

INTERNET PROTOCOL TELEVISION AT THE ACCESS NETWORKS OF THE NEW GENERATION

Andrzej Szymeczek

Bachelor FEEC BUT

E-mail: xszyme01@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: David Grenar

E-mail: xgrena04@vutbr.cz

Abstract: The aim of the project is to make the network where IPTV service is functional and after then to test the facilities and specifications of this network. The results were gained by the simulator program GNS3 by using real devices.

Keywords: IPTV, Bandwidth, RTP, Multicast, IGMP, GNS3.

1 ÚVOD

Internet se stává stále více oblíbený a používaný. S tím souvisí i množství nově vznikajících možností a forem využití připojení k internetu. Jedna z nově vzniklých služeb je služba IPTV. Tato služba poskytuje televizní přenos přes internet. Má se jednat o určitého nástupce klasické televize, která je běžně zprostředkována pomocí satelitu, nebo kabelového připojení. V současné době se IPTV stává více známější službou, která láká mnoho potenciálních uživatelů. IPTV s sebou nese spoustu výhod, ale také výzev, které pokud se je podaří úspěšně vyřešit, pak tato služba bude využívána a oblíbená.

2 TELEVIZE PŘES INTERNETOVÝ PROTOKOL

Zjednodušeně by šlo tuto službu nazvat - televize přes internet. Služba IPTV zahrnuje multicastové vysílání televize, službu VoD (Video on Demand), VoIP (Voice over Internet Protocol), webový přístup. IPTV představuje jinou infrastrukturu než běžné televizní služby. Pozemní digitální vysílání (DVB-T/T2) využívá vysílání souvislého toku pořadů, seriálů a filmů. Uživatelé se nabízejí pouze možnost zapnout daný kanál a sledovat to, co právě ve vysílání běží. IPTV obsahuje dvoucestnou, interaktivní komunikaci mezi operátory a uživateli. Tato komunikace rozšiřuje možnosti pro uživatele, který může sám volit a kombinovat dle vlastní potřeby a zájmu, co bude sledovat. Uživatelé přibýly nové funkce jako jsou pauza, přetočení dopředu, přetočení dozadu atd. VoIP, VoD spolu s dalšími službami, které jsou zahrnuty do služby IPTV, se musí doručovat klientům prostřednictvím širokopásmového připojení se zárukou QoS (Quality of Service) [?].

Ke správnému a efektivnímu využití potenciálu služby IPTV je zapotřebí, aby služba disponovala těmito komponenty:

- Zdroje IPTV s databázemi a obslužnými programy.
- Vysokorychlostní internet, který je tvořen optickou páteří sítí, s funkcemi multicastingu a zárukou QoS.
- Vysokorychlostní přístupové sítě jako ADSL, ADSL2+, VDSL, FTTC, FTTH.
- Uživatelské zařízení pro IPTV, jako jsou digitální televizory.

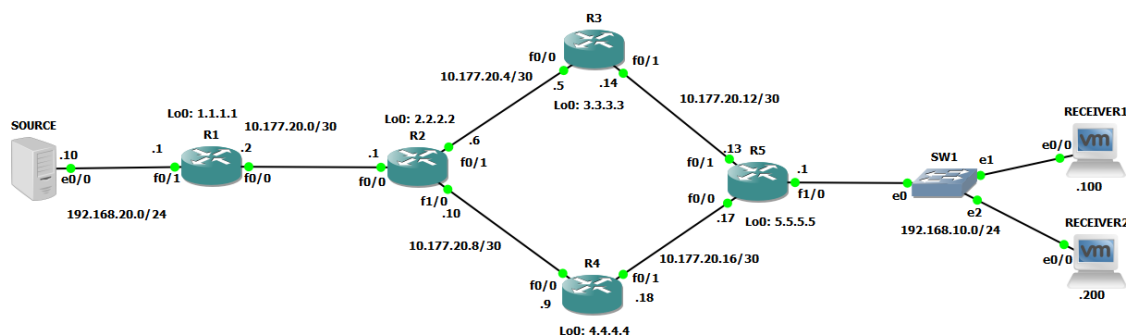
Uživatelské funkce IPTV:

- Vlastní výběr TV programu, kanálu s krátkou dobou změny.
- Uložení obsahu na lokálním úložišti s nepřetržitou možností sledování uloženého obsahu.
- Zaručení standardní televizní kvality.
- Nízké náklady pro uživatele.

