



PIKS, prednáška 1

Objavujeme siete

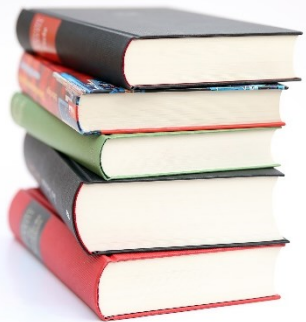
Introduction to Networks v6.0 – Chapter 1

Katedra informačných sietí

Fakulta riadenia a informatiky, UNIZA



Networking
Academy



Obsah prednášky

- **Podmienky pre absolvovanie predmetu**
- **Kapitola 1 z kurzu ITN:**
 - 1.1 Globálne prepojení
 - 1.2 Siete LAN, WAN a internet
 - 1.3 Sieť ako platforma
 - 1.4 Meniace sa sieťové prostredie
- **Kapitola 2 z kurzu ITN**
(nebude prednášané, ostane na domáce preštudovanie, a precvičenie na cvičení):
 - 2.1 Cisco IOS

Počítačové siete a Cisco sieťová akadémia

- Predmet **Princípy IKS, Počítačové siete 1 a 2**, ako aj niektoré ďalšie predmety sú vyučované prostredníctvom tzv. Cisco sieťovej akadémie
- **Cisco**: producent sieťových zariadení, softvéru, protokolov a služieb
- **Cisco Networking Academy**: spolupráca spoločnosti Cisco s vybranými školami
 - Cisco pripravuje pravidlá, náplň kurzov, testy, študijné materiály
 - Od školy sa žiada, aby si tento program integrovala do svojho portfólia predmetov

The screenshot displays the Cisco NetAcad user interface. At the top, the Cisco logo is visible on the left, and the user's name 'PIKS_2018_temp' is on the right. A sidebar on the left contains navigation icons for 'My NetAcad', 'Account', 'Dashboard', 'Courses', 'Calendar', 'Inbox' (with a notification badge), and 'Help'. The main content area features a 'Home' button and a list of navigation links: 'Modules', 'Announcements', 'Assignments', 'Discussions', 'Grades', 'People', 'Pages', 'Files', 'Syllabus', 'Outcomes', 'Quizzes', 'Collaborations', 'Assessment Center', 'Settings', and 'Instructor Home'. On the right, the course title 'PIKS_2018' is shown. Below this, a large banner for 'CCNA Routing and Switching: Introduction' is displayed, featuring two prominent buttons: 'Launch Course' with an upward arrow icon and 'Student Resources' with a user profile icon. The background of the banner shows a blue-toned image of a person's head and shoulders.

Kurzy na FRI: CCNA Routing & Switching



- Úroveň Cisco Certified Network Associate (CCNA)
 - Základná úroveň znalostí o sieťach
- Semestre kurzu CCNA:
 - **Introduction to Networks**
 - Úvod do princípov sietí, terminológia, základné protokoly
 - Na FRI povinný predmet **Princípy IKS** (Bak., 2. semester)
 - **Routing & Switching Essentials**
 - Základné princípy a protokoly v smerovaných a prepínaných sieťach
 - Na FRI voliteľný predmet **Počítačové siete 1** (Bak., 3. semester)
 - **Scaling Networks** / Voliteľný predmet **Počítačové siete 2** (Bak., 4. semester)
 - Pokročilé princípy a protokoly v smerovaných a prepínaných sieťach
 - **Connecting Networks** / Voliteľný predmet **Počítačové siete 2** (Bak., 4. semester)
 - Technológie prístupu k internetu, WAN siete

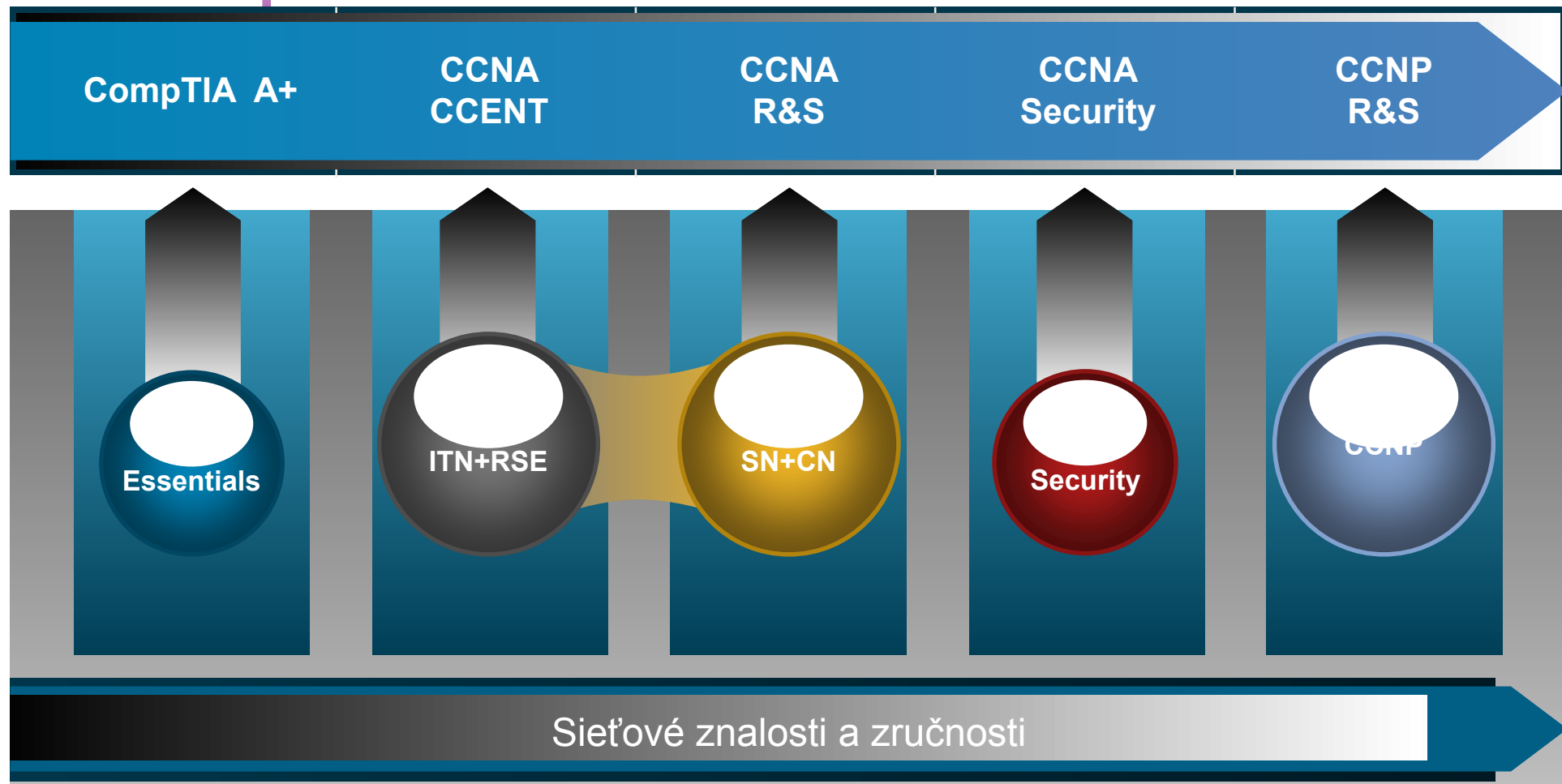
Kurzy na FRI: CCNP



- Cisco Certified Network Professional (CCNP)
 - Pokročilá úroveň znalostí o sieťach
 - Podľa kapacity vyučujúcich nemusia byť otvárané každý školský rok
- Semestre kurzov CCNP:
 - **Building Scalable Internetworks (ROUTE)**
 - Pokročilé smerovanie v IPv4 a IPv6
 - Na FRI voliteľný predmet **Pokročilé smerovanie v IKS** (Ing., 3. semester)
 - **Building Multilayer Switched Networks (SWITCH)**
 - Pokročilé prepínanie a redundancia v prepínaných sieťach
 - Na FRI voliteľný predmet **Pokročilé prepínanie v IKS** (Ing., 2. semester)
 - **Troubleshooting Networks (TSHOOT)**
 - Techniky a princípy pri riešení problémov v sieťach
 - Ponechaný ako komerčný kurz

Priemyselné certifikácie Cisco

Vzťah kurzov k certifikáciám



Priemyselné certifikácie Cisco

- Prečo sa certifikovať?
 - Mnohí zamestnávateľia u uchádzačov na pozíciu sieťového pracovníka buď vyžadujú Cisco certifikáciu, alebo je držiteľ certifikátu významne zvýhodnený
 - Certifikácie sú v sieťovo orientovaných spoločnostiach samozrejmovou súčasťou osobného rozvoja pracovníka
 - Certifikát je objektívny ukazovateľ, na akej úrovni znalostí a schopností práce s počítačovými sieťami ste
 - Získanie certifikátu je prestížna záležitosť



Vzt'ah kurzov k priemyselným certifikáciám

- Kurzy Cisco CCNA a CCNP sú bezprostrednou prípravou na zodpovedajúce priemyselné certifikácie
- Certifikácia CCNA alebo CCNP sa získava na akreditovaných testovacích centrách
 - Bratislava: Gratex, Gamo, Gopas, Soitron
 - Košice: elfa
 - Žilina: KIS FRI UNIZA – Pearson Vue (od júna 2017)
- Certifikát sa získava absolvovaním jednej alebo niekoľkých predpísaných skúšok
 - Skúšky sú **spoplatnené** (možnosť zliav)
 - Platnosť certifikátu je **3 roky**
 - **Obnova**: opätovné absolvovanie tej istej skúšky alebo skúšky k vyššej certifikácii



Certifikáty o ukončení NetAcad semestra

- Nezávisle od priemyselných certifikácií je možné na našej akadémii požiadať o vystavenie certifikátu o absolvovaní vybraného semestra sieťovej akadémie
 - Certifikát o ukončení semestra uznávajú mnohí zamestnávateľia ako potvrdenie o úspešnom ukončení kurzu
 - Cena cca 10 € za jeden certifikát (spolu 4 certifikáty za CCNA)
 - Finančné prostriedky získané za certifikáty sú investované do výbavy a rozvoja Cisco laboratórií na KIS FRI ŽU
- Kvalita prístrojového vybavenia, jeho aktuálnosť a funkčnosť je jedným zo základných predpokladov, aby si naša akadémia naďalej udržala svoju kvalitu
 - **Tu je priestor pre vás!**

The image shows a sample certificate from the Cisco Networking Academy. The header includes the Cisco logo and the text 'Cisco Networking Academy' with the tagline 'Mind Wide Open'. The title of the certificate is 'Certificate of Course Completion' for the course 'CCNA Routing and Switching: Introduction to Networks'. The body of the certificate states that the student, Pavo1 Chrenko, has successfully completed the course. It lists several learning objectives that the student has achieved, such as understanding network devices, protocol layers, and Ethernet concepts. The certificate is signed by the instructor, Miroslav Madunicky, and dated June 15, 2015. The location is listed as Slovakia.

Cisco Networking Academy Mind Wide Open[®]
Certificate of Course Completion

CCNA Routing and Switching: Introduction to Networks

During the Cisco Networking Academy[®] course, administered by the undersigned instructor, the student was able to proficiently:

- Understand and describe the devices and services used to support communications in data networks and the Internet
- Understand and describe the role of protocol layers in data networks
- Understand and describe the importance of addressing and naming schemes at various layers of data networks in IPv4 and IPv6 environments
- Design, calculate, and apply subnet masks and addresses to fulfill given requirements in IPv4 and IPv6 networks
- Explain fundamental Ethernet concepts such as media, services, and operations
- Build a simple Ethernet network using routers and switches
- Use Cisco command-line interface (CLI) commands to perform basic router and switch configurations
- Utilize common network utilities to verify small network operations and analyze data traffic

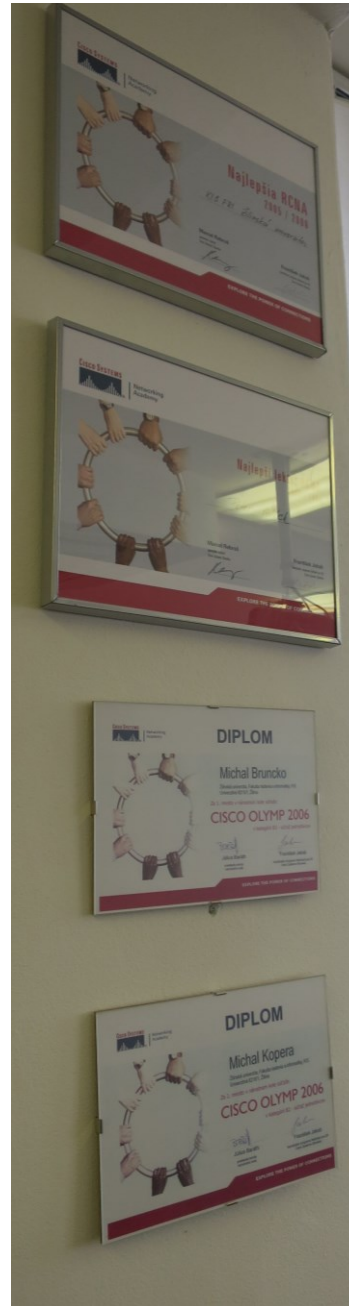
Pavo1 Chrenko
Student
SPSD Trnava
Academy Name

Slovakia
Location
Miroslav Madunicky
Instructor

Jun 15, 2015
Date
Miroslav Madunicky
Instructor Signature

Laboratória KIS

- Sieťové laboratóriá
 - RB301, RB303



Štúdium sietí na bakalárovi

1 rok	• Princípy IKS (CCNA1)
2 rok	• Počítačové siete 1 (CCNA2 a ½ CCNA3) • Počítačové siete 2 (½ CCNA3 a CCNA4)
3 rok	• Počítačové siete 3 (IP multimédia)

Štúdium sietí na „inžinierovi“

- V odbore Informačné systémy a PI – *povinné predmety*

1 rok	• Komunikačné technológie
2 rok	• ----

„Náš“ odbor - Aplikovaný sieťový inžinier (ASI)



1.ročník

S	Číslo	Názov predmetu	Rozsah
---	-------	----------------	--------

Povinné

1	5IN137	Teória oznamovania	3-0-3,s
1	5IS115	Sieťové operačné systémy	2-0-3,s
1	5UI101	Programovacia jazyky pre vstavané systémy	2-0-2,s
1	5IN135	Prístupové siete	2-0-2,s
1	5IP1S1	Projekt 1	0-2-4,s

Povinné

2	5IN110	Teória informačných sietí	4-0-4,s
2	5IN122	Algoritmy v sieťach	2-0-2,s
2	5IN116	Projektovanie sietí 1	2-0-4,s
2	5IP1S2	Projekt 2	0-2-4,s

„Náš“ odbor - Aplikovaný sieťový inžinier (ASI)



2.ročník

Povinné

3	5II117	Kryptografia a bezpečnosť	2-0-2,s
3	5IN131	Optimalizácia konvergovaných sietí	2-0-4,s
3	5IP111	Projektovanie sietí 2	2-0-0,s
3	5IP1A4	Prax	0-0-0,s
3	5IP1S3	Projekt 3	0-2-4,s

Povinné

4	5IL104	Anglický jazyk Ing.	0-0-0,s
4	5IZ1A2	Štátna skúška	0-0-0,s
4	5IN114	Integrácia sietí	2-0-3,s
4	5IZ1A1	Diplomová práca	0-0-20,s

Pripravujeme

- Školenia a kurzy Cisco Netacad
 - Zavedenie kurzu **CCNA Security (bolo aj wifi)**
 - Predpokladá sa poskytovanie kurzu na komerčnej báze
- Zapojenie znalostí z **Juniper** akademie
 - Doplnenie znalostí k Cisco technológiám
- Systémová administrácia
 - Kurzy Linux podľa NDG a LPIC
- Mikrotik
- Certifikačné centrum Pearson Vue od júna 2017
- Pripravujú sa akademie zamerané na **bezpečnosť**:



Plán semestra – prednášky

1. Úvod do predmetu a podmienky. Úvod do konfigurácie sieťových zariadení
2. Základná konfigurácia zariadení. Sieťové protokoly a sieťová komunikácia
3. Vrstva prístupu k sieti (fyzická a linková vrstva RM OSI)
4. Technológia Ethernet
5. Sieťová vrstva a jej základné funkcie
6. Adresovanie a úvod do subsieťovania v IPv4
7. Subsieťovanie v IPv4 sieťach (s pevnou aj variabilnou maskou).
8. Adresovanie a subsieťovanie v IPv6
9. Transportná vrstva (protokoly TCP a UDP)
10. Aplikačná vrstva
11. Dizajn, bezpečnosť a príkazy pre overenie funkčnosti malej siete
12. Príprava na skúšku, zhrnutie semestra, veľká cvičná topológia



Podmienky pre absolvovanie predmetu

- **Priebežné testy** na cvičeniach sú povinné, 50 bodov, min. 30 b.
 - Teória + prax
 - Spolu 11 testov za 4 body
 - Opraviť možno ľubovoľné 3 testy v 13. týždni
- **Počet neúčastí** na cvičeniach ≤ 3
 - Účasť je nevyhnutná
 - Neúčasť = absencia ALEBO nevyplnený kvíz do termínu ALEBO neaktivita na cvičení
- **Skúška**, 50 bodov:
 - Teoretický test, 25 bodov, min. 15 bodov
 - Praktické preskúšanie, 25 bodov, min. 15 bodov

Hodnotenie (body)			
Týždeň	Testy	Laby	
1			
2	4		
3	4	1	
4	4		
5	4		
6	4		
7	4		
8	4	1	
9	4	1+1+1	
10	4		
11	4		
12	4	1	
Cvičenia:	$\Sigma = 44$	$\Sigma = 6$	$\Sigma = 50$ min. 30
Skúška:	25	25	$\Sigma = 50$
	min. 15	min 15	$\Sigma = 100$

Podmienky pre absolvovanie predmetu

- Pre tých, ktorí majú **Cisco certifikát** zo SŠ platí
 - ITN ver. 4.0 a nižšie => neuznáva sa (iba ak majú aj vyššie certifikáty a aspoň 2 už v novšej verzii)
 - ITN ver. 5.0 a vyššie => známka podľa skóre v Gradebook-u, treba preukázať
 - Pokračovateľom na voliteľné predmety PS1, PS2 silne odporúčame absolvovať celý predmet
- Podrobné informácie nájdete [tu](#)

The image shows a Cisco Networking Academy certificate. At the top, the Cisco logo and 'Cisco Networking Academy' are on the left, and 'Mind Wide Open' is on the right. Below this, 'Certificate of Course Completion' is centered. The course title 'CCNA Routing and Switching: Introduction to Networks' is prominently displayed. A paragraph states: 'During the Cisco Networking Academy® course, administered by the undersigned instructor, the student was able to proficiently:'. This is followed by two columns of bullet points detailing the student's achievements. The bottom section contains fields for the student's name (Pavol Chrenko), academy name (SPSD Trnava), location (Slovakia), and instructor (Miroslav Madunicky). It also includes the date (Jun 15, 2015) and a line for the instructor's signature, which is signed. A red circular stamp of the academy is visible at the bottom right.

Cisco Cisco Networking Academy[®] Mind Wide Open[™]

Certificate of Course Completion

CCNA Routing and Switching: Introduction to Networks

During the Cisco Networking Academy[®] course, administered by the undersigned instructor, the student was able to proficiently:

- Understand and describe the devices and services used to support communications in data networks and the Internet
- Understand and describe the role of protocol layers in data networks
- Understand and describe the importance of addressing and naming schemes at various layers of data networks in IPv4 and IPv6 environments
- Design, calculate, and apply subnet masks and addresses to fulfill given requirements in IPv4 and IPv6 networks
- Explain fundamental Ethernet concepts such as media, services, and operations
- Build a simple Ethernet network using routers and switches
- Use Cisco command-line interface (CLI) commands to perform basic router and switch configurations
- Utilize common network utilities to verify small network operations and analyze data traffic

Pavol Chrenko
Student

SPSD Trnava
Academy Name

Slovakia
Location

Miroslav Madunicky
Instructor

Jun 15, 2015
Date

Miroslav Madunicky
Instructor Signature

Podmienky pre absolvovanie predmetu

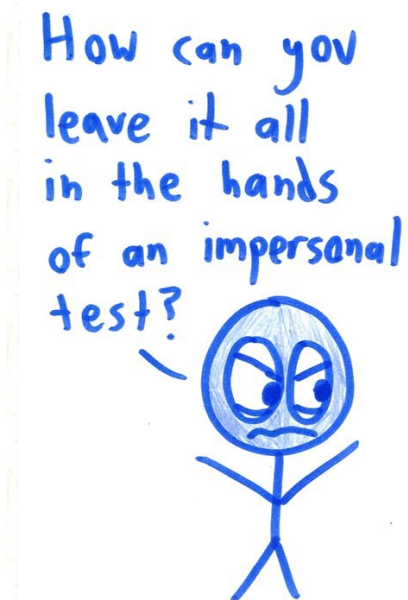
- Počet bodov potrebný na získanie jednotlivých známk:

- $<92, 100>$ bodov A
- $<84, 92)$ bodov B
- $<76, 84)$ bodov C
- $<68, 76)$ bodov D
- $<60, 68)$ bodov E

- Podrobné podmienky sú uvedené [v Moodle](#).

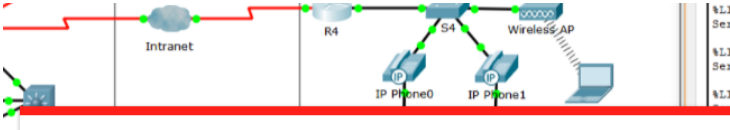
- Žolík = celomestrálny projekt (2 extra body)

- Možno si doplniť 2 chýbajúce body do cvičení alebo do skúšky, alebo zlepšiť známku



Anonymne vyjadri názor (+/-), konštruktívne kritizuj

- Cvičenia [tu](#)



Anketa k cvičeniam z predmetu PIKS

Nehodnotená a anonymná anketa pre zisťovanie vašej spätnej väzby.

* Required

Ktoré cvičenie idete hodnotiť? *

Choose

U ktorého vyučujúceho ste absolvovali toto cvičenie? *

Choose

Ako ste celkovo spokojný s cvičením? *

1 2 3 4 5

Niž moc ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Veľmi spokojný

S čím konkrétne ste boli spokojný a s čím nespokojný? *

(Uviestť môžete akýkoľvek názor týkajúci sa cvičenia, len buďte konkrétny, aby sme vedeli reagovať na podnety. Čo by ste na cvičení uvítali? Čo považujete za kvalitné a čo by ste odporúčali zmeniť?)

Your answer

SUBMIT

- Prednášky [tu](#)



Anketa k prednáške z predmetu PIKS

Nehodnotená a anonymná anketa pre zisťovanie vašej spätnej väzby.

* Required

Ktorú prednášku idete hodnotiť? *

Choose

Ako ste celkovo spokojný s prednáškou? *

1 2 3 4 5

Niž moc ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Veľmi spokojný

S čím konkrétne ste boli spokojný a s čím nespokojný? *

(Uviestť môžete akýkoľvek názor týkajúci sa prednášok, len buďte konkrétny, aby sme vedeli reagovať na podnety.)

Your answer

SUBMIT

Siete v našich životoch

- Žiadna civilizácia sa nezaobíde bez komunikácie
- Jediné, čo sa mení je forma komunikácie



Možnosť prednášky v angličtine

- Mali by ste záujem o prednášku v angličtine?
(v druhej aule by bola prednáška normálne v slovenčine)
 - Vyjadrite sa [tu](#)



Záujem o prednášku z PIKSz v angličtine

Priestor pre vyjadrenie záujmu v anonymnej ankete.

* Required

Máte záujem navštevovať prednášku v angličtine? *

☐ Áno

☐ Nie. Budem chodiť na prednášku v slovenčine.

☐ Nie. Nebudem chodiť vôbec na prednášky.

Technológie predtým a dnes

- Ako sa zmenil internet za posledných 25 rokov...
- Ťažko sa predstavuje internet bez google služieb, youtube, facebooku, chatu, wikipedie,



Siete podporujú spôsob akým sa..

- **Učíme** (nemusíme sedieť v triede..)
- **Komunikujeme** (sociálna interakcia bez obmedzenia miestom a časovou zónou)
- **Pracujeme** (výmena nápadov a info cez on-line komunity => väčšia svetová produktivita)
- **Zabávame** (nekonečno možností...)



