

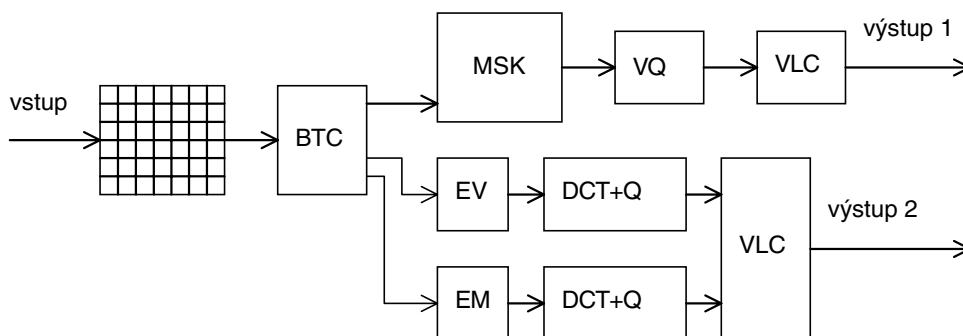
KAPITOLA 12

INÉ POSTUPY HYBRIDNÉHO KÓDOVANIA

12.1 KÓDOVANIE METÓDOU BTC - VQ - DCT

Ak nazveme hybridným kódovaním všetky postupy, v ktorých sa kombinujú rôzne základné alebo modifikované metódy kódovania, podarí sa nám do tejto skupiny zaradiť skoro všetko nové, čo sa za posledné roky objavilo vo vedeckom a technickom svete. Ako sme uviedli skoro pri každej metóde, môžeme v kombinácii s vhodnou ďalšou metódou získať zaujímavé štruktúry. Jedinou našou snahou by malo byť zvyšovanie kompresných pomerov, kvality a rýchlosti. Ako inšpiráciu uvádzame kombináciu BTC-VQ-2D DCT [10]. Postupujeme takto:

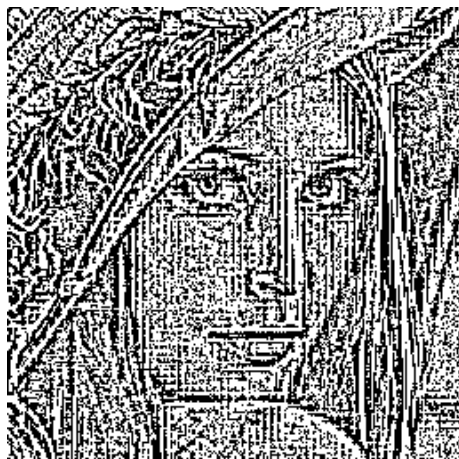
1. Obrázok rozdelíme na subbloky podľa zvoleného kritéria.
2. V subblokoch vykonáme BTC. Do jedného spoločného súboru ukladáme menšie z výsledných čísel, do druhého väčšie a tretí súbor nám bude tvoriť bitová maska.
3. Bitovú masku zakódujeme niektorým z binárnych vektorových kvantizátorov.
4. Prvý a druhý súbor osobitne zakódujeme transformačným kódérom s 2D DCT (obr. 12.1).



Legenda: MSK - súbor s maskou
 EV, EM - súbory s väčšími a menšími strednými hodnotami
 VLC - kód s variabilnou dĺžkou slova
 VQ - vektorový kvantizátor na bitové roviny

Obr. 12.1 Bloková schéma kódéra typu BTC - DCT - VQ

Máme samozrejme viac možností. Môžeme napríklad bitovú masku zakódovať niektorým kódérom, určeným pre kódovanie bitových rovín. Prípadne súbory, ktoré majú byť transformované, podelíme na subbloky, stransformujeme a môžeme ich kódovať vektorovým kvantizátorom spektrier a entropickým kódérom. Ako vidno, možnosti kombinácií sú takmer neobmedzené. Bolo by však vhodné, dosiahnuť zvolenou kombináciou lepšie výsledky, než sú dosahované bežnými odporúčanými štruktúrami.



