



Organizácia vyučovania



Doc. Ing. Pavel Segeč, PhD.
Katedra informačných sietí FRI ŽU

Podmienky na skúšku 1.

■ CCNA3

- ~~všetky priebežné testy z CCNA3 nad skóre 70% (váha každého priebežného testu na celkovom skóre za CCNA3 je 1%)~~
- ~~úspešne absolvovaný CCNA3 Practice Final nad skóre 70% (váha testu na celkovom skóre za CCNA3 je 1%)~~
- úspešne absolvovaný **CCNA3 Final Exam** test nad skóre 80% (váha **100%** na celkovej úspešnosti CCNA3)
- test **CCNA3 Final Exam** absolvovať v 6. (7.) týždni letného semestra, termín sa upresní počas semestra. Povolená je len jedna oprava.
- **CCNA3 Skills Exam** sa nerobí.

■ CCNA4

- ~~všetky priebežné testy z CCNA4 nad skóre 70% (váha každého priebežného testu je 1%)~~
- exam **CCNA4 Practice Final** sa nerobí, ani sa do celkového skóre nezapočítava
- Ďalej :
 - **oprava + neúčast' <= 3*)**

Pozn.: *) Vzorec znamená, že počet opravovaných priebežných testov (alebo ich opakovaní) (skóre <=70%) plus počet neúčastí na cvičení musí byť menší ako 3.

Podmienky na skúšku 2.

- Úspešne absolvovaný teoretický **CCNA4 Final Exam** test **nad skóre 80%** (váha ~~40~~**30%**).
 - Pozn.: Po na prvýkrát úspešnom zvládnutí CCNA4 Final Exam-u nad 75% je možné získať zľavu až 70%
 - Na vykonanie CCNA skúšky (certifikátu) v niektorom zo slovenských certifikačných centier (tzv. Voucher).
- Úspešne absolvovanú praktickú skúšku (**CCNA4 Skills Test**) (váha ~~52~~**40%**).
 - Zadanie praktickej úlohy obsahuje náplň semestrov CCNA3 a CCNA4
 - Možno PT SBA ...
- **Písomno / ústna skúška s otvorenými otázkami (váha 30%).**

Hodnotenie

$$0,425*CCNA3 + 0,675*CCNA4$$

- kde:
 - **CCNA3:** je vážený priemer bodov získaných z ~~priebežných testov v časti CCNA3 + CCNA3 Final Exam test.~~
 - **CCNA4:** je vážený priemer bodov získaných z ~~priebežných testov v časti CCNA4 + CCNA4 Final Exam test~~ + **ústna skúška**.
 - Úlohy riešené v Skills CCNA4 teste obsahujú problémy z CCNA3 aj CCNA4.

Body	Známka
90 -	A – Výborne
85 -	B - Veľmi dobre
80 -	C – Dobre
75 -	D – Uspokojivo
70 -	E - Dostatočne

<http://vzdelavanie.uinza.sk>



Rôzne prístupy k dizajnu škálovateľných sietí



M1

Potreba pre škálovanie sietí

- Typické moderné podnikové siete (ale už aj malé/domáce)
 - Integrujú data, hlas a video
 - Poskytujú centralizovanú podporu riadenia siete
 - Umožňujú flexibilnú podporu rozširovania, zmeny konfigurácie podľa potrieb aplikácii a pracovných tímov
- Je kľúčové pre biznis zabezpečiť činnosť siete a jej aplikácii a služieb
- Dôležité odpočiatku sieť dobre navrhnuť

Podnikové siete

- Obsahujú zariadenia rôzneho typu, funkčnosti a výkonu
- Je výhodné rozdeliť ich podľa funkcie, ktorú majú v sieti plniť, a organizovať zariadenia vo **vrstvách**:
 - Isté zariadenia budú slúžiť na pripájanie koncových zariadení k sieti
 - Iné, vyššie zariadenia budú navzájom prepájať prístupové zariadenia. Pritom môžu vykonávať bezpečnostné alebo ukončovacie (terminujúce) operácie
 - Zariadenia na najvyššej úrovni budú tvoriť chrbticu celej siete

