

Televize: analog nebo digitál?

Jaký je rozdíl mezi těmito dvěma pojmy?

Analogový signál přímo a spojitě sleduje a kopíruje to, co se právě děje; tak třeba výstupní napětí se mění podle výchylky membrány zvuk zachycujícího mikrofonu, výstupní napětí obrazové elektronky sleduje světelný obraz na její signální elektrodě.

Základem digitálního signálu je to, že například okamžité výchylce membrány mikrofonu je přiřazena jednoznačná číselná hodnota. Velikost výchylky membrány je měřena v určitých časových okamžicích - tedy spojitá výchylka membrány je vzorkována. Okamžitá velikost výchylky membrány je popisována číslem konečné velikosti - je tedy kvantována. Rychlost vzorkování a jemnost kvantování pak musí být taková, aby výsledný signál, onen tok jednotlivých číselných hodnot, vystihoval s dostatečnou přesností původně spojitý pohyb membrány.

Už z tohoto hrubého nástinu je zřejmé, že "digitální" znamená proti "analogovému" velký nárůst složitosti zařízení; takový, že tehdejšími jednoduchými prostředky nově se rodící televizní techniky byl nemyslitelný.

Jednoduchost a přímočarost analogové techniky tak dominovala v oblasti rádia i televize od jejich nesmělých počátků až donedávna. Analogová technika postupně umožnila i barevný obraz, stereofonní zvuk, i systémy obrazu s vysokým rozlišením... přesto vše je dnes převálcována všudypřítomným "digitálem".

Proč?

Analogový signál dává perfektní obrázek i dokonalý zvuk, pokud je i dokonale přenášen. A právě v tom je problém. Tento přenos je dokonalý jen málokdy. Obrázek je zašumělý, plný "duchů", zvuk zas plný všemožného rušení, praskotů a chrmlání...

Digitální signál se se svou tvrdou jednoznačností čísel chová jinak. Buď je dostatečně silný, a pak je obraz i zvuk perfektní. Nebo je nedokonalost přenosové cesty už taková, že přes všechny své samoopravné mechanismy už nestíhá - a pak je výsledkem digitální tma a ticho. Žádný zašumělý signál dálkového příjmu; buď všechno, nebo nic.

Digitální signál uvnitř televizního studia a digitální signál, který je šířen z televizních vysilačů není totéž.

Uvnitř televizního studia se pracuje s nekomprimovaným, „plnokrevným“ digitálním signálem. Ten je velice náročný na objem přenášených dat i šířku přenášeného pásma, ale to zde nevadí. Nevadí ani náročnost jeho zpracování,

Jsou tu ovšem nové, dříve netušené možnosti. Když už je televizní signál vtěsnán do sledu čísel, je možno jím „nakrmit počítač“. Bouřlivý vývoj výpočetní techniky pak umožňuje provádět s ním taková kouzla, která by ještě nedávno byla zcela nepředstavitelná.

Typickým standardem takového „plnokrevného“ digitálního signálu je SDI (Serial Digital Interface). SDI představuje způsob kódování, používaný pro přenos digitálního videosignálu uvnitř televizních společností. Jelikož dokáže přenést velký objem dat bez nutnosti komprimace, tedy beze ztrát, je tento formát vhodný především pro video ve vysokém rozlišení. Na přenášená data se aplikuje detekce chyb a obnova ztracených dat v podobě Hammingova kódování s paritou a paritním bitem, umožňující nejen detekci chybějících datových jednotek, ale i určení jejich pozice při přenosu. V současnosti je SDI používáno primárně v profesionální videotechnice.

Digitální signál, šířený z vysilačů, to je něco zcela jiného. Základním požadavkem je tu namačkat do místa, které dříve zabíral jediný analogový signál, pokud možno co nejvíce digitálních programů, a ještě do toho napěchovat nějaké ty programy rozhlasové.

Opět tu nastane matematické čarování, jehož výsledkem je takzvaný multiplex.

Televizní signál je do multiplexu našlapán do té míry, aby byl ještě ke koukání; kódování probíhá podle normy MPEG.