Dnešné formy komunikácie

- **Chat**
 - Výnema správ v reálnom čase
- **Sociálne siete**
 - interaktívne web stránky, kde možno zdieľať obsah s priateľmi, rodinou, celým svetom
- **Nástroje pre vzdialenú spoluprácu**
 - interaktívne (nielen) video v reálnom čase
- **Blogy**
 - Ľahko upravovateľné web stránky pre zdieľanie svojho obsahu, myšlienok..
- **Wiki**
 - Podobne ako blogy, ale pre skupiny, s možnosťou recenzovať a editovať obsah
- **Podcasting**
 - Automatické sťahovanie nových video/audio súborov z predvolenej série (ipod+broadcasting)

- **P2P zdieľanie súborov**
 - Veľmi jednoduché a pohodlné, ale... často s porušovaním autorských práv
- a mnohé iné



Siete rôznych veľkostí

- Malé siete inštalované doma – umožňujú zdieľanie zdrojov, tlačiarňí, dokumentov, obrázkov, hudby medzi domácimi PC
- Vo väčších firemných sieťach alebo väčších organizáciách ako napr. ŽU – sa siete využívajú vo väčšom rozsahu – sú potrebné sieťové úložiská, sieťové servery s rôznymi službami, nástroje kolab., 100-1000 zariadení



Small Home Networks



Small Office/Home Office Networks



Medium to Large Networks



World Wide Networks

- Keď niekto pracuje z domu a pripája sa do firemnej siete, alebo má niekto menšiu firmu doma, kde poskytuje služby alebo predáva produkty cez internet
- Internet je najväčšou existujúcou sieťou dneška, sieť sietí, je to prepojenie privátnych a verejných sietí rôznych veľkostí, milióny zariadení

Peer-to-Peer

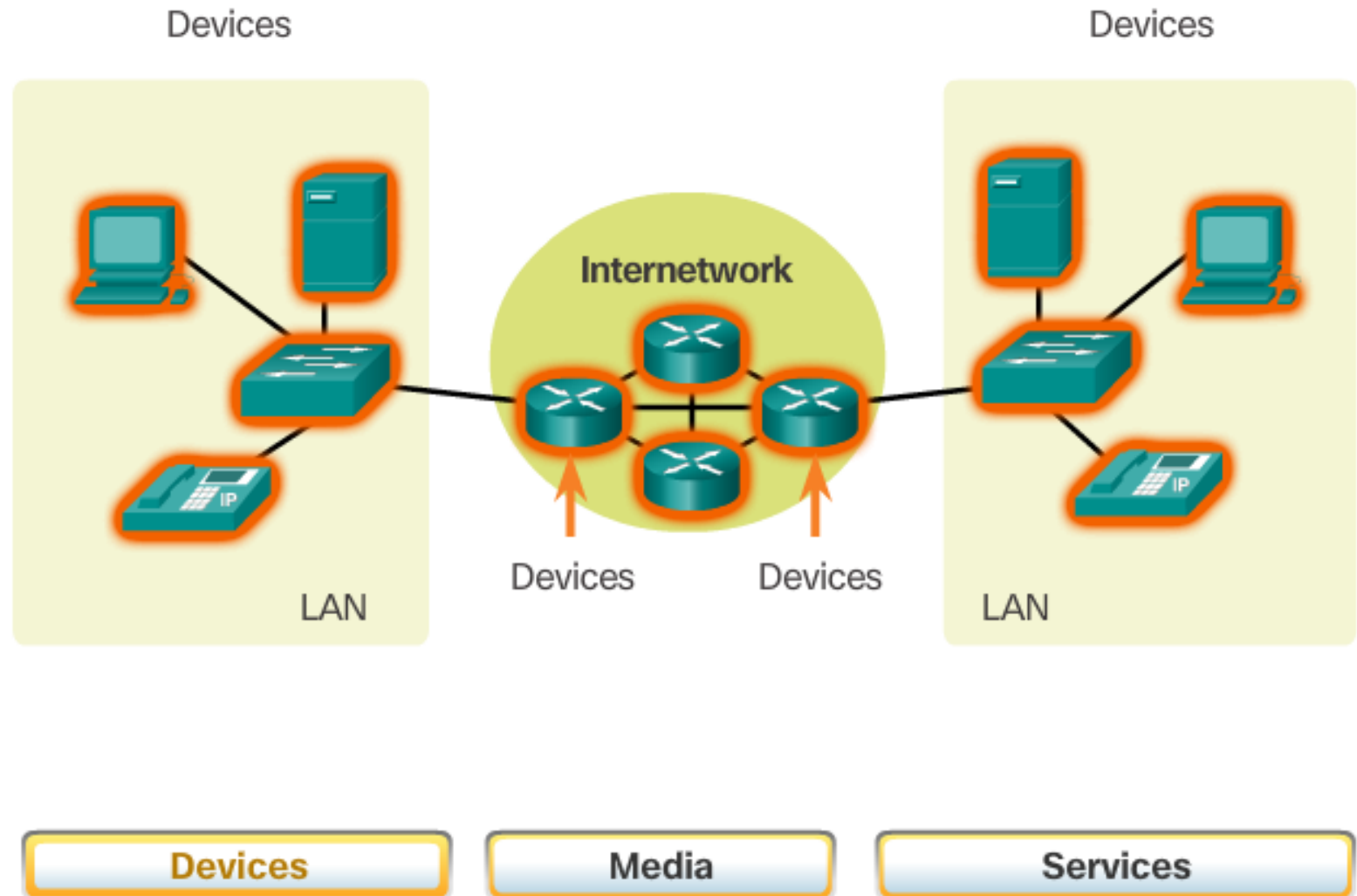


- Výhody:
 - Jednoduché založenie P2P siete
 - Pomerne malá komplexnosť
 - Nízka cena – netreba sieťové zariadenia ani dedikované servery
 - Možno použiť na jednoduché služby – prenos súborov, zdieľanie tlačiarňí, ...
- Nevýhody:
 - Nemožnosť centrálnej správy
 - Nie veľmi bezpečné
 - Ťažko škálovateľné
 - Môže znižovať výkonnosť stanice – je aj klient aj server

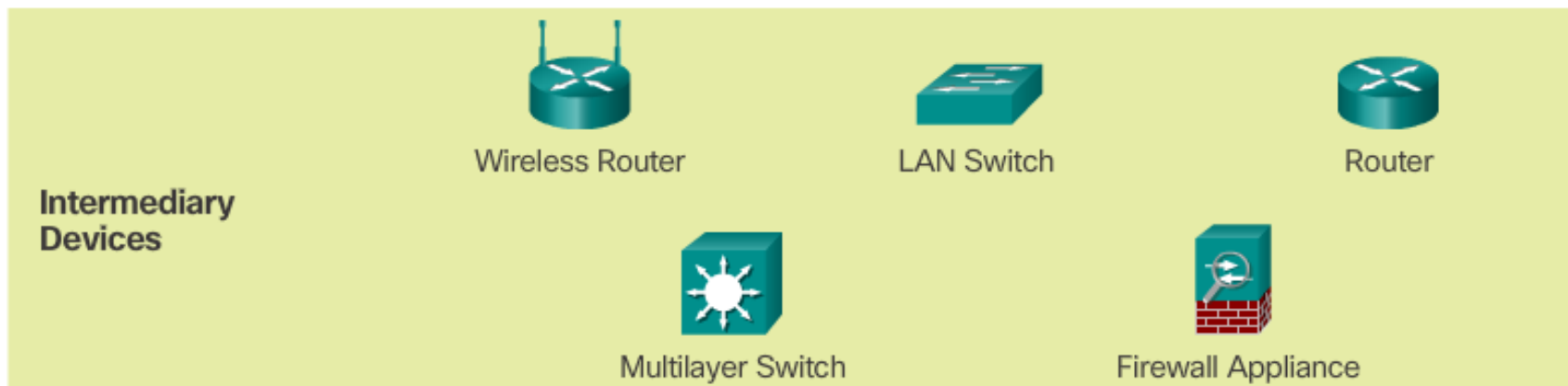
Celkový pohľad na sieťové komponenty I.

- Cesta ktorou prechádza správa môže byť rôzne dlhá
 - od 1 kábla, po x10-x100 sietí po celom svete
- Hoci sú komunikačné siete mimoriadne rozmanité, predsa majú isté rysy spoločné:

1. **Zariadenia**, ktoré komunikujú alebo komunikáciu sprostredkujú

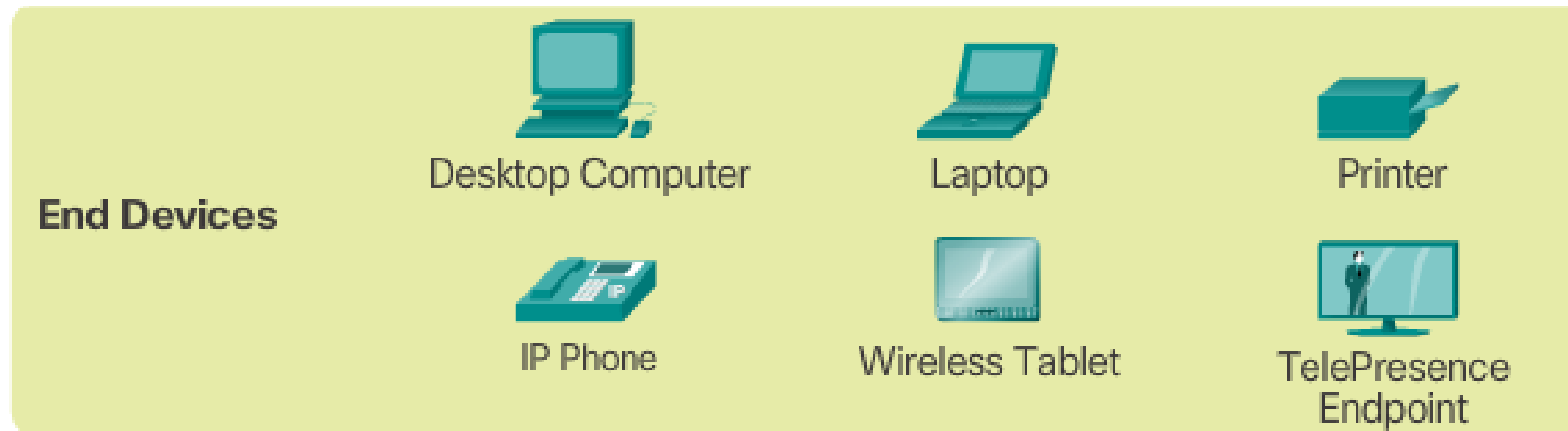


1.A. Medziľahlé zariadenia



- Regenerujú a preposielajú prenášaný signál
- Udržiavajú informácie o cestách do cieľových sietí
- Informujú ďalšie zariadenia o chybách a zlyhaniach v komunikácii
- Pri výpadku primárnej cesty presmerujú dáta záložnými trasami
- Obsluhujú tok dát na základe požiadaviek na kvalitu služby
- Povoľujú alebo zakazujú tok dát na základe bezpečnostných pravidiel
- Typické zariadenia: rozbočovače (hub), prepínače (switch), smerovače (router), firewally, prístupové body (access point), opakovače (repeaters), ...

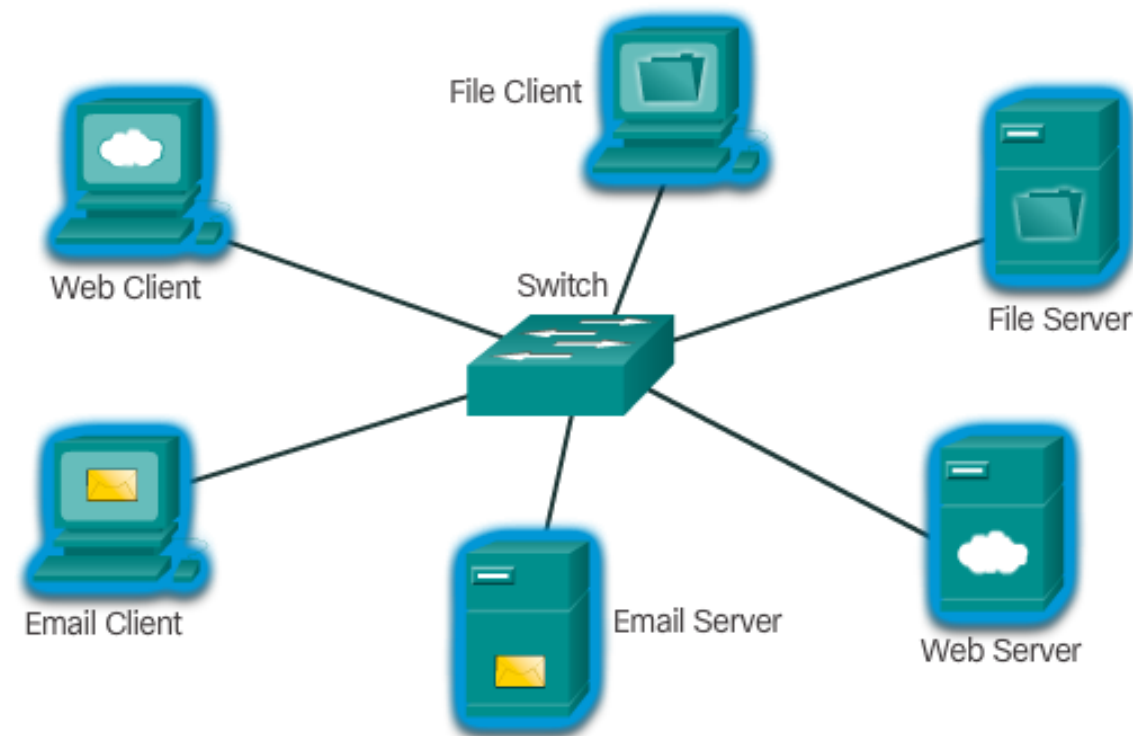
1.B. Koncové zariadenia



- Koncové zariadenia (end devices) predstavujú koncový bod komunikácie
 - Typicky ich ovláda používateľ – človek
 - Dáta v koncových zariadeniach vznikajú a spracúvajú sa, obvykle však cez ne neprechádzajú
 - Typické úlohy koncových zariadení: klient, server, klient i server

Klienti a servery

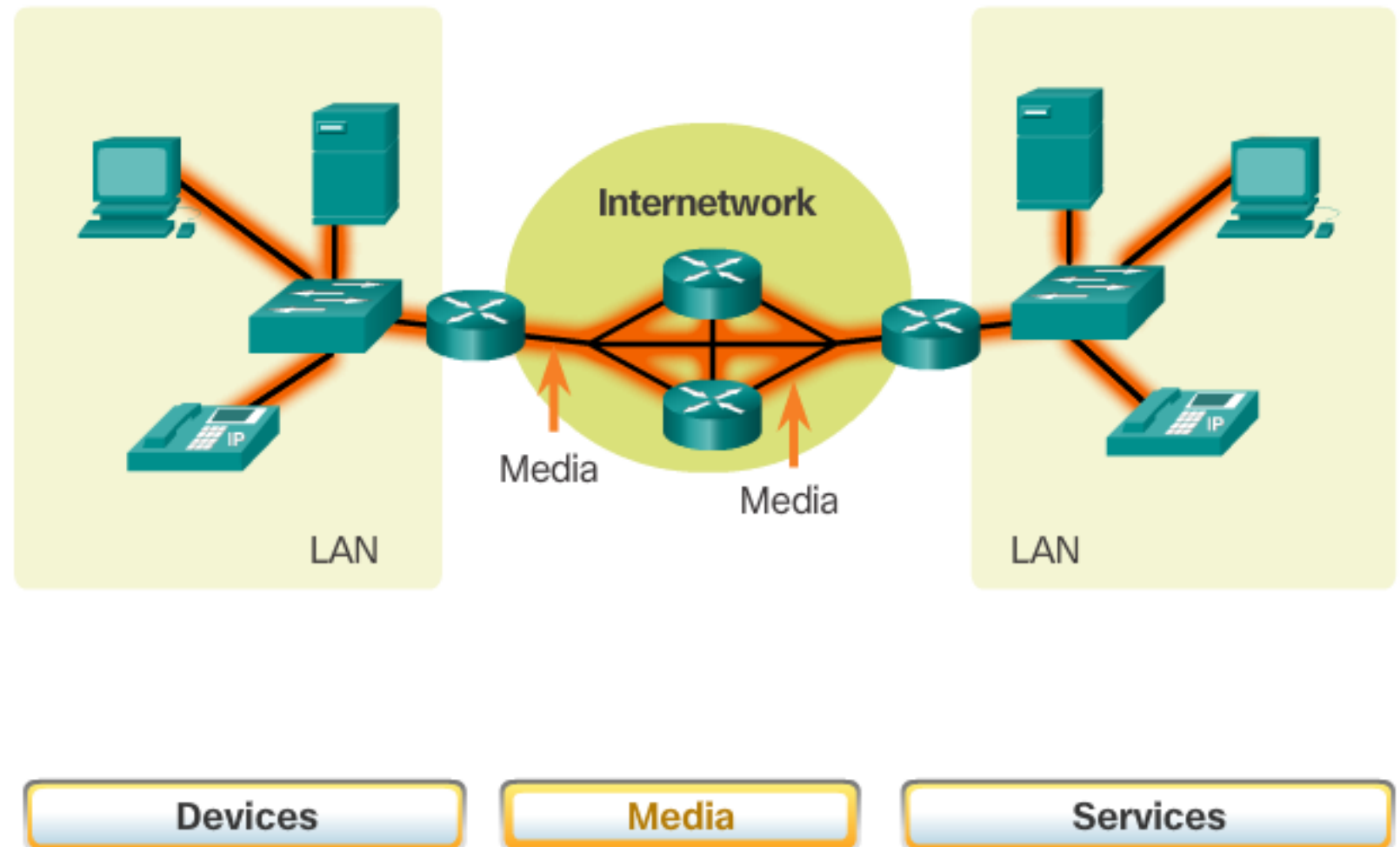
- Všetky zariadenia v sieti ktoré chcú spolu komunikovať nazývame ako hostov, alebo koncové zariadenia
- Servre
 - špecializované PC so špecial. SW
 - poskytuje služby koncovým zariadeniam – email, web, SIP, viacerým zároveň
 - na jednom severy zväčša beží viacero služieb, dnes už je bežná aj virtualizácia
- Klienti
 - špecial. PCs so špecial. SW
 - chcú využívať služby z rôznych serverov – web prehliadač
 - potrebná simultánnosť - každý PC je schopný paralelne pozerieť web, sťahovať si emaily, chat-ovať a počúvať rádio
- Objavíme ako je táto simultánnosť možná cez dnešné IP siete
 - ako sa realizuje
 - aké sú možnosti
 - aké sú problémy, ako sa riešia
 - Aspekt bezpečnosti



Celkový pohľad na sieťové komponenty II.

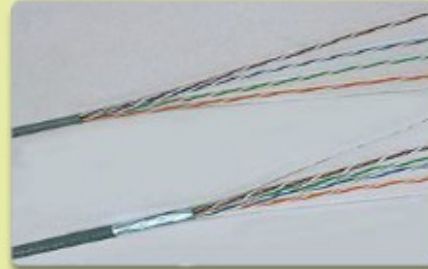
2. Médiá, ktorými sú zariadenia prepojené

- O mediach, typoch, ich parametroch, charakteristikách, využití - na 3. prednáške



Médiá v siet'ach

Copper



Fiber Optic



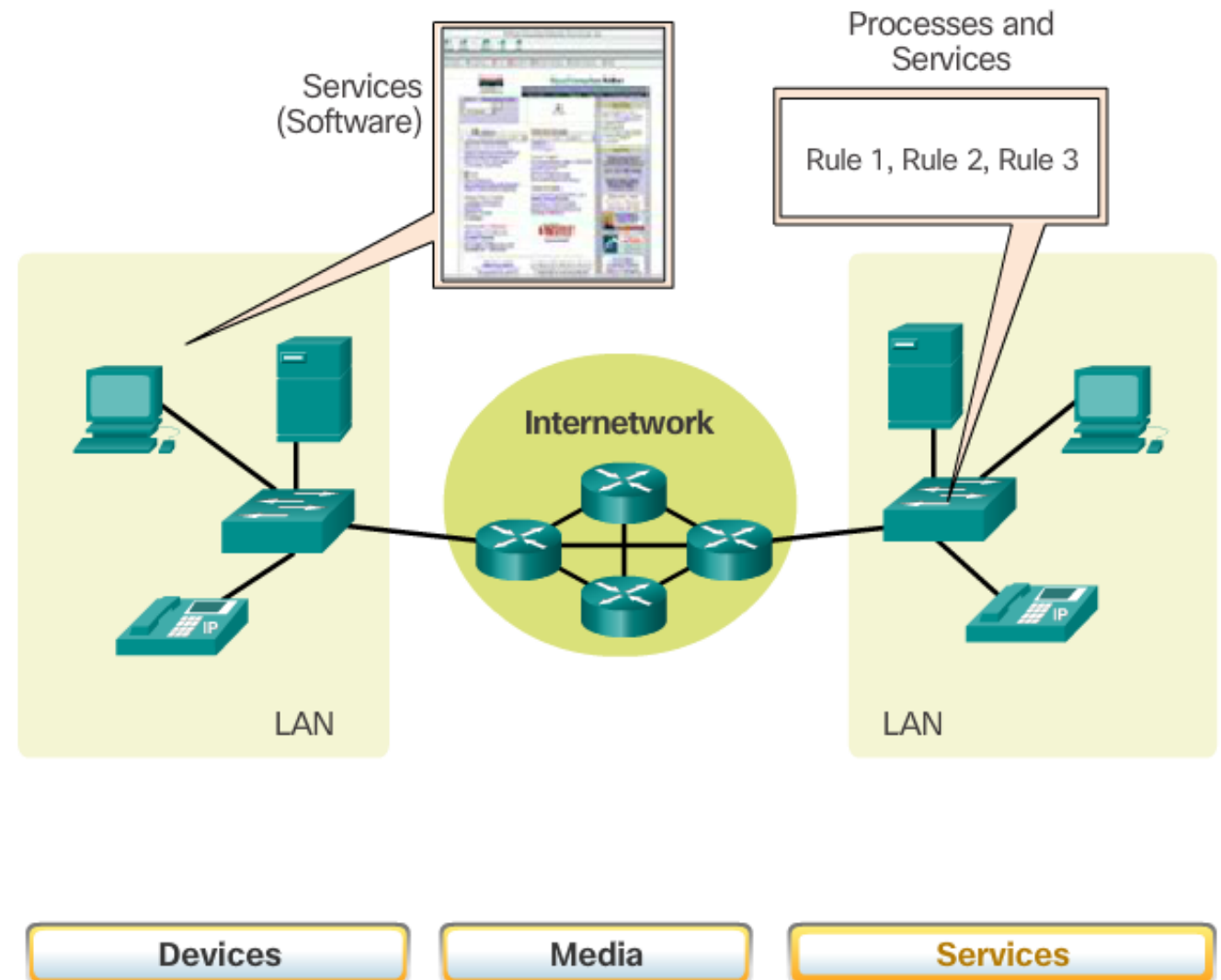
Wireless



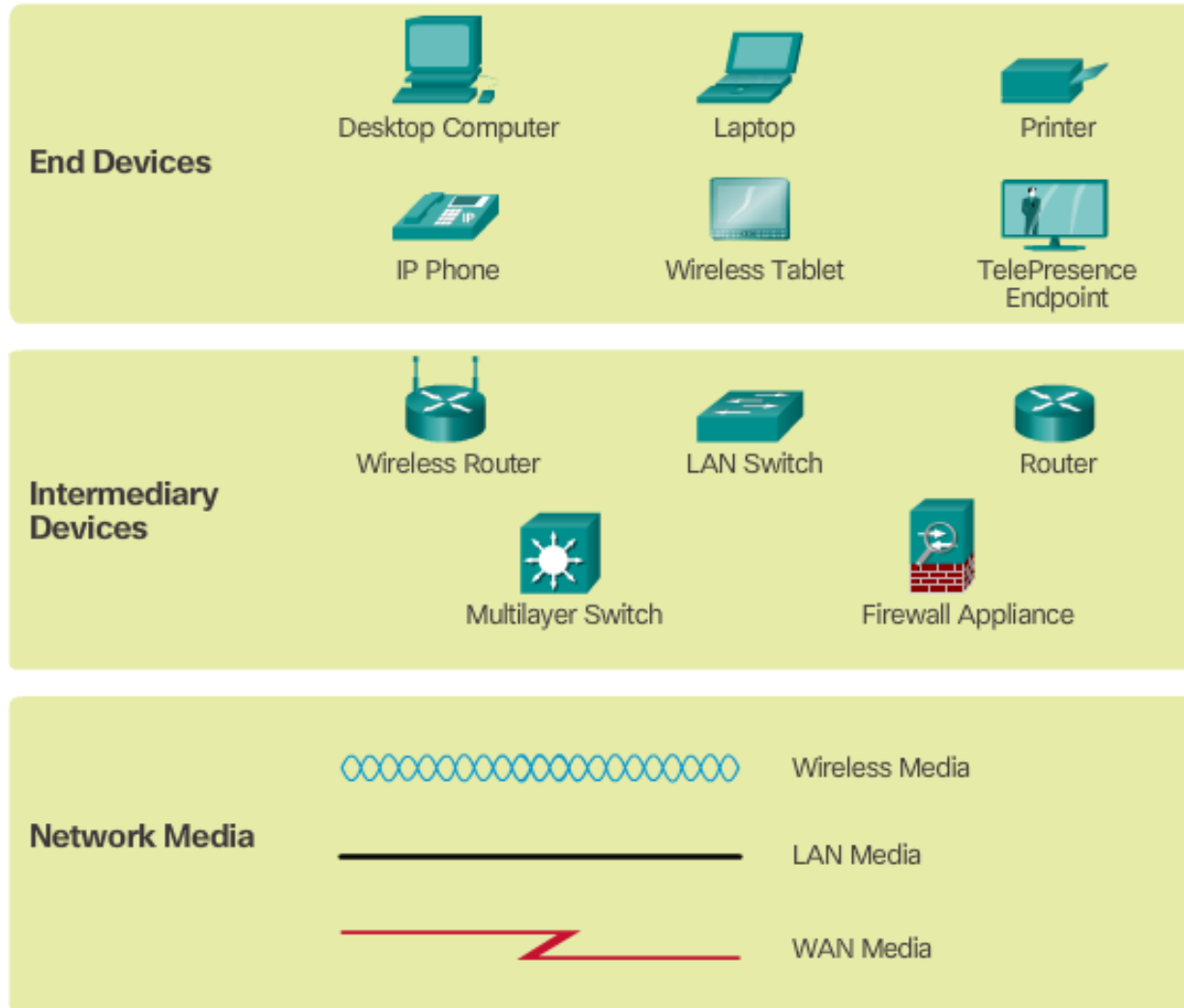
Celkový pohľad na sieťové komponenty III.

