

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta elektrotechnická



Moderní technologie Internetu

Hot Standby Router Protocol (zajištění vysoké spolehlivosti výchozí brány)

Petr Milanov

Abstrakt

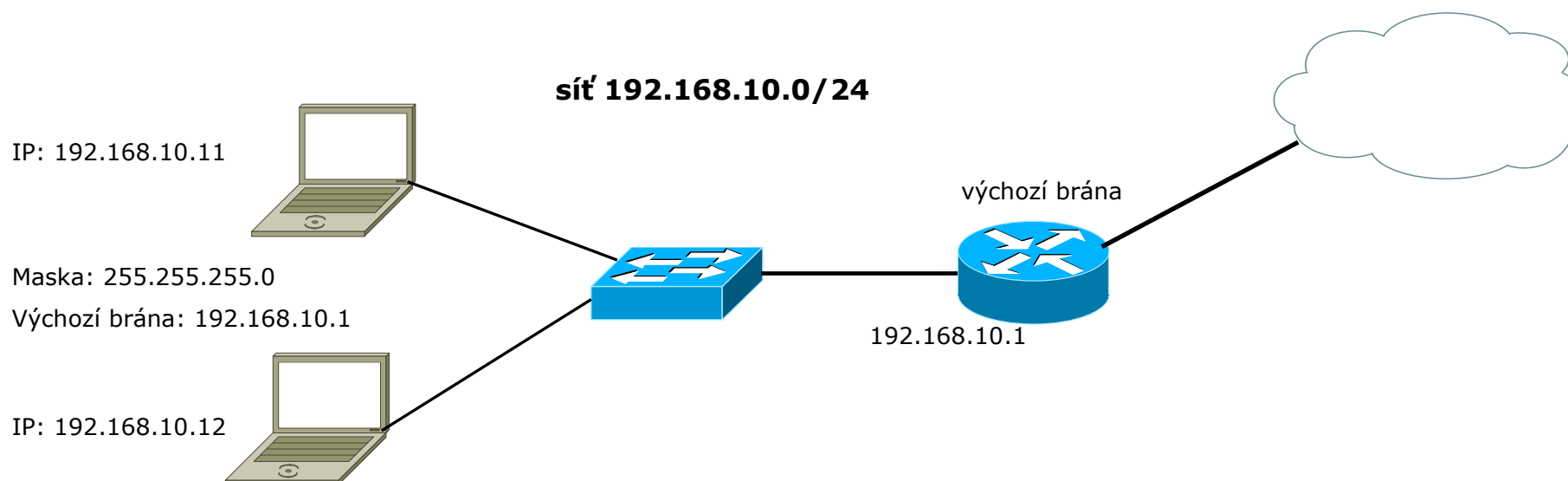
Popis jednoho z mechanismů zajištění vysoké dostupnosti výchozí brány.

- uvedení do problematiky komunikace v síťovém prostředí založeném na protokolu IP a technologii Ethernet
- popis HSRP (Hot Standby Router Protocol, RFC 2281)
- porovnání HSRP s VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) a GLBP (Gateway Load Balancing Protocol)
- příklad nasazení HSRP a možný způsob ověření jeho správné činnosti

