



## Organizácia vyučovania



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://netacad.uniza.sk>

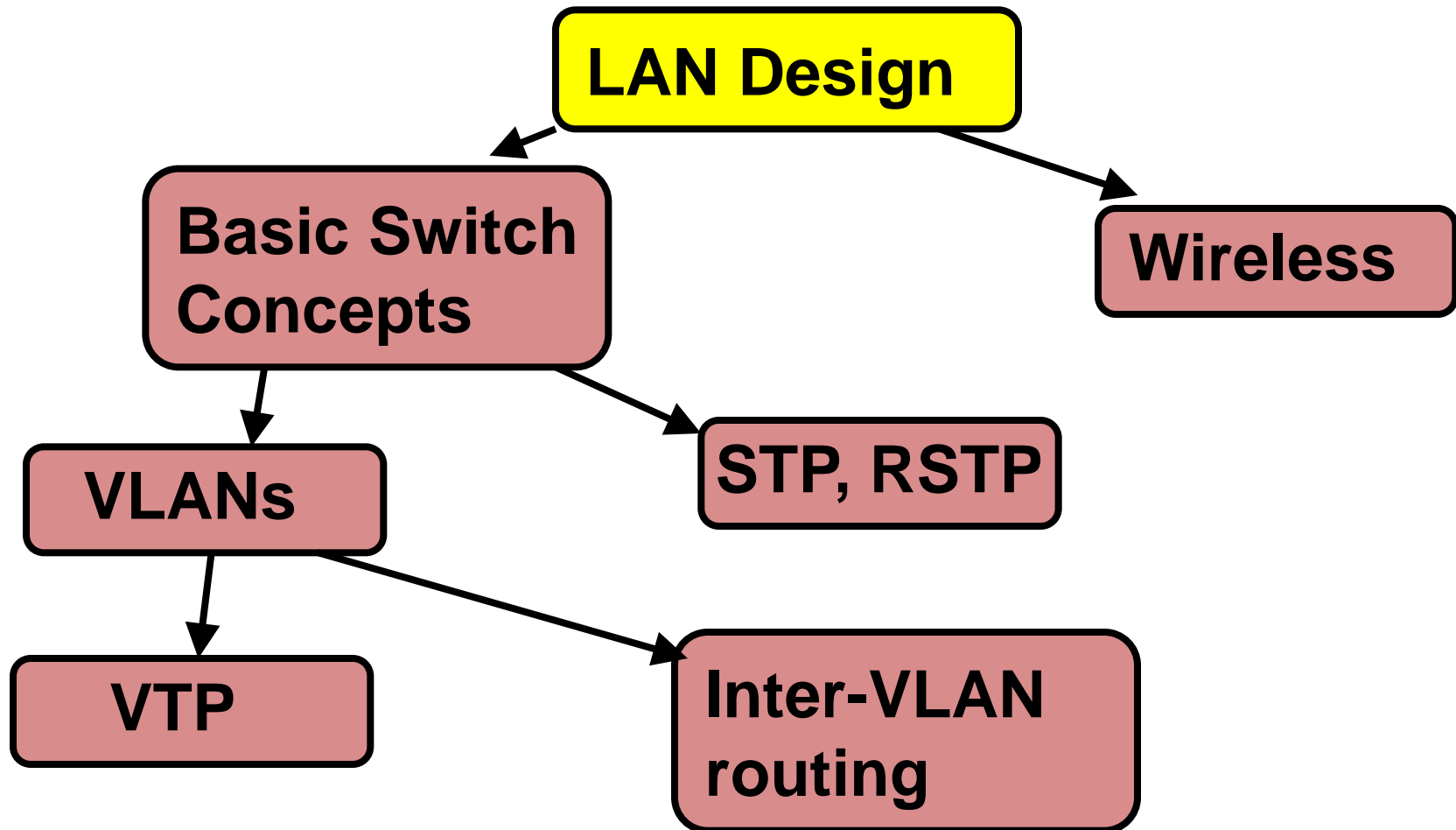


# Kapitola 1: Základné charakteristiky a dizajn prepínaných sietí



## CCNA Exploration Semester 3 - Chapter 1

# Charakteristika semestra 3 CCNA





## Rôzne prístupy k dizajnu LAN sietí



# Úvod – module 1

- Nevýhody slabo navrhnutých sietí
- Hierarchicky vrstvový dizajn (model) LAN
  - Popis a funkcionálnosť vrstiev
- Moderné siete integrujú data, hlas a video
  - Kritické pre biznis zabezpečiť ich činnosť
- Zariadenia LAN, výber a použitie
  - Zaradenie a mapovanie zariadení



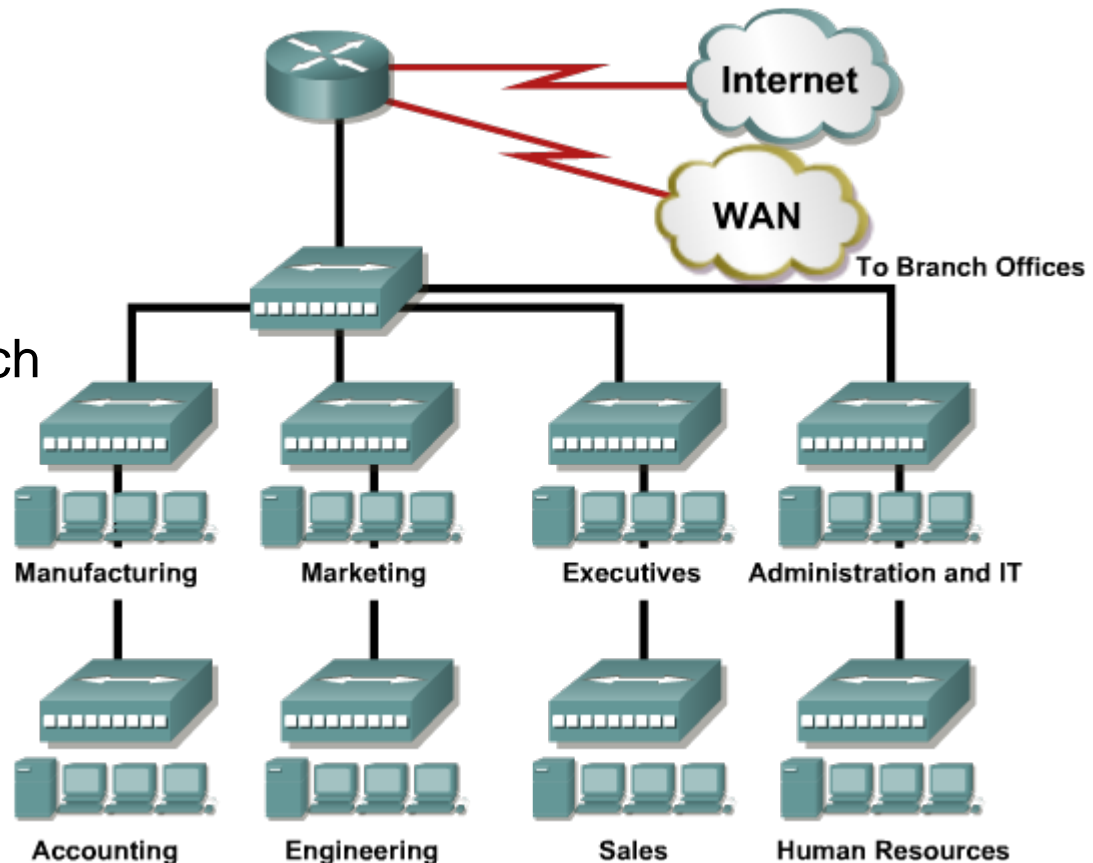
# Sieť bez hierarchie – len L1

- Aké nedostatky má tento dizajn?

