

# Počítačové sítě - program cvičení

**Zimní semestr 2005/2006**

*U jednotlivých cvičení je vždy uvedeno, jaké zdroje má student prostudovat pro úspěšné a efektivní zvládnutí programu cvičení. Jelikož je program cvičení koncipován tak, aby navazoval na jednotlivé přednášky, je potřeba seznámit se i s informacemi z příslušné přednášky.*

*Doporučené manuálové stránky k příkazům UNIXu si můžete přečíst buďto např. na [linux456.vsb.cz](http://linux456.vsb.cz), nebo ve formě WWW stránek na <http://www.zevils.com/cgi-bin/man/man2html> – stačí zadat požadovaný příkaz.*

# **Cvičení 1**

## **Organizace, bezpečnost práce. Asynchronní sériový přenos**

[Přednáška: Základní principy přenosu dat.](#)

[K předchozímu prostudování:](#)

*Sériový přenos synchronní a asynchronní. Rozhraní RS-232. UART na PC a jeho ovládání.*

- <http://rs232.hw.cz> (základní parametry, parametry datového přenosu, hardware)
- *Poznámky ke cvičení:* <http://www.cs.vsb.cz/grygarek/PS/sem/sercomm.html>
- *TechHELP/Sysman – ovládání sériových portů na PC (DOS)*
- *Funkce Borland C++ 3.1 pro práci s I/O porty (DOS).*
- (<http://www.cs.vsb.cz/grygarek/PS/lect/SeriovaRozhrani.html>)
- *Osciloskop Velleman PersonalScope HPS10:* <http://www.hobbytron.net/V-HPS10.html>

## **Proškolení o bezpečnosti a zásadách práce v laboratoři**

### **Řízené cvičení:**

Stručné zopakování principu asynchronního (arytmického) sériového přenosu (start bit, stop bit, parita).  
Propojení dvojic počítačů COM porty přes indikátor stavu, ověření pomocí emulátoru terminálu, sledování LED.  
Způsob ovládání/čtení signálu RTS/CTS na COM1 PC:

- ovládání RTS a čtení CTS pomocí DOS debug a sledování LED na indikátoru stavu
- funkce inportb(), outportb(), delay() v Borland C++, header dos.h

### **Úloha (2b):**

Programování asynchronního sériového přenosu (jednosměrně pomocí RTS-CTS, DOS a BC++)

#### **Požadavky:**

Okamžitý přenos znaků vkládaných na vysílači z klávesnice arytmičným sériovým přenosem po signálu RTS, jejich čtení na přijímači (ze signálu CTS) a zobrazování na obrazovce.  
Odhad maximální dosažené přenosové rychlosti (včetně pomocných bitů a reálné).

### **Úloha (1b):**

Měření na RS232 osciloskopem - zachycení a dekodování znaku při daných parametrech přenosu.

#### **Požadavky:**

Vyslání znaku cvičicím z emulátoru terminálu, zachycení a interpretace dvojicí studentů.

### **Volitelná domácí úloha (2b):**

Program pro duplexní asynchronní sériový přenos s použitím UART 8250 (DOS+BC++).

#### **Požadavky:**

Znakový obousměrný „talk“ přes RS232 mezi dvojicí počítačů, standardně po signálech RxD,TxD.

### **Pomůcky:**

DOS, debug, Borland C++, Sysman (TechHelp), NC (nebo jiný emulátor terminálu)

Indikátory stavu RS232

Konzolové kabely(křížené)+konektor DB9 samice+konektor DB25 samice, kabel RS232 (DB9 samice-DB25 samec) – 8 dvojic

Napájecí rozvod pro osciloskopy (propojky RJ-45 - napájecí konektor, chobotnice RJ-45 – banánky).

Napájecí zdroj 9V DC.

