

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ**

Katedra aplikované elektroniky a telekomunikací

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Prezentační systém na bázi smart TV přijímačů

Abstrakt

Tato práce se zabývá využitím chytrých TV jako inteligentních nástěnek. Je zde popsána technologie DLNA. Jsou zde popsány standardy a protokoly používané v počítačových sítích, na kterých je technologie DLNA koncipována. Jsou zde uvedeny specifikace technologie DLNA, omezení a možnosti. Dále jsou zde porovnány vybrané aplikace pro vytváření media serveru a aplikace pro vzdálené ovládání zobrazovače médií. Poslední částí práce je návrh prezentačního systému pro 7 nadzemní patro.

Klíčová slova

DLNA, UPnP, Plex, Serviio, PS3 media server, UMS, Windows media player, Subsonic, Windows 10.

Abstract

This bachelor's thesis is focused on the using of smart TVs as smart boards. There is description of DLNA technology and standards and protocols used in computers networks of which are the technology DLNA conceived. There are specifications of DLNA technology, limitations and options. Next there are compared selected applications for creating media server and application for remote control media renderer. The last part is about proposal of system for slideshow for 7. overground floor.

Key words

DLNA, UPnP, Plex, Serviio, PS3 media server, UMS, Windows media player, Subsonic, Windows 10.

Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě elektrotechnické Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je součástí této bakalářské práce.

Dále prohlašuji, že veškerý software, použitý při řešení této bakalářské je legální.

.....

Podpis

V Plzni dne 24.5.2016

Tomáš Šelmek

Obsah

OBSAH	1
SEZNAM SYMBOLŮ	2
ÚVOD	4
1 KOMUNIKACE V POČÍTAČOVÉ SÍTI	5
1.1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY SÍTĚ	5
1.2 SÍŤOVÉ PROTOKOLY	9
1.3 SÍŤOVÁ ZAŘÍZENÍ	10
2 TECHNOLOGIE DLNA	12
2.1 SPECIFIKACE DLNA	12
2.2 SOFTWAREVÁ ČÁST TECHNOLOGIE	15
2.2.1 Media stream aplikace	17
2.2.2 Konfigurace použitých zařízení	17
2.2.3 Popis jednotlivých aplikací	19
2.2.4 Porovnání aplikací	23
2.3 APLIKACE PRO VZDÁLENÉ OVLÁDÁNÍ MEDIA RENDERERU	25
2.4 HARDWAROVÁ ČÁST TECHNOLOGIE	25
3 OMEZENÍ A MOŽNOSTI	26
3.1 OMEZENÍ DOSTUPNOSTI V SÍTI	26
3.2 OMEZENÍ SDÍLENÝCH SOUBORŮ	29
3.3 OVLÁDÁNÍ REŽIMU NAPÁJENÍ	29
4 NÁVRH PREZENTAČNÍHO SYSTÉMU PRO 7NP	30
4.1 NÁVRH SÍŤOVÉHO PROPOJENÍ	30
4.2 SOFTWAREVÁ KONFIGURACE MEDIA SERVERU	31
4.3 HARDWAROVÁ KONFIGURACE MEDIA SERVERU	31
ZÁVĚR	32
POUŽITÁ LITERATURA	33
PŘÍLOHY	1

Seznam symbolů

100VG-ANYLAN	Technologie umožňující připojení s řízenou a centralizovanou metodou.
3GP	Kontejner multimediálního souboru pro zvuk a video.
AAC	(Advanced Audio Coding) Standard pro ztrátovou kompresi zvuku.
AAC LC	Profil formátu AAC.
AC-3	(Audio Codec 3) Kodek pro zvuk.
AMR	(Adaptive Multi-Rate compression) Kodek používající se ke ztrátové kompresi zvuku. Zejména řeči.
APE	Kodek používající se ke kompresi zvuku.
ARCNET	Technologie umožňující připojení přes koaxiální kabel ve hvězdicové i sběrníkové topologii.
ASF	(Advanced System Format) Kontejner multimediálního souboru pro zvuk a video.
ATRAC3plus	(Adaptive Transform Accoustic Coding) Kodek pro ztrátovou kompresi zvuku.
AVC	(Advanced Video Coding) Součást kontejneru MPEG-4 AVC.
AVCHD	(Advanced Video Coding High Definition) Formát pro ukládání videa.
AVI	(Audio Video interleave) Formát multimediálního kontejneru.
BMP	(Windows Bitmap) Formát pro ukládání rastrové grafiky.
BSAC	(Bit Sliced Arithmetic Coding) Součást standardu MPEG4 pro formát zvuku.
CSMA/CD	(Carrier Sense Multiple Acces with Collision Detection) protokol pro přístup k přenosovému médiumu ve sítích sběrníkové topologie.
DHCP	(Dynamic Host Configuration Protocol) Protokol pro automatickou konfiguraci síťového rozhraní počítačů připojených k síti.
DNS	(Domain Name System) Systém doménových jmen.
FDDI	(Fiber Distributed Data Interface) Technologie umožňující síť s kruhovou topologií pomocí optických kabelů)
FHD	(Full High Definition) Udává rozlišení 1920 x 1080.
FLAC	(Free Lossless Audio Codec) Otevřený bezztrátový zvukový kodek.
FLV	(Flash Video) Multimediální kontejner pro video.
FTP	(File Transfer Protocol) Protokol sloužící pro přenos souborů.
G.726	Kodek sloužící pro kódování hlasu.
GIF	(Graphics Interchange Format) Grafický formát pro rastrovou grafiku. Umožňuje jednoduché animace.
H.265	(High Efficiency Video Coding) Někdy taky označováno jako HEVC. Standard video formátu.
HTTP	(Hypertext Transfer Protocol) Internetový protokol pro výměnu dat.
HTTPS	(Hypertext Transfer Protocol Secure) Nadstavba protokolu umožňující zabezpečení spojení mezi klientem a serverem.
IMAP	(Internet Message Acces Protocol) Internetový protokol pro přístup k emailové schránce.
JPEG	(Joint Photographic Experts Group) Formát pro ztrátovou kompresi obrazu.
LPCM	(Linear Pulse Code Modulated Audip)
M4A	Přípona kontejneru MPEG4. Slouží k prezentaci komprimovaného zvuku.
M4R	Vysoce kvalitní formát pro zvuk.
MKV	Otevřený svobodný multimediální kontejner.
MOV	Multimediální kontejner aplikace QuickTime.
MP2	Formát pro ztrátovou kompresi zvuku.
MP3	Formát pro ztrátovou kompresi zvuku.
MP4	Multimediální kontejner.
MPEG	(Moving Picture Experts Group) Multimediální kontejner.
NAT-PMP	(NAT – Port Mapping Protocol) Síťový protokol pro mapování portů.
PNG	(Portable Network Graphics) Formát pro bezztrátovou kompresi grafiky.
POP3	(Post Office Protocol) Internetový protokol pro stahování obsahu emailové schránky.
RJ-45	Konektor pro kabely UTP.
RMVB	(RealMedia Variable Bitrate) Multimediální kontejner.
RPC	(Remote Procedure Call) Technologie umožňující programu vykonat kód mimo zařízení, na kterém je program spuštěn.

RTCP	(RTP Control Protocol) Řídící protokol pro RTP.
RTP	(Real Time Transport Protocol) Protokol pro stream videa a zvuku v reálném čase.
SMTP	(Simple Mail Transfer Protocol) Internetový protokol pro doručování emailu.
SWF	Formát pro vektorovou grafiku, umožňuje animace.
TELNET	(Telecommunication Network) Síťový protokol umožňující vzdálený přístup k počítači v síti.
TFTP	(Trivial File Transfer Protocol) Jednoduchý protokol pro přenos souborů.
TIFF	(Tag Image File Format) Formát pro rastrovou grafiku.
TOKEN-RING	Technologie umožňující propojení zařízení v síti.
UTP	(Unshielded Twisted Pair) Nestíněný kroucený pár. Druh kabelu využívaný v počítačových sítích, nejčastěji v LAN.
VOB	(Video Object) Multimediální kontejner pro DVD nosiče.
WMA	(Windows Media Audio) Formát pro komprimovaný zvuk.
WMV	(Windows Media Video) Formát pro komprimované video.
XDR	(External Data Representation) Standart pro přenos dat mezi rozdílnými systémy počítačů.

Úvod

Předkládaná práce je zaměřena na technologii DLNA, její možnosti a omezení. V první části jsou popsány základní principy a pravidla pro komunikace v počítačových sítích. Ve druhé části je detailněji popsána technologie DLNA. Jsou zde uvedeny softwarové a hardwarové principy této technologie. Třetí část této práce je zaměřena na zhodnocení možností a omezení, vzhledem ke znalostem uvedených v předešlých částích.

Cílem práce bylo prozkoumat možnosti využití chytré televize jako inteligentních nástěnek. Definovat možnosti a omezení funkcí. Zaměřit se na technologii DLNA. Z těchto znalostí poté navrhnout systém pro prezentaci v 7.NP FEL ZČU a provést realizaci v rámci možností.

1 Komunikace v počítačové síti

Technologie DLNA je založena na již používaných pravidlech v rámci komunikace v počítačových sítích. Proto jsou tyto znalosti nezbytné pro pochopení možností a omezení technologie DLNA.

1.1 Úvod do problematiky sítě

Počítačové síti se rozumí taková síť, kde jsou propojeny mezi sebou dva a více počítačů nebo jiných zařízení schopných komunikace v síti. V takové síti spolu mohou Zařízení komunikovat, sdělovat své schopnosti a sdílet svůj obsah, popřípadě sdílet připojené periferie. Tyto sítě můžeme rozdělit do skupin podle způsobu propojení jednotlivých zařízení.

- **Sběrníková topologie**

Jedná se o způsob zapojení, kdy je komunikace zprostředkována pomocí jednoho přenosového média, k tomu jsou připojena všechna zařízení. Nevýhoda této topologie je, že může vysílat pouze jedno zařízení. V okamžiku, kdy se nepřenáší žádná data, může dojít k situaci, kdy začnou v jeden okamžik vysílat dvě a více zařízení. Dochází tím ke kolizi. Nastane-li taková situace, obě zařízení přestanou vysílat data. Následně se využívá náhodného přístupu.

- **Hvězdicová topologie**

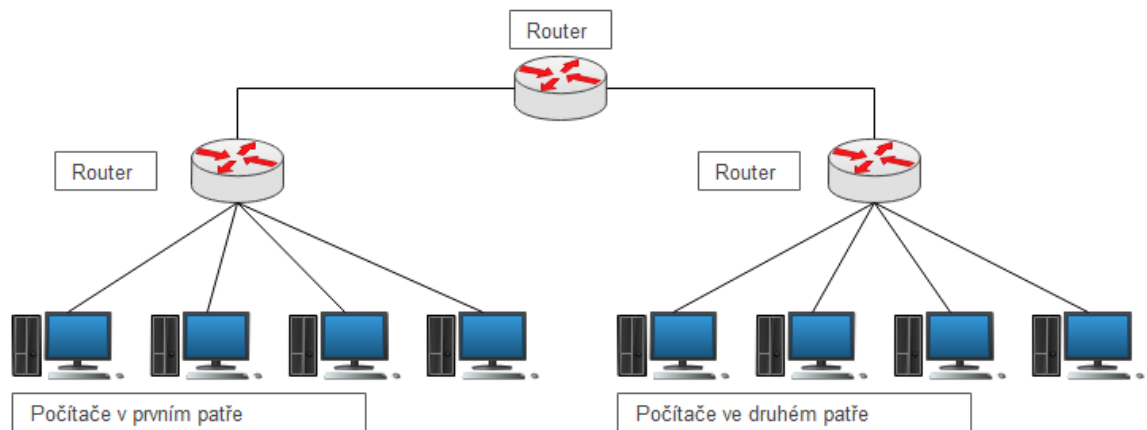
Tato topologie připomínající hvězdicu je nejčastějším typem topologie v lokálních sítích. Zařízení v lokální síti jsou připojena ať už pomocí metalického vedení či bezdrátově k centrálnímu prvku. Centrálním prvkem může být například switch nebo router. Pokud bychom taková zařízení propojovali pomocí metalického vedení, musíme počítat oproti předchozímu typu s většími pořizovacími náklady. Ovšem nedochází zde k přístupovým kolizím.