- Veľké kolízne domény
- Veľké broadcastové domény
- Chýba oddelenie jednotlivých pracovných skupín
- Zhoršená bezpečnosť
- Sťažená diagnostika
- Zvýšené zaťaženie strojov a oneskorenia

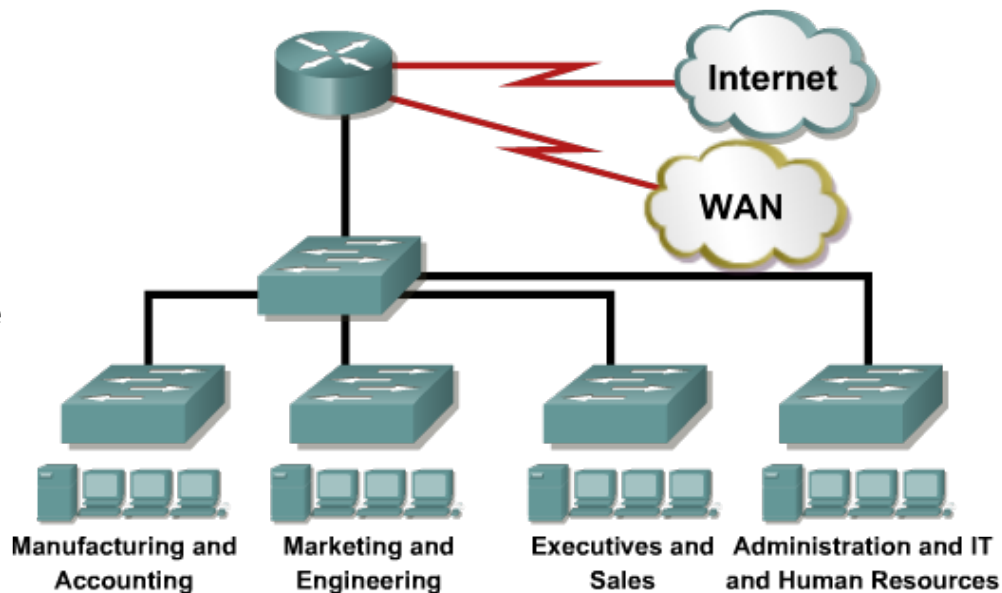
- Výhody?

- Jednoduché postaviť



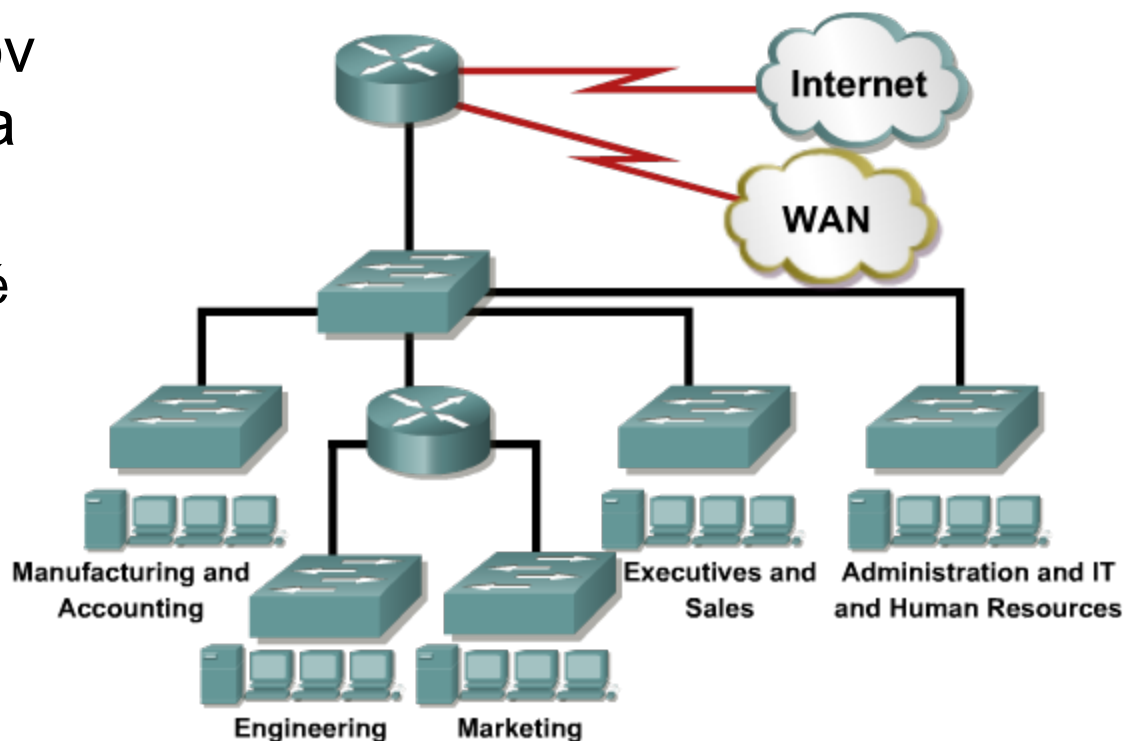
# Sieť bez hierarchie – L2

- Ak zameníme huby za switche, čo získame a čo stále chýba?
  - Prenosová kapacita už nie je zdieľaná, ale je k dispozícii každej stanici
  - Zostali veľké broadcastové domény
  - Pracovné skupiny stále nie sú oddelené
  - Bez centrálného miesta na zdieľané prostriedky siete
  - Riešenie redundancie, potenciál chýb



# Zavedenie hierarchie do siete – L3

- Pomocou smerovačov vieme rozdeliť sieť na podsiete
  - Menšie broadcastové domény
  - Schopnosť riadiť dátovú prevádzku
- Smerovače sú však pomerne nákladné
  - Cena na jeden port je vysoká
  - Počet portov na bežnom smerovači je nízky



# Dizajn siete

- S postupným rastom siete sa v nej nachádza čoraz viac zariadení
- Je preto výhodné rozdeliť ich podľa funkcie, ktorú majú v sieti plniť, a organizovať ich 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

