



# Hierarchical Network Design Overview



**M1, CCNA4, v5**

**Pavel Segeč**

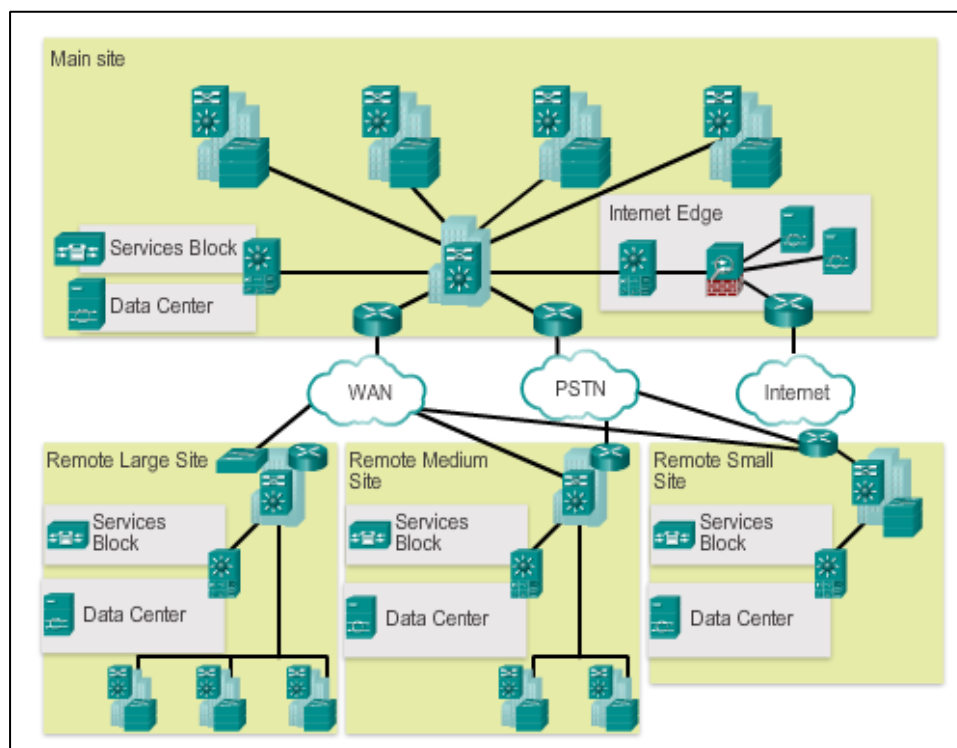
**Katedra informačných sietí**

**Fakulta riadenia a informatiky, ŽU**

## Enterprise Network Campus Design

# Network Requirements

- **Small network** – Provides services for 1 to 200 devices.
- **Medium-sized network** – Provides services for 200 to 1,000 devices.
- **Large network** – Provides services for 1,000+ devices.



# Trojvrstvový model 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 systém troch vrstiev – prístupovej, distribučnej a chrbticovej je starší model siete