- **Kruhová topologie**

Jedná se o zapojení, kdy jsou jednotlivá zařízení propojena do kruhu a tvoří uzly. Tato topologie se příliš nepoužívá. Informace v takové síti putuje přes mnoho uzlů, než dorazí do cíle. V případě, že jedno zařízení selže, selhává v tento okamžik celá síť, jelikož je kruh narušen.

- **Stromová topologie**

Vychází z topologie typu hvězdy, kde jsou spolu propojeny stejnou topologií i centrální prvky sítě. Tento typ zapojení je typický pro větší firmy, budovy apod. Na obrázku vidíme ukázkou této topologie. Máme zde použity routery jako centrální prvky. Na obou patrech máme připojené počítače do centrálních prvků určené pro patro, tyto prvky jsou pak připojeny do centrálního prvku pro budovu. V praxi mohou být tyto topologie daleko rozsáhlejší.



Obrázek 1 Ukázkou jednoduché stromové topologie.

Dále můžeme síť dělit podle použité technologie. Podle tohoto kritéria pak rozlišujeme 5 základních skupin.

- 1) ArcNET
- 2) Token-ring
- 3) 100VG-AnyLAN
- 4) FDDI
- 5) Ethernet

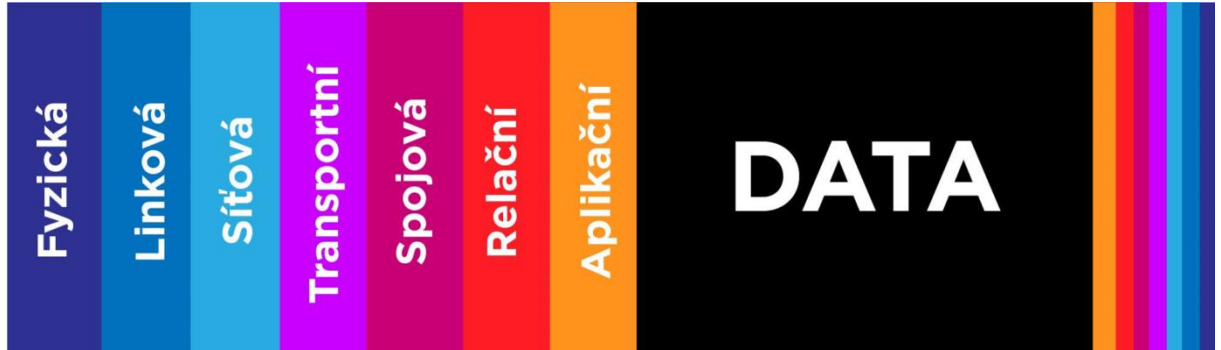
- **Ethernet**

Ethernet je skupina technologií pro počítačové sítě. Pro svoji jednoduchost vytlačila ostatní technologie. Převážná většina zařízení komunikujících v rámci sítě využívá technologii Ethernet. Proto zde ostatní technologie nejsou rozebrány podrobněji. Tato technologie je realizována přes fyzickou a linkovou vrstvu ISO/OSI modelu. Přenáší se po nich protokoly síťové vrstvy IPV4 a IPV6. Původně byla tato technologie navržena pro sběrníkovou topologii. V rámci této topologie používala metodu CSMA/CD a umožnila připojit až 1024 zařízení. Další vývoj Ethernetu přišel v okamžiku spolupráce firem DEC, Intel a Xerox.

Vznikla skupina IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers). Tato organizace pak vypracovala několik standardů technologie Ethernet. Kromě organizace IEEE se datovými komunikacemi a jejich standarty zabývá mezinárodní normalizační úřad ISO (International Standards Organization). Tato organizace vypracovala referenční model OSI (Reference model for Open system Interconnection).

- **Referenční model ISO/OSI**

Tento model je nejznámější metodou popisující komunikace v počítačových sítích. Skládá se ze 7 vrstev. Každá vrstva poskytuje služby vyšší vrstvě. Komunikace v rámci jednoho systému mezi vrstvami se řídí pravidly, která se nazývají interfejs. Komunikace různých systémů mezi vrstvami se řídí protokoly. Často se používá přírůbek tohoto systému k poštovnímu systému pro doručení dopisu mezi sběrnou schránkou a schránkou adresáta. Teoreticky zle pak říci, že každá vrstva přidává na balík vlastní hlavičku se svými údaji a na konec přidá informaci o ukončení dat vrstvy. Objem dat takového balíku včetně informací vrstev závisí na použité technologii. U Ethernetu je možné odeslat rámce 64 až 1518 byte. Při použití IP protokolu, má pak hlavička velikost minimálně 20 byte. Hlavička protokolu TCP má velikost minimálně 24 byte.

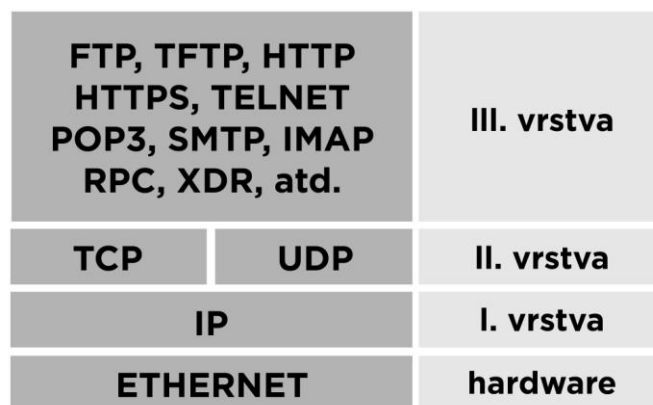


Obrázek 2 Naznačení obsahu datového rámce

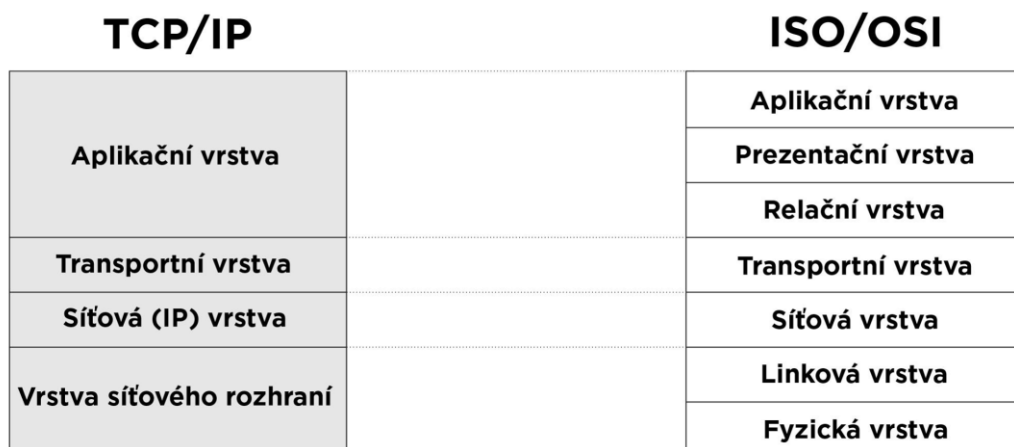
- **Architektura TCP/IP**

Tato síťová architektura obsahuje řadu protokolů potřebných pro komunikaci v počítačové síti. Umožňuje spolupráci mezi různými platformami, například Windows, Unix, Mac. Umožňuje posílat libovolně dlouhé datové pakety. V případě, že dojde k rušení části sítě nebo k jejímu přetížení, reguluje rychlost přenosu dat. Rozdíl mezi architekturou TCP/IP a modelem ISO/OSI je v pohledu na zajištění spolehlivosti přenosu. U architektury TCP/IP je zajištění spolehlivého doručení dat na koncovém účastníkovi komunikace. Zabývá se tím konkrétně transportní vrstva. Další rozdíl spočívá v pohledu na funkci sítě. TCP/IP

předpokládá nespojovaný charakter přenosu v komunikační podsíti. Tato architektura má pouze 4 vrstvy. Skládá se z aplikační vrstvy, transportní vrstvy, síťové vrstvy a vrstvy síťového rozhraní. Nejnížší vrstvou je pak vrstva síťového rozhraní. Tato vrstva má na starost ovládání konkrétní přenosové cesty. Je specifikována použitou technologií. Vyšší vrstva již není závislá na přenosové technologii. Také se často označuje jako IP vrstva a má na starosti doručení paketů. Další vrstva má název transportní. Také může být označena jako TCP vrstva, jelikož je nejčastěji použit protokol TCP (transmission control protocol). Úkol této vrstvy spočívá v zajištění přenosu mezi dvěma koncovými zařízeními. Dalším používaným protokolem je UDP (User Datagram protocol). Nejvyšší vrstvou je vrstva aplikační. Jedná se o jednotlivé procesy využívající přenosu dat. Jsou to například Telnet, FTP, HTTP, DHCP, DNS. Aplikační protokoly pak používají buď TCP nebo UDP, případně oba (DNS). Pro rozlišení jednotlivých aplikací v rámci jedné adresy počítače se využívá jejich označování pomocí portů.



Obrázek 3 Architektura TCP/IP a používané protokoly



Obrázek 4 Rozdíl mezi TCP/IP a modelem ISO/OSI

1.2 Síťové protokoly

- **TCP protokol**

Tento protokol se zavedl pro zajištění spolehlivého přenosu dat. Některé pakety se nedostanou do cíle, protože v okamžiku, kdy TCP/IP architektura nemůže doručit datové pakety, pak je tzv. zahazuje. Vzhledem k tomu, že žádný kanál není bezchybný, dojde k určité chybovosti a ztrátě paket. Na rozdíl od protokolu UDP je mnohem složitější. TCP garantuje spolehlivé doručení paketů a to i ve správném pořadí.

- **UDP protokol**

Na rozdíl od TCP negarantuje doručení paketů. Využívá se spíše tam, kde nevadí, že se část dat ztratí. To jsou například přenosy multimediálních souborů nebo přenos VOIP.

- **IPV4**

Čtvrtá verze internet protokolu. Je nejpoužívanější. Tento model umožňuje komunikaci teoreticky mezi 2^{32} zařízeními, to je přibližně 4 miliardy adres. V dnešní době je ale takový počet adres nedostačující. V brzké době bude tento protokol nahrazen protokolem IPV6. Zatím se využívá služba NAT, kterou umožňuje router, kdy pod jednou adresou v síti internetu vystupuje více zařízení.

- **IPV6**

Jedná se o šestou verzi internetového protokolu. Výhoda tohoto protokolu je obrovský počet adres. Teoreticky je možné dosáhnout 2^{128} adres to je zhruba $3,4 \cdot 10^{38}$. To je přibližně $5 \cdot 10^{28}$ adres na každého živého člověka.

- **HTTP**

Zkratkou Hypertext Transfer Protocol. Tento protokol slouží ke komunikaci mezi klientem a serverem. Jako příklad můžeme uvést internetový prohlížeč a server. Používají se určité metody, které vyjadřují, co klient od serveru žádá a server podle toho odpovídá.

- **UPNP**

Název je odvozen z technologie plug and play, využívanou pro automatickou konfiguraci HW zařízení připojených k počítači. Připojená periférie sdělí počítači své

možnosti a dovednosti a počítač jí přidělí funkce. Jedná se o sadu protokolů, které vyhláší UPNP fórum. V rámci sítě pak umožňuje peer to peer připojení. Tato otevřená technologie je postavena například na standartu TCP, UDP, TCP/IP, http.

