

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra telekomunikační techniky

Unified Communication na protokolu SIP
Unified Communication on SIP protocol

2012

Radim Vilčko

Zadání bakalářské práce

Student: **Radim Vilčko**

Studijní program: B2647 Informační a komunikační technologie

Studijní obor: 2601R013 Telekomunikační technika

Téma: **Unified Communication na protokolu SIP**
Unified Communication on SIP protocol

Zásady pro vypracování:

V současné době je na trhu s komunikačními systémy 5. generace velké množství produktů komerčních firem, které ne vždy poskytují plnou kompatibilitu s ostatními systémy. Cílem práce je realizovat propojení tří PBX systémů od firem Cisco, Digium a Alcatel, na protokolu SIP a analyzovat možnosti dostupnosti a kompatibility služeb v IP telefonii. Cílem práce bude mimo vytvoření SIP trunků také realizace hardwarového E1 spoje mezi systémem Asterisk a Alcatel a podrobná dokumentace k realizaci zapojení. Závěrem práce bude zapojení testováno v reálném provozu.

Zadání práce:

1. Studijní část: Digium Asterisk, Cisco Unified CM 7.1, Alcatel - Lucent OmniPCX Enterprise R 9.x
2. Požadavky na komunikační systémy Asterisk, Cisco Call Manager a Alcatel OmniPCX dle RFC 2543 a RFC 3261
3. Realizujte SIP trunky mezi uvedenými systémy a E1 mezi systémy Asterisk a Alcatel
4. Analyzujte kompatibilitu pokročilých a doplňkových služeb mezi komunikačními systémy
5. Vytvořte dokumentaci k řešené problematice
6. Otestujte funkčnost zapojení v reálném provozu

Seznam doporučené odborné literatury:

Asterisk: The Definitive Guide (Definitive Guides) by Leif Madsen, Jim Van Meggelen and Russell Bryant (May 5, 2011)

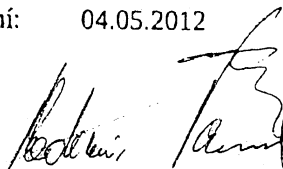
Unified Communications (Uc): High-impact Technology - What You Need to Know: Definitions, Adoptions, Impact, Benefits, Maturity, Vendors by Kevin Roebuck (May 28, 2011)

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Filip Řezáč**

Datum zadání: 18.11.2011

Datum odevzdání: 04.05.2012



prof. RNDr. Vladimír Vašínek, CSc.
vedoucí katedry




prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně.
Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

Dne: 2. 5. 2012

Podpis 

Poděkování

Rád bych poděkoval Ing. Filipu Řezáčovi za odbornou pomoc a konzultaci při vytváření této bakalářské práce. Dále bych na tomto místě rád poděkoval také Ing. Rudolfovi Mikulovi, Tomáši Krejčímu a panu Josefu Krlínovi rovněž za cenné rady a podněty, které měli během mojí práce. A samozřejmě mojí rodině a partnerce, která sdílela tyto chvíle se mnou a byla mi morální oporou.

Prohlášení zástupce spolupracující právnické nebo fyzické osoby

„Souhlasím se zveřejněním této bakalářské/diplomové práce dle požadavků čl. 26, odst. 9 Studijního a zkušebního řádu pro studium v bakalářských/magisterských programech VŠB-TU Ostrava.“

Dne: Zde zadejte datum.

.....

Podpis zástupce

Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na systémy pro přenos a zpracování hlasu. Jedná se o jeden Open Source a dva komerční produkty. Alcatel Lucent OmniPCX Enterprise R9.0 Release Description, Cisco Unified Call Manager 7.1 a Asterisk 1.6 softwarovou ústřednu. Především se jedná o vytvoření funkční konfigurace mezi Asterisk a Alcatel ústřednou, za použití E1 propoje s QSIG signalizací. Následně provedenou konfigurací za použití signalizace SIP (Session Initiation Protocol) a to mezi Asterisk ústřednou a oběma komerčními systémy. Cílem je ověřit kompatibilitu výše uvedených produktů vytvořením pokud možno funkčních propojení. Vytvoření dokumentace s podrobným postupem. Dále ověřením zdali jsou funkční hlasové služby zejména při konfiguraci se signalizací SIP.

Klíčová slova

Session Initiation Protocol, QSIG, signalizační protokol, Asterisk, Alcatel Lucent OmniPCX Enterprise, Cisco Unified Call Manager, Digium,

Abstract

This bachelor's essay is focused on voice transmission and processing systems. It analyses one Open Source and two commercial products. The analysed products are Alcatel Lucent OmniPCX Enterprise R9.0 Release Description, Cisco Unified Call Manager 7.1 and Asterisk 1.6. The main aim is to produce a functional configuration between an Asterisk and Alcatel telephone exchange using E1 connection combined with QSIG signalling. This is followed by configuration of the Asterisk telephone exchange with the two commercial systems using the SIP. The intention is to verify a compatibility of the above mentioned products by creating a functional connection. A detailed documentation of the process is also provided. The essay is concluded by verification of the full functionality of the voice transmission and processing systems when configured with the SIP.

Key words

Session Initiation Protocol, QSIG, signalling protocol, Asterisk, Alcatel Lucent OmniPCX Enterprise, Cisco Unified Call Manager, Digium,

Seznam použitých symbolů, zkratek a termínů

ABC-F	Alcatel Business Communication
AMI	Alternate Mark Inversion
BRA	Basic Access Rate
CAS	Channel Associated Signalling
CCS	Common Channel Signaling
CRC	Cyclic Redundancy Check
CUCM	Cisco Unified Communications Manager
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DNS	Domain Name System
DTMF	Dual-tone multi-frequency
ENUM	Telephone Number Mapping
GNU	GNU's Not Unix
HDB3	High Density Bipolar Of Order 3
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IETF	Internet Engineering Task Force
IP	Internet Protocol
ISDN	Integrated Services Digital Network
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol
MMUSIC	Multiparty Multimedia Session Control Working Group
NAT	Network Address Translation
OXE	OmniPCX Enterprise
PCI	Peripheral Component Interconnect
PRA	Primary Rate Access
PSTN	Public switched telephone network
RFC	Request For Comments
RTP	Real-time Transport Protocol
SDP	Session Description Protocol
SIP	Session Initiation Protocol
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SSH	Secure Shell
SW	Software
TDM	Time Division Multiplex
TELNET	Telecommunication Network
UA	User Agent
UAC	User Agent Client
UAS	User Agent Server
UDP	User Datagram Protocol
URI	Uniform Resource Identifiers
VoIP	Voice over Internet Protocol

Obsah

1 Úvod.....	1
2 Úvod do protokolů.....	2
2.1 RTP/RTCP.....	2
2.2 SIP.....	2
2.2.1 SIP URI adresa.....	3
2.2.2 SIP komponenty.....	3
2.2.3 Signalizace.....	6
3 Použité technologie.....	9
3.1 Cisco Unified Call Manger 7.1.....	9
3.2 Alcatel – Lucent OmniPCX Enterprise Communication Server.....	11
3.2.1 Alcatel-Lucent OXE – Common Block.....	11
3.2.2 Asterisk 1.6.....	12
4 Realizace zapojení a konfigurace.....	14
4.1 E1 Asterisk & Alcatel-Lucent OXE.....	14
4.1.1 Konfigurace E1 Asterisk 1.6.....	14
4.1.2 Konfigurace E1 Alcatel Oxe.....	19
4.2 SIP Trunk Asterisk & Alcatel-Lucent OXE.....	23
4.2.1 Konfigurace SIP Asterisk.....	23
4.2.2 Konfigurace SIP Alcatel OXE.....	25
4.3 SIP Trunk Asterisk & Cisco Unified CMKonfigurace SIP Cisco Unified CM 7.1.....	27
4.4 Analýza kompatibility.....	30
5 Závěr.....	32
6 Použitá literatura.....	33
7 Seznam ilustrací a tabulek.....	1
8 Přílohy.....	2

1 Úvod

V posledních několika letech dochází k dynamickému rozvoji VoIP (Voice over IP). Je naprosto jasné, že hlavní motivací pro firmy, management a jejich majitele je minimalizace nákladů. Proč budovat nákladné telefonní sítě s množstvím technických zařízení, když je možné sloučit datový a telefonní provoz do jedné infrastruktury. Navíc integrace do IP světa umožňuje mnohem větší flexibilitu, co se týče služeb a zprávy. Jako příklad lze uvést zvýšení mobility, ENUM (mapování tel. čísla a URI adres přes DNS), snadnější integraci aplikací (např. telefonního seznamu na bázi LDAP), služby jako Instant Messaging, prezence zobrazení stavu konkrétního účastníka (odhlášen, přihlášen, mimo kancelář atd.). Protože jsme uvedli pouze výhody, je třeba uvést též i nevýhody. IP telefonie je oproti PSTN méně spolehlivá co se týče dostupnosti služby uvádí se nižší o 0,5%. Druhým nezanedbatelným problémem je otázka bezpečnosti. Jedná se například o zneužití systémů VoIP, podvržení cizí identity, spam, zajištění utajení a integrity hovoru, i přesto je VoIP velmi atraktivní alternativa. Jako dobrý příklad lze uvést plně softwarovou ústřednu Asterisk, která je šířena jako open source. Jedná se o distribuci šířenou jako GNU General Public Licence, což znamená, že daný produkt je šířen jako svobodný software. Tato softwarová ústředna běží na platformách Linux a Unix. Je navržena tak, aby tvořila rozhraní telefonnímu hardwaru, softwaru a libovolné aplikace. Proto dnes můžeme konstatovat, že IP telefonie je plnohodnotnou náhradou za klasické telefonní propoje a pobočkové ústředny.

2 Úvod do protokolů

2.1 RTP/RTCP

Pro začátek, než přistoupíme k popisu SIP protokolu je dobré zmínit se i o protokolech, které se podílejí na VoIP. Pro přenos dat v reálném čase (hlas, video) s protokolem IP probíhá v paketech RTP (Real Time Protocol). RTP byl vyvinut skupinou AVT (Audio-Video Transport Working Group) při IETF a byl publikován roku 1996. RTP na transportní vrstvě využívá služeb protokolu UDP (User Datagram Protocol). Formát tohoto paketu byl deklarován původně v RFC1889, dnes je však nahrazen novým doporučením z roku 2003 pod RFC3550. Z důvodu bezpečnosti při provozování VoIP v otevřeném internetu je výhodnější využívat SRTP (Secure RTP) dle RFC3711, které vyšlo roku 2004. SRTP nerozšiřuje pouze původní RTP jen o bezpečnost ve smyslu utajení, ověření zpráv, zachycení audio, nebo video signálů a opětovnému přehrání, ale aktualizuje ho i po stránce audio video konferencí. Protože RTP, nebo SRTP se starají pouze o přenos dat v reálném čase a neposkytují další informace nutné pro přenos těchto dat sítí, je potřeba dalšího protokolu, který nám tento servis zajistí. Je jím RTCP (RTP Control Protocol) definován téhož roku jako RTP v RFC1890. Jedná se o kontrolní protokol. Během přenosu RTP dostáváme informace o počtu ztracených paketů a proměnném zpoždění. RTP pakety jsou vysílány v řádu milisekund, kdežto RTCP v řádu sekund a podílejí se tak zhruba 5% na celkovém počtu přenesených dat. [9][3]

2.2 SIP

Protokol SIP byl předložen jako doporučení pracovní skupinou MMUSIC (Multiparty Multimedia Session Control) v roce 1999. Tato skupina pracovala jako součást IETF (Internet Engineering Task Force) a jejich tehdy nový standard vyšel v RFC2543. V další fázi vývoje tohoto protokolu vzniká nová skupina s příznačným názvem SIP. Ta pracuje na vývoji hlavního jádra protokolu. Jejich práce vyústila roku 2002 ve zcela nové RFC3261. [9][4]

Protokol SIP pracuje na aplikační vrstvě a jedná se o textově orientovanou signalizaci. Jeho struktura je velmi podobná například SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), který nám složí pro přenos elektronické pošty, či protokolu HTTP (Hypertext Transfer Protocol) určený pro přenos hypertextových odkazů ve formátu HTML. Díky tomu, že tělo zprávy je v textové podobě, dá se velmi snadno ladit a snadno se šíří. Tento protokol slouží pro sestavení, modifikaci a ukončení spojení s jedním, nebo více účastníky. Protokol SIP nám však samotný nestačí. Pro komunikaci jsou potřeba další protokoly. Již zmíněný RTP pro přenos multimédií v reálném čase a SDP (Session Description Protocol) RFC4566. Jedná se o intranetový protokol sloužící k popisu vlastností relace multimediálního přenosu. Pomocí tohoto protokolu se nepřenáší samotná data, ale vyjednávají se přes něj použité parametry, jako je typ média (audio, video, atd.), transportní protokol (RTP/UDP/IP, atd.), typ kodeku, nebo přenosová rychlost. [9]

SIP je navržený jako end to end orientovaný signalizační protokol. To znamená, že veškerá logika je uložena v koncových zařízeních. Tím se také nejvíce liší tento koncept od klasické PSTN (Public Switched Telephone Network), kde je naopak veškerá logika uložena v síti a koncová zařízení jsou výrazně jednodušší. [9]

2.2.1 SIP URI adresa

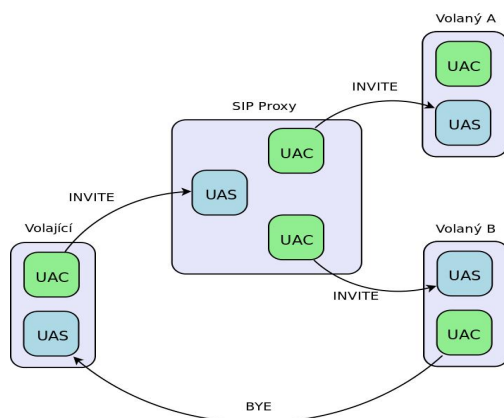
Uživatelé jsou v konkrétních doménách, kde se nachází také SIP server. Ti jsou identifikováni pomocí SIP URI (Uniform Resource Identifier). Formát této adresy je velmi podobný emailové adrese a jeho formát vypadá takto:

;sip:user@host:port-parametr

SIP URI je složena ze dvou částí user a host. Obě jsou od sebe odděleny @. První část user identifikuje účastníka v doméně. Druhá část Host může být zadána pomocí jména, nebo IP adresy a určuje nám doménu. Za hostem může následovat číslo portu, není-li tak, předpokládá se použití 5060, které je všeobecně předpokládáno, a nebo mohou následovat také parametry, které obsahují další volitelné informace. [9][4]

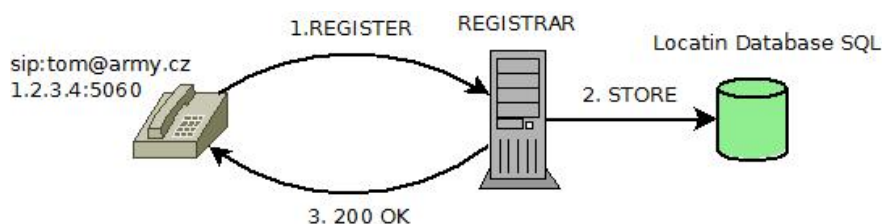
2.2.2 SIP komponenty

- **User Agent (UA)** je koncové zařízení sítě SIP. Slouží k navázání spojení mezi jednotlivými UA. Nejčastěji se jedná o SIP telefony. Dalším typem UA jsou brány do jiných sítí. UA se skládá ze dvou částí UAC a UAS. Kde UAC nám slouží k vysílání požadavků a příjmu odpovědí, kdežto UAS přijímá požadavky a odesílá odpovědi. SIP zprávy se skládají ze dvou hlavních typů, vysílání požadavků a odpovědi na ně. Na obrázku je znázorněn příklad, kdy zařízení volající UA je ve stavu UAC při vysílání zprávy INVITE, jedná se o požadavek na sestavení spojení. Zatímco do stavu UAS přechází v případě příjmu zprávy BYE, která je přijímána od protějšího UA_B v případě ukončení spojení tímto účastníkem. [9]



