

Titel: OSPF

AufgabenNr:	09
--------------------	-----------

Klasse:	4AHIF
----------------	-------

Name:	Benjamin Friedl
--------------	-----------------

Gruppe:	1
----------------	---

Abgabetermin:	30.1.2025
----------------------	-----------

Abgabedatum:	29.01.2025
---------------------	------------

Kurzbeschreibung:

In diesem Protokoll wird das OSPF-Protokoll behandelt. Ziel ist es, ein Netzwerk nach Angabe des Lehrers aufzubauen und das Open Shortest Path First (OSPF) zu konfigurieren.

Inhaltsverzeichnis

- [Theorie](#)
- [Übung](#)
 - [Address Ranges](#)
- [OSPF Setup](#)
 - [Basic Interface Configuration](#)
 - [OSPF Configuration](#)
 - [Anzeige und Analyse der Tabellen \(Nachbar, Topologie, Routing\)](#)
 - [Welcher Netzwerktyp ist eingestellt?](#)
 - [Welche Timer verwendet OSPF und welche Werte sind konfiguriert?](#)
 - [Ändern Sie die Prioritäten derart das Wien DR und Wellington BDR wird.](#)
 - [Schalten sie den DR ab und zeichnen sie den Wahlvorgang auf](#)
 - [Router wieder einschalten](#)
 - [Konfigurieren Sie MD5 Authentication zwischen den Router](#)

Theroie

OSPF (Open Shortest Path First) ist ein Link-State-Routing-Protokoll, das den Dijkstra-Algorithmus verwendet, um den besten Pfad zu einem Ziel zu finden. OSPF ist ein **Interior Gateway Protocol (IGP)**, das in einem **Autonomous System (AS)** verwendet wird. OSPF verwendet **Hello-Pakete**, um Nachbarn zu entdecken und **Link State Advertisements (LSAs)**, um die Topologie des Netzwerks zu verbreiten.

OSPF hat 3 Tabellen:

- **Neighbor Table:** Liste der Nachbarn: wird durch *Hello-Pakete* aufgebaut (alle 30s)
- **Link State DB:** Liste aller Router und Links: wird durch *Link State Advertisements* aufgebaut
- **Routing Table:** Beste Pfade zu allen Zielen: wird durch den *Dijkstra-Algorithmus* berechnet

Topologie

Address Ranges

- 192.168.5.1
- 192.168.5.2
- 192.168.5.3

OSPF Setup

Basic Interface Configuration

```
Router(config)# interface g0/0
Router(config-if)# ip address 192.168.5.2 255.255.255.0 // wegen /24
```

OSPF Configuration

```
Router(config)# router ospf 1
Router(config-router)# network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 5
Router(config-router)# router-id 5.5.5.5
Router(config-router)# no shutdown
```

Anzeige und Analyse der Tabellen (Nachbar, Topologie, Routing)

```
Router# show ip ospf neighbor
Router# show ip ospf database
Router# show ip route
```

```

Router#show ip ospf neighbor

Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address        Interface
192.168.5.1      1     FULL/DROTHER    00:00:30    192.168.5.1    GigabitEthernet0/0
192.168.5.3      1     FULL/DR         00:00:36    192.168.5.3    GigabitEthernet0/0
Router#

```

The OSPF neighbor table contains the following information:

- .1: FULL/DROTHER
- .2: FULL/BDR // me
- .3: FULL/DR

```

Router#show ip ospf database

        OSPF Router with ID (192.168.5.2) (Process ID 1)

        Router Link States (Area 5)

Link ID        ADV Router    Age         Seq#          Checksum Link count
192.168.5.1    192.168.5.1   196         0x80000002    0x00175B 1
192.168.5.2    192.168.5.2   191         0x80000002    0x00155A 1
192.168.5.3    192.168.5.3   197         0x80000002    0x001359 1

        Net Link States (Area 5)

Link ID        ADV Router    Age         Seq#          Checksum
192.168.5.3    192.168.5.3   192         0x80000002    0x0002FE
Router#

```

```

Router#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    192.168.5.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.5.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       192.168.5.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
Router#

