

لقننلا ةيناكم: ةيره اظلا OSPF طباور

تايوت حمل

[ةمدقملا](#)

[ةيساس الابلطت ملا](#)

[ةيساس ا تامولعم](#)

[1 ويرانيسلا](#)

[: ةكبش ل ل يطيطختلا مسرلا](#)

[16.2 بابلا RFC 2328 نم ةصالخ](#)

[2 ويرانيسلا](#)

[: ةكبش ل ل يطيطختلا مسرلا](#)

[6 مسقلا RFC 2328 نم صخلم](#)

[16.1 بابلا RFC 2328 نم ةصالخ](#)

[16.1 بابلا RFC 2328 نم ةصالخ](#)

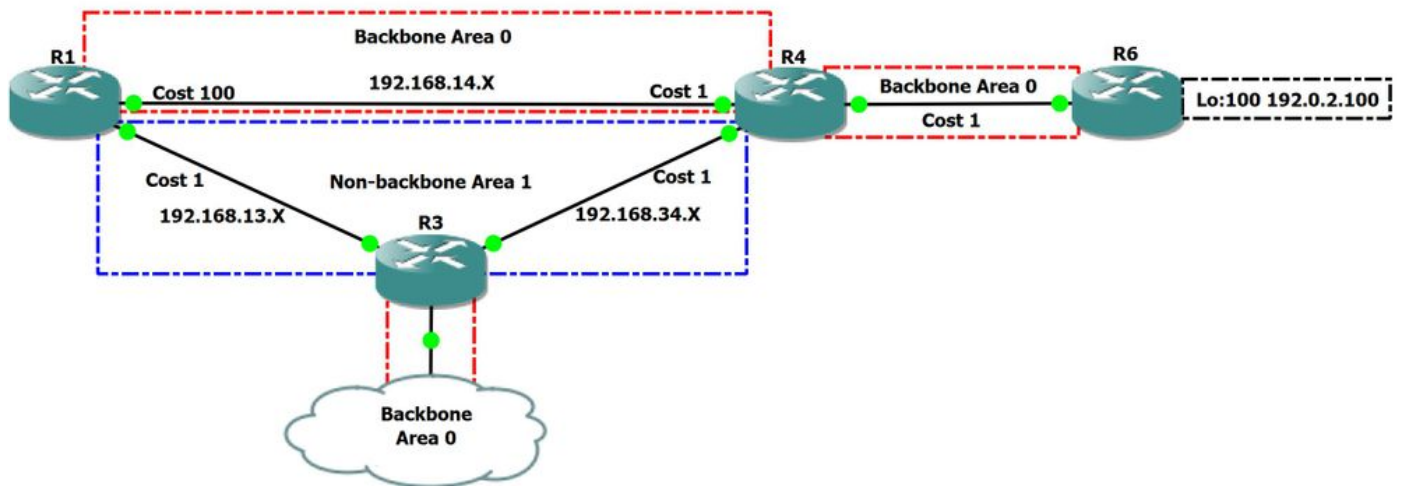
[16.3 مسقلا RFC 2328 نم صخلم](#)

ةمدقملا

ةيساس ريغ ةقطنم يف ادوجوم (يره اظلا طبابلت رالا تب) 7 تب نوكي امدنع (OSPF) الؤ راسم رصقأ حتف كولس حيصوت وه دنتسملا اذه نم ضرغل نييعت دنع. لمالكاب ةرواجت ملا ةيره اظلا تااطابلت رالا نم رثكأ وأ دحاول ةياهنلا ةطقن وه هجوملا ناك اذا طقف LSA 1 عونلا يف 7 تبلا ىلا ةراشلا متت قطنملا نيبي اميفو ةقطنملا لخاد تاراسملا نيبي راسملا باسح ليضفت ريغت ىلا كلذ يذوي دق، V-bit.

ةيساس الابلطت ملا

دنتسملا اذه مادختسا دنع 1 لكشلا يف ةكبش ل ل يطيطختلا مسرلا ىلا عجرا



1 لكش

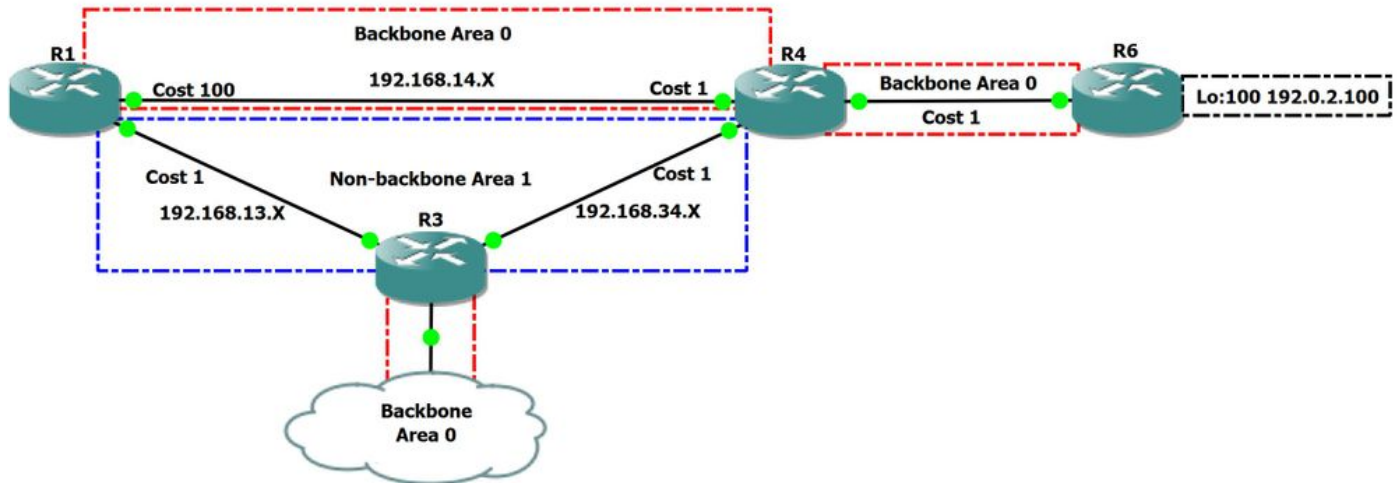
طبري يذلا (ABR) ةقطنملا دودح هجوم وه R1، 1 ىرقفلا دومعلا ةقطنم و 0 ىرقفلا دومعلا ةقطنم نم لك انيدل، هالعأ ةكبش ل ل يطيطختلا مسرلا يف ريغ R4 و R3 نال ارظن ةلصتتم ريغ 0 ططخملا نم ةقطنملا هذه يف. ةكبش ل ل هذه يف لثامم رود هيدل R3 و R4 و 1 ةقطنملا و 0 ةقطنملا نم لك 0 ةقطنملا ربع نيصلتتم.

