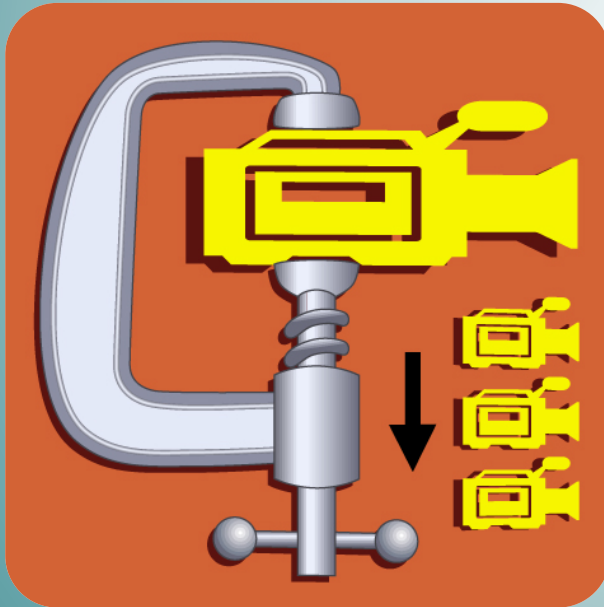


Compresión de Vídeo

Tema 2.9. Introducción al HEVC/H.265



Juan A. Michell Martín
Gustavo A. Ruiz Robredo

Departamento de Electrónica y Computadores

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

INTRODUCCIÓN

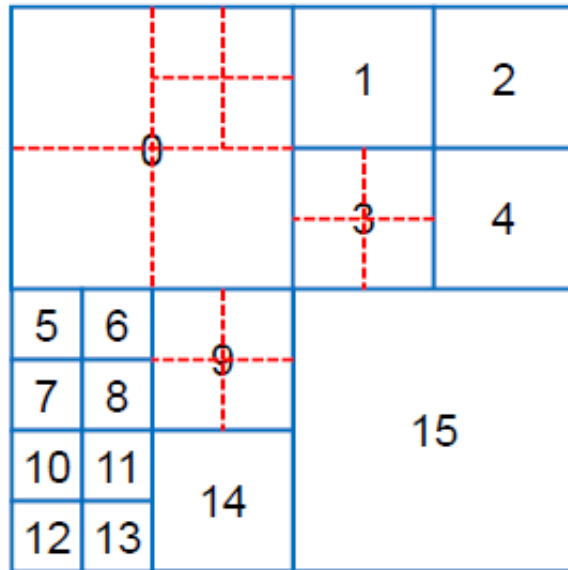
- **Sucesor del H.264/MPEG-4 AVC**
- **Desarrollado por el ISO/IEC Moving Picture Experts Group (MPEG) y ITU-T Video Coding Experts Group (VCEG)**
- **Conocido como MPEG-H Part 2 y H.265**
- **Primer draft Febrero 2012**
- **Publicado en el ISO/IEC como standard el 25 Noviembre 2013**
- **Desarrollado para mejorar esencialmente las aplicaciones del H.264 incrementando la resolución del video, procesado paralelo y mejorar las prestaciones.**

- Un gran interés industrial y académico

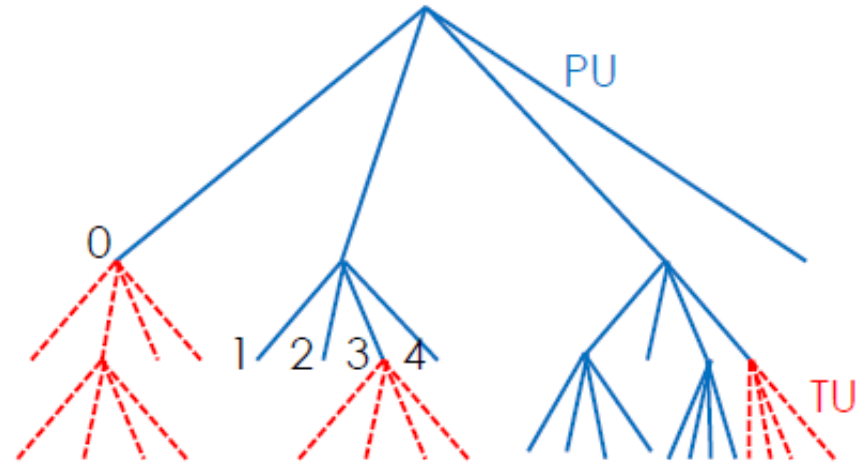


Estructura del HEVC

HEVC reemplaza los macrobloques por unidades de árbol codificadas CTU (Coding Tree Units) y bloques de árbol codificados CTB (Coding Tree Block).