3. Služby, ktoré sieť ponúka pomocou **správ** a **pravidiel** (protokolov)

- o štruktúre týchto pravidiel, ktoré v sieťach nazývame protokoly – na prednáške 2

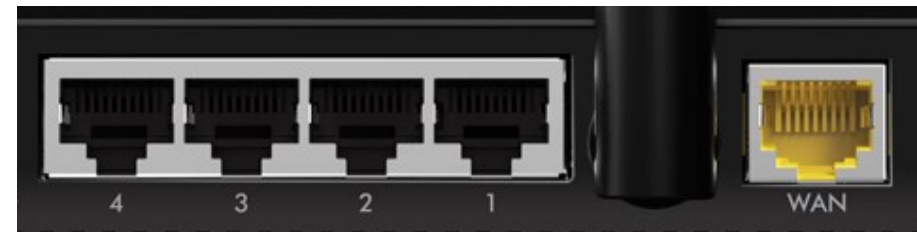
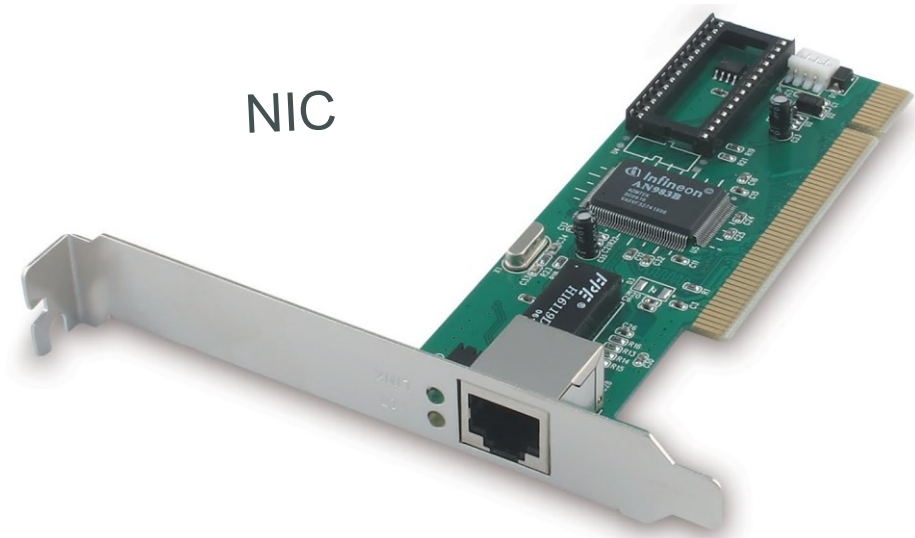


Symboly sieťových prvkov

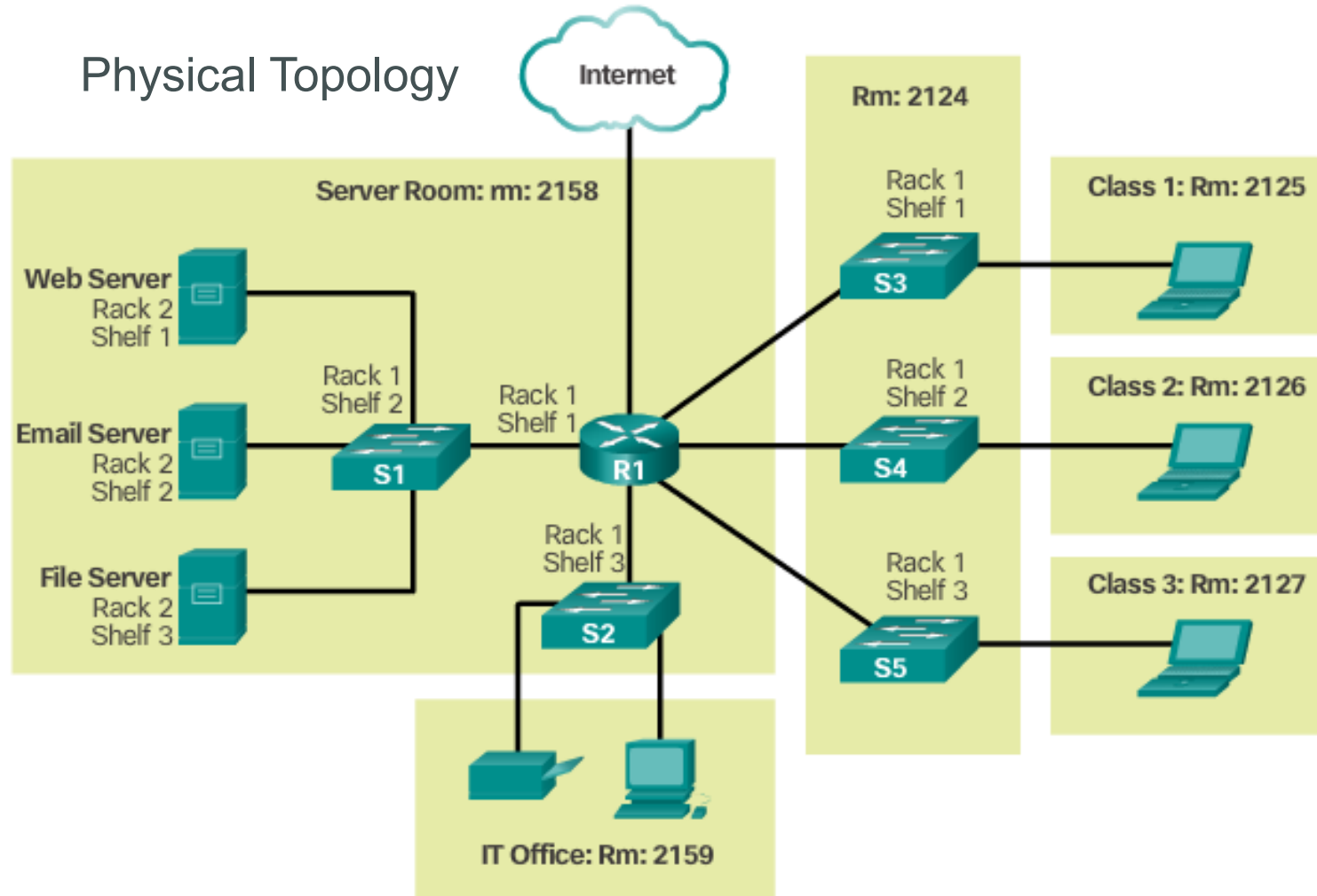


NIC, fyzický port / sieťové rozhranie

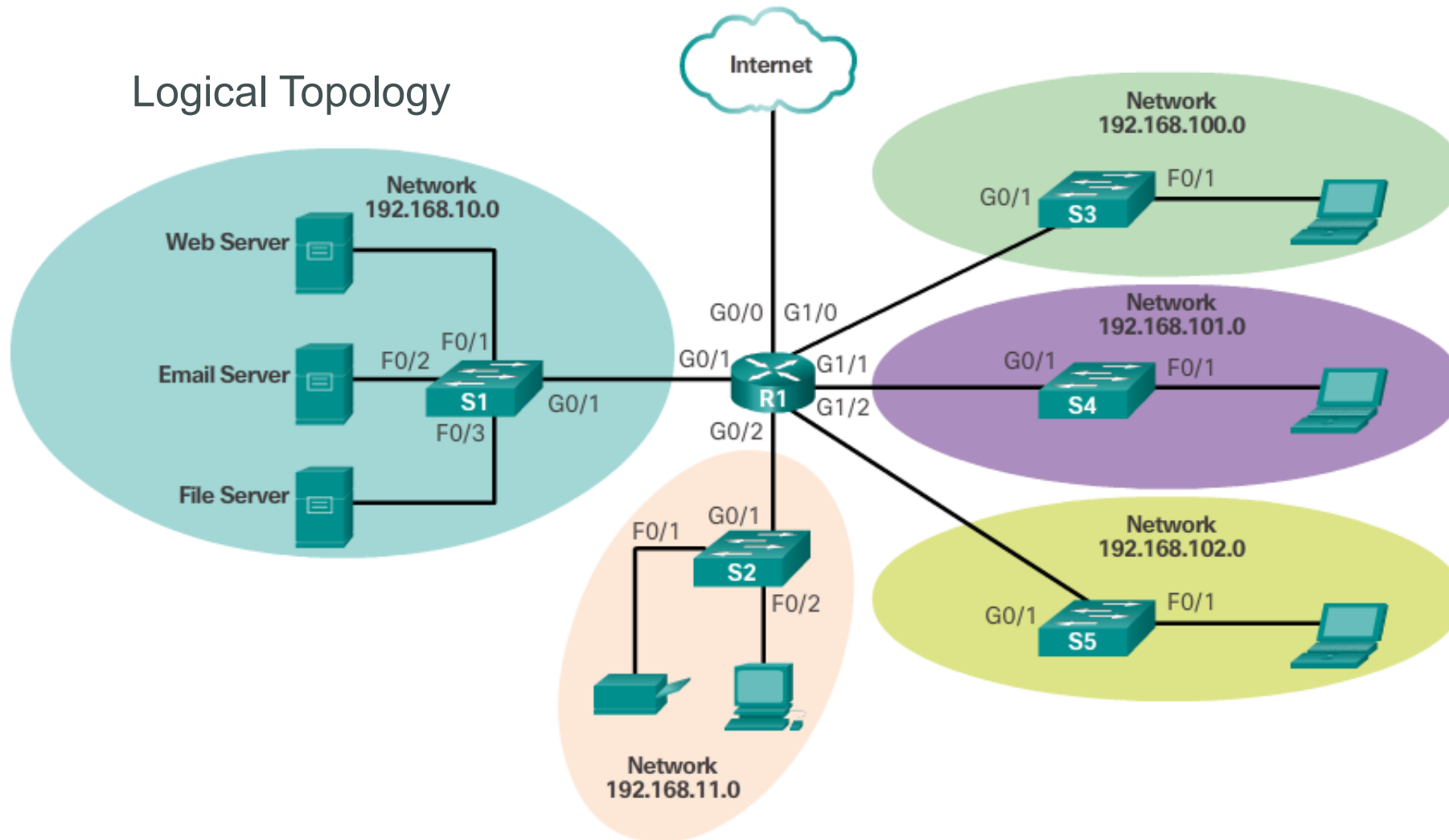
- NIC = sieťový adaptér
 - na fyzické pripojenie do siete pre PC alebo iné zariadenie, kábel/médium sa zasúva priamo do NIC
- Fyzický port
 - Konektor, alebo zásuvka sieťového zariadenia, kde sa zasúva médium
- Rozhranie
 - špecializovaný port na zariadení, na prepojenie k iným sieťam – preto sieťové rozhranie
- Posledné dva sú synonymá.



Diagramy sieťových topológií

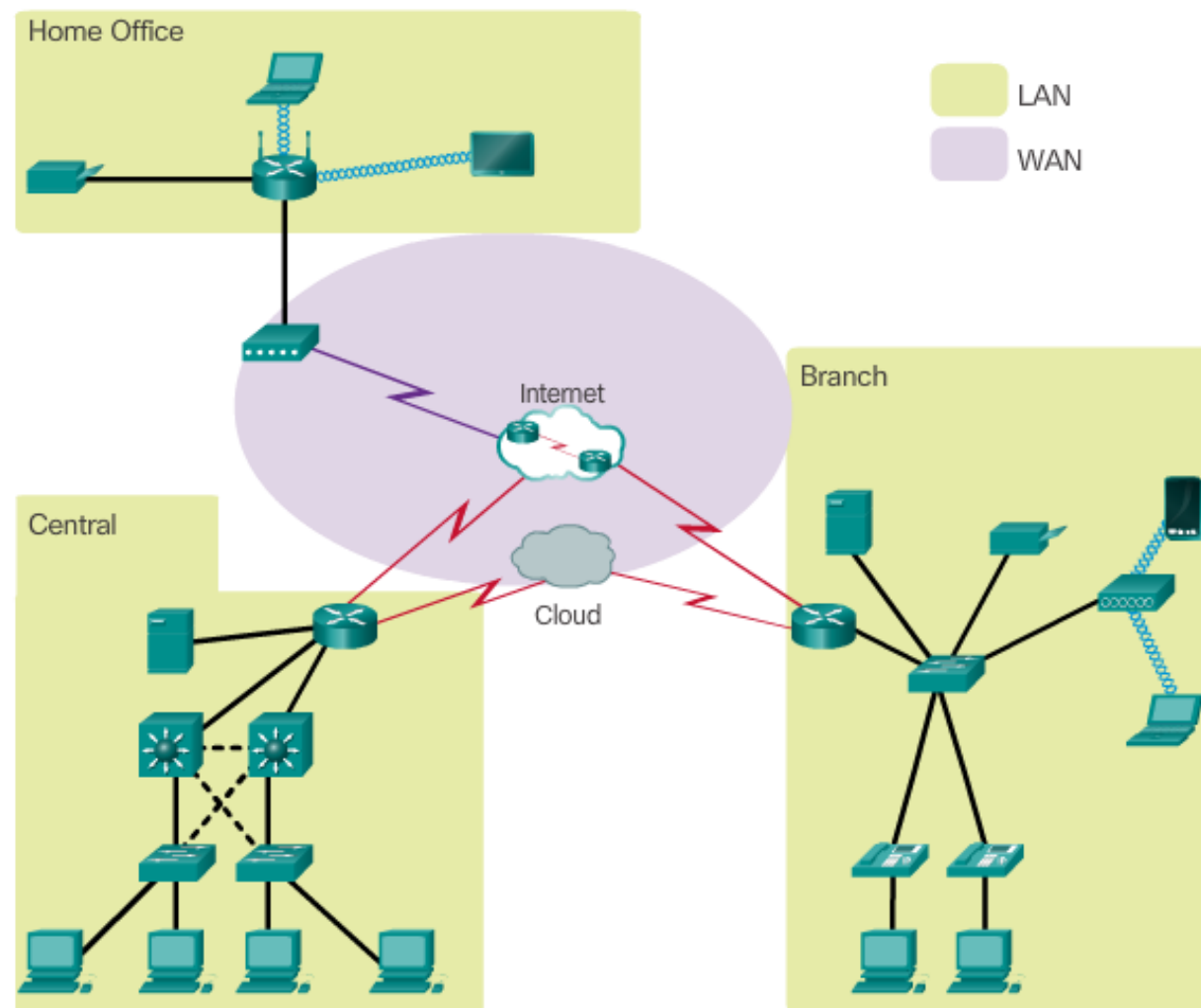


Diagramy sieťových topológií (pokrač.)



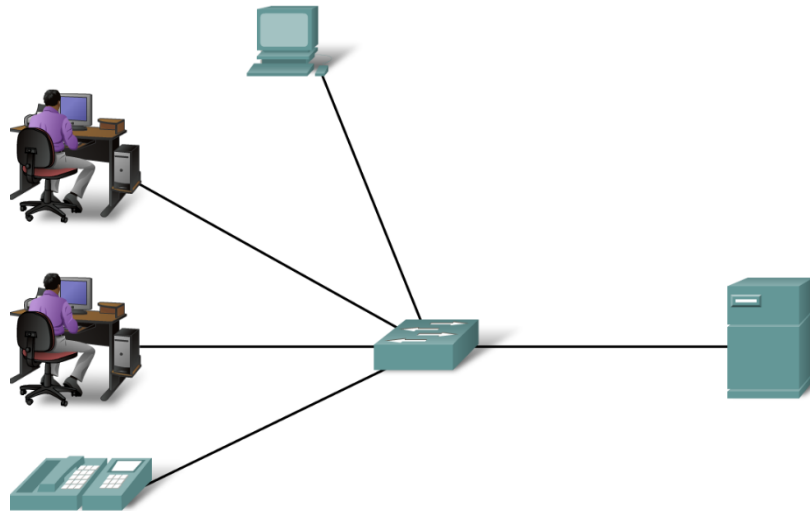
Typy sietí

- Najznámejšie typy sieťovej infraštruktúry:
 - Lokálna sieť (Local Area Network, LAN)
 - Sieť veľkého rozsahu (Wide Area Network, WAN)
- Iné typy sietí:
 - Metropolitan Area Network (MAN)
 - Wireless LAN (WLAN)
 - Storage Area Network (SAN)



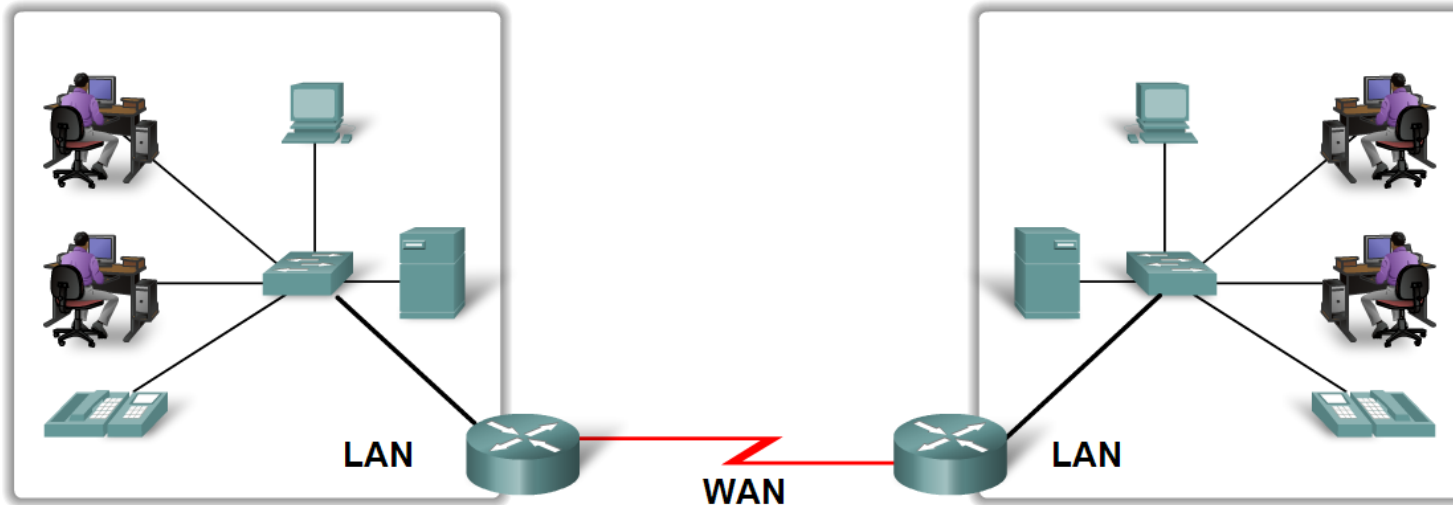
Lokálna sieť (Local Area Network, LAN)

- Sieť spravidla menšieho rozsahu, pomerne vysoké rýchlosti
- Vlastníkom a používateľom je obvykle jedna organizácia
- Typickými LAN sieťami sú domáce či vnútrofirémne siete
- Technológie: Ethernet, WiFi



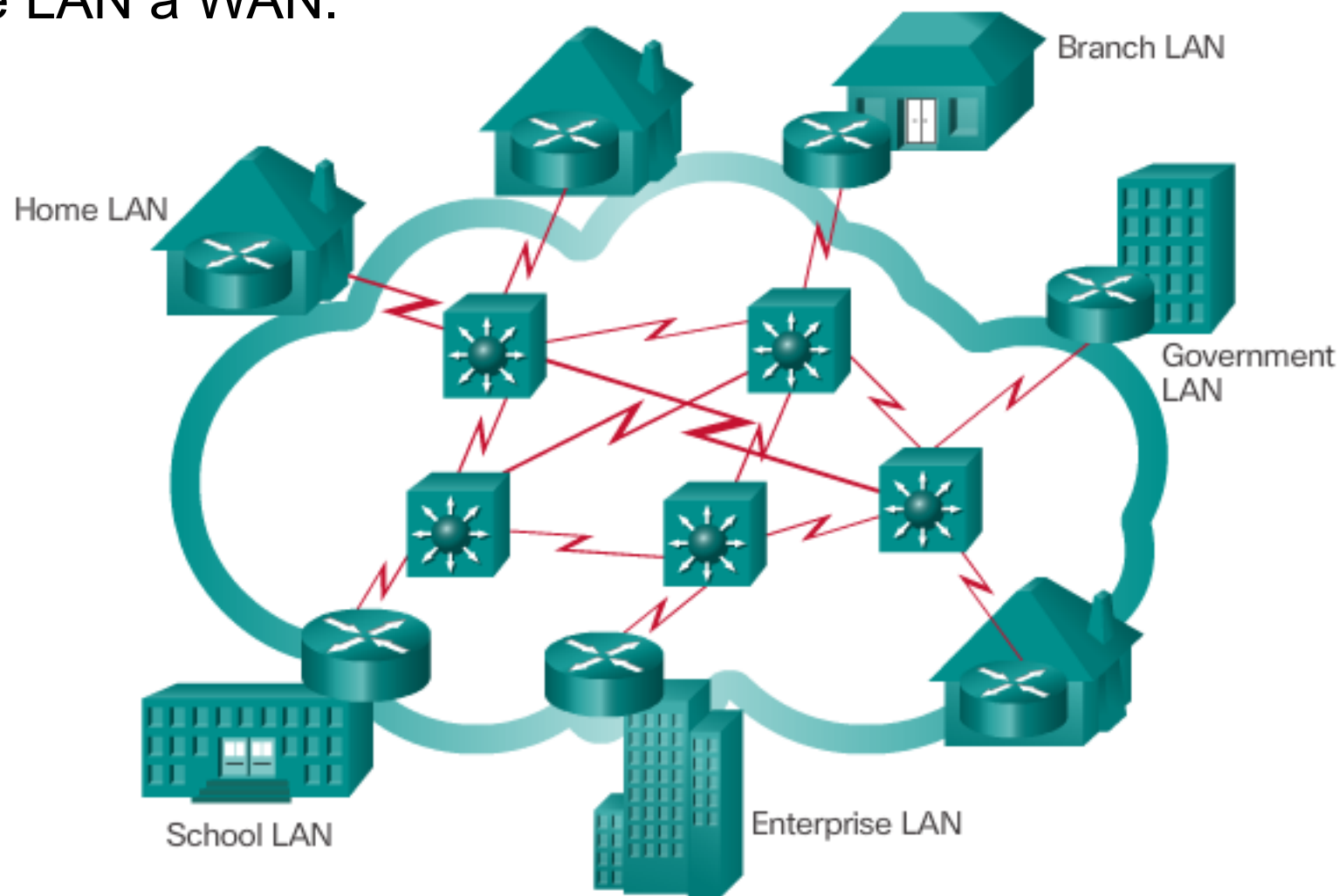
Sieť veľkého rozsahu (Wide Area Network)

- Sieť veľkého geografického rozsahu, prepájajúca vzdialené lokality
- Používateľ tejto siete je spravidla iný ako jej vlastník – WAN sieť alebo komunikáciu po nej si používateľ od jej vlastníka prenajíma
- Vlastník WAN sa nazýva „poskytovateľ služby“ (service provider)
- Technológie: dial-up, HDLC, PPP, ISDN, Frame Relay, DSL, FTTx, GPON, MPLS, ATM, Carrier Ethernet, X.25, SONET/SDH, ...
- Pomerne široký diapazón rýchlostí



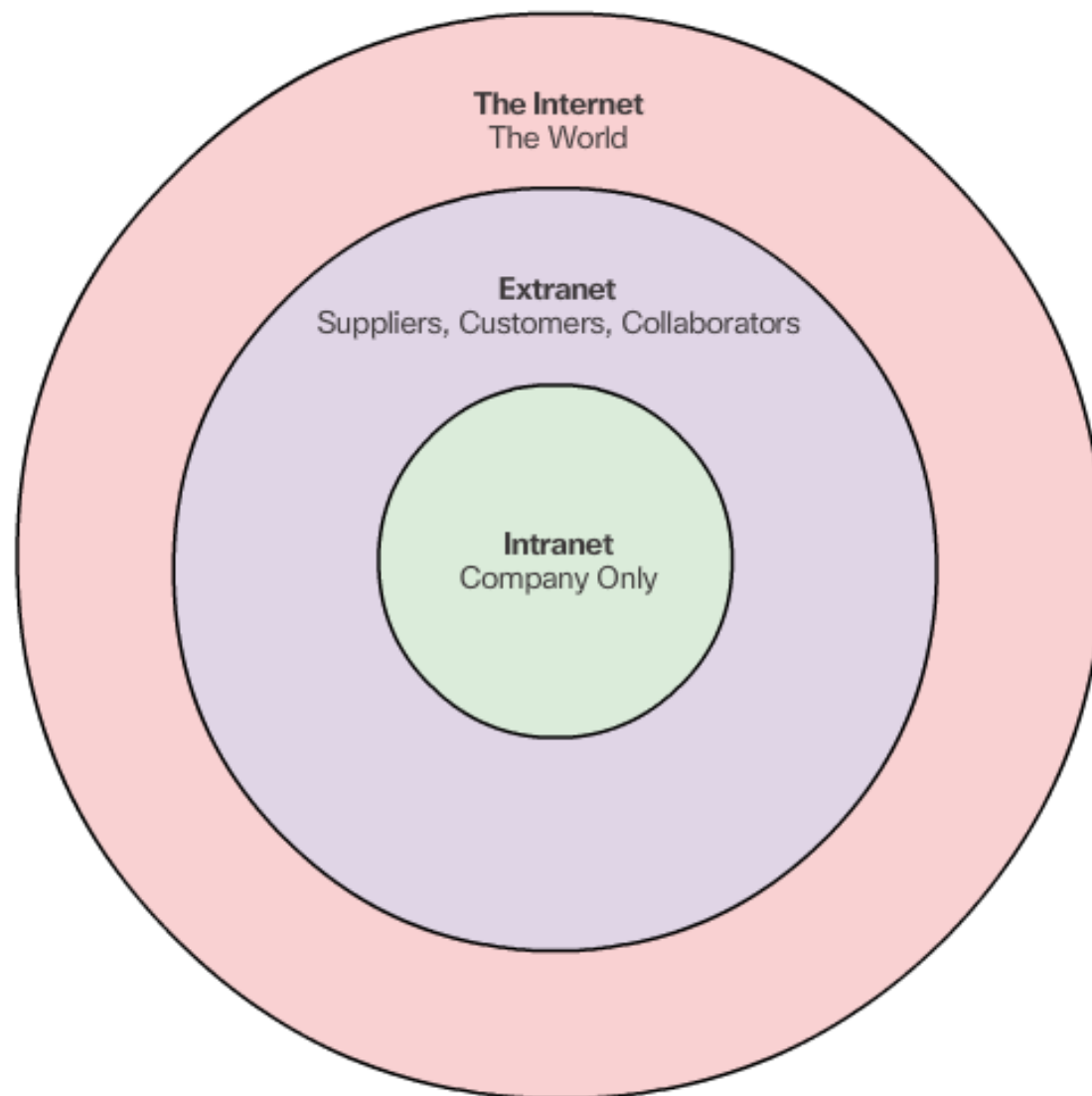
Internet

- Prepojené LAN a WAN.