Osciloskopy PersonalScope (4ks)

Indikátory stavu RS232 (obsahují svorkovnici na měření)

## **Cvičení 2**

### **Seznámení s laboratoří. Kabelážní systémy**

Přednáška: Topologie sítí. Přenosová média. Metody sdílení přenosového média

K předchozímu prostudování:

- UTP kabely: [http://www.computerplug.com/tech\\_guide.php?topic=Network%20Cables](http://www.computerplug.com/tech_guide.php?topic=Network%20Cables)
- Konektory RJ-45: <http://www.nullmodem.com/RJ-45.htm>
- Zásuvkové moduly Keystone: <http://www.winfordeng.com/products/network/wjp5ew.php>
- Patch panely: <http://www.britawn-telecom.com/crossconnects/patchpanel.html>
- Přímý a křížený kabel – zapojení, barevné značení a použití:  
<http://www.cabletron.com/support/techtips/tk0231-9.html>
- Linux: manuálové stránky `ifconfig`, `route` (`route add default gw`), `inetd`

### **Řízené cvičení:**

Seznámení s laboratoří – systém strukturované kabeláže + značení, počítače a síťové karty, operační systémy, úložiště propojovacích kabelů UTP.

Seznámení s SW prostředky pro další práci (připomenutí z předmětu OS):

ftp, tftp, scp, ssh, telnet, links, mc, vi, FDD a USB Flash v microDebianech.

Putty, WinSCP

Startovací skriptu démonů. Inetd.

Nastavování parametrů síťového připojení (IP adresa, maska podsítě, default gateway, DNS server) – v microDebianech, ve Windows jen demonstrace

Ověřování konektivity: ping, traceroute, tcpdump (jen detekce provozu)

### **Řízené cvičení:**

Praktické ukázky kabelážních systémů

Kabely: UTP, STP, koaxiál, optické.

Konektory: RJ45, ST, SC, BNC. T-rozbočky, terminátory.

Zásuvkové moduly, patch panel.

Ukázka strukturované kabeláže na příkladu rozvaděčů v učebně (horizontální kabeláž, zmínka o vertikální kabeláži)

Ukázka montáže konektoru RJ-45 (EIA TIA568B)

Ukázka montáže zásuvkového modulu/zásuvky na patch panelu (Krone) – studenti si mohou vyzkoušet.

Ukázka proměření kabelu.

### **Úloha (1b):**

Montáž a měření kabelážních systémů (dvojice studentů konce jednoho kabelu)

#### **Požadavky:**

- montáž kabelu (lanko, přímý/křížený) ukončeného konektory RJ45

### **Volitelná domácí úloha (6b):**

Projekt strukturované kabeláže.

#### **Požadavky:**

Viz zvláštní zadání a příklad na WWW stránkách předmětu.

### **Pomůcky:**

Pracovní podložky, konektory RJ45 (1.5ks/student), (krytky), lanko a drát UTP5 (zbytky).

Konektorovací kleště (posuvné-lanko, rotační-drát), narážecí nože Krone

Cvikačky, zalamovací nože, krabice-koše na odvakávání kabelů

Měřáky kabeláže+baterie

Určení počtu jednotlivých typů kabelů aktuálně potřebných pro laboratoř (pro doplnění)

ifconfig, ping, traceroute (zajistit odchozí provoz ven), tcpdump, ftp, tftp, scp, ssh, telnet, links, mc, vi, inetd, Putty, WinSCP

## **Cvičení 3**

### **Softwarové aplikační rozhraní Sockets – C a Java.**

[Přednáška: Metody sdílení přenosového kanálu.](#)

*Sockets v C a Java*

- *Rozhraní Sockets (C) + příklady na komunikaci přes TCP a UDP (odkaz na konci textu)*  
*<http://www.cs.vsb.cz/grygarek/PS/sockets.html>*
- *Příklad na komunikaci přes UDP v Javě:*  
*<http://www.cs.vsb.cz/grygarek/dosys/inprise/net/examples/ex2/>*

### **Řízené cvičení:**

SW rozhraní Sockets

- připomenutí z předmětu OS
- typické sekvence volání. (UDP, TCP)

Ukázka příkladových aplikací v C (WWW)

### **Úloha (2b)**

Realizujte v C přenos souboru po paketech s potvrzováním pomocí protokolu UDP. Ověřte správnost přenosem zpět pomocí protokolu TCP a porovnáním.