- **FTP**

Je jeden z nejstarších protokolů architektury TCP/IP. Je určen pro rychlý přenos dat. Jeho slabinou je nedostatečná ochrana dat.

- **PORT**

Je v podstatě číslo od 0 až do 65535, délka každého čísla je 16 bitů. Je využíváno protokoly TCP a UDP pro komunikace v síti. Slouží k rozlišení jednotlivých služeb na počítači. Prvních 1024 čísel jinak řečeno portů je vyhrazeno pro nejčastější služby. Porty v rozsahu 1024 až 49151 jsou takzvané registrované porty. 49151 až 65535 jsou dynamické a soukromé porty, nejsou přiděleny žádné aplikaci. Počítač nemůže na konkrétním portu v jeden okamžik naslouchat více jak jedné službě.

1.3 Síťová zařízení

V této kapitole jsou stručně popsány nejčastější prvky používané v síťových komunikacích.

- **Switch**

Switch je aktivní síťové zařízení, které slouží k propojování částí sítě nebo jednotlivých zařízení v hvězdicové topologii sítě. Většinou obsahuje několik portů. Počet portů se liší dle použití. Pracuje na druhé vrstvě ISO/OSI modelu.

- **Router**

Je také aktivní síťové zařízení. Pomocí směrování přeposílá data směrem k jejich cíli. Pracuje na třetí vrstvě ISO/OSI modelu. Na rozdíl od switche, který propojuje počítače v místní síti, router umožňuje komunikaci mezi dvěma sítěmi. Router také umožňuje využít možnosti NAT, což switch neumožňuje.

- **NAT**

Jedná se o zkratku network adres translation, mluvíme tedy o překladu IP adres. Klasickým případem je router v domácnosti, který vytváří malou domácí síť. IP adresu má

přidělenou pouze router a všechny zařízení, která jsou v domácí síti, ve vnější síti vystupují pod IP adresou routeru. Zařízení odešle pakety do vnější sítě, v momentu, kdy prochází pakety routerem, jsou jejich IP adresy přepsány IP adresou routeru. Stejně tak se děje s portem, který je přepsán na port přidělený routerem. Router si uloží do své tabulky toto přidělení. Když poté dorazí odpověď z vnější sítě, dojde k obrácenému ději. Příchozí adresa a porty jsou přepsány dle tabulky, kterou si router vytvořil. Paket je poté předán k doručení v domácí síti. Jenže NAT sebou přináší i řadu nevýhod, jelikož zařízení spolu pak nemohou navázat přímou komunikaci, nedojde k tzv. peer to peer připojení. Tento problém bude vyřešen s příchodem IPV6, kde bude mít každý přidělen dostatečný počet adres a NAT nebude potřeba. [6]

- **Firewall**

Jedná se o bezpečnostní bránu, může být jak hardwarově provedena, tak i softwarově. Odděluje provoz mezi dvěma sítěmi. Propouští oběma směry data podle stanovených pravidel. Často se definují například povolené a zakázané porty. Brání tak před neoprávněným přístupem do sítě a nevědomému úniku dat uživatele ze sítě.

- **Server**

Jedná se o zařízení, či program poskytující služby klientům. Například webový server poskytuje služby internetovým prohlížečům. Server bývá nejčastěji zařízení, které je k tomu určeno, to znamená, že na takovém zařízení jsou spuštěny pouze služby pro klienty a jinou funkci takové zařízení nevykonává. U technologie DLNA ovšem nejde o složité procesy a přístup nevyžaduje takový počet klientů jako v případě webového serveru. Stačí tedy například osobní počítač se systémem windows, který umožňuje jednoduchým způsobem sdílet soubory v rámci počítačové sítě.

- **NAS**

Zkratkou Network Attached Storage je označení pro síťové úložiště dat. Skládá se ze základní desky s procesorem, pamětí a sloty pro pevné disky. Toto zařízení nemá vstupy a výstupy pro klasické periferie jako je monitor, klávesnice a myš. Komunikace a ovládání je zprostředkována pomocí webového rozhraní, obdobně je tomu i u routeru nebo switchu. Zařízení se s ohledem na rychlost dat připojuje do sítě pomocí síťového kabelu. Bezdrátové připojení neumožňuje takové přenosové rychlosti jako síťový kabel ale připojit jej k síti lze i takto. Pro přístup musí být zařízení neustále v provozu, jeho spotřeba však není vysoká. Tyto

zařízení jsou koncipovány k nízkému hluku a nízké spotřebě. K přenosu dat se nejčastěji používá protokol FTP. V případě, že máme v NAS umístěno více jak jeden disk, můžeme data ochránit pomocí technologie RAID proti ztrátě dat vlivem selhání disku.

- **Wi-Fi**

Některé standardy IEEE 802.11 se zaměřují na bezdrátové komunikace v počítačových sítích. Využívá se takzvaného bez licenčního pásma frekvencí. Můžeme se setkat s označením WLAN, to je označení pro adaptér umožňující připojení v lokálních sítích. Dále se některé adaptéry označují také jako WWAN, označujíc se takto adaptéry umožňující připojení v rámci širších sítí, například do sítě operátorů pomocí například 3G sítě.

- **IP adresa**

V počítačových sítích slouží k identifikaci zařízení. Používá se 32 bitový zápis pomocí dekadických čísel po 8 bitech. Takto se označují adresy dosud pomocí protokolu IPV4. V protokolu IPV6 bude zápis 128 bitový a adresa bude zapsán hexadecimálně.

- **MAC adresa**

MAC adresa (Media Access Control), tato adresa je zařízení přidělena během výrobního procesu. Skládá se ze 48 bitů a zapisuje se pak hexadecimálně. MAC adresa je jedinečná. S touto adresou pak mohou pracovat zařízení na druhé vrstvě ISO/OSI modelu.

2 Technologie DLNA

Jedná se o zkratku Digital Living Network Alliance, tato organizace specifikuje standardy a technologie, kterými je DLNA technologie umožněna. DLNA se zabývá problematikou sdílení obsahu v rámci počítačové sítě mezi zařízeními. (například chytrá televize, osobní počítač, herní konzole, dvd přehrávač, NAS, chytrý telefon apod.).

2.1 Specifikace DLNA

Organizace byla založena v roce 1993 a aktuálně je členy více jak 150 firem. Z tohoto vyplývá velká kompatibilita této technologie, jelikož tyto standardy dodržuje velký počet výrobců elektroniky. Spotřebitelé mohou sdílet obsah na DLNA certifikovaných zařízeních, to mohou být například osobní počítače, chytré telefony, chytré televize, NAS, Set-top boxy, DVD přehrávače nebo herní konzole. DLNA vytvořila rozsáhlý certifikovaný program, který testuje a ověřuje spolupráci produktů vyrobených podle standartu DLNA. Spotřebitel má tak

jistotu, že takováto zařízení mezi sebou umožňují komunikaci a sdílení obsahu. Organizace neustále vyvíjí nové možnosti a dovednosti, to znamená, že se objevují i nová využití. Cílem je plná kompatibilita mezi zařízeními a co nejmenší požadavek na nastavování ze strany spotřebitele. [8]

Pokyny DLNA se skládají z 10 částí. První část popisuje použité protokoly a architekturu. Propojení mezi zařízeními je umožněno technologií Ethernet. V rámci Ethernetu existuje několik standardů, DLNA specifikuje standart IEEE 802.11. Tento standart obsahuje pravidla pro bezdrátovou komunikaci. Bývá také označován jako 802.11x, kde za x můžeme dosadit například a, b, g, či n, tyto písmena označují použito modulaci. Můžeme se setkat s dalšími písmeny c-f, h a j, ty jsou ovšem jen rozšířením předchozích specifikací. Standardy 802.11b a 802.11g využívají k bezdrátové komunikaci frekvenci 2,4 GHz. Standart 802.11a využívá frekvenci 5GHz. Standart 802.11ac umožňuje využít obě tyto pásma najednou. Je zde také zařazen standart Wi-Fi Direct, tento standart se nejdříve jmenoval Wi-Fi peer to peer. Umožňuje bezdrátové propojení bez přítomnosti přístupového bodu. Tento standart umožňoval propojit zařízení různých výrobců a ke své funkci potřeboval pouze jedno zařízení s funkcí Wi-Fi Direct, poté je umožněno spojení peer to peer. Je možné také využít technologie MoCA (Multimedia over Coax Alliance). Z názvu vyplývá, že jako přenosové medium je zde použit koaxiální kabel. V roce 2016 je k dispozici MoCA verze 2.5, umožňuje přenosové rychlosti až 2.5 Gbps a je zpětně kompatibilní s předchozími verzemi. Technologie specifikuje 19 kanálů rozmístěných od 500 MHz až po 1500 MHz. Tato technologie pravděpodobně vznikla z důvodu využití již existujících sítí koaxiálních kabelů. Technologie specifikuje využití kanálů například pro přístup k internetu nebo k vysílání TV. V budovách, kde jsou například STA rozvody, se poté nemusí budovat další síť pro připojení k internetu a může se využít této technologie. Ovšem s touto technologií jsem se nikde zatím nesešel. Další specifikovanou technologií je zde PLC (Power Line Communication). Tato technologie využívá rozvodů elektrického vedení. Vzhledem k velmi rozdílným frekvencím elektrického rozvodu a frekvencím datové komunikace zde nedochází k výraznému rušení. Je ale nutné použít speciální adaptéry pro navázání komunikace do elektrických vedení. DLNA specifikuje také technologii HPNA nebo někdy také označovanou jako HomePNA. Jedná se o neziskovou organizaci, která vytvořila standarty pro komunikaci přes koaxiální a telefonní kabely. Tyto standarty jsou zaměřeny na již existující síť. Tato technologie využívala frekvenčního multiplexu pro rozdělení přenosu dat a hlasu, tak aby se tyto komunikace navzájem nerušili. Poslední specifikovanou technologií je Bluetooth, tato technologie se zabývá bezdrátovou komunikací pro propojení dvou a více zařízení. Tuto technologii definuje

standart IEEE 802.15.1. Bluetooth ke své komunikaci využívá frekvenci 2,4 GHz. V tomto pásmu se nachází 79 kanálů s rozestupem 1 MHz. Na rozdíl od Wi-Fi, Bluetooth pracuje i na vyšší vrstvě ISO/OSI modelu. Obsahuje tedy určité protokoly, které takovou komunikaci umožňují.

Tyto technologie se od sebe odlišují hlavně druhem přenosového média. Chceme-li vytvořit síť, ve které budeme využívat možnosti DLNA, musíme dodržet tyto technologie. Můžeme pak vytvořit síť pomocí koaxiálního vedení, symetrického vedení, bezdrátových technologií nebo můžeme využít rozvodů elektrického vedení.

Pro adresaci dat v síti stanovuje DLNA síťový protokol IPV4 a od roku 2016 také IPV6. Pro rozpoznávání propojených zařízení je pak využito protokolu UPnP. Pro správu médií a nastavení je využito UPnP AV, AV přípona znamená audio video neboli zvuk a video. Tento standart udává role jednotlivých zařízení v síti.

- 1) UPnP Media Server
- 2) UPnP Media Server Control Point
- 3) UPnP Media Renderer
- 4) UPnP Rendering Control
- 5) UPnP Remote User Interface

UPnP Media Server sdílí multimediální soubory do sítě. Media Server Control Point je zařízení umožňující detekci UPnP serveru v síti a možnost přehrávání sdílených souborů. Media Renderer je zařízení určeno pro prezentaci obsahu UPnP serverů. Rendering Control umožňuje měnit nastavení Media Rendereru. Remote User Interface slouží k řízení přehrávaného obsahu z MediaServeru, je to v podstatě dálkové ovládání Media Rendereru.