Intranet a extranet

- Z pojmu „internet“ sú odvodené dva ďalšie príbuzné pojmy:
 - **Intranet**
je akákoľvek vnútrofiremná počítačová sieť, ktorá využíva internetové technológie na báze TCP/IP
 - **Extranet**
je sieť inej firmy, ktorej umožňujeme obmedzený a kontrolovaný prístup do nášho vlastného intranetu



Technológie pre prístup k internetu

- Internet Service Provider (ISP)
- Broadband cable
- Broadband Digital Subscriber Line (DSL)
- Wireless WANs
- Mobile Services
- Business DSL
- Leased Lines
- Metro Ethernet

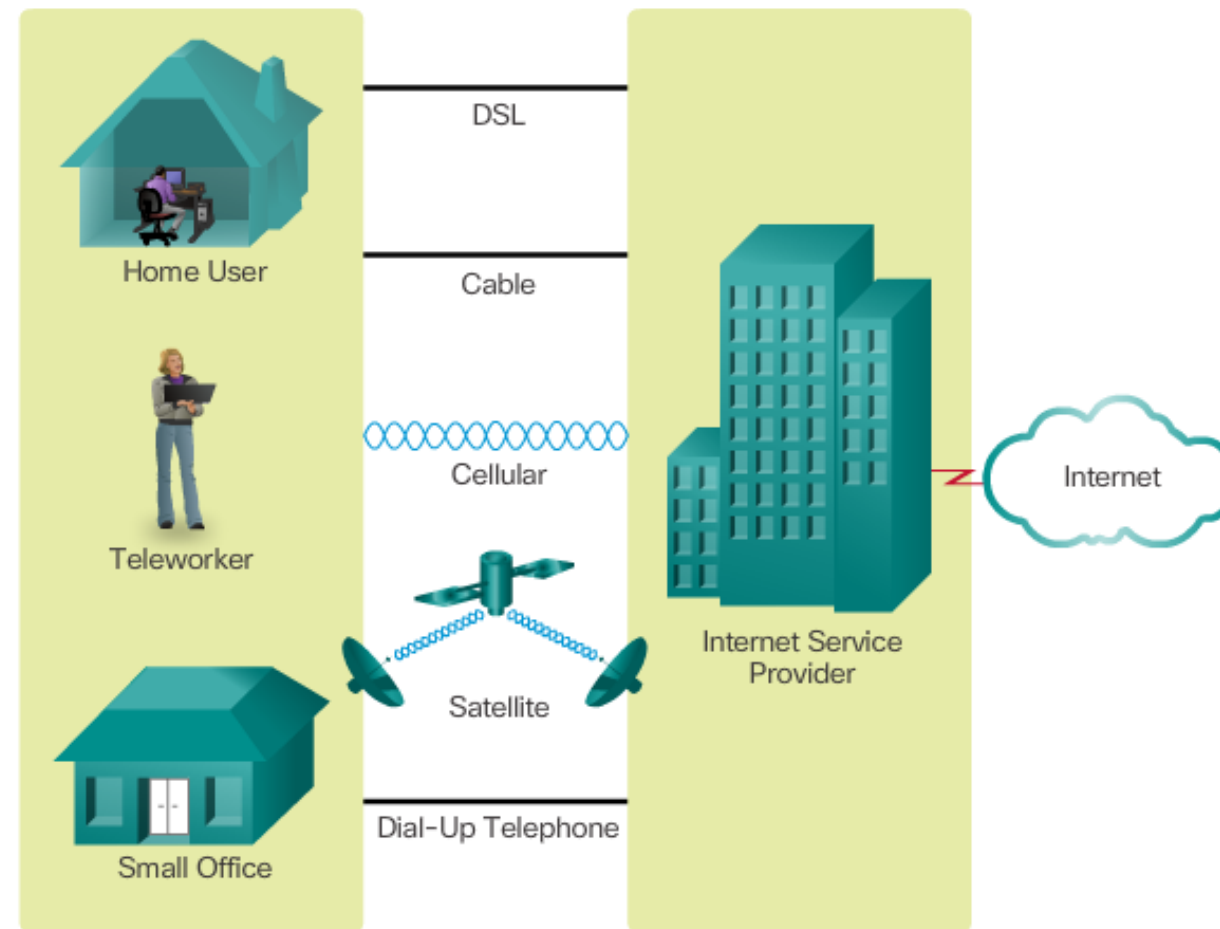


Možnosti prístupu k internetu

Pre domácich zákazníkov a malé firmy:

- DSL – ADSL – download je rýchlejší ako upload, cez telefónnu linku,
- Cable – cez rozvody káblovej televízie
- Cellular – bunkové/mobilné – obmedzené telefónom a BTS stanicou, ku ktorej sa pripájam
- Satellite – na ostrovoch a tam kde sa nedá inak
- Dial-up phone – telefón a modem – dnes už zriedka, pomalé

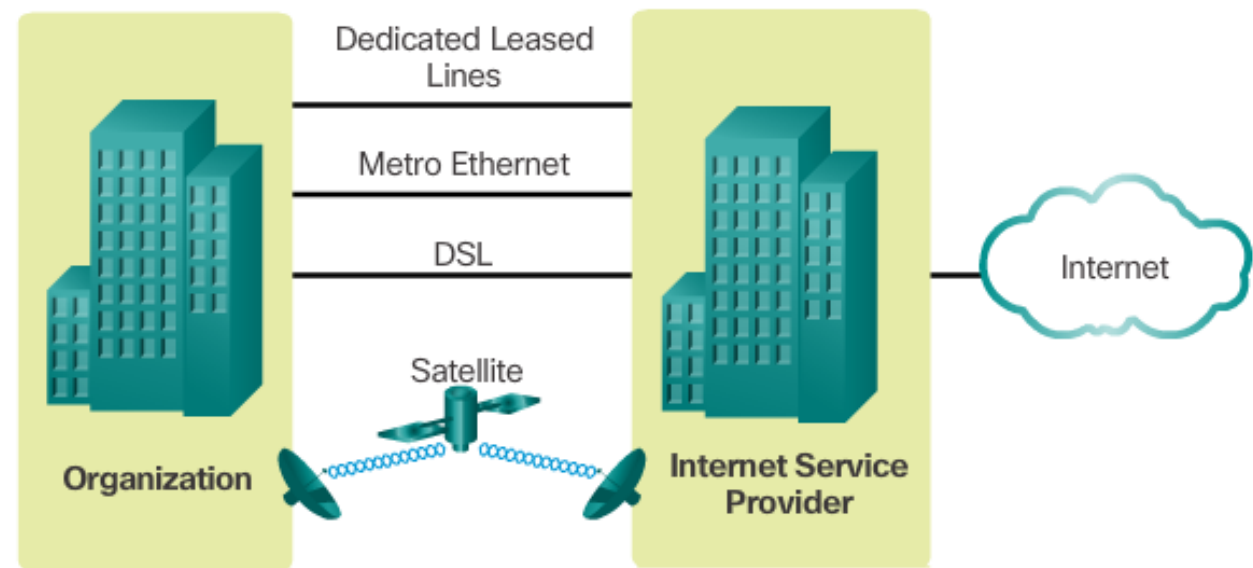
Čo tu ešte chýba?



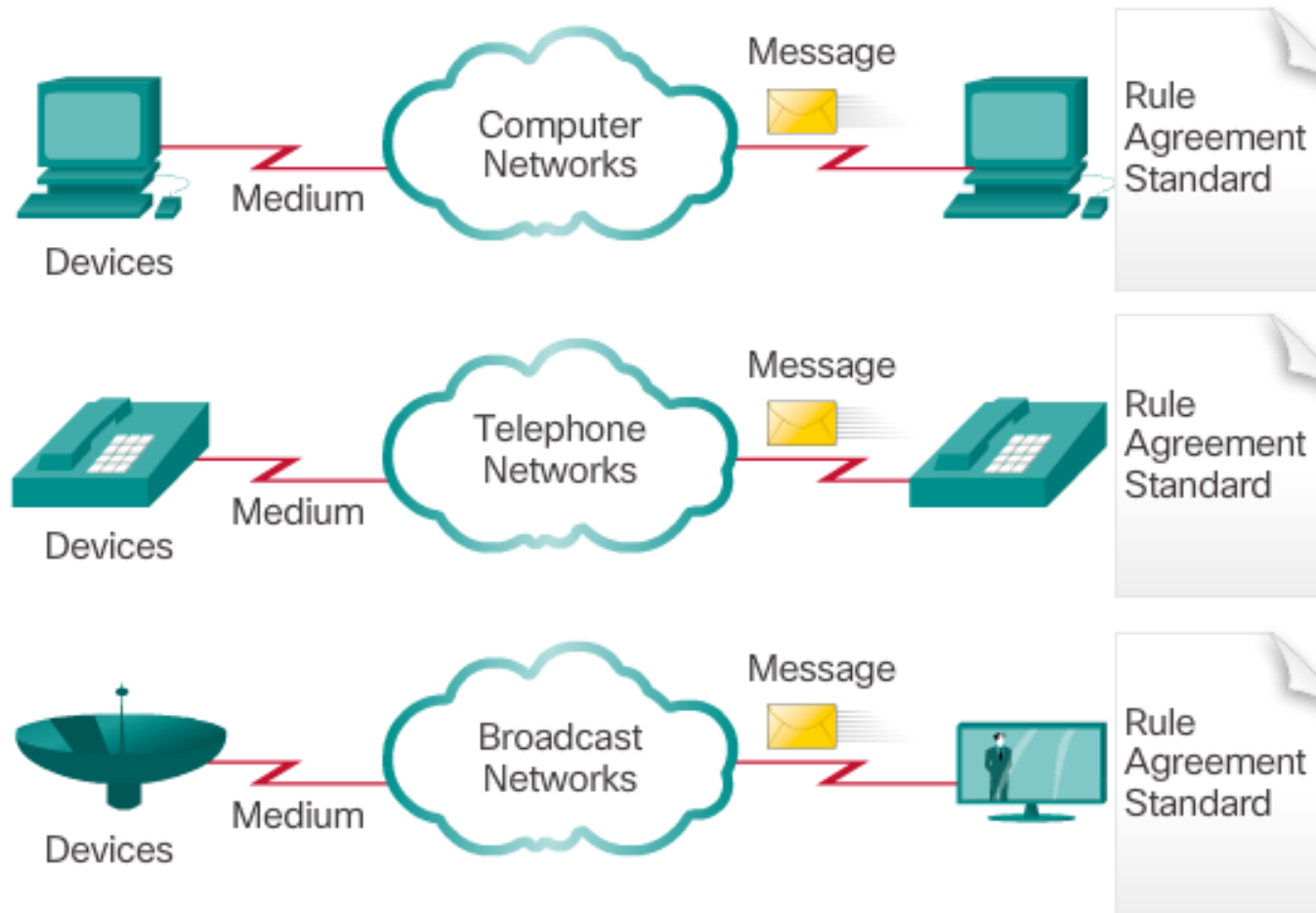
Možnosti prístupu k internetu

Pre business zákazníkov:

1. vyhradené okruhy v sieti ISP, napr. na prepojenie viacerých pobočiek
2. predĺžený Ethernet do WAN siete
3. DSL ale symetrické SDSL
4. Satelit - keď sa nedá inak



Tradičné oddelené siete

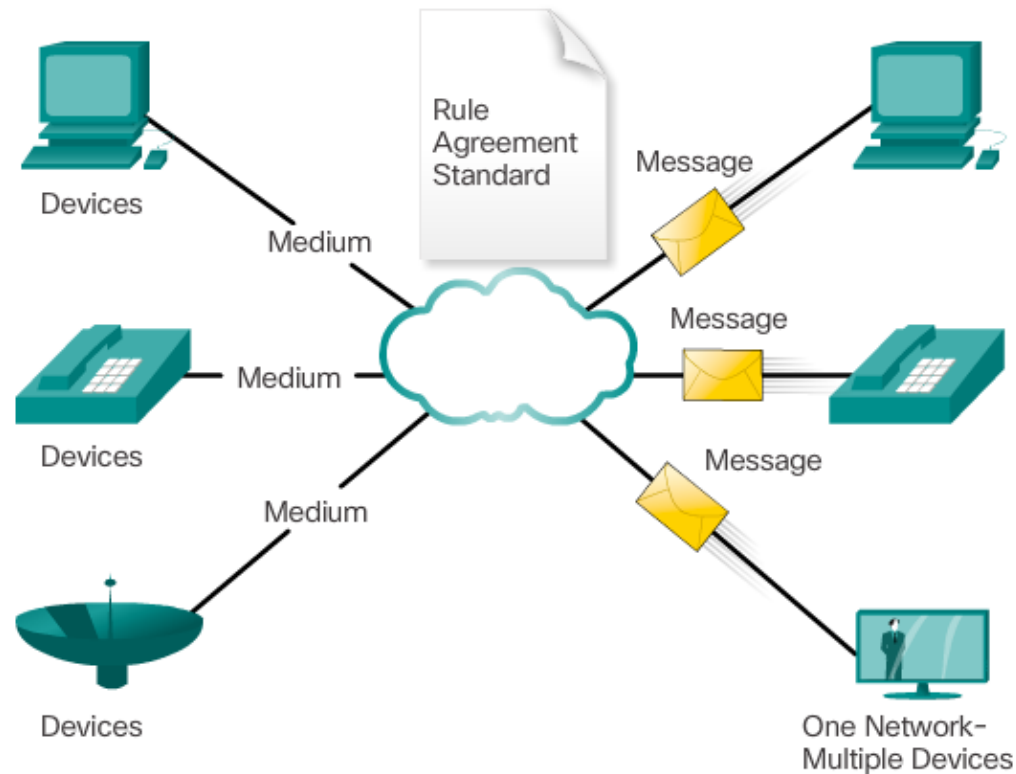


Multiple services are running on multiple networks.

- Aké to má výhody a aké nevýhody?

Konvergencia sietí

- Nahrádzanie jednouúčelových sietí univerzálnou sieťou

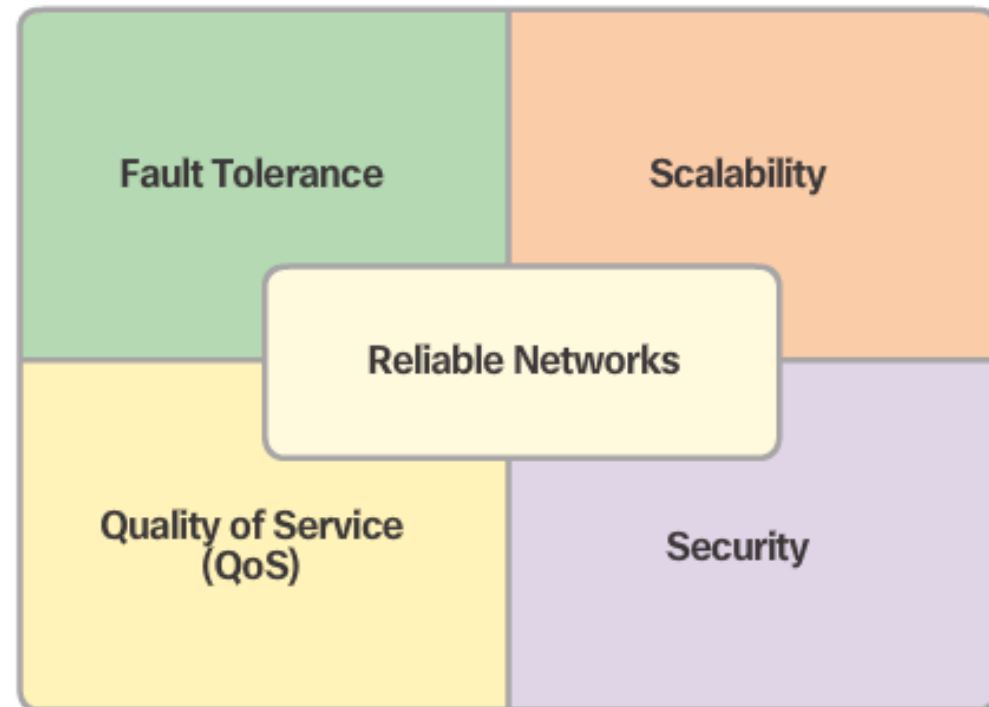


Converged data networks carry multiple services on one network.

- Aké to má výhody a aké nevýhody?

Charakteristiky sietí

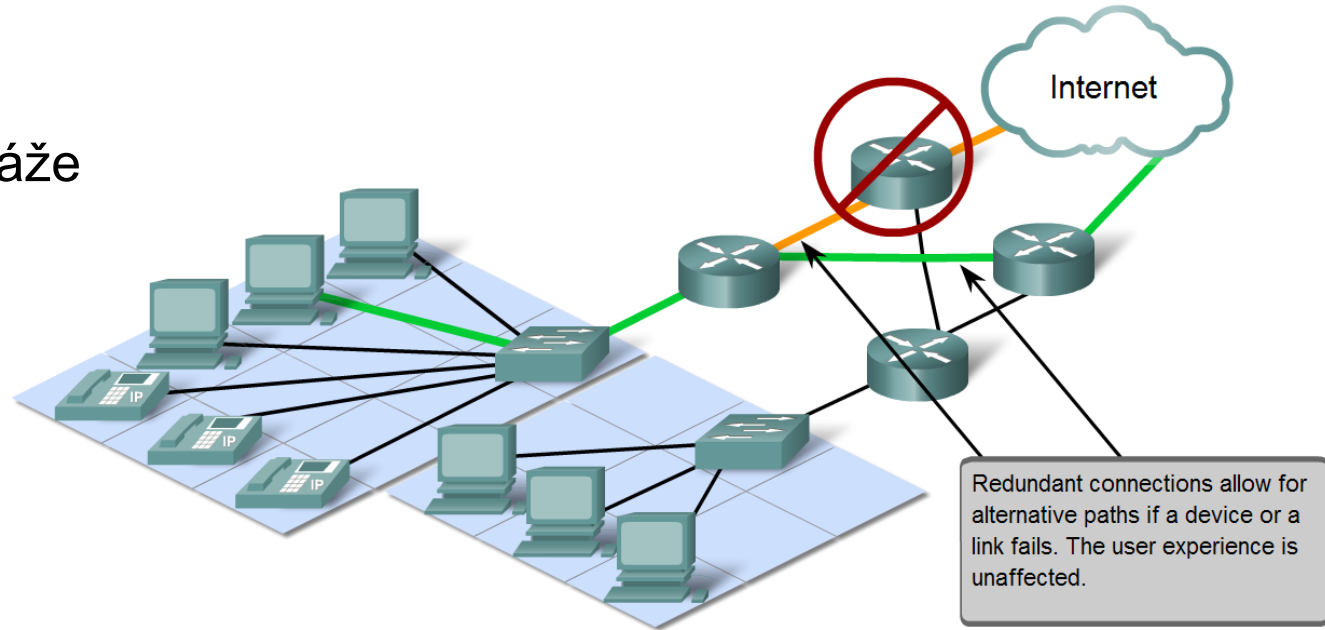
- Každá dobře navrhnutá sieť by mala mať tieto 4 vlastnosti
 - **Odolnosť voči chybám** (Fault Tolerance)
 - **Škálovateľnosť** (Scalability)
 - **Ohľad na kvalitu služby** (Quality of Service)
 - **Bezpečnosť** (Security)
- Vedieť dobre navrhnúť sieť je otázka veľkých vedomostí a dlhoročných skúseností



Odolnosť voči chybám

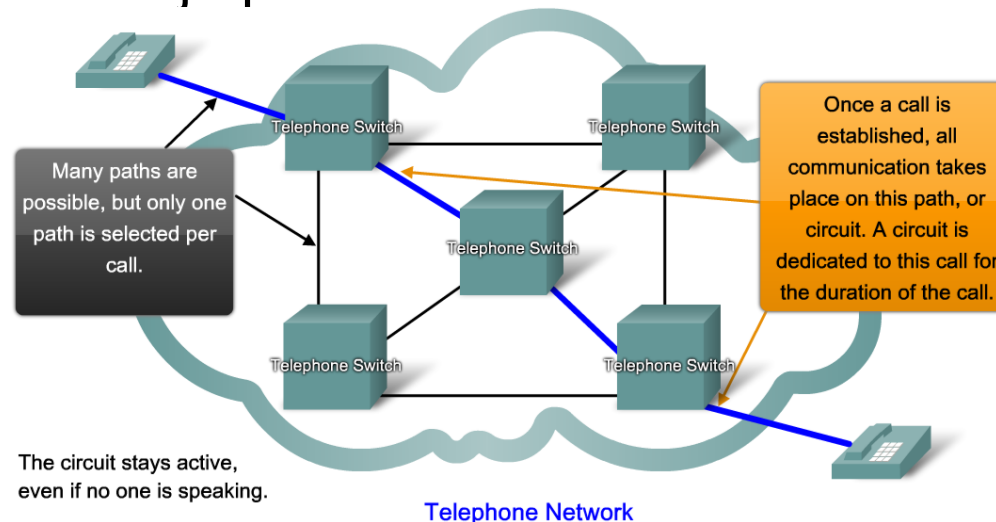
- Kedy?
- ak sieť dokáže pracovať aj po výpadku niektorého uzla alebo linky
- Čo je dôležité?
- ako rýchlo prebehne zotavenie po výpadku (napríklad nájsť záložnej cesty)
- Čím je odolnosť siete väčšia?
- Čím väčší výpadok svojich častí dokáže sieť tolerovať bez významného obmedzenia svojej činnosti

- Čím ju dosiahneme?
- redundanciou (viacnásobne zastúpenými zariadeniami a prepojmami) a jej vhodným využitím
- Dá sa dosiahnuť 100% odolnosť?
- Ťažko, ale treba spraviť maximum