#### **Požadavky:**

V Linux GNU C, zabezpečený přenos souboru z klienta na server pomocí protokolu UDP a potvrzovacího schématu stop-and-wait. S kontrolou kontrolních součtů jednotlivých paketů, číslováním paketů, potvrzováním a opakováním po vypršení timeoutu při čekání na potvrzení. Po skončení přenosu klient soubor přečte ze serveru pomocí protokolu TCP a porovná s odeslaným.

### **Řízené cvičení:**

Ukázka příkladových aplikací v Javě (WWW)

### **Úloha (2b)**

Realizujte předchozí úlohu v jazyce Java.

Maximum bodů se přidělí jen tehdy, byla-li realizována předchozí úloha v C.

Tuto úlohu je možno dodělat mimo výuku a odevzdat i k následujícímu kontrolnímu bodu volitelných domácích úloh.

### **Volitelná domácí úloha (2b)**

Vysílání a příjem UDP datagramů v Javě

#### **Požadavky:**

Čekání na dvou portech UDP serveru současně (thready nebo nonblocking sockety). Jeden port přijme paket s daty a zašle zpět konvertovaná na uppercase, druhý na lowercase. Klient umožní zaslat libovolný řetězec zadanému serveru na jeden ze dvou portů a vypíše vrácená konvertovaná data.

### **Pomůcky**

JDK (>=1.3), Linux GCC, Sockets headery, manuálové stránky funkcí Sockets

## **Cvičení 4**

### **Potvrzovací schema Sliding Window - programování**

[Přednáška: Zabezpečení dat při přenosech-potvrzovací schemata, linkové protokoly.](#)

[K předchozímu prostudování:](#)

*Přednáška.*

<http://www.earchiv.cz/a92/a219c110.php3>

### **Řízené cvičení:**

Výpočet efektivity potvrzovacích schemat:

- Přenos s nenulovou pravděpodobností chyby.
- Výpočet minimální délky vysílacího okna protokolu Sliding Window pro dosažení 100% efektivity.

### **Úloha(5b)**

Programování Sliding Window (preferována Java (jednoduchost), příp. C).

#### **Požadavky:**

Jednosměrný přenos souboru po paketech (UDP) obsahujících jednotlivé znaky z vysílače na přijímač. Přijímač má jednopoziční přijímací okno (tj. nepřijímajícím data mimo pořadí). Vysílací okno má konstantní šířku (např. 4 pozice). Přenášené pakety obsahují vždy jeden znak dat, sekvenční číslo a kontrolní součet. Timeout každé pozice vysílacího okna je sledován nezávislým časovačem, po vypršení času opakované vyslání (retransmise) paketu, po příchodu potvrzení z přijímače (ACK) uvolnění pozice a posun vysílacího okna. O chodu programu vypisujte přehledná hlášení. (2b)

Simulace ztrát paketů na kanále. Ztráty datových paketů simulovány pomocnými rutinami obalujícími samotné vyslání datového paketu z vysílače, resp. vyslání potvrzení z přijímače. Obalující rutiny s pravděpodobností zadanou na příkazové řádce paket (resp. potvrzení) zahodí nebo do něj vnesou chybu. (+2b)

Vylepšení o NAK při příchodu paketu s chybou na vysílač (+1b)

### **Pomůcky**

JDK (>=1.3), Linux GCC, Sockets headery, manuálové stránky funkcí Sockets

## **Cvičení 5**

### **Praktická konstrukce sítě s aktivními prvky.**

[Přednáška: Referenční model ISO OSI. Propojování sítí, aktivní prvky a jejich principy](#)

#### K předchozímu prostudování:

- *Základy konfigurace směrovačů a přepínačů s Cisco IOS – úvodní kapitola (přehled režimů, zadávání příkazů, výpis konfigurace).*  
<http://www.cs.vsb.cz/grygarek/PS/ZakladyKonfiguraceIOS.pdf>  
*Informace z tohoto textu týkající se konfigurace přepínačů jsou orientovány na přepínače řady C2900. Příkazy pro přepínač Cisco 1900 použité v projektech najdete v samostatném textu.*
- *Konfigurace přepínače Cisco Catalyst 1900.*  
<http://www.cs.vsb.cz/grygarek/PS/projekt0405/C1900-prikazy.pdf>
- *Linux: Manuálová stránka tcpdump – seznámení se základními možnostmi.*

### **Řízené cvičení**

Praktická konstrukce sítě.

