



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRES DE FEBRERO

**Laboratorio de Imágenes y Señales (LIS)
NeoTVLabs-CPA-UVT**

Dr. Ing. Mario Mastriani

**Documento de Trabajo:
Protocolos de las Pruebas para
TDT y Argentina Conectada**

Saenz Peña, Mayo de 2011

Protocolos de las Pruebas para TDT y Argentina Conectada **Prolegómenos a la evolución de las normas empleadas**

Pruebas:

1. Transmisión 576p (la Norma ISDB-Tb lo hace empleando 3 segmentos = 4.5 Mbits)



Fig.1: Cuadro 720x576p.

Encoder:

- 1.e.1. CPU con GPGPU y embebido en ella el encoder del Algoritmo Catalizador
- 1.e.2. CPU con GPGPU y embebido en ella el decoder del Resolution Control Coding (RCC)

Decoder:

- 1.d.1. STB + CPU con GPGPU y embebido en ella el decoder del Resolution Control Coding (RCC), el cual permite ocupar solo 1 o 2 segmentos (es decir, 1.5 o 3 Mbit, respectivamente)
- 1.d.2. STB con Algoritmo Descatalizador Embebido
Permite ocupar solo 2 segmentos (es decir, 3 Mbit, respectivamente)

2. Transmisión 1080p-3D (no existe norma que lo contemple)

NOTA: La NHK de Japón transmite en forma experimental 1080i-3D ocupando los 6 Mhz y con cuestionable calidad, dado que la baja en el bit-rate se genera a partir de forzar al máximo las posibilidades de compresión del encoder MPEG2. En cambio, la presente propuesta permite 1080p-3D en solo 6 (o menos, por la acción del catalizador) segmentos de la norma de referencia, es decir, ISDB-Tb.

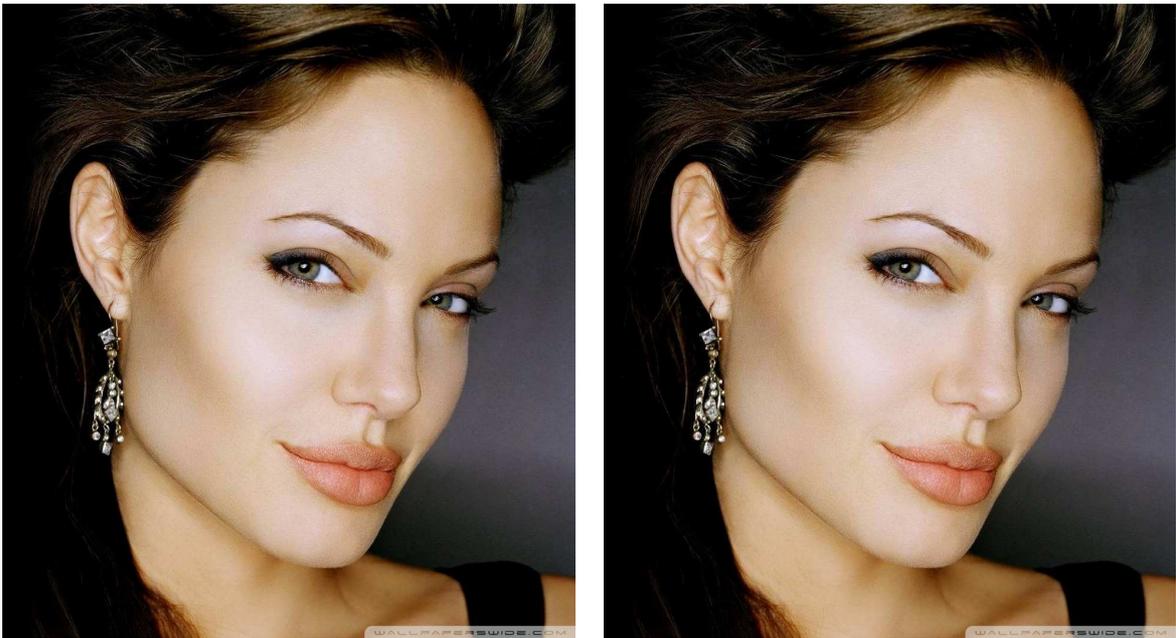


Fig.2: Cuadros izquierdo y derecho de 1920x1080p c/u.

Encoder:

2.e.1. CPU con GPGPUs y embebido en ellas el encoder RCC

2.e.2. CPU con GPGPUs y embebido en ellas el encoder RCC + Catalizador (el cual aumenta dramáticamente la redundancia morfológica inter-cuadro de los frames originales, dando lugar a un nuevo grupos de frames con un considerable aumento de información mutua entre ellos, lo cual, hace mucho más eficiente a AVC/MPEG4-10/H.264 a la hora de comprimir).

