



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2007-2013



Platformă de e-learning și curriculum e-content pentru învățământul superior tehnic

Transmisia datelor multimedia in rețele de calculatoare

42. Descrierea standardului de compresie MPEG-1

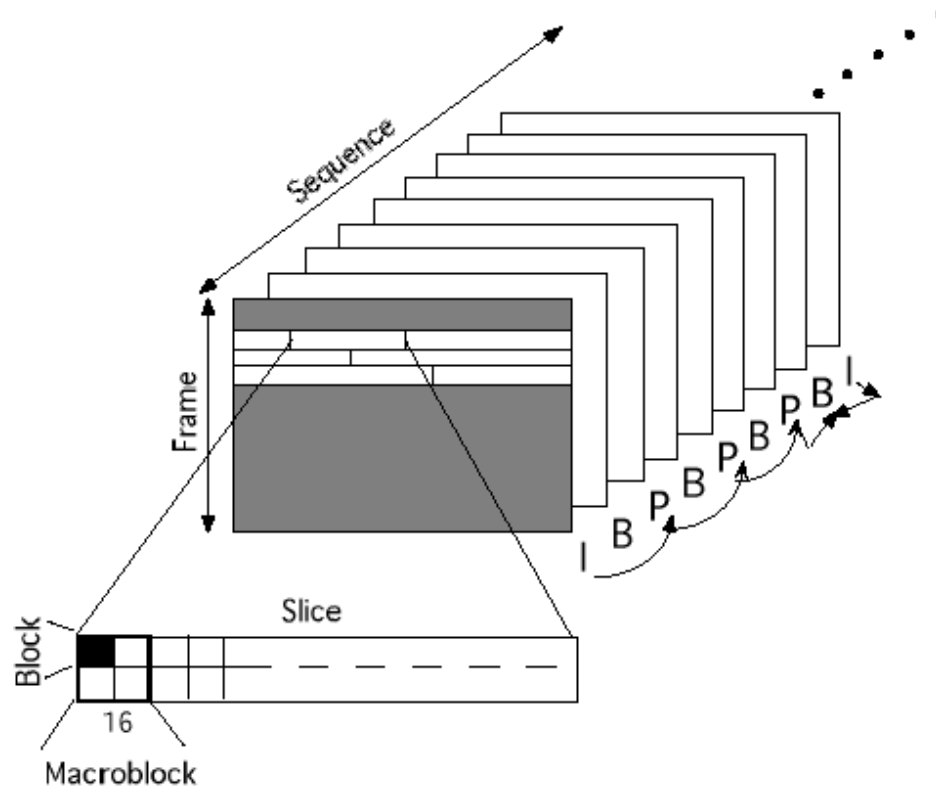
Schema de codare inter-cadru

- Tehnica de compresie MPEG-1,2 este bazata pe structura macro-bloc, compensarea miscarii, si de inlocuirea conditionata a macro-blocurilor
- MPEG codeaza primul cadru dintr-o secventa cadru in modul intra-cadru (I)
- Fiecare cadru care urmeaza este codat prin predictie inter-cadru (modul sau cadre P)
- Pentru predictie se folosesc datele (informatia) numai din cadrul anterior, fie I , fie P
- Cadrele sunt prelucrate pe baza unei secvente video bazata pe bloc

Schema de codare inter-cadru

- Fiecare cadru color dintr-o secventa video este impartita in „macro-blocuri”
 - Fiecare macro-bloc contine blocuri de date din benzile de luminanta si crominanta
 - patru blocuri de luminanta Y1, Y2, Y3 si Y4
 - doua blocuri de crominanta, U, V (fiecare din acestea are 8x8 pixeli)
 - In acest fel, rata de esantionare intre Y:U:V luminanta si crominanta este 4:1:1

Schema de codare inter-cadru

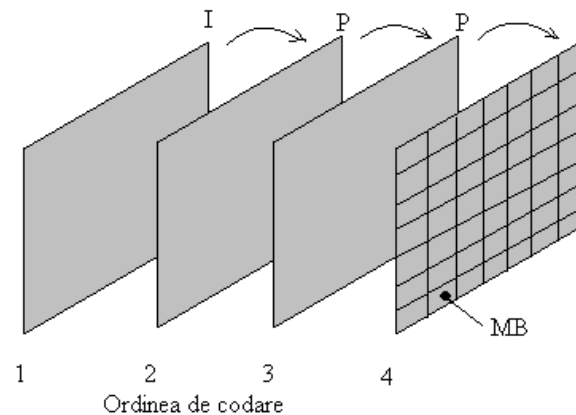


Schema de codare inter-cadru

(a) - Ilustrarea cadrelor I si P intr-o secventa video

- Cadrele P sunt codate folosind compensarea miscarii prin predictie bazata pe cadrul anterior.
- Fiecare cadru este divizat in macro-blocuri.

