



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

41. Elementele de baza in standardul MPEG

Elementele de baza ale algoritmilor de compresie MPEG

- Secventele video contin o redundanta mare, atat statistica cat si subiectiva, atat in interiorul fiecarui cadru cat si intre cadre
 - Scopul codarii surselor video este reducerea ratei de informatie (a ratei de bit) pentru stocare si transmisie, prin exploatarea redundanțelor statistice si subiective si de a codifica informatia de imagine folosind tehnici entropice (bazate pe entropie)
- Raportul de compresie depinde de redundanta continuta in mesaj, precum si de tehnica de compresie folosita
 - Pentru tehnicile de compresie un rol important il are disponibilitatea unei tehnologii VLSI pentru implementarea algoritmilor de compresie

Elementele de baza ale algoritmilor de compresie MPEG

- Tehnicile de codare a surselor video pot fi cu si fara pierdere de informatie
 - Scopul codarii fara pierdere de informatie este de a reduce marimea imaginii pentru stocare si/sau transmisie cu mentinerea calitatii imaginii originale, astfel incat calitatea imaginii decodate sa fie egala cu calitatea imaginii originale
 - In contrast, tehnicile de codare cu pierdere de informatie, (MPEG-1, MPEG-2 si MPEG-4) au scopul de a a obtine o anumita rata de informatie pentru stocare si/sau transmisie
- Criteriile de optimizare folosite la compresie au doua componente:
 - una *obiectiva*, care se refera la masura informationala
 - Una *subiectiva*, care se refera la perceptia aparatului vizual al omului

Sub-esantionare si interpolare

- Aproape toate tehnicile de codare video utilizeaza intensiv sub-esantionarea (numita si *decimare*) si *cuantizarea* inainte de codare
 - Conceptul de baza al decimarii este reducerea dimensiunii semnalului de intrare video (semnal bi-dimensional, pe orizontala si pe verticala) si a numarului de cadre, inainte de inceperea codarii
 - La destinatar, imaginile decodate sunt interpolate pentru afisare
- Aceasta tehnica poate fi considerata ca fiind una din cele mai elementare tehnici, care utilizeaza – de asemenea – caracteristicile fiziologice ale ochiului uman, si astfel se reduce redundanta subiectiva continuta in semnalul video, in sensul ca ochiul uman este mai sensibil la schimbarile de stralucire decat in schimbarile de cromatica (culoare)
 - De aceea, tehnicile de codare MPEG, mai intai impart imaginile in componente YUV (o luminanta si doua componente de crominanta)
 - Apoi, componentele de crominanta sunt esantionate relativ la componenta de luminanta cu un Y:U:V raport specific aplicatii particulare (de exemplu, in MPEG se utilizeaza un raport de 4:1:1 sau 4:2:2)

Compensarea miscarii prin predictie

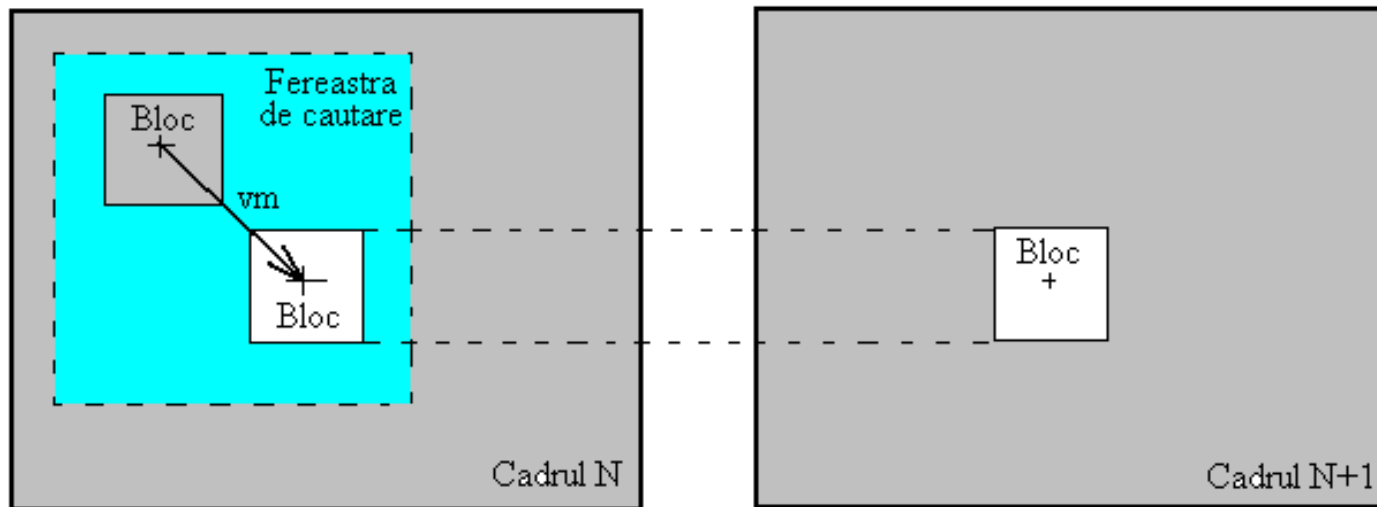
(Motion-Compensated Prediction)

