

## 1 Introduktion till VLAN

## 2 Ethernet

- DIX Ethernet
- IEEE Ethernet

## 3 Virtuellt LAN

- Bakgrund
- VLAN

## 4 VLAN Trunk

- VLAN Trunk

## 5 Inter-VLAN Routing

- Router on a Stick

# Nätverksteknik A - Introduktion till VLAN

Lenart Franked

Informationssystem och -teknologi (IST)  
Mittuniversitetet

14 oktober 2020

- 1 Introduktion till VLAN
- 2 Ethernet
  - DIX Ethernet
  - IEEE Ethernet
- 3 Virtuellt LAN
  - Bakgrund
  - VLAN
- 4 VLAN Trunk
  - VLAN Trunk
- 5 Inter-VLAN Routing
  - Router on a Stick

## 1 Introduktion till VLAN

## 2 Ethernet

- DIX Ethernet
- IEEE Ethernet

## 3 Virtuellt LAN

- Bakgrund
- VLAN

## 4 VLAN Trunk

- VLAN Trunk

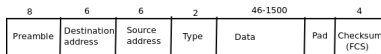
## 5 Inter-VLAN Routing

- Router on a Stick

Två olika versioner av ethernet. IEEE 802.2 och IEEE 802.3.  
DIX Ethernet.  
802.1Q  
Vad är vad?

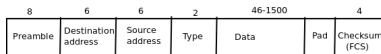
# DIX Ethernet

- Togs fram under ledning av Robert Metcalfe vid mitten av 70-talet.
- Xerox PARC (Paolo Alto Research Center).
- Inspirerad av ALOHA som Metcalfe arbetat med tidigare.
- Xerox Ethernet som blev så pass stort att Xerox tillsammans med Digital och Intel tog fram en standard baserad på detta. DIX Ethernet.



Figur 1: Ethernet DIX - header [2]

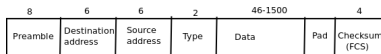
- Togs fram under ledning av Robert Metcalfe vid mitten av 70-talet.
- Xerox PARC (Paolo Alto Research Center).
- Inspirerad av ALOHA som Metcalfe arbetat med tidigare.
- Xerox Ethernet som blev så pass stort att Xerox tillsammans med Digital och Intel tog fram en standard baserad på detta. DIX Ethernet.



Figur 1: Ethernet DIX - header [2]

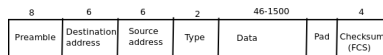


- Togs fram under ledning av Robert Metcalfe vid mitten av 70-talet.
- Xerox PARC (Paolo Alto Research Center).
- Inspirerad av ALOHA som Metcalfe arbetat med tidigare.
- Xerox Ethernet som blev så pass stort att Xerox tillsammans med Digital och Intel tog fram en standard baserad på detta. DIX Ethernet.



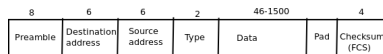
Figur 1: Ethernet DIX - header [2]

- Togs fram under ledning av Robert Metcalfe vid mitten av 70-talet.
- Xerox PARC (Paolo Alto Research Center).
- Inspirerad av ALOHA som Metcalfe arbetat med tidigare.
- Xerox Ethernet som blev så pass stort att Xerox tillsammans med Digital och Intel tog fram en standard baserad på detta. DIX Ethernet.



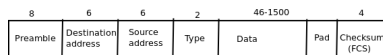
Figur 1: Ethernet DIX - header [2]

- Publicerades 1980.
- Preamble, Destination, Source, Type, Data, Pad, Checksum.
- Längd identifieras genom att gå in i data.
- Denna standard är den som används av majoriteten av alla Ethernet noder.



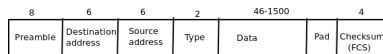
Figur 2: Ethernet DIX - header [2]

- Publicerades 1980.
- Preamble, Destination, Source, Type, Data, Pad, Checksum.
- Längd identifieras genom att gå in i data.
- Denna standard är den som används av majoriteten av alla Ethernet noder.



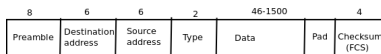
Figur 2: Ethernet DIX - header [2]

- Publicerades 1980.
- Preamble, Destination, Source, Type, Data, Pad, Checksum.
- Längd identifieras genom att gå in i data.
- Denna standard är den som används av majoriteten av alla Ethernet noder.

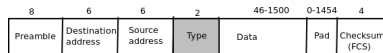


Figur 2: Ethernet DIX - header [2]

- Publicerades 1980.
- Preamble, Destination, Source, Type, Data, Pad, Checksum.
- Längd identifieras genom att gå in i data.
- Denna standard är den som används av majoriteten av alla Ethernet noder.



Figur 2: Ethernet DIX - header [2]

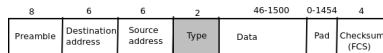


Figur 3: Ethernet Type field [2]

- 2 byte stort fält
- Identifierar lager 3 protokoll.

Ethertype #	Protokoll
0800	IPv4
0806	ARP
86DD	IPv6

Tabell 1: EtherType - Exempel på värden [4]



Figur 3: Ethernet Type field [2]

- 2 byte stort fält
- Identifierar lager 3 protokoll.

