



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

T.89

(09/2001)

SERIE T: TERMINALES PARA SERVICIOS DE
TELEMÁTICA

**Perfiles de aplicación para la
Recomendación T.88 – Codificación con
pérdida/sin pérdida de imágenes binivel para
facsimil**

Recomendación UIT-T T.89

Recomendación UIT-T T.89

Perfiles de aplicación para la Recomendación T.88 – Codificación con pérdida/sin pérdida de imágenes binivel para facsímil

Resumen

La presente Recomendación, "Perfiles de aplicación para la Recomendación T.88", define los perfiles de aplicación del esquema de codificación JBIG2, definido en la Rec. UIT-T T.88 | ISO/CEI 14492, para aplicaciones facsímil. La Recomendación JBIG2 especifica un conjunto de componentes de codificador/decodificador normalizados, al que se hace referencia como "juego de herramientas", que se utiliza para generar y decodificar trenes de datos conformes a la norma del JBIG2. El JBIG2 ha normalizado siete perfiles, y promueve la definición de perfiles de aplicación adicionales para satisfacer otras necesidades de diversos entornos de aplicación.

Orígenes

La Recomendación UIT-T T.89, revisada por la Comisión de Estudio 16 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 5 de septiembre de 2001.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la AMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2002

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias	1
3 Principio.....	1
4 Perfiles de facsímil	2
4.1 Perfiles de fax JBIG2.....	2
4.2 Constricciones de función	11

Recomendación UIT-T T.89

Perfiles de aplicación para la Recomendación T.88 – Codificación con pérdida/sin pérdida de imágenes binivel para facsímil

1 Alcance

La presente Recomendación define los perfiles de aplicación de la Rec. UIT-T T.88 | ISO/CEI 14492 "Codificación con pérdida/sin pérdida de imágenes binivel (JBIG2)" para aplicaciones facsímil.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- Recomendación UIT-T T.44 (1999), *Contenido mixto de gráficos por puntos*.
- Recomendación UIT-T T.4 (1999), *Normalización de los terminales facsímil del grupo 3 para la transmisión de documentos*.
- Recomendación UIT-T T.88 (2000) | ISO/CEI 14492:2001, *Tecnología de la información – Codificación con pérdida/sin pérdida de imágenes binivel*. (Denominada comúnmente norma JBIG2.)

3 Principio

La presente Recomendación define los perfiles de aplicación de la Rec. UIT-T T.88 | ISO/CEI 14492 para aplicaciones facsímil.

La compresión con pérdida/sin pérdida ajustable, de la norma JBIG2, de imágenes binivel, se hace posible combinando y armonizando los diversos componentes y parámetros dentro del conjunto que los engloba, al que se denomina "juego de herramientas". El juego de herramientas JBIG2 contiene dos categorías básicas de métodos de codificación de imágenes y enteros:

- 1) la codificación aritmética, definida en el anexo E/T.88, utilizada para codificar datos de imágenes y enteros; y
- 2) las codificaciones MMR, definidas en 6.2.6/T.88, y Huffman, definida en el anexo B/T.88, utilizadas para codificar datos de imágenes y enteros respectivamente.

Las codificaciones se aplican de manera selectiva, utilizando diversos valores de parámetros, a regiones de imágenes segmentadas que contienen tipos de datos de imágenes tales como texto (semitonos) tremolados y mapas de bits genéricos.

Esta Recomendación define un conjunto de perfiles de aplicación JBIG2 que se han de utilizar para la decodificación del flujo de datos JBIG2. Los perfiles definidos en la Recomendación JBIG2 (T.88) no se aplican a la decodificación, porque dicha Recomendación sólo define la norma para el decodificador. Los perfiles se clasifican de acuerdo con la metodología de codificación de imágenes y enteros, tipos de región de imagen y parámetros limitadores de la memoria. Para asegurar la interoperabilidad entre diversas implementaciones, la presente Recomendación define un perfil básico, que deberá ser adoptado por todas las implementaciones facsímil que apliquen la

norma JBIG2. El perfil básico se potencia con un conjunto de perfiles opcionales normalizados. Dichos perfiles generan, colectivamente, diferentes niveles de calidad de funcionamiento con una diversidad de implementaciones facsímil.

En las implementaciones de facsímil JBIG2 se deberá utilizar la transmisión sin errores o con errores corregidos, definida en el anexo A/T.4, y la estructura de datos compartidos definida en la Rec. UIT-T T.44. Cuando se implementen los "perfiles de fax JBIG2", especificados en esta Recomendación, en aplicaciones en color y en blanco y negro solamente deberán utilizarse, respectivamente, el modo 4 o un modo superior de la Rec. UIT-T T.44 y el anexo H/T.4 [cláusula relativa al perfil de contenido mixto de gráficos por puntos en blanco y negro (MRCbw, *black-and-white mixed raster content profile*)].

