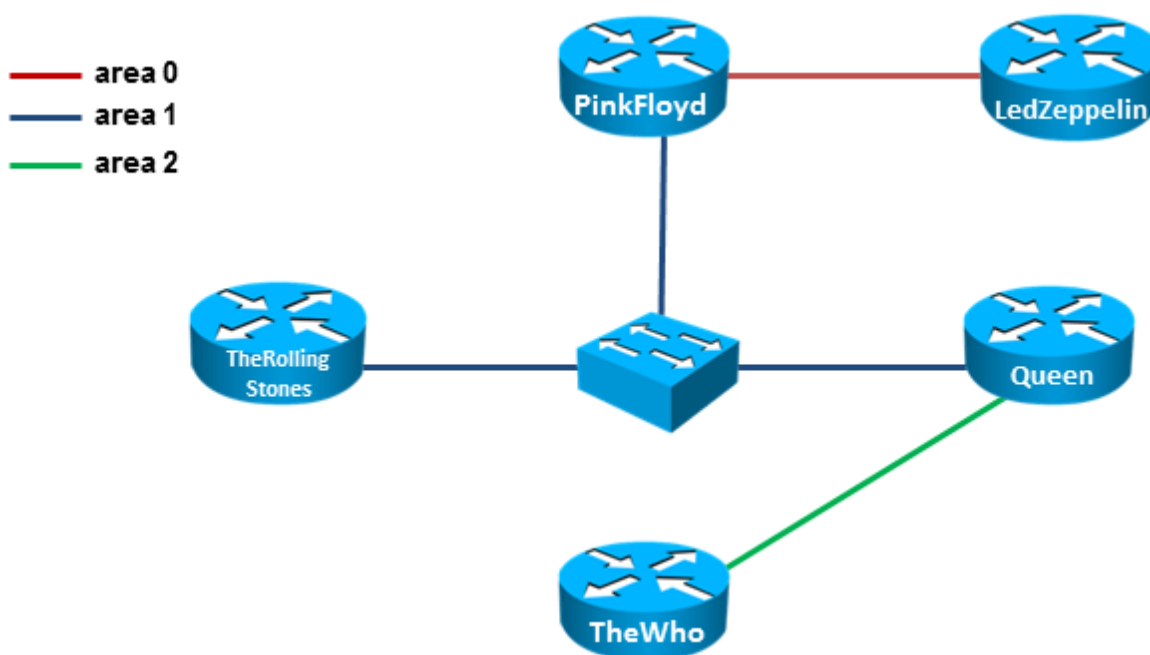


OSPF Partea a II-a

1 Motivație

După ce v-ați familiarizat cu comportamentul de bază al protocolului OSPF, sunteți provocați să implementați politici avansate ale protocolului folosind tipuri speciale de arii OSPF prin care să eficientizați tabelele de rutare în rețea.

2 Topologie



3 Cerințe

- Când un task vă cere afișarea unui output și deducerea unui parametru, comunicați rezultatul analizei voastre asistentului.
- Toate configurațiile ce făceau scopul primului laborator de OSPF au fost încărcate pe rutere. Nu începeți taskurile acestui laborator fără să încărcați initial_configs.
- **Atenție!** de fiecare dată când în laborator vi se cere la un task să salvați configurațiile ruterele în initial_configs trebuie să:
 - Dați comanda „wr” pe toate ruterele

- În console dynagen dați comanda

```
export /all initial_configs
```

0. [Task descriptiv] Prima provocare avansată OSPF este să configurați rețeaua astfel încât aria 1 să nu primească nici o rută din exteriorul domeniului OSPF dar aria 2 să primească în continuare toate rutele, atât externe cât și inter-area. Rezolvați acest task folosind doar cunoștințele prezentate la curs și fără să modificați distribuția curentă de arii. Pentru a rezolva acest task, urmăriți pașii de mai jos:
1. [10p] Încercați să configurați aria 1 ca arie specială OSPF ce filtrează rute externe. Care este problema de care vă loviți?