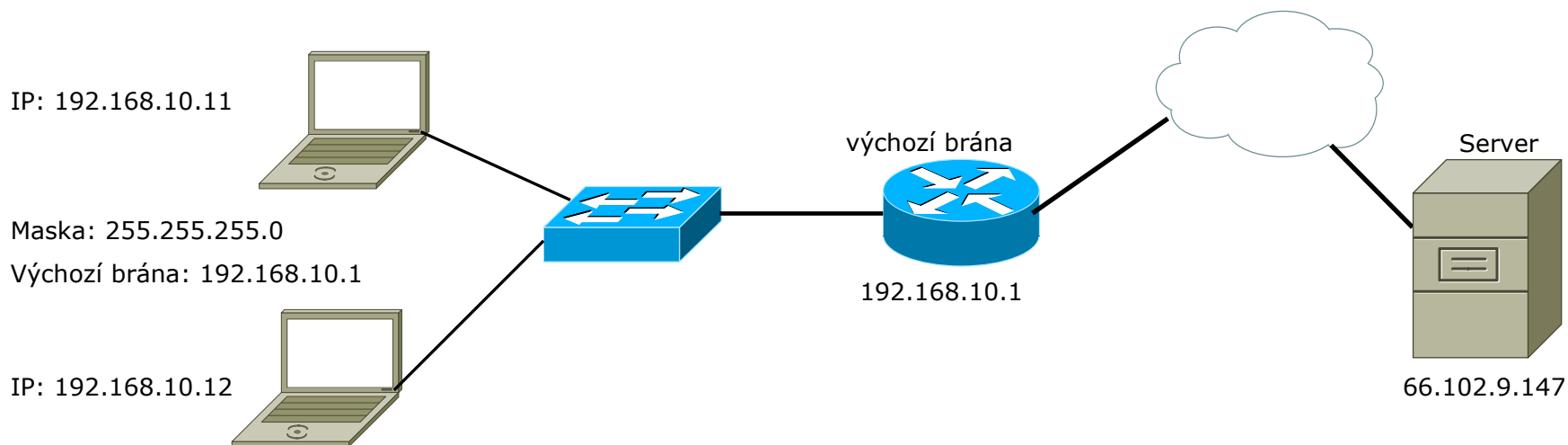
Komunikace přes výchozí bránu

Konfigurace výchozí brány na koncové stanici:

- Statická
- DHCP
- Proxy ARP



Komunikace přes výchozí bránu – detailnější pohled



Hlavička Ethernetu a IP (zjednodušeně): komunikace PC – Server

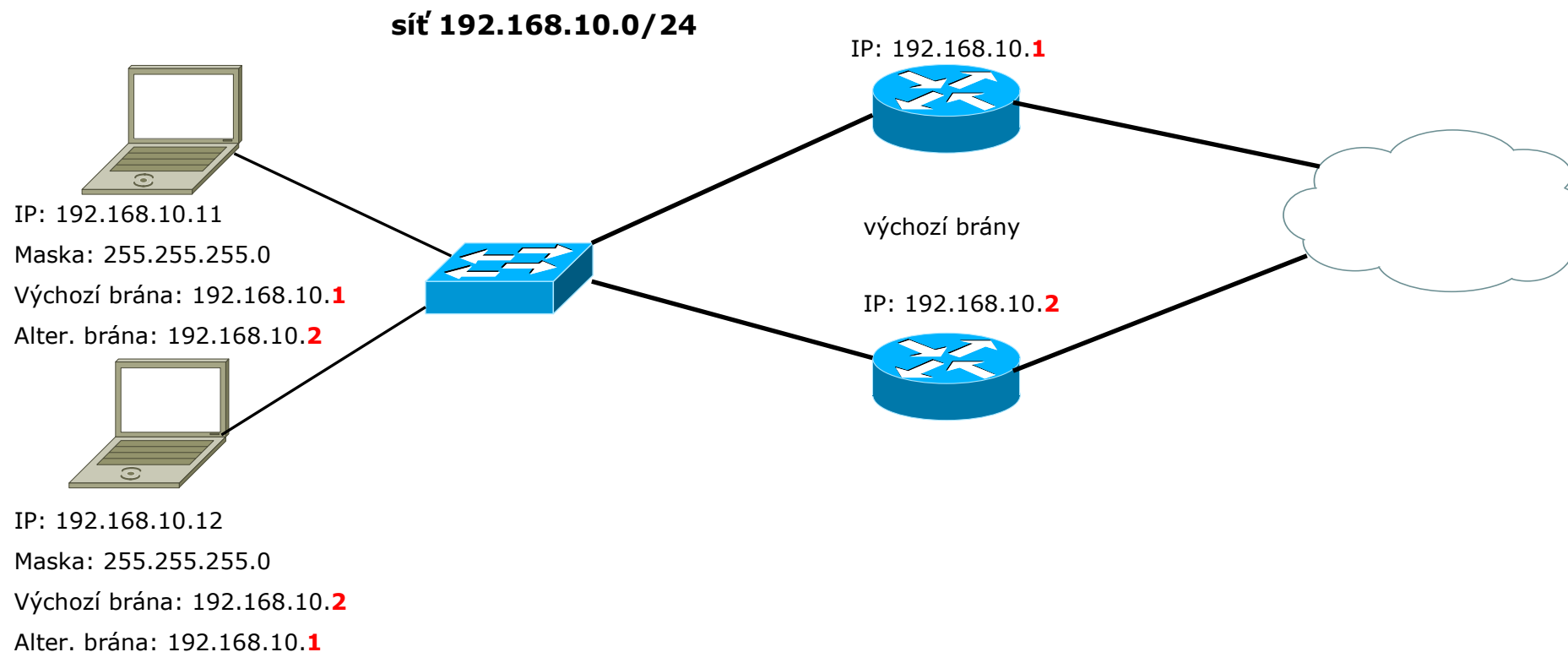
MAC brány	MAC PC	IP PC	IP Serveru	Data
-----------	--------	-------	------------	------