4 Perfiles de facsímil

En 4.1, "perfiles de fax JBIG2", se definen varios perfiles de facsímil. Dichos perfiles tienen por objeto facilitar la implementación de aplicaciones con una gama variable de requisitos en materia de recursos, desde el ordenador autónomo al ordenador portátil y el de sobremesa.

4.1 Perfiles de fax JBIG2

El cuadro 1 define un perfil obligatorio (el perfil 1: "BÁSICO") y cuatro perfiles facultativos: el perfil 2: "Huffman Superior", el perfil 3: "aritmético inferior", el perfil 4: "aritmético medio con pérdida/sin pérdida", y el perfil 5: "aritmético/Huffman medio con pérdida/sin pérdida". El cuadro de perfiles de fax JBIG2 también contiene el esquema de otro perfil facultativo que todavía está en estudio y no ha sido aprobado para implementación, descrito sólo para información. Los perfiles 1 a 5 han sido reservados por la UIT y comunicados a ISO/CEI JTC1 SC29, que ha dejado los números de identificación de perfil 0x00000100 a 0x00000FFF a disposición del UIT-T. Los números de identificación de perfil 0x00000101 a 0x00000105 han sido asignados a los perfiles 1 a 5, respectivamente. En general, el grado de complejidad y las necesidades de memoria de trabajo de un perfil son tanto mayores cuanto más alto es el valor del número de perfil para un determinado codificador de base (aritmético o Huffman). Por tanto, si el sistema de lectura soporta un perfil con un número alto, también podrá soportar los perfiles con los números inferiores utilizando el mismo codificador de base.

El perfil BÁSICO (perfil 1 ó 0x00000101) admite un mínimo de recursos de implementación en un entorno de aplicación autónomo. Se trata, efectivamente, del subconjunto mínimo del perfil JBIG2 de nivel más bajo, el perfil 0x00000007 (es decir, el del cuadro F.7/T.88). De conformidad con la mayoría de las implementaciones facsímil existentes en la actualidad, el perfil BÁSICO utiliza codificación MMR en la codificación de datos de mapa de bits y el esquema de codificación Huffman en la codificación de datos numéricos (enteros). La ventaja principal del perfil es el grado mucho mayor de compresión disponible utilizando codificación JBIG-2 "con pérdidas". El perfil Huffman superior (perfil 2 ó 0x00000102) opcional, que utiliza codificadores MMR y Huffman para mapa de bits y datos numéricos, respectivamente, está basado en el perfil Huffman JBIG2 menos controlado, el perfil 0x00000005 (es decir, el perfil del cuadro F.5/T.88). El perfil 2 fue definido para mejorar el funcionamiento, con una codificación específica de la zona de semitonos mediante la correspondencia de esquemas, y disposiciones para permitir la utilización de "etiquetas de color" según se define en la Rec. UIT-T T.44, que completan el entorno de aplicación de facsímil autónomo. Los perfiles 1 y 2 pueden resultar apropiados para otras aplicaciones de tratamiento menos complejo y de baja velocidad, como la impresión de alta velocidad. La definición del perfil 3 (0x00000103) "aritmético inferior" tiene en cuenta la creciente tendencia hacia la adopción de codificadores aritméticos en las aplicaciones facsímil, y utiliza el sistema aritmético tanto para el mapa de bits como para los valores numéricos. El perfil 3 proporciona un subconjunto mínimo del perfil aritmético JBIG2 más controlado, el perfil 0x00000006 (es decir, el perfil del cuadro F.6/T.88). El perfil aritmético medio con pérdida/sin pérdida (perfil 4 ó 0x00000104) ha