ةيساساً تامولعم

اهي ف نوكت يتل تالاحل اضعب في (0 ةقطنم ل) يرقفلا دومعلا ةقطنمب ةلصتم OSPF بناج نم لقتسم ماظن في قطنم الما عيمج نوكت نا بچيو
 لىل يءوي امم اهيل لوصول رذعتي يتاذلا ماظن ل قطنم اضعب ل ع في كلذ ببست في دق ،كيدل يرقفلا دومعلا ةقطنم نيب يرقفلا دومعلا ةقطنم
 مكدومع ليصوتل ايضارفا اطبار نولمعتست دق ،يرقفلا دومعلا ةقطنم كلان ه نوكي نا انكمم نوكي ال ام دنع . ةلصتم ريغ كتكبش ل ع
 ل قطنم يرهاطلا طابترال نيوكت اهلالخ نم متي يتل ةقطنم الفرع . ةسيسئر ريغ ةقطنم لالخ نم يرقفلا

1 ويراني سلا

ةكبش ل لطيطختلا مسرلا:



2 لكش

R1 لى R6 نم هيجوتلا دنع لضملا راسملا في ققحتنس . هالعأ ةكبش ل ططخم في عقوتملا راسملا باسح ةعجارمب موقنس ،ويراني سلا اذه في
 ةم يقب IP ناونع لىل يوتحي يذلا 100 عاچرتسالا 192.0.2.100/32

ربكأ لكش ب ططخملا مهفل R1 لوح OSPF تانايب ةدعاق لىل عرطن يقلن انعد:

```
R1#show ip ospf database
```

```
OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)
```

```
Router Link States (Area 0)
```

| Link ID | ADV Router | Age | Seq# | Checksum | Link count |
|---------|------------|-----|------------|----------|------------|
| 1.1.1.1 | 1.1.1.1 | 22 | 0x8000000C | 0x00CD7A | 2 |
| 4.4.4.4 | 4.4.4.4 | 289 | 0x8000000F | 0x00434E | 4 |
| 6.6.6.6 | 6.6.6.6 | 374 | 0x80000009 | 0x00630A | 3 |

```
Summary Net Link States (Area 0)
```

| Link ID | ADV Router | Age | Seq# | Checksum |
|--------------|------------|-----|------------|----------|
| 192.168.13.0 | 1.1.1.1 | 18 | 0x80000001 | 0x00348D |
| 192.168.13.0 | 4.4.4.4 | 207 | 0x80000001 | 0x00E3D0 |
| 192.168.34.0 | 1.1.1.1 | 8 | 0x80000001 | 0x005655 |
| 192.168.34.0 | 4.4.4.4 | 683 | 0x80000001 | 0x00F1AE |

```
Router Link States (Area 1)
```

| Link ID | ADV Router | Age | Seq# | Checksum | Link count |
|---------|------------|-----|------------|----------|------------|
| 1.1.1.1 | 1.1.1.1 | 17 | 0x80000009 | 0x00EC2B | 2 |
| 3.3.3.3 | 3.3.3.3 | 18 | 0x8000000E | 0x005A64 | 4 |
| 4.4.4.4 | 4.4.4.4 | 544 | 0x80000005 | 0x0007CF | 2 |

Summary Net Link States (Area 1)

| Link ID | ADV Router | Age | Seq# | Checksum | |
|--------------|------------|------|------------|----------|----------------|
| 155.1.37.0 | 3.3.3.3 | 1558 | 0x80000004 | 0x00A7C3 | |
| 192.0.2.100 | 1.1.1.1 | 23 | 0x80000001 | 0x009F0C | <- R6 Loopback |
| 192.0.2.100 | 4.4.4.4 | 370 | 0x80000001 | 0x0059AA | <- R6 Loopback |
| 192.168.14.0 | 1.1.1.1 | 23 | 0x80000001 | 0x000B52 | |
| 192.168.14.0 | 4.4.4.4 | 331 | 0x80000001 | 0x00CEE5 | |
| 192.168.34.0 | 1.1.1.1 | 3608 | 0x80000002 | 0x00406C | |
| 192.168.46.0 | 1.1.1.1 | 23 | 0x80000001 | 0x00B388 | |
| 192.168.46.0 | 4.4.4.4 | 484 | 0x80000001 | 0x006D27 | |

هسفن ئشنې R1 نأ امك 3، عونل نم لSA صخلم ه نأ يل ر4 لالخ نم R6 Lo100:192.0.2.100 ملعتې R1 نأ ىرن نأ اننكمې، هالعأ روكذملا جارخال نم لصتم R6 نأ ىرن نأ اننكمې، هاندأ دراوولا جارخال ا يف. ىرقف دومع ةقطنملا لالخ نم R6 Lo100:192.0.2.100 فرعې ه نال 3 عونل نم لSA اصخلم رادصلال عم ةرشابم 192.0.2.100.

