

OVPN 에서 최적의 Optical-LSP 를 설립하기 위한 다중파장 최소간섭 경로 라우팅 알고리즘 연구

정창현*, 조광현*, 홍경동*, 김성운*

*부경대학교 정보통신공학과

{jch123, hyun, omnybus}@mail1.pknu.ac.kr, kimsu@pknu.ac.kr

Multi-Wavelength-Minimum Interference Path Routing Algorithm for Establishing Optimal Optical-LSPs in OVPN

Chang-Hyun Jeong*, Kwang-Hyun Cho*, Kyung-Dong Hong*, Sung-Un Kim*

*Dept. of Telematics Engineering, Pukyong National University

요 약

IP 망을 활용한 VPN(Virtual Private Network)에서의 QoS 보장 및 광대역 서비스 제공에 대한 해결 방안으로 차세대 광 인터넷을 통한 OVPN(Optical VPN) 기술이 제시되고 있다. 차세대 광 인터넷의 구현이 IP/GMPLS(Generalized Multi-Protocol Label Switching) over DWDM(Dense Wavelength Division Multiplexing) 프로토콜 프레임워크로 표준화되고 있는 현실에 비추어 볼 때, IP/GMPLS over DWDM 백본망을 통한 OVPN은 차세대 가상사설망으로써 멀티미디어 서비스 제공을 위한 최적의 방안이다. 이러한 멀티미디어 서비스 제공을 위한 OVPN에서는 최적의 Optical-LSP(Label Switched Path)의 설립이 요구되고 있다. 따라서 본 논문에서는 차등화된 광 QoS 서비스를 제공하는 OVPN의 모델을 제시하고, 네트워크 이용률의 향상을 위한 미래의 잠재적인 연결 요구에 대해 간섭을 최소화하면서 경로를 설정하는 MW-MIPR 라우팅 알고리즘을 제안한다. 그리고 기존의 알고리즘들과의 성능 비교를 통해 제안된 알고리즘의 효율성을 검증하였다.

1. 서론

IP망을 활용한 VPN은 인터넷의 급격한 성장으로 비용과 운용측면에서 효율적이지만, 멀티미디어 서비스 요구에 따른 QoS 보장 문제와 현 IP망의 TDM(Time Division Multiplexing) 전송체계 사용으로 인한 전송용량 부족 문제를 안고 있다. 이러한 IP 기반의 VPN에서 QoS 보장과 광대역폭 요구에 대한 해결책으로 차세대 광 인터넷을 통한 OVPN 기술이 제시되고 있다[1].

OVPN 구현에 있어 차세대 광 인터넷 백본망 기술은 DWDM 광 네트워크 기술을 활용하고, IP 전달을 위한 제어 프로토콜은 GMPLS 기술을 사용하는 IP/GMPLS over DWDM 프로토콜 프레임워크로 표준화되고 있는 현실에 비추어, IP/GMPLS over DWDM 백본망을 통한 OVPN(OVPN over IP/GMPLS over DWDM)은 차세대 VPN으로써 멀티미디어 서비스 제공을 위한 최적의 방안으로 고려되고 있다[2]. 이러한 멀티미디어 서비스 제공을 위한 OVPN에서는 최적의 Optical-LSP(Label Switched Path)의 설립이 요구되고 있으므로, 본 논문에서는 차등화된 광 QoS 서비스를 제공하는 DOQoS-OVPN 모델을 제시하고, 제안된 OVPN상에서 최적의 Optical-LSP 설립을 위한 라우팅 알고리즘인 MW-MIPR(Multi-Wavelength-Minimum Interference Path Routing)을 제안한다. MW-MIPR은 현재의 경로설정이 미래의 연결 요구에 영향을 미치는 정도를 정량적으로 평가하여 가장 영향을 덜 미치는 경로의 결정을 수행한다.

이를 위해, 2장에서는 DOQoS-OVPN 모델의 구조와 전체 동작을 제시하고, 3장에서는 Optical-LSP 설립과정과 최적의 Optical-LSP 설립을 위하여 MW-MIPR 라우

팅 알고리즘을 제안하며, 4장에서는 제안된 알고리즘의 성능을 기존의 알고리즘들과 비교 및 분석한 후, 5장에서 본 연구의 결론 및 향후 연구 추진 사항에 대해 기술한다.

2. DOQoS-OVPN 모델

제안되는 DOQoS-OVPN 구조는 (그림 1)과 같이 전기적 제어 도메인인 가입자 사이트(Customer Site)들과 광 제어 도메인인 DWDM 기반의 백본망으로 구성되고, 이들 사이의 효율적인 제어를 위해 IP/GMPLS over DWDM 프로토콜을 사용한다. 외부 가입자 사이트는 차등화 서비스(Differentiated Service) 기반의 IP 망으로, 에지(edge) 노드인 CE(Client Edge)에서는 동일한 QoS를 가지는 패킷들을 aggregation하여 망의 복잡도를 줄이고 관리를 용이하게 한다. 내부 OVPN 백본망은 GMPLS 기반의 DWDM 망으로, 에지 노드인 PE(Provider Edge)와 코어(core) 노드인 P(Provider)로 구성되며 가입자 사이트에서 전달된 데이터 트래픽들을 광전 변환 없이 포워딩한다. 이때 QoS-TP 서버(QoS Traffic Policy Server)는 가입자 사이트와 SLA(Service Level Agreement) 파라미터들을 협상하고, 협상된 파라미터에 적합한 광경로를 설정하며, 중단간에 광경로를 통해 SLA를 만족하는 서비스가 제공될 수 있도록 망 전체를 관리하는 기능을 한다.

DOQoS-OVPN 모델에서의 노드는 광 스위치로 유입되는 트래픽을 스위칭 테이블에 따라 파장(혹은 파장군) 및 공간 스위칭을 담당하는 데이터 평면과(data plane)과 시그널링/라우팅 및 시스템 관리를 담당하는 제어 평면(control plane)으로 나뉘며, 각 에이전트(agent)의 기능은 다음과 같다.