

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ШУМОУСТОЙЧИВОСТТА НА МЕТОДИТЕ ЗА КОДИРАНЕ ПРИ ПРЕДАВАНЕ НА СТАТИЧНИ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Тодорка Георгиева

Abstract: *In present paper analysis of text messages based on coding methods. Some experimental results are presented: block method, coding set length with cipher, one dimensional coding method with modified Huffman cod (MH), READ code.*

Key words: *coding, method, test messages, noise, elements.*

Въведение

При цифровото предаване на информация възникват следните задачи :

Представяне на изображението от оригинала в цифров вид .

Намаляване обема на съобщението , с цел достигане максималното време за предаване в определена честотна лента

Увеличаване на шумоустойчивостта на системата при определено ниво на шумовете.

Първата задача се решава чрез методите за квантоване и дискретизация на аналоговите сигнали. Втората се свежда до съкращаването на информационния излишък на източника и се решава чрез методите за ефективно кодиране на сигналите. Повишаването на шумоустойчивостта се извършва по специфичен за всяка една система метод , зависещ от конструкцията и предназначението ѝ , условията на работа, и видът на линията за връзка.

Съществуващите методи за съкращаване на излишъка могат да бъдат разделени на две групи. Първата от тях кодира съобщението така , че при липса на грешки по канала за връзка , декодирането позволява точното възпроизвеждане на оригинала. Тези методи са методи за кодиране със съхраняване на информацията или “неизкривяващи методи за кодиране”. Втората група се характеризира с това , че в процеса на кодиране на съобщението , в него се внасят определени неотстраними изкривявания , които се приемат за допустими. Дори при отсъствието на грешки от канала за връзка , декодираното съобщение

се различава от оригинала. Тези методи се наричат методи без съхраняване на информацията или “изкривяващи методи за кодиране”. [3]

Неизкривяващите методи за кодиране са основани на статистически проучвания върху представянето на изображението в източника и затова носят още наименованието “методи за статистическо кодиране”. Те притежават изключителна достоверност при отсъствие на грешки в канала за връзка. За повишаване на шумоустойчивостта се използват традиционните методи за защита от грешки, приети в системите за предаване на данни. Увеличаването на шумоустойчивостта при цифровото предаване на изображения е особено важна задача при предаване на информация в каналите [1].

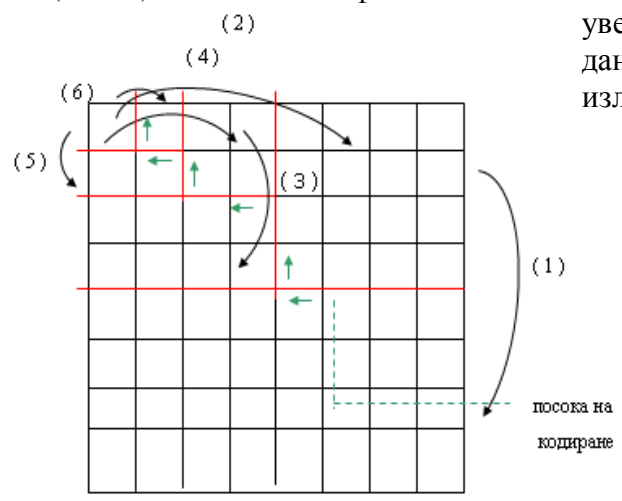
Методика

Чрез методите за цифрово моделиране се изследват ефикасно грешките при предаване на кодови последователности по двоичен симетричен канал за връзка , които оказват най-голямо влияние на качеството на възпроизвеждане и са породени в резултат от действието на шумове , изменящи предавания двоичен разряд пропорционално на вероятността за грешка p ($1 - p$ е вероятността за вярно приемане). [4] Моделът се основава на предположение за това , че грешките в двоичните разряди възникват независимо една от друга.

Блоков метод :

Най-голяма ефективност при този метод се постига в случая на използване на двумерни блокове. Ще разглеждаме блокове с размери 8 x 8 елемента. Принципът на кодиране се изразява в следното :

Формира се блок с размери 8 x 8 елемента. Ако всички елементи в него са равни на нула (за нулев приемаме бял елемент) , то кодовата дума на този блок ще бъде "0". При откриване на елемент различен от нула (черен) , блокът се дели наполовина в хоризонтална посока , като се получават два блока с размери съответно 8 x 4. При наличието на черен елемент в някой от тях , то съответният отново се дели наполовина (във вертикална посока) , като се получават блокове с големина 4 x 4 и т.н. Всяко деление се кодира с единица. [2] Пълното деление на един блок (8 x 8) е показано на фиг.1



Фиг.1. Блоков метод на кодиране

По такъв начин се получава код , в който нулите определят нулеви блокове , а единиците указват местата на разделяне на блока на по-малки.