=> Hierarchicky vrstvomý model

- Popis a funkcionálnosť vrstiev

Hierarchický model siete

- Rozdeľuje sieť podľa funkcionality do troch vrstiev

- Access

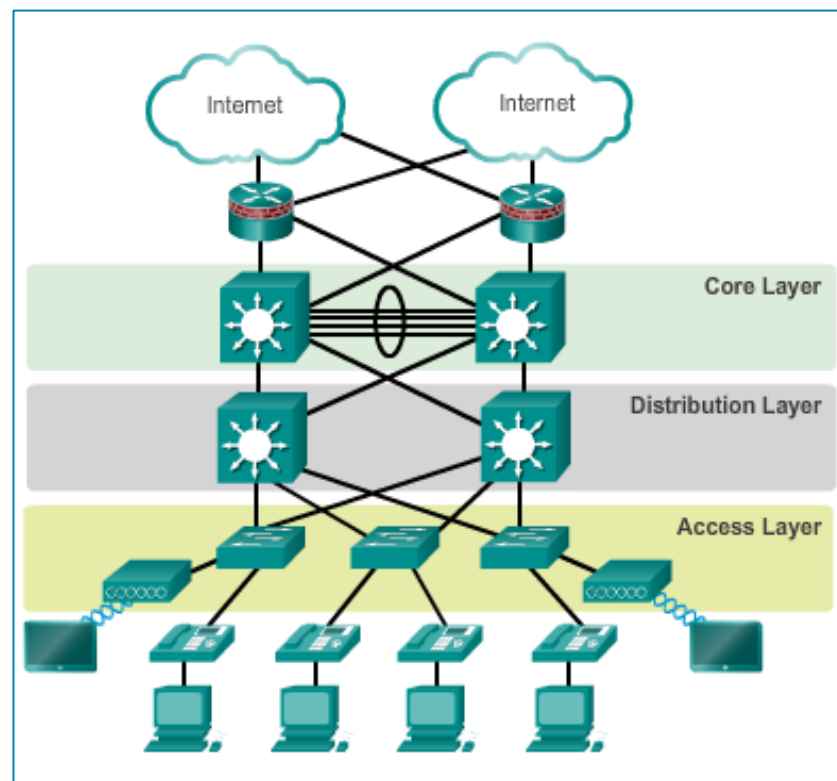
- Poskytuje prostriedky na prístup do siete
- Riadi kto môže komunikovať cez sieť
- Definuje bezpečnostnú hranicu

- Distribution

- Agreguje dáta z prístupovej vrstvy
- Optimalizuje smerovanie medzi nimi
- Riadi tok dát (smerovacie a ACL politiky)
- Musí byť vysokorýchlostná a redundantná

- Core

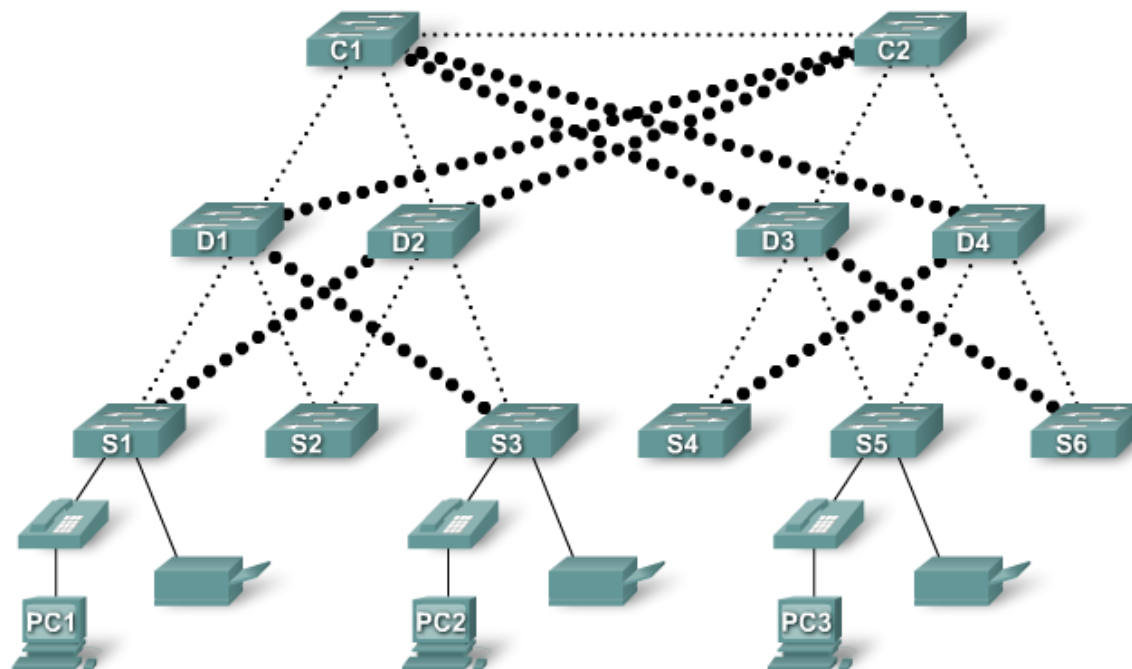
- Tvorí **vysokorýchlostnú** chrbticu siete
- Musí zvládať spracovávať veľké objemy dát a veľmi rýchlo
- Agreguje dáta od distribučných prepínačov
- Musí byť **vysokodostupná** a **redundantná**