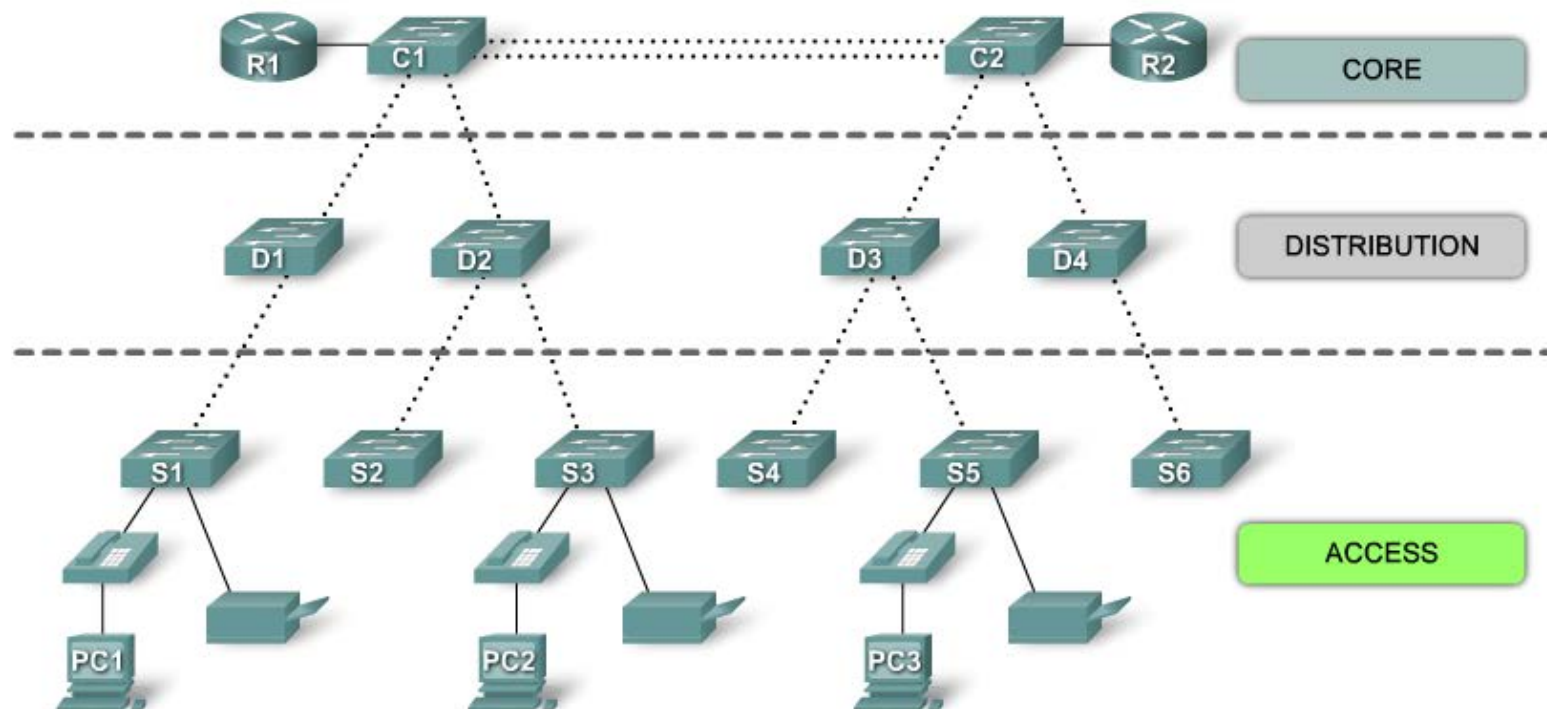
# Hierarchický model siete

- Kľúčom k dobrému návrhu siete je jej hierarchický dizajn siete
- Hierarchická sieť:
  - Ohraničuje veľkosť a rozsah kolíznych, broadcastových a chybových domén
  - Zjednodušuje činnosť rôznych mechanizmov, ktoré pracujú v jednotlivých oblastiach sietí
  - Dovoľuje efektívne pridelovať IP adresy a ľahko ich sumarizovať v smerovacích protokoloch
  - Sprehľadňuje toky dát
  - Jasne oddeľuje funkčné bloky pre L2 a L3

# Vlastnosti dobre navrhnutej siete

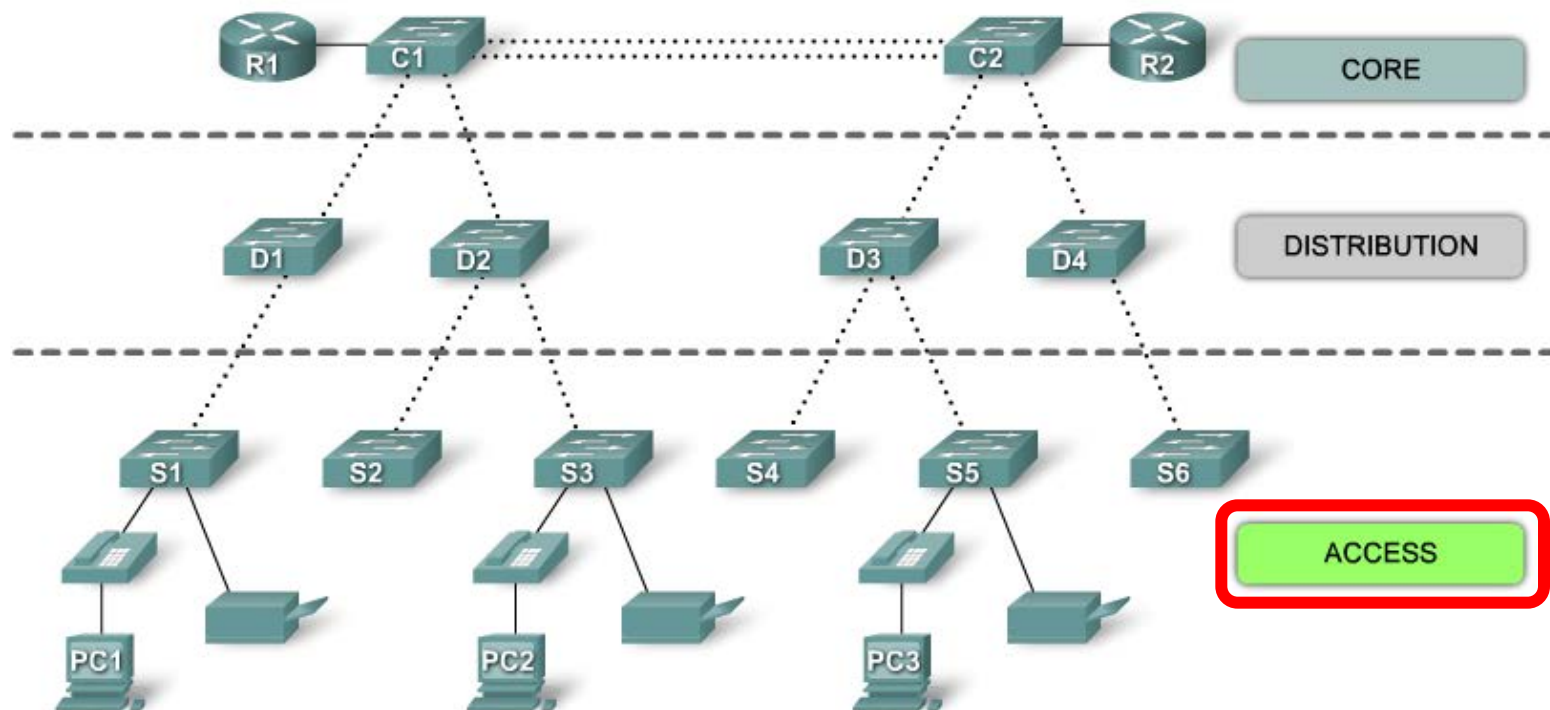
- **Škálovateľnosť (Scalability)**
  - Ľahká a bezproblémová rozšíriteľnosť siete pri jej raste
- **Redundancia (Redundancy)**
  - Zabezpečenie vysokej dostupnosti (availability) a spoľahlivosti prenosovej cesty
- **Výkonnosť (Performance)**
  - Zohľadnenia prenosových nárokov používateľov a aplikácií
    - „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

