

SACCDMM - Curs 11

Standardele de compresie H.26x

Sl.Dr.Ing. Camelia FLOREA

Topicul cursului

- [illegible]

Formate de imagine

Resolution	Dimensions	Pixel/s at 30 frames/s	Applications
Sub-QCIF	128 × 96	0.37 M	Handheld mobile video and
QCIF	176 × 144	0.76 M	videoconferencing via public phone networks
CIF	352 × 288	3.04 M	Videotape recorder quality
CCIR 601	720 × 480	10.40 M	TV
4CIF	704 × 576	12.17 M	NTSC – for PAL – 720x576
HDTV 1440	1440 × 960	47.00 M	Consumer HDTV
16CIF	1408 × 1152	48.66 M	Video surveillance - DVR
HDTV	1920 × 1080	62.70 M	Studio HDTV

Video surveillance – DVD applications

H.261 [Solomon07, p.703]

- 1984 – CCITT (actualmente ITU-T)
 - a organizat un grup de experți pentru dezvoltarea unui **standard de videotelefonie pe ISDN**:
 - *transmitere de imagini*, și
 - *sunet* pe terminale speciale
 - => utilizatorii pot să se și vadă în timpul unei conversații telefonice
- Au fost propuse o serie de standarde de compresie:
 - H.xxx – pentru componenta video
 - G.xxx – pentru componenta audio
 - toate operează la viteza de $p \times 64$ Kbit/sec, $1 \leq p \leq 30$ (64-1920Kbps)
 - => numite - **Standardele $p \times 64$**

H.261

Standard	Purpose
H.261	Video Codecul video – poate fi folosit la H.320, H.323
H.221	Communications Structura transmisiei
H.230	Initial handshake Semnalizare – inclus în H.320
H.320	Terminal systems Aplicații audio-video-data peste ISDN
H.242	Control protocol
G.711	Companded audio (64 Kbits/s)
G.722	High quality audio (64 Kbits/s)
G.728	Speech (LD-CELP @16kbits/s)

Table 6.37: The $p \times 64$ Standards.

H.323 – aplicații audio-video-data pe rețele comutare de pachete

H.261

- Membrii a grupului de experți p×64 au participat și la dezvoltarea MPEG
 - => multe elemente comune ale algoritmului de codare
- Diferențe
 - MPEG
 - codorul poate fi complex, lent
 - decodorul trebuie să fie rapid, pentru operarea în timp real
 - => compresie asimetrică
 - H.261
 - codorul și decodorul sunt rapide – operare în timp real
 - Standardul definește:
 - structura stream-ului de date și
 - arhitectura decodorului
 - Pentru codor *orice metodă* care obține stream-ul de date...

H.261

CIF

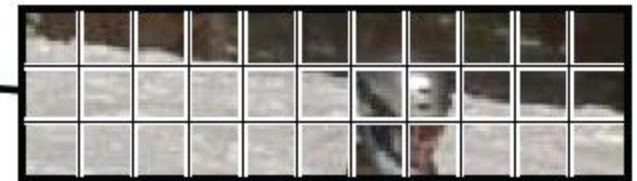
H.261
structure



Video composed of frames



Each CIF frame composed of 12
Groups of Blocks (GOBs)



Each GOB is composed of
11x3 MacroBlocks



Each MB is
16x16 pixels

H.261

- QCIF

CIF and QCIF Frame Formats



Each CIF frame (352x288 pixels) is composed of 12 Groups of Blocks (GOBs)