Ethertype #	Protokoll
0800	IPv4
0806	ARP
86DD	IPv6

Tabell 1: EtherType - Exempel på värden [4]

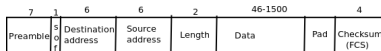


## IEEE 802.3 och 802.2

## IEEE Ethernet

Publiserades 1983 och är baserad på DIX standarden med några få undantag.

- Start of Frame - Anger att här börjar ramen(ramen).
- Length istället för type
- Mer trogen lagermodellen än DIX.
- Skapade dock problem med att identifiera övre lager.
- Löstes med IEEE 802.2

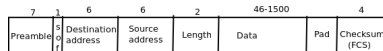


Figur 4: Ethernet 802.3 [6]

## IEEE Ethernet

Publiserades 1983 och är baserad på DIX standarden med några få undantag.

- Start of Frame - Anger att här börjar ramen(ramen).
- Length istället för type
- Mer trogen lagermodellen än DIX.
- Skapade dock problem med att identifiera övre lager.
- Löstes med IEEE 802.2

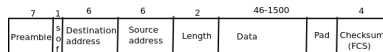


Figur 4: Ethernet 802.3 [6]

## IEEE Ethernet

Publiserades 1983 och är baserad på DIX standarden med några få undantag.

- Start of Frame - Anger att här börjar ramen(ramen).
- Length istället för type
- Mer trogen lagermodellen än DIX.
- Skapade dock problem med att identifiera övre lager.
- Löstes med IEEE 802.2



Figur 4: Ethernet 802.3 [6]

## IEEE Ethernet

Publiserades 1983 och är baserad på DIX standarden med några få undantag.

- Start of Frame - Anger att här börjar ramen(ramen).
- Length istället för type
- Mer trogen lagermodellen än DIX.
- Skapade dock problem med att identifiera övre lager.
- Löstes med IEEE 802.2

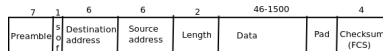


Figur 4: Ethernet 802.3 [6]

## IEEE Ethernet

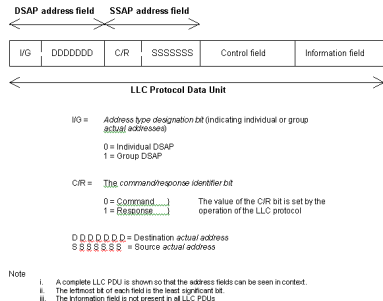
Publiserades 1983 och är baserad på DIX standarden med några få undantag.

- Start of Frame - Anger att här börjar ramen(ramen).
- Length istället för type
- Mer trogen lagermodellen än DIX.
- Skapade dock problem med att identifiera övre lager.
- Löstes med IEEE 802.2



Figur 4: Ethernet 802.3 [6]

- Används för att identifiera vilket högre lager som används.
- DSAP (Destination Service Access Point) 6 bitar.
- SSAP (Source Service Access Point)
- IP fick ett SAP-nummer, ARP fick ej.

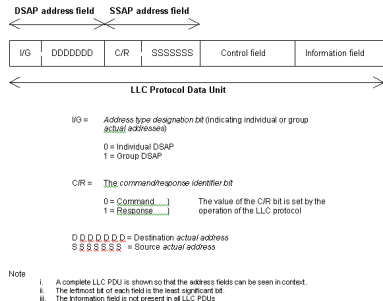


Figur 5: LLC header [5]

## 802.2 – Logical Link Control (LLC)

IEEE Ethernet

- Används för att identifiera vilket högre lager som används.
- DSAP (Destination Service Access Point) 6 bitar.
- SSAP (Source Service Access Point)
- IP fick ett SAP-nummer, ARP fick ej.



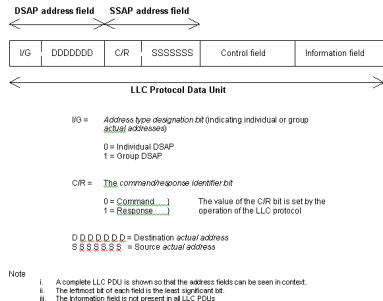
Figur 5: LLC header [5]



## 802.2 – Logical Link Control (LLC)

IEEE Ethernet

- Används för att identifiera vilket högre lager som används.
- DSAP (Destination Service Access Point) 6 bitar.
- SSAP (Source Service Access Point)
- IP fick ett SAP-nummer, ARP fick ej.

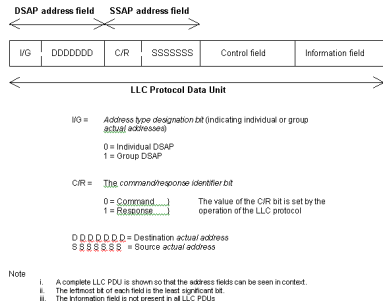


Figur 5: LLC header [5]

## 802.2 – Logical Link Control (LLC)

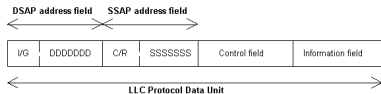
IEEE Ethernet

- Används för att identifiera vilket högre lager som används.
- DSAP (Destination Service Access Point) 6 bitar.
- SSAP (Source Service Access Point)
- IP fick ett SAP-nummer, ARP fick ej.



