

要 旨

制御信号網分離による制御型次世代網 ネットワークアーキテクチャに関する研究

徳弘 裕人

次世代ネットワーク (NGN) や通信キャリア網では、増加する映像・音声データなどのユーザメッセージに対して高度な QoS 制御を実施し、高品質なサービスをユーザに提供している。しかし、ノードの高度化やネットワークの大規模化により、QoS 制御や経路制御の複雑化及び制御信号の増加がユーザメッセージ転送処理に悪影響を与え、ユーザメッセージ使用可能帯域も圧迫すると考えられる。

本論文では、増加するユーザメッセージに対する高品質化と、柔軟なネットワークの拡張と機能拡張を実現するために、IP 網を制御信号網 (CSN) とユーザメッセージ網 (UMN) に分離した制御型ネットワークアーキテクチャを提案した。提案アーキテクチャを適用することにより、これまでルータが自律分散的に行っていた経路制御を CSN が担い、ルータはユーザメッセージ転送処理のみを実行するシンプルな構成となる。よって、CSN の稼働状況がユーザメッセージ転送に大きく影響を与えるため、バックアップ制御機能を配備し信頼性を確保した。また、シグナリングの仕組みを導入することにより、ネットワーク制御全般で利用可能な汎用性と拡張性を確保した。

提案アーキテクチャを適用した場合と従来の IP 網を比較した結果、TCP/UDP スループットは全体で約 28.4% 向上し、パケット廃棄数は約 82.8% 減少することを確認した。また、制御信号の転送遅延時間を考慮したコンバージェンス時間を測定した結果、OSPFv2 を用いた経路制御によるコンバージェンス時間と比較してルータ数が 50 台以上で構成されているネットワークにおいて、同程度かそれ以上の性能を得ることが確認できた。さらに、

バックアップ制御機能への切替え時間と OSPFv2 による経路切替え時間とを比較した結果，40 台以上のルータから構成されるネットワークにおいて同程度かそれ以上の性能を得ることが確認できた．

キーワード 制御信号，ネットワーク分離，経路制御，次世代ネットワーク

Abstract

The control overlaid architecture dividing transfer planes for next-generation network

Yuto Tokuhira

In Next Generation Network or an carrier network, high quality services are provided for users by implementing advanced QoS control into a router to control user message such as video or voice data. However, by network node enhancement or expansion of network, the network control such as QoS control or route control is complicated and control signal would increase. As a result, user message forwarding processing would be damaged and an available bandwidth of user message would be restricted.

This article proposes the control overlaid architecture dividing IP network into User Message Network (UMN) and Control Signal Network (CSN) in order to realize QoS control for user message and control signal, respectively, a flexible enhancement of network node, and expansion of network. By applying proposed architecture, control servers installed in CSN execute route control instead of routers in UMN. In other words, routers in UMN work only to forward the user message packets. Therefore, an operational status of CSN nodes should be sensitive to packet forwarding. In order to solve this problem, the reliability has assured by implementing redundancy configuration in CSN. Moreover, by introduction of signaling scheme, the versatility and the scalability which were available for overall network control could be assured.

As the result of having compared UMN with current IP network, TCP/UDP throughput rose about 28.4% in total. The number of packet losses of UDP traffic

could be also suppressed up to about 17.2%. As a result of having compared convergence time of the proposal routing scheme with that of OSPFv2, it is verified that if UMN was composed of greater than or equal to 60 routers, the proposal route control could be applied to IP network. As the result of having compared dynamic switching time of control channel with route switching time of OSPFv2, it is verified that if UMN was composed of greater than or equal to 50 routers, the sufficient reliability could be assured for CSN.

key words Control Signal , Network division , Route Control, Next Generation Network