

1. În tabelul de mai jos este reprezentat cadrul 12 dintr-o secvență video, în care pixelii sunt reprezentați prin luminanțele lor, în domeniul  $\{0,1,...,255\}$ . Rata cadrelor secvenței video este de 100 cadre/s. Blocul colorat cu gri din cadrul 12 reprezintă un obiect rigid, care se deplasează cu viteză constantă de-a lungul secvenței, vectorul de deplasare al acestui bloc fiind specificat prin vitezele sale orizontală și verticală: 0.2 pixeli/ms pe orizontală și -0.1 pixeli/ms pe verticală.
- Dacă se consideră că variația luminanței obiectului între cadrele 12 și 20 ale secvenței video este nulă, reprezentați obiectul rigid (conținut de blocul hașurat cu gri în cadrul 12) în cadrul 14 al secvenței video.
  - Cum s-ar modifica apariția acestui obiect rigid în cadrul 14 dacă luminozitatea medie a scenei se reduce liniar cu un factor de 0.5 la fiecare 10 cadre (la 10 cadre, luminozitatea în fiecare punct al scenei scade la jumătate)?

5	5	5	5	5	5	50	50
5	5	5	23	21	20	52	50
50	5	5	22	24	65	53	72
150	25	35	35	50	75	55	70
150	50	25	75	70	85	130	122
152	175	175	75	80	90	125	140
250	170	170	180	124	95	124	110
250	170	170	185	110	120	123	120

2. În Fig. 2. a) și respectiv b) sunt reprezentate cadrele 10 și 11 dintr-o secvență video. Ce valoare trebuie să aibă valoarea de prag de codare a erorii,  $\eta$ , pentru a coda cadrul 11 fără a transmite nici un semnal de eroare, folosind tehnica de codare intercadre cu înlocuire condiționată, considerând ca referință cadrul 10? Calculați în acest caz MSE la redarea cadrului 11.

12	8	7	9	5	6	6	3
4	5	3	0	2	1	4	5
1	2	3	5	3	2	3	2
4	0	0	0	2	3	0	4
8	0	2	2	2	3	1	2
4	2	3	4	5	6	3	2
1	7	4	8	9	6	3	9
9	8	7	6	8	9	8	9

Fig. 2 a. Cadrul 10

12	8	7	9	5	6	6	3
4	5	3	0	2	1	4	5
1	3	0	0	2	2	3	2
4	3	2	3	5	3	2	4
8	4	0	0	0	2	3	2
4	3	0	2	2	2	3	2
1	7	2	3	4	5	6	9
9	8	7	6	8	9	8	9

Fig. 2 b. Cadrul 11

3. Se dau două cadre succesive (cadrul 10 și cadrul 11) dintr-o secvență video. Vectorul de deplasare corespunzător blocului hașurat din cadrul 11 relativ la cadrul 10 este  $(x,y) = (3,1)$ , iar eroarea între blocul reconstruit prin estimarea mișcării și blocul hașurat din cadrul 11 rezultată în urma cuantizării este 0.

12	8	7	9	5	6	6	3
4	5	3	0	2	1	4	5
1	2	3	5	3	2	3	2
4	0	0	0	2	3	0	4
8	0	2	2	2	3	1	2
4	2	3	4	5	6	3	2
1	7	4	8	9	6	3	9
9	8	7	6	8	9	8	9

Cadrul 10


Cadrul 11

Cum arata blocul hasurat refacut la decodor din cadrul 11?

4. Se dau două cadre dintr-o secvență video. Cadrul 1' este cadrul prezis al cadrului original (cadru 1). Cadrul 2 este cadrul original din secvența video. Folosind algoritmul de codare *cu înlocuire condiționată*, cum arată matricea de eroare la ieșirea unui cuantizor uniform pe 4 biti știind că pragul  $\eta=7$ ?

12	8	7	9
4	5	3	0
1	2	3	5
4	0	0	0

cadru 1'

12	18	7	9
8	6	3	0
20	43	30	5
14	20	10	0

cadru 2

5. Transformata DCT a blocului curent de codat în standardul JPEG este cea din Fig. 5.a. Matricea de cuantizare folosită este cea din Fig. 5.b, iar tabela de coduri pt. coeficientul de current continuu – în Fig. 5.c.

602	-69	-50	-24	0	16	21	14
147	-63	-45	-22	0	15	19	12
0	0	0	0	0	0	0	0
-52	22	16	8	0	-5	-7	-4
0	0	0	0	0	0	0	0
34	-15	-11	5	0	3	4	3
0	4	9	0	0	0	0	0
-29	12	-3	0	0	-2	0	0

Fig. 5.a

16	11	10	16	24	40	51	61
12	12	14	19	26	58	60	55
14	13	16	24	40	57	69	56
14	17	22	29	51	87	80	62
18	22	37	56	68	109	103	77
24	35	55	64	81	104	113	92
49	64	78	87	103	121	120	101
72	92	95	98	112	100	103	99

Fig. 5.b

Categoria	Codul de bază	Lungimea	Categoria	Codul de bază	Lungimea
0	010	3	6	1110	10
1	011	4	7	11110	12
2	100	5	8	111110	14
3	00	5	9	1111110	16
4	101	7	A	11111110	18
5	110	8	B	111111110	20

Fig. 5.c

- Să se determine blocul obținut la ieșirea cuantizorului.
- Dacă valoarea cuantizată a coeficientului de c.c. din blocul anterior codat este 16, care este codul coeficientului de c.c. din blocul curent?

6. Transformata DCT a blocului curent de codat în standardul JPEG este cea din Fig. 6.a. Matricea de cuantizare folosită este cea din Fig. 6.b, iar tabela de coduri pt. coeficientul de current continuu – în Fig. 6.c.

- Cum arată șirul coeficienților DCT cuantizați și ordonați în zig-zag? Care este rolul ordonării în zig-zag?
- Dacă valoarea cuantizată a coeficientului de c.c. din blocul anterior codat este 16, care este codul coeficientului de c.c. din blocul curent?

200	69	-50	-24	0	16	21	14
147	-63	-45	-22	0	15	19	12
0	0	0	0	0	0	0	0
-52	22	16	8	0	-5	-7	-4
0	0	0	0	0	0	0	0
34	-15	-11	5	0	3	4	3
0	4	9	0	0	0	0	0
-29	12	-3	0	0	-2	0	0

Fig. 6.a

16	11	10	16	24	40	51	61
12	12	14	19	26	58	60	55
14	13	16	24	40	57	69	56
14	17	22	29	51	87	80	62
18	22	37	56	68	109	103	77
24	35	55	64	81	104	113	92
49	64	78	87	103	121	120	101
72	92	95	98	112	100	103	99

Fig. 6.b

Categoria	Codul de bază	Lungimea	Categoria	Codul de bază	Lungimea
0	010	3	6	1110	10
1	011	4	7	11110	12
2	100	5	8	111110	14
3	00	5	9	1111110	16
4	101	7	A	11111110	18
5	110	8	B	111111110	20

Fig. 6.c