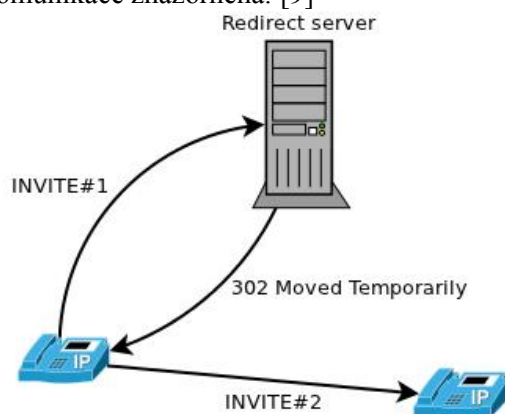
Obrázek 2.1: Struktura UA

- **Proxy SIP server** je důležitou částí infrastruktury. Pomocí SIP serverů UA odesílají a přijímají zprávy. Tyto servery nám směřují žádosti o spojení podle aktuálního umístění koncové stanice, dále se starají o autentizaci, účtování a mají další důležité funkce. Máme dva druhy SIP proxy: **stateless** (bezstavový) a **stateful** (s informacemi o stavech). [9]
- **Stateless servery** jsou poměrně jednoduché zařízení, které pouze přeposílají informace o spojení a nekontrolují logické vazby během této transakce. Proto se někdy může stát, že informace nepřijdou ve správné logické souslednosti a tyto nepřesnosti musí vyřešit koncová zařízení. Tyto servery jsou jednodušší a používají se pro snížení zátěže. [9]
- **Stateful servery** jsou naproti tomu zařízení, která si pamatují informace o stavech po celou dobu transakce. Protože si tyto servery musí pamatovat tyto informace po celou dobu spojení mají menší výkon oproti stateless serverům. Tyto servery nám však nabízejí mnohem více možností. Například mohou zachytit opakování zpráv, protože ze stavu transakce je patrné v jakém stavu se signalizace právě nachází. Dále má schopnost přesměrovat hovor na jiné zařízení v případě, že se účastník do určité doby nepřihlásí, nebo je-li odhlášen. Stateless server poznáme velmi snadno po přijetí zprávy na něj nejprve odpoví a následně jej přeposílá dále. Tento proxy můžeme rozdělit ještě na Transaction stateful Proxy udržuje informace o stavu od přijetí požadavku, až po odeslání konečné odpovědi. Call stateful Proxy ten naproti tomu drží informace po celou dobu hovoru, v podstatě od správy INVITE, až po ukončení BYE. [9]
- **Registrar server** má za úkol registraci UA klientů. Jeho hlavním úkolem je zpracovávat dotazy typu REGISTER a ukládat informace o UA klientech v místním serveru, nebo lokální databázi. Následující obrázek popisuje registraci SIP klienta. Na začátku je klientem vyslána zpráva REGISTER, která obsahuje adresu záznamu ve tvaru sip:tom@army.cz. Po ní následuje kontaktní adresa ve tvaru sip:tom@1.2.3.4:5060. 1.2.3.4 ta nám reprezentuje IP adresu koncového telefonu 5060 je číslo portu SIP. Jestliže server úspěšně zaregistroval koncovou stanicí posílá jí na spět odpověď 200 OK. Po obdržení této správy je proces registrace skončen. Každý UA má omezenou dobu platnosti, ta je uvedena v hlavičce kontaktu, proto po určité době musí každý UA svoji registraci obnovit jinak je nedostupný. [9]



Obrázek 2.2: Registrar server

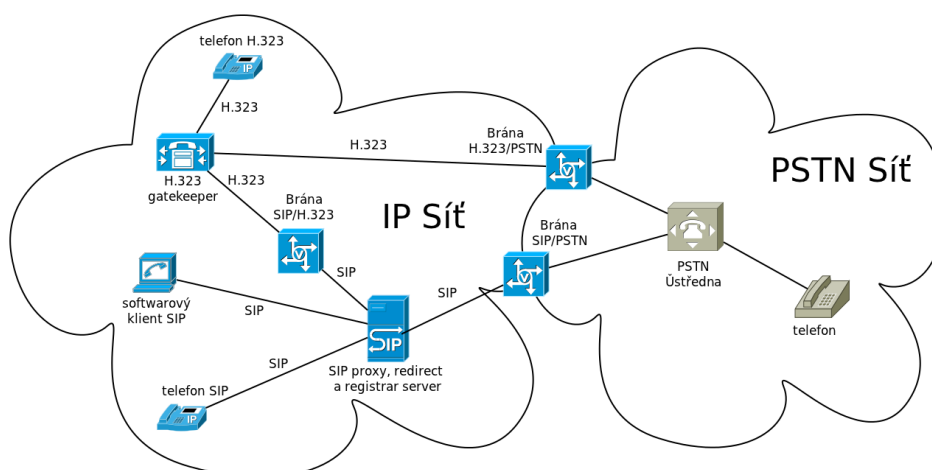
- **Redirect server** je prvek, který přijímá požadavek a odesílá zpět odpovědi s lokalizací konkrétního uživatele. Redirect server vyhledá volaného v lokalizační databázi, kterou vytvořil registrar. Po té vytvoří seznam aktuálního umístění uživatele a přešlává tuto zprávu uživateli, který vytvořil dotaz. Odpovědi jsou zařazeny do třídy odpovědí 3xx. Odesílatel požadavku dostává seznam cílového telefonu a další požadavky směřuje přímo na něj. Na obrázku 2.3 je tato komunikace znázorněna. [9]



Obrázek 2.3: Redirect server

- **VOIP brána** jedná se o síťové zařízení, které nám pracuje jako rozhraní mezi sítěmi. V těchto sítích je jiný druh signalizace a přenos hovoru mezi zařízeními. Například se jedná o VoIP a PSTN.

Obrázek 2.4 znázorňuje jaká zařízení a jakým způsobem jsou spolu propojena, kde se nacházejí v rámci sítě a z výše popsaných funkcionalit jednotlivých entit nám dává ucelený náhled o tom, jak tyto sítě mohou spolu fungovat a spolupracovat [9]

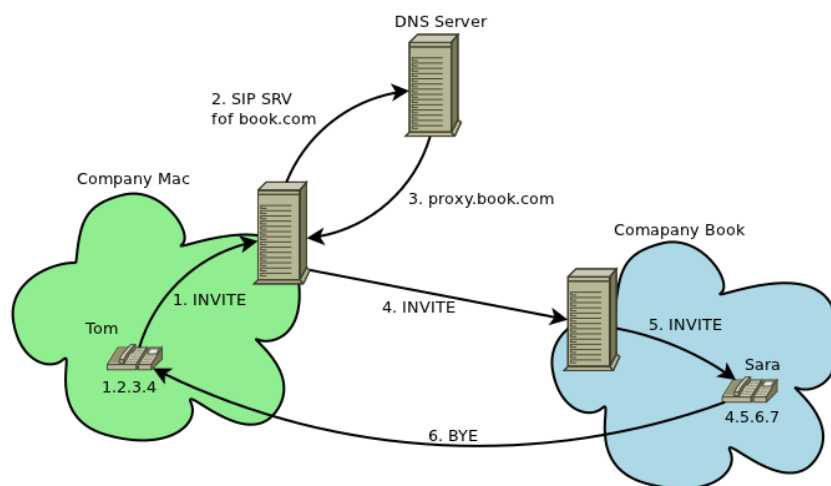


Obrázek 2.4: Architektura propojení sítí

Na následujícím obrázku 2.5 je znázorněna možná konfigurace a scénář navázání spojení dvou účastníků v různých lokalitách. Máme dvě firmy, jednu s názvem Mac a druhou Book. Každá firma

má svůj proxy server v rámci své vlastní domény. Účastník ve firmě Mac, který se jmenuje Tom inicializuje spojení s kolegyní Sárrou ve firmě Book.

Uživatel Tom volá Sárrou o které ví jediné a to je její URI adresa, kterou použije. Ta je v následujícím formátu sip:sara@book.com. Tomovo UA však nic neví o tom, kde se protějščí stanice nalézají a proto neví kam má svůj dotaz o sestavení spojení posílat. Volající UA je nastaven tak, že vše posílá na svůj proxy sever s adresou proxy.mac.com. Pokud tento server zjistí, že volaný UA je v jiné doméně, může dotaz směřovat rovnou na odpovídající protějščí server, ale to však jen v případě, že má staticky vytvořený záznam s adresou serveru, kam je směřována žádost. Jinak protějščí proxy vyhledá pomocí záznamu prostřednictvím DNS serveru, který nám vrátí IP adresu požadovaného proxy serveru. Žádost o sestavení spojení dorazí na proxy.book.com. Tento server už ví, kde se UA Sárrou nachází a jeli dosažitelná. IP adresa jejího přístroje je 4.5.6.7 a proxy na ní přepośle žádost o sestavení spojení. K tomu, aby proxy mohl lokalizovat volaného uživatele musí být jeho UA v tomto případě SIP telefon Sárrou registrovaný na registrar serveru. Tento server nám přijímá požadavky na registraci stanic a ukládá si jejich IP adresu, port a uživatelské jméno do lokalizační SQL databáze. Berme případ ten, že Sárrou je správně zaregistrována v této databázi a proxy server nalezne záznam ve tvaru sip:sara@4.5.6.7:5060 na který pošle žádost. Registrar server je velmi často pouze logická část proxy serveru. [9]



Obrázek 2.5: Scénář spojení

2.2.3 Signalizace

SIP signalizace tvoří zprávy, které jsou přenášeny v datagramech UDP. Ty obsahují hlavičku zprávy (header) a obsah (body). Na začátku této zprávy je identifikace typu. Jak sem se již zmínil může se jednat o žádost (metoda), nebo odpověď. [5]

Žádosti (requests) nám slouží k inicializaci procedury (sestavení, ukončení spojení) popřípadě oznamují příjemci nějaký druh požadavku. Žádosti specifikované v RFC3261 jsou:

- INVITE je žádost o inicializaci spojení nebo změnu parametrů během probíhající komunikace.

- ACK potvrzuje přijetí zprávy INVITE. Pro sestavení spojení se používá „3-way handshaking“, kdy volaný periodicky opakuje odpověď (OK), dokud nepřijme ACK.
- BYE je vyslána v případě že některá z komunikujících stran chce ukončit spojení.
- CANCEL ruší nám sestavované spojení, jestliže volající ještě nepotvrdil žádost INVITE a volající ruší spojení.
- REGISTER tato zpráva určí kde se aktuálně uživatel zaregistroval. Informuje o IP adrese a portu. Registrace je časově omezena. Nutné aby se uživatel periodicky vždy znovu registroval.
- OPTIONS je žádost kdy očekáváme že se nám vrátí vlastnosti (schopnosti) dotazovaného serveru.

Odpovědi (responses)

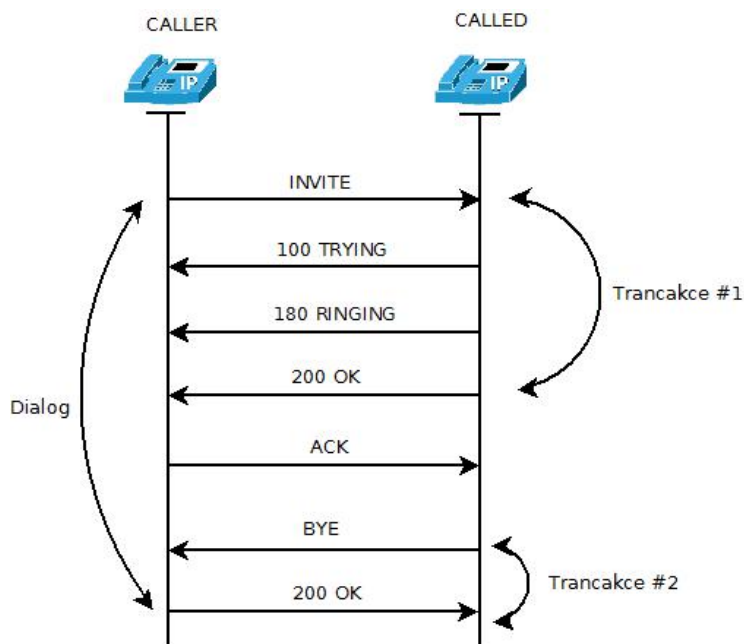
UAS odesílá druhé straně od které obdržel zprávu odpověď. Tyto odpovědi jsou číselného charakteru a jsou řazeny do několika skupin. Těchto skupin je celkem 6 a jejich význam je následující. [5]

Tabulka 2.1: Skupiny odpovědí

Kód	Třída
1XX	Informační zprávy
2XX	Úspěšné ukončení žádosti
3XX	Přesměrování, dotaz je třeba přesměrovat jinam
4XX	Chyba, dotaz by se neměl ve stejné podobě opakovat
5XX	Chyba na serveru
6XX	Globální selhání

Dále je potřeba zavést pojem transakce a dialog. Následně určit jaký je mezi nimi rozdíl. Transakcí myslíme posloupnost SIP zpráv, které probíhají mezi síťovými SIP prvky. Jedna transakce obsahuje jednu žádost a k ní množinu odpovědí vztahených k této žádosti. Jedná se o odpovědi prozatímní, kterých může být nula až n. Nebo konečných a těch může být od jedné až po n. V případě že transakci zahájíme žádostí INVITE, pak je její součástí i metoda ACK. Pouze v případě konečné odpovědi skupiny 2xx není tato zpráva ACK součástí této transakce, důvod spočívá v přijetí odpovědi 200 OK. Konečná UA zodpovídají za opakování zprávy 200 OK, do doby než přijmou ACK. Pokud má být operace proveditelná musí SIP entity jednoznačně určit identifikátory transakcí a správně tuto transakci zařadit a zpracovat. Dále tuto transakci doplní o další parametry. Ve starší verzi SIP RFC2543 protokolu byl identifikátor složitě dohledáván s polí, které zahrnovaly (To, From, Request-URI a CSeq). Tato metoda nejenže byla velmi komplikovaná, ale způsobovala i mnoho problémů při

testech spolupráce různých zařízení. Nové RFC3261 již tento problém řeší tím že do políčka Via přidává identifikátor přímo. Následující obrázek 2.12 ukazuje dvě zařízení zařazené do transakcí během konverzace. V tomto případě se jedná o transakce uvozené zprávou INVITE a BYE. Obě transakce však patří k jednomu hovoru tudíž se jedná o jeden a tentýž dialog. O dialogu hovoříme v případě že dvě UA zařízení si vyměňují SIP správy a mají stejné pole Call-ID, From, To. [9]

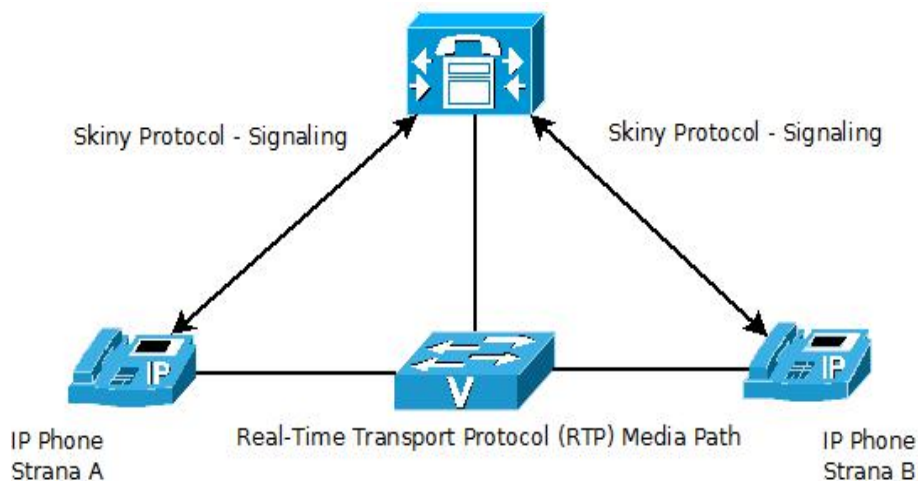


Obrázek 2.6: Scénář spojení

3 Použité technologie

3.1 Cisco Unified Call Manger 7.1

Jde o hlavní řídicí prvek ve VoIP od firmy Cisco. Tento server podporuje protokol SCCP (Skinny Call Control Protocol) pro vyjednání a sestavení spojení. Od verze UCM verze 5.x je rozšířen i pro podporu protokolu SIP. Hlasový stream probíhá přímo mezi dvěma koncovými body.