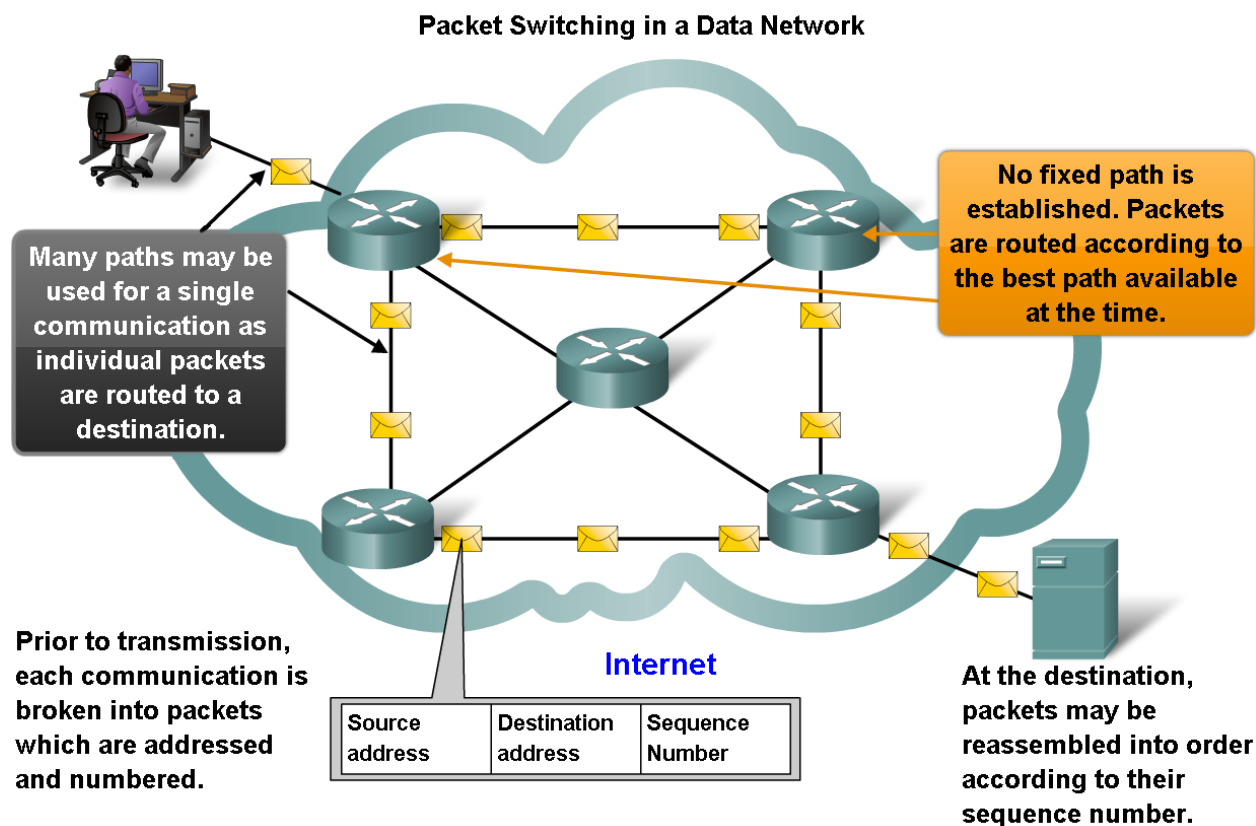
Siete s prepínaním okruhov

- Prvé siete boli postavené na princípe prepínania okruhov
 - Vyhradenie komunikačnej cesty pre účastníkov počas výstavby spojenia a rozpad tejto cesty po ukončení spojenia
 - Komunikačná cesta: pár vodičov, časové okno, frekvencia, ...
 - Táto cesta bola rezervovaná, i keď účastníci nič neprenášali
 - Nikto iný nemohol túto cestu využiť, jej parametre boli garantované
 - Odolnosť voči chybám sa implementuje pomerne zložito



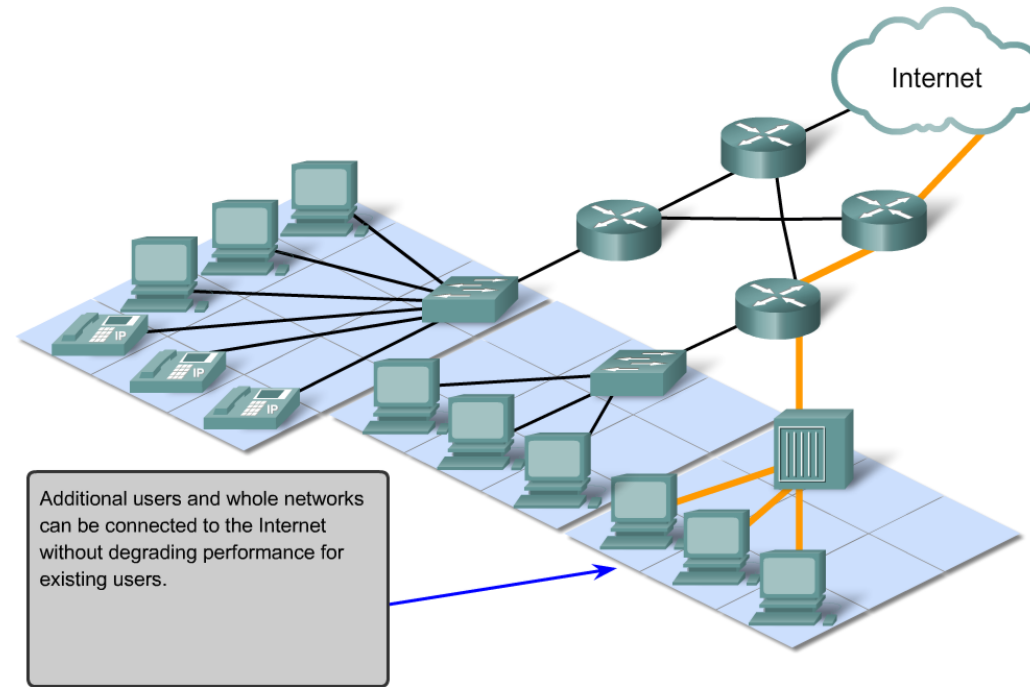
Siete s prepínaním paketov

- Každá správa (paket) sa prenáša osobitne, bez ohľadu na predchádzajúce či nasledujúce pakety, potenciálne rôznymi cestami
- Výpadok postihne len niektoré pakety, nie celé spojenie



Škálovateľnosť

- je schopnosť siete rásť o:
 - nové časti
 - nových používateľov
 - nové protokoly
 - nové služby

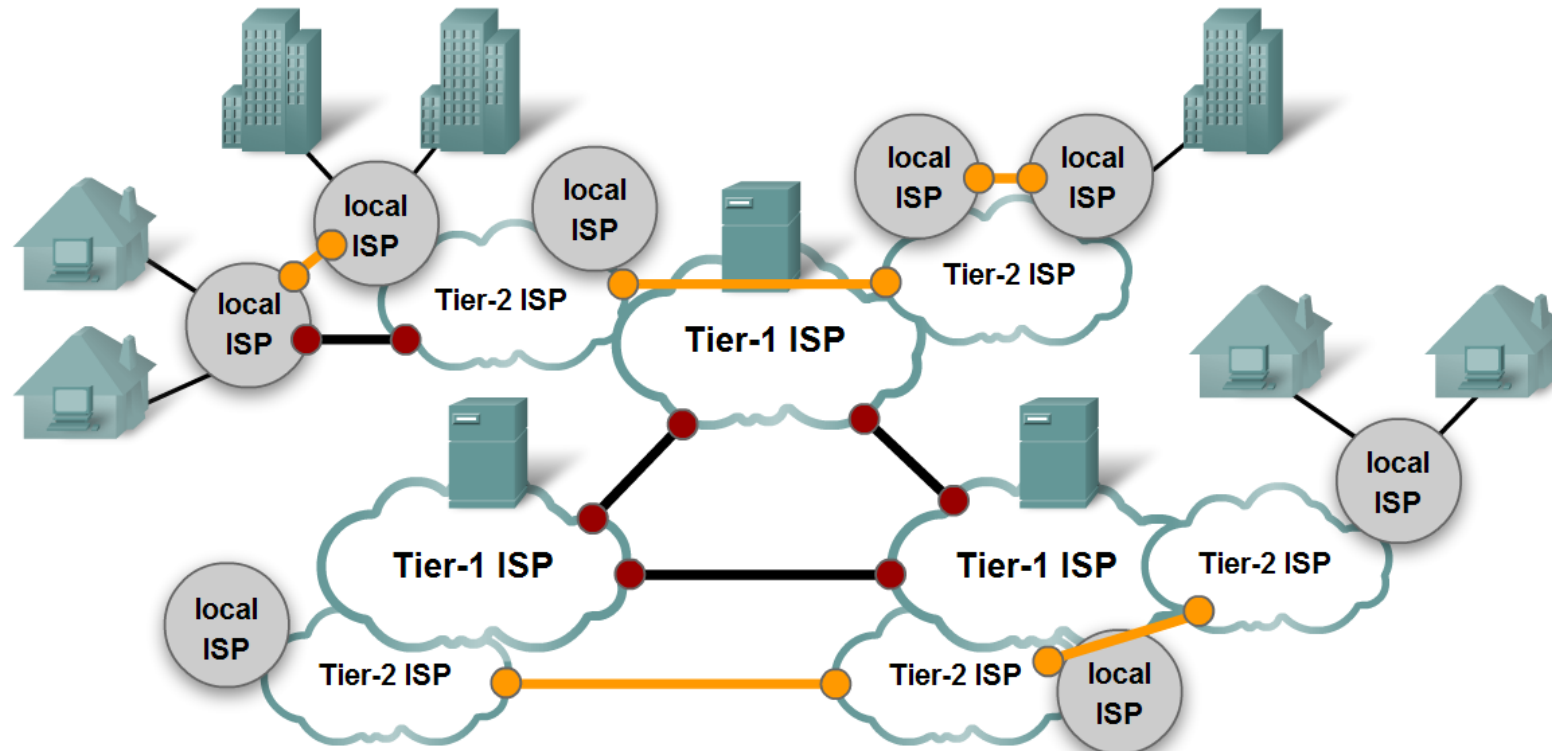


bez toho, aby to negatívne ovplyvnilo jej činnosť a existujúcich používateľov

- sieť, ktorá nie je škálovateľná, nemôže rásť
- od čoho závisí?
 - od správneho návrhu (dizajnu) siete
 - od správne zvolených zariadení a protokolov

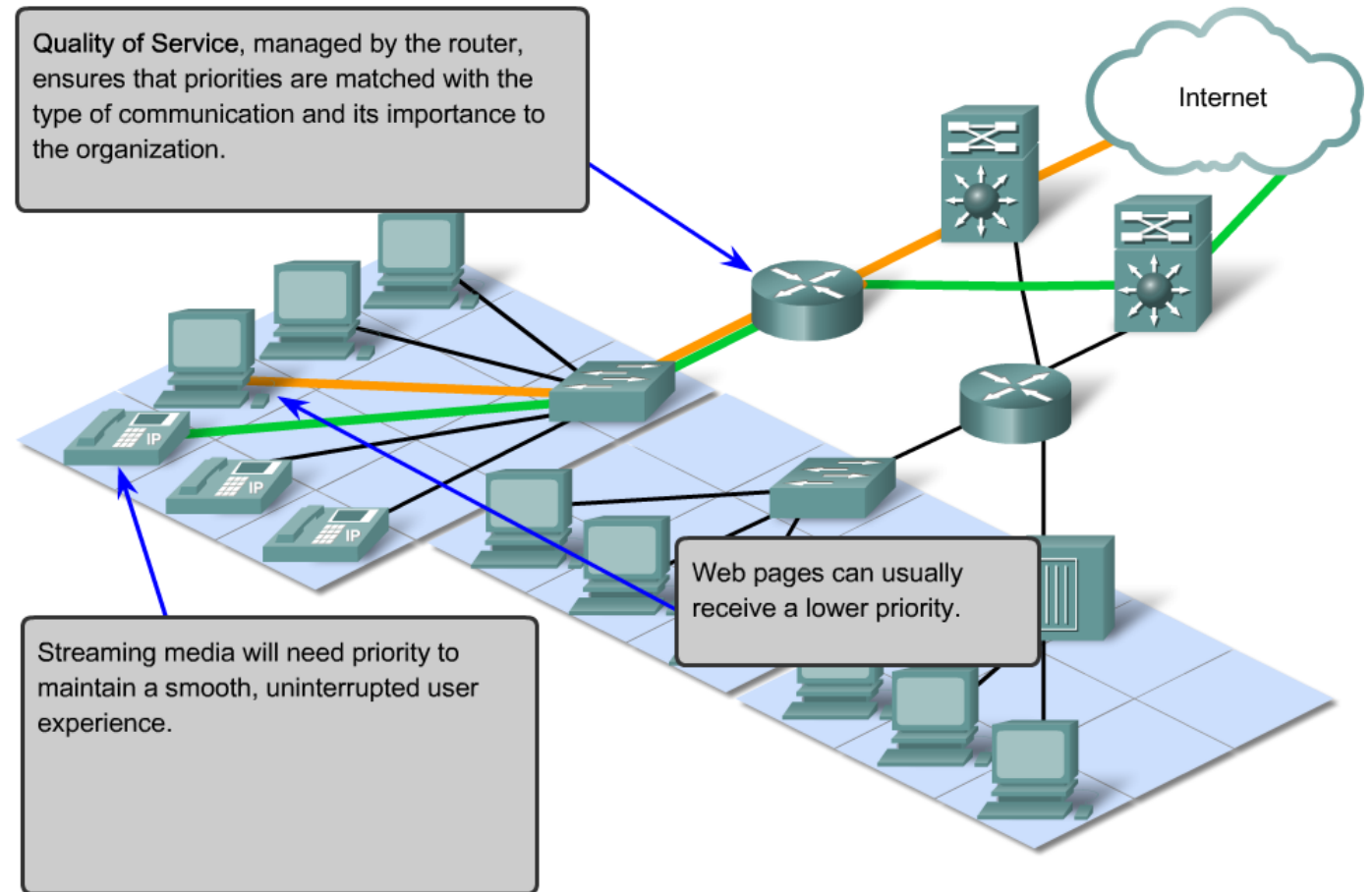
Internet – skutočne škálovateľná sieť

- Internet je ukážkou škálovateľnej siete
 - Hierarchický, decentralizovaný, distribuovaný dizajn
 - Spoločné štandardy a protokoly



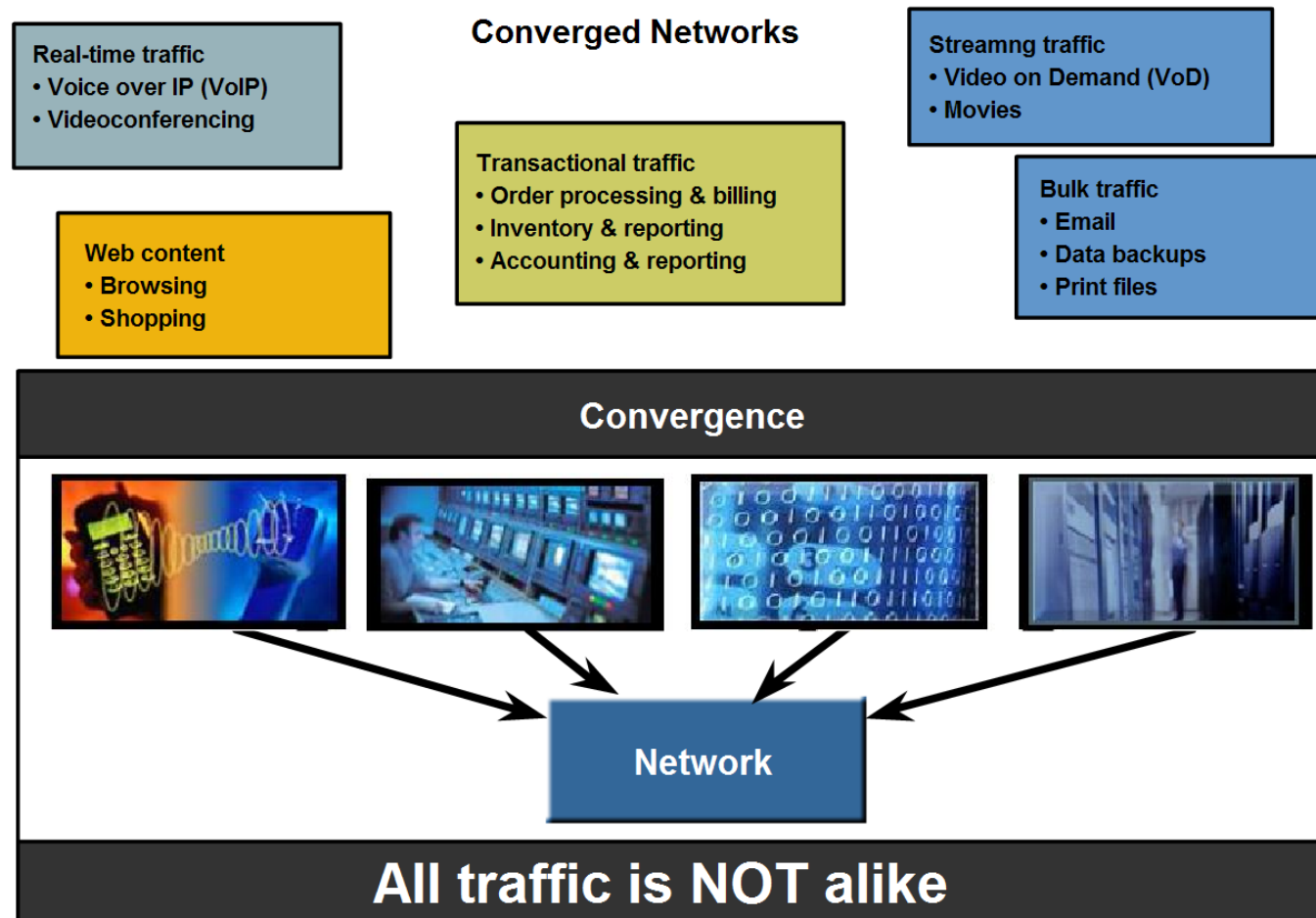
Ohľad na kvalitu služby

- schopnosť siete obsluhovať toky dát podľa ich typu a nárokov
 - Hlas a video neznesú veľké zdržanie, tolerujú drobné straty
 - Dáta neznesú straty, tolerujú zdržanie
 - Niektoré dátové toky sú viac dôležité, iné menej



Kvalita služby v konvergovaných sieťach

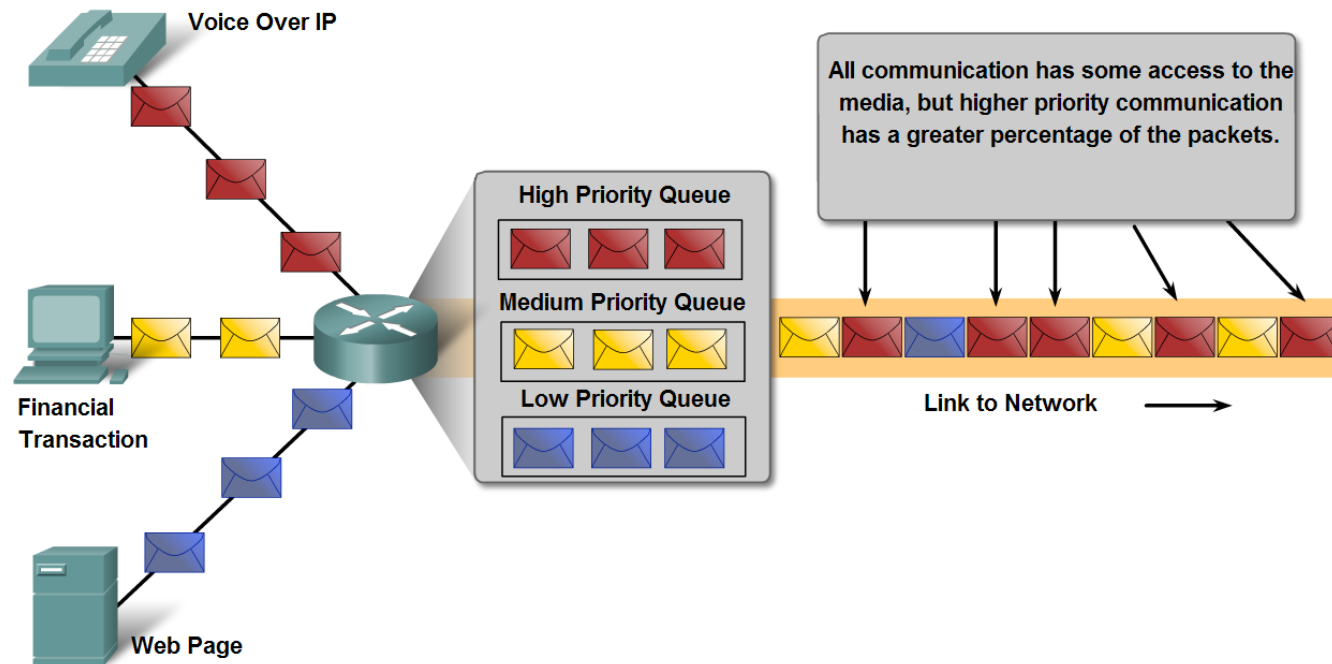
- Konvergované siete sú obzvlášť citlivé na správne nastavenie QoS nástrojov, pretože prenášajú rôzne dáta



Nástroje na kvalitu služby

- V paketových sieťach je, na rozdiel od sietí s prepínaním okruhových, potrebné používať rôzne nástroje na garanciu QoS

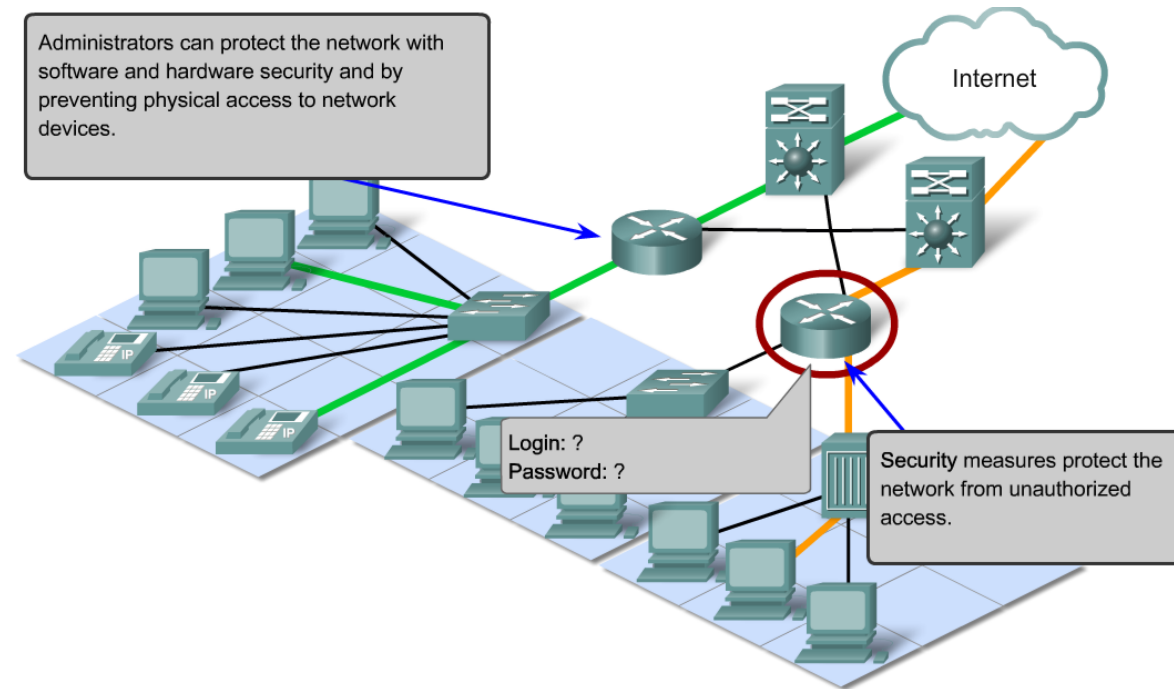
Using Queues to Prioritize Communication



Queuing according to data type enables voice data to have priority over transaction data, which has priority over web data.