sido definido para mejorar el perfil 3 sin pérdida. El perfil 4 es un subconjunto del perfil aritmético JBIG2 menos controlado, el perfil 0x00000003 (es decir, el perfil del cuadro F.3/T.88). El perfil aritmético/Huffman con pérdida/sin pérdida (perfil 5 ó 0x00000105) ha sido definido para permitir una utilización flexible, utilizando los codificadores básicos aritméticos, Huffman y MMR según el caso, e incluye las disposiciones para los modos de codificación JBIG2 con pérdida y sin pérdida. Permite utilizar libremente el modo aritmético o MMR para mapa de bits, el modo aritmético o Huffman para valores numéricos, y el modo aritmético para codificación de la zona de refinamiento. También se ha incluido una disposición para la codificación específica de la zona de semitonos mediante la correspondencia de patrones. Las disposiciones que autorizan la utilización de "etiquetas de color", asociadas a los perfiles 2 y 4, han sido integradas en el perfil 5. El perfil 5 es un subconjunto combinado de los dos perfiles JBIG2 aritmético y Huffman menos controlados y con habilitación de refinamiento, perfiles 0x00000003 y 0x00000004 (es decir, los perfiles del cuadro F.3/T.88 y F.4/T.88). Los perfiles 1 a 3 funcionan con el modo de codificación JBIG2 "con pérdida", y los perfiles 4 y 5 permiten por igual los modos "con pérdida" y "sin pérdida". Los perfiles 3 a 5 pueden ser apropiados para aplicaciones de tratamiento de mediana complejidad y mediana velocidad, como los sistemas de facsímil más perfeccionados, aplicaciones multifunciones o basadas en la red y otras. Por otra parte, todos los perfiles pueden soportar la codificación "sin pérdida" de datos generados, o cuando no se utiliza la codificación de símbolos (como en JBIG-1).

En 4.2 se hace una exposición de las constricciones de función relacionadas con la memoria.

NOTA – Por brevedad, expresiones de la Rec. UIT-T T.88 tales como "procedimiento de decodificación de región genérica" y "procedimiento de decodificación de región de refinamiento genérica" han sido sustituidas en la Rec. UIT-T T.89 por "codificación de mapa de bits directa" y "codificación de mapa de bits de refinamiento", respectivamente.

Cuadro 1/T.89 – Perfiles de fax JBIG2

N.º	Funciones	Perfiles (relacionado con los perfiles recomendados en el anexo F a la Rec. UIT-T T.88 ISO/CEI 14492)						Valores de función		
		0x00000101 BÁSICO (subconjunto mínimo del cuadro F.7)	0x00000102 Huffman superior (cuadro F.5)	0x00000103 Aritmético inferior (subconjunto mínimo del cuadro F.6)	0x00000104 Aritmético medio con pérdida/sin pérdida (subconjunto del cuadro F.3)	0x00000105 Aritmético/Huffman medio con pérdida/sin pérdida (subconjuntos de los cuadros F.3 y F.4)	X+2 Estudio futuro Aritmético y Huffman completo (subconjunto del cuadro F.1)	1	2	3
1	Codificación de mapa de bits directa (notas 1 y 2)	1	1	2	2	3	3	MMR	Aritmético	Ambos
2	Plantilla de codificación aritmética de mapa de bits directa (nota 1)	No aplicable	No aplicable	1	1	1	2	Restringido	Todos	
3	<i>Tamaño de plantilla</i> (nota 3)	No aplicable	No aplicable	10 píxels	10 píxels	10, 13 píxels	10, 13, 16 píxels			
4	Píxels AT de codificación aritmética de mapa de bit directa (nota 1)	No aplicable	No aplicable	1	1	1	2	Restringido	Todos	
5	<i>Límite de ubicación de píxel AT</i> (notas 3 y 7)	No aplicable	No aplicable	0 filas, 127 columnas previas o ubicación nominal (nota 7)	0 filas, 127 columnas previas o ubicación nominal	16 filas, 127 columnas previas	¿16 filas?, ¿columnas previas?			
6	Codificación aritmética de mapa de bits directa TPGD (nota 1)	No aplicable	No aplicable	1	1	2	2	TPGD prohibido	Permitido	
7	Codificación de mapa de bits de refinamiento (nota 1)	1	1	1	2	2	2	Prohibido	Permitido	
8	Plantilla de codificación aritmética de mapa de bits de refinamiento (nota 1)	No aplicable	No aplicable	No aplicable	1	1	2	Restringido	Todos	
9	<i>Tamaño de plantilla</i> (nota 3)	No aplicable	No aplicable	No aplicable	10	10, 13 píxels	10, 13 píxels			

