 0xD6, 0xFC, 0x26, 0x27, 0x1D, 0xD9, 0xFD,
   0x11, 0x04, 0x28, 0xF4, 0xFC, 0x01, 0xF8, 0x23, 0x3F, 0x29, 0xD5, 0x1B, 0x09, 0xC5, 0xC3, 0x12, 0x05, 0x3F,
   0x1C, 0xE5, 0x38, 0x06, 0x0C, 0x10, 0xFA, 0xE9, 0x0A, 0xFA, 0x02, 0x1C, 0x0D, 0x0C, 0x0C, 0xFB, 0xEE, 0x12,
   0xD2, 0x26, 0x28, 0x04, 0x19, 0x06, 0x21, 0xFA, 0x00, 0x10, 0x16, 0xDB, 0x10, 0xED, 0xF5, 0xE8, 0xC1, 0xF3,
   0x0F, 0xFC, 0x11, 0x06, 0x23, 0x06, 0x1C, 0x05, 0xE6, 0xD6, 0x1A, 0xEA, 0xEF, 0x00, 0x3F, 0x05, 0xDF, 0xEA,
50  0x17, 0xC7, 0x01, 0x05, 0x1C, 0xEF, 0x3B, 0xF7, 0xE2, 0x1A, 0xE3, 0xC1, 0xE8, 0xF5, 0x01, 0xFE, 0x08, 0xD8,
   0xFE, 0x3F, 0x0C, 0x27, 0x21, 0x1F, 0xF4, 0x06, 0xE0, 0xEE, 0xC1, 0xF2, 0x0A, 0xE1, 0x20, 0xE6, 0xEC, 0x36,
   0xE1, 0x07, 0xF6, 0x06, 0x0E, 0xE1, 0x0A, 0x0D, 0x2F, 0xEA, 0xE3, 0xC6, 0xFC, 0x27, 0xE8, 0x0B, 0xEB, 0xF8,
   0x17, 0xE9, 0xC4, 0xEF, 0xF2, 0xE6, 0xEA, 0x0E, 0x3F, 0xFA, 0x18, 0xFC, 0xC1, 0x25, 0xF3, 0xF5, 0x2C, 0x1D,
   0x05, 0xD1, 0x28, 0xE3, 0x1D, 0x1E, 0xF4, 0x14, 0xD3, 0xFF, 0xF6, 0xE3, 0xEA, 0xE3, 0xF5, 0xE6, 0x23, 0xF2,
55  0x21, 0xF1, 0xF5, 0x07, 0xF8, 0xDF, 0xF4, 0xF2, 0xE2, 0x17, 0x12, 0x08, 0x07, 0xEE, 0xF5, 0xFB, 0x04, 0xF3,
   0xF7, 0x1D, 0x16, 0xE8, 0xE9, 0xFF, 0xF6, 0xD8, 0x0E, 0xDF, 0xC1, 0x25, 0x32, 0x02, 0xF8, 0x30, 0x11, 0xE0,
   0x14, 0xE7, 0x03, 0xE3, 0x0B, 0xE4, 0xF7, 0xF4, 0xC5, 0xDC, 0x2D, 0x07, 0xF9, 0x27, 0xF0, 0xD9, 0xC1, 0xEF,
   0x14, 0x26, 0xD7, 0x00, 0x1B, 0x0B, 0xDB, 0x3F, 0xF8, 0xF6, 0x06, 0x0F, 0x1B, 0xC8, 0xC1, 0x2C, 0x1B, 0x1E,
   0x06, 0x1B, 0xFA, 0xC8, 0xF9, 0x0F, 0x18, 0xDF, 0xF8, 0x2D, 0xFC, 0x00, 0x0A, 0x22, 0xDD, 0x31, 0xF7, 0xC8,
60  0x20, 0xD3, 0xFC, 0xFC, 0xDD, 0x3F, 0x19, 0xD8, 0xE8, 0x0C, 0x1E, 0xE2, 0xC9, 0x03, 0xEC, 0x3F, 0x2B, 0xE0,
   0x35, 0xC1, 0xFE, 0x11, 0xF9, 0x14, 0xE8, 0x06, 0x06, 0x24, 0xCE, 0xF3, 0x26, 0x3F, 0xFD, 0xCE, 0x2C, 0x12,
