

# Projekt

B2B32DATA - Datové sítě

šk. rok 2023/2024

# Osnova cvičení

- Projekt – zadání, postup, výstupy.
- Problematika adresace.
- Realizace v simulačním nástroji PacketTracer.

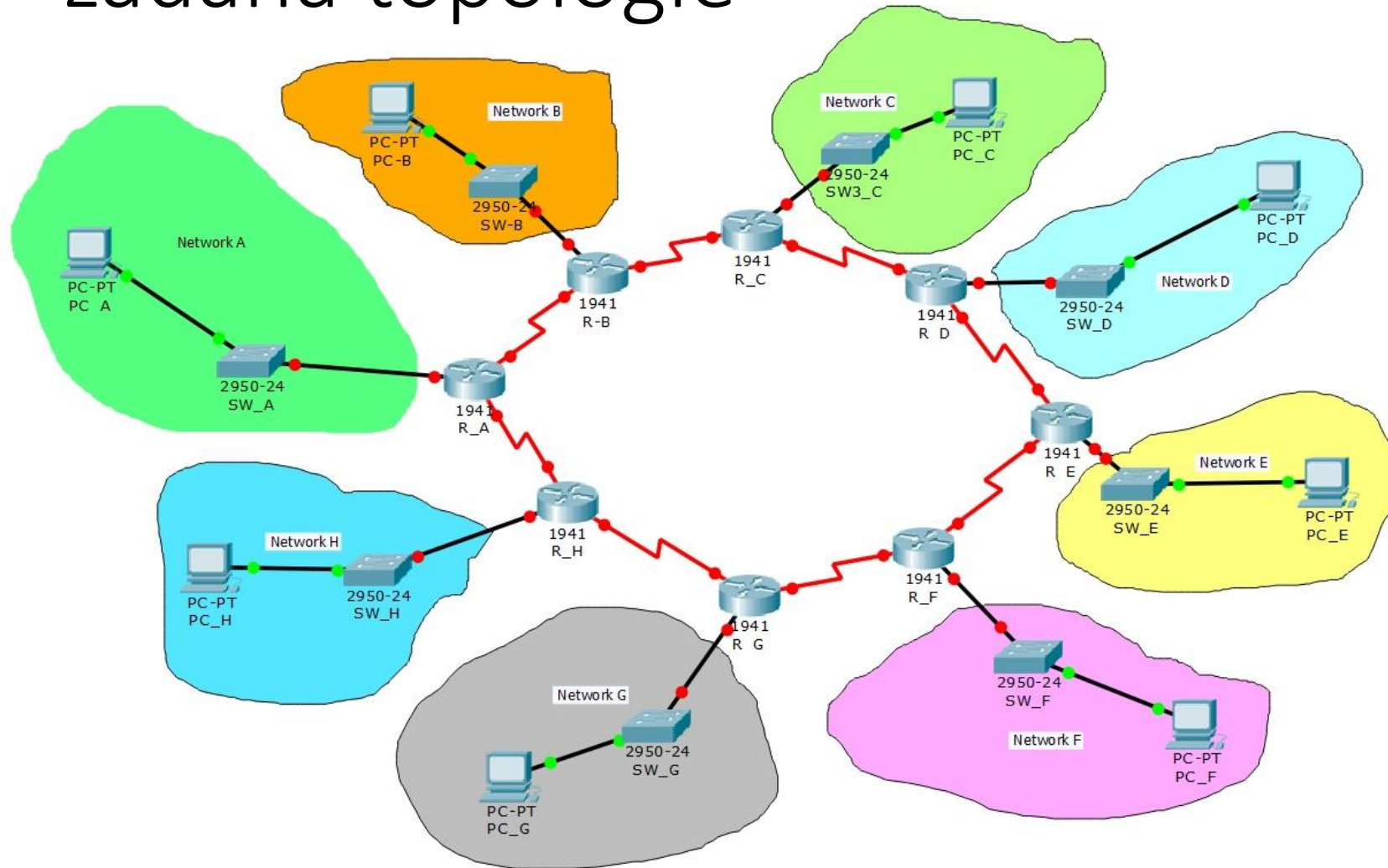
# Projekt - zadání

- Zadání:
  - V simulačním prostředí CISCO PacketTracer zprovozněte model datové sítě založené na architektuře TCP/IP v zadaném IP adresním rozsahu.
    - Společná část zadání je uvedena na LMS Moodle v úkolu „*PROJEKT - termín odevzdání - pátek 12. 1. 2024 do 23:24 CET*“ (<https://moodle.fel.cvut.cz/mod/assign/view.php?id=279836>).
    - Individuální část zadání – podrobné informace o přiděleném rozsahu IP adres a množství počítačů v jednotlivých sítích budou, zaslány individuálně na školní e-mail.
- Úkoly:
  - Navrhněte statické směrování tak, aby byly všechny sítě navzájem dostupné a to i včetně propojení jednotlivých směrovačů.
  - Průchodnost vámi nakonfigurovaných sítí ověřte pomocí protokolu ICMP a patřičně ji zdokumentujte.
- Pokyny pro odevzdání
  - Stručně, jasně a výstižně zpracujte závěrečnou projektovou zprávu, ve které popište vaše řešení a důležité části konfiguračních souborů směrovačů, přepínačů a počítačů. Tuto **zprávu ve formátu PDF** společně s vaším **modelem ze simulačního prostředí** PacketTracer **zapakujte do archivu ZIP** a vložte zpět do systému Moodle nejpozději do **pátku 12. 1. 2024 do 23:24 CET**.
  - Nezapomeňte pro odeslání klepnout na tlačítko „**Odeslat k ohodnocení**“.

# Projekt - hodnocení

- Určení dimenze každé sítě v projektu - celkem 8 bodů.
- Adresace sítí v projektu (I-P) - 8 bodů.
- Nastavení směrování (routingu) v síti - 8 bodů.
- Úspěšný ping mezi dvěma libovolnými sítěmi - 6 bodů.
  
- Správně realizovaný a v termínu odevzdaný projekt - nejvýše 30 bodů.
- Každý den prodlení - penalizace 5 bodů.
  