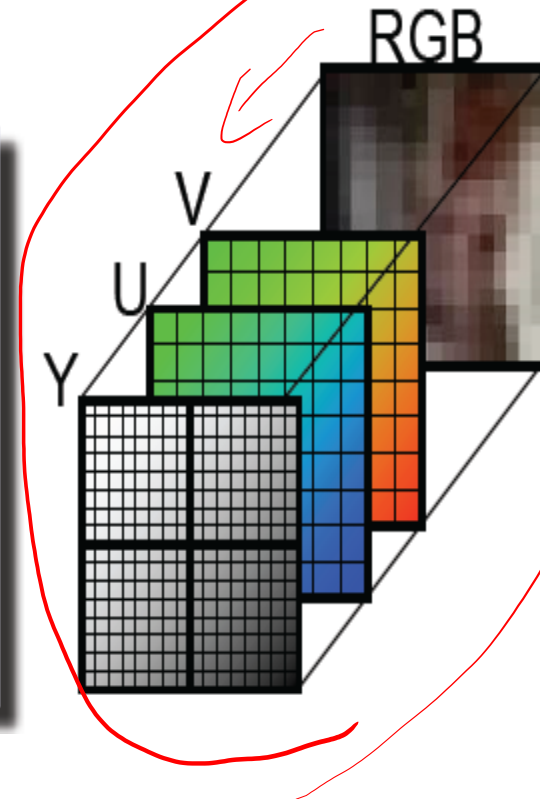
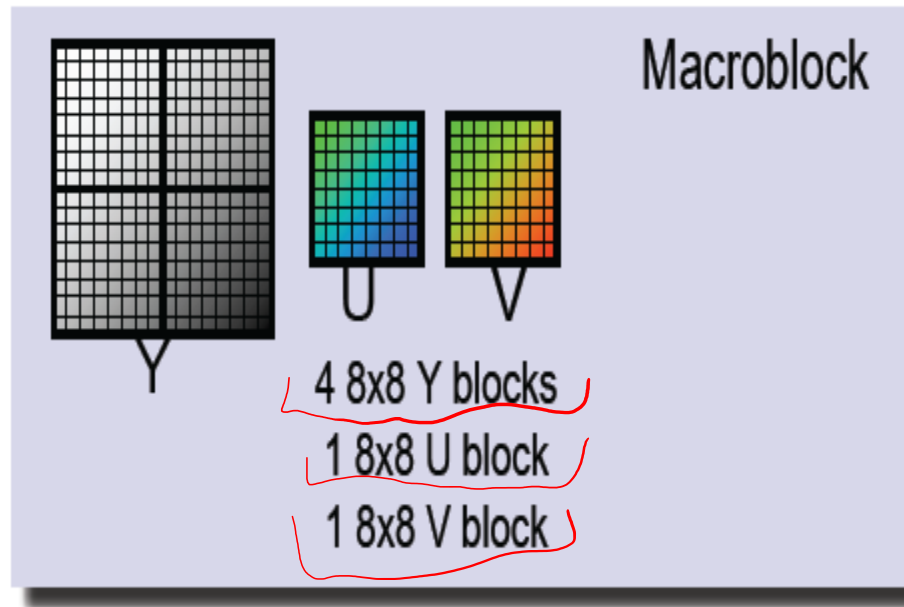


Each QCIF frame (176x144 pixels) is composed of 3 Groups of Blocks (GOBs)