# Hierarchický sieťový model



- Rozdelenie siete do blokov (vrstiev) s definovanými funkciami
- **Core, Distribution, Access**

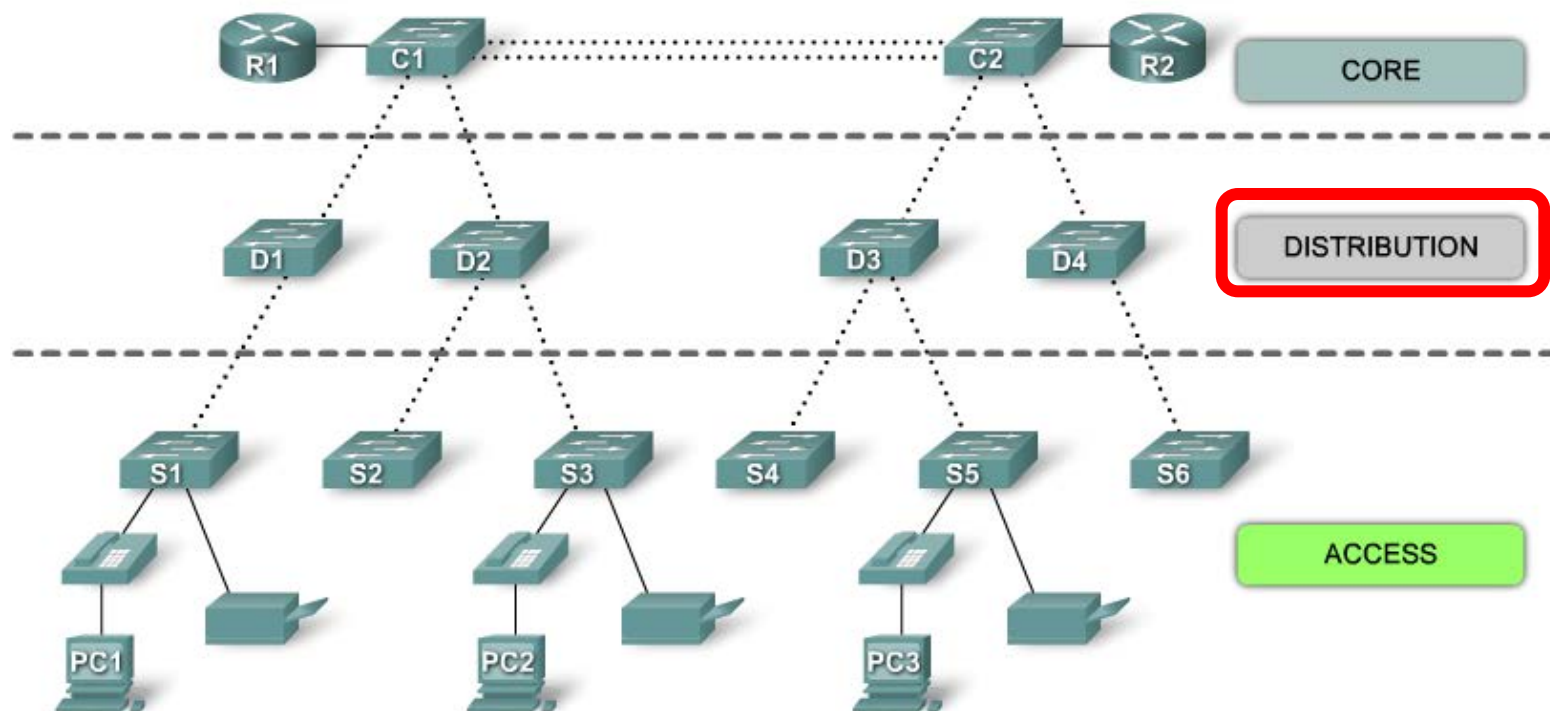
# Hierarchický sieťový model – Prístupová vrstva



- Funkcie Prístupovej vrstvy:
  - Poskytuje **prostriedky** (Prepínače, huby, prístupové body (AP)) na **pripájanie zariadení používateľov** (PC, telefóny, tlačiarne a pod.) do siete
  - Riadi kto môže komunikovať cez sieť



