ARP Fehlersuche auf Layer 1 und Layer 2

Dein Auftrag

Untersuche die gemeldete Störung, finde die Ursache und behebe sie gezielt. Pro Datei gibt es genau eine eingebaute Fehlerursache auf Layer 1 oder Layer 2. Nutze ARP, um die Erreichbarkeit im lokalen Netz zu untersuchen. Unterscheide die ARP-Tabelle des PCs von der MAC-Adress-Tabelle eines Switches.

Alle PCs sollen über VLAN 10 miteinander kommunizieren. Die vorgegebenen IP-Adressen und Subnetzmasken stimmen. Es gibt keine Router und kein benötigtes Default-Gateway. Verändere die IP-Konfiguration nicht.

So startest du

1. Öffne die passende `.pkt`-Datei in Packet Tracer 9.0 oder neuer.
2. Wähle **Realtime** und lass die Geräte etwa 60 Sekunden starten. Du kannst **Fast Forward Time** verwenden. Ein einzelner fehlgeschlagener erster Ping ist noch kein Fehlernachweis; wiederhole den Test.
3. Lies die Störungsmeldung auf der Arbeitsfläche.
4. Speichere eine Arbeitskopie mit deinem Namen.

Vorgehen

1. **Beobachten:** Reproduziere die Störung. Welche Verbindungen funktionieren?
2. **Vermutung:** Formuliere eine überprüfbare Erklärung.
3. **Prüfen:** Untersuche Kabel, Link und Portstatus. Vergleiche dann VLANs, Trunks, ARP und MAC-Tabelle. Begründe, was jede Prüfung ausschliesst.
4. **Korrigieren:** Ändere nur die nachgewiesene Ursache. Kein Neubau und kein Zurücksetzen der ganzen Switch-Konfiguration.
5. **Nachtesten:** Wiederhole den betroffenen Test und mindestens eine Verbindung, die zuvor bereits funktioniert hat. Erkläre den ARP-Ablauf vor und nach der Reparatur.

Hilfreiche Befehle

PC anklicken → **Desktop → Command Prompt**:

Befehl	Zweck
`ipconfig /all`	Eigene IP-, Masken- und MAC-Angaben nachschauen.
`ping <Ziel-IP>`	Kommunikation auslösen und Erreichbarkeit prüfen. `<Ziel-IP>` ersetzen.
`arp -a`	Bekannte IP-zu-MAC-Zuordnungen des PCs anzeigen. Nach einem Ping vergleichen.

Switch anklicken → **CLI**, bei Bedarf Enter drücken und `enable` eingeben:

Befehl	Zweck
`show interfaces status`	Portstatus und zugeordnete VLANs prüfen.
`show interfaces <Port>`	Details zu einem Port prüfen; zum Beispiel `show interfaces FastEthernet0/1`.
`show interfaces <Port> switchport`	Access-/Trunk-Modus und VLAN-Einstellungen prüfen.
`show vlan brief`	VLANs und zugeordnete Access-Ports vergleichen.
`show interfaces trunk`	Trunks und erlaubte VLANs anzeigen.
`show mac address-table`	Prüfen, welche Ziel-MAC zu welchem Port und VLAN gehört.
`show running-config`	Die aktuelle Konfiguration lesen. Bei `--More--` mit der Leertaste weiterblättern.

Beachte: `show arp` auf einem reinen Layer-2-Switch zeigt nicht automatisch die ARP-Tabellen aller PCs. Für die IP-zu-MAC-Auflösung untersuchst du die PCs.

ARP sichtbar machen

Wechsle in **Simulation** und filtere bei Bedarf auf **ARP** und **ICMP**. Starte einen Ping. Falls der PC die Ziel-MAC bereits kennt, löst ein neuer Ping möglicherweise keinen neuen ARP-Request aus. Starte dann die unveränderte Ausgangsdatei erneut oder lösche den passenden ARP-Eintrag über die im PC verfügbare ARP-Funktion.

Beobachte: Wer sendet den Broadcast? Bis wohin kommt er? Kommt eine Antwort? Welche Ziel-MAC steht danach im ARP-Cache? An welchen Port leitet der Switch einen Unicast-Frame mit dieser Ziel-MAC weiter?

Ein ARP-Eintrag allein beweist noch nicht, dass jeder nachfolgende Frame den richtigen Weg nimmt. Ein grüner Link allein beweist keine korrekte VLAN-Zuweisung.

