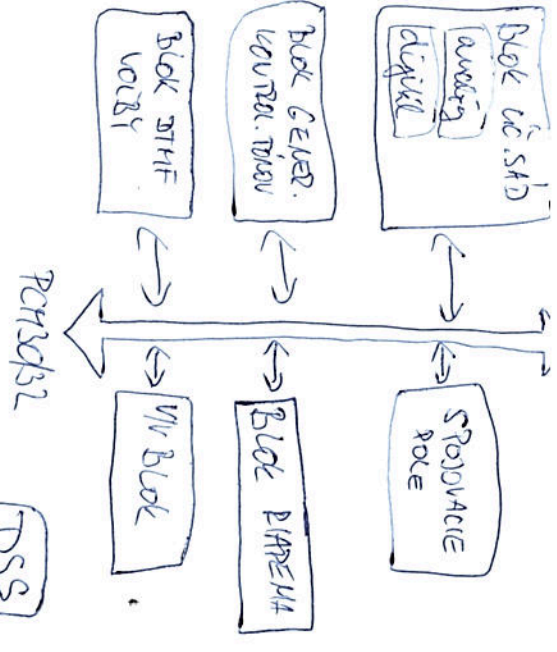


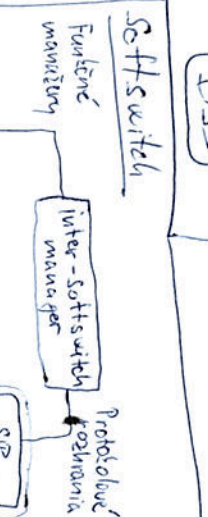


- IP TELEFON - VO modulov
- vytváranie PCN
 - tonový generátor
 - potlačenie ľudského hlasu
 - potlačenie akustického echo
 - detektor aktivity hlasu
 - hlasové kódovanie a dekodovanie
 - nahrávanie počtu
 - protokolová enkapsulácia paketu
 - hlasové šifrovanie
 - trídienie jednotky

- MNO v súvislosti s PCN
- rozdelenie do 4 vrstiev
 - prenos užitočnej informácie (hlas, video, dát)
 - oddelenie riadenia od komunikačnej informácie
 - garancia QoS
 - veľké množstvo služieb
 - pádový prenos interakcie
- Rozmery
- prístupová
 - transportná
 - riadiaca
 - služobná

- Tristanova rovin
- aplikácie, programy zabezpečujú spojenie
 - de transportných sietí
 - početno environmentálny ako s prepojením, otvoren
 - prenos po mobilnej, optický, vlnový
- Transportná rovin
- zabezpečuje prenos medzi uzmi siete
 - na rozhraní, sú brány MNO a SČÚ pre pripojenie
 - GSM & IP siete a iné
 - prepojenie počtu
- Riadiaca rovin
- riadi ostatné vrstvy
 - hlavným komponentom je SOFTWARE, ktorý
 - správa údaje medzi jednotlivými sieťami,
 - vykonáva kontrolu spojenia
- Služobná rovin
- celkový manažment siete
- NCN

- MS - IP multimedia subsystém
- ústredie NGN siete
 - konvergenca fixnej a mobilnej siete
 - PCSCF: - smerovanie volania
 - ICSCF: - inštalácia a vstúpenie vlnu
 - CS-CF: - vytváranie a zrušenie registrácie
 - ECUSS: - dohľad
 - ICSCF: - riadenie spracovania S-CSCF
 - ICSCF: - dohľad
 - HSS: - profil používateľa užívateľa



- Inter-soft switch
- slúži na pripojenie s inými softswitchmi
 - MNO, služby - zabezpečuje spojenie k ext. serverom
 - AAA - autentifikácia, autorizácia, účtovníctvo
 - MNO - poskytuje funkciu smerovania
 - VPN - zabezpečuje funkciu VPN
 - OAM - vykonáva dohľad a údržbu

- Bižutová schéma H.323 terminálu
- MNO, služby - zabezpečuje spojenie k ext. serverom
 - AAA - autentifikácia, autorizácia, účtovníctvo
 - MNO - poskytuje funkciu smerovania
 - VPN - zabezpečuje funkciu VPN
 - OAM - vykonáva dohľad a údržbu

- Výhody LITESPANE
- nižšie komunikačné náklady
 - široký okruh služieb
 - a sieťových topológií
 - výška spoločnosti
 - cenovo výhodné

- MS - IP multimedia subsystém
- ústredie NGN siete
 - konvergenca fixnej a mobilnej siete
 - PCSCF: - smerovanie volania
 - ICSCF: - inštalácia a vstúpenie vlnu
 - CS-CF: - vytváranie a zrušenie registrácie
 - ECUSS: - dohľad
 - ICSCF: - riadenie spracovania S-CSCF
 - ICSCF: - dohľad
 - HSS: - profil používateľa užívateľa

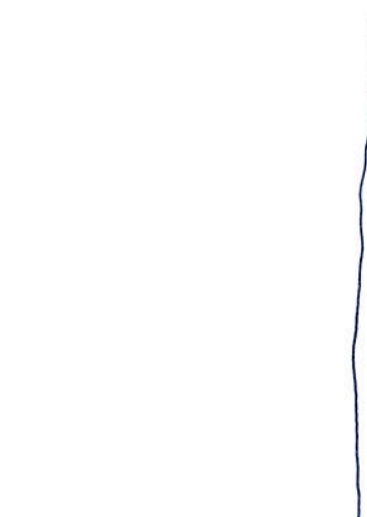


- Bižutová schéma H.323 terminálu
- MNO, služby - zabezpečuje spojenie k ext. serverom
 - AAA - autentifikácia, autorizácia, účtovníctvo
 - MNO - poskytuje funkciu smerovania
 - VPN - zabezpečuje funkciu VPN
 - OAM - vykonáva dohľad a údržbu

- Výhody LITESPANE
- nižšie komunikačné náklady
 - široký okruh služieb
 - a sieťových topológií
 - výška spoločnosti
 - cenovo výhodné

- Výhody IP telefonie:
- nižšie náklady
 - mobilná komunikácia
 - vysoká dostupnosť
 - využiteľnosť existujúcej siete
 - veľké rozšírenie pre manažment
 - centrálny manažment
 - optimálne využiteľ prenos. pásma

- MS - IP multimedia subsystém
- ústredie NGN siete
 - konvergenca fixnej a mobilnej siete
 - PCSCF: - smerovanie volania
 - ICSCF: - inštalácia a vstúpenie vlnu
 - CS-CF: - vytváranie a zrušenie registrácie
 - ECUSS: - dohľad
 - ICSCF: - riadenie spracovania S-CSCF
 - ICSCF: - dohľad
 - HSS: - profil používateľa užívateľa

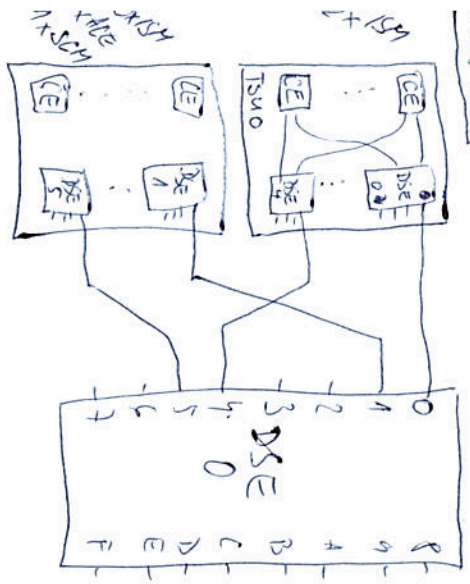


- Bižutová schéma H.323 terminálu
- MNO, služby - zabezpečuje spojenie k ext. serverom
 - AAA - autentifikácia, autorizácia, účtovníctvo
 - MNO - poskytuje funkciu smerovania
 - VPN - zabezpečuje funkciu VPN
 - OAM - vykonáva dohľad a údržbu

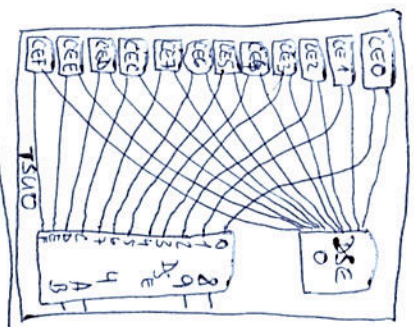
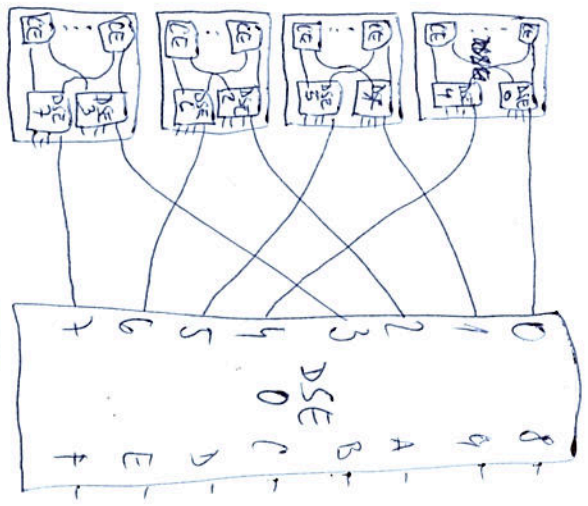
- Výhody LITESPANE
- nižšie komunikačné náklady
 - široký okruh služieb
 - a sieťových topológií
 - výška spoločnosti
 - cenovo výhodné

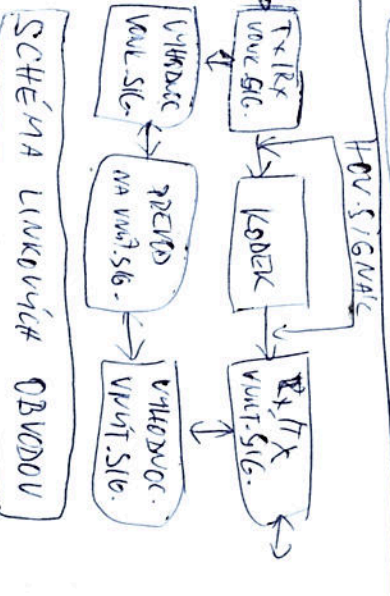
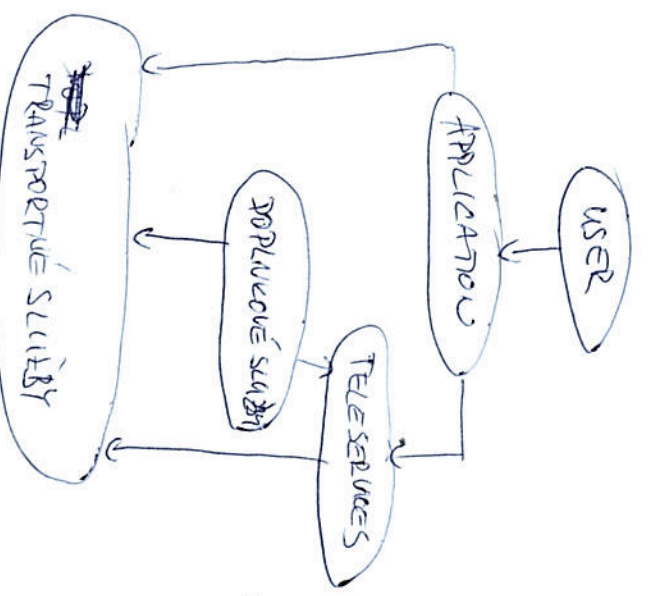
- Výhody IP telefonie:
- nižšie náklady
 - mobilná komunikácia
 - vysoká dostupnosť
 - využiteľnosť existujúcej siete
 - veľké rozšírenie pre manažment
 - centrálny manažment
 - optimálne využiteľ prenos. pásma

$1 \times ACE$
 $1 \times SCH$
 $1SH \max$
 1408 v.e.
 $1408:64=22$
 $1SH + ACE + SCH = 22 + 1 + 1 = 24$
 $24:12 = 2 \Rightarrow 174$