Problematika formátů sdílených multimediálních souborů je upřesněna v kapitole [2.2] Pro přenos souborů mezi zařízeními je využito protokolu HTTP. V pokynech DLNA je také specifikován standart HTTP adaptive delivery. Tento standart je využíván hlavně při přenosu takzvaného streamu, kdy na straně serveru je kodér, který převádí například zdroj videa do několika streamů, rozlišených kvalitou a tím odpovídající potřebnou přenosovou rychlostí. Zařízení si spolu vymění informace o možné šířce přenosového pásma kanálu a výpočetní možnosti procesoru na straně uživatele. Server poté zvolí vhodnou kvalitu streamu, tak aby zařízení bylo schopno v reálném čase dekódovat a zobrazovat přenášené video nebo může v případě nedostatečné šířky pásma přepnout na nižší kvalitu videa a opačně. S tímto standardem se můžeme často setkat při sledování streamů na internetu. Dále zde DLNA specifikuje protokol RTP (Real-Time Transport Protocol). Tento síťový protokol slouží pro

doručování zvuku a videa mezi zařízeními s přidělenou IP adresou. Tento protokol je zaměřen na přenos streamu v reálném čase. Umožňuje takzvaný Multicast, což znamená odesílání datových paketů do více zařízení v rámci jednoho přenosu. Využívá nejčastěji protokolu UDP, při použití TCP protokolu by se prodleva vlivem výkyvu přenosové rychlosti zvětšovala, jelikož by nedoručené pakety byly odeslány znovu. To je při sledování streamu nežádoucím jevem. RTP pak negarantuje doručení paketů a také doručení paketů ve správném pořadí. K určité kontrole může dojít při využití protokolu RTCP, který sleduje a kontroluje stream mezi koncovými body.

Vzdálené uživatelské prostředí je pak umožněno za standartu CEA-2014-A. Tento standart definovala CEA (Consumer Electronics Association). Pro Remote user interface, zkratkou RUI, je takovýto standart nezbytný. Umožňuje zařízení v domácí síti odhalit rozhraní ostatních zařízení. Uživatelské rozhraní konkrétního zařízení je pak zpřístupněno jinému zařízení pro interakci a kontrolu. CEA-2014-A pak definuje mechanismy pro rendering a interakci pro remote user interface implementace. Tento standard umožňuje i takzvaný vzdálené zobrazení uživatelského rozhraní poskytovaný třetí stranou internetové služby na jakémkoliv domácím přístroji, který podporuje RUI. [14]

Tabulka 1 Specifikace technologií a standardů DLNA [10]

Funkční komponenty	Použité technologie
Konektivita	Ethernet, 802.11 (including Wi-Fi Direct), MoCA, HD-PLC, HomePlug AV, HPNA and Bluetooth
Síť	IPV4
Rozpoznání zařízení a ovládání	UPnP* Device architecture
Správa souborů a ovládání	UPnP AV, Energy managment, DeviceManagment and Printer
Formáty souborů	Požadované a volitelné formáty profilů
Přenos souborů	HTTP (povinně), HTTP adaptvní doručení (DASH) a RTP
Vzdálené uživatelské rozhraní	CEA-2014-A, HTML5
Profily zařízení	CVP-NA-1, CVP-EU-1, CVP-2

2.2 Softwarová část technologie

Zde můžeme uvažovat ještě rozdělení zařízení dle typu úlohy a to konkrétně zařízení typu klient a typu server. V našem případě je zařízení typu klient chytrá televize a server osobní počítač. Bohužel nemůžeme příliš měnit předepsaná pravidla pro zařízení typu klient, to znamená, že zde jsme omezeni při zobrazování pouze dovolenými formáty. Na serveru totiž můžeme sdílet do sítě jakýkoliv soubor, ale to neznamená, že ho chytrá televize

automaticky přehraje, k tomu je zapotřebí takzvaných kodeků. Kodeky se používají nejdříve při kódování daného multimediálního souboru. Slouží především ke kompresi dat. U kódovaného souboru pak mluvíme o formátu, to je označení použitého kódování. Proto potřebujeme, aby zařízení typu klient takovému kódování rozumělo. Bohužel dnešní chytré televize neobsahují všechny kodeky a je nemožné je dodat jako spotřebitel. S tímto problémem si tedy musíme poradit na straně serveru. Buď použijeme dostupný program pro přeformátování a soubor sdílíme ve formátu, kterému televize rozumí nebo využijeme možnost některých aplikací pro server DLNA, které umožňují tzv. transkódování. To znamená, že je pak multimediální soubor překódován v reálném čase. Ovšem musíme počítat, že tento proces bude server zatěžovat.

Technologie DLNA udává, které formáty je možné přehrát či zobrazit. Znamená to tedy, že zařízení od výrobce disponuje omezeným počtem kodeků. DLNA udává předpisy pro formáty zvláště pro domácí zařízení a mobilní zařízení, vybrané formáty se nepatrně liší.

Tabulka 2 Formáty pro domácí zařízení dle pokynu DLNA [13]

Typ media	Požadované formáty souboru	Volitelné formáty souboru
Obrázek / fotografie	JPEG	GIF, PNG
Zvuk / hudba	LPCM, MPEG-1 L3 (MP3), MPEG-4 AAC LC	WMA9, AC-3, AAC, ATRAC3plus
Video	MPEG2, MPEG-4 Part 10 (AVC) with MPEG-4 AAC LC associated audio	MPEG1, MPEG4, WMV9, HEVC H.265

Tabulka 3 Formáty pro mobilní zařízení dle pokynu DLNA [13]

Typ media	Požadované formáty souboru	Volitelné formáty souboru
Obrázek / fotografie	JPEG	GIF, TIFF, PNG
Zvuk / hudba	MP3 and MPEG4 AAC LC	MPEG4 (HE AAC, AAC LTP, BSAC), AMR, ATRAC3plus, G.726, WMA, LPCM
Video	MPEG4 AVC (AAC LC Assoc Audio)	VC1, H.263, MPEG4 part 2, MPEG2, MPEG4 AVC (BSAC or other for Assoc. Audio)

DLNA na svých stránkách uvádí, že tyto pokyny jsou aktuální pro rok 2014. Napsal jsem na email uvedený na stránkách s dotazem na pokyny aktuální pro rok 2016. Odpověď bylo, že přístupné pro veřejnost jsou pouze pokyny z roku 2014. Dle mého názoru se však nebudou tolik lišit, jelikož technologie a síťové protokoly neprochází momentálně vývojem v této části. Určitě zde přibude adresace zařízení umožňující protokol IPV6 a také vzhledem

k nové dovednosti ovládnání režimu napájení zařízení v síti přibude určitě protokol, který umožní zařízení posílat příkazy k usnutí či probuzení zařízení.

2.2.1 Media stream aplikace

Na internetu je k dispozici mnoho aplikací, které umožňují sdílení multimediálních souborů v síti z osobního počítače. Mezi těmito aplikacemi můžeme najít hlavní rozdíly a to podporované platformy, možnosti transkódování, uživatelské rozhraní, přístup k uživatelskému prostředí, přístup ke knihovnám, možnost nastavení prezentace. Pro testování těchto aplikací byl použit osobní počítač Lenovo z580, tento počítač pak můžeme označovat také jako media server. Dostupných aplikací je opravdu mnoho a tak jsem po přečtení několika recenzí vybral tyto: Plex, Serviio, Subsonic a UMS .Na osobním počítači Lenovo Z580 je nainstalován operační systém windows 10, tento systém ve výchozím stavu obsahuje také aplikaci pro sdílení souborů a to windows media player. Zvolil jsem k otestování a závěrečnému porovnání tedy i tuto aplikaci.

2.2.2 Konfigurace použitých zařízení

- **Konfigurace Lenovo Z580** (Modelové označení: 59362732)
 - Procesor: i5-3210M CPU 2,50GHz (jádro: Ivy Bridge)
 - Paměť: 4GB DDR3 1600MHz
 - Grafické jádro procesoru: Intel HD Graphics 4000
 - Grafická karta: NVIDIA GeForce GT 640M
 - Pevný disk: Kingston SSD 128GB
 - WLAN karta: Broadcom 802.11n Network Adapter
 - LAN karta: Realtek PCIe FE Family Controller
 - Operační systém: Windows 10 Professional 64-bit

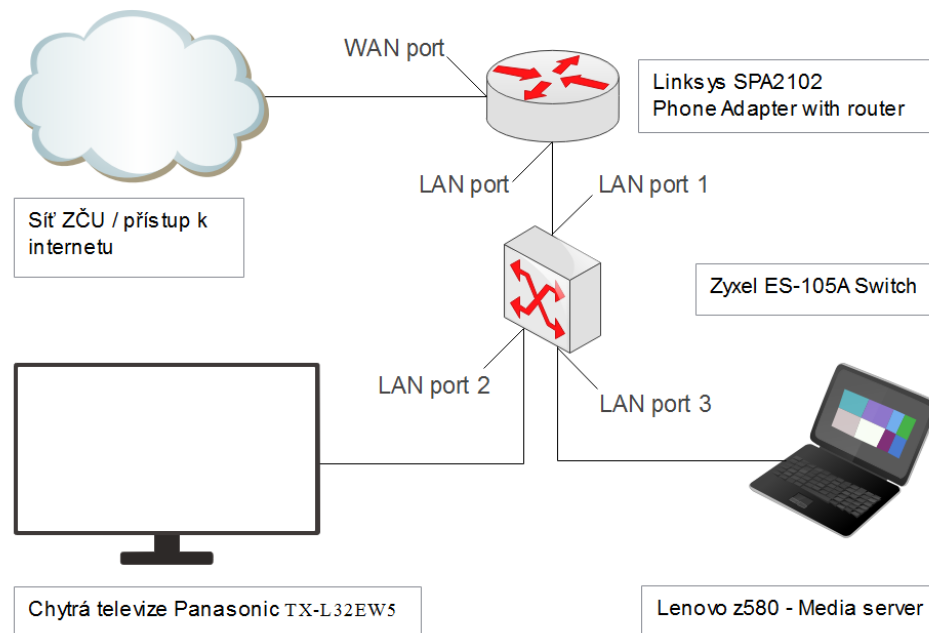
- **Chytrá televize Panasonic TX-L37EW5**
 - Úhlopříčka: 37“ LED „smart“ TV
 - Rozlišení obrazovky: FHD (1920x1080)
 - Obnovovací (zobrazovací) frekvence: 150Hz
 - DLNA certifikované zařízení: Ano
 - Datum certifikace: 22.3.2012 [15]
 - Připojení: Ethernet (RJ-45)

- Podporované formáty pro přehrávání multimediálních souborů:

Tabulka 4 Podporované formáty dle uživatelského manuálu

Chytrá televize Panasonic TX-L37EW5	
Typ souboru	Formát souboru [přípona]
Obrázek, fotka	JPEG [.jpg .jpeg]
Video	AVCHD [.mts]
Video	SD-Video [mod]
Video	MOV [.mov .qt]
Video	AVI [.avi .divx]
Video	MKV [.mkv]
Video	ASF [.asf .wmv]
Video	MP4 [.f4v .m4v .mp4]
Video	FLV [.flv]
Video	3GP [.3gp .3g2]
Video	PS [.mpg .mpeg .vob .vro]
Video	TS [.m2ts .tp .trp .ts]
Zvuk	MP3 [.mp3]
Zvuk	AAC [.m4a]
Zvuk	WMA [.wma]
Zvuk	FLAC [.flac]

- **Router Linksys SPA2102 (Phone adapter with router)**
 - Zařízení sloužící jako router a umožňující připojení VoIP telefonie
 - Uživatelské rozhraní je přístupné přes prohlížeč
 - 2 fyzické porty pro VoIP, 1 fyzický port pro LAN a 1 pro WAN
- **Switch Zyxel ES-105A**
 - 5 fyzických LAN portů
 - Připojení 10/100 Mbps



Obrázek 5 Síťová zařízení a jejich zapojení pro testování aplikací

Zapojení jsem zvolil takto, jelikož jsem potřeboval zachovat přístup k internetu. Switch je použit z důvodu nedostatečného portu fyzických LAN portů routeru. Televize TX-L37EW5 umožňovala připojení pouze přes UTP kabel s konektorem RJ-45. Notebook mohl být připojen bezdrátově pomocí Wi-Fi ale router službu Wi-Fi neposkytoval. Media servery jsme pak na televizi zobrazili pomocí dálkového ovladače. Na tomto ovladači stačilo stisknout tlačítko „Viera tools“ a vybrat položku „media server“.

