

Cvícenie06

OBSAH

1. Úloha 6.0: Vyhodnotenie DU 04.2 - títo študenti opäť nedodržali syntax (Priezvisko_Meno, bez diakritiky) [\[editovať\]](#)
2. Úloha 6.1: Odchytávanie IPv4 a IPv6 paketov v programe Wireshark [\[editovať\]](#)
3. Úloha 6.2: Preskúmať smerovaciu tabuľku na počítači [\[editovať\]](#)
4. Úloha 6.3: Podľa smerovacej tabuľky (zo smerovača R1) vytvorte sieť v programe PT a analyzujte proces smerovania paketu [\[editovať\]](#)
5. Úloha 6.4: Smerovač (rozhrania a ich rozšírenie pomocou modulov, základné show príkazy) a smerovacia tabuľka smerovača [\[editovať\]](#)
6. Ďalšie úlohy na doma [\[editovať\]](#)
7. Celosemestrálny projekt [úloha 06]: Prieskum vašej domácej siete z pohľadu L3 [\[editovať\]](#)

Úloha 6.0: Vyhodnotenie DU 04.2 - títo študenti opäť nedodržali syntax (Priezvisko_Meno, bez diakritiky) [\[editovať\]](#)

Dostali iba polovicu z bodov /spravili preklep -- nabudúce dostanú nulu/:

Jozef Balak submitted PT activity with username balal jozef
Radovan Findra submitted PT activity with username findra rafovan
Anida Hebibovič submitted PT activity with username hebiboviä# anida (erasmus)
Matúš Melicherík submitted PT activity with username melicherik matud

Dostali 0 bodov, opäť nedodržali syntax, diakritiku, alebo zabudli podčiarkovník, alebo chýba meno, alebo priezvisko, alebo odovzdali ako guest, alebo úplne bez username (upozornenia sme robili pre DU 02, aj DU 03, toto je už tretie upozornenie, a vyzerá že inak si pozor nedáte, len keď dostanete 0 bodov):

Gabriela Beliančinová submitted PT activity with username beliancinovagabriela
Oleksii Bozhko submitted PT activity with username alexey
Patrik Chupáč submitted PT activity with username chupáč patrik
Kristián Ferencík submitted PT activity with username ferenáčkristiän
Róbert Furman submitted PT activity with username robo
Jakub Gály submitted PT activity with username gály jakub

Simon Heglasík submitted PT activity with username simon heglasäk
Tomáš Hlinica submitted PT activity with username hlinica tomáš
Klára Kmečová submitted PT activity with username klára
Juraj Kultán submitted PT activity with username kultán juraj
Andrej Majerík submitted PT activity with username guest
Miriam Marhefková submitted PT activity with username marhefková miriam
Lukáš Podjavorinský submitted PT activity with username podjavorinsky
Maroš Rončák submitted PT activity with username
Matej Šimun submitted PT activity with username simun1

Úloha 6.1: Odchyťvanie IPv4 a IPv6 paketov v programe Wireshark

[\[editovať\]](#)

1. odchyťte si IPv4 pakety (pri sťahovaní stránky **vzdelavanie.uniza.sk** - začne komunikovať http protokolom) a preskúmajte obsah všetkých polí v IPv4 hlavičke (dajte do filtra http)
 - o aké konkrétne hodnoty sú v jednotlivých poliach a prečo?
 - aká hodnota je v poli **header length**? čo znamená? rozlíšte **5 a 20!**
 - aká hodnota je v poli DiffServ? je tento paket nejaký špeciálne označovaný oproti ostatným paketom? Vytvorte filter vo Wiresharku, ktorým by ste našli paket, ktorý má pole Diffserv väčšie ako nula (píšte postupne **ip.dsfield>0** - alebo použi Expression... vpravo v riadku pre vyhľadávanie, nájdí IPv4, potom dsfield, a použi operátor >0), čiže nejaký označovaný paket.
 - V akých jednotkách je uvedená hodnota v poli **Total Length**? Čo z toho vyplýva pre veľkosť payload-u v tomto IP pakete?
 - Aká by bola hodnota v poli **Identification**, keby sme tento paket museli fragmentovať na 4 menšie časti? Aká by bola hodnota v poli Identification jednotlivých fragmentov?
 - Preskúmajte príznaky/flags, a určte či tento paket má dovolené byť fragmentovaný. Nájdite polomocou špecifického filtra paket, ktorý má príznak **Don't fragment** na 1 (cez Expressions vo WS). Aké hodnoty príznakov by mal 2. fragment zo 4 fragmentov a aké príznaky posledný 4. fragment? Nájdite pomocou Expressions paket, ktorý má nenulové pole **Fragment offset**, čo táto hodnota znamená?
 - Preskúmajte hodnotu **TTL**. Cez koľko smerovačov môže prejsť tento paket? Čo keď sa ani po tomto počte preskokov nedostane ešte do cieľa?
 - Čo nesie pole **Protocol**? Nájdite 3 rôzne možnosti, čo môže obsahovať toto pole, prehľadajte niekoľko paketov.
 - Header Checksum. Čo spraví smerovač, ak kontrolná suma neseďí pre daný paket, ktorý si smerovač odpúzdri?

