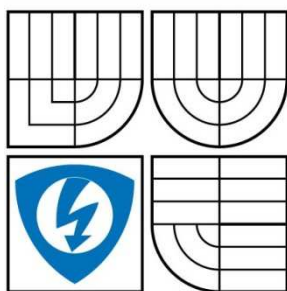


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A KOMUNIKAČNÍCH
TECHNOLOGIÍ
ÚSTAV TELEKOMUNIKACÍ



FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND
COMMUNICATION
DEPARTMENT OF TELECOMMUNICATIONS

INTERKOMUNIKACE VOIP ÚSTŘEDEN VCON A ASTERISK

INTERCOMMUNICATION OF ASTERISK AND VCON VOIP PBX

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JIŘÍ BALON

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

ING. PETR ČÍKA

BRNO 2008

OFICIÁLNÍ ZADÁNÍ

LICENČNÍ SMLOUVA

POSKYTOVANÁ K VÝKONU PRÁVA UŽÍT ŠKOLNÍ DÍLO

uzavřená mezi smluvními stranami:

1. Pan/paní

Jméno a příjmení: Jiří Balon
Bytem: J. Pospíšila 431. 78353, Velká Bystřice
Narozen/a (datum a místo): 15.8.1985, Olomouc

(dále jen „autor“)

a

2. Vysoké učení technické v Brně

Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií
se sídlem Údolní 244/53, 602 00, Brno
jejímž jménem jedná na základě písemného pověření děkanem fakulty:
prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.
(dále jen „nabyvatel“)

Čl. 1

Specifikace školního díla

1. Předmětem této smlouvy je vysokoškolská kvalifikační práce (VŠKP):

- ☐ disertační práce
- ☐ diplomová práce
- ☐ bakalářská práce
- ☐ jiná práce, jejíž druh je specifikován jako

.....

(dále jen VŠKP nebo dílo)

Název VŠKP: Interkomunikace VoIP ústřední VCON a Asterisk

Vedoucí/ školitel VŠKP: Ing. Petr Číka

Ústav: Ústav Telekomunikací

Datum obhajoby VŠKP:

VŠKP odevzdal autor nabyvateli v*:

- ☐ tištěné formě — počet exemplářů 1
- ☐ elektronické formě — počet exemplářů 1

* hodící se zaškrtněte

2. Autor prohlašuje, že vytvořil samostatnou vlastní tvůrčí činností dílo shora popsané a specifikované. Autor dále prohlašuje, že při zpracovávání díla se sám nedostal do rozporu s autorským zákonem a předpisy souvisejícími a že je dílo dílem původním.
3. Dílo je chráněno jako dílo dle autorského zákona v platném znění.
4. Autor potvrzuje, že listinná a elektronická verze díla je identická.

Článek 2

Udělení licenčního oprávnění

1. Autor touto smlouvou poskytuje nabyvateli oprávnění (licenci) k výkonu práva uvedené dílo nevýdělečně užít, archivovat a zpřístupnit ke studijním, výukovým a výzkumným účelům včetně pořizování výpisů, opisů a rozmnoženin.
2. Licence je poskytována celosvětově, pro celou dobu trvání autorských a majetkových práv k dílu.
3. Autor souhlasí se zveřejněním díla v databázi přístupné v mezinárodní síti
 - ☐ ihned po uzavření této smlouvy
 - ☐ 1 rok po uzavření této smlouvy
 - ☐ 3 roky po uzavření této smlouvy
 - ☐ 5 let po uzavření této smlouvy
 - ☐ 10 let po uzavření této smlouvy(z důvodu utajení v něm obsažených informací)
4. Nevýdělečné zveřejňování díla nabyvatelem v souladu s ustanovením § 47b zákona č. 111/ 1998 Sb., v platném znění, nevyžaduje licenci a nabyvatel je k němu povinen a oprávněn ze zákona.

Článek 3

Závěrečná ustanovení

1. Smlouva je sepsána ve třech vyhotoveních s platností originálu, přičemž po jednom vyhotovení obdrží autor a nabyvatel, další vyhotovení je vloženo do VŠKP.
2. Vztahy mezi smluvními stranami vzniklé a neupravené touto smlouvou se řídí autorským zákonem, občanským zákoníkem, vysokoškolským zákonem, zákonem o archivnictví, v platném znění a popř. dalšími právními předpisy.
3. Licenční smlouva byla uzavřena na základě svobodné a pravé vůle smluvních stran, s plným porozuměním jejímu textu i důsledkům, nikoliv v tísní a za nápadně nevýhodných podmínek.
4. Licenční smlouva nabývá platnosti a účinnosti dnem jejího podpisu oběma smluvními stranami.

V Brně dne:

.....
Nabyvatel

.....
Autor

Anotace

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo seznámit se s problematikou rozvíjení VoIP telefonie a s jejím využitím v dnešní době. První část práce zahrnuje popis známých komunikačních protokolů SIP a architektury H.323 a jejich využití při komunikaci. Další část je věnována softwarové ústředně Asterisk, která pracuje pod operačním systémem Linux a jeho distribuci Ubuntu. Je zde popsán způsob instalace ústředny a její nastavení pro komunikaci v IP síti pro SIP a H.323. Mimo ústředny Asterisk je popsána softwarová ústředna VCON, která běží na operačním systému Windows XP. Mimo nastavení obou ústředen je uvedeno konkrétní nastavení softwarových klientů SJPhone a X-Lite, kteří jsou potřební pro vzájemnou komunikaci mezi jednotlivými ústřednami. Závěrečná kapitola se věnuje problémům vzájemného propojení (interkomunikace) jednotlivých ústředen Asterisk a VCON.

Klíčová slova:

VoIP telefonie, protokol SIP, architektura H.323, SJPhone, X-Lite, OS Linux, PBX Asterisk, PBX VCON

Annotation:

The main goal of this bachelor thesis was to familiarize with VoIP telephony development and its nowadays utilization. First part of the work includes description of known communication protocols SIP and H.323 architecture and their usage in communication. Next part is dedicated to software PBX Asterisk that runs under Ubuntu distribution of Linux operation system. The process of PBX installation is described there as well as its adjustment for SIP and H.323 for communication within IP network. Software PBX VCON that runs under Windows XP operation system is also described there. Beyond the adjustment of the PBXs there is also concrete adjustment of software clients SJPhone and X-Lite that are necessary for communication between individual PBXs. The final chapter is dedicated to the problems of mutual connection (intercommunication) of individual PBXs Asterisk and VCON.

Key words:

VoIP telephony, SIP protocol, H.323 architecture, SJPhone, X-Lite, OS Linux, PBX Asterisk, PBX VCON

Bibliografická citace

BALON, J. Interkomunikace VoIP ústředen VCON a Asterisk. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 2008. 68 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Petr Číka.

Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci na téma Interkomunikace VoIP ústředěn Asterisk a VCON jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením tohoto projektu jsem neporušil autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhl nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a jsem si plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení § 152 trestního zákona č. 140/1961 Sb.

V Brně dne

.....

Podpis autora

OBSAH

1	ÚVOD	11
2	VIDEOKONFERENCE.....	12
2.1	Úvod do problematiky videokonference.....	12
2.2	Výhody.....	12
2.3	Princip činnosti	13
3	PROTOKOLY	14
3.1	Úvod do problematiky komunikačních protokolů	14
3.2	Architektura H.323.....	14
3.2.1	Komponenty H.323 architektury.....	15
3.3	Protokol SIP.....	17
3.3.1	Služby protokolu SIP.....	18
3.3.2	Server	19
3.3.3	User Agents	19
4	SOFTWAREVÁ ÚSTŘEDNA ASTERISK.....	21
4.1	Úvod do problematiky PBX Asterisk	21
4.2	Architektura ústředny.....	21
4.2.1	Nároky na OS Linux.....	22
4.2.2	Podporované technologie	22
4.2.3	Podporované kodeky a standardy	23
4.2.4	Základní funkce PBX Asterisk.....	23
4.3	Dialplan (Extensions).....	24
4.4	Instalace OS Linux a SW ústředny Asterisk	25
4.4.1	Instalace Operačního Systému Linux distribuce Ubuntu.....	25
4.4.2	Instalace PBX Asterisk, balíčku, podpory OH.323, PWLIB, MC ..	27
4.4.2.1	Instalace MC (Midnight Commander).....	27
4.4.2.2	Instalace balíčků.....	27
4.4.2.3	Instalace PBX Asterisk	27
4.4.2.4	Instalace PWLIB:.....	28
4.4.2.5	Instalace OPENH323	29
4.5	Nastavení ústředny pomocí konfiguračních souborů	30
4.5.1	Sip.conf:.....	31
4.5.2	H323.conf	33
4.5.3	Extensions.conf:	34
5.	SOFTWAREVÁ ÚSTŘEDNA VCON.....	36
5.1	Úvod do problematiky PBX VCON	36
5.2	MXM Administrátor (Media Xchange Manager Administrator).....	36
5.2.1	Výhody využití MXM Administrátoru	37
5.2.2	Specifikace MXM Administrátora	37
5.3	VCB (VCON Conference Bridge).....	39
5.3.1	Konferenční streamování.....	39

6. SOFTWAREOVÍ KLIENTI.....	40
6.1 Softwarový klient SJPhone	40
6.1.1 Popis ovládání SJPhone.....	41
6.1.2 Konfigurace SJPhone do H.323 módu.....	41
6.2 Softwarový klient X-Lite	44
6.2.1 Popis ovládání X-Lite	45
6.2.2 Konfigurace X-Lite do SIP módu.....	46
6.3 Další softwaroví klienti	48
7. SOUHRN	49
8. ZÁVĚR.....	52
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	54
SEZNAM ZKRATEK.....	56
SEZNAM PROGRAMŮ	58
SEZNAM TABULEK.....	59
SEZNAM OBRÁZKŮ	60
PŘÍLOHY	61
Příloha 1: Asterisk – komunikace pomocí doporučení H.323	61
Příloha 2: Asterisk – komunikace pomocí protokolu SIP	64

1 ÚVOD

Od okamžiku, kdy vynálezce Alexander Graham Bell vynalezl úplně první telefon, uplynula již spousta let. Telefonie za tu dobu prošla obrovským vývojem. Pomalu se začíná upouštět od klasických analogových telefonních přístrojů jak je známe nyní a přechází se pomalu na internetovou telefonii. Důvodem tohoto jevu je nástup moderní technické doby a rozvoj počítačových technologií, které jsou nyní dostupné téměř všem. Důležitou výhodou, kterou internetová telefonie oplývá, je možnost tzv. videokonferencí, kdy nám je během hovoru umožněno se s účastníkem hovoru nejenom slyšet, ale také vidět či si s ním vyměňovat data.

V první kapitole této bakalářské práce se seznámím s pojmem videokonference. Zmíním se také o jejích hlavních výhodách a principu funkčnosti. Tato kapitola by měla být zevrubným náhledem do problematiky VoIP telefonie.

Tématem další kapitoly bude základní princip komunikace pomocí standardů H.323 a SIP. Budu se také věnovat tomu, jaké výhody a nevýhody skýtá komunikace přes dané protokoly, jejich architektura a možnosti využití ve VoIP telefonii.

Další kapitola bude obsahovat seznámení se se softwarovou ústřednou a to konkrétně s ústřednou Asterisk. Tato ústředna pracuje na operačním systému Linux. Seznámím vás s instalací ústředny, základními parametry a konfigurací jednotlivých konfiguračních souborů.

Následovat bude problematika softwarové ústředny VCON, která naopak pracuje na operačním systému Windows. Zde se obdobně jako v předchozím bodě budu věnovat základním funkcím softwarové ústředny, její instalaci a v neposlední řadě i konfiguraci pro komunikaci.

Cílem této práce je seznámení se s možnostmi interkomunikace VoIP ústředen Asterisk a VCON a také s výhodami využívání internetové telefonie pro vzájemnou komunikaci. Tato práce by měla sloužit jako stručný návod k nastavení jednotlivých ústředen pro vzájemnou komunikaci a jejich softwarových klientů.

2 VIDEOKONFERENCE

2.1 Úvod do problematiky videokonference

V dnešní době představují videokonferenční hovory jeden z mnoha moderních způsobů komunikace. Hlavní příčinou tak velkého rozšíření tohoto typu komunikace je to, že umožňuje přenos na libovolně dlouhé vzdálenosti. Je využívána především mladými lidmi a těmi, kterým už nestačí jen obyčejné telefonní hovory, ale chtějí mít i vizuální kontakt s osobou, se kterou právě hovoří. Jeho hlavní a zároveň velkou předností je umožnění současného přenosu zvuku, obrazu a dat mezi dvěma nebo více hovořícími účastníky. Videokonference je tedy stejná jako telefonní hovor, pouze s tím rozdílem, že se s volajícím navzájem vidíte, což přináší velké výhody, kterým se budu věnovat později.