Метод за кодиране на дължините на сериите чрез зашифроване :

В основата му е принципът за сравнението на нивата на елементите в линиите (скан-линиите) на изображението и броя на последователните елементи на едно ниво. Същността му се изразява в следното :

Избира се ред от изображението с определен размер , в който се наблюдават произволно редуващи се бели и черни серии (последователности от елементи на едно ниво). Преброява се количеството елементи, влизащи в текущата серия и техният брой се

увеличава с единица , образувайки нов масив за дължината на серията. Всеки елемент от този масив се представя в двоична форма , като старшата единица се отстранява , а останалите разряди се разместват и между тях се поставят нули. В края на новообразуваната кодова комбинация се добавя "1". По този начин количеството двоични знаци в кода винаги се запазва четно число. [5]

Резултати

От получените стойности (табл.1,2,3,4,5) се вижда, че най-голям коефициент на свиване има блоковият метод за кодиране , но кодовите последователности при него са с най-голяма дължина. При метода за кодиране дължината на кодовата комбинация със зашифроване се наблюдава повече от 2 пъти увеличение на общия брой битове спрямо данните (носещите информация) или излишъкът при него е доста голям.

Брой на "негативните" участъци в канала	Брой на "позитивните" точки при възпроизвеждането	Вероятност за грешка в канала за връзка.10 ⁻¹	ВГ.10 ⁻³	ВБЧ.10 ⁺⁴	ВЧБ.10 ⁻³	КЧГ. 10 ³
1	167	0,4	1,924	1,801	9,93	1,67
3	169	1,2	1,928	1,82	9,94	0,563
5	173	2,0	1,94	1,89	9,97	0,346
7	183	2,7	1,98	2,11	10,1	0,261
9	9 161	3,5	17,8	98,6	54,37	10,179
11	9 163	4,3	17,82	98,6	54,42	8,33
13	83 687	5,0	163,0	981,0	459,5	64,375
15	92 568	6,0	180,0	1090,0	507,0	61,712

Таблица 1. Резултати от изследването на шумоустойчивостта на блоковия метод за кодиране на изображението

РАДИОТЕХНИКА И ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННИ МРЕЖИ

Брой на "негативните" участъци в канала	Брой на "позитивните" точки при възпроизвеждането	Вероятност за грешка в канала за връзка. 10^{-1}	ВГ. 10^{-3}	ВБЧ. 10^{-3}	ВЧБ. 10^{-3}	КЧГ. 10^3
1	764	0,6	1,56	1,29	2,25	7,64
3	1232	1,2	2,35	1,67	5,54	4,107
5	1656	3,1	3,16	2,40	6,74	3,312
7	2237	4,3	4,27	3,11	9,74	3,196
9	2624	5,5	5,02	3,55	11,88	2,916
11	2930	6,8	5,59	4,32	11,58	2,664
13	3070	8,0	5,87	4,79	10,9	2,362
15	3352	9,2	6,41	4,84	13,7	2,235

Таблица 2. Резултати от изследването на шумоустойчивостта на метода за кодиране на дължините на сериите чрез шифриране

Брой на "негативните" участъци в канала	Брой на "позитивните" точки при възпроизвеждането	Вероятност за грешка в канала за връзка. 10^{-1}	ВГ. 10^{-3}	ВБЧ. 10^{-4}	ВЧБ. 10^{-4}	КЧГ. 10^3
1	89	0,7	0,17	1,02	4,89	0,890
3	402	2,1	0,768	4,5	22,6	1,340
5	571	3,5	1,09	6,42	31,9	1,142
7	668	4,9	1,27	7,6	36,9	0,954
9	1003	6,2	1,92	11,5	55,1	1,114
11	1772	7,6	3,39	18,5	106,0	1,611
13	2174	9,0	4,15	23,2	126,0	1,672
15	2415	10,0	4,62	24,4	148,0	1,61

Таблица 3. Резултати от изследването на шумоустойчивостта на метода за кодиране на изображението с помощта на МХ.