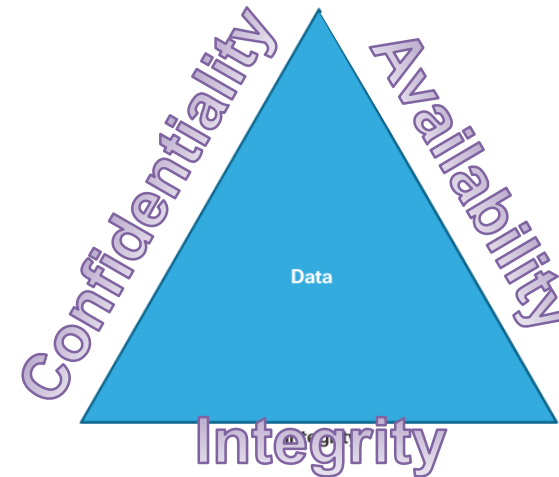
Bezpečnosť

- schopnosť siete chrániť
 - prenášanú informáciu
 - a prístup k nej
- tak, aby ju nebolo možné neoprávnene:
 - vidieť
 - podstrčiť
 - alebo pozmeniť



Aspekty komunikačnej bezpečnosti

- Utajenie obsahu správ, **dôvernosc'** (**confidentiality**)
 - Šifrovanie dát
- Overenie pôvodu správy (**authenticity**)
 - Identifikovanie odosielateľov a príjemcov použitím autentifikačných mechanizmov (heslá, certifikáty, ...)
- Overenie **originality** správy (**integrity**)
 - Digitálne podpisy
- Zabezpečenie **dostupnosti** (**availability**)
 - Ochrana pred znefunkčnením siete vírusmi, vonkajšími útokmi, pokusmi o spôsobenie Denial of Service (odmietanie služby), ...
- Bezpečnostné nástroje:
 - Firewallly
 - Intrusion Detection/Prevention systémy
 - Antivírusové programy
 - Redundantný dizajn



Trendy v súčasných sieťach

- Schopnosti sietí a služby nimi poskytované sa neustále vyvíjajú, zdokonaľujú a inovujú
- Súčasným sieťam dominujú viaceré trendy
 - Bring Your Own Device (BYOD)
 - Online spolupráca
 - Video
 - Cloud computing
 - ... a mnohé ďalšie



Bring Your Own Device (BYOD)

- idea využitia akéhokoľvek dátového zariadenia na prístup k akémukoľvek obsahu v akejkokoľvek sieti
 - „Dones si svoj notebook / tablet / smartfón, budeš sa môcť k našej sieti pripojiť a všetko bude fungovať“
- s touto filozofiou sú spojené mnohé otázky, týkajúce sa compatibility zariadení či obsahu a bezpečnosti



Online spolupráca (collaboration)

- Využitie sietí pre čoraz vernejšie sprostredkovanie spolupráce medzi ľuďmi, ktorí sú geograficky vzdialení
- Niektoré technológie sa začínajú veľmi približovať ideálu vytvoriť pocit, že partner, s ktorým komunikujem, sa skutočne nachádza so mnou v jednej miestnosti



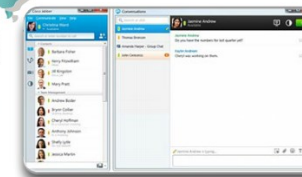
IP Communication



Mobile Applications



Telepresence



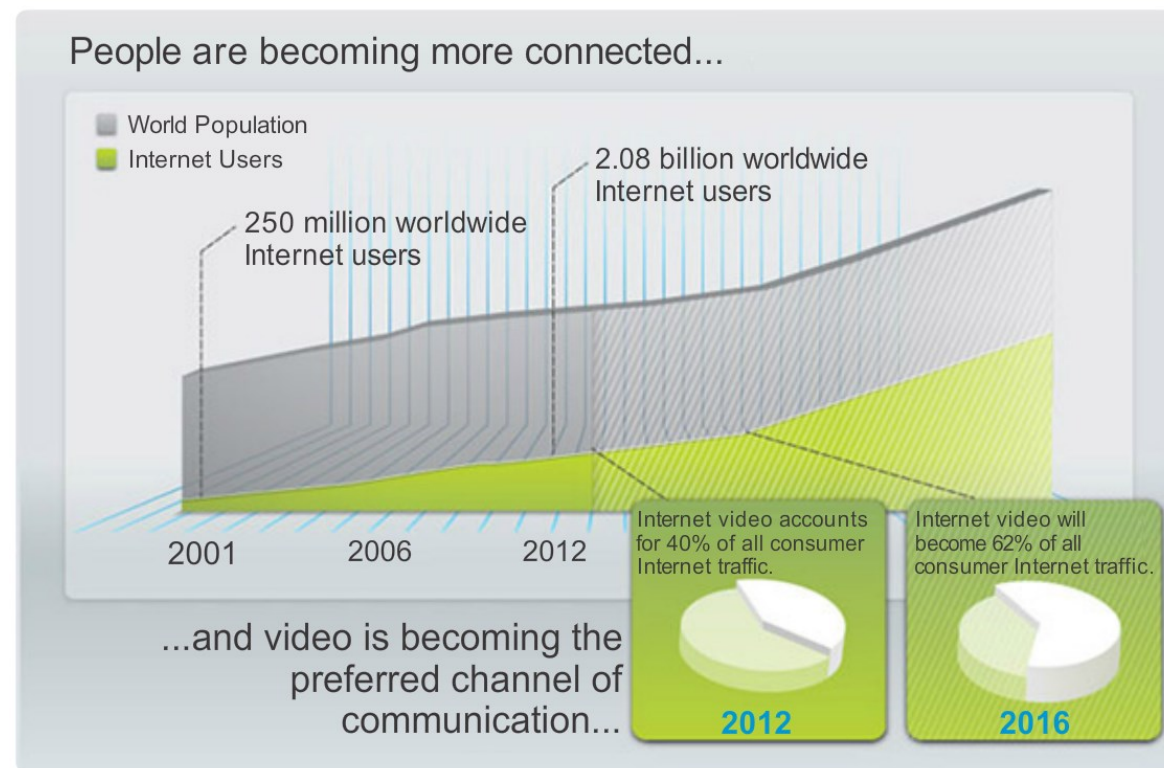
Messaging



Online Conferencing

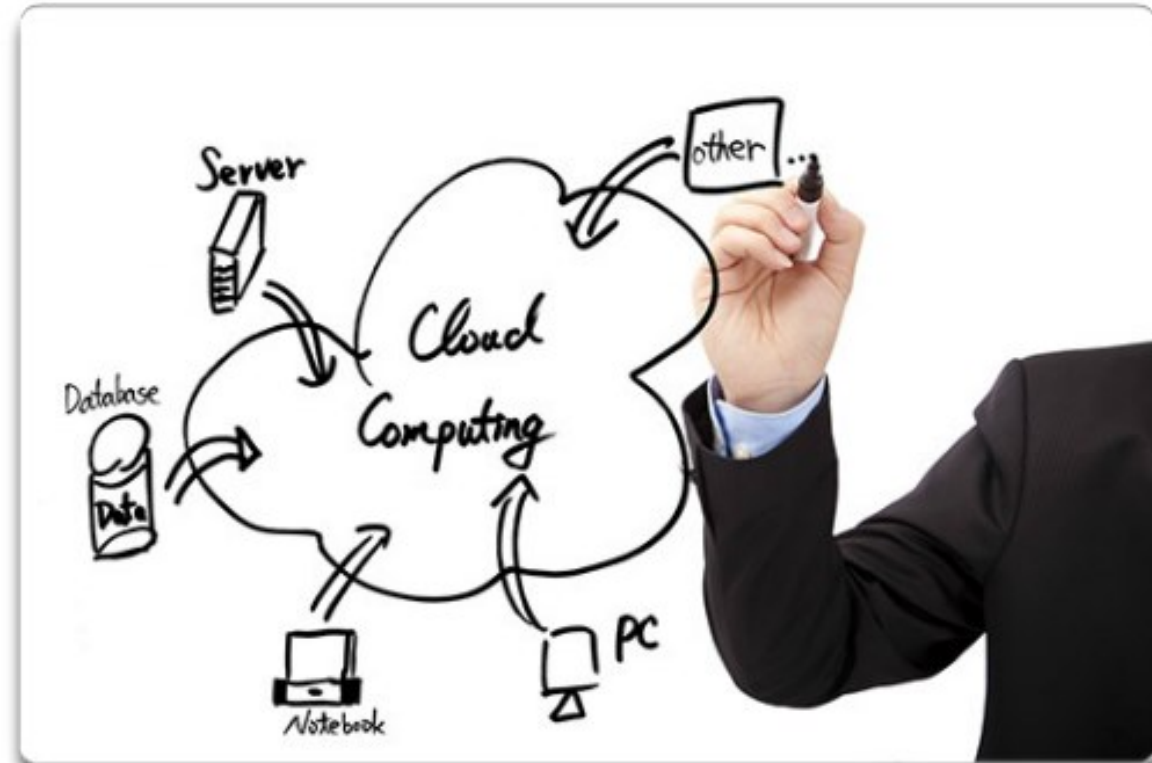
Video

- Ešte donedávna bol dominantným obsahom na internete web, e-mail a prenosy súborov
- V súčasnosti jasne dominuje video (YouTube, Netflix, Vimeo, ...)
- Javí sa, že tento trend bude pokračovať v budúcnosti, nielen ako prenos zaznamenaného videa, ale aj ako videohovory či videokonferencie

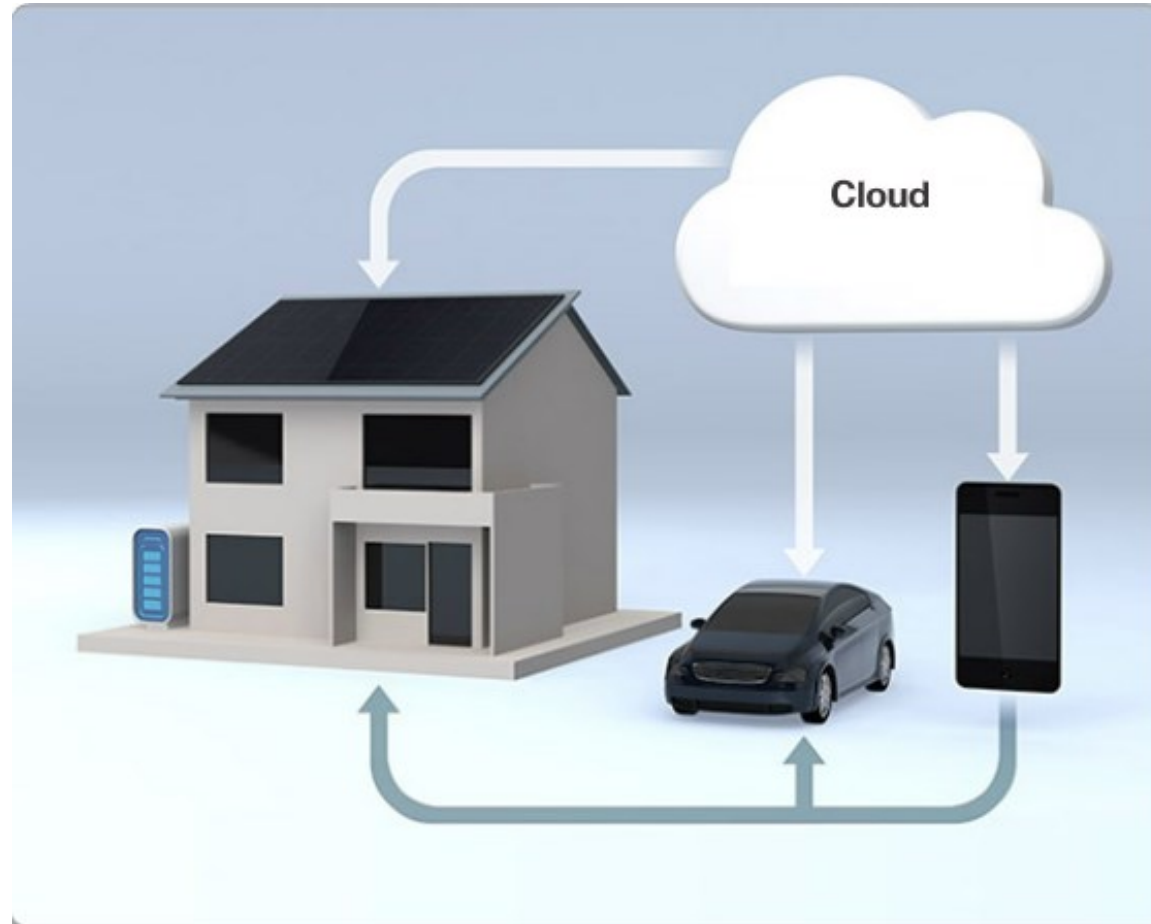


Cloud Computing

- Poskytovanie istej služby externým dodávateľom, ktorý ju poskytuje prostredníctvom sieťového prístupu
- Existujú viaceré modely pre cloud computing
 - Software as a Service (SaaS)
 - Platform as a Service (PaaS)
 - Infrastructure as a Service (IaaS)
- Výhody
 - Flexibilita, operatívnosť
 - Rýchlosť nasadenia
 - Celková cena v porovnaní s vlastným riešením

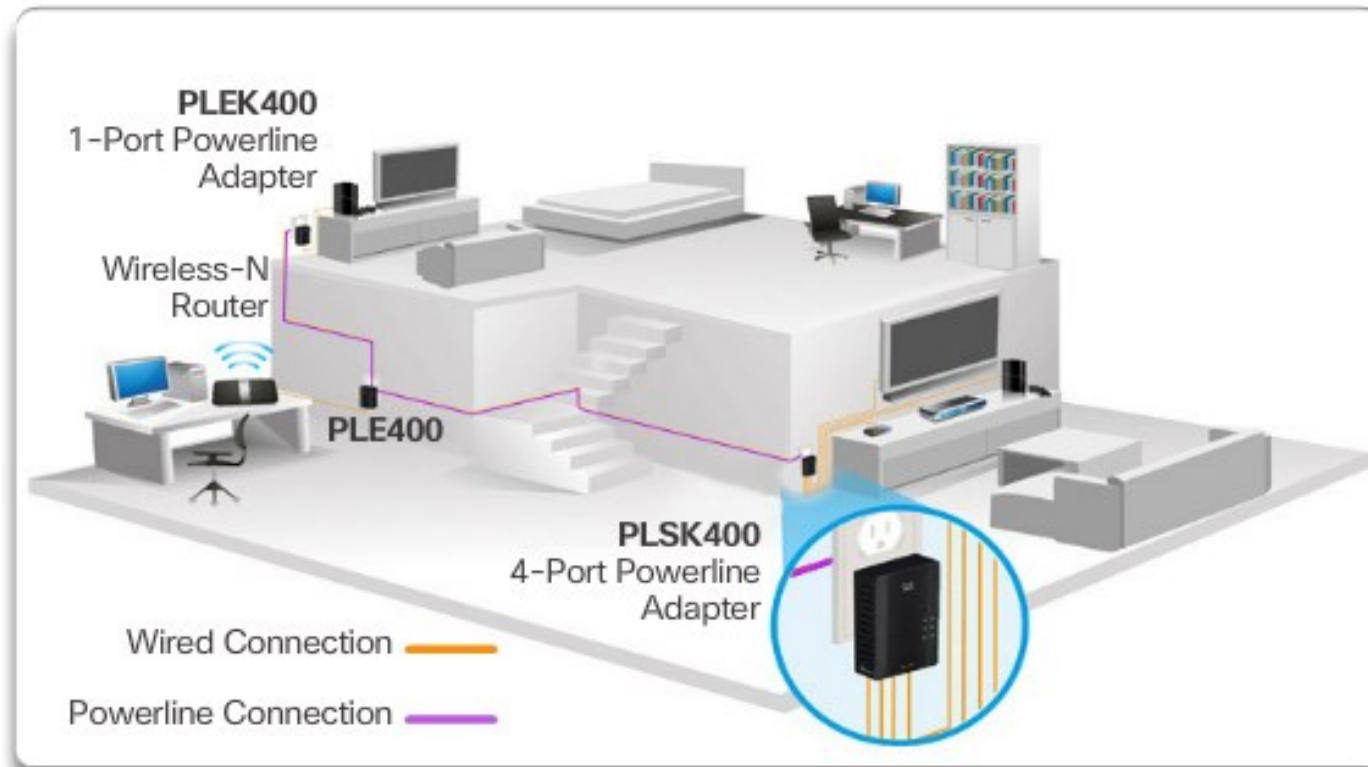


Technologické trendy pre domácnosť



- Ako smart city, aj smart home...
- Inteligentné automatizované zariadenia v domácnosti...

Powerline Networking



- Ak nemôžem použiť wifi, alebo nedosiahne všetky zariadenia, tak je to dobrá alternatíva
- Posiela dáta na určitých frekvenciách
- Nutný špeciálny adaptér, ktorý sa zasunie do zásuvky

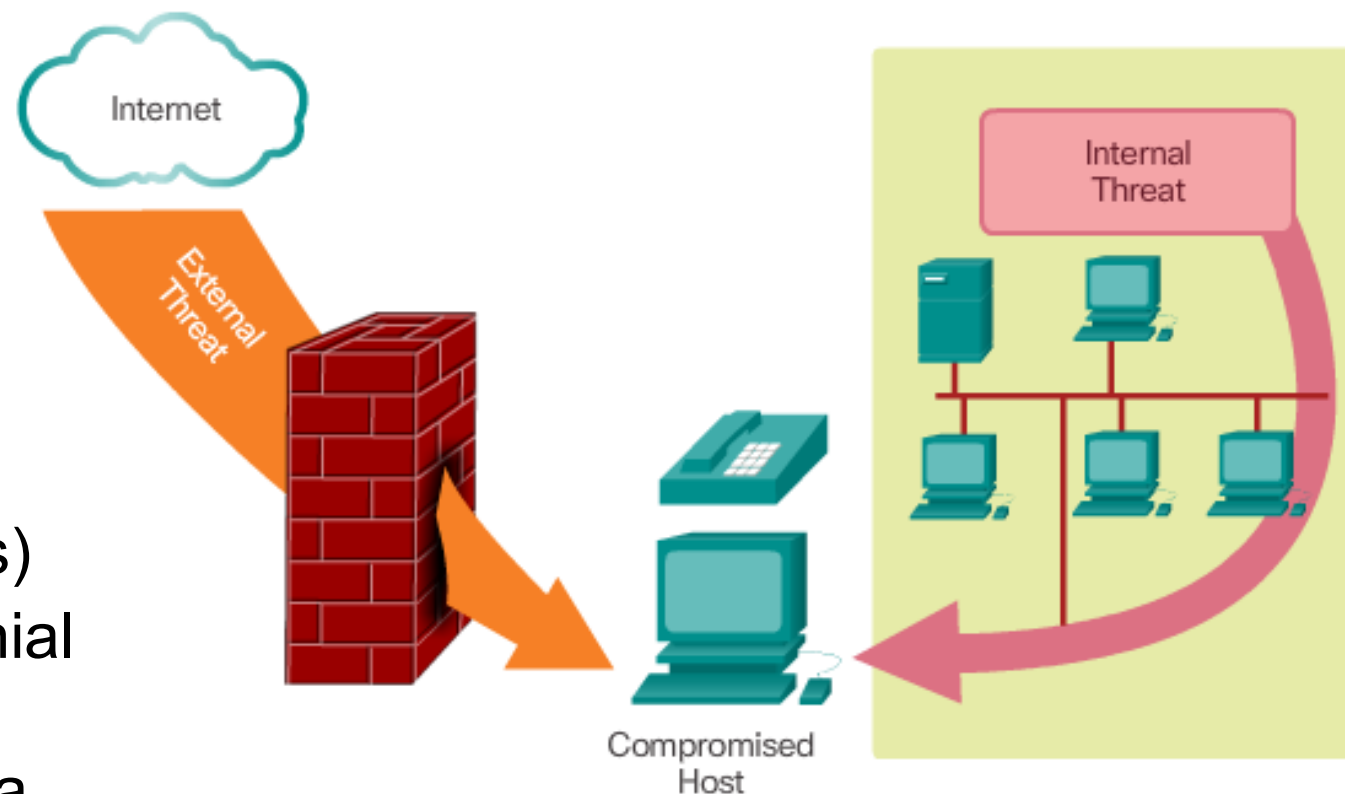
Wireless Broadband



Externé bezpečnostné hrozby

Často sa vyskytujúce hrozby:

- Vírusy, červy, trójske kone (Viruses, worms, and Trojan horses)
- Špiónsky a reklamný softvér (Spyware and adware)
- Zero-day útok (resp. Zero-hour attack)
- Hekerské útoky (Hacker attacks)
- Útoky na vyradenie služby (Denial of service attacks)
- Odpočúvanie a krádež dát (Data interception and theft)
- Krádež identity (Identity theft)



Bezpečnostné riešenia

Minimálne:

- Antivirus and antispyware
- Firewall filtering

Ideálne aj:

- Dedicated firewall systems
- Access control lists (ACL)
- Intrusion prevention systems (IPS)
- Virtual Private Networks (VPNs)





Kapitola 2

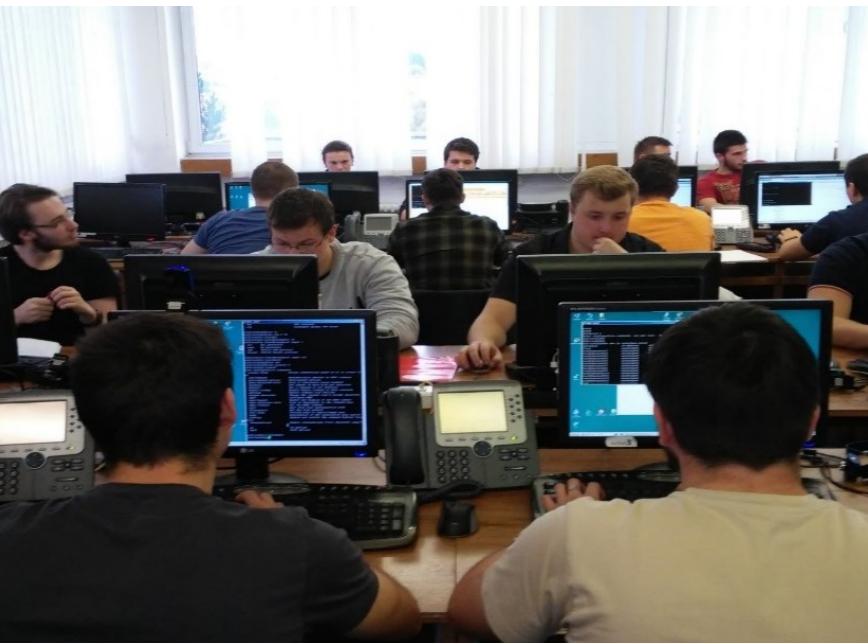
- 2.1 Cisco IOS** (domáce štúdium z materiálov na Netacade a tejto prezentácie)
- 2.2 Základná konfigurácia Cisco zariadení (až na prednáške 2)
- 2.3 Adresy pre zariadenia (až na prednáške 2)



Časť 2.1: Cisco IOS

Na konci by ste mali vedieť:

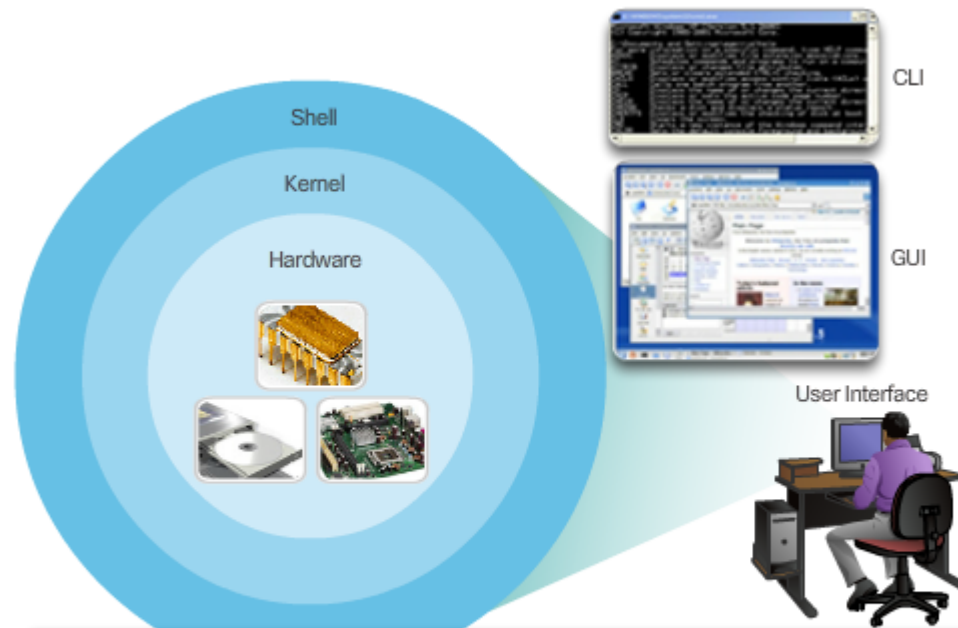
- Vysvetliť účel Cisco IOSu.
- Vysvetliť ako sa dá pristupovať k Cisco zariadeniam pre ich konfigurovanie
- Vysvetliť navigáciu v Cisco IOSe pre konfiguráciu zariadení
- Popísať štruktúru príkazov v Cisco IOSe



Téma 2.1.1: Cisco IOS

Operačné systémy

Operating System



Shell: The user interface that allows users to request specific tasks from the computer.

These requests can be made either through the CLI or GUI interfaces.

Kernel: Communicates between the hardware and software of a computer and manages how hardware resources are used to meet software requirements.

Hardware: The physical part of a computer including underlying electronics.

Účel IOSu

- PC operačný systém umožňuje používateľovi :
 - Používať myš pre výber a spustenie programov.
 - Zadávať textové a textovo založené príkazy.
 - Vidieť výstup na monitore.
- Cisco IOS umožňuje sieťovému technikovi:
 - Používať klávesnicu pre spustenie sieťových programov „CLI-based“.
 - Používať klávesnicu na zadávanie textových a textovo založených príkazov.
 - Vidieť výstup na monitore.
- Všetky Cisco sieťové zariadenia majú prednastavený IOS.
 - Je možné ho aktualizovať,
 - buď celkovo na novšiu verziu IOSu
 - alebo len nejakú množinu vlastností, funkcií.