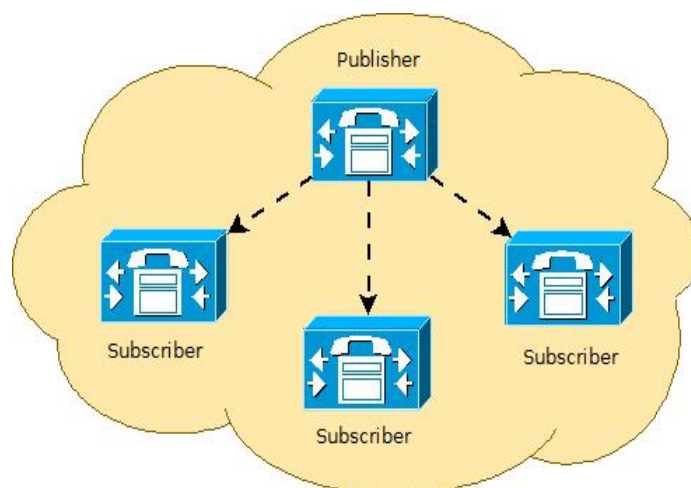
Obrázek 3.1: Základní funkce UCM

Od verze 5 rovněž Cisco opouští operační systém MS Windows 2000 Server a začíná využívat Red Hat Enterprise Linux. Databáze použitá pro CUCM od této verze již není MS SQL server 2000, ale IBM Informix. Dále přibyla nová funkcionálníta Cisco Disaster Recovery System (DRS). Jedná se o nástroj pro zálohování a obnovu dat v případě selhání. Od verze 5.x jsou i k dispozici nástroje pro migraci databáze z nižších verzí. Přibyl i licenční model, to znamená, že pokud bude nutné použít více telefonů, než-li je právě provozováno, nestačí pouze koupit hardware, ale k nim i licence. To samozřejmě jen v případě jsou-li již vyčerpány. Následující tabulka číslo 3.1 je ukázka několika HW řešení pro CUCM. Jedná se zhruba 2 roky staré údaje, které jsou pouze ilustrativní. [11]

Tabulka 3.1: Přehled HW CUCM

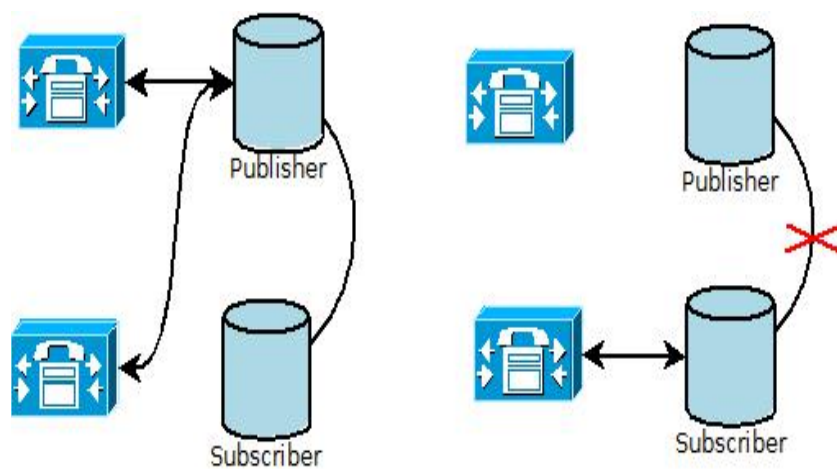
Platforma	Rozměry	Procesor	Počet CPU	CPU Max.	Max. Telefonů
MCS 7816-I	Tower	Intel D dual core 2,8 GHz	1	1	500
MCS 7825-I	1U Rack Mount	Intel Dual-core Xeon 3050	1	1	1000
MCS 7835-I	2U Rack Mount	Intel 5140 Xeon DP 2,33 GHz	1	2	2500
MCS 7845-I	2U Rack Mount	Intel 5140 Xeon DP 2,33 GHz	2	2	7500

Pro zvýšení redundance v případě výpadku linky se servery zapojují do clusteru. CUCM sdílí jednu společnou databázi a mohou se tak zastupovat. V clusteru je jeden publisher a až 8 subscriber serverů. Na zmíněném publisher běží referenční databáze a ostatní subscriber servery se z ní replikují. [11]



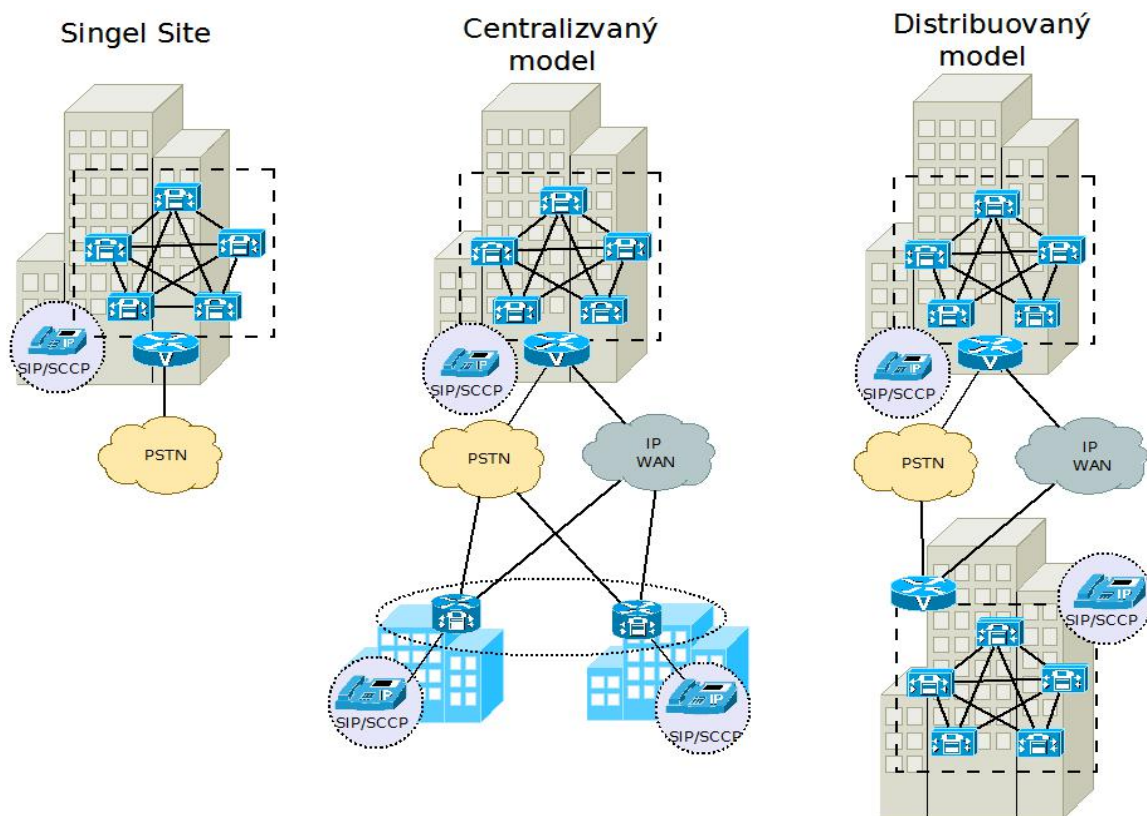
Obrázek 3.2: UCM cluster

V případě nedostupnosti publisher serveru, používá UCM na subscriberu svou vlastní databázi „read-only“.



Obrázek 3.3: přístup do databáze

Závěrem tohoto úvodu do technologie UCM je dobré vědět v jakých topologiích je možné tuto technologii provozovat. Máme k dispozici tři varianty Singel Site, Centralizovaný a Distribuovaný model. Všechny tyto varianty jsou zobrazeny na následujícím obrázku 3.4. [11]



Obrázek 3.4: Topologie UCM

3.2 Alcatel – Lucent OmniPCX Enterprise Communication Server

Jedná se vysoce škálovatelné řešení založené čistě na platformě softwarového řešení multimediální komunikace s klientskými aplikacemi/terminály Alcatel-Lucent zařízení TDM, IP a SIP. Nejde však již o klasickou telefonní ústřednu, ale spíše o multimediální bránu (Media Gateway MG). K dispozici máme dvě řešení. První vychází s upravené krystalové ústředny Alcatel 4400. Druhá varianta je tzv. Common block. Poněvadž se moje práce založena výhradně na architektuře common block, bude popsána více detailně. V zásadě se při konfiguraci nejedná o jiný způsob práce a použité příkazy jsou též stejné. Jediný rozdíl je v použitém hardwaru. Kdy krystalová architektura vychází z řešení Alcatel 4400.

3.2.1 Alcatel-Lucent OXE – Common Block

Toto řešení je k dispozici ve dvou provedení. Jedná se o tzv. Small a Large shelf oba jsou na obrázku 3.5. [1][7]



Obrázek 3.5: Alcatel-Lucent OXE – Common Block Small a Large shelf

Nejdůležitější kartou a jádrem systému je Call Server (CS). Jedná se o PC, které řídí ostatní desky v systému. Dále zastává funkci spojovacího pole, registraci účastníků, všechny telefonní služby a synchronizaci. Výbava tohoto CS je zpravidla CPU 3 GHz, 1 GB RAM a SATA disk s kapacitou 80 GB, dále též obsahuje sériový a Ethernetový port pro připojení a konfiguraci. [1][7]

Druhou důležitou kartou je Gateway Driver (GD). Ta ve spolupráci s CS zajišťuje přenos signalizace, řízení spojování (matrix), Voice Guide (VD), H.323 gateway, signalizaci pro IP telefony, kompresory pro VoIP a trojcestnou konferenci. Následuje Media Expansion Port (MEX) karta. Ta funguje stejně jako karta GD avšak signalizaci nedostává přímo od CS, ale právě od GD přes HSL linku. [1][7]

Dále jsou zde samozřejmě účastnické karty Universal Alcatel Interface (UAI), kde na jedné kartě máme k dispozici 16 slotů pro digitální telefony firmy Alcatel. Signal Line Interface (SLI), tato karta je vybavena 4,8 nebo 16 sloty pro připojení analogových linek. Deska Basic Rate Access (BRA) je opět ve variantách 2, 4 a 8 a můžeme k nim připojit linky T0 (2B+D). Dále ústředna může být osazena i kartou Mixed (MIX). Tato karta dokáže nahradit předchozí tři karty to znamená že může fungovat jako UAI, SLI nebo MIX. [1][7]

K zasíťování pomocí T2 Primary Access (30B+D) je na Alcatelu karta Primary Rate Access (PRA). Tato karta byla v mé práci využita v konfiguraci s Asteriskem.

Dále jsou součástí rozšiřující karty jako Local Area Network (LAN), ta je použita pro IP konektivitu se servery, IP zařízeními. Poslední mnou zmíněnou kartou je General Purpose Auxiliary (GPA). Na této desce je pět obvodů, které nám umožňují až 29-ti cestnou konferenci. [1][7]

3.2.2 Asterisk 1.6

Projekt softwarové ústředny Asterisk vznikl v roce 1999. Zakladatelem tohoto projektu je Mark Spencer, který tento projekt šíří za podmínek General Public Licence (GPL). To znamená, že veškeré zdrojové kódy jsou volně přístupné na Internetu a lze je svobodně upravovat. Tato ústředna nefunguje pouze na IP prostředí, ale je pro něj vyráběn hardware pro připojení do klasické PSTN. V této práci je využita například karta firmy Digium TE220, pro realizaci E1 propoje. Asterisk podporuje mnoho signalizačních protokolů, jedná se například o SIP, H.323, IAX/IAX2, MGCP, SCCP, Q.SIG. [2]

Jako operační systém používá Asterisk Linux/Unix. Distribuce, která se používá v této práci je CentOS, vychází z Linux Red Hat. Ale k dispozici máme i jiné mutace Linuxu jsou jimi například Ubuntu, OpenSUSE a další. Asterisk může být použit jako:

- pobočková ústředna (PBX)
- brána VoIP a PSTN

- hlasová pošta
- IVR (Interactive Voice Response)
- konferenční server
- Call centrum
- Pro šifrování spojení

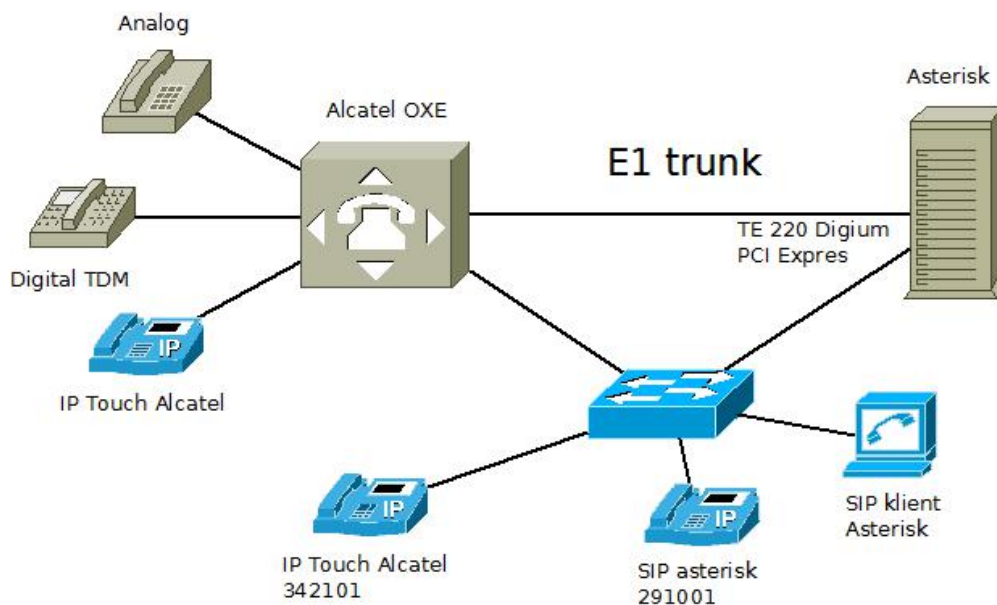
4 Realizace zapojení a konfigurace

V této části se věnuji samotnému zapojení a konfiguraci jednotlivých systémů na testovacím polygonu. Požadavek je propojit Alcatel-Lucent OmniPCX Enterprise se softwarovou ústřednou Asterisk PBX 1.6.2.11. Na Alcatelu je nainstalován operační systém RedHat a aplikační software je R9.0-h1.301-28-b-cz-c80s1. Dále podporuje otevřené standardy jako jsou protokoly QSIG, H.323, SIP pro signalizaci.

4.1 E1 Asterisk & Alcatel-OXE

Na následujícím obrázku je znázorněno zapojení těchto dvou systémů pomocí E1 trunku. Fyzicky jsou systémy propojeny čtyř-drátem na straně Alcatelu je deska PRA-T1, která má dvě zakončení jedno přímé druhé křížené pro vysílání a příjem. Do PC, kde je nainstalována softwarová ústředna Asterisk, je zapojena karta firmy Digium TE220. Alcatel může disponovat několika typy telefonních přístrojů od analogových, digitálních TDM až po IP jak s proprietární komunikací tak SIP. Některé typy terminálů jsou uzavřené, proto není možné používat telefony třetích stran, ale jsme plně odkázáni na výrobky této firmy. Výjimku tvoří samozřejmě SIP terminály a analogové pobočky. U Asterisku byly použity terminály pouze SIP, jak hardware Linksys SPA922, tak softwarový klient Jitsi.

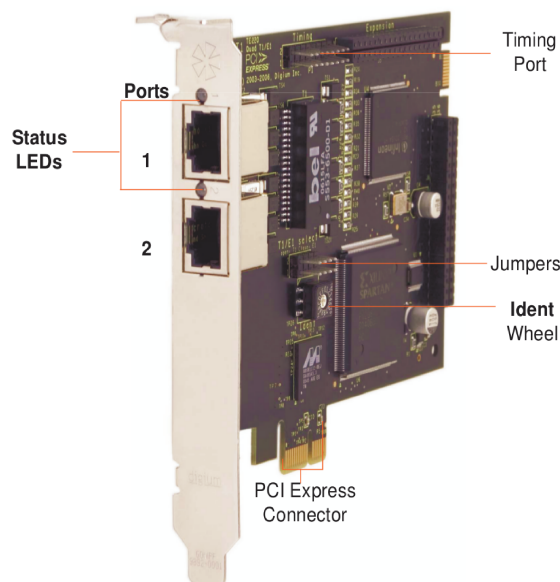
4.1.1 Konfigurace E1 Asterisk 1.6



Obrázek 4.1: E1 Asterisk & Alcatel

Na serveru je nainstalován Asterisk PBX 1.6.2.11. Distribuce je přímo stažená z webové stránky firmy Digium. Důvod byl ten, že tato distribuce byla kompletně připravena pro použití s hardwarem, který je na tomto PC používán, to znamená že obsahuje po instalaci všechny potřebné

ovladače. Dále je na těchto stránkách k dispozici kompletní dokumentace k veškerému hardwaru, který firma vyrábí pro Asterisk. V tomto případě se jedná o ovladač ke kartě TE220 obrázek 4.2, která slouží jako T1/E1 rozhraní v závislosti v jakém režimu ji provozujeme. Karta se vkládá do PCI Express slotu. [2][8]



Obrázek 4.2: Karta TE220

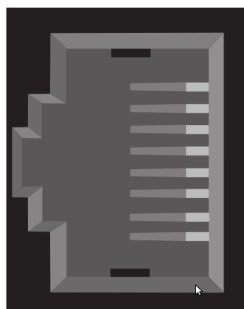
Tento režim se nastaví pomocí jumperů na kartě, obrázek 3.2. Při sepnutém stavu jumperů, je karta nastavena do režimu E1, první dva jumpery jsou pro první port, zatímco třetí a čtvrtý jsou pro druhý. Jelikož karta byla využívána pouze na prvním portu, stačí propojení pouze prvních dvou jumperů. [2][8]



Obrázek 4.3: Nastavení režimu T1/E1

Pro samotné fyzické zapojení je vyžit konektor RJ45, který vidíme na obrázku 4.1. Počítání pinů v konektoru je z pohledu do konektoru, přičemž piny 1, 2 složí pro příjem a 4,5 pro vysílání.

