

Nyere Videoformater

Mpeg-4, H.264 m.m.

Eirik.Maus på nr.no

Disclaimer

- Ingen av illustrasjonene er mine egne.
 - Kilde står oppgitt

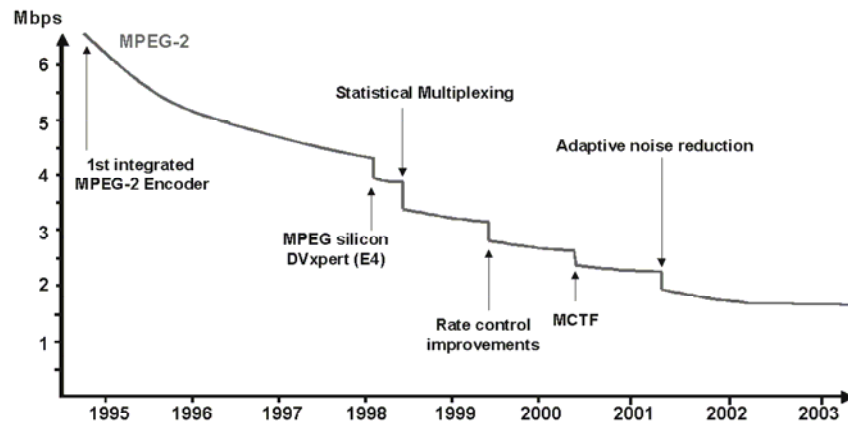
Moderne Videoformater

- Mpeg 4 videoformater
 - Noen linker fra mpeg 4 industriforum, ellers lite info
- WMV : Windows Media Video
 - Versjon 7, 8 basert på mpeg 4
 - Ingen beskrivelser funnet av versjon 9.
- H.264 (h.26L, JVT, mpeg4 AVC,...)
 - Nå/kommende del av mpeg-4 (annex 10)
 - Masse info, bl.a. Thomas Wiegands kurs:
http://bs.hhi.de/~wiegand/H264_03.pdf
- Moderne Alternativer
 - DivX 3, 4, 5 : basert på Wmv7 og mpeg 4
 - Xvid: mpeg 4 advanced simple profile (uten b-frames(?))
 - On2 VP6, Real,..
 - H263++ (?)

Sammenligningstester av moderne formater

- http://www.extremetech.com/print_article/0,1583,a=121163,00.asp
 - **Best: DivX 5.1.1, Wmv9**, dårlig: QT/sorenson3, QT/mpeg4
- <http://www.doom9.org/codecs-103-1.htm> (mai 2003)
 - 3ivX, DivX5, Dica's Mpegable, Nero Digital, Real RV9, Xvid 0.9
 - Ikke Wmv eller quicktime
- <http://www.doom9.org/codecs-203-1.htm> (des 2003)
 - De samme i nyere versjoner + On2 VP6 og ffwf
 - Mest ros til Xvid, VP6, RV9, divx 5

En standard forbedres kontinuerlig: Samme filformat, bedre algoritmer



Kilde:

http://www.harmonicinc.com/stageone/files/harmonic/collateral/AVC_AAC_Techie_041503.pdf Norsk Regnesentral
(Tandberg har en lik graf for sine mpeg-2-produkter) Norwegian Computing Center

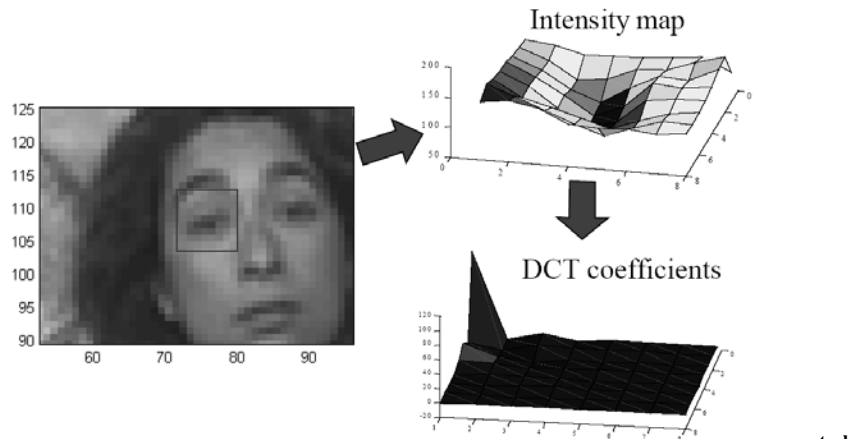
Hovedprinsipp for komprimering av bilder/video

