

# Capitolul 1: LAN Design



## Obiective

- Importanța rețelelor locale
- Componentele unui LAN
- Modele de design a unui LAN



## Elementele unui LAN

- Echipamente
  - switch
    - layer 2 cu sau fără management
    - layer 3 / multilayer – cu management
  - wireless access point
  - end devices
    - PC, laptop, server, imprimantă în rețea, IP Phone
- Protocoale
  - Ethernet/FastEthernet/Gigabit Ethernet/10 Gigabit Ethernet
  - 802.11a, 802.11b/g, 802.11n
  - STP, VTP, DTP, 802.1q, 802.3a/f

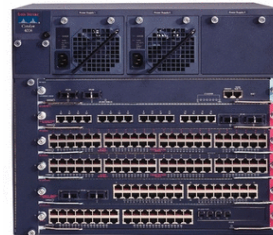
La nivelul unui LAN întâlnim o serie de echipamente ce rulează la diferite niveluri ale stivei OSI precum: switch-uri de Layer 2 și 3, wireless access point-uri , și end device-uri.

Din punct de vedere al protocoalelor ce rulează în cadrul unui LAN amintim următoarele: Ethernet, FastEthernet, Gigabit Ethernet, protocoale de transmisie a datelor folosind unde radio, precum 802.11a , 802.11b/g si 802.11n. Cel din urmă este singurul standard wireless ce folosește ambele frecvențe 2.4 și 5Ghz, având o lățime de bandă de până la 300Mbps.

Despre STP, VTP, DTP și 802.1q vom vorbi mai pe larg în cursurile următoare.

## Ethernet Switch

- Cisco Catalyst
- Densitate de porturi Ethernet
  - nu există porturi seriale pe switch-uri
- Tipuri:
  - configurație fixă (2960, 3560)
  - modulare (6500, 4000)
  - stackable (3750)
    - tehnologia **StackWise** (Cisco)



Echipamentele de switching produse de Cisco fac parte din seria Cisco Catalyst și sunt disponibile în 3 variante :

Switch-uri cu configurație fixă având un număr limitat de porturi și facilități ce nu pot fi schimbate.

Switch-uri modulare ce permit adăugarea de module ce pot crește numărul de porturi disponibile. Switch-urile sunt produse cu dimensiuni de șasiu diferite ce permit adăugarea unui număr diferit de module.

Switch-uri „stackable” ce folosesc tehnologia StackWise ce permite interconectarea mai multor switch-uri având un comportament unitar. Echipamentele se leagă folosind un cablu de „backplane” special, ce oferă o lățime de bandă mărită.

## Evoluție LAN

- Nevoile noi au dus la tehnologii noi.
- Nevoi noi
  - Mobilitate
  - Prioritizare trafic
  - Securitate
  - Voce și video
- Soluții tehnologice
  - Wireless
  - Quality of Service (**QoS**)
  - Port Security
  - Voice over IP (**VoIP**)

Odată cu creșterea nevoilor utilizatorilor, tehnologiile la nivel de rețele locale s-au dezvoltat într-un ritm alert. Astfel cerința de mobilitate a fost rezolvată prin dezvoltarea tehnologiilor fără fir.

Nevoia de trafic de voce a fost adresată prin introducerea tehnologiei VoIP și pentru prioritizarea traficului s-au introdus mecanisme de Quality of Service (QoS).

Una din cele mai mari probleme ale rețelelor actuale este securitatea, problemă adresată de Cisco atât prin echipamente dedicate (ASA) cât și prin securitate la nivelul echipamentelor de rețea (port security).

## Rețele convergente

- = rețea de **date** + rețea de **voce**
- Concept nou în networking
  - a nu se confunda cu noțiunea din protocoale de rutare de „aceeași viziune a rețelei din partea tuturor echipamentelor”
- Nevoi în rețele convergente:
  - Quality of Service
    - pachetele de voce/video au prioritate mai mare
  - High Availability

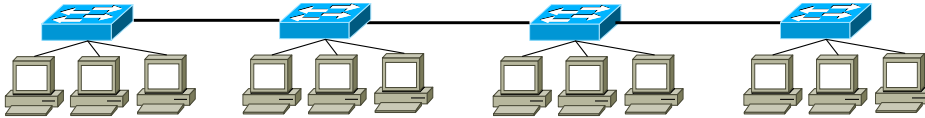
Convergența este procesul prin care se combină comunicarea video, de voce și de date. Rețele convergente există de ceva vreme, dar, până acum nu au fost fezabile decât pentru companiile mari din cauza infrastructurii complexe și a dificultății de administrare a rețelei.

O rețea convergentă are nevoie de o cât mai bună administrare a traficului deoarece traficul de voce și video trebuie să fie clasificat și prioritarizat în rețea.

Din cauza traficului intens ce trebuie suportat de un LAN, în rețelele convergente din zilele noastre trebuie asigurată o politică ce garantează High Availability .

## Lipsa scalabilității rețelelor locale

- Model plat  
–Nescalabil



- **Soluția:** Modelul ierarhic
  - The 3 Layer Model
    - Access Layer
    - Distribution Layer
    - Core Layer

În ziua de azi, atunci când se creează o rețea locală trebuie luați în calcul numeroși factori ce îi pot influența performanța în viitor.

Ținând cont de cerințele actuale trebuie să ne asigurăm că rețeaua noastră îndeplinește următoarele criterii:

- Este scalabilă
- Poate oferi redundanță
- Este ușor de administrat
- Prezintă un nivel de securitate sporit
- Oferă un nivel maxim de performanță.

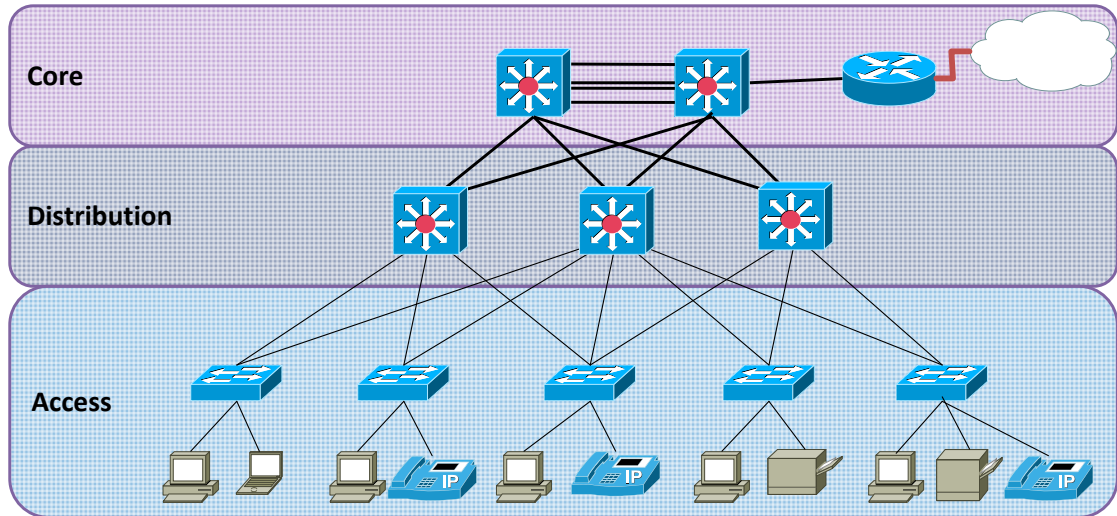
Din această cauză a fost introdus modelul ierarhic.

## The 3 Layer Hierarchical Model





# The 3 Layer Model



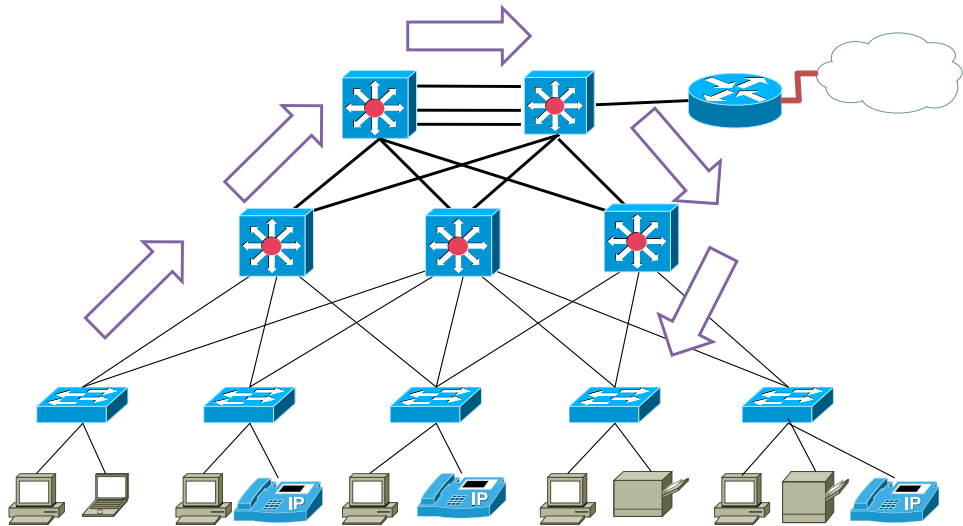
Modelul ierarhic presupune împărțirea rețelei în 3 niveluri:

Nivelul Access este interfața cu echipamentele terminale cum ar fi PC-uri, imprimante și telefoane IP. Acest nivel poate conține rutere, switch-uri, bridge-uri, hub-uri și access point-uri. Rolul principal al nivelului Access este acela de a facilita conectarea unui echipament la rețeaua locală și de a controla echipamentele ce au acces la aceasta.

Nivelul Distribution centralizează datele primite de la switch-urile de nivel Access înainte de a fi trimise la nivelul Core, pentru a fi rutate către destinația finală.

Nivelul Core reprezintă nivelul de bază, denumit și backbone, a cărui funcție principală este transmiterea informațiilor în mare viteză către destinația finală.

# Network Diameter



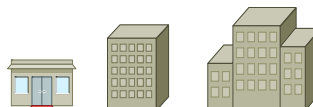
În momentul în care se realizează o topologie de rețea folosind modelul ierarhic, un factor foarte important devine diametrul rețelei.

În general, diametrul reprezintă o modalitate de a măsura distanța, însă, în acest caz, termenul este folosit pentru a reprezenta numărul maxim de echipamente pe care un pachet trebuie să le străbată în drum către destinație.

Într-o rețea locală trebuie păstrat un diametru al rețelei cât mai mic pentru a asigura o latență minimă între echipamente.

## Avantajele unui model ierarhic (1)

- Scalabilitate
- Redundanță
- Performanță



Rețelele ce folosesc modelul ierarhic scalează foarte bine. Modularitatea design-ului permite adăugarea de noi echipamente odată ce rețeaua se extinde. Deoarece fiecare nivel este consistent, extinderea este ușor de planificat și implementat.

Odată cu creșterea rețelei, accesibilitatea devine din ce în ce mai importantă. Se poate crește dramatic accesibilitatea folosind implementări ce oferă redundanță în rețelele create după modelul ierarhic. Switch-urile de la nivelul Access sunt conectate la cel puțin 2 switch-uri de la nivelul Distribution pentru a asigura redundanță. În cazul în care unul din cele 2 switch-uri pică, traficul va fi suportat de un alt switch de la nivelul Distribution.

Performanța comunicării este asigurată prin evitarea link-urilor pe care datele comunică la viteză suboptimală.

## Avantajele unui model ierarhic (2)

- Securitate
- Ușurință de administrare
- Ușurință de întreținere și reparare



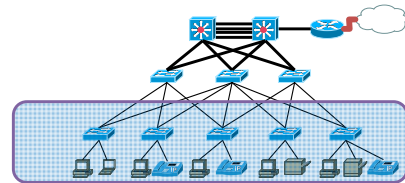
Switch-urile de nivel Access pot fi configurate cu diferite opțiuni de port security ce oferă control asupra echipamentelor ce urmează a fi conectate la rețea. De asemenea, modelul ierarhic oferă flexibilitatea de a folosi politici de securitate mai avansate la nivelul Distribution. Astfel, la acest nivel se pot restricționa protocoale folosite, precum IP sau HTTP.

Modelul ierarhic oferă consistență pentru toate switch-urile de la același nivel făcând astfel administrarea lor mult mai simplă. Adăugarea de noi switch-uri este de asemenea simplificată deoarece configurațiile pot fi replicate pe un alt switch de același nivel cu foarte puține modificări.

Un alt avantaj al modelului ierarhic este acela că oferă consistență între switch-urile ce operează la același nivel, și astfel permite troubleshooting-ul rapid și simplificat al oricărei probleme apărute.

## Access Layer

- Conectare end-devices la rețea
  - PC, Laptop, IP Phone
- Switch-uri L2 și AP-uri
- **VLAN-uri**
- Security
  - **port security**
- QoS
  - marcarea tipului de trafic
- **Power over Ethernet (802.3a/f)**



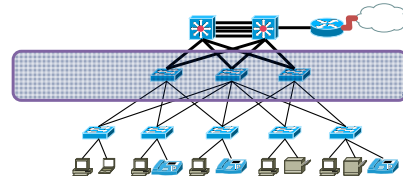
Nivelul Access facilitează conectarea echipamentelor terminale la rețea. Din această cauză switch-urile de la nivelul Access trebuie să ofere facilități cum ar fi port security, VLAN-uri, Power over Ethernet (PoE) și agregare de link-uri.

Viteza la nivelul portului este o altă caracteristică ce trebuie luată în considerare pentru switch-urile de la nivelul Access. În funcție de performanțele cerute administratorul trebuie să decidă între porturi FastEthernet și Gigabit Ethernet.

Power over Ethernet este o altă funcționalitate necesară la nivel Access, care permite alimentarea echipamentului prin același cablu care realizează conectarea la rețea. În cazul switch-urilor Cisco, această funcționalitate crește dramatic prețul echipamentului.

## Distribution Layer

- Controlează traficul între Access și Core
- Switch-uri L2 și L3
- **Inter-VLAN Routing**
  - layer 3 switching
- Redundanță
  - pentru legăturile spre access și spre core
- Politici de securitate
  - Inter VLAN
- QoS
  - păstrarea calității pe drum



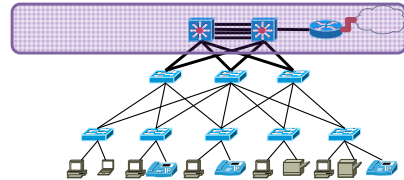
Switch-urile de la nivelul Distribution au rolul de a colecta datele de la nivelul Access și de a trimite traficul mai departe către nivelul core. La nivelul Distribution sunt necesare switch-uri de nivel 3 deoarece acest nivel trebuie să asigure rutare inter-VLAN cât și să suporte politici avansate de securitate ce vor fi aplicate traficului de nivel rețea.

O altă cerință a unui switch de nivel Distribution este aceea de a oferi suport QoS pentru a menține prioritizarea traficului ce vine de la nivelul Access.

Este foarte important ca switch-urile de nivel Distribution să suporte redundanță pentru a oferi accesibilitate adecvată.

## Core Layer

- Do one thing and do it well: packet switching
  - fără politici de securitate
- Switch-uri puternice L3 și routere
- Uplink către WAN/Internet
- Redundanță și High Availability
- Agregare legături (**EtherChannel**)



Nivelul Core al modelului ierarhic reprezintă backbone-ul de mare viteză al rețelei și necesită switch-uri ce oferă viteze de forwarding foarte mari. Switch-urile de la acest nivel trebuie să suporte agregare de link-uri (de până la 10 Gb) pentru a putea asigura o lățime de bandă adecvată pentru traficul ce vine de la nivelul Distribution.

Accesibilitatea nivelului Core este de asemenea critică, motiv pentru care trebuie implementată redundanță. O altă funcționalitate foarte importantă a acestui nivel este Quality of Service.

## Rezumat

- Elementele unui LAN
- Problemele in LAN
- Modelul ierarhic



1. Care sunt avantajele unui model ierarhic?
2. La ce nivel se realizează marcarea traficului pentru QoS?
3. Ce nivel al modelului ierarhic realizează interfața cu echipamentele terminale?
4. Enumerați protocoalele ce rulează în cadrul unui LAN.
5. Definiți termenul de scalabilitate.