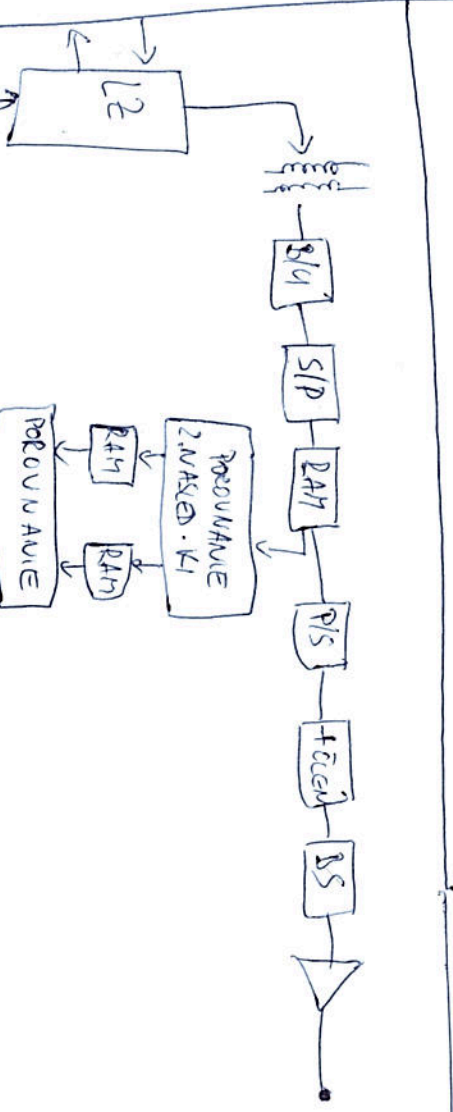
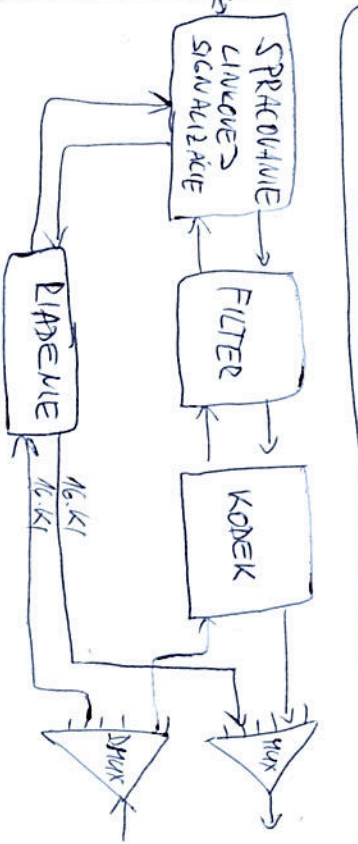


$1 \times ACE$
 $1 \times SCH$
 $1SH \max$
 2944 v.e.
 $2944:64=46$
 $46:12 = 4 \Rightarrow 174$

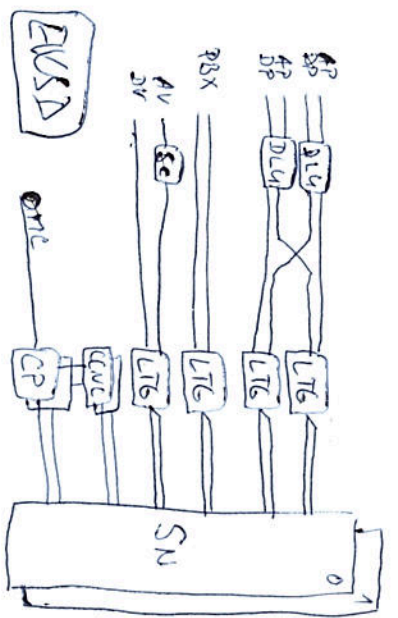
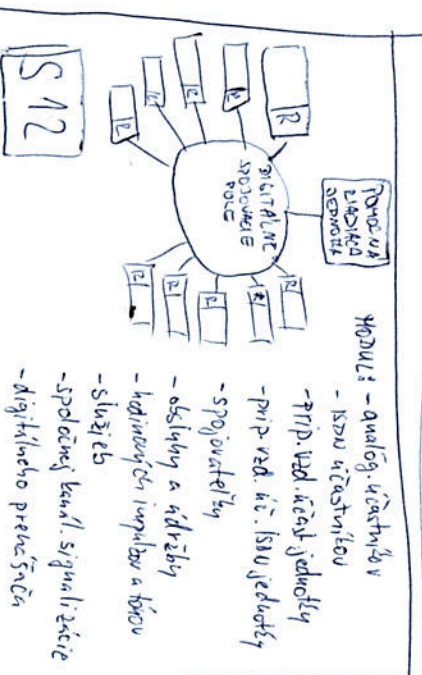




MODEL ANALOG. SPOLUCICIA VEDENI

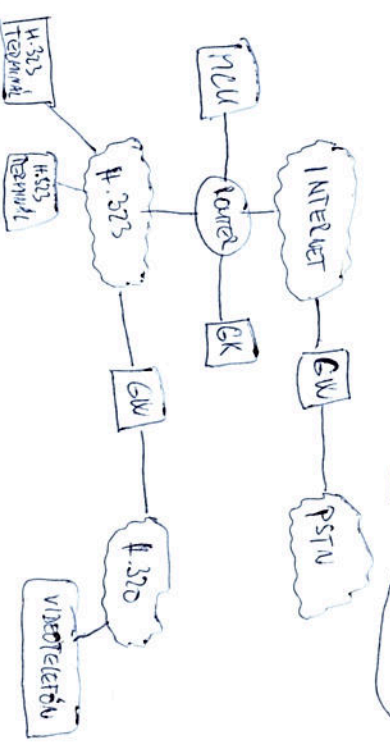


MODEL DIGITALNYCH SPOLUCICIA VEDENI

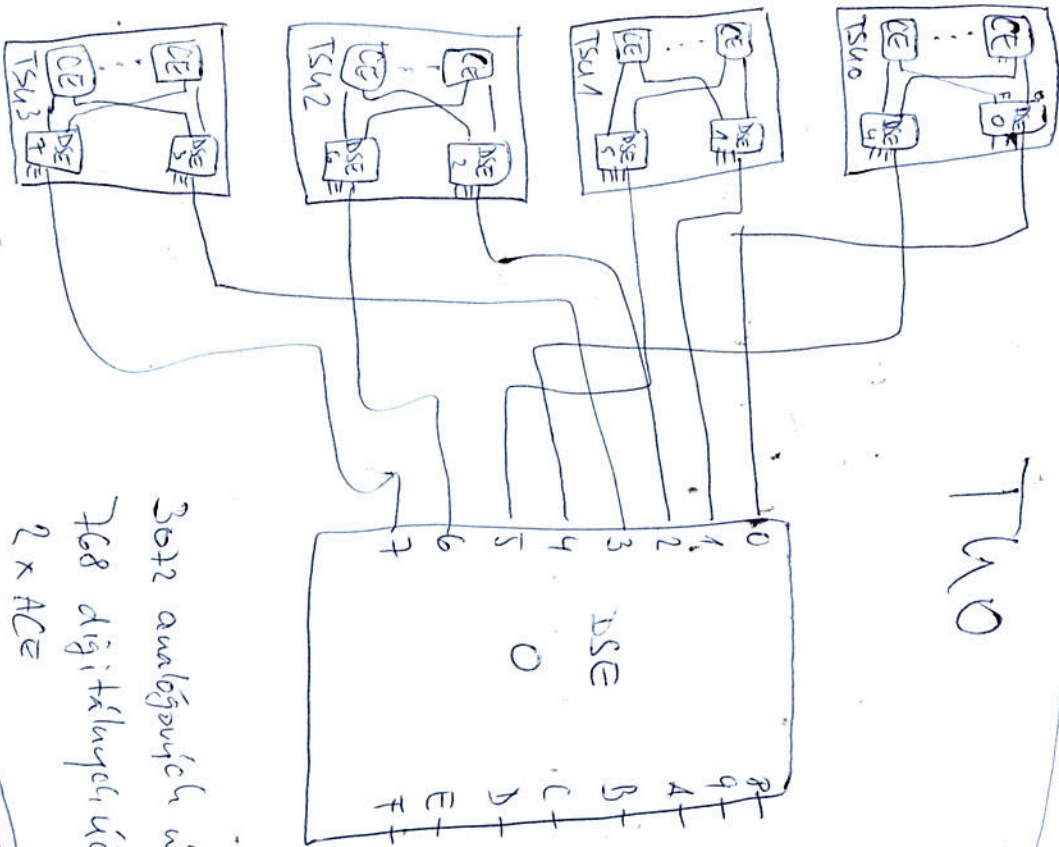


AP - analog. pripojenie
 DT - digitál. pripojenie
 AV - analog. vedenie
 DV - digitál. vedenie
 PBX - počítačová ústredňa
 PLM - digitálna ústredňa
 LTC - modul pre pripojenie vedení
 LTC - riadiaci sieť
 CP - koordinovaný procesor
 ORC - stredisko obsluhy a služby
 SN - spojovacie pole
 Se - signálny prenos a multiplex

MEZISIEŤOVÁ SPOLUPRÁCA 4.323



Two



3072 analógových uč.
768 digitálnych uč.

2 x ACE
10 x SCH

$$3072:128 = 24$$

$$768:64 = 12$$

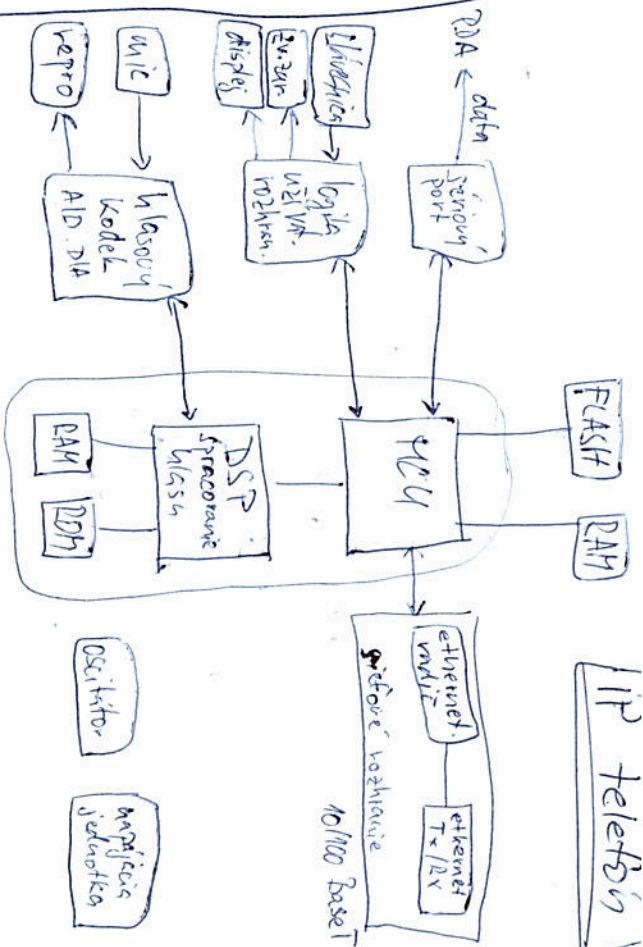
$$24 + 12 + 2 + 10 = 48$$

$$48:12 = 4$$

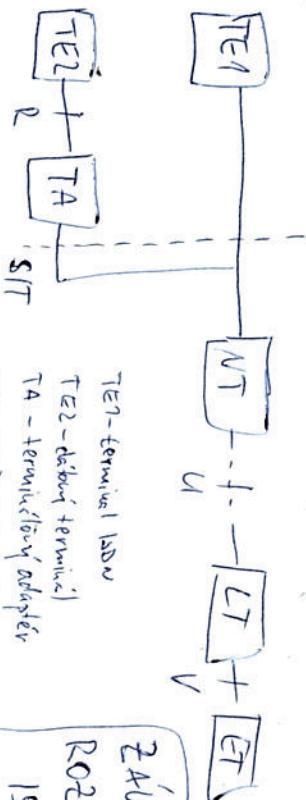
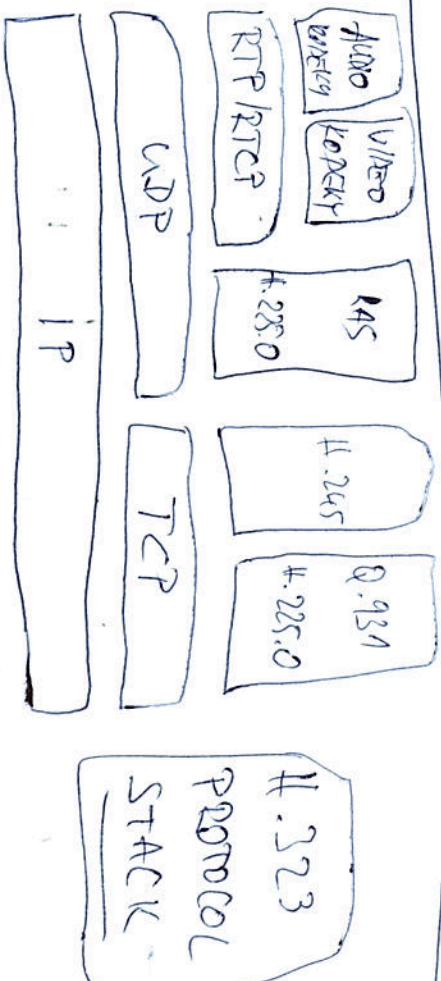
$$4TSU = 1TU$$

1SM / 64
4SM / 128

1SM 2944
ACE 1x
SCH 1x
2944:64 = 46
46 + 1 + 1 = 48
48:12 = 4TSU
4TSU = 1TU



IP telefon



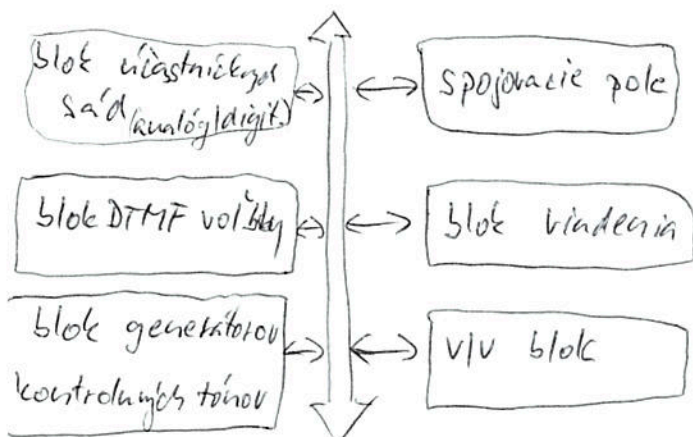
TE1 - terminal 1SDN
TE2 - terminal 2SDN
TA - terminálny adaptér
N - sieťové zariadenie
T - linkové zakončenie