Figur 5: LLC header [5]

- I/G Individual/Group, levereras till flera lager 3 protokoll.
- Command/Response - Indikerar vilken typ av paket. Fråga eller svar.
- Control Field - Indikerar om anslutningen är förbindelseorienterat eller förbindelselöst, tillförlitligt eller otillförlitligt.
- Information field, används bland annat för SNAP.



I/G = Address type designation bit (indicating individual or group actual addresses)

0 = Individual DSAP  
1 = Group DSAP

C/R = The command/response identifier bit

0 = Command  
1 = Response

The value of the C/R bit is set by the operation of the LLC protocol

D D D D D D D D = Destination actual address

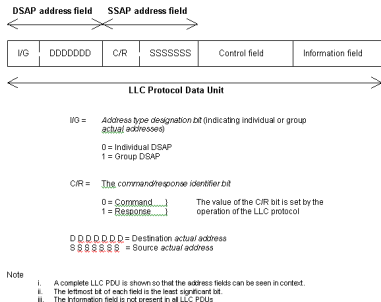
S S S S S S S S = Source actual address

Note

- A complete LLC PDU is shown so that the address fields can be seen in context.
- The leftmost bit of each field is the least significant bit.
- The information field is not present in all LLC PDUs

Figur 6: LLC header [5]

- I/G Individual/Group, levereras till flera lager 3 protokoll.
- Command/Response - Indikerar vilken typ av paket. Fråga eller svar.
- Control Field - Indikerar om anslutningen är förbindelseorienterat eller förbindelselöst, tillförlitligt eller otillförlitligt.
- Information field, används bland annat för SNAP.



Figur 6: LLC header [5]

- I/G Individual/Group, levereras till flera lager 3 protokoll.
- Command/Response - Indikerar vilken typ av paket. Fråga eller svar.
- Control Field - Indikerar om anslutningen är förbindelseorienterat eller förbindelseöst, tillförlitligt eller otillförlitligt.
- Information field, används bland annat för SNAP.



I/G = Address type designation bit (indicating individual or group actual addresses)

0 = Individual DSAP  
1 = Group DSAP

C/R = The command/response identifier bit

0 = Command  
1 = Response

The value of the C/R bit is set by the operation of the LLC protocol

D D D D D D D D = Destination actual address  
S S S S S S S S = Source actual address

Note

- A complete LLC PDU is shown so that the address fields can be seen in context.
- The leftmost bit of each field is the least significant bit.
- The information field is not present in all LLC PDUs

Figur 6: LLC header [5]

- I/G Individual/Group, levereras till flera lager 3 protokoll.
- Command/Response - Indikerar vilken typ av paket. Fråga eller svar.
- Control Field - Indikerar om anslutningen är förbindelseorienterat eller förbindelselöst, tillförlitligt eller otillförlitligt.
- Information field, används bland annat för SNAP.



I/G = Address type designation bit (indicating individual or group actual addresses)

0 = Individual DSAP  
1 = Group DSAP

C/R = The command/response identifier bit

0 = Command  
1 = Response

The value of the C/R bit is set by the operation of the LLC protocol

D D D D D D D D = Destination actual address

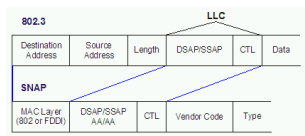
S S S S S S S S = Source actual address

Note

- A complete LLC PDU is shown so that the address fields can be seen in context.
- The leftmost bit of each field is the least significant bit.
- The information field is not present in all LLC PDUs

Figur 6: LLC header [5]

- Tillägg till 802.2
- Används för att utöka antalet protokoll som 802.2 kan stödja.
- Vendor code indentifierar organisationen ansvarig för protokollet.
- Type är samma som type-fältet i DIX (Ethertype)

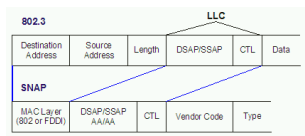


Figur 7: SNAP header [1]

# SNAP – Sub Network Access Point

IEEE Ethernet

- Tillägg till 802.2
- Används för att utöka antalet protokoll som 802.2 kan stödja.
- Vendor code indentifierar organisationen ansvarig för protokollet.
- Type är samma som type-fältet i DIX (Ethertype)



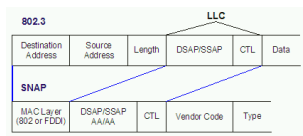
Figur 7: SNAP header [1]



# SNAP – Sub Network Access Point

IEEE Ethernet

- Tillägg till 802.2
- Används för att utöka antalet protokoll som 802.2 kan stödja.
- Vendor code indentifierar organisationen ansvarig för protokollet.
- Type är samma som type-fältet i DIX (Ethertype)

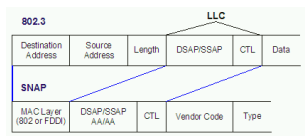


Figur 7: SNAP header [1]

# SNAP – Sub Network Access Point

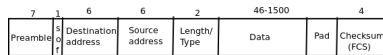
IEEE Ethernet

- Tillägg till 802.2
- Används för att utöka antalet protokoll som 802.2 kan stödja.
- Vendor code indentifierar organisationen ansvarig för protokollet.
- Type är samma som type-fältet i DIX (Ethertype)



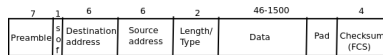
Figur 7: SNAP header [1]

- Gav med sig 1997.
- Fältet Type används också som längd.
- EtherType värden innan 1997 hade värden högre än  $0600_{16}$   $1536_{10}$
- Om Length/Type  $\leq 0600_{16}$  tolkas fältet som längd.
- Om Length/Type  $> 0600_{16}$  tolkas fältet som Typ.