```

The routing table shows the following routes:

- C: directly connected: 192.168.5.0/24
- L: local: 192.168.5.2/32

Welcher Netzwerktyp ist eingestellt?

```
Router# show ip ospf interface g0/0
```

```
Router#show ip ospf interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.5.2/24, Area 5, Attached via Network Statement
  Process ID 1, Router ID 192.168.5.2, Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Topology-MTID      Cost      Disabled      Shutdown      Topology Name
    0                1          no            no            Base
  Transmit Delay is 1 sec, State BDR, Priority 1
  Designated Router (ID) 192.168.5.3, Interface address 192.168.5.3
  Backup Designated router (ID) 192.168.5.2, Interface address 192.168.5.2
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    oob-resync timeout 40
    Hello due in 00:00:05
  Supports Link-local Signaling (LLS)
  Cisco NSF helper support enabled
  IETF NSF helper support enabled
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 0, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 2, Adjacent neighbor count is 2
    Adjacent with neighbor 192.168.5.1
    Adjacent with neighbor 192.168.5.3 (Designated Router)
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Router#
```

Netzwerktyp: **BROADCAST**

Welche Timer verwendet OSPF und welche Werte sind konfiguriert?

OSPF verwendet die folgenden Timer:

- **Hello Timer:** Zeitintervall, in dem ein Router ein Hello-Paket sendet. (default 10 Sekunden)
- **Dead Timer:** Zeitintervall, in dem ein Router einen Nachbarn als tot ansieht, wenn kein Hello-Paket empfangen wurde. (default 40 Sekunden)
- **LSA Timer:** Zeitintervall, in dem ein Router ein LSA-Paket sendet. (default 30 Minuten)
- **LSA Group Pacing Timer:** Zeitintervall, in dem ein Router ein LSA-Gruppenpaket sendet. (default 240 Sekunden)

show current values:

```
Router# show ip ospf
```

```
Router(config)# router ospf 1
Router(config-router)#
```

Wenn die Werte geändert werden, müssen sie auf allen Geräten im OSPF-Netzwerk gleich sein. Sind sie nicht gleich, kann es zu Problemen kommen (z.B. Routing-Schleifen) weil die Router nicht mehr synchron sind.

```
Router>ping 192.168.5.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.5.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
Router>
```

Wichtig: Man

muss 20 Sekunden warten, bis die Änderungen wirksam werden.

Ändern Sie die Prioritäten derart, dass Wien DR und Wellington BDR wird

Bei uns war das Default, zu Lernzwecken haben wir es genau umgekehrt gemacht.

print current values:

```
Router# show ip ospf interface g0/0
```

Current values:

- **State:** BDR
- **Priority:** 1

change values:

Die Priorität wird auf 255 gesetzt, damit der Router zum DR wird.

```
Router(config)# interface g0/0
Router(config-if)# ip ospf priority 255
```

Schalten Sie den DR ab und zeichnen Sie den Wahlvorgang auf

Zuerst wird mit **debug ip ospf adj** das Debugging aktiviert.