1. Redusere størrelsen på tall som skal kodes
 1. For video: Utnytt redundans mellom serier av bilder
 - Finn differansen fra likest mulig område i annen ramme
 2. Utnytter redundans innen området/bildet
 - Omorganisere data så hovedtrekk i bildet/området konsentreres i noen få dataenheter
 3. "Forutsi" verdiene for de andre punktene fra disse få
 4. Beregn hvor feil forutsigelsen var [liten], bruk feil-verdien:
 - små tall-verdier å enkode, trenger færre bit
2. Kode feil-verdiene med kortest mulige koder
 - Entropi-koding på ulike måter

(hvis uklart, sjekk video compression tutorial: <http://www.vcodex.com/videocoding2b.pdf>) Norsk Regnesentral
Norwegian Computing Center

Konsentrere "energien" (hovedtrekk)

- Vanligste måte: gjøre om fra punkt-data til frekvens

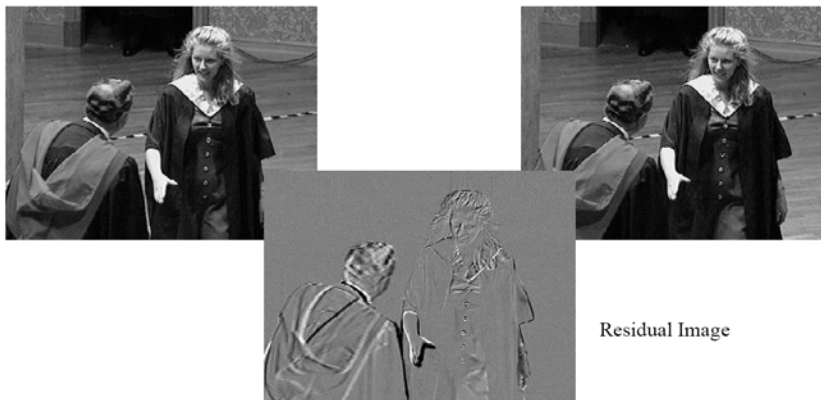


Kilde: Vcodex audio / video coding tutorial
<http://www.vcodex.com/vidcoding2b.pdf>

Norsk Regnesentral
Norwegian Computing Center

Bare kode differeransen

- Trekk verdien i hvert punkt fra punkt i referanseramme

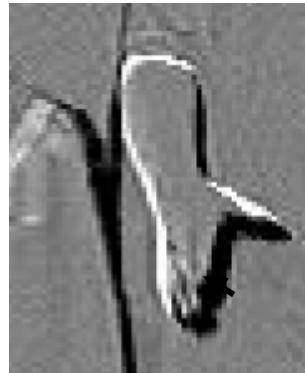


Kilde: Vcodex audio / video coding tutorial
<http://www.vcodex.com/vidcoding2b.pdf>

Norsk Regnesentral
Norwegian Computing Center

Bevegelsesdeteksjon og -korreksjon

- Korrigerer for bevegelse mellom bilder
 - velg referanseområde "til siden", "på skrå opp 2 punkter",...