Seznámení se zapojením konzol síťových prvků.

Ethernet

- 2 stanice přímo
- 2 stanice + HUB
- propojit dvojice HUBů
- propojení HUBů přes AUX transceiver a koaxiální kabel
- propojení mostů (použití switche)

Seznámení s Ethereal (Windows)-jen zachycení provozu. Ukázka a diskuse rámce Ethernet II (na Etherealu)

Ukázka použití tcpdump (microDebian)

Základy IOSu (ukázka na Cisco 1900) - režimy, přechody mezi režimy, výpisy - show \* (ukládání konfigurace)

Ukázka automatického plnění přepínací tabulky.

### **Zadání a komentář k semestrálnímu projektu**

#### **1. Kontrolní bod domácích volitelných úloh**

- Duplexní asynchronní sériový přenos s použitím UART (cv. 1)
- Projekt strukturované kabeláže (cv. 2)
- Vysílání a příjem UDP datagramů v Javě (cv. 3)

#### **Pomůcky:**

Vymazat konfiguraci hubů a switchů v rozvaděči

AUI BNC (3+1ks, (2 ks zapůjčit P.Nevlud)), koaxiál (2, ideálně 3 ks), terminátory (4-6 ks)

Ethereal, tcpdump

---

## **Cvičení 6**

### **Přepínače. Spanning Tree. Virtuální síť.**

[Přednáška: Síť IEEE 802.2, Ethernet . Přepínané síť. Virtuální síť.](#)

[K předchozímu prostudování:](#)

- *Konfigurace přepínače Cisco Catalyst 1900.*  
<http://www.cs.vsb.cz/grygarek/PS/projekt0405/C1900-prikazy.pdf>
- *Definice rozdílných cen trunk linky pro různé VLAN (Load Sharing Using STP Path Cost on C1900)*  
[http://www.cisco.com/en/US/products/hw/switches/ps574/products\\_configuration\\_guide\\_chapter09186a008007d133.html#xtocid2880520](http://www.cisco.com/en/US/products/hw/switches/ps574/products_configuration_guide_chapter09186a008007d133.html#xtocid2880520)
- *Konfigurace parametrů instancí Spanning Tree (např. Root Bridge) v jednotlivých VLAN (Catalyst C1900)*  
[http://www.cisco.com/en/US/products/hw/switches/ps574/products\\_configuration\\_guide\\_chapter09186a008007d133.html#xtocid2880556](http://www.cisco.com/en/US/products/hw/switches/ps574/products_configuration_guide_chapter09186a008007d133.html#xtocid2880556)
- *Příklad definice různých stromů Spanning Tree pro různé VLAN.*  
<http://www.cs.vsb.cz/grygarek/PS/projekt0405/STP-balancing.pdf>

### **Řízené cvičení**

Praktická konstrukce sítě Ethernet s přepínači

Konfigurace VLAN na Cisco 19xx (vtp transparent mode).

- ověření oddělení provozu v různých VLAN (porty původně ve stejné VLAN rozdělit do více VLAN)
- ověření chování fyzického spojení původně samostatných VLAN kabelem.
- propojení dvojic přepínačů trunkem + ověření konektivity v rámci VLAN přes trunk.

Analýza topologie s VLAN – nalezení ekvivalentní L3 topologie (teoretické příklady).

Smyčka v topologii-Spanning tree

- zjištění zablokovaných portu (sh spantree)
- nastavování root bridge a cen linek („spantree cost“ na interface) – odkaz na WWW

### **Úloha (3b)**

Konfigurace spanning-tree

#### **Požadavky:**

Dvojici přepínačů propojte dvěma paralelními (non-trunk) linkami

Zjistěte, který port topologie je zablokován (topologii nakreslete).

Přesuňte zablokovaný port na cvičícím určený konfigurací parametrů STP

(1b)

Předefinujte linky propojující přepínače na trunk linky. Nadefinujte na obou přepínačích (v módu VTP transparent) VLAN 2 a VLAN 3. Zajistěte, aby STP pro VLAN 2 využíval jednu trunk linku a pro VLAN 3 druhou.