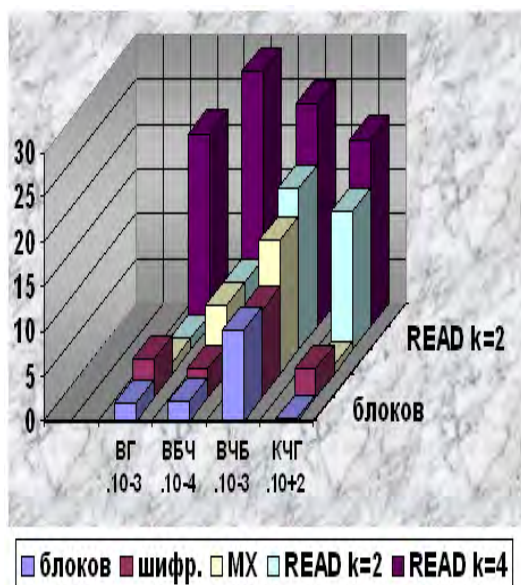
Брой на "негативните" участъци в канала	Брой на "позитивните" точки при възпроизвеждането	Вероятност за грешка в канала за връзка. 10^{-1}	ВГ. 10^{-3}	ВБЧ. 10^{-4}	ВЧБ. 10^{-3}	КЧГ. 10^3
1	668	0,86	1,315	7,652	3,89	0,890
3	900	2,6	1,720	10,157	5,02	3,000
5	1212	4,3	2,316	10,78	8,12	2,424
7	23805	6,0	45,49	272,38	131,04	34,007
9	24107	7,7	46,07	275,90	132,6	26,786
11	25133	9,5	48,031	287,66	138,31	22,848
13	25280	11,2	48,312	287,45	140,0	19,446
15	25586	13,1	48,897	290,83	141,7	17,057

Таблица 4. Резултати от изследването на шумоустойчивостта на метода READ при $\kappa = 2$.

Брой на "негативните" участъци в канала	Брой на "позитивните" точки при възпроизвеждането	Вероятност за грешка в канала за връзка	ВГ. 10^{-3}	ВБЧ. 10^{-4}	ВЧБ. 10^{-3}	КЧГ. 10^3
1	2	0,977	0,0038	—	0,025	0,020
3	490	2,932	0,936	6,331	2,358	1,633
5	13917	4,887	26,59	156,8	77,75	27,834
7	14624	6,841	27,95	164,7	81,74	20,891
9	14948	8,796	28,57	169,5	83,02	16,609
11	9605	10,75	18,35	100,6	57,23	8,732
13	9617	12,71	18,38	100,87	57,23	7,398
15	11105	14,66	21,22	107,8	70,155	7,403

Таблица 5. Резултати от изследването на шумоустойчивостта на метода READ при $\kappa = 4$.

Анализът на получените резултати е направен на базата на сравнение между кодовете при взети единадесет участъка в изследвания канал за връзка.[2] Стойностите от направеното сравнение са показани на фиг.2.



Фиг.2. Сравнение между кодовете при 11 участъка в изследвания канал за връзка

Изводи:

Характерът на влиянието на прибавените в канала за връзка шумове е специфичен за всеки един метод. Двумерните методи за кодиране водят до промяна на отделни букви и думи в приемната страна без оглед на тяхното местоположение в текста, докато едномерните имат характерни влияния по продължение на една работна линия. [6]

С увеличение на вероятността на грешка в ДСК (двоичен симетричен канал) се увеличава общия брой на грешките при възстановяване на изображението, а също така се увеличава броя на преходите от черен в бял елемент.

Особено устойчив се оказва блоковият метод за кодиране. Влиянието на точките на делене на блока, участващи в кодовата последователност (кодирани чрез "1") се изразява в неравномерност на параметъра ВГ (вероятност за грешка). При предаване грешките, възникващи в тези последователности могат да се компенсират

взаимно при възпроизвеждане на предаваното съобщение.

Същото се отнася и при кодирането с READ – кода, но по отношение на шумоустойчивостта той превъзхожда блоковия метод. Освен това той обезпечава съкращението на цифровия поток почти 5 пъти (при $k = 4$, $КС_2 = 0,195$ бита), където КС е коефициент на свиване.

Методът на кодиране чрез шифриране на кодовата последователност се използва при някои специфични случаи, когато възниква необходимостта от повишаване на шумоустойчивостта за определен период от време. Недостатък е големият излишък, внасян при кодирането.

Модифицираният код има относително висока устойчивост и доста добри качества, позволяващи му постигането на сравнително големи нива на компресия, но сравнявайки го с READ – кода можем да отчетем значително повече перходи бял – черен и черен – бял елемент, което понижава шумоустойчивостта му.

Литература:

- [1] Изследване на съвременни методи за кодиране в мултимедийните мрежи от следващо поколение, Георгиева Т., Телеком 2003, Технически описани метод
- [2] Analysis of statistical noise protection coding methods, Georgieva T., RADIOELEKTRONIKA, Brno, Czech Republic, 2003.
- [3] Information nidingusing dither modulation in IPEG 2000 standard, Baca M., Drutarovsky M., RADIOELEKTRONIKA, Brno, Czech Republic, 2003.
- [4] The Signal Processing and Multimedia Group – The University of British Columbia), 2000г.
- [5] Coding of Still Pictures, JBIG Commuttee, Columbia), 2002г.
- [6] ITU-T Recommendation SG8, 2000г.

За контакти

Технически университет-Варна,
Катедра СТ, 9010 Варна,
ул. "Студентска"1
тел.:052/383-304,
www.tedi_ng@mail.bg