Supporting Flexible Algorithm and Multi-Topology Prefix SIDs in LSP Ping/Traceroute

(draft-Iqbal-spring-mpls-ping-algo-02)

Nagendra Kumar Nainar

Carlos Pignataro

Zafar Ali

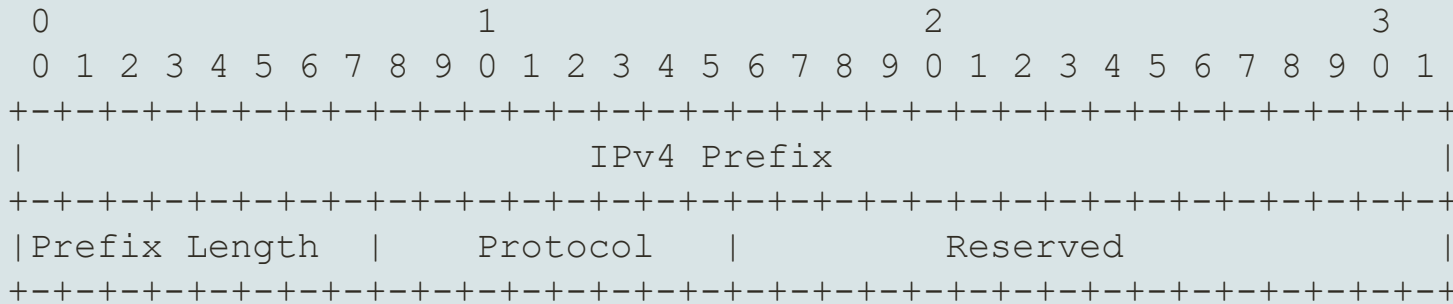(Cisco Systems, Inc.)

Faisal Iqbal

(Arista)

Deepti Rathi

Shraddha Hegde

(Juniper Networks, Inc.)

Problem Statement

➢ RFC-8287 defines MPLS Ping/Traceroute extensions for Segment Routing with MPLS data plane.

➢ IPv4 IGP Prefix SID is defined as:

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                         IPv4 Prefix                           |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|Prefix Length  |    Protocol   |            Reserved           |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

➢ Multi-Topology and Flex Algo awareness is required.

➢ I-D `ietf-lsr-flex-algo` introduces Flexible Algorithms to allow IGP to compute constraint based path over an SR network.

  ➢ Flexible Algorithm paths utilize the same IP Prefix but different Prefix SID labels for each path.

Nodes 0 and 9 participate to Algo 0, 128 and 129

Nodes 1/2/3/4 participate to Algo 0 and 128

Nodes 5/6/7/8 participate to Algo 0 and 129
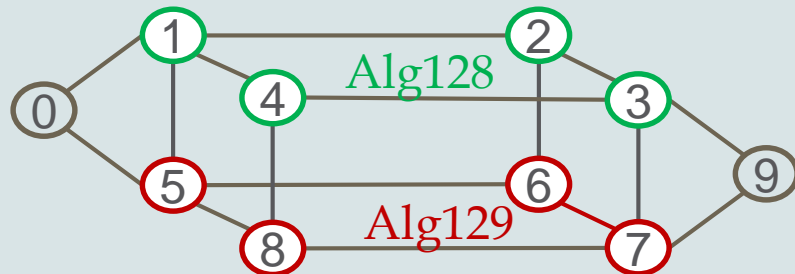
Problem Statement (contd.)

Incoming label (16809) does not match against default Prefix SID label (16009).
Node 1 responds with error (Label Mismatch).

OAM Payload	Echo Request Header Target FEC Stack (IGP Pfx SID) (Pfx:1.1.1.9, L:32, Prot:0) Downstream Detailed Mapping

Node 1 receives MPLS echo request for target node 9. using Algo 128 Prefix SID label.