R1#show ip ospf da router 6.6.6.6

OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)

Router Link States (Area 0)

LS age: 614

Options: (No TOS-capability, DC)

LS Type: Router Links

Link State ID: 6.6.6.6

Advertising Router: 6.6.6.6

LS Seq Number: 8000000D

Checksum: 0x5B0E

Length: 60

Number of Links: 3

Link connected to: a Stub Network

(Link ID) Network/subnet number: 192.0.2.100 <-- Loopback 100 directly connected

(Link Data) Network Mask: 255.255.255.255

Number of MTID metrics: 0

TOS 0 Metrics: 1

Link connected to: another Router (point-to-point)

(Link ID) Neighboring Router ID: 4.4.4.4

(Link Data) Router Interface address: 192.168.46.6

Number of MTID metrics: 0

TOS 0 Metrics: 1

Link connected to: a Stub Network

(Link ID) Network/subnet number: 192.168.46.0

(Link Data) Network Mask: 255.255.255.0

Number of MTID metrics: 0

TOS 0 Metrics: 1

16.2 بابلا RFC 2328 نم ةصالخ

16.2. Calculating the inter-area routes

- (5) Next, look up the routing table entry for the destination N. (If N is an AS boundary router, look up the "router" routing table entry associated with Area A). If no entry exists for N or if the entry's path type is "type 1 external" or "type 2 external", then install the inter-area path to N, with associated area Area A, cost IAC, next hop equal to the list of next hops to router BR, and Advertising router equal to BR.
- (6) Else, if the paths present in the table are intra-area paths, do nothing with the LSA (**intra-area paths are always preferred**).
- (7) **Else, the paths present in the routing table are also inter-area paths. Install the new path through BR if it is cheaper**, overriding the paths in the routing table. Otherwise, if the new path is the same cost, add it to the list of paths that appear in the routing table entry.

لضفي، هشقانن يذلا ويراني سالا ف، اذل. قطنملا نيب قرطلل لطمع قرط يه قطنملا لخد قرطلا نأ ىرن نأ اننكم ي، هالعأ روكذملا جتاننلا يف و RFC 2328 راي عمل اق فو قطنملا لخد قطنملا لربع لقتنلا R1 زارط مداخل

انيدل اي جلوب و بوط يف طحول دق كوسلا اذه ناك اذا امم ققحتنل ف:

```
R1#show ip ospf rib 192.0.2.100
```

```
OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)
```

```
Base Topology (MTID 0)
```

```
OSPF local RIB
```

```
Codes: * - Best, > - Installed in global RIB
```

```
LSA: type/LSID/originator
```

```
*> 192.0.2.100/32, Intra, cost 102, area 0
```

```
SPF Instance 9, age 02:19:34
```

```
Flags: RIB, HiPrio
```

```
via 192.168.14.4, GigabitEthernet3 label 1048578
```

```
Flags: RIB
```

```
LSA: 1/6.6.6.6/6.6.6.6
```

```
R1#show ip route 192.0.2.100
```

```
Routing entry for 192.0.2.100/32
```

```
Known via "ospf 1", distance 110, metric 102, type intra area
```

```
Last update from 192.168.14.4 on GigabitEthernet3, 02:26:29 ago
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
* 192.168.14.4, from 6.6.6.6, 02:26:29 ago, via GigabitEthernet3
```

```
Route metric is 102, traffic share count is 1
```

كردن، انب عصاخلا طابترالا هالعأ تانايب دعاق يف و 100 اچرت سالا R6 لى 0 قطنملا نم لاقنتنالا لصفن، هالعأ تاجنملا نم نورتم امك 2: غلبت عفلكتت R4 ربع عملعت مت يذلا LSA صخلملا لىل هاندأ عالطالا نكم ي. R4 مث R3 لالخ نم قطنملا نيب راسم دوجوا ضيأ

```
R1#show ip ospf database summary 192.0.2.100
```

```
OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)
```

```
Summary Net Link States (Area 1)
```

```

LS age: 523
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: Summary Links(Network)
Link State ID: 192.0.2.100 (summary Network Number)
Advertising Router: 1.1.1.1
LS Seq Number: 80000005
Checksum: 0x9710
Length: 28
Network Mask: /32
          MTID: 0          Metric: 102

```

```

LS age: 973
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: Summary Links(Network)
Link State ID: 192.0.2.100 (summary Network Number)
Advertising Router: 4.4.4.4
LS Seq Number: 80000005
Checksum: 0x51AE
Length: 28
Network Mask: /32
          MTID: 0          Metric: 2

```

<- This is Type-3 LSA injected by ABR R4

نم 3 عونل نم (LSA) ةلحمل تامدخال قطانم قفدتو. ةهول ةئداب هاجت ABR لهلمحتت يتل ةفلكتل سكتت هذه 2 ةفلكت نأ ةاعارم ىجري قطانملا يف تااابتراللا ىللا (ABR) لوصول طاقن ىللا لوصول ةئناكلا فصت يف ه، سكال سكال او ةئناكلا رىغ قطانملا ىللا 0 ةقطنملا هوجوملا نم ةلمكلا ةفلكتللا يفخى هنكلو، Type-3 LSA اوقق نمب ةصاخلا (ABRs) دودخال ضىوعت تاىلعم روظنم نم ةفلكتللا نمضتت وهو. ىخال Type-3 LSA ملتسا ىذلا.

