

KAPITOLA 8

KÓDOVANIE METÓDOU BTC-VQ

V obrazoch rekonštruovaných použitím vektorovej kvantizácie alebo blokového kódovania môžeme pozorovať degradáciu ostrých hrán. Skoro všetky ostré hrany v dekódovanom obraze použitím VQ sa zdajú byť ozúbkované. BTC sa pokúša zachovať vzor ostrej hrany, ale predsa len reprodukované ostré hrany majú tendenciu byť drsné, čo je spôsobené vlastným kvantizačným šumom v 2 - úrovňovom kvantizátore. Často býva snahou uchovať hranu pridaním viacúrovňového kvantizátora, obsiahnutého vo vektorovom kvantizátore k BTC [69], [71], čo môže viesť k menšiemu kvantizačnému šumu, a teda aj k väčšej vernosti reprodukovaného obrazu. Navyše vektorová kvantizácia má schopnosť poskytovania vysokých kompresných pomerov. Preto sa v úsilí o čo najnižšiu degradáciu hrán zdá byť vhodná kódovacia technika, ktorá kombinuje výhody VQ a BTC.

8.1 ROZLIŠENIE BLOKOV VSTUPNÉHO OBRAZU

Vstupný obraz sa použitím BTC rozdelí na bloky rozmeru $N \times N$. Tie rozlíšime na bloky s malým počtom detailov ("low-detail blocks") a na bloky s veľkým počtom detailov (high-detail blocks) [69]. Vypočítame strednú hodnotu bloku P. Ďalej vypočítame strednú hodnotu bodov, ktoré majú hodnoty úrovni jasu väčšie, nanajvýš sa rovnajúce P a označíme ju ako EV. Podobne vypočítame strednú hodnotu bodov, ktoré majú hodnoty úrovni jasu menšie ako P a označíme ju ako EM. Ak rozdiel EV-EM je menej ako nejaká prahová hodnota \hat{P} , blok je považovaný za blok s malým počtom detailov, inak je považovaný za blok s veľkým počtom detailov. Blok s malým počtom detailov kódujeme použitím VQ. Pre bloky s veľkým počtom detailov použijeme modifikáciu BTC na určenie oblastí relatívne svetlejších a relatívne tmavších bodov vo vnútri bloku, a potom pomocou BTC zakódujeme každú oblasť samostatne [69].

8.2 POSTUP KÓDOVANIA

Pre kódovanie blokov s malým počtom detailov vnútri vstupného obrazu, kde sú intenzity jasu relatívne konštantné, je blokové kódovanie menej účinné. Preto tieto bloky kódujeme multiúrovňovým vektorovým kvantizátorom, ktorý má schopnosť reprodukovať tieto bloky s menším počtom bitov. Účinné kódovanie dosiahneme použitím vhodnej veľkosti katalógu vektorov. Rozmer tohto katalógu označíme L. Čo sa týka blokov s veľkým počtom detailov (hranový blok), hlavným problémom je, ako uchovať hranovú integritu v reprodukovanom obraze. Blokové kódovanie zachováva oblasti svetlých a tmavých bodov vo vnútri 4×4 bloku, dvojúrovňový kvantizátor však nemôže dosť dobre

reprodukovať hranový blok bez viditeľnej degradácie. Naproti tomu vektorový kvantizátor neuchováva oblasti svetlých a tmavých bodov vo vnútri bloku, ale multiúrovňový kvantizátor má lepšiu schopnosť reprodukovať hranový blok bez zjavnej degradácie. Preto, ak BTC použijeme na uchovanie oblastí svetlých a tmavých bodov vnútri hranového bloku a potom aplikujeme VQ na kódovanie svetlých a tmavých bodov nezávisle, môžeme očakávať lepšiu reprodukciu hrany. Hranový blok rozdelíme medzi dva nezávislé vektory. Jeden vektor reprezentuje svetlé body vo vnútri bloku (binárne 1), a druhý vektor reprezentuje tmavé body vo vnútri bloku (binárne 0), ako je ukázané na dvoch príkladoch pre typické hranové bloky (obr. 8.1, 8.2, 8.3) [69].

