

Softvérový viacvrstvový prepínač

Zadanie:

Navrhните a implementujte softvérový viacvrstvový prepínač na základe znalostí získaných z predmetu Počítačové a komunikačné siete (PKS). Pri spracovaní koncepcie návrhu prepínača uvažujte viacportový prepínač. Ako výsledná implementácia postačuje riešenie s iba dvojportovým prepínačom (dve sieťové karty, port 1 a port 2), pričom ovládanie sieťových rozhraní realizujete príslušnými paketovými ovládačmi.

Prepínač navrhните a implementujte v jazyku C++/C# tak, aby:

- zobrazoval prepínanú tabuľku: MAC adresa – port – časovač záznamu. Prepínač sa obsah svojej prepínacej tabuľky učí priebežne a automaticky ho aj priebežne zobrazuje cez grafické používateľské rozhranie (nie výpis pomocou tlačidla). Umožnite prepínanú tabuľku vyčistiť cez tlačidlo. Časovač záznamu nech je konfigurovateľný. (Pozn: nezabudnite ošetriť vytiahnutie kábla, ako aj výmenu káblov medzi portami.)
- poskytoval štatistické informácie vrstvy 2-4 RM OSI o počte (prijatých/odoslaných) PDU na každom porte v smere IN aj OUT, ktoré budú zreteľne zobrazovať správne fungovanie prepínača. Umožnite resetovať štatistické informácie. (min. Ethernet II, ARP, IP, TCP, UDP, ICMP, HTTP)
- filtroval komunikáciu na 2-4 vrstve RM OSI (vrátane portov transportnej vrstvy a typov ICMP, bez použitia PCAP funkcií filtrovania). Riešenie navrhните ako zoznam pravidiel tak, aby bolo možné realizovať aj ľubovoľnú kombináciu filtrov, napr. pre danú IP povoliť iba HTTP komunikáciu a zároveň pre danú MAC zakázať "ping". Umožnite aj kombináciu zdrojových a cieľových MAC a IP adries, príp. portov. Zobrazujte tabuľku zadaných pravidiel a umožnite ich aj jednotlivo odstraňovať. Filtre rozlišujte v smere "in/out" na každom porte prepínača. (Např. Host A sa nedostane von na web (HTTP), ale u neho bežiaci Apache server bude dostupný.)
- poskytoval extra funkcionality. Realizujte jednu s nasledujúcich možností (príp. inú po dohode s cvičiacim – zmena musí byť schválená do 3. cvičenia):
 1. implementácia CDP protokolu, pričom stačí prehľadne ukázať pri každom zázname o susedovi „remote hostname“, „local port“ a „remote port“. Lokálne označenie zariadenia nech je konfigurovateľné. Je potrebné zabezpečiť vypršanie časového limitu pre susedov (timeout), podporovať viacerých susedov na 1 porte (segmente) a zabezpečiť kompatibilitu s Cisco zariadeniami (rozpoznať ho ako suseda). Umožnite spustenie/zastavenie CDP funkcionality na prepínači.
 2. implementácia Syslog klienta, pričom je potrebné zabezpečiť aspoň tri úrovne dôležitosti správ (severity level). Je potrebné umožniť nakonfigurovať prepínaču zdrojovú IP adresu, ako aj nakonfigurovať IP adresu Syslog servera. Zasielané správy musia obsahovať časovú známku. Zvoľte aspoň päť činností, ktoré budete pomocou Syslog notifikovať (např. „Zariadenie s MAC X sa premiestnilo z portu 1 na port 2.“). Syslog server bude aplikácia TFTP32 bežiacia na niektorom počítači. Umožnite spustenie/zastavenie Syslog funkcionality na prepínači.

Výsledný program musí mať minimálne funkcionality prepínača (nestačí hub) a bez splnenia tejto podmienky nebude študent pripustený ku skúške.

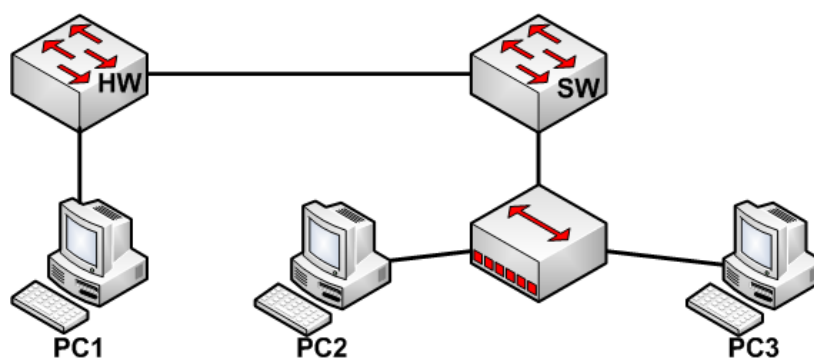
Dokumentácia musí obsahovať zadanie úlohy, analýzu extra funkcionality (implementácia bez dostatočnej analýzy **nebude** hodnotená) a návrh riešenia – podrobný diagram spracovania rámcov s opisom čo sa kde a ako bude vykonávať. Dokumentáciu ako aj výsledný prepínač musí študent odovzdať do príslušného miesta odovzdania v AIS (po vložení súborov nezabudnúť súbory **odoslať/odovzdať**). Všetky termíny určené miestom odovzdania v AIS sú konečné a za neskoré odovzdanie bude študent hodnotený **0b**.

Hodnotenie:

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

- 3. cvičenie (**3b**): prototyp, ktorý musí vedieť prijímať a posilať komunikáciu (odchytiť prichádzajúci rámec na porte a poslať rámec von portom) + štatistiky
- koniec 4. týždňa (**3b**): dokumentácia
- 7. cvičenie (**10b**): základná funkcionálna prepínača
- koniec 10. týždňa (**9b**): filtre (**4b**) + extra funkcionálna (**5b** - len v prípade splnenia všetkých podmienok uvedených v zadaní, inak **0b**)

Základná preberacia topológia:



Prepínač SW predstavuje počítač s bežiacim softvérovým prepínačom, HW je Cisco prepínač.