3 SLUŽBA IPTV V SIMULAČNÍM PROSTŘEDÍ GNS3

Počítačové sítě se v dnešní době prakticky nedají pouze navrhnout a hned realizovat, protože by rychle vyvstaly problémy, které by mohly mít za důsledek neočekávané chování sítě, nefunkčnost sítě, či peněžní škody. Simulátory, ve kterých lze otestovat funkci sítě, umožňují předejít těmto problémům. Volně dostupný simulátor GNS3 umožňuje ve virtuálním prostředí efektivně navrhnout požadovanou topologii s nasazením síťových prvků odpovídajícím reálným zařízením [2]. Program umožňuje analyzovat, měřit parametry sítě. Tento program využívá uživatelského grafického rozhraní, ve kterém lze lehce vytvářet vlastní topologie s konkrétní funkcí.

Tato topologie je znázorněná na obrázku 1. Na obrázku se nacházejí IP adresy jednotlivých sítí a názvy rozhraní. Komunikace v síti mezi jednotlivými zařízeními je zajištěna pomocí dynamického směrovacího protokolu OSPF z důvodu využití algoritmu SPF (Shortest Path First), který vypočítává nejvýhodnější trasy do jednotlivých sítí.



Obrázek 1: Topologie simulované sítě

Topologie obsahuje 5 routerů s operačním systémem Cisco IOS. Jedná se o routery Cisco 3725, které disponují dvěma rozhraními FastEthernet přímo na základní desce. Dále pak třemi sloty pro připojení WIC rozhraní (tzn. maximálně 6 sériových portů) a dva přídavné síťové moduly (32 portů typu FastEthernet, nebo 8 sériových portů). Tato topologie obsahuje také jeden EthernetSwitch, který je zakomponován v simulátoru GNS3 a obsahuje nejzákladnější funkce přepínačů, které pro svůj účel v této topologii postačí. Součástí této topologie jsou i dvě koncová zařízení a vysílací server. Koncová zařízení představují dva virtuální počítače (RECEIVER1 a RECEIVER2) a také vysílací server představuje virtuální počítač. Operační systém virtuálních počítačů je Windows XP.

Po zprovoznění sítě a ověření funkčnosti všech rozhraní a schopnosti komunikace začala práce na virtuálních počítačích. Nejdříve proběhla konfigurace síťových karet všech tří virtuálních zařízení na požadované IP adresy. Následně proběhla instalace programu pro vysílání v případě virtuální stanice serveru (Source), či přijímacího softwaru v případě přijímacích stanic (RECEIVER1, RECEIVER2). V síti je nastavena podpora vícesměrového vysílání, kterou zaručuje protokol IGMPv2 a protokol PIM Sparse Mode.

Na koncových zařízeních se v programu VLC media player spustilo vysílání na jedné straně a na druhé straně přijímání síťového proudu na zadaném portu a adrese. Analýzu provozu byla provedena programem Wireshark, vždy na výstupu routeru R5.

3.1 DOSAŽENÉ VÝSLEDKY:

- RTP stream - 360p
 - Ztrátovost 5%
 - Jitter až 5 ms
- RTP stream - 720p
 - Ztrátovost 53%
 - Jitter až 10,5 ms

V síti docházelo k přehlcení, a proto byla zaznamenána tak vysoká ztrátovost. Přenos dat při streamu videa kvality 720p je mnohem vyšší než u videa kvality 360p.

- UDP stream - 360p
 - Ztrátovost 4%
 - Jitter až 7,5 ms

Ve srovnání s RTP vysíláním stejné kvality je ztrátovost srovnatelná. Jitter je však u UDP vyšší. Protokol RTP totiž obsahuje pomocné mechanismy pro lepší doručování přenášeného obsahu k příjemci.

4 ZÁVĚR

Proběhly testy různých druhů vysílání. Provoz byl zachytáván pro následnou analýzu. Při přenosu vedením FastEthernet, což je asi nejběžnější přenosové médium uživatelů, a při použití standardního nastavení směrovačů pro stream, dochází ke značným ztrátám, a to při přenosu videa s vyšší kvalitou, jako je HD, či Full HD. Fast Ethernet nedisponuje dostatečnou šířku pásma. Pro přenos takové kvality by nejspíše bylo třeba otestovat přenos za použití Gigabit Ethernetu, či optického přenosového média. Při nižší kvalitě videa byly tyto nežádoucí jevy sítě mírné až nepatrné.

REFERENCE

- [1] YANG XIAO, S., S. XIAOJIANG DU, S. JINGYUAN ZHANG, S. FEI HU a S. GUIZANI. Internet Protocol Television (IPTV): The Killer Application for the Next-Generation Internet. *Communications Magazine* [online]. USA: IEEE, 2007, **45**(11), 126 - 134 [cit. 2017-11-29]. DOI: 10.1109/MCOM.2007.4378332. ISSN 0163-6804. Dostupné z: <http://ieeexplore.ieee.org/document/4378332/>
- [2] GNS3 | The software that empowers network professionals. *GNS3 | The software that empowers network professionals*. [online]. [cit. 2017-12-01]. Dostupné z: <https://gns3.com/>