MPLS 16809
Payload
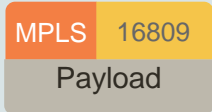
Nodes 9 advertises

Prefix SID 16009 for ALGO0

Prefix SID 16809 for Algo 128

Prefix SID 16909 for Algo 129

Alg128

Alg129

1.1.1.9
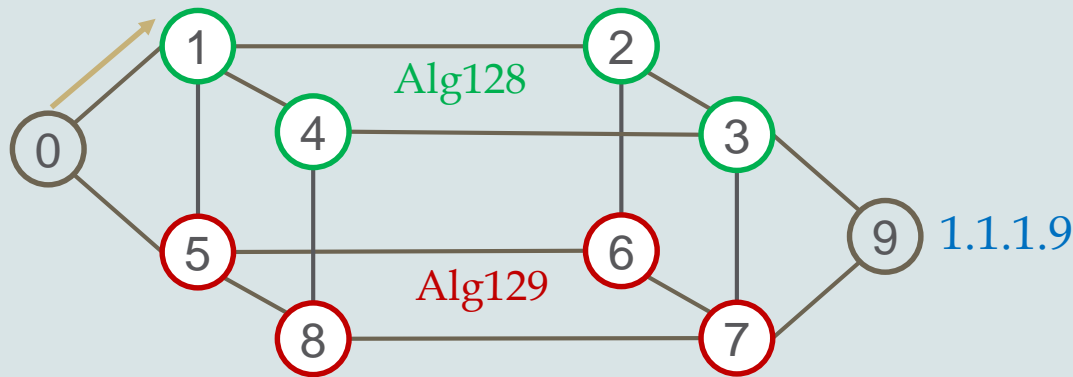
➢ MPLS Ping and Traceroute tools may return false positives or false negatives in presence of Flexible Algorithms.

➢ RFC-8287 requires extension to tackle above challenges.

Proposed Solution – Add Algo ID

➢ Extend IGP Prefix SIDs TFS sub-TLVs defined in RFC-8287 to also carry algorithm identification.

IPv4 IGP Prefix SID sub-TLV

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                         IPv4 Prefix                          |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|Prefix Length  |    Protocol   |      Algo     |   Reserved   |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

IPv6 IGP Prefix SID sub-TLV

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                                                              |
|                                                              |
|                         IPv6 prefix                          |
|                                                              |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|Prefix Length  |    Protocol   |      Algo     |   Reserved   |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```
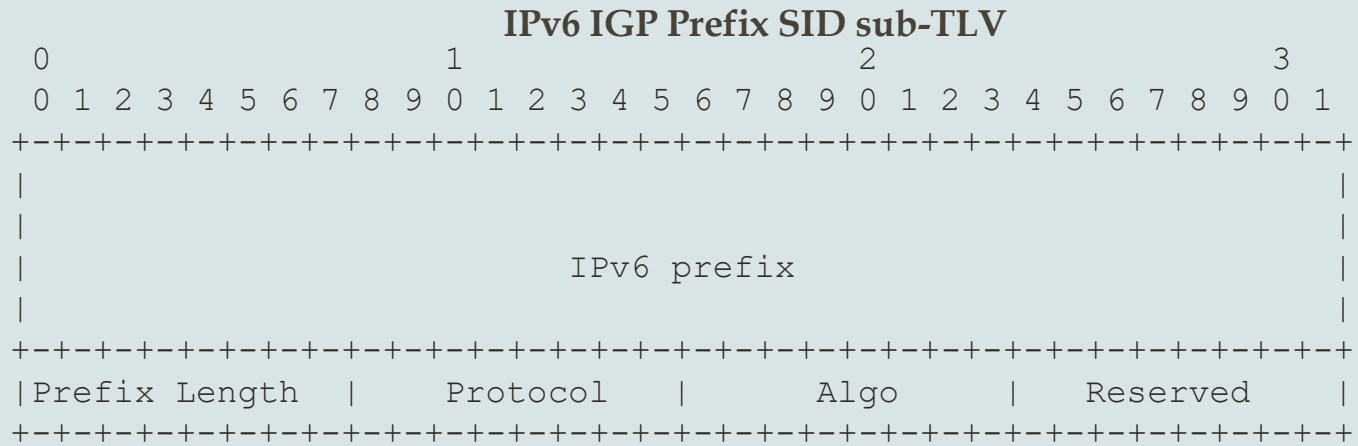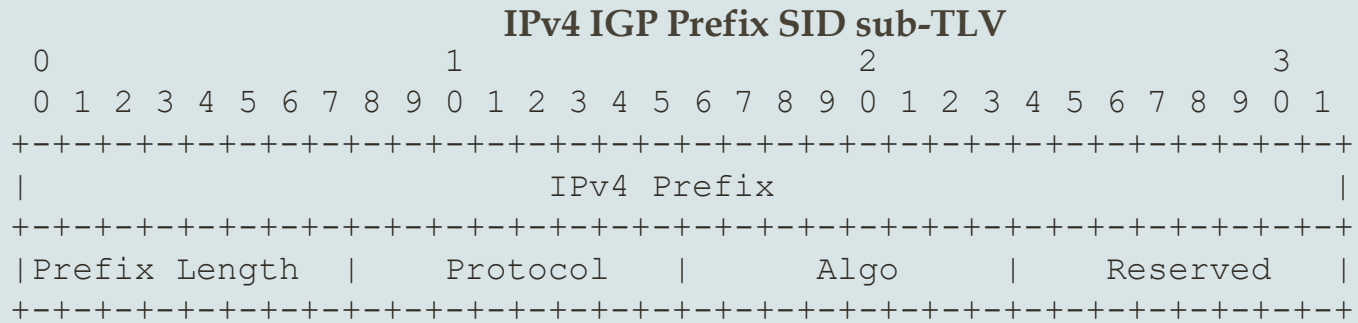
➢ Change is backwards compatible.