2.2 Výhody

Videokonference má velkou řadu výhod a možností využití. Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole, možnost vizuálního kontaktu s osobou, se kterou právě hovoříte, řadí tuto komunikaci na první místo v pomyslném žebříčku oblíbenosti. Hovor se stává mnohem dynamičtější a aktivnější. Důvodem je to, že můžete okamžitě reagovat na gesta, řeč těla. To pak vytváří pocit jako byste právě s osobou, se kterou hovoříte, byli v jedné místnosti. Veškerá komunikace probíhá v reálném čase, což je další výhoda. Při využívání tohoto typu komunikace s jinými osobami ušetříte velké množství finančních nákladů spojených například s cestováním a v neposlední řadě také ušetříte velké množství času, které se dá v dnešní době využít mnohem příjemněji. Videokonference má dnes opravdu velkou škálu uplatnění. Využívá se například ve zdravotnictví, školství, bankovníctví, soudnictví a spoustě dalších institucí.

2.3 Princip činnosti

V této kapitole bych vás rád seznámil s tím, jak videokonference funguje. Nejdůležitější věcí při sestavování videokonference je mít potřebné základní komponenty k sestavení daného spojení. Těmi jsou kamera (zařízení sloužící k přenosu obrazu), mikrofon (toto zařízení nám umožňuje přenos zvuku), dále je zapotřebí komunikační terminál (nějaké koncové zařízení, videotelefon, PC apod.) a v neposlední řadě také nějaká zobrazovací komponenta, kterou může být televize, monitor nebo projektor.

Rozlišujeme dva typy spojení při videokonferenci. V prvním případě se jedná o navazování spojení mezi dvěma účastníky, tzv. point-to-point, a v druhém případě je to spojení mezi více jak dvěma účastníky, tzv. multi-point. Veškerý přenos probíhá prostřednictvím buď sítě LAN / WAN (IP) a nebo přes síť ISDN. Při přenosu přes IP síť je podstatnou nevýhodou, že není garantovaná přenosová rychlost, což může vést ke kolísání rychlosti přenosu dat. Při tomto přenosu se využívá komunikačního protokolu H.323. Při komunikaci přes síť ISDN máme naopak danou konstantní rychlost, ale musíme platit za přenesená data, což se může poněkud prodražit. Využívá se protokol H.320.

Pro spolehlivý přenos se udávají minimální přenosové rychlosti vhodné pro videokonferenci. Pro ISDN síť je to 128kb/s a pro síť IP 384kb/s. Dalším parametrem u videokonferenčních přenosů je kvalita přenosu, která je daná vlastností sítě jednotlivých účastníků.

3 PROTOKOLY

3.1 Úvod do problematiky komunikačních protokolů

Protokoly slouží pro komunikaci účastníků v počítačové síti. Protokol je soubor pravidel, která udávají výměnu informací mezi dvěma entitami. Tato výměna informací zahrnuje tyto procedury:

- navázání spojení
- řízení toku komunikace
- přidělování prostředků
- adresování
- přenos dat
- zpracování chyb

V této bakalářské práci vás seznámím se dvěma architekturami sloužícími pro přenos zvuku, obrazu a dat. První architekturou je H.323 nesoucí název „Packet-based Multimedia Communications System“, a druhou je novější architektura SIP (Session Initiation Protocol). Oba standardy, které jsou zde uvedeny, slouží pro komunikaci v internetové telefonii. Telefonie je jednotný název pro přenos zvuku, v našem případě i videa a dat, na velké vzdálenosti.

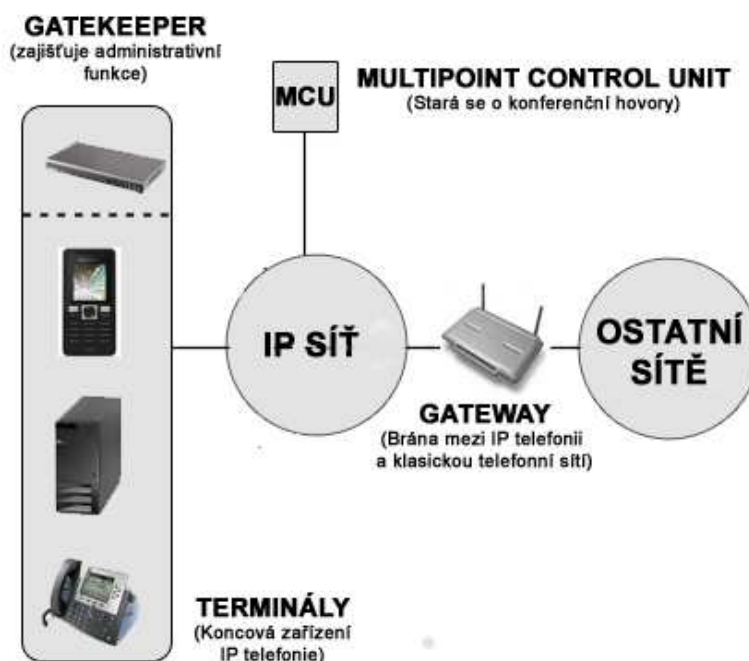
3.2 Architektura H.323

Architektura H.323 je definována Mezinárodní Telekomunikační Uníí (ITU-T). Tato organizace spadá pod Organizaci spojených národů a působí ve světě již od roku 1890. První verze toho standardu byla uveřejněna v roce 1996 a nyní už je ve verzi šest, která byla uveřejněna v roce 2006. Standard našel ve světě široké uplatnění. Využívá se jak v mobilních, tak i v osobních počítačových technologiích. Je také používán při komunikaci pomocí Voice-over Internet Protocol (VoIP), tzv. internetové telefonie a nebo při videokonferencích fungujících na IP. Tato architektura našla své hlavní uplatnění ve velkých videokonferenčních systémech, kde doposud nemá

žádného jiného nástupce. Dále se VoIP komunikaci využívá protokol SIP. Tomuto protokolu se budu věnovat v kapitole 3.3 Protokol SIP.

3.2.1 Komponenty H.323 architektury

H.323 architektura definuje čtyři základní komponenty a to terminál, brána, gatekeeper, jednotka pro vícebodová spojení. Všechny tyto čtyři komponenty se sdružují jednotným názvem „Koncová zařízení“. Na následujícím obrázku je znázorněno schéma H.323 architektury.



Obr. 1: Architektura H.323

Terminal (Terminál)

Terminál je základní a povinná složka sítě. Musí bezprostředně podporovat audio služby a může také podporovat datové a video služby. Komunikuje s ostatními terminály v síti. Pro řízení komunikace a přenos zakódovaných dat mezi terminály slouží protokoly H.245 a H.225. Obvykle bývá součástí počítače, který je vybaven audio/video zařízením.

Gateway (Brána)

Gateway zabezpečuje provoz mezi různými systémy s odlišným protokolovým vybavením. Důležité však je, aby přenos probíhal v reálném čase. Dá se říct, že slouží jako tzv. překladač protokolů, je to volitelná komponenta. Překlad není nutný jen tehdy, když obě sítě využívají stejné protokoly, například kódování G.711 pro kódování hlasové služby.

Gatekeeper (Správce)

Hlavní funkcí gatekeeperu v síti je autorizace, autentifikace, překlad telefonních čísel na IP adresy, účtování služeb a další. Přiděluje také šířku pásma sítě LAN mezi komunikujícími terminály. Poskytuje služby pro řízení terminálu a MCU. I když je gatekeeper v síti tak důležitý, jedná se především o volitelnou komponentu. Pokud v síti tato komponenta není, pak komunikace probíhá přímo mezi terminály. Pokud však gatekeeper v síti je, jsou terminály povinny přes tuto komponentu komunikovat. Gatekeeper neslouží pro přenos dat, hlasu ani obrazu. Jeho služby rozdělujeme do dvou skupin. První skupinou jsou povinné služby a druhou nepovinné služby, viz následující tabulka.

Tab. 1: Rozdělení služeb Gatekeeper

Povinné:	Volitelné:
Překlad adres podle E.164	Řízení signalizace
Řízení přístupu	Autorizace hovorů
Kontrola pásma	Řízení hovorů
Řízení zóny	Řízení pásma

Multipoint Control Unit (MCU)

Multipoint Control Unit je entita, která slouží ke správě skupinové komunikace mezi více jak třemi terminály (konferenční hovory).

MCU se skládá ze dvou částí, a to MC a MP. MC (Multipoint Controller) se používá při samotném zřizování dané komunikace. Tento modul se stará o základní vlastnosti při videokonferenci. Jednak určuje vlastnosti připojených terminálů a dále se stará o navazování a zároveň i ukončování komunikačních kanálů pro audio, video a data. MP (Multipoint Processor) řeší tzv. mixování. To znamená přepínání videa, zvuku a dat. Jedná se opět o modul, který je volitelný. Obě tyto části mohou pracovat dohromady nebo každá samostatně nezávisle na sobě.

3.3 Protokol SIP

V dnešní době je v telefonii více využíván protokol SIP (Session Initiation Protocol) oproti architektuře H.323. SIP byl vyvinut společností IETF (Internet Engineering Task Force) a je používán jako signalizační protokol IP telefonie. SIP protokol je protokolem aplikační vrstvy TCP/IP a může za normálních podmínek používat UDP port (User Datagram Protocol), ale funguje i na TCP (Transmission Control Protocol). Plně využívá velkého množství dalších protokolů souvisejících s webovými aplikacemi nebo elektronickou poštou, což je jednou z jeho výhod oproti architektuře H.323.

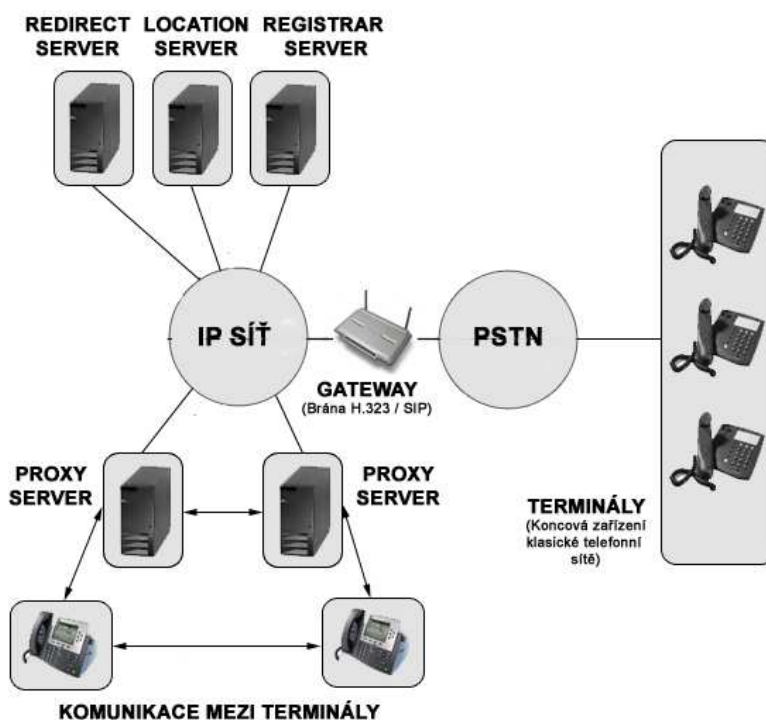
Protokol SIP je založen na textové bázi. Využívá principy známé z internetových protokolů jako jsou HTTP (HyperText Transfer Protocol) a nebo poštovní protokol SMTP (Simple Mail Transfer Protocol). Je velmi flexibilní a otevřený a umožňuje jednoduché rozšiřování.

Tento protokol pracuje na principu klient - server. Při takovéto komunikaci dochází k výměně dvou typů zpráv - požadavek a odpověď. Klientem se označuje koncové zařízení, kterým může být buď telefon nebo softwarový telefon, podmínkou však je, že musí být na straně účastníka. Naopak pojmem server jsou označovány aplikace umožňující klientům další potřebné služby. Tyto služby dělíme do čtyř základních skupin, které jsou popsány níže.

Uživatelé, kteří využívají služeb SIP, jsou v síti identifikováni pomocí SIP adres. Tyto adresy se někdy nazývají také jako SIP URI (Uniform Resource Identifier). Adresy, které používáme, zajišťují stejnou funkci jako

e-mailové adresy. Příklad takové adresy je „sip:user@host” - jak je vidět, je téměř stejná jako e-mailová adresa, pouze s tím rozdílem, že se před ni dává předpona „sip:”

Stejně jako architektura H.323 tak i protokol SIP definuje architekturu, která je sestavena pomocí komponent jako jsou Server a User Agent. Těmto komponentám se budu více věnovat později v kapitolách 3.3.2 Server SIP a 3.3.3 User Agents.



Obr. 2: Architektura SIP

3.3.1 Služby protokolu SIP

- a) lokalizace uživatele – určení koncového systému pro danou komunikaci
- b) navázání spojení – stanovení parametrů pro volající i volanou stranu
- c) dostupnost uživatele – zjištění dostupnosti volané strany
- d) uživatelské možnosti – určení média a jeho parametrů

3.3.2 Server

Server SIP je důležitá komponenta celého systému a jeho hlavním úkolem je nastavování hovorů SIP sítí. SIP Server pracuje ve dvou módech, a to buď proxy nebo redirect. Proxy mód zajišťuje navazování spojení a mód redirect se snaží sdělovat informace týkající se polohy volaného. Tuto polohu zjistí díky lokalizační službě. U tohoto serveru rozlišujeme základní tři typy, a to Proxy server, Redirect server a Registrar server.