Hierarchický model siete – hlavné prínosy

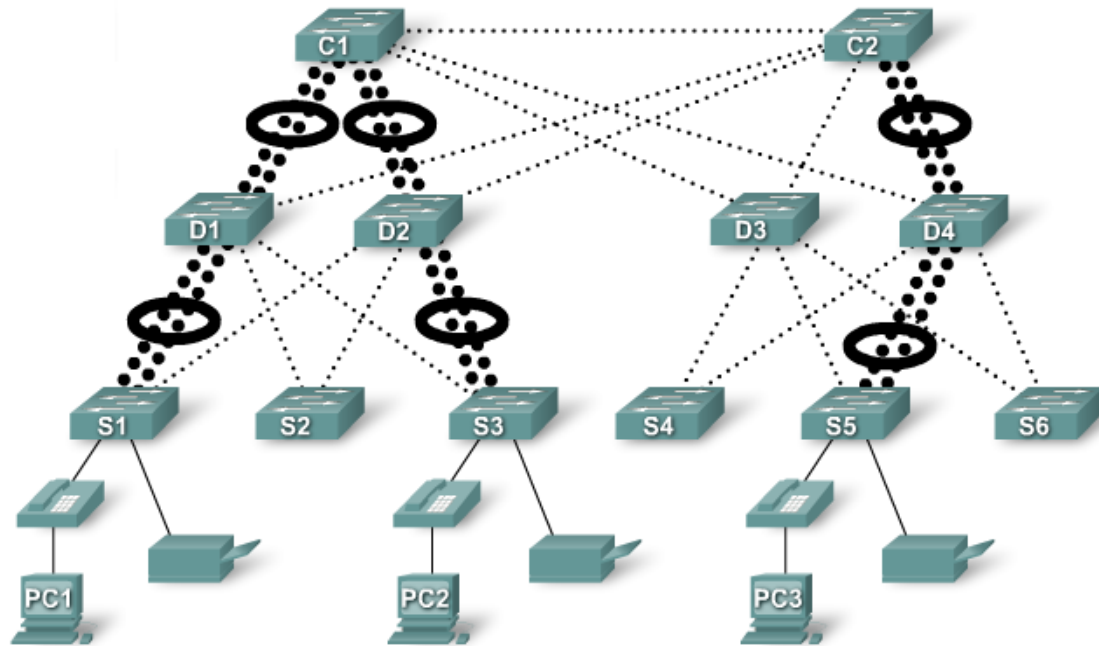
- Ohraničuje veľkosť chybových domén
 - Chybová doména = časť siete ovplyvnenej chybou
 - Lepšia odolnosť voči chybám a ich vplyvu na sieť
 - Lepší prehľad o funkčnosti a diagnostika siete
 - Zjednodušuje činnosť rôznych mechanizmov, ktoré pracujú v jednotlivých oblastiach sietí
- Podporuje škálovateľnosť riešenia
 - Príprava na ľahšie rozširovanie a rast siete
 - Definuje efektívny adresný dizajn
 - Efektívne pridelovanie IP adries a ich sumarizácia
 - Sprehľadňuje toky dát
 - Jasne oddeľuje funkčné bloky pre L2 switching a L3 routing
 - Zjednodušuje činnosť rôznych mechanizmov, ktoré pracujú v jednotlivých oblastiach sietí – napr. optimalizácia smerovania