a



b



c

Obr. 12.2 Kódovanie BTC po blokoch 4 x 4 - výrez obrazu Lena 256 x 256: maska (a), súbor horných stredných hodnôt (b), súbor dolných stredných hodnôt (c)



a



b

Obr. 12.3 a, b



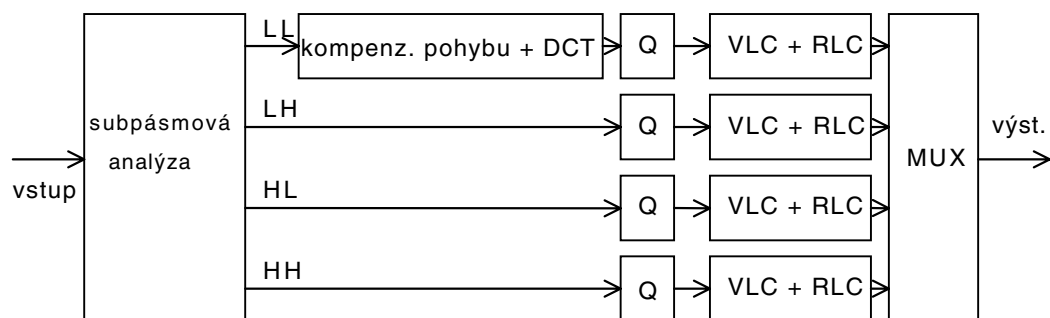
Obr. 12.3 Rekonštruované obrazy kódované BTC 4 x 4 s DOT súborov stredných hodnôt: DTC a VQ masky 0,7 bit/bod (a), HT a VQ masky 0,7 bit/bod (b), IBTC 4 x 4, DTC 0,7 bit/bod (c), IBTC 4 x 4, HT 0,7 bit/bod (d)

12.2 SUBPÁSMOVÉ KÓDOVANIE PREKRÝVAJÚCICH SA HDTV OBRAZOV

Jedným z najčastejších riešení kódovania HDTV - signálu je digitálne kódovanie HDTV - signálu so subpásmovým rozdelením [68]. Hlavné dôvody použitia tohto spôsobu sú tie, že pri kódovaní HDTV sa môže nižšie pásmo použiť ako kompatibilný HDTV signál, ale je možné aj využitie v širokopásmových ISDN sieťach.

12.2.1 Kanálové subpásmové kódovanie s kompenzáciou pohybu v nižších pásmach

Pri tomto spôsobe kódovania sa vstupný signál rozdelí sekvenčne do 4 kanálov [68]. Nižšie pásma sú kódované hybridným kodérom s DCT a kompenzáciou pohybu. Všetky kvantované hodnoty sú kódované kódmi s variabilnou dĺžkou slova a "run-length" kódmi. Na obr. 12.4 je bloková schéma takéhoto postupu.



Legenda: VLC - kód s variabilnou dĺžkou slova
RLC - "run-length" kódovanie
MUX - multiplexor

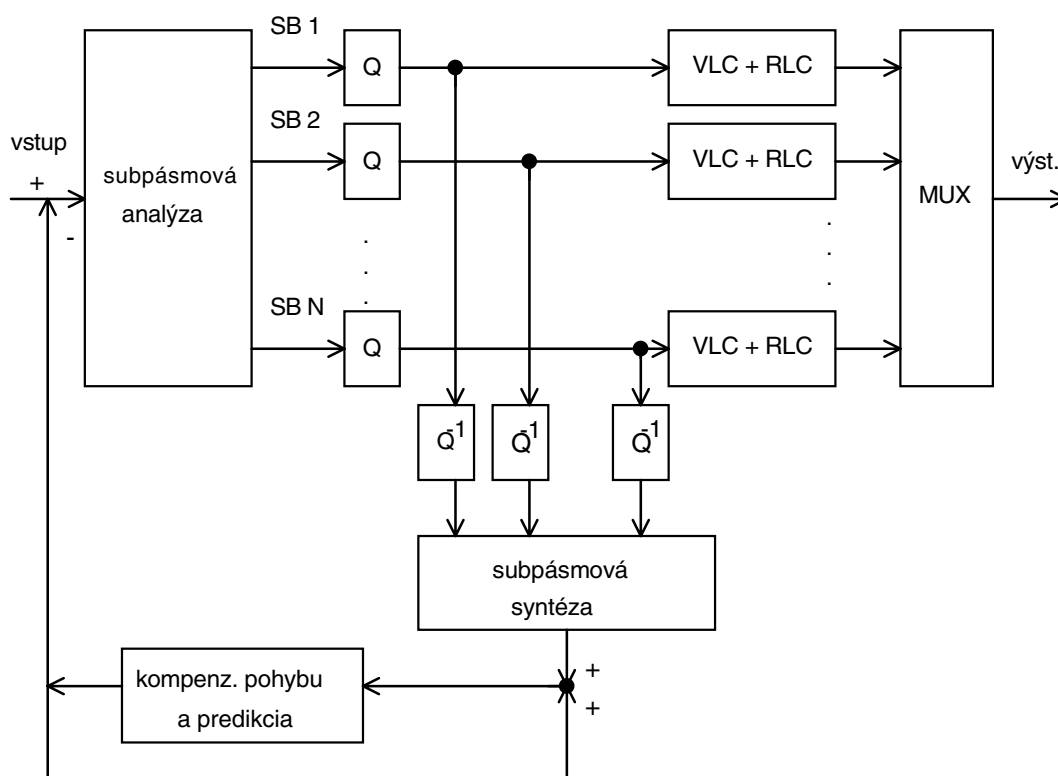
Obr. 12.4 Bloková schéma subpásmového kodéra s kompenzáciou pohybu v nižších pásmach