- Samme hånd
 - På skrå opp til venstre
- Mye data (sort/hvitt) pga bevegelsen
- Ville blitt mye mindre med korreksjon for bevegelsesvektor

Kilde: Vcodex audio / video coding tutorial
<http://www.vcodex.com/videocoding2b.pdf>

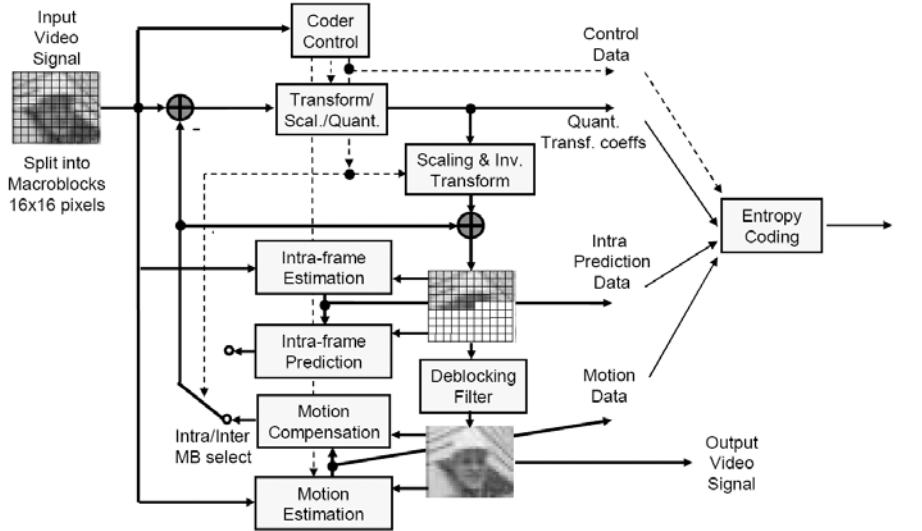
Norsk Regnesentral
Norwegian Computing Center

Forbedringsområder for komprimering

- Færrest mulig verdier å kode som ikke er svært små
 - Færrest mulig referanserammer (intra-kodet)
 - Bedre algoritme for å ekstrahere hovedtrekk
 - Fra andre bilderammer (inter-koding) :
Lurere valg bevegelsesvektor for å finne å finne matchende område
 - Fra punkter i samme ramme (intra-koding):
Naboer som ligner, jevne flater,...
- Bedre komprimering: entropikoding
 - Sortering av data så lave/like verdier følger etter hverandre
 - Ønsker å reduseres muligheten for at en dataenhet avviker fra forrige
 - Valg av kodemåte : kortest måte å uttrykke verdi-serien

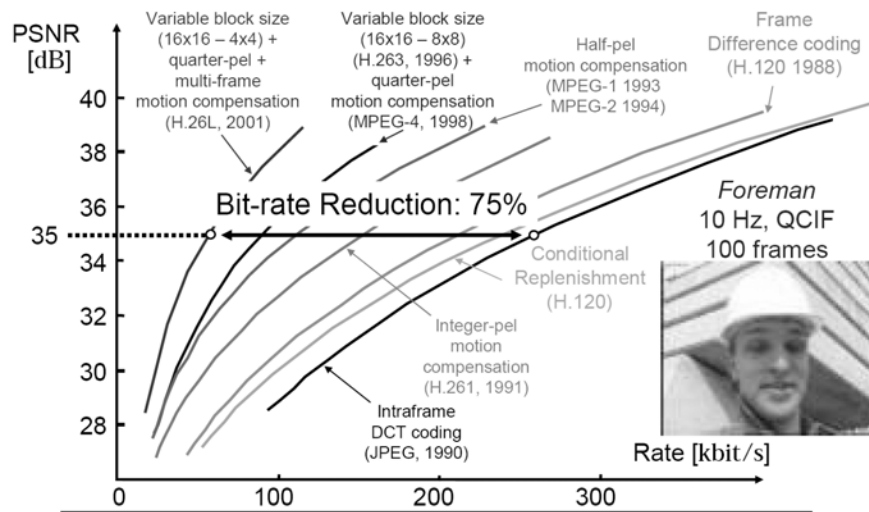
Norsk Regnesentral
Norwegian Computing Center