# Dizajn sietí

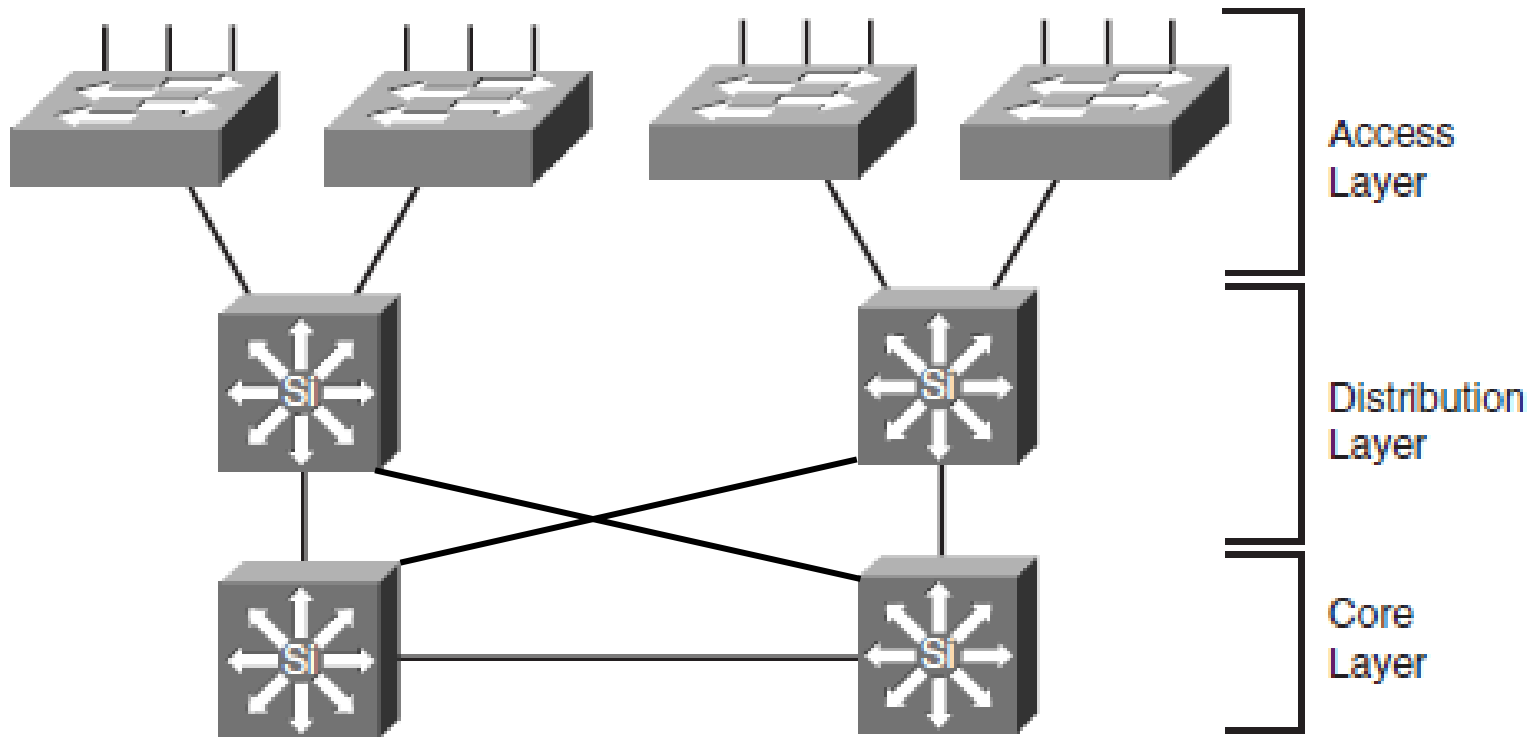
## Modely a nástroje



# Vlastnosti dobre navrhnutej hierarchickej siete

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

# Tradičný hierarchický sieťový model



- Rozdelenie siete do blokov (vrstiev)
  - Core, Distribution, Access

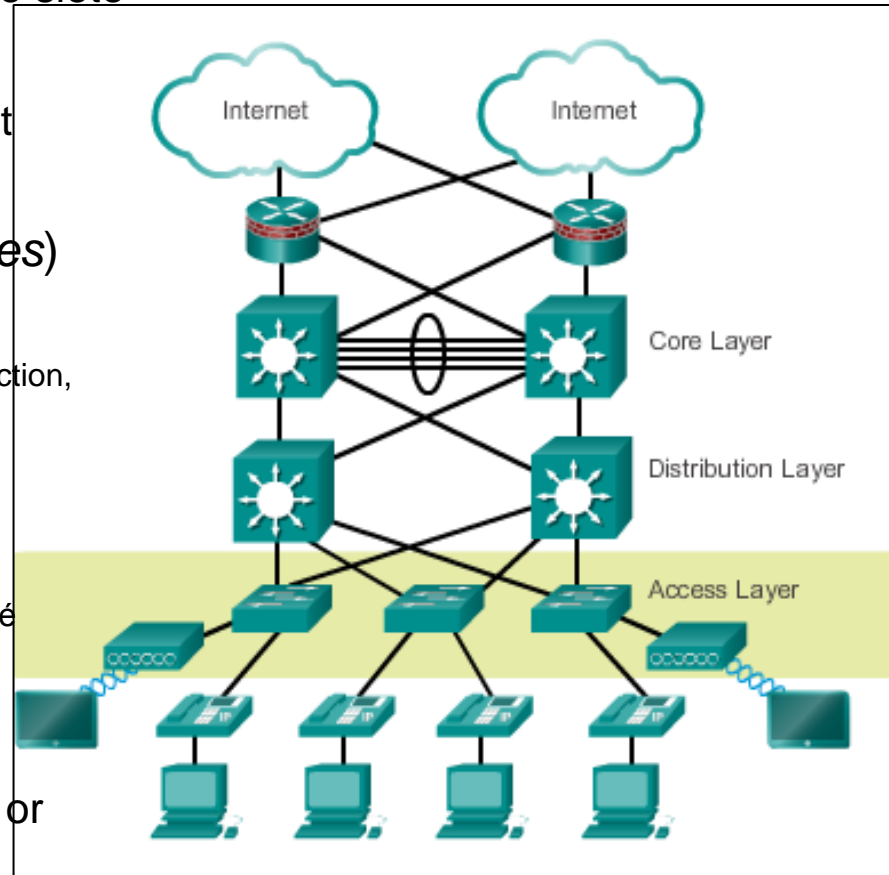
# Hierarchický sieťový model – Prístupová vrstva

## ■ Funkcie Prístupovej vrstvy:

- Poskytuje **prostriedky** (Prepínače, prístupové body (AP)) na **pripájanie zariadení používateľov** (do siete)
- Riadi, kto môže komunikovať cez sieť
- Obsahuje množstvo funkcionalít – definuje trust hranice

## ■ Vlastnosti prepínačov (*building access switches*)

- Security
  - Port security (Rozhoduje kto sa môže pripojiť), ARP inspection, DHCP snooping, IP source guard
- Convergence
  - Quality of service (QoS) - Pre multimédia ak je problém s oneskorením, kapacitou
  - Power over Ethernet (PoE) - Drahé ale efektívne a efektné
- High availability - FHRP
- VLANs - Virtualizácia LAN
- Rýchlosť (Speed) – - Fast Ethernet (100Mbps) or Gigabit.
- Link aggregation - Pre uplinky



# 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**
    - Dvojité pripojenie na core
- Vlastnosti prepínačov distribučnej vrstvy (*building distribution switches*)
  - 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)?
  - QoS