Cuadro 1/T.89 – Perfiles de fax JBIG2

N.º	Funciones	Perfiles (relacionado con los perfiles recomendados en el anexo F a la Rec. UIT-T T.88 ISO/CEI 14492)						Valores de función		
		0x00000101 BÁSICO (nota 8) (subconjunto mínimo del cuadro F.7)	0x00000102 Huffman superior (cuadro F.5)	0x00000103 Aritmético inferior (subconjunto mínimo del cuadro F.6)	0x00000104 Aritmético medio con pérdida/sin pérdida (subconjunto del cuadro F.3)	0x00000105 Aritmético/Huffman medio con pérdida/sin pérdida (subconjuntos de los cuadros F.3 y F.4)	X+2 Estudio futuro Aritmético y Huffman completo (subconjunto del cuadro F.1)	1	2	3
10	Píxels AT de codificación aritmética de mapa de bits de refinamiento (nota 1)	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	2	Restringido	Todos	
11	<i>Límite de ubicación de pixel AT</i> (nota 3)	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	¿16 negociable?			
12	Codificación aritmética de mapa de bits de refinamiento TPGR (nota 1)	No aplicable	No aplicable	No aplicable	1	2	2	Prohibido	Permitido	
13	Memorias intermedias auxiliares (nota 1)	1	1	1	1	2	2	Prohibido	Permitido, restricción de memoria	Permitido
14	<i>Límite de memoria</i> (nota 3)	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	1	¿Negociable?	100% del tamaño de la memoria intermedia de página (o franja máxima) que depende de la definición: por ejemplo, 1,0 Mbytes con 300 dpi, y 2,0 Mbytes con 400 dpi.	Negociable	
15	Codificación de enteros (datos numéricos) (notas 1 y 2)	1	1	2	2	3	3	Huffman	Aritmético	Ambos

Cuadro 1/T.89 – Perfiles de fax JBIG2

N.º	Funciones	Perfiles (relacionado con los perfiles recomendados en el anexo F a la Rec. UIT-T T.88 ISO/CEI 14492)						Valores de función		
		0x00000101 BÁSICO (nota 8) (subconjunto mínimo del cuadro F.7)	0x00000102 Huffman superior (cuadro F.5)	0x00000103 Aritmético inferior (subconjunto mínimo del cuadro F.6)	0x00000104 Aritmético medio con pérdida/sin pérdida (subconjunto del cuadro F.3)	0x00000105 Aritmético/Huffman medio con pérdida/sin pérdida (subconjuntos de los cuadros F.3 y F.4)	X+2 Estudio futuro Aritmético y Huffman completo (subconjunto del cuadro F.1)	1	2	3
16	Opciones de tabla Huffman (nota 2)	1a	3	No aplicable	No aplicable	3	3	Restringido – 7.4.2/T.88 y 7.4.3/T.88 de JBIG2 Lista Huffman a) primera tabla (bits bandera = 0) solamente (~3 K de memoria) b) las 3 tablas definidas (bit bandera = 1) (~9 K de memoria)	Todos + límite de memoria	Todos + variable, sin restricción de memoria
17	Codificación de símbolos (nota 4)	2	2	2	2	2	2	Prohibido	Permitido, restricción de memoria	Permitido

Cuadro 1/T.89 – Perfiles de fax JBIG2

N.º	Funciones	Perfiles (relacionado con los perfiles recomendados en el anexo F a la Rec. UIT-T T.88 ISO/CEI 14492)					Valores de función			
		0x00000101 BÁSICO (nota 8) (subconjunto mínimo del cuadro F.7)	0x00000102 Huffman superior (cuadro F.5)	0x00000103 Aritmético inferior (subconjunto mínimo del cuadro F.6)	0x00000104 Aritmético medio con pérdida/sin pérdida (subconjunto del cuadro F.3)	0x00000105 Aritmético/Huffman medio con pérdida/sin pérdida (subconjuntos de los cuadros F.3 y F.4)	X+2 Estudio futuro Aritmético y Huffman completo (subconjunto del cuadro F.1)	1	2	3
18	Límite de memoria (nota 3)	1	1	1	1	1	Por determinar	Niveles de memoria ^{a)} en Mbytes: Nivel 1 = 1,0 Nivel 2 = 2,0 Nivel 3 = ilimitado ^{b)} a) Todos los decodificadores deberán poder admitir el nivel 1. Los niveles 2 y 3 se podrán admitir a título facultativo. b) Coherente con las implementaciones basadas en anfitrión (es decir, ≥ 32 Mbytes)		
19	Tamaño de franja de codificación de símbolos (nota 4)	2	2	2	2	2	2	Restringido	Los 4 tamaños de franja (es decir, 1, 2, 4 y 8 píxels)	