- **Aflăm procesul de OSPF care rulează pe fiecare ruter astfel:**

```
Queen(config)#do sh ip proto | include ospf
Routing Protocol is "ospf 1"
```

- Trebuie să configurăm aria 1 prezentă pe PinkFloyd, TheRollingStones și Queen ca arie de stub care filtrează update-urile de tip 5 External Link și de tip 4 ASBR Summary primite din aria 0 prin PinkFloyd. Mai multe detalii despre tipurile de link state advertisements OSPF găsiți aici: http://en.wikipedia.org/wiki/Link-state_advertisement.

```
PinkFloyd(config)#router ospf 1
PinkFloyd(config-router)#area 1 stub
% OSPF: Area cannot be a stub as it contains a virtual link
TheRollingStones(config)#router ospf 1
TheRollingStones(config-router)#area 1 stub
TheRollingStones(config-router)#
*Mar 1 00:12:48.735: %OSPF-4-ASBR_WITHOUT_VALID_AREA: Router is currently
an ASBR while having only one area which is a stub area
TheRollingStones(config-router)#
*Mar 1 00:12:49.623: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 150.1.3.1 on
FastEthernet0/0 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Adjacency forced to
reset
*Mar 1 00:12:49.627: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 150.1.6.1 on
FastEthernet0/0 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Adjacency forced to
reset
Queen(config-router)#area 1 stub
% OSPF: Area cannot be a stub as it contains a virtual link
```

- Pe PinkFloyd și Queen nu putem configura aria 1 ca stub deoarece a fost folosită pentru configurarea unui virtual link. Adiacențele dintre TheRollingStones și PinkFloyd, respectiv dintre TheRollingStones și Queen vor pica deoarece pentru formarea adiacențelor OSPF trebuie să coincidă bitul de stub.
2. [15p] Pentru a putea configura aria 1 ca arie specială OSPF, implementați o metodă alternativă de a lega aria 2 la aria 0 fără a folosi un virtual-link. (Hint: tunelare)

- **Ștergerea configurării de virtual link:**

```
Queen(config-router)#do sh run | section router ospf
router ospf 1
[...]
area 1 virtual-link 150.1.6.1
[...]
Queen(config-router)#no area 1 virtual-link 150.1.6.1
PinkFloyd(config-router)#do sh run | section router ospf
router ospf 1
[...]
area 1 virtual-link 150.1.3.1
[...]
PinkFloyd(config-router)#no area 1 virtual-link 150.1.3.1
```

- **Tunelare GRE:**

```
PinkFloyd(config)#interface Tunnel0
PinkFloyd(config-if)# ip address 11.0.0.1 255.255.255.0
PinkFloyd(config-if)# ip ospf 1 area 0
PinkFloyd(config-if)# tunnel source FastEthernet0/0
PinkFloyd(config-if)# tunnel destination 10.10.211.3
Queen(config)#interface Tunnel0
Queen(config-if)# ip address 11.0.0.2 255.255.255.0
Queen(config-if)# ip ospf 1 area 0
Queen(config-if)# tunnel source FastEthernet0/0
Queen(config-if)# tunnel destination 10.10.211.6
```

```
Queen(config-if)#do sh ip ospf neig
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
150.1.6.1	0	FULL/ -	00:00:38	11.0.0.1	Tunnel0
[...]					

3. [3p] Odată ce ați obținut din nou conectivitate între aria 2 și aria 0, configurați aria 1 ca arie specială OSPF pentru a filtra rutele externe.

```
PinkFloyd(config-if)#router ospf 1
PinkFloyd(config-router)#area 1 stub
Queen(config-if)#router ospf 1
Queen(config-router)#area 1 stub
```

- Rulați comanda sh ip route pe Queen. Apar rute externe? De ce?