- Konzultace
  - 15 minut před koncem každého laboratorního cvičení.
  - Ad-hoc po domluvě se cvičícím.
  - PacketTracer je možno stáhnout ze stránky Cisco Academy.

# Projekt – zadaná topologie



Sítě A - H jsou na schématu reprezentovány jedním PC.

Sítě I - P jsou point-to-point sítě mezi jednotlivými směrovači.

# Projekt - doporučení

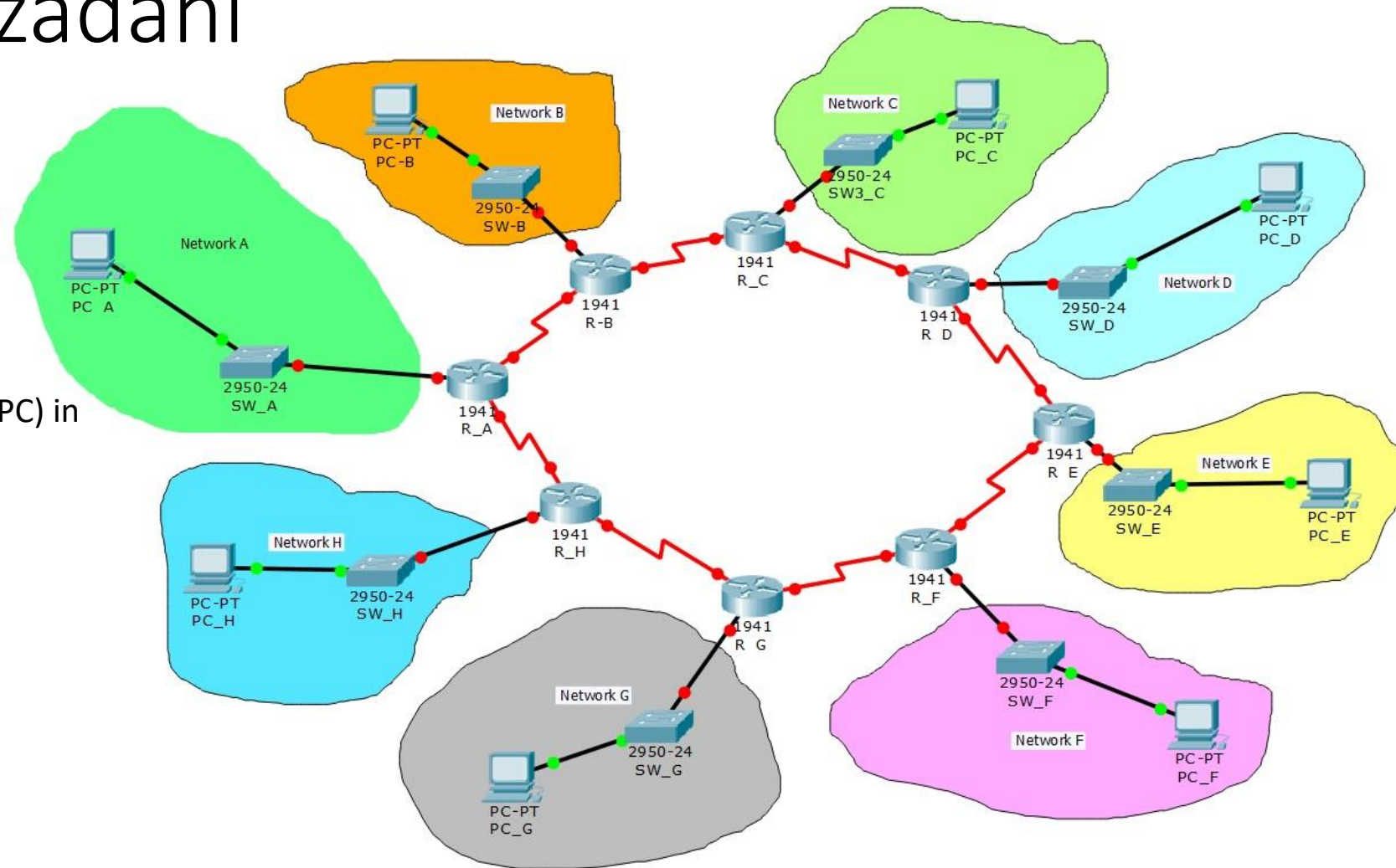
- Pokyny/postup:
  - Navrhněte rozdělení zadaného IP adresního prostoru.
  - Přidělujte IP adresy efektivně pomocí VLSM principu, mějte na paměti úsporu v rozsahu IP adres.
  - Nezapomeňte adresovat všechna spojení mezi směrovači (spojení typu bod-bod).
  - Vytvořte model sítě v programu PacketTracer.
  - Nakonfigurujte potřebné síťové prvky.
  - Realizujte směrování (routing) v síti – tj. síť musí být vzájemně přístupné.
  - Ověřte model datové sítě pomocí nástroje ICMP (ping).
  - Vytvořte dokumentaci – tj. stručně, jasně a výstižně popište své řešení a důležité části konfigurace směrovačů, přepínačů a počítačů. Připojte přehledovou tabulku s použitými IP adresami.

# Projekt – příklad zadání

- =====
- Your individual project parameters
- =====

- IP address scope: 174.211.160.0/20
- Minimal required count of end systems (ie. PC) in each subnet is:

A	255
B	265
C	481
D	350
E	143
F	156
G	359
H	76



# Řešení projektu – jaký bude postup?

Síť	IP Hosts
A	255
B	265
C	481
D	350
E	143
F	156
G	359
H	76

Máme přidělovat adresy efektivně, od začátku a nezapomenout na adresaci dvoubodového propojení mezi jednotlivými směrovači.



