**Spanning Tree Protocol (STP):**

1. **Oversigt**:
   * STP (Spanning Tree Protocol) er en netværksprotokol, der forhindrer loops i Ethernet-netværk.
   * Ethernet-switches opererer på lag 2 (datalink-laget) og har potentiale til at skabe loops, hvis de ikke administreres korrekt.
2. **Problemet med loops:**
   * Løkker i netværket kan føre til broadcast-storme og flere kopier af datapakker, hvilket forringer netværksytelsen og -stabiliteten.
3. **STP's Mål**:
   * Det primære mål med STP er at sikre en loop-fri logisk topologi i et switched netværk og samtidig give redundans.
4. **Root bridge**:
   * I STP vælger netværket en "Root bridge," som bliver referencepunktet for hele netværket.
   * Alle andre switche bestemmer deres position i forhold til Root bridgen.
5. **Bridge-ID**:
   * Hver switch har en unik Bridge-ID, der består af en Bro-prioritet og en MAC-adresse.
   * Bridge-prioriteten bruges til at afgøre, hvilken switch der bliver Root bridge, hvor switchen med den laveste Bridge-prioritet vinder(Mac adresse)
6. **Port-tilstande**:
   * STP tildeles forskellige tilstande til switchporte, herunder:
     + Rootport: Porten med den bedste sti til Rootbridge.
     + Designated port: Porten, der bruges til videresendelse af trafik til slutenheder.
     + Blocking port: En port i en ikke-videresendende tilstand for at forhindre loops.
     + Alternate port: En alternativ sti til Root-bdrige.
     + Disabled port: En administrativt deaktiveret port.
7. **BPDU (Bridge Protocol Data Unit)**:
   * BPDUs er meddelelser, der udveksles mellem switche for at formidle oplysninger om netværkets topologi.
   * De hjælper switche med at blive enige om Root bridge placering og den bedste sti til den.
8. **STP-varianter**:
   * Der findes flere STP-varianter, herunder:
     + IEEE 802.1D STP (klassisk)
     + Hurtig STP (RSTP) for hurtigere konvergens.
     + Per-VLAN STP (PVST og PVST+), som opretter en separat STP-instans for hver VLAN.

**Redundans:**

1. **Formål med Redundans**:
   * Redundans er afgørende for netværkets pålidelighed.
   * Det sikrer, at der er en alternativ sti eller komponent til rådighed, hvis en sti eller komponent fejler.
2. **Redundans i Netværksdesign**:
   * Redundans kan opnås på forskellige måder, herunder:
   * Belastningsafbalancering: Fordeling af netværkstrafik på tværs af flere stier eller enheder for at forhindre overbelastning af en enkelt sti eller enhed.
   * Link-aggregation: Sammenkobling af flere fysiske forbindelser til en enkelt logisk forbindelse for at øge båndbredden og levere fejltolerance.
   * Høj tilgængelighed: Implementering af duplikerede komponenter, såsom routere eller switche, der kan træde i kraft i tilfælde af en fejl.
   * Fejlovervågningsmekanismer: Gennemførelse af protokoller og mekanismer, der automatisk skifter til redundante stier eller enheder, når en fejl opstår.
   * Netværksrobusthed: Design af netværk med henblik på redundans for at sikre minimal nedetid i tilfælde af fejl.

**EtherChannels:**

EtherChannel er en teknologi, der kombinerer flere fysiske netværksforbindelser til en enkelt logisk forbindelse. Dette skaber en højere båndbredde og giver fejltolerance i netværket.

**Formålet med EtherChannels:**

* **Øget Båndbredde:** Sammenkobling af flere links tillader overførsel af flere data samtidig.
* **Fejltolerance:** Hvis en fysisk forbindelse mislykkes, kan trafikken automatisk omdirigeres til de resterende fungerende forbindelser. Dette reducerer netværksnedetid.

**Hvordan det Fungerer:**

* Flere fysiske forbindelser (typisk Ethernet) mellem to enheder konfigureres som en enkelt logisk forbindelse.
* Ved brug af EtherChannel behandles disse forbindelser som én enkelt, hvilket resulterer i en stærkere forbindelse med øget båndbredde og fejltolerance.

