

**System automatického nahrávání pořadů z DVB vysílání**  
(zprava ze semestrálního projektu 36SP)  
27. únor 2005

Vycházel jsem z již hotového projektu grabování pořadů z analogové televize, který se používá na kolejích Strahov. Analogová karta bohužel neumí naladit více frekvencí najednou, takže nemůžeme pořizovat více pořadů z jednoho kanálu zároveň. Digitální karta pro DVB-T(Terrestrial Digital Video Broadcast) sice také naladí pouze jednu frekvenci, ale přes jeden kanál můžeme přijímat zhruba 3,5MB/s do čehož se dá zabalit 5 televizních pořadů v slušné kvalitě a ještě několik radiových kanálů.

V současné době DVB signál vysílají organizace Czech Digital Group, České Radiokomunikace a Český Telecom. Kartu, kterou zakoupil počítačový klub Masarykovy koleje jsem naladil pro příjem signálu z ČRA. Aktuálně vysílané pořady jsou čt1, čt2, nova, prima, očko, český rozhlas 1, 2, 3.

Práci jsem si rozdělil na několik částí:

- 1. Zajistit trvalý kvalitní signál do kolejní serverovny**
- 2. Umožnit sledování vysílání pomocí počítačové sítě**
- 3. Vybrat hardwarově nenáročný způsob ukládání vysílání na disk**
- 4. Připravit skript pro převod nahrávky do nějakého lepšího formátu**
- 5. Zajistit distribuci hotových nahrávek mezi zadavatele**
- 6. Upravit původní webové prostředí**

#### **1. Zajistit trvalý kvalitní signál do kolejní serverovny**

Zdánlivě snadný úkol, protože v Praze je pokrytí DVB signálem vcelku kvalitní, ale úkol nakonec zabral nejvíce času.

Na MK (Masarykova kolej) je k dispozici kolejní anténa s analogovým signálem, kde se dají naladit české programy z několika venkovních antén a také satelitní programy, které jsou přijímány jednou parabolou a pak soustavou přidavných karet, které uzpůsobují signál pro přenos po kolejní anténní síti (posunutí původních frekvencí do vhodnějšího pásma), bohužel toto způsobilo, že digitální signál byl z venkovních antén odfiltrován. A jediné co se dalo na dané frekvenci naladit byl signál naindukovaný v koaxiálních rozvodech.

Navíc protože nemáme jako studenti volný přístup k těmto systémům, tak příjem signálu nebyl možný dokud nedorazila firma, která satelitní přípojku koleji zařizovala. Byla přidána frekvenční propust, která propustila DVB vysílání.

## **2. Umožnit sledování vysílání pomocí počítačové sítě**

Když už karta byla nainstalována a vhodný signál k dispozici, bylo potřeba signál na počítači přijmout a pomocí počítačové sítě distribuovat dalším počítačům.

Pro tento účel se hodí multicastové vysílání. Danému toku dat se přiřadí nějaké číslo skupiny (je to jako IP adresa). A počítač, který chce nějaký tok dat přijímat pošle IGMP přihlašovací paket s požadovanou multicastovou IP adresou. Multicastový server na routeru, pozná IGMP paket a podle něj rozhoduje kam se které data budou posílat. Pokud danou multicastovou skupinu nemá k dispozici, požádá nadřazený multicastový router. Výsledkem pak je, že jednotlivé datové toky putují sítí jenom jednou i když se pak přepošlou více počítačům narozdíl od unicastu (spojení pouze jednoho počítače s jedním) a také se to neposílá úplně všem jako u broadcastu (z jednoho počítače, všem počítačům v síti včetně těch které nemají zájem).

Jako program, který se stará o přeposílání dat z karty do počítačové sítě ve formě multicastu, jsem zvolil open source projekt Video Lan Server VLS (<http://www.videolan.org/streaming/>). Uživatelé pak mohou přijímat televizi třeba přes program VLC Video Lan Client (<http://www.videolan.org/vlc/>), nebo i jiné programy umožňující příjem dat ve formě rtp paketů třeba Mplayer (<http://mplayerhq.hu/>). Seznam aktuálně vysílaných pořadů se dá vysílat souběžně s daty, také ve formě multicastu. Použil jsem program SAP playlist. To znamená, že uživatel spustí VLC povolí SAP interface a v playlistu se mu sami objeví pořady, které jsou k dispozici.

## **3. Vybrat hardwarově nenáročný způsob ukládání vysílání na disk**

Nejlepší se nakonec ukázal program dumphrt, z balíku dvbstream (<http://www.linuxstb.org/dvbstream/index.shtml>). Tomu stačí zadat port, multicastovou adresu ze které má brát data a jméno souboru do kterého má data ukládat. Data se nijak netransformují, takže zůstanou uložena jako MPEG-TS (transport stream). Transport stream není ale moc vhodný pro přehrávání videa na počítači (výpadky obrázku při přetáčení a podobně). Výhodou je že ukládání není náročné na server a bez problémů se dá ukládat třeba 5 pořadů najednou. Pro vlastní spouštění programu dumphrt jsem připravil skript, který zpracuje parametry od kdy do kdy má dumphrt běžet, z jaké adresy má nahrávat a kam to má ukládat.

Archív nahrávek je na serveru, kde se grabuje. Všechny pořady mají název DVB-kanál-pořad.ts. Do prostoru http serveru se ukládají pouze symbolické odkazy na tyto soubory. Vyhledávání v archivu není nutné, protože aby nebylo provozování systému v rozporu se zákonem tak k nahrávce má přístup pouze ten uživatel, který zadá požadavek před odvysíláním pořadu. Tudíž všichni, kteří mají mít přístup k nahrávce, obdrží odkaz hned po uložení. Nahrávky se na

serveru uchovávají podle velikosti dostupného prostoru. Pokud dochází disková kapacita nejstarší nahrávky se odstraňují.