12.2.2 Kanálové subpásmové kódovanie s kompenzáciou pohybu vo všetkých pásmach

Táto schéma je vylepšením predošlej [68]. Jej blokový diagram pre $N = 4$ je na obr. 12.5. Kompenzácia pohybu je vo všetkých subpásmach, takže pohyb je kompenzovaný v celom HDTV obraze. Nižšie pásma sú kódované DCT. Koeficienty DCT sú adaptívne kvantované s použitím merania aktivity a priradenia sekvenčných koeficientov do jednej z troch tried aktivity. Používa sa 64 nelineárnych charakteristík kvantizátora, ktoré sú použité na DCT koeficienty. Vyššie pásma sú kódované kódmi s variabilnou dĺžkou slova a "run-length" kódmi.

12.2.3 Subpásmové kódovanie s DPCM kódovaním nižších pásiem

Ide o čisto vnútrosnímkové kódovanie, využívajúce podobne ako pri postupe bez kompenzácie pohybu 4 pásma. Najnižšie pásmo je kódované DPCM a ostatné pásma sú kódované PCM kódom. Na rozlíšenie malých hodnôt vo vyšších pásmach sa používa prahovanie. Potom je každé pásmo kódované kódmi s variabilnou dĺžkou slova a "run-length" kódmi s rozlične optimalizovanými kvantizačnými krokmi [68].



Obr. 12.5 Subpásmové kódovanie s kompenzáciou pohybu vo všetkých pásmach

12.2.4 Predikcia s kompenzáciou pohybu a rozdelením na 16 pásiem

Pre vyššie pásma je pomerne náročné použiť kompenzáciu pohybu. Preto je v tejto metóde kompenzácia pohybu pre kompletný obrázok a do pásiem sa rozdeľuje chyba predikcie (na obr. 12.4

$N = 16$). Pásma sú rozdelené do skupín s podobnými štatistikami. Pre nenulové hodnoty obrazových bodov a pre nulové dĺžky postupností má každá skupina svoj katalóg kódových slov VLC pre vnútroštruktúrové a medzisíťkové kódovanie. Katalógy sa optimalizujú pre namerané štatistiky a majú zadanú maximálnu dĺžku slova [68].

12.2.5 Hierarchické kódovanie

Hierarchické kódovanie je založené na dekompozícii signálu a spojení do skupín pred kódovaním, ktoré poskytne dve alebo tri kvalitatívne vrstvy pre rozdielne vizuálne zhodnotenie. Vhodná dekompozícia signálu umožňuje korekciu nepresností kódovania, ktoré sa objavujú počas kódovania nižších úrovní, zatiaľ čo hierarchická štruktúra zabezpečuje nízku degradáciu obrazu v kritických oblastiach.

Zvyknú byť realizované tri vrstvy, pričom najnižšia je kompatibilná s obvyklým TV formátom a vyššie vrstvy poskytujú sekvencie pre HDTV implementovaním pohybovo závislého prepínania časového a priestorového vylepšovania. Kódovacie techniky zahŕňajú kódovanie s adaptívnym dynamickým rozsahom, predikčné kódovanie, nelineárnu kvantizáciu, kódovanie s variabilnou dĺžkou slova, vektorovú kvantizáciu a dvojstavové kódy s riadením bitovej náročnosti [68].

