

준 집중형(Semi-Centralized) 제어구조의 광 전달망에서 망 복구에 관한 연구

*이상재, *조규섭, **예병호
*성균관대학교 정보통신공학부
**전자통신연구원 광대역통합망연구단
lsj1103@empal.com

A Study on the Restoration in Optical Transport Network based on Semi-centralized Control Architecture

*Sang-Jae Lee, *Kyu-Seob Cho, **Byung Ho Yae
*School of Information and Communication, SungKyunKwan Univ.
**BcN Research Division, ETRI

요 약

오늘날 광 전달망에서 네트워크의 장애를 복구하고 데이터 손실을 방지하여 통신 서비스의 신뢰성을 제공하는 등의 네트워크 생존성 보장을 위한 망 복구 기술은 매우 중요한 기술로 부각되고 있다. 이러한 망 복구 기술은 네트워크의 제어구조에 많은 영향을 받게 되는데, 그 동안 중앙집중형 제어구조의 결점으로 인해 대부분 분산형 제어구조를 채택하여 왔다. 그러나, 기존의 중앙집중형 제어구조의 주요 문제점인 병목현상(bottleneck)은 현재 컴퓨터의 처리 능력 향상과 통신망의 광 대역화를 통해 보완할 수 있게 되었고 확장성(scalability) 취약의 문제점은 단일 제어구조의 부하를 다스린 분산시킴으로써 해결할 수 있기 때문에 중앙집중형 제어구조의 고유한 장점을 활용할 수 있는 방법도 연구하자는 제안이 제기되고 있다. 본 논문에서는 신뢰성 및 확장성의 문제를 해결하고자 준 집중형 제어구조를 제안하였고, 제안한 제어구조 하에서 네트워크 생존성 보장을 위한 효율적인 망 복구 방식을 제안하였다. 그리고 복구시간(recovery time)과 blocking 확률을 측정하여 비교함으로써 본 논문에서 제안한 방식의 효율성을 입증하였다.

1. 서론

최근 백분망과 핵심망 같은 전달망에 SDH/SONET(Synchronous Digital Hierarchy/Synchronous Optical Network) 혹은 WDM(Wavelength Division Multiplexing) 기반의 고속 트링크 선로를 설치하여 다수의 사용자 정보를 실은 대용량의 트래픽을 전송하는데, 링크의 장애가 발생할 경우 수많은 가입자 트래픽에 영향을 주게 되므로 신뢰성 보장을 위해 망 복구 기능에 대한 고려가 높아지고 있다. 다시 말해서 망의 신뢰성은 다수의 가입자들에게 서비스를 제공해야 하는 전달망에서 요구되는 주요한 사항이기 때문에 여러 계층에서의 망의 보호, 복구 기능에 대한 연구가 진행되고 있다.[1]

망의 보호, 복구 등의 제어기능은 망의 제어구조에 많은 영향을 받게 된다. 이러한 제어구조는 그 동안 제어 기능이 한 곳으로 집중됨에 따라 안정성 면에서 신뢰가 떨어지고 처리 속도가 늦어지는 한편, 확장성(scalability)을 기대하기 어렵다는 등의 중앙집중형 제어 구조의 단점으로 인해 분산형 제어구조를 채택하여 왔다. 그 결과, 지금까지 망의 신뢰성을 보장하기 위한 연구들은 대부분 분산형 제어 구조하에서 진행된 연구들이다.

그러나, 앞서 지적된 중앙집중형 제어구조의 단점들은 이미 십 수년 전에 제기된 것들로서, 컴퓨터의 신뢰성 및 정보 처리 능력의 향상과 통신망의 광대역화로 인해 대부분 보완 가능하게 되었다. 또한, 중앙집중형이 갖는 근본적인 장점이 있으므로 이를 활용하는 중앙집중형 제어구조도 연구하자는 제안이 제기되고 있다.[2] 하지만, 광 전달망의 규모가 보다 커지게 되면 기존의 중앙집중형 제어구조가 가지는 확장성이 떨어지는 문제점이 또 다시 발생하게 될 것이다.

따라서 본 논문에서는 제어 기능이 한 곳으로 집중됨에 따른 안정성 면에서의 신뢰성 보장을 위해 준 집중형 제어구조를 제안하고, 제안한 제어구조에서의 망 생존성 보장을 위해 효율적인 망 복구 방식을 제안하였다. 그리고, 제안한 망 복구 방식의 성능을 분석하여 기존의 분산형 제어구조에서의 망 복구 방식과 비교함으로써 제안한 망 복구 방식의 효율성을 확인하고자 한다.

2. 분산형 제어구조와 집중형 제어구조

현재 대부분의 네트워크 제어구조는 분산형 제어구조를 채택하고 있다. 분산형 제어구조는 area 내의 모든 노드들이 동일한 링크 상태 데이터베이스를 갖고 각자가 root가