

클라이언트/서버 환경의 광전송로 설계 및 관리 툴 개발

김영재, 안병규, 윤경모*, 이용기*, 백주현, 이찬섭, 최의인
한남대학교 컴퓨터공학과
*한국통신 통신망연구소
e-mail : yjkim@dbl.hannam.ac.kr

Design and Management of Optical Transmission Path Tool in Client/Server Environment

Young-Jae Kim, Byung-Gyu Ahn, Kyeong-Mo Yoon*, Yong-Gi Lee*,
Joo-Hyun Baek, Chan-Seob Lee, Eui-In Choi
Dept of Computer Engineering, Han-nam University
*Korea Telecom Telecommunications Network Laboratory

요 약

기존의 광전송로(Optical Transmission Line) 관리 툴은 대부분의 작업이 수작업으로 진행되고, 일부 기능만 자동으로 이루어지고 있어 체계적인 관리를 할 수 없다. 또한 광전송로 데이터의 효율적인 이용도 잘 이루어지지 않고 있으며 데이터를 통한 통계에 대한 지원도 미비하므로 추후 의사 반영에 영향을 미치지 못하고 실정이다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 연구에서는 기존 광전송로 관리 툴을 확장하고 기능을 추가하여 클라이언트/서버 환경에서 광전송로 데이터를 관리하고 활용할 수 있는 효율적인 광전송로 설계 및 관리 툴을 개발하였다.

1. 서론

고속 네트워킹 기술과 통신기기의 발달로 최근 인터넷 사용자가 기하급수적으로 증가하면서 사용자들은 다양한 인터넷 서비스를 즐기기 위해 더욱 더 빠른 전송속도를 요구하고 있다. 이 추세에 맞춰 증가하는 인터넷 사용량과 보다 빠른 전송 속도를 위한 광전송로 케이블 및 광전송로 시스템 장비에 대한 설비투자도 함께 증가하고 있고 이를 관리하기 위한 광전송로에 관련된 케이블, 코어, WDM (Wavelength Division Multiplexing) 망 등의 데이터관리 툴도 개발되고 있다. 그러나 기존의 광전송로 데이터에 대한 관리는 대부분 수작업으로 진행되고 있으며 일부 부분적인 작업만 툴을 적용하고 있어 광전송로 데이터를 효율적으로 관리하기 어렵고, 체계적인 망을 구축하기 위해 많은 자원을 소비하는

본 논문은 2002년도 한국통신 통신망연구소의 "광전송로 설계 및 관리 툴의 클라이언트/서버 체계 구축 연구" 사업의 위탁 결과 일부임.

실정이다.

따라서, 이러한 문제점을 해결하기 위해 광전송로 설계 및 관리를 위한 체계적인 관리 툴이 필요하며 부가적으로 코어 폼핑, 망 설계를 자동화 하는 툴의 개발 또한 필요하다[1, 2, 3]. 기존의 광전송로 관리 툴은 케이블, 코어, WDM 망에 대한 데이터를 저장하기는 하지만, 이에 따른 간단한 데이터 처리만 가능하고 코어 폼핑, 망 설계 작업은 지원하지 못하고 있다.

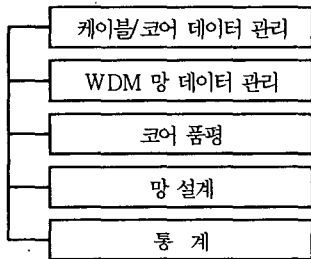
본 논문에서는 기존의 광전송로 관리 툴을 체계적인 관리와 코어 폼핑, 망 설계 작업이 가능하도록 클라이언트/서버 환경으로 확장하였다. 즉, 광전송로 설계 및 관리가 가능한 클라이언트 툴과 각 클라이언트 툴을 관리 하는 서버 툴이 독립적으로 동작하도록 개발하였다.

본 논문의 2장에서는 광전송로 설계 및 관리를 위한 클라이언트 툴의 구성을 설명하고, 3장에서는 클라이언트 툴을 관리하는 서버 툴의 구성을 설명하

며, 4장에서는 클라이언트와 서버 간 연동 기법을 설명한 뒤, 5장에서 결론 및 향후 연구 방향으로 결론을 맺는다.

2. 클라이언트 툴의 구성

광전송로 설계 및 관리를 위한 클라이언트 툴의 구성은 [그림 1]과 같다. 데이터에 대해 검색, 추가, 수정, 삭제 처리를 수행하는 1) 케이블/코어 데이터 관리, 2) WDM 망 데이터 관리, 이미 저장되어있는 데이터를 활용하여 알고리즘에 의한 처리 결과를 출력하는 코어 품평, 3) 망 설계 부분이 있다. 또한 저장되어 있는 케이블 그리고 4)코어 데이터에 대한 특성들을 다양한 그래프로 출력하는 통계로 구성되어 있다.