12.2.6 Subpásmové rozdelenie s aritmetickým kódovaním pásiem

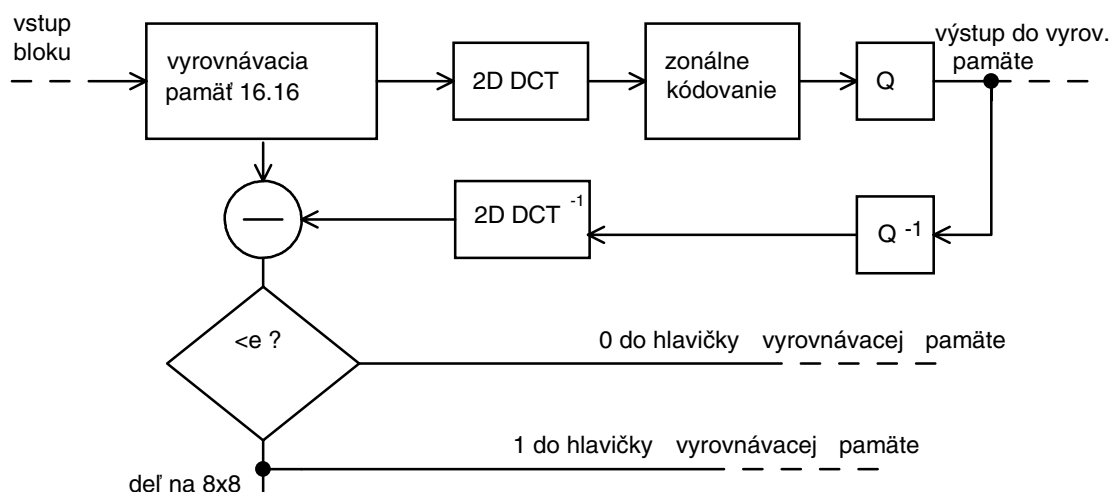
Rôzne sekvenčné pásma majú rozdielne štatistiky a aj v rámci jedného pásma sa štatistické charakteristiky obrazu menia v závislosti od jeho obsahu. Aritmetické kódovanie [29], [39] je jedným z kódovacích postupov založených na entropii, ktorá kombinuje dobrý kompresný pomer s adaptabilitou na lokálne štatistické charakteristiky obrazu.

Bloková schéma je podobná ako na [obr. 12.1](#). Aritmetické kódovanie nahrádza bloky kompresie blokmi DCT, kódmi s variabilnou dĺžkou slova a "run-length" kódmi. Kompresia založená na okamžitej korelácii, je získaná rozdelením na pásma súčasne. Kompenzácia pohybu sa nahrádza tiež súčasným subpásmovým rozdelením. Pre kódovanie HDTV-signalu sa používa rozdelenie na 32 pásiem [68].

12.3 PAKET - VIDEO

Požiadavka na poskytovanie rôznych služieb, ako sú telemetrické služby, terminálové a počítačové spojenia, hlasová komunikácia, pohyblivé video s vysokou rozlíšiteľnosťou, spoločne s širokým rozsahom bitových pomerov, vytvára priestor na zavádzanie B-ISDN sietí. B-ISDN bude celosvetová telekomunikačná sieť, ktorá môže uspokojiť rôzne požiadavky zákazníkov. Pokračujúci rozvoj technológií optických vlákien a integrovaných obvodov umožňuje realizáciu B-ISDN. Cieľom B-ISDN je vybudovať kompletnú digitálnu telekomunikačnú sieť so širokopásmovými kanálmi. Paketové siete majú vlastnú dynamickú alokáciu šírky pásma pre prenos a prepínanie a taktiež eliminujú kanálovú štruktúru. Podľa svojich požiadaviek zaberať alebo uvoľňujú potrebnú šírku pásma.