- **Source/Destination Address.** Menia sa tieto hodnoty počas toho ako paket cestuje od zdroja k cieľu? Ktoré zariadenie ich hlavne využíva a na čo?
- **odchytíte ICMP** pakety pri testovaní dostupnosti a cesty do týchto cieľov, a odsledujte hodnoty TTL vo všetkých paketoch (použite prepínač **-4** v príkaze **ping -4**, aby sa vybral protokol ICMPv4, a nie ICMPv6 - ten budete využívať v kroku 2):
 - ping niektorý susedný PC v LAN
 - ping default gateway
 - tracert www.netacad.com
 - zmenila sa nejaká hodnota **TTL** v odchádzajúcich paketoch? ako? prečo?
- nájdite vo výpisoch také pakety, ktoré budú mať odlišné pole Protocol
 - o aké protokoly ide? (napr. ICMP, HTTP, ..., použite filter)
- 2. odchytíte si IPv6 paket (**ping -6 www.google.com**, použite napr. filter **icmpv6**, alebo dcpv6 alebo ipv6 vo Wiresharku) a preskúmajte obsah všetkých polí v IPv6 hlavičke
 - aké konkrétne hodnoty sú v jednotlivých poliach a prečo?
 - postupne, každý študent vysvetlí pointu jedného poľa a jeho aktuálnu hodnotu v odchytenom IP pakete (stačí prejsť rozdiely oproti IPv4)
 - ak v daných filtroch nič nevidíte, pokúste sa spraviť ping s prepínačom -6 na nejakú doménu v internete (google.com, ...)

Úloha 6.2: Preskúmať smerovaciu tabuľku na počítači [\[editovať\]](#)

- najprv si zistíte svoju IPv4 (aj IPv6) adresu a IPv4 (aj IPv6) adresu svojej brány (default gateway)
 - **ipconfig /all**
- zobrazte si smerovaciu tabuľku (IPv4 aj IPv6):
 - **netstat -r** (alebo: route print)
 - príkazmi **route -4 print** alebo **route -6 print** si vieme zobrazit' konkrétne smerovacie tabuľky (IPv4 alebo IPv6)
- Ktorý záznam sa týka default GW?
 - Poznámka: pre IPv6 máme na PC v labe RB03 iba link-local adresy a nie globálne adresy, ani nastavenú default GW
- Ako sa tam tento záznam o default gateway dostal? (iba pre IPv4)
 - spravte experiment **v programe PT**, vložte si do topológie iba jeden počítač a nastavte mu iba IP adresu 10.0.0.1 staticky, masku nechajte akú vám navrhne aplikácia, nezadáajte default gateway
 - pozrite sa na záznam v smerovacej tabuľke (PC> Desktop> Command Prompt: netstat -r). Všimnite si, že tam nie je default route. Prečo?