Hybrid video codec basics



T. Wiegand and G. J. Sullivan: The H.264 | MPEG-4 AVC Video Coding Standard

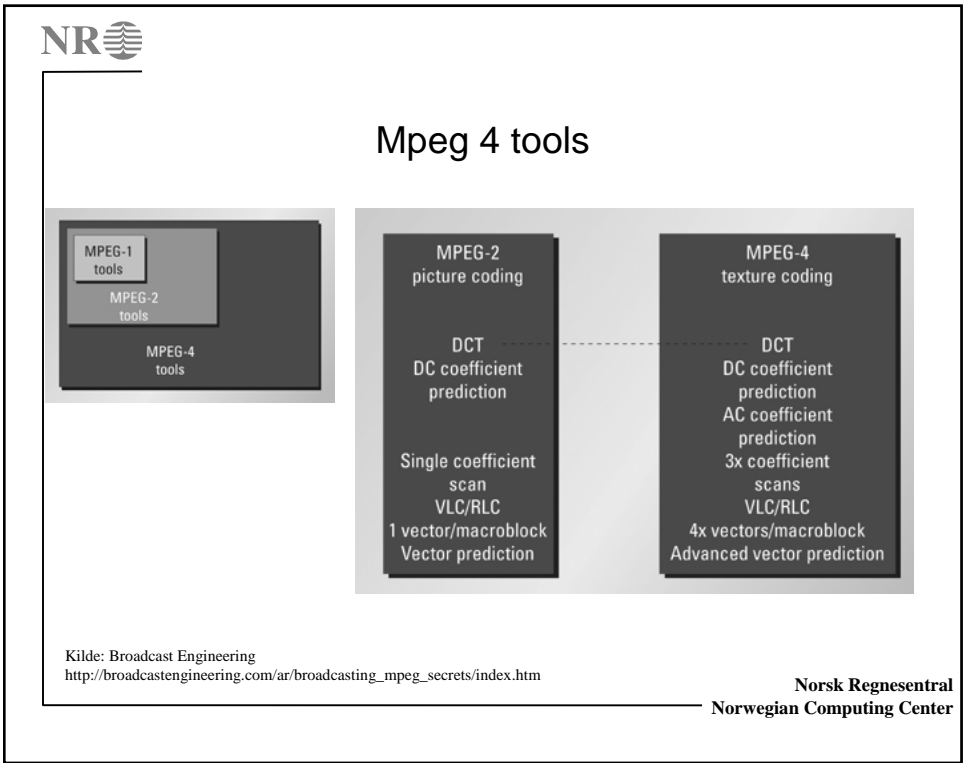
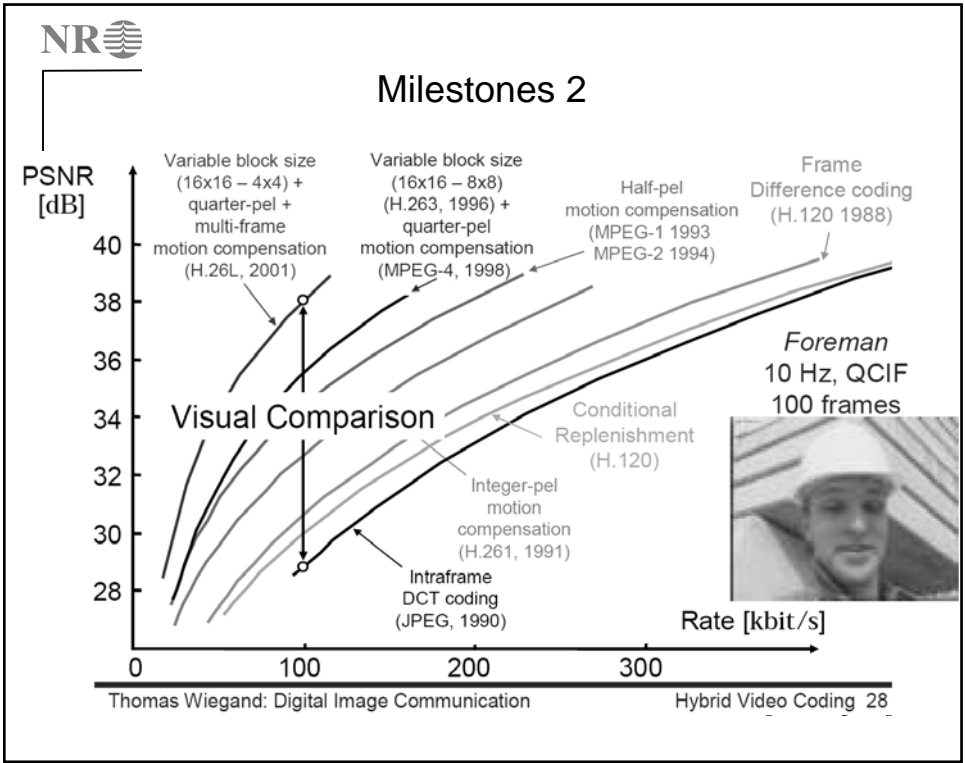
Milestones