```
Queen(config-router)#do sh ip route
[...]
O E2 150.1.1.1 [110/20] via 11.0.0.1, 00:03:17, Tunnel0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 11.0.0.1, 00:03:17, Tunnel0
```

- **Aceste rute sunt aflate via Tunnel0, nu via FastEthernet0/0 din aria 1 stub.**
- Afisați baza de date OSPF pe Queen și identificați de unde aveți rute externe în tabela de rutare OSPF.

```
Queen(config-router)#do sh ip ospf database
[...]
#### Type 4 LSA
Summary ASB Link States (Area 2)

Link ID          ADV Router      Age             Seq#            Checksum
```

150.1.1.1	150.1.3.1	80	0x80000001	0x003931
Type-5 AS External Link States				
Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum Tag
0.0.0.0	150.1.1.1	495	0x80000001	0x00DA3E 1
150.1.1.1	150.1.1.1	495	0x80000001	0x00C0AC 0
150.1.3.1	150.1.3.1	493	0x80000001	0x0019D0 0

- Atât pentru ruta externă 150.1.1.1, cât și pentru 0.0.0.0, introduse prin LSA de tip 5, advertising router este 150.1.1.1, adică LedZeppelin. În secțiunea Summary ASB Link States dedicată LSA-urilor de tip 4, pe coloana Link ID avem ID-ul ASBR-ului care introduce rute de tip 5, iar pe coloana ADV Router avem ABR-ul care propaga Link State-uri de tip 5 din backbone area în area 2 (listată în titlul secțiunii). Observăm că ABR-ul este 150.1.3.1, adică Queen care este conectat prin area de backbone prin Tunnel0.

4. [4p] Afișați tabela de rutare pe TheRollingStones.

```
TheRollingStones#sh ip route
[...]
O*IA 0.0.0.0/0 [110/2] via 10.10.211.6, 00:18:46, FastEthernet0/0
[110/2] via 10.10.211.3, 00:18:46, FastEthernet0/0
```

- Câte rute default aveți? De ce?
 - Avem 2 rute, una prin ABR-ul PinkFloyd care e direct conectat la area 0, una prin ABR-ul Queen care e conectat la area 0 prin tunel. Rutele au metrici egale deoarece sunt rute de tip inter-area al căror cost se calculează ca sumă a costului rutei din punct de vedere al ABR-ului care o propagă inter-area, plus costul lui TheRollingStones până la ABR:
 - Costurile lui PinkFloyd și Queen pentru ruta 0.0.0.0 sunt egale cu 1 chiar dacă Freddie află despre 0.0.0.0 prin PinkFloyd, deoarece 0.0.0.0 este redistribuită în area 0 ca rută de tip E2 (fără cost cumulativ)
 - Costurile lui TheRollingStones până la PinkFloyd și Freddie sunt egale cu 1
 - Care dintre rutele default prezente este cea generată de LedZeppelin în laboratorul trecut prin comanda „default information-originate”?
 - Ambele
5. [10p] În urma configurațiilor făcute utilizatorii v-au înștiințat că nu mai pot accesa interfața de loopback a lui TheRollingStones. Testați conectivitatea către 150.1.4.1 de pe orice ruter din rețea. De ce nu mai aveți acces la această rețea? Configurați tipul de arie al ariei 1 astfel încât să puteți accesa rețele externe introduse în OSPF de rutere din această arie.

```
LedZeppelin(config)#do ping 150.1.4.1
[...]
.....
```

```
Success rate is 0 percent (0/5)
PinkFloyd(config)#router ospf 1
PinkFloyd(config-router)#no area 1 stub
PinkFloyd(config-router)#area 1 nssa
TheRollingStones(config)#router ospf 1
TheRollingStones(config-router)#no area 1 stub
TheRollingStones(config-router)#area 1 nssa
Queen(config)#router ospf 1
Queen(config-router)#no area 1 stub
Queen(config-router)#area 1 nssa
```