# Řešení projektu – stanovení parametrů sítí

Síť	IP Hosts	IP Hosts +2	Počet IP	Bity na hosty	Maska
C	481	483	512	9	/23
G	359				
D	350				
B	265				
A	255				
F	156				
E	143				
H	76				

# Řešení projektu – stanovení parametrů sítí

Sít'	IP Hosts	IP Hosts +2	Počet IP	Bity na hosty	Maska	IP adresy			
						Sítě	První	Poslední	Broadcast
C	481	483	512	9	/23				
G	359	361	512	9	/23				
D	350	352	512	9	/23				
B	265	267	512	9	/23				
A	255	257	512	9	/23				
F	156	158	256	8	/24				
E	143	145	256	8	/24				
H	76	78	128	7	/25				
+ spojnice routerů									

# Síť C – určuje rozdělení celého adresního prostoru na subsítě, je největší

Zadán prostor: 174.211.160.0/20

IP adresa prostoru: 174.211.1010 0000.0000 0000

Maska prostoru: 255.255.1111 0000.0000 0000

Network ID

20b.

Host ID

12b. to jest  $2^{12}$  tj. 4096 adres, ale ne všechny jsou použitelné pro PC.

Co je Host ID? Co je Network ID?  
Kolik má adresní prostor IP adres?

# Síť C – určuje rozdělení celého adresního prostoru na subsítě, je největší

Zadán prostor: 174.211.160.0/20  
IP adresa prostoru: 174.211.1010 0000.0000 0000  
Maska prostoru: 255.255.1111 0000.0000 0000

K dispozici je 4096 IP adres, je nutné je rozdělit do několika subsítí dle zadání.

Síť C – největší => určuje masku pro rozdělení /23 (musím mít 510 hostů => HOST ID má 9 bitů, proto mohu mít až 8 subsítí, mám 3 bity - 2<sup>3</sup>).

IP adresa subsítě: 174.211.1010 0000.0000 0000  
Maska z /20 na /23: 255.255.1111 1110.0000 0000, maska /23 je dekadicky 255.255.254.0  
20 23

174.211.160.0/20 255.255.1111 0000.0	/21  174.211.1010 0000.0 255.255.1111 1000.0  174.211.160.0/21	/22 174.211.1010 0000.0 255.255.1111 1100.0  174.211.160.0/22	/23 174.211.1010 0000.0 255.255.1111 1110.0	174.211.160.0/23
			/23 174.211.1010 0010.0 255.255.1111 1110.0	174.211.162.0/23
		/22 174.211.1010 0100.0 255.255.1111 1100.0  174.211.164.0/22	/23 174.211.1010 0100.0 255.255.1111 1110.0	174.211.164.0/23
			/23 174.211.1010 0110.0 255.255.1111 1110.0	174.211.166.0/23
	/21  174.211.1010 1000.0 255.255.1111 1000.0  174.211.168.0/21	/22 174.211.1010 1000.0 255.255.1111 1100.0  174.211.168.0/22	/23 174.211.1010 1000.0 255.255.1111 1110.0	174.211.168.0/23
			/23 174.211.1010 1010.0 255.255.1111 1110.0	174.211.170.0/23
		/22 174.211.1010 1100.0 255.255.1111 1100.0  174.211.172.0/22	/23 174.211.1010 1100.0 255.255.1111 1110.0	174.211.172.0/23
			/23 174.211.1010 1110.0 255.255.1111 1110.0	174.211.174.0/23

# Síť C

Síť	Hosts	Hosts +2	IP adresy	Bity na hosty	Maska	IP adresy			
						Síť	První	Poslední	Broadcast
C	481	483	512	9	/23				

Síť C

- největší s maskou /23 (dekadicky 255.255.254.0)
- každá subsíť až 2<sup>9</sup> tj. až 510 IP adres pro hosty (+2 IP adresy síť/broadcast)

IP adresa subsítě: 174.211.1010 0000 0000 0000

Maska z /20 na /23: 255.255.1111 1110 0000 0000, maska /23 je dekadicky 255.255.254.0

20 23

174.211.160.0/20 255.255.1111 0000.0	/21  174.211.1010 0000.0 255.255.1111 1000.0  174.211.160.0/21	/22  174.211.1010 0000.0 255.255.1111 1100.0  174.211.160.0/22	/23	174.211.1010 0000.0 255.255.1111 1110.0	174.211.160.0/23
			/23	174.211.1010 0010.0 255.255.1111 1110.0	174.211.162.0/23
		/22  174.211.1010 0100.0 255.255.1111 1100.0  174.211.164.0/22	/23	174.211.1010 0100.0 255.255.1111 1110.0	174.211.164.0/23
			/23	174.211.1010 0110.0 255.255.1111 1110.0	174.211.166.0/23
	/21  174.211.1010 1000.0 255.255.1111 1000.0  174.211.168.0/21	/22  174.211.1010 1000.0 255.255.1111 1100.0  174.211.168.0/22	/23	174.211.1010 1000.0 255.255.1111 1110.0	174.211.168.0/23
			/23	174.211.1010 1010.0 255.255.1111 1110.0	174.211.170.0/23
		/22  174.211.1010 1100.0 255.255.1111 1100.0  174.211.172.0/22	/23	174.211.1010 1100.0 255.255.1111 1110.0	174.211.172.0/23
			/23	174.211.1010 1110.0 255.255.1111 1110.0	174.211.174.0/23

# Síť C

Síť	Hosts	Hosts +2	IP adresy	Bity na hosty	Maska	IP adresy			
						Síť	První	Poslední	Broadcast
C	481	483	512	9	/23				

Síť C

- největší s maskou /23 (dekadicky 255.255.254.0)
- každá subsíť až 2<sup>9</sup> tj. až 510 IP adres pro hosty (+2 IP adresy síť/broadcast)

IP adresa subsítě: 174.211.1010 0000 0000 0000

Maska z /20 na /23: 255.255.1111 1110 0000 0000, maska /23 je dekadicky 255.255.254.0

2023

					Adresa síť	Adresa prvního hostu	Adresa posledního hostu	Broadcast adresa
174.211.160.0/20	/21	/22	/23	C	174.211.1010 0000 0000 0000	174.211.1010 0000 0000 0001	174.211.1010 0001 1111 1110	174.211.1010 0001 1111 1111
					174.211.160.0	174.211.160.1	174.211.161.254	174.211.161.255
		/23	G		174.211.1010 0010 0000 0000			
			D		174.211.1010 0100 0000 0000			
	/21	/22	/23	B	174.211.1010 0110 0000 0000			
		/22	/23	A	174.211.1010 1000 0000 0000			
			/23	?	174.211.1010 1010 0000 0000			
		/22	/23	?	174.211.1010 1100 0000 0000			
			/23	?	174.211.1010 1110 0000 0000			