Proxy server

Proxy server pracuje mezi klientem a cílovým počítačem. Úkolem toho serveru je přijímání žádostí o spojení od UA (User Agents) nebo od jiného Proxy serveru. Tuto žádost potom předává jinému Proxy serveru a nebo rovnou tomu, se kterým se chceme spojit. Jeho další vlastností je, že odděluje síť LAN (Intranet) od Internetové sítě.

Redirect server

Jeho činností je, stejně jako u Proxy serveru, přijímání žádostí od UA nebo od jiného Proxy serveru. Důležitým rozdílem však je, že už danou žádost nepřeposílá, ale odešle volajícímu informaci, ve které chce volající vědět, komu má žádost odeslat. Pak už je úkolem volajícího, aby na tuto žádost reagoval a odeslal potřebné informace.

Registrar server

Registrar server přijímá pouze registrační žádost od UA. Provádí aktualizaci databáze koncových zařízení, které jsou v rámci domény zpracovávány. Tyto informace potom předává lokalizační službě.

3.3.3 User Agents

User Agents (UA) jsou koncová zařízení SIP sítí. Starají se o navazování spojení s ostatními UA. Nejčastěji jsou to tzv. SIP telefony

a nebo brány do jiných sítí. User Agent se dá ještě dále rozdělit na dvě specifikace, a to na User Agent Server (UAS) nebo User Agent Client (UAC). Oba jsou implementovány v SIP telefonech. User Agent Server (UAS) je specifikace, která reaguje na příchozí žádosti a posílá na ni odpovědi, a naopak User Agent Client (UAC) je specifikace, která je součástí UA a má za úkol starat se o iniciaci spojení.

4 SOFTWAREVÁ ÚSTŘEDNA ASTERISK

4.1 Úvod do problematiky PBX Asterisk

Softwarová ústředna Asterisk je Open-Source PBX, tzn. volně šiřitelná pobočková ústředna. Open Source znamená, že se jedná buď o bezplatně dostupný software nebo o software s otevřeným zdrojovým kódem. To umožňuje ostatním programátorům prohlížet a upravovat zdrojový kód podle svých vlastních potřeb. Ústředna byla vyvinuta distribucí GNU (General Public Licence) a vytvořena v roce 1999. Tvůrcem této ústředny byl programátor Mark Spencer působící u společnosti Digium Inc. Je naprogramovaná v programovacím jazyce C. PBX Asterisk běží pod velmi širokou škálou operačních systémů, jako jsou například Linux, MAC OS X, Open BSD, FreeBSD či Sun Solaris. Jednou z jejích hlavních předností je, že poskytuje veškeré vlastnosti, které umožňují klasické PBX. Mezi uživateli je značně využívána z důvodů její flexibility a velké rozšiřitelnosti aplikací. Dalším důvodem rozšíření této softwarové ústředny je to, že přenos hovoru probíhá přes internet, čímž se ušetří finanční náklady na rozdíl od ISDN. Dále umožňuje přenosy v reálném čase po VoIP. PBX Asterisk se dá použít ve spoustě různých aplikací, jako jsou například:

- Pobočková ústředna (PBX)
- Softwarová ústředna
- Voicemail služby s adresářem
- Interaktivní hlasový průvodce
- Konferenční server
- Brána VoIP (H.323, SIP, IAX) atd.

4.2 Architektura ústředny

Architektura této softwarové ústředny není vůbec složitá, ale naprosto odlišná od klasických telefonních ústředen. V síti se tato ústředna chová jako středový prvek, kdy spojuje telefonní technologie (koncová zařízení, přenosové prostředí nebo telefonní ústředny) s telefonními aplikacemi

(přemostění hovoru, videokonference, automatickou obsluhu, intercom, hlasovou poštu a spoustu dalších aplikací využívaných v telefonii). Umístění ústředny v síti znázorňuje následující schéma.



Obr. 3: Schéma umístění ústředny v síti

4.2.1 Nároky na OS Linux

Softwarová ústředna Asterisk byla vyvinuta tak, aby byla schopna fungovat na různých typech Operačních Systémů (OS). Základním operačním systémem při tvorbě této ústředny byl Linux, který má velkou řadu distribucí. Jednou z této řady je pak distribuce Ubuntu. Dalšími distribucemi pak mohou být například Debian, Fedora, Red Hat, Mandriva a spousta dalších. Všechny tyto linuxové distribuce mají stejný základ, a to knihovny, nástroje od GNU. Nejdůležitějším společným prvkem je pak jádro OS. PBX Asterisk je navržena tak, aby spolehlivě pracovala na jádře verze 2.4. Systém podporuje také i jádra verze 2.6, ale doporučuje se použít systém s jádrem verze 2.4.

4.2.2 Podporované technologie

Pobočková ústředna Asterisk je technologicky navržena tak, aby umožnila použít co nejvíce známých technologií. Technologie rozdělujeme do třech základních skupin, a to Zaptel hardware, Non-Zaptel hardware a Packet Voice.

4.2.3 Podporované kodeky a standardy

Asterisk podporuje řadu kodeků, které jsou potřebné pro komunikování v síti. Podporuje většinu známých VoIP standardů jako jsou SIP, IAX, H.323, MGCP, SCCP. Dále obsahuje podporu pro hlasové kodeky ADPCM, G.711, u-law, G.711 a-law, G.723.1, G.726, G.729, GSM, iLBC, LPC10, Speex. Při propojování ústředen s některými jinými analogovými sítěmi je zapotřebí různých typů rozhraní, například FXS a FXO. A pokud je potřeba připojit ústřednu do ISDN sítě, lze využít ISDN rozhraní a to BRI a PRI.

4.2.4 Základní funkce PBX Asterisk

Pobočková ústředna Asterisk obsahuje velké množství funkcí srovnatelných s funkcemi klasických telefonních ústředen. Funkce, které zde uvedu, jsou opravdu jen základní, protože Asterisk je velmi komplexní systém. Lze ho totiž nakonfigurovat podle vlastních potřeb jako malou pobočkovou ústřednu spojující desítky uživatelů až po ústřednu spojující tisíce uživatelů.

Telefonování – pro telefonování můžeme využít funkce typu identifikace volajícího, přepojování hovorů, parkování hovorů, přidržení hovorů, přehrávání hudby a výběr nejlevnějšího operátora.

Řízení hovoru – tyto funkce využijeme konkrétně při samotném sestavování hovoru. Umožňuje totiž směrování hovorů podle čísla, blokování určitých hovorů, podporuje hlasovou schránku, slouží i jako záznamník a může také sloužit pro vzdálené vyzvedávání hovorů.

Pokročilé funkce – tyto funkce využijeme konkrétně při směrování hovorů. Ústředna slouží jako tzv. automatická spojovatelka, interaktivní hlasová odpověď a nebo jako call centrum. Dále umožňuje konferenční hovory, vyzvánění na více pobočkách nebo ji můžeme připojit na jiné systémy.

4.3 Dialplan (Extensions)

Dialplan nebo také číslovací plán je jeden z nejdůležitějších konfiguračních souborů při samotné konfiguraci softwarové ústředny Asterisk. Tento konfigurační soubor se nazývá `extensions.conf` a je uložen v systémovém adresáři Asterisku v `/etc/asterisk/extensions.conf`. Jeho konkrétní konfigurace je zahrnuta v kapitole číslo 4.5.3. Dialplan slouží nejen k celkovému řízení hovorů jak příchozích tak ochozích v rámci celé PBX, ale také se zde konfiguruje, jak mají dané hovory probíhat. Dialplan se skládá ze 3 základních parametrů popsanych níže.

[Globals]

V této sekci se definují tzv. globální proměnné nebo konstanty. Zde se konfiguruje konkrétní hodnoty, které můžeme kdykoliv do budoucna změnit. Tato sekce musí být v hranatých závorkách

[General]

V této sekci se definují obecné vlastnosti potřebné pro správný chod číslovacího plánu. Tato sekce by měla vždy být definována na začátku konfiguračního souboru a měla by být v hranatých závorkách. Definují se zde dva základní parametry a to `static` (hodnoty `yes`, `no`) a `writetoproc` (hodnoty `yes`, `no`).

[Context]

Kompletní číslovací plán je může a je složen z několika kontextů. Tato sekce je jednou z nejdůležitějších v celém dialplanu. V každém kontextu je definován konkrétní chod celé komunikace. Kontext by měl být také v hranatých závorkách.

4.4 Instalace OS Linux a SW ústředny Asterisk

V této kapitole bych chtěl nastínit instalaci operačního systému Linux, a to konkrétně jeho distribuce Ubuntu ve verzi Server 7.10 a dále bych zde chtěl popsat instalaci softwarové ústředny Asterisk ve verzi 1.4.13.

4.4.1 Instalace Operačního Systému Linux distribuce Ubuntu

V této kapitole bych chtěl ukázat jak nainstalovat operační systém Linux. Ještě než se dostanu k samotné instalaci, tak bych chtěl v krátkosti naznačit co to vlastně je Linux a jeho distribuce Ubuntu. Ubuntu existuje ve dvou verzích. První verze je tzv. Desktop (jedná se o grafické prostředí) a tou druhou je Server (jedná se o prostředí příkazového řádku). Já jsem využil verzi Server.

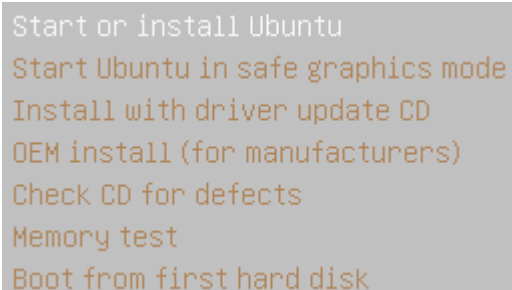
Linux je plně open-source (volně šiřitelný) operační systém založen na UNIXu. Byl vyvinut v roce 1991 Finským studentem Linusem Torvaldsem. Linux byl zprvu stavěn pro architekturu s procesorem i386 a vyšší. Díky značnému vývoji je dnes možno ho využít na jakékoliv moderní architektuře (m68000, MIPS, Sun Sparc, atd.). Jeho největší výhodou oproti ostatním operačním systémům je, že je bezplatný, dále je snadno dostupný, má velkou rozšiřitelnost a nakonec také to, že má mnohem nižší nároky na hardware.

Ubuntu je jednou z řady distribucí Linuxu. Mezi další nejznámější distribuce bych zařadil CentOS (The Community ENTERprise Operating System), Debian, Fedora, Mandriva a spousta dalších. Všechny tyto linuxové distribuce mají stejný základ, a to knihovny a nástroje od GNU.

Samotná Instalace Linuxu:

Ještě než jsem spustil samotnou instalaci Linuxu musel jsem si nejdříve stáhnout obraz Ubuntu (www.ubuntu.com) a poté jsem ho vypálil na CD. Velkou výhodou při instalaci je mít PC připojené k internetu, díky tomu se nám podstatně zjednoduší práce, protože systém si během instalace stáhne potřebné balíčky, které pak už nemusíme doinstalovávat.

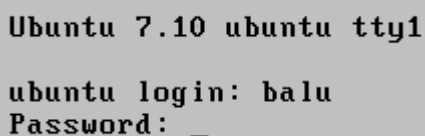
Prvním krokem při samotné instalaci bylo to, že jsem vložil instalační CD do mechaniky počítače a počítač jsem restartoval. Po nastartování počítače se mi zobrazila nabídka uvedená na obrázku (obr. 4).

A screenshot of the Ubuntu installer menu. The text is displayed in a monospaced font on a light gray background. The first option, 'Start or install Ubuntu', is in white, while the others are in orange.

```
Start or install Ubuntu
Start Ubuntu in safe graphics mode
Install with driver update CD
DEM install (for manufacturers)
Check CD for defects
Memory test
Boot from first hard disk
```

Obr. 4: Nabídka pro instalaci OS Linux

Zde jsem vybral první položku z nabídky a spustil se mi instalátor operačního systému Ubuntu. Dále jsem už pokračoval dle nabídek, které se mi zobrazovaly. Bylo potřeba nastavit časové pásmo, jazyk, uživatelské jméno a heslo (pro připojení do systému) a řada dalších údajů známých z instalace jiných operačních systémů jako například Microsoft Windows. Po správném nainstalování už jen stačilo, abych se přihlásil do systému, jak je ukázáno na obrázku níže (obr. 5).

A screenshot of the Ubuntu login screen. The text is in a monospaced font on a light gray background. It shows the Ubuntu version and the login prompt.

```
Ubuntu 7.10 ubuntu tty1
ubuntu login: balu
Password: _
```

Obr. 5: Login do Ubuntu

Základní příkazy pro práci v Linuxu, které jsem využíval:

sudo su	- zpřístupní nám práva superuživatele root
pwd	- vypíše pracovní adresář
man příkaz	- manuál (např: "Man pwd" – vypíše nápovědu pro použití příkazu pwd)
příkaz --help	- to samé jak příkaz man
ls	- seznam souborů ve vašem aktuálním adresáři
ip address show	- informace o síťových rozhraních v PC

4.4.2 Instalace PBX Asterisk, balíčku, podpory OH.323, PWLIB, MC

V této kapitole je popsáno jak nainstalovat softwarovou ústřednu asterisk, potřebné balíčky, podporu pro OH323 a PWLIB a Midnight Commanderu. Jednotlivé postupy instalace jsou uvedeny níže.