(2b)

#### ***Pomůcky:***

Vymazat konfiguraci switchů v rozvaděči

## Cvičení 7

### Subnetting. NAT

[Přednáška: Přenosové protokoly Internetu - protokolová rodina TCP/IP](#)

### **Odevzdání 1. části projektu: Topologie s přiřazením rozhraní a portů, plánek ekvivalentní L3 topologie, konfigurace přepínačů a VLAN**

[K předchozímu prostudování:](#)

- *LINUX NAT Howto*  
<http://www.netfilter.org/documentation/HOWTO//NAT-HOWTO.html>
- *IPTables a NAT- Studentský projekt*  
<http://www.cs.vsb.cz/grygarek/TPS-0304/projekty0304/ipchains/2/doc/iptables.htm>
- *Příklad konfigurace NAT s iptables*  
<http://www.cs.vsb.cz/grygarek/PS/projekt0405/NAT-priklad.pdf>
- *Problematika podsítování (subnetting) z přednášky*

### **Řízené cvičení**

Subnetting - podsítování s maskou podsítě pevné délky.

- Rozdělení prefixu přidělené délky na daný počet podsítí (zadat max. počty stanic na segmentech (podsítích), pozor na nepoužitelné adresy a adresu rozhraní routeru)
- Stanovení maximální délky pevně přiděleného prefixu (požadovaného od ISP) pro požadovaný počet podsítí a požadované počty stanic na jednotlivých segmentech
- Diskuse o podsítí 0 (subnet zero) – některé směrovače dělají problémy při konfiguraci, v CIDR dnes běžně dovoleno
- Vytvoření adresního plánu sítě WAN (zadaná topologie dvoubodových spojů, u jednotlivých směrovačů připojeny LAN, zadány požadované počty stanic na segmentech LAN).

### **Řízené cvičení**

Konfigurace dynamického a statického NAT.

8 skupinek:

Řetězec 1 PC klient + 1 PC NAT + C4500

Dynamický NAT na prostředním PC + ověření z klienta

Statický NAT (port forwarding) na server vnitřní sítě, ověření z C4500

### **Pomůcky:**

IPTables.

Předkonfigurovaná rozhraní C4500.



## **Cvičení 8**

### **Analýza protokolů. Test na subnetting.**

[Přednáška: Směrování a směrovací algoritmy](#)

### **Odevzdání 2. části projektu: Adresování a NAT.**

[K předchozímu prostudování:](#)

*Obsah přednášky. Připomenout si hlavičky IP/TCP/UDP a význam jednotlivých položek. Funkce protokolu ARP.*

### ***Písemný test na subnetting (6b, min. 2b)***

### **Řízené cvičení**

#### **Analýza protokolů**

- IP: diskuse hlavičky, enkapsulace do rámce
- ARP - sledování činnosti, ARP cache v OS (příkaz arp)
- ICMP - sledování činnosti (echo request, echo reply)
- (DHCP - sledování činnosti – na školní síti)
- TCP a UDP (Ethereal) – diskuse hlavičky, procesu navazování a ukončování spojení.
- základní práce s netstat

### ***Pomůcky:***

Ethereal (Windows XP), arp

Štítky s IP a MAC adresami karet jednotlivých strojů (nalepené na PC a globální mapa)

## **Cvičení 9**

### **Zebra. Směrování statické, RIP, OSPF.**

[Přednáška: Domain Name System](#)

*K předchozímu prostudování:*

- *Základy konfigurace směrovačů a přepínačů (C29xx) s IOS - kap. Základní konfigurace směrovače*  
*<http://www.cs.vsb.cz/grygarek/PS/ZakladyKonfiguraceIOS.pdf>*
- *Dokumentace ke směrovacímu software Zebra.*  
*<http://www.zebra.org/docs.html>*
- *Základní dokumentace k Cisco 4500 router – seznámení.*  
*[http://www.pulsewan.com/cisco/4500\\_router.htm](http://www.pulsewan.com/cisco/4500_router.htm)*

## **Řízené cvičení**

Konstrukce sítě z Linux routerů (Zebra)

Základy Zebry – struktura démonů, ovládání přes telnet (porty démonů), konfigurační soubory.