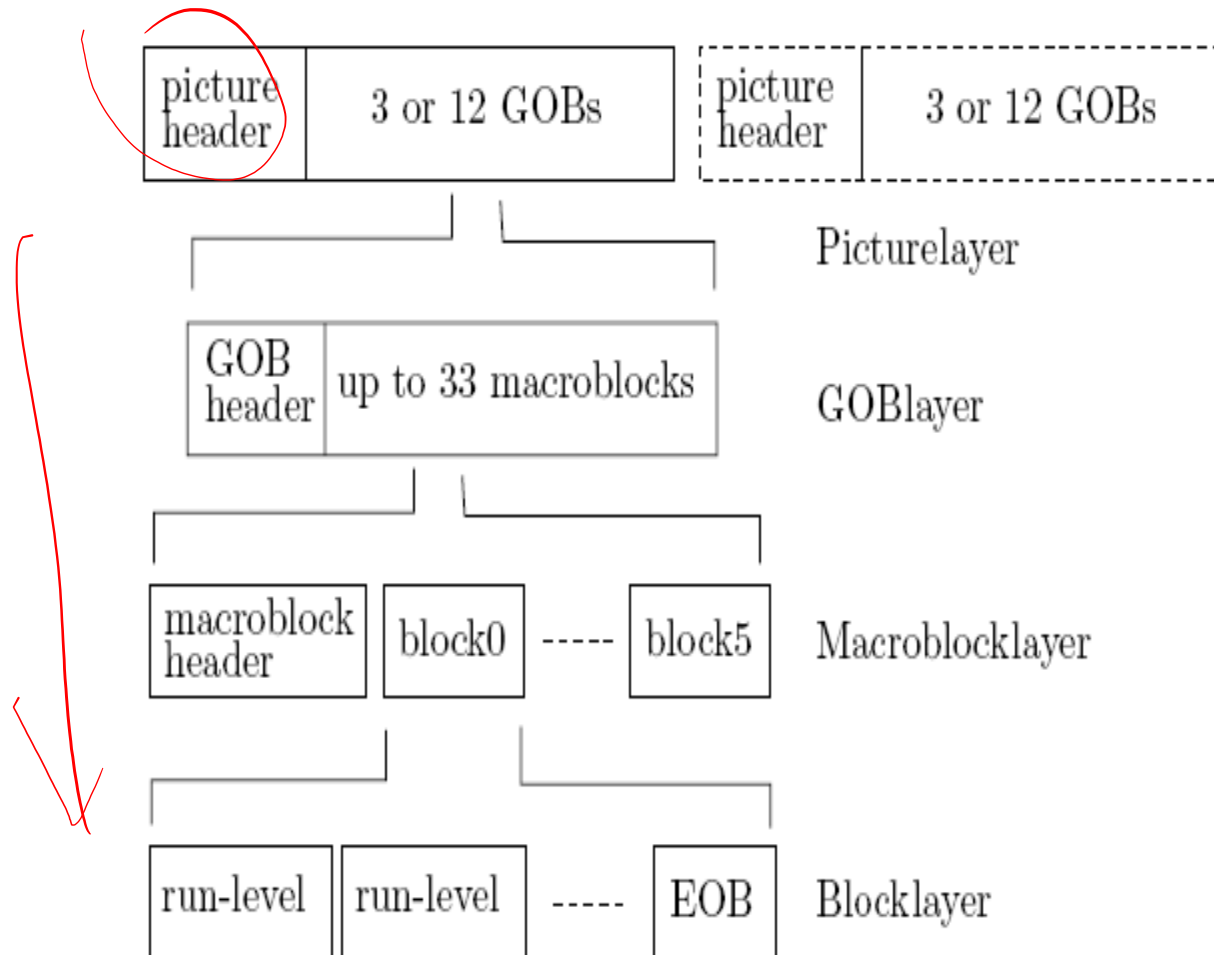
GOB and MacroBlock format is identical in both frame formats.

H.261

- Fiecare macrobloc **16x16 pixeli** (YUV, 4:2:0)
 - 16x16 Luma, 8x8 planurile Cr, Cb subeșantinate



H.261



H.261- codarea macroblocurilor

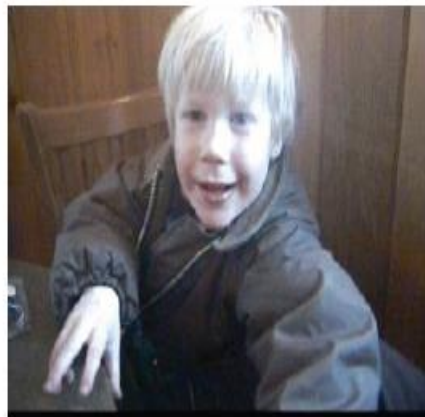
- Trei moduri de compresie
 - Nu se codează – dacă cadrul este identic cu precedentul nu se transmite
 - Compresie intra-cadru
 - DCT, cuantizare, zigzag, RLC, Huffman – JPEG
 - Compresie inter-cadru
 - Diferența dintre cadre
 - Se poate folosi estimarea mișcării – codarea vectorilor de mișcare
 - Compresie intra-cadru DAR pe diferență