Z hlediska komunikace prostřednictvím

- IP protokolu „není brána vidět“
- Ethernetu „brána vidět je“ \Rightarrow netransparence alternativních bran z hlediska Layer 2

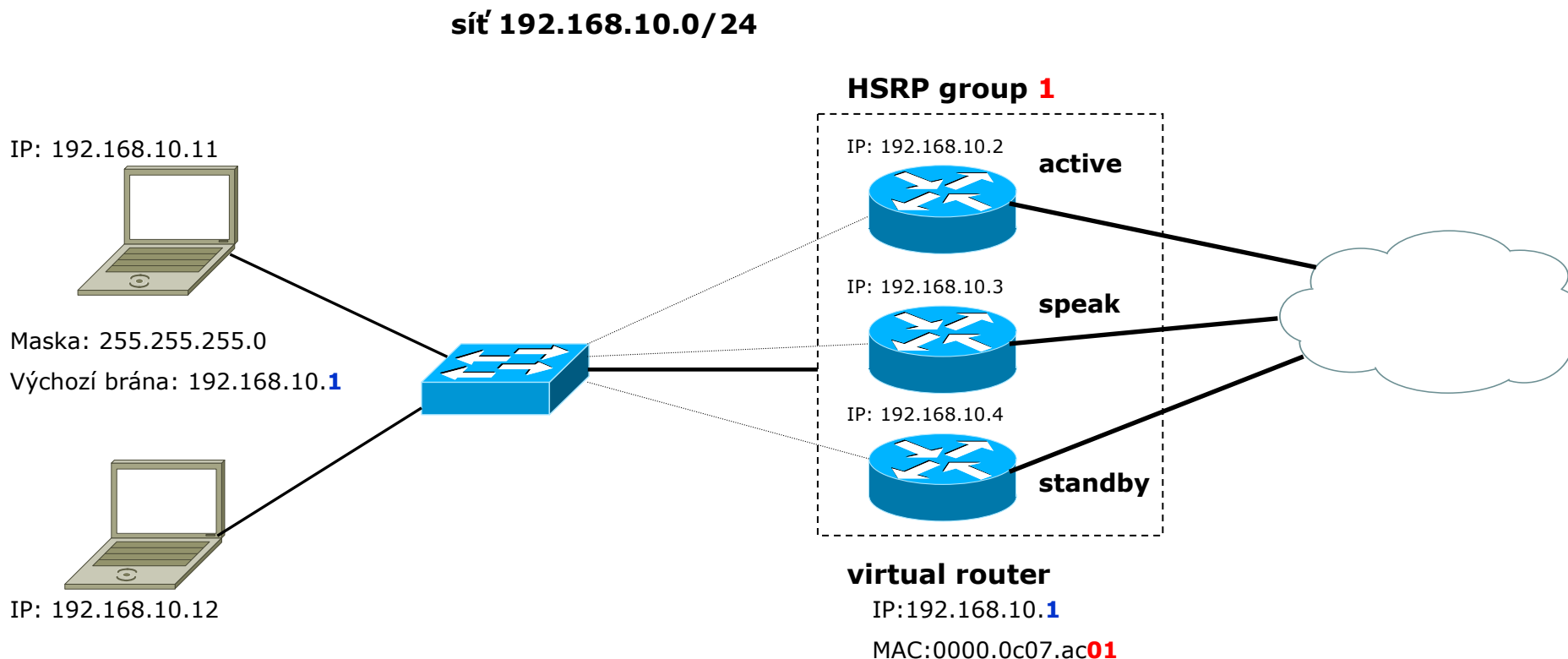
Redundance výchozí brány

Statická konfigurace nebo přiřazení parametrů prostřednictvím DHCP s využitím alternativní výchozí brány.