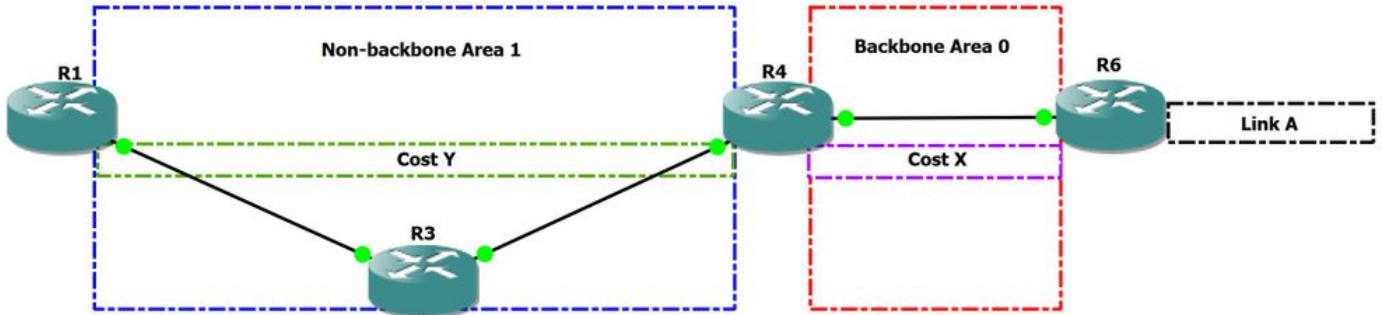
R1 نم R6 عاچرتسا ىللا لوصول امهذخان نأ نكمى نىراسم انىدل نأ نألا ملعن هالعا جاراخال نم:

- 1- اهتفلكت غلبت يتل ةقطنملا لخاد - 102
- 2- اضيا غلبت يتلاو R4 هاجتاب 3 عونل نم R1 + LSA ةفلكت ربع ةفورعم 2 اهتفلكت غلبت يتلا ةكرتشملا ةقطنملا 4

نأ RFC 2328 رايعمللا يف هدىجت مت هنأل ارظن ىلعا ةفلكتللا ىذ ةقطنملا لخاد راسم يف ريسن اننأ وىرانسىلا اذ ه يف لعلاب انطجال دقو قطانملا نىب امىف رطخلل ةضرم ةقطنملا.

3: عونل نم LSAs تاكبشل OSPF ريسفت ةئفك ىلعا لاثم انه 2 وىرانسىلا عم لماعتلا لبق:

- x غلبت ةفلكتللا ىرخأو ةقطنم نىب طاابتراللا ىللا لوصول ABR R4 زارطلل نكمى
- Y ةفلكتللا عم ABR4 زارط مداخللا ىللا لوصول R1 زارط مداخلل نكمى
- X + Y ةفلكتللا عم SPT ربع A طاابتراللا ىللا لوصول هنكمى R1 نأ نمضتت

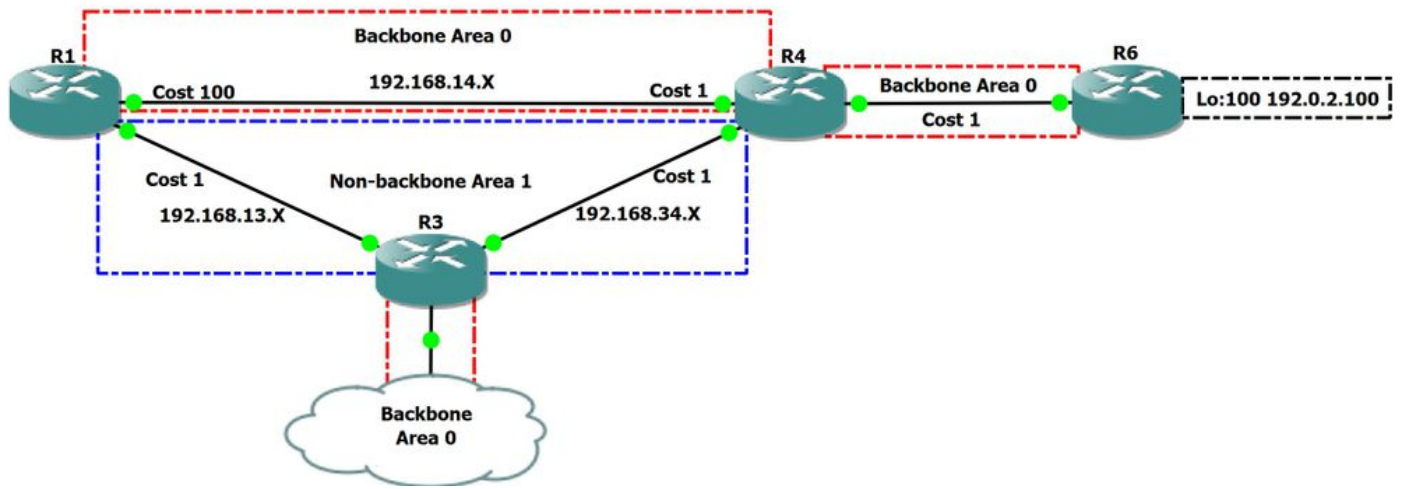


3 لكش

ةئفخم نوكت تااحاسملا نىب تامولعمل نأل ارظن، تاافاسملا هجت تالوكوتوربب ةداع قطانملا نىب هىجوتلا ةنراقم عارو بسببلا وه اذو نىب كرتشم طامخ دىجت لالغ نم راركتللا تاقلح ىدافتت هوه. هىجوتلا تاقلحل ضرعم هنأف، تاافاسملا هجت قطانملا نىب OSPF نأل ارظنو 0. ةقطنملا ربع ىرخأ ةقطنم ىللا لصلت نأ ام ةقطنم نم رورملا ةكرجل نكمى ال شىح، ىقلحلال راركتللا نم لاخ قطانملا.