H.261 – codarea intra-cadru

- Codarea intra-cadru – similar JPEG
 - DCT
 - Cuantizarea coeficienților DCT
 - Se folosește o singură valoare pentru cuantizare în loc de matrice de 8x8 la JPEG
 - Buclă pentru modificarea dinamică a nivelului de cuantizare pentru a menține rata de bit
 - Ordonarea zigzag
 - RLC
 - Huffman

H.261 – codarea inter-cadre

- Proces similar cu codarea intra-cadru
- Nu avem cadre I, P, B... ca la MPEG
- Datele sunt – diferența dintre cadre succesive

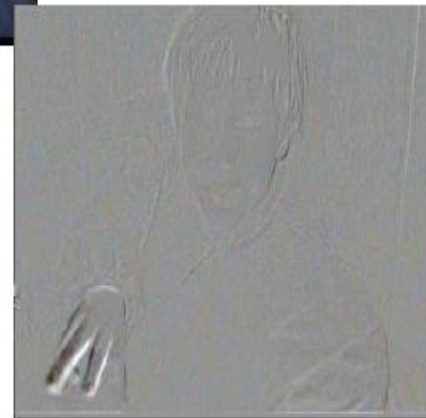


Frame 1



Frame 2

Difference:
Frame 2 - 1



H.261 – mișcarea

- Mișcarea în scenă duce la creșterea diferenței inter-cadru
- Se configurează un algoritm de estimare al mișcării
 - Transmite vectorul de mișcare – doi întregi (x, y) care dau mărimea deplasării pe orizontală și verticală
 - Se codează diferența față de blocul *deplasat* (DCT, cuantizare, ... etc.)

H.261 – căutarea vectorilor de mișcare

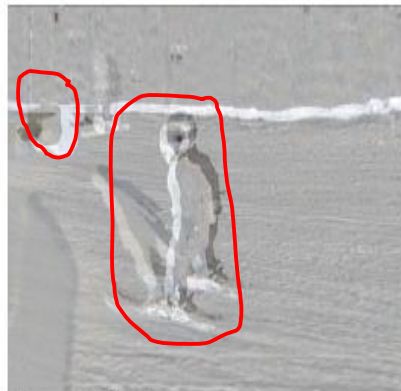


Frame 1

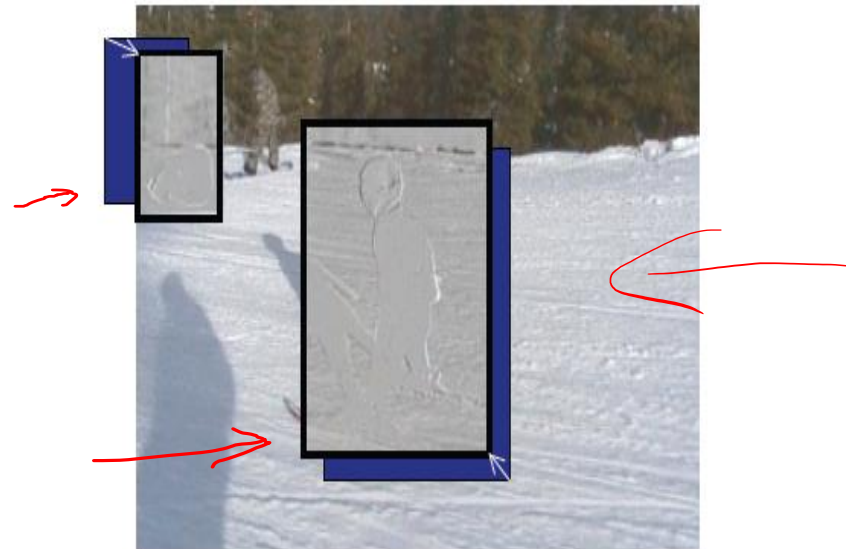


Frame 2

Coding from moved
part of previous image
can reduce the
differences



Frame 2 - 1
(lots of motion)