(b) – In fiecare macro-bloc, informatia codata se refera la 4 blocuri de luminanta (Y1, Y2, Y3 si Y4) si doua blocuri de crominanta (U, V)



(a)

Y1	Y2
Y3	Y4

U

V

(b)

Concluzii

- *Exista trei moduri de codare a unui cadru: I, B si P*
 - Imaginea de tip B provine de la (*bidirectional predicted / Bidirectional interpolated pictures*)
 - Acestea se prelucreaza cu referire atat la cadrul anterior cat si la cadrul urmator celui considerat
 - Utilitatea acetui tip se refera la asigurarea accesibilitatii aleatoare in mediile de stocare ale imaginilor:
 - Tipul P nu permite accesarea oricarui cadru
 - Tipul I permite accesul la orice cadru
 - Tipul B permite accesul la cadre din doi in doi

Concluzii

- Cadrele I sunt codificate ca imagini statice, utilizand metoda DCT
- Cadrele P se obtin printr-un algoritm de predictie din cel mai recent cadru I sau P
- Cadrele B sunt prezise din cele mai apropiate doua cadre I sau P (anteriorul si urmatorul)
- O secventa tipica de cadre ar putea fi:
"IBBPBBPBBPBBIBB...«
 - Din cauza ca pentru a decodifica un cadru B se cer cadrele I sau P anterioare si ulterioare acestuia, cadrele nu sunt transmise in ordine secventiala

Inlocuirea conditionata

- O trăsătură esențială suportată de algoritmul de codare MPEG-1 este posibilitatea de a actualiza informația macro-bloc la decodare numai dacă este necesar, adică dacă conținutul macro-blocului a fost schimbat în comparație cu conținutul aceluiași macro-bloc din cadrul anterior
- Punctul cheie în obținerea unei codări eficiente la rate de bit mici constă în selecția corectă a modurilor de predicție

Inlocuirea conditionata

- Standardul MPEG distinge trei moduri de codare a macro-blocurilor:
 - MB ne-considerat/sarit = predictia din cadrul anterior cu vector de miscare zero
 - Nu se codeaza si nu se transmite informatie despre macro-bloc
 - MB inter-cadru: se utilizeaza predictia miscarii din cadrul anterior
 - Se transmit: tipul de MB, adresa MB si, daca este necesar, vectorul de miscare, coeficientii DCT si pasul de cuantizare
 - MB intra-cadru: nu se utilizeaza predictia din cadrele anterioare
 - Se foloseste numai predictia in interiorul cadrului, deci intr-cadru
 - Se transmit: tipul MB, adresa MB, coeficientii DCT si pasul de cuantizare

Diagrama bloc de baza a codorului/decodorului hibrid DCT/DPCM

- DCT=transformata cosinus discreta; Q=quantizare; Q*=refacere (DAC);
- VLC=codare cu lungime variabila; VB=buffer variabil; FS =stocare cadre; MC = compensarea miscarii

