

# Praktické zkušenosti se streamováním digitální televize

David Seidl

odborný asistent, technik  
VŠB-TU Ostrava, 17 listopadu 15  
708 33 Ostrava-Poruba  
+420 597 32 3237

david.seidl@vsb.cz

## ABSTRAKT

Provozovatel metropolitní sítě v Českých Budějovicích potřeboval, v rámci rozšiřování služeb, řešit streamování DVB-S signálu do jejich počítačové sítě. Řešení, které bude popsáno, využívá projektu *getstream-poempel* pro streamování DVB-S streamu a jeho vysílání v počítačové síti. Dále budou popsány i praktické zkušenosti při implementaci.

Klíčová slova

Streaming, *getstream-poempel*, DVB, C++

## 1. ÚVOD

Firma STARNET, s.r.o. je provozovatelem metropolitní sítě v Českých Budějovicích. Na trhu působí od roku 2001. Od začátku své působnosti na telekomunikačním trhu se zaměřuje na poskytování cenově dostupného a kvalitního připojení k síti internet pro koncové uživatele a firemní zákazníky.

Pátevní spoje metropolitní sítě jsou realizovány za pomoci optické sítě. Koncoví uživatelé jsou připojováni dle možností buď metalickým vedením nebo rádiovými pojítky.

Díky použitým technologiím je datová propustnost sítě značná. K většině koncových uživatelů je možné vést datový tok i několik desítek megabitů za sekundu. Díky těmto možnostem sítě, bylo možné vznést požadavek na realizaci streamování digitální televize DVB-S. Hlavním požadavkem bylo, aby celé řešení bylo cenově nenáročné a to jak pro poskytovatele, tak pro uživatele této služby.

## 2. NÁVRH ŘEŠENÍ

Způsobů jak realizovat vysílání televizních pořadů do počítačové sítě je více. Na jedné straně by se projekt dal realizovat řešením profesionálním, které sebou nese velké počáteční investice. Na straně druhé je zde možnost realizace za pomoci programů s otevřeným zdrojovým kódem, kterých se pro tento účel nabízí hned několik.

Jako základ pro streamování byl vybrán klasický stolní počítač s operačním systémem Linux a digitální satelitní kartou DVB-S.

### 2.1 Výhody použití DVB

Využití satelitní a terestrické digitální televize jako zdroje signálu má pro účel streamování velké výhody. Data šířená prostřednictvím DVB-S a DVB-T používají pro přenos multimediálních dat formát MPEG-2 a jsou vysílána v paketech které lze, pouze po úpravě záhlaví daného paketu, přímo použít pro streamování v sítích založených na protokolu TCP/IP.

Velkou výhodou je také to, že v systému DVB vysílá na jedné frekvenci více televizních a rozhlasových stanic. Je tedy možné za

pomocí jedné digitální karty přijímat a streamovat hned několik pořadů najednou.

### 2.2 Nevýhody použití DVB

Především pokud je jako zdroj signálu použita satelitní digitální televize DVB-S setkáme se s jednou podstatnou nevýhodou. Jednotlivé programy, především ty které vysílají pořady lokálního charakteru, jsou kryptované. Tedy pokud chcete tyto pořady sledovat, musíte vlastnit dekódovací kartu. V zakoupení karty a potřebného hardware není problém. Bohužel dekódovací karty mají tu vlastnost, že zvládnou dekódovat jen jeden program. Pokud je tedy na dané frekvenci vysíláno více kódovaných programů, je možné dekódovat pouze jeden z nich.

### 2.3 Použité programy

O samotné streamování se stará program *getstream-poempel* [1], jedná se o program odvozený z původního programu *getstream* [2], který byl upraven Michalem Meierem.

Jelikož byl vznesen i požadavek, aby byl k dispozici i stream s menším datovým tokem, bylo zapotřebí stream generovaný programem *getstream-poempel* upravit. K tomuto účelu byl využit program VLC [3].