- doplňte IP adresu brány v nastaveniach siete a sledujte, či sa pridal aj záznam v smerovacej tabuľke
- **na reálnom PC** (môže učiteľ, ak má práva Admin na PC, alebo vy doma):
 - spustíte cmd ako administrátor (Štart - cmd - pravá myš - **Spustiť ako správca**)
 - pozrite si prepínače príkazu **route /?**
 - pridajte záznam (cestu do siete 2.0.0.0) do smerovacej tabuľky:
 - cmd> **route add 2.0.0.0 mask 255.0.0.0 10.0.0.1** (namiesto 10.0.0.1 treba dať konkrétny default gateway v danom laboratóriu, alebo u Vás doma)
 - výsledok bude výpis: "OK!" ak sa to podarilo
 - overte príkazom **route -4 print**
 - zo smerovacej tabuľky zmažte cestu, ktorú ste pridali
 - cmd> **route delete 2.0.0.0**
 - výsledok bude výpis: "OK!" ak sa to podarilo
 - overte príkazom **route -4 print**
 - Toto robte **iba v laboratóriu** na FRI (pri distančnom vzdelávaní toto nerobte, lebo stratíte prístup do Internetu a odpojí vás z Teamsu)
 - zistite a poznačte si adresu vašej brány
 - zmažte default route zo smerovacej tabuľky
 - cmd> **route delete 0.0.0.0**
 - výsledok bude výpis: "OK!" ak sa to podarilo
 - otestujte konektivitu do internetu (ping www.netacad.com). Startili sme ju, nemáme default route.
 - pridajte záznam do smerovacej tabuľky s default route:
 - cmd> **route add 0.0.0.0 mask 0.0.0.0** (doplniť treba konkrétny default gateway v danom laboratóriu)
 - výsledok bude výpis: "OK!" ak sa to podarilo
 - otestujte konketivitu (ping www.netacad.com)

Úloha 6.3: Podľa smerovacej tabuľky (zo smerovača R1) vytvorte sieť v programe PT a analyzujte proces smerovania paketu [\[editovať\]](#)

Pripravili sme pre vás obsah smerovacej tabuľky smerovača zapojeného v jednoduchšej topológii (výpis sme získali príkazom show ip route):

Table 1

```
R1# show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B -
BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static
route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

192.168.0.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 192.168.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L 192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
```

V programe Packet Tracer vytvorte sieť, v ktorej smerovač bude mať smerovaciu tabuľku s takým obsahom, ako vidíte na obrázku vyššie (poznámka: sieť môže mať viacero podôb, nie je len jedno správne riešenie).

Vaša topológia by mala obsahovať aspoň:

- 1x alebo 2x Catalyst 2960 switch
- 1x Cisco Router (vyberte 1941, má g0/0 a g0/1)
- 3x PCs (môžu to byť servery, PC, laptops, alebo iné)

Použite možnosť vložiť poznámky v programe PT (Place Note v pravom panely nástrojov), kde uvediete:

- IP adresy rozhraní smerovača
- IP adresy koncových zariadení, a default gateway pre každé z nich
- názvy portov všetkých zariadení (využite výpis z príkazov: show run alebo show ip interface brief, alebo zapnete zobrazovanie portov v PT)

Keď budete mať topológiu hotovú, porovnajte si svoj výsledok s ostatnými, diskutujte s vyučujúcim o jeho správnosti, prekreslite obrázok na tabuľu (jeden možný variant) a odpovedzte na nasledujúce otázky:

1. Ktoré koncové zariadenia majú rovnakú default gateway a prečo? Ktoré majú odlišnú default GW a prečo?

2. Ako bude vyzerat' smerovacia tabuľka koncových staníc - ktorý dôležitý záznam v nej určite bude?
 - netstat -r (v PT nefunguje príkaz "route print")
3. Na danej topológii podrobne vysvetlite ako prebieha komunikácia:
 - medzi hostami v jednej LAN:
 - Ako PC využije v tomto procese svoju smerovaciu tabuľku?
 - Ako spracuje daný paket prepínač?
 - Spracováva v tomto prípade daný paket aj default gateway (daný smerovač)? Prečo?
 - medzi hostami v dvoch vzdialených LAN:
 - Ako PC využije v tomto procese svoju smerovaciu tabuľku?
 - Ako spracuje daný paket prepínač?
 - Spracováva v tomto prípade daný paket aj default gateway (daný smerovač)? Prečo?
 - Ako smerovač spracuje prichádzajúci paket?
 - Ako smerovač využije smerovaciu tabuľku?

Úloha 6.4: Smerovač (rozhrania a ich rozšírenie pomocou modulov, základné show príkazy) a smerovacia tabuľka smerovača [\[editovať\]](#)

Túto úlohu na cvičení aspoň okomentovať a predstaviť, a dokončiť na domácu úlohu (bodované, zároveň príprava na skúšku, dôrazne odporúčame si prejsť celé).