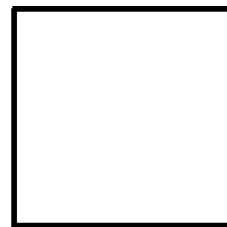
Árbol de cuatro niveles



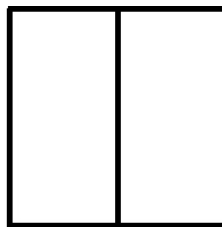
CUs bloques básicos para predicción
Cus son 64x64, 32x32, 16x16 y 8x8

PREDICCIÓN

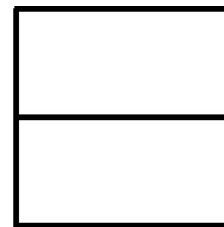
- La decision en modo inter o intra se hace a nivel CU.
- Cada CU is a su vez subdividido usando bloques de predicción PB (Prediction Block).
- HEVC soporta PB cuyos tamaños varían de 64x64 hasta 4x4.



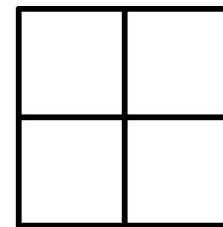
$M \times M$



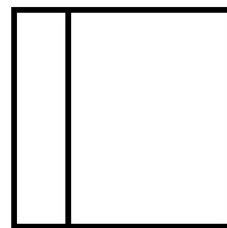
$M/2 \times M$



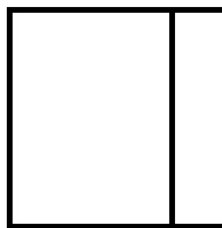
$M \times M/2$



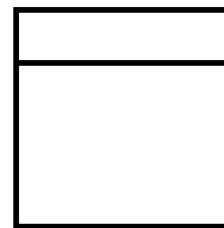
$M/2 \times M/2$



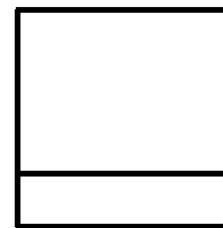
$M/4 \times M$ (L)



$M/4 \times M$ (R)



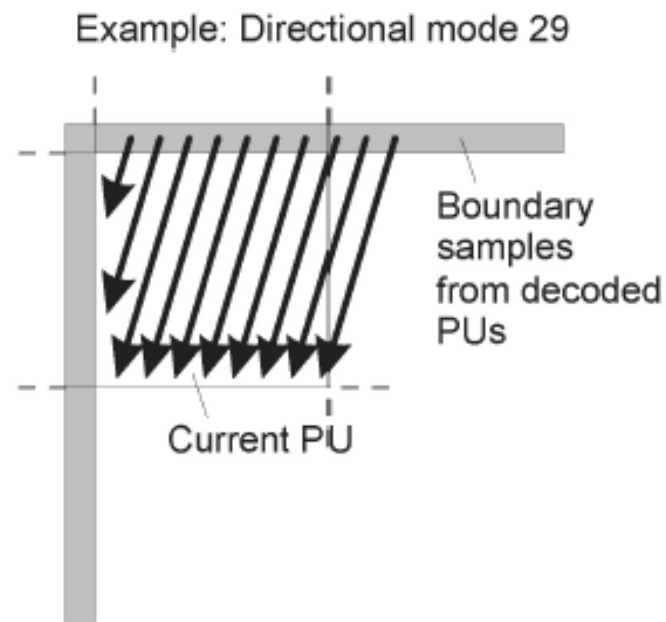
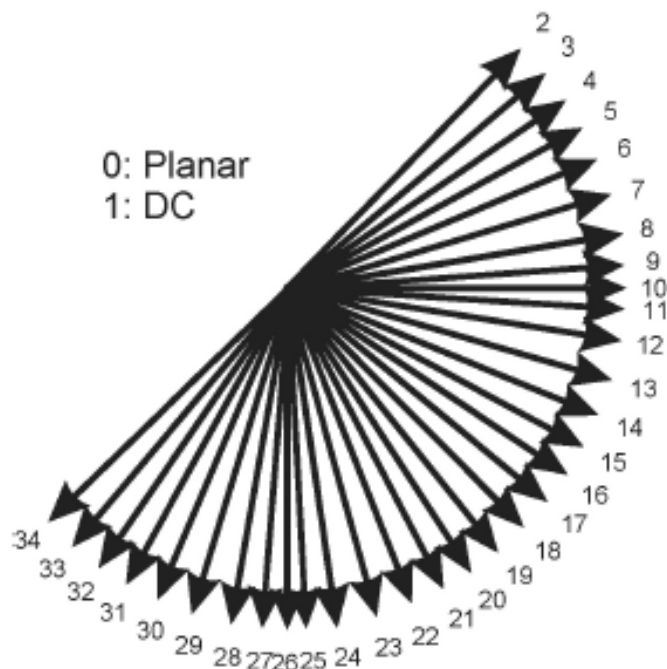
$M \times M/4$ (U)