2 وىرانسىلا

ةكش ل ل طي ط خ ت ل م س ر ل ا



4 لكش ل ل

ف 1 ع و ن ل ل م ن LSA ف ا د و ج و م ت ب ل ا ا ذ ه ن و ك ي ا م د ن ع ر ا س م ل ا ل ي ض ف ت م ن ق ق ح ت ل ا م ن ن ك م ت ن ي ح ت R3 و R4 ع ل ع V ت ب ل ا ع ض ن ، و ي ر ا ن ي س ل ا ا ذ ه ف 1. ة ي س ا س ا ل ر ي غ ة ق ط ن م ل ا

6 م س ق ل ا R F C 2328 ن م ص خ ل م

6. The Area Data Structure

TransitCapability

This parameter indicates whether the area can carry data traffic that neither originates nor terminates in the area itself. This parameter is calculated when the area's shortest-path tree is built (see Section 16.1, where TransitCapability is set to TRUE if and only if there are one or more fully adjacent virtual links using the area as Transit area), and is used as an input to a subsequent step of the routing table build process (see Section 16.3). When an area's TransitCapability is set to TRUE, the area is said to be a "transit area".

16.1 ب ا ب ل ا R F C 2328 ن م ة ص ا ل خ

16.1 Calculating the shortest-path tree for an area

- (2) Call the vertex just added to the tree vertex V. Examine the LSA associated with vertex V. This is a lookup in the Area A's link state database based on the Vertex ID. **If this is a router-LSA, and bit V of the router-LSA (see Section A.4.2) is set, set Area A's TransitCapability to TRUE.** In any case, each link described by the LSA gives the cost to an adjacent vertex. For each described link, (say

it joins vertex V to vertex W):

اهي تبلي بيديعت مت ي تاللة قطنم ال نأ فرعن ان ان اف Router-LSA ي V-bit بيديعت مت ي ام دنع ه نأ ىرن نأ ان كنم ي RFC ي هال عأ روك ذم ال نا ي بل ن م قطنم ال ك لتل ع ح ص ل ق ن ال لة ن ك م | نوكت Dijkstra ة م ز راوخ ل ي غ ش ت دنع ىر خ ا ت ا م ك ب و ا ل ق ن ل لة ل با ق ا ه ن ا ل ع

ن ك م ت م ي : ة ي ف ي طول ا ه ذ ه ن ي نوكت مت اذا ام ق ق ح ت ال ا ن ي ل ع ب ح ي V-Bit ة و م ح م دو ج و ة ل ا ح ي ف ي ر د ق ل ل ق ن ل قطنم ر ا ب ت ع | ن ك م ي ه ن ا ت ف ر ع م د ر ج م ب ي ص ا ر ت ف ا ل ك ش ب " OSPF ة قطنم ل ق ن ل لة ر د ق " ة ز ي م

```
R1#show run all | sec ospf
router ospf 1
capability opaque
capability lls
capability transit
```

Type-1 ي V-Bit ة و م ح م ىرن نأ ب ح ي ، ي ر ه ا ظ ل ا ط ا ب ت ر ا ل ا ض ر ع دنع R4 ل ر3 ن م ا ي ص ا ر ت ف ا ا ط ب ا ر ى ش ن ن س ، 1 ة قطنم ال ي V-bit ر ا د ص ا ل ا ن ي ع ي ت ل LSA.

```
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#area 1 virtual-link 4.4.4.4
```

```
R3#show ip ospf interface brief
```

| Interface | PID | Area | IP Address/Mask | Cost | State | Nbrs | F/C |
|---|----------|----------|------------------------|----------|------------|------------|----------------------------|
| VL0 | 1 | 0 | 192.168.34.3/24 | 1 | P2P | 1/1 | <-- Here we have |
| Virtual-link present and 1 neighborhood over VLO | | | | | | | |
| Gi3 | 1 | 0 | 192.168.80.3/24 | 1 | DR | 0/0 | |
| Gi2 | 1 | 1 | 192.168.13.3/24 | 1 | P2P | 1/1 | |
| Gi1 | 1 | 1 | 192.168.34.3/24 | 1 | P2P | 1/1 | |

```
R3#
```