Co se stane v případě výpadku jedné z výchozích bran?

HSRP (Hot Standby Router Protocol)



- HSRP group se z hlediska koncové stanice jeví jakožto pouze jeden směrovač (stejná jak IP, tak i MAC adresa).
- V terminologii HSRP se tento směrovač nazývá virtuální.

Vlastnosti HSRP (Hot Standby Router Protocol)

Transparentní z hlediska

Layer 3 – IP adresa virtuálního routeru sdílena všemi směrovači HSRP group

Layer 2 – použití „dobře známých“ (well-known) MAC adres (korespondují s číslem HSRP group)

MAC virtuálního routeru	MAC odesílatele	IP odesílatele	IP destinace	Data
-------------------------	-----------------	----------------	--------------	------

Optimalizace

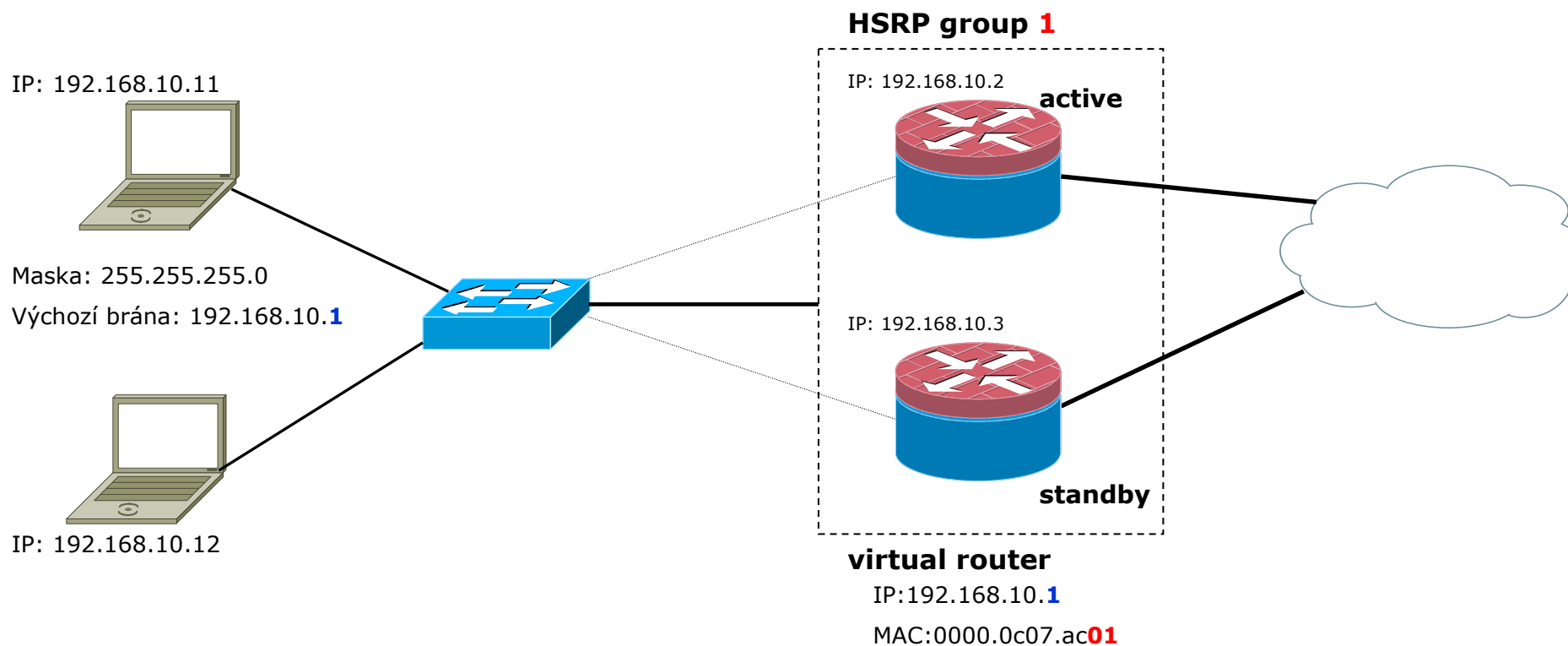
Nastavení priorit směrovače za účelem ovlivnění jeho funkce (role) v rámci HSRP group