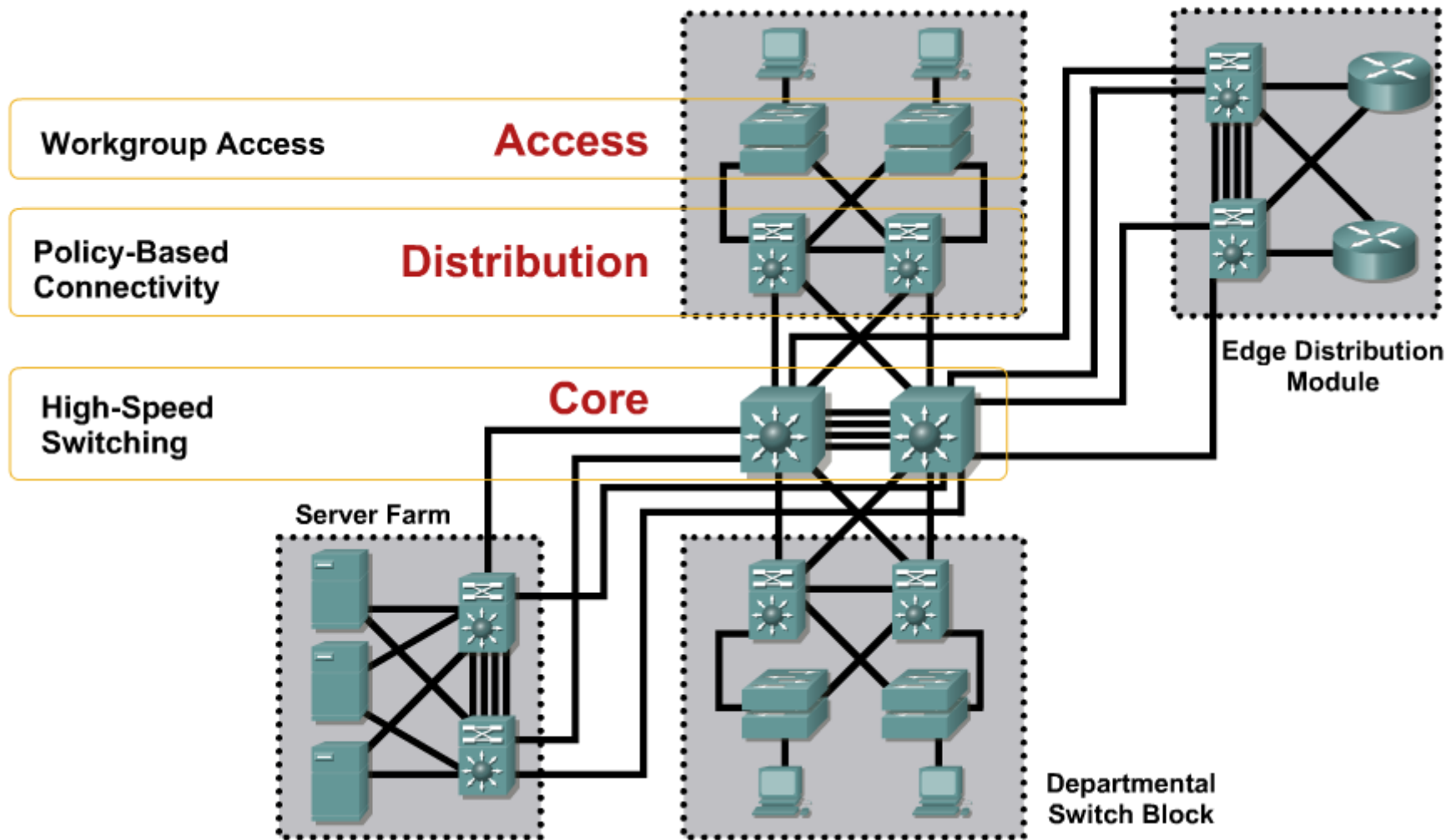


# Hierarchický sieťový model – Core vrstva

- Funkcie Core vrstvy:
  - Tvorí **vysokorýchlostnú** chrbticu siete
    - Pokiaľ sa dá v 10Gb
  - 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
- Vlastnosti prepínačov core vrstvy (*campus backbone switches*)
  - To isté čo Distro vrstva
  - Môže v rozšírenej miere používať L3 linky
  - Vyhnúť sa akýmkoľvek spomaľovacím činnostiam
    - ACL, filtering
- Bez Core vrstvy distro switche vo full mesh topo
  - Prináša problémy (káblovanie, škálovanie apod.)