1. R3 ح اس م ل LSA -1 و ن م ق ق ح ت ال ح ي ت ي ن ا ل ا

```
R3#show ip ospf 1 1 database router 3.3.3.3 OSPF Router with ID (3.3.3.3) (Process ID 1) Router Link States (Area 1)
LS age: 189 Options: (No TOS-capability, DC) LS Type: Router Links Link State ID: 3.3.3.3 Advertising Router:
3.3.3.3 LS Seq Number: 80000018 Checksum: 0x525E Length: 72 Area Border Router Virtual Link Endpoint <- V-bit
set
Number of Links: 4
```

```
Link connected to: another Router (point-to-point)
(Link ID) Neighboring Router ID: 1.1.1.1
(Link Data) Router Interface address: 192.168.13.3
Number of MTID metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1
```

```
Link connected to: a Stub Network
(Link ID) Network/subnet number: 192.168.13.0
(Link Data) Network Mask: 255.255.255.0
Number of MTID metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1
```

```
Link connected to: another Router (point-to-point)
(Link ID) Neighboring Router ID: 4.4.4.4
(Link Data) Router Interface address: 192.168.34.3
Number of MTID metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1
```

```
Link connected to: a Stub Network
(Link ID) Network/subnet number: 192.168.34.0
(Link Data) Network Mask: 255.255.255.0
```

Number of MTID metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1

هذه الميترية هي التي تقيس سرعة نقل البيانات من وإلى الواجهة. Type-1 LSA هي التي تقيس سرعة نقل البيانات من وإلى الواجهة. هذه الميترية هي التي تقيس سرعة نقل البيانات من وإلى الواجهة.

هذه الميترية هي التي تقيس سرعة نقل البيانات من وإلى الواجهة. هذه الميترية هي التي تقيس سرعة نقل البيانات من وإلى الواجهة.

```
R1#show ip ospf
Routing Process "ospf 1" with ID 1.1.1.1
Start time: 00:02:48.412, Time elapsed: 01:27:00.690
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
Supports Link-local Signaling (LLS)
Supports area transit capability
Supports NSSA (compatible with RFC 3101)
Supports Database Exchange Summary List Optimization (RFC 5243)
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
It is an area border router
Router is not originating router-LSAs with maximum metric
Initial SPF schedule delay 5000 msec
Minimum hold time between two consecutive SPF's 10000 msec
Maximum wait time between two consecutive SPF's 10000 msec
Incremental-SPF disabled
Minimum LSA interval 5 secs
Minimum LSA arrival 1000 msec
LSA group pacing timer 240 secs
Interface flood pacing timer 33 msec
Retransmission pacing timer 66 msec
EXCHANGE/LOADING adjacency limit: initial 300, process maximum 300
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 2. 2 normal 0 stub 0 nssa
Number of areas transit capable is 1
External flood list length 0
IETF NSF helper support enabled
Cisco NSF helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
  Area BACKBONE(0)
    Number of interfaces in this area is 1
    Area has no authentication
    SPF algorithm last executed 00:00:33.554 ago
    SPF algorithm executed 11 times
    Area ranges are
    Number of LSA 10. Checksum Sum 0x05EB7B
    Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
    Number of DCbitless LSA 0
    Number of indication LSA 0
    Number of DoNotAge LSA 3
    Flood list length 0
  Area 1
    Number of interfaces in this area is 1
    This area has transit capability          <-- This area is transit capable
    Area has no authentication
    SPF algorithm last executed 00:00:04.259 ago
    SPF algorithm executed 8 times
    Area ranges are
    Number of LSA 10. Checksum Sum 0x0517AA
```


Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless LSA 0
Number of indication LSA 0
Number of DoNotAge LSA 0
Flood list length 0

ناك هذا يدل على أن الـ LSAs التي تحملها الـ LSA 0 هي من نوع LSAs التي تحملها الـ LSA 0، وليس من نوع LSAs التي تحملها الـ LSA 1. وهذا يدل على أن الـ LSAs التي تحملها الـ LSA 0 هي من نوع LSAs التي تحملها الـ LSA 0، وليس من نوع LSAs التي تحملها الـ LSA 1.

عبر الـ LSAs التي تحملها الـ LSA 0 عن الـ LSAs التي تحملها الـ LSA 1، وليس العكس. وهذا يدل على أن الـ LSAs التي تحملها الـ LSA 0 هي من نوع LSAs التي تحملها الـ LSA 0، وليس من نوع LSAs التي تحملها الـ LSA 1.

16.1 باب الـ RFC 2328 من صالغ

16.3. Examining transit areas' summary-LSAs

This step is only performed by area border routers attached to one or more non-backbone areas that are capable of carrying transit traffic (i.e., "transit areas", or those areas whose TransitCapability parameter has been set to TRUE in Step 2 of the Dijkstra algorithm (see Section 16.1).

The purpose of the calculation below is to examine the transit areas to see whether they provide any better (shorter) paths than the paths previously calculated in Sections 16.1 and 16.2. Any paths found that are better than or equal to previously discovered paths are installed in the routing table.

RFC 2328 يشرح في 16.3 م س ق ل ل ي ف ن ي ب م ل ر ا س م ل ب ا س ح ل ع ض خ ت ا ه ا ن ا ف ، ل ق ن ل ل ل ل ب ا ق ة ق ط ن م ل ت ن ا ك ا ذ ا RFC ر ا ي ع م ل ا ق ف و

