

Študijné odbory

Téma: Digitálna televízia

Cieľ: Naučiť žiakov základné pojmy z oblasti digitálnej televízie



Nástup digitálnych technológií sa v súčasnosti prejavuje aj v televíznom vysielaní. Digitalizácia analógových signálov umožnila spracovanie video signálov počítačom a odtiaľ už bol len krôčik k digitálnej televízii. Navyše digitalizácia televízneho vysielania umožňuje implementáciu konvergovaných sietí a vytvorenia jednotného efektívneho systému komunikačného systému. Pretože analógová televízia vyčerpala svoje technické možnosti a naplno využila všetky dostupné frekvenčné pásma, nebolo možné prideliť nové licencie pre ďalšie televízne stanice, ani uskutočňovať viacjazyčné vysielanie napr. pri športových prenosoch. Aj veľké obrazovky potrebovali čoraz kvalitnejší signál a nové ovládanie televízneho prijímača... Dnes digitálna televízia vytlačila analógovú televíziu.

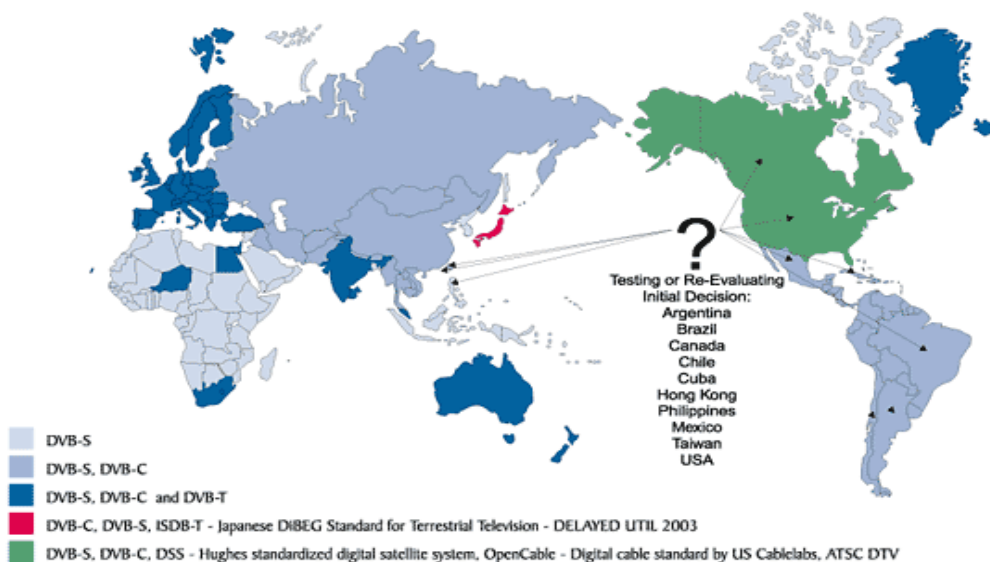


V súčasnosti existujú tri systémy digitálnej televízie:

- Grand Alliance (GA) sa používa na americkom kontinente,
- MUSE funguje v Japonsku, Austrália a európske štáty prijali štandard
- Digital Video Broadcasting (DVB). Európsky štandard (vznikol v septembri 1993) sa člení na tri podsystémy –
 - satelitný DVB-S
 - káblový DVB-C
 - terestriálny (pozemný) DVB-T

Princíp spracovania signálu je pri DVB podsystémoch veľmi podobný. Zvukový i obrazový signál prichádzajú do kódera (enkódera), kde sa na základe protokolu MPEG-2 spracujú a zbalia do paketov. V kóderi sa signál konvertuje do digitálnej podoby a určuje sa kvalita obrazu a zvuku, ktorá sa - na rozdiel od analógového vysielania - akýmkoľvek ďalším spracovávaním a prenosom nemení.

Digital Standards - Worldwide 2000



Obr.č.1 Mapa pokrytia kontinentov jednotlivými štandardmi D

Porovnanie analógovej a digitálnej televízie.