Tradičný trojvrstvový model

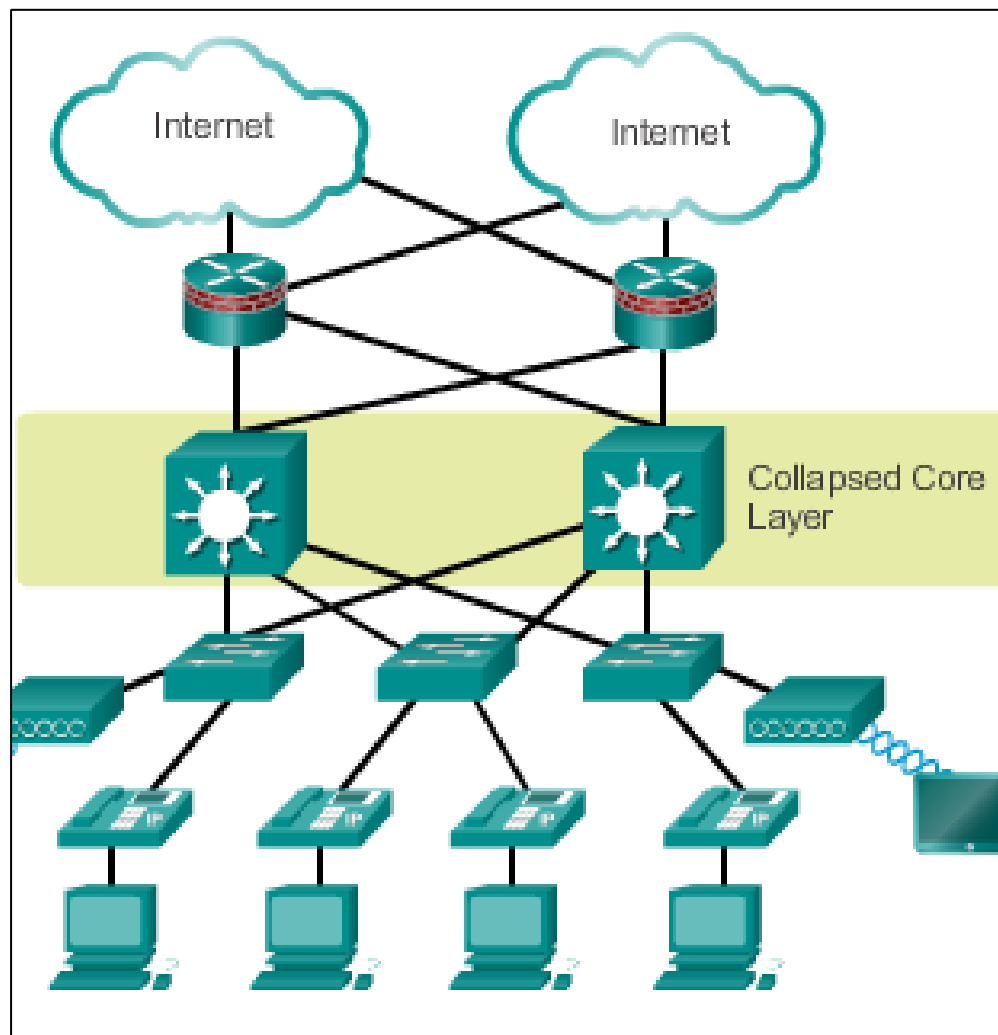
# Príklad prepínanej campus siete



## Tradičný trojvrstvový model

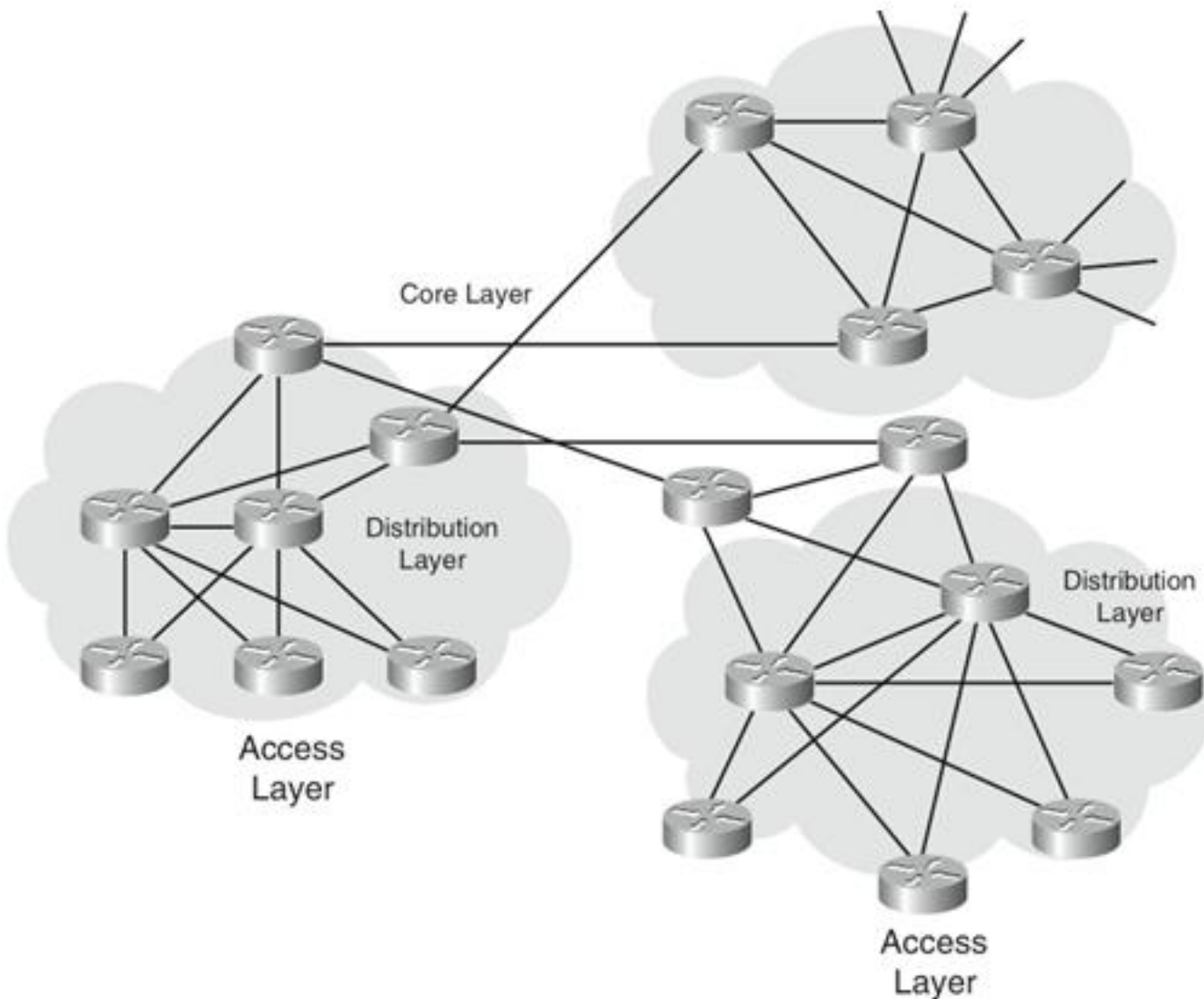
# Two-Tier Collapsed Core Design

- V niektorých návrhoch pri redukcii nákladov sa stretávam s redukciou jednej vrstvy
- Tzv. two-tier hierarchical “collapsed core”
  - Zlúčenia core a distro vrstvy do jednej