2 AKČNÉ
ROZHRANIE
1SDN

1) Návrh digitálnych spojovacích systémov (návrh malý dig. ústredie)

2) Zákl. blok. schéma

Zbernica (PCM 30/32)



3) Zákl. funkcie blokov

Blok úst. sáď - filterácia na líniový signál 300-3400 Hz

- rozlíšenie medzi 2D a 4D (2D - ústredie, 4D - ústredie)

- nameranie ničobitiek

- snímanie stavu ničobitiek

- A/D prevodník signálu

- funkcia ústrednej sáď BORSCHT (analýza C)

BORSCHT

Battery
Overvoltage
Ringing
Supervision
Codec
Hybrid
Testing

Blok DTMF volby - digitálny tónový, multiplex. volby

multiplexovaný
volby

- príjem MF volby

- prevod MF volby na hexadecimálny kód

Blok generátor - generovanie oznam., obťažovacieho a kontrolného tónu

Spojovacie pole - S a T čísla v rovnakej konfigurácii

Blok riadenia - riadi celú činnosť ústredia (PABX) - (u)procesor

V/V blok - komunikácia s periférnymi zariadeniami

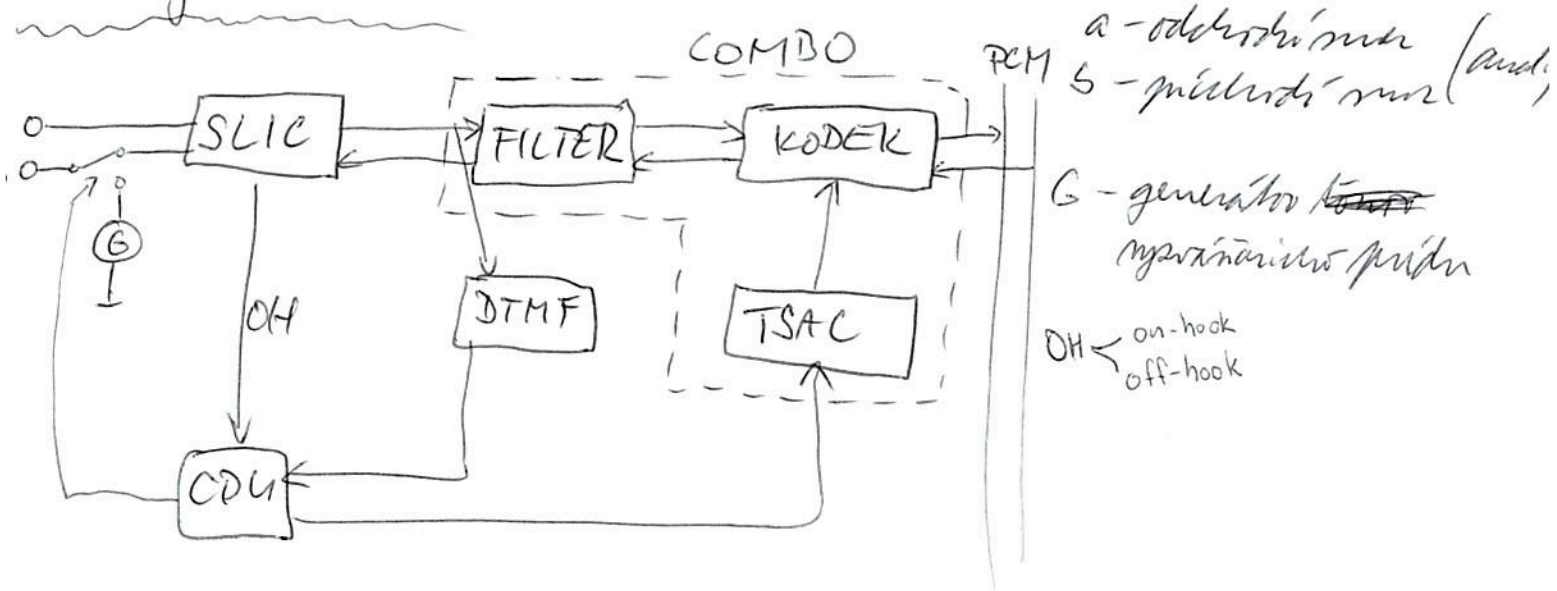
Zbernica - množstvo

BLOK učástnících sád

Al și digit. TABX a mizașoare anal. măsurător

- na vstupu musí být účast. vždy schopní poskytnout anal. sig. na pravo v diag. portu $\Rightarrow$ KODEK 4
- je potřeba FILTER - omezení vstupu (sig. na 300-3400 Hz)
- na vstupu musí být elektronická vidlice (SLIC) - většinou je pravo 2D (analog) na 4D (digitál.)

Analiz. ucast. sarda



COMBO - programování integrovaný obvod

- притом со што е пријатно писмо на свестен

OH- ā ji chūchadho sdighmā'cho sagesmā'

TSAC - obvod na pridržovanie bazálnych intervalov na príjem a vyžiadanie
- malý rozsah - 2D

- spolupráce s CPCU
- musia byť vlní aspoň 2 KI

PC1 - controlling processor

- rindi činnosti v. blake

- Istražuje stvar nastanka u spolupisanju ključom SLIC prilikom
signala OM

Impulzná volba - skratuji národní linku

- musí sledovat směr on-hook a of-hook (OH) slonu
- může volbu ve spánci aj. obvod SLIC
- 100 ms (8 ms 10 impulzů) dle 1 impulzu

DTMF - multiplexovaná volba

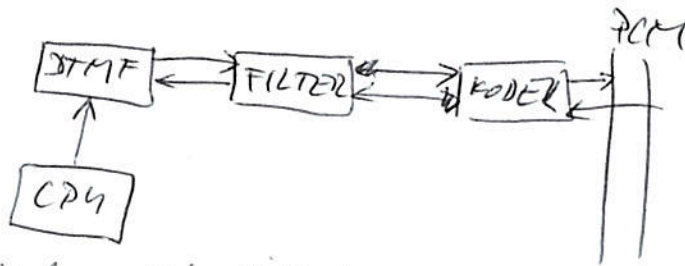
1. přijímací DTMF může být umístěn v každém anal. úS

výhoda: každý národní musí pro přidání KI určit vlastní volbu
nevýhoda: drátu

2. měřitel samostatných bloků DTMF ~~pro~~ pro úS

- SLIC je nahraděn obvodem DTMF

- každý přijímací
má vlastní ob-
vod národní úS



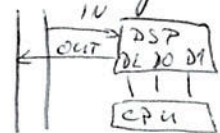
výhoda: jednoduché řešení

nevýhoda: musí se starat, u ~~každého~~ DTMF přijímací musí být obvod

3. propojení výchozích prvků DSP (digital signal processor)

výhoda: jednoduchá a šetrná řešení: jako generátor kontrolních tónů.

Generátory kontrolních tónů



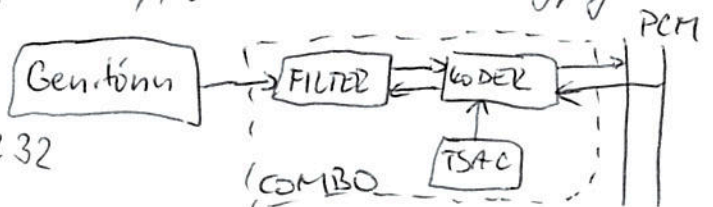
- OZV, OBS a KVT

kontrolní signál

- musí být umístěn aj. v náč. řídícího náčrtu

- používáme 3 generátory kontrol. tónů, kde máme 3 typy tónů

- obvod SLIC je nahraděn GKT
- OBS je mající, je obvod dle I 232



keď pripájajú dig. terminál / do dig. SS, štandard je priamo v bežnom

µprocesor - vyber a riadenie jednotlivých blokov

V digital. ús na štandard nadväzuje a vstavaným komunikačným.

Návrh malej digitalnej ústredne

Úloha: Komunikačná v rámci 1 potrebný ústredne PBX

128 analóg. účastníkov, systém musí spracovávať MF tóny

a 1 okenným bude zvládnuť max 10% účastníkov (13 účastníkov)

Koľko PCM potrebujem? 1, lit Bm. potrebuje 26 KI

NEPOTREBUJEME!

S - rozlišujúci prístup

T - pomáha v čase

0. KI - synchr. ~~signál~~

16 KI - signalizácia

Je potrebné dig. spoj. pole (S a T čísla)? nie

Či bude využitie 0. a 16. KI? žiadne, môžeme
použiť na hovor

Jeden KI vyčleňujeme na obsadzovací tón

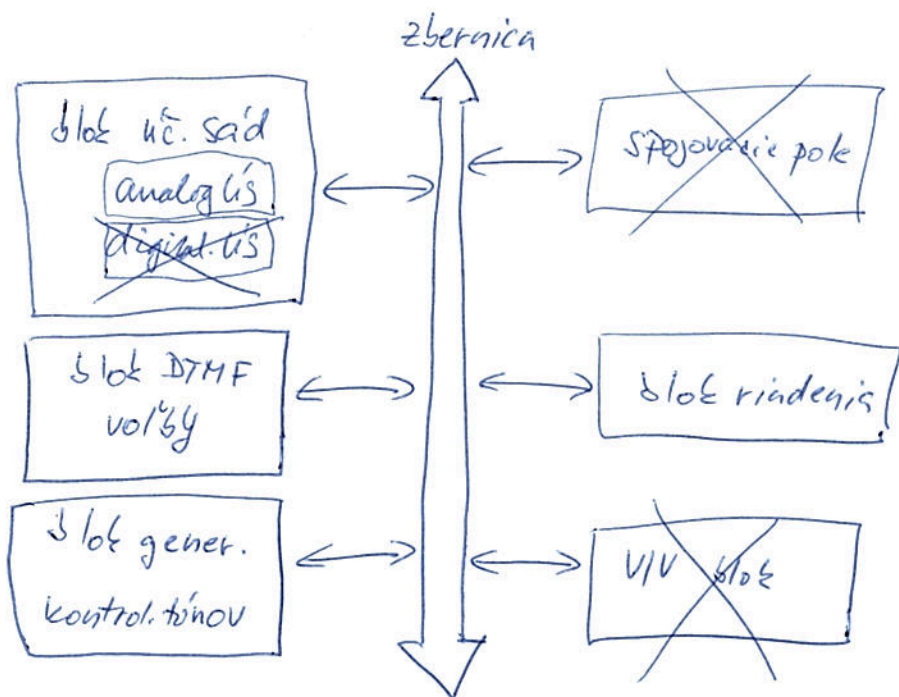
REFERAT 8. - 9. týždeň !

1. Comparison of H.323 vs SIP

(Ja + Mačo) - 2011

<http://www.kh.elf-sta.sk/vychovny/1Sp2/referaty>

Č. ref. 78



Návrh ústredne
pre 128 analog. línií

MINIMÁLNA KONFIG.

128 analog. účastníčeských línií

2-4 blokov DTMF volby

3 generátorov kontrolných tónov

SLIC dokáže spracovávať impulsné volby

POPIS ČINNOSTI SPS

1) Detekcia stavu u.c.s

- je prístup si v pamäti uchovávať aktuálnu adresu účastníčeských línií
- ak sú všetky účastníčeské línie v stave monitorujú čítač SLIC
- ak účastník zdvihne slušisko, tak sa to ^{príjari} ~~príjari~~ vyjadrí ST 1
- čítač COMBO o týchto informáciách prístup prístupom signálu CO

2) Pridelenie KI

- ak má volať čísel 2 KI PERI čísla a 1 DTMF prijímač, je prístup ~~ak~~ akoby účastníkovi jeden KI pre číslo a jeden KI pre SPS
- na KI pre ^(príjemník do systému) SPS následne pripojí ~~KI~~ DTMF prijímač a zároveň začne účastník namierať svojho KI pre číslo počívať 1. KI, do ktorého vysielá generátor oznamovacieho tónu.

3) Prijatie účastníckej voľby

- ak sa pomocou výstupov ST1 zistí, že účastník volí impulsnou voľbou, prijímač DTMF voľby je odpojený a impulsová voľba sa prijíma prostredníctvom výstupov ST1
- v prípade tónovej voľby, DTMF prijímač preverá páry tónov na binárny kód a posla ich superimponovať na hlas
- je potrebné kontrolovať správnosť voľby
- ak je číslo správne, je potrebné zistiť, či je účastník volajúci

4) Pripojenie obsadzovacieho tónu

- ak je účastník obsadený, je potrebné pripojiť volajúcemu obsadzovací tón.