   ➢ Default algo is 0 so existing algo-unaware implementations will not need any updates to TLV processing.

Proposed Solution – Multi-Topology

IPv4 IGP Prefix SID sub-TLV

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                        IPv4 Prefix                            |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|Prefix Length  |     Protocol    |     Algo     |   Reserved   |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|               MT-ID            |             MBZ               |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```
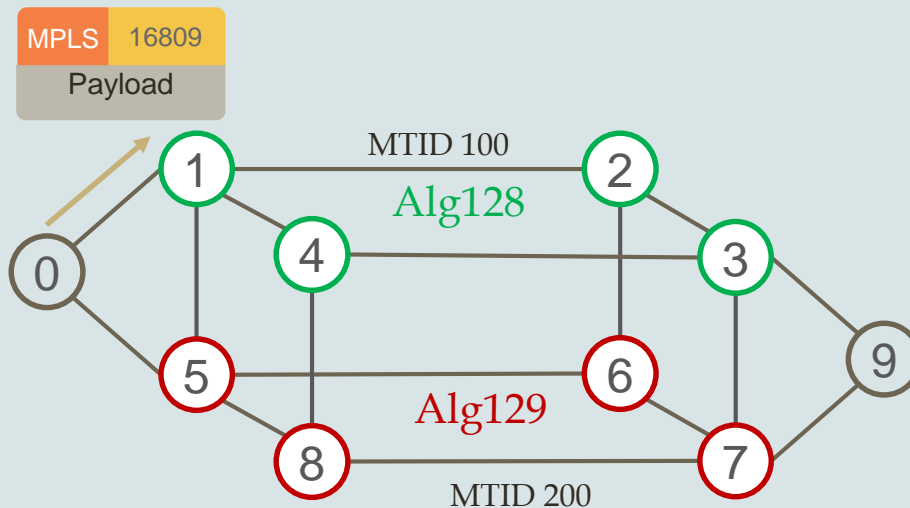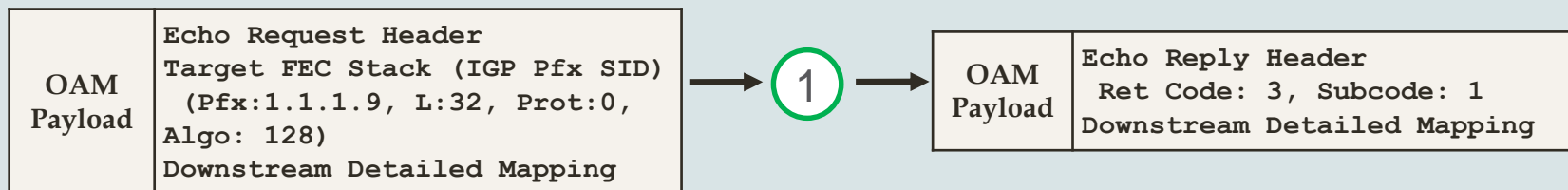
IPv6 IGP Prefix SID sub-TLV