ع ك ر ح ه ك ل س ت ي ذ ل ي ل ع ف ل ل ر ا س م ل ن ك ل و ، 1 ة ق ط ن م ل ر ب ع ة ر ب ا ع ل ا ت ا ن ا ي ب ل ر و ر م ة ك ر ح ه ي ج و ت ة د ا ع ا ي ر ه ا ظ ل ا ط ا ب ت ر ا ل ا ج ي ت ي ، ل ا ث م ل ا ا ذ ه ي ف : ة ط ح ا ل م ر ب ع ة ر ب ا ع ل ا ت ا ن ا ي ب ل ر و ر م ة ك ر ح ه ي ج و ت ة د ا ع ا ي ر ه ا ظ ل ا ط ا ب ت ر ا ل ا ح م س ت ، ر خ ا ي ن ع م ب . ي ر ه ا ظ ل ا ط ا ب ت ر ا ل ا ع ب ت ي ن ا م ز ل ي ا ل ل ق ن ل ا ت ا ن ا ي ب ر و ر م . ر و ر م ل ا ة ك ر ح ه ن خ ت ت س ي ذ ل ا د ح م ل ر ا س م ل ا ص ر ف ت ا ل ا ه ن ك ل و ، ا م ة ق ط ن م

tracroute م ا د خ ت س ا ب R6 loopback:100 192.0.2.100 و ح ن ر ا س م ل ن م ق ق ح ت ن ا ن ع د . R1 ي ف ل ط ع م ة ر د ق ل ل ق ن ن ا ض ر ت ف ن ا ن ع د

```
R1#tracroute 192.0.2.100
Tracing the route to 192.0.2.100
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 192.168.14.4 2 msec 2 msec 2 msec    <--R4
 2 192.168.46.6 3 msec 3 msec *        <--R6
```

ة : ل ل ا ل ت ا ل ج س ل ل ب ق ا ر ن ا ن ا ف ، 1 ة ق ط ن م ل ي ف ن ي ب م ل ر ا س م ل ا ع و م ج م ا د خ ت س ا ب ة ي ف ي ط و ل ا ه ذ ه ل ي غ ش ت د ر ج م

```
R1#debug ip ospf spf intra
OSPF SPF intra debugging is on
R1#debug ip ospf spf inter OSPF SPF inter debugging is on R1#conf Enter configuration commands,
one per line. End with CNTL/Z. R1(config)#router ospf 1 R1(config-router)#capability transit
R1(config-router)#
*Aug 14 15:28:07.934: OSPF-1 INTER: Running spf for summaries in transit area 1
*Aug 14 15:28:07.934: OSPF-1 INTER: Summary transit processing lsid 192.0.2.100 adv_rtr 4.4.4.4
type 3 seq 0x8000000B
*Aug 14 15:28:07.934: OSPF-1 INTER: Summary metric 2
*Aug 14 15:28:07.934: OSPF-1 INTER: found best path to adv_rtr:
i,ABR [2] via 192.168.13.3, GigabitEthernet1, Area 1 orp_txit_adv_rtr 0.0.0.0 pathflag 0x0
```

```
*Aug 14 15:28:07.934: OSPF-1 INTER: Add transit path via area 1
*Aug 14 15:28:07.934: OSPF-1 SPF : Exist path: next-hop 192.168.13.3, interface GigabitEthernet1
*Aug 14 15:28:07.934: OSPF-1 INTRA: Route update succeeded for 192.0.2.100/255.255.255.255,
metric 4, Next Hop: GigabitEthernet1/192.168.13.3 area 0
```

R6100 عاجرت سالال وحن R1 هي جوتة في فيك صحفتن انوعه نأل

```
R1#show ip ospf rib 192.0.2.100
```

```
OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)
```

```
Base Topology (MTID 0)
```

```
OSPF local RIB
```

```
Codes: * - Best, > - Installed in global RIB
```

```
LSA: type/LSID/originator
```

```
*> 192.0.2.100/32, Intra, cost 4, area 0
    SPF Instance 14, age 00:12:28
    Flags: RIB, HiPrio, Transit
    via 192.168.13.3, GigabitEthernet1 label 1048578
    Flags: RIB
    LSA: 1/6.6.6.6/6.6.6.6
```

```
R1#show ip route 192.0.2.100
```

```
Routing entry for 192.0.2.100/32
```

```
Known via "ospf 1", distance 110, metric 4, type intra area
```

```
Last update from 192.168.13.3 on GigabitEthernet1, 00:01:26 ago
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
 * 192.168.13.3, from 6.6.6.6, 00:01:26 ago, via GigabitEthernet1
```

```
Route metric is 4, traffic share count is 1
```

دنع نأ ركذي 16.3 مسق RFC 2328 في قطانملا ني ب نم ال دب ةقطنملا لخاد یرن اذامل
بجي (3 عونلا) روعلا ةقطنم ربع لقا ةقل كتب راسم انيدل ناك اذا راسم اعدت ساب ماي قلا
جتانلا في هدشن يذلا كولسلا عقاولا في وه اذهو. ةئدابلا نم ةيالاتلا ةوطخلا ثحن نأ
للضم عونلا نكلو، ةححص اهركد مت يتلا ةيالاتلا ةوطخلا. هالعا روكذملا

16.3 مسق RFC 2328 نم صخلم

16.3. Examining transit areas' summary-LSAs

(4) Look up the routing table entry for the advertising router

BR associated with the Area A. If it is unreachable, examine

the next LSA. Otherwise, the cost to destination N is the

sum of the cost in BR's Area A routing table entry and the

cost advertised in the LSA. Call this cost IAC.

(5) **If this cost is less than the cost occurring in N's routing table entry, overwrite N's list of next hops with those used for BR, and set N's routing table cost to IAC.** Else, if IAC is the same as N's current cost, add BR's list of next hops to N's list of next hops. In any case, the area associated with N's routing table entry must remain the backbone area, and the path type (either intra-area or inter-area) must also remain the same.