Zotavení se z výpadku do jedné vteřiny (možnost přizpůsobení časovačů)

Sledování stavu rozhraní a reakce na jeho výpadek (změna role směrovače v rámci HSRP group)

HSRP – problémy

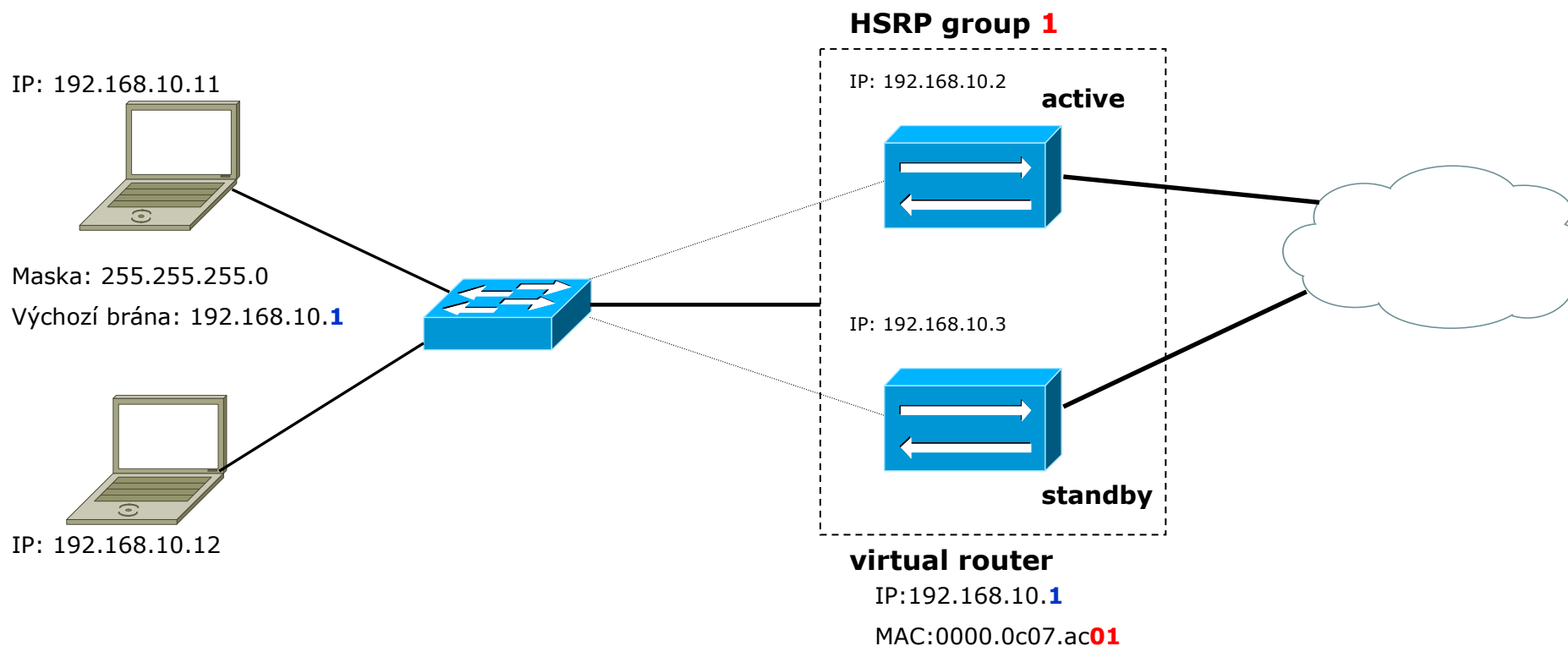
1) Stavové firewally (stateful firewalls)