Cuadro 1/T.89 – Perfiles de fax JBIG2

N.º	Funciones	Perfiles (relacionado con los perfiles recomendados en el anexo F a la Rec. UIT-T T.88 ISO/CEI 14492)						Valores de función		
		0x00000101 BÁSICO (subconjunto mínimo del cuadro F.7)	0x00000102 Huffman superior (cuadro F.5)	0x00000103 Aritmético inferior (subconjunto mínimo del cuadro F.6)	0x00000104 Aritmético medio con pérdida/sin pérdida (subconjunto del cuadro F.3)	0x00000105 Aritmético/Huffman medio con pérdida/sin pérdida (subconjuntos de los cuadros F.3 y F.4)	X+2 Estudio futuro Aritmético y Huffman completo (subconjunto del cuadro F.1)	1	2	3
20	Agregación de símbolos (nota 4)	1	1	1	2	2	3	Prohibido	N = 1, necesario para el refinamiento por símbolos	Cualquiera, apropiado para la creación de símbolos
21	Codificación de semitonos (nota 5)	1	2	1	1	2	2	Prohibido	Permitido, restricción de memoria	Permitido
22	Límite de memoria (nota 3)	No aplicable	1	No aplicable	No aplicable	1	3	Aprox. 110%, de la memoria intermedia de página, que depende de la definición (esto es, 1,0 Mbytes con 300 dpi y 2,0 Mbytes con 400 dpi). Sin máscara de saltos	Aprox. 110%, de la memoria intermedia de página, que depende de la definición (esto es, 1,0 Mbytes con 300 dpi y 2,0 Mbytes con 400 dpi)	Negociable
23	Orientación de cuadrícula de semitonos (nota 5)	No aplicable	2	No aplicable	No aplicable	2	2	0 grados	Cualquiera	
24	Tamaño de casilla de cuadrícula de semitonos (nota 5)	No aplicable	2	No aplicable	No aplicable	2	2	Entero	Fraccional	
25	Transposición (nota 6)	1	2	1	2	2	2	Prohibido – No transpuesto solamente	Permitido	

Cuadro 1/T.89 – Perfiles de fax JBIG2

N.º	Funciones	Perfiles (relacionado con los perfiles recomendados en el anexo F a la Rec. UIT-T T.88 ISO/CEI 14492)						Valores de función		
		0x00000101 BÁSICO (nota 8) (subconjunto mínimo del cuadro F.7)	0x00000102 Huffman superior (cuadro F.5)	0x00000103 Aritmético inferior (subconjunto mínimo del cuadro F.6)	0x00000104 Aritmético medio con pérdida/sin pérdida (subconjunto del cuadro F.3)	0x00000105 Aritmético/Huffman medio con pérdida/sin pérdida (subconjuntos de los cuadros F.3 y F.4)	X+2 Estudio futuro Aritmético y Huffman completo (subconjunto del cuadro F.1)	1	2	3
26	Esquina de referencia (nota 6)	1	2	1	2	2	2	Restringido – Sólo LOWERLEFT	Todos	
27	División en franjas (nota 6)	1a y b	1a	1a y b	1a	1a	2	Requerido – a) Como mínimo 2 franjas por página b) Las franjas que contengan segmentos de región de texto no deberán contener otros segmentos de región, por ejemplo, de semitonos o genéricos	Requerido	
28	Tamaño de franja (nota 3)	1	1	1	1	1	2	Valor por defecto = 1K líneas, máximo página casi completa (nota 9)	Valor por defecto = página, máximo página completa	
29	Valor de píxel por defecto de página ((nota 6)	1	1	1	1	1	2	0 solamente	0 ó 1	
30	Valor de píxel por defecto de región de texto (SBDEFPIXEL) (nota 4)	1	1	1	1	1	2	0 solamente	0 ó 1	

Cuadro 1/T.89 – Perfiles de fax JBIG2

N.º	Funciones	Perfiles (relacionado con los perfiles recomendados en el anexo F a la Rec. UIT-T T.88 ISO/CEI 14492)						Valores de función		
		0x00000101 BÁSICO (nota 8) (subconjunto mínimo del cuadro F.7)	0x00000102 Huffman superior (cuadro F.5)	0x00000103 Aritmético inferior (subconjunto mínimo del cuadro F.6)	0x00000104 Aritmético medio con pérdida/sin pérdida (subconjunto del cuadro F.3)	0x00000105 Aritmético/Huffman medio con pérdida/sin pérdida (subconjuntos de los cuadros F.3 y F.4)	X+2 Estudio futuro Aritmético y Huffman completo (subconjunto del cuadro F.1)	1	2	3
31	Valor de píxel por defecto de región de semitonos (HDEFPIXEL) (nota 5)	No aplicable	1	No aplicable	No aplicable	1	2	0 solamente	0 ó 1	
32	Operador de combinación externo de región (nota 6)	1	1	1	1	1	2	OR, XOR solamente	Todos	
33	Operador de combinación interno de región de texto (SBCOMBOP) (nota 4)	1	1	1	1	1	2	OR, XOR solamente	Todos	
34	Operador de combinación externo de región de semitonos (HCOMBOP) (nota 5)	No aplicable	1	No aplicable	No aplicable	1	2	OR, XOR solamente	Todos	

NOTA 1 – Función relacionada con codificador aritmético.

NOTA 2 – Función relacionada con codificador MMR/Huffman.

NOTA 3 – Constricción de función relacionada con la memoria.

NOTA 4 – Función relacionada con región de símbolos.