Sieťové zariadenia – špecializované počítače

- Sieťové zariadenia – smerovače, prepínače – sú vo svojom princípe počítačmi
 - Mávajú podobné komponenty ako obyčajné PC
 - Sú vybavené početnými sieťovými rozhraniami rôznych druhov
 - Ich vnútorná konštrukcia je zameraná na čo najvyššiu priepustnosť pri prenose a spracovaní tokov dát

- Komponenty:

CPU – procesor

UART – radič portov CON, AUX

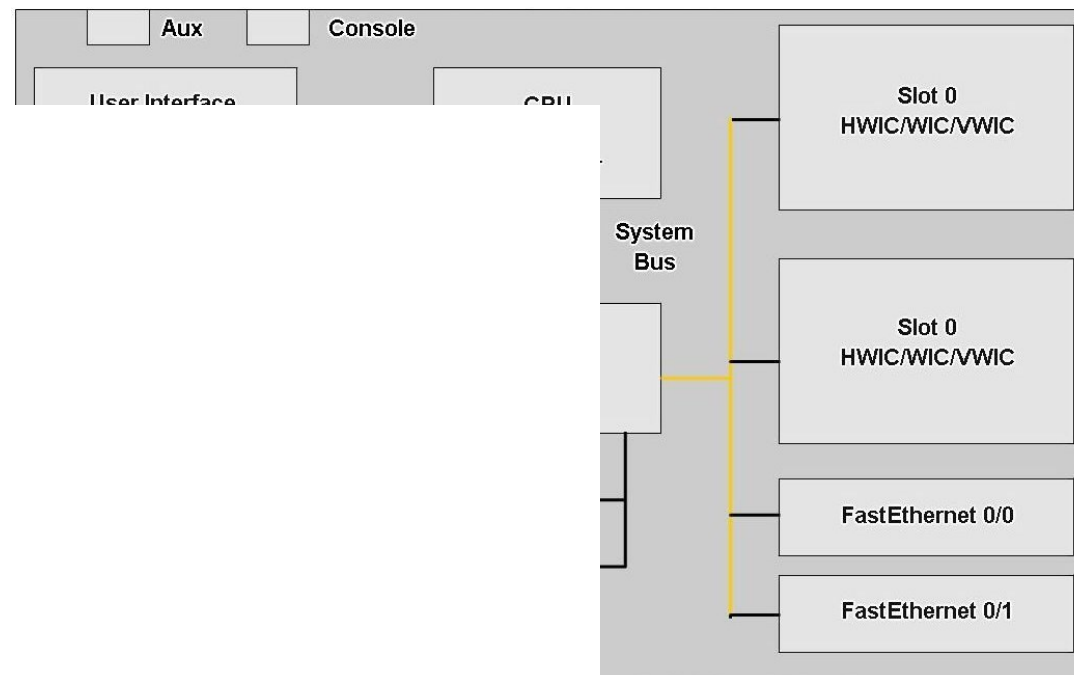
RAM – obsahuje pracovné dáta, bežiaci kód operačného systému, aktuálnu konfiguráciu, smerovaciu tabuľku, atď.

NVRAM – obsahuje uloženú konfiguráciu (trvanlivá pamäť)

FLASH – obsahuje operačný systém (trvanlivá pamäť)

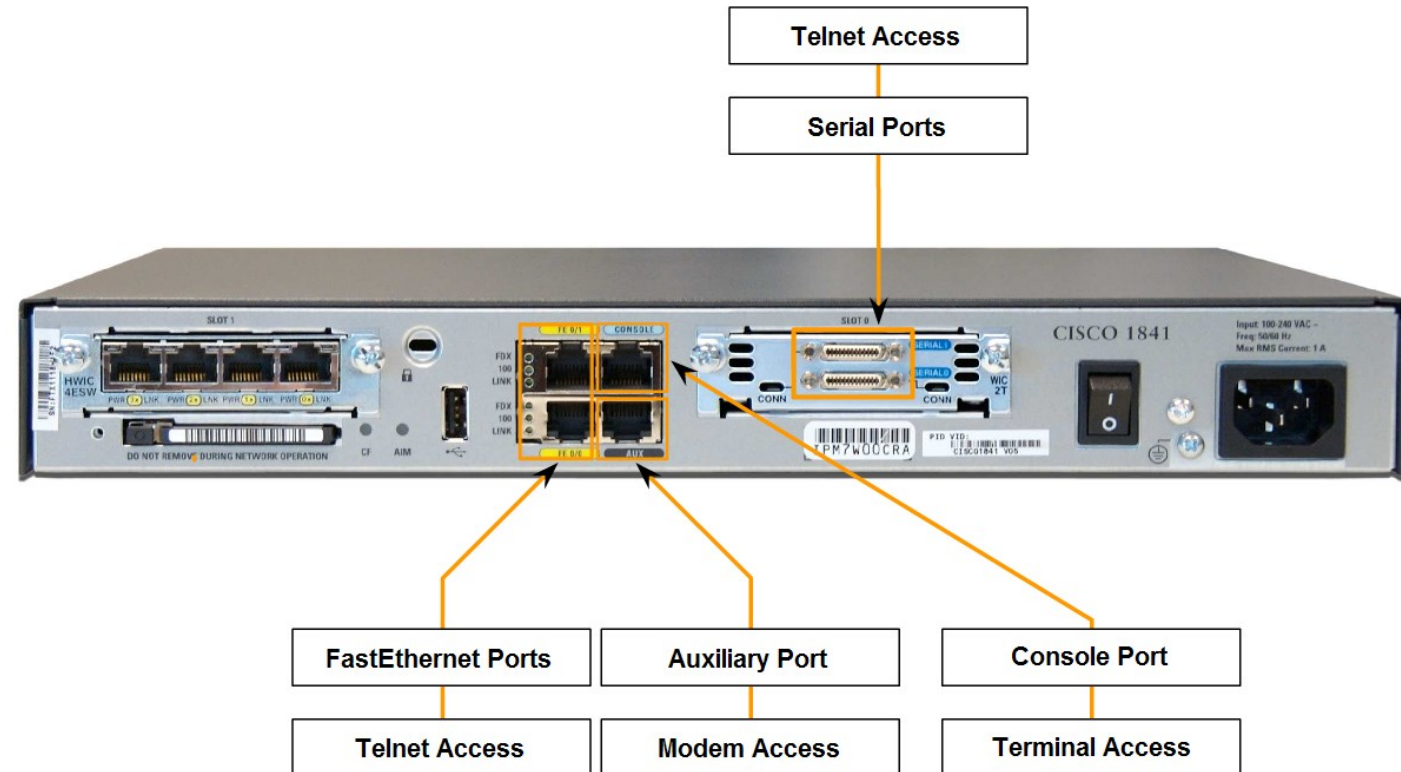
ROM – obsahuje zavádzač operačného systému, diagnostický kód ROMMON a POST

ASIC – špecializovaný jednoúčelový obvod na špeciálne funkcie



Konektory Cisco zariadení

- Konektory typického Cisco smerovača
 - Console: Manažmentový port, pripája sa ku COM portu počítača, slúži na konfiguráciu
 - AUX: Manažmentový port, pripája sa spravidla k modemu, slúži na konfiguráciu
 - FastEthernet, Serial: Sieťové rozhrania rôznych typov, slúžia na dátovú komunikáciu
- Na rozhraniach používaných v laboratóriách KIS je možné pripájať i odpájať kábel počas behu, bez vypínania zariadenia



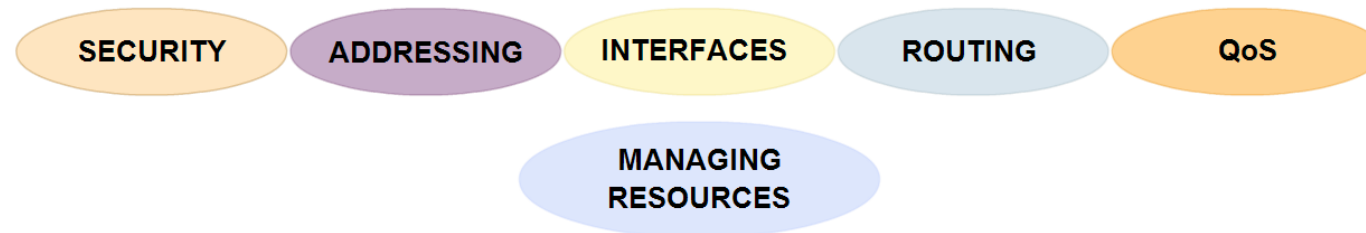
Softvérové vybavenie sieťových zariadení

- Každé sieťové zariadenie, či už koncové alebo medzil'ahlé, pracuje s vnútorným softvérovým vybavením, ktoré sa nazýva operačný systém alebo firmvér
- Na Cisco zariadeniach sa v súčasnosti najčastejšie používajú tieto operačné systémy
 - **IOS** (Internetwork Operating System): Najstarší OS, postavený na vlastnom monolitickom jadre, používa sa na väčšine smerovačov a prepínačov, stále vyvíjaný, ale v princípe už zastaralý
 - **IOS-XR**: Postavený na komerčnom mikrojadre QNX, používa sa len na smerovačoch najvyššej triedy (ASR9000, CRS-1, CRS-3)
 - **IOS-XE**: Postavený na jadre Linux, používa sa len na zariadeniach vyššej triedy (ASR1000, Catalyst 4500E)
 - **NX-OS**: Postavený na jadre Linux, používa sa len na prepínačoch Nexus určených pre dátové centrá
 - **ASA OS**: Postavený na jadre Linux, používa sa len na firewalloch ASA
- My budeme na zariadeniach pracovať s operačným systémom Cisco IOS (nemýliť si s Apple iOS 😊)

Internetwork Operating System

- IOS je špecializovaný sieťový operačný systém
 - Stará sa o riadenie hardvéru sieťového zariadenia (obsahuje ovládače), prideluje systémové prostriedky bežiacim procesom (procesor, pamäť, I/O periférie, ...)
 - Vykonáva sieťové operácie (prepínanie, smerovanie, filtrovanie, beh rôznych radiacich protokolov, ...)
 - Je optimalizovaný pre vykonávanie sieťových operácií
- IOS je komerčný softvér
 - Nie je voľne dostupný ani šíriteľný, jedná sa o platený softvér
 - Legálne použitie IOSu je podmienené zakúpením licencie

Internetwork Operating System for Cisco networking devices





Téma 2.1.2: Prístup k Cisco IOSu

Spôsob konfigurácie zariadení s IOS

Console

The advantage of using a console port is that the device is accessible even if no networking services have been configured, such as when performing an initial configuration of the networking device. When performing an initial configuration, a computer running terminal emulation software is connected to the console port of the device using a special cable. Configuration commands for setting up the switch or router can be entered on the connected computer.

Telnet

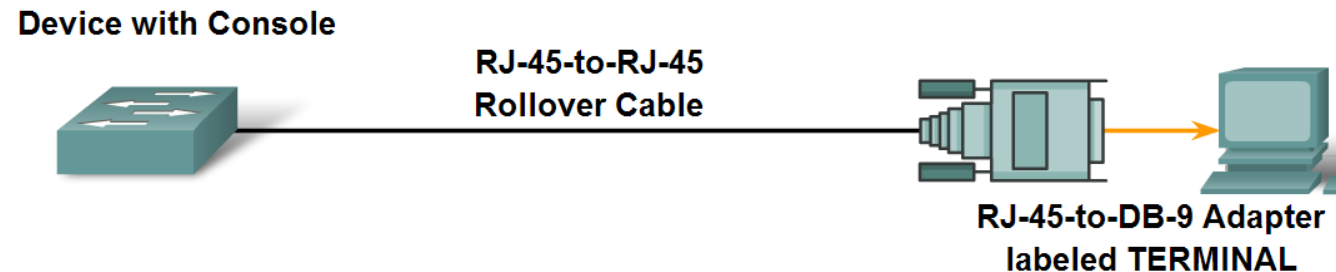
Best practice dictates to use SSH instead of Telnet for remote management CLI connections. Cisco IOS includes a Telnet server and a Telnet client that can be used to establish Telnet sessions with other devices.

SSH

SSH is the recommended method for remote management because it provides a secure connection. SSH provides encrypted password authentication and transport of session data. This keeps the user ID, password, and the details of the management session private. Most versions of Cisco IOS include an SSH server and an SSH client that can be used to establish SSH sessions with other devices.

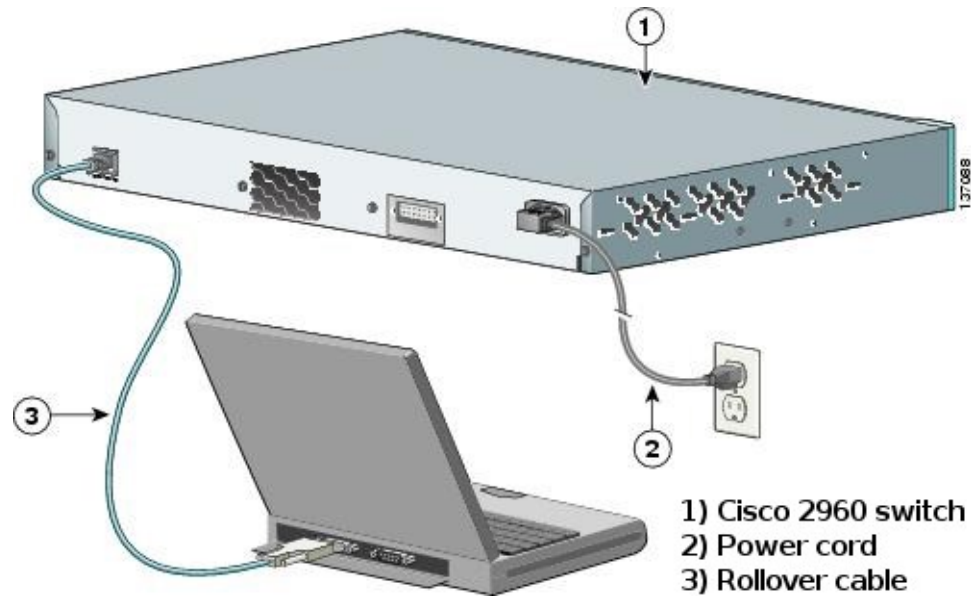
Spôsob konfigurácie zariadení s IOS

- Zariadenie, na ktorom beží IOS, sa ovláda a nastavuje pomocou textového príkazového riadku
 - Tzv. CLI – Command Line Interface
 - Existujú i grafické utility na „komfortnú“ konfiguráciu, avšak tými sa nebudeme vôbec zaoberať (sú pre amatérov, nie pre profíkov 😊)
- Prístup k príkazovému riadku je možné získať viacerými spôsobmi
 - Pripojením konzolového (rollover) kábla k portu CON alebo AUX a konfigurácia cez COM port počítača pomocou terminálového emulátora

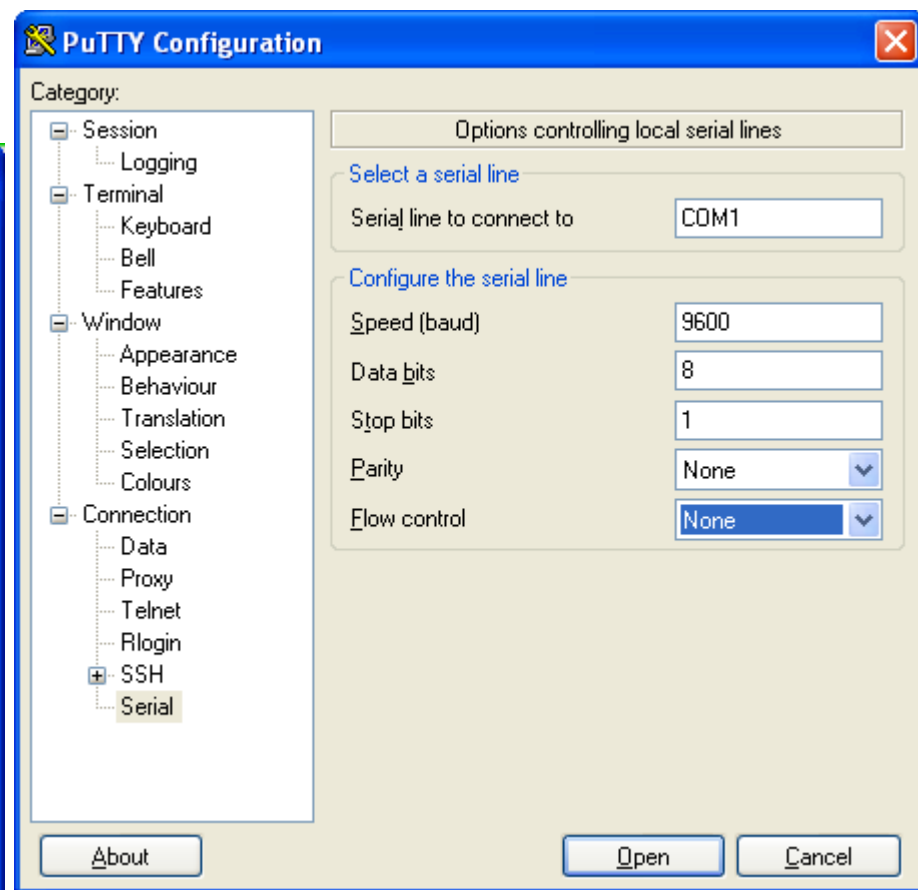
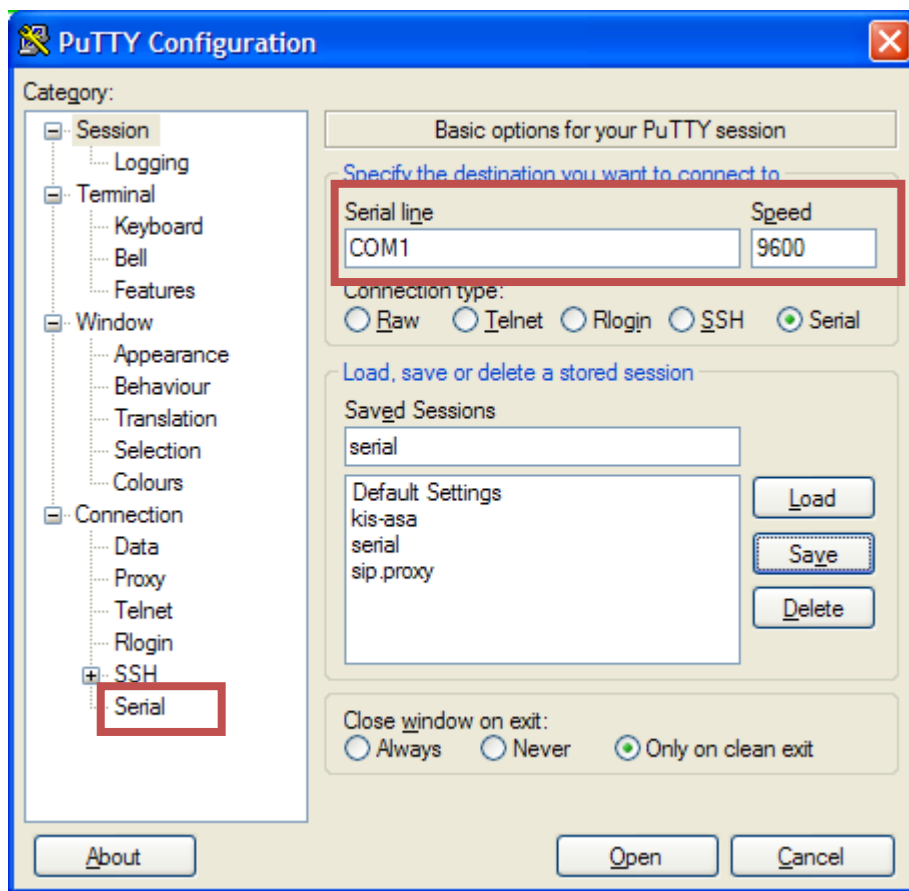


- Prostredníctvom protokolu **Telnet** alebo **SSH** (avšak zariadenie už musí byť nakonfigurované, mať funkčnú sieťovú konektivitu a umožňovať takýto vzdialený prístup)

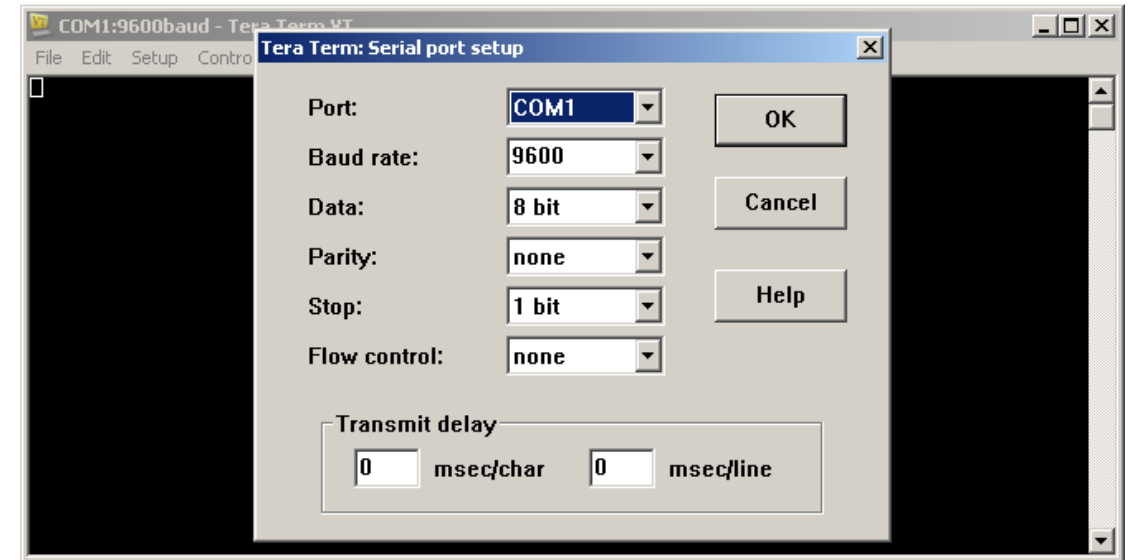
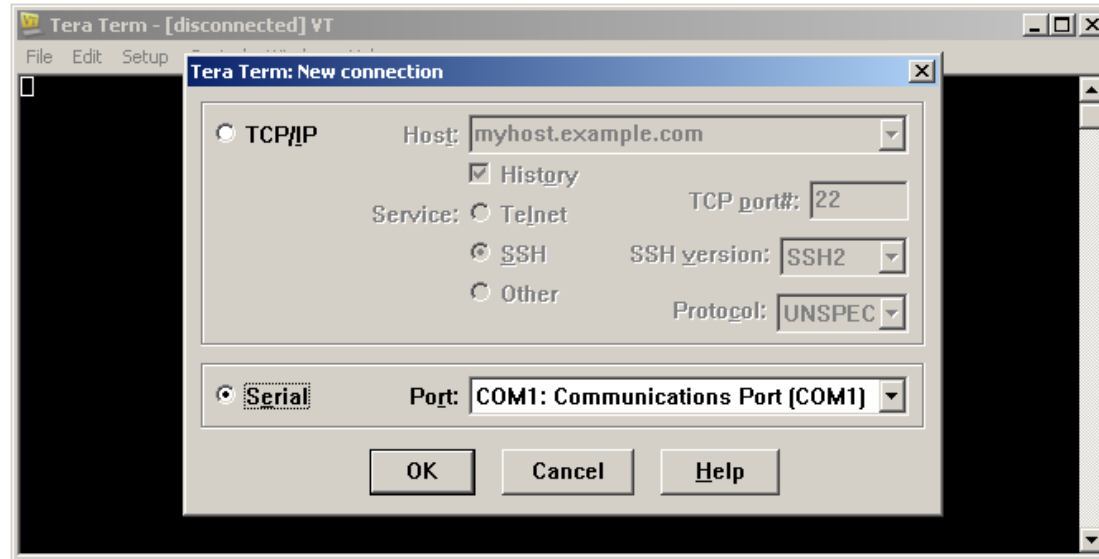
Spôsob konfigurácie zariadení s IOS