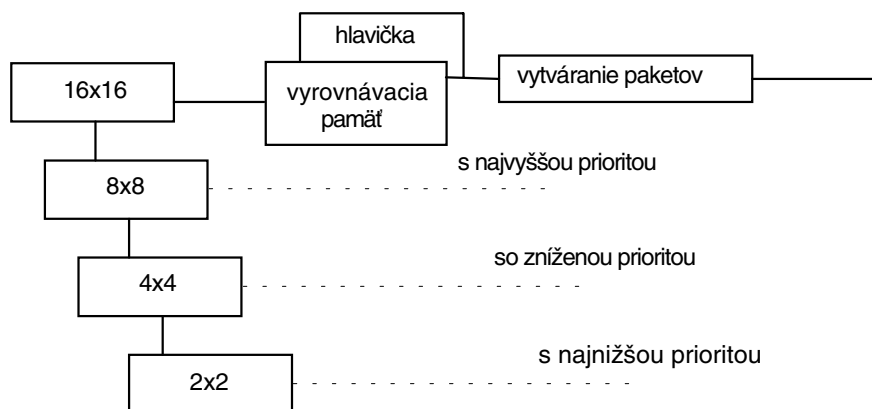
V tejto kapitole si predstavíme schému založenú na takzvanom MBCPT (Mixture Block Coding with Progressive Transmission) [8]. Na rozdiel od iných metód MBCPT nepoužíva degradujúce a interpolačné filtre na rozdelenie signálu na podpásma. Napriek tomu má prítlačlivú vlastnosť, že narába oddelene s vysokofrekvenčnou a nízkofrekvenčnou informáciou. Rozdelenie sa získa transformačným kódovaním s variabilnou veľkosťou bloku.



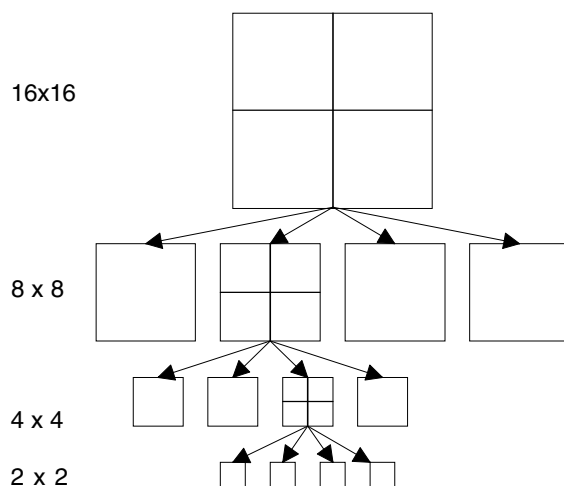
Obr. 12.6 Bloková schéma prvej priepusti pre MBCPT

MBCPT je viacpásmová štruktúra, kde každá priepusť narába s inou veľkosťou bloku. Prvá priepusť kóduje obraz s maximálnou veľkosťou bloku a prenáša ho okamžite. Iba bloky, v ktorých chyba prekročí definovaný prah, sa spracovávajú v ďalšej priepusti (vychádza sa pritom z originálneho obrazu kódovaného v prvej priepusti) s menšou veľkosťou bloku. Táto štruktúra pokračuje až k poslednej priepusti s minimálnou veľkosťou bloku. Na prijímacej strane sa z prvej priepusti získa hrubý obrázok v krátkom čase a ďalšie dáta slúžia na jeho vylepšenie. Obr. 12.6 ukazuje štruktúru priepusti pozostávajúcej z blokov 16×16 pre MBCPT. Pri kódovaní sa používa kvadratický strom. V predložennom postupe sa kóduje blok 16×16 a vypočítava sa chyba kódovania. Ak je väčšia ako definovaný prah pre blok 16×16 , blok sa pre ďalšie kódovanie rozdelí na 4 bloky 8×8 . Táto procedúra pokračuje, až kým veľkosť blokov, v ktorých chyba prekračuje prah, nie je 2×2 . Algoritmus je zobrazený na obr. 12.7 a 12.8 [8].

Používaná veľkosť blokov by mala byť dostatočne malá, aby sa uľahčilo spracovanie a uchovávanie obrazu a súčasne dostatočne veľká, aby obmedzila medziblokovú redundanciu. Pri väčších blokoch dosiahneme vyššiu kompresiu, ale je oveľa viac náročné zaistiť hardvér pracujúci v reálnom čase pre bloky väčšie ako 16×16 kvôli veľkému množstvu aritmetických operácií. Preto sa ako maximálna veľkosť volí 16×16 . Minimálna veľkosť bloku určuje najjemnejšiu viditeľnú kvalitu, ktorá je dosiahnuteľná v aktívnej oblasti. Ak je minimálna veľkosť blokov príliš veľká, objaví sa blokový efekt na rozhraniach oblých útvarov. Aby bola štruktúra kompatibilná so zonálnym transformačným kódovaním, ktoré je tu použité, minimálna veľkosť bloku je 2×2 a použité sú štyri priepuste (2×2 , 4×4 , 8×8 , 16×16) [8].



Obr. 12.7 Paralelná štruktúra pre MBCPT



Obr. 12.8 Algoritmus vytvárania kvadratického stromu