   0x3C, 0x2C, 0xC2, 0xE3, 0x06, 0xD2, 0xC7, 0x0A, 0xDF, 0xD5, 0xD1, 0xC5, 0x15, 0xF2, 0xF1, 0x08, 0x02, 0xE6,
   0xE2, 0x0A, 0xEB, 0x05, 0xDA, 0xE3, 0x06, 0x0E, 0x01, 0x03, 0xDC, 0x13, 0xE3, 0xFB, 0x36, 0xE6, 0x14, 0x21,

```

5 0xFA, 0xC1, 0xC1, 0xE8, 0x0B, 0x0E, 0x17, 0x11, 0x2D, 0x11, 0xF0, 0x39, 0xE7, 0xF0, 0xE7, 0x2D, 0x03, 0xD7,
 0x24, 0xF4, 0xCD, 0x0C, 0xFB, 0x26, 0x2A, 0x02, 0x21, 0xD8, 0xFA, 0xF8, 0xF0, 0xE8, 0x09, 0x19, 0x0C, 0x04,
 0x1F, 0xCD, 0xFA, 0x12, 0x3F, 0x38, 0x30, 0x11, 0x00, 0xF0, 0xE5, 0x3F, 0xC3, 0xF0, 0x1E, 0xFD, 0x3B, 0xF0,
 0xC1, 0xE6, 0xEB, 0x1F, 0x01, 0xFE, 0xF4, 0x23, 0xE4, 0xF0, 0xEB, 0xEB, 0x10, 0xE4, 0xC1, 0x3F, 0x0C, 0xEF,
 0xFB, 0x08, 0xD8, 0x0E, 0xE4, 0x14, 0xC1, 0xC1, 0x0A, 0xE9, 0xFB, 0xEF, 0xE1, 0xE7, 0xF0, 0xD8, 0x27, 0xDA,
 0xDC, 0x04, 0x0D, 0xDC, 0xFC, 0xDB, 0xD6, 0xD6, 0xE4, 0x0C, 0x27, 0xFC, 0xD0, 0x11, 0xE0, 0x04, 0xE3, 0x07,
 0x00, 0xEC, 0x10, 0xD5, 0xEA, 0x08, 0xFF, 0xFC, 0x1D, 0x13, 0x05, 0xCA, 0xED, 0x0B, 0x10, 0x08, 0xF2, 0x01,
 0x19, 0xCA, 0xFE, 0x32, 0x00, 0x20, 0x0B, 0x00, 0x3F, 0x1E, 0x16, 0x0C, 0xF1, 0x03, 0x04, 0xFD, 0xE8, 0x31,
 0x08, 0x15, 0x00, 0xEC, 0x10, 0xED, 0xE6, 0x05, 0xCA, 0xF7, 0x1C, 0xC1, 0x22, 0x0D, 0x19, 0x2E, 0x13, 0x1E,
 10 0xE7, 0x16, 0xED, 0x06, 0x2A, 0x3C, 0x0D, 0x21, 0x16, 0xC9, 0xD7, 0xFF, 0x0F, 0x12, 0x09, 0xEE, 0x1D, 0x23,
 0x13, 0xDA, 0xE9, 0x1D, 0xD9, 0x03, 0xE1, 0xEF, 0xFA, 0x1E, 0x14, 0xC1, 0x23, 0xFE, 0x0B, 0xE5, 0x19, 0xC1,
 0x21, 0xFE, 0xEC, 0x0E, 0xE1, 0x1D, 0xFF, 0x00, 0xF7, 0xEA, 0xD2, 0xD8, 0xD0, 0xF9, 0xE6, 0xFB, 0xFB, 0xDA,
 0x06, 0x00, 0x03, 0xDF, 0xC1, 0x3F, 0xF3, 0x0D, 0xFA, 0x08, 0xFA, 0xF3, 0x00, 0x04, 0xE9, 0xF0, 0xF9, 0x0D,
 0xF1, 0xE3, 0x1D, 0x26, 0xC4, 0x0D, 0x13, 0xE5, 0xE1, 0xF1, 0xF6, 0xEE, 0xF1, 0xFD, 0xC1, 0xF4, 0xE9, 0x22, 0x23,