NOTA 5 – Función relacionada con región de semitonos.

NOTA 6 – Función aplicada comúnmente.

NOTA 7 – El píxel AT puede estar situado en su ubicación nominal, o (si se desplaza de la misma) situado en cualquier lugar de las n filas, m columnas previas, lo que significa que los m píxels previos de la fila actual, y los píxels por debajo de $\pm m$ en las n – 1 filas previas, pueden ser utilizados como píxels AT.

NOTA 8 – Los parámetros n y m son enteros no negativos.

NOTA 9 – El número de líneas de exploración con "página casi completa"⁹ es el número de estas líneas de una página completa menos una.

Todas las implementaciones JBIG2 (Rec. UIT-T T.89) deberán incluir el soporte de este perfil.

ppp: puntos por pulgada

El cuadro 1 se lee seleccionando uno de ellos y recorriendo en sentido descendente la columna asociada hasta las diversas entradas de valores. Los valores se interpretan leyendo hacia la izquierda a lo largo de la fila asociada para determinar el nombre de la función, indicado en la columna de funciones. Si el nombre de la función contiene una indicación de nota 3, se trata de una restricción de función (véanse en 4.2 las descripciones informativas) de la función de la fila situada directamente encima. Los valores de las restricciones de función se explican por sí mismos y no requieren más interpretación. Otra interpretación de los valores de función se obtiene leyendo hacia la derecha, a lo largo de la fila asociada, para identificar la interpretación del valor indicado en la columna de valor correspondiente al número del valor.

4.2 Restricciones de función

El objetivo de introducir, para estos perfiles, restricciones relativas a la memoria o a otras funciones es impedir que un codificador JBIG2 (Rec. UIT-T T.89) aplaste un decodificador. El aplastamiento del decodificador puede producirse, justamente, cuando el codificador envía sucesivamente muchos diccionarios, lo que evidentemente no es apropiado para la transmisión facsímil. Conviene que el codificador sepa que no puede hacer diccionarios demasiado grandes, ya que esto puede provocar fallos en el decodificador. Por esta razón, es necesario establecer ciertos objetivos que deberán ser respetados por los implementadores. Los perfiles de facsímil propuestos establecen restricciones que consisten en un cierto número de puntos fijos (por ejemplo, el decodificador tiene 2 M (2 megaoctetos) de memoria además de su memoria intermedia de página) cuya existencia conocen los implementadores, quienes pueden ordenar a sus codificadores que los tengan en cuenta.

Restricciones de función

1) *Codificación aritmética de mapa de bits directa – Tamaño de plantilla*

Se especifica con esto el tamaño de plantilla utilizado cuando se efectúa la codificación aritmética de píxeles. Básicamente, un codificador observa los N píxeles de alrededor (donde $N = 10, 13$ ó 16) y, teniendo en cuenta el valor de esos N píxeles, deduce estadísticamente si el píxel en curso va a ser un 0 o un 1, y utiliza las estadísticas establecidas al respecto para ganar compresión. Si es sumamente probable que sea un 0, el codificador puede transmitir la información "era un 0" en muy poco espacio (una pequeña fracción de un bit).

El requisito de memoria es 2^N octetos (es decir, 1 K-64 K).

Plantillas más grandes (N mayor) resultan también más caras de implementar en el soporte físico: más memoria intermedia en microplaquetas, más operaciones de memoria a programar, etc.

2) *Codificación aritmética de mapa de bits directa – Límite de ubicación de píxel AT*

De los N píxeles de alrededor, el codificador está autorizado a especificar la ubicación de 1 ó 4 de ellos (1 si $N = 10$ ó $13,4$ si $N = 16$). Sin embargo, si se especifica que "el píxel de la plantilla está 55 filas por encima del píxel en curso", ha de poder almacenar en memoria intermedia al menos las 55 filas precedentes; en una implementación de soporte físico, esa memoria intermedia tendría que ser a base de microplaquetas. La norma JBIG2 permite que el píxel se halle hasta 127 filas por encima de la fila en curso; quizá conviniera limitar eso a un número más pequeño para reducir el número de filas que es preciso almacenar.

3) *Codificación aritmética de mapa de bits de refinamiento – Tamaño de plantilla*

Cuando se lleva a cabo un refinamiento de con pérdidas a sin pérdidas, el codificador transmite fundamentalmente la versión sin pérdida de cada píxel (en alguna casilla),

teniendo en cuenta toda la información que conoce hasta entonces. Dicha información puede incluir la versión con pérdida de ese mismo píxel, los valores de los píxeles con pérdida de alrededor y los valores de los píxeles sin pérdida de alrededor. El número de píxeles que se dibujan en este proceso, para establecer estadísticas de nuevo, es $N = 10$ ó 13 ; se necesitan 2^N octetos de memoria (es decir, 1 K-8 K).