- Compensarea miscarii este o tehnica pentru reducerea redundantei temporale intre cadre
 - Este utilizata intensiv in MPEG-1 si MPEG-2 ca tehnica de predictie temporala in codarea DPC
 - Conceptul de compensare a miscarii este bazat pe estimarea miscarii intre doua cadre video
 - Asta inseamna ca daca toate elementele unei scene video sunt distribuite spatial, miscarea dintre cadre poate fi descrisa printr-un numar limitat de parametri, adica vectori de miscare pentru translata pixelilor
- Pentru fiecare bloc in cadrul actual, N , se estimeaza un vector si care va fi codat
 - Vectorul de miscare este indreptat inspre un bloc de referinta de aceeasi marime ca cel din cadrul anterior, $N-1$
 - Se calculeaza o eroare a estimarii miscarii, prin scaderea miscarii estimate pentru fiecare pixel al blocului DPCM = Differential Pulse Code Modulation

Exemplu

- Fie un bloc de marime 8x8 pixeli
- Fiecare pixel este codat pe 8 biti (nivel de gri)
- Vectorul de miscare poate fi codat
 - in coordonate polare, prin doi parametri (lungime si unghi)
 - in coordonate carteziane prin doi parametri
- De asemenea – coordonatele centrului de greutate al noului bloc, deci (x_{new}, y_{new})
- Pentru exprimarea celor doi parametri este nevoie de 2 octeti
- Compresia calculata la acest nivel este $(8 * 8) / (2 * 8) = 4$

Principiul compensarii miscarii



Exemplu

- In mod uzual, numai *eroarea de predictie* si *vectorii de miscare* se transmit receptorului
- In plus se presupune ca un vector miscare este reprezentativ pentru un „bloc” de pixeli adiacenti
- In acest sens, imaginile sunt separate in blocuri disjuncte de cate 16x16 pixeli (MPEG-1 si 2) si se estimeaza numai un singur vector, care este apoi codat si transmis

Elementele de baza ale algoritmilor de compresie MPEG

- Tehnica de compresie – video implementata in MPEG-1 acopera multe aplicatii, de la sistemele interactive din CD_ROM la tehnicile de transmisie a informatiei video in retele de telecomunicatii
 - Pentru a suporta un numar cat mai mare de aplicatii, sunt disponibili o serie de parametri de intrare cum sunt:
 - marimea de intrare a imaginii flexibila
 - frecventa cadrelor variabila
 - Acestea pot fi specificate de utilizator.

Elementele de baza ale algoritmilor de compresie MPEG

- MPEG recomanda un set de parametri de tip constrangeri in ceea ce priveste partea de decodare
- Fiecare decodor trebuie sa suporte cel putin parametrii unei surse video pana la dimensiunea unei imagini TV, incluzand:
 - un numar minim de 720 pixeli pe linie
 - un numar minim de 576 linii pe imagine
 - o rata minima a cadrelor de 30 cadre/secunda
 - o rata minima de bit de 1.86 Mbiti/secunda