Thomas Wiegand: Digital Image Communication

Hybrid Video Coding 27

Kilde: kursfoiler, Fraunhofer HHI: http://bs.hhi.de/~wiegand/hybrid_video_coding_03.pdf





Mpeg-4-v1-visual objects, Profiles, tools, levels

Some MPEG-4 Visual Profiles

Visual Profile	Level	Typical Visual Session Size	Max bitrate (Kbit/s)	Max Objects	Object Types
Simple	L0	QCIF	64	1	Simple
	L1	QCIF	64	4	Simple
	L2	CIF	128	4	Simple
	L3	CIF	384	4	Simple
Core	L1	QCIF	384	4	Simple, Core
	L2	CIF	2000	16	Simple, Core
Main	L2	CIF	2000	16	Simple, Core, Main
	L3	D1	15000	32	Simple, Core, Main
	L4	1024 x 1024	38400	64	Simple, Core, Main
Adv. Simple	L0	QCIF	128	1	Simple, Adv. Simple
	L1	QCIF	128	4	Simple, Adv. Simple
	L2	CIF	384	4	Simple, Adv. Simple
	L3	CIF	768	4	Simple, Adv. Simple
	L4	1/2 D1	3000	4	Simple, Adv. Simple
	L5	D1	8000	4	Simple, Adv. Simple

June 2002 - Robert Bleidt - © 2002 Streamcrest Associates - www.streamcrest.com

Norsk Regnesentral
Norwegian Computing Center

MPEG-4 Visual Tools used by Visual Object Types

Visual Tools	Visual Object Types														
	Simple	Core	Main	Advanced Simple	Fine Granularity Scalable	Simple Scalable	NBt	Advanced 2-D Mesh	Basic Animated Texture	Still Scalable Texture	Simple Face	Advanced Real Time Simple	Advanced Coding Efficiency	Advanced Scalable Texture	Core Scalable
Basic															
I-VOP	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X		X
P-VOP															
AC/DC Prediction															
4-MV, Unrestricted MV															
Error Resilience:															
Slice Resynchronization	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X		X
Data Partitioning															
Reversible VLC															
Short Header	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X		X
B-VOP	X	X	X	X	2	X	X	X						X	X
P-VOP with OBMC (Texture)															
Method 1/Method 2 Quantization		X	X	X	X		X	X					X		X
P-VOP based temporal scalability															
Rectangular			X	X				X	X				X		X
Arbitrary Shape															
Binary Shape			X	X				X	X	X			X		X
Grey Shape				X									X		X
Interlace			X	1	1								X		
Sprite			X												
Temporal Scalability (Rectangular)							X								X
Spatial Scalability (Rectangular)							X								X
NBt								X							
Scalable Still Texture								X	X	X					X
2D Dynamic Mesh with uniform topology								X	X						
2D Dynamic Mesh with Delaunay topology								X							
Facial Animation Parameters										X					
Body Animation Parameters															
Dynamic Resolution Conversion												X			
NEWRED												X			
Global Motion Compensation				X									X		
Quarter-pel Motion Compensation				X									X		
SA-OCT													X		
Error Resilience for Visual Texture Coding														X	
Wavelet Tiling														X	
Scalable Shape Coding for Still Texture														X	
Object Based Spatial Scalability															X
Fine Granularity Scalability					X										
FGS Temporal Scalability						X									