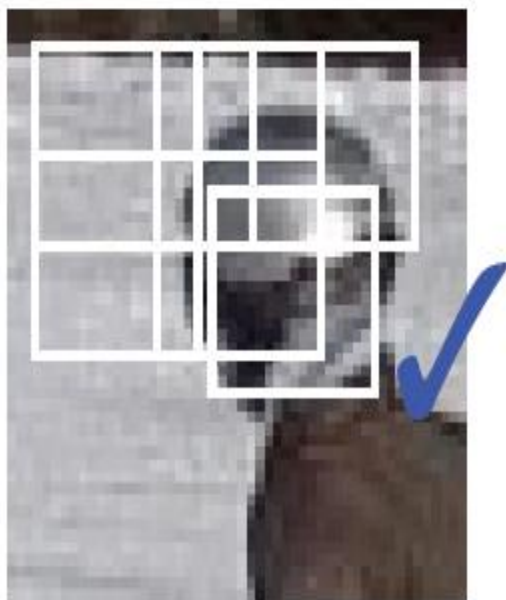
H.261 – căutarea vectorilor de mișcare

- De unde “vine” macroblocul din cadrul anterior

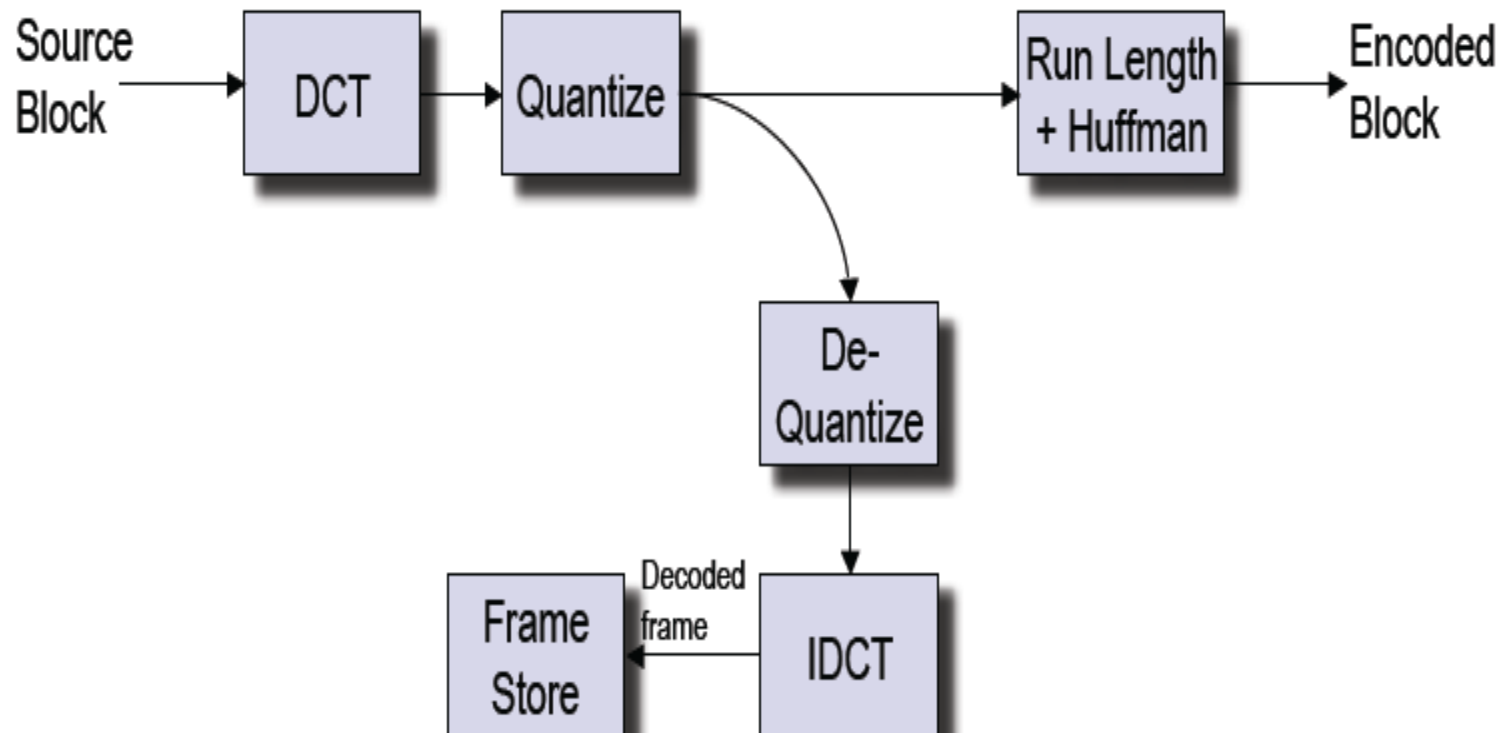