 15 0xC1, 0x38, 0xC1, 0x3F, 0x2B, 0xFD, 0x39, 0x36, 0x1A, 0x2B, 0xC1, 0x01, 0x07, 0x0B, 0x25, 0xCC, 0xE7, 0x31,
 0x24, 0xD8, 0xC9, 0xDB, 0x20, 0x28, 0x0C, 0x1A, 0x3F, 0xEA, 0xE7, 0xCD, 0xEC, 0xE0, 0xF2, 0x27, 0xDF, 0x20,
 0xF0, 0xF1, 0xFD, 0x3F, 0x00, 0xFA, 0xE7, 0x21, 0xF9, 0x02, 0xD2, 0x0E, 0xEF, 0xFD, 0xD3, 0xE4, 0xFF, 0x12,
 0x15, 0x16, 0xF1, 0xDE, 0xFD, 0x12, 0x13, 0xE7, 0x15, 0xD8, 0x1D, 0x02, 0x3F, 0x06, 0x1C, 0x21, 0x16, 0x1D,
 0xEB, 0xEB, 0x14, 0xF9, 0xC5, 0x0C, 0x01, 0xFB, 0x09, 0xFA, 0x19, 0x0E, 0x01, 0x1B, 0xE8, 0xFB, 0x00, 0x01,
 20 0x30, 0xF7, 0x0E, 0x14, 0x06, 0x15, 0x27, 0xEA, 0x1B, 0xCB, 0xEB, 0xF7, 0x3F, 0x07, 0xFB, 0xF7, 0xD8, 0x29,
 0xEE, 0x26, 0xCA, 0x07, 0x20, 0xE8, 0x15, 0x05, 0x06, 0x0D, 0x0D, 0x1E, 0x1C, 0x0F, 0x0D, 0x35, 0xF7, 0x1B,
 0x06, 0x30, 0x02, 0xFD, 0xE2, 0xCD, 0x2F, 0x35, 0xEB, 0x1A, 0x0D, 0xE9, 0xFC, 0x34, 0xE6, 0x17, 0x2C, 0x33,
 0xF0, 0x13, 0xEF, 0x1B, 0x19, 0x23, 0xD1, 0xEF, 0xD5, 0xCB, 0xF7, 0xF1, 0x04, 0xF7, 0x27, 0xF9, 0x26, 0x02,
 0xF7, 0xCB, 0x2A, 0x0A, 0xEA, 0xED, 0xEC, 0x04, 0xF2, 0x25, 0x17, 0xDB, 0x1E, 0xC1, 0x3C, 0xC9, 0xE4, 0xF1,
 25 0x14, 0x03, 0x27, 0x25, 0x21, 0x1C, 0x14, 0xF4, 0x0F, 0x12, 0xE9, 0xEE, 0x15, 0xDC, 0xEE, 0x1F, 0x3F, 0xDE,
 0xE7, 0x2C, 0xF0, 0xE2, 0x1D, 0xE5, 0x15, 0x07, 0x02, 0xDF, 0x06, 0xD3, 0x1F, 0x0E, 0xED, 0xFF, 0x29, 0xFF,
 0xED, 0xD6, 0xD6, 0x1C, 0x11, 0xDE, 0xE2, 0x0E, 0xEE, 0xD1, 0xD9, 0x02, 0x0F, 0xFE, 0xF0, 0xD9, 0xFE, 0xFC,
 0xDA, 0x16, 0x03, 0xD2, 0xDD, 0x20, 0x04, 0xE8, 0x3F, 0xDE, 0x0C, 0xFB, 0xED, 0xC7, 0x1F, 0xC1, 0xCE, 0x02,
 0xF1, 0x37, 0x0B, 0xE3, 0x20, 0xCE, 0x0D, 0xEB, 0x0A, 0xE3, 0xF3, 0xDC, 0x01, 0xD2, 0x02, 0x3F, 0x02, 0x25,
 30 0xD5, 0xFC, 0xEB, 0xCE, 0x3F, 0x00, 0x3E, 0x2D, 0xE1, 0x19, 0x1C, 0x01, 0x28, 0xC1, 0x3F, 0x27, 0x3F, 0xF2,