June 2002 - Robert Bleidt - © 2002 Streamcrest Associates - www.streamcrest.com

Mpeg 4 Tools, Object types

- Ulike objekt-typer støtter / tillater ulike kompresjons-verktøy
- Relevante typer:
 - Simple
 - Advanced Simple
- De andre ikke i alminnelig bruk

Norsk Regnesentral
Norwegian Computing Center

H.264 Kompleksitet og anvendelse

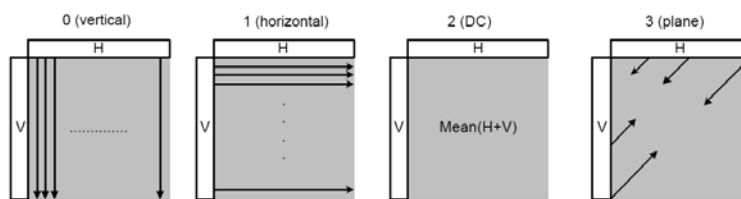
- Dagens Mpeg 2 har blitt god, mye bedre enn før
- Høyere kompleksitet lønner seg likevel
- Regnekraft har uansett blitt så billig (?)

MPEG-4 AVC / H.264 Profiles	Target applications	Rough <u>decoder</u> complexity increase over MPEG-2	Preliminary estimates of efficiency improvements over MPEG-2
Baseline Profile	low delay applications, video phone, mobile ...	2.5 X more complex	1.5 x better
Extended Profile	mobile, streaming, ...	3.5 X more complex	1.75 x better
Main Profile	interlaced video applications, broadcast, packaged media, ...	4.0 X more complex	2.0 x better

Kilde Mpeg 4 industriforum:
<http://www.m4if.org/public/documents/vault/m4-out-30035.zip>

Norsk Regnesentral
 Norwegian Computing Center

Nytt verktøy: intra-prediction 1



H.264 Intra 16x16 prediction modes (all predicted from pixels H and V)

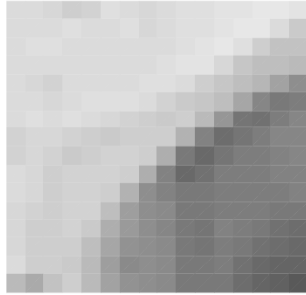
- Prediction kan foretas fra omkringliggende piksler
- Men bare fra blokker som blir dekodet tidligere enn denne

Kilde: Vcodex h264/ mpeg-4-a-10 tutorials
<http://www.vcodex.com/h264.html>

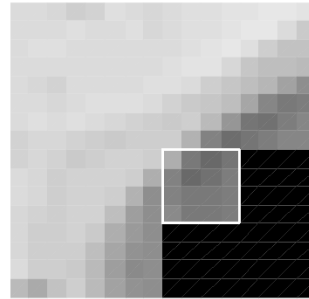
Norsk Regnesentral
 Norwegian Computing Center