# Hierarchický sieťový model – Distribučná vrstva



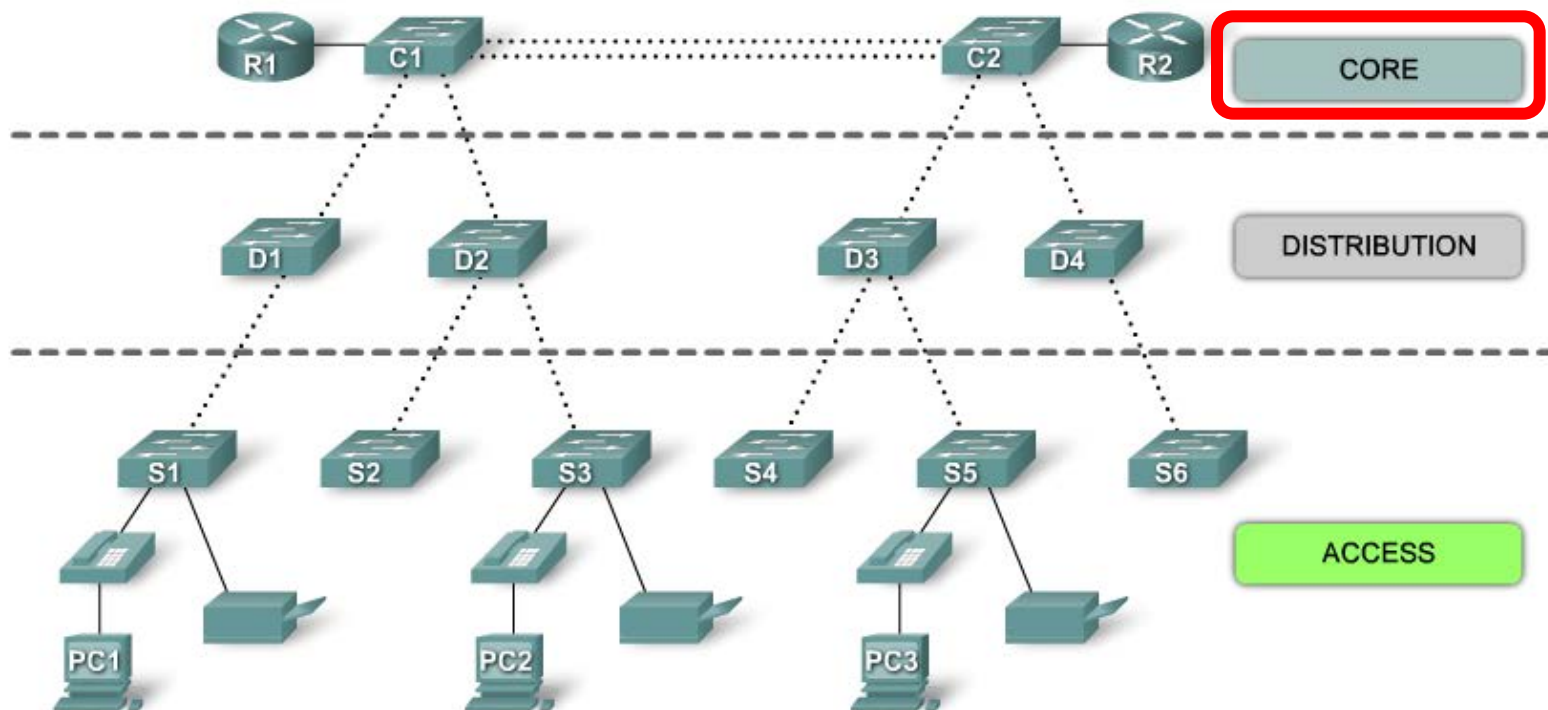
## ■ Funkcie Distribučnej vrstvy

- Agreguje dáta z prístupovej vrstvy
- Definuje subsiete a smerovanie medzi nimi

## ■ Riadi tok dát

- Smerovacie a ACL politiky
- Definuje Broadcast L2 domény
- Musí byť **vysokorýchlostná** a **redundantná**

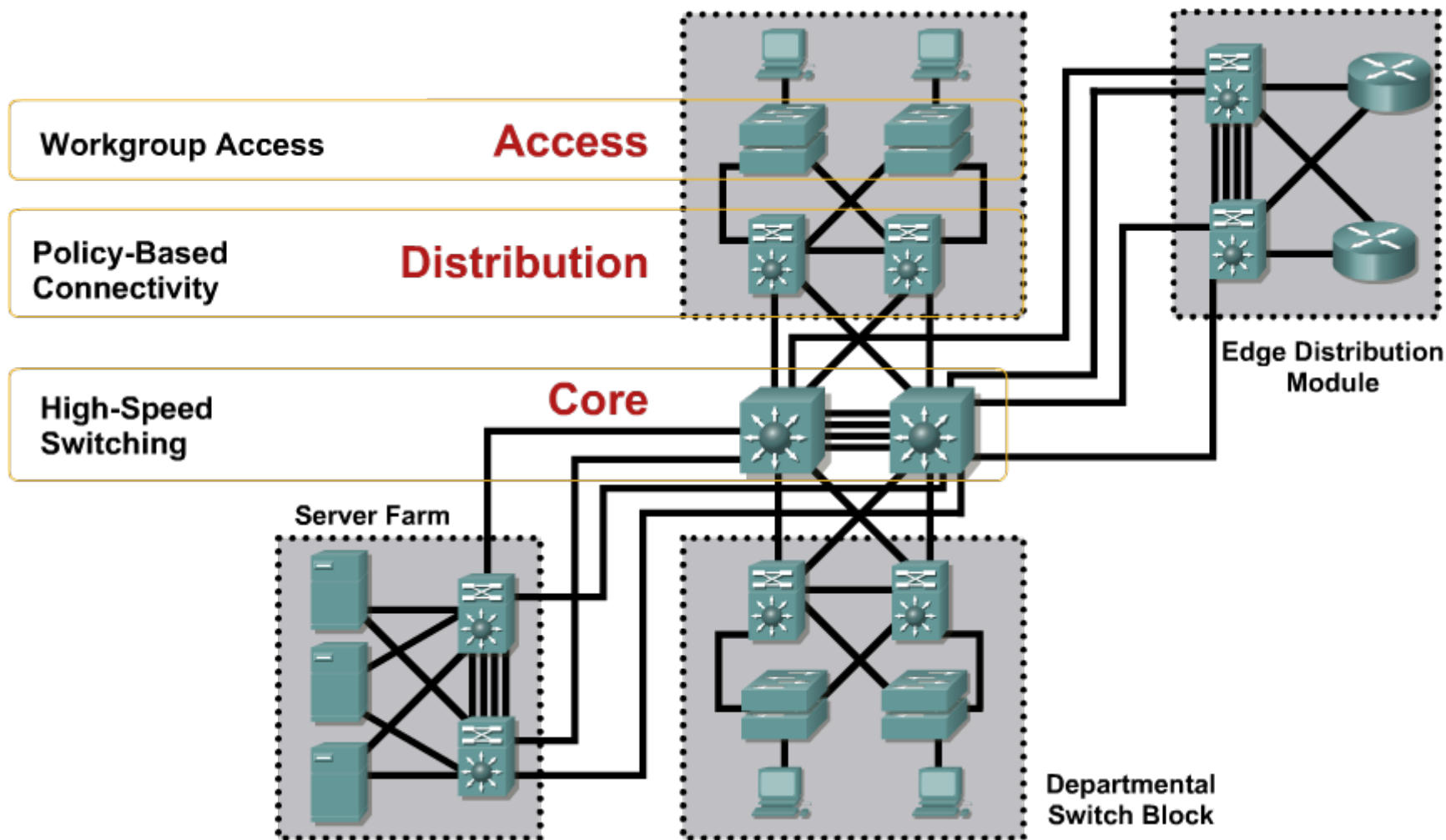
# Hierarchický sieťový model – Core vrstva