#### 2.3.1 Program *getstream-poempel*

Program *getstream-poempel* je jeden z nejjednodušších programů, který lze použít pro streamování digitální televize do počítačové sítě. Samotná funkce programu je velmi triviální. Po spuštění se program pokusí, dle konfiguračního souboru, naladit digitální kartu na požadovanou frekvenci. Poté začne odchyťovat pakety digitální televize. V první fázi si program odchytné informační pakety, ve kterých jsou uvedeny informace o vysílaných programech. Poté co si program takto zjistí všechny potřebné informace o programech vysílaných na dané frekvenci, začne odchyťovat pakety jednotlivých zvolených programů a dle konfiguračního souboru, začne těmto paketům přiřazovat hlavičky protokolu TCP/IP a začne tyto pakety vysílat konkrétním klientům v síti, kteří si o tyto pakety řekli.

Funkce programu *getstream-poempel* je opravdu velmi triviální a to především proto, že program nijak neupravuje přenášená data, pouze vybírá z datového toku digitální televize ty pakety, které obsahují daný program a tyto pakety posílá do počítačové sítě.

Přeci jenom má program *getstream-poempel* jednu nevýhodu. Neumí pracovat s dekódovacími kartami systému DVB-S.

#### 2.3.2 Program *Video Lan Client*

Program VLC patří k těm velmi známým a to ne jen komunitě open source. Díky tomu, že program VLC je možné používat pod různými operačními systémy, počínaje Windows, přes Linux až po MAC OS, stal se tento program velmi populárním multimediálním přehrávačem.

Přehrávání multimediálních souborů je ale jen jednou z funkcí toho to programu. Méně známe jsou jeho možnosti streamování. I samotný program VLC umožňuje streamovat digitální televizi do počítačové sítě. Na rozdíl od výše jmenovaného programu getstream-poempel pracuje program VLC s celým datovým obsahem datového toku, vysílaného v digitální televizi. Audiovizuální data umí upravovat, dovede měnit datový tok změnou použitého kodeku, nebo upravovat samotný obraz. Tohle vše má za následek značnou náročnost programu na výkon a paměť počítače. Navíc při dlouhodobém provozu se ukázal program VLC jako značně nestabilní.

Využití programu VLC bylo hned několikrát. Především je program VLC využíván klienty pro sledování televizních pořadů streamovaných do počítačové sítě za pomoci programu getstream-poempel. Dále byl program VLC použit pro online změnu kodeku, kterým se data vysílají do počítačové sítě. Zde je program VLC použit jako klient programu getstream-poempel s tím rozdílem, že jeho výstup není zobrazován, ale je dále zpracován tak, že je upraven kodek přenášených multimediálních dat a takto upravená data jsou opět posílána do počítačové sítě. Poslední využití programu VLC je při inicializaci dekódovací karty pro kódované vysílání kanálů v systému DVB-S. Zde program VLC nahrazuje nedostatek programu getstream-poempel, který neumí pracovat s dekódovací kartou systému DVB-S. Program VLC je tedy pro inicializaci streamování spuštěn jako hlavní streamovací program. Při jeho spuštění je aktivována dekódovací karta. Poté je program VLC ukončen a jeho funkci nahradí stabilnější a méně náročnější program getstream-poempel.

### 2.3.3 Streamforwarder

Program streamforwarder je součástí balíku programu getstream-poempel. Jeho prvotní funkcí je přemostění části sítě, kde je podporován multicast a sítě kde podpora multicasu není.

Bohužel metropolitní síť, pro kterou byl systém streamování vyvíjen, multicast prozatím nepodporuje. Hlavním důvodem je značná finanční náročnost implementace multicasu. Bylo tedy nutné poradit si s unicastovým vysíláním. Což by znamenalo, že ze streamovacího serveru by odcházelo tolik datových toků, kolik uživatelů by zrovna sledovalo daný televizní program. V případě streamování pro menší síť by toto omezení nebylo nikterak limitující. Nicméně pro metropolitní síť je to už záležitost hodná zřetele.

Řešením byl právě program streamforwarder. Ten byl nainstalován na několik routerů umístěných v různých částech metropolitní sítě. Program streamforwarder při svém spuštění naváže spojení s programem getstream-poempel spuštěným na hlavním streamovacím serveru a vyžádá si od něj stream konkrétního programu. Vznikne-li v některé části sítě požadavek na sledování konkrétního televizního programu je tento požadavek vyslán do routeru určeného pro danou část sítě. Program streamforwarder poté tomuto klientovi pošle požadovaný stream. Hlavní vlastností tohoto řešení je to, že pokud na stejné části sítě, vznikne požadavek od jiného klienta na identický televizní program je tento požadavek opět vyřešen programem streamforwarder na routeru určeném pro danou část sítě. Přičemž si streamforwarder vyžádá od programu getstream-poempel vždy jen jeden datový tok pro každý streamovaný program.