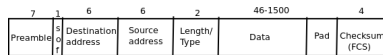
Figur 8: Ethernets kompromiss

- Gav med sig 1997.
- Fältet Type används också som längd.
- EtherType värden innan 1997 hade värden högre än  $0600_{16}$   $1536_{10}$
- Om Length/Type  $\leq 0600_{16}$  tolkas fältet som längd.
- Om Length/Type  $> 0600_{16}$  tolkas fältet som Typ.



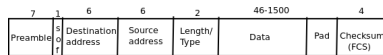
Figur 8: Ethernets kompromiss

- Gav med sig 1997.
- Fältet Type används också som längd.
- EtherType värden innan 1997 hade värden högre än  $0600_{16}$   $1536_{10}$
- Om  $\text{Length/Type} \leq 0600_{16}$  tolkas fältet som längd.
- Om  $\text{Length/Type} > 0600_{16}$  tolkas fältet som Typ.



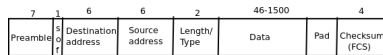
Figur 8: Ethernets kompromiss

- Gav med sig 1997.
- Fältet Type används också som längd.
- EtherType värden innan 1997 hade värden högre än  $0600_{16}$   
 $1536_{10}$
- Om  $\text{Length/Type} \leq 0600_{16}$  tolkas fältet som längd.
- Om  $\text{Length/Type} > 0600_{16}$  tolkas fältet som Typ.



Figur 8: Ethernets kompromiss

- Gav med sig 1997.
- Fältet Type används också som längd.
- EtherType värden innan 1997 hade värden högre än  $0600_{16}$   $1536_{10}$
- Om  $\text{Length/Type} \leq 0600_{16}$  tolkas fältet som längd.
- Om  $\text{Length/Type} > 0600_{16}$  tolkas fältet som Typ.



Figur 8: Ethernets kompromiss

## 1 Introduktion till VLAN

## 2 Ethernet

- DIX Ethernet
- IEEE Ethernet

## 3 Virtuellt LAN

- Bakgrund
- VLAN

## 4 VLAN Trunk

- VLAN Trunk

## 5 Inter-VLAN Routing

- Router on a Stick



## Tidigare konstellationer av nätverk.

- Koaxialnätverk, En lång gul trädgårdsslang.
  - ▶ Alla som fysiskt satt tillsammans tillhörde samma nätverk.
- Introduktion av hubbar och switchar.
  - ▶ Förenklade möjligheten att dela upp en organisation i flertalet LAN.

Tidigare konstellationer av nätverk.

- Koaxialnätverk, En lång gul trädgårdsslang.
  - ▶ Alla som fysiskt satt tillsammans tillhörde samma nätverk.
- Introduktion av hubbar och switchar.
  - ▶ Förenklade möjligheten att dela upp en organisation i flertalet LAN.

## Tidigare konstellationer av nätverk.

- Koaxialnätverk, En lång gul trädgårdsslang.
  - ▶ Alla som fysiskt satt tillsammans tillhörde samma nätverk.
- Introduktion av hubbar och switchar.
  - ▶ Förenklade möjligheten att dela upp en organisation i flertalet LAN.

## Tidigare konstellationer av nätverk.

- Koaxialnätverk, En lång gul trädgårdsslang.
  - ▶ Alla som fysiskt satt tillsammans tillhörde samma nätverk.
- Introduktion av hubbar och switchar.
  - ▶ Förenklade möjligheten att dela upp en organisation i flertalet LAN.

### Tidigare konstellationer av nätverk.

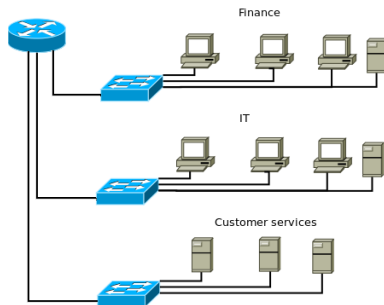
- Koaxialnätverk, En lång gul trädgårdsslang.
  - ▶ Alla som fysiskt satt tillsammans tillhörde samma nätverk.
- Introduktion av hubbar och switchar.
  - ▶ Förenklade möjligheten att dela upp en organisation i flertalet LAN.