5) Pripojenie kontrolného vyzváňacieho tónu a vyzvanie účastníka

- ak je volajúci účastník, superimponuje volajúcemu kontrolný vyzváňací tón
- ak ešte KVT nie je pripojený na KI pre čítanie žiadneho účastníka, dodane ho volajúci na svoj KI. V opačnom prípade bude počúvať cudzí KI pre čítanie, v ktorom je KVT (kontrolný vyzváňací tón)

6) Vytvorenie spojenia

- ak volajúci účastník odhliadne slúchadlo, táto aktivita je detekovaná a oznámená mikroprocesorom.
- volajúci má byť stále odpojený od KVT a spojený s volaným:
 - a) ak KVT počúva a detekuje KI alebo je tento tón vysielaný len pre seba, KI pre čítanie volajúcich sa odmieta ~~odpojať~~ KI sa zapája volaného.
 - b) ak je KVT vysielaný práve do KI pre čítanie volajúcich a počúva ho aj iný účastník, je formou účastníckeho pridelení KI pre čítanie banál účastníka a bývalý účastník a len sa dodane KI s vyzváňacím tónom ako svoj čítací.

- nystroenie spojinia medzi účastníkmi

(KI po čítaní PCM lohu volajúceho na strane KI pre súpis volaného a nystroenie)
- nystroenie par dvojčar medzi volajúcim a volaným

7) Zrušenie spojinia

- zrušenie súčradla mištrným z účastníkov je dežovanie dvochom SCI a spojinie je zrušenie (nvolenie na príslušnú KI PCM lohu)

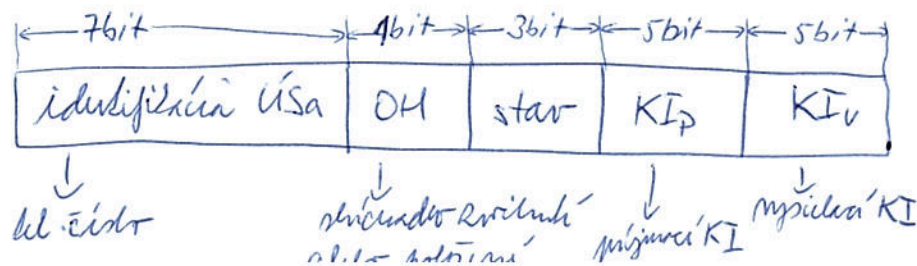
INFO o procesore

- uchová si dátatáka o volných / obsadených účastníkoch, KI, DTMF otvrdoch, generátoru tónov
- získava info o potuče na účastníkovi, immituje aj o sériovom rozhraní

INFO o zbernici

- pre potreby synchron
- na nystroenie účastníka
- nystroenie dvoch DTMF volty a generátoru signálu
- prenos informácii PCM 30/32
- prenos riadiacich informácii medzi procesorom a ostatným časťami
- prenos kónovej volty účastníka do procesora
- nystroenie účastníkovej sady

Dátová štruktúra účastníckych linieš



Stavy

- 0 - štandardný stav
- 1 - čakanie na 1. číslo
- 2 - prenos spojinia
- 3 - čakanie na 2. číslo
- 4 - " " " 3. číslo
- 5 - kontrola účastníckeho čísla
- 6 - nystroenie
- 7 - nystroenie

CM130-1FS0T6

CO-3 - VVVN (nastavenie programu zberu)

FX - Nohy informacného analyz. signálu z čítačky MC3321

FR - Nohy

SX a FSR - priechod do čítačky 8kHz signálu (indukcia signálu)

CLK a CLK - priechod signálu z čítačky FH2 (kontrola signálu)

CLK - kontrola signálu

CCO - komunikácia s čítačkou mikropočítača

S - priechod signálu čítačky na Nohy učenia signálu

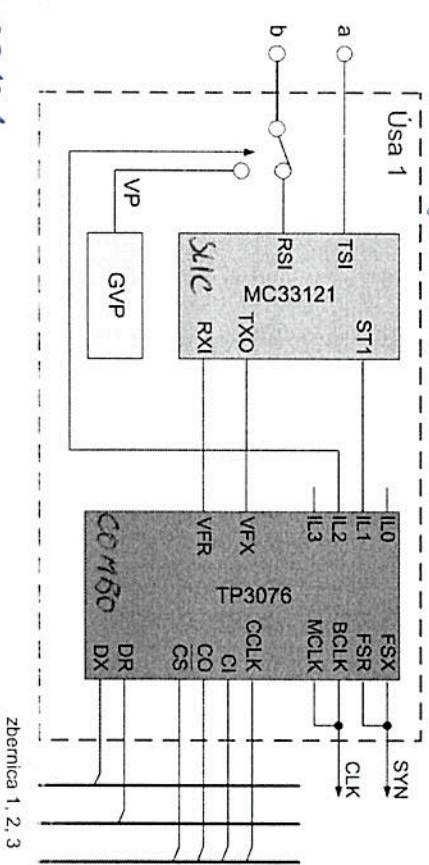
E - Nohy PER 100

Ustav Telekomunikácií

Návrh malej digitálnej ústredne

návrh malej digitálnej ústredne - účasnícka sada

Analýza učenia signálu



MC333121

Elektronika, Spojovací systémy 2, 2011

TS1 a TS2 - priechod analyz. učenia

TX1 - kontrola signálu učenia učenia učenia

TX2 - kontrola signálu učenia učenia učenia

TX3 - kontrola signálu učenia učenia učenia

TX4 - kontrola signálu učenia učenia učenia

TX5 - kontrola signálu učenia učenia učenia

TX6 - kontrola signálu učenia učenia učenia

TX7 - kontrola signálu učenia učenia učenia

1 SS2-cv.2

CS - kontrola signálu učenia učenia učenia

FS - kontrola signálu učenia učenia učenia

FSR - kontrola signálu učenia učenia učenia

BCLK - kontrola signálu učenia učenia učenia

MCLK - kontrola signálu učenia učenia učenia

CCLK - kontrola signálu učenia učenia učenia

CCI - kontrola signálu učenia učenia učenia

CO - kontrola signálu učenia učenia učenia

CS - kontrola signálu učenia učenia učenia

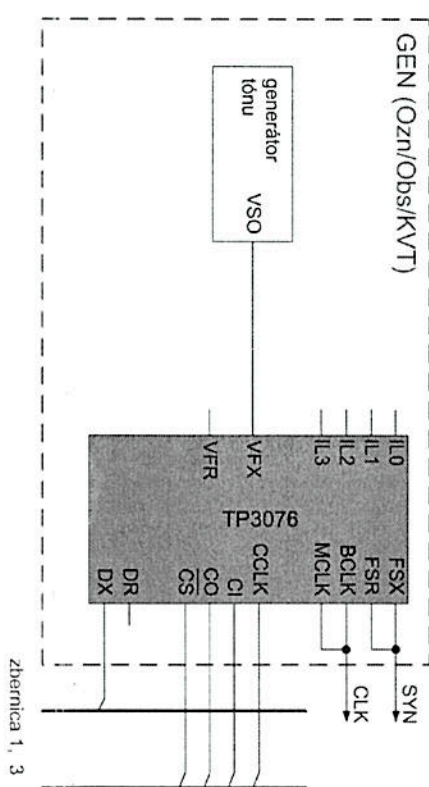
DR - kontrola signálu učenia učenia učenia

DX - kontrola signálu učenia učenia učenia

Ustav Telekomunikácií

Návrh malej digitálnej ústredne

návrh malej digitálnej ústredne - generátor kontrolných tónov



Elektronika, Spojovací systémy 2, 2011

Ustav Telekomunikácií

FS - kontrola signálu učenia učenia učenia

FSR - kontrola signálu učenia učenia učenia

BCLK - kontrola signálu učenia učenia učenia

MCLK - kontrola signálu učenia učenia učenia

CCLK - kontrola signálu učenia učenia učenia

CCI - kontrola signálu učenia učenia učenia

CO - kontrola signálu učenia učenia učenia

CS - kontrola signálu učenia učenia učenia

2 SS2-cv.2

DTMF - 1100 7.564

lin a Xout - pri 1. schéme akčívnu pripojenie vnútornej oscilátora

- na odberných DTMF je Xin pripojený k napájaniu Vcc a

Xout je pripojený

en - vnútornej frekvencie vnútornej oscilátora

TP3 - napája vnútorným vnútorným štvrtým MC 1455364

1-4 - ďalšie výstupy DTMF (4 bity)

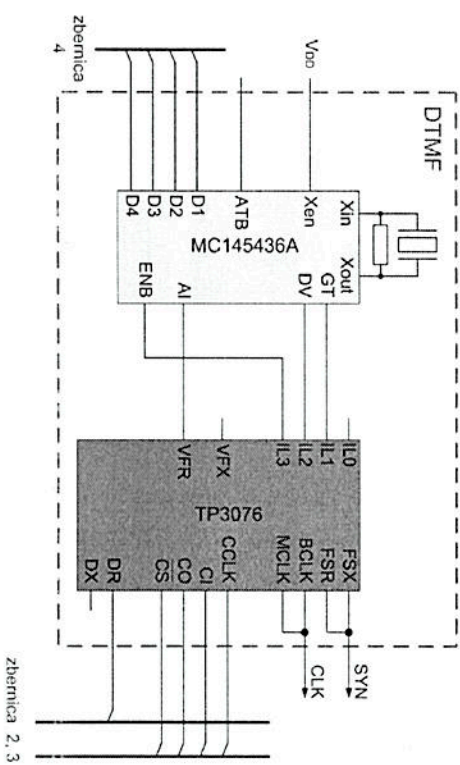
5 - na ďalšiu vnútornej oscilátora vnútornej

6 - vnútornej oscilátora vnútornej

Ústav
Telekomunikácií

Návrh malej digitálnej ústredne

návrh malej digitálnej ústredne - DTMF



Elektronický, Spoločnosť systémů 2, 2011

FI - vnútornej oscilátora 1. schéma akčívnu

OS - vnútornej oscilátora 1. schéma akčívnu

ak je vnútornej oscilátora

(3) [SS2-ev.2]

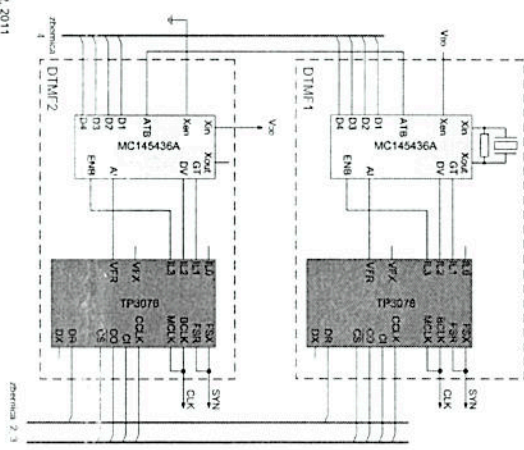
TP3 pripojenie

TP1 oscilátor na výstupu

Ústav
Telekomunikácií

Návrh malej digitálnej ústredne

návrh malej digitálnej ústredne - viacerú DTMF obvodov



Elektronický, Spoločnosť systémů 2, 2011

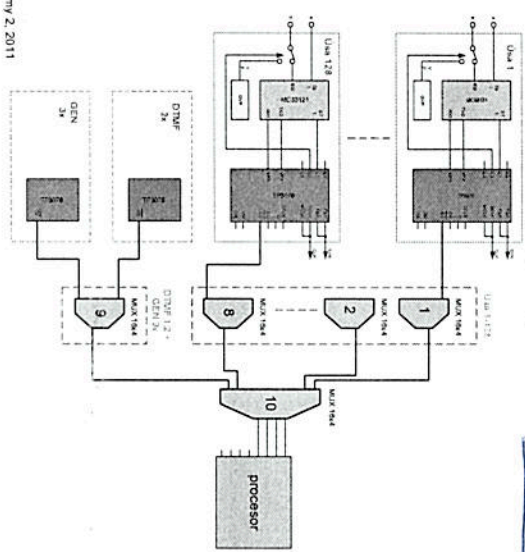
(4) [SS2-ev.2]