Tradičný trojvrstvový model

## Príklad smerovanej WAN siete



# Komplexné konvergované siete

- Konvergovaná sieť je mix typov aplikácii, služieb a prevádzok:
  - **Voice and video traffic**
    - IP telefónia, video, konferencie
    - Jedná sa o real-time dáta a tie vyžadujú použitie QoS nástrojov pre garanciu ich včasného doručenia
  - **Voice applications traffic**
    - Dáta súvisiace s prevádzkou hlasových služieb, napr. kontaktné centrá
  - **Mission-critical traffic**
    - Aplikácie kľúčového významu pre podnik
  - **Transactional traffic**
    - Aplikácie pre e-commerce
  - **Routing protocol traffic**
    - Prevádzka generovaná smerovacími protokolmi
  - **Network management traffic**
    - Dohľadové protokoly nad sieťou
- Sieťové požiadavky sú rozličné podľa mixu prevádzky, najmä v oblasti výkonnosti a bezpečnosti
- Potreba nových modelov

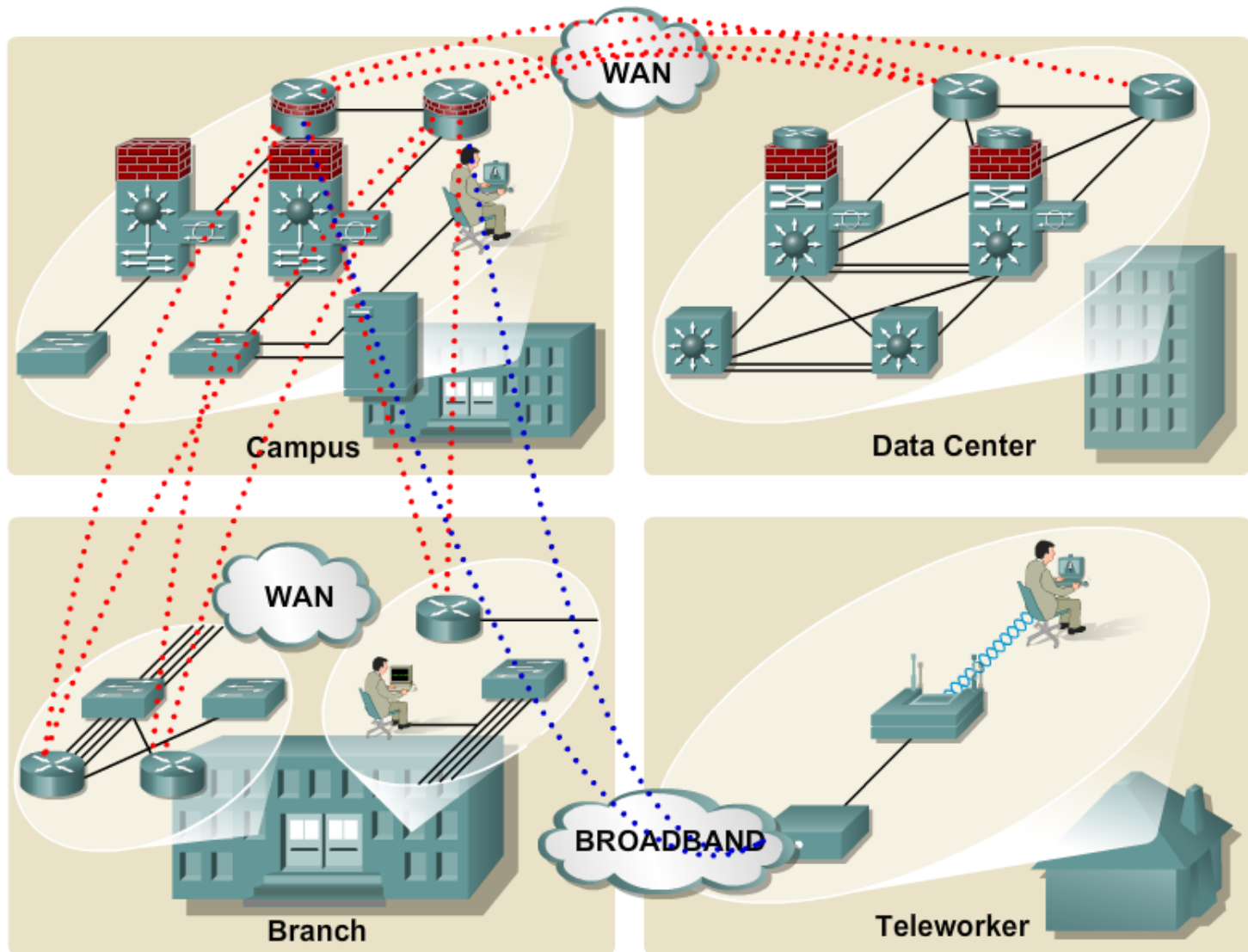
# Návrh veľkých (komplexných) sietí

- Návrh rozľahlejších sietí je netriviálna záležitosť, ktorá si vynucuje komplexnejší model
  - než klasický 3-vrstvový hierarchický model
    - Jednoduchý a úspešný
    - Nie je veľmi detailný, nezohľadňuje vlastné potreby siete
- Existuje množstvo metodík, ako siete navrhovať
  - Z pohľadu architektúry (topológie)
  - Z pohľadu platných nariadení, resp. predpisov
  - Z pohľadu poskytovaných služieb
  - Z pohľadu inteligencie a prepojenia s inými systémami