H.261 – căutarea vectorilor de mișcare

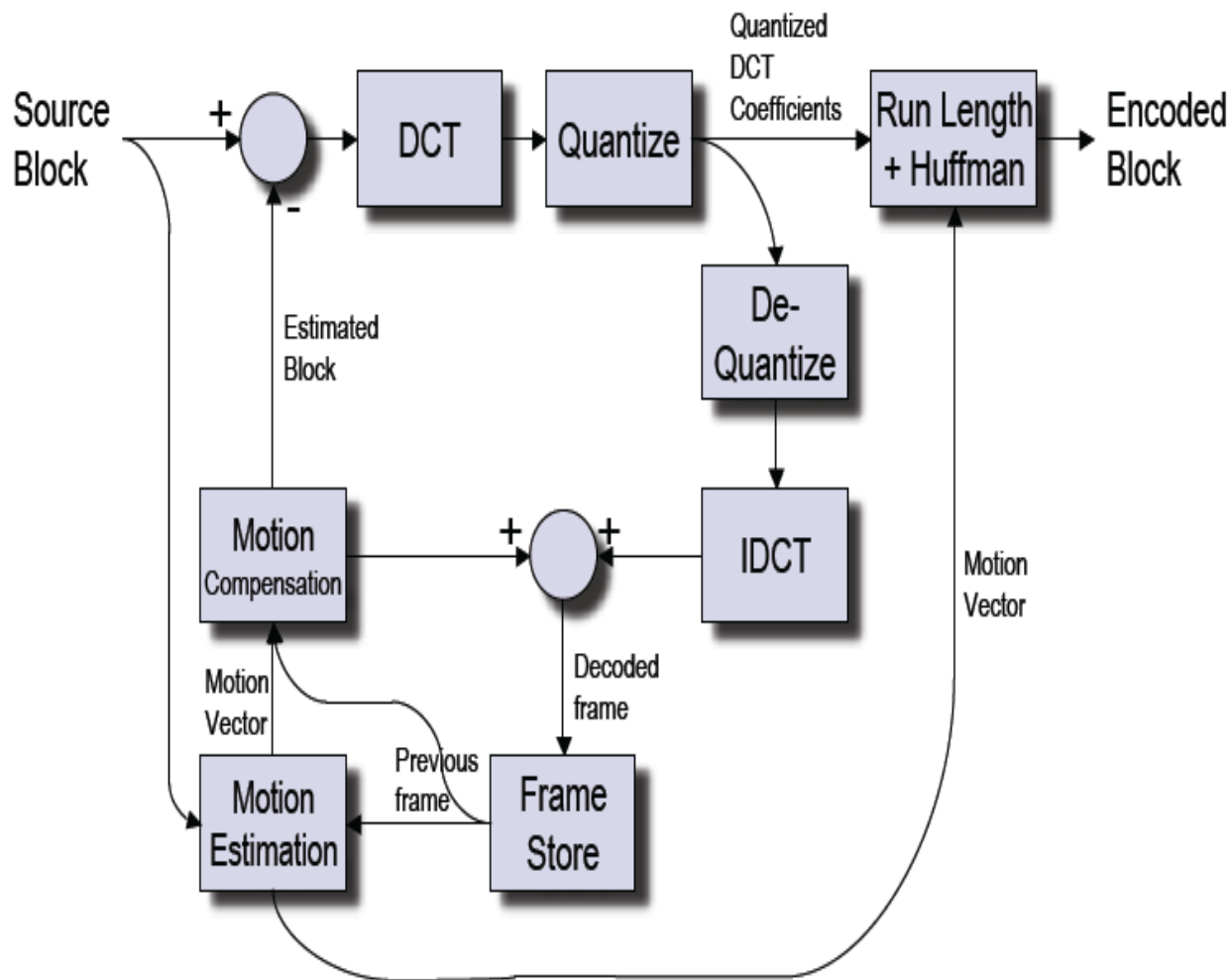
- Se caută ± 15 pixeli pe cele două direcții
- Procesul cel mai complex – standardul nu specifică algoritmul



