

**CEELABS, s.r.o.**  
**Lomonosovova 20, 040 01 Kosice, Slovakia**

# **Konfigurácia VoIP v simulátore Packet Tracer**

**Webinár & Blog**

**2023**

**Rastislav Petija, Erika Abigail Katonová**

# Obsah

---

Úvod	1
<b>1 Nasadenie VoIP služby do IP siete</b>	<b>2</b>
1.1 Vytvorenie topológie . . . . .	2
1.2 Konfigurácia prepínača . . . . .	3
1.3 Konfigurácia smerovača . . . . .	3
1.4 Konfigurácia Call Manager-a . . . . .	4
1.5 Zavolanie si z jedného telefónu na druhý . . . . .	5
1.6 Bonus - Odchytávanie telefónnej komunikácie . . . . .	5

# Zoznam obrázkov

---

1.1	Demonštračná topológia . . . . .	2
1.2	Finálne nastavenie telefónov . . . . .	5
1.3	Telefonát z jedného telefónu na druhý . . . . .	6
1.4	Odchytenie telefónnej komunikácie . . . . .	7

# Úvod

---

Cieľom tohto vzdelávacieho materiálu je ukážka práce s VoIP (angl. Voice over IP) technológiou umožňujúcou vykonávanie hovorov využitím IP telefónov. Ukázaná bude práca s IP telefónmi, konfigurácia prepínačov a spustenie Call Manager služby na smerovači. Uvedené ukážky budú poskytnuté využitím simulátora Cisco Packet Tracer, avšak bude ich možné replikovať aj v reálnom laboratórnom prostredí.

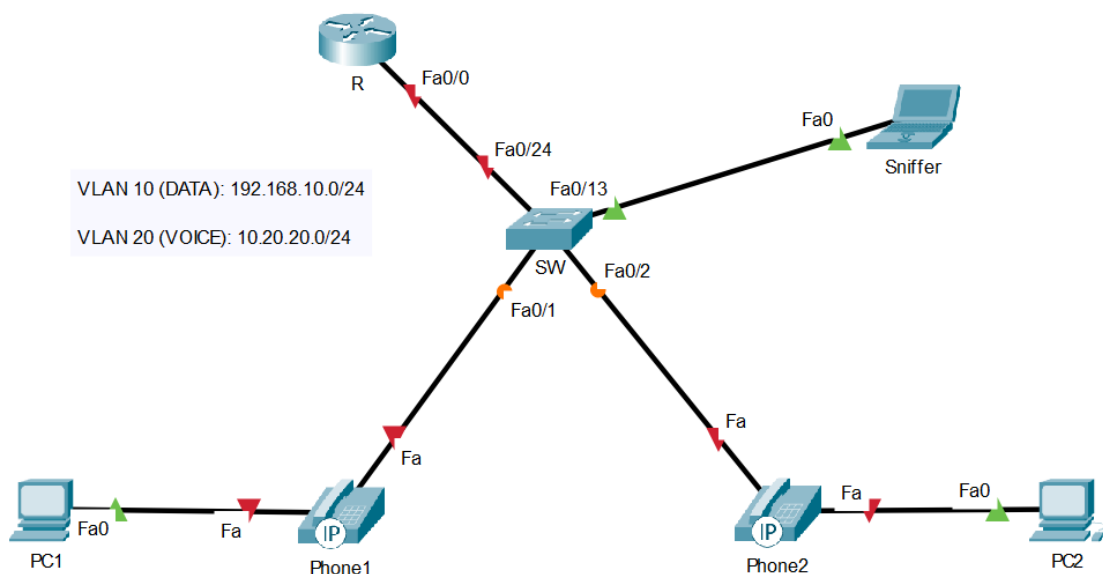
# 1 Nasadenie VoIP služby do IP siete

---

Nasadenie VoIP služby predstavuje proces spustenia Call Manager zariadenia, ktoré bude spravovať vytvárané IP hovory a registráciu IP telefónov, konfiguráciu Voice VLAN na prepínačoch a pripojenie IP telefónov.

## 1.1 Vytvorenie topológie

Konkrétne prepojenie jednotlivých zariadení je zobrazené na obrázku 1.1.