Tady už není cesty zpět. Přejít na digitální televizní vysílání je jediný možný způsob, jak do budoucna jak hospodárně využívat kmitočtové spektrum přidělené pro televizní vysílání.

-----

Digitální zpracování televizního signálu má své počátky už v sedmdesátých letech minulého století. Tenkrát se jednalo o digitální signál uvnitř zařízení, které ovšem mělo analogový vstup i výstup.

Příkladem může být záznamová technika. Magnetický záznam obrazu se musel vyrovnat s nestabilitou reprodukování signálu, způsobenou mechanickými vlastnostmi zařízení i záznamových materiálů. Bez odstranění těchto nestabilit (korekce časové chyby) by nebylo možno takový signál režijně zpracovat. Řešení tohoto problému prostředky analogové techniky je velice obtížné – zde se cesta digitalizace signálu nabízela sama. Signál převést do skupin čísel, nasypat je do paměti, z ní je vyčíst v ten správný okamžik a zase vše převést do analogového, tentokrát už bezchybného signálu – tak to se poprvé objevilo v roce 1974 v záznamovém zařízení Ampex AVR2. Digitální korektor časové chyby.

Digitální zpracování začalo být s technickým rozvojem stále častější; režírovalo se svými stále důmyslnějšími triky, digitální záznam zvuku atd atd... ale navzájem ještě všechna zařízení komunikovala analogově.

Brzy však nastoupila digitalizace celých řetězců zařízení – tak třeba Česká Televize začala být vnitřně digitalizována už od raných devadesátých let (1993). Navenek, do sítě vysílačů, z ní však i nadále proudil analogový signál. Přitom již na přelomu tisíciletí firma Czech DVB Group zajišťovala digitální vysílání českých programů přes satelitní službu CzechLink.

Zmínky o pozemním digitálním televizním vysílání se v České republice objevily na politické úrovni poprvé koncem devadesátých let. V červnu 1997 předala Rada ČR pro rozhlasové a televizní vysílání parlamentní Stále komisi pro sdělovací prostředky text "Problematika Internetu a digitálních elektronických médií", který uváděl zemskou digitální televizi jako technologickou novinku.

Rada ve své výroční zprávě za rok 1997 jako reakci na závěry zasedání CEPT (European Conference of Postal and Telecommunications Administrations) konstatovala: Je zřejmé, že součástí studie o koncepci rozvoje vysílání bude muset být i úvaha o postupném přechodu ze stávajícího analogového systému na digitální. Oba systémy budou muset vedle sebe určitou dobu existovat a teprve po dobudování digitální sítě (zřejmě někdy po roce 2005) bude možno uvažovat o likvidaci analogové sítě.

V rámci EU je pro zemské digitální televizní vysílání přijat standard ETSI EN 300 744 s kódováním videosignálu podle standardu MPEG-2. Proto také převážná většina zemí EU zahájila a provozuje zemské digitální vysílání na této platformě.

Teoretické úvahy o digitalizaci a hledání volných kmitočtů pro nové multiplexy DVB-T doplnila v České republice na přelomu tisíciletí i praxe v podobě experimentálního digitálního vysílání. Rada ČR pro rozhlasové a televizní vysílání vyhlásila v roce 1999 licenční řízení na experimentální zemské digitální vysílání pro rozhlas (T-DAB) i televizi (DVB-T).

Vysílat se začalo ve standardu MPEG-2, který je používán dodnes.

Jak postupuje vývoj systémů pro kompresi obrazových signálů, objevuje se v poslední době mezi odbornou veřejností diskuse, zda by nebylo lepší pro digitální televizní vysílání DVB T zavést některý z nových systémů; např. H.264, běžně zahrnovaný pod standard označovaný jako MPEG-4.

Při těchto úvahách je však nutno brát ohled na stávající uživatele set top boxů a televizorů s možností příjmu pouze v systému MPEG-2. Příliš rychlá změna standardů vedoucích k nutnosti pořídit si nový přijímač by mohla vést k vážným komplikacím a oprávněné nespokojenosti diváctva.

Proto bylo rozhodnuto přejít na MPEG-4 až při zahájení vysílání HDTV.