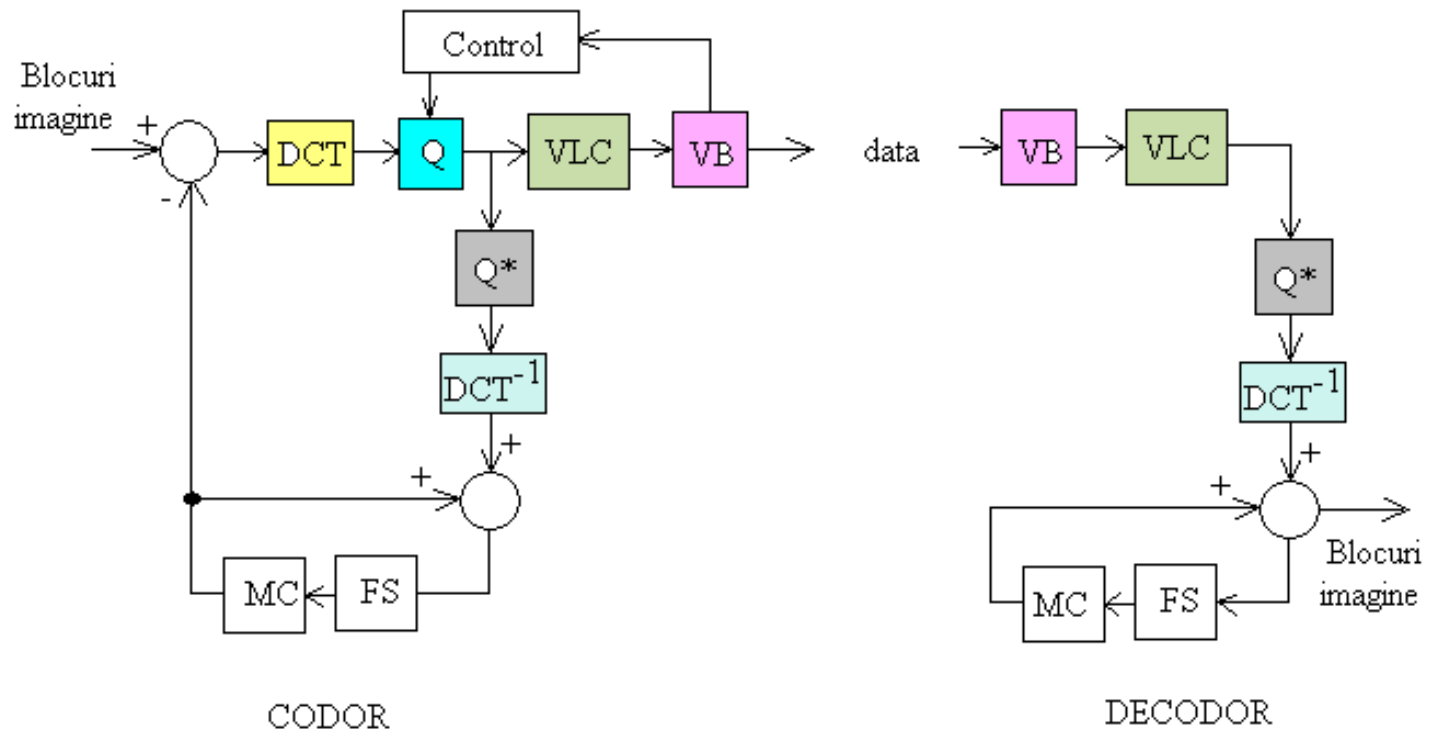


Diagrama bloc de baza a codorului/decodorului hibrid DCT/DPCM

- Primul cadru dintr-o secventa video este codat in mod INTRA fara sa se considere cadrele anterioare sau superioare
 - La nivelul codorului, fiecarui bloc de luminanta si crominanta de 8×8 i se aplica o transformare DCT, fiecare din cei 64 coeficienti DCT fiind cuantizati in mod uniform
- Pasul de cuantizare, q , utilizat pentru cuantizarea coeficientilor DCT dintr-un macro-bloc se transmite – de asemenea – receptorului
- Dupa cuantizare, coeficientul DCT cu indicele cel mai mic (componeneta medie) este tratat diferit de restul coeficientilor (ce reprezinta componenta alternativa)
- Fiecare componenta DC reprezinta intensitatea medie a blocului si se codeaza utilizand o metoda de predictie diferentiaala (intrucat exista o corelatie mare intre componentele continue de la un bloc la altul)
 - Valorile cuantizate diferite de zero ale coeficientilor ramasi, impreuna cu locatiile lor, sunt scanate in „zig-zag” si sunt codate folosind algoritmi de codare entropica (VLC = variable length code)

Diagrama bloc de baza a codorului/decodorului hibrid DCT/DPCM

- Decodorul realizeaza operatia inversa, mai intai extragand si decodand coeficientii transformarii (VLD = Variable length decoding) din secventa de simboluri receptionata, pentru a obtine locatia si valorile cuantizate ale coeficientilor ne-nuli pentru fiecare bloc
- Pentru reconstructie se foloseste inversa transformatei cosinus discrete
- La decodare, pixelilor cu miscarea compensata de la cadrul anterior, (N-1), continuti in FS sunt adunati cu eroarea de predictie pentru a reface cadrul N

Diagrama bloc de baza a codorului/decodorului hibrid DCT/DPCM

- Pentru codarea cadrelor de tip P , cadrul anterior de tip I sau P este stocat intr-un memorator de cadre (FS=frame store) atat in codor cat si in decodor
- Compensarea miscarii este efectuata pe o baza macro-bloc – astfel incat se estimeaza numai vectorul de miscare dintre cadrele N si $N-1$, pentru fiecare macro-bloc considerat.
- Vectorii de miscare sunt codati si transmisi receptorului
- Se aplica apoi o transformare DCT pe un bloc de 8×8 pentru fiecare bloc continut in macro-bloc urmat de cuantizarea (Q) coeficientilor DCT
- Este necesar un buffer video pentru a asigura o rata de informatie constanta la iesirea codorului
- Pasul de cuantizare este ajustat pentru fiecare macro-bloc dintr-un cadru pentru a obtine o rata de bit impusa si pentru a evita supra sau sub – incarcarea bufferului

Concluzii

- Cadrele I sunt codificate ca imagini statice, utilizand metoda DCT
- Cadrele P se obtin printr-un algoritm de predictie din cel mai recent cadru I sau P
- Cadrele B sunt prezise din cele mai apropiate doua cadre I sau P (anteriorul si urmatorul)
- O secventa tipica de cadre ar putea fi:

"IBBPBBPBBPBBIBB...«

- Din cauza ca pentru a decodifica un cadru B se cer cadrele I sau P anterioare si ulterioare acestuia, cadrele nu sunt transmise in ordine secventiala