Obr. 1.1: Demonštračná topológia

Topológia, s ktorou sa bude pracovať pozostáva zo 7 zariadení:

- 2x PC
- 2x IP Phone
- 1x Sniffer (notebook)
- 1x Prepínač (2960)
- 1x Smerovač (1811)

## 1.2 Konfigurácia prepínača

Na prepínači je potrebné vytvoriť dve VLAN, dátovú a Voice, pričom smerom k smerovaču je potrebné nastaviť rozhranie do režimu Trunk. Vzorová konfigurácia je znázornená v nasledujúcom výpise 1.1.

```
1 vlan 10
2   name Data
3
4 vlan 20
5   name Voice
6
7 interface range fa0/1-2
8   switchport mode access
9   switchport access vlan 10
10  switchport voice vlan 20
11
12 interface fa0/24
13  switchport mode trunk
```

Zdrojový kód 1.1: Základná konfigurácia prepínača

## 1.3 Konfigurácia smerovača

Na smerovači je potrebné vytvoriť subrozhrania pre dátovú aj voice VLAN a priradiť im adresu z vopred prideleného adresného rozsahu (uvedené v topológii). V rámci konfigurácie smerovača je tiež vhodné spustiť službu DHCP, ktorá bude pre Voice VLAN tiež poskytovať Option 150, ktorý je potrebný pre identifikovanie Call Manager-a. Vzorová konfigurácia je znázornená v nasledujúcom výpise 1.2.

```
1 interface fa0/0
2   no shutdown
3
4 interface fa0/0.10
5   encapsulation 10
6   ip add 192.168.10.1 255.255.255.0
7
8 interface fa0/0.20
9   encapsulation 20
10  ip add 10.20.20.1 255.255.255.0
11
12 ip dhcp excluded-address 192.168.10.1
```

```
13 ip dhcp excluded-address 10.20.20.1
14
15 ip dhcp pool L10
16   default-router 192.168.10.1
17   network 192.168.10.0 255.255.255.0
18
19 ip dhcp pool L20
20   default-router 10.20.20.1
21   network 10.20.20.0 255.255.255.0
22   option 150 ip 10.20.20.1
```

Zdrojový kód 1.2: Základná konfigurácia smerovača

## 1.4 Konfigurácia Call Manager-a

Pre uskutočňovanie IP hovorov musí byť okrem IP telefónov v topológii tiež zariadenie, ktoré bude tieto hovory uskutočňovať, registrovať IP telefóny a pridelovať im klapky. Za týmto účelom je možné nasadiť dedikované zariadenie, alebo vykonať softvérové nastavenie na smerovači. Pre jednoduchosť bude ukázané, ako spustiť Call Manager funkcionality na smerovači. Z pohľadu konfigurácie je potrebné spustiť telefónnu službu, v rámci ktorej sa definuje počet IP telefónov, počet klapiek, spustí sa daná služba na konkrétnom porte a vytvorí sa konfiguračný súbor pre IP telefóny. Následne sa k telefónnym kontaktom priradí klapka. Poslednou úlohou je definovanie telefónu, v rámci ktorého dôjde k nastaveniu jeho MAC adresy (adresa pre Voice VLAN na telefóne), typu telefónu a významu jeho tlačidiel v tvare **a:b** (**a** predstavuje voľbu na telefóne a **b** predstavuje telefónne nastavenie = číslo klapky). Nasledujúci výpis 1.3 znázorňuje základnú konfiguráciu Call Manager-a.

```
1 telephone-service
2   max-ephones 2
3   max-dn 2
4   ip source-address 10.20.20.1 port 2000
5   create cnf-files
6
7 ephone-dn 1
8   number 2001
9 ephone-dn 2
10  number 2002
11
12 ephone 1
13   mac-address aaaa.bbbb.cccc
```

```

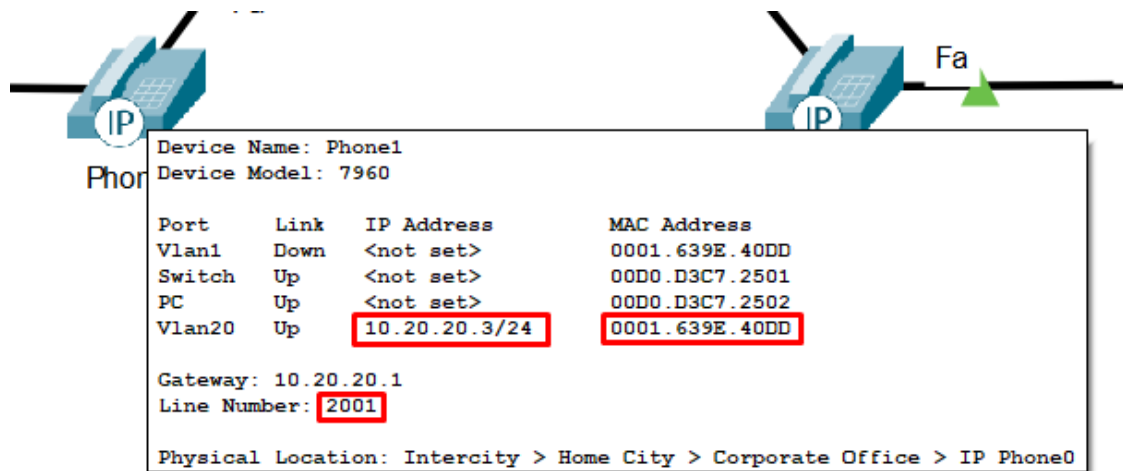
14 type 7960
15 button 1:1
16 ephone 2
17 mac-address dddd.eeee.ffff
18 type 7960
19 button 1:2