4.4.2.1 Instalace MC (Midnight Commander)

Tato podkapitola se zabývá instalací Midnight Commanderu (dále už jen MC), který má stejnou funkci jako Total Commander. Slouží pouze k tomu, aby práce v Linuxu byla jednodušší a přehlednější. Na samotnou instalaci ústředny Asterisk nemá žádný vliv, tudíž není povinnou součástí. Níže je ukázána konkrétní instalace:

```
#apt-get install mc
```

4.4.2.2 Instalace balíčků

Ještě před samotnou instalací softwarové ústředny Asterisk je potřeba nejprve nainstalovat do OS Linuxu potřebné balíčky a knihovny jako jsou bison, g++ (c++ překladač), libnewt-dev (nástroj pro práci v oknech), libncurses5-dev (pro funkci CLI v asterisku). Instalace všech těchto balíčků se provádí zadáním příkazů uvedených níže do příkazového řádku:

```
# cd /usr/src  
#Apt-get install název_balíčku
```

4.4.2.3 Instalace PBX Asterisk

Ještě než jsem začal instalovat softwarovou ústřednu Asterisk, bylo zapotřebí ji nejdříve stáhnout z oficiálních stránek www.asterisk.org a uložit stažený soubor do složky `usr/src/`. Využil jsem pro další práci ústřednu Asterisk ve verzi 1.4.13. Protože stažená aplikace ústředny je ve formátu `tar.gz` bylo potřeba jí nejdříve rozbalit. Rozbalení se provede následovně:

```
# cd /usr/src  
#tar zxvf asterisk.1.4.13.tar.gz
```

Po rozbalení stažené aplikace jsem konečně přistoupil k samotné instalaci. Celá instalace ústředny není nijak složitá, vše se provede několika příkazy, které jsou uvedeny níže:

```
#cd /usr/src/asterisk.1.4.13  
#./configure  
#make  
#make install  
#make samples
```

Poznámky:

- kompilaci a samotná instalace může trvat delší dobu v závislosti na parametrech PC
- příkaz make symplex vytvoří konfigurační soubory Asterisku

4.4.2.4 Instalace PWLIB:

Instalace se provede obdobně jako instalace asterisku. Nejprve si stáhneme aplikaci ze stránek www.sourceforge.net a uložíme ji do adresáře `usr/src/`. Využil jsem verzi pwlib 1.10.0. Jelikož je aplikace opět ve formátu `tar.gz` musí se rozbalit:

```
#cd /usr/src  
#tar zxvf pwlib-v1_10_0-src-tar.gz
```

Jakmile je celá aplikace rozbalená, potom je možné provést instalaci dle příkazů, které jsou uvedeny níže:

```
#cd /usr/src/pwlib-v1_10_0  
#./configure
```

```
#make
#make install
#make opt
#PWLIBDIR=/usr/src/pwlib-v1_10_0
#export PWLIBDIR
```

4.4.2.5 Instalace OPENH323

Instalace se provede opět stejně jako v předchozích dvou bodech. Stáhnout se dá na stránce www.sourceforge.net. Pro instalaci tohoto balíčku jsem využil verzi 1.18.0. Opět bylo nutné celý balíček rozbalit dle následujících příkazů:

```
#cd /usr/src
#tar zxvf openh323-v1_18_0-src-tar.gz
```

Po rozbalení už jen stačí balíček zkompileovat a nainstalovat dle příkazů, které jsou uvedeny níže:

```
#cd /usr/src/openh323-v1_18_0
#./configure
#make
#make install
#make opt
#OPENH323DIR=/usr/src/openh323-v1_18_0
#export OPENH323
```

Po nainstalování asterisku a jeho dodatečných součástí je ústředna Asterisk připravena pro práci. Nyní si můžeme ústřednu spustit zadáním příkazu

```
#asterisk -vvvgc
```

Ovládání ústředny a samozřejmě i její monitorování se provádí pomocí CLI (Command Line Interface). Rozhraní CLI je možno spustit příkazem

```
#asterisk -r
```

Základní příkazy pro práci v rozhraní CLI (Command Line Interface):

reload	- reload konfiguračních souborů
restart now	- okamžitý restart ústředny Asterisk
stop now	- okamžité zastavení asterisku
show version	- zjištění verze Asterisku
show dialplan	- zobrazení číslovacího plánu
show codecs	- zobrazení použitých kodeků
show channeltypes	- zobrazení všech aktivních kanálů
help	- jeden z nejdůležitějších příkazů (nápověda)
nano	- editor pro editování konfiguračních souborů

4.5 Nastavení ústředny pomocí konfiguračních souborů

Konfigurace pobočkové ústředny pomocí konfiguračních souborů už neprobíhá v grafickém prostředí, nýbrž v prostředí příkazového řádku. To může být pro uživatele, kteří se příliš neorientují v tomto způsobu práce, docela obtížné. Pro samotnou konfiguraci přes IP síť bude zapotřebí nakonfigurovat následující konfigurační soubory:

- Sip.conf
- H.323.conf (v mém případě jsem využil Open H.323.conf)
- Extensions.conf

Všechny tyto soubory jsou uloženy v adresáři Asterisk. K tomuto adresáři se lze dostat zadáním do příkazového řádku příkazem **mc**, poté se spustí Midnight Commander, což je linuxová obdoba Total Commanderu. Po spuštění Midnight Commanderu je pak potřeba přejít do adresáře **/etc /asterisk/ *.conf**, kde jsou uloženy všechny konfigurační soubory. Hvězdička znázorňuje název souboru, který chceme konfigurovat.

4.5.1 Sip.conf:

V této kapitole se zabývám konkrétním nastavením konfiguračního souboru sip.conf (součástí ústředny). Nastavení tohoto konfiguračního souboru slouží k vytvoření sip účtů a poté k zaregistrování jednotlivých klientů k ústředně Asterisk. Konfigurační soubor se spustí následovně:

```
#tec/asterisk/nano sip.conf
```

V níže uvedeném konfiguračním souboru sip.conf jsou pro ukázkou definovány dva klientské účty pro čísla user1 a user2.

Konkrétní konfigurace sip.conf:

```
[General]                ;parametry [general] platí pro celý konfigurační soubor
Port=5060                 ;port na kterém probíhá daná komunikace SIP
Context=vut               ;nastavení pro jednotlivé skupiny
Nat=yes                   ;umožňuje používání NAT
Rtpholdtimeout=300        ;ukončení volání pokud není 300 sec RTP aktivita

[user1]                   ;skupina pro nastavení parametrů jednotlivých účastníků
Type=friend               ;definuje způsob komunikace (odchozí i příchozí)
Username=user1            ;jméno uživatele pro registraci na Asterisk
Host=dynamic              ;definuje adresu daného uživatele
Language=cz               ;jazyk
Secure=heslo              ;heslo pro zabezpečení

[user2]
Type=friend
Username=user2
Host=dynamic
Language=cz
Secure=heslo
```

Konfigurace SIP Trunk:

Konfigurace SIP TRUNK se provádí v konfiguračním souboru sip.conf. Používá se pro propojení s další telefonní střednou. V mém případě jsem propojení udělal pro softwarovou ústřednu VCON. Níže je uvedena jeho konkrétní konfigurace a je potřeba pro něj sestavit v extensions.conf potřebný dialplan.

[General]

Register =>asterisk_siptrunk:heslo@147.229.146.9/trunk

[trunk]

Type=friend

Host= dynamic

Context=SIPtrunk

Disallow=all

Allow=ulaw

Secret=heslo

[1000]

Type=friend

Host=dynamic

Context=phones

Secure=heslo

[2000]

Type=friend

Host=dynamic

Context=phones

Secure=heslo

4.5.2 H323.conf

V této kapitole se budu zabývat konkrétním nastavením konfiguračního souboru H323.conf. Konfigurace toho souboru slouží k tomu, abychom mohli do Asterisku zaregistrovat libovolného H.323 klienta pomocí gatekeeperu pro komunikaci. Gatekeeper je využit proto, protože Asterisk nepodporuje funkci vlastního gatekeeperu. V mém případě jsem využil softwarovou ústřednu VCON, která se dá použít též jako gatekeeper. Tento konfigurační soubor se spustí takto::

```
#tec/asterisk/nano h323.conf
```

V následující konfiguraci je uvedena konfigurace h323.conf a jednoho uživatelského účtu s číslem user3.

Konkrétní konfigurace h323.conf:

[General]	<i>;definice parametrů pro H.323 komunikaci</i>
Port=1720	<i>;port pro h.323 komunikaci</i>
Bindaddr=192.168.2.104	<i>;IP adresa, na které běží Asterisk</i>
Gatekeeper=147.229.146.9	<i>;IP adresa gatekeeperu (vcon)</i>
GatekeeperTTL=600	<i>;doba životnosti spojení</i>
AllowGKouted=yes	<i>;povolení cesty ke Gatekeeperu</i>
Disallow=all	<i>;zakázání všech kodeků</i>
Allow=ulaw	<i>;povolení kodeku ulaw</i>
Faststart=yes	
Nat=yes	<i>;povolení NATu</i>
Context=GKvcon	<i>;kontext definovaný v dial-plan</i>
 [asterisk_H323]	 <i>;vytvoření účtu</i>
Type=h323	<i>;typ komunikace</i>
E164=1234	
Secure=heslo	<i>;zabezpečení heslem</i>

4.5.3 Extensions.conf:

V této části se budu zabývat nejdůležitějším konfiguračním souborem celého Asterisku extensions.conf. Je nejdůležitější z hlediska toho, že se zde definuje veškeré chování všech konfigurovaných spojení, které probíhají přes ústřednu Asterisk. Můžeme zde nastavit jak konkrétní druh vyzvánění, tak různé druhy chybových hlášek a spoustu dalších funkcí potřebných pro správný chod komunikace. Tento konfigurační se spustí následovně:

```
#tec/asterisk/nano extensions.conf
```

Níže je uvedena konkrétní konfigurace souboru extensions.conf pro SIP (kontext vut) a pro H323 (kontext GKvcon) volání.

Konkrétní konfigurace extension.conf:

[General]	<i>;nastavením této skupiny se docílí</i>
Static=yes	<i>toho, že se nebudou přepisovat</i>
Writeprotec=yes	<i>hodnoty v CLI</i>
 <i>;dialplan pro SIP</i>	
[vut]	<i>- kontext pro SIP volání</i>
Exten => 421,1,Dial(SIP/user1)	<i>- definování kanálu</i>
Exten => 421,2,Hangup()	<i>- zavěšení hovoru</i>
 <i>Exten => 422,1,Dial(SIP/user2)</i>	
<i>Exten => 422,2,Hangup()</i>	
 <i>;dialplan pro H.323</i>	
[GKvcon]	<i>- kontext pro H.323 volání</i>
Exten => _6666,1,Dial(h323/asterisk_H323)	<i>- definování kanálu</i>
Exten => _6666,2,Hangup()	<i>- zavěšení hovoru</i>

;dialplan pro SIP TRUNK

[General]

Autofallthrough=yes

[phones]

Include => internal

Include => remote

[SIPtrunk]

Include => internal

Inslude => repote

[internal]

Exten => _1XXX, 1,NoOp()

Exten => _1XXX, n,Dial(SIP/\${EXTEN},30)

Exten => _1XXX, n,Playback

Exten => _1XXX, n,Hangup()

[remote]

Exten => _2XXX, 1,NoOp()

Exten => _2XXX, n,Dial(SIP/asterisk_siptrunk/\${EXTEN})

Exten => _2XXX, n,Hangup()

Vysvětlivky pro funkci EXTEN:

Exten=> volací_číslo,priorita,typ_komunikace(kanál/jméno_klienta)

5. SOFTWAREVÁ ÚSTŘEDNA VCON

5.1 Úvod do problematiky PBX VCON

PBX VCON je jedna z dalších velmi využívaných IP videokonferenčních ústředen, využívaná pro komunikaci v reálném čase. Je distribuována firmou VCON. Tato pobočková ústředna pracuje na operačním systému Microsoft Windows a nabízí velké množství funkcí, se kterými vás v této kapitole seznámím.

Hlavními klíčovými prvky daného videokonferenčního systému jsou MXM Administrátor (stará se především o vzdálenou správu pobočkové ústředny), vPoint (sloužící jako koncové softwarové zařízení pobočkové ústředny) a dále volitelná komponenta VCB (Video Conference Bridge – slouží k realizaci vícebodových konferencí). O těchto prvcích se zmíním později v samostatných kapitolách.

Komunikace této ústředny už neprobíhá na ISDN sítích, jak je nám známo z jiných systémů, nýbrž na sítích IP, a to nám přináší řadu nových možností.

5.2 MXM Administrátor (Media Xchange Manager Administrator)

MXM Administrátor je kompletní řešení pro administrátora, který spojuje několik potřebných nástrojů důležitých pro správný chod ústředny v jednom aplikačním programu. Toto vede ke zvýšení produktivity a spokojenosti jednotlivých uživatelů. Administrátoři mohou díky tomu provádět nezbytné úpravy samotné fyzické typologie sítě a také mohou upravovat nastavení koncových bodů. MXM umožňuje všem administrátorům kompletní přístup ke konfiguraci a uživatelským preferencím jednotlivých koncových bodů spadající do daného VCON systému. Mohou konfigurovat nastavení koncových bodů na základě toho, zda jsou koncové body přihlášeny nebo nejsou, a také umožňují nastavovat parametry u jednotlivých koncových bodů současně. Díky Upgrade Utilitě Remote Soft je možné automatické plánování upgradů jednotlivých koncových zařízení. MXM

Administrator je také tzv. Real-Time monitorovací nástroj pro sledování videokonferenčních aktivit. Systém VCON podporuje připojení až 750 tisíc uživatelů ve 150 zónách.