 0x0E, 0x3A, 0xDB, 0xF8, 0xE4, 0x34, 0x18, 0x16, 0x0C, 0xDD, 0x18, 0xED, 0xCB, 0x0F, 0xF0, 0x01, 0xFB, 0x14,
 0xC1, 0x19, 0xCC, 0xEB, 0xEE, 0x19, 0x00, 0x17, 0x2B, 0xFC, 0x26, 0x0D, 0xEC, 0xF4, 0x2D, 0x2B, 0xE5, 0x25,
 0x05, 0x10, 0x26, 0x1D, 0x3F, 0x3F, 0xFD, 0xDC, 0x18, 0xF0, 0xCB, 0xEF, 0x12, 0x1C, 0x1A, 0xF8, 0xFE, 0x29,
 0x1A, 0xCB, 0x1A, 0xC2, 0x0E, 0x0B, 0x1B, 0xEB, 0xD5, 0xF8, 0xFD, 0x17, 0x0B, 0xFC, 0x00, 0xFA, 0x37, 0x25,
 35 0x0D, 0xE6, 0xEE, 0xF0, 0x13, 0x0F, 0x21, 0x13, 0x13, 0xE1, 0x12, 0x01, 0x0A, 0xF1, 0xE7, 0xF3, 0x1A, 0xED,
 0xD5, 0x0A, 0x19, 0x39, 0x09, 0xD8, 0xDE, 0x00, 0xF9, 0xE9, 0xEA, 0xFF, 0x3E, 0x08, 0xFA, 0x0B, 0xD7, 0xD7,
 0xDE, 0xF7, 0xE0, 0xC1, 0x04, 0x28, 0xE8, 0x1E, 0x03, 0xEE, 0xEA, 0xEB, 0x1C, 0xF3, 0x17, 0x09, 0xD6, 0x17,
 0xFA, 0x14, 0xEE, 0xDB, 0xE2, 0x2A, 0xD9, 0xC1, 0x05, 0x19, 0x00, 0xFF, 0x06, 0x17, 0x02, 0x09, 0xD9, 0xE5,
 0xF3, 0x20, 0xDD, 0x05, 0xCB, 0x09, 0xF8, 0x05, 0xF1, 0x1F, 0xE5, 0x12, 0x25, 0xF8, 0x3F, 0xDC, 0xF0, 0xF2,
 40 0xC5, 0x34, 0x21, 0x35, 0xCD, 0xCC, 0x23, 0x1E, 0x01, 0x0B, 0xFF, 0x10, 0xFE, 0xF9, 0xDF, 0xF9, 0xF5, 0xE5,
 0x07, 0xE1, 0x25, 0x1C, 0xC9, 0x00, 0x29, 0xF3, 0x0A, 0x25, 0xED, 0xF8, 0xFB, 0x20, 0xF8, 0xC1, 0xE5, 0xE0,
 0x0F, 0x2F, 0x3A, 0x01, 0xC8, 0xFD, 0xCA, 0xE1, 0x30, 0x04, 0x19, 0x03, 0x25, 0xF3, 0x24, 0x38, 0xEE, 0xC9,
 0x2F, 0xE7, 0x0B, 0xFA, 0xF7, 0x1B, 0x0A, 0x0B, 0x2D, 0x2D, 0x0B, 0xE8, 0x08, 0xDB, 0x0B, 0x04, 0xE8, 0xD0,
 0xEE, 0x18, 0xEF, 0x11, 0xC1, 0xD6, 0x15, 0x3F, 0xF5, 0xF4, 0x2A, 0x29, 0xEF, 0xF0, 0xFA, 0x36, 0x33, 0xED,
 45 0x19, 0xDF, 0x11, 0x09, 0xF5, 0x18, 0xF1, 0x3F, 0x14, 0x0C, 0xD2, 0xFF, 0xFF, 0x34, 0x01, 0xE4, 0xF8, 0x03,
 0x3F, 0xF8, 0x3E, 0x21, 0x22, 0xE2, 0x0F, 0xEF, 0x1A, 0xE4, 0xF5, 0x08, 0x15, 0xEF, 0xF3, 0xE4, 0xDF, 0xF6,