```

Zdrojový kód 1.3: Základná konfigurácia Call Manager-a

## 1.5 Zavolanie si z jedného telefónu na druhý

Po vykonaní uvedených konfigurácií je potrebné pripojiť k IP telefónom napájanie. Po chvíli by telefóny mali získať sieťové nastavenia a mala by im byť pridelená klapka. Očakávaný výstup je zobrazený na obrázku 1.2.



Obr. 1.2: Finálne nastavenie telefónov

Úspešnosť konfigurácie je tiež možné vidieť po kliknutí na daný telefón v záložke **GUI**, kde sa zobrazí, že daný telefón pozná aktuálny čas a má pridelenú klapku. Teraz stačí kliknúť na slúchadlo telefónu a zadať kliknutím na čísla cieľovú klapku. Výsledkom tohto kroku bude vyzváňanie na druhom zariadení. Nasledujúci obrázok 1.3 znázorňuje očakávaný stav po zavolaní z jedného telefónu na druhý.

## 1.6 Bonus - Odchyťovanie telefónnej komunikácie

Ak je telefónna komunikácia prenášaná sieťou v nezašifrovanej podobe, tak ju je možné odchytiť, dekódovať do zvukového formátu a prehrať prebiehajúci hovor. V simulátore Packet Tracer je možné ukázať odchytenú komunikáciu. Za týmto





Obr. 1.3: Telefonát z jedného telefónu na druhý

účelom stačí na prepínači nakonfigurovať SPAN mechanizmus, ktorý vykoná mirroring komunikácie smerom k cieľovému zariadeniu Sniffer. Ak chceme túto komunikáciu vidieť v simulátore, tak je potrebné nahradiť umiestnený notebook zariadením **Sniffer**. Nasledujúci výpis 1.4 znázorňuje potrebnú konfiguráciu na prepínači.

```

1 interface fa0/13
2   switchport mode access
3   switchport access vlan 10
4
5 monitor session 1 source interface fa0/1-fa0/2
6 monitor session 1 destination interface fa0/13

```

Zdrojový kód 1.4: Základná konfigurácia pre odchytenie hovoru

Po uvedenej konfigurácii je možné zatelefonovať z jedného telefónu na druhý. Telefónna komunikácia je prenášaná protokolom RTP, ktorý je možné odchytať. Na zariadení sniffer stačí nastaviť filter na odchytyvané dáta typu RTP a následne vygenerovať zvuk pri prebiehajúcom hovore (klávesy Do, Re, Mi). Na zariadení sniffer bude odchytená daná komunikácia. Očakávaný výstup zo sniffer zariadenia je zobrazený na obrázku 1.4.

Service  On  Off

Incoming Packets  Port0  Port1

Buffer Size  256

RTP

RTP

RTP

RTP

RTP

RTP

RTP

RTP

RTP

RTP

RTP

RTP

DST IP: 10.20.20.2

DATA (VARIABLE LENGTH)

---

UDP

0 |-----| 16 |-----| Bits

SOURCE PORT: 1027	DESTINATION PORT: 1027
LENGTH: 0x000a	CHECKSUM: 0

DATA (VARIABLE LENGTH)

---

RTP

0 |-----| 8 |-----| 16 |-----| Bits

2	CC	PT: AUDIO	Sequence Number: 1
---	----	-----------	--------------------

---

VOIP

0 |-----| 4 |-----| 8 |-----| 16 |-----| Bits

VOIP Data

Clear

Event List Filters - Visible Events

RTP

Obr. 1.4: Odchytenie telefónnej komunikácie