5.2.1 Výhody využití MXM Administrátoru

Velmi velkou výhodou pro administrátora je, že má v jednom programu velké množství nástrojů pro práci při administraci ústředny VCON. Navíc je tento systém velmi flexibilní, umožňuje dynamické rozšiřování ve společnosti, kde je využíván, a poskytuje správu a konektivitu pro všechny registrované uživatele. Dále umožňuje snadné přidání volitelných modulů, multipoint konferencí, streamování, plánování, kombinaci Firewall a NAT a konfiguraci sítí z jediné konzole. Zařízení SIP a H.323 mohou existovat současně v jedné síti, což je pro administrátora velké ulehčení.

5.2.2 Specifikace MXM Administrátora

- Umožňuje SIP i H.323 hovory (i smíšené)
- Systém je kompatibilní s většinou on-line Directory Services (LDAP)
- Překlad IP adres, H.323 Alias
- Přiřazení pásma jednotlivým uživatelům a skupinám
- Podporuje telefonní služby jako přesměrování, zvednutí, transferování, zavěšení, ad-hoc conferencing a zabezpečení hovoru
- Podpora DualStream
- Hromadné upgradování koncových bodů

5.2.3 Přihlášení a popis MXM Administrátora

Přihlášení do MXM Administrátora

Po spuštění MXM Administrátora se zobrazí okno Login To (obr. 6), ve kterém je nutno pro přihlášení vyplnit potřebné přihlašovací údaje. **Network Address** (IP adresa serveru, na kterém softwarová ústředna VCON běží)

a **User / Password** (konkrétní přihlašovací údaje administrátora). Po vyplnění všech údajů je potřeba zmáčknout tlačítko Login. Jestliže jsou všechny přihlašovací údaje správně vyplněny, dojde k přihlášení systému.



Obr. 6: Přihlášení do MXM Administrátora

Popis MXM Administrátora

Následující obrázek popisuje jednotlivé části MXM Administrátora.

Seznam připojených Administrátorů →

Seznam připojených SIP klientů →

Seznam připojených H.323 klientů →

Seznam připojených vPoint HD klientů →

Number/Address	Connection State
147.229.146.9	No Calls
1012 (147.229.146.1)	Not Logged In
1007 (192.168.2.100)	Not Logged In
1013 (192.168.2.100)	Not Logged In
1008 (147.229.148.1)	Not Logged In
1002 (147.229.148.1)	Not Logged In
1016 (192.168.2.100)	Not Logged In
1011 (147.229.148.94)	Not Logged In
1111 (147.229.148.96)	Not Logged In
1010 (147.229.148.96)	Not Logged In
1019 (147.229.148.87)	Logged In
1017 (147.229.148.86)	Logged In
1014 (147.229.148.87)	Not Logged In
9999 (147.229.148.85)	Not Logged In

Sloupec zobrazuje telefonní číslo (IP adresa) jednotlivých klientů

Sloupec zobrazující status připojen / odpojen jednotlivých klientů

Obr. 7: Stručný popis MXM Administrátora

5.3 VCB (VCON Conference Bridge)

VCB je jedním ze síťových zařízení, které slouží administrátorovi pro spojování multipoint konferencí, streamování a různých druhů plánování, a to vše je spojeno do jednoho zařízení. Pro sítě H.323 a SIP je v tom systému připravena podpora pro Ad-hoc konference a pro plánování daných konferencí. VCB má velmi flexibilní architekturu, která umožňuje velmi dobrou rozšiřitelnost portů od 12 do 48 a navíc obsahuje nejnovější ovladače pro audio, video i pro přenos dat v síti. Tím se dané zařízení stává velmi stabilním a spolehlivým pro videokonferenci. Podporuje videokonferenci až 16-ti účastníků současně.

VCB při komunikaci zahrnuje možnosti jako jsou audio transkódování, přiděluje šířku pásma, umožňuje nepřetržitou konferenci, což znamená, že se nepřepíná mezi uživateli, kteří chtějí zrovna mluvit, ale mluví všichni účastníci současně.

5.3.1 Konferenční streamování

Jedná se o službu, která umožňuje tzv. live streaming konference. Administrátor může tuto funkci vzdáleně vypnout i zapnout před započítím hovoru nebo během hovoru. Pracuje ve dvou režimech, a to jako voice-switch (jde o přepínání na uživatele, který zrovna hovoří), a nebo v režimu nepřetržitého přenosu (v tomto případě se nepřepíná mezi uživateli, ale všichni mohou mluvit současně). Toto konferenční streamování je velmi vhodné pro ty uživatele, kteří se nemohou osobně účastnit například různých školení, firemního vysílání nebo nějakých video schůzí, protože díky této funkci lze všechny druhy konferencí sledovat z pohodlí svého domova nebo kanceláře.

6. SOFTWAREOVÍ KLIENTI

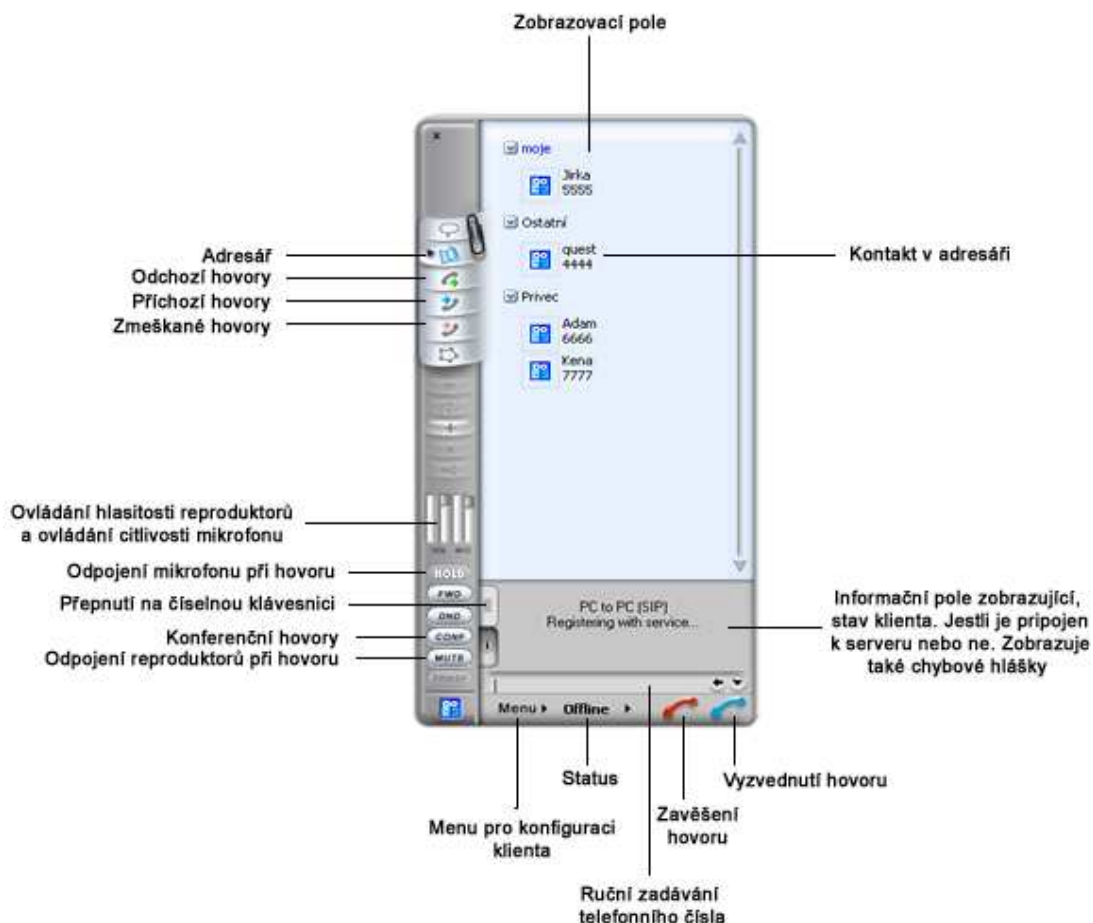
Ke komunikaci v IP telefonii se využívají tzv. softwaroví klienti. Jejich úkol je stejný jako úkol klasického telefonního přístroje jen s tím rozdílem, že vše je nainstalované na PC. V dnešní době existuje velká řada softwarových klientů, kteří nám umožňují volání přes internet. Hlavní rozdíl mezi jednotlivými klienty je v tom, jakou signalizaci využívají pro komunikaci mezi jednotlivými účastníky. Signalizace je buď SIP a nebo H.323. Další rozdíl mezi SW klienty je to, pod jakým operačním systémem pracují. Mezi nejpoužívanější softwarové klienty bych zařadil X-Lite (SIP), SJPhone (SIP/H.323), Kphone (SIP, pro linux) a Windows Messenger (SIP). Podrobněji vás seznámím se softwarovým klientem SJPhone.

6.1 Softwarový klient SJPhone

SJPhone je kvalitní a stabilní softwarový klient, jehož předností je, že podporuje známé komunikační protokoly SIP, H.323 a také řadu v dnešní době používaných kodeků. Je distribuován společností SJLabs (www.sjlabs.com) a na stránkách této firmy si jej můžete i bezplatně stáhnout pro Windows, Linux, Mac OS X a také pro Pocket PC. Pro potřeby této bakalářské práce jsem softwarového klienta SJPhone využil pro H.323 mód. V následujících kapitolách je uveden jeho popis ovládání a jeho konkrétní konfigurace.

6.1.1 Popis ovládání SJPhone

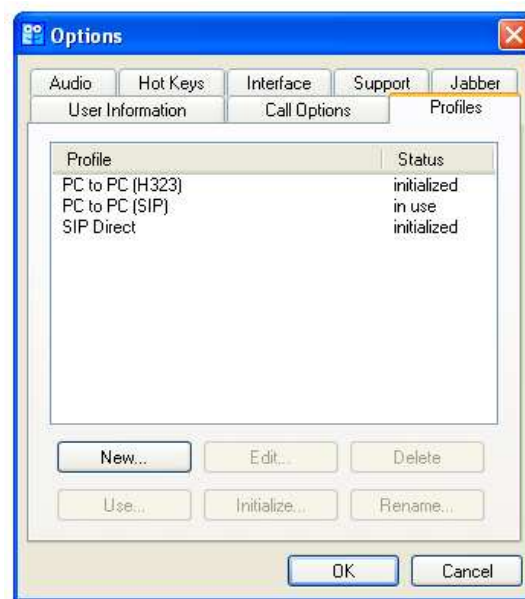
Ovládání softwarového klienta SJPhone názorně zobrazuje následující obrázek.



Obr. 8: Ovládání SW klienta SJPhone

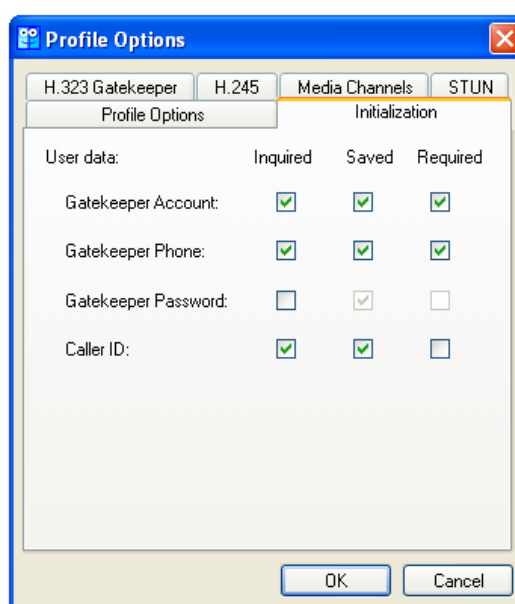
6.1.2 Konfigurace SJPhone do H.323 módu

V této kapitole je ukázána konfigurace softwarového klienta SJPhone do SIP módu pro softwarovou ústřednu Asterisk. Využil jsem klienta verze 1.65.377a, který je instalován pod operačním systémem Windows XP. Abych mohl daného klienta zaregistrovat do Asterisku, musel jsem ho nakonfigurovat do H.323 módu. To jsem provedl tak, že jsem nejprve musel spustit klienta a poté jsem klikl na **MENU -> OPTIONS**. Na obrázku (obr. 9) je zobrazeno uživatelské prostředí SW telefonu.