# Síť C

Síť	Hosts	Hosts +2	IP adresy	Bity na hosty	Maska	IP adresy			
						Sítě	První	Poslední	Broadcast
C	481	483	512	9	/23				

## Síť C

- největší s maskou /23 (dekadicky 255.255.254.0)
- každá subsíť až 2<sup>9</sup> tj. až 510 IP adres pro hosty (+2 IP adresy)

IP adresa subsítě: 174.211.1010 0000 0000 0000  
Maska z /20 na /23: 255.255.1111 1110 0000 0000, maska 20 23

Pokud bych chtěl větší rezervu pro subsíť C, protože aktuálně využiji 483 hostů z 510, musel bych přidělit subsíti C dva prostory /23, reálně jeden celý /22.

...ale projekt rezervy nepožaduje! Pokud se pro rezervu rozhodnete, zdůvodněte!

				Adresa	Broadcast adresa			
174.211.160.0/20	/21	/23	C	174.211.1010 0000 0000 0000	174.211.1010 0000 0000 0000	174.211.1010 0000 0000 0000	174.211.1010 0000 0000 0000	174.211.1010 0000 0000 0000
		/22		174.211.160.1	174.211.160.1	174.211.161.254	174.211.161.255	174.211.161.255
		/23	G	174.211.1010 0010 0000 0000				
		/23	D	174.211.1010 0100 0000 0000				
	/21	/22						
		/23	B	174.211.1010 0110 0000 0000				
		/22						
		/23	A	174.211.1010 1000 0000 0000				
		/23	?	174.211.1010 1010 0000 0000				
		/23	?	174.211.1010 1100 0000 0000				
		/23	?	174.211.1010 1110 0000 0000				15

# Síť G

Síť	Hosts	Hosts +2	IP adresy	Bity na hosty	Maska	IP adresy			
						Sítě	První	Poslední	Broadcast
C	481	483	512	9	/23	174.211.160.0	174.211.160.1	174.211.161.254	174.211.161.255
G	359	361	512	9	/23				

Síť G – 510 hostů => opět maska /23 a použiji nejbližší volný adresní rozsah (mám být efektivní tak hned vedle a s maskou /23)

IP adresa subsítě : 174.211.10100010.0000 0000

Maska subsítě: 255.255.11111110.0000 0000

					Adresa sítě	Adresa prvního hostu	Adresa posledního hostu	Broadcast adresa
174.211.160.0/20	/21	/22	/23	C	174.211.1010 0000.0000 0000	174.211.1010 0000.0000 0001	174.211.1010 0001.1111 1110	174.211.1010 0001.1111 1111
					174.211.160.0	174.211.160.1	174.211.161.254	174.211.161.255
		/23	/23	G	174.211.1010 0010 0000 0000	174.211.1010 0010.0000 0001	174.211.1010 0011.1111 1110	174.211.1010 0011.1111 1111
					174.211.162.0	174.211.162.1	174.211.163.254	174.211.163.255
	/21	/22	/23	D	174.211.1010 0100.0000 0000			
			/23	B	174.211.1010 0110.0000 0000			
		/22	/23	A	174.211.1010 1000.0000 0000			
			/23	?	174.211.1010 1010.0000 0000			
		/22	/23	?	174.211.1010 1100.0000 0000			
			/23	?	174.211.1010 1110.0000 0000			
		/22	/23	?	174.211.1010 1110.0000 0000			
			/23	?	174.211.1010 1110.0000 0000			

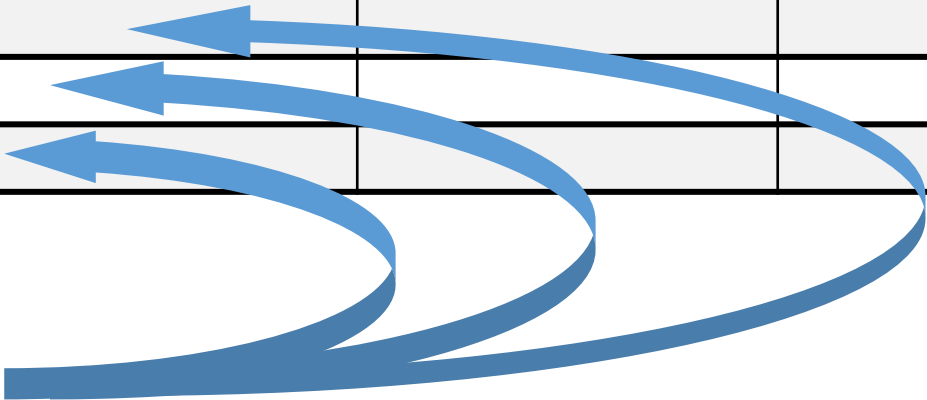


# Sítě D, B, A

Stejný princip řešení dalších subsítí pro 512 IP adres (510 hostů).

						Adresa síť	Adresa prvního hostu	Adresa posledního hostu	Broadcast adresa
174.211.160.0/20		/21	/22	/23	C	174.211.1010 0000.0000 0000	174.211.1010 0000.0000 0001	174.211.1010 0001.1111 1110	174.211.1010 0001.1111 1111
						174.211.160.0	174.211.160.1	174.211.161.254	174.211.161.255
			/23	/23	G	174.211.1010 0010.0000 0000	174.211.1010 0010.0000 0001	174.211.1010 0011.1111 1110	174.211.1010 0011.1111 1111
						174.211.162.0	174.211.162.1	174.211.163.254	174.211.163.255
		/22	/23	D	174.211.1010 0100.0000 0000	174.211.164.0	174.211.164.1	174.211.165.254	174.211.165.255
			/23	B	174.211.1010 0110.0000 0000	174.211.166.0	174.211.166.1	174.211.167.254	174.211.167.255
		/21	/22	/23	A	174.211.1010 1000.0000 0000	174.211.168.0	174.211.169.254	174.211.169.255
				/23	?	174.211.1010 1010.0000 0000			
			/22	/23	?	174.211.1010 1100.0000 0000			
				/23	?	174.211.1010 1110.0000 0000			

Pro další adresaci/dělení mám k dispozici ještě 3x rozsah /23:



# Sít F

Požadovaný počet hostů 156, adresní prostor musí mít 256 IP adres (254 hostů). Tedy postačuje maska /24.