Tabulka 4.1: Zapojení RJ 45 pro TE220

	Pin	Popis
	1	Rx (příjem)
	2	Rx (příjem)
	3	nezapojen
	4	Tx (vysílání)
	5	Tx (vysílání)
	6	nezapojen
	7	nezapojen
	8	nezapojen

Po vložení karty do PCI Express slotu pustíme PC. Po naběhnutí systému se přihlásíme jako root uživatel a zkontrolujeme správné fyzické zapojení karty. To provedeme příkazem `lspci -n`, jestliže dostane odpověď `21:08.0 0780: d161:0220 (rev 02)`, pak je vše v pořádku. Zajímá nás `d161` což identifikuje výrobce hardwaru Digium. Dále `0220` toto číslo je identifikátor pro již zmíněnou kartu TE220. Dále je potřeba, ověřit zda-li byl zaveden ovladač pro tento hardware k tomu máme k dispozici příkaz `dahdi_hardware`, kde by výpis měl být následující `pci:0000:21 :08.0 wct4xxp+d161:0220 Wildcard TE220 (4th Gen)`. Ovladač, který obsluhuje kartu je `wct4xxp`. V dalším kroku je potřeba vygenerovat konfigurační soubor pro kartu TE220 a provést základní nastavení. Příkaz `dahdi_genconf` vygeneruje potřebný soubor ve složce `/etc/dahdi/` s názvem `system.conf`. Ze souboru bylo vybráno jen několik řádků, které jsou stěžejí. V tomto souboru se nastavují vlastnosti karty a jsou tu řádky, které nastavují oba dva porty. Port číslo jedna, který používám je nastaven následovně. Popis jednotlivých řádků je následující:

- `span=<č. _portu>,<čas>,<vzdálenost>,<signalizace>,<linkový_kód>,<detekce_chyb>`
- `bchan=<hovorové_kanály>`
- `dchan= <signalizační_kanál>`
- `echocanceller= <odstranění_ozvěň>` „mg2 softwarová metoda pro odstranění ozvěň“
- `loadzone= národní_tóny>` „Určení země a tóny“
- `defaultzone= cz` „Zavedení tónů pro zařízení“

system.conf

```
# Span 1: TE2/0/1 "T2XXP (PCI) Card 0 Span 1" (MASTER) HDB3/CCS/CRC4 RED
```

```
span=1,1,0,ccs,hdb3,crc4
```

```
bchan=1-15,17-31
```

```
dchan=16
```

```
echocanceller=mg2,1-15,17-31
```

```
# Global data
```

```
loadzone= cz
```

```
defaultzone= cz
```

Číslo portu nám určuje pro jaký port je platné následující nastavení. Následuje čas k dispozici máme pět možností 0 – 4. V tomto případě je nastavena 1 což znamená že synchronizace (hodiny) dostáváme od protější strany. Další možnosti nastavení jsou součástí technické dokumentace výrobce. Vzdálenost nastavujeme v případě nedostatečně silného signálu na výstupu. Máme celkem osm možností 0 – 7. Jelikož se nachází obě ústředny v malé vzdálenosti od sebe není třeba zvyšovat výkon a ponecháme položku v 0. V dokumentaci je uvedeno, že toto nastavení bude dostačující pro většinu zapojení. Signalizace, zde nastavujeme o jaký typ signalizace se jedná máme dvě možnosti CAS nebo CCS. Zde je nastavena signalizace typu CCS (Common Channel Signalling). Parametr *linkový_kód* určí typ, kdy pro T1 se podle dokumentace užívá AMI nebo B8ZS zatímco pro E1 jsou k dispozici AMI nebo HDB3. Výběr padl na HDB3 pro jeho lepší vlastnosti. V případě přenosu více 0 za sebou AMI nedokáže přenášet takt hodinových impulsů avšak HDB3 tento problém řeší. Poslední parametr v tomto řádku je *detekce_chyb* CRC4 (Cyclic redundancy check). Jedná se o hašovací funkci používanou při přenosu k detekci chybného přenosu. *Bchan* řádek určuje ve kterých kanálech bude provozován hlas. Protože je možné zařadit do zapojení multiplexor a část hovorových kanálů použít pro přenos dat. Typicky se používá 1 -15 pro hlas a 17 – 31 pro data. Tímto rozdělením dostaneme 1Mb pro přenos hlas a tu samou přenosovou rychlost pro data. Zde jsou všechny použity pro hlas. *Dchan* určí jaký kanál pro signalizaci má být použit. Toto vše platí pro nastavení pouze prvního portu budeme-li chtít použít toto i pro port číslo dva musíme mít na paměti že další kanály nepočítáme 0 – 31 ale pokračujeme ve značení dále a začínáme prvním hovorovým kanálem na číslem 32 a končíme 62. Signalizaci odpočítáme 16 kanál na pozici 47. [2][8]

Nyní se přesuneme do složky /etc/asterisk, kde upravíme následující konfigurační soubor. Pro editaci použijte *nano dahdi-channels.conf*, kde je potřeba přidat následující řádky jejichž význam je popsán níže:

```
dahdi-channels.conf
```

```
group=2
```

```
signalling=pri_net
```

context=default

switchtype=qsig

channel=>1-15,17-31

echocancel=yes

Group=2 znamená logické seskupení pro kanály 1 - 15, 17 – 31. Asterisk sám zařadí hovor volajícího do předem definovaných timeslotů. Ty jsou definovány v řádku označeném *channel*. Druhý řádek *signalling* má hodnotu *pri_net* tím nastavíme řízení signalizace s protější ústředny. Chceme-li Asterisk nastavit do pozice řídicího signalizace změnit hodnotu na *pri_cpe*. Hodnota *context* určuje v jakém kontextu bude E1 karta použita. Ten je uložen v souboru *extension.conf* v adresáři */etc/asterisk* jako ostatní konfigurační soubory Asterisku a slouží nám pro definování číslovacího plánu. Dalším parametrem je *switchtype=qsig*. Jedná se o poslední důležité nastavení a to určí typ použité signalizace Q.SIG. [3]

Třetím důležitým souborem který potřebujeme pro správnou funkčnost je již zmíněný soubor *extensions.conf*.

extensions.conf

[globals]

TRUNK1=DAHDI/g2

[default]

exten => _0.,1,Dial(\${TRUNK1}/\${EXTEN:1})

V globálních parametrech je vytvořena proměnná *TRUNK1*, kde je uložen E1 interface, který bude použit. Za lomítkem následuje parametr *g*. Pomocí tohoto parametru nastavíme výběr volného kanálu bude to vždy nejnižší volný. *2* identifikuje použité logické seskupení. Máme vytvořený default kontext v případě vytočení čísla *0* bude použit *TRUNK1*. Podtržítka před číslem nám zajistí, že se nebude tato nula přenášet na protější TÚ. Dále volíme číslo existující linky na protější ústředně. [3]

Nastavení trunku je kompletní. Pro vyzkoušení je třeba zřídit alespoň jednoho účastníka. K dispozici je softwarový klient Jitsi nebo případně hardwarový telefon Linksys SPA922. Oba fungují jako SIP UA. Účastníky vytvoříme v konfiguračním souboru *sip.conf* v adresáři */etc/asterisk*. [3]

sip.conf

[novak]

type=friend

secret=heslonovak

userid=novak <291001>

host=dynamic

allow=all

context=default

qualify=yes

canreinvite=yes

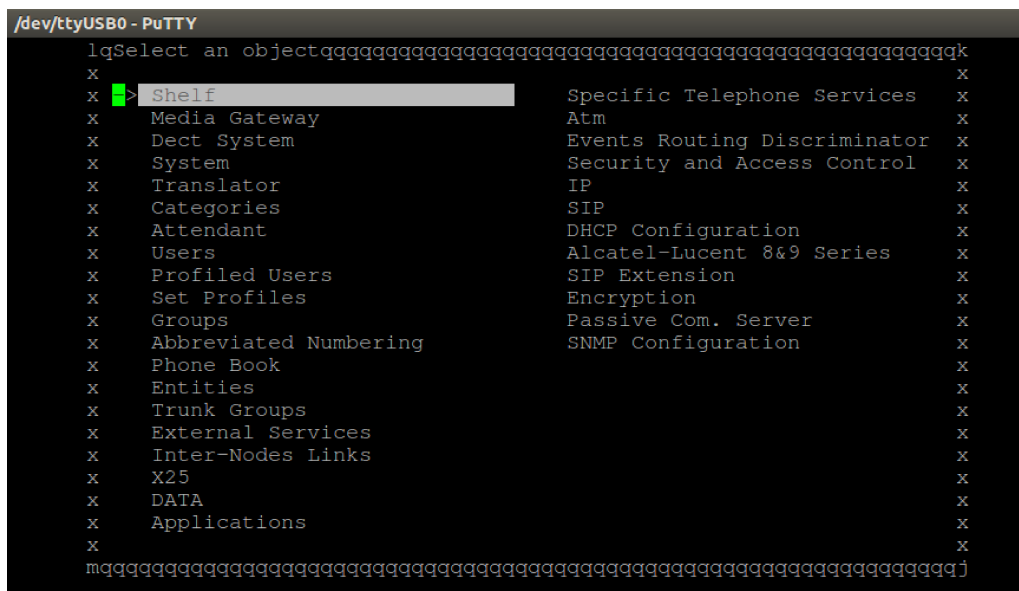
U *type* máme k dispozici tři možnosti *peer*, *user* a *friend*. U parametru *secret* zadáme heslo pro autentizaci při přihlášení klienta do Asterisku. *userid* jednoznačně identifikuje klienta. *Host=dynamic* IP adresu dostane zařízení pomocí DHCP serveru popřípadě ji můžeme přímo nastavit v zařízení staticky. *Allow* určí seznam možných použitých kodeků, v tomto případě jsou povoleny všechny. *Context* určí do kterého kontextu bude patřit vytvořený účastník. Je také možné sledovat stavy jednotlivých účastníků nebo i trunků, což nám umožní řádek *qualify=yes*. Je-li třeba tento stav zobrazit stačí spustit konzoli Asterisku z příkazového řádku. Příkaz je *rasterisk* nebo můžeme použít též *asterisk -r*. Zobrazí se například *radim-HP6710b*CLI>* toto CLI nám říká že jsme přihlášení v konzoli Asterisku. Zadáme *sip show peers*. [3]

4.1.2 Konfigurace E1 Alcatel Oxe

Zde je celý systém připraven k používání, jako základ běží operační systém Linux RedHat. Pro připojení do systému využijí terminálový přístup SSH pomocí PuTTY. V případě, že by ústředna nebyla zasílována je třeba připojit se do systému pomocí sériového rozhraní a vše řádně nastavit. Jelikož systém je ve stavu k užívání, lze do systému přistoupit pomocí SSH. Z důvodu bezpečnosti je lepší zakázat telnet, jelikož přihlašovací jméno a heslo jsou v síti přenášeny v otevřeném formát a lze je snadno odposlechnout, zatímco SSH je šifrován a přihlašovací údaje nelze zachytit. Po přihlášení se nalzáme v příkazové řádce operačního systému. Spustíme program *mgr* napsáním tohoto příkazu do řádky. Zobrazí se textové menu obrázek 3.4, ve kterém se pohybujeme pomocí šipek na klávesnici. Pokud budeme chtít uložit nějakou námi provedenou změnu stiskneme naráz ctrl+v. Pro opuštění menu nebo pro návrat o úroveň výš stiskneme ctrl+c. Dále se zaměřím na samotné kroky při konfiguraci, tak jak šli postupně za sebou. [7][11]

- Připojení PRA desky
- Vytvoření TrukGroupy (TG)
- Nastavení parametrů TG

- Zalokování PRA desky k TG
- Vytvoření číslovacího plánu



Obrázek 4.4: Menu mgr

Celá konfigurace a postup je součástí příloh, zde se budeme zabírat pouze body které bezprostředně souvisejí s konfigurací. Začneme bodem jedna v menu si najedeme na položku *Shelf* a přejdeme do podmenu *Shelf* → *Go down hierarchy* → *Go down hierarchy* → *Digital Access* → *Consult/Modify*. Budeme vyzváni k zadání fyzické adresy, kde je deska zapojena. Její adresa je v tomto případě 1-6-0. Nastavíme:

Access Type + T2

Board type + MG-PRA E1 ISDN (typ desky)

CRC4 + YES (spuštění CRC4 detekce)

Vše ostatní necháme implicitně tak jak nám to nabídne systém. Důležité je puštění CRC4 jestliže jsme ji spustily i na druhém konci. Toto nastavení provádíme pouze na začátku při nastavování nové ústředny. Vrátime se na nejvyšší úroveň menu. Přejdeme do konfigurace trunk grupy *Trunk Groups* → *Create*. Jsme vyzváni k zadání čísla TG. Toto číslo si můžeme libovolně zvolit v rozsahu 1 – 1999 toto číslo nám bude jednoznačně určovat příslušnou TG. [7][11]

Trunk Group Id : 30 (Identifikátor vytvořené TG)

Trunk Group Type + T2 (Typ TG)

Trunk Group Name: ast T2 (Popis TG složí je dobré označit druhý konec - zde je to Asterisk)

Node number: 2 (V jakém nódu se daná TG nachází)

Q931 signal variant + QSIG (Signalizace QSIQ je nastavena též na Asterisku)

Number Of Digits To Send : 6 (Počet posílaných číslic)

Opět vše ostatní necháme beze změn a posuneme se v menu o dvě úroveň níž. *Trunk Groups* → *Go down hierarchy* → *Trunk Group* → *Go down hierarchy* → *T2/T1/T0 Access* → *Create* Zde zaalokuji PCM k TG.

Trunk Group Id : 30

Physical Address : 1-6-0 fyzická pozice alokované PRA – T2 desky

Access Type + T2

Po uložení těchto změn dostaneme ještě možnost ovlivnit, jaké timesloty budou využity. Necháme beze změny stejně jako na straně Asterisku. [7][11]

Time Slots T2 : 011111111111111011111111111111

Vrátíme se do vrchní části menu a vytvoříme číslovací plán *Translator* → *Prefix Plan* → *Create*. Pro náběh na TG 30 zvolím číslo 2. Po vytvoření tohoto prefixu nastavíme.

Prefix Meaning + Routing No. (typ prefixu čeká se na kompletní volbu až po ukončení se)

Node Number/ABC-F Trunk Group : 30 (číslo TG na kterou budu touto volbou přistupovat)

Number of Digits : 3 (počet volených čísel po třetím čísle se odesílá volba)

Tato konfigurace je nyní kompletní a nyní se může přistoupit k samotnému fyzickému zapojení, jestli-že jsme to zatím neudělali. Nyní budeme pracovat v příkazové řádce a použijeme několik nástrojů pro ověření konektivity. [7][11]

(102)xa001002> trkstat 30 (30 je číslo TG kterou tímto budeme monitorovat)

Výpis je možné vidět na následujícím obrázku 3.6. Na prvním výpisu je zřejmé, že všechny timesloty jsou ve stavu free. Zatímco druhý výpis byl proveden při spojení dvou telefonních zařízení, což se projevilo tím že se 9 timeslot obsadil. Příznak B nás informuje že kanál je ve stavu busy.

Dalším užitečným nástrojem je *mtrace*. Po zadání *mtracer -a 291001* je spuštěno takzvané trasování, které nám může pomoci v případě odladění chyb. Výpis je příliš dlouhý, proto bude součástí příloh. Zde jen zmíním několik řádků, které považuji za důležité. [7][11]

```

(102)xa001002> trkstat 30

Thu Mar 29 17:28:02 CEST 2012

+=====+
|          T R U N K   S T A T E          Trunk group number : 30          |
|                                          Trunk group name   : ast T2          |
|                                          Number of Trunks  : 30          |
+-----+
| Index :    1    2    3    4    5    6    7    8    9   10   11   12   13   |
| State :    F    F    F    F    F    F    F    F    F    F    F    F    F   |
+-----+
| Index :   14   15   16   17   18   19   20   21   22   23   24   25   26   |
| State :    F    F    F    F    F    F    F    F    F    F    F    F    F   |
+-----+
| Index :   27   28   29   30   |
| State :    F    F    F    F   |
+-----+
| F: Free   | B: Busy   | Ct: busy Comp trunk | Cl: busy Comp link |
| WB: Busy Without B Channel| Cr: busy Comp trunk for RLIO inter-ACT link |
| WBD: Data Transparency without chan.|| WBM: Modem transparency without chan. |
| D: Data Transparency   | M: Modem transparency |
+-----+

(102)xa001002> trkstat 30

Thu Mar 29 17:28:12 CEST 2012

+=====+
|          T R U N K   S T A T E          Trunk group number : 30          |
|                                          Trunk group name   : ast T2          |
|                                          Number of Trunks  : 30          |
+-----+
| Index :    1    2    3    4    5    6    7    8    9   10   11   12   13   |
| State :    F    F    F    F    F    F    F    F    B    F    F    F    F   |
+-----+
| Index :   14   15   16   17   18   19   20   21   22   23   24   25   26   |
| State :    F    F    F    F    F    F    F    F    F    F    F    F    F   |
+-----+
| Index :   27   28   29   30   |
| State :    F    F    F    F   |
+-----+
| F: Free   | B: Busy   | Ct: busy Comp trunk | Cl: busy Comp link |
| WB: Busy Without B Channel| Cr: busy Comp trunk for RLIO inter-ACT link |
| WBD: Data Transparency without chan.|| WBM: Modem transparency without chan. |
| D: Data Transparency   | M: Modem transparency |
+-----+

```

Obrázek 4.5: Příkaz trkstat

tei: 0 <<<< message sent : SETUP [05] Call ref : 00 0a

IE:[18] CHANNEL (l=3) a9 83 89 -> T2 : B channel 9 exclusive (číslo obsazeného TS)

IE:[6c] CALLING_NUMBER (l=8) -> 00 81 Num : 342101 (volající)

IE:[70] CALLED_NUMBER (l=4) -> 80 Num : 291001 (volaný číslo je přenášeno v celku)

long: 23 desti: 0 source: 0 cryst: 1 cpl: 6 us: 0 term: 0 type a5

tei: 0 >>>> message received : ALERT (01) Call ref : 80 0a

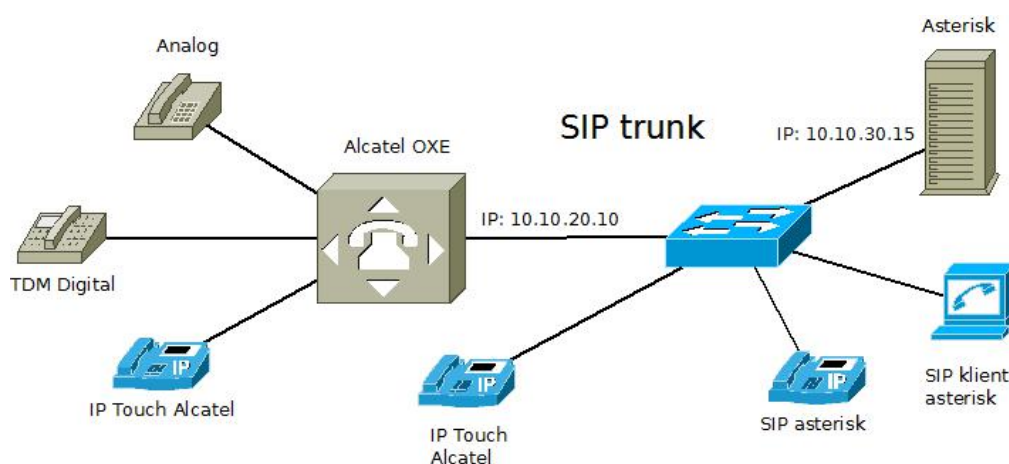
tei: 0 >>>> message received : CONNECT (07) Call ref : 80 0a

tei: 0 <<<< message sent : CONNECT ACK (0f) Call ref : 00 0a

Po ukončení trasování je nutno použít dva příkazy pro zastavení a vyčištění. Je to z důvodů že aplikace stále běží na pozadí a bere systémové prostředky. Příkazy zadáváme v pořadí, *tuner km* zastavuje trasování, poté následuje *tuner clear-traces*, které vyprázdní buffer. [7][11]

4.2 SIP Trunk Asterisk & Alcatel-Lucent OXE

Druhým praktickým zapojením a konfigurací je IP propojení Asterisku a Oxe Alcatelu za použití signalizace SIP. Za tímto účelem byl vytvořen testovací polygon, který je znázorněn na dalším obrázku.