2.2.3 Popis jednotlivých aplikací

- **Plex media server (verze 0.9.16.6)**

Tento multimediální server je hlavní částí skupiny Plex media aplikací. Do této skupiny patří také aplikace pro mobilní telefony nebo aplikace pro chytré televize. Je dostupný ve verzích pro operační systémy Windows, Mac OS X nebo distribucích Linuxu (Ubuntu a Fedora). Instalace tohoto serveru je možná i na zařízeních typu NAS. Aplikace vyžaduje minimální požadavky na zařízení, na kterém bude nainstalována:

- Operační systém windows je podporován pouze na distribucích windows:
 - Vista service pack 2 / windows server 2008 service pack 2
 - 7 service pack1 / windows server 2008 R2 service pack 1
 - 8 / windows server 2012
 - 8.1 / windows Server 2012 R2
 - 10

- Operační systém Linux je podporován pouze na distribucích:
 - Ubuntu 10.04 a novější
 - Fedora 14 a novější
 - CentOS 6 a novější
- Procesor by měl být výkonný alespoň na úrovni intel core i3
- Velikost paměti je doporučena 2GB
- Podporované zařízení typu NAS jsou k dispozici na odkazu [16]

K ovládání tohoto serveru slouží webové rozhraní. Konkrétně v ukázkovém případu přes odkaz <http://192.168.0.2:32400/web>. IP adresa patří osobnímu počítači, na kterém je aplikace spuštěna. Za znakem „:“ je umístěn port, který tato aplikace využívá ke komunikaci. V tomto prostředí lze nastavit obsah ke sdílení, popřípadě přehrávací seznam. Sdíleny mohou být multimediální soubory typu video, obrázek a hudba. Pokud je k dispozici připojení k internetu, program si dohledá metadata k souborům, to znamená například hodnocení či titulní obrázek. Tento server umožňuje také transkódování. V nastavení pak lze volit kvalitu převodníku, v případě náročnějšího formátu s velkou úrovní komprese nebo například s pomalým procesorem si můžeme vhodně nastavit kvalitu převodu. Dále se v nastavení nachází ovládání databáze ke stahování metadat. Pod pojmem metadata si můžeme představit například hodnocení, úvodní fotku filmu, obrázek na obalu CD a podobně. Webové rozhraní serveru také umožňuje přehrávání obsahu na osobním počítači zcela nezávisle na obsahu přehrávaným například chytrou televizí.

- **Serviio (verze 1.6)**

Tato aplikace umožňuje vytvořit na osobním počítači media server a je volně šiřitelná. Je dostupná pro platformy Windows, Mac OS, Linux, QNAP (operační systém některých zařízeních typu NAS) a Synology (operační systém některých zařízeních typu NAS). Aplikace má minimální požadavky na zařízení, na kterém bude instalována:

- 512 MB paměti
- 150MB místa na pevném disku popřípadě víc při vytváření knihoven či transkódování
- Pokud je instalována aplikace na distribuce Linuxu je potřeba nainstalovat Javu verze 8. Instalační balíček pro windows a MAC OS instalac Javy již obsahuje.

Jak je zmíněno v požadavcích, tato aplikace potřebuje ke své funkci Javu. Uživatelské rozhraní je umožněno grafickou konzolí. Tato konzole je kompletně v češtině. V této konzoli si můžeme nastavit knihovny a pomocí knihoven definovat a vybírat sdílené soubory. Můžeme zde také povolit či zakázat transkódování. Je možné vybrat adresář, kam se budou dočasně vzniklé transkódované soubory ukládat. Také se dá nastavit využití jader procesoru, a zda chceme transkódovat v nejvyšší kvalitě. V konzoli je dále umožněno definovat titulky a nastavit jejich preference. Dále zde najdeme nastavení metadat. Nastavit lze také vzdálený přístup k souborům z internetu. Ovšem musíme splňovat podmínky, abychom mohli tento server kontaktovat z veřejné sítě. Bohužel heslo lze nastavit pouze při použití zpoplatněné verze Pro. Stejně tak si tato aplikace dokáže ve verzi Pro nastavit router pro portforwarding. Ve volné verzi se musí tyto konfigurace nastavit ručně. V konzoli můžeme sledovat stav serveru, například, kterým zařízením poskytuje službu. Lze zde také dohledat IP adresu připojených zařízení.

- **PS3 Media Server (verze 1.90.1)**

Tato aplikace nemá ustanoveny žádné minimální nároky na hardwarovou konfiguraci zařízení sloužícího pro běh media serveru. Je podporován na platformách Windows, MAC OS a Linux.

Po spuštění aplikace se zobrazí uživatelské prostředí. Na úvodní obrazovce jsou základní údaje a to konkrétně stav připojení k síti, stav bufferu a detekovaná zařízení sloužící k zobrazování sdílených multimediálních souborů. Stav bufferu nám ukazuje využití paměti. Dále je zde položka Logs, zde jsou vypsány všechny události, které server zpracovává. V uživatelském prostředí se dále dá nastavit jazyk prostředí, IP adresa serveru a port, ten je výchozí s číslem 5001. Maximální přenosovou rychlost při sdílení v síti. Lze zapnout funkci, která zabrání systému přejít do režimu spánku. Nejdůležitějším nastavením je ovšem nastavení knihoven, to je umístěno pod záložkou navigace a nastavení sdílení.

Nastavení transkódování je zde poněkud složitější a vyžaduje hlubší znalosti této problematiky. Mezi uživatelsky jednoduché nastavení se dá zařadit nastavení velikosti přidělené paměti pro činnost aplikace, počet jader nebo vláken procesoru dostupných pro aplikaci.

- **Subsonic**

Subsonic je aplikace, která má volně šiřitelnou verzi omezenou pouze na jeden měsíc,

poté musí uživatel zakoupit plnou licenci. Celoživotní licence se dá pořídit za zhruba 2500,- Kč. Uživatel může ale dát přednost měsíčnímu předplatnému v hodnotě 24,-Kč za měsíc.

Uživatel, který si zakoupí plnou licenci, pak získá i aplikace pro mobilní zařízení. Umožní uživateli stream do zařízení Chromecast nebo Sonos. To jsou zařízení, která se dají dokoupit pro televizi, která není takzvaně chytrá a neobsahuje také síťovou kartu. Takové zařízení je pak připojeno pomocí HDMI konektoru. Osobní adresu serveru dostupnou v síti internetu. Sdílení multimediálních souborů na sociálních sítích. Aplikace také neobsahuje reklamy.

Uživatelské rozhraní je pak přístupné pomocí webového prohlížeče. Pro přístup je nutné zadat IP adresu počítače poté znak „:“ a pak port dále znak „/“ index.view. Je možné místo IP adresy použít „localhost“ ale pouze v případě, že se nacházíme na počítači poskytující službu server.

Bohužel se mi nepovedlo úspěšně zprovoznit media server pomocí této aplikace. V televizi se media server objeví, dá se k němu i připojit avšak některé knihovny jsou prázdné, některé obsahují soubory, ale ty přes to nelze přehrát. Nedohledal jsem chybu, knihovny, server, transkódování byli správně nastaveny. Firewall jsem zkusil preventivně vypnout a ani jiný program nemohl bránit aplikaci vykonávat svou činnost. Nepomohlo ani restartování všech zařízení použitých při testování. Ostatní aplikace pro media server fungovali bez potíží.

- **UMS (verze 6.2.2)**

UMS (Universal Media Server) je aplikace, která má pouze volnou licenci, uživatel může pouze dotovat vývojáře, pokud chce. Aplikace se kontroluje a nastavuje z konzole. Tato konzole naběhne ovšem jen v případě, že spustíme správný program. Nacházíme-li se ve složce, kam jsme aplikaci nainstalovali, spustíme konzoli pouze souborem s názvem UMS ale typem jar. Měl jsem ze začátku problém aplikaci spustit, jelikož jsem se domníval, že se spustí přes soubor UMS typu application.

Po spuštění se nám zobrazí konzole, která je téměř totožná s konzolí PS3 media serveru. Ovládání je tedy taktéž stejné. Je možné stáhnout rozšíření pro přístup do rozhraní přes webový prohlížeč. Umožňuje údajně také přenášet 3D video, to jsem ovšem nemohl vyzkoušet vzhledem k použité televizi. Je také možné sdílet složku, která je zabalena v takzvaném archivu.

Vývojáři dále uvádějí vlastní porovnání s aplikacemi, které byly v testovány v této práci. Na odkazu jsou vypsány další možnosti této aplikace. [18]

- **Windows Media Player**

Je součástí operačního systému windows. V této práci je popsána aplikace v systému windows 10 professional. Od systému windows 10 je již podporován i formát MKV, tento formát umožňuje externí připojení titulků. Titulky tak nemusejí být napevno vloženy do videa. Jsou zde možnosti využít media playeru jako media serveru. Po spuštění aplikace je třeba vložit potřebné soubory do knihovny programu. Ovšem je třeba mít správně nastavený systém, postup nastavení je k dispozici v příloze v návodu k windows media playeru.

Windows 10 také umožňuje funkci media render controleru, kdy kliknutím na pravé tlačítko myši na souboru rozbalíme nabídku a levým tlačítkem na myši pak zvolíme volbu cast to device a vybereme zařízení, kde chceme soubor přehrát. Na media rendereru, neboli zobrazovači, se poté začne daný soubor přehrávat. Video můžeme na počítači přetáčet, pozastavit a znovu spustit.

2.2.4 Porovnání aplikací

U zvolených aplikací jsem otestoval možnosti transkódování. Výsledky jsou uvedeny na obrázku [6], [7] a [8].

APLIKACE	BMP	GIF	JPEG	PNG	TIFF	3GP	AVI	FLV	MKV	MOV
PLEX	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Serviio	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓
PS3 Media Server	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✓
Subsonic	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
UMS	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✓
Windows Media Player	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓

Obrázek 6 Ověřené formáty jednotlivých aplikací pro video.

APLIKACE	MP4	MPG	RMVB	SWF	VOB	WMW	AAC	AMR	APE	FLAC
PLEX	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓
Serviio	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✓
PS3 Media Server	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✓
Subsonic	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
UMS	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Windows Media Player	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✓

Obrázek 7 Ověřené formáty jednotlivých aplikací pro zvuk.

APLIKACE	M4A	M4R	MMF	MP2	MP3	OGG	WAV	WMA
PLEX	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Serviio	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✓
PS3 Media Server	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Subsonic	—	—	—	—	—	—	—	—
UMS	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Windows Media Player	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓

Obrázek 8 Ověřené formáty jednotlivých aplikací pro obrázek.

- **Aplikace Plex**

Poskytuje stejnojmennou aplikaci i pro chytré telefony, kde můžeme vytvářet knihovny i ze souborů uložených v telefonu. Umožňuje telefonu provozovat media server, zároveň umožňuje telefonu také přehrávat obsah knihoven sdílených v aplikaci Plex dostupných v síti. Telefon se tedy může stát media serverem a zároveň působit i jako media renderer. Aplikace je velmi přehledná a intuitivní. Práce s touto aplikací je popsána v příloze.