Maska /24: 255.2255.1111 1111.0000 0000 (resp. 255.255.255.0)

Z původního adresního prostoru /20 mám k dispozici ještě 3x rozsah /23: 174.211.1010 1010.0000 0000/23

174.211.1010 1100.0000 0000/23

174.211.1010 1110.0000 0000/23

První volný IP rozsah s maskou /23 rozdělím na dva IP rozsahy s maskou /24: 174.211.1010 1010.0000 0000/24 tj. 174.211.170.0/24

174.211.1010 1011.0000 0000/24 tj. 174.211.171.0/24

						Adresa sítě	Adresa prvního hostu	Adresa posledního hostu	Broadcast adresa
/20	/21	/22	/23	C	174.211.1010 0000.0000 0000	174.211.160.0	174.211.160.1	174.211.161.254	174.211.161.255
			/23	G	174.211.1010 0010.0000 0000	174.211.162.0	174.211.162.1	174.211.163.254	174.211.163.255
		/22	/23	D	174.211.1010 0100.0000 0000	174.211.164.0	174.211.164.1	174.211.165.254	174.211.165.255
			/23	B	174.211.1010 0110.0000 0000	174.211.166.0	174.211.166.1	174.211.167.254	174.211.167.255
	/21	/22	/23	A	174.211.1010 1000.0000 0000	174.211.168.0	174.211.168.1	174.211.169.254	174.211.169.255
			/24	F	174.211.1010 1010.0000 0000	174.211.1010 1010.0000 0000	174.211.1010 1010.0000 0001	174.211.1010 1010.1111 1110	174.211.1010 1010.1111 1111
						174.211.170.0	174.211.170.1	174.211.170.254	174.211.170.255
			/24	?	174.211.1010 1011.0000 0000				
		/22	/23	174.211.1010 1100.0000 0000					
			/23	174.211.1010 1110.0000 0000					

# Síť E

Požadovaný počet hostů 143, adresní prostor musí mít 256 IP adres (254 hostů). Tedy maska /24.

Zbývá mi jeden volný rozsah /24, který se mi hodí: 174.211.1010 1011.0000 0000/24 tj. 174.211.171.0/24

						Adresa sítě	Adresa prvního hostu	Adresa posledního hostu	Broadcast adresa
/20	/21	/22	/23	C	174.211.1010 0000.0000 0000	174.211.160.0	174.211.160.1	174.211.161.254	174.211.161.255
			/23	G	174.211.1010 0010.0000 0000	174.211.162.0	174.211.162.1	174.211.163.254	174.211.163.255
		/22	/23	D	174.211.1010 0100.0000 0000	174.211.164.0	174.211.164.1	174.211.165.254	174.211.165.255
			/23	B	174.211.1010 0110.0000 0000	174.211.166.0	174.211.166.1	174.211.167.254	174.211.167.255
	/21	/22	/23	A	174.211.1010 1000.0000 0000	174.211.168.0	174.211.168.1	174.211.169.254	174.211.169.255
			/24	F	174.211.1010 1010.0000 0000	174.211.1010 1010.0000 0000	174.211.1010 1010.0000 0001	174.211.1010 1010.1111 1110	174.211.1010 1010.1111 1111
						174.211.170.0	174.211.170.1	174.211.170.254	174.211.170.255
			/24	E	174.211.1010 1011.0000 0000	174.211.1010 1011.0000 0000	174.211.1010 1011.0000 0001	174.211.1010 1011.1111 1110	174.211.1010 1011.1111 1111
						174.211.171.0	174.211.171.1	174.211.171.254	174.211.171.255
		/22	/23	174.211.1010 1100.0000 0000					
			/23	174.211.1010 1110.0000 0000					

Pro další adresaci/dělení mám k dispozici už jen 2x rozsah /23:

# Sít H

Požadovaný počet hostů 76, adresní prostor musí mít 128 IP adres a proto masku /25.  
Maska /25 je 255.255.255.1000 0000 (tedy 255.255.255.128)

K dispozici mám ještě dva rozsahy /23: 174.211.1010 1100.0000 0000/23 <- tento rozsah použiji a budu dělit na /25 ( respektive rozsah /23 rozdělím na /24 a potom na /25 a proto mám k dispozici 2b. => 4 subsítě)

				Adresa sítě	Adresa prvního hostu	Adresa posledního hostu	Broadcast adresa
/23	C	174.211.1010 0000.0000 0000		174.211.160.0	174.211.160.1	174.211.161.254	174.211.161.255
/23	G	174.211.1010 0010.0000 0000		174.211.162.0	174.211.162.1	174.211.163.254	174.211.163.255
/23	D	174.211.1010 0100.0000 0000		174.211.164.0	174.211.164.1	174.211.165.254	174.211.165.255
/23	B	174.211.1010 0110.0000 0000		174.211.166.0	174.211.166.1	174.211.167.254	174.211.167.255
/23	A	174.211.1010 1000.0000 0000		174.211.168.0	174.211.168.1	174.211.169.254	174.211.169.255
/23	/24	F	174.211.1010 1010.0000 0000	174.211.170.0	174.211.170.1	174.211.170.254	174.211.170.255
	/24	E	174.211.1010 1011.0000 0000	174.211.1010 1011.0000 0000	174.211.1010 1011.0000 0001	174.211.1010 1011.1111 1110	174.211.1010 1011.1111 1111
/23	/24	/25	H	174.211.1010 1100.0000 0000	174.211.1010 1100.0000 0001	174.211.1010 1100.0111 1110	174.211.1010 1100.0111 1111
				174.211.172.0	174.211.172.1	174.211.172.126	174.211.172.127
	/24	/25	?	174.211.1010 1100.1000 0000			
		/25	?	174.211.1010 1101.0000 0000			
		/25	?	174.211.1010 1101.1000 0000			
/23				174.211.1010 1110.0000 0000			