#### **4. Připravit skript pro převod nahrávky do lepšího formátu**

Vzhledem k nevhodnosti transport streamu k přehrávání a nízké kompresi bylo potřeba ještě zajistit možnost volitelné transformace, která ale neprobíhá souběžně s nahráváním, ale až v době, kdy má server dostatek volného výkonu. Pro transformování jsem použil mencoder, což je součást projektu Mplayer. Opět jsem pro volání připravil skript, který používá kvalitní tří průchodové úpravy a nastavil jsem parametry tak, aby nedošlo ke snížení kvality a zároveň se alespoň trochu zmenšila velikost nahrávky.

#### **5. Zajistit distribuci hotových nahrávek mezi zadavatele**

Původní systém na Strahově používal k distribuci FTP server, kde každému registrovanému uživateli byl vytvořen i ftp účet. Já jsem se rozhodl distribuovat nahrávky pomocí protokolu http ze serveru apache. Aby byla zajištěn přístup k nahrávce pouze tomu, kdo si ji zadal ve webovém prostředí, tak každý uživatel má svůj adresář, který je čitelný pouze z IP odkud se registroval a také jednotlivé nahrávky se mu tam ukládají jako náhodně generovaný unikátní odkaz. Pokud je nahrávka připravena, zkontroluje se existence adresářů uživatelů, kteří si ji objednali, případně se adresáře založí a pak je na uživatelovu emailovou adresu odeslán vygenerovaný odkaz.

#### **6. Upravit původní webové prostředí**

Hlavně bylo třeba umožnit zadání souběžně běžících pořadů (to se předtím řešilo vyhlášením hlasování a nahrál se jen ten pořad, který dostal nejvíce hlasů). Dále mělo prostředí graficky zapadat do plánovaného nového kolejního informačního systému, ale to nakonec nemohlo být zajištěno, protože informační systém ještě není připraven.

Prostředí je napsáno pomocí HTML+PHP+JavaScript a jako jedinou databázi podporovalo MySQL. Podporu databázových strojů jsem se rozhodl rozšířit pomocí open source projektu AdoDB (<http://adodb.sourceforge.net/>), který zajišťuje jednotný přístup, k asi 15 různým databázovým strojům. Protože ale původní systém předpokládal MySQL, tak ve většině SQL příkazů se vyskytují všelijaké pomocné funkce MySQL (aritmetika a převody formátu data a času, zjišťování počtu přijatých výsledků apod.). Tyto pomocné funkce musely být všude přepsány na jejich protějšky z knihovny AdoDB, která tyto funkce implementuje podle toho ke kterému databázovému stroji se zrovna připojíme. Také jsem se snažil ve všech úpravách dodržovat modernější normu XHTML. Dále jsem se snažil trochu optimalizovat rozvržení, aby ovládání bylo přehlednější. Navíc původní systém se nastavoval pomocí několika oddělených konfiguračních souborů, které jsem teď sjednotil do 1 globálního a napsal jsem pro něj webové konfigurační rozhraní.

### **Navrhované vylepšení, třeba jako diplomová práce**

- Analyzovat hlavičky přijímaného toku dat. Televize vysílá informace o přesném času začátku a konce pořadu. Kdyby se informace získaná z televizního programu dostupného na internetu korigovala podle těchto hlaviček, nebylo by třeba spouštět nahrávání několik minut předem a ukončovat několik minut později. Podle zástupců Czech Digital Group jsou prý tyto údaje už dostupné. Pokud jim televize údaje dodá, tak je pouze převedou do formátu vhodného pro EIT (Event Interface Table) a uloží do toku dat.
- Na podobném systému založit automatické vystřihování reklamy, časy začátku a konce od televize získat zřejmě nepůjde, ale možná by stálo za vyzkoušení uložit aktuálně používané znělky reklam na všech televizích a pak detekovat podobné úseky v pořadu a při shodě pozastavit nahrávání až do přijetí stejného snímku jako byl poslední před reklamou.
- Upravit webové rozhraní podle normy XHTML+CSS tak aby prošlo validátorem těchto norem. Možná i optimalizovat některé SELECTy.
- Vyřešit kompatibilitu multicastových démonů na routerech založených na Linuxu s Cisco routery. To nám nyní dělá problémy, protože pro příjem multicastu z veřejného internetu je třeba mít funkční síť multicastových routerů (s démony jako PIMd, Mroute) mezi námi a Internetem. Jako kolejný router je použit linuxový server a dále jsme připojeni přes Cisco. Bohužel pokud na tom cisco routeru PIMd běží, tak linuxový router s ním není schopen korektně komunikovat a tím zajistit možnost příjmu multicastu z vnější sítě, kde je k dispozici dalších cca 100 stanic.
- Aby byl projekt použitelnější tak by bylo vhodné více oddělit definice dostupných stanic, včetně algoritmu pro stahování jejich televizního programu z internetu. Pak by mohl i systémů neznalý administrátor přidat podporu pro další pořady.
- Doprogramovat podporu pro několik různých způsobů komprese. Například pomocí zajímavého svobodného audiovideo kodeku ogg (Vorbis a Theora), také nějaká transformace na méně kvalitní nahrávky o malé velikosti.
- Celý projekt vhodně zdokumentovat a uveřejnit na internetu tak aby byl snadno použitelný pro každého. Takže například doprogramovat vícejazyčnou podporu a přeložit do několika jazyků.