# Syfte med VLAN

## Bakgrund

### Varför dela upp ett LAN?

- Prestanda
- Minska broadcasttrafik
- Säkerhet



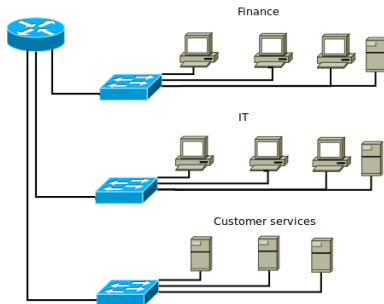
Figur 9: Fysiskt separerade nätverk

# Syfte med VLAN

## Bakgrund

### Varför dela upp ett LAN?

- Prestanda
- Minska broadcasttrafik
- Säkerhet



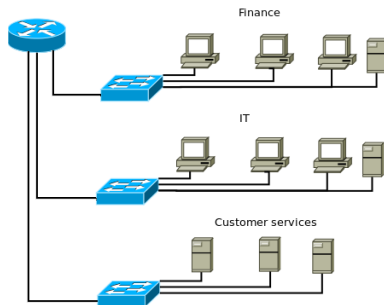
Figur 9: Fysiskt separerade nätverk

# Syfte med VLAN

## Bakgrund

### Varför dela upp ett LAN?

- Prestanda
- Minska broadcasttrafik
- Säkerhet

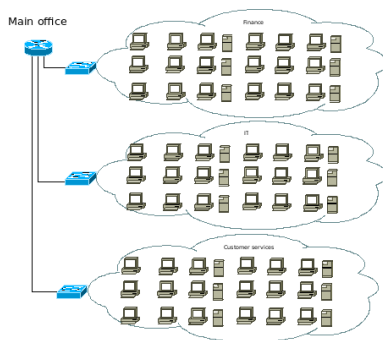


Figur 9: Fysiskt separerade nätverk



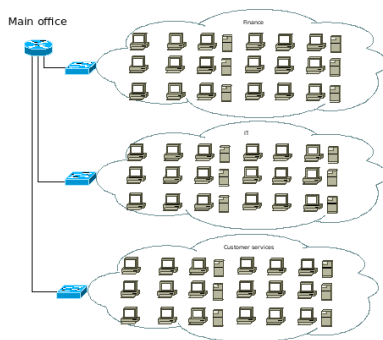
### Är detta skalbart?

- Organisationer växer, nya kontor och byggnader läggs till.
- Svårt att administrera genom att fysiskt separera avdelningarna.

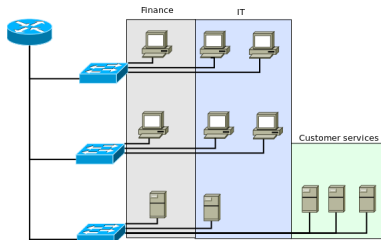


# Är detta skalbart?

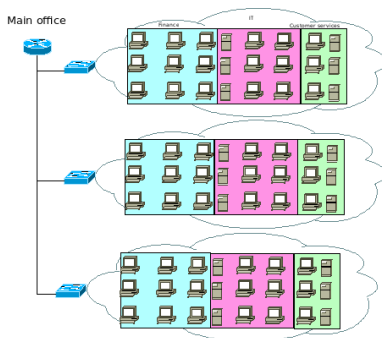
- Organisationer växer, nya kontor och byggnader läggs till.
- Svårt att administrera genom att fysiskt separera avdelningarna.



Virtuella LAN tillåter oss att logiskt separera LAN.



Figur 11: Växande organisationer



Figur 12: Växande organisation med VLAN

VLAN kategoriseras oftast in i grupper om funktion.

#### Default VLAN

- Det VLAN som alla portar tilldelas som standard.
- VLAN1, Går ej att modifiera.

#### Black Hole VLAN

- Dummy VLAN för ej använda portar.

#### Data VLAN

- Användargenererad data.
- IP-telefoni, data

VLAN kategoriseras oftast in i grupper om funktion.

#### Default VLAN

- Det VLAN som alla portar tilldelas som standard.
- VLAN1, Går ej att modifiera.

#### Black Hole VLAN

- Dummy VLAN för ej använda portar.

#### Data VLAN

- Användargenererad data.
- IP-telefoni, data

VLAN kategoriseras oftast in i grupper om funktion.

#### Default VLAN

- Det VLAN som alla portar tilldelas som standard.
- VLAN1, Går ej att modifiera.

#### Black Hole VLAN

- Dummy VLAN för ej använda portar.

#### Data VLAN

- Användargenererad data.
- IP-telefoni, data

VLAN kategoriseras oftast in i grupper om funktion.

#### Default VLAN

- Det VLAN som alla portar tilldelas som standard.
- VLAN1, Går ej att modifiera.

#### Black Hole VLAN

- Dummy VLAN för ej använda portar.

#### Data VLAN

- Användargenererad data.
- IP-telefoni, data



#### Administrations VLAN

- Används för att administrera nätverket.

#### Native VLAN

- Används för bakåtkompatibilitet i trunk-länkar.
- Endast användbart om switchar utan VLAN-stöd används i nätverket.

#### Administrations VLAN

- Används för att administrera nätverket.

#### Native VLAN

- Används för bakåtkompatibilitet i trunk-länkar.
- Endast användbart om switchar utan VLAN-stöd används i nätverket.

### Normal rymd

- 1 to 1005
- 1002 till 1005 reserverad för Token Ring och FDDI
- VLAN 1, 1002-1005 skapas som standard och går ej att ta bort.