$M \times M/4$ (D)

Intra predicción

Soporta 33 modos direccionales + Planar + DC (flat)



TRANSFORMADA Y CUANTIFICACIÓN

- **La unidad de Transformación TU (Transform Unit):**
 - **DCT de tamaños de 4x4 hasta 32x32.**
 - **Intra: DCT + DST**
 - **Inter: DCT**

- **La cuantización es similar al H.264/AVC: Matrices escaladas**

COMPARACIÓN: H.264/AVC VERSUS HEVC

	H.264/AVC	HEVC
Partition size	Macroblock 16x16	(Large) Coding Unit 8x8 to 64x64
Partitioning	Sub-block down to 4x4	Prediction Unit Quadtree down to 4x4 Square, symmetric and asymmetric (only square for intra)
Transform	Integer DCT 8x8, 4x4	Transform Unit square IDCT from 32x32 to 4x4 + DST Luma Intra 4x4
Intra prediction	Up to 9 predictors	35 predictors

	H.264/AVC	HEVC
Motion prediction	Spatial Median (3 blocks)	Advanced Motion Neighbor (3 blocks) Vector Prediction AMVP (spatial + temporal)
Motion-copy mode	Direct mode	Merge mode
Motion precision	½ Pixel 6-tap, ¼ Pixel bi-linear	¼ Pixel 7 or 8 tap 1/8 Pixel 4-tap chroma
Entropy coding	CABAC, CAVLC	CABAC
Filters	Deblocking Filter	Deblocking Filter Sample Adaptive Offset

H.264/AVC

16x16 Macroblock



Block coding structure

3 Intra partitioning



4 Inter partitioning



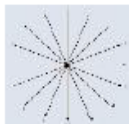
+4 sub-partitioning 8x8



2 Transform sizes:
4x4, 8x8



Up to 9 Intra prediction directions

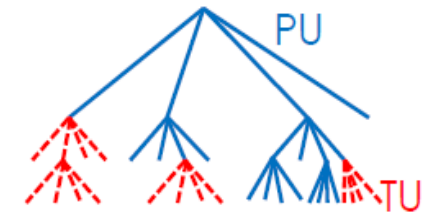


HEVC



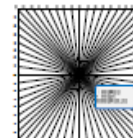
Coding Unit
64x64 to 8x8

Quadtree coding structure



Prediction Unit and Transform Unit partitioning

→ Multiples sizes/forms: 64x64 to 4x4



35 Intra prediction directions

Efficient spatio-temporal mv prediction



<http://www.worldbroadcastingunions.org/wbuarea/library/docs/isog/presentations/2012B/2.4%20Vieron%20ATEME.pdf>

TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE (TDT) EN ESPAÑA

- España usa el estándar DVB-T (*Digital Video Broadcasting – Terrestrial*) para la transmisión TDT.
- CANALES SD: codec MPEG-2 4:2:0 ML@MP
- CANALES HD: H.264 MP@L4 / H.264 HP@L4 y MPEG4 ASP@L5
 - Canal Cuatro en su versión SD comprimida en MPEG-2 tiene una tasa de bits de 3.1 Mbps a 25 fps con resolución de 720 x 576i.
 - LaSexta HD comprimida en MP4 ocupa alrededor de 3.5Mbps a 50 fps, y una resolución de 1920 x 1080i.
 - La 1 HD emite en 1280 x 720p tiene una tasa de bits de 5Mbps.

Futuro

- **Previsión: En verano 2020, el DVB-T (Banda 700MHz) será sustituido por DVD-T2 (Banda 470-694MHz).**
- **DVB-T2 o TDT2 utilizará el códec HEVC/H.265 para soportar emisiones en UHD (4K).**
- **Actualmente solo emiten en UHD plataformas en streaming (Canal +, Ultraflix).**
- **Una película UHD (4K) en Netflix: 14 GB de tamaño medio y 16 Mbps de bitrate.**

BIBLIOGRAFÍA

- http://es.wikipedia.org/wiki/H.264/MPEG-4_AVC
- ITU-T Recommendations: H.264 : Advanced video coding for generic audiovisual services
<http://www.itu.int/rec/T-REC-H.264-201201-S/en>
- **“THE H.264 ADVANCED VIDEO COMPRESSION STANDARD”**
Iain Richardson
- **“Overview of the High Efficiency Video Coding (HEVC) Standard”** *Gary J. Sullivan, Fellow, IEEE, Jens-Rainer Ohm, Member, IEEE, Woo-Jin Han, Member, IEEE, and Thomas Wiegand, Fellow, IEEE*