Princípy hierarchického dizajnu – Redundancia



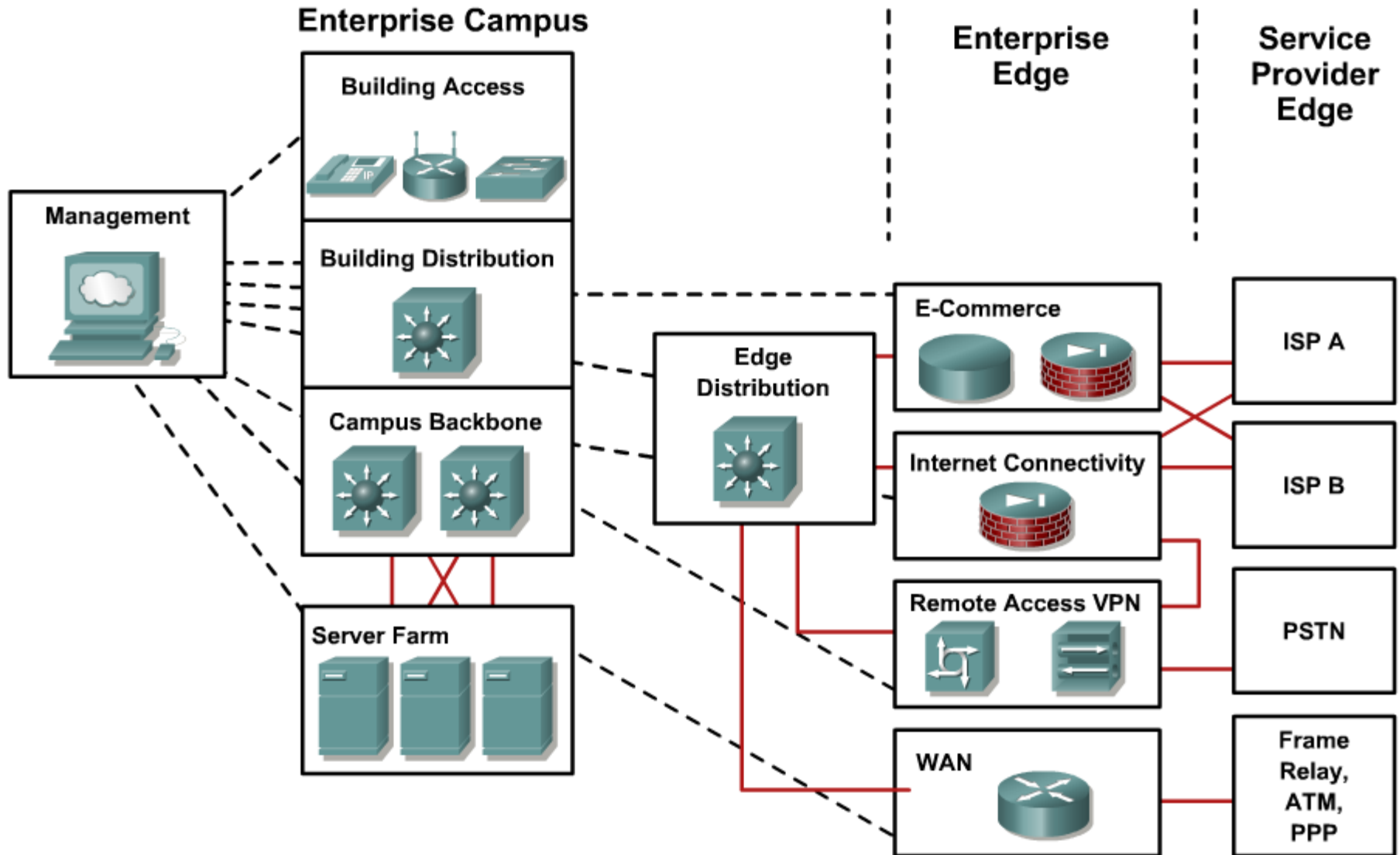
- Redundancia
 - Zvyšovanie spoľahlivosti a dostupnosti siete
 - Zdvojovanie zariadení, modulov (kariet, napájania apod.), liniek

Princípy hierarchického dizajnu – zvyšovanie priepustnosti



- Agregácia liniek:
 - Zvyšovanie priepustnosti a spoľahlivosti spojenia logickým spájaním liniek
 - Access na Distrib 1/20
 - Distribution na Core 4:1

Enterprise Composite Network Model



Vlastnosti dobre navrhnutej siete

- **Škálovateľnosť (Scalability)**
 - Ľahká a bezproblémová rozšíriteľnosť siete pri jej raste
- **Redundancia (Redundancy)**
 - Zabezpečenie vysokej dostupnosti (availibility) a spoľahlivosti prenosovej cesty
- **Výkonnosť (Performance)**
 - Zohľadnenia prenosových nárokov používateľov a aplikácií
 - „Nech každý dostane to čo potrebuje“
 - Agregácia liniek a vysoko rýchlostné spracovávanie a prepínanie dát
- **Bezpečnosť (Security)**
 - Zabezpečenie siete na rôznych úrovniach
 - Bezpečnosť portov, prístupové pravidlá a pod.
- **Manažovateľnosť (Manageability)**
 - Zjednodušený manažment siete pri jasne definovaných pravidlách, dodržanie konzistentnosti konfiguračných politík naprieč sieťou
- **Udržovateľnosť (Maintainability)**
 - Modulárne siete s jasne definovanou funkcionalitou sa ľahko udržujú