### Utökad rymd

- 1006 to 4094
- Stöds enbart fullt ut i VTPv3.
- VTPv1 och v2 Switchar stödjer enbart den utökade rymden av VLAN om switcharna är satta i "transparent mode".

### Normal rymd

- 1 to 1005
- 1002 till 1005 reserverad för Token Ring och FDDI
- VLAN 1, 1002-1005 skapas som standard och går ej att ta bort.

### Utökad rymd

- 1006 to 4094
- Stöds enbart fullt ut i VTPv3.
- VTPv1 och v2 Switchar stödjer enbart den utökade rymden av VLAN om switcharna är satta i "transparent mode".

## 1 Introduktion till VLAN

## 2 Ethernet

- DIX Ethernet
- IEEE Ethernet

## 3 Virtuellt LAN

- Bakgrund
- VLAN

## 4 VLAN Trunk

- VLAN Trunk

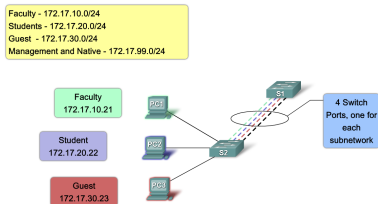
## 5 Inter-VLAN Routing

- Router on a Stick

# VLANs i ett nätverk bestående av flera switchar

## VLAN Trunk

- VLAN med enbart en switch är enkelt.
- Vad händer om man involverar fler?

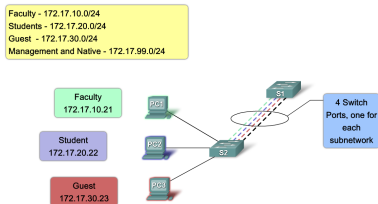


Figur 13: En länk per VLAN[3]

# VLANs i ett nätverk bestående av flera switchar

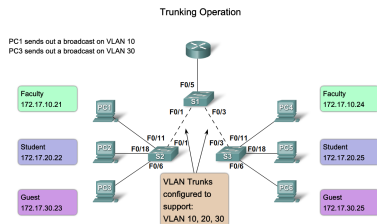
## VLAN Trunk

- VLAN med enbart en switch är enkelt.
- Vad händer om man involverar fler?



Figur 13: En länk per VLAN[3]

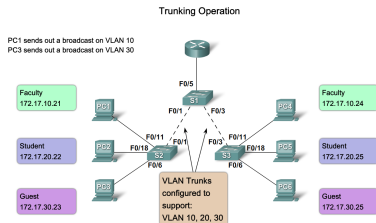
- Dela en gemensam länk för flera VLAN
- Varje ram måste innehålla information om VLAN tillhörighet.
- Tunnling – Inter-switch Link (ISL)
- Ny Ethernet header – IEEE 802.1Q



Figur 14: VLAN trunking[3]

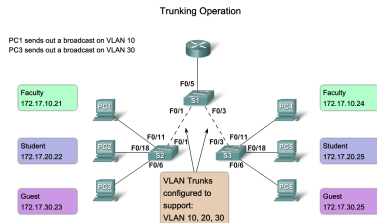


- Dela en gemensam länk för flera VLAN
- Varje ram måste innehålla information om VLAN tillhörighet.
- Tunnling – Inter-switch Link (ISL)
- Ny Ethernet header – IEEE 802.1Q



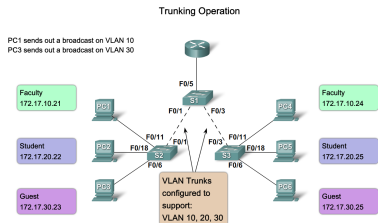
Figur 14: VLAN trunking[3]

- Dela en gemensam länk för flera VLAN
- Varje ram måste innehålla information om VLAN tillhörighet.
- Tunnling – Inter-switch Link (ISL)
- Ny Ethernet header – IEEE 802.1Q



Figur 14: VLAN trunking[3]

- Dela en gemensam länk för flera VLAN
- Varje ram måste innehålla information om VLAN tillhörighet.
- Tunnling – Inter-switch Link (ISL)
- Ny Ethernet header – IEEE 802.1Q

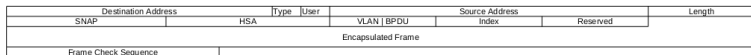


Figur 14: VLAN trunking[3]

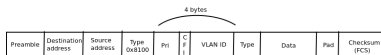
## Inter-switch link

### VLAN Trunk

- DA - Destination Multicast adress.
- Type - Typ av inkapslat datalänksprotokol.
- User - Prioritet.
- SA - MAC källadress från den sändande switchporten.
- LEN - Längden av den inkapslade ramen.
- SNAP - Innehåller information angående ramtyp.
- HSA - High Bits of Source Address. Tillverkare av interfacet som skickar ramen. Must be Cisco Systems, Inc.
- VLAN - Innehåller VLAN ID.
- BPDU - Anger om det inkapslade paketet är en BPDU eller CDP ram.
- Index - Source port Index (Unikt ID för porten).
- Reserved - Reserverat 16 bit fält, Används vid Token Ring eller FDDI.
- Encapsulated frame.
- Frame Check Sequence.