- digitálna televízia poskytuje ďaleko viac kanálov, vo vyššej technickej kvalite na úrovni štandardnej televízie (SDTV- Standard TV), alebo na úrovni televízie s vysokým rozlíšením obrazu (HDTV - High Definition TV).
- televízia s vysokým rozlíšením obrazu nám umožní prijímať TV programy s filmovou kvalitou a s viackanálovým zvukom
- štandardná digitálna TV poskytne niekoľko násobne väčší počet programov (namiesto jedného analógového) s množstvom ďalších interaktívne získavaných multimediálnych informácií.
- Digitálna TV je odolná voči rušeniu

	Analógové TV	DBV-T
Šírka kanála	8 resp. 7 MHz	8 resp. 7 MHz
TV kanál	• jeden TV program • možnosť prenášať aj iné • informácie ako TV je	• viac TV programov (3 až 6 TV programov) • možnosť prenášať aj iné informácie ako TV program

	• obmedzená	
Vysielače	• pomerne veľký vyžiarový výkon (až 600 kW) • nemožnosť vysielať na rovnakom TV kanále	• vysielače sa navzájom nerušia – za určitých podmienok sa podporujú • vysielače s menším výkonom – ekologické hľadisko
Modulácia signálu	• obrazový – amplitúdovo modulovaný • zvukový – frekvenčne modulovaný	• QPSK • 16-QAM • 64-QAM
Zlučiteľnosť	• dobrá – NTSC a PAL • horšia - SECAM	• nezlučiteľná z bežnou analógovou TV
Kompresia	• žiadna	• MPEG (obrazu aj zvuku)
Zabezpečenie signálu proti rušeniu	• žiadne	• kompletne zabezpečenie bitového toku zahrňujúce vnútorné kódovanie vonkajšie prekladanie, vnútorné kódovanie a vnútorné prekladanie
Možný príjem	• iba pevný príjem	• pevný príjem ("fixed antenna reception"): • prenosný príjem ("portable antenna reception") • mobilný príjem príjem na prijímač v ruke

Tab.č.1 Porovnanie vlastností analógového a digitálneho vysielania DBV-T

Služby poskytované digitálnou televíziou:

- interaktívne služby
- pozemné digitálne vysielanie umožňuje aj mobilný príjem napr. z mobilu alebo automobilu
- nielen jednosmerná ale aj obojsmerná komunikácia
- cez sieť budú prenášané nielen TV programy ale aj informácie a dáta
- aktívne sledovanie a zapájanie sa do prebiehajúcich programov
- interaktívne diaľkové ovládače, spolupráca s externými zariadeniami
- prístup k službám internetu

Realizácia MPEG – 2.

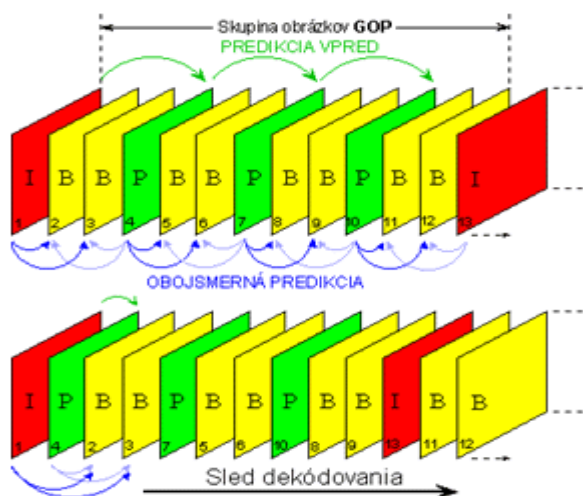
Základnou myšlienkou pri kódovaní videa je zníženie:

- priestorovej redundancie v jednej snímke. Využíva sa tu identický postup ako pri štandarde **JPEG**. Teda transformačné kódovanie blokov 8x8 pixelov pomocou **DCT** v kombinácii s kvantovaním a entropickým kódovaním.
- časovej redundancie medzi snímkami. Využíva sa toho, že medzi dvoma nasledujúcimi snímkami je veľké množstvo identických dát a teda nebudeme všetky prenášať podobné takmer identické snímky, ale iba rozdiely medzi nimi, ktoré vytvoríme pomocou **DPCM** (diferenčnej pulzne kódovej modulácie).

Skupina snímok GOP (Group Of Pictures)

V **MPEG** dátovom toku poznáme tri typy snímok, ktoré sú organizované do skupín **GOP**.