- **Aplikace Serviio**

V základní verzi není přístup do webového rozhraní. Konzole je velmi přehledná a nastavení je otázkou několika kliknutí. Aplikace je přeložena do češtiny. Verze Pro se prodává za cenu okolo 600,- Kč. Otestoval jsem také přidruženou mobilní aplikaci pro chytré telefony se systémem Android. Tato aplikace se jmenuje ServiiDroid. Tato aplikace po spuštění vyhledá v síti spuštěné Media servery aplikace Serviio. Můžeme zde editovat knihovny nebo například vytvořit Media Server na telefonu.

- **Windows media player**

Je nejjednodušší volbou, pokud uživatel nepožaduje přehled události na Media serveru, či nepožaduje synchronizaci mezi účty. Je potřeba nastavit vlastnosti a chování systému v místní síti. Práce s touto aplikací je popsána v příloze.

- **PS3 Media Server**

Za začátku jsem měl problém spustil konzolové prostředí serveru, jelikož se spouští přes soubor končící na příponu .jar. Jedná se o aplikaci potřebující ke své funkci Javu. Na stránkách aplikace ovšem není uvedeno jak spustit uživatelské rozhraní pomocí konzole a myslím si, že pro běžného uživatele to může být problém. Seznam knihoven není tak přehledný jako například u aplikace Plex. Obsahuje rozsáhlé nastavení transkódování. Pro případné rozšíření služeb či možností se stahují takzvané pluginy.

- **UMS**

Toto prostředí je téměř totožné s PS3 Media server. Liší se licenci, která je zde zcela neomezená. Nastavování a možnosti jsou přibližně stejné jako u PS3 Media Serveru. Je zde navíc správa přidružených pluginů k aplikaci. Stejně jako předchozí aplikace se spouští přes soubor v hlavní složce aplikace s příponou .jar. I tato aplikace tak ke svému fungování potřebuje javu. Návod jak s aplikací pracovat je v příloze.

- **Subsonic**

Tuto aplikaci jsem bohužel nedokázal plně zprovoznit, ovšem její uživatelské prostředí nebylo tak intuitivní a příjemné jako u ostatních aplikací. Tato aplikace je navíc volně dostupná pouze na jeden měsíc.

2.3 Aplikace pro vzdálené ovládání Media Rendereru

Nejpoužívanější aplikací umožňující vzdálený přístup k uživatelskému rozhraní Media Rendereru neboli zobrazovače multimediálních souborů je Pixel Media Controller. Tato aplikace je určena pro chytré telefony se systémem android. Umožňuje uživateli vybrat soubor z knihovny a zobrazit jej například na chytré televizi. Práce s touto aplikací je pak popsána v příloze.

2.4 Hardwarová část technologie

Pomocí protokolu UPnP AV můžeme určovat roli zařízení v počítačové síti. První požadavek je určitě ten, že zařízení, která má být DLNA certifikována musí mít komponent, který mu umožní komunikaci v počítačové síti. Nejčastěji se bude jednat o technologii Ethernet a Wi-Fi. Zařízení tedy musí být osazeno síťovou kartou či Wi-Fi adaptérem. Při připojení pomocí kabelu se využívá nejčastěji kabel UTP s konektorem RJ-45. U síťových karet se můžeme setkat s označením 10/100 nebo 10/100/1000, tyto čísla nám udávají jakou rychlostí je karta schopna komunikovat, jednotka tohoto čísla je pak Mbit/s.

Problematika hardwaru u technologie DLNA se dotýká spíše zařízení, které plní úlohu serveru. Jsou zde důležité čtyři vlastnosti a to výkon procesoru, rychlost a velikost vyrovnávací paměti, rychlost pevného disku a rychlost síťové karty. Tato problematika nastává v okamžiku, kdy chceme streamovat multimediální soubory do více zařízení.

Speciálně v případě přenášení videa ve vysokém rozlišení. V aktuální době je na vzestupu rozlišení chytrých televizí Quad HD, jedná se o rozlišení, které je 4 krát větší než Full HD. Při streamování do více zařízení s tímto rozlišením můžeme předpokládat velmi velké zatížení při čtení a odesílání dat. Při použití DLNA se zpravidla nejedná o multicast, k tomu může také nastat, že bude potřeba transkódování. Je třeba tedy navrhnout server tak aby splňoval podmínky pro aplikaci, ve které bude použit.

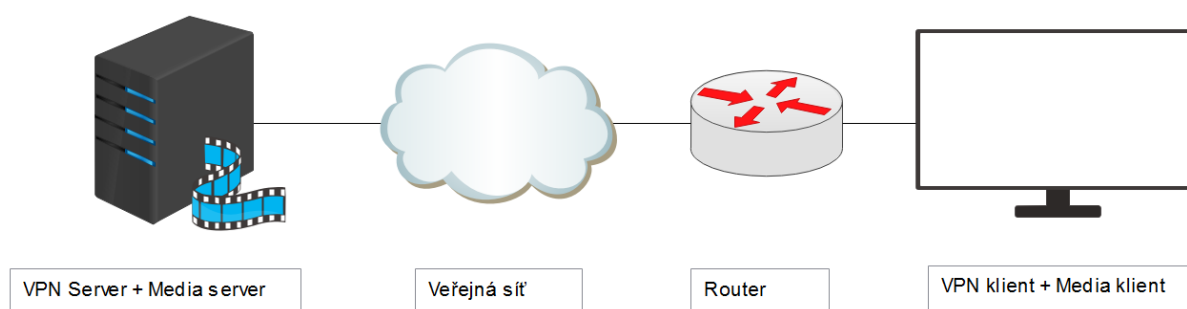
3 Omezení a možnosti

3.1 Omezení dostupnosti v síti

V části [2.1] této práce je zmíněno, že technologie DLNA je závislá na protokolu UPnP, který slouží k identifikaci připojených zařízení a umožní tak například chytré televizi nalézt server, který sdílí do sítě multimediální soubory. Vzhledem k tomu, že DLNA cílí na běžného spotřebitele, je systém koncipován na nejčastější síť v domácnosti. To znamená, že předpokládá pouze propojení jednotlivých zařízení v rámci hvězdicové topologie s centrálním prvkem. V tomto případě může být problém jen jediný a to takový, že je funkce UPnP v routeru neaktivní. Pokud bychom chtěli DLNA použít v rámci širších a složitějších sítí je třeba si uvědomit, že musíme provést určitá opatření. Soustředíme se tedy na protokol UPnP a jeho síťové vlastnosti. Pro UPnP je důležitý přístup k portům služeb či procesů na zařízeních komunikujících v síti. V jednoduché síti s jedním centrálním prvkem to poté není problém, jelikož zařízení mezi sebou komunikují v rámci adres internetového protokolu IPV4 a TCP nebo UDP portů služeb. Problém může nastat pouze v případě, kdy jsou tyto porty zakázány ve firewallu. DLNA počítá s příchodem IPV6, od verze 4.0, tato verze se objevila začátkem roku 2016. V době, kdy dojde k přechodu v sítích na nový protokol IPV6, bude většina zařízení již plně kompatibilní. Vzhledem k počtu adres, které IPV6 umožňuje, nebude potřeba rozdělovat pomocí NAT a double-NAT do podsítí kvůli úspoře adres. V takové síti pak bude každá adresa unikátní a je možná dosáhnout peer to peer připojení v rámci celého internetu. Dle mého názoru bude pak třeba párovat zařízení například pomocí přihlašovacích údajů.

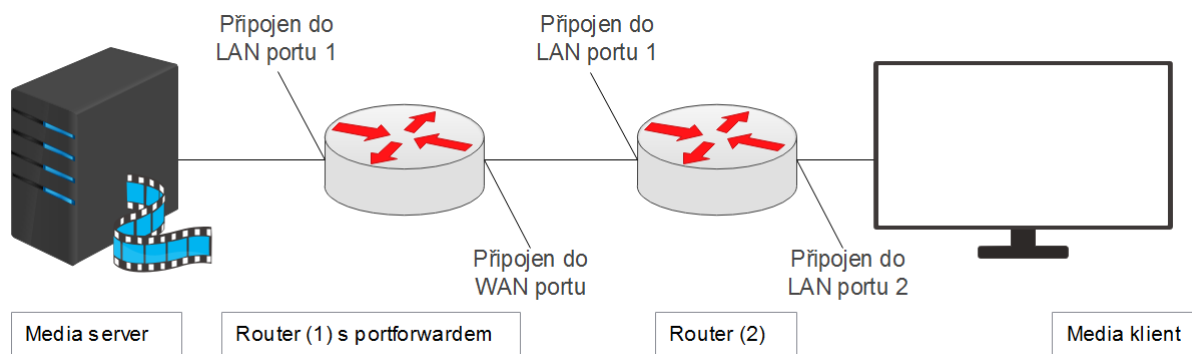
Při zkoumání chytré televize Panasonic, která mi byla poskytnuta na katedře, jsem nedohledal žádné speciální funkce. Ovšem při zkoumání chytré televize Panasonic, kterou mám doma, jsem zjistil, že v nastavení sítě televize umožňuje VPN. VPN je zkratkou pojmu virtuální privátní síť. Jedná se o propojení mezi dvěma body přes veřejnou síť, nejčastěji internetem. Za pomoci speciálních protokolů postavených na TCP/IP, kterým se často také říká tunelové protokoly, se zavolá virtuální port na serveru poskytující VPN. Tento server pak

ověřuje přístup a poté umožní přenos dat mezi klientem a privátní sítí serveru. Data jsou pak zabaleny do hlavičky. Tato hlavička udává směrovací informace, umožní tedy průchod dat přes veřejnou síť až do koncového bodu klienta VPN. Nemělo by dojít ke zneužití dat, jelikož jsou při přenosu šifrována. Tyto data nelze bez klíčů snadno dešifrovat. Pokud mám od poskytovatele veřejnou adresu, mohu si jednoduše nastavit VPN server na osobním počítači či routeru. Na chytré televizi poté zadám veřejnou adresu routeru, či serveru a mohu takto sdílet multimediální soubory napříč široké sítí, jelikož je protokolu UPnP umožněn přístup k portům. Omezení bych zde viděl v přenosové rychlosti, jelikož ta bude dána více faktory, například rychlost odesílání dat na straně serveru, rychlost stahování dat na straně klienta a rychlosti přenosového kanálu mezi těmito body.



Obrázek 9 Jednoduchý model virtuální privátní sítě

Pokud chceme umožnit komunikaci pro DLNA mezi vyšší a nižší sítí, mezi kterými je router, máme několik možností. První možnost je využít portforwardu. Moderní routery podporují uPnP nebo NAT-PMP a jejich automatickou konfiguraci. Umožňují aplikacím jako je například PLEX aby si sami nakonfigurovali port-forward na routeru bez jakékoli asistence. Ovšem je třeba mít moderní router, který takovými protokoly disponuje. Je třeba prostudovat manuál k routeru a zjistit, jaké funkce nám umožňuje. Zkontrolovat konkrétně podporu UPnP nebo NAT-PMP. Také je dobré zkontrolovat v nastavení routeru, zda jsou povoleny. Občas se může stát, že problém vyřeší jejich vypnutí a opětovné zapnutí. Zbývá už jen zkontrolovat firewall, zda nám neblokuje používané porty pro komunikaci. Po těchto krocích by mělo vše fungovat. V případě, že i přes tyto kroky služba nefunguje, je třeba obrátit se na fórum výrobce routeru.



Obrázek 10 Modelová situace pro portforward

Na obrázku 6 vidíme modelovou situaci s portforwardem využitým na routeru (1). LAN je zkratka local area network, označují se tak menší sítě. WAN je zkratkou wide area network, tento port slouží k připojení do vyšší sítě. Portforward se dá přeložit do češtiny jako přesměrování portu.