Obrázek 4.6: Schema zapojení SIP trunku Alcatel-Lucent OXE a Asterisk

4.2.1 Konfigurace SIP Asterisk

Pro vytvoření SIP trunku v Asterisku stačí zkonfigurovat pouze dva soubory. Prvním z nich je *sip.conf*, který jsme již použili pro tvorbu SIP klientů. Druhý, který byl rovněž použit v předchozí konfiguraci je *extensions.conf*, ve kterém je uložen číslovací plán celého Asterisku. Vytvoření trunku je velice jednoduché a v následujících několika řádcích popíši jejich význam. [3]

sip.conf

[general]

context=default

udpbindaddr=10.10.30.15:5060

allowguests=yes

allow=all

nat=no

insecure=port,invite

[*authentication*]

V části [*general*] a [*authentication*] nastavíme společné vlastnosti SIPu a zároveň je to volba, která ovlivňuje chování celého Asterisku. *Context default* určuje, jaká část v *extension.conf* bude použita. *Udpbindaddr* udává IP adresu a číslo portu, na kterém očekává SIP signalizaci, dále je tím definován přenos signalizace pomocí UDP. *Allowguests* na *yes* nám umožňuje přijímat anonymní hovory. *Allow* nastaven na *all* umožní použití všech dostupných kodeků. *Nat no* signalizuje, že Asterisk není za NATem. *Insecure* je v tomto případě nastaveno na *port,invite*. To znamená, že se vypne ověřování pro druhou ústřednu. Následuje samotné nastavení Trunku.[3]

sip.conf

[*trunk*]

context=default

type=peer

host=10.10.20.10

qualify=yes

allow=all

Samotné nadefinování SIP trunku definuji v části nazvané *trunk*. Pro testovací účely je ponechán trunk v kontextu default. *Type* je podle dokumentace nastaven na hodnotu *peer*. To znamená, že přichází hovory nebudou ověřovány podle jména a hesla, ale jen na základě IP adresy a čísla portu. *Host* může nabývat hodnoty *dynamic* v případě, že se jedná o účastníka. Avšak zde je dobré zadávat IP adresu přímo protějščí ústředny. *Qualify* na *yes* říká Asterisku, aby si pravidelně ověřovalo protějščí zařízení, že je stále online. Následuje číselná hodnota, která vyjadřuje milisekundy kdy je protějščí zařízení kontrolováno. V tomto případě se však jedná o implicitní hodnotu, která je 2 sekundy. Na dalším řádku *allow* povolujeme použití všech možných dostupných kodeků. Nyní máme zkonfigurován SIP Trunk. [2][3]

V další části je potřeba nastavit směrování tak, abychom na tento propoj mohli přistupovat a využívat ho pro komunikaci z protějščí telefonní ústřednou. Tento plán bude zkonfigurován v již zmíněném souboru *extensions.conf*. V tomto případě se jedná o jediný řádek. [3]

extensions.conf

```
exten=>_342XXX,1,Dial(SIP/${EXTEN}@trunk)
```

Podtržítka na začátku značí že se jedná o šablonu. Pokračujeme porovnáním dalších tří čísel. Jsou li tedy volena na prvních třech místech čísla, která se rovnají 342 je použita tato šablona.

Následují XXX, která symbolizují čísla 0 – 9. To znamená že je použit rozsah čísel 342000 – 342999. Následuje priorita, která určuje pořadí zpracování záznamů. *Dial* jedná se o příkaz, který bude následně vykonán. *SIP* v závorce určí který konfigurační soubor bude použit, zde je to *sip.conf*. Proměnná $\{EXTEN\}$ je nahrazena volbou na telefonu. Za @ následuje odkaz na *trunk* v *sip.conf*. Tato jednoduchá konfigurace je již připravena k použití, stačí v konzoli Asterisku znovu načíst konfigurační soubory příkazem *reload*. [3]

4.2.2 Konfigurace SIP Alcatel OXE

Následující konfigurace je prováděna na Alcatel OXE. Přistoupíme do konfiguračního programu příkazem *mgr* stejně jako v případě konfigurace E1 trunku. Provedeme následující konfiguraci. [11]

- Vytvoření SIP Trunk Groups
- Vytvoření SIP Gateway
- Vytvoření External SIP Gateway
- Modifikace číslovacího plánu vytvoření prefixu

Jak je výše uvedeno v prvním kroku provedeme vytvoření SIP Trunk Groups a to podle následujícího postupu. *Trunk Groups* → *Create*

Trunk Group Id: 20 vložíme číslo vytvořeného truku 1 – 1999

Trunk Group name: SIP trunk název vytvořené TG

Q931 signal variant: ABC-F typ použité signalizace. Nastaveno dle dokumentace firmy Alcatel.

Numbers of digits to send: 6 počet zaslaných číslic

T2 specificity: SIP specifikace trunk groups

O úroveň níž nastavíme v námi vytvořené trunk group 20. Typ komprese hovoru zvolím G.711

Trunk Groups → *Go down Hierarchy* → *Consult/modify*

IP compression type: G 711

Poslední parametr který zde upravíme je počet možných hovorů pomocí SIP TG. *Trunk Groups* → *Go down Hierarchy* → *Go down Hierarchy* → *Virtual Access for SIP*

Number of SIP Access: 2 značí že pomocí SIP můžeme uskutečnit 60 hovorů současně.

Po nastavení všech těchto parametrů konfiguraci uložíme stisknutím Ctrl+V. Toto platí pro všechny změny konfigurace, v programu *mgr*. Pokračujeme v konfiguraci nastavením SIP Gateway. *SIP* → *SIP Gateway* → *Create*.

Trunk Group: 20 číslo použitého trunku v tomto případě 20

IP Address: 10.10.20.10 IP adresa Alcatel OXE

SIP Port Number: 5060 číslo portu pro SIP

SDP In 180: TRUE zapnutí SDP protokolu

Nyní máme vytvořenu SIP Gateway. A můžeme přistoupit ke konfiguraci SIP External Gateway. *SIP → SIP External Gateway → Create*

SIP Remote Domain: 10.10.30.15 IP adresa Asterisku

SIP Port Number: 5060 číslo portu SIP protokolu

SIP Transport type: UDP transportní protokol

Dále je potřeba zkontrolovat povolení RTP *IP → IP Parameters*

Direct RTP: YES tato položka musí být povolena

Poslední co je třeba nastavit je prefix. *Translator → Prefix Plan → Create*

Number: 291 tímto prefixem obsadíme tuto TG

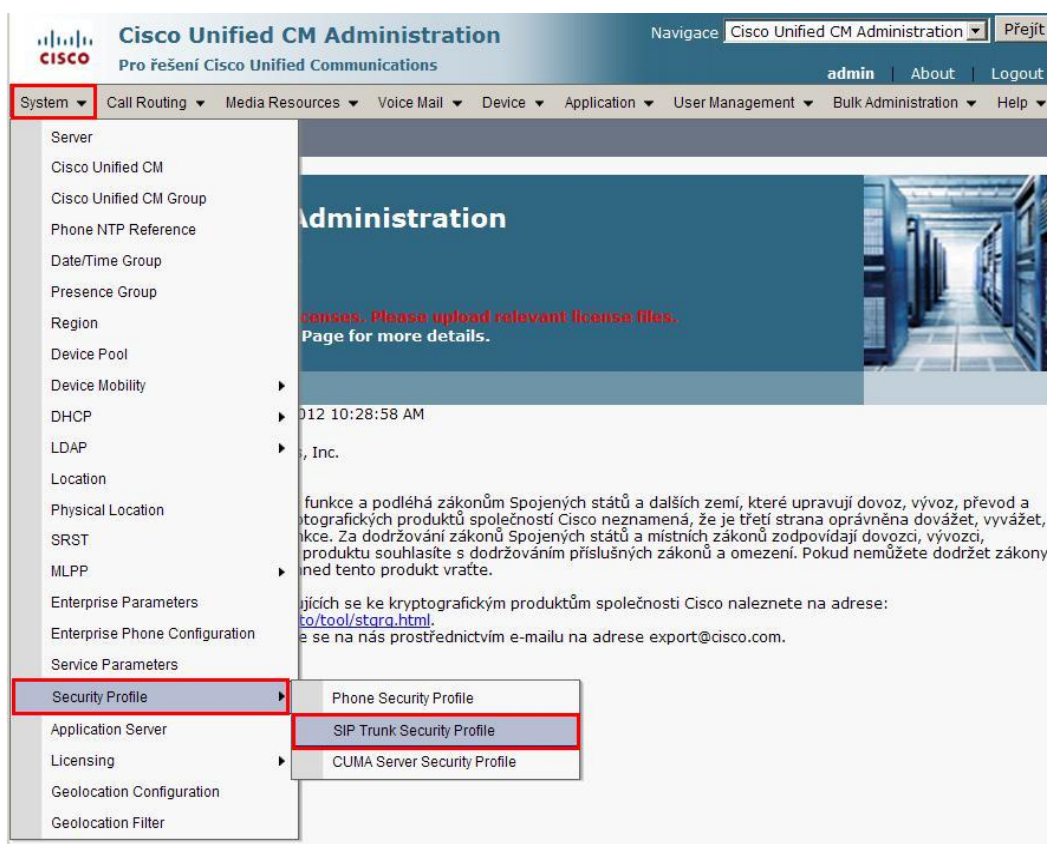
Node Number/ABC-F Trunk Group: 20 číslo TG, kterou obsazujeme

Prefix Meaning: Routing No. význam prefixu

Number of Digits: 6 Počet posílaných číslic

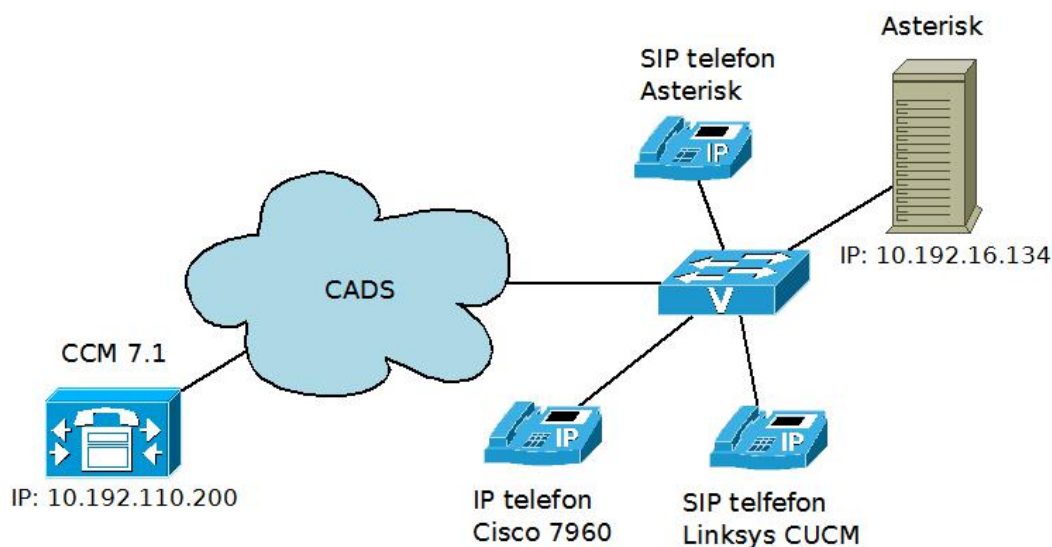
4.3 SIP Trunk Asterisk & Cisco Unified CM Konfigurace SIP Cisco Unified CM 7.1

Poslední systém je Cisco Unified CM 7.1 (CUCM), který mám k dispozici na otestování. To je vytvoření SIP trunku mezi SW ústřednou Asterisk a touto technologií. Bude následovat krok za krokem až k úspěšnému zprovoznění a otestování vzájemné interoperability. Pro konfiguraci CUCM přistupujeme pomocí webového rozhraní z jakéhokoli webového prohlížeče. Zadáme adresu CUCM a dostáváme se do přihlašovacího dialogu, kde se přihlásíme pomocí nám známého přihlašovacího jména a hesla. [12]



Obrázek 4.7: Webové rozhraní CUCM

Kompletní průvodce nastavením i s příslušnými obrázky bude součástí příloh. Postup je převzat z technické dokumentace na stránkách výrobce Cisco. Konfigurace probíhala ve třech krocích. [12]



Obrázek 4.8: Zapojení Asterisku a CUCM

- Vytvoření SIP Trunk Security Profile
- Vytvoření Trunku
- Nastavení Route Pattern (číslovací plán)

Začneme prvním bodem. *System* → *Security Profile* → *SIP Trunk Security Profile* → *Add New*.

Name: *Non Secure SIP for Asterisk* (Název vytvořeného profilu)

Description: *Non Secure SIP for Asterisk* (Popis)

Device Security Mode: *Nezabezpečený*

Incoming Transport Type: *TCP+UDP*

Outgoing Transport Type: *UDP* (Asterisk je nastaven na UDP transportní protokol)

Incoming Port: *5060* (číslo příchozího portu pro SIP)

To je vše nyní můžeme zkonfigurovat samotný Trunk. Přesuneme se do části *Device* → *Trunk* → *Add New*.

Trunk Type: *SIP Trunk*

Device Protocol: *SIP*

Pokračujeme v konfiguraci potvrzením tlačítka *Next*. Otevře se další menu, kde v sekci **Device Information** vyplníme následující parametry.

Device Name: *Asterisk* (Název trunku)

Device Pool: (System → *Device Pool* je vytvořena šablona s preferovanými kodeky)

Call Classification:

Následující položky necháváme v implicitní podobě a pokračuje až v sekci **SIP Information**.