```
LedZeppelin(config-router)#do ping 150.1.4.1
[...]
```

6. [3p] Afișați tabela de rutare pe PinkFloyd. Cu ce cod cunoaște acest ruter rețelele 150.1.3.1 și 150.1.4.1? Testați conectivitatea către 150.1.4.1 de pe un ruter din rețea (diferit de TheRollingStones \m/)

- **150.1.3.1 - Loopback Queen**
- **150.1.4.1 - Loopback TheRollingStones**

```
PinkFloyd#sh ip route
[...]
O N2 150.1.4.1 [110/40] via 10.10.211.1, 00:02:32, FastEthernet0/0
O N1 150.1.3.1 [110/21] via 10.10.211.3, 00:02:32, FastEthernet0/0
LedZeppelin(config)#do ping 150.1.4.1
[...]
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/25/44 ms
```

- **Codul care apare indică o rută de tip E2, respectiv E1 redistribuită într-o arie care este NSSA.**

7. [10p] Deși ați rezolvat cu succes și această problemă, acum utilizatorii se plâng de faptul că ruterul TheRollingStones nu mai oferă acces la Internet. Care este cauza acestei probleme? Configurați rețeaua astfel încât toate ruterele din aria 1 să primească o rută default de la PinkFloyd.

- **Cauza problemei este că în arii de tip NSSA, spre deosebire de arii de stub, ABR-ul (fie el PinkFloyd sau Queen) nu distribuie rute default în mod implicit.**

```
TheRollingStones(config-router)#do ping 150.1.1.1
[...]
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
```

```
PinkFloyd(config)#router ospf 1
PinkFloyd(config-router)#area 1 nssa default-information-originate
```

```
TheRollingStones(config-router)#do sh ip route
[...]
O*N2 0.0.0.0/0 [110/1] via 10.10.211.6, 00:00:15, FastEthernet0/0
TheRollingStones(config-router)#do ping 150.1.1.1
[...]
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/25/72 ms
```

8. [10p] Introduceți rețeaua Loopback0 a lui LedZeppelin în aria 101. Configurați aria 101 pentru a filtra LSA-urile de tip 3, 4 și 5. Verificați faptul că în aria 101 nu ajung LSA-urile specificate.

```
LedZeppelin(config)#router ospf 1
LedZeppelin(config-router)#net 150.1.1.1 0.0.0.0 area 101
LedZeppelin(config-router)#area 101 stub no-summary
```

```
LedZeppelin#sh ip ospf data | begin Area 101
Router Link States (Area 101)

Link ID          ADV Router      Age             Seq#            Checksum Link count
150.1.1.1        150.1.1.1      20             0x80000001     0x00164C 1

Summary Net Link States (Area 101)

Link ID          ADV Router      Age             Seq#            Checksum
0.0.0.0          150.1.1.1      15             0x80000001     0x005153

Type-5 AS External Link States

Link ID          ADV Router      Age             Seq#            Checksum Tag
0.0.0.0          150.1.1.1      1110           0x80000001     0x00DA3E 1
150.1.3.1        150.1.3.1      1111           0x80000001     0x0019D0 0
150.1.4.1        150.1.6.1      279            0x80000001     0x00FB6C 0
```

9. [10p] Configurați interfețele de Loopback de mai jos pe TheRollingStones și introduceți aceste rețele în OSPF fără a le introduce într-o anumită arie:

- Loopback1: 192.168.0.1/26
- Loopback2: 192.168.0.65/26
- Loopback3: 192.168.0.129/26
- Loopback4: 192.168.0.193/26

```
TheRollingStones(config)#interface Loopback1
TheRollingStones(config-if)# ip address 192.168.0.1 255.255.255.192
TheRollingStones(config-if)#interface Loopback2
TheRollingStones(config-if)# ip address 192.168.0.65 255.255.255.192
TheRollingStones(config-if)#interface Loopback3
TheRollingStones(config-if)# ip address 192.168.0.129 255.255.255.192
TheRollingStones(config-if)#interface Loopback4
TheRollingStones(config-if)# ip address 192.168.0.193 255.255.255.192
```