$$P_{MAX} \Delta t \times h < h \text{ equilibrium}$$

Ústav Telekomunikácií

Návrh malej digitálnej ústredne

návrh malej digitálnej ústredne – pripojenie na procesor



ASTERISK - Trixbox

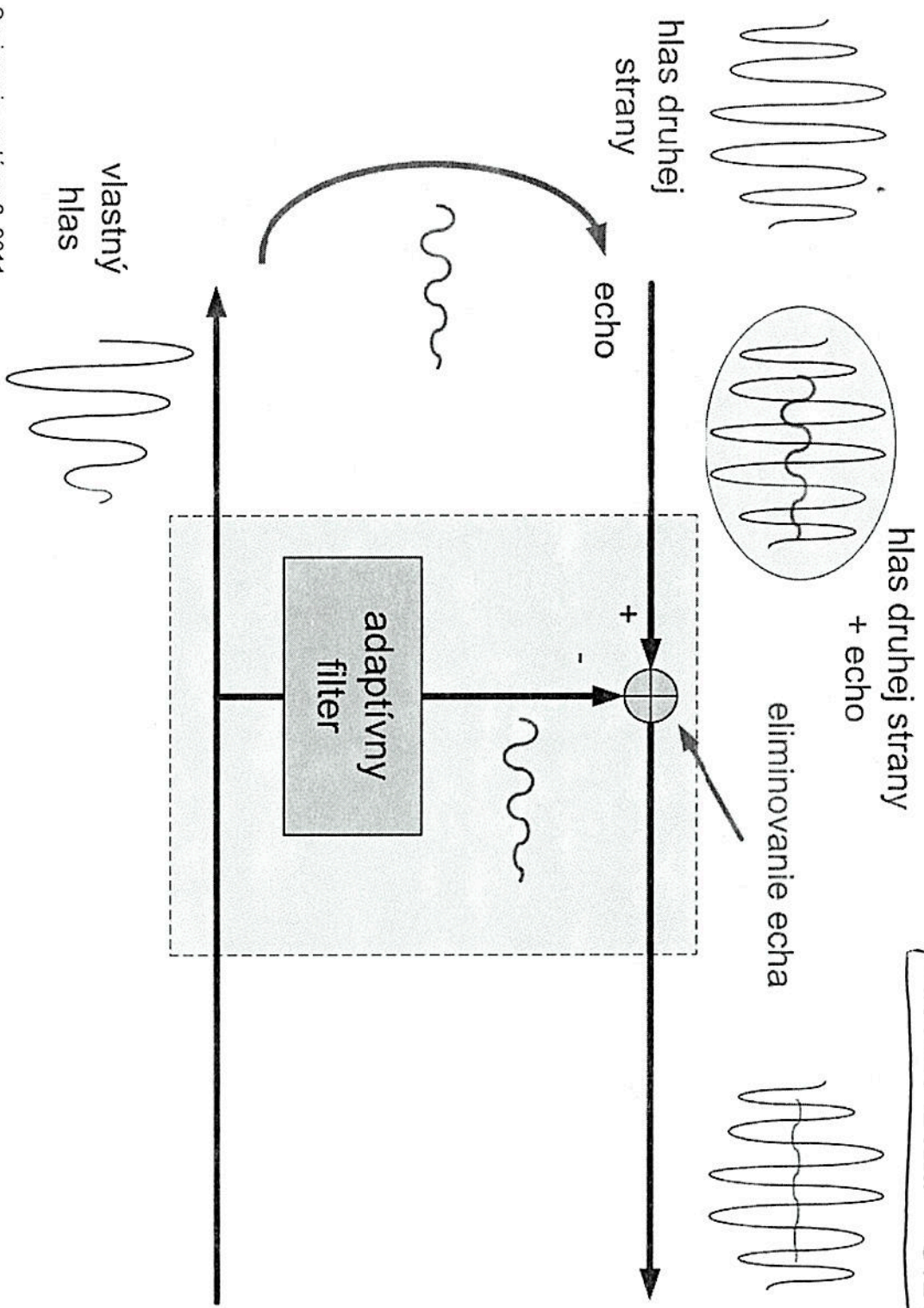
IVR - automatická hovorová /poznávací

Asterisk - kompletní softwarová nástroj (PBX)

- běží pod Linuxem
- poskytuje - telefonování cez internet (VoIP)
 - hlasová pošta (Vicemail)
 - konference
 - IVR - interaktivní hlasová ovladač
- je free open-source PBX

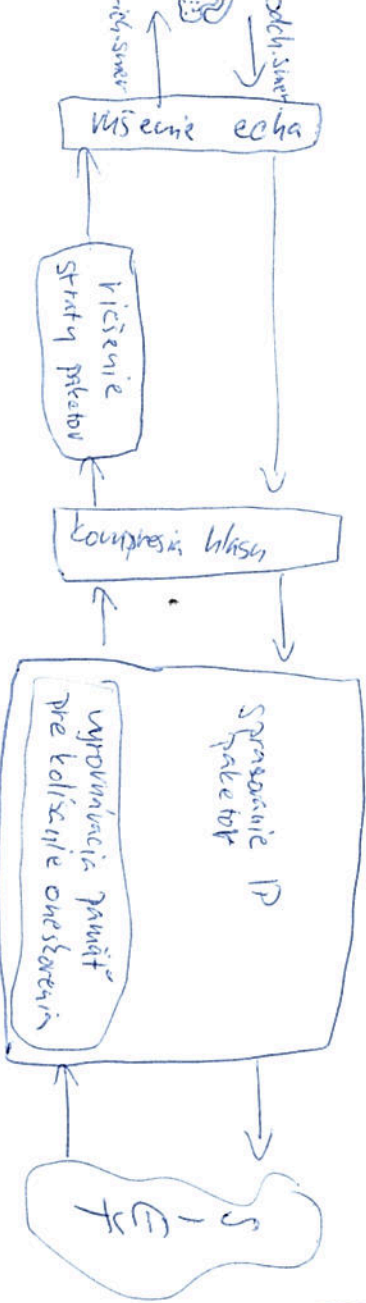
IP terminál

rušenie Echa – G.168



blok. schéma voľp terminálu

IP - na aditívny odber



Faktory vplyvajúce na QoS voľp:

- oneskorenie (spracovanie IP paketu, kódex)
- echo
- kolísanie príchodu paketu
- strata paketu

Oneskorenie - čím väčší poťah, tým menej oneskorenia

- 40-150 ms - typická komunikácia
- kódex ITU G.711 -> 64 kbps prúd. signál.
- 20ms -> 20ms na dĺžku reči

Pr. kódex G.723 - štandard. veľkosť vlny je 20 bajtov

- priemerná veľkosť vlny 30 ms

Wp. prenos. rýchlosť (kb/s), št. je na výstupe kódexu?

Riešenie

$$\frac{20 \cdot 8}{30 \cdot 10^{-3}} = 533,3 \text{ kbit/s} = 5,3 \text{ kbit/s}$$

Pr. aký je počet bitov vlny prenos. prír. na prír. alebo pri prír. kódexu G.723? pri prír. prír. kódexu G.723? pri prír. prír. kódexu G.723?

IP Adresy = 20B

RTT - 11 - = 12B

UDP - 11 - = 8B

Adresná časť = 20B

Riešenie

$$\left(\frac{20 + 11 + 8 + 20 \cdot 8}{10^3} \right) \cdot 10^3 = 16000 \text{ kbit/s} = 16 \text{ kbit/s}$$

Echo (odberateľ)

Obt. na 2. str.

Kolísanie príchodu paketu

zhĺkavosť - malá časť vlny a istá časť vlny nie je vlna - informácia

- rieši sa tým, že sa prír. kódexu - čím väčší prír. kódex, tým menej vlny

- prír. kódexu - čím väčší prír. kódex, tým menej vlny

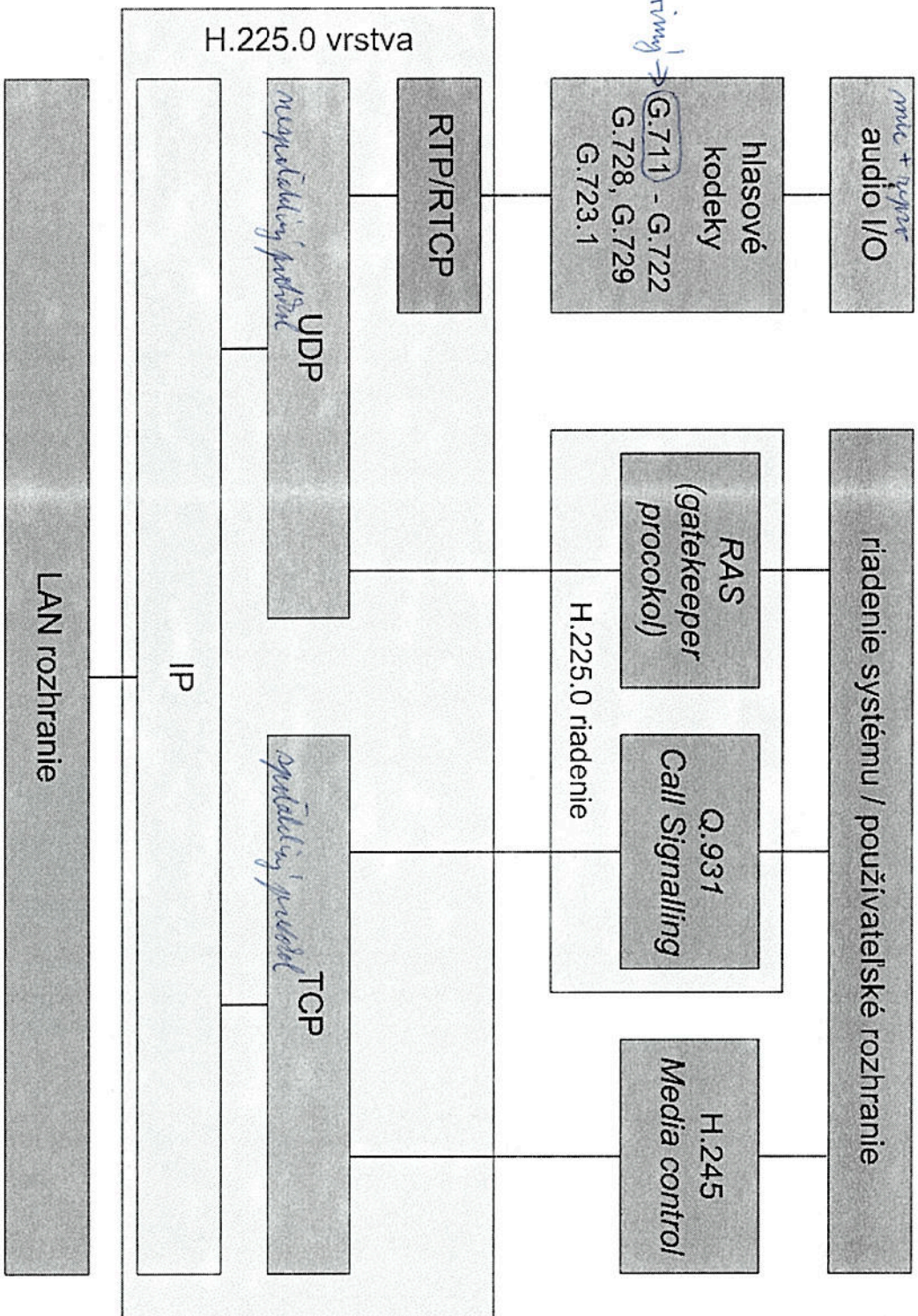
Strata paketu

- prír. na UDP prír. kódex, ktor. nevytvára žiadnu vlnu - TCP

- UDP na prír. kódex

H. 323 terminál

H.323 terminál



PIADENIE!

Prostave prirope

PAS (Perkation, Addition and Subst) Signalizacia

- domovníe medzi domovním a nadvládom zariadením odlišť prichádza (spolupe)
- UDP/IP neposkydajú protokol
- pripraviť domovní 2 rozličným pravidelnostiť prichádza
- najvyšším najvyššie je obmedzením veľkostí odlišť pravidelnostiť prichádza

Signalizácia správy medzi H.323 domovním

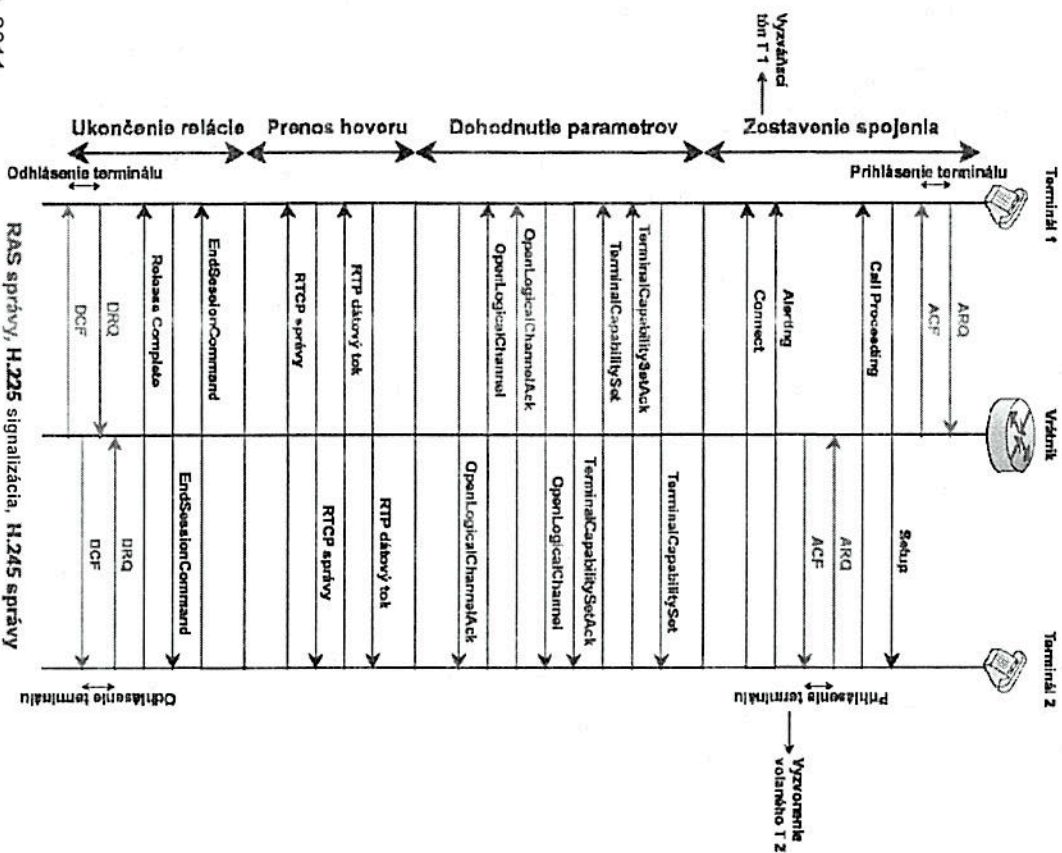
Q.931 správa na nadvládom (SETUP--1. správa to je prvá na nadvládom správa)
TCP/IP aplikáciať protokol

