

2.9.2 Integrated IS-IS

Integrated IS-IS **RFC 1195** von der ISOC ist eine Implementierung von IS-IS für mehr als ein OSI-Protokoll. Integrated IS-IS unterstützt sowohl OSI als auch das IP-Protokoll und unterstützt IP Subnetting und Variable Subnet Masks (VLSM).

Wie alle Integrated-Routing-Protokolle verlangt Integrated IS-IS, dass auf den Routern ein gleicher Routing-Algorithmus läuft. Link state advertisements, die vom Router mittels Integrated IS-IS gesendet werden, erwarten, dass auf allen Empfänger entweder IP- oder OSI-Protokolle laufen.

Protokolle wie ARP und ICMP für IP und End System-to-Intermediate System (ES-IS) für OSI müssen ebenfalls durch die Router mit Integrated IS-IS unterstützt werden.

Integrated IS-IS erweitert IS-IS, um TCP/IP mit einzubinden. Das Ziel ist ein Routing-Protokoll für TCP/IP und für OSI.

Das Design lehnt sich an das OSI IS-IS Routing-Protokoll an.

Das Protokoll wurde in ISO/IEC 10589:2002 als internationaler Standard für OSI spezifiziert. IS-IS ist kein Internet-Standard, jedoch hat die IETF den internationalen Standard in RFC 1142 für die Internet Gemeinschaft ebenfalls publiziert.

Im Integrated IS-IS werden beide Pakete (IP und CLNP) „as-is“ übertragen, es wird keine Umsetzung vorgenommen.

IS-IS gruppiert Netze in Domains in einer Art und Weise wie bei OSPF. Eine *Routing Domain* entspricht einem *Autonomous System* und wird in Areas unterteilt wie bei OSPF.

Router werden unterteilt nach:

- Level-1-Router, die nichts von der Topologie außerhalb ihrer Area kennen und
- Level-2-Router, die über die Topologie außerhalb ihrer Area informiert sind, jedoch nichts über die eigene Area wissen, es sei denn, sie sind auch Level-1-Router:
 - ein Level-1-Router kann zu mehr als nur zu einer Area gehören. Ein Level-1-Router erkennt alle Router in seiner Area als Nachbarn,
 - ein Level-2-Router erkennt alle anderen Level-2-Router als Nachbarn. Ein Level-2-Router kann auch ein Level-1-Router in einer Area sein.

Integrated IS-IS erlaubt einen Mix von zwei Protokollen mit einigen Einschränkungen in der Topologie.

Drei Typen von Router sind definiert:

- IP-only: ein Router, der IS-IS als das Routing-Protokoll für IP benutzt und *nicht* für OSI,
- OSI-only: ein Router, der IS-IS als Routing-Protokoll für OSI nutzt, aber nicht für IP,
- Dual: ein Router, der IS-IS als ein einzelnes integriertes Routing-Protokoll sowohl für IP als auch für OSI benutzt.

OSPF vs IS-IS

Gemeinsamkeiten von OSPF und IS-IS

Classless

Link-State Database und Dijkstra Algorithmus

Hello-Pakete, um Nachbarschaften zu erhalten

hierarchische Topologien

Address Summarization zwischen Areas

Auswahl von DR in Multi-Access-Netzen

Link-State mit Alterung und Metrik

Update-Flooding Prozess

Konvergenz-Fähigkeiten

eingesetzt in ISB Backbones

Die Konfiguration von OSPF basiert auf einem zentralen Backbone mit der Area 0. An Area 0 sind alle anderen Areas angebunden, wenn sie miteinander Informationen austauschen wollen. Basierend auf dieser Tatsache gibt es einige unvermeidliche Einschränkungen in der Konfiguration, z. B. ist eine konsistente IP-Adressierung für die Netze notwendig. Um die Menge der zu übertragenden Informationen zu reduzieren, ist eine Zusammenfassung der Adressen angeraten.

Im Vergleich zu OSPF, wo es auch eine Hierarchie mit Level-1- und Level-2-Routern gibt, kann bei IS-IS durch Hinzufügen eines Level-2-Routers der Backbone relativ einfach erweitert werden. Dieser Prozess ist also weniger komplex als bei OSPF.

Bezogen auf die CPU in den Routern ist die Verarbeitung von Routing-Updates bei IS-IS effizienter. Es sind nicht nur weniger LSPs zu verarbeiten, sondern auch die Behandlung von Präfixen ist bei IS-IS weniger intensiv.

Beide, OSPF und IS-IS, sind Link-State-Protokolle und sorgen für eine schnelle Konvergenz der Netze, d. h. alle Router haben die gleiche Information über die Routingmöglichkeiten.

Basierend auf den Werten der Default-Timer ist IS-IS schneller in der Konvergenz.

Unterschiede zwischen OSPF und IS-IS

IS-IS wählt keinen Back-Up Designated Router (BDR).

IS-IS startet den Wahlprozess für DR mit jedem neuen Router.