Destination Address: *10.192.16.134* (cílová adresa Asterisk)

Destination port: *5060* (číslo portu na kterém Asterisk očekává SIP komunikaci)

MTP Preferred Originating Codec: *711ulaw* (preferovaný kodek)

SIP Trunk Security Profile: *Non Secure SIP for Asterisk* (přidělení bezpečnostního profilu vytvořeného v předchozí části)

SIP Profile: *Standard SIP Profile*

DTMF Signaling Method: *Bez preference*

Po kompletním nastavení a uložení konfigurace je nutné resetovat takto vytvořený profil. Reset se nachází v horní liště nad konfiguračními řádky. Po jeho provedení si načte CUCM z databáze uloženou konfiguraci a začne s ní pracovat. Není tudíž vyžadován reset celého systému, ale stačí pouze tato část, která byla změněna či vytvořena. Na závěr je třeba nastavit číslovací plán *Call Routing* → *Route/Hunt* → *Route Group*

Route Group Information

Route Group Name: *RG_Asterisk* (název vytvořeného Route Group)

Distribution Algorithm: *Circular* (algoritmus pro obsazování TG cyklický)

Route Device to Add to Route Group

Available Device: *Asterisk* (Zobrazení vytvořených a možných TG)

Current Route Group Members: *Asterisk* (přiřazení TG kterým budeme odcházet je možné přiřadit více odchodů, po té se uplatní cyklický způsob obsazování a rovnoměrně se rozloží zátěž)

Routing → *Route/Hunt* → *Route List*

Route List Information

Name: *RL_Asterisk* (jméno listu)

Description: *Asterisk* (popis)

Po vytvoření a uložení konfigurace Route Listu je třeba resetovat i tuto položku ze stejného důvodu jako po nastavení TG v předchozí části. Poslední část je vytvoření samotného Route Pattern, ve kterém definujeme čísla, která budou vytvořenou odcházet. *Routing* → *Route/Hunt* → *Route Pattern*

Pattern Definition

Route Pattern: *291XXX* (rozsah čísel je 291000 – 291999, čísla pro Asterisk)

Gateway/Route List: *RL_Asterisk* (vlození rozsahu do Route List)

Route Option: *Route this pattern*

4.4 Analýza kompatibility

K dispozici je jeden server do U1 racku Intel Dual-core Xeon 3050, který je podle tabulky dimenzován maximálně na 1000 účastníků. Je propojen pomocí SIP trunku, přes firemní síť s počítačem na kterém je nainstalován Asterisk 1.6. Na této testovací sestavě je ověřena kompatibility služeb v rámci IP telefonie. V konfiguraci bylo použito dokumentace firmy Cisco, pro nastavení SIP trunku. Na Asterisku jsem se držel doporučení s knihy Asterisk: The Definitive Guide, která bude uvedena jako použitá literatura. Jednotlivé konfigurace jsou též součástí této práce a je možné do nich nahlédnout. Poslední testovanou technologií je Alcatel Oxe rovněž propojen pomocí SIP trunku s Asteriskem. Zde bylo rovněž použito dokumentace výrobce. K dispozici byli i poznámky s kurzů na tuto technologii. Bohužel tato konfigurace se nepodařila nastavit do takové podoby, aby byla možná otestovat. Nejdříve jsem se snažil nalézt řešení za použití analýzy SIP komunikace mezi ústřednami. Nenalezl jsem nic co by nasvědčovalo o nějaké zjevné chybě. Byli ke konzultaci přizváni i zkušenější kolegové, kteří rovněž neshledali žádnou chybu v použité konfiguraci. Toto vše bylo otestováno na Oxe s release 9.0. Bylo mi doporučeno vyzkoušet ústřednu se starším releasem, neboť se nejednou vyskytli chyby v různých verzích. Ale ani po přechodu na nižší verzi 8.0 se nepodařilo nastavit konfiguraci, tak aby byla plně funkční. Projevy byli stále stejné při volání s Asterisku na Alcatel začala protistrana vyzvánět a po vyzvednutí došlo i ke spojení hovoru. Ten však vydržel 1 vteřinu a po-té se hovor rozpadl. Opačným směrem nebylo možné hovor vystavět vůbec. S těchto důvodů nebylo možné ověřit ani ostatní rozšiřující služby. Nejedná se o první problémy s tímto zařízením a za sebe jej nemůžu ani doporučit k nákupu do firmy. Naproti tomu nastavení za použití E1 trunku byla v pořádku.

Pro testování jsem vybral vzorek pěti služeb. Testování bylo provedeno tedy pouze mezi Asteriskem a CUCM za použití SIP protokolu a Asterisk a Alcatel E1 trunku. Jedná se o tyto služby.

Sestavení hovoru

Na základě otestování konfigurace z dokumentace a následné analýzy SIP komunikace se ověří zdali výrobci dodrželi doporučení RFC3261. Netýká se to pouze této základní funkcionality komunikačních serverů, ale i rozšiřujících služeb, které tyto systémy poskytují.

Identifikace

Tato část ukáže jsou-li tyto technologie schopny pomocí výše zmíněného SIP protokolu schopny přenášet mezi sebou identifikaci na display. Jak přenosu samotného čísla tak i jména protějščí stanice.

Přepojení hovorů

Tato služba souvisí s možností přepojení hovorů a to jak automaticky v případě nedostupnosti volaného, tak i přesměrování účastníkem.

Konference

Tato služba složí k propojení více jak dvou účastníků do jednoho hovoru. I zde se hodnotí schopnost systémů vzájemné součinnosti na protokolu SIP.

Hudba v přídrži

Poslední službou je tzv. hudba v přídrži, která se využije v případě musí-li jeden s účastníků dočasně opustit konverzaci. Následně je do hovoru opět připojen a v konverzaci je možné pokračovat bez nutnosti znovu sestavovat spojení. Po dobu čekání je účastníkovi přehrávána hudba.

Na tomto vzorku je otestována schopnost spolupráce různých výrobců. Zdali se výrobci drží doporučení vyplývajících s doporučení. Pro názornost byly tyto služby přehledně shrnuty v tabulce.

Tabulka 4.2: SIP Asterisk a CUCM

Služby	Asterisk	CUCM
Sestavení hovoru	OK	OK
Identifikace	OK	OK
Přepojení hovoru	OK	OK
Konference	OK	OK
Hudba v přídrži	OK	OK

Jak je možné vidět při propojení Asterisku a CUCM nebyli žádné problémy, jak v nastavením, tak ve zprovoznění a ani v kompatibilitě použitých služeb.

Tabulka 4.3: QSIG Asterisk a Alcatel

Služby	Asterisk	Alcatel
Sestavení hovoru	OK	OK
Identifikace	Pouze číslo	Pouze číslo
Přepojení hovoru	OK	OK
Konference	OK	OK
Hudba v přídrži	OK	OK

I tato konfigurace je naprosto v pořádku. Pouze jen identifikace je přenášena jako číslo nikoli jméno. Toto je dle mne vlastnost Q.SIG a proto to nepovažuji za chybu. Alcatel nabízí v síti, kde jsou zapojeny pouze Alcatel ústředny takzvaný ABC-F protokol, který vychází právě s Q.SIG a ten nabízí několik rozšiřujících služeb.

5 Závěr

Tato bakalářská práce si kladla za cíl vytvoření funkčních konfigurace mezi výše uvedenými systémy, jako jsou Alcatel Oxe, Cisco CUM a Asterisk. Dále byla ověřována možnost využití rozšiřujících služeb. Důvod byl ověřit zdali výrobci dodržují doporučení v tomto případě RFC 3261 pro protokol SIP. Všechny tři konfigurace byly provedeny tak jak je výrobci deklarují ve svých manuálech a dokumentacích. První ze tří konfigurací byla provedena na Alcatel Oxe a Asterisk, kde byla použita karta TE220. Toto propojení pomocí E1 trunku probíhalo podle očekávání, které vylivalo s manuálů firem. Zasiťování proběhlo bez větších problémů a i testované služby fungovaly.

Bohužel musím konstatovat, že následná konfigurace Alcatelu a Asterisku pomocí SIP trunku nedopadla vůbec dobře. Toto propojení se nezdařilo a nebylo vůbec funkční. Nepodařilo se vůbec zjistit, kde byl problém protože analýzou SIP protokolu nebylo vůbec patrné kde by se mohla vyskytovat chyba. Nejedná se o první problém, který se na Alcatel Oxe vyskytl.

Poslední zapojení je Asterisk a CUCM. Toto zapojení naopak fungovalo velice dobře a poměrně rychle se podařilo odladit konfiguraci. CUCM byl ve verzi 7.1 což zdaleka není nejnovější verze, protože v současné době vychází verze 9.0

Mojí hlavní motivací, bylo též poukázat na fakt že nejen korporátní firmy jsou schopné vyrábět silná řešení. Ale naopak že i produkty které vznikli jako svobodné a volně se šíří jsou v některých ohledech dále. Zdá se mi že produkty firmy Alcatel poslední dobou velmi ztrácejí reputaci a technologicky se dále nikam neposouvají. Cisco naproti tomu je lídr v technologiích a jejich produkty si vydobyli silnou pozici na trhu. Co mají ovšem tyto dvě komerční řešení společné, je bohužel jejich vysoká cena, která je mnohdy neopodstatněná.

6 Použitá literatura

- [1] REŽNAR, Rtm. Bc. Tomáš. *Interoperabilita armádních systému VoIP*. Brno, 2011. Dostupné z: <http://www.unob.cz/Default.aspx>. Diplomová práce. UNIVERZITA OBRANY. Vedoucí práce Ing. Zuzana Vránová, Ph.D.
- [2] MIKULA, Rtm. Bc. Rudolf. *Pokročilé telefonní služby systému Asterisk*. Brno, 2011. Dostupné z: <http://www.unob.cz/Default.aspx>. Diplomová práce. Univerzita obrany. Vedoucí práce kpt. Ing. Antonín Mazálek.
- [3] MADSEN, Leif, Jim VAN MAGGELEN a Russel BRYANT. *Asterisk™: The Definitive Guide, Third Edition*. 2011. vyd. United States of America: O'Reilly Media, Inc., 2011. ISBN 978-0-596-51734-2. Dostupné z: <http://shop.oreilly.com/product/9780596517342.do>
- [4] PUŽMANOVÁ, Rita. *TCP/IP v kostce*. 1. vyd. České Budějovice: KOPP s.r.o, 2004. ISBN 80-7232-236-2. Dostupné z: <http://www.kopp.cz/www/cz/174-vyrobek-tcp-ip-v-kostce-sleva>
- [5] BAZALA, David. *Telekomunikace & VoIP telefonie*. 1. vyd. Praha: BEN, 2006. ISBN 80-7300-201-9. Dostupné z: <http://shop.ben.cz/cz/121272>
- [6] ELBL, Robert. *ATS - PRAHA. Školení 2009 Ačr: OXE Enterprise*. Brno, 2009. Dostupné z: <http://www.atstelcom.cz/>
- [7] DIGIUM. *TE200 Series TE220B/TE220/212P/210P/207P/205P: User Manual*. United States, 2011. Dostupné z: <http://docs.digium.com/TE220/te200series-user-manual.pdf>
- [8] VOZŇÁK, Miroslav. *Teorie a praxe IP telefonie: Signalizace SIP - podrobný výklad principů a příklady telef. služeb*. 2006. vyd. Praha: ČVUT FEL, katedra telekomunikační techniky, 2006.
- [9] HRUŠKA, Petr. *TELGRO. Konfigurace Asterisku* [online]. 2009, 2009 [cit. 2012-05-01]. Dostupné z: <http://www.telegro.cz/tema/ustredny/asterisk>
- [10] *ATS - TELCOM PRAHA A.S. Alcatel - Lucent OmniPCX Enterprise Communication server: Dokumentace R9.0*. Brno, 2011.
- [11] ALEF NULA. *Základy IP telefonie: Cisco Unified Communications*. Praha, 2010. Dostupné z: <http://www.alefnula.cz/>
- [12] *Setting Up a Cisco Unified CallManager 7.x SIP Trunk Integration with Cisco Unity Connection*. CISCO. *Cisco Unified Communications Manager SIP Trunk Integration Guide for Cisco Unity Connection* [online]. 2009 [cit. 2012-05-01]. Dostupné z:

http://www.cisco.com/en/US/docs/voice_ip_comm/connection/7x/integration/cucm_sip/guide/cucintcucmsip050.html

7 Seznam ilustrací a tabulek

Seznam ilustrací

Obrázek 2.1: Struktura UA.....	3
Obrázek 2.2: Registrar server.....	4
Obrázek 2.3: Redirect server.....	5
Obrázek 2.4: Architektura propojení sítí.....	5
Obrázek 2.5: Scénář spojení.....	6
Obrázek 2.6: Scénář spojení.....	8
Obrázek 3.1: Základní funkce UCM.....	9
Obrázek 3.2: UCM cluster.....	10
Obrázek 3.3: přístup do databáze.....	10
Obrázek 3.4: Topologie UCM.....	11
Obrázek 3.5: Alcatel-Lucent OXE – Common Block Small a Large shelf	11
Obrázek 4.1: E1 Asterisk & Alcatel	14
Obrázek 4.2: Karta TE220.....	15
Obrázek 4.3: Nastavení režimu T1/E1.....	15
Obrázek 4.4: Menu mgr	20
Obrázek 4.5: Příkaz trkstat.....	22
Obrázek 4.6: Schema zapojení SIP trunku Alcatel-Lucent OXE a Asterisk	23
Obrázek 4.7: Webové rozhraní CUCM.....	27
Obrázek 4.8: Zapojení Asterisku a CUCM.....	28

Seznam tabulek

Tabulka 2.1: Skupiny odpovědí.....	7
Tabulka 3.1: Přehled HW CUCM.....	9
Tabulka 4.1: Zapojení RJ 45 pro TE220.....	16
Tabulka 4.2: SIP Asterisk a CUCM.....	31
Tabulka 4.3: QSIG Asterisk a Alcatel.....	31

8 Přílohy

Seznam příloh

Příloha A: Adresářová struktura přiloženého DVD.....	3
Příloha B: Výpis konfigurace E1 trunku Alcatel OXE.....	8
Příloha C: Výpis konfigurace SIP trunk Alcatel OXE.....	18
Příloha D: Výpis konfigurace SIP trunk CUCM 7.1.....	27
Příloha E: Asterisk konfigurační soubory.....	31

/Aplikace	Verze aplikace, která jde spustit (nainstalovat) na webovém serveru
/Prilohy	Adresář obsahuje přílohy k práci
/Prirucky	Uživatelská a programátorská příručka k aplikaci
/texty	soubory s textem práce, zadání, klíčová slova a abstrakt

Příloha A: Adresářová struktura přiloženého DVD

I, Vytvoření Shelfu deska PRA

```

lqselect an objectqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqk
x
x -> Shelf                                         Specific Telephone Services     x
x   Media Gateway                               ATM                             x
x   Dect System                                 Events Routing Discriminator    x
x   System                                       Security and Access Control     x
x   Translator                                  IP                               x
x   Categories                                  SIP                             x
x   Attendant                                   DHCP Configuration            x
x   Users                                       Alcatel-Lucent 8&9 Series      x
x   Profiled Users                             SIP Extension                  x
x   Set Profiles                               Encryption                    x
x   Groups                                      Passive Com. Server            x
x   Abbreviated Numbering                     SNMP Configuration            x
x   Phone Book                                  x                               x
x   Entities                                    x                               x
x   Trunk Groups                               x                               x
x   External Services                         x                               x
x   Inter-Nodes Links                         x                               x
x   X25                                       x                               x
x   DATA                                       x                               x
x   Applications                             x                               x
xxmqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj]

lqshelfqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj]
x -> Go down hierarchy                         x
x Consult/Modify                               x
x Consult/Modify overview of object          x
x Create                                       x
x Create overview of object                   x
x Modify                                       x
x Modify overview of Object                   x
x Delete                                       x
x Facilities                                   x
xxmqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj]

j]lqBoardqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqk
x
x -> Go down hierarchy                         x
x Consult/Modify                               x
x Consult/Modify overview of object          x
x Create                                       x
x Create overview of object                   x
x Modify                                       x
x Modify overview of Object                   x
x Delete                                       x
x MOVE                                       x
x Facilities                                   x
x
j]qqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj]

```

```

|qselect an objectqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqk
x
x   Atm Port                      voice Guide Index MG       x
x   Atm E1                         x                       x
x   Atm Access                     x                       x
x   BBC2 Access                   x                       x
x   TA adaptor                     x                       x
x   S0 Bus                          Shelf                    x
x -> Digital Access                 x                       x
x   Virtual Access                 x                       x
x   Transfix Access                x                       x
x   Ethernet Access                x                       x
x   Inter Act Link                 x                       x
x   ACT Or SU Events                x                       x
x   Gpa Dsp Program                x                       x
x   Dynamic Init Parameters        x                       x
x   Signalling Link                x                       x
x   Signaling Link Backup          x                       x
x   IBS                            x                       x
x   SOSM Boards                    x                       x
x   Dect RFP                       x                       x
x   Ethernet Parameters            x                       x
x                                  x                       x
mq[di]qqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj

|qDigital Accessqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqk
x                                  x
x -> Consult/Modify                 x
x   Consult/Modify Overview of Object x
x   Modify                          x
x   Modify Overview of Object       x
x   Facilities                       x
x                                  x
mqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj

|qConsult/Modify: Digital Accessqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqk
x                                  x
x   [           All instances          ]       x
x   [           Set filters             ]       x
x   [           Select attributes       ]       x
x                                  x
x   Node Number (reserved) : 1          x
x   Shelf Address : 1                   x
x   Board Address : 6                   x
x   T0/T2 Access No. : 0                x
x                                  x
mqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj

|qconsult/Modify: Digital Accessqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqk
x                                  x
x   Node Number (reserved) : 102       x
x   Shelf Address : 1                   x
x   Board Address : 6                   x
x   T0/T2 Access No. : 0                x
x                                  x
x   Access Type + T2                    x
x   Board type + MG-PRA E1 ISDN         x
x   Synchronisation Priority : 255      x
x   Network Mode + NO                   x
x   Max Nb Of Used B Channels : 30     x
x   Max_Nb_Of_Compacted_B_Channels : 0 x
x   TieLine Mode + YES                  x
x   With Alarm + NO                     x
x   Reserved1 + NO                      x
x   Reserved2 + NO                      x
x   Network Date Time Update + NO      x
x   CRC4 + YES                          x
x   Mu Law for BEARER CAP + NO         x
x                                  x
mqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj

```


2, Vytvoření Trunk Group pro E1

```
lqselect an objectqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqk
x
x Shelf Specific Telephone Services x
x Media Gateway Atm x
x Dect System Events Routing Discriminator x
x System Security and Access Control x
x Translator IP x
x Categories SIP x
x Attendant DHCP Configuration x
x Users Alcatel-Lucent 8&9 Series x
x Profiled Users SIP Extension x
x Set Profiles Encryption x
x Groups Passive Com. Server x
x Abbreviated Numbering SNMP Configuration x
x Phone Book x
x Entities x
x -> Trunk Groups x
x External Services x
x Inter-Nodes Links x
x X25 x
x DATA x
x Applications x
xxmqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj
```

```
lqTrunk Groupsqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqk
x
x Go down hierarchy x
x Consult/Modify x
x Consult/Modify overview of object x
x -> Create x
x Create Overview of Object x
x Modify x
x Modify overview of object x
x Delete x
x Facilities x
x
mqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj
```

```
qjlqConsult/Modify: Trunk Groupsqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqk
x
x Node Number (reserved) : 102 x
x Trunk Group Id : 30 x
x
x Trunk Group Type + T2 x
x Trunk Group Name : ast T2 x
x UTF-8 Trunk Group Name : ----- x
x Number Compatible with : -1 x
x Remote Network : 15 x
x Shared Trunk Group + False x
x Special Services + Nothing x
x Node number : 2 x
x Transcom Trunk Group + False x
x Auto.reserv.by Attendant + False x
x Overflow trunk group No. : -1 x
x Tone on seizure + False x
x Private Trunk Group + False x
x Q931 signal variant + QSIG x
x SS7 signal variant + No variant x
x Number Of Digits To Send : 6 x
x Channel selection type + Quantum x
x DTMF dialing on outgoing call + NO x
x T2 specificity + None x
x genous network for direct RTP + NO x
x Public Network Category : 0 x
x DDI transcoding + False x
x Can support UUS in SETUP + True x
x
x Implicit Priority x
x
x Activation mode : 0 x
x Priority Level : 0 x
x
x Preempter + NO x
x ming calls Restriction categ. : 10 x
x oing calls Restriction categ. : 10 x
x mpt1343 callee number + NO x
x overlap dialing + YES x
x call diversion in ISDN + NO x
x
mqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj
```

```

lqSelect an objectqqqqqqqqqqqqk
x                               x
x -> Trunk Group                 x
x   Trunk Group NPD Selector    x
x                               x
mqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj

lqTrunk Groupqqqqqqqqqqqqqqqqqqk
x                               x
x   Go down hierarchy            x
x -> Consult/Modify              x
x   Consult/Modify overview of object x
x   Modify                       x
x   Modify Overview of Object    x
x   X25 synchronisation          x
x   Facilities                    x
x                               x
mqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj

lqConsult/Modify: Trunk Groupqqqqqqqqqqqqqqqqk
x                               x
x   [ All instances ]           x
x   [ Set filters ]           x
x   [ Select attributes ]      x
x                               x
x   Node Number (reserved) : 1  x
x   Trunk Group Id : 30         x
x   Instance (reserved) : 1     x
x                               x
mqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj

```

```

lqConsult/Modify: Trunk Groupqqqqqqqqqqqqqqqqk
x                               x
x   Node Number (reserved) : 102 x
x   Trunk Group Id : 30         x
x   Instance (reserved) : 1     x
x                               x
x   Trunk Group Type + T2      x
x   T2 Specificity + None      x
x   Public Network Ref. : ----- x
x   VG for non-existent No. + YES x
x   Entity Number : 0          x
x   Supervised by Routing + NO  x
x   VPN Cost Limit for Incom.Calls : 0 x
x   Immediat Trk Listening For VPNCall + YES x
x   VPN TS % : 50              x
x   Csta Monitored + NO        x
x   Max.% of trunks out CCD : 0 x
x   Ratio analog.to ISDN tax : ----- x
x   TS Distribution on Accesses + YES x
x   Quality Profile for Voice on IP + Profile #1 x
x   IP compression type + Default x
x   Use of volume in system + YES x
x   Announcement for Dialtone + NO x
x   Announcement for Ringtone + NO x
x   Private to Public Overflow + YES x
x   Dialling end to end + NO    x
x   DTMF end to end signal. + NO x
x   Trunk group used in DISA + NO x
x   DISA Secret Code : ----    x
x   Routing To Executive + NO   x
x   Trunk Category Id : 19      x
x   Sending of Progress message + YES x
x   Nb of digits unused (ISDN) : 0 x
x   B Channel Choice + YES      x
x   Channels Reserved By Attend. : 0 x
x   Dissuasion For ACD + NO     x
x   DTO joining + NO            x
x   Enquiry Call On B Channel + NO x
x   Automated Attendant + NO    x
x   Calling party Rights category : 0 x
x   TS overflow + YES           x
x   Number To Be Added : ----- x
x   Charge Calling And ADN Creation + NO x
x   LogicalChannel + 1__15 & 17__31 x
x   Use Split Acces + NO        x
x   Heterogeneous Remote Network + NO x
x   Barring mode + Not barred   x
x   ARS class of service : 31   x
x   External Access Server + NO x
x   McdU Trk MonitCsta : ----- x
x                               x
mqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj

```

```
lqselect an objectqqqqqqqqqqqqk
x
x -> T2/T1/T0 Access x
x Trunk x
x Virtual Access for SIP x
x Virtual access for IP x
x x
mqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj

lqT2/T1/T0 Accessqqqqqqqqqqqqqqqqqqk
x
x -> Consult/Modify x
x Consult/Modify overview of object x
x Create x
x Create Overview of object x
x Modify x
x Modify overview of object x
x Delete x
x X25 synchronisation x
x Facilities x
x x
mqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj

lqCreate: T2/T1/T0 Accessqqqqqqqqqqqqqqqqqqk
x
x Node Number (reserved) : 1 x
x Trunk Group Id : 30 x
x Instance (reserved) : 1 x
x Physical Address : 1-6-0 x
x Access Type + T2 x
x x
mqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj

lqCreate: T2/T1/T0 Accessqqqqqqqqqqqqqqqqqqk
x
x Time Slots T2 : 011111111111110111111111111111 x
x x
mqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj
```

3, Vytvoření číslovacího plánu

```

lqselect an objectqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqk
x
x Shelf Specific Telephone Services x
x Media Gateway ATM x
x Dect System Events Routing Discriminator x
x System Security and Access Control x
x-> Translator IP x
x Categories SIP x
x Attendant DHCP Configuration x
x Users Alcatel-Lucent 8&9 Series x
x Profiled Users SIP Extension x
x Set Profiles Encryption x
x Groups Passive Com. Server x
x Abbreviated Numbering SNMP Configuration x
x Phone Book x
x Entities x
x Trunk Groups x
x External Services x
x Inter-Nodes Links x
x X25 x
x DATA x
x Applications x
x
mqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj

lqselect an objectqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqk
x
x -> Prefix Plan x
x Suffix Plan x
x Numbering Plan x
x PIN (Personal Ident.No.) x
x Private Call Profile x
x External Numbering Plan x
x Network Routing Table x
x Automatic Route Selection x
x Called Filtered Number x
x ATM Address List x
x
mqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj

lqPrefix Planqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqk
x
x -> Consult/Modify x
x Consult/Modify overview of object x
x Create x
x Create overview of object x
x Modify x
x Modify overview of object x
x Delete x
x Facilities x
x
mqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqj

```

```

Consult/Modify: Prefix Plan
-----
Node Number (reserved) : 102
Instance (reserved) : 1
Number : 291

Prefix Meaning + Routing No.
Network Number : 2
Node Number/ABC-F Trunk Group : 30
Number of Digits : 6
Number With Sub Address (ISDN) + NO
Default X25 Id.pref. + NO

```

1, SIP Trunk Group

```
Select an object

Shelf
Media Gateway
Dect System
System
Translator
Categories
Attendant
Users
Profiled Users
Set Profiles
Groups
Abbreviated Numbering
Phone Book
Entities
-> Trunk Groups
External Services
Inter-Nodes Links
X25
DATA
Applications

Specific Telephone Services
Atm
Events Routing Discriminator
Security and Access Control
IP
SIP
DHCP Configuration
Alcatel-Lucent 8&9 Series
SIP Extension
Encryption
Passive Com. Server
SNMP Configuration

[tru]
```

```
Trunk Groups

Go down hierarchy
Consult/Modify
Consult/Modify Overview of Object
-> Create
Create Overview of Object
Modify
Modify Overview of Object
Delete
Facilities
```

Consult/Modify: Trunk Groups

```
Node Number (reserved) : 102
  Trunk Group Id : 7

  Trunk Group Type + T2
  Trunk Group Name : sip
UTF-8 Trunk Group Name : -----
Number Compatible With : -1
  Remote Network : 15
  Shared Trunk Group + False
  Special Services + Nothing
    Node number : 2
  Transcom Trunk Group + False
  Auto.reserv.by Attendant + False
  Overflow trunk group No. : -1
    Tone on seizure + False
  Private Trunk Group + False
  Q931 signal variant + ABC-F
  SS7 signal variant + No variant
Number Of Digits To Send : 6
  Channel selection type + Quantum
```

Consult/Modify: Trunk Groups

```
  SS7 signal variant + No variant
  Channel selection type + Quantum
DTMF dialing on outgoing call + NO
  T2 Specificity + SIP
genous network for direct RTP + NO
  Public Network Category : 31
    DDI transcoding + False
  Can support UUS in SETUP + True

  Implicit Priority

  Activation mode : 0
  Priority Level : 0

  Preempter + NO
  incoming calls Restriction categ. : 10
  outgoing calls Restriction categ. : 10
  mpt1343 callee number + NO
  Overlap dialing + NO
  Call diversion in ISDN + NO
```

```
Select an object
```

```
[-> Trunk Group
      Trunk Group NPD Selector
```

```
Consult/Modify: Trunk Group
```

```
[ All instances ]
[ Set filters ]
[ Select attributes ]
```

```
Node Number (reserved) : 1
Trunk Group Id : 7
Instance (reserved) : 1
```

```
Consult/Modify: Trunk Group
```

```
Node Number (reserved) : 102
Trunk Group Id : 7
Instance (reserved) : 1

Trunk Group Type + T2
T2 Specificity + SIP
Public Network Ref. : 
VG for non-existent No. + YES
Entity Number : 0
Supervised by Routing + NO
VPN Cost Limit for Incom.Calls : 0
Immediat Trk Listening For VPNCall + YES
VPN TS % : 50
Csta Monitored + NO
Max.% of trunks out CCD : 0
Ratio analog.to ISDN tax : -----
TS Distribution on Accesses + YES
Quality Profile for Voice on IP + Profile #1
IP compression type + G 711
Use of volume in system + YES
```

Consult/Modify: Trunk Group

```
Use of volume in system + YES
Announcement for Dialtone + NO
Announcement for Ringtone + NO
Private to Public Overflow + YES
  Dialling end to end + NO
  DTMF end to end signal. + NO
Trunk group used in DISA + NO
  DISA Secret Code : ----
  Routing To Executive + NO
  Trunk Category Id : 31
Sending of Progress message + YES
  Nb of digits unused (ISDN) : 6
  B Channel Choice + NO
Channels Reserved By Attend. : 0
  Dissuasion For ACD + NO
  DTO joining + NO
  Enquiry Call On B Channel + NO
  Automated Attendant + NO
Calling party Rights category : 0
  TS Overflow + YES
```

Consult/Modify: Trunk Group

```
Trunk Category Id : 31
Sending of Progress message + YES
  Nb of digits unused (ISDN) : 6
  B Channel Choice + NO
Channels Reserved By Attend. : 0
  Dissuasion For ACD + NO
  DTO joining + NO
  Enquiry Call On B Channel + NO
  Automated Attendant + NO
Calling party Rights category : 0
  TS Overflow + YES
  Number To Be Added : -----
Charge Calling And ADN Creation + YES
  LogicalChannel + 1__15 & 17__31
  Use Split Acces + NO
Heterogeneous Remote Network + NO
  Barring mode + Not barred
  ARS class of service : 31
External Access Server + NO
  McdU Trk MonitCsta : -----
```


Select an object

```
T2/T1/T0 Access
Trunk
-> Virtual Access for SIP
Virtual access for IP
```

Virtual Access for SIP

```
-> Consult/Modify
Consult/Modify Overview of Object
Modify
Modify Overview of Object
Facilities
```

Consult/Modify: Virtual Access for SIP

```
Node Number (reserved) : 102
  Trunk Group Id : 7
Instance (reserved) : 1
Instance (reserved) : 1

Number of SIP Acces : 2
```

```
Select an object

Shelf
Media Gateway
Dect System
System
Translator
Categories
Attendant
Users
Profiled Users
Set Profiles
Groups
Abbreviated Numbering
Phone Book
Entities
Trunk Groups
External Services
Inter-Nodes Links
X25
DATA
Applications

Specific Telephone Services
Atm
Events Routing Discriminator
Security and Access Control
IP
-> SIP
DHCP Configuration
Alcatel-Lucent 8&9 Series
SIP Extension
Encryption
Passive Com. Server
SNMP Configuration

[sip]
```

```
Select an object

-> SIP Gateway
Proxy
Registrar
SIP Dictionary
Authentication
External Gateways
Quarantined IP Addresses
Trusted IP Addresses
```

Consult/Modify: SIP Gateway

```
Node Number (reserved) : 102
Instance (reserved) : 1
Instance (reserved) : 1

Subnetwork number : 15
Trunk Group : 7
IP Address : 10.10.20.10
Machin name : node2
Proxy Port Number : 5060
SIP Subscribe Min Duration : 1800
SIP Subscribe Max Duration : 86400
Session Timer : 1800
Min Session Timer : 900
Session Timer Method + RE_INVITE
DNS local domain name : -----
DNS type + DNS A
First DNS IP Address : -----
Second DNS IP Address : -----
SDP in 18x + True
Cac SIP-SIP + False
```

Consult/Modify: SIP Gateway

```
Instance (reserved) : 1

Subnetwork number : 15
Trunk Group : 7
IP Address : 10.10.20.10
Machin name : node2
Proxy Port Number : 5060
Subscribe Min Duration : 1800
Subscribe Max Duration : 86400
Session Timer : 1800
Min Session Timer : 900
Session Timer Method + RE_INVITE
DNS local domain name : -----
DNS type + DNS A
First DNS IP Address : -----
Second DNS IP Address : -----
SDP in 18x + True
Cac SIP-SIP + False
d for remote extension + False
Payload type for dtmf : 97
```

```
Select an object

SIP Gateway
Proxy
Registrar
SIP Dictionary
Authentication
-> External Gateways
Quarantined IP Addresses
Trusted IP Addresses
```

```
External Gateways

Consult/Modify
Consult/Modify Overview of Object
-> Create
Create Overview of Object
Modify
Modify Overview of Object
Delete
Facilities
```

```
Create: External Gateways

Node Number (reserved) : 1
Instance (reserved) : 1
Instance : 2

Gateway Name : Asterisk sip
Remote domain : 10.10.30.15
PCS IP address : -----
Port number : 5060
Transport type + UDP
RFC3262 forced use + True
Belonging domain : -----
Registration Id : -----
Registration ID in P_Asserted + False
Registration timer : 0
Outbound Proxy : -----
Supervision timer : 0
Trunk group number : 7
Pool Number : -1
Outgoing realm : -----
Outgoing username : -----
```

```
Create: External Gateways

  Outgoing username : -----
  Outgoing Password : -----
                    Confirm : -----

  Incoming username : -----
  Incoming Password : -----
                    Confirm : -----

Supported by the distant + True
          DNS type + DNS A
  First DNS IP Address : -----
  Second DNS IP Address : -----
          SDP in 18x + True
  authentication method + Digest
  d for remote extension + False
  only trunk group algo + False
          To EMS + False
  Payload type for dtmf : 97
```

4. Prefix plan

```
Select an object

  Shelf
  Media Gateway
  Dect System
  System
  -> Translator
  Categories
  Attendant
  Users
  Profiled Users
  Set Profiles
  Groups
  Abbreviated Numbering
  Phone Book
  Entities
  Trunk Groups
  External Services
  Inter-Nodes Links
  X25
  DATA
  Applications

  Specific Telephone Services
  Atm
  Events Routing Discriminator
  Security and Access Control
  IP
  SIP
  DHCP Configuration
  Alcatel-Lucent 8&9 Series
  SIP Extension
  Encryption
  Passive Com. Server
  SNMP Configuration

[tr]
```

```
Select an object
-> Prefix Plan
   Suffix Plan
   Numbering Plan
   PIN (Personal Ident.No.)
   Private Call Profile
   External Numbering Plan
   Network Routing Table
   Automatic Route Selection
   Called Filtered Number
   ATM Address List
```

```
Prefix Plan
  Consult/Modify
  Consult/Modify Overview of Object
-> Create
   Create Overview of Object
   Modify
   Modify Overview of Object
   Delete
   Facilities
```

```
Consult/Modify: Prefix Plan
Node Number (reserved) : 102
Instance (reserved) : 1
Number : 291

Prefix Meaning + Routing No.
Network Number : 2
Node Number/ABC-F Trunk Group : 7
Number of Digits : 6
Number With Sub Address (ISDN) + NO
Default X25 Id.pref. + NO
```

Příloha C: Výpis konfigurace SIP trunk Alcatel OXE

Cisco Unified CM Administration
Pro řešení Cisco Unified Communications

Username

Password

Přihlásit Resetovat

Copyright © 1999–2008 Cisco Systems, Inc.
Všechna práva vyhrazena.