- Nutnost synchronizovat stav všech navázaných spojení mezi všemi členy HSRP group, které zároveň fungují jakožto stavové firewally

HSRP – problémy (2)

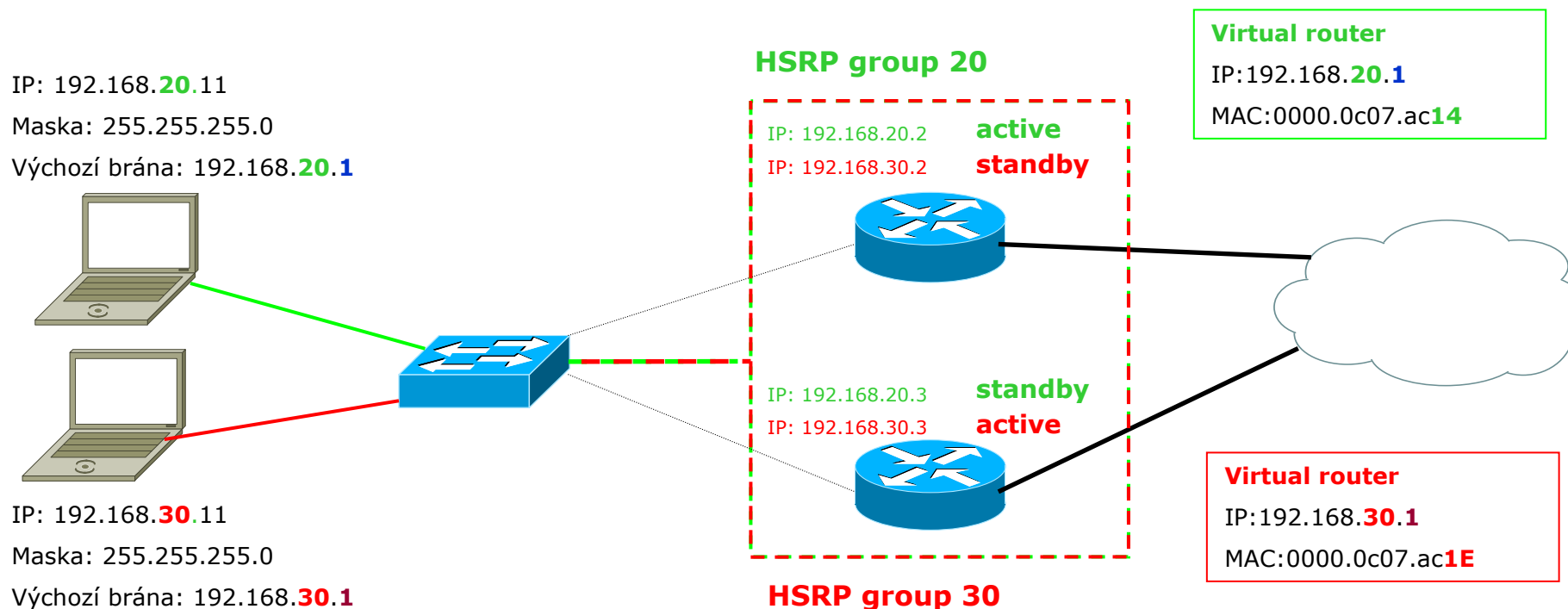
2) Překlad adres (NAT/PAT)



- Nutnost synchronizovat překladové tabulky mezi všemi členy HSRP group provádějícími překlad adres (NAT/PAT) – tzv. stavový NAT (stateful NAT)

HSRP – problémy (3)