Zariadenia v podnikových sieťach

- Je kľúčové pre biznis zabezpečiť činnosť siete a jej aplikácii a služieb
- Kritický je výber správnych zariadení =>
 - Podnikové siete využívajú zariadenia triedy „enterprise“
 - výkon, prevádzka 24/7, správa, a pod.
 - SOHO segment nie je vhodný

Zariadenia v podnikových sieťach - výber

- Analýza súčasných **dátových tokov**
 - Poznanie siete, odhad potrieb, rastu, úzkych miest
 - Počítaj s budúcim rastom
 - Pri prepínači zväž:
 - Výkonnosť zariadenia a jeho miesto nasadenia (access, core, ...)
 - Rozhrania: typ, technológia, priepustnosť
- Analýza **používateľov**, ich **komunít** a **služieb**
 - Tvorba subsietí, zgrupovanie (agregácia)
 - Napr. oddelenia vo firme, prac. skupiny a pod.
 - Pri prepínači zväž:
 - Plánovanie počtu a rozmiestnenia portov
 - Odhad požadovanej priepustnosti
 - Počítaj s budúcim rastom
- Analýza umiestnenia **serverov**, **dátových úložísk**
 - Analýza tokov klient server, server-server
 - Zväž ich umiestnenie a dopad na sieť, úzke miesta apod.
 - Pri prepínači zväž:
 - diameter, priepustnosť

Zariadenia v podnikových sieťach

- **Funkčnosť 24/7**
- **Prepínače**
 - Dominantné v Campus sieťach
 - Typicky jedna technológia = Ethernet
- **Smerovače**
 - Redundantné prepájanie viacerých častí cez heterogénnu smerovanú infraštruktúru (na internet ISP, WAN)
 - Rôzne linky a protokoly
- **Iné (z pohľadu kurzu CCNA mimo)**
 - Firewall, load balancers, koncentrátory, WAN

Zariadenia pre podnikové siete – prepínače

- **Form factor (veľkosť)**

- výška x šírka x hĺbka („U“)

1 rack unit (1U)

- **Konfigurácia**

- **Fixná konfigurácia**

- fixný počet portov na šasi

- **Modulárna konfigurácia**

- Zásuvné linkové karty
 - Riešenia napájania

- **Stohovateľné (Stackable)**

- Špeciálne prepojenie viac prepínačov, ktoré sa potom javia a konfigurujú ako jeden



Zariadenia pre podnikové siete – prepínače (2)

- **Hustota portov** (Port density)
 - Počet portov na zariadenie
- **Prenosová kapacita** (Forwarding rate)
 - Výkonnosť zariadenia v bps resp. pps
- **Združovanie prepojov** (Link aggregation)
 - Možnosť kombinovať viaceré porty do jedného logického prepoja
- **Power over Ethernet** (PoE)
 - Výhodný pre IP telefóny, AP, kamery
 - Zvyšuje cenu zariadení
- **Schopnosti „multiulayer“ prepínania/smerovania**
 - Schopnosť prepínača pracovať ako smerovač, prípadne load balancer

Vlastnosti prepínačov - jednotlivé vrstvy

■ Access

- Port security (Rozhoduje kto sa môže pripojiť), VLANs, Rýchlosť (ideál Gigabit), Power over Ethernet (PoE), Link aggregation, Quality of service (QoS)