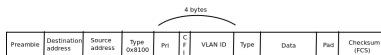


- Hur lägger man till VLAN-information i en Ethernet-header utan att byta ut samtliga Ethernet-nätverkskort.
- 1998 IEEE gjorde det otänkbara och bytte ut headern för Ethernet.
- Enbart switchar behöver använda denna information. Inte slutnoderna.
- Prioritetsfält – 3 bit fält, tillåter möjlighet att prioritera ramar.



Figur 16: IEEE 802.1Q header

- Hur lägger man till VLAN-information i en Ethernet-header utan att byta ut samtliga Ethernet-nätverkskort.
- 1998 IEEE gjorde det otänkbara och bytte ut headern för Ethernet.
- Enbart switchar behöver använda denna information. Inte slutnoderna.
- Prioritetsfält – 3 bit fält, tillåter möjlighet att prioritera ramar.



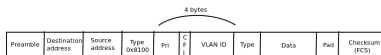
Figur 16: IEEE 802.1Q header

- Hur lägger man till VLAN-information i en Ethernet-header utan att byta ut samtliga Ethernet-nätverkskort.
- 1998 IEEE gjorde det otänkbara och bytte ut headern för Ethernet.
- Enbart switchar behöver använda denna information. Inte slutnoderna.
- Prioritetsfält – 3 bit fält, tillåter möjlighet att prioritera ramar.



Figur 16: IEEE 802.1Q header

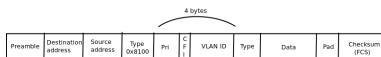
- Hur lägger man till VLAN-information i en Ethernet-header utan att byta ut samtliga Ethernet-nätverkskort.
- 1998 IEEE gjorde det otänkbara och bytte ut headern för Ethernet.
- Enbart switchar behöver använda denna information. Inte slutnoderna.
- Prioritetsfält – 3 bit fält, tillåter möjlighet att prioritera ramar.



Figur 16: IEEE 802.1Q header



- Canonical Format Indicator – Ursprungligen för att ange om MAC adressen vad given i big eller little endian.
- Används för att vidarebefordra Token Ring.
- VLAN ID



Figur 17: IEEE 802.1Q header

- Canonical Format Indicator – Ursprungligen för att ange om MAC adressen vad given i big eller little endian.
- Används för att vidarebefordra Token Ring.
- VLAN ID



Figur 17: IEEE 802.1Q header

- Canonical Format Indicator – Ursprungligen för att ange om MAC adressen vad given i big eller little endian.
- Används för att vidarebefordra Token Ring.
- VLAN ID



Figur 17: IEEE 802.1Q header

## Switchport typer

### VLAN Trunk

#### Access port

En switchport som tillhör ett VLAN.

#### Trunk port

En switchport som stödjer flera VLAN.

## Switchport typer

VLAN Trunk

### Access port

En switchport som tillhör ett VLAN.

### Trunk port

En switchport som stödjer flera VLAN.

## 1 Introduktion till VLAN

## 2 Ethernet

- DIX Ethernet
- IEEE Ethernet

## 3 Virtuellt LAN

- Bakgrund
- VLAN

## 4 VLAN Trunk

- VLAN Trunk

## 5 Inter-VLAN Routing

- Router on a Stick

- Olika VLAN måste kommunicera genom routing.
- Hur och vart denna routing sker kan variera.

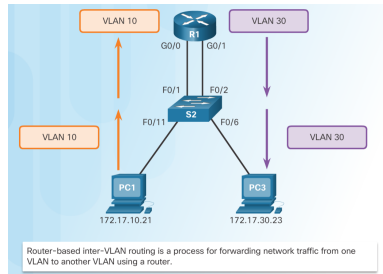
- Olika VLAN måste kommunicera genom routing.
- Hur och vart denna routing sker kan variera.



## VLAN routing II

### Inter-VLAN Routing

- Routing skedde tidigare med hjälp utav klassiska routrar.
- Varje fysiskt interface tillhörde ett separat VLAN (access-port)
- Senare introducerades så kallade sub-interface.
- Tillåter ett fysiskt interface att tillhöra flera subnät.

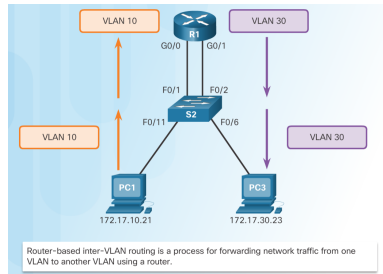


Figur 18: Kommunikation mellan VLAN [3]

## VLAN routing II

### Inter-VLAN Routing

- Routing skedde tidigare med hjälp utav klassiska routrar.
- Varje fysiskt interface tillhörde ett separat VLAN (access-port)
- Senare introducerades så kallade sub-interface.
- Tillåter ett fysiskt interface att tillhöra flera subnät.

