

新世代広域レイヤ2網のアドレッシング手法の考察

Addressing Scheme of the New Generation Wide-Area Layer-2 Networks

岡本 聡 菊田 洸 石井 大介 山中 直明
Satoru Okamoto Ko Kikuta Daisuke Ishii Naoaki Yamanaka

慶應義塾大学 理工学研究科
Graduate School of Science and Technology, Keio University

1. まえがき

イーサネットサービスの高度化に伴いキャリアグレードイーサネットを凌駕する次世代広域レイヤ2網が求められている。我々は、イーサネットをベースとした新たなレイヤ2プロトコル技術(New Generation Layer-2: NGL2)を提案し、要素技術の開発及びプロトタイプシステムでの実証実験を進めてきた[1-3]。本論文では、NGL2におけるアドレス割当手法、パス設定時のシグナリングにおけるユーザサイドクロスコネクション設定手法を検討した結果を述べる。

2. アドレス体系

NGL2では、既存イーサネットの48bitアドレスを流用する。イーサネットでは24bitのOrganizationally Unique Identifier (OUI)ただし先頭2bitはIndividual/Group (I/G)とUnique/Local (U/L)で使用、と24bitのVendor assigned serial Identifierとから構成される。NGL2では、コントロールプレーンとデータプレーンの整合性を高めることを目的として、32bitのノードIDと16bitのインタフェースID(IF-ID)からNGL2アドレスを生成する[1]。なお、イーサネットにおいては、データ伝送時に8bit単位でLSB→MSBと送信されるため、通常利用される内部表現(I/Gは8bit目、U/Lは7bit目)と伝送路上の外部表現(I/Gは1bit目、U/Lは2bit目)が異なっている。NGL2においては、外部表現で統一して取り扱う。I/G bitは、0:ユニキャスト、1:マルチキャストとして、U/L bitはデフォルトでは1としてイーサネットLocalアドレスの領域を利用する。

以上より、ユニキャストアドレスとして利用可能な領域が64.0.0.0:0.0~127.255.255.255:255.255 (“:”の前がノードID、後ろがIF-ID)となる。単純計算ではノード数 $2^{30}=1,073,741,824$ までサポート可能である。また、マルチキャストグループアドレスとして、128.0.0.0:0.0~255.255.255.255:255.255が利用可能となる。IF-ID部はサブチャンネル用とし、通常は:0.0のみ利用する。255.255.255.255:255.255はブロードキャストに割り当てる。IPv4マルチキャストアドレス224.0.0.0~239.255.255.255はNGL2マルチキャストと整合しており、効果的に224.0.0.0:0.0~239.255.255.255:0.0を利用可能である。

3. NGL2 エッジノードでのアドレス割当とクロスコネクション設定

NGL2エッジノードのNetwork side IFにNGL2アドレスが付与される。Network side IF間のパス設定は、GMPLSに

おける unnumbered リンク (ノード ID+IF-ID で指定)を利用する。この際に複数の User side IF と Network side IF 間のクロスコネクションをシグナリングで明示することが管理・運用の簡易化から望ましい。GMPLS/ASON では、Ingress側のクロスコネクション設定は自明であり Egress側のクロスコネクションをシグナリングにより指定する手法として egress label control や EGRESS_LABEL が定義されている。NGL2 においては、シグナリングメッセージのログにおいてパス設定を管理することを目的として Generalized_UNI オブジェクトのサブオブジェクトとして INGRESS_LABEL (Type=4, Sub-Tye=3)を導入する。パスの始終端点を示す TNA としてノード ID を、Logical Port ID として IF-ID を割り当て、Label を割り当てる必要がある場合は Label 領域を活用する。本拡張によりユーザサイドクロスコネクション設定をシグナリングで明示させることが実現される。

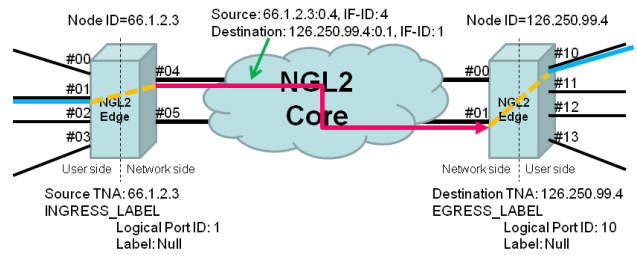


図1. エッジノードでのクロスコネクション設定

4. まとめ

NGL2 のアドレッシング手法と NGL2 エッジノードでのクロスコネクション設定シグナリング手法を示した。

謝辞

本研究の一部は、独立行政法人情報通信研究機構(NICT)の委託研究「λアクセス技術の研究開発」の成果です。

参考文献

- [1] 岡本他, “次世代広域レイヤ2網実現に向けたプロトコル実装と実証実験”, 信学技報, OCS2008-108.
- [2] S. Okamoto 他, “Demonstration of the In-band Message Communication Channel and Mac-in-Mac technology for GMPLS Controlled New Generation Layer2 Transport Networks”, OFC/NFOEC2009, JWA92.
- [3] D. Ishii 他, “Experiment of Transport and Control Protocols in Control-plane Integrated Next Generation Wide Area Layer2 Network”, ECOC2009, P5.05.