Nytt verktøy: intra-prediction 2

Original macroblock



4x4 luma block to be predicted



Kilde: Vcodex h264/ mpeg-4-a-10 tutorials
<http://www.vcodex.com/h264.html>

Norsk Regnesentral
 Norwegian Computing Center

Nytt verktøy: intra-prediction 3

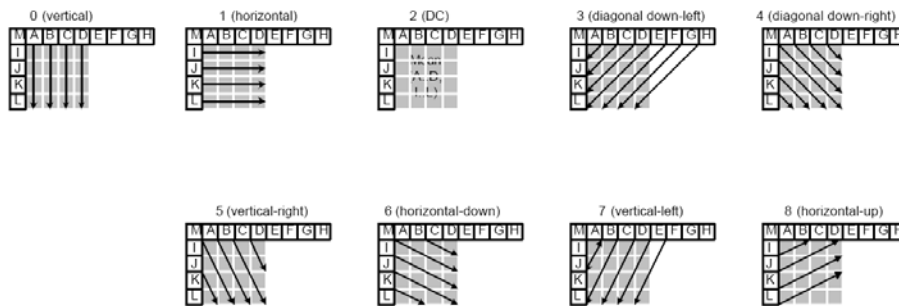
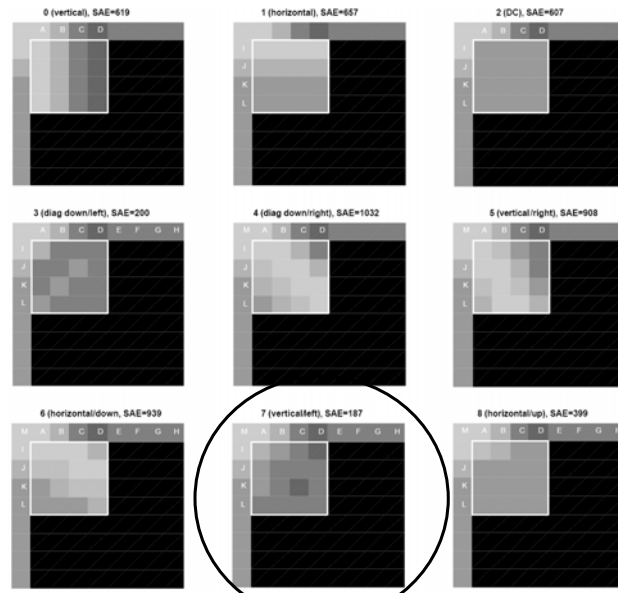


Figure 3 4x4 luma prediction modes

Kilde: Vcodex h264/ mpeg-4-a-10 tutorials
<http://www.vcodex.com/h264.html>

Norsk Regnesentral
 Norwegian Computing Center

Intra prediction 4



- Vinner:
metode nr 7
– Sum av feil: 187

- De andre:
3: sae = 200
4: sae = 1032

Norsk Regnesentral
Norwegian Computing Center

Kilde: Vcodex h264/ mpeg-4-a-10 tutorials
<http://www.vcodex.com/h264.html>

Macroblock subpartition : 1

- Makroblokker hvor bevegelser/farger varierer kan deles opp i mindre biter inntil 2 ganger:
 - 16x16, 16x8, 8x16, 8x8, 8x4, 4x8, 4x4
- Hver blokk mer ensartet
- Gir tre-struktur for bevegelsesvektorer (arver + egen)
 - Predikert fra andre/arvede verdier for ikke å bli så stor

Norsk Regnesentral
Norwegian Computing Center

Macroblock subpartition 2

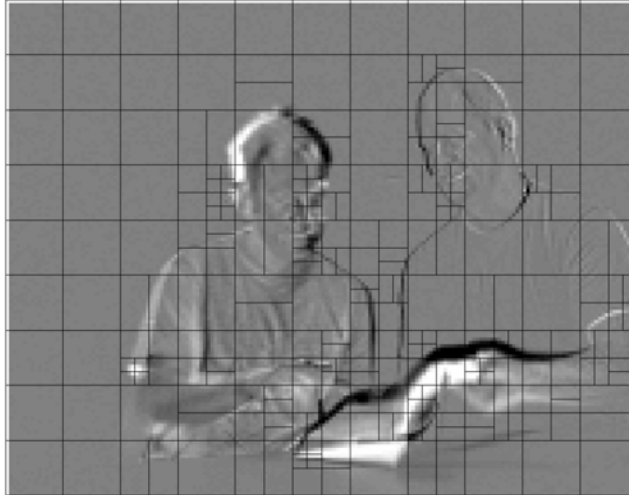


Figure 2-3 Residual (without MC) showing optimum choice of partitions
Norwegian Computing Center