Mit jedem DR Wechsel werden neue LSPs gesendet. Wenn der neue Router eine höhere oder gleiche Priorität hat und eine höhere System-ID, wird der neue Router DR. Zur Erhalt der Konsistenz: Eine gleiche Gruppe von Router bringt immer den gleichen DR.

IS-IS-Router bilden Nachbarschaften mit jedem Router, nicht nur mit dem DR.

2.10 IS-IS mit IP v.6

Routing IPv.6 mit IS-IS ist im RFC 5308 beschrieben. *Drei* neue Elemente in IS-IS sind für IP v.6 hinzugekommen:

- ein neuer IP v.6 Reachability TLV (Type, Length, Value),
- ein neuer IPv.6 Interface Address TLV und
- ein neuer Wert für den IP v.6 Network Layer Protocol ID (NLPID) 142 oder 0x8e.

Mit diesen Erweiterungen ist die Anpassung an IP v.6 für die Verteilung der Information mittels des IS-IS-Routing-Protokolls spezifiziert.

IP v.6 Reachability TLV

Der neue "IPv6 Reachability" TLV ist vom TLV-Typ 236 (0xec). RFC 1195 definiert zwei Reachability TLVs: "IP Internal Reachability Information" und "IP External Reachability Information". Für IP v.6 gibt es den "IP v6 Reachability" TLV und ein "external" Bit in den Flags. Der "IP v.6 Reachability" TLV beschreibt die Art und Weise der Erreichbarkeit des Netzes. Durch die Spezifikation des Routing-Präfixes, der Metrik-Information und einigen Flags wird angezeigt, ob der Präfix von einem anderen Routing-Protokoll bzw. Netz kommt.

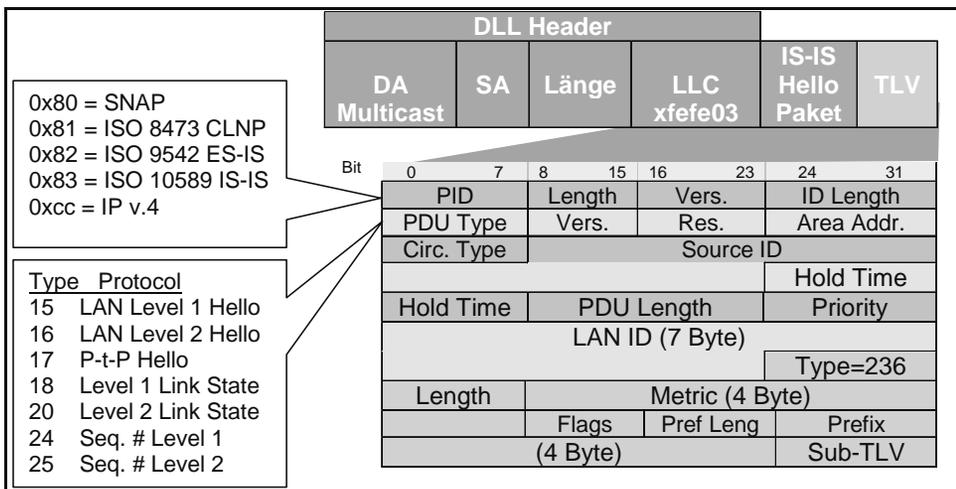


Bild 66 IS-IS IP v.6 Reachability Frame

IPv6 Interface Address TLV

Der "IP v.6 Interface Address" TLV ist vom TLV-Typ 232 (0xE8). Der "IP Interface Address" TLV 232 ist ähnlich dem Typ 132 beschrieben im RFC 1195. Nur für die erweiterte IPv6-Interface-Adressen wurden Anpassungen vorgenommen.

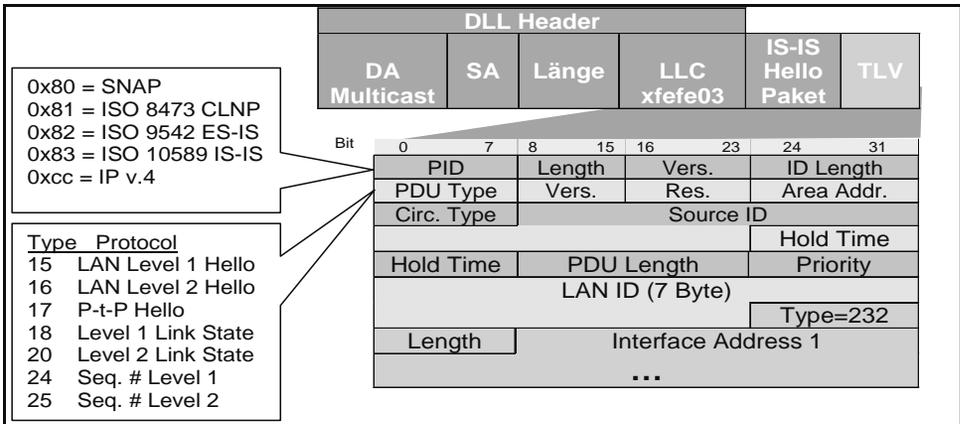


Bild 67 IS-IS IP v.6 Interface Address Frame