```
LedZeppelin#sh ip route
[...]
192.168.0.0/26 is subnetted, 4 subnets
O E2    192.168.0.64 [110/40] via 172.1.231.2, 00:00:35, Ethernet2/1
O E2    192.168.0.0 [110/40] via 172.1.231.2, 00:00:43, Ethernet2/1
O E2    192.168.0.192 [110/40] via 172.1.231.2, 00:00:16, Ethernet2/1
O E2    192.168.0.128 [110/40] via 172.1.231.2, 00:00:27, Ethernet2/1
[...]
```

- Aceste rute sunt introduse automat în OSPF deoarece TheRollingStones este configurat să redistribuie rutele connected din laboratorul precedent de OSPF.

10. [5p] Configurați interfețele de Loopback de mai jos pe PinkFloyd și introduceți aceste rețele în OSPF aria 201:

- Loopback1: 192.168.1.1/25
- Loopback2: 192.168.1.129/25

```
PinkFloyd(config)#interface Loopback1
PinkFloyd(config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.128
PinkFloyd(config-if)#interface Loopback2
PinkFloyd(config-if)# ip address 192.168.1.129 255.255.255.128
PinkFloyd(config-if)#router ospf 1
PinkFloyd(config-router)# network 192.168.1.1 0.0.0.0 area 201
PinkFloyd(config-router)# network 192.168.1.129 0.0.0.0 area 201
```

```
PinkFloyd#sh ip proto
[...]
192.168.1.1 0.0.0.0 area 201
192.168.1.129 0.0.0.0 area 201
[...]
```

11. [10p] Sumarizați rețelele de loopback ale lui TheRollingStones pentru a introduce o singură rută în OSPF. Verificați comportamentul în tabelele de rutare ale rutelor vecine.

```
TheRollingStones(config-if)#router ospf 1
TheRollingStones(config-router)#summary-address 192.168.0.0 255.255.255.0
```

```
Queen#sh ip route
[...]
O E2 192.168.0.0/24 [110/40] via 10.10.211.1, 00:00:08, FastEthernet0/0
[...]
```

12. [10p] Sumarizați rețelele de loopback ale lui PinkFloyd pentru a introduce o singură rută în OSPF. Verificați comportamentul în tabelele de rutare ale rutelor vecine.

```
PinkFloyd(config-router)# area 201 range 192.168.1.0 255.255.255.0
```

```
TheRollingStones(config-router)#do sh ip route
[...]
O IA 192.168.1.0/24 [110/2] via 10.10.211.6, 00:00:47, FastEthernet0/0
[...]
```

4 Bonus

13. [5p] În laboratorul OSPF part 1 ați configurat autentificare MD5 cu parola cisco între ruterele PinkFloyd și LedZeppelin. Configurați ruterele pentru a se autentifica cu parola ccnp, FĂRĂ a pierde adiacența între ele pe măsură ce realizați configurațiile.

```
PinkFloyd(config-router)#int e2/1
PinkFloyd(config-if)# ip ospf message-digest-key 2 md5 ccnp
LedZeppelin(config)#int e2/1
LedZeppelin(config-if)# ip ospf message-digest-key 2 md5 ccnp
PinkFloyd(config-if)#no ip ospf message-digest-key 1
```

```
PinkFloyd#sh ip ospf neigh
150.1.1.1      255    FULL/DR      00:00:33      172.1.231.1
Ethernet2/1
```

```
LedZeppelin(config-if)#no ip ospf message-digest-key 1
```

14. [5p] Adăugați interfața Loopback1 pe TheWho cu adresa 192.168.100.1/24. Introduceți această rețea în OSPF fără a da nici o comandă OSPF pe ruterul TheWho.

```
TheWho(config)#int lo1
TheWho(config-if)#ip addr 192.168.100.1 255.255.255.0
Queen(config)#ip route 192.168.100.0 255.255.255.0 10.10.211.169
Queen(config)#router ospf 1
Queen(config-router)#redistribute static subnets
```