

차세대 OVPN 백본망에서 Fault/Attack 관리를 위한 SRLG-constrained 회복 메커니즘

황진호*, 신주동*, 김정녀**, 이상수**, 김성운*
*부경대학교 정보통신공학과, **한국전자통신연구원
{jhhwang, jdshin}@mail1.pknu.ac.kr, {jnkim, sangsu}@etri.re.kr, kimsu@pknu.ac.kr

SRLG-constrained Recovery Mechanism robust to Fault/Attack in the Next Generation Optical VPN

Jin-Ho Hwang*, Ju-Dong Shin*, Jeong-Nyeo Kim**, Sang-Su Lee**, Sung-Un Kim*
*Pu-Kyong National University, **ETRI

요 약

IP망을 활용한 VPN(Virtual Private Network)은 비용과 운용측면에서 효율적이지만, QoS 보장 및 광대역 서비스 제공에 많은 문제점을 가진다. 이러한 문제의 해결책으로 DWDM 광 네트워크 기술과 IP 전달을 위한 GMPLS 제어 프로토콜을 사용하는 IP/GMPLS over DWDM 기반의 OVPN이 차세대 가상사설망 모델로 각광 받고 있다. 그러나, 높은 데이터 전송율을 가지는 OVPN망에서 광 소자의 fault/attack에 의해서 일어나는 서비스 파괴는 막대한 트래픽 손실을 야기하므로 이에 대한 생존성문제가 중요한 이슈로 대두되고 있다. 따라서 OVPN의 물리적인 구조 및 광소자들을 고려한 fault/attack 회복메커니즘이 필수적이며, 본 논문에서는 fault/attack을 관리하기 위해 광 소자들과 공통된 위험 요소들의 레벨을 분류함으로써 SRLG(Shared Risk Link Group)-constrained 회복 메커니즘을 제안한다.

1. 서론

최근 인터넷 망 전송기술이 TDM(Time Division Multiplexing) 체계에서 고속 대용량의 전달망인 DWDM(Dense-Wavelength Division Multiplexing) 전송체제로 발전되고, IP 전달을 위한 제어 프로토콜로 GMPLS 기술이 사용됨에 따라[1-2], IP/GMPLS over DWDM 모델이 차세대 광 인터넷(NGOI: Next Generation Optical Internet) 백본망으로 인식되고 있다. 또한 기존의 IP 기반의 VPN은 QoS 보장과 광 대역폭 제공에 대한 해결책으로 차세대 광 인터넷을 통한 OVPN 기술이 제시되고 있다. 즉 IP/GMPLS over DWDM 백본망을 통한 OVPN은 차세대 가상사설망으로써 대용량의 데이터를 요구하는 서비스를 제공하기 위한 유일한 대안으로 제시되고 있다[3]. 그러나 OVPN은 여전히 QoS의 제공[4]과 망 생존성의 측면에서 많은 문제점을 안고 있다.

OVPN에서 망 생존성을 보장하기 위해서는, fault/attack의 검출 및 지역화, 회복과 같은 일련의 절차가 필수적으로 요구된다. 더욱이 높은 데이터 전송율을 가지는 DWDM 기반의 OVPN 백본망에서 사용되는 광 소자들의 일시적인 fault 및 물리적 attack 가능성은 전송용량에 비례한 많은 데이터 손실의 원인이 되고, 또한 전송 관리 정보(transport supervisory information)에 대한 접근이 더 이상 유효하지 않는 투명한 데이터 전달 특성으로 인해 fault/attack의 검출 및 지역화, 회복 등에 대한 관리가 어렵다는 문제점을 가진다[5-9]. 결국 이러한 문제는 신뢰성 있는 서비스 제공에 결정적인 결함을 초래하므로, 가입자가 요구하는 고용량의 서비스를 원활히 제공하기 위해서는 기존의 전기적 망과는 다른, OVPN의 특성이 충분히 고려된, 새로운 fault attack 관리 메커니즘이 요구된다.

최근, GMPLS의 가장 주요한 이슈중의 하나는 physical-

diversity (physical-disjoint)를 유지하는 backup path의 설립과정에 대한 정의와 절차이며, 이것은 또한 OVPN에서 망의 생존성을 위해 주목해야만 하는 과정이다. OVPN에서 각각의 링크는 fault/attack에 대한 잠재적인 링크의 장애를 일으킬 수 있는 하나 혹은 그 이상의 광 소자를 지나는 lightpath를 설립한다. 결국 광 소자들은 링크의 집합, 즉 동일한 위험성을 가지는 자원의 집합(SRG: shared risk group)과 관계된다[10-14].

본 논문에서는 OVPN에서 사용되는 다양한 광 소자들과 fault/attack 범위를 고려하여 SRG의 level을 분류하며, 그 중에서 SRLG를 고려한 경로 설정 알고리즘을 제안한다. 또한 제안된 알고리즘의 성능을 망 생존성의 관점에서 시뮬레이션을 통해 분석한다.

본 논문의 나머지 부분은 다음과 같이 구성되어 있다. 2장에서는 OVPN 구조와 광 소자 기반의 백본의 구성 그리고 OVPN에서 망 생존성과 관련된 이슈들을 분석하고, 3장에서는 SRG를 고려하여 fault/attack을 분류하였으며, 또한 SRG에 대해 정의한다. 4장에서는 fault/attack에 대해 SRLG를 고려하여 제안된 경로 설정 알고리즘에 대해서 기술한다. 그리고 5장에서는 제안된 알고리즘의 성능을 망 생존성의 관점에서 시뮬레이션을 통해 분석한다. 마지막으로 6장에서 결론을 맺는다.

2. OVPN 구조 및 OVPN에서 망 생존성 이슈

2.1 OVPN 구조

제안되는 OVPN의 구조는 (그림 1)과 같이 전기적 제어 도메인인 고객 사이트(customer site)들과 광 제어 도메인인 DWDM 기반의 백본망으로 구성되고, 이들 사이의 효율적인 제어를 위해 GMPLS 제어 프로토콜이 사용된다. 외부 고객 사이트는 IP 망으로, 에지(edge) 노드인 CE(Client Edge)에서 패킷들이 aggregation (또는 de-segregation) 되고, 내부 OVPN 백본망은 GMPLS 기반의 DWDM 망으로, PE(Provider Edge)와 P(Provider) 노드로 구성되며 고객 사이

* 본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(R01-2003-000-10526-0) 지원으로 수행되었음