# Zadání – PtP spoje směrovačů

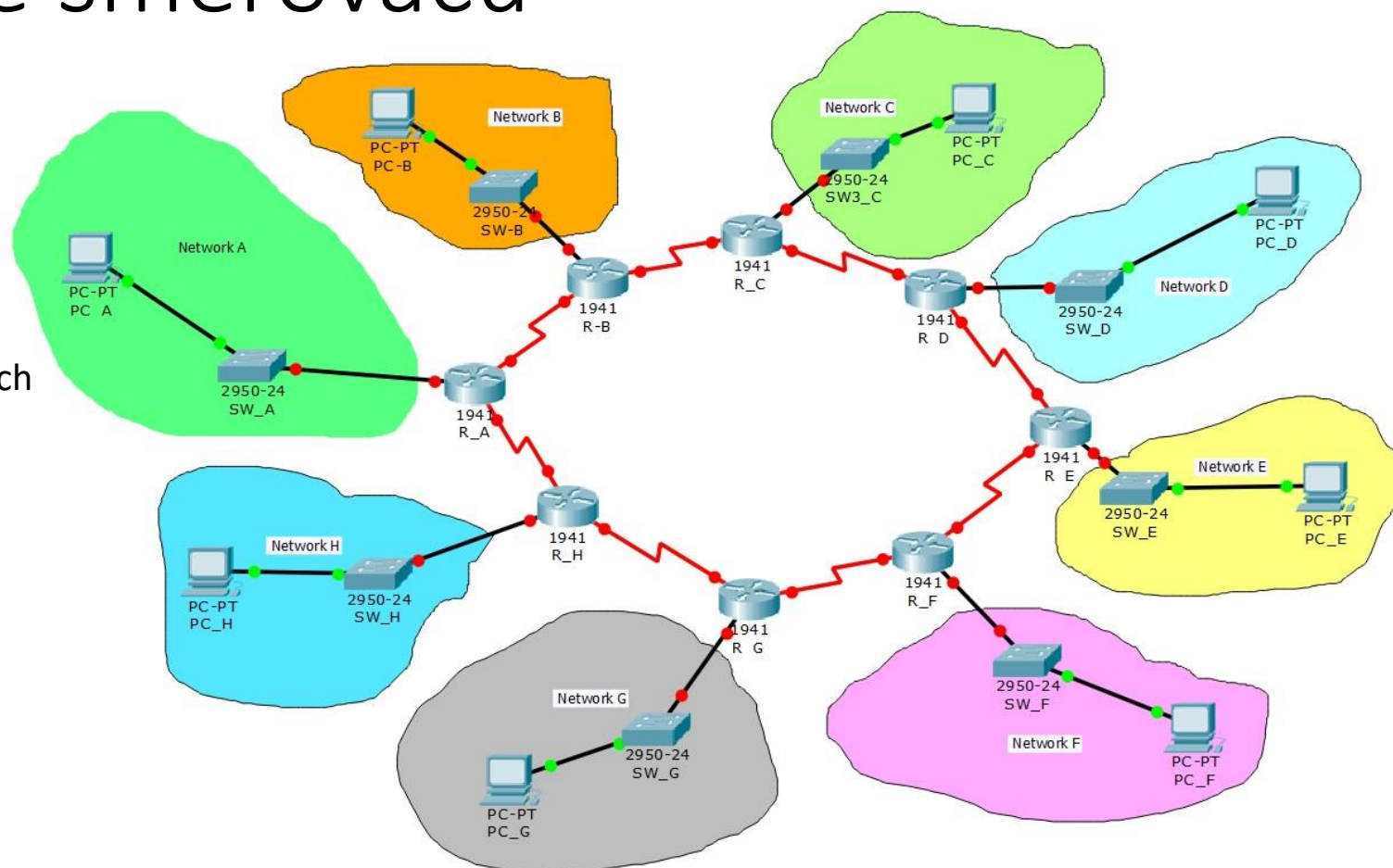
- =====
- Your individual project parameters
- =====

• IP address scope: 174.211.160.0/20

- Minimal required count of end systems (ie. PC) in each subnet is:

A	255
B	265
C	481
D	350
E	143
F	156
G	359
H	76

Spojnice		Sít'
R_A	R_B	Nab
R_B	R_C	Nbc
R_C	R_D	Ncd
R_D	R_E	Nde
R_E	R_F	Nef
R_F	R_G	Nfg
R_G	R_H	Ngh
R_H	R_A	Nha



# Sítě Nab až Nha

Požadovaný počet hostů 2, adresní prostor musí mít 4 IP adresy. Tedy masku /30.

Maska /30: 255.225.1111 1111.1111 1100 (resp. 255.255.255.252)

Volné rozsahy pro další adresaci:

174.211.1010 1100.1000 0000/25

174.211.1010 1101.0000 0000/24 (nebo 2x /25).

174.211.1010 1110.0000 0000/23

				Adresa sítě	Adresa prvního hostu	Adresa posledního hostu	Broadcast adresa	
/23	C	174.211.1010 0000.0000 0000		174.211.160.0	174.211.160.1	174.211.161.254	174.211.161.255	
/23	G	174.211.1010 0010.0000 0000		174.211.162.0	174.211.162.1	174.211.163.254	174.211.163.255	
/23	D	174.211.1010 0100.0000 0000		174.211.164.0	174.211.164.1	174.211.165.254	174.211.165.255	
/23	B	174.211.1010 0110.0000 0000		174.211.166.0	174.211.166.1	174.211.167.254	174.211.167.255	
/23	A	174.211.1010 1000.0000 0000		174.211.168.0	174.211.168.1	174.211.169.254	174.211.169.255	
/23	/24	F	174.211.1010 1010.0000 0000	174.211.170.0	174.211.170.1	174.211.170.254	174.211.170.255	
	/24	E	174.211.1010 1011.0000 0000	174.211.1010 1011.0000 0000	174.211.1010 1011.0000 0001	174.211.1010 1011.1111 1110	174.211.1010 1011.1111 1111	
				174.211.171.0	174.211.171.1	174.211.171.254	174.211.171.255	
/23	/24	/25	H	174.211.1010 1100.0000 0000	174.211.1010 1100.0000 0001	174.211.1010 1100.0111 1110	174.211.1010 1100.0111 1111	
				174.211.172.0	174.211.172.1	174.211.172.126	174.211.172.127	
	/24	/25	?	174.211.1010 1100.1000 0000	Volný a bude použit na dělení /30.			
		/25	?	174.211.1010 1101.0000 0000	Volný.			
		/25	?	174.211.1010 1101.1000 0000	Volný.			
/23	174.211.1010 1110.0000 0000			Volný.				