# Návrh veľkých sietí - modulárny dizajn

- Model pre rozľahlé podnikové siete - „Cisco Enterprise Architecture“
  - Zohľadňuje logické bloky bližšie popisujúce organizáciu siete podniku
    - Definuje časti siete (moduly) a ich **jasné hranice** podľa ich funkcie
      - 6 základných častí:
        - Enterprise Campus, Enterprise Edge, Provider (Edge), Enterprise Branch, Enterprise Data Center, Enterprise Teleworkers
    - Každá z týchto častí má odporúčanú architektúru a riešenia
  - Je plne škálovateľný
    - Rozširuje hierarchický model
    - Uľahčuje rast a rozširovanie siete pridávaním ďalších modulov
      - Bloky/moduly je možné podľa potreby pridávať

# Cisco Enterprise Architecture

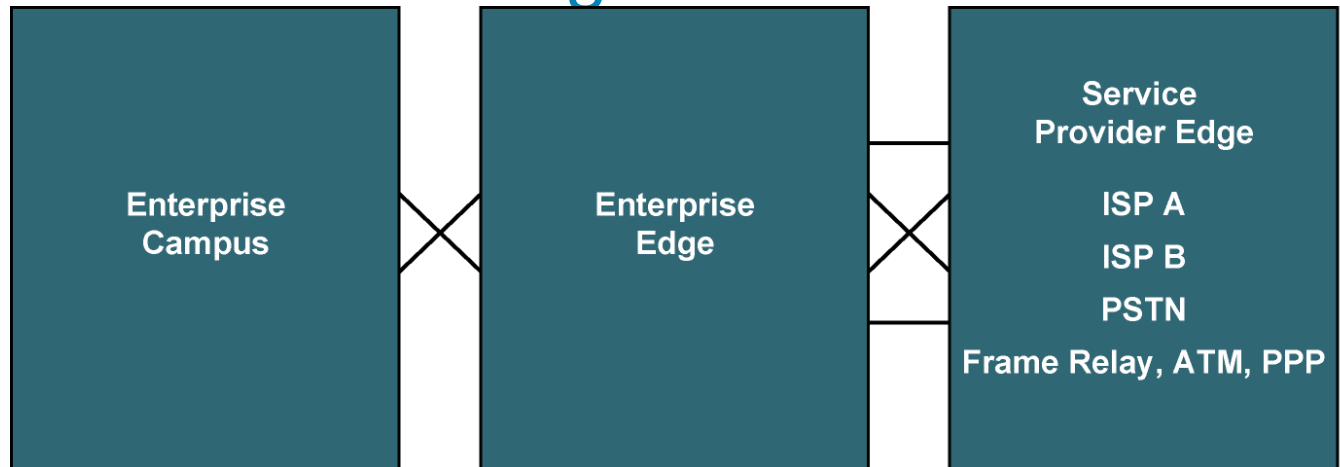




# Best practises

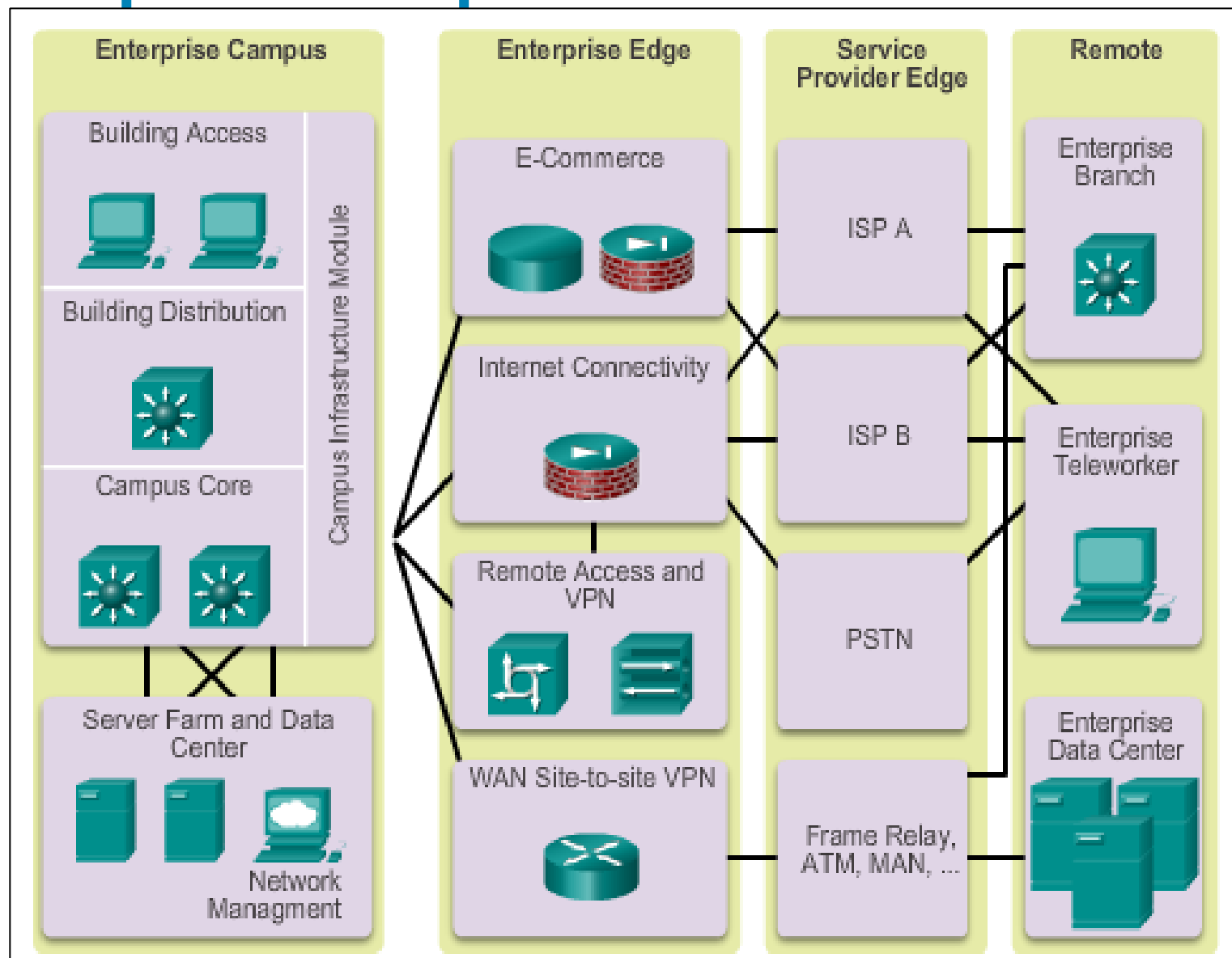
## - Enterprise Composite Network Model

<http://www.cisco.com/go/safe>



- Je dizajnový a implementačný framework pre [Cisco Enterprise Architecture](#)
- Tri základné funkčné oblasti
  - **Enterprise Campus**
    - Obsahuje moduly na vybudovanie výkonnej a robustnej campus firemnej siete
  - **Enterprise Edge**
    - Množina funkcií týkajúcich sa externého prístupu do firemnej siete
      - Pobočky, internet, vzdialený používatelia
  - **Service Provider Edge**
    - Prístup k sieťovým zdrojom mimo firemnej siete
    - ISP, WAN poskytovatelia, PSTN

# Enterprise Composite Network Model





IIN & SONA



# Cisco IIN stratégia a SONA framework

- Pre Cisco je sieť viac než len súvislá komunikačná infraštruktúra – je to platforma pre integrované aplikácie
  - Sieť sa však musí stať „application-aware“
- *Intelligent Information Network* (IIN) je evolučná vízia novej siete, v ktorej prvky aktívne spolupracujú
  - Integrácia sieťových informačných zdrojov
    - Integrácia IT infraštr. so sieťou
  - Inteligencia sieťových prvkov a platforiem
  - Aktívna participácia siete na poskytovaní aplikácii a služieb
    - Umožňuje sieti sa aktívne podieľať na riadení, monitorovaní a doručovaní služieb
- IIN je stratégia, ktorá rieši ako je sieť integrovaná s podnikom a podnikovými prioritami
  - Poskytuje centralizované a unifikované riadenie s end-to-end funkcionalitami