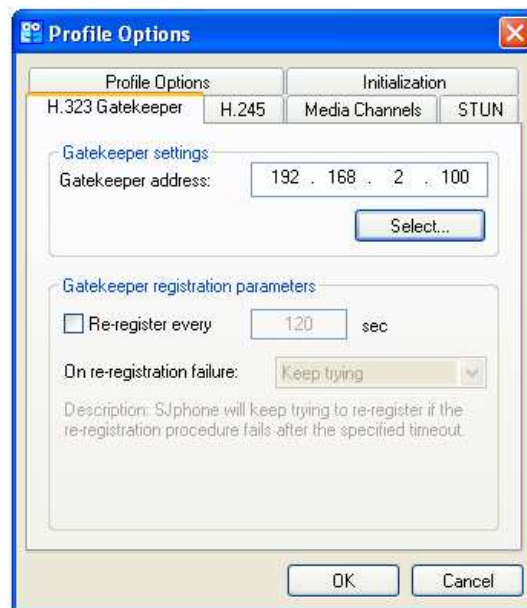


Obr. 9: Uživatelské prostřední SW telefonu

Pro vytvoření nového H.323 profilu jsem nejprve musel kliknout na „**NEW**“. Otevřelo se mi menu pro vytvoření nového profilu, zde jsem zadal **Profile Name** (libovolné jméno nového profilu, v mém případě jsem zadal PC to PC H323) a dále jsem zvolil **Profile Type** a zde jsem zadal „*Calls through H.323 Gatekeeper*“. Potvrdil jsem tlačítkem OK. Otevřelo se mi menu **Profile Options** a nastavil jsem program podle následujících obrázků (obr. 10 a obr. 11).

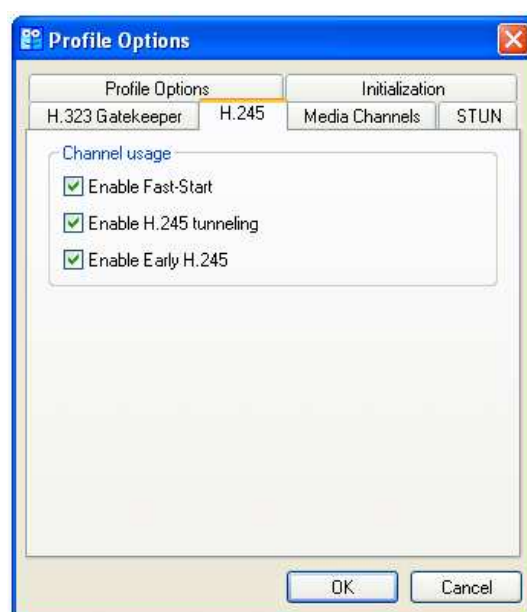


Obr. 10: Profile Options – Initialization

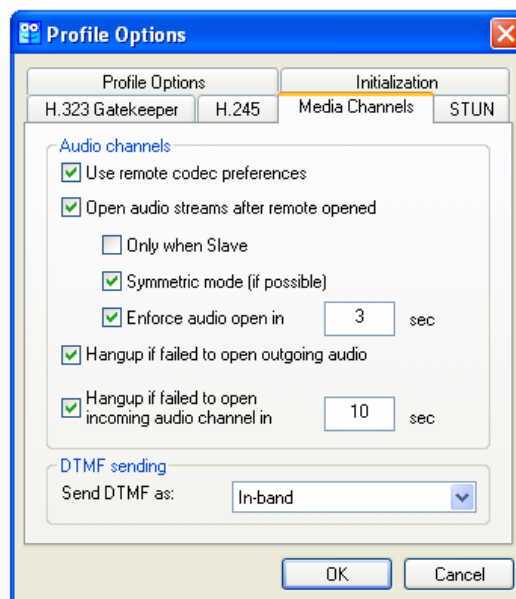


Obr. 11 Profile Options – H.323 Gatekeeper

Položka na obrázku (obr. 11) **Gatekeeper Address** je IP adresa daného Asterisku, na který se připojujeme. Dále v tomto okně můžeme nastavovat parametry jako **Re.Register every** (opětovná registrace) dalším parametrem je **On Re-registration Failure** (zde můžeme nastavit jaká akce se má provést po selhání registrace). Dále nastavíme podle obrázku (obr. 12 a obr. 13) rozšířené parametry jako **H.245** a **Media Channels**. Je potřeba tyto parametry nastavit i v Asterisku (pokud je však chceme používat).



Obr. 12: Parametry H.245



Obr. 13: Parametry Media Channel

Po nastavení všech parametrů jsem opět potvrdil změny tlačítkem OK a vrátil jsem se zpět do Options. Tímto jsem vytvořil uživatelský účet (profil) pro H.323 komunikaci. Musíme jej opět aktivovat a to se provede tak, že klikneme na námi vytvořený profil a dáme **Initialize**. Nakonec musíme restartovat program a po jeho restartování by se měla v informačním poli zobrazit hláška „Registering with service “.

6.2 Softwarový klient X-Lite

X-Lite je stabilní softwarový klient, který podporuje komunikaci pouze protokolem SIP. Jedná se o freewarovou aplikaci. Je distribuována společností CounterPath (www.counterpath.com) a na těchto stránkách si ho můžete i stáhnout. Tento koncový klient podporuje řadu kodeků jako jsou G.711, GSM, iLBC a sPeex.

6.2.1 Popis ovládání X-Lite

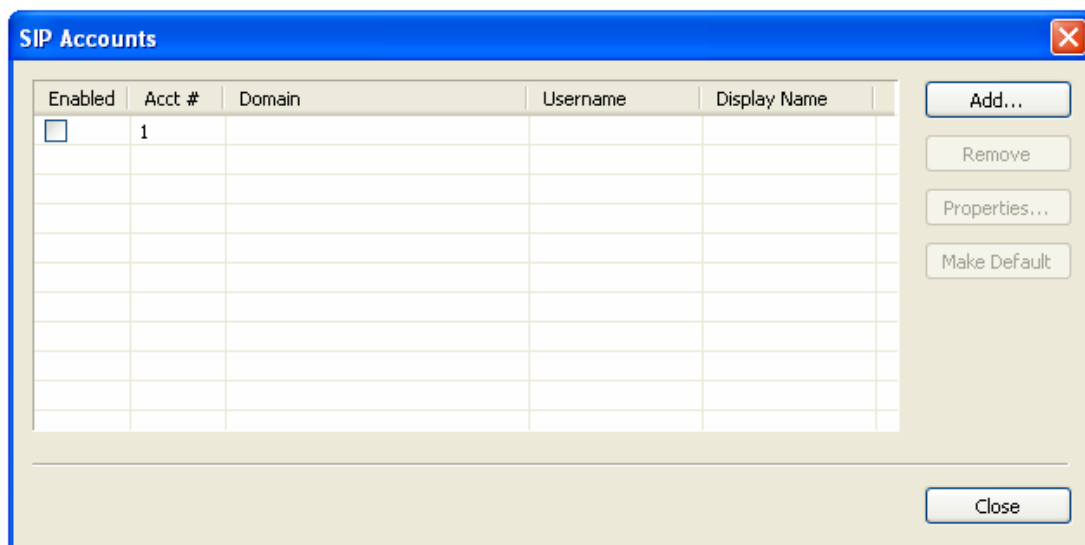
Ovládání softwarového klienta X-Lite názorně zobrazuje následující obrázek.



Obr. 14: Popis ovládání SW klienta X-Lite

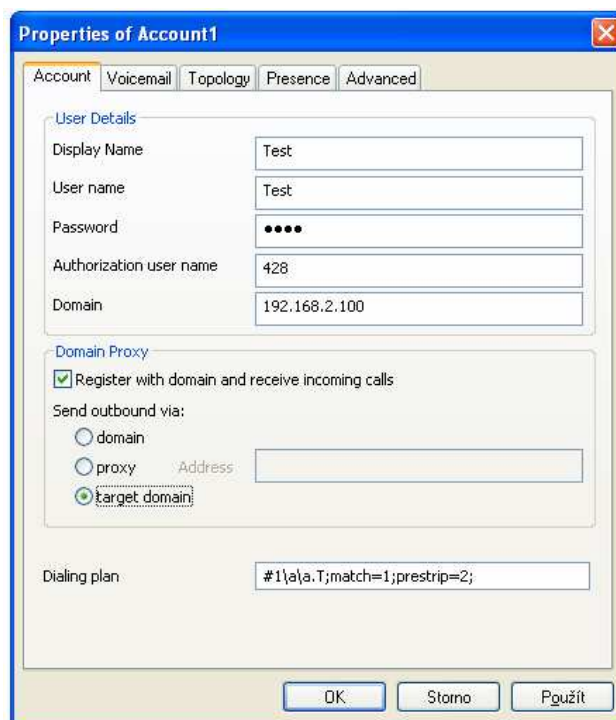
6.2.2 Konfigurace X-Lite do SIP módu

V této kapitole je popsána konfigurace softwarového klienta X-Lite do SIP módu. Pro mou práci jsem využil klienta ve verzi 3.0 build 41150, který je nainstalován pod operačním systémem Windows XP. Před samotnou konfigurací je potřeba nejprve klienta spustit. Po spuštění klikneme na **MENU** a tam vybereme **SIP Account Settings**. Otevře se nám uživatelské prostředí pro vytvoření SIP účtu (obr. 15).



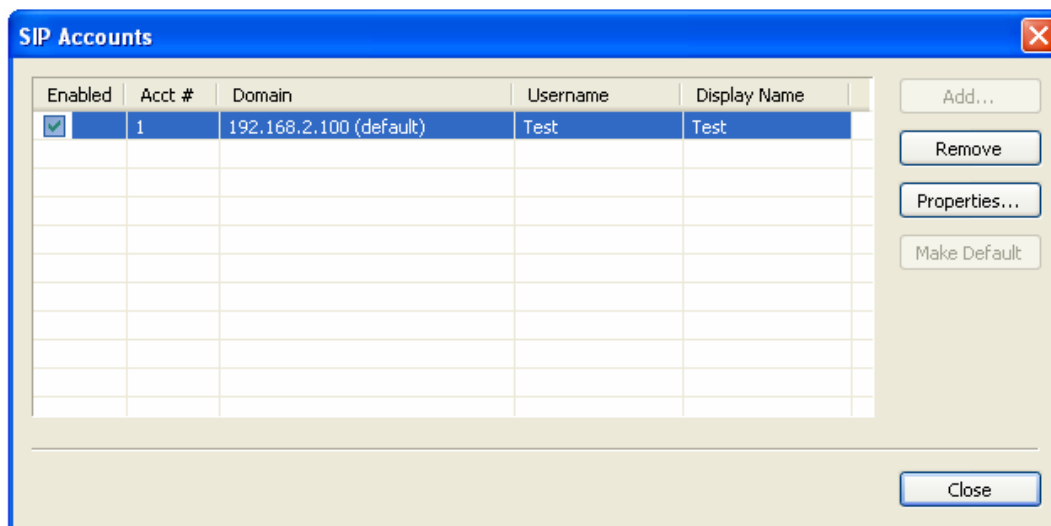
Obr. 15: Uživatelské menu pro vytvoření SIP účtu

Zde zatím, jak je vidět, není vytvořen žádný SIP účet. Pro přidání dalšího SIP účtu klikneme na tlačítko **ADD...** a otevře se nám menu s názvem **PROPERTIES OF ACCOUNT** (obr 16). Zde se vyplní všechny potřebné údaje **Display Name** (jméno zobrazované na displeji), **User Name** (uživatelské jméno), **Password** (bezpečnostní heslo pro přístup k účtu), **Authorization User Name** (autorizační uživatelské jméno) a **Domain** (IP adresa softwarové ústředny, ke které se připojuje softwarový klient)



Obr. 16: Properties of Account

Po vyplnění všech potřebných údajů je ještě potřeba zaškrtnout podle obrázku 16 položku **Target Domain** a potvrdíme **OK**. Po potvrzení se nám opět zobrazí uživatelské prostředí (obr. 17) už s vytvořeným SIP účtem.



Obr. 17: Uživatelské prostředí s vytvořeným SIP účtem

Zde musíme, jak už je ukázáno na obrázku, zaškrtnout u vytvořeného SIP účtu položku **Enable** a dáme **Close**. Tlačítkem **Remove** se dá daný účet smazat a tlačítkem **Properties** můžeme daný vytvořený SIP účet upravovat.

Po stisknutí tlačítka **Close** se nám X-Lite zaregistruje a na displeji SW Klienta se zobrazí **Ready** a pod tímto nápisem uživatelské jméno.

6.3 Další softwaroví klienti

Kphone

Jedná se o jeden z řady SIP klientů, který běží na operačním systému Linux. Je distribuován společností Wirlab a je možno si ho stáhnout na webových stránkách www.sourceforge.net

Ekiga

Jde o softwarového klienta, který podporuje oba komunikační standardy jako SIP a H.323. Běží na operačním systému Linux. Lze ho stáhnout na stránkách www.gnomemeeting.org.

Minisip

Tento softwarový klient podporuje pouze SIP komunikaci. Lze si ho na stránkách www.minisip.org stáhnout jak pro operační systém Linux a Windows, tak i pro Pocket PC.