 0xFC, 0xE8, 0x21, 0x06, 0x20, 0x02, 0x17, 0x1B, 0x3F, 0xDB, 0x16, 0x2C, 0xE0, 0xFA, 0xDA, 0xD8, 0xD3, 0x0B,
 0x0E, 0x10, 0xED, 0xD5, 0xF0, 0x30, 0xD3, 0x13, 0x04, 0xE1, 0xFF, 0xFB, 0x3F, 0xE8, 0xEE, 0xE5, 0x0B, 0xEF,
 0xEF, 0xE6, 0x2C, 0xD3, 0x00, 0x18, 0x26, 0xFE, 0xC1, 0x08, 0x16, 0xFE, 0xDC, 0x00, 0xE4, 0xF7, 0xDC, 0x0E,
 50 0x2E, 0x1D, 0x18, 0x0A, 0x08, 0x37, 0xC9, 0x10, 0xD7, 0x17, 0x17, 0xFB, 0x11, 0xD5, 0x15, 0x1C, 0xD0, 0x3F,
 0xF8, 0x00, 0x00, 0xED, 0xC1, 0xFF, 0x00, 0x1F, 0x2E, 0x00, 0x12, 0xE0, 0xE2, 0xF7, 0x13, 0xC1, 0x1C, 0x18,
 0xF8, 0x3F, 0x2C, 0xEB, 0xCA, 0xE7, 0xF8, 0x03, 0xEE, 0x22, 0x17, 0xF9, 0x35, 0x14, 0x1C, 0x03, 0x09, 0x03,
 0x01, 0x2B, 0xD4, 0xD2, 0xF8, 0xF6, 0xF5, 0x06, 0x03, 0xFE, 0xDA, 0xD3, 0xFF, 0x03, 0xEF, 0xFE, 0x09, 0x01,
 0xC9, 0x02, 0xDF, 0xD8, 0x3C, 0xF7, 0xF0, 0xEE, 0xD6, 0x3F, 0x21, 0x16, 0x08, 0x17};

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para simular un grano de película en un bloque de imagen que comprende:
 - calcular el promedio de los valores de luminancia de píxeles dentro del bloque de imagen;
 - 5 seleccionar un bloque del grano de película de entre un grupo de bloques previamente establecidos que contienen grano de película en el que la selección se lleva a cabo como una función del valor de luminancia promedio del bloque de imagen y un número aleatorio; y
 - mezclar cada píxel en el bloque del grano de película seleccionado con un píxel correspondiente en el bloque de imagen;
 - 10 en el que los bloques del grano de película de dicho grupo están distribuidos en uno o hasta ocho intervalos de intensidad de luminancia.
2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que seleccionar un bloque del grano de película además comprende acceder a una tabla de búsqueda que contiene números aleatorios para obtener un número aleatorio.