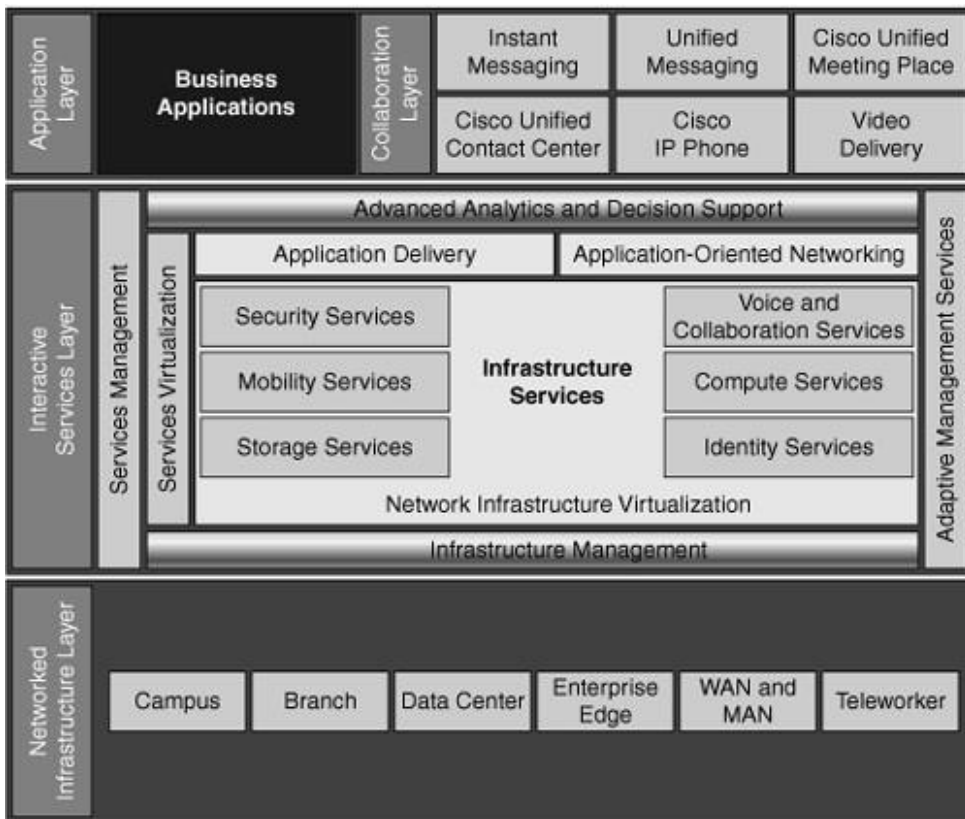
# Service Oriented Network Architecture

<http://www.cisco.com/go/sona>

- *Service Oriented Network Architecture* (SONA) je architekturný framework pre IIN
  - Sieťová infraštruktúra z podstatne vyššieho pohľadu
  - Poskytuje návody a odporúčania ako prepájať sieťové služby a aplikácie do integrovaných biznis riešení
    - Smer IIN
  - Dá sa povedať, že ECNM + SONA = IIN
- SONA organizáciám umožňuje
  - Zvýšenie flexibility, efektívnosti optimalizáciou aplikácií, biznis procesov, zdrojov.
- SONA framework má tri vrstvy
  - Networked Infrastructure Layer
  - Interactive Services Layer
  - Application Layer

<http://www.cisco.com/go/sona>

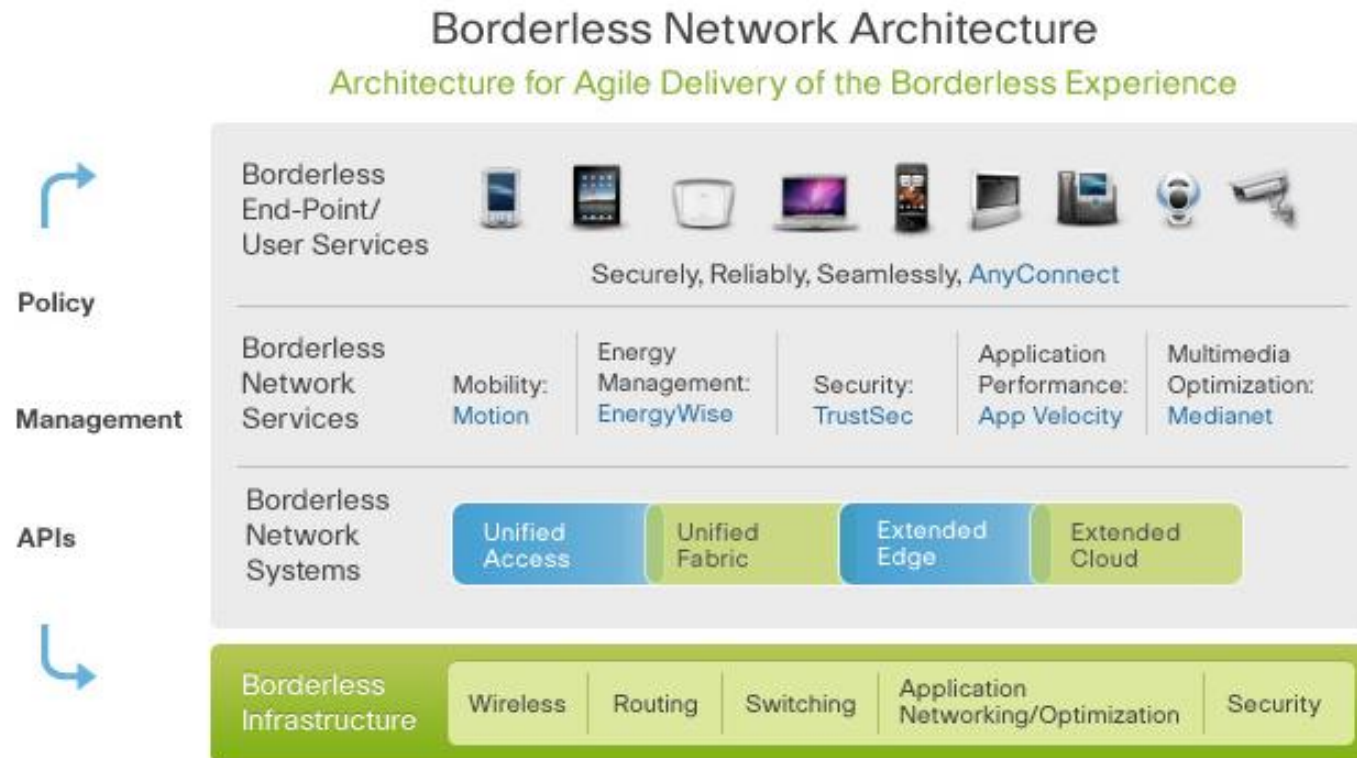
# Vrstvy Cisco SONA Framework



- **Networked Infrastructure Layer**
  - Všetky IT zdroje (servery, klienti, storage) prepojené cez konvergovanú infraštruktúru (LAN/MAN/WAN)
    - ECNM
- **Interactive Services Layer**
  - Podporuje alokáciu zdrojov aplikáciám a biznis procesom cez sieť
  - Zahŕňa
    - hlas a kolaboračné služby, mobilita, bezpečnosť a identifikačné služby, storage, výpočtové služby, virtualizácia sieť. infraštruktúry, manažment služieb
- **Application Layer**
  - Samotné biznis a spolupracujúce aplikácie

# Cisco Borderless Networks

<http://www.cisco.com/go/borderless>



- Nový dizajnový rámec
- Biznis naprieč hraniciam siete
  - Prístup k zdrojom kdekoľvek a kedykoľvek
  - Zvyšovanie produktivity
  - Znižovanie biznis a IT nákladov
- Clouds

# Cisco Enterprise Architectures

## IT Challenges

Some of the top trends include:

- Bring Your Own Device (BYOD)
- Online collaboration
- Video communication
- Cloud computing