H.245 protokol

- nadvládom správať medzi domovním istými
- domovní kódy (napr. H.245), ktor. a dom. by. domovní správať prichádza istými
- TCP aplikáciať protokol

H. 323 terminál

komunikácia: terminál - riadiace zariadenie sieťového prechodu - terminál



Odporúčanie ITU-T H.323

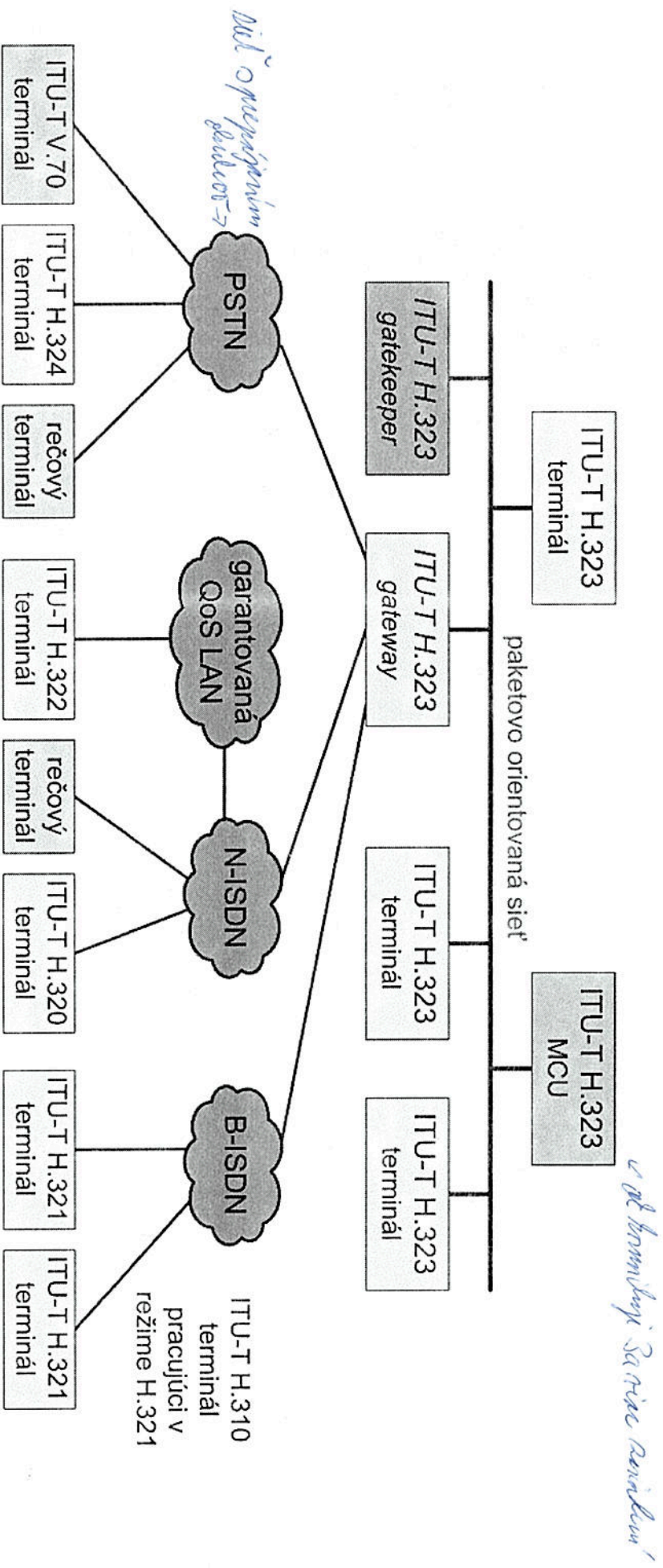
- multimediálne komunikačné systémy v podobu orientovaných sietí
- regulujúci kvalitu služby QoS
- poskytnúť zdrojov, ~~služieb~~ obmedzený a lokalizovaný komun. v určitom časov. okrese a diaľková komunikácia v reálnom čase
- rozhranie
- podobu orientovaných sietí môžu zahŕňať tie typy LAN, MAN, Intranet a Internet

Komponenty H.323 systému

- terminál
- brána (gateway)
- riadiaca jednotka sietového prechodu (gatekeeper)
- riadiaca jednotka pre riadenie konverzie (MCU - multipoint control unit)

H. 323 terminál

spolupráca medzi H.323 terminálmi



poznámky aj v cv.5 minulého roka SS2-cv.6

6. 11. 2012

QoS vo VoIP

E.800

1

metody posudzovania $\left\{ \begin{array}{l} \text{subjektívne} \\ \text{objektívne} \\ \text{výpočtový model} \end{array} \right.$ - DE model - kvalit. krit. reprezentujú 2-faktor

Faktory vplývajúce na QoS VoIP komunikácie:

- šírka prenosového pásma
- strata paketov
- oneskorenie (rodil, spracovanie IP paketov)
- strávanie oneskorenia
- výška rodilu
- Echo (ITU-T G.168)

1) Šírka prenosového pásma - max. množstvo prenesených informácií za jednotku času
- enšovanie potrebný prev. šírky pásma je možná!
- poskytnúť zdroj s vyššou
...

2) Úroveň 1-2% prijatí

5-10% zníženie zníženie hlasy zrkadly

rekonštrukcia $\left\{ \begin{array}{l} \text{aktivná obkladanie - prúdový náhod z vypln'ichom, tlumom, predchod. paketov} \\ \text{interpolácia signálu z predstihov paketov príp. aj vaskodizipičet} \\ \text{regenerácia - metóda dopadnutu zabezpečenia opravy} \end{array} \right.$

3) Oneskorenie - do 750 ms (prijatí) ; do 200 ms (akceptovatí) ITU-T G.114

Kodek G.723.1

Standardní rychlost 20 B
generování rychlost 30 ms

$$\left. \begin{array}{l} \text{Standardní rychlost } 20 \text{ B} \\ \text{generování rychlost } 30 \text{ ms} \end{array} \right\} \text{přenos. rychlost} = \frac{20 \cdot 8}{30 \cdot 10^{-3}} = \underline{\underline{5,3 \text{ kb/s}}}$$

Čím je přenos. šířka pásma na přenos větší při přístupu G.723.1
při přístupu IP/UDP/RTP?

IP 20 B
UDP 8 B
RTP 12 B
hlavička 40 B
hlavní obsah 20 B

$$\frac{(20 + 40) \cdot 8}{30 \cdot 10^{-3}} = \underline{\underline{16 \text{ kb/s}}}$$

Čím je potřebná šířka přenos. pásma na přenos větší při přístupu kódu
G.726 (32 kbit/s), kde interval kódování je 20 ms a přenosná
technologie je Ethernet + IP/UDP/RTP

Ethernet hlavička 38 B

IP+UDP+RTP 40 B

$$\frac{(38 + 40) \cdot 8}{20 \cdot 10^{-3}} + 32 \cdot 10^3 = \underline{\underline{63,2 \text{ kbit/s}}}$$

Hlasový kodek G.711

Kolísanie oneskorenia - nízka variabilita v čase
- vysoký prioritizujúci

- jitter buffer - pamäť určená na odstránenie kolísaní
- veľkosť bufferu cca 60 ms
- dynamicke max. 120-150 ms

2) Chyby v postupnosti paketov - pre real time sa presporiadajú do správneho poradia
- komplexná metóda sekvenčného presporiadovania, ktorá je potrebná pre real time a oneskorenie, ktoré je väčšie ako od veľkosti vyrovnávacej pamäte

3) Echo - ITU-T G.168
- problém pri prechode medzi IP sieťou a PSTN
- v PSTN sa eliminácia echo robí od 50 ms

6. cvičenie odporúčanie ITU-T H.323

Erik Chromý, Spojovacie systémy 2, 2011

Odporúčanie ITU-T H.323

pojmy definované v odporúčaní ITU-T H.323

koncový bod

- H.323 terminál, brána, alebo riadiaca jednotka pre viacbodovú prev. (MCU),
- môže iniciovať spojenie a môže byť volané,
- generuje a/alebo ukončuje informačné toky.

prístupová brána

- brána, ktorá pripája sieť k inej sieti (napr. sieť SS7 sieť ku QSIG sieti),
- vykonáva funkcie spolupráce medzi rozdielnymi sieťami.

bod-bod konferencia

- konferencia medzi dvomi terminálmi.

broadcast videokonferencia

- konferencia, v ktorej je jeden vysielač a viacero prijímačov.

pojmy definované v odporúčaní ITU-T H.323

viacbodová konferencia

- konferencia medzi tromi, alebo viacerými terminálmi,
- je riadená prostredníctvom riadiaceho zariadenia viacbodovej prevádzky (MC). - *multipoint controller*

centralizovaná viacbodová konferencia

- konferencia, kde všetky zúčastnené terminály komunikujú v režime bod-bod s riadiacou jednotkou pre viacbodovú prevádzku (MCU),
- terminály posielajú riadiace, zvukové, obrazové a/alebo dátové toky do MCU.

decentralizovaná viacbodová konferencia

- konferencia, kde zúčastnené terminály vysielajú zvuk a obraz všetkým zúčastneným terminálom bez použitia MCU.

Erik Chromý, Spojovacie systémy 2, 2011

MCU ← MC - multipoint controller - riadenie prevádzky
MP - multipoint processor - miešanie hlasu / obrazu

pojmy definované v odporúčaní ITU-T H.323

riadiaca jednotka pre viacbodovú prevádzku (MCU)

- koncové zariadenie v sieti, ktoré umožňuje trom alebo viacerým terminálom a bránam podieľať sa na viacbodovej konferencii.

informačný tok

- tok informácií so špecifickým médium (napr. zvuk) z jedného zdroja k jednému, alebo viacerým cieľom.

sieťový priechod médií (*media gateway*)

- realizuje konverziu medií poskytovaných v jednom type sietí do formátu, ktorý je požadovaný v inom type siete,
- je schopný spracovať zvuk, obraz a dáta (T.120) samostatne, alebo v akejkolvek kombinácii a je schopný obojsmerného prenosu médií.

Erik Chromý, Spojovacie systémy 2, 2011

pojmy definované v odporúčaní ITU-T H.323

brána (*gateway*)

- koncové zariadenie v sieti, ktoré poskytuje v reálnom čase obojsmernú komunikáciu medzi H.323 terminálmi v paketovo orientovanej sieti a inými ITU terminálmi v spojovo orientovanej sieti, alebo k ďalšej H.323 bráne.

riadiace zariadenie sieťového priechodu (*gatekeeper*)

- H.323 zariadenie v sieti, ktoré poskytuje preklad adres a riadenie prístupu do siete pre H.323 terminály, brány a MCU zariadenia.

Erik Chromý, Spojovacie systémy 2, 2011

pojmy definované v odporúčaní ITU-T H.323

spojenie

- bod-bod multimediálna komunikácia medzi dvomi H.323 koncovými bodmi,
- začína procedúrou nastavenia a končí procedúrou ukončenia spojenia,
- pozostáva z množiny spoľahlivých a nespoľahlivých kanálov medzi koncovými bodmi, ^{TCP} ^{UDP}
- môže byť priamo medzi dvomi koncovými zariadeniami, alebo môže zahŕňať iné H.323 zariadenie (*gatekeeper*, MCU),
- v prípade spolupráce s nejakým zariadením spojovo orientovanej siete prostredníctvom brány (*gateway*), všetky kanály končiace v bráne sú konvertované na príslušnú reprezentáciu vhodnú pre koncové zariadenie spojovo orientovanej siete.

Erik Chromý, Spojovacie systémy 2, 2011

pojmy definované v odporúčaní ITU-T H.323

RAS (Registration, Admission and Status) kanál

- nespoľahlivý kanál použitý na prenos správ pre registráciu, prístup, zmenu šírky prenosového pásma a stavu medzi dvomi H.323 jednotkami.

terminál

- H.323 terminál je koncové zariadenie v sieti, ktoré je určené na obojsmernú komunikáciu v reálnom čase s iným H.323 terminálom, bránou, alebo MCU zariadením.
- komunikácia pozostáva z riadenia, zvuku, pohyblivých farebných obrázkov a/alebo dát medzi dvomi terminálmi,
- terminál môže poskytovať len zvuk, zvuk a dáta, zvuk a obraz, alebo zvuk, dáta a video.