3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, que además comprende rellenar la tabla de búsqueda con antelación de una simulación del grano de película con los números aleatorios generados por un generador de números aleatorios.
- 15 4. Un procedimiento para crear bloques de píxeles con grano de película para la selección aleatoria como una función del valor de luminancia promedio del bloque de imagen, que comprende:
 - 20 recibir información del grano de película que incluye al menos un parámetro que especifica un atributo del grano de película a aparecer en los bloques;
 - crear bloques de valores aleatorios seleccionados de una lista previamente establecida de números aleatorios gaussianos;
 - obtener bloques transformados de números aleatorios de dichos bloques de valores aleatorios;
 - 25 filtrar los coeficientes para los bloques transformados por al menos un parámetro en la información del grano de película recibida;
 - calcular una transformada inversa del conjunto filtrado de coeficientes para los bloques;
 - escalar todos los valores de píxel para cada uno de los bloques, de acuerdo con lo indicado por un parámetro en la información del grano de película recibida; y
 - 30 almacenar cada uno de los bloques del grano de película en un grupo de bloques del grano de película de manera tal que una selección de bloques del grano de película como una función del valor de luminancia promedio del bloque de imagen y un número aleatorio esté activada,
 - en el que los bloques del grano de película de dicho grupo están distribuidos en uno o hasta ocho intervalos de intensidad de luminancia.
5. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, que además comprende realizar aproximación de enteros de una Transformada Discreta del Coseno (DCT) y la Transformada Discreta del Coseno Inversa (IDCT) para reducir la complejidad.
6. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, que además comprende escalar bordes superiores e inferiores de los bloques del grano de película para ocultar bordes de bloques.
7. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que recibir la información del grano de película además comprende la etapa de decodificar un mensaje de Información de Mejora Suplementaria que contiene el al menos un parámetro.
- 40 8. Aparato para simular un grano de película en un bloque de imagen, que comprende:
 - medios para calcular el promedio de los valores de luminancia de píxeles dentro del bloque;
 - 45 medios para seleccionar un bloque del grano de película de entre un grupo de bloques previamente establecidos que contienen grano de película, en el que la selección se lleva a cabo como una función del valor de luminancia promedio del bloque de imagen y un número aleatorio; y
 - medios para mezclar cada píxel en el bloque del grano de película seleccionado con un píxel

correspondiente en el bloque de imagen;

en el que bloques del grano de película de dicho grupo están distribuidos en uno o hasta ocho intervalos de intensidad de luminancia.

- 5 9. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en el que los medios para seleccionar un bloque del grano de película comprenden una tabla de búsqueda que contiene números aleatorios.
10. El aparato de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la tabla de búsqueda se rellena con antelación de la simulación del grano de película con los números aleatorios generados por un generador de números aleatorios.
11. Un aparato para crear un bloque de píxeles con grano de película, para la selección aleatoria como una función del valor de luminancia promedio del bloque de imagen y un número aleatorio, que comprende:
- 10 medios para recibir información del grano de película que incluye al menos un parámetro que especifica un atributo del grano de película a aparecer en el bloque;
- medios para crear un bloque de valores aleatorios seleccionados de una lista previamente establecida de números aleatorios gaussianos;
- medios para calcular una Transformada Discreta del Coseno del bloque de números aleatorios;
- 15 medios para filtrar coeficientes resultantes de la Transformada Discreta del Coseno por al menos un parámetro en la información del grano de película recibida;
- medios para calcular una Transformada Discreta del Coseno Inversa del conjunto filtrado de coeficientes;
- medios para escalar todos los valores de píxel en el bloque de acuerdo con lo indicado por un parámetro en la información del grano de película recibida; y
- 20 medios para almacenar el bloque creado de grano de película en un grupo de bloques del grano de película de manera tal que una selección de bloques del grano de película como una función del valor de luminancia promedio del bloque de imagen y un número aleatorio esté activada;
- en el que los bloques del grano de película de dicho grupo están distribuidos en uno o hasta ocho intervalos de intensidad de luminancia.