4) *Codificación aritmética de mapa de bits de refinamiento – Límite de ubicación de píxel AT*

Similar a lo indicado en 3): un número mayor significa que se necesita más memoria intermedia en el codificador y el decodificador de mapas de bits. La plantilla de $N = 10$ píxeles para refinamiento no tiene en absoluto ningún píxel AT, por lo que si se le fuerza a utilizar $N = 10$, no puede aplicarse esto.

5) *Memorias intermedias auxiliares – Límite de memoria*

Un codificador JBIG2 (Rec. UIT-T T.89) puede indicar a una implementación de codificador que decodifique una región, por ejemplo un bloque de posición, y ponga el mapa de bits decodificado en memoria "fuera de pantalla", es decir, que no lo dibuje todavía en la memoria intermedia de página (se dibuja ahí más tarde, una vez refinado). Si solamente hay una memoria intermedia de página (o franja), no puede hacerse lo indicado. Esto es así incluso aunque se disponga de una cierta cantidad de memoria adicional utilizable, ya que la implementación querrá de todos modos limitarla. Una página razonable que utilice esta característica necesitará probablemente tanta memoria intermedia auxiliar como la memoria intermedia de página (o franja).

6) *Memoria de tabla Huffman*

Se especifica aquí cuánto espacio de memoria pueden consumir las tablas Huffman transmitidas en su forma no comprimida. Lo normal es que se necesite un K (kiloocteto) por tabla. 4 K suele ser lo adecuado para acomodar todas las tablas Huffman.

El número de tablas Huffman para decodificar un diccionario de símbolos puede variar dependiendo de la región de los símbolos y de si se utiliza o no refinamiento. Para diccionarios de símbolos:

- a) cuando el refinamiento no está presente, se pueden utilizar hasta tres tablas Huffman de cliente, a saber, una para delta (diferencia de) anchura, otra para delta altura y otra para transmitir el tamaño de los mapas de bits codificados con MMR;
- b) cuando el refinamiento está presente, se pueden utilizar hasta cuatro tablas Huffman de cliente. Para regiones de texto:
 - i) cuando el refinamiento no está presente, se pueden utilizar hasta tres tablas Huffman de cliente, para transmitir primer S, delta S y delta T;
 - ii) cuando el refinamiento está presente, se pueden utilizar hasta ocho tablas Huffman de cliente.

Hay tres tipos de valores necesarios para decodificar una región de texto. La tabla Huffman "primer S" se utiliza para transmitir la coordenada X (básicamente; si la transposición está en curso, entonces es la coordenada Y) del primer símbolo de cada línea de texto. La tabla Huffman "delta S" se utiliza para transmitir la separación entre caracteres en una línea de texto. La tabla Huffman "delta T" se utiliza para transmitir la separación entre líneas de texto.

7) *Codificación de símbolos – Límite de memoria*

Limita la cantidad total de información de diccionario de símbolos decodificados que un decodificador instalará en la memoria en un momento dado para decodificar un fichero. Este límite tiene dos componentes, uno fijo y otro que depende de los símbolos. El componente fijo no depende del número de símbolos, pero sí el segundo. El componente fijo está formado por variables determinadas según el tamaño de la plantilla y una constante. El componente que depende de los símbolos está formado por el espacio requerido para

acomodar los mapas de símbolos no comprimidos y la tara, por ejemplo, la información almacenada sobre anchura y altura y la memoria de tabla Huffman de ID símbolo. Se señala que la memoria total de diccionarios de símbolos "MSD" es la suma del componente fijo y de todos los diccionarios de símbolos decodificados pendientes, es decir, aquellos cuyo periodo de vigencia no ha transcurrido o para los que no se ha emitido ninguna instrucción "olvidar".

La memoria de diccionarios de símbolos (MSD) será diferente dependiendo de que se utilice el método de codificación Huffman (véase la nota 1) o el método aritmético (véase la nota 2), y que los diccionarios contengan símbolos o plantillas de semitonos (véase la nota 3).

La necesidad de memoria de diccionario de símbolos de decodificador se determinará así:

MSD = componente fijo + componente que depende de los símbolos

Componente fijo = $2^{\{\text{tamaño de plantilla de codificación directa}\}} + 2^{\{\text{tamaño de plantilla de refinamiento}\}} + 8 K$

Componente que depende de los símbolos = $\sum \frac{32 + R(W(i) \times H(i))}{8}$ sobre $i, i = 1 \text{ y } N$

donde:

MSD memoria de diccionario de símbolos (en bytes)

i índice (símbolo en posición i en el diccionario)

N Número de símbolos en el diccionario

$W(i)$ anchura de símbolo

$H(i)$ altura de símbolo

32 bytes por símbolo tara de símbolo

Los ítems tara son aquí elementos tales como: la anchura del símbolo, la altura del símbolo, el código Huffman de ID símbolo, la longitud del código Huffman de ID símbolo y el puntero hacia la memoria en la que reside el mapa de bits del símbolo.