H.261 – codorul intra-cadru



H.261 – codorul inter-cadru



H.263

- Asemănător cu H.261
- Performanțe în compresie ridicate – 30kbps
- Flexibilitate în utilizare – înlocuit în multe aplicații

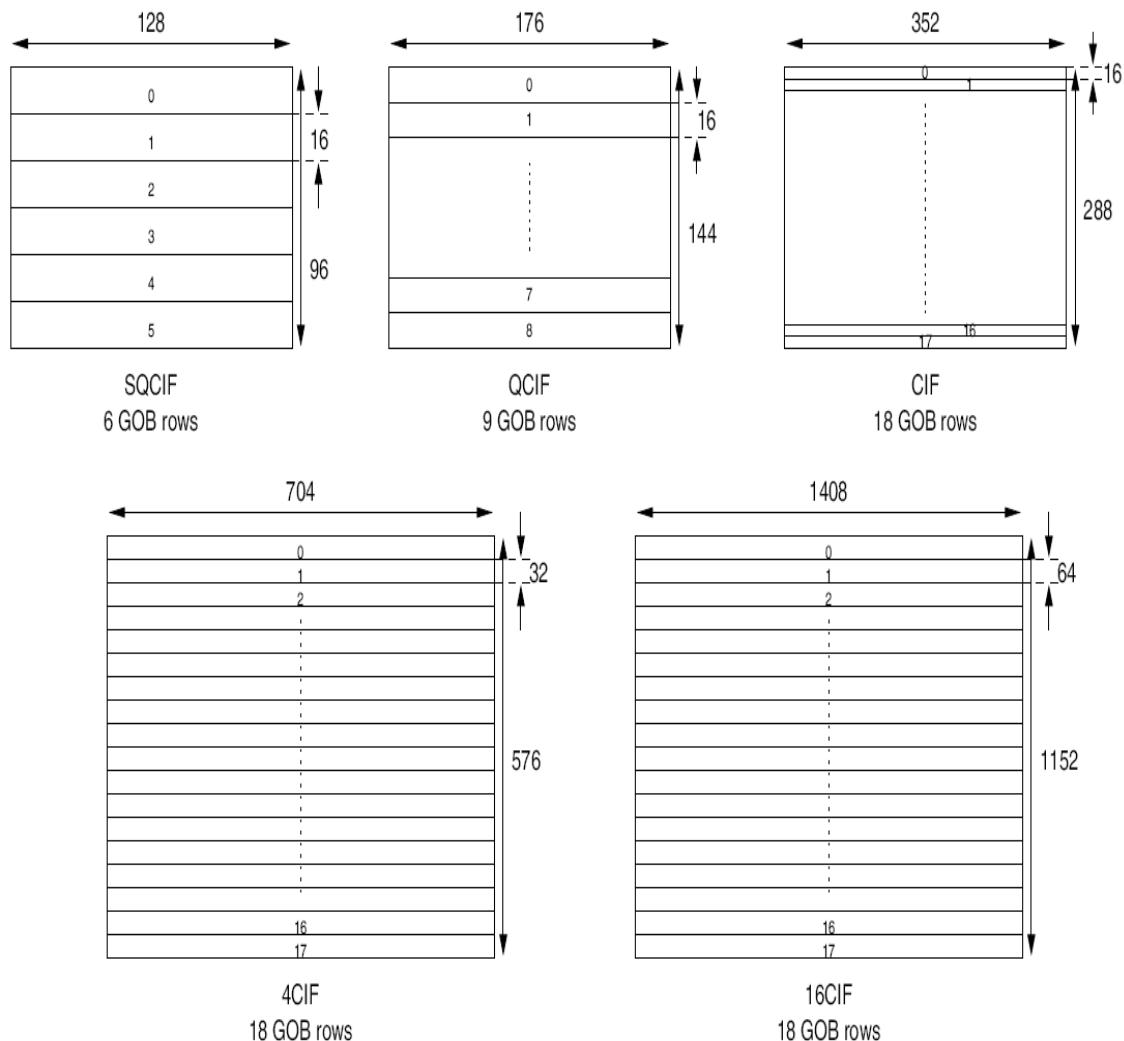
Picture Format	Lumin. Cols.	Lumin. Lines	H.261 Support	H.263 Support	Uncompressed Bitrate (Mbit/s)			
					10 Frame/s		30 Frame/s	
					Gray	Color	Gray	Color
SQCIF	128	96	No	Yes	1.0	1.5	3.0	4.4
QCIF	176	144	Yes	Yes	2.0	3.0	6.1	9.1
CIF	352	288	Optional	Optional	8.1	12.2	24.3	36.5
4CIF	704	576	No	Optional	32.4	48.7	97.3	146.0
16CIF	1408	1152	No	Optional	129.8	194.6	389.3	583.9