Der Router mit DR wird mit **shutdown** abgeschaltet.

```

Router#
*Jan 16 06:40:14.591: OSPF-1 ADJ   Gi0/0: 192.168.5.3 address 192.168.5.3 is dea
d
*Jan 16 06:40:14.591: OSPF-1 ADJ   Gi0/0: 192.168.5.3 address 192.168.5.3 is dea
d, state DOWN
*Jan 16 06:40:14.591: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.5.3 on GigabitEther
net0/0 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Dead timer expired
*Jan 16 06:40:14.591: OSPF-1 ADJ   Gi0/0: Neighbor change event
*Jan 16 06:40:14.591: OSPF-1 ADJ   Gi0/0: DR/BDR election
*Jan 16 06:40:14.591: OSPF-1 ADJ   Gi0/0: Elect BDR 192.168.5.1
*Jan 16 06:40:14.591: OSPF-1 ADJ   Gi0/0: Elect DR 192.168.5.1
*Jan 16 06:40:14.591: OSPF-1 ADJ   Gi0/0: DR: 192.168.5.1 (Id)   BDR: 192.168.5.
1 (Id)
*Jan 16 06:40:14.591: OSPF-1 ADJ   Gi0/0: Remember old DR 192.168.5.3 (id)
*Jan 16 06:40:22.223: OSPF-1 ADJ   Gi0/0: Neighbor change event
*Jan 16 06:40:22.223: OSPF-1 ADJ   Gi0/0: DR/BDR election
*Jan 16 06:40:22.223: OSPF-1 ADJ   Gi0/0: Elect BDR 192.168.5.2
*Jan 16 06:40:22.223: OSPF-1 ADJ   Gi0/0: Elect DR 192.168.5.1
*Jan 16 06:40:22.223: OSPF-1 ADJ   Gi0/0: Elect BDR 192.168.5.2
*Jan 16 06:40:22.223: OSPF-1 ADJ   Gi0/0: Elect DR 192.168.5.1
*Jan 16 06:40:22.223: OSPF-1 ADJ   Gi0/0: DR: 192.168.5.1 (Id)   BDR: 192.168.5.
2 (Id)
*Jan 16 06:40:22.223: OSPF-1 ADJ   Gi0/
Router#0: Neighbor change event
*Jan 16 06:40:22.223: OSPF-1 ADJ   Gi0/0: DR/BDR election
*Jan 16 06:40:22.223: OSPF-1 ADJ   Gi0/0: Elect BDR 192.168.5.2
*Jan 16 06:40:22.223: OSPF-1 ADJ   Gi0/0: Elect DR 192.168.5.1
*Jan 16 06:40:22.223: OSPF-1 ADJ   Gi0/0: DR: 192.168.5.1 (Id)   BDR: 192.168.5.
2 (Id)
Router#

```

Der Router mit der höchsten Priorität wird zum DR und der Router mit der zweithöchsten Priorität wird zum BDR.

```

Router#show ip ospf nei

```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
192.168.5.1	1	FULL/DR	00:00:38	192.168.5.1	GigabitEthernet0/0

```

Router#

```

Router wieder einschalten

Der Router wird wieder eingeschaltet.

```

Router(config)# interface g0/0
Router(config-if)# no shutdown

```

Der jetzt hinzugeschaltene Router wird zu **DROTHER** weil er sich neu hinzugeschaltet hat und die *Neuwahl* nicht automatisch durchgeführt wird.

```

Router#show ip ospf nei

```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
192.168.5.1	1	FULL/DR	00:00:35	192.168.5.1	GigabitEthernet0/0
192.168.5.3	1	FULL/DROTHER	00:00:35	192.168.5.3	GigabitEthernet0/0

```

Router#
*Jan 16 06:43:39.071: OSPF-1 ADJ   Gi0/0: Nbr 192.168.5.3: Clean-up dbase exchange

```

Manueller Neustart des OSPF-Prozesses:

```
Router# clear ip ospf process
```

Loopback-Interfaces

Weil sich noch niemand mit dem Netzwerk verbunden hat können wir Loopback-Interfaces erstellen um die Funktionalität zu testen.

```
Router(config)# interface loopback 0  
Router(config-if)# ip address 10.20.5.254 255.255.255.0
```

Konfigurieren Sie MD5 Authentication zwischen den Router

MD5 Authentication wird verwendet, um OSPF-Nachrichten zu authentifizieren. Die Konfiguration erfolgt in zwei Schritten:

1. Konfiguration des Schlüssels:

```
Router(config)# key chain OSPF  
Router(config-keychain)# key 1  
Router(config-keychain-key)# key-string password
```

2. Konfiguration der Authentifizierung:

```
Router(config)# interface g0/0  
Router(config-if)# ip ospf message-digest-key 1 md5 password
```

Der Schlüssel muss auf allen Geräten im OSPF-Netzwerk konfiguriert werden.

Testen: Wenn man versucht, sich mit einem Router zu verbinden, der nicht den gleichen Schlüssel hat, wird die Verbindung fehlschlagen.