Prístup k IOS CLI cez konzolu a program PuTTY



Prístup k IOS CLI cez konzolu a program TeraTerm



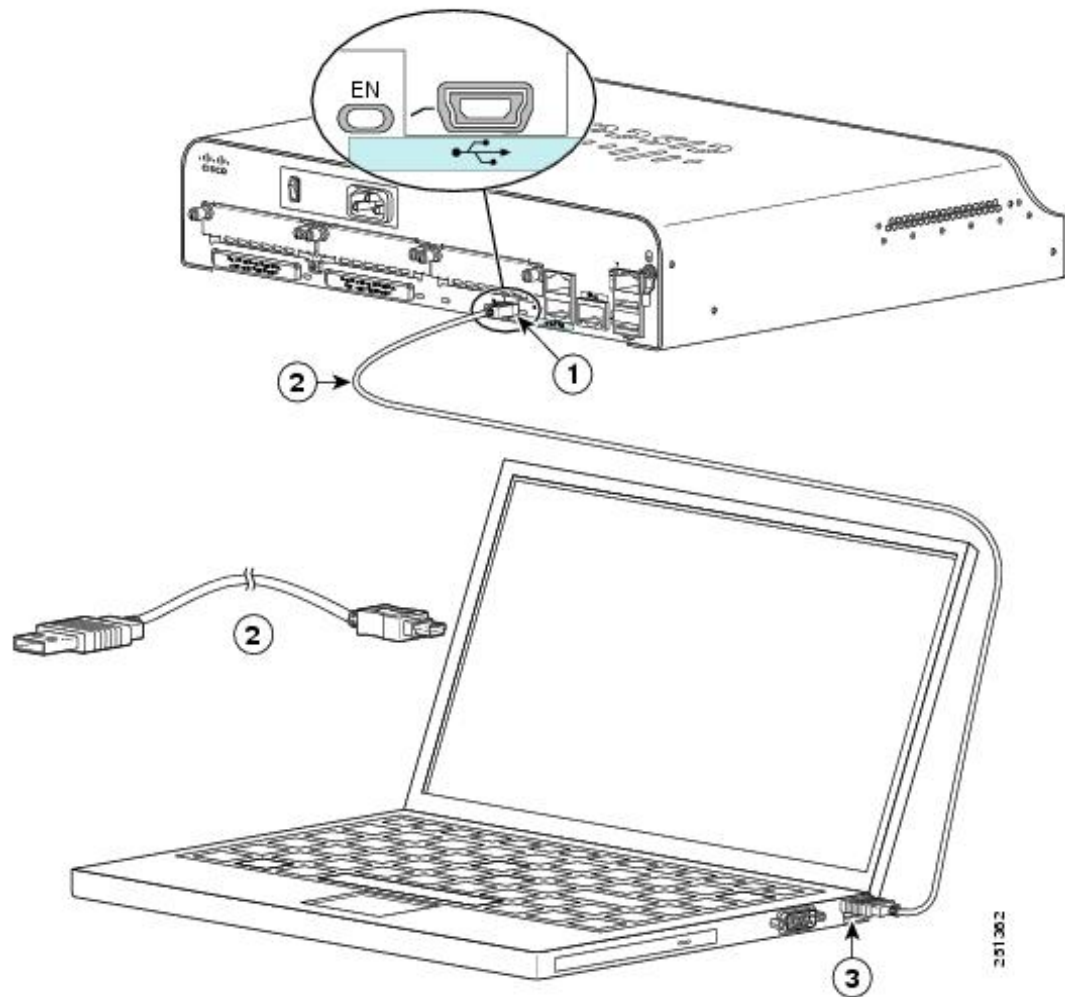
Prístup k IOS CLI cez konzolu a program SecureCRT

```
local shell - SecureCRT
File Edit View Options Transfer Script Tools Help
Connect Reconnect Disconnect Print Options Tools Enter host <Alt+R> Help
local shell linux solaris pbx router
user@ubuntu:~$ ping 192.168.0.1
PING 192.168.0.1 (192.168.0.1) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=1 ttl=128 time=1.43 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=2 ttl=128 time=0.720 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=3 ttl=128 time=0.721 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=4 ttl=128 time=0.408 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=5 ttl=128 time=0.392 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=6 ttl=128 time=0.393 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=7 ttl=128 time=0.459 ms

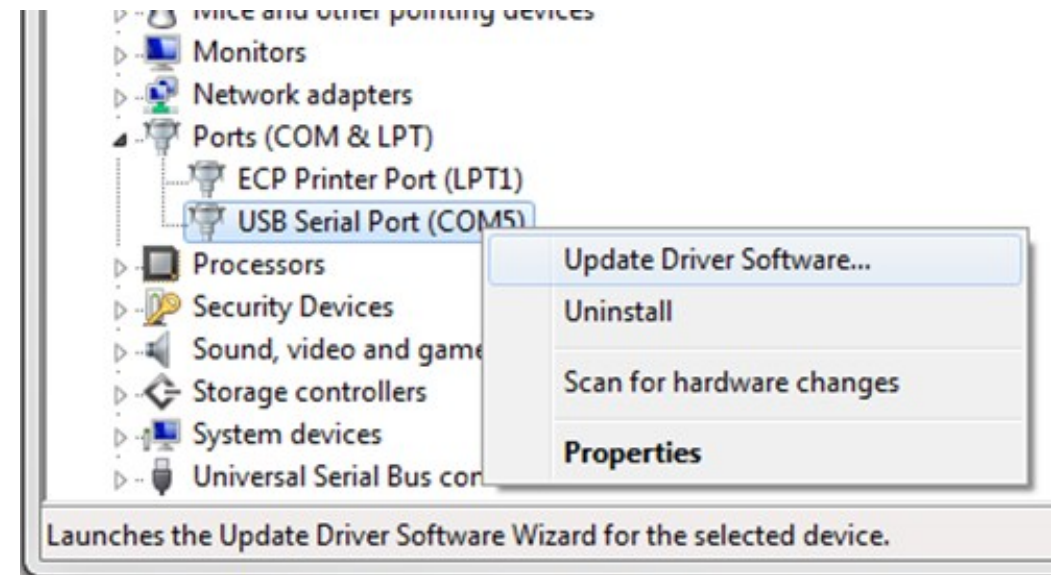
--- 192.168.0.1 ping statistics ---
7 packets transmitted, 7 received, 0% packet loss, time 6006ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.392/0.646/1.431/0.348 ms
user@ubuntu:~$
```

```
ubuntu - SecureCRT
Connect Reconnect Disconnect Print Options Tools Enter host <Alt+R>
ubuntu solaris red hat router pbx
# df
Filesystem      1K-blocks    Used Available Use% Mounted on
/dev/sda6        505605    171696   307805   36% /
/dev/sda2         77772     25621   48135   35% /boot
/dev/sda9    30115460  23596276  4989396   83% /home
none             1032324         0   1032324    0% /dev/shm
/dev/sda5        256667        9122   234293    4% /tmp
/dev/sda8    3099260  2838228   103600   97% /usr
/dev/sda3        381121     99109   262333   26% /var
#
```

Prístup k IOS CLI cez mini USB



- 1) USB 5-pin mini Type-B console port
- 2) USB 5-pin mini Type-B to USB Type-A Console Cable
- 3) USB Type-A connector

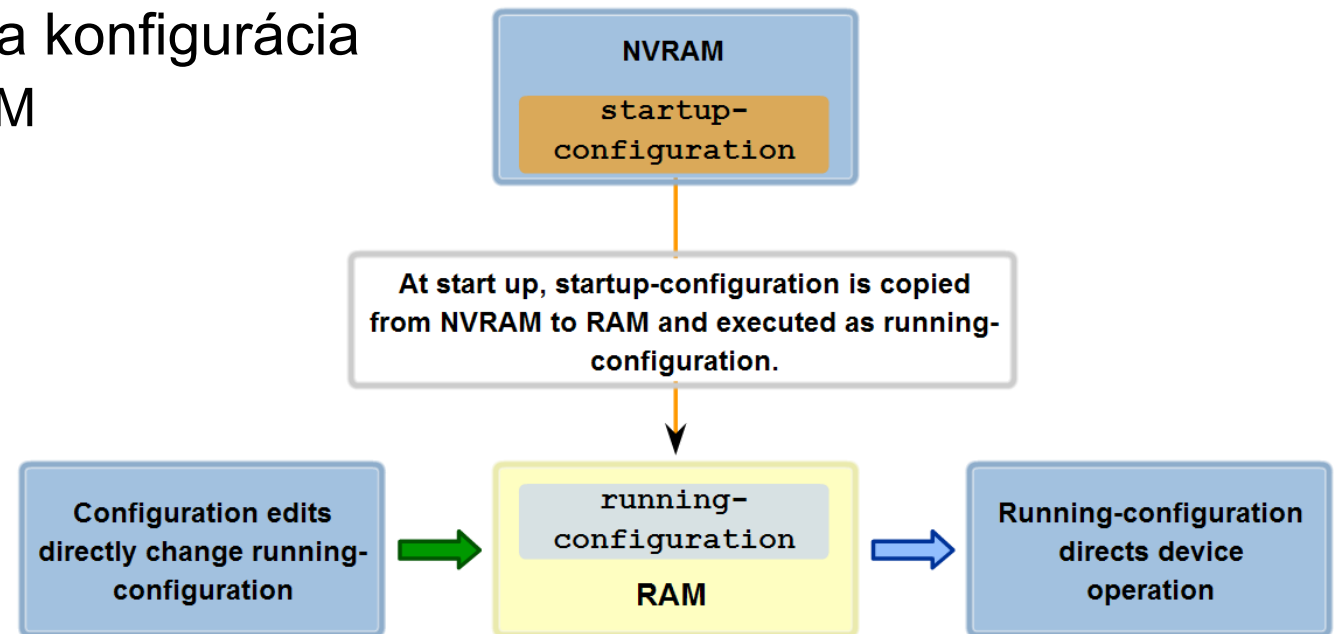




Téma 2.1.3: Navigácia v Cisco IOS

Konfigurácia na IOS zariadeniach

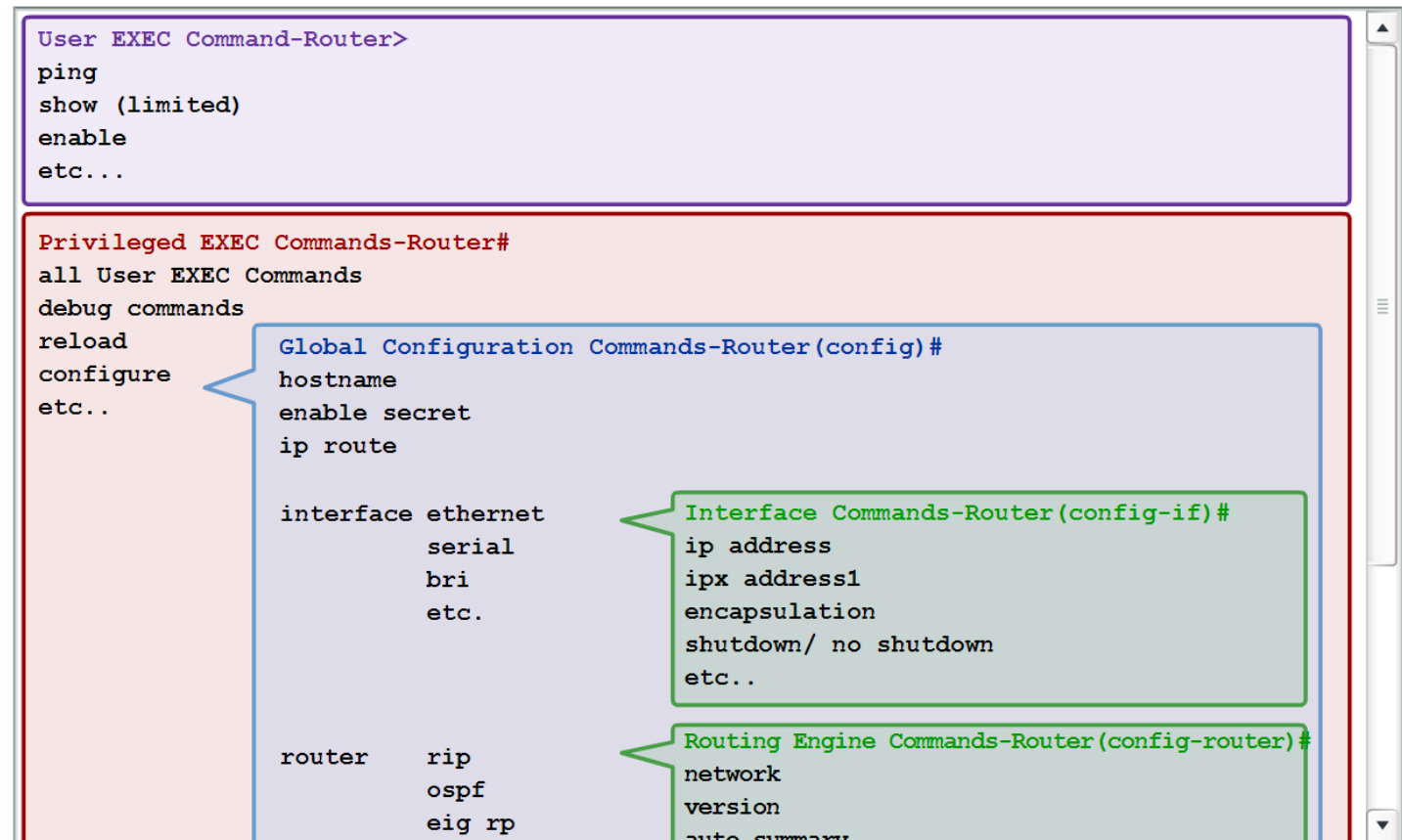
- IOS rozlišuje dva druhy konfigurácie
- **startup-config** – uložená konfigurácia použitá pri štarte IOSu
 - Súbor s konfiguráciou uložený v trvalej pamäti NVRAM, ktorý sa načíta pri štarte operačného systému
 - Po štarte operačného systému a prvotnom načítaní sa **startup-config** viac počas behu IOS nepoužíva
- **running-config** – aktuálna bežiaca konfigurácia
 - Aktuálna aktívna konfigurácia v RAM
 - Pri štarte IOS sa **startup-config** kopíruje do RAM a tým sa z neho stane **running-config**
 - Počas behu IOSu je túto konfiguráciu možné meniť, prípadne uložiť ako **startup-config**



Formát príkazového riadku v IOS

- Príkazy IOSu sú jedno- alebo viacslovné konštrukcie
- Príkazy sú organizované do skupín, tzv. režimov alebo módov
- Módy sú hierarchické, t.j. vnorené do seba

IOS Mode Hierarchical Structure



Najdôležitejšie módy príkazového riadku IOS

- **User EXEC Mode**, tzv. používateľský režim
 - Prvý režim, v ktorom sa nachádzame, keď sa pripojíme k zariadeniu
 - Režim má obmedzené práva, sú dostupné len niektoré príkazy, nie je možné upravovať konfiguráciu, dokonca ani ju vidieť v úplnosti
 - Jedná sa o režim, v ktorom je možné získať základný prehľad o činnosti zariadenia, avšak nie je možné nijako do jeho činnosti zasiahnuť
- **Privileged EXEC Mode**, tzv. privilegovaný režim
 - Režim, v ktorom sú dostupné všetky príkazy bez obmedzení
 - Slúži na účely údržby, kontroly stavu, ladenia problémov, prístup k citlivým dátam a súborom, reštart zariadenia, prístup k ďalším režimom

User EXEC Mode

Limited examination of router.
Remote access.

Switch>
Router>

Global Configuration Mode

Simple configuration commands.

Switch (config) #
Router (config) #

Privileged EXEC Mode

Detailed examination of router,
Debugging and testing. File
manipulation. Remote access.

Switch#
Router#

Other Configuration Modes

Complex and multiple-line
configurations.

Switch (config-mode) #
Router (config-mode) #

Najdôležitejšie módy príkazového riadku IOS

▪ Globálny konfiguračný režim

- Tzv. „editor“ konfigurácie
- V tomto režime sa priamo upravuje konfigurácia zariadenia
- V globálnom konfiguračnom režime je možné konfigurovať parametre, ktoré platia pre celé zariadenie, alebo prejsť do podrežimov týkajúcich sa rôznych súčastí zariadenia, prípadne rôznych jeho sieťových funkcií

▪ Podrežimy globálneho konfiguračného režimu

- Sieťové rozhrania (interface)
- Manažmentové rozhrania (line)
- Smerovacie protokoly (router)
- Virtuálne LAN siete (vlan)
- ... a mnohé ďalšie

User EXEC Mode

Limited examination of router.
Remote access.

Switch>
Router>

Global Configuration Mode

Simple configuration commands.

Switch (config) #
Router (config) #

Privileged EXEC Mode

Detailed examination of router,
Debugging and testing. File
manipulation. Remote access.

Switch#
Router#

Other Configuration Modes

Complex and multiple-line
configurations.

Switch (config-mode) #
Router (config-mode) #

Navigácia medzi IOS módmí

Router con0 is now available.

Press RETURN to get started.

User Access Verification

Password:

Router>

User EXEC Mode Prompt

Router> **enable**

Password:

Router#

Privileged EXEC Mode Prompt

Router# **disable**

Router>

User EXEC Mode Prompt

Router> **exit**

Najdôležitejšie módy príkazového riadku IOS

- Typické poradie navštívených režimov pri konfigurácii zariadenia je
 - Používateľský režim
 - Privilegovaný režim
 - Globálny konfiguračný režim
 - Špecifický konfiguračný režim

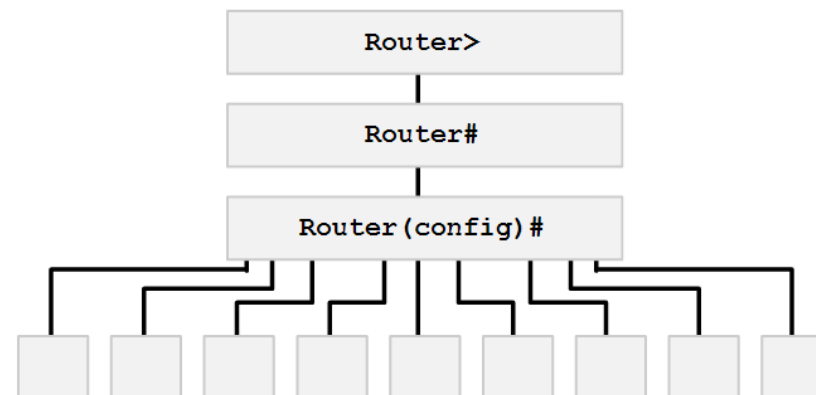
IOS Configuration Modes

User EXEC mode

Privileged EXEC mode

Global configuration mode

Specific configuration mode



Configuration Mode	Prompt
Interface	Router (config-if) #
Line	Router (config-line) #
Routers	Router (config-router) #

Navigácia medzi IOS módmí

```
Switch> enable  
Switch# configure terminal  
Enter configuration commands, one per line.  
End with CNTL/Z.  
Switch(config)# interface vlan 1  
Switch(config-if)# exit  
Switch(config)# exit  
Switch#
```

Exit
End alebo Ctrl+Z

```
Switch# configure terminal  
Enter configuration commands, one per line.  
End with CNTL/Z.  
Switch(config)# vlan 1  
Switch(config-vlan)# end  
Switch#
```

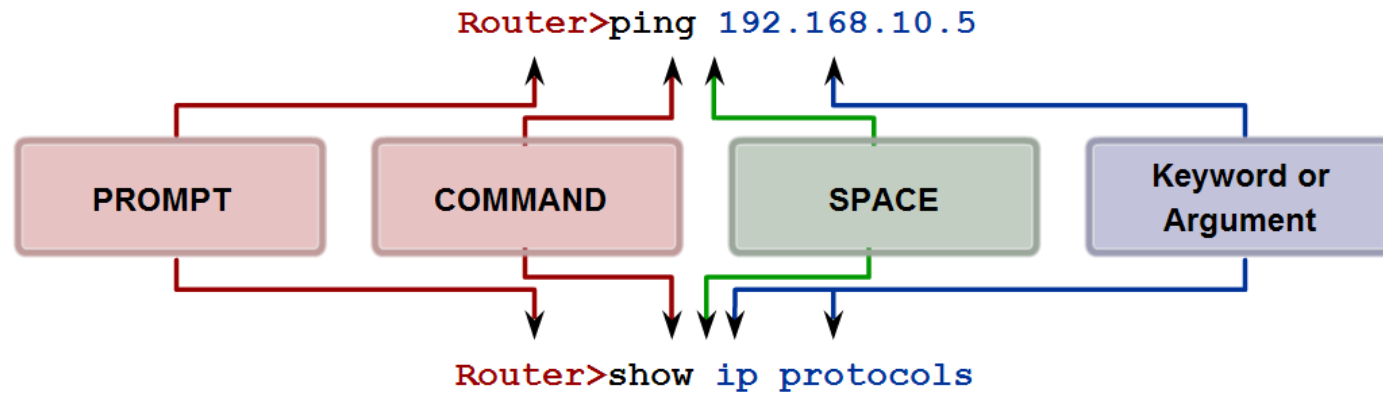
```
Switch# configure terminal  
Enter configuration commands, one per line.  
End with CNTL/Z.  
Switch(config)# line vty 0 4  
Switch(config-line)# interface fastethernet 0/1  
Switch(config-if)# end  
Switch#
```



Téma 2.1.4: Štruktúra príkazov

Štruktúra príkazového riadku a príkazov

- Príkazový riadok IOSu má svoj vzhľad a štruktúru, jeho súčasti majú definovaný význam



- Router** : meno zariadenia
- >** : indikuje používateľský režim (privilegovaný používa znak #)
- ping, show** : príkaz
- Ďalší text : kľúčové slová alebo argumenty príkazu oddelené medzerou

Syntax IOS príkazov

Convention	Description
boldface	Boldface text indicates commands and keywords that you enter literally as shown.
<i>italics</i>	Italic text indicates arguments for which you supply values.
[x]	Square brackets indicate an optional element (keyword or argument).
{x}	Braces indicate a required element (keyword or argument).
[x {y z}]	Braces and vertical lines within square brackets indicate a required choice within an optional element.

Automatické dopĺňanie príkazov

- IOS CLI dokonca ide tak ďaleko, že príkazy nie je ani potrebné písať a dopĺňať na úplné slová
 - Ak IOS vie na stlačenie klávesu **<TAB>** príkaz doplniť na úplný tvar, potom už vlastne vie, o aký príkaz ide aj bez doplnenia
 - Naučenie sa správnych „skratiek“ príkazov je vec praxe
- Stačí preto zadávať len jednoznačné začiatky príkazov
- Príklady:
 - **enable** → **ena**
 - **show running-config** → **sh run**
 - **show startup-config** → **sh start**
 - **configure terminal** → **conf t**
 - **no shutdown** → **no sh**
 - **copy running-config startup-config** → **copy run start**

Context-sensitive help

```
Switch#cl?  
clear clock
```

Command options - display a list of commands or keywords that start with the characters **cl**

```
Switch#clock set ?  
hh:mm:ss Current Time
```

Command explanation - the IOS displays what command arguments or variables can be next, and provides an explanation of each

```
Switch#clock set 19:50:00 ?  
<1-31> Day of the month  
MONTH Month of the year
```

Command explanation with more than one argument or variable option

```
Switch#clock set 19:50:00 25 June 2012  
Switch#
```

Funkcie IOS Help

```
Switch#>clock set  
% Incomplete command.  
Switch#clock set 19:50:00  
% Incomplete command.
```

The IOS returns a help message indicating that required keywords or arguments were left off the end of the command.

```
Switch#c  
% Ambiguous command: 'c'
```

The IOS returns a help message to indicate that there were not enough characters entered for the command interpreter to recognize the command.

```
Switch#clock set 19:50:00 25 6  
                        ^  
% Invalid input detected at '^'  
marker.
```

The IOS returns a "^" to indicate where the command interpreter can not decipher the command.

Zadávanie a úprava príkazov v CLI

- Po rozpísanom príkaze je možné pohybovať sa doľava a doprava kurzorovými šípkami - vhodné pre opravu chýb
- **<Ctrl><D>** treba použiť namiesto , ktorý nefunguje
- **<Backspace>** funguje normálne
- **<Ctrl><A>** a **<Ctrl><E>** treba použiť namiesto kláves <Home> a <End> , ktoré nefungujú
- **<Ctrl><R>** alebo **<Ctrl><L>** prenesie rozpísaný príkaz na nový riadok
- Príkaz je možné odoslať klávesom **<Enter>** nezávisle na tom, v ktorom mieste riadku sa nachádza kurzor
 - Nie je potrebné presunúť kurzor na koniec riadku
- CLI si pamätá históriu príkazov zadaných od posledného prihlásenia sa k zariadeniu
 - Tieto príkazy je možné spätne vyvolať kurzorovými šípkami ↑ a ↓
 - Vyvolaný príkaz je možné bežným spôsobom upraviť, ak je to potrebné
- Príkaz zadaný v konfigurácii je možné opätovne odstrániť zopakovaním toho istého príkazu s kľúčovým slovom no na začiatku riadka
 - Napr. **no ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.1.1**

Zadávanie a úprava príkazov v CLI

Ctrl-Shift-6

- Preruší IOS proces, napr. **ping** alebo **traceroute**.

Ctrl-Z

- Aplikuje daný príkaz a odíde z konfiguračného módu a vráti sa do používateľského user EXEC módu

Ctrl-C

- Zruší daný príkaz a odíde z konfiguračného módu a vráti sa do používateľského user EXEC módu

Postup pri základnej konfigurácii

- Odporúčany postup pre konfiguráciu zariadenia
 - Nastavenie mena zariadenia
 - Zabezpečenie prístupu pomocou hesiel a výstražných hlásení pred nepovolaným vstupom
 - Konfigurácia sieťových rozhraní
 - Konfigurácia ďalších mechanizmov
- Tento postup nie je záväzný, ale je osvedčený
- Pri prístupe k editoru konfigurácie je najprv potrebné prejsť z používateľského režimu do privilegovaného príkazom **enable** a potom spustiť samotný globálny konfiguračný režim (ďalej označovaný skratkou GKR) príkazom **configure terminal**

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config) #
```

Postup pri základnej konfigurácii

- Konfiguračný režim je možné opustiť viacerými spôsobmi
 - **exit** – presunie nás vždy o úroveň nižšie. V závislosti od aktuálnej polohy je možné, že ho bude potrebné použiť opakovanie
 - **end** – okamžite ukončí konfiguračný režim
 - Klávesová kombinácia **<Ctrl><Z>** – ekvivalentné príkazu end
- V konfiguračnom režime nie je možné priamo zadávať príkazy príkazového riadku, pretože ich bude smerovač chápať ako (neplatné) konfiguračné príkazy
 - Je ich však možné spustiť pomocou kľúčového slova do na začiatku riadka, napr. **do show running-config**



Ďakujem za pozornosť



Ohodnot' našu CNA na google:

- <https://goo.gl/maps/BAvFvQKYCBpffcEX7>