Přiřazení adres na interface, no shutdown, statické směrování.

Spuštění a sledování RIP

(pozor: na rozdíl od IOS nutné „redistribute connected“, v příkazu „network“ jen síť, kde RIP aktivně běží).

Spuštění a sledování OSPF (area 0).

Konfigurace statické default cesty, propagování default cesty do směrovacího protokolu RIP a OSPF.

Navázání na předkonfigurovaný router Cisco 4500 přes RIP. Ukázka použité konfigurace C4500.

## **Úloha (2b)**

Konfigurace RIP/OSPF – práce ve skupinách pro projekt, konfigurace toho protokolu, který není použit v zadání projektu, nad adresami a (L3) topologií z projektu. Propagace default cesty z jednoho z routerů.

Předved'te výpisy plně funkčních směrovacích tabulek (show ip route).

## **Volitelná domácí úloha (4b):**

Implementace simulace RIP v Javě (UDP)

### **Požadavky:**

Viz zvláštní zadání na WWW stránkách předmětu.

## **Pomůcky:**

Zebra/Quagga, moduly pro více síťových karet v jádře

Předkonfigurovaná Cisco 4500 s RIP/OSPF/EIGRP.

Schema (pevného) propojení Cisco routerů sériovými linkami.

## **Cvičení 10**

### **DNS**

[Přednáška: Protokoly služeb Internetu](#)

### **Odevzdání 3. části projektu: Směrování.**

K předchozímu prostudování:

- *Bind for small LANs: <http://www.madboa.com/geek/soho-bind/>*
- *(Manuálové stránky démona bind – postačí základní seznámení <http://www.bind9.net>)*
- *Linux: manuálová stránka příkazu dig*

### **Řízené cvičení:**

Zjišťování informací z DNS (dig,(nslookup)): Nastavení dotazovaného serveru, určení typu požadovaného záznamu, zjištění obsahu záznamu.

### **Řízené cvičení:**

Praktická konfigurace DNS (bind - Linux)

- jeden příklad společně: připojení DNS serveru pro doménu testX.cs.vsb.cz do stromu.

Vložit záznam typu SOA, A a TXT.

Nastavení rekurzivního překladu. Nastavení klienta (/etc/resolv.conf), otestování.

Použití NS záznamů pro vazby mezi DNS servery (spojovací záznamy - na obou úrovních)

Přidání poddomény (tentýž NS), otestování.

### **Úloha (2b):**

#### **Požadavky:**

Připojte další úroveň (poddoménu) do DNS serveru vytvořeného v předchozím řízeném cvičení.

Vložte záznam typu SOA a potřebné NS a A záznamy, pro poddoménu také záznamy MX a TXT. Ověřte z klienta (tentýž stroj jako DNS server, DNS server určit v resolv.conf).

### **Teorie:**

Reverzní překlad a doména in-addr.arpa.

### **Úloha (1b):**

#### **Požadavky:**

Nakonfigurujte DNS server, aby byl autoritativním pro doménu X.Y.Z.in-addr.arpa, kde Z.Y.X je cvičicím přidělený prefix adres třídy C. Do této domény vložte záznam typu PTR pro nějakou IP adresu a ověřte funkčnost reverzního překladu. Klienta ověřujícího funkčnost nasměrujte přímo na váš DNS server.

### **Pomůcky:**

bind, dig (nslookup), NS záznamy pod doménou cs.vsb.cz.

## **Cvičení 11**

### **DHCP. Analýza protokolů služeb Internetu. Programování klientů služeb Internetu.**

[Přednáška: Bezpečnost sítí](#)

#### **Odevzdání 4. části projektu: DNS.**

K předchozímu prostudování:

- Konfigurace DHCP serveru-studentský projekt:  
<http://www.cs.vsb.cz/grygarek/TPS-0304/projekty0304/DHCP>
- Linux: manuálové stránky dhcpd.
- Alternativně DHCP mini-HOWTO:  
<http://www.tldp.org/HOWTO/DHCP/x369.html>
- M.Kotásek: Aplikační protokoly Internetu.  
<http://www.cs.vsb.cz/grygarek/kotasek/index.htm>

#### **Řízené cvičení:**

Práce s aplikačními protokoly: a jejich analýza (Ethereal-Follow TCP Stream).