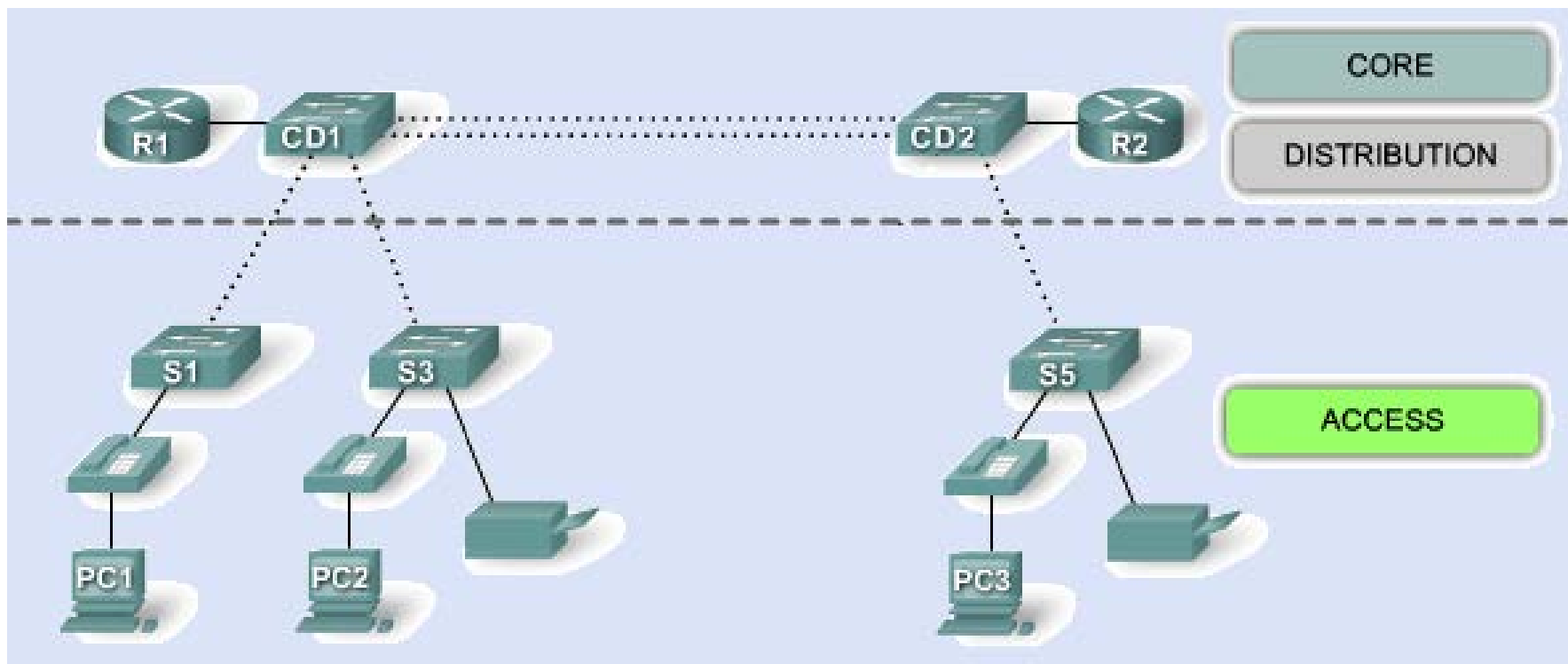
## ▪ Funkcie Core vrstvy:

- Tvorí **vysokorýchlostnú** chrbticu siete
- Musí zvládať spracovávať veľké objemy dát a veľmi rýchlo
- Agreguje dáta od distribučných prepínačov
- Musí byť **vysokodostupná** a **redundantná**
- Pripája „siet“ k Internetu a jeho zdrojom

# Trojvrstvový hierarchický model siete – veľké firmy

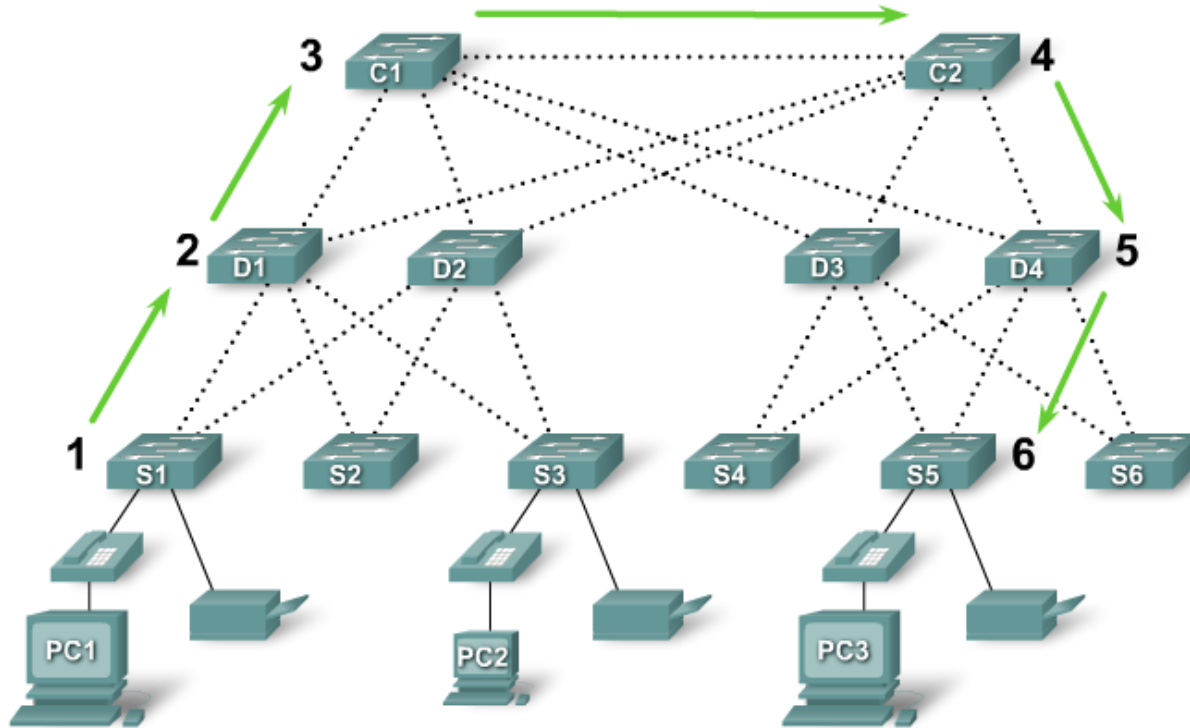


# Model siete – malé firmy - Collapsed core



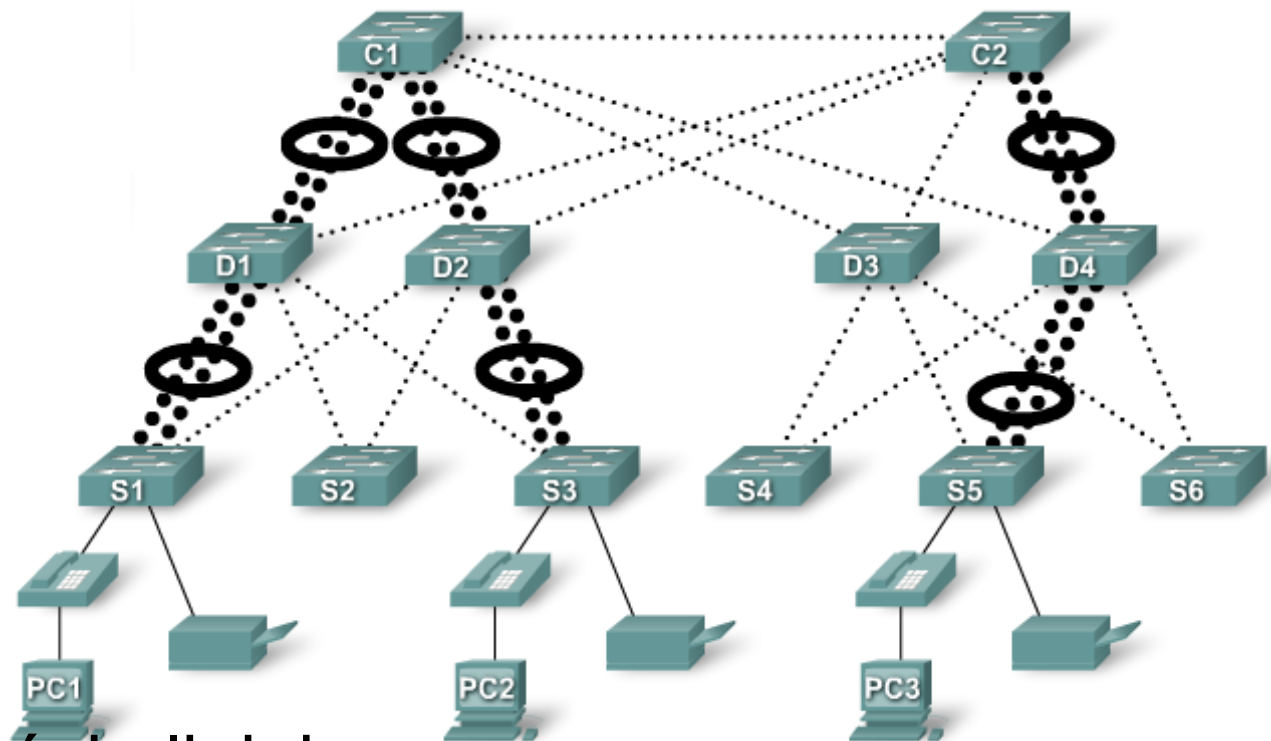
- Malé siete:
  - zlúčenie vrstiev
    - Napr. core a distribution
  - alebo len jedna vrstva 😊