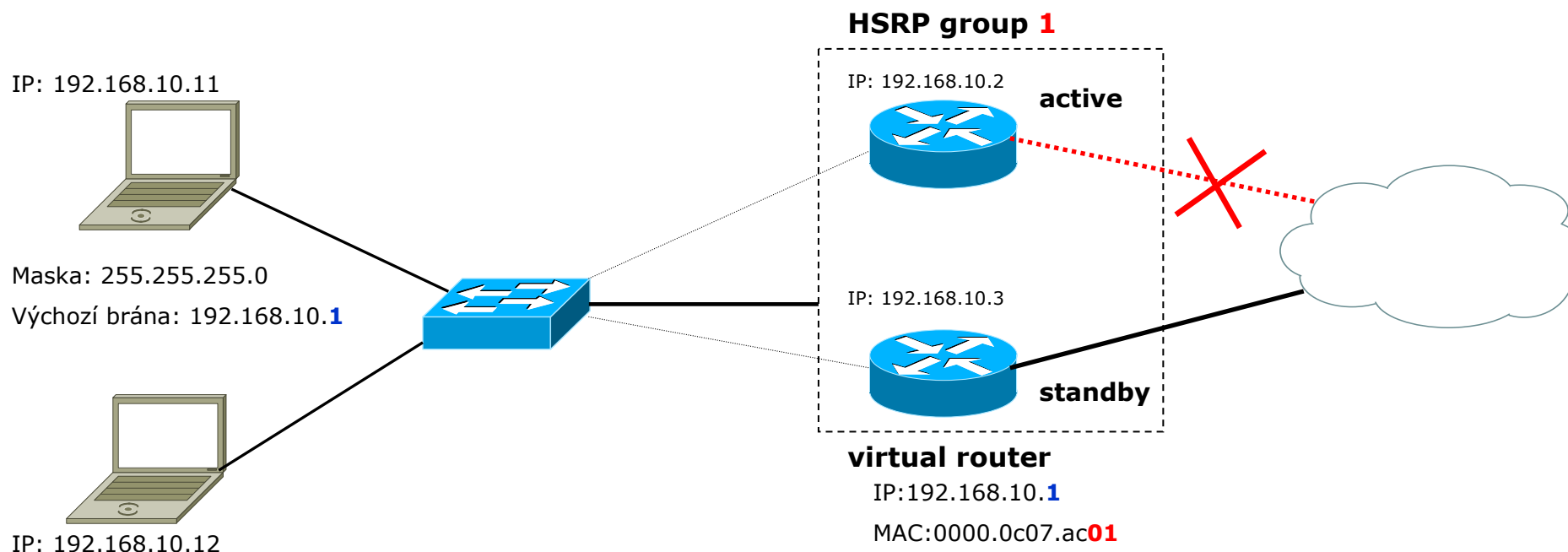
3) Balancování (vyvažování) zátěže



- Zátěž lze balancovat na bázi VLAN (jedna HSRP group odpovídá jedné VLAN)
- **Per-VLAN vyvažování** zátěže však **není** dostatečně **efektivní a škálovatelné**

HSRP – problémy (4)

4) Výpadek odchozího rozhraní směrovače



- Směrovač je sice z lokální sítě dostupný, ale nemůže plnit roli výchozí brány
- Řešením je sledování stavu jednotlivých rozhraní (tzv. interface tracking) a úprava priority směrovače při detekci výpadku (ovlivnění role směrovače v rámci HSRP procesu)

Ověření činnosti HSRP

1) „Debug“ výpisy dostupné na většině směrovačích (sledování stavu HSRP procesu na jednotlivých HSRP směrovačích).

2) Pomocí programu **ping:**

- Zasílání ICMP echo request zpráv nějaké stanici dostupné přes výchozí bránu a sledování výpisu o došlých ICMP echo reply zpráv.
- Výpis zahrnuje i zpoždění odpovědí, které bude v případě výpadku směrovače plněním funkce výchozí brány pro stanici iniciující ICMP echo request zprávy korelovat s vyladěním HSRP časovačů.
- Při optimálním nastavení časovačů a bezproblémové funkce HSRP by nemělo dojít ke ztrátě žádné z ICMP echo reply zpráv.

Alternativy HSRP

VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol)

- Standardizovaný IEEE protokol (RFC 2338 a 3768)
- Totožná funkce s HSRP (liší se pouze v nepodstatných detailech)

GLBP (Gateway Load Balancing Protocol)

- Cisco proprietární protokol
- Oproti HSRP navíc umožňuje lépe balancovat zátěž mezi všechny dostupné směrovače
- Podporován pouze omezenou řadou produktů (např. Cisco Catalyst 6500)
- HSRP je podporován de facto napříč celým portfoliem Cisco produktů (směrovači a přepínači)

HSRP (Hot Standby Router Protocol)

Otázky?

Děkuji za Vaši pozornost