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                                                              |
|                                                              |
|                        IPv6 prefix                           |
|                                                              |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|Prefix Length  |     Protocol    |     Algo     |   Reserved   |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|               MT-ID            |             MBZ               |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```
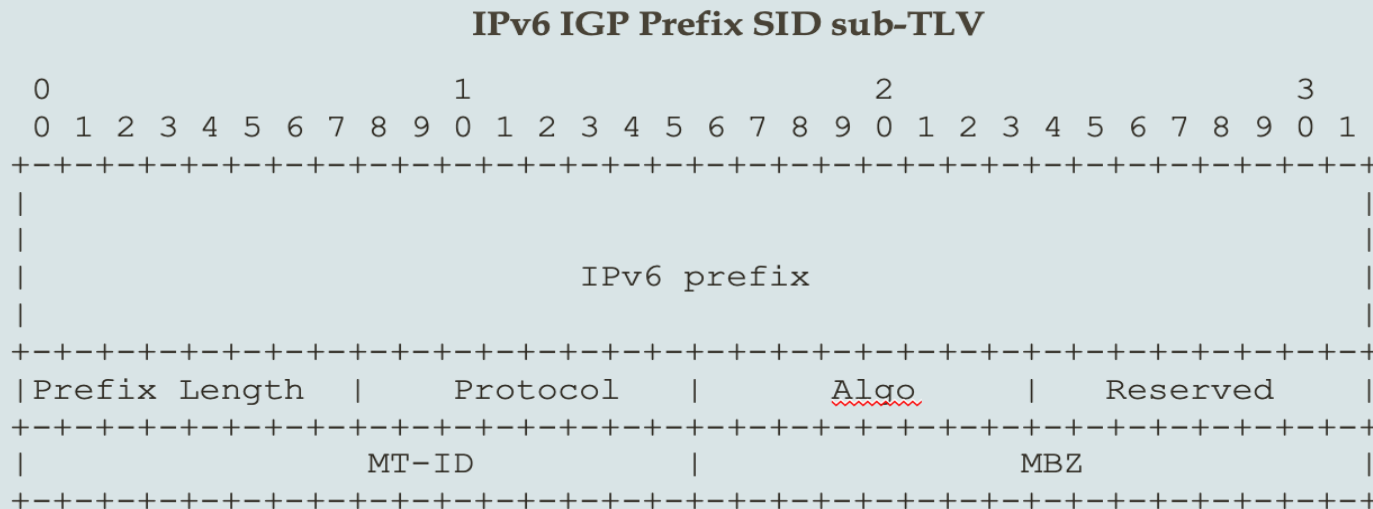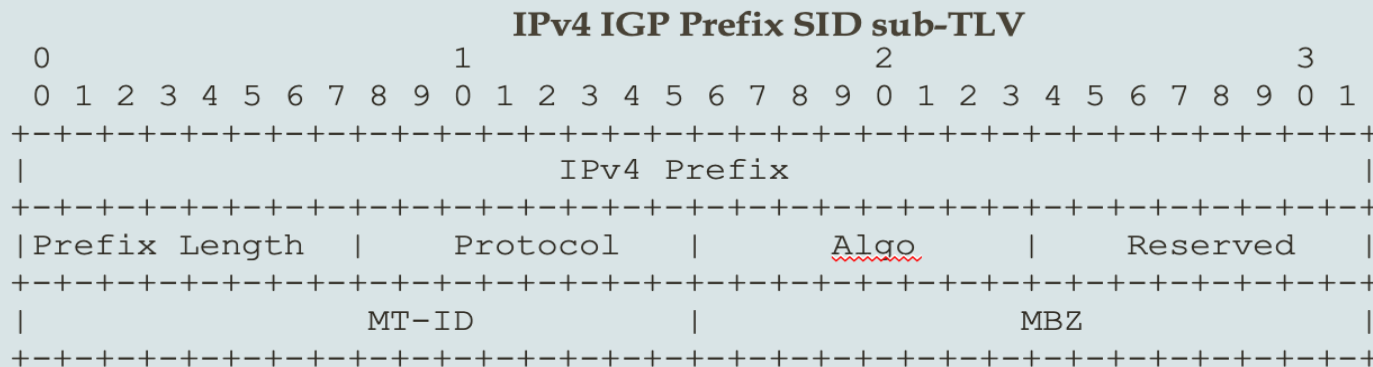
➢ Two new Sub-TLVs proposed with MT-ID.

Example with Proposed Solution

➤ Initiator includes algo id (and/or MT-ID) in the FEC for IGP Prefix SID sub-TLV echo request.

➤ Responder (Node 1) processes the echo packet, parses IGP Prefix SID including algo id, and correctly validates it against incoming label.

➤ Responder (Node 1) returns the result of validation (`RC 3 : Node will label switch`) back to initiator.

OAM Payload	Echo Request Header Target FEC Stack (IGP Pfx SID) (Pfx:1.1.1.9, L:32, Prot:0, Algo: 128) Downstream Detailed Mapping

→ **1** →

OAM Payload	Echo Reply Header Ret Code: 3, Subcode: 1 Downstream Detailed Mapping

MPLS 16809
Payload

I-D Status

➢ This draft identifies a gap and proposes a solution to extend RFC-8287.

➢ Maintain backwards compatibility with existing algo-unaware implementations.

➢ Next Steps:
Seeking
  ○ WG feedback;

➢ Thank you!