- **Snímky I (Intraframes)** - sú kódované iba priestorovo pomocou **DCT** bez potreby informácií z predchádzajúcich či nasledujúcich snímok, identicky ako je tomu pri štandarde **JPEG**. Snímky **I** slúžia na priamy prístup do prúdu obrázkov **MPEG**. Znižujú celkový kompresný pomer, pretože ich kompresný pomer je najnižší zo všetkých troch typov snímok.



- **Snímky P (Predicted)** - sú kódované pomocou jednosmernej (doprednej) predikcie. Teda aktuálna snímka **P** je zakódovaná vzhľadom k jej vzťahu k predchádzajúcej snímke typu **I** alebo **B**. Kompresný pomer dosahovaný pre snímky **P** je výrazne vyšší ako pri snímkach typu **I**. Jednosmernou predikciou znížime dátový tok asi dvojnásobne.

- **Snímky B (Bidirectional)** - sú kódované pomocou obojsmernej predikcie. Aktuálna snímka je zakódovaná pomocou predchádzajúcej a nasledujúcej referenčnej snímky typu **I** alebo **B**. **B** snímky dosahujú najvyšší stupeň kompresie a znižujú výsledný dátový tok asi osemnásobne.
- Zo spôsobu akým sú kódované snímky **P** a **B**, musí byť poradie dekódovania iné ako poradie pri kódovaní. Sled snímok pri dekódovaní je znázornený na obrázku. Tak napríklad štvrtá snímka typu **P** musí byť dekódovaná pred snímkami typu **B** (2,3). Podiel snímok **I,P** a **B** v dátovom toku **MPEG** má vplyv aj na "charakter" videa. Napr. ak je potrebné umožniť rýchly prístup k obrázkom je najlepším riešením zakódovať celé video ako postupnosť **I** snímok, čím sa **MPEG** stane identický s **M-JPEG**. Naopak, pokiaľ chceme dosiahnuť vysoký kompresný pomer, môžeme ho dosiahnuť iba vysokým podielom **B** snímok.
- Základnou jednotkou kódovania vo vnútri snímku (**I,P** alebo **B**) je **makroblok**. Každý makroblok sa skladá zo 4 jasových blokov 8x8 spojených do jedného celku 16x16 bodov a dvoch blokov 8x8 chrominančného rozdielového signálu **Cb** a **Cr**. Spôsob akým sa kódujú makrobloky v danej snímke závisí od typu snímky (**I,P** a **B**). Ako už bolo spomenuté, časovú redundanciu redukuje tak, že budeme prenášať a kódovať iba rozdiely medzi snímkami. Toto realizujeme pomocou **DPCM**, ktorou vytvárame rozdiel medzi súčasnou a predchádzajúcou snímku. Stav predchádzajúcej snímky je predpoveďou pre aktuálnu snímku, ktorá je kódovaná rozdielom od predchádzajúcej snímky, čo predstavuje *doprednú predikciu* využívanú pri snímkach **P**. Ak predpovedáme súčasnú snímku na základe rozdielu súčasnej snímky pomocou predchádzajúcej (dopredná predikcia) a nasledujúcej (spätná predikcia) vzniká *obojsmerná predikcia* používaná pri snímkach typu **B**. Rozdiely medzi snímkami sú zaznamenané pomocou **DPCM** a následne spracovávané transformačným stratovým kódovaním založenom na **DCT** a tvoria tak hybridné komprimačné kódovanie.



Systémy digitálnej televízie prinášajú do domácností prináša nové služby: prehliadače webových stránok, odosielanie e-mailov, SMS správ, prezeranie JPG obrázkov, prehrávania MP3 súborov, Samozrejmosťou možnosť prenášať informácie o počasí, či už

pomocou starého teletextu, pomocou interaktívnych počítačových aplikácií s 32 bitovou grafikou. Najväčším prínosom je interaktivita, široká ponuka programov a služieb poskytovaných prostredníctvom tohto systému, kvalitný obraz a zvuk, rýchly prenos dát, možnosť zvýšiť počet šírených programov.



1. Vymenujte systémy digitálnej televízie
2. Uvedte výhody digitálnej televízie v porovnaní s analógovou televíziou
3. Popíšte služby poskytované digitálnou technológiou televízneho vysielania.