# Princípy hierarchického dizajnu - Diameter



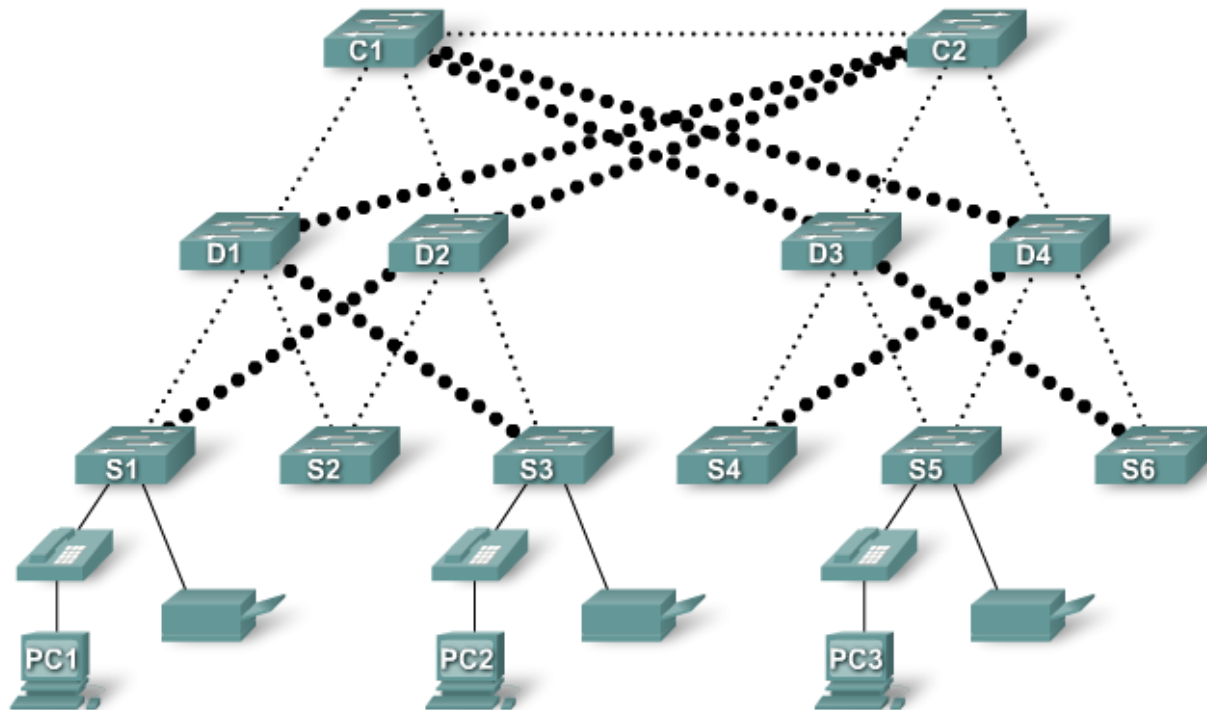
- Diameter:
  - Koľkými zariadeniami musí paket/rámec prejsť do cieľa?
  - Odporúčane držať čo **najnižšie**
    - Kvôli oneskoreniu (latency) pri prechode

# Princípy hierarchického dizajnu – Agregácia liniek



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

# Princípy hierarchického dizajnu – Redundancia



- Redundancia:
  - Zvyšovanie spoľahlivosti a dostupnosti siete

# Plánovanie výberu prepínačov pri dizajne

- Analýza súčasných **dátových tokov**
  - Poznanie siete, odhad potrieb, rastu, úzkych miest
    - Počítaj s budúcim rastom
  - Pri prepínači zväž:
    - výkonnosť prepínača a jeho miesto nasadenia (access, core, ...)
    - Rozhrania: typ, technológia, priepustnosť
- Analýza **používateľov**, ich **komunít** a **služieb**
  - Tvorba subsietí, zgrupovanie
    - 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



# Výber prepínačov

- **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

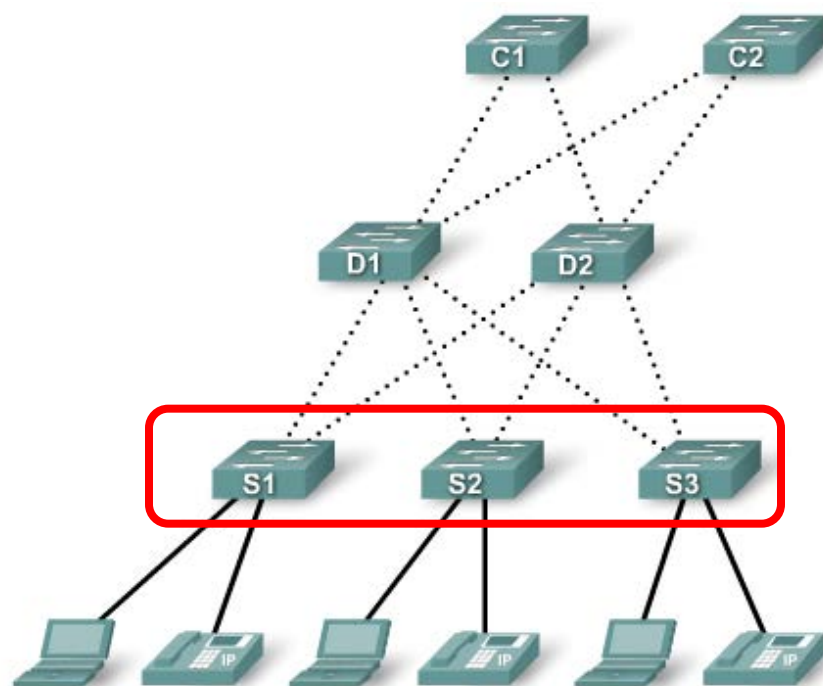


## Výber prepínačov (2)

- **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
- **Multilayer schopnosti**
  - Schopnosť prepínača pracovať ako smerovač, prípadne load balancer