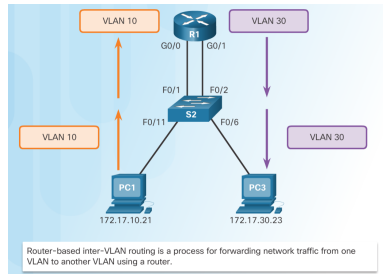


Figur 18: Kommunikation mellan VLAN [3]

## VLAN routing II

### Inter-VLAN Routing

- Routing skedde tidigare med hjälp utav klassiska routrar.
- Varje fysiskt interface tillhörde ett separat VLAN (access-port)
- Senare introducerades så kallade sub-interface.
- Tillåter ett fysiskt interface att tillhöra flera subnät.

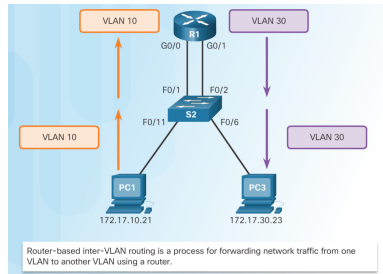


Figur 18: Kommunikation mellan VLAN [3]

## VLAN routing II

### Inter-VLAN Routing

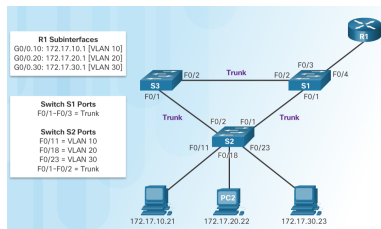
- Routing skedde tidigare med hjälp utav klassiska routrar.
- Varje fysiskt interface tillhörde ett separat VLAN (access-port)
- Senare introducerades så kallade sub-interface.
- Tillåter ett fysiskt interface att tillhöra flera subnät.



Figur 18: Kommunikation mellan VLAN [3]

## Router on a Stick

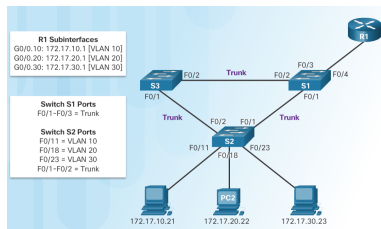
- Enbart en fysisk länk behövs för att routa mellan flera VLAN.
- Fungerar med hjälp utav att varje subinterface använder IEEE 802.1Q
- Varje sub-interface på routern måste tillhöra ett av de VLAN som ska routas emellan.
- Då 802.1Q används på Sub-interface så "taggas" varje ram med VLAN tillhörighet.



Figur 19: Router-on-a-stick [3]

## Router on a Stick

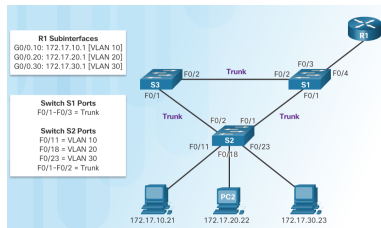
- Enbart en fysisk länk behövs för att routa mellan flera VLAN.
- Fungerar med hjälp utav att varje subinterface använder IEEE 802.1Q
- Varje sub-interface på routern måste tillhöra ett av de VLAN som ska routas emellan.
- Då 802.1Q används på Sub-interface så “taggas” varje ram med VLAN tillhörighet.



Figur 19: Router-on-a-stick [3]

## Router on a Stick

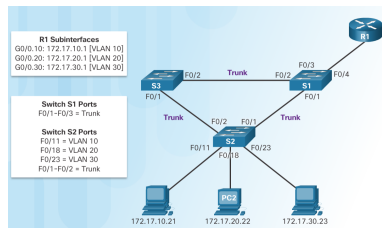
- Enbart en fysisk länk behövs för att routa mellan flera VLAN.
- Fungerar med hjälp utav att varje subinterface använder IEEE 802.1Q
- Varje sub-interface på routern måste tillhöra ett av de VLAN som ska routas emellan.
- Då 802.1Q används på Sub-interface så “taggas” varje ram med VLAN tillhörighet.



Figur 19: Router-on-a-stick [3]







## Router on a Stick

- Enbart en fysisk länk behövs för att routa mellan flera VLAN.
- Fungerar med hjälp utav att varje subinterface använder IEEE 802.1Q
- Varje sub-interface på routern måste tillhöra ett av de VLAN som ska routas emellan.
- Då 802.1Q används på Sub-interface så “taggas” varje ram med VLAN tillhörighet.



Figur 19: Router-on-a-stick [3]



-  RAD Data Communication. *Ethernet Frame Format and IEEE 802.3*. 2010. URL: <http://www3.rad.com/networks/infrastructure/lans/etherform.htm>.
-  DIX. *The Ethernet. A Local Area Network Data Link Layer and Physical Layer Specifications*. September 1980.
-  Scott Empson och Cheryl Schmidt. *Routing and Switching Essentials – Companion Guide*. Cisco Press, 2014. ISBN: 978-1-58713-320-6.
-  IEEE. *IEEE Standard Ethertypes*. URL: <http://standards.ieee.org/develop/regauth/ethertype/eth.txt>.
-  IEEE. *The Structure and Coding of Logical Link Control (LLC) Addresses: A Tutorial Guide*. 2010. URL: <http://standards.ieee.org/develop/regauth/tut/llc.pdf>.
-  Andrew S. Tanenbaum och D. Wetherall. *Computer networks*. 5th ed. Boston: Pearson, 2011. ISBN: 9780132553179 (hft.) (International ed.)