

# Softvérový smerovač

## Zadanie:

Analýzujte princípy a mechanizmy smerovania na skutočných smerovačoch (vedomosti z predmetu PSIP) a navrhnete softvérový smerovač. Smerovač má byť iba dvojportový (dve sieťové karty – port 1 a port 2), ovládanie sieťových rozhraní realizujete príslušnými paketovými ovládačmi. Smerovač navrhnete a implementujete tak, aby umožňoval ako statické, tak aj dynamické smerovanie. Vo vašom riešení použite grafické používateľské rozhranie. Smerovač navrhnete a implementujete v jazyku C++/C# tak, aby:

1. umožňoval nastaviť IP adresy a masky na rozhraniach a za behu ich meniť (nepoužívajte IP adresy na fyzických rozhraniach počítača).
2. podporoval ARP proces (aj Proxy ARP) a dynamicky zobrazoval aktuálnu ARP tabuľku (IP – MAC – nastaviteľný časovač), ktorá sa naplňa len na základe dopytovaných adries. Umožnite vymazanie.
3. priebežne zobrazoval aktuálnu smerovaciu tabuľku: IP destinácia – výstupné rozhranie a „next hop“. Smerovač sa svoju dynamickú smerovaciu tabuľku učí, t.j. implementujte dynamický smerovací protokol RIPv2 (podpora VLSM a časovačov, kompatibilný s reálnym Cisco smerovačom, bez sumarizácie, redistribúcie a autentifikácie, nech je možné vypnúť/zapnúť RIP na konkrétnom rozhraní).
4. umožňoval zadať/odstrániť aj tzv. statickú cestu (pomocou výstupného rozhrania, pomocou „next hop“, aj ich kombinácia). Nech zo smerovacej tabuľky je zrejmé, čo je naučené dynamicky a čo staticky.
5. zobrazoval/nuloval štatistiky IN/OUT na rozhraniach.
6. podporoval ICMP správy echo request a echo reply (aj možnosť poslať ping z vášho smerovača).
7. umožňoval NAT – prekladanie IP adries. Umožnite nastaviť/zmeniť typ rozhrania (inside/outside), zobrazujte aktuálnu tabuľku prekladu (aj možnosť vymazať), umožnite zapnúť/vypnúť NAT.
  - o statický preklad (1 lokálna IP – 1 globálna IP),
  - o dynamický preklad (viac lokálnych IP – viac globálnych IP),
  - o dynamický preklad s preťažovaním (PAT), pri ktorom umožníte preklad viacerých lokálnych IP na jednu globálnu adresu (adresa outside rozhrania),
  - o preposielanie komunikácie na určitý port (tzv. port forwarding), t.j. umožníte mapovanie globálna IP:globálny port – lokálna IP:lokálny port.

**Pre účasť na skúške je potrebná implementácia minimálne funkčného statického a dynamického smerovania (čiže prvé štyri úlohy uvedené vyššie).**

Dokumentácia musí obsahovať zadanie úlohy a návrh riešenia – podrobný diagram spracovania rámcov s opisom čo sa kde a ako bude vykonávať. Dokumentáciu ako aj výsledný smerovač musí študent odovzdať do príslušného miesta odovzdania v AIS (po vložení súborov nezabudnúť súbory **odoslať/odovzdať**).

## Hodnotenie:

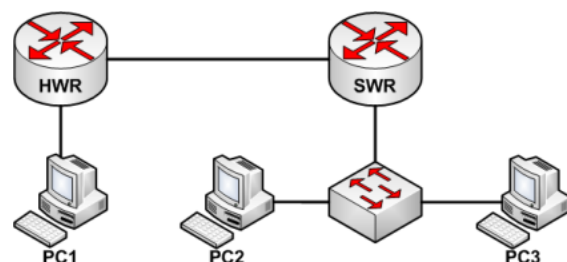
Zadanie sa prezentuje a hodnotí priebežne po častiach, podľa pokynov cvičiaceho. Za oneskorené odovzdanie (t.j. študent nestihne do daného týždňa vypracovať určenú časť zadania) bude študent hodnotený **0b** z príslušnej časti zadania.

3. cvičenie (**3b**): úloha 1 a 2, pričom postačuje komunikácia jedným rozhraním bez podpory Proxy ARP.
4. cvičenie (**2b**): prezentovanie návrhu (dokumentácia).
5. cvičenie (**5+2b**): smerovanie medzi priamo pripojenými sieťami + statické smerovanie.
7. cvičenie (**5b**): dynamické smerovanie pomocou RIPv2.
9. cvičenie (**1+2+5b**): výsledné riešenie – štatistiky, ICMP, NAT (**len v prípade splnenia kompletnej úlohy 7**).

## Základná preberacia topológia:

Smerovač SWR predstavuje počítač s bežiacim softvérovým smerovačom, HWR je Cisco smerovač.

*Pozn. smerovač implementujte univerzálne, otestujte aj na iných topológiách.*



## *Semestrálny projekt z predmetu WAN technológie, ak. rok 2017/2018*

Pomôcka pre RIP časovače na Cisco smerovači kvôli nezrovnalostiam v literatúre:

- po uplynutí invalid sa prepne záznam do stavu holdown (kým neuplynie holdown timer - defaultne vyprší skôr flush - čiže sa vymaže), v tomto stave zostáva v smerovacej tabuľke ako possibly down (smeruje sa do nej), je ohlasovaná s metrikou 16 v normálnych updateoch, neprijíma žiadne aktualizácie o sieti
- keď smerovač prijme cestu s metrikou 16, odstráni ju zo smerovacej tabuľky, ale zostáva v databáze ako possibly down, pošle triggered update o tejto sieti s metrikou 16