Tento produkt obsahuje kryptografické funkce a podléhá zákonům Spojených států a dalších zemí, které upravují dovoz, vývoz, převod a používání těchto produktů. Dodání kryptografických produktů společností Cisco neznámá, že je třetí strana oprávněna dovážet, vyvážet, distribuovat nebo používat šifrovací funkce. Za dodržování zákonů Spojených států a místních zákonů zodpovídají dovozci, vývozcí, distributoři i uživatelé. Použitím tohoto produktu souhlasíte s dodržováním příslušných zákonů a omezení. Pokud nemůžete dodržet zákony Spojených států nebo místní zákony, ihned tento produkt vraťte.

Souhrn zákonů Spojených států vztahujících se ke kryptografickým produktům společnosti Cisco naleznete na adrese: <http://www.cisco.com/www/export/crypto/tool/stgrq.html>.
Pokud potřebujete další pomoc, obraťte se na nás prostřednictvím e-mailu na adrese export@cisco.com.

Cisco Unified CM Administration
Pro řešení Cisco Unified Communications

admin | About | Logout

System ▾ Call Routing ▾ Media Resources ▾ Voice Mail ▾ Device ▾ Application ▾ User Management ▾ Bulk Administration ▾ Help ▾

- Server
 - Cisco Unified CM
 - Cisco Unified CM Group
 - Phone NTP Reference
 - Date/Time Group
 - Presence Group
 - Region
 - Device Pool
 - Device Mobility ▶
 - DHCP ▶ 012 10:28:58 AM
 - LDAP ▶ , Inc.
 - Location
 - Physical Location
 - SRST
 - MLPP ▶
 - Enterprise Parameters
 - Enterprise Phone Configuration
 - Service Parameters
 - Security Profile ▶
 - Phone Security Profile
 - SIP Trunk Security Profile
 - CUMA Server Security Profile
 - Application Server
 - Licensing ▶
 - Geolocation Configuration
 - Geolocation Filter

fonens. **Plaasa upload relevant license files.**
Page for more details.

funkce a podléhá zákonům Spojených států a dalších zemí, které upravují dovoz, vývoz, převod a kryptografických produktů společností Cisco neznámá, že je třetí strana oprávněna dovážet, vyvážet, likce. Za dodržování zákonů Spojených států a místních zákonů zodpovídají dovozci, vývozcí, produktu souhlasíte s dodržováním příslušných zákonů a omezení. Pokud nemůžete dodržet zákony ned tento produkt vraťte.

ujících se ke kryptografickým produktům společnosti Cisco naleznete na adrese: <http://www.cisco.com/www/export/crypto/tool/stgrq.html>.
e se na nás prostřednictvím e-mailu na adrese export@cisco.com.

Cisco Unified CM Administration Pro řešení Cisco Unified Communications

Navigace Cisco Unified CM Administration Přejít

admin About Logout

System Call Routing Media Resources Voice Mail Device Application User Management Bulk Administration Help

SIP Trunk Security Profile Configuration Related Links: Back To Find/List Go

Save Delete Copy Reset Apply Config Add New

Status
 Status: Ready

SIP Trunk Security Profile Information

Name* Non Secure SIP for Asterisk
 Description Non Secure SIP for Asterisk
 Device Security Mode Nezabezpečený
 Incoming Transport Type* TCP+UDP
 Outgoing Transport Type UDP

Enable Digest Authentication
 Nonce Validity Time (mins)* 600
 X.509 Subject Name
 Incoming Port* 5060

Enable Application Level Authorization
 Accept Presence Subscription
 Accept Out-of-Dialog REFER
 Accept Unsolicited Notification
 Accept Replaces Header
 Transmit Security Status

Save Delete Copy Reset Apply Config Add New

* - indicates required item.

Cisco Unified CM Administration Pro řešení Cisco Unified Communications

Navigace Cisco Unified CM Administration Přejít

admin About Logout

System Call Routing Media Resources Voice Mail Device Application User Management Bulk Administration Help

Find and List SIP Trunk Security Profiles

+ Add New Select All Clear All Delete Selected

Status
 2 records found

SIP Trunk Security Profile (1-2 z 2)

Najít SIP Trunk Security Profile kde Name má na začátku Najít Vymazat filtr + -

<input type="checkbox"/>	Name ^	Description	Kopie
<input type="checkbox"/>	Non Secure SIP Trunk Profile	Non Secure SIP Trunk Profile authenticated by null String	
<input type="checkbox"/>	Non Secure SIP for Asterisk	Non Secure SIP for Asterisk	

Add New Select All Clear All Delete Selected

Cisco Unified CM Administration Pro řešení Cisco Unified Communications Navigation: Cisco Unified CM Administration Přejít

admin | [About](#) | [Logout](#)

System ▾ Call Routing ▾ Media Resources ▾ Voice Mail ▾ Device ▾ Application ▾ User Management ▾ Bulk Administration ▾ Help ▾

Trunk Configuration Related Links: [Back To Find/List](#) Go

Save Delete Reset Apply Config Add New

Status

Status: Ready

Device Information

Product:	Přenosový spoj SIP
Device Protocol:	SIP
Device Name*	<input type="text" value="Asterisk"/>
Description	<input type="text" value="Asterisk SIP trunk Radim"/>
Device Pool*	<input type="text" value="SUMO"/>
Common Device Configuration	<input type="text" value="< None >"/>
Call Classification*	<input type="text" value="Použít výchozí systémová nastavení"/>
Media Resource Group List	<input type="text" value="MRL SUMO"/>
Location*	<input type="text" value="SUMO"/>
AAR Group	<input type="text" value="< None >"/>
Packet Capture Mode*	<input type="text" value="Žádné"/>
Packet Capture Duration	<input type="text" value="0"/>

Media Termination Point Required

Retry Video Call as Audio

Transmit UTF-8 for Calling Party Name

Unattended Port

SRTP Allowed - When this flag is checked, Encrypted TLS needs to be configured in the network to provide end to end security. Failure to do so will expose keys and other information.

Use Trusted Relay Point*

Cisco Unified CM Administration

Pro řešení Cisco Unified Communications

Navigace Cisco Unified CM Administration Přejít

admin | About | Logout

System ▾ Call Routing ▾ Media Resources ▾ Voice Mail ▾ Device ▾ Application ▾ User Management ▾ Bulk Administration ▾ Help ▾

Related Links: Back To Find/List Go

Trunk Configuration

Save Delete Reset Apply Config Add New

Incoming Calling Party Settings

If the administrator sets the prefix to Default this indicates call processing will use prefix at the next level setting (DevicePool/Service Parameter). Otherwise, the value configured is used as the prefix unless the field is empty in which case there is no prefix assigned.

Clear Prefix Settings
Default Prefix Settings

Number Type	Prefix	Strip Digits	Use Device Pool CSS
Unknown Number	<input style="width: 100%;" type="text" value="Default"/>	<input style="width: 100%;" type="text" value="0"/>	<input checked="" type="checkbox"/> < None

Multilevel Precedence and Preemption (MLPP) Information

MLPP Domain < None >

Call Routing Information

Remote-Party-Id

Asserted-Identity

Asserted-Type* PAI

SIP Privacy* Výchozí

Inbound Calls

Significant Digits* All

Connected Line ID Presentation* Povoleno

Connected Name Presentation* Povoleno

Calling Search Space < None >

AAR Calling Search Space < None >

Prefix DN

Redirecting Diversion Header Delivery - Inbound

Cisco Unified CM Administration Navigace Cisco Unified CM Administration Přejít
 Pro řešení Cisco Unified Communications admin About Logout

System Call Routing Media Resources Voice Mail Device Application User Management Bulk Administration Help

Trunk Configuration Related Links: Back To Find/List Go

Save Delete Reset Apply Config Add New

Outbound Calls

Called Party Transformation CSS < None >

Use Device Pool Called Party Transformation CSS

Calling Party Transformation CSS < None >

Use Device Pool Calling Party Transformation CSS

Calling Party Selection* Původce

Calling Line ID Presentation* Výchozí

Calling Name Presentation* Výchozí

Caller ID DN

Caller Name

Redirecting Diversion Header Delivery - Outbound

SIP Information

Destination Address 10.192.16.134

Destination Address IPv6

Destination Address is an SRV

Destination Port* 5060

MTP Preferred Originating Codec* 711ulaw

Presence Group* Standard Presence group

SIP Trunk Security Profile* Non Secure SIP for Asterisk

Rerouting Calling Search Space < None >

Out-Of-Dialog Refer Calling Search Space < None >

SUBSCRIBE Calling Search Space < None >

SIP Profile* Standard SIP Profile

DTMF Signaling Method* Bez preference

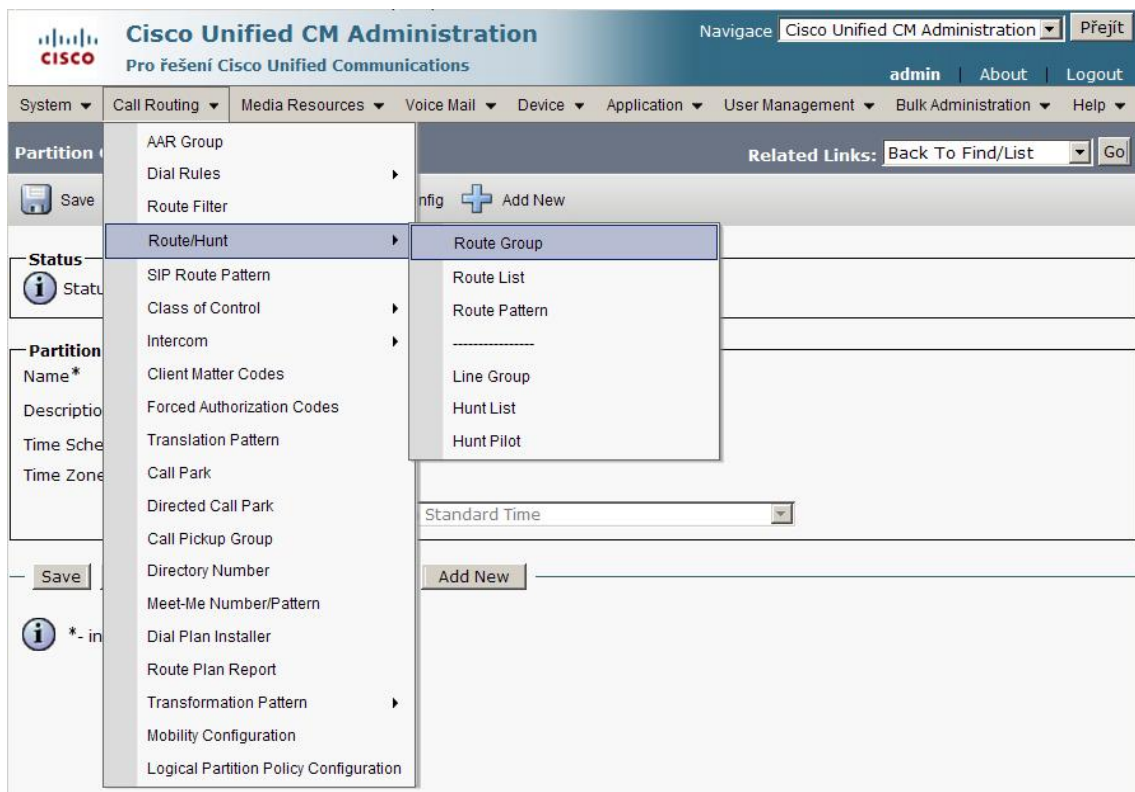
Geo Location Configuration


Geo Location -- Not Selected --

Geo Location Filter < None >

Send GeoLocation Information




Save Delete Reset Apply Config Add New



 **Cisco Unified CM Administration**
Pro řešení Cisco Unified Communications

System ▾ Call Routing ▾ Media Resources ▾ Voice Mail ▾ Device ▾ Application ▾ User Management ▾ Bulk Administration ▾ Help ▾

Route Group Configuration

 Save  Delete  Add New

Route Group Information

Route Group Name*
Distribution Algorithm*

Route Group Member Information

Find Devices to Add to Route Group

Device Name contains

Available Devices**

10.192.252.106
10.193.252.206
Asterisk
OXE_FW

Port(s)

Current Route Group Members


Selected Devices***


Asterisk (All Ports)

Removed Devices****

--







Route Group Members

 [Asterisk](#)


 **Cisco Unified CM Administration**
Pro řešení Cisco Unified Communications

System ▾ Call Routing ▾ Media Resources ▾ Voice Mail ▾ Device ▾ Application ▾ User Management ▾

Route List Configuration

 Save  Delete  Copy  Reset  Apply Config  Add New

Status

 Status: Ready

Route List Information



Name*

Description

Cisco Unified Communications Manager Group*


Enable this Route List (change effective on Save; no reset required)


Route List Member Information

Selected Groups**  

Removed Groups***





Route List Details

 [RG_Astrisk](#)


 **Cisco Unified CM Administration**
Pro řešení Cisco Unified Communications

System ▾ Call Routing ▾ Media Resources ▾ Voice Mail ▾ Device ▾ Application ▾ User Management ▾ Bulk Adm ▾

Route Pattern Configuration

 Save  Delete  Copy  Add New

Status

 Status: Ready

Pattern Definition

Route Pattern*	<input type="text" value="291XXX"/>
Route Partition	<input type="text" value="All"/>
Description	<input type="text" value="Asterisk"/>
Numbering Plan	<input type="text" value="-- Not Selected --"/>
Route Filter	<input >")"="" none="" type="text" value("<=""/>
MLPP Precedence*	<input type="text" value="Výchozí"/>
Resource Priority Namespace Network Domain	<input >")"="" none="" type="text" value("<=""/>
Gateway/Route List*	<input type="text" value="RL_Asteris"/> (Edit)
Route Option	<input checked="" type="radio"/> Route this pattern <input type="radio"/> Block this pattern <input type="text" value="Bez chyb"/>
Call Classification*	<input type="text" value="OffNet"/>
<input type="checkbox"/> Allow Device Override	<input checked="" type="checkbox"/> Provide Outside Dial Tone
<input type="checkbox"/> Require Forced Authorization Code	<input type="checkbox"/> Allow Overlap Sending
Authorization Level*	<input type="text" value="0"/>
<input type="checkbox"/> Require Client Matter Code	

Příloha D: Výpis konfigurace SIP trunk CUCM 7.1

1, dahdi-channels.conf

; Span 1: TE2/0/1 "T2XXP (PCI) Card 0 Span 1" (MASTER) HDB3/CCS/CRC4

group=2

context=default

switchtype = qsig

signalling = pri_net

channel => 1-15,17-31

group = 63

; Span 2: TE2/0/2 "T2XXP (PCI) Card 0 Span 2" HDB3/CCS/CRC4 RED

group=0,12

context=from-pstn

switchtype = euroisdn

signalling = pri_cpe

channel => 32-46,48-62

context = default

group = 63

2, system.conf

```
# Span 1: TE2/0/1 "T2XXP (PCI) Card 0 Span 1" (MASTER) HDB3/CCS/CRC4
```

```
span=1,1,0,ccs,hdb3,crc4
```

```
# termtype: te
```

```
bchan=1-15,17-31
```

```
dchan=16
```

```
echocanceller=mg2,1-15,17-31
```

```
# Span 2: TE2/0/2 "T2XXP (PCI) Card 0 Span 2" HDB3/CCS/CRC4 RED
```

```
span=2,2,0,ccs,hdb3,crc4
```

```
# termtype: te
```

```
bchan=32-46,48-62
```

```
dchan=47
```

```
echocanceller=mg2,32-46,48-62
```

```
# Global data
```

```
loadzone      = cz
```

```
defaultzone   = cz
```

3, sip.conf

[general]

context=default

udpbindaddr=10.10.30.15:5060

allowguests=yes

allow=all

nat=no

insecure=port,invite

[authentication]

[maly]

type=friend

secret=heslo

userid=novak <291001>

host=dynamic

allow=all

context=default

qualify=yes

[alcatel]

type=peer

host=10.10.20.10

qualify=yes

allow=all

insecure=port,invite

canrenvite=no

context=default

[cisco]

type=peer

host=10.192.110.200

qualify=yes

allow=all

insecure=port,invite

canrenvite=no

4,extensions.conf

[globals]

TRUNK1=DAHDI/g2

[default]

exten => 291000,1,Dial(SIP/novak)

exten => 291111,1,Answer()

same => n,Playback(demo-echotest)

same => n,Echo()

same => n,Hangup()

exten => _290XXX,1,Dial(SIP/\${EXTEN}@cisco)

exten => _342XXX,1,Dial(SIP/\${EXTEN}@alcatel)

exten => _0.,1,Dial(\${TRUNK1}/\${EXTEN:1})

Příloha E: Asterisk konfigurační soubory