

## 공유보호방식을 사용하는 광전달망에서 동적 광경로 할당 방법

이명문, 조정숙, 박진우\*

수원과학대학 정보통신과, 고려대학교 전자컴퓨터공학과\*  
mmlee@ssc.ac.kr, jscho@ssc.ac.kr, jwpark@korea.ac.krDynamic Lightpath Assignment in Optical Transport Networks  
using Shared Protection SchemeMyungmoon Lee, Joungsook Cho, Jinwoo Park\*  
Suwon Science College, Korea University\*

## 요 약

본 논문에서는 공유보호방식을 사용하는 광전달망에서 광경로들을 동적으로 할당하는 방법을 제안한다. 제안되는 방법에서는 전달망에 요구되는 장애복구능력을 함께 고려하여 운용 광경로 뿐만 아니라 대체 광경로까지 동적으로 할당이 되는데, 운용 광경로는 각 링크별 사용과장정보를 수집함으로써 동적으로 결정되며, 대체 광경로는 각 링크별, 각 장애별 사용과장정보를 수집함으로써 동적으로 결정된다. 경로의 동적 결정은 동적 할당에 의해 소모되는 망 자원이 최소가 되는 방향으로 이루어지며, 동적 결정에 필요한 정보는 망 내 노드로부터 수집이 되는데 그 정보가 완전할 때와 그렇지 않을 때를 구별하여 알고리즘이 제안된다. 제안된 알고리즘은 NSF 네트워크에 적용되어 광경로 요청에 대한 블로킹 확률로서 그 유용성이 입증된다.

## I. 서론

파장 분할 다중화 방식과 광경로 교환방식을 사용하는 광전달망은 대용량인면서 여러 형태의 트래픽을 가장 경제적으로 수용할 수 있기 때문에 기간망 구축에 있어 가장 유력한 방안으로 인정되고 있다. 기간망에서는 효율성과 더불어 신뢰성이 또한 확보될 필요가 있기 때문에, 망 자원의 사용을 최적화하면서 장애복구능력을 지닌 광 네트워크를 설계하는 많은 선행 연구들이 존재하여 왔다[1]. 그러나 그러한 연구들의 대부분이 네트워크에 요구되는 트래픽의 양에 대한 정보를 사전에 완전히 알고 있다고 가정하였다. 이러한 가정은 트래픽이 비교적 정적인 기존의 음성 위주의 전달망에서는 적절하다. 그러나 데이터 전달 중심의 환경에서는 트래픽의 특성이 동적으로 변하기 때문에, 전달망 또한 동적으로 구성이 변할 수 있도록 진화될 필요가 있으며, 이를 위해 광 전달망에서 운용 광경로의 동적 RWA(routing and wavelength assignment)에 관한 많은 연구들이 존재하여 왔다[2,3]. 이와 더불어 전달망에서는 망 복구 기능이 필수적으로 구비될 필요가 있으므로 대체 경로 또한 동적 RWA를 통하여 설정될 필요가 있다. 운용 경로마다 전용의 대체 경로를 두는 1+1 보호 스위칭 방식을 사용하는 경우에는 운용 경로의 RWA와 대체 경로의 RWA 간에 차이가 없다. 이 복구 방식은 복구 속도 또한 가장 빠르지만 매우 큰 복구 용량을 필요로 하는 단점이 있다. 이에 비해 공유 보호 스위칭 방식은, 동시에 장애를 겪지 않는 운용 경로들은 각각의 대체 경로가 동시에 활성화되지 않는다는 특징을 이용하여 복구 용량을 공유한다. 이 방식은 비록 장애 후에 대체 경로를 설정해야 하기 때문에 복구 속도가 느려지는 단점이 있지만

훨씬 작은 복구 용량만을 필요로 하기 때문에 선호되는 복구 방식이다. 그러나 대체 경로의 RWA를 수행할 때 대체 경로 상의 링크들에 존재하는 복구 용량들과 대체 경로가 공유될 수 있는 지에 대한 여부가 판단되어야 한다. 이를 위해서는 다른 운용 경로들의 라우팅에 관한 정보가 필요하기 때문에 RWA 과정이 복잡해진다. [4]에서는 이러한 정보들이 부분적일 때와 완전할 때에 대하여 필요한 복구 용량에 대한 분석을 하였다. [5]에서는 광고되어야 하는 링크들에 관한 정보의 양으로 인해 확장성이 떨어지는 문제점을 해결하기 위해 광경로 요청이 있을 때 어떤 파장을 사용할 수 있는지를 조회하는 방법을 제안하였다. 그러나 이러한 방법은 광경로 설정 시간이 길어지는 단점이다. [6, 7]에서는 어떤 링크의 장애로 인해 특정 링크에 필요한 복구 용량을 버킷(bucket)이라 정의하고 이 값을 이용하여 대체 경로를 라우팅할 때와 항상 최단 경로만을 사용할 때와의 필요한 복구 용량의 차이를 보였다. 비록 대체 경로의 파장 할당이 고려되지 않고 있으며 제시된 메트릭이 복구 용량을 최소로 하지 못하지만 버킷의 개념은 대체 경로의 공유 가능 여부에 대한 판단을 용이하게 한다.

본 논문에서는 WIXC 네트워크와 WSXC 네트워크에 대해 운용 경로와 대체 경로의 동시 할당을 고려하면서 이로 인해 소모되는 망의 자원을 최소화시키는 동적 RWA 알고리즘을 제안한다. 그리고 1+1 보호방식과 공유보호방식 각각에 대해 버킷과 같은 망 상태 정보를 완전히 알 때와 부분적으로 알 때 및 정보를 이용하지 않을 때의 블로킹 확률을 분석한다.