H.263

- Prima versiune H.263 – 1995 – 4 modele de codare opționale
- Vectorii de mișcare se calculează pentru precizie $\frac{1}{2}$ pixel față de 1 pixel la H.261
- Versiunea v2 – 1998 / H.263+ sau H.263.++
 - Se adaugă alte modele de codare la cele 4
 - + suportă anumite codecuri
 - ++ suportă toate codecurile

H.263

- Un macrobloc format din 4 blocuri de Y și 2 de croma – 8x8 pixeli
- GOB –
 - tot rândul de macroblocuri pentru SQCIF, QCIF, CIF
 - 2 rânduri de macroblocuri pentru 4CIF – 32 pixeli
 - 4 rânduri de macroblocuri pentru 16CIF – 64 pixeli
- Structura asemănătoare H.261
 - Imagine
 - GOB
 - Macrobloc
 - Bloc – 4 luminanță, 2 croma



H.264

- Dezvoltat de ISO/IEC MPEG + ITU-VCEG
- Scop
 - Îmbunătățirea eficienței codării
 - Suport pentru aplicații speciale: videoconferință, stocare DVD, video broadcasting, video streaming
 - Fiabilitate

H.264

- 2001 – ITU demarează 2 proiecte
 - Noul H.263 (versiunea a 2-a a H.263)
 - Un nou standard H.26L
 - Aprobat în 2003 cu modificări în 2004
 - Mai multe nume
 - H.264 – ITU (numele oficial este AVC – Advanced Video Coding)
 - MPEG-4 part 10 – ISO
 - H.264 are o rată de 1.5 Mbps față de 3.5 Mbps la MPEG2