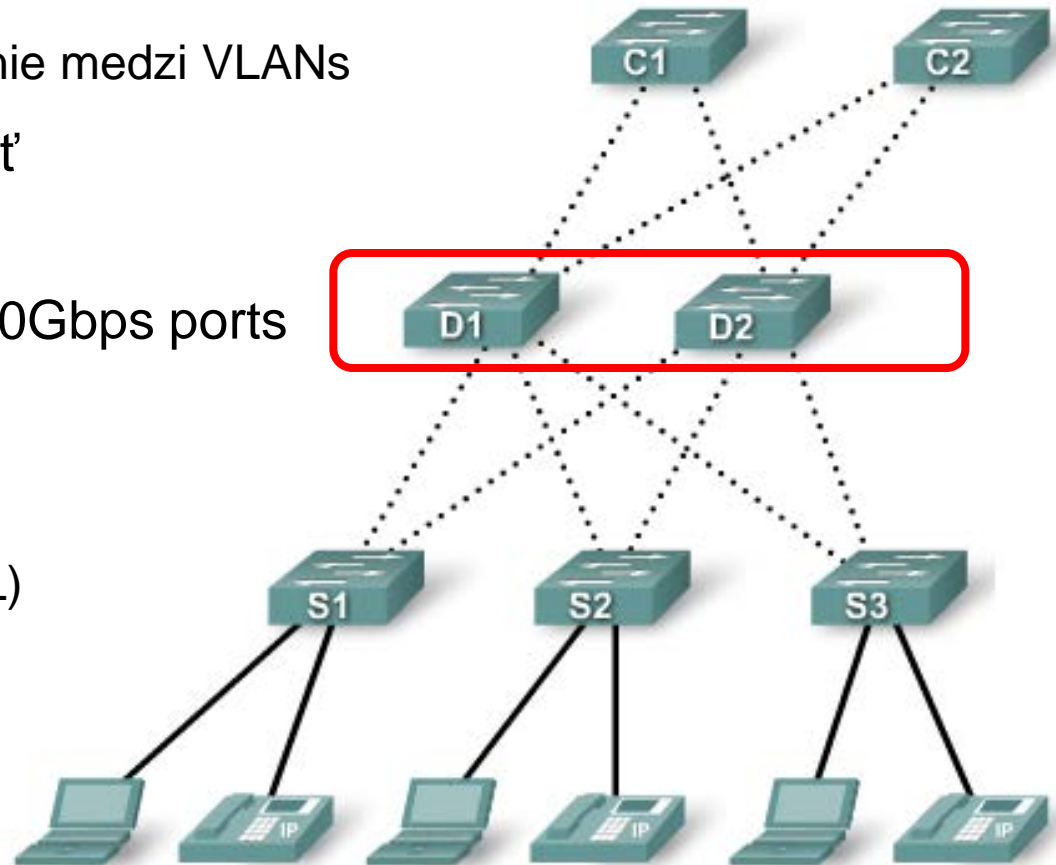
# Vlastnosti prepínačov pre Access layer

- **Port security**
  - Rozhoduje kto sa môže pripojiť
- **VLANs**
  - Virtualizácia LAN
- **Rýchlosť (Speed)**
  - Fast Ethernet (100Mbps) or Gigabi
- **Power over Ethernet (PoE)**
  - Drahé ale efektívne a efektné ☺
- **Link aggregation**
  - Pre uplinky
- **Quality of service (QoS)**
  - Pre multimédia ak je problém s oneskorením, kapacitou



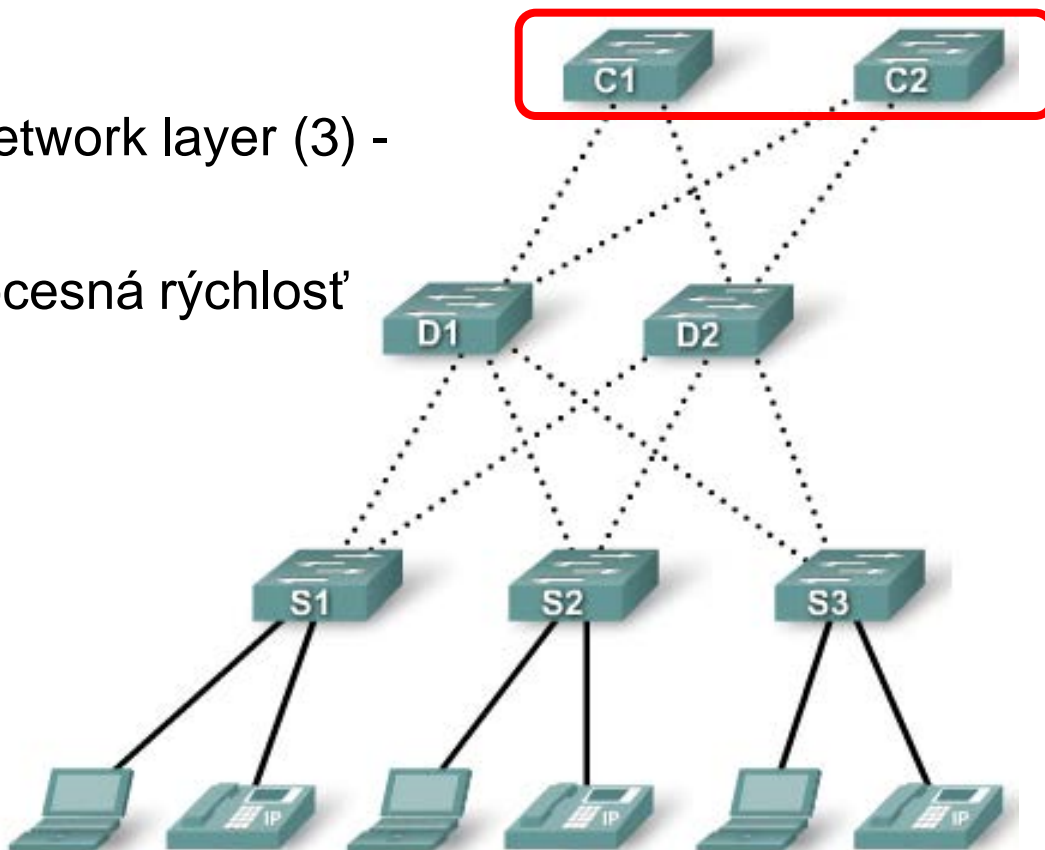
# Vlastnosti prepínačov pre Distribution Layer

- Podpora MultiLayer
  - Aspoň L2/L3 – smerovanie medzi VLANs
- 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)?



# Vlastnosti prepínačov pre Core Layer

- Podpora Multilayer for Network layer (3) - routing
- Vysoká prepínacia aj procesná rýchlosť
- Vysoká rýchlosť portov
  - 1Gbps, 10Gbps
- Redundancia
- Agregácia Liniek
- Quality of service
- Dostupnosť
  - Zálohovanie napájacích zdrojov (Hot swappable)?
- Treba sa vyhnúť akýmkoľvek spomaľujúcimi činnosťami.



# Produktová línia Cisco Catalyst Switch