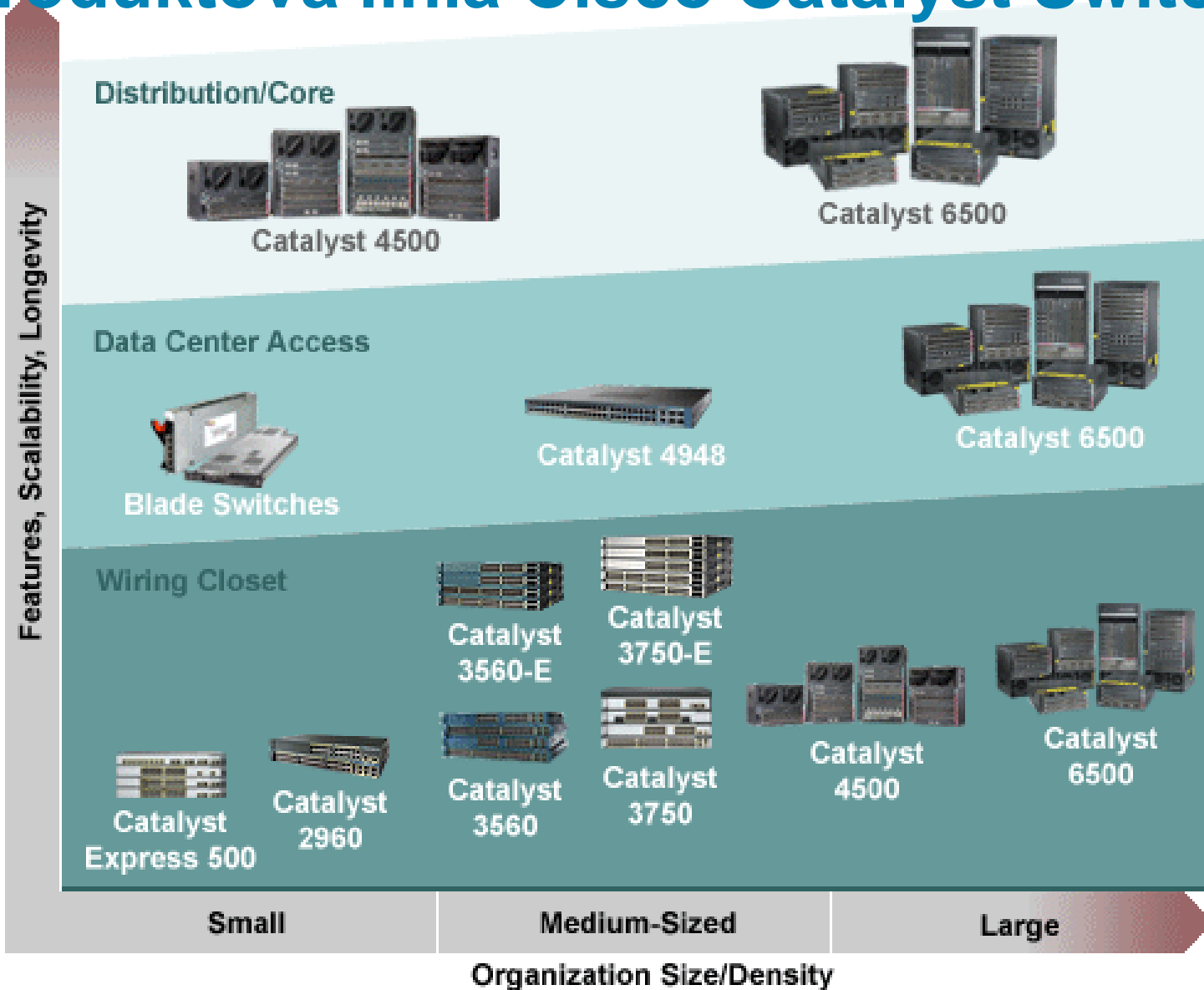
■ Distribution a Core

- Podpora MultiLayer spracovania (aspoň L2/L3), Vysoká prepínacia rýchlosť processing, Rýchlosť portov Gbps or 10Gbps ports, Redundancia, Bezpečnosť, Access control lists (ACL), Agregácia Liniek, Quality of service, Dostupnosť, Zálohovanie napájacích zdrojov (Hot swappable)?

■ Core

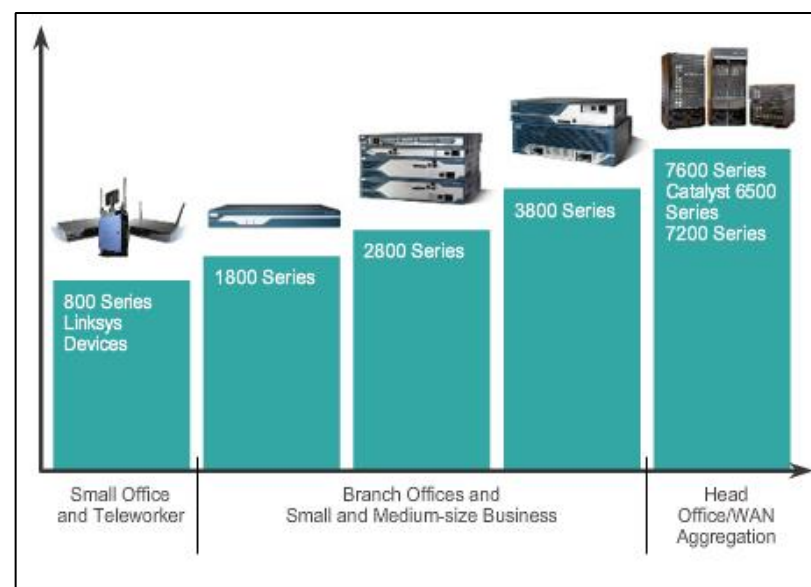
- To isté čo distro
- vyhnúť sa činnostiam vedúcim k spomaleniu