یرن نحن جتانلا في ةقطنملا لخاد قيرط هناع یركذ نم مغرلا علع، Type-1 قطانملا ني ب قيرطلا ربع Type-3 قطانملا ني ب طخلا بيترت وه R1
ةقطنملا ب ةطبرتم تسيل ةيالاتلا ةوطخلا نأ حوضوب

R1#show ip ospf neighbor

| Neighbor ID | Pri | State | Dead Time | Address | Interface |
|----------------|----------|----------------|-----------------|---------------------|-------------------------|
| 4.4.4.4 | 0 | FULL/ - | 00:00:39 | 192.168.14.4 | GigabitEthernet3 |
| 3.3.3.3 | 0 | FULL/ - | 00:00:32 | 192.168.13.3 | GigabitEthernet1 |

R1#show ip ospf neighbor detail

Neighbor 4.4.4.4, interface address 192.168.14.4
In the area 0 via interface GigabitEthernet3
Neighbor priority is 0, State is FULL, 6 state changes
DR is 0.0.0.0 BDR is 0.0.0.0
Options is 0x12 in Hello (E-bit, L-bit)
Options is 0x52 in DBD (E-bit, L-bit, O-bit)
LLS Options is 0x1 (LR)
Dead timer due in 00:00:36
Neighbor is up for 00:30:20
Index 1/1/1, retransmission queue length 0, number of retransmission 3
First 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0) Next 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0)
Last retransmission scan length is 1, maximum is 2
Last retransmission scan time is 135 msec, maximum is 135 msec

Neighbor 3.3.3.3, interface address 192.168.13.3

In the area 1 via interface GigabitEthernet1
Neighbor priority is 0, State is FULL, 6 state changes
DR is 0.0.0.0 BDR is 0.0.0.0
Options is 0x12 in Hello (E-bit, L-bit)
Options is 0x52 in DBD (E-bit, L-bit, O-bit)
LLS Options is 0x1 (LR)
Dead timer due in 00:00:39
Neighbor is up for 00:30:20
Index 1/1/2, retransmission queue length 0, number of retransmission 3
First 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0) Next 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0)
Last retransmission scan length is 4, maximum is 4
Last retransmission scan time is 126 msec, maximum is 126 msec

R6 loopback100: هجوم لمل هه جولا هاجتاب راسملا عبتت اضيأ انعد

R1#traceroute 192.0.2.100

Tracing the route to 192.0.2.100
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
1 192.168.13.3 2 msec 4 msec 3 msec <-- R3
2 192.168.34.4 5 msec 3 msec 3 msec <-- R4
3 192.168.46.6 5 msec 6 msec * <-- R6

R1#

100 R6 عاچرتس ةطقن لىل لصتل 0 ةيساسألا ةطقنملا لىل لصفت 1 ةيساسألا ريغ ةطقنملا نأ هالعأ جتانللا يف ىرن مئ نمو

ةيلخادلا قرطال نم الك (ةفلكتلا يف ةاواسم لمل ةددعتملا تاراسملا) (ECMP) يچولوكيإلا يوتحملا ةرادا ماطن مدختسي نأ اضيأ نكمملا نمو
2 لىل 100 نم R4 هاجتاب R1s طابترا لىلقت لالغ نم اندلب ايچولوبوط يف كلذب مايقلا نكميو. ةيواستم هنيب اميف ةفلكتلا تناك اذا ةيجراخلاو

OSPF RIB و RIB نم لك يف لىلاتلا جارخالا اني دل نوكي، كلذل متي امندعو

R1#show ip ospf rib 192.0.2.100 OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1) Base Topology (MTID 0) OSPF local RIB
Codes: * - Best, > - Installed in global RIB LSA: type/LSID/originator *> 192.0.2.100/32, Intra, cost 4, area 0 SPF
Instance 14, age 00:13:08 Flags: RIB, HiPrio, Transit, OldTrans via 192.168.13.3, GigabitEthernet1 label 1048578
Flags: RIB LSA: 1/6.6.6.6/6.6.6.6 via 192.168.14.4, GigabitEthernet3 label 1048578 Flags: RIB LSA: 1/6.6.6.6/6.6.6.6

R1#show ip route 192.0.2.100

Routing entry for 192.0.2.100/32

Known via "ospf 1", distance 110, metric 4, type intra area

Last update from 192.168.14.4 on GigabitEthernet3, 00:12:44 ago

Routing Descriptor Blocks:

192.168.14.4, from 6.6.6.6, 00:12:44 ago, via GigabitEthernet3

Route metric is 4, traffic share count is 1

*** 192.168.13.3, from 6.6.6.6, 00:12:44 ago, via GigabitEthernet1**

Route metric is 4, traffic share count is 1

ةمچرتل هذه ل و ح

ةلأل تاي نقتل ن مة و مچم مادختساب دن تسمل اذ ه Cisco ت مچرت
ملاعلاء نأ عي مچ ي ف ن ي م دخت سمل ل معد ي و تح م مي دقت ل ي رش ب ل و
امك ة ق ي قد ن و ك ت ن ل ة ل ي ل ة مچرت ل ض ف أ ن ة ظ حال م ي ج ر ي . ة ص ا خ ل م ه ت غ ل ب
Cisco ي ل خ ت . ف ر ت ح م مچرت م ا ه م د ق ي ي ت ل ا ة ي ف ا ر ت ح ا ل ا ة مچرت ل ا ع م ل ا ح ل ا و ه
ي ل ا م ئ ا د ع و ج ر ل ا ب ي ص و ت و ت ا مچرت ل ا ه ذ ه ة ق د ن ع ا ه ت ي ل و ئ س م Cisco
Systems (رف و ت م ط ب ا ر ل ا) ي ل ص أ ل ا ي ز ي ل ج ن إ ل ا دن تسمل ا