Ve větších sítích, například jako je síť naší univerzity se můžeme setkat s označením double-NAT. Jednoduchý NAT nepůsobí téměř žádné problémy, jelikož zařízení se dají detekovat za pomoci portforwardu. Při použití double-NAT je to ale daleko složitější. Rozpoznávání zařízení bude fungovat ale jen v rámci LAN. Přístup z vnější sítě bude buď jen na vyšší router v síti. Při přesměrování portu pomocí portforwardingu pak do LAN vyššího routeru.

Detekovat double-NAT můžeme tak, že si otevřeme nastavení routeru, nejčastěji pod položkou status, najdeme WAN IP adresu. To je adresa, kterou má přidělenou router, pod touto IP adresou vystupuje ve vnější síti. Tuto adresu si zapíšeme. Dále navštívíme web www.whatismyip.com a opět si zapíšeme tuto adresu. Pokud se námi zapsané dvě IP adresy neliší, v síti mezi naším zařízením a sítí veřejnou není použit double-NAT. Pokud se tyto dvě adresy liší, jedná se o síť, kde je využito dvojitého překladu adres. Problém double-NAT se dá vyřešit tak, že jedno ze zařízení přepneme do režimu bridge.

Zařízení v režimu bridge spojuje dva bloky sítě na druhé vrstvě ISO/OSI modelu. Bridge je pro protokoly z vyšších vrstev nedetekovatelný. Bridge může do jisté míry napodobit router, i když pracuje na nižší vrstvě. Router pracuje přímo s IP adresami a pomocí nich směruje pakety, bridge na rozdíl od něj sestavuje ve své paměti tabulku MAC adres a portů a k nim přiřazené IP adresy. Pokud zařízení, které pakety odeslalo, leží ve stejném bloku jako odesílatel, bridge do jiných částí tyto pakety neodesílá. Má i své nevýhody, vlivem práce s pamětí, kde má uloženy adresy, roste odezva. Nevýhodou se může stát také

přemístění počítače z jednoho bloku sítě do druhého za použití stejné IP adresy, jelikož dojde ke kolizi.

3.2 Omezení sdílených souborů

Z pokynů DLNA, konkrétně z pokynu dva vyplývá, že zařízení, které sdílené multimediální soubory zobrazuje či přehrává, nemusí přehrát všechny v praxi dostupné formáty. V kapitole [2.2.4] je uvedena tabulka aplikací a úspěšně přehrávaných formátů. Zde jsme pomocí transkódování mohli na zobrazovacím zařízení zobrazit, či přehrát i soubory, které ve výchozím stavu zařízení jako samotné nemohlo přehrát. V kapitole [2.2] je pak tato problematika vysvětlena blíže. Tato kapitola také obsahuje tabulky [2] a [3]. Tyto tabulky obsahují formáty, které jsou uvedeny v pokynech DLNA.

Můžeme tedy mluvit o omezení z hlediska zobrazitelných multimediálních souborů dle použitého formátu. V této práci byla testována chytrá televize Panasonic TX-L37EW5. Každý výrobce v manuálu pro uživatele uvádí podporované formáty souborů. Je zvykem, že tyto manuály jsou dostupné na internetu.

3.3 Ovládání režimu napájení

DLNA ve verzi 4.0 reaguje na poptávku ze strany spotřebitelů. Poptávka se týkala řízení výkonu zařízení komunikujících spolu v rámci sítě. DLNA umožňuje aplikacím udávat pokyny k vypnutí, zapnutí či režimu spánku zařízení, tak jak aplikace vyžaduje. Nízko výkonové požadavky jsou součástí pokynů pro zařízení certifikovaných DLNA. DLNA tak využívá síť ke snížení spotřeby zařízení. DLNA má v době vypracování této práce na trhu zhruba 4 miliardy certifikovaných zařízení. Další miliardy zařízení budou již certifikovány novou verzí, která obsahuje ekologičtější pokyny, zařízení budou navzájem spolupracovat, tak aby významně snížili celkovou spotřebu energie. Do této doby se každá iniciativa snažila o snížení spotřeby a zlepšení efektivity jednotlivých zařízení. Jedná se o zařízení typu osobních počítačů, chytrých televizí, set-top boxů, herních konzolí, routerů apod. Tyto zařízení dle vyhlášky 2014 asociace spotřebitelů elektroniky spotřebují až 12% z průměrné domácí spotřeby. Na rozdíl od takových iniciativ DLNA usiluje o spojení takových zařízení dohromady a propojení jejich možností úspory energie a aktivity v síťové aplikační vrstvě. Dochází tak ke zvýšení efektivity těchto zařízení jak individuálně, tak kolektivně.

DLNA pokyny nyní nařizují nízko výkonové módy pro certifikované zařízení. Zahrnují standardy jako je IEEE 1905 nVoy k usnadnění různých schopností řízení výkonu,

včetně umožnění zařízení inzertovat v síti signál specifický pro požadavek ke změně jeho napájecího režimu. Pokyny také podporují využití v zastoupených síťových informacích, takže serverové zařízení může být okamžitě viditelné pro zařízení v síti, i když je zařízení nebo síťový prvek neaktivní.

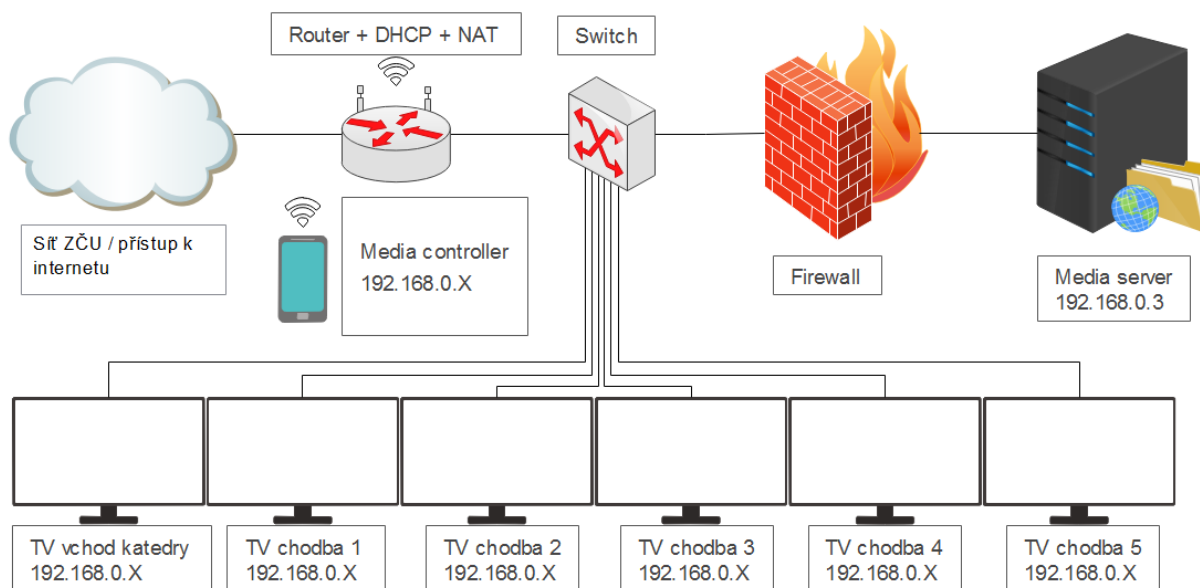
Nařízené nízko výkonové módy jsou tedy obsaženy v pokynech DLNA verze 4.0. Ty jsou k dispozici od začátku roku 2016 pro produkty, které jsou používány pro sdílení obsahu v síti. Tyto pokyny jsou podporovány novým certifikovaným programem pro produkty, které umožňují certifikovaným výrobcům prodávat spotřebitelům zařízení, která umožňují co nejlepší možné propojení v domácnosti. [13]

4 Návrh prezentačního systému pro 7NP

4.1 Návrh síťového propojení

Prezentační systém je na 7NP FEL zatím provozován pomocí externích modulů připojených k chytrým televizím, tyto moduly jsou do sítě připojen pomocí UTP kabelu. Je tedy možné využít tohoto připojení a upřednostnit jej tak před bezdrátovým připojením.

Systém předpokládá stávající situaci na 7 nadzemním patře fakulty, kdy je zde přítomno celkem 6 chytrých televizí. Předpokládám také potřebu media serveru konektivitu k internetu, například pro kontrolu dostupných aktualizací či stahování metadat. Dále je umístěn router s podporou Wi-Fi a UPnP. Vzhledem k počtu zařízení je dále zařazen jednoduchý switch. Potřebujeme fyzicky propojit 6 chytrých televizí, media server a připojení k vnější síti, potřebujeme tedy switch s minimálně 8 LAN porty. Z vnější sítě přivedeme připojení pomocí UTP kabelu do WAN portu routeru, dále propojíme LAN port routeru s LAN portem switchu. Zapojení je zobrazeno na obrázku [11]. V uživatelském rozhraní bych pak volil dynamické přidělování adres neboli DHCP a pro MAC adresu media serveru bych přiřadil statickou IP adresu. Na tuto adresu se totiž můžeme připojit pomocí webového rozhraní aplikace, která na daném serveru provozuje DLNA / UPnP media server.



Obrázek 11 Navrhovaný systém pro prezentaci na 7 nadzemním patře

4.2 Softwarová konfigurace media serveru

Aplikaci, která bude na serveru nainstalována, bych zvolil z trojice Plex, UMS nebo windows media player. Plex má uživatelsky příjemné a jednoduché rozhraní. Vytváření knihovny je otázkou několika minut a podpora formátů je dostačující. UMS má ve výchozí konfiguraci pouze konzolové prostředí avšak dá se stáhnout plugin, který umožní webové rozhraní media serveru. UMS také garantuje, že je zadarmo a vždy bude.

Je také nutné povolit potřebné porty pro správnou funkci ve firewallu. V případě externího zabezpečovacího programu je pak třeba odladit problémy, které můžeme program způsobovat.

Bohužel aplikace, které byli k dispozici v době, kdy byla vypracována tato práce, neumožnili transkódování souborů typu PDF a microsoft office. K prezentaci se nejčastěji využívá programu power point patřící do sady microsoft office. Tento program nám umožní ukládat vytvořené snímky jako obrázky v různých formátech. Můžeme prezentaci uložit také jako video. Takže je třeba po vytvoření prezentace převést soubor do zvolených formátů.

4.3 Hardwarová konfigurace media serveru

Prezentace na 7. nadzemním patře jsou zatím koncipovány jako obrázky, které se střídají s časovou prodlevou, při zachování tohoto nastavení není poté nutné konfigurovat výkonný server. K takové funkce by výkonově plně dostačoval i osobní počítač použitý při testování aplikací.

Závěr

Technologie DLNA je popsána v kapitole [2] této práce. Jsou zde popsány základní principy technologie. Dále jsou zde popsány standardy a protokoly, na kterých je technologie koncipovaná a také nutná konfigurace sítě. Tyto pojmy jsou vysvětleny v [1] kapitole této práce. Kde jsou rozděleny do tří částí. V podkapitole [2.2.1], [2.2.2], [2.2.3] a [2.2.4] jsou popsány vybrané aplikace pro vytváření media serveru. V kapitole [2.3] je popsán program pro ovládání media rendereru. Možnosti a omezení jsou přiblíženy v kapitole [3], tato kapitole je rozdělena do tří částí. Část [3.1] popisuje omezení provozování technologie DLNA napříč širším sítím. Část [3.2] obsahuje informace o možnostech sdíleného obsahu. Část [3.3] popisuje ovládání režimu napájení pomocí technologie DLNA. Ze získaných znalostí jsem poté navrhl jednoduchý systém pro prezentaci na 7. nadzemním patře fakulty. Tento systém splňuje nutné podmínky na technologii a umožňuje požadované protokoly. Systém byl v rámci možností spuštěn a byla ověřena jeho funkčnost, zadání tedy bylo splněno. V příloze jsou obsaženy stručné návody pro doporučené aplikace pro prezentační systém a návod pro aplikaci pro vzdálené ovládání chytré televize pomocí chytrého telefonu.