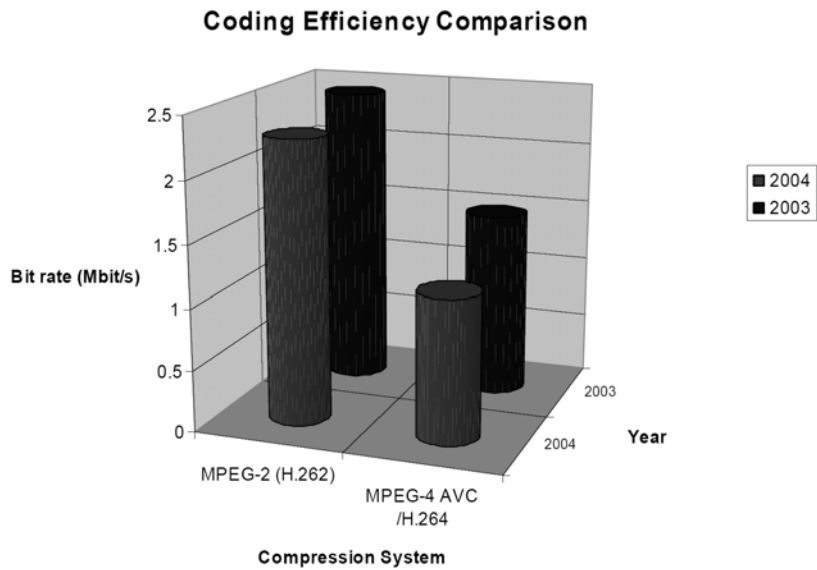
Kilde: Vcodex h264/ mpeg-4-a-10 tutorials
<http://www.vcodex.com/h264.html>

Andre nye ting i H.264

- Integer transform, ikke DCT
 - Nesten identisk med faktorisert DCT
 - Tutorial: <http://www.vcodex.com/h264.html>
- Deblocking-filter for rekonstruksjon spesifisert i standarden
 - Kan brukes i motion prediction hos enkoder!
- Entropikoding
 - Exp-Golomb codes (Variable length coding)
 - ELLER CABAC (ikke simple profile), som Jpeg 2000
 - Cabac er klart best, men krever GHz prosessor for avspilling

Norsk Regnesentral
Norwegian Computing Center

Kvalitet: hver år bedre algoritmer

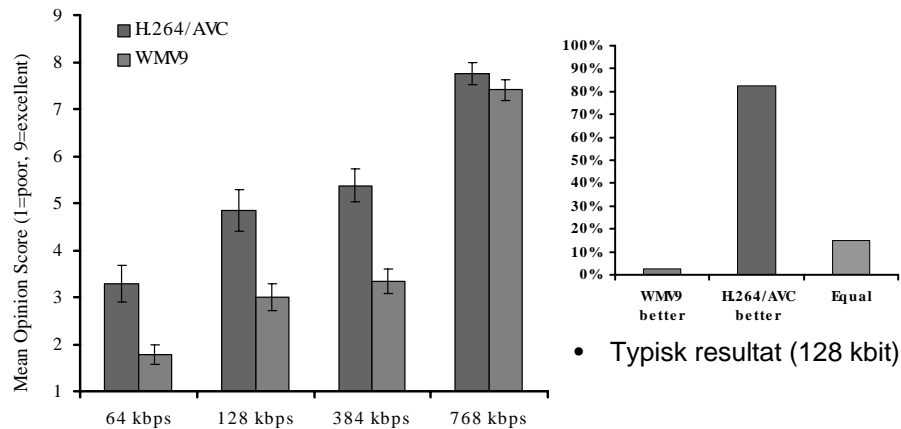


Kilde Mpeg 4 industriforum:

<http://www.m4if.org/public/documents/vault/m4-out-30035.zip>

Norsk Regnesentral
Norwegian Computing Center

Kvalitet: WMV9 vs. H.264



• Typisk resultat (128 kbit)

- Nokia bruker-opplevd-kvalitet test: H.264 klart best
- Men andre tester sier "mer støy", "større feil",...

Kilde: Nokia test for 3GPP:

http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG4_CODEC/Ad-hoc_video_codec/Docs/AHVIC-004.zip

Norsk Regnesentral
Norwegian Computing Center