$R(W(i))$ = anchura redondeada

$W(i)$ se redondea al siguiente múltiplo de 32 bits (por ejemplo, 33 se redondea a 64, 128 se redondea a 128)

Lo anterior significa que por cada símbolo hay una tara de 32 bytes, más $H(i)$ filas de datos de mapa de bits, cada una de las cuales tiene $R(W(i))/8$ bytes.

NOTA 1 – Como no hay plantillas para la codificación Huffman, el componente fijo es aproximadamente 8 K bytes. El componente fijo podría ser 0, si no se utilizan cuadros Huffman especialmente adaptados.

NOTA 2 – El componente que depende de los símbolos es el mismo para codificación aritmética. No hay diferencia en la cantidad de memoria necesaria para almacenar los mapas de bits del diccionario decodificado (el componente $(R(W(i)) \times H(i))/8$). Las diferencias se observan en el componente de tara que depende de los símbolos de 32 bytes. Las fracciones de anchura, altura y puntero de la tara siguen siendo las mismas, pero ya no hay las partes del código Huffman. Ahora bien, las tablas de contexto de modelos de probabilidad de identificación del símbolo reemplazan a las partes del código Huffman. En fin de cuentas, también se puede considerar que 32 bytes es un valor razonable para la tara que depende de los símbolos en el sistema de codificación aritmética. Las opciones de plantilla, según el cuadro de perfiles de facsímil JBIG2 del cuadro 1, van desde una plantilla de mapa de bits de codificación directa de 10 píxels sin codificación de mapa de bits de refinamiento, hasta una plantilla de mapa de bits de codificación directa de 16 píxels con una plantilla de mapa de bits de refinamiento de 13 píxels. Teniendo en cuenta estas plantillas posibles, el componente fijo va de 9 a 80 Kbytes.

NOTA 3 – La misma expresión es válida para los diccionarios de plantillas en la región de imagen de semitono. En efecto, los diccionarios de plantillas son similares a los diccionarios de símbolos, y sólo difieren en que contienen plantillas de semitono. Ahora bien, los diccionarios de semitonos suelen ser más pequeños que los diccionarios de símbolos, porque generalmente el volumen de plantillas es bajo, del orden de unos cuantos Kbytes de memoria. Es más importante el espacio que necesita el codificador para almacenar los planos de bits de semitonos, que determina el límite de memoria. De acuerdo con el cuadro de perfiles de fax JBIG2 del cuadro 1, la necesidad típica de memoria es 110% del tamaño de la memoria intermedia de página que depende de la definición (es decir 1,0 Mbytes a 300 dpi y 2,0 Mbytes a 400 dpi).

8) *Codificación de semitonos – Límite de memoria*

Los semitonos necesitan también diccionarios, que a su vez requieren memoria para almacenarlos, pero los diccionarios suelen ser pequeños por lo que probablemente basten unos pocos Kbytes.

No obstante, cuando se decodifica un semitono, el decodificador necesita espacio temporal para retener los planos de bits. Si, por ejemplo, la casilla de un semitono es de 4×4 píxels, la escala de grises es de 8 bits, y el semitono abarca una página completa de 300 dpi, el decodificador necesitaría 0,5 Mbytes de memoria, además de su memoria intermedia de página.

9) *División en franjas – Tamaño de franja (límite de altura)*

Si un decodificador no puede admitir la memoria intermedia de una página completa, especifica qué porción de la memoria intermedia de una franja sí admite.

Se señala que la utilización de "página" en JBIG2 se convierte en "franja" en el contexto del MRC.

10) *Operadores de combinación*

El "operador de combinación externa de región" se utiliza para indicar cómo interactúa esa región con otras regiones de la misma página: cómo se combinan los píxels superpuestos.

El "operador de combinación interna de región de texto (SBCOMBOP, *text region internal combination operator*)" se utiliza para indicar cómo se combinan los diferentes símbolos dentro de una región de texto: si dos símbolos de una región de texto se superponen, cómo se combinan los píxels superpuestos.

El "operador de combinación interna de región de semitonos (HCOMBOP, *half tone region internal combination operator*)" se utiliza para indicar cómo se combinan los diferentes patrones dentro de una región de semitonos: si dos patrones de una región de semitonos se superponen, cómo se combinan los píxels superpuestos.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación