

Netwerken 1



Future-Proof | People-Centric

it1.be/opleidingen





Introductie & Cursusinhoud



Netwerken 1



1

Inleiding Netwerken

2

Binair Rekenen

3

IPv4 Adressering

4

IPv6 Adressering

5

Subnetting

6

Network Protocollen

7

Cisco iOS Configuration



8

Network Access

9

Ethernet

10

Network Layer

11

Transport Layer

12

Application Layer

13

Smart Design



Inleiding Netwerken



Hoofdstuk 1



Cisco & Certifiëring



Terminologie



Wat is een netwerk?



Network media



LAN



WAN



ISP



Topology

Cisco & Certifiëring

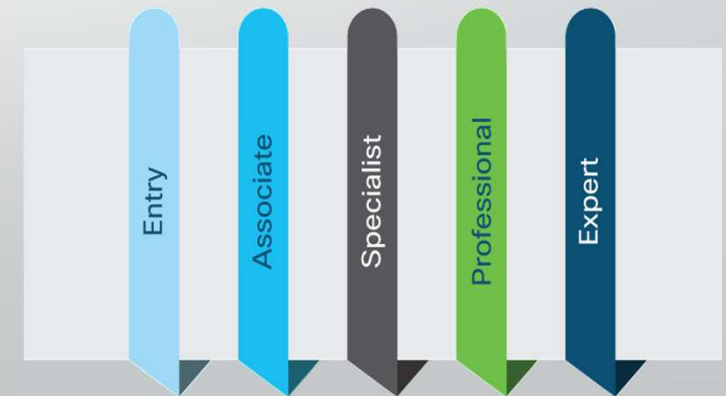
- ➔ Waarom certificaten behalen?
- ➔ Welke Certificaten bestaan er voor CCNA?
 - ➔ Welk nut hebben ze?
- ➔ Heb je ze nodig voor het einde van de opleiding?
- ➔ Wat heb je nodig om ze te behalen?

Cisco & Certifiëring

FUTURE-PROOF

PEOPLE-CENTRIC

- ➔ Bij Cisco zijn er 5 niveaus en 8 paden
- ➔ Met een certificaat sta je stabiel op de jobmarkt
- ➔ Contact met Cisco community
- ➔ In de IT-wereld evenwaardig met vele diploma's





Cisco & Certifiëring



Cisco Certifications Power the Teams of the Future

Be job ready today, tomorrow and beyond with Cisco Certifications. Fuel your career with the new learning portfolio that unlocks possibilities for both network engineers and software developers. You control where to start and how you learn.



Entry

Starting point for individuals interested in starting a career as a networking professional.

[Cisco Certification Technician \(CCT\)](#)

Cisco Certification Technician (CCT)

CCT Collaboration

Required Exam: 100-890 CLTECH

CCT Data Center

Required Exam: 010-151 DCTECH

CCT Routing and Switching

Required Exam: 100-490 RSTECH

Associate

Master the essentials needed to launch a rewarding career and expand your job possibilities with the latest technologies.

[CCNA](#)

Required Exam: 200-301 CCNA

[Cisco Certified DevNet Associate](#)

Required Exam: 200-901 DEVASC

[Cisco Certified CyberOps Associate](#)

Required Exam: 200-201 CCRPOPS

Professional

Select a core technology track and a focused concentration exam to customize your professional-level certification.

[Cisco Certified DevNet Professional](#)

Required Exams:

Core exam: 350-901 DEVCOR
Concentration exam (choose one):
300-435 ENAUTO, 300-835 CLAUTO, 300-635 DCAUTO,
300-535 SPAUTO, 300-735 SAUTO, 300-910 DEVOPS,
300-915 DEVOT, 300-920 DEVWSK

[CCNP Enterprise](#)

Required Exams:

Core exam: 350-401 ENCOR
Concentration exam (choose one): 300-410 ENARSI,
300-415 ENSDWI, 300-420 ENSLD, 300-425 ENWLSD,
300-430 ENWLSD, 300-435 ENAUTO

[CCNP Collaboration](#)

Required Exams:

Core exam: 350-801 CLCOR
Concentration exam (choose one):
300-810 CLICA, 300-815 CLACCM, 300-820 CLCEL,
300-820 CLCNF, 300-835 CLAUTO

[CCNP Data Center](#)

Required Exams:

Core exam: 350-601 DCCOR
Concentration exam (choose one): 300-610 DCID, 300-615 DCIT,
300-620 DCACI, 300-625 DCSAN, 300-630 DCACIA, 300-635 DCAUTO

[CCNP Security](#)

Required Exams:

Core exam: 350-701 SCOR
Concentration exam (choose one): 300-710 SNOF, 300-715 SISE,
300-720 SESA, 300-725 SWSA, 300-730 SVFP, 300-735 SAUTO

[CCNP Service Provider](#)

Required Exams:

Core exam: 350-501 SPCOR
Concentration exam (choose one): 300-510 SPRE, 300-515 SPVA,
300-535 SPAUTO

[Cisco Certified CyberOps Professional](#)

Required Exams:

Core exam: 350-201 CCRCOR
Concentration exam: 300-215 CCRPFR

Expert

This certification is accepted worldwide as the most prestigious certification in the technology industry.

[CCDE](#)

Required Exams:

400-007 CCDE Written Exam, CCDE v3.0 Practical Exam

[Cisco Certified DevNet Expert](#)

Required Exams:

DEVCOR 350-901, DevNet Expert v1.0 Lab Exam

[CCIE Enterprise Infrastructure](#)

Required Exams:

ENCOR 350-401, CCIE Routing and Switching lab,
CCIE Enterprise Infrastructure v1.0 lab

[CCIE Enterprise Wireless](#)

Required Exams:

ENCOR 350-401, CCIE Wireless v3.1 lab,
CCIE Enterprise Wireless v1.0 lab

[CCIE Collaboration](#)

Required Exams:

CLCOR 350-801, CCIE Collaboration v2.0 lab,
CCIE Collaboration v3.0 lab

[CCIE Data Center](#)

Required Exams:

DCCOR 350-601, CCIE Data Center v2.0 lab,
CCIE Data Center v3.0 lab

[CCIE Security](#)

Required Exams:

SCOR 350-701, CCIE Security v5.0 lab,
CCIE Security v6.0 lab

[CCIE Service Provider](#)

Required Exams:

SPCOR 350-501, CCIE Service Provider v4.0 lab,
CCIE Service Provider v5.0 lab

Specialist

Collaboration

[Cisco Unified Contact Center Enterprise Specialist](#)

Required Exams: 500-440 UCCEED, 500-450 UCCEES

Data Center

[Cisco and NetApp FlexPod Design Specialist](#)

Required Exam: 500-173 FPDESIGN

[Cisco and NetApp FlexPod Implementation and Administration Specialist](#)

Required Exam: 500-174 FPMFADM

Customer Success

[Cisco Customer Success Manager](#)

Required Exam: 800-605 CSM

[Cisco Renewals Manager](#)

Required Exam: 700-805 CRM

[Meraki Solutions Specialist](#)

Required Exam: 500-220 ECRMS

FUTURE-PROOF

PEOPLE-CENTRIC

Make the Next Move

Cisco Certifications training and exam requirements: www.cisco.com/go/nextlevel

Continuing education options for all levels: www.cisco.com/go/continuingeducation

Online testing available: www.cisco.com/go/online-testing

Cisco & Certifiëring

- ➔ **Routing and Switching:**
 - ➔ voor network professionals die installaties en support doen van de Cisco networks op LAN & WAN routers en switches
- ➔ **Design:**
 - ➔ networking professionals die de Cisco networks ontwerpen
- ➔ **Network Security:**
 - ➔ networking professionals die de security ontwerpen en implementeren voor Cisco networks
- ➔ **Service Provider:**
 - ➔ networking professionals die werken met infrastructuur of access solutions in een Cisco netwerk (voornamelijk in telecommunications)

Cisco & Certifiëring

- ➔ **Service Provider Operations:**
 - ➔ network professionals die het onderhoud en troubleshooting doen van service provider networks
- ➔ **Storage Networking:**
 - ➔ network professionals die storage solutions implementeren over extended network solutions gebruik makend van meerdere transport options
- ➔ **Voice:**
 - ➔ network professionals die VoIP netwerken installeren en onderhouden
- ➔ **Wireless:**
 - ➔ network professionals die wireless netwerken configureren, implementeren en onderhouden

Cisco & Certifiëring

→ Hoe studeren?

→ Theorie

- Slides
- Eigen documentatie/flashcards/...
- Online video's: networkchuck, Jeremy's IT

→ Praktijkervaring:

- Echte Cisco-toestellen
- Packet-Tracer oefeningen
- Test-examens afleggen

Terminologie

HOSTS

- = Computers (desktops, servers, laptops, smartphones, ...)

NETWORK DEVICES

- = Netwerkapparaten zoals routers, switches, hubs, repeaters, bridges, wireless access points, ...

MEDIA

- = Kabels of radiogolven

PERIPHERALS

- = Randapparaten die op een computer worden aangesloten en niet uit zichzelf kunnen werken (printers, scanners, keyboards, ...)

Terminologie

BIT

= Eenheid waarin we informatie weergeven in de computertaal

→ Voorgesteld met de waardes 1 of 0

→ Afgekort weergegeven als b (let op de lowercase!)

Terminologie

BYTE

= 8 bits

- ✓ Deze reeks enen of nullen vormen samen de combinatie die iets voorstellen, bvb. een karakter in Word
- ➔ Elke plaats in de serie van 8 heeft een vaste waarde (2 tot de zoveelste macht)
 - ✓ Machtsverheffing wordt bepaald door de positie (begint van rechts naar links)
- ➔ Afgekort weergegeven als B (let op de uppercase!)

Terminologie

OCTET

- ➔ Men zet een serie van bits na elkaar
 - ✓ 1 sequentie byte in die reeks noemt men een octet

Terminologie

BANDBREEDTE

= Ogenblikkelijke transferlimiet

⇒ Hiermee kunnen we inschatten hoe lang een transfer van data zal duren

⌚ Meten we in bps (bits per seconde) of Bps (bytes per seconde)

Terminologie

➔ Voorbeelden van maximale theoretische bandbreedte:

- | | |
|--------------------|--|
| ✓ Coax | 10Mbps |
| ✓ Fast Ethernet | 100Mbps |
| ✓ Gigabit Ethernet | 1Gbps (= 1000 Mbps of 100 MBps) |
| ✓ Via TV-kabel | 5Mbps, 30Mbps, 90Mbps, 160Mbps, 250 tot 1000Mbps |

Terminologie

- | | |
|------------------|----------------------------|
| ✓ VDSL | tot 52Mbps |
| ✓ ADSL2+ | tot 24Mbps |
| ✓ Standaard ADSL | 1Mbps, 2Mbps, 4Mbps, 8Mbps |
| ✓ Analoge modem | 14,4kbps, 28,8kbps, 56kbps |
| ✓ ISDN | 64kbps, 128kbps |

Terminologie

➔ Meer weten over bandbreedte

https://en.wikipedia.org/wiki/Data-rate_units

Wat is een netwerk ?

➔ Teken je eigen concept uit van het internet

➔ Hou hierbij rekening met:

✓ Devices

✓ Kabels

✓ Provider

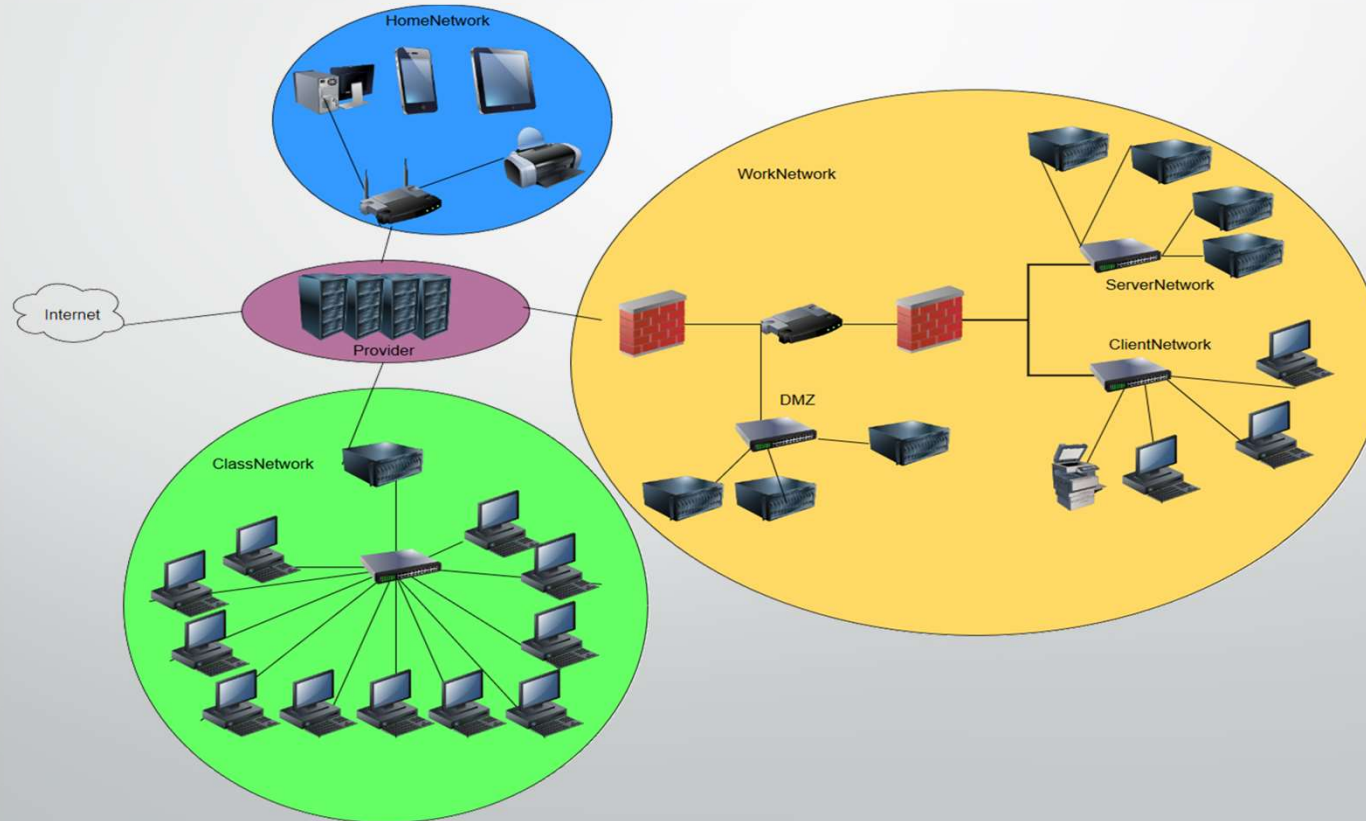
✓ Thuisnetwerk

✓ Werknetwerk

✓ Schoolnetwerk



Wat is een netwerk ?



Network media

- ➔ Devices verbinden met het netwerk via een NIC
- ➔ NIC = Network Interface Card
- ➔ Softwarematig geven we de verbonden NIC een IP



Network media

- ➔ Network media
 - ✓ Kabels of radiogolven
 - ✓ Vaak koperen kabels
- ➔ De redenen dat er veel koper wordt gebruikt
 - ✓ Hoge prijs/kwaliteit garantie
 - ✓ Zeer goede geleider van elektriciteit

Network media

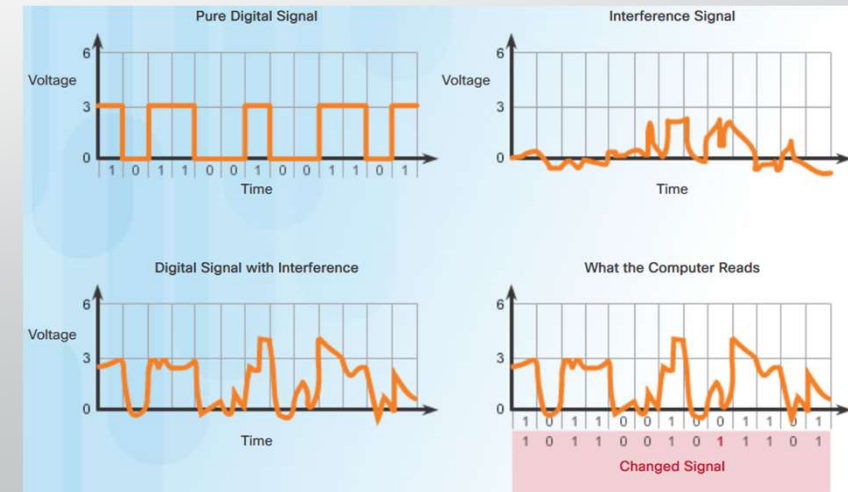
- ➔ Grootste nadeel?
 - ➔ Bij langere afstanden vindt er achteruitgang van het signaal plaats
(= **Signal attenuation**)
 - ➔ Max. 100m

Network media

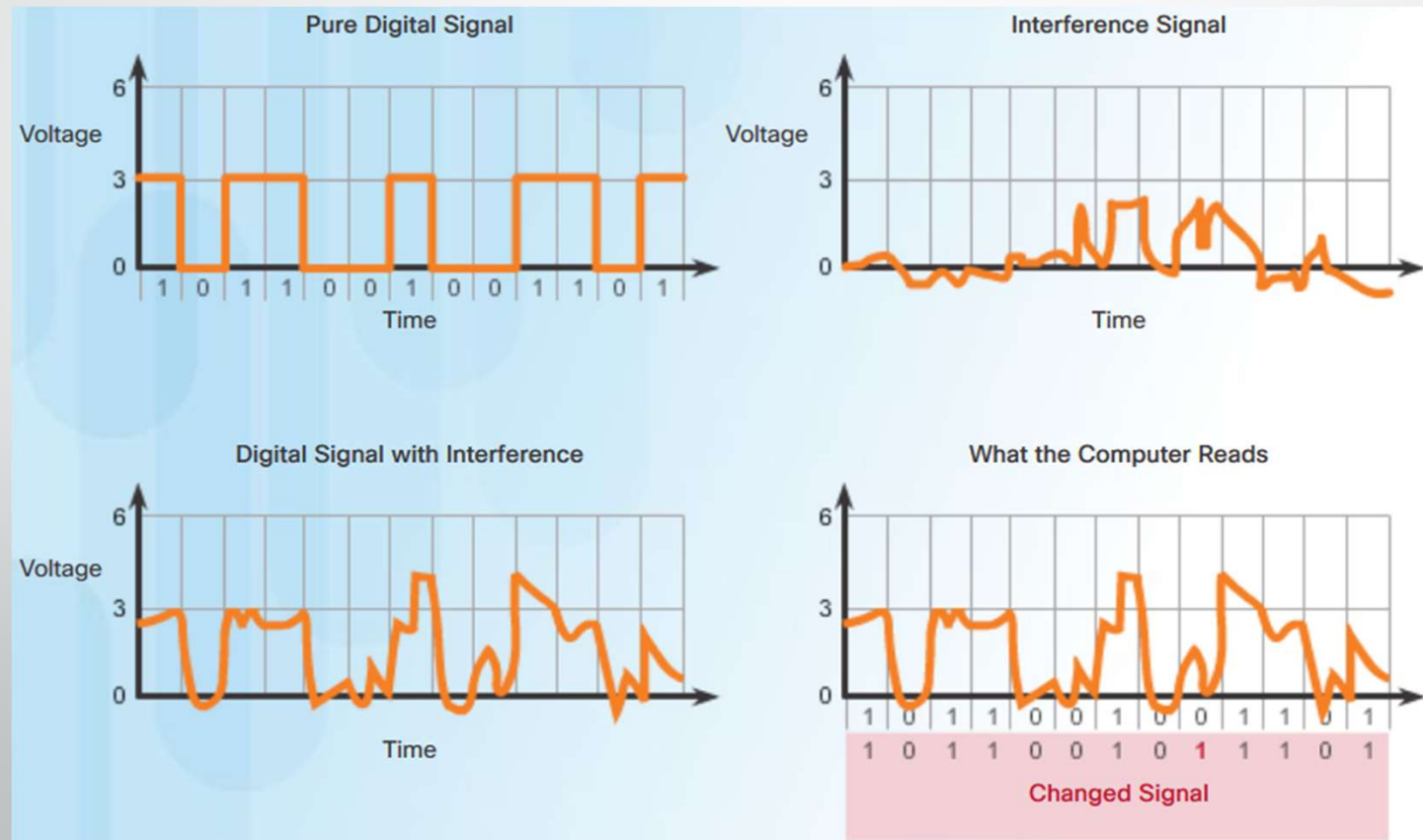
➔ Signal attenuation:

➔ De timing en de voltage van de signalen kan verstoord worden

- ✓ EMI = Electromagnetic Interference
- ✓ RFI = Radio Frequency Interference
- ✓ Crosstalk = Interferentie van andere bekabeling



Network media

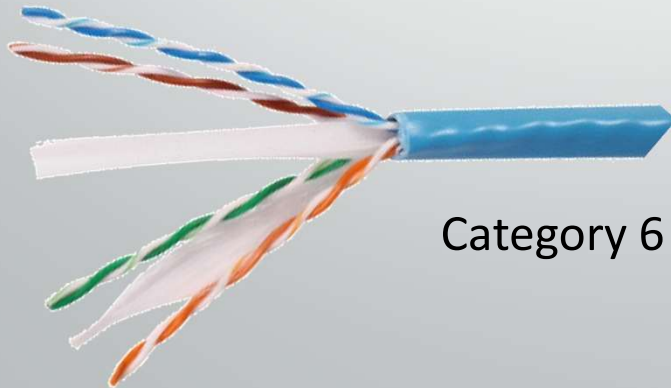


Network media

UTP =
Unshielded Twisted pair



Category 3 UTP



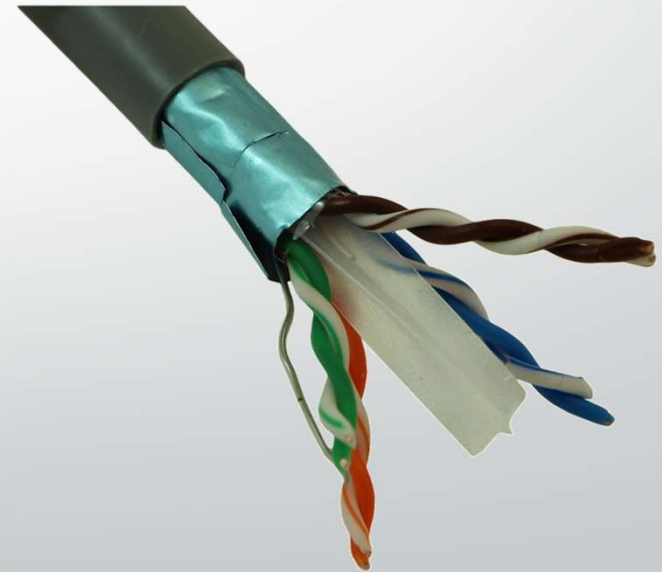
Category 6 UTP



Category 5 en 5E UTP

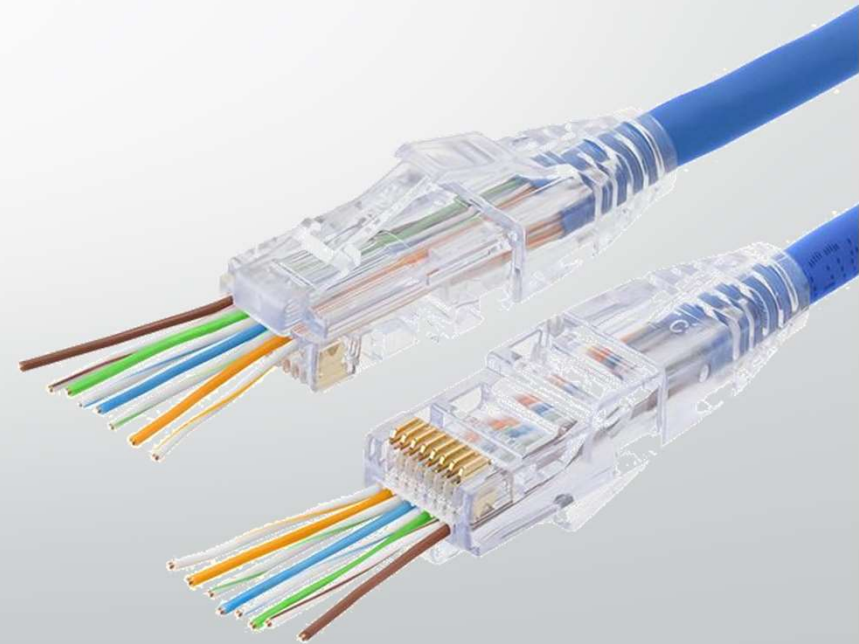
Network media

Shielded Twisted pair (STP) cable



Network media

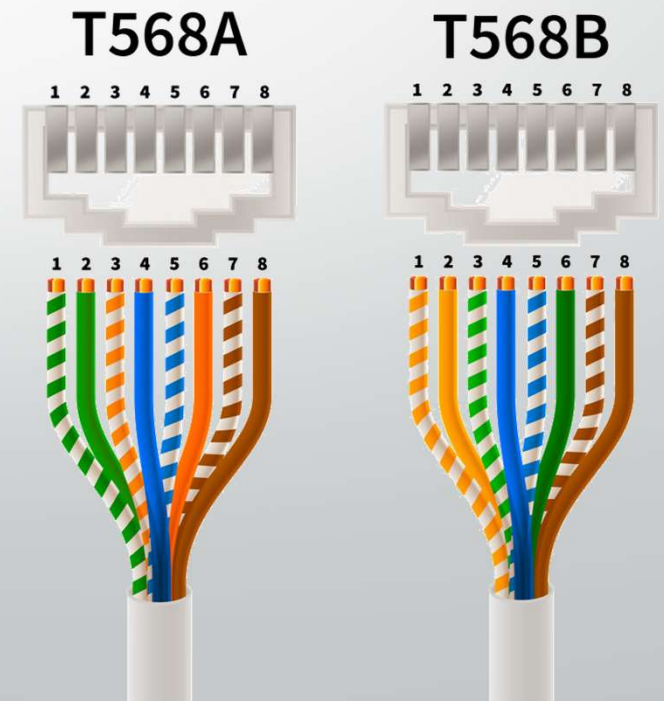
- ➔ 3 soorten “koperen RJ-45 kabels”
 - ➔ Ethernet Straight-Through
 - ➔ Ethernet Crossover
 - ➔ Rollover



Network media

ETHERNET STRAIGHT-THROUGH

- ➔ Beide uiteinden T568A
- OF
- ➔ Beide uiteinden T568B



Network media

ETHERNET STRAIGHT-THROUGH

- ➔ Meest voorkomende kabel
- ➔ Verbinding tussen 2 verschillende apparaten
 - ➔ Computer en switch
 - ➔ Router en switch
 - ➔ Switch en printer
 - ➔ enz.

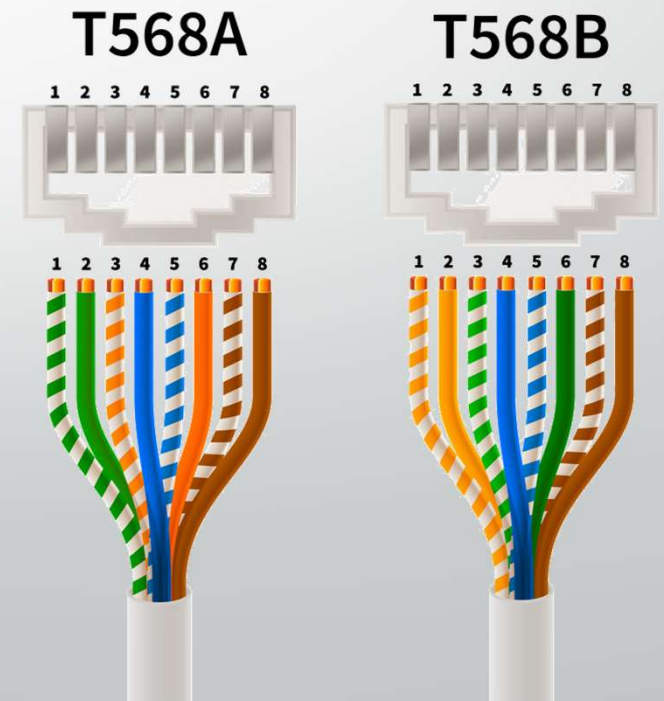
Network media

FUTURE-PROOF

PEOPLE-CENTRIC

ETHERNET Crossover

- Eén uiteinde T568A
- Ander uiteinde T568B



Network media

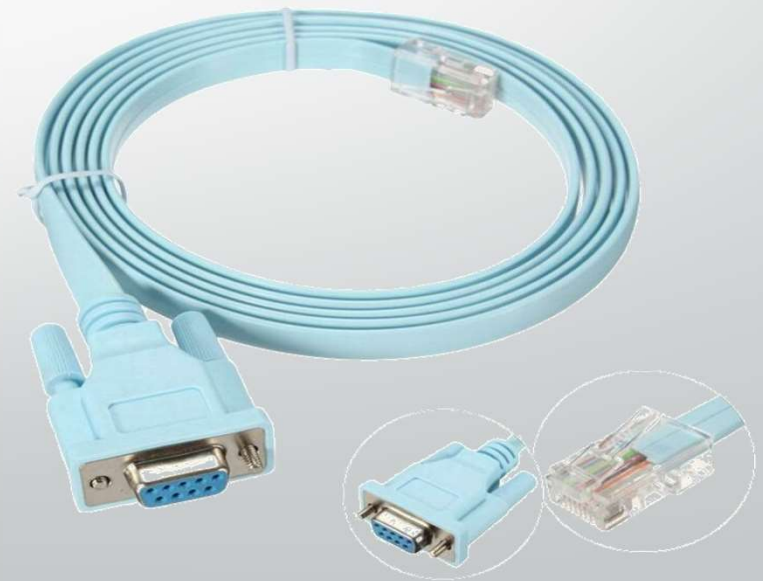
ETHERNET CROSSOVER

- ➔ Minder voorkomend
- ➔ Verbinding tussen 2 dezelfde apparaten
 - ➔ 2 computers verbinden (zonder switch)
 - ➔ 2 switches verbinden
 - ➔ Enz.
- ➔ Moderne apparatuur kan echter ook verbonden worden via straight-through kabel
 - ➔ LET op: In sommige omgevingen is de crossover wel nog relevant en vindbaar.

Network media

ROLLOVER of CONSOLEKABEL

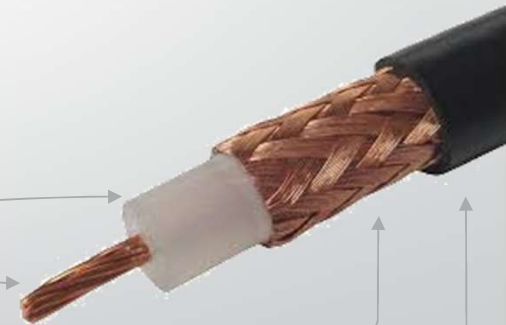
- ➔ Connecteren met network device voor configuratie, ...



Network media

COAXIAL CABLE

- ➔ Koperen conductor om de signalen te versturen
- ➔ Een laag flexibele plastieke isolatie
- ➔ Een geweven koperen shielding (of metalen folie)
- ➔ Outer jacket (bedekt de kabel als fysieke bescherming)



Network media

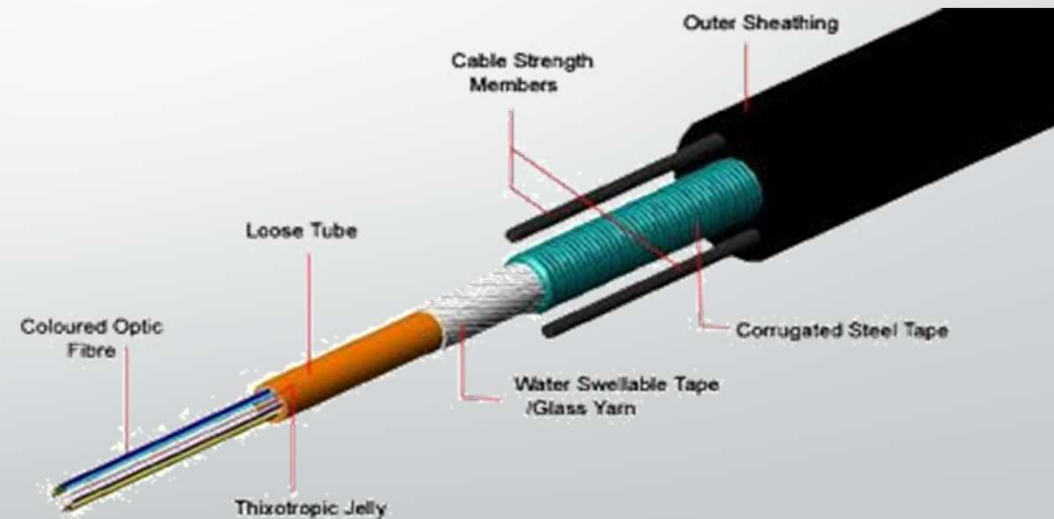
FIBER OPTIC

- ➔ Verstuur data over langere afstanden op hogere bandbreedte
- ➔ Heeft geen last van EMI of RFI
- ➔ De fiber is een extreem dun en zeer puur stuk glas
- ➔ Bits worden als lichtpulsen verstuurd

Network media

➔ Wordt vooral gebruikt in:

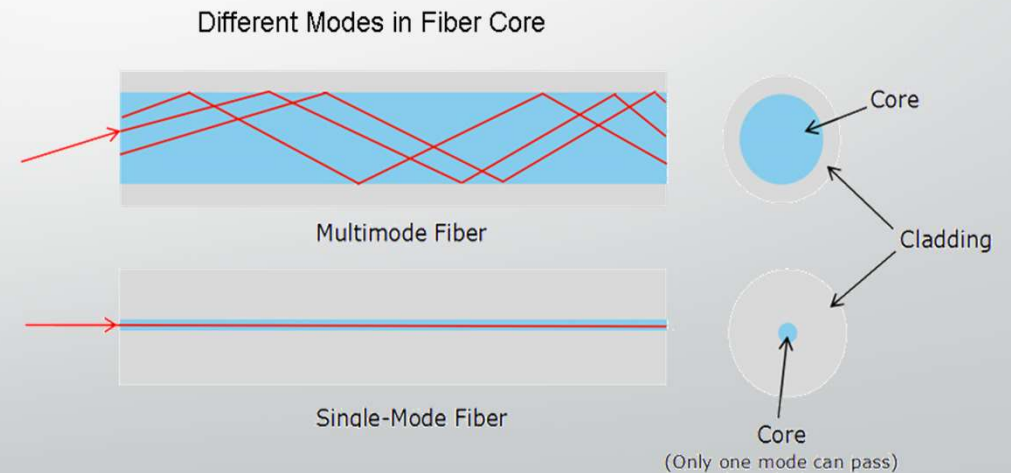
- ✓ Enterprise networks
- ✓ Fiber-to-Home
- ✓ Long-haul networks
- ✓ Submarine cable networks



Network media

➔ Multimode Fiber

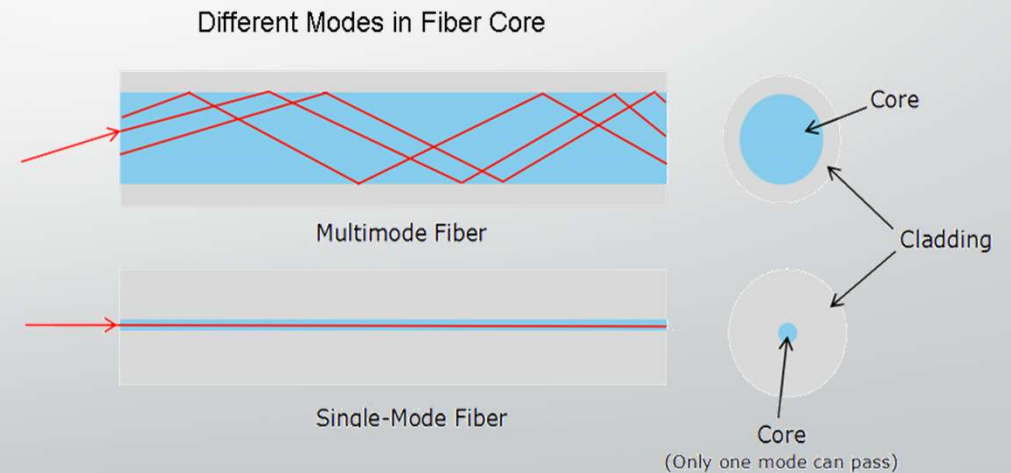
- ✓ Grotere core
- ✓ Laat grotere dispersie toe
- ✓ Kortere afstanden dan single mode
- ✓ Gebruikt LED's als lichtbron



Network media

➔ Single Mode Fiber

- ✓ Kleinere core
- ✓ Minder dispersie
- ✓ Geschikt voor lange afstanden
- ✓ Gebruikt lasers als lichtbron



Network media

Implementation Issues	Copper Media	Fibre Optic
Bandwidth Supported	10 Mbps – 10 Gbps	10 Mbps – 100 Gbps
Distance	Relatively short (1 – 100 meters)	Relatively High (1 – 100,000 meters)
Immunity To EMI And RFI	Low	High (Completely immune)
Immunity To Electrical Hazards	Low	High (Completely immune)
Media And Connector Costs	Lowest	Highest
Installation Skills Required	Lowest	Highest
Safety Precautions	Lowest	Highest

Network media

WIRELESS MEDIA

- ➔ Wi-Fi (IEEE 802.11)
- ➔ Bluetooth (IEEE 802.15)
- ➔ WiMax (IEEE 802.16)

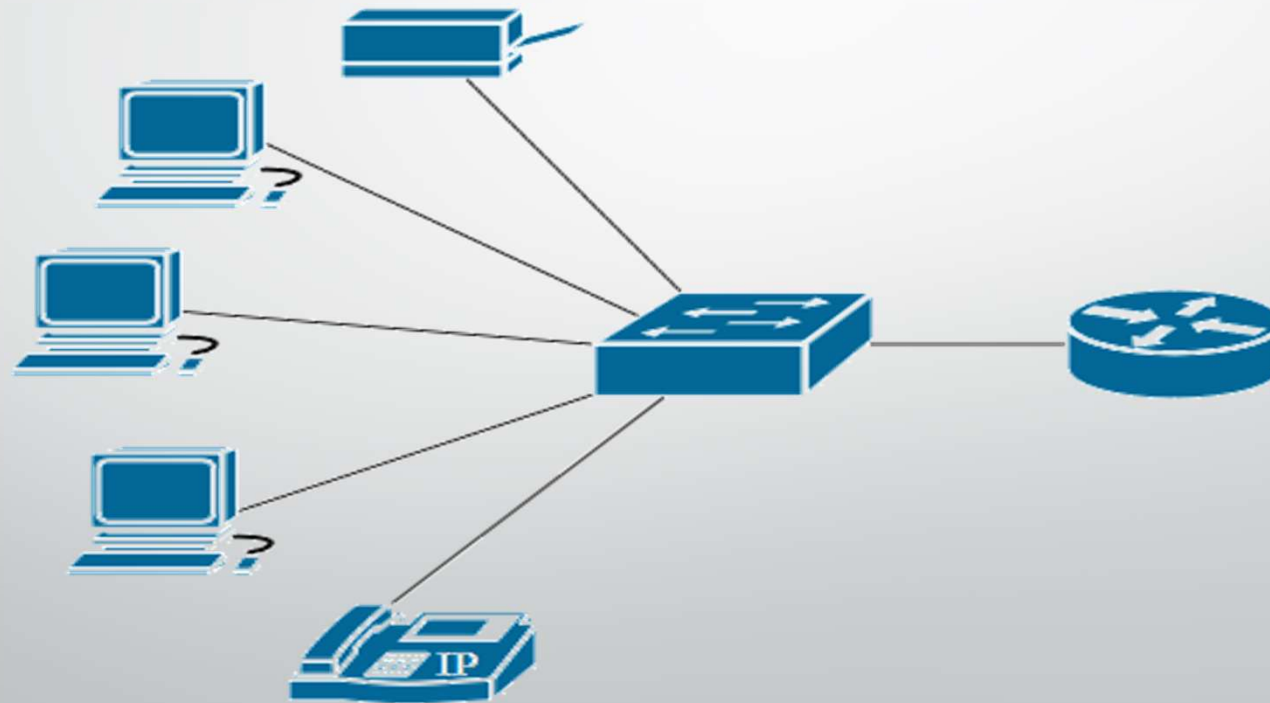


LAN

= Local Area Network

- ➔ LAN's interconnecteren eindgebruikertoestellen in een gelimiteerd gebied
- ➔ Gewoonlijk beheerd door een enkele organisatie of individu
- ➔ LAN's bieden high speed bandbreedte naar interne eindgebruikertoestellen

LAN

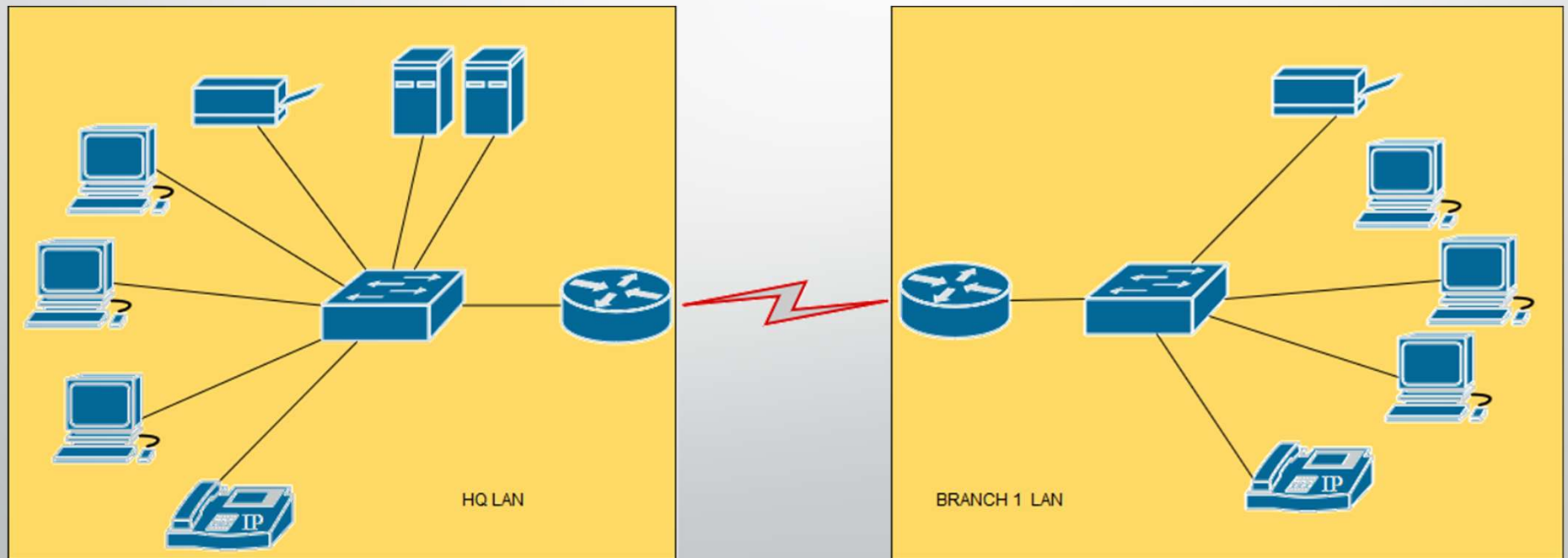


WAN

= Wide Area Network

- ➔ WAN's interconnecteren LAN's over wijde geografische gebieden
- ➔ Meestal beheerd door meerdere service providers
- ➔ WAN's geven meestal tragere links tussen LAN's

WAN



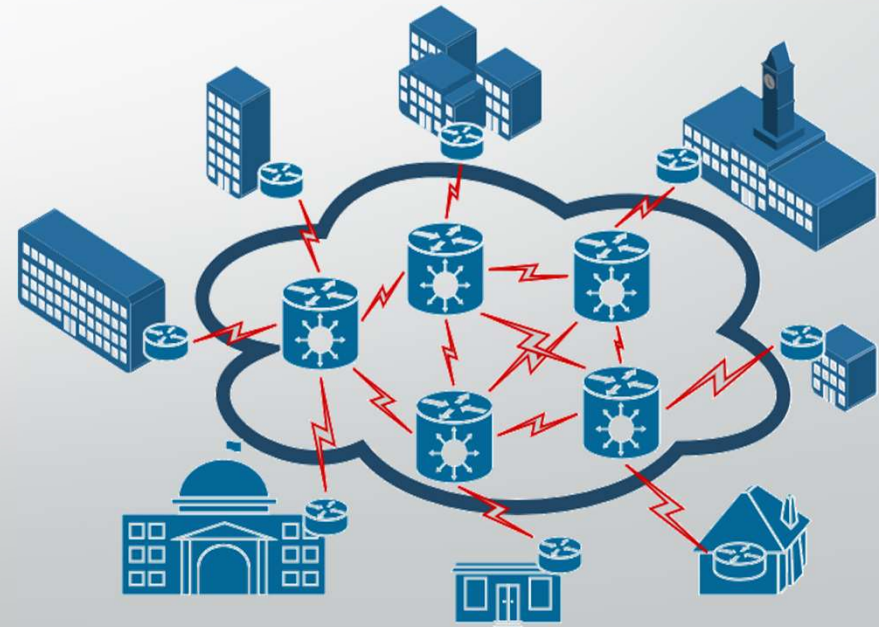
ISP

- ➔ Het internet is een wereldwijde collective van WAN's en LAN's
- ➔ Deze zijn verbonden via ISP's (Internet Service Providers)
- ➔ Is niet één enkele organisatie
- ➔ Voor goede communicatie tussen verschillende systemen zijn er verschillende organisaties opgericht, gegroeid uit het samenkomen van meerdere bedrijven

ISP

➔ Organisations:

- ✓ IETF = Internet Engineering Task Force
- ✓ ICANN= Internet Corporation for Assigned Names and Numbers
- ✓ IAB= Internet Architecture Board
- ✓ IEEE= Institute of Electrical and Electronics Engineers



Topology

➔ Hoe je een netwerk met elkaar verbindt noemen we een topologie

➔ Verschillende topologieën:

✓ Bus

✓ Line

✓ Ring

✓ Star

✓ Mesh

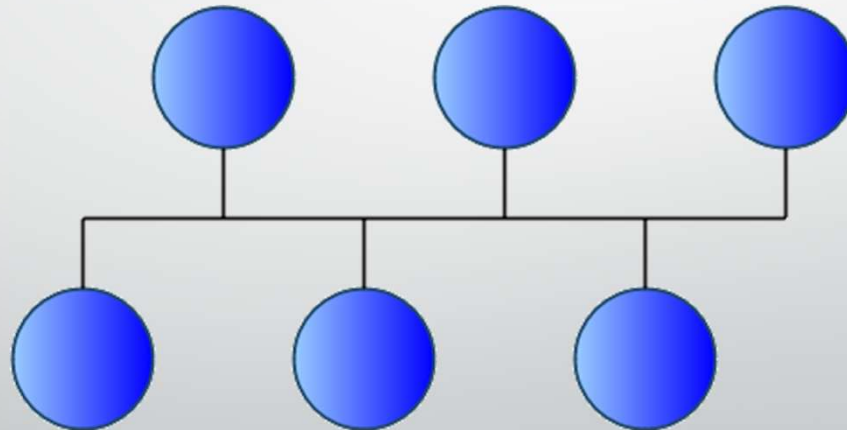
✓ Tree

✓ Fully Connected

✓ Hybrid

Topology

BUS



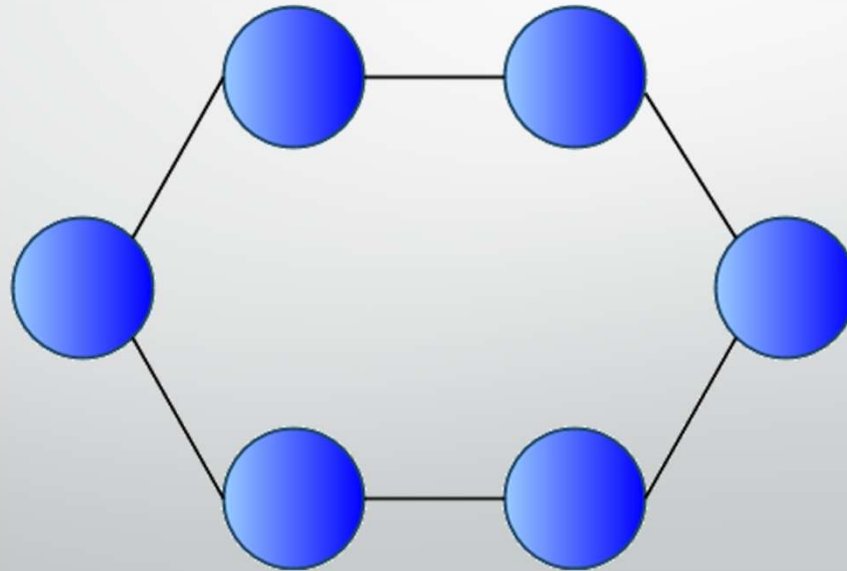
Topology

LINE



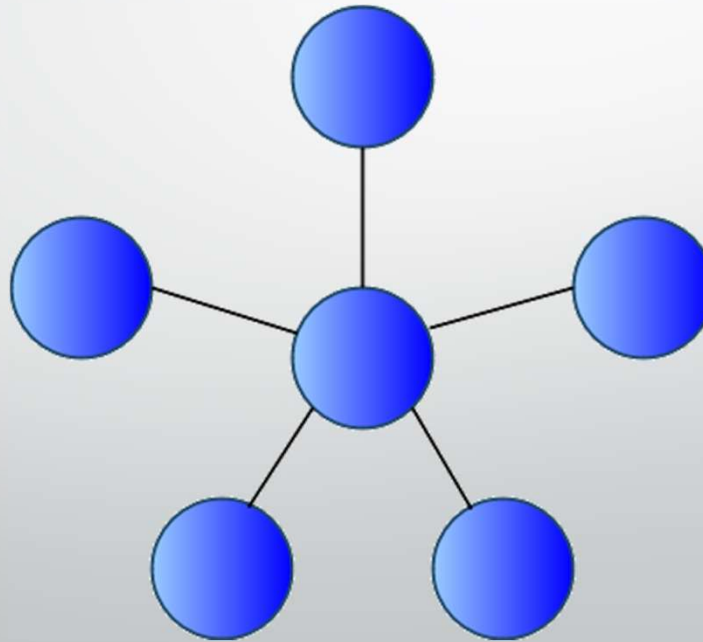
Topology

RING



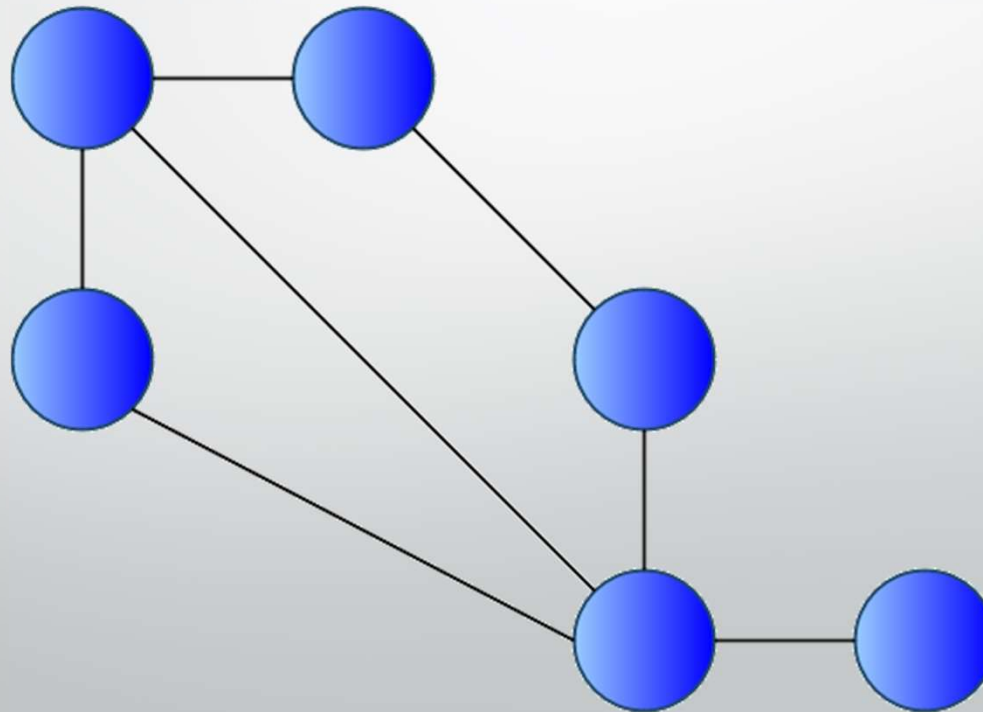
Topology

STAR



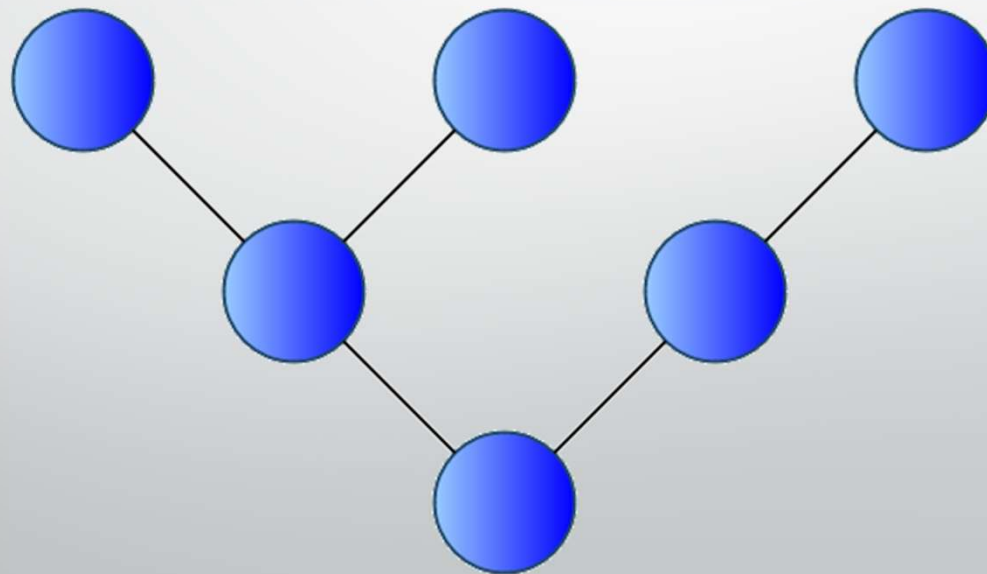
Topology

MESH



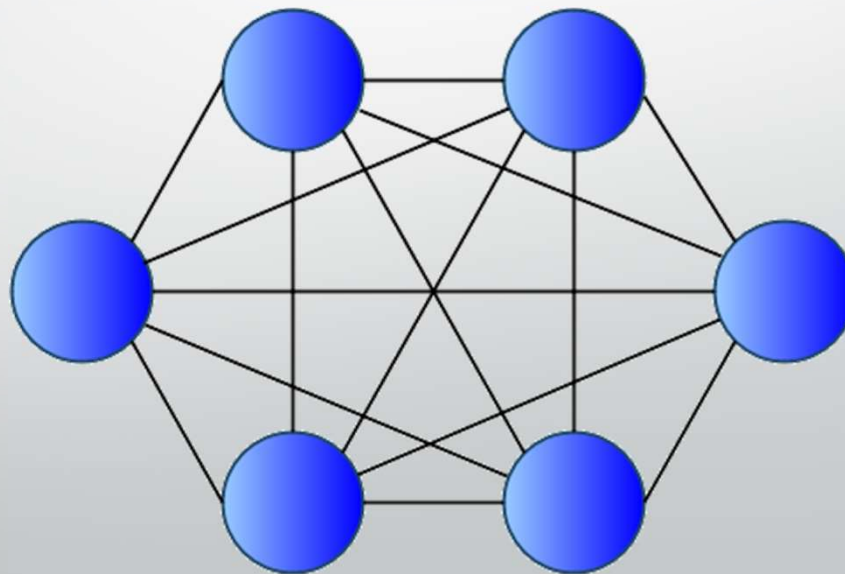
Topology

TREE



Topology

FULLY CONNECTED



Topology

HYBRID