## 2.4 Úpravy v programech

Programy getstream-poempel a streamforwarder byly mírně upraveny, aby lépe odpovídaly vlastnostem metropolitní sítě, kde

měly být použity. Nevýhoda obou programů byla v jejich vlastnosti, kdy oba programy počítají pakety, které nebyly doručeny konkrétnímu klientovi. Pokud tento počet přesáhne jistotu mez je spojení s klientem ukončeno. Toto je sice korektní chování, ale není příliš vhodné klienty, kteří sledují televizní vysílání dlouhodobě. Pokud by byl počet nedoručených paketů, při kterém by mělo dojít k přerušení spojení roven například 100. Je možné, že se během několika hodin či dnů nepřetržitého sledování, tento počet nedoručených paketů opravdu vyskytne. Spojení bude poté přerušeno přesto, že proto není žádný důvod. Řešení bylo takové, že se čítač nedoručených paketů po opětovném korektním doručení následujícího paketu, vynuluje. Upravený program tedy přeruší spojení, až po sto po sobě jdoucích nedoručených paketech.

## 3. FINÁLNÍ ŘEŠENÍ

Výsledkem celého řešení je sestava skriptů, které mají za úkol spustit při startu operačního systému dle konfiguračního souboru, streamování konkrétního televizního programu vysílaného v satelitní digitální televizi DVB-S.

Skript dělá postupně tyto úkony:

- Kontrola konfiguračního souboru
- Kontrola přítomnosti potřebného hardware v systému
- Spuštění programu VLC pro aktivaci dekódovací karty pro zvolený program
- Zastavení programu VLC a spuštění programu getstream-poempel jako hlavního streamovacího programu
- Spuštění programu VLC jako restreamovacího programu pro změnu kodeku vysílaných dat
- Spuštění smyčky, která cyklicky kontroluje běh programu getstream-poempel a VLC. V případě zjištění pádu je celý systém restartován

Po provedení tohoto skriptu je ze streamovacího serveru vysílán stream v kodeku MPEG-2 a MPEG-4 jednoho televizního programu.

Součástí finálního řešení, jsou i skripty, které spouštějí programy streamforwarder na routech v různých částech metropolitní sítě.

## 4. ZKUŠENOSTI Z PROVOZU

Celý navržený systém je v provozu již více než rok a půl. Během provozu se ukázalo, že jeho celková stabilita je dobrá, což je dáno především stabilitou programu getstream-poempel. Systém běžně zvládá nápor i několika set diváků a to bez většího zatížení. Dá se ale očekávat, že při masivnějším sledování velkého množství diváků, dojde k tomu, že síťové karty počítačů použitých jako routery a počítačů použitých ke streamování již nebudou schopny dosáhnout takového datového toku, aby všechny požadavky obsloužily.

## 5. ZÁVĚR

Účelem projektu bylo dosáhnout cenově přijatelného řešení streamování televizních pořadů do metropolitní počítačové sítě v Českých Budějovicích. Tento záměr se, především díky použití standardních počítačových komponent a open source programů, podařilo splnit.

## 6. REFERENCE

- [1] Meier, M., Program getsream -poempel dostupný na <http://www.mulder.franken.de/getstream-poempel/>
- [2] Projekt programu getstream dostupný na <http://silicon-verl.de/home/flo/projects/streaming/>
- [3] Projekt programu Video Lan Client dostupný na <http://www.videlan.org/>
- [4] Legiň, M., Televizní Technika DVB, Ben-technická literatura, 2007, 288s, ISBN 978-80-7300-204-6
- [5] Bednář, J., Gregora, P., Příjem DVB-T, Ben-technická literatura, 2007, 136s, ISBN 978-80-7300-221-3
- [6] Benoid, H., Digital television, Focal Press, 2006, 289s, ISBN 978-0-240-52081-0