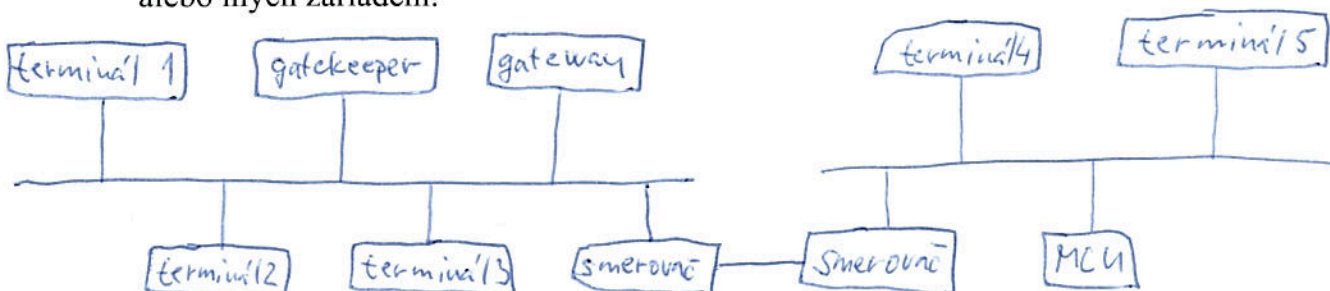
Erik Chromý, Spojovacie systémy 2, 2011

Koncový bod - H.323 Terminál + brána + MCU

pojmy definované v odporúčaní ITU-T H.323

zóna

- množina terminálov, brán a MCU zariadení, ktoré sú riadené jedným riadiacim zariadením sieťového priechodu (gatekeeper),
- môže to byť nezávislá časť sieťovej topológie a môže pozostávať z viacerých sieťových segmentov, ktoré sú spojené pomocou smerovačov, alebo iných zariadení.



Erik Chromý, Spojovacie systémy 2, 2011

Informačné toky

- obrazový, dátový a zvukový signál,
- riadenie komunikácie a riadenie hovoru.

Zvukový signál

- digitalizovaná a kódovaná reč,
- sprevádzaný riadiacim signálom.

Obrazový signál

- digitalizovaný a kódovaný pohyblivý obraz,
- sprevádzaný riadiacim signálom.

Dátový signál

- statické obrázky, dokumenty, počítačové súbory a iné.

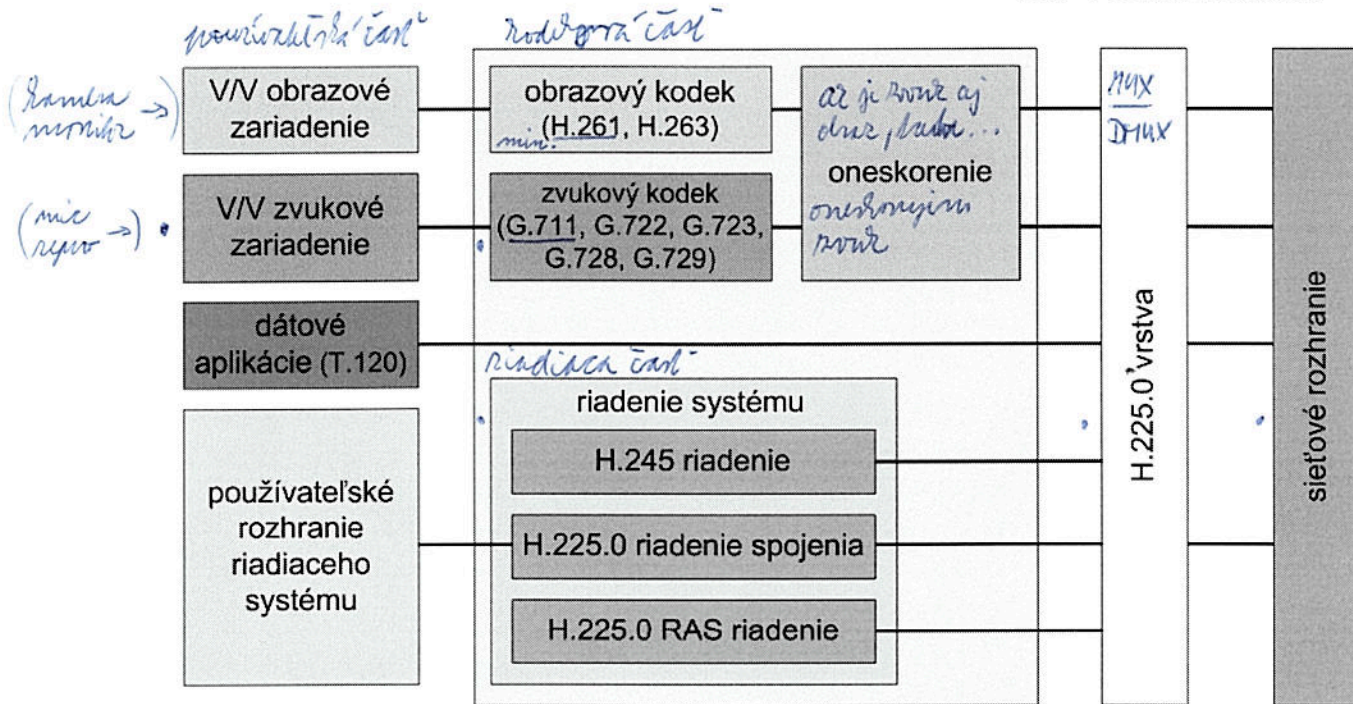
Riadiace komunikačné signály

- otvorenie a uzatvorenie logických kanálov,
- riadenie módu a ďalších funkcií, ktoré sú súčasťou riadenia komunikácie,
- zriadenie hovoru, ukončenie a ďalšie riadiace funkcie.

Odporúčanie ITU-T H.323

BLOKOVÁ SCHÉMA

ITU-T H.323 terminál



Erik Chromý, Spojovacie systémy 2, 2011

Odporúčanie ITU-T H.323

popis blokov ITU-T H.323 terminálu

Odporúčanie H.323 popisuje nasledovné časti:

- obrazový kodek (H.261, ...),
- zvukový kodek (G.711, ...),
- dátový kanál,
- riadenie systému (H.245, H.225.0),
- H.225.0 vrstva.

Handwritten notes:

- medzi terminálom a sieťou
- robí sieťové účtovanie, logické rámcovanie, delenie a opakovanie dĺžky.
- multiplexuje informáciu smerom do siete
- demultiplexuje inf. smerom do terminálu

Erik Chromý, Spojovacie systémy 2, 2011

sieťové rozhranie

- pre paketovo orientované siete,
- musí poskytovať služby uvedené v odporúčaní ITU-T **H.225.0**,
- služby: jednosmerné, obojsmerné, unicast, multicast.

obrazový kodek

- voliteľný,
- kódovanie a dekódovanie obrazu podľa **H.261** QCIF,
 - H.261 podporuje 2 formáty obrazu: CIF (Common Intermediate Format) a QCIF (Quarter CIF),
 - CIF: 352 x 288 bodov, QCIF: 176 x 144 bodov,

obrazový kodek

- terminály by mali kódovať a dekódovať obraz aj podľa odporúčania **H.263**,
- ak terminál podporuje H.263 s CIF alebo vyšším rozlíšením, mal by podporovať aj H.261 CIF,
- všetky terminály, ktoré podporujú H.263 by mali podporovať H.263 CIF,
- **H.264**.

zvukový kodek

- pre všetky H.323 terminály je **povinný**,
- kódovanie a dekódovanie reči podľa odporúčania **G.711** (pravidlo A a μ),
- kódovanie a dekódovanie aj pomocou iných kodekov (dohodnuté prostredníctvom H.245),

zvukový kodek

- asymetrické operácie, - vysielanie G.711 a prijímanie G.728 (predbežne H.245)
- miešanie zvuku.

oneskorenie

- pridané k toku za účelom zachovania synchronizácie. - spracovanie dĺžky je štvorcové, ktorá dĺžka, ktorá bude oneskorená bude sa odrazom.

dátový kanál

- jeden alebo viacero,
- jednosmerný, alebo obojsmerný (záležiac od aplikácie),
- odporúčanie ITU-T **T.120**: základné odporúčanie pre spoluprácu medzi H.323 terminálmi a ďalšími H.323, H.324, H.320 alebo H.310 terminálmi.

H.245 riadenie

- funkcie H.245 riadenia používajú H.245 riadiaci kanál na doručenie riadiacich správ medzi koncovými zariadeniami, ktoré riadia funkcie H.323 zariadení, vrátane vytvorenia a zatvorenia logických kanálov, správy riadenia toku a hlavné príkazy a indikácie,
- H.245 signalizácia je zriadená medzi dvomi koncovými bodmi, koncovým bodom a MC (riadiace zariadenie viacbodovej prevádzky), alebo koncovým bodom a riadiacim zariadením sieťového priechodu,
- štyri kategórie H.245 správ: požiadavky, odpovede, príkazy a indikácie.
- riešenie kolízií medzi dvomi koncovými bodmi, - musí sa určiť H.245 riadenie je master a ktorý je slave

1. registrácia
2. master signalizácie
3. riadiace správy

H.245 riadenie

- prenos multiplexovaných tokov v jednom logickom kanále (H.222, H.223),
 - výhody: efektívne využitie šírky prenosového pásma, správna synchronizácia médií, alebo nízke oneskorenie multim. prenosu.

RAS signalizácia

- H.225.0 správy na vykonanie registrácie, riadenia prístupu, zmien šírky prenosového pásma, stavu a ukončenie procedúr medzi koncovými bodmi a riadiacim zariadením sieťového priechodu,
- RAS signalizačný kanál je nezávislý od H.245 riadiaceho kanála,
- kanál RAS signalizácie je zriadený medzi koncovým bodom a riadiacim zariadením sieťového priechodu.

Erik Chromý, Spojovacie systémy 2, 2011

*je v sieťi — je RAS
* ak galkejeje < nie je sieťi — nie je RAS*

H.225.0 vrstva

- logické kanály pre obraz, zvuk, dáta a riadiace informácie sú zriadené podľa procedúr v odporúčaní H.245,
- logické kanály: jednosmerné a nezávislé v každom smere prenosu,
- niektoré logické kanály, (napr. pre dáta) môžu byť obojsmerné,
- formátovanie použité pre tieto kanály je v súlade s odp. ITU-T H.225.0,
- číslovanie logických kanálov od 0 do 65535,
(logický kanál 0 je priradený H.245 riadiacemu kanálu).

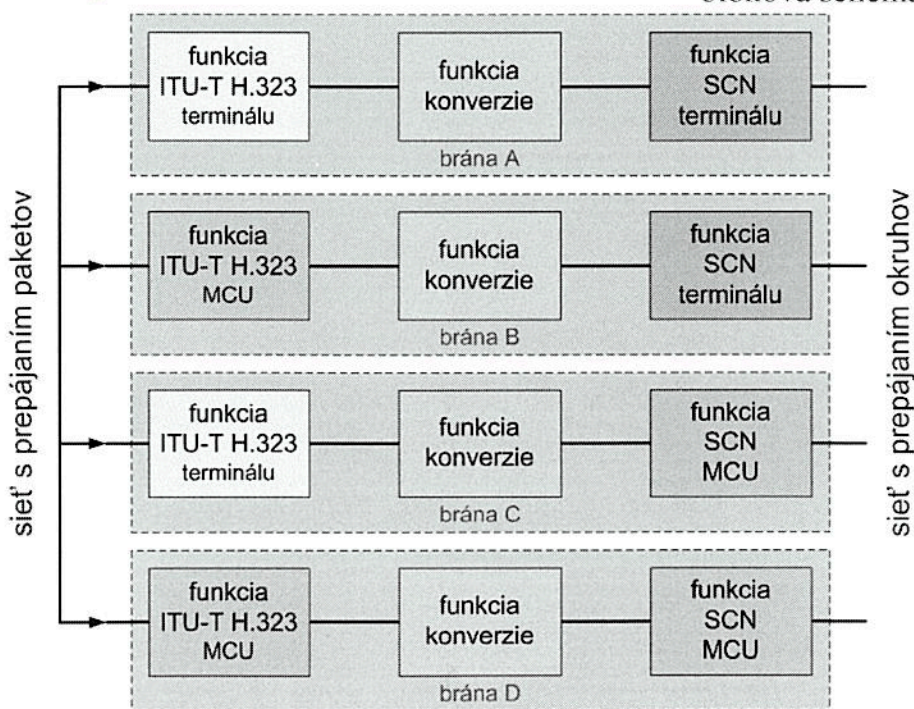
brána (*gateway*)

- prevod medzi prenosovými formátmi (napr. H.225.0 z/do H.221) a medzi komunikačnými procedúrami (napr. H.245 z/do H.242),
- tento prevod je špecifikovaný v odporúčaní ITU-T H.246,
- realizuje vybudovanie a zrušenie spojenia na oboch stranách siete (nespojovo a spojovo orientovanej),
- prevod medzi obrazovými, zvukovými a dátovými formátmi,
- má vlastnosti H.323 terminálu alebo MCU zariadenia v sieti (paketovo orientovanej) a terminálu alebo MCU zariadenia v spojovo orientovanej sieti,
- môže na začiatku spojenia pracovať ako terminál, ale neskôr použitím H.245 signalizácie začne pracovať ako MCU zariadenie pre to isté spojenie, ktoré bolo na začiatku bod-bod.