**Fordele:**

* **Båndbredde:**
  + Flere forbindelser tillader data at blive overført hurtigere og mere effektivt.
* **Fejltolerance:**
  + Hvis en forbindelse mislykkes, forhindrer EtherChannel tab af forbindelse ved at anvende andre fungerende forbindelser.
* **Load Balancing:**
  + Belastningsafbalancering fordeler trafikken jævnt over de samlede forbindelser, hvilket forhindrer overbelastning af en enkelt forbindelse.

**Eksempel på auto mode setup(Skift vlan og portnavne)**

enable

configure terminal

interface GigabitEthernet0/1

channel-group 1 mode auto

exit

interface Port-channel1

switchport mode trunk

switchport trunk allowed vlan 1-10

end

write memory

**Eksempel på desirable mode setup(Skift vlan og portnavne)**

enable

configure terminal

interface GigabitEthernet0/1

channel-group 1 mode desirable

exit

interface Port-channel1

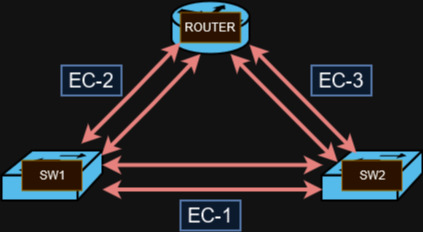
switchport mode trunk

switchport trunk allowed vlan 1-10

end

write memory

**Eksempel på opsætning med konfiguration:**



**Switch1:**

**EC-1 på Switch 1**

# EtherChannel mellem "Switch 1" og "Switch 2".

Switch1(config)# interface range GigabitEthernet0/3 - 4

Switch1(config-if-range)# channel-group 2 mode desirable

Switch1(config-if-range)# exit

Switch1(config)# interface Port-channel 2

Switch1(config-if)# switchport mode trunk

Switch1(config-if)# switchport trunk allowed vlan add [VLAN-numre]

Switch1(config-if)# end

**EC-2 på Switch 1**

# EtherChannel mellem "Switch 1" og "Router".

Switch1(config)# interface range GigabitEthernet0/1 - 2

Switch1(config-if-range)# channel-group 1 mode desirable

Switch1(config-if-range)# exit

Switch1(config)# interface Port-channel 1

Switch1(config-if)# switchport mode trunk

Switch1(config-if)# switchport trunk allowed vlan add [VLAN-numre]

Switch1(config-if)# end

**Router:**

**EC-2 på Router**

# EtherChannel mellem "Router" og "Switch 1".

Router(config)# interface range GigabitEthernet0/1 - 2

Router(config-if-range)# channel-group 1 mode desirable

Router(config-if-range)# end

**EC-3 på Router**

# EtherChannel mellem "Router" og "Switch 2".

Router(config)# interface range GigabitEthernet0/3 - 4

Router(config-if-range)# channel-group 3 mode desirable

Router(config-if-range)# end

**Switch2:**

EC-1 på Switch 2

# Konfigurer EtherChannel mellem "Switch 1" og "Switch 2".

Switch2(config)# interface range GigabitEthernet0/3 - 4

Switch2(config-if-range)# channel-group 2 mode desirable

Switch2(config-if-range)# exit

Switch2(config)# interface Port-channel 2

Switch2(config-if)# switchport mode trunk

Switch2(config-if)# switchport trunk allowed vlan add [VLAN-numre]

Switch2(config-if)# end

**EC-3 på Switch 2**

# EtherChannel mellem "Switch 2" og "Router".

Switch2(config)# interface range GigabitEthernet0/1 - 2

Switch2(config-if-range)# channel-group 3 mode desirable

Switch2(config-if-range)# exit

Switch2(config)# interface Port-channel 3

Switch2(config-if)# switchport mode trunk

Switch2(config-if)# switchport trunk allowed vlan add [VLAN-numre]

Switch2(config-if)# end