65	97	128	166	1	1	1	1	102	102	102	102
31	42	44	54	0	0	0	1	29	29	29	102
29	31	29	28	0	0	0	0	29	29	29	29
21	24	22	22	0	0	0	0	29	29	29	29
a				b				c			

Obr. 8.1 a) intenzity jasu pre typický hranový blok 4 x 4, E=52, EV=102, EM=29, b) bitová maska
c) rekonštruovaný blok po dekódovaní bloku, kódovaného jednoduchým BTC 4 x 4

65	97	128	166	0	1	1	1	65	97	128	166
31	42	44	54	0	0	0	0	31	42	44	54
29	31	29	28	0	0	0	0	29	31	29	28
21	24	22	22	0	0	0	0	21	24	22	22
a				b				c			

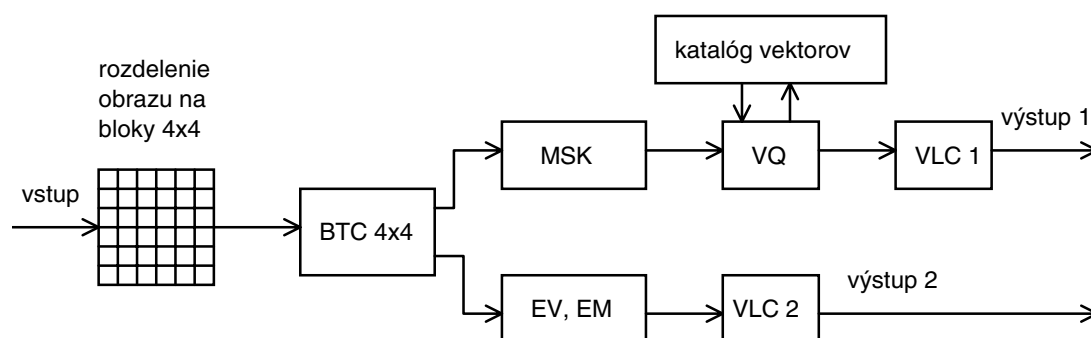
Obr. 8.2 a) intenzity jasu pre typický hranový blok 4 x 4, E=52, EV=102, EM=29, b) bitová maska, c) blok rozdelený na dva vektory podľa oblastí relatívne svetlejších a relatívne tmavších veľkostí 3 a 13, ktoré sú pripravené pre VQ

80	77	85	183	0	0	0	1	80	77	85	183
67	83	187	190	0	0	1	1	67	83	187	190
68	80	191	202	0	0	1	1	68	80	191	202
76	187	195	200	0	1	1	1	76	187	195	200
a				b				c			

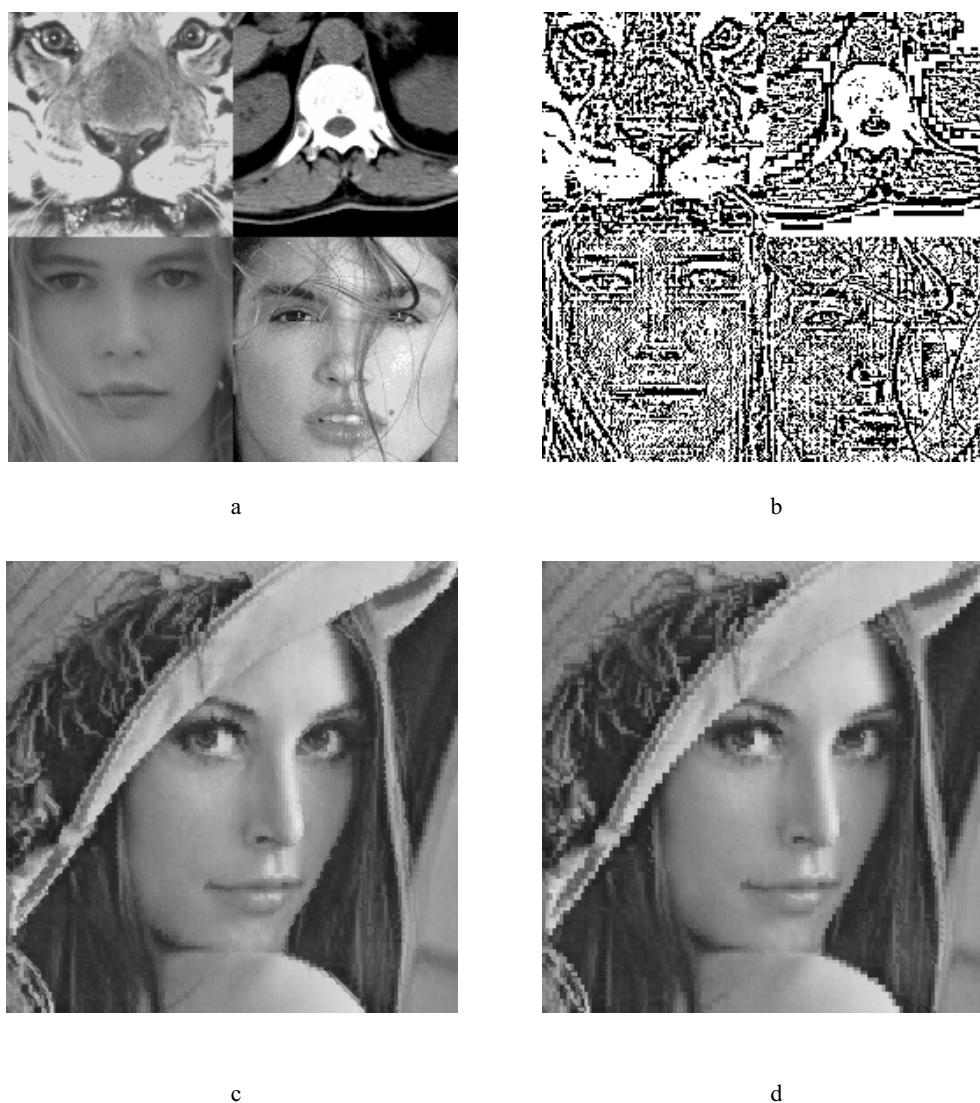
Obr. 8.3 a) intenzity jasu pre typický hranový blok 4 x 4, E=134, EV=191, EM=77, b) bitová maska, c) blok rozdelený na dva vektory veľkostí 8 a 8 metódou rozdelenia bloku na relatívne svetlejšiu a relatívne tmavšiu oblasť, ktoré sú pripravené pre VQ