1. pohľad na smerovač zvonku:
 - fyzické rozhrania smerovača
 - LEDky
2. pohľad na smerovač zvnútra (IOS príkazy)
 - show version, show interfaces
 - show running-config (počet portov, vty, ...)
 - show ip interface brief
 - show interfaces g0/0 (zistiť BW, MAC, IP, iné...)
 - show interfaces s0 (zistiť BW, MAC, IP)
3. ako rozšíriť smerovač alebo prepínač o nové moduly
 - výber rozšíreného modulu do voľného slotu
 - 4 portový SW modul pre smerovač
 - optický port pre prepínač
4. preskúmať smerovaciu tabuľku
 - sh ip int br
 - show ip route
 - konfigurácia rozhraní na smerovači (int g0/0, description, copy run start)
 - sh ip int br
 - sh ip route

- show ip protocols
5. pohľad na zmeny TTL hodnoty v simulačnom móde v PT
 - s akou hodnotou TTL odíde paket zo zdrojovej stanice
 - pozrieť ako sa dekrementuje po ceste do cieľa
 - odsledovať čo sa stane s paketom, ktorý ide na neexistujúci cieľ

Táto úloha sa odovzdáva ako hodnotená DÚ (za 3 body). Zadanie si stiahnete tu a vaše riešenie odovzdáte vo vyznačenom priestore na Moodle v tomto týždni - odovzdávate iba pka súbor (nekomprimujte ho), nič viac. Do User profile zadajte ako Name: **Priezvisko_Meno** (bez diakritiky, nepoužívajte mäkčene ani dĺžne, .., ak máte viac mien a/alebo viac priezvisk, zadajte z vašich mien to prvé, a z priezvisk posledné), a na koniec názvu súboru, ktorý odovzdáte pridajte: **_Priezvisko_Meno** (nemeňte pôvodný názov súboru, iba na jeho koniec pridajte **_Priezvisko_Meno**). Prípona súboru ostane pka, s tou nerobíte nič (odporúčame si pred odovzdaním súboru skontrolovať, aby váš súbor nemal dve prípony, jedna v názve, a jedna skutočná prípona).

Inštrukcie:

- v slovenčine: [PIKS_LAB_06.4_router_SK_2023_03_14_instructions](#)
- v angličtine: [PIKS_LAB_06.4_router_EN_2023_03_14_instructions](#)

Topológia v programe PT: [PIKS_LAB_06.4_router_2023_03_14_topology](#)

Ďalšie úlohy na doma [\[editovať\]](#)

- Tieto úlohy v novej verzii materiálov už nie sú, takže ich neriešime (OS, 2022). (Vyriešte zadania praktických labov v programe PT (nájdete na Netacade, pred kliknutím sa prihláste na netacad.com):
 - [6.4.3.4 Lab: Troubleshooting Default Gateway Issues](#)
 - [6.5.1.3 Lab: Skills Integration Challenge](#))

Celosemestrálny projekt [úloha 06]: Prieskum vašej domácej siete z pohľadu L3 [\[editovať\]](#)

1. zobrazte si obsah smerovacej tabuľky na koncových zariadeniach vo vašej domácej sieti, resp. v topológii ktorú uvažujete
 - ako si viete zobrazit' obsah smerovacej tabuľky ST (príkaz závisí na danom operačnom systéme)
 - spravte screen shot obsahu ST a popíšte čo sa v nej nachádza, identifikujte defaulte route a aké má položky

2. zobrazte si obsah smerovacích tabuliek na medziľahlých zariadeniach vo vašej topológii
 - viete si zobrazit' obsah smerovacej tabuľky? ak áno ako a analyzujete jej obsah? ak nie, prečo?
 - čo by podľa vás mala obsahovať smerovacia tabuľka, aby ste v celej vašej domácej sieti mohli komunikovať a aj smerom z/do internetu?
3. použite Wireshark a odchyťavajte rámce cez vašu sieťovú kartu
 - je v rámcoch viditeľná enkapsulovaná IPv4 alebo aj IPv6 hlavička? prečo?
 - čo by bolo potrebné v nastaveniach vašej sieťovej karty doplniť, ak by ste chceli komunikovať aj cez L3 protokol IPv6? čo by musel zabezpečiť váš poskytovateľ internetu?