Firefly

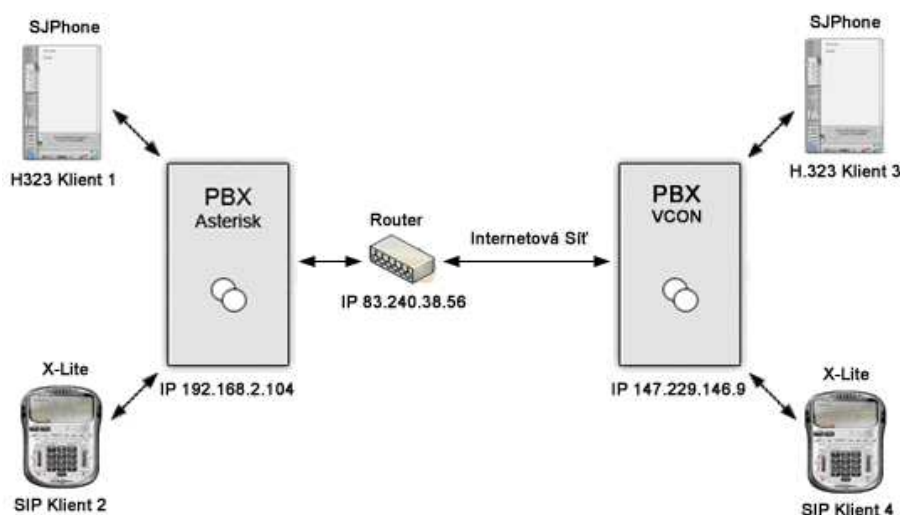
Tento softwarový klient podporuje komunikaci přes SIP a IAX. Firefly je vybaven plnohodnotným rozhraním pro odesílání textových zpráv, dle doporučení SIP. Lze jej stáhnout na stránkách www.sourceforge.net.

Windows Messenger

Jedná se o SIP softwarového klienta, který běží na operačním systému Windows. Jedinou nevýhodou toho klienta je, že nelze odesílat textové zprávy jinam než na kompatibilního Windows Messenger.

7. SOUHRN

Tato kapitola slouží jako souhrn všech praktických částí mé bakalářské práce. Obrázek, který je uveden níže, demonstruje celkové propojení dvou softwarových ústředn Asterisk, VCON a k nim připojených softwarových klientů SJPhone a X-Lite. (Obr. 18).



Obr. 18: Schéma propojení ústředn

Kompletní konfigurace včetně konfiguračních souborů softwarové ústředny Asterisk je uvedena v kapitole číslo 4. Dále nastavení jednotlivých softwarových klientů X-Lite a SJPhone je uvedeno v kapitole číslo 6. Zaregistrování jednotlivých prvků zapojení do ústředny VCON je vyobrazeno v administrátorském prostředí (MXM Administrátor) na obrázku číslo 19.

Administrator2 - Main		
Video Conferencing Item	Number/Address	Connection State
bmds logged in		147.229.146.9
System Items		No Calls
Ad-Hoc Permission Groups		
Administrators		
Gateway Service Hunting Groups		
H.323 End Points		
asterisk_H323	1005 (192.168.2.104)	Logged In
Cikinek	1010 (147.229.146.1...)	Not Logged In
SJPhone H323	1006 (192.168.2.103)	Logged In
Hunting Groups		
MCU Permission Groups		
SIP User Agents		
asterisk_siptrunk	1002 (192.168.2.104)	Logged In
xlite_SIP	1001 (192.168.2.102)	Logged In
System Servers		
Templates		
VCON Conference Bridges		
Zones		

Obr. 19: Administrátorské prostředí

Popis administrátorského prostředí

V sekci H.323 End Points jsou zobrazeny připojené a zaregistrované H.323 prvky jako Asterisk_H323 (propojení ústředny Asterisk s ústřednou VCON pomocí H323 architektury) a SJPhone (zaregistrovaný H.323 klient na ústřednu VCON).

V sekci SIP User Agents jsou zobrazeny všechny SIP prvky jako Asterisk_siptrunk (propojení ústředny Asterisk s ústřednou VCON pomocí SIP protokolu) a Xlite_SIP (softwarový SIP klient zaregistrovaný na ústředně VCON).

Všechny prvky jsou v ústředně zaregistrovány to je i vidět na obrázku v pravém sloupci Connection State je u všech prvků status Logged In.

Testování spojení mezi jednotlivými ústřednami

Po zalogování všech prvků mého zapojení jsem provedl otestování komunikace mezi jednotlivými ústřednami. Vytočil jsem telefonní číslo volaného klienta a narazil jsem na velký problém s NAT, který se mi nepodařilo vyřešit. I když mám připojení k internetové síti s veřejnou IP adresou (83.240.38.56), tak všechny prvky mého zapojení se mi na ústřednu VCON zaregistrovaly pod lokální statickou IP adresou (192.168.2.XXX). Problém s NAT a jeho pokus o vyřešení je popsán níže.

Problém s NAT:

NAT (Network Address Translation – překlad síťových adres) je většinou realizován na routerech a slouží k úspoře IP adres. Funkce NAT je taková, že když chce počítač z lokální sítě komunikovat s nějakým počítačem, který je ve venkovní síti, odešle paket, u kterého se při průchodu routerem (NATem) přepíše lokální IP adresa i s portem na veřejnou IP adresu, a všechny tyto informace se uloží do směrovacích tabulek, které pak slouží ke zpětnému překladu IP adres. Po příchodu odpovědi od počítače ve venkovní síti je opět přepsána veřejná IP adresa i s portem na IP adresu počítače v lokální síti, a data jsou směrována ke správnému počítači.

Takto by to mělo vše teoreticky fungovat, jenže realita je jiná. NAT je velký problém všech, kteří se zabývají problematikou komunikace přes internet. Značný problém je totiž v tom, že NAT je velmi špatně slučitelný s protokoly jako jsou SIP, H323, FTP, atd. a proto mohou některé služby, které využívají tyto protokoly pro komunikaci pracovat špatně nebo také vůbec.

Řešení problému s NAT a komunikací

Abych vyřešil problém jak, obejít NAT, vyzkoušel jsem přímo v nastavení routeru nastavit filtrování paketů na mou vnitřní IP adresu. Nastavil jsem, aby všechna data s portem 5060 pro SIP a s portem 1717 – 1720 pro H.323, která přijdou z venkovní sítě na mou IP adresu, byla automaticky směrována na můj počítač – bez úspěchu. Také jsem vyzkoušel druhou variantu a tou bylo vypnout firewall, který by mohl komunikaci též blokovat, ale také bez úspěchu.

Řešením by mohlo být nainstalovat softwarovou ústřednu Asterisk někam na server s veřejnou IP adresou, kde není potřeba použití routeru. Další možností jak obejít NAT je, plné rozšíření IPv6, kdy už bude takový dostatek veřejných IP adres, že nebude potřeba využívat routery pro rozšíření IP adres. Momentálně není nasazení IPv6 potřeba, ale do budoucna to bude velké ulehčení práce v internetu.

Dalším problémem by mohlo být že softwarová ústředna VCON je zastaralá a plně nekomunikuje s ústřednou Asterisk. Řešení by mohlo být buďto nahrát aktuální verzi ústředny nebo vyzkoušet přejít na nějakou jinou kompatibilnější ústřednu.

8. ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo seznámení se s problematikou softwarových ústředen Asterisk a VCON spolu se zaměřením se na komunikační standardy SIP a H.323.

Úvodní kapitola se zabývá základními principy VoIP technologie a jejich současným využitím. Dále je vytvořen ucelený přehled do problematiky komunikačních standardů SIP a H.323. Jsou zde popsány architektury zmíněných standardů a základní principy komunikace včetně komponentů používaných v rámci jednotlivých sítí.

V následující kapitole je popsána architektura softwarové ústředny Asterisk, její nároky na hardware, používané standardy a technologie. V rámci této kapitoly jsou také popsány základní funkce ústředny, její instalace, konfigurace pro komunikaci SIP a H323 a propojení mezi ústřednou Asterisk a VCON.

Softwarová ústředna VCON je tématem další kapitoly, v jejímž rámci jsem se věnuji jejímu základnímu využití a také jejímu administrátorskému prostředí s názvem MXM Administrátor. V praxi jsem vyzkoušel komunikaci přes softwarovou ústřednu VCON, k čemuž jsem využil přednastavenou ústřednu, se kterou jsem se seznámil v rámci předmětu Multimediální služby.

Předposlední kapitola je věnována softwarovým klientům SJPhone a X-Lite. Jsou zde popsány jejich základní vlastnosti a také je zde uvedeno jak jednotlivé softwarové klienty nakonfigurovat a následně zaregistrovat k jednotlivým softwarovým ústřednám Asterisk a VCON.

Tématem poslední kapitoly mé bakalářské práce je problematika NAT, zejména problémy v IP komunikaci. Kapitola také obsahuje celkový souhrn a zhodnocení všeho, čemu jsem se v rámci práce věnoval. Díky srovnání softwarových ústředen Asterisk a VCON podle jejich funkčních vlastností a možností spravování mohu konstatovat, že ústředna Asterisk splnila všechna má očekávání kvalitní softwarové ústředny. Jednou z hlavních předností je to, že se jedná o volně šiřitelnou softwarovou ústřednu. Ústředna VCON ve verzi z roku 2004, kterou jsem v rámci své práce využil, je z hlediska správy podle mého názoru poněkud zastaralá a pro běžného

uživatelé i profesionálního administrátora tím pádem méně zajímavá. Velkou výhodou ústředny VCON je naopak to, že má grafické rozhraní, které bohužel u klasické ústředny Asterisk není, pokud nepoužijeme systém Trixbox, který už grafické rozhraní má. Oproti ústředně Asterisk je také zpoplatněna, což je bohužel také negativní faktor této ústředny, který má vliv na rozhodování uživatele.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1] SINNREICH, H., JOHNSTON, A. B. Internet Communications Using SIP: Delivering VoIP and Multimedia Services with Session Initiation Protocol, Canada: Wiley, 2006. ISBN 978-0471776574

[2] JOHNSTON, A. B. SIP: Understanding the Session Initiation Protocol, Second Edition. London: Artech House Publishers, 2004. ISBN 978-1580536554

[3] WIJA, T., ZUKAL, D., VOZŇÁK, M. Technická zpráva Cesnet, Asterisk Open Source PBX, 2005

[4] MEGGELEN, J. V., SMITH, J., MADSEN, L. Asterisk The Future of Telephony. Vydavatelství O'Reilly Media, Inc., 2005. ISBN 0-596-00962-3

[5] Video Conferencing, [on-line], [cit. 2007-11-10].
Dostupný z WWW:
<<http://www.its.uiowa.edu/tns/videoservices/confwhat.htm>>

[6] Internetová Encyklopedie Wikipedie, [on-line], [cit. 2007-11-20].
Dostupný z WWW:<<http://www.wikipedia.cz>>

[7] IPTELWIKI, Softwaroví Klienti, [on-line], [cit. 2007-12-03].
Dostupný z WWW:< <https://sip.cesnet.cz>>

[8] VIDEOCONFERENCING SYSTEM: Media Xchange Manager, VCON Ltd, 2004.

[9] VIDEOCONFERENCING SYSTEM: VCON Conference Bridge, VCON Ltd, 2003

[9] MXM Administrator, [on-line], [cit. 2007-12-13].

Dostupný z WWW:

<http://www.vcon.com/pdfdoc/eng/ds/060619_MXM_DS_Eng.pdf>

[10] VCON Konference Bridge, [on-line], [cit. 2007-12-13].

Dostupný z WWW:

<http://www.vcon.com.tw/download/050202_VCB_DS_Eng.pdf>

[11] MB DATA: Architektura H.323 & SIP, [on-line], [cit. 2007-11-20].