- Telnet: vyjednávání voleb na začátku komunikace, přenos znaků, odchycení hesel ;-)
- SSH: sledování, že nic nevidíme :-)
- SMTP-analyzovat (např. z Outlooku, Mozilla), odeslat zprávu Telnetem
- POP (IMAP) analyzovat (např. z Outlooku, Mozilla), přečíst zprávu Telnetem
- HTTP -sledovat činnost (GET,POST-formulář). Hlavičky. Získání WWW stránky Telnetem.

#### **Řízené cvičení:**

DHCP – seznámení s dhcpd.

Konfigurace DHCP serveru (Linux) (dokumentace na WWW) – po dvojicích stanic propojených kříženým kabelem.

#### **Volitelná (domácí) úloha (2b):**

Odeslání e-mailu pomocí Java/C klienta a SMTP (v Javě jen s použitím třídy Socket, ne URL apod.).

##### **Požadavky:**

Utilita s parametry předávanými na příkazové řádce: Adresa SMTP serveru, e-mailová adresa příjemce, předmět (subject), text zprávy. Výpis do TCP streamu zasílaných příkazů SMTP a odpovědí serveru i na konzolu. Pozor na `\r\n` (CR,LF).

#### **Volitelná (domácí) úloha (2b):**

Stažení e-mailu pomocí Java/C klienta a POP (v Javě jen s použitím třídy Socket, ne URL apod.).

##### **Požadavky:**

Utilita s parametry předávanými na příkazové řádce: Adresa POP3 serveru, uživatelské jméno, heslo, číslo zprávy ke stažení. Výpis textu požadované zprávy a všech do TCP streamu zasílaných příkazů POP a odpovědí serveru i na konzolu. Pozor na `\r\n` (CR,LF).

#### **Pomůcky:**

dhcpd+dhclient, telnet (s možností vypnutí option negotiation), ssh, poštovní klient (Mozilla, Outlook), JDK

## **Cvičení 12**

### **Bezpečnost sítí-bezestavová inspekce paketů (ACL).**

[Přednáška: Vzdálený přístup do počítačových sítí \(Modemy. Sítě ISDN \(ISDN detailně\). Technologie DSL. Sériová rozhraní.](#)

### **Odevzdání 5. části projektu: dhcpd.**

[K předchozímu prostudování:](#)

- *Konfigurace Cisco ACL*  
*<http://www.cs.vsb.cz/grygarek/PS/lect/bezpecnost.pdf>, kapitola Bezestavová inspekce paketů*
- *Příklad návrhu a aplikace ACL*  
*[http://www.cs.vsb.cz/grygarek/PS/projekt0304/acl\\_priklad.pdf](http://www.cs.vsb.cz/grygarek/PS/projekt0304/acl_priklad.pdf)*

### **Řízené cvičení**

Návrh ACL – příklady (jen principiálně, bez Cisco ACL syntaxe).

Syntaxe Cisco ACL – připomenutí a shrnutí

Konkrétní příklady na ACL v Cisco syntaxi – teoreticky.

Konfigurace ACL na C4500 – praktický příklad

### **Úloha (2b)**

#### **Požadavky:**

Nakonfigurujte a ověřte ACL podle zadání cvičícího na vám určeném rozhraní C4500. Zbytek konfigurace je předpřipraven. Práce v 8 skupinách (4 x 2 Ethernet rozhraní C4500)

#### **Pomůcky:**

Předkonfigurované C4500.

## **Cvičení 13**

Rezerva

[Přednáška: WiFi](#)

**Odevzdání 6. části projektu: ACL.**

## **Cvičení 14 - zápočet**

### **2. Kontrolní bod volitelných domácích úloh**

- Simulace RIP
- SMTP
- POP

**Opravný termín testu na podsít'ování (min. 2b, max. 3b)**