# Sítě Nab až Nha

Požadovaný počet hostů 2, adresní prostor musí mít 4 IP adresy. Tedy masku /30.

Maska /30: 255.225.1111 1111.1111 1100 (resp. 255.255.255.252)

Volné rozsahy pro další adresaci:

174.211.1010 1100.1000 0000/25

174.211.1010 1101.0000 0000/24 (nebo 2x /25).

174.211.1010 1110.0000 0000/23

Maska								Síť	Adresa sítě	Adresa prvního hostu	Adresa posledního hostu	Broadcast adresa			
/23	/24	/25						H	174.211.1010 1100.0000 0000	174.211.172.1	174.211.172.126	174.211.172.127			
		/26	/27	/29	/30	Nab	174.211.1010 1100.1000 0000	174.211.1010 1100.1000 0001	174.211.1010 1100.1000 0010	174.211.1010 1100.1000 0011					
							174.211.172.128	174.211.172.129	174.211.172.130	174.211.172.131					
					/30	Nbc	174.211.1010 1100.1000 0100	174.211.1010 1100.1000 0101	174.211.1010 1100.1000 0110	174.211.1010 1100.1000 0111					
							174.211.172.132	174.211.172.133	174.211.172.134	174.211.172.135					
					/29	/30	Ncd	174.211.1010 1100.1000 1000	174.211.1010 1100.1000 1001	174.211.1010 1100.1000 1010	174.211.1010 1100.1000 1011				
								174.211.172.136	174.211.172.137	174.211.172.138	174.211.172.139				
				/30	Nde	174.211.1010 1100.1000 1100	174.211.172.141	174.211.172.142	174.211.172.143						
										174.211.172.140					
				/29	/30	Nef	174.211.1010 1100.1001 0000	174.211.172.145	174.211.172.146	174.211.172.147					
											174.211.172.144				
					/30	Nfg	174.211.1010 1100.1001 0100	174.211.172.149	174.211.172.150	174.211.172.151					
											174.211.172.148				
				/29	/30	Ngh	174.211.1010 1100.1001 1000	174.211.172.153	174.211.172.154	174.211.172.155					
											174.211.172.152				
					/30	Nha	174.211.1010 1100.1001 1100	174.211.172.157	174.211.172.158	174.211.172.159					
											174.211.172.156				
				/27	174.211.1010 1100.1010 0000								volný		
								174.211.172.160							
		/26	174.211.1010 1100.1100 0000								volný				
										174.211.172.192					
/24									174.211.1010 1101.0000 0000						
/23									174.211.1010 1110.0000 0000						

23

# Návrh adresního schématu – jeden z výstupů projektu

Síť	Adresa podsítě	Maska /x	Maska W.X.Y.Z	Počet adres	Počet hostů	IP prvního hostu	IP posledního hostu	Broadcast
C	174.211.160.0	/23	255.255.254.0	512	510	174.211.160.1	174.211.161.254	174.211.161.255
G	174.211.162.0	/23	255.255.254.0	512	510	174.211.162.1	174.211.163.254	174.211.163.255
D	174.211.164.0	/23	255.255.254.0	512	510	174.211.164.1	174.211.165.254	174.211.165.255
B	174.211.166.0	/23	255.255.254.0	512	510	174.211.166.1	174.211.167.254	174.211.167.255
A	174.211.168.0	/23	255.255.254.0	512	510	174.211.168.1	174.211.169.254	174.211.169.255
F	174.211.170.0	/24	255.255.255.0	256	254	174.211.170.1	174.211.170.254	174.211.170.255
E	174.211.171.0	/24	255.255.255.0	256	254	174.211.171.1	174.211.171.254	174.211.171.255
H	174.211.172.0	/25	255.255.255.128	128	126	174.211.172.1	174.211.172.126	174.211.172.127
Nab	174.211.172.128	/30	255.255.255.252	4	2	174.211.172.129	174.211.172.130	174.211.172.131
Nbc	174.211.172.132	/30	255.255.255.252	4	2	174.211.172.133	174.211.172.134	174.211.172.135
Ncd	174.211.172.136	/30	255.255.255.252	4	2	174.211.172.137	174.211.172.138	174.211.172.139
Nde	174.211.172.140	/30	255.255.255.252	4	2	174.211.172.141	174.211.172.142	174.211.172.143
Nef	174.211.172.144	/30	255.255.255.252	4	2	174.211.172.145	174.211.172.146	174.211.172.147
Nfg	174.211.172.148	/30	255.255.255.252	4	2	174.211.172.149	174.211.172.150	174.211.172.151
Ngh	174.211.172.152	/30	255.255.255.252	4	2	174.211.172.153	174.211.172.154	174.211.172.155
Nha	174.211.172.156	/30	255.255.255.252	4	2	174.211.172.157	174.211.172.158	174.211.172.159



# Simulace datové sítě v PT

- Rozdělený IP adresní prostor.
- Návrh sítě:
  - Výběr síťových prvků.
  - Návrh topologie sítě (vychází ze zadání).
- Přiřazení parametrů datovým rozhraním síťových prvků.
- Návrh směrování v síti – viz „Laboratorní úloha č. 3 - Velká firemní síť“.
- Ověření funkcionality sítě v režimu simulace.
  - Z PC v LAN ověřit dostupnost vlastní brány (LAN i WAN rozhraní).
  - Z PC v LAN ověřit dostupnost směrovačů.
  - Ověřit vzájemnou dostupnost PC v různých LAN.