Abgabe

- Reparierte `.pkt`-Datei mit deinem Namen.
- Kurzes Diagnoseprotokoll mit Beobachtung, Vermutung, Prüfung und Ergebnis.
- Mindestens ein ARP-Beleg und eine passende Switch-Ausgabe oder ein Simulationsbild.
- Genaue Fehlerursache mit Gerät und Anschluss sowie die gezielte Korrektur.
- Nachtest der betroffenen Verbindung und einer Kontrollverbindung.

Die Zeitbudgets enthalten Analyse, Reparatur und Dokumentation. Frage die Lehrperson nach einem Hinweis, wenn du trotz gezielter Prüfungen nicht weiterkommst.

Level 1 Einfach

Datei: `Level_01_Einfach.pkt`
Zeitbudget: 30 Minuten

Umgebung: 1 Switch(es), 3 PCs

Störungsmeldung: PC1 erreicht PC2 nicht. PC1 und PC3 können miteinander kommunizieren.

Gerät	IP-Adresse	Subnetzmaske
PC1	192.168.10.11	255.255.255.0
PC2	192.168.10.12	255.255.255.0
PC3	192.168.10.13	255.255.255.0

Reproduziere zuerst den Test von **PC1** zu **PC2**:

```
ping 192.168.10.12
arp -a
```

Untersuche anschliessend passende Kontrollverbindungen. Nach der Reparatur müssen alle in der Tabelle aufgeführten PCs direkt miteinander kommunizieren können.

Level 2 Mittel

Datei: `Level_02_Mittel.pkt`
Zeitbudget: 45 Minuten
Umgebung: 2 Switch(es), 4 PCs

Störungsmeldung: PC2 erreicht die anderen PCs nicht. Die übrigen PCs können miteinander kommunizieren.

Gerät	IP-Adresse	Subnetzmaske
PC1	192.168.10.11	255.255.255.0
PC2	192.168.10.12	255.255.255.0
PC3	192.168.10.13	255.255.255.0
PC4	192.168.10.14	255.255.255.0

Reproduziere zuerst den Test von **PC1** zu **PC2**:

```
ping 192.168.10.12
arp -a
```

Untersuche anschliessend passende Kontrollverbindungen. Nach der Reparatur müssen alle in der Tabelle aufgeführten PCs direkt miteinander kommunizieren können.

Level 3 Schwer

Datei: `Level_03_Schwer.pkt`
Zeitbudget: 60 Minuten
Umgebung: 3 Switch(es), 6 PCs

Störungsmeldung: PC1 erreicht PC5 nicht. Untersuche auch, welche anderen Verbindungen betroffen sind.

Gerät	IP-Adresse	Subnetzmaske
PC1	192.168.10.11	255.255.255.0
PC2	192.168.10.12	255.255.255.0
PC3	192.168.10.13	255.255.255.0
PC4	192.168.10.14	255.255.255.0
PC5	192.168.10.15	255.255.255.0
PC6	192.168.10.16	255.255.255.0

Reproduziere zuerst den Test von **PC1** zu **PC5**:

```
ping 192.168.10.15
arp -a
```

Untersuche anschliessend passende Kontrollverbindungen. Nach der Reparatur müssen alle in der Tabelle aufgeführten PCs direkt miteinander kommunizieren können.

Level 4 Extrem schwer

Datei: `Level_04_Extrem_schwer.pkt`
Zeitbudget: 90 bis 120 Minuten
Umgebung: 2 Switch(es), 4 PCs

Störungsmeldung: PC1 erreicht PC4 nicht. Die Netzwerkverbindungen sind aktiv. Finde die Ursache.

Gerät	IP-Adresse	Subnetzmaske
PC1	192.168.10.11	255.255.255.0
PC2	192.168.10.12	255.255.255.0
PC3	192.168.10.13	255.255.255.0
PC4	192.168.10.14	255.255.255.0

Reproduziere zuerst den Test von **PC1** zu **PC4**:

```
ping 192.168.10.14
arp -a
```

Untersuche anschliessend passende Kontrollverbindungen. Nach der Reparatur müssen alle in der Tabelle aufgeführten PCs direkt miteinander kommunizieren können.

Zeit für den gesamten Troubleshooting-Block: 225–255 Minuten (3 h 45 min–4 h 15 min)