Decoder:

2.d.1. STB + CPU con GPGPUs y embebido en ellas el decoder de RCC

2.d.2. STB + CPU con GPGPUs y embebido en ellas el decoder de RCC + Descatalizador (inversa del catalizador mencionado en el ítem anterior)

3. 4K-3D terrestrial (no existe norma que lo contemple)

NOTA: La diferencia con el caso anterior reside fundamentalmente en: a) la necesidad de más y/o más potentes GPGUs, tanto en el encoder como en el decoder, y b) la eventual necesidad de un splitter, a los efectos de fraccionar (tiling) cada imagen 4K en mosaicos (o tiles) de 1920x1080p c/u. También en este caso se utilizarán solo 6 segmentos de la norma de referencia ISDB-Tb, aunque se prevé jugar con los 12 segmentos, dejando libre el servicio de one-seg.



Fig.3: Cuadros izquierdo y derecho de 3840x2160p c/u.

Encoder:

2.e.1. CPU con GPGUs y embebido en ellas el encoder RCC

2.e.2. CPU con GPGUs y embebido en ellas el encoder RCC + Catalizador

Decoder:

2.d.1. STB + CPU con GPGUs y embebido en ellas el decoder de RCC

2.d.2. STB + CPU con GPGUs y embebido en ellas el decoder de RCC + Descatalizador

4. 4K-3D y 8K-3D Argentina Conectada (no existe ni norma ni encoder oficialmente reconocido en ninguna parte del mundo)



Fig.4: Tendidos de fibra óptica en Argentina Conectada.

Encoder:

4.e.1. Sistema Japonés con H.264 + Catalizador

Esto implica el uso del splitter mencionado en la prueba anterior, donde cada mosaico de 1920x1080p es codificado en H.264. El aporte novedoso reside en bajar notablemente el bit-rate a transmitir, al utilizar el catalizador mencionado en las pruebas anteriores.

Estas prueba (4K y 8K-3D) pensadas para Argentina Conectada implican el uso de encoders propietarios implementados en CPU+GPGPUs, así como el uso de iluminadores de fibra oscura consecuentes con lo dicho aquí.

4.e.2. Empleo del encoder Lossless Wavelets Coding 4 (LWC-4) el cual es implementado mediante CPU + GPGPUs en la Norma Lossless Services on Optical Networks (LSON). También se contempla el uso del datastream de Interactividad National Interactive Middleware (NIM).

Decoder:

4.d.1. Sistema Japonés con H.264 inverso + descatalizador

4.d.2. Empleo del decoder LWC-4 inverso, obviamente dentro de La Norma LSON y usando el middleware NIM.

NOTAS FINALES:

1. Existe versión de audio del encoder LWC-4, el LWC-1.
2. En general, en 4K, 4K-3D, 8K y 8K-3D de aplicarse compresión, no se emplean compresiones con pérdidas (lossy), sino sin pérdidas (lossless).
3. Los encoders tradicionales están constituidos por varios módulos, a saber: Detección de escenas, compensación de movimiento y soporte a Regions of Interest (ROI). Estos son los responsables de la demora de la transmisión digital frente a la versión analógica y conocida como latencia, la cual en Europa (con DVB/MPEG2) es de 5.5 segundos, mientras que en Brasil/Argentina (ISDB-Tb/H.264) es de 4.5 segundos.
4. Los encoders utilizan el 80 % del tiempo de encodeo en la detección de movimiento.
5. En 4K, 4K-3D, 8K y 8K-3D no se emplea el tratamiento inter-cuadro con los módulos descritos en el Punto 3, puesto que la latencia sería de minutos, lo cual es inaceptable para el broadcasting. Solo se emplea tratamiento intra-cuadro, generalmente se comprime con JPEG2000.
6. Las Pruebas 3 y 4 implican URGENTE la firma de un acuerdo entre la RTA y la NHK de Japón, por el aprovisionamiento de las cámaras 4K, el splitter y el LCD 4K-3D.
7. Estamos trabajando en modificar y mejorar H.264. Estas modificaciones y mejoras consisten en eliminar sus módulos de Detección de Escena, Compensación de Movimiento y Soporte ROI, para reemplazarlos por un par de procedimientos nóveles en el tratamiento intra-cuadro e inter-cuadro, convirtiendo a la versión mejorada o eH.264 en un encoder low-latency.
8. Estamos trabajando en un encoder/MUX para canales de televisión con la norma ISDB-Tb y encoder H.264 construido exclusivamente con GPGPUs.
9. Estamos trabajando en un procedimiento del tipo OFDM (y sus variantes, es decir, COFDM, BST-OFDM, etc.) prescindiendo del uso de la FFT⁻¹ y reemplazándola con wavelets, bajando de esta manera de forma dramática la complejidad computacional. El OFDM mejorado o eOFDM también será implementado con GPGUs.