Dostupný z WWW: <<http://www.mbddata.cz>>

[12] Wireshark, [on-line], [cit. 2008-04-20]. Dostupný z WWW:

<www.wireshark.org>

[13] X-Lite, [on-line], [cit. 2008-04-28]. Dostupný z WWW:

<www.counterpath.com>

[14] ABC Linuxu, [on-line], [cit. 2008-05-10]. Dostupný z WWW:

<www.abclinuxu.cz>

SEZNAM ZKRATEK

ADPCM	Adaptive Differential Pulse-Code Modulation
CD	Compact Disc
CENT OS	Community ENTERprise Operating System
CLI	Command Line Interface
FXO	Foreign Exchange Office
FXS	Foreign Exchange Station
GNU	General Public Licence
HTTP	HyperText Transfer Protocol
IAX	Inter-Asterisk eXchange
IETF	Internet Engineering Task Force
IP	Internet Protocol
ISDN	Integrated Services Digital Network
ITU	International Telecommunication Union
LAN	Local Area Network
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol
MC	Multipoint Controller
Mc	Midnight Commander
MCU	Multipoint Control Unit
MGCP	Media Gateway Control Protocol
MP	Multipoint Processor
MXM	Media Xchange Manager
NAT	Network Address Translation
NTSC	National Television System Committee
OS	Operating System
PAL	Phase Alternating Line

PBX	P riate B ranch eX change
SIP	S ession I nitiation P rotocol
SMTP	S imple M ail T ransfer P rotocol
SW	S oft W are
TCP	T ransmission C ontrol P rotocol
UA	U ser A gents
UAC	U ser A gent C lient
UAS	U ser A gent S erver
UDP	U ser D ata P rotocol
URI	U niform R esource I dentifikator
VCB	V ideo C onference B ridge
VCON	V ideo C ONference
VoIP	V oice - o ver I nternet P rotocol
WAN	W ide A rea N etwork

SEZNAM PROGRAMŮ

[1] SJPHONE [softwarový klient], verze 1.65.377a

<www.sjlabs.com>

[2] X-LITE [softwarový klient], verze 3.0

<www.counterpath.com>

[3] WIRESHARK [monitorovací program], verze 1.0.0

<www.wireshark.org>

[4] UBUNTU [distribuce operačního systému Linux] verze 7.10 Server

<www.ubuntu.com>

[5] VCON MXM ADMINISTRÁTOR [softwarová ústředna - windows],

<www.vcon.co.il>

[6] ASTERISK [softwarová ústředna - linux] verze 1.4.13

<www.asterisk.org>

SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Rozdělení služeb Gatekeeper.....	16
--	----

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Architektura H.323	15
Obr. 2: Architektura SIP	18
Obr. 3: Schéma umístění ústředny v síti	22
Obr. 4: Nabídka pro instalaci OS Linux.....	26
Obr. 5: Login do Ubuntu.....	26
Obr. 6: Přihlášení do MXM Administrátora.....	38
Obr. 7: Stručný popis MXM Administrátora.....	38
Obr. 8: Ovládání SW klienta SJPhone	41
Obr. 9: Uživatelské prostřední SW telefonu	42
Obr. 10: Profile Options – Initialization.....	42
Obr. 11 Profile Options – H.323 Gatekeeper	43
Obr. 12: Parametry H.245.....	43
Obr. 13: Parametry Media Channel	44
Obr. 14: Popis ovládání SW klienta X-Lite	45
Obr. 15: Uživatelské menu pro vytvoření SIP účtu.....	46
Obr. 16: Properties of Account.....	47
Obr. 17: Uživatelské prostředí s vytvořeným SIP účtem	47
Obr. 18: Schéma propojení ústředen	49
Obr. 19: Administrátorské prostředí	49

PŘÍLOHY

Příloha 1: Asterisk – komunikace pomocí doporučení H.323

Zadání laboratorní úlohy:

1. Seznamte se s komunikačním standardem H.323 **cca 15 min**
2. Seznamte se se softwarovou ústřednou Asterisk **cca 15 min**
3. Seznamte se se základním ovládáním softwarového klienta SJPhone **cca 15 min**
4. Nastavte softwarového klienta SJPhone pro komunikaci **cca 20 min**
5. Pomocí programu Wireshark monitorujte průběh komunikace **cca 30 min**

Úvod:

Cílem této laboratorní úlohy je prohloubit si znalosti v problematice komunikačních standardů, konkrétně architektury H.323. Dále se seznámit s možnostmi využití softwarové ústředny Asterisk, jejím využitím ve VoIP telefonii a seznámit se se softwarovým klientem SJPhone. Dále pomocí programu Wireshark monitorovat přenos hlasu při volání.

Postup:

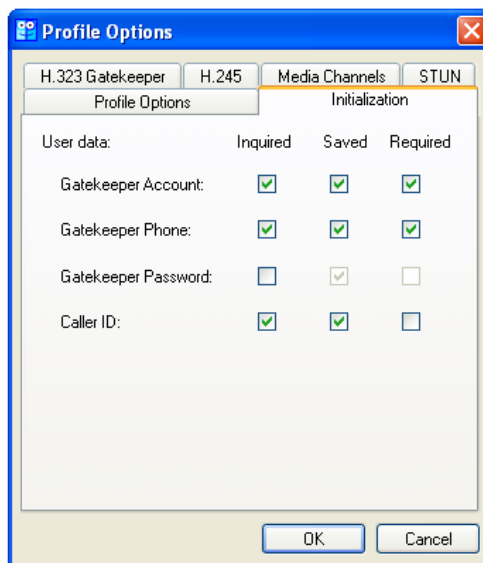
1, 2, 3 Všechny potřebné informace si najděte na internetu. Internetový prohlížeč je umístěn na ploše. Doporučená webové stránky:

Asterisk: www.asterisk.org

SJPhone: www.sjlabs.cz

4. Spustíte softwarového klienta SJPhone (Verze Build 1.65.377a), který je umístěn na ploše. Po spuštění softwarového klienta dáme **OPTIONS**. Spustí se uživatelské prostředí pro vytváření uživatelských profilů. Zde se přesuneme na položku **PROFILES**. Abychom mohli vytvořit nový profil musíme kliknout na tlačítko **NEW** a otevře se nám okno **CREATE NEW PROFILE**, kde musíme vyplnit potřebné údaje pro vytvoření našeho klientského H.323 profilu. Do položky **PROFILE NAME** zadáme název H.323 profilu (tento název si volí uživatel sám), položka **FILE NAME** se nám doplní

sama a nakonec v položce **PROFILE TYPE** musíme nastavit **CALLS THROUGH H.323 GATEKEEPER** a potvrdíme **OK**. Po vyplnění všech potřebných údajů se dostaneme do sekce **PROFILE OPTIONS**. Zde se musíme přesunout na položku **INITIALIZATION**, kde se nastavují parametry pro pozdější přihlášení k našemu uživatelskému profilu, tuto položku doporučuji nastavit podle obrázku níže.



Po nastavení parametrů se přesuneme na položku **H.323 GATEKEEPER**, kde do políčka **GATEKEEPER ADDRESS** napíšeme IP adresu na které běží softwarová ústředna Asterisk (tuto adresu vám řekne vyučující), dále se přesuneme na položku **H.245**, kde se doporučuje nechat zaškrtnutou pouze položku **ENABLE FAST-START**. Pokud máme vše dobře nastavené, potvrdíme tlačítkem **OK**. Po potvrzení se nám okno **SERVICE**, ve kterém jsou tři položky **ACCOUNT** (uživatelské jméno pro přihlášení k vytvořenému profilu) **PHONE NUMBER** (telefonní číslo, které je nadefinované v softwarové ústředně asterisk – řekne vyučující) **CALLER ID** (identifikační číslo uživatele) a potvrdíme tlačítkem **OK**. Tímto máme vytvořený H.323 profil. Nakonec už jen stačí aktivovat vytvořený profil. Aktivace profilu se provede kliknutím na vytvořený profil a potom klikneme na tlačítko **USE**. Po aktivaci profilu se nám u něj zobrazí **IN USE**. Potvrdíme vše tlačítkem **OK**. Pokud bylo vše správně nastavené v informačním poli SJPhonu se nám zobrazí status **READY TO CALL**.

!!! POZOR při každé změně v nastavení SJPhonu se nám provedení změn projeví až po jeho restartování. Restart se provede kliknutím prvním tlačítkem myši do informačního pole a zde se zvolí možnost RESTART !!!.

5. Monitorování provedte použitím programu WIRESHARK, který je umístěn na ploše. Nejprve zapněte softwarového klienta SJPhone a po jeho spuštění a zaregistrování spustíte program Wireshark a zvolte **CAPTURE – OPTIONS** (ctrl+k). Otevře se okno, kde v položce **INTERFACE** zvolte typ síťové karty a spustíte monitorování pomocí tlačítka **START**. Jakmile je zapnuto monitorování vytočte telefonní číslo druhého klienta a sledujte co se děje při telefonování.

Zaměřte se na:

- zachycení zprávy REGISTER při registraci klientů.
- prostudujte celou signalizaci
- zjistěte port na kterém probíhá daný přenos

Doplňující otázky:

1. Jaké komponenty jsou v architektuře H.323?
2. Jaké zvukové kodeky využívá softwarová ústředna Asterisk?
3. Je možno použít klienta SJPhone pro komunikaci pomocí protokolu SIP?

Příloha 2: Asterisk – komunikace pomocí protokolu SIP

Zadání laboratorní úlohy:

6. Seznamte se s komunikačním protokolem SIP. **cca 15 min**
7. Seznamte se se softwarovou ústřednou Asterisk. **cca 15 min**
8. Seznamte se se základním ovládáním softwarového klienta X-Lite. **cca 10 min**
9. Pokuste se nakonfigurovat softwarovou ústřednu Asterisk pro SIP komunikaci.
cca 35 min
10. Nastavte a zaregistrujte softwarového klienta X-Lite do PBX Asterisk a provedte komunikaci mezi dvěma klienty. **cca 20 min**

Úvod:

Cílem této laboratorní úlohy je seznámit se s problematikou komunikačního standardu SIP. Dále se seznámit se softwarovou ústřednou Asterisk a její základní konfigurací pro SIP komunikaci. Vyzkoušet si nastavení a zaregistrování SIP softwarového klienta X-Lite a provést komunikaci mezi dvěma klienty.

Postup:

1, 2, 3 Všechny potřebné informace si najděte na internetu. Internetový prohlížeč je umístěn na ploše. Doporučená webové stránky:

Asterisk: www.asterisk.org

X-Lite: www.counterpath.com

4. Zapněte počítač a přihlaste se do systému uživatelským jménem a heslem (zadá vyučující). Po načtení systému klikněte na záložku **APLIKACE** - **>PŘÍSLUŠENSTVÍ** -> **TERMINÁL**. Spustí se vám příkazový řádek (terminál), do kterého zadejte příkaz **sudo su** a potvrďte entrem (bude po vás vyžadováno heslo, to je stejné jako při přihlašování do OS Linux). Dále napište **cd** potvrďte entrem. Tímto se dostanete do kořenového adresáře

uživatele root. Zde napište **cd /etc/asterisk/** a opět potvrďte entrem. Nyní se nacházíte v adresáři Asterisku, kde jsou uloženy všechny potřebné konfigurační soubory potřebné pro správný chod ústředny (sip.conf, extensions.conf, atd.). Editace těchto souborů se provádí v editoru **NANO**. Do adresáře, ve kterém se právě nacházíte, zadejte **nano sip.conf** (otevře se konfigurační soubor sip.conf, který slouží k vytváření uživatelských účtů). Do tohoto konfiguračního souboru přepište následující zdrojová data:

```
[General]
Port=5060                ;definuje port pro komunikaci
Context=vut              ;kontext pro příchozí volání

[user1]                  ;nastavení parametrů klienta1
Type=friend              ;definuje způsob komunikace (příchozí
odchozí)
Host=dynamic             ;definuje adresu uživatele
Username=user1           ;jméno uživatele pro registraci na Asterisk
Secret=1234              ;bezpečnostní heslo (není nutné zadávat)

[user2]
Type=friend
Host=dynamic
Username=user2
Secret=1234
```

Nyní máme nakonfigurovány dva uživatelské účty *user1* a *user2*. Klávesou F2 uložíme konfiguraci sip.conf. Teď musíme nastavit dial plan. Ten se nastavuje v konfiguračním souboru extensions.conf a jeho editaci spustíme opět přes **nano extensions.conf**. Do tohoto konfiguračního souboru přepište následující zdrojová data:

```

[General]                                ;nastavení dialplanu
Static=yes
Writeprotect=yes                        ;zamezení přepisování dialplanu z
                                         CLI

[vut]                                    ;nastavení volání pro context vut
Exten => 5555,1,Dial(SIP/user1,30)
Exten => 5555,2, Hangup()
Exten => 6666,1, Dial(SIP/user1,30)
Exten => 6666,2, Hangup()

;Poznámka pro Exten:
5555, 6666 ...   telefonní čísla uživatelů
1, 2            ...   priorita (1 nejvyšší)
Dial            ...   vytáčení (volání)
Hangup()        ...   zavěšení hovoru
SIP             ...   komunikační protokol
user1, user2 ...   jména účtů definovaných v sip-conf
30              ...   pokud nedojde po 30s vyzvánění k přijetí hovoru, hovor
                     bude automaticky ukončen

```

Ted už máme vše potřebné nakonfigurované. Pro uložení a opuštění konfiguračního souboru extensions.conf dáme F2. Stačí už jen spustit softwarovou ústřednu Asterisk. To se provede zadáním do příkazového řádku (v domovském adresáři root) příkaz **asterisk -vvvc** a potvrdíme enter. Pokud je vše v pořádku objeví se hláška **Asterisk Ready** a dostaneme se do ***CLI>** (Command Line Interface). Slouží pro ovládání a monitoring Asterisku. Pokračujte bodem 5 nastavením a registrací SW klienta X-Lite.

5. Spustíme softwarového klienta X-Lite (je umístěn na pracovní ploše). Po jeho spuštění klikneme na **conf** (v pravém dolním rohu). Spustí se uživatelské prostředí pro přihlášení klienta. Zde stačí nastavit několik přihlašovacích údajů dle obrázku uvedeného níže



Zde nastavíme:

Display name:	<i>jedná se o jméno, které se bude zobrazovat na display klienta</i>
User name:	<i>jméno definované v sip.conf</i>
Autorization User:	<i>autorizační jméno uvedené v sip.conf (stejně jako user name)</i>
Password:	<i>heslo definované v sip.conf</i>
Domain/realm:	<i>IP adresa softwarové ústředny Asterisk</i>

Po správném nastavení uživatelských údajů se na displeji zobrazí hláška Ready. Bod 5 opakujeme i pro nastavení druhého uživatelského účtu. Jakmile máme oba klienty nakonfigurované. Můžeme volat.

Doplňující otázky:

4. Co je protokol H.245 a kde se s ním můžeme setkat?
5. Co znamená pojem open-source PBX?
6. Podporuje SW klient X-lite pro Linux videokonferenci? Jaké protokoly využívá pro přenos videa?