# Demonstrace realizace datové sítě v PT

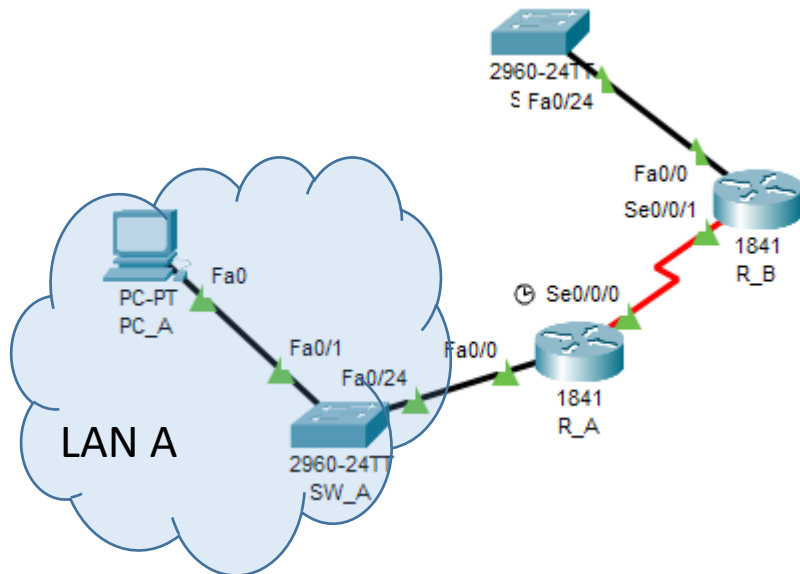
- Návrh sítě:
  - Realizace páteřního kruhu:
    - Směrovače 1841 – 2x Eth. port + modul se sériovými porty DTE/DCE (WIC-2T) + záslepka ☺.
  - Realizace LAN:
    - Přepínače 2960.
    - PC.

## Příklad - lokální síť LAN A

- Směrovač 1841 – brána LAN A:
  - Název: R\_A
  - Rozhraní směrovače do LAN: FastEthernet 0/0, IP: 174.211.168.1/23
  - Rozhraní směrovače WAN k R\_B: Serial 0/0/0, IP: 174.211.172.129/30
  - Rozhraní směrovače WAN od R\_H: Serial 0/0/1 , IP: 174.211.172.158/30
- Přepínač 2960:
  - Název: SW\_A
  - Port k R\_A: FastEthernet 0/24
  - Bez nastavení IP
- PC – modeluje všechny koncové stanice v síti:
  - Název: PC\_LAN\_A
  - Rozhraní k SW\_A: FastEthernet0, IP: 174.211.168.10/23

# Demonstrace realizace datové sítě v PT

- Ukázka vložení a konfigurace:
  - PC.
  - Směrovače.
  - Přepínače.
- Ukázka vzájemného propojení.
- Konfigurace síťových prvků.



(Zapnutí popisků rozhraní)

## Směrovač R\_A

```
enable
configure terminal
hostname R_A
interface fa 0/0
ip address 174.211.168.1 255.255.254.0
description To_LAN_A
no shutdown

interface ser 0/0/0
ip address 174.211.172.129 255.255.255.252
clock rate 64000
description To_next_R_B
no shutdown

interface ser 0/0/1
ip address 174.211.172.158 255.255.255.252
description To_previous_R_H
no shutdown
exit
exit

show ip interface brief

copy running-config startup-config
```

## Směrovač R\_B

```
enable
configure terminal
hostname R_B
interface fa 0/0
ip address 174.211.166.1 255.255.254.0
description To_LAN_B
no shutdown

interface ser 0/0/0
ip address 174.211.172.133 255.255.255.252
clock rate 64000
description To_next_R_C
no shutdown

interface ser 0/0/1
ip address 174.211.172.130 255.255.255.252
description To_previous_R_A
no shutdown
exit
exit

show ip interface brief

copy running-config startup-config
```

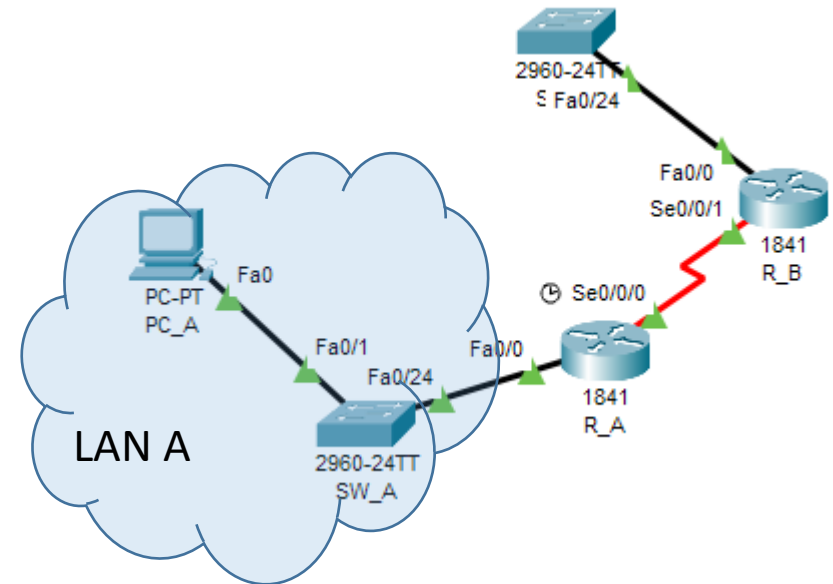
# Demonstrace realizace datové sítě v PT

Ukázka ověření funkčnosti v demonstraci:

- Ping z PC v LAN\_A na GW (tj. směrovač R\_A)
  - ping 174.211.168.1
- Ping z PC v LAN\_A na další rozhraní GW (tj. směrovače R\_A)
  - ping 174.211.172.129
- Ping z R\_A na R\_B
  - ping 174.211.172.130
- Simulační mód PT

Směrování R\_A

- viz Lab. 3



Zkoušejte si...