- 25 12. El aparato de acuerdo con la reivindicación 11, que además comprende medios para realizar una aproximación de enteros de una Transformada Discreta del Coseno (OCT) y la Transformada Discreta del Coseno Inversa (IDCT) para reducir la complejidad.
13. El aparato de acuerdo con la reivindicación 11, que además comprende los medios para escalar bordes superiores e inferiores del bloque del grano de película creado para ocultar bordes de bloques.
- 30 14. El aparato de acuerdo con la reivindicación 11, en el que los medios para recibir la información del grano de película además comprenden medios para decodificar un mensaje de Información de Mejora Suplementaria que contiene el al menos un parámetro.
15. Un producto de programa de ordenador que comprende instrucciones legibles por ordenador que se pueden cargar en la memoria de un ordenador y provocar que el ordenador lleve a cabo las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.
- 35

FIG. 1

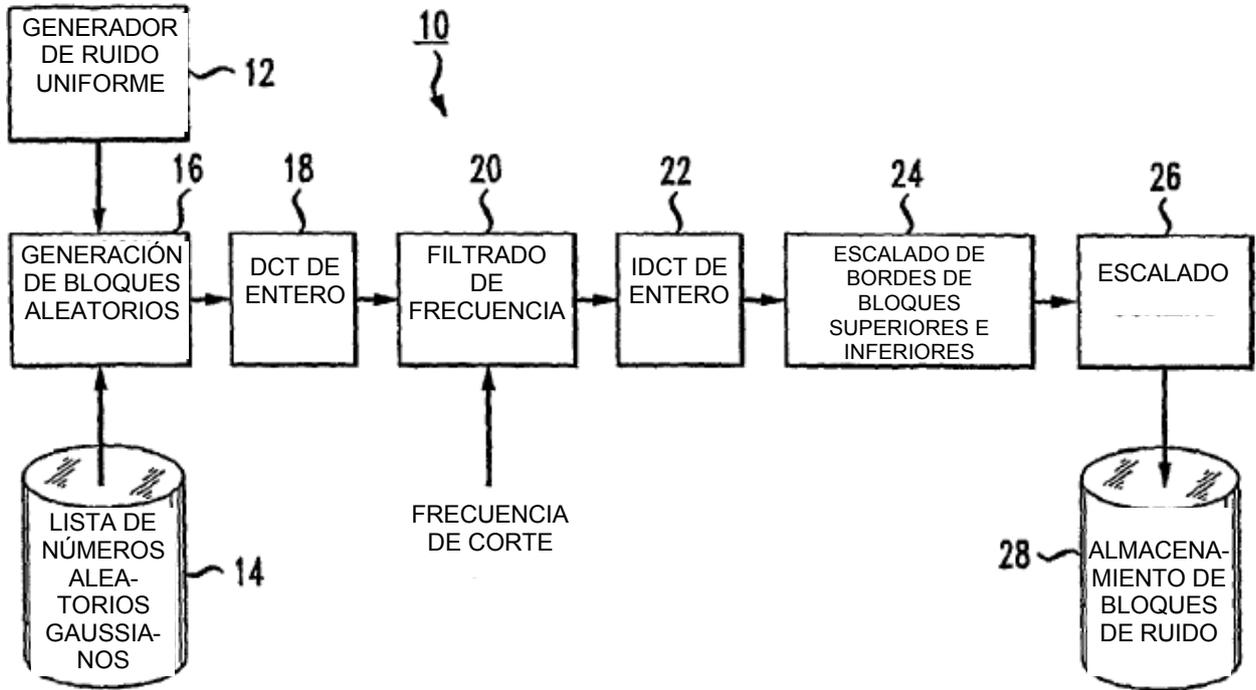


FIG. 2