Produktová línia Cisco Catalyst Switch



Smerovače

- Fixná vs. Modulárna konfigurácia
- Tri kategórie
 - Branch – Highly available 24/7.
 - Network Edge – High performance, high security, and reliable services. Connect campus, data center, and branch networks.
 - Service provider routers



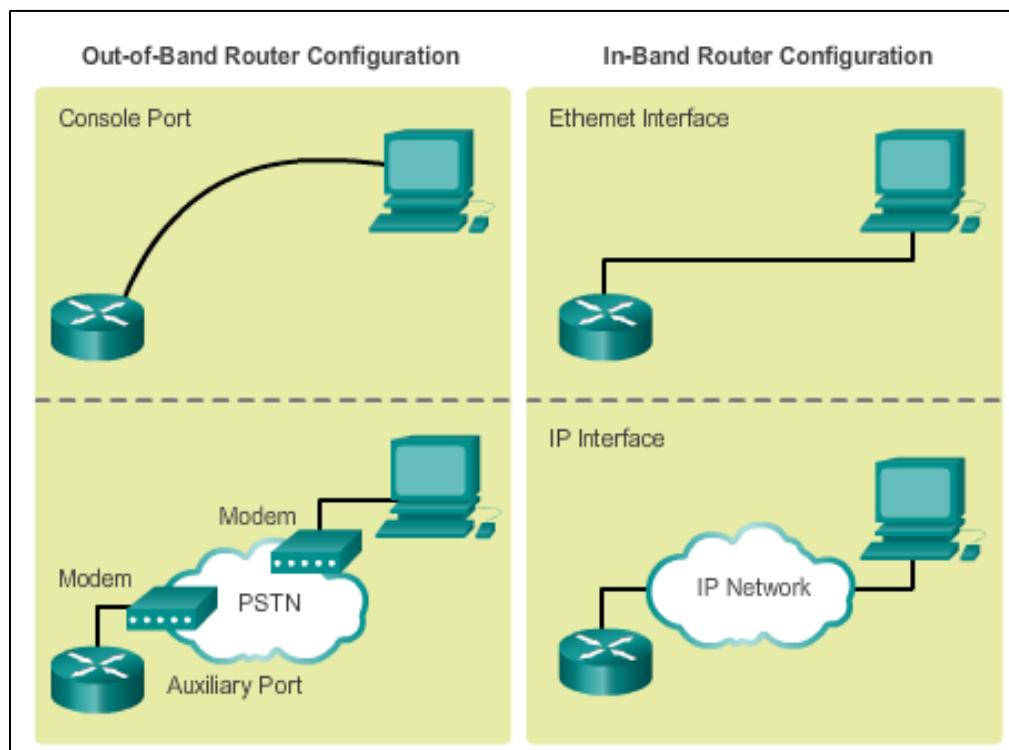
In-Band vs. Out-of-Band manažment

- **In-Band**

- vyžaduje min. jedno funkčné sieť. rozhranie, používa Telnet, SSH, or HTTP

- **Out-of-Band**

- umožňuje (vyžaduje) priamy prístup k zariadeniu; konzola, AUX



Základné príkazy IOS CLI - smerovač

Základné príkazy zahŕňajú:

- Hostname
- Heslá
 - konzola, Telnet/SSH, prístup k privilegovanému módu
- IP adresy rozhraní
- Spustenie smerovacieho protokolu