Rozmer týchto vektorov v bloku veľkosti 4 x 4 môže byť medzi 1 - 15. Preto pre nahradenie všetkých možných rozmerov "svetlých" a "tmavých" vektorov by malo byť navrhnutých 30 (15+15) rozdielnych katalógov. Potom je "svetlý" alebo "tmavý" vektor zakódovaný použitím katalógu, ktorý bol vytvorený iba z vektorov s rovnakým rozmerom. Každý katalóg je indexovaný rozmerom jeho kódových vektorov. Pre zjednodušenie používame rovnaký rozmer pre všetkých 30 katalógov vektorov. Tento rozmer označíme NH. Potreba uchovania 30 katalógov v kodéri a v dekodéri zvyšuje požiadavky na pamäť. To znamená, že zlepšenie reprodukcie hrán, dosiahnuté kombináciou výhod BTC a VQ, je získané na účet nutného zvyšovania zložitosti kodéra.

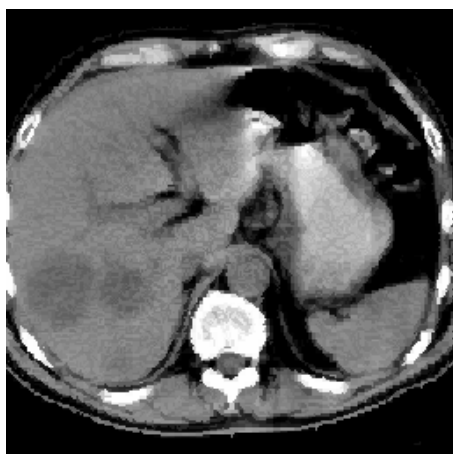
V praxi sa tiež používa vektorová kvantizácia masky. Výsledky z takejto aplikácie pri konštrukcii vektorového kvantizátora pomocou neurónových sietí si ukážeme v kapitole o neurónových sieťach. Štruktúra potom vyzerá nasledovne:



Obr. 8.4 Bloková schéma metódy BTC - VQ s vektorovým kvantovaním masky



Obr. 8.5 Rekonštruované obrazy kódované BTC 4 x 4 s VQ masky: trénovací obraz VQ - originál (a), jeho maska (b), Lena 1,37 bit/bod (c), Lena 1,15 bit/bod (d)



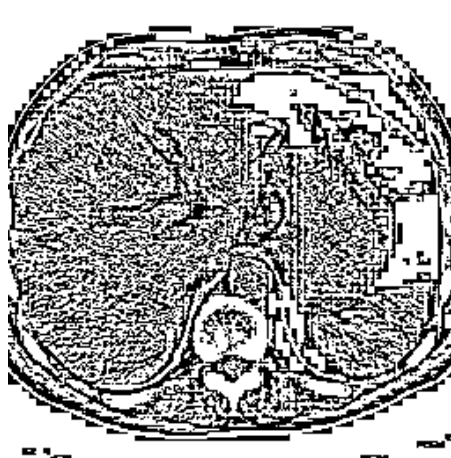
a



b



c



d

Obr. 8.6 Rekonštruované obrazy kódované BTC 4 x 4 s VQ masky: pečň 1,5 bit/bod (a), 1,37 bit/bod (b), 1,15 bit/bod (c), maska po BTC 4 x 4 (d)