Erik Chromý, Spojovacie systémy 2, 2011

má byť vedieť!

bloková schéma brány



Erik Chromý, Spojovacie systémy 2, 2011

brána (gateway)

- **funkcia konverzie** poskytuje nevyhnutnú konverziu prenosových formátov, riadiacich, zvukových, obrazových a/alebo dátových tokov medzi rozdielnymi odporúčaniami terminálov,
- brána vykonáva konverziu medzi H.225.0 signalizáciou a signalizačným systémom v spojoovo orientovaných sieťach (Q.931, Q.2931, atď.)
- H.246.

riadiace zariadenie sieťového priechodu (gatekeeper)

- voliteľná časť H.323 systému,
- poskytuje služby riadenia hovoru ku koncovým bodom H.323,
- v zóne sa vyskytuje len jediné riadiace zariadenie sieťového priechodu,
- funkcie:
 - preklad adres,
 - riadenie prístupu (pomocou ARQ/ACF/ARJ H.225.0 správ),
 - manažment šírky prenosového pásma,
 - riadenie zóny (pre terminály, MCU a brány),
 - riadenie signalizácie,
 - autorizácia spojenia,
 - manažment spojenia a preklad volaných číslíc do formátu E.164.

SIP - signal. protokol globálneho rozptylu sítě na volání, autentifikaci a uložení

RFC 2543

- komponenty (velikost sítě) - SIP user agent - client
- server

- redirected server (server přeměnování)

- proxy server

- registrar server (registrační server)

- lokalizační server - komunikuje pomocí LDAP protokolu

SIP operace: žádosti a odpovědi
(client) (server)

Žádosti - invite - žádost o nadvázání spojení

- ACK - odpověď na invite

- options - inf. o schopnostech agentů a serverů

- bye - přerušování spojení

- cancel - zrušení nadvázaných příkazů

- register - registrace uživatele

odpovědi - 1xx - informační

- 2xx - úspěšné vyřízení žádosti

- 3xx - přeměnování žádosti

- 4xx - chyba klienta

- 5xx - chyba serveru

- 6xx - globální chyba

1) SIP je riadiaci protokol aplikatívnej vrstvy, má si záväzky na transportnej vrstve. Používa protokoly UDP aj TCP, flexibilita poprija množstvo metód na inštaláciu.

* RTP - real-time transport protocol je potrebný na prenos multimediálnych dát v reálnom čase (audio, video, text, ...) (UDP/TCP) stream control SCTP

3) verzia 2.0

4) invite - signifikantná správa, kt. je vysielaná do prax pri vytváraní spojenia

5) SDP - session description protocol /prenáša hlás /RTP /kódeky /je v invite

6) SDP je potrebný pre opisovanie a zabezpečenie schopnosti účastníkov relácie

7) TCP má rýchle overenie, nepodporuje multicast
RTP a UDP sa používajú na prenos hlasových a video

8) URI - uniform resource identifier (identifikátor zdroja)

1) sip: username@domain

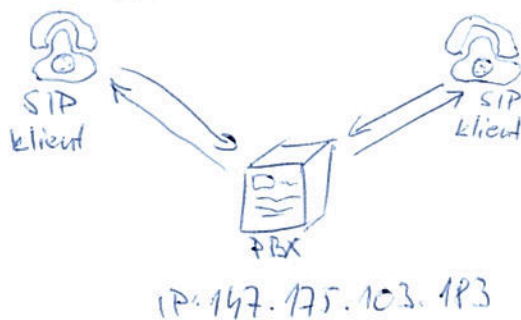
~~1) sip: 41@147.175.103.103~~

~~sip: 41@PAX.COMMUNITY.COM~~

URI: 41@147.175.103.103 URI: 40@147.175.103.103

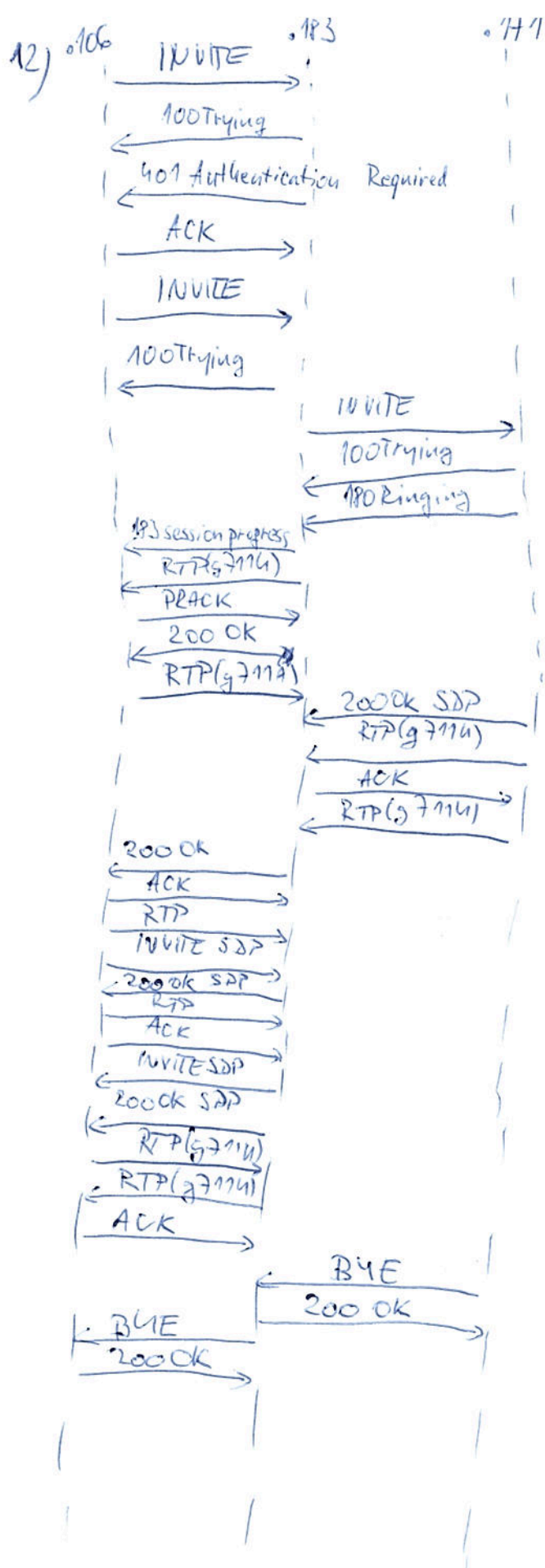
IP: 147.175.103.106

IP: 147.175.103.171



INVITE: via
from
to
CSeq
Contact
Authorization

1) hlavička INVITE - obsahuje adresy volajúcich a volaných, prídavné volanie, prídavné volanie, prídavné smerovanie volania, prídavné volajúcich pre smerovanie volaných a riadiace údaje odpovede



13) Trying - pokračuje v vyhledávání, ale to delší čas (100)

14) Ringing - účastník se nařídil a dojde k vyřazení (180)

15) 200 OK - vyřazení požadavku

16) BYE - požadavěk po ukončení spojení

~~486 Busy~~

486 Busy Here → klient - error

- volání je úspěšně vyřazeno,
ale nepovedlo, volání je nezpracováno

11) INVITE - header

via - cesta, k. pojde spisy
from - od koho
to - komu
call-id - identifikace spojení
CSeq - pořadí číslo požadavku

max-forward, contact, allow-events,
allow, accept, user-agent, accept-info,
content-type, content-length

Contact - můžeme přidat více

Max-forward - max. počet prvků (max. 20)

SIP – Session Initiation Protocol

1, Užívateľský agent

Je program, ktorý je zabudovaný v koncovom zariadení. Môže byť typu klient alebo server. Klient žiada o spojenie so serverom a server prijíma požiadavky o spojenie od klientov. Obaja môžu ukončiť reláciu. Jedno zariadenie môže pracovať ako klient aj server naraz. Napríklad telefón pracuje ako klient pre odchádzajúce hovory a ako server pre prichádzajúce hovory.

2, Server presmerovania

Používa sa v prípade, keď klient nepozná IP adresu volaného užívateľa. Server presmerovania pomocou lokalizačnej služby zistí adresu a odovzdá ju klientovi. Tento server neprijíma ani neukončuje hovory. Server zistí či sa k dispozícii ostatné používané adresy volaného užívateľa a klient sám kontaktuje viac serverov.

3, Proxy server

Adresu získava z lokalizačného serveru podobne ako server presmerovania, no proxy server sám nadviaže spojenie s volaným a volajúcemu potvrdí túto skutočnosť. Skúša kontaktovať adresy buď postupne alebo súčasne viac naraz. Proxy server stojí uprostred komunikácie. Znamená to, že samotný klient nemusí mať priame spojenie na internet, ale ho zabezpečuje proxy server. Proxy je maskovanie pravého užívateľa z pohľadu internetu.

4, Lokalizačný server

Služi ako zdroj informácií o možnom umiestnení volaného užívateľa pre server presmerovania alebo proxy. Lokalizačný server je v podstate adresárový server, ktorý vyhľadáva adresu alebo číslo volaného. Lokalizačný server komunikuje pomocou LDAP protokolu, čo je protokol pre prístup k adresárovým službám v komunikácii online.

5, Registračný server

Užívatelia na tento server registrujú svoj telefón, keď chcú niekoho kontaktovať, alebo chcú byť kontaktovaní. Je možnosť si aj vytvoriť vlastné konto pre získanie svojho miesta v sieti. Problém sa môže vyskytnúť pri pripájaní sa do Internetu s dynamickým pridelovaním IP adresy.

SIP správy – žiadosti (klient) a odpovede (server)

INVITE – žiadosť o nadviazanie spojenia

ACK – odpoveď na invite

REGISTER – registrovanie užívateľa

CANCEL – zrušenie požiadavky

BYE – ukončenie spojenia

INFO – prenos informácií počas hovoru

OPTIONS – prehľad podporovaných funkcií

PRACK – dočasné potvrdenie

1xx – informačné

2xx – úspešné vybavenie žiadosti

3xx – presmerovanie žiadosti

4xx – chyba klienta

5xx – chyba servera

6xx – globálna chyba

H.323 komponenty

1, Terminál

Je koncové zariadenie v sieti, ktoré je určené na obojsmernú prevádzku v reálnom čase s iným terminálom, bránou alebo MCU zariadením.

2, Brána

Je koncové zariadenie v sieti, ktoré poskytuje obojsmernú komunikáciu v reálnom čase medzi terminálmi a bránami.

3, Riadiace zariadenie sieťového priechodu – gatekeeper

Zariadenie v sieti, ktoré poskytuje preklad adres a riadenie prístupu do siete pre terminály, brány a MCU zariadenia. V zóne sa nachádza iba jedno!

4, Riadiaca jednotka pre viacbodovú prevádzku – MCU

Koncové zariadenie v sieti, ktoré umožňuje trom alebo viacerým terminálom a bránam podieľať sa na viacbodovej konferencii.

Porovnanie H.323 a SIP

Kompatibilita

- SIP neuvádza požiadavky na kompatibilitu medzi verziami, a tým znižuje veľkosť kódu a zložitosť. Môže sa stať že novšie verzie nebudú podporovať vlastnosti starších verzií.
- H.323 naproti tomu vyžaduje plnú spätnú kompatibilitu, čo má za následok veľký kód.

Služby

- SIP je oveľa flexibilnejší pri definovaní nových funkcií a služieb, pretože má vstavané mechanizmy rozširiteľnosti, je textový a je veľmi jednoduchý.
- H.323 je pomerne zložitý pri definovaní nových funkcií. Oba protokoly poskytujú takmer rovnaké služby.
- V H.323, podporované služby sú štandardizované v H.450, kým v SIP služby nie sú definované striktne v hlavnom RFC
- Oneskorenie pre získanie služieb pomocou UDP je ekvivalentné v SIP aj v H.323.

Schopnosť zvládať veľké množstvo hovorov

Zátťaž dopadá na hlavný sieťový server, pre SIP je to proxy servera pre H.323 gatekeeper. SIP dokáže rýchlejšie vytvoriť signalizačné správy a to znamená, že server dokáže spracovať viac transakcií.

Pevné siete a IMS

- alternatíva možnosti autentifikácie pre UE bez SIM (IMS subscriber identity module)
- pridanie signálizácie informácií pre lokalizáciu manévrovaním
- ...

Funkčné bloky

CSCF ← P-CSCF (proxy call session control function)
 ← I-CSCF (interrogating - CSCF)
 ← S-CSCF (serving - CSCF)

SLF - subscription locator function

UASF - user profile server function

MRFC - media resource function controller

MRFP - media resource function processor

AS - application server

BGCF - broadband gateway control function

MGCF - media gateway control function

SGW - signaling gateway function

T-MGF - trunking media gateway function

NASS - network attachment subsystem

RACS - resource and admission control subsystem

← SPDF - serving policy decision function
 ← RACF - resource and admission control function

BCF - interconnection border control function - umožňuje komunikáciu medzi IPv4 a IPv6

IGF - border gateway function

IMPI - prištna identita (user & operator)

IMPU - verejná identita (SIPURI, telURI)

Autentifikácia UE do IMS v prvýkrát (xDSL) zistí

< inštalácia
< replikácia

Registrácia so SIP Digest authentication, registrácia,...

HSS - home subscriber server