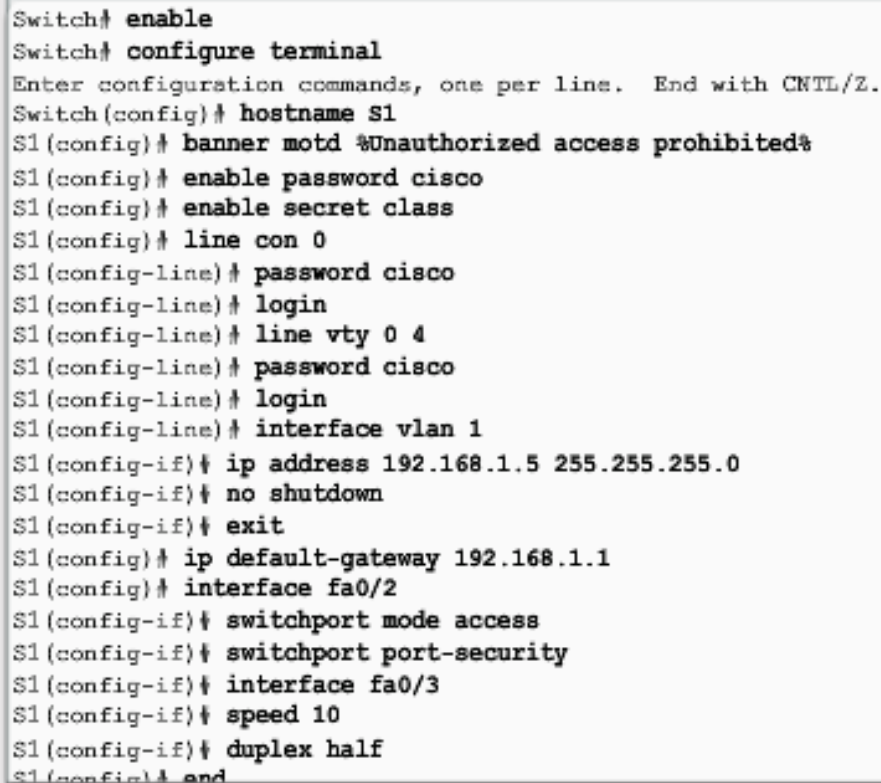
```
Router# configure terminal
Router(config)# hostname R1
R1(config)# enable secret class
R1(config)# line console 0
R1(config-line)# password cisco
R1(config-line)# login
R1(config-line)# exec-timeout 0 0
R1(config-line)# line vty 0 4
R1(config-line)# password cisco
R1(config-line)# login
R1(config-line)# exit
R1(config)# service password-encryption
R1(config)# banner motd $ Authorized Access Only! $
R1(config)# interface GigabitEthernet0/0
R1(config-if)# description Link to LAN 1
R1(config-if)# ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# interface Serial0/0/0
R1(config-if)# description Link to R2
R1(config-if)# ip address 172.16.3.1 255.255.255.252
R1(config-if)# clock rate 128000
R1(config-if)# no shut
R1(config-if)# interface Serial0/0/1
R1(config-if)# description Link to R3
R1(config-if)# ip address 192.168.10.5 255.255.255.252
```

Základné show príkazy - smerovač

- **show ip protocols** – Displays information about routing protocol configured.
- **show ip route** – Displays routing table information.
- **show ip ospf neighbor** – Displays information about OSPF neighbors.
- **show ip interfaces** – Displays detailed information about interfaces.
- **show ip interface brief** – Displays all interfaces with IP addressing , interface, and line protocol status.
- **show cdp neighbors** – Displays information about all directly connected Cisco devices.

Základné príkazy IOS CLI - prepínač

- Hostname
- Passwords
- In-Band access requires the Switch to have an IP address (assigned to VLAN 1).
- Save configuration – **copy running-config startup-config** command.
- To clear switch – **erase startup-config**, and then **reload**.
- To erase VLAN information – **delete flash:vlan.dat**.



```
Switch# enable
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)# hostname S1
S1(config)# banner motd %Unauthorized access prohibited%
S1(config)# enable password cisco
S1(config)# enable secret class
S1(config)# line con 0
S1(config-line)# password cisco
S1(config-line)# login
S1(config-line)# line vty 0 4
S1(config-line)# password cisco
S1(config-line)# login
S1(config-line)# interface vlan 1
S1(config-if)# ip address 192.168.1.5 255.255.255.0
S1(config-if)# no shutdown
S1(config-if)# exit
S1(config)# ip default-gateway 192.168.1.1
S1(config)# interface fa0/2
S1(config-if)# switchport mode access
S1(config-if)# switchport port-security
S1(config-if)# interface fa0/3
S1(config-if)# speed 10
S1(config-if)# duplex half
S1(config-if)# end
```

Základné show príkazy - prepínač

- **show port-security** – Displays any ports with security enabled.
- **show port-security address** – Displays all secure MAC addresses.
- **show interfaces** – Displays detailed information about interfaces.
- **show mac-address-table** – Displays all MAC addresses the switch has learned.
- **show cdp neighbors** – Displays all directly connected Cisco devices.