Technologie DLNA je důležitá technologie pro budoucí zařízení. Komunikace mezi zařízeními, které jsou certifikovány, umožňuje takovým zařízením vyměnit si informace a poskytovat nové možnosti práce nebo například zvýšit efektivitu své práce. Obecně, i mimo technologii DLNA, se můžeme setkat s pojmem internet věcí. V nadcházející době, budou distribuována převážně elektronická zařízení, která budou navzájem komunikovat. To by mělo umožnit uživateli usnadnění práce a umožnit nové funkce. Od ovládání jasu a barvy inteligentní žárovky až například pro inteligentní řízení celé domácnosti. Například automobilová značka Tesla umožňuje komunikaci řídicího počítače automobilu s aplikací v chytrém telefonu. Aplikace zobrazí uživateli polohu auta, aktuální rychlost, aktuální dojezd a stav baterií a umožní odemknout a uzamknout dveře či nastavit teplotu uvnitř automobilu. Umožňuje také například auto zavolat na pozici udané pomocí GPS souřadnic, auto pomocí takzvaného autopilota samo přijede na udané souřadnice. S tímto se ovšem objevují i problémy. Otázkou tedy je do jaké míry umožnit komunikaci a vzdálené ovládání zařízení, jelikož může být prolomena bezpečnostní ochrana a dojde například ke zneužití dat či přenastavení takových zařízení.

Použitá literatura

- [1] Topologie počítačových sítí. [online]. [cit. 2016-05-2]. Dostupné z: <http://home.zcu.cz/~topinkov/druhy.html>
- [2] Ethernet. Wikipedia: *the free encyclopedia*. [online]. [cit. 2016-05-2]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Ethernet>
- [3] Ethernet. [online]. [cit. 2016-05-5]. Dostupné z: <http://site.the.cz/index.php?id=24>
- [4] Ethernet. [online]. [cit. 2016-05-25]. Dostupné z: <http://home.zcu.cz/~zanetah/>
- [5] Počítačové sítě. [online]. [cit. 2016-05-25]. Dostupné: <http://site.the.cz/index.php?id=28>
- [6] NAT. [online]. [cit. 2016-05-23]. Dostupné z: <http://home.zcu.cz/~psvehlov/>
- [7] abc linuxu. *Sdílení médií na síti pohodlně*. [online]. 9.1.2013 [cit. 2016-05-23]. Dostupné z: <http://www.abclinuxu.cz/clanky/sdileni-medii-na-siti-pohodlne-plex-media-center>
- [8] Překlad článku: Organization. *DLNA*. [online]. [cit. 2016-05-12]. Dostupné z: <http://www.dlna.org/about/organization/>
- [9] DLNA Technology Components. *DLNA*. [online]. [cit. 2016-05-12]. Dostupné z: <http://www.dlna.org/technology-components/>
- [10] Překlad článku: Guidelines. *DLNA*. [online]. [cit. 2016-05-13]. Dostupné z: <http://www.dlna.org/guidelines/>
- [11] Co je VPN?. *Microsoft*. [online]. [cit. 2016-05-14]. Dostupné z: [https://technet.microsoft.com/cs-cz/library/cc731954\(v=ws.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/cs-cz/library/cc731954(v=ws.10).aspx)
- [12] *PLEX*. [online]. [cit. 2016-05-14]. Dostupné z: <https://support.plex.tv/hc/en-us/articles/200931138-Troubleshooting-Remote-Access>
- [13] Překlad článku : DLNA Tackles Consumer Electronics Energy Challenges by Making Networked Power Control a Reality. *DLNA*. [online]. January 19, 2016 [cit. 2016-05-19]. Dostupné z: <http://www.dlna.org/news/2016/1/19/dlna-tackles-consumer-electronics-energy-challenges-by-making-networked-power-control-a-reality>
- [14] CEA-2014-A. [online]. [cit. 2016-05-20]. Dostupné z: <http://www.alumnux.com/cea-2014.html>
- [15] <http://www.dlna.org/products/>
- [16] <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1MfYoJkiwSqCXg8cm5-Ac4oOLPRtCkgUxU0jdj3tmMPc/edit?pref=2&pli=1#gid=314388488>
- [17] <http://www.universalmediaserver.com/comparison/>

Přílohy

- **Návod pro spuštění media serveru a nastavení knihoven pro aplikaci PLEX.**

Aplikace je částečně přeložena do češtiny. Instalační balíček je k dispozici na přiloženém CD. Po nainstalování je třeba přihlásit se přes webové rozhraní. Pokud jsme na zařízení, na kterém je aplikace nainstalována, spustíme webový prohlížeč a do kolonky, kde je umístěna webová adresa napíšeme „localhost:32400/web“ a potvrdíme klávesou enter. Port 32400 je výchozí port aplikace, v případě, že jej změním, musíme ho pak přepsat i v adrese. V případě, že jsme na zařízení, které je v síti s tím, na kterém běží media server aplikace PLEX je nutné znát jeho IP adresu. Tu můžeme zjistit například na zařízení, kde je server spuštěn. Spustíme nabídku start a zadáme příkaz CMD a potvrdíme enterem. Spustí se příkazová řádka a napíšeme příkaz „ipconfig“ a opět potvrdíme enter. Zde se nám vypíší síťové informace jednotlivých síťových adaptérů. Vybereme ten, který nám umožňuje připojení do sítě s daným počítačem. Zkopírujeme si IP4 adresu. Pak zadáme do prohlížeče například „192.168.0.3:32400/web“.

Takto jsme spustili webové rozhraní, server už jako takový funguje a je jej možné detekovat na media rendereru či přidružené mobilní aplikace. Ovšem knihovny jsou prázdné a je třeba vytvořit knihovnu a spárovat s určitou složkou v počítači. V levé části najdeme položku knihovny, po najetí ukazatele myši na toto pole se objeví označení „+“. Na toto označení klikneme a zobrazí se nám nové okno nabízející typ knihovny, který chceme vytvořit. Vybereme tedy požadovanou položku. Dále tuto knihovnu pojmenuje a vybereme jazyk. Každá knihovna by měla obsahovat pouze jeden druh multimediálního souboru. Dále přes kořenový adresář najdeme konkrétní složku a klikneme na „přidat knihovnu“. K aktualizaci dojde v tento okamžik a na media rendereru již můžeme tuto knihovnu detekovat a přehrát její obsah. Server se pak spouští sám po zapnutí počítače.

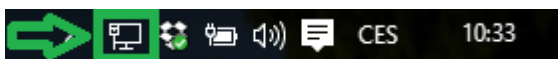
- **Návod pro spuštění media serveru a nastavení knihoven pro aplikaci UMS**

Tato aplikace funguje pomocí platformy Java. Aplikace je kompletně v češtině. Webové rozhraní umožňuje pouze externí plugin. Instalační balíček přiložený na CD je však bez tohoto pluginu a nastavování tak můžeme provádět pouze na zařízení, kde aplikace nainstalována. Ve výchozím nastavení instalace se aplikace nainstaluje na oddíl disku pro systém do složky Program Files. Zde v hlavní složce Universal Media Server najdeme soubor UMS.jar. Přes tento soubor pak spustíme konzoli. Konzole po zapnutí vypíše aktuální využití paměti a detekuje zařízení v síti pro sdílení mediálního obsahu. V kolonce

Navigace/Nastavení sdílení můžeme dole vytvářet jednoduše knihovny. Kliknutím na ikonu adresáře se nám rozbalí kořenový adresář, vybereme požadovanou složku s multimediálním obsahem. Takto jsme přidali knihovnu a na media rendereru již můžeme v ten okamžik zobrazovat sdílenou knihovnu.

- **Windows media player**

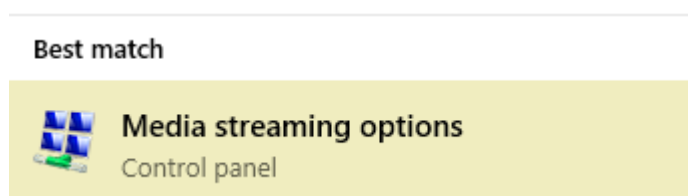
Tato aplikace je součástí systému windows. Konkrétně tedy popisují aplikaci při operačním systému windows 10 professional 64-bit. Před nastavení samotné aplikace je třeba nastavit samotný systém windows. Na dolní liště systému je vpravo ikonka připojení k síti.



Obrázek 12 Ikona připojení k síti

Pravým kliknutím na myši pak otevřeme nabídku a levým kliknutím zvolíme „open network and sharing center“ nebo češtině „otevřít centrum pro síť a sdílení“. V levé části je nabídka, vybereme položku „Change advanced sparing settings“ nebo v češtině „změnit pokročilé nastavení sdílení“. Teď je důležitá informace, do kterého typu jsme zařadili síť, ve které jsme připojeni. Může to být síť privátní nebo například veřejná. Tento typ sítě pak definujeme. Toto rozdělení je určitě přínosem v okamžiku, kdy se přesouváme mezi sítěmi se zařízením a jsme v síti, kde nechceme sdílet obsah počítače a tak zvolíme takovou síť například jako veřejnou a v nastavení definujeme pravidla. V privátní síti si tedy nastavíme sdílení umožňující aplikace windows media player sdílet obsah knihoven. V první části nastavujeme možnost detekování zařízení v síti, povolíme detekovat naše zařízení a detekci ostatních zařízení v síti. V další položce povolíme sdílení souborů a tiskáren v síti. Nemusíme povolovat sdílení veřejných složek, které jsou vytvořeny defaultní instalací systému. Tyto složky jsou zpravidla prázdné. V tuto chvíli máme tedy hotová nutná nastavení.

V nabídce start napíšeme „media streaming options“ a zobrazí se nám možnost na obrázku[13].



Obrázek 13 Media streaming options

Spustíme tuto položku a klikneme na „Turn on media streaming“ nebo v češtině „zapnout

média stream“. Nahoře v nabídce můžeme pojmenovat media server. Pak nastavujeme, ve kterých sítích bude server detekovatelný. A můžeme nastavit, který typ media bude sdílen. Dále spustíme windows media player. V levé straně tohoto programu je knihovna, pro přidání souboru je třeba přetáhnout do správné sekce multimediální obsah. Na media rendereru pak detekujeme knihovny a můžeme již zobrazit či přehrát obsah.

Windows dále umožňuje i částečnou kontrolu media rendereru. Kdy je možné přímo říct, přehraje ihned tento soubor. Pokud máme v síti dostupnou například chytrou televizi, objeví si při kliknutí pravého tlačítka na myši na soubor v nabídce nově položka „send to cast“. Na chytré televizi se vypíše informace, že byl předán příkaz o přehrání souboru a začne se okamžitě soubor přehrávat.

U windows media playeru se občas objevuje jev, který nejdříve při přehrání media vypíše informaci, že daný formát je nepodporovaný ale v krátkém časovém úseku se začne soubor přehrávat, je to nejspíš důsledek komunikace mezi zařízeními, než dojde ke spuštění transkódování. Tento jev nastával zejména při přehrávání multimediálního souboru uloženého v kontejneru MKV.

- **Návod na ovládání aplikace Pixel Media Controller**

Návod popisuje aplikaci pro chytré telefony se systémem android. Po stažení a nainstalování aplikace, najdeme v menu ikonu aplikace a spustíme ji. Po startu projde aplikace inicializací sítě, ve které je pomocí Wi-Fi chytrý telefon připojen. V horní části můžeme vidět detekované media servery v síti. Po kliknutí na některý z nich se objeví výpis typů multimediálních souborů, dle kterých se třídí knihovny. Po vybrání konkrétního souboru či složky je třeba v dolní části aplikace vybrat media renderer, tedy zobrazovač, na kterém chceme přehrát či zobrazit vybranou složku. Je možné například měnit hlasitost pomocí aplikace. Aplikace také umožňuje přehrát obsah knihoven na chytrém telefonu.