[그림 1] 클라이언트 툴 구조

2.1 케이블/코어 데이터 관리

케이블/코어 데이터는 광전송로의 대부분을 차지하는 데이터로 툴에서 사용 빈도가 높다. 이 데이터를 통하여 케이블/코어 데이터에 대한 검색, 추가, 삭제, 수정 기능을 제공하고, 케이블 단위 작업인 지장이전과 코어단위 작업인 불량코어수리에 관련된 데이터 입력 및 조회를 제공하게 된다. 또한, 이 데이터들은 코어 품평, 망 설계, 통계 부분 등에서 다각적으로 활용된다.

2.2 WDM 망 데이터 관리

WDM 망 데이터 관리는 기존에 설계된 망과 새롭게 추가될 WDM 망 데이터의 검색, 추가, 삭제, 수정을 지원한다. WDM 망 데이터의 활용 빈도는 그다지 높지 않지만, 기존에 사용하고 있는 망을 지도상에 출력하여 정확한 WDM 망의 형태를 확인할 수 있다. 지도는 3단계로 구분되어 있어 더욱 세밀한 형태 검색도 지원한다. 추가적으로 해당 망에 사

용된 시스템과 케이블/코어 데이터를 볼 수 있다.

2.3 코어 품평

케이블/코어를 평가하는 코어 품평은 기존에 저장되어 있는 케이블/코어 데이터를 코어 품평 알고리즘으로 계산하여 각 케이블/코어에 대한 점수 및 등급을 부여한다. 부여된 등급을 이용하여 추후 새로운 WDM 망 설계 시 해당 케이블을 사용할 수 있다.

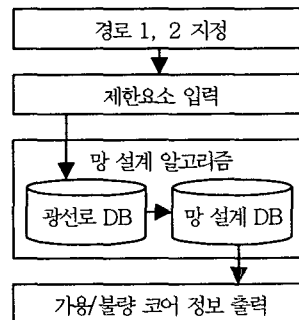
코어 품평은 대개체 광케이블과 광케이블 품질등급 두 가지 방식에 따라 계산된다. 대개체 광케이블은 시설환경, 광케이블 품질, 시설 운용율을 계산한 합계이고, 광케이블 품질등급은 광케이블 품질만 계산한 결과이다. 시설환경, 광케이블 품질, 시설 운용율에 대한 각 코어 품평 계산 항목에 대한 세부 설명은 [표 1]과 같다.

[표 1] 코어 품평 계산 항목

항목	시설환경	광케이블 품질	시설 운용율
항목별 계산 항목	광케이블 노후도	Km당 총손실	광케이블 운용율
		PMD 상수	
시설 변동율	파장별 손실차 색분산		

2.4 망 설계

새로운 망을 설계하기 위한 작업인 망 설계는 3단계 작업으로 구성되어 있다. 1단계는 지도상에 설계할 망에 대한 경로 1, 2를 지정하고, 2단계는 제한요소를 입력한다. 3단계는 앞의 단계에서 입력된 데이터를 가지고, 망 설계 모듈에 의한 처리를 한다. 3단계 처리 후 망 설계 결과는 가용선로와 불량선로의 출력이다. 망 설계 구조는 [그림 2]와 같다.



[그림 2] 망 설계 구조

2.5 통계

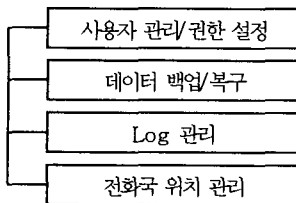
통계는 기존에 입력된 케이블/코어 데이터에 대한 처리로 품평 정보 및 지장이전/불량코어수리 정보에 대한 결과를 그래프로 출력한다. 그래프의 형태는 해당 처리 결과에 맞게 막대형·원형·적은선을 제공하고 있다. [표 2]에 그래프별 통계 항목을 자세하게 보여주고 있다. 또한, 추가적인 기능으로 그래프를 프린터로 출력할 수 있고, 클립보드(Clipboard) 기능을 지원한다.

[표 2] 그래프별 통계 항목

그래프 형태	막대형, 원형		적은선
항목	품평 정보		지장이전/불량 코어수리 정보
	케이블 단위	코어 단위	
항목별 선택항목	광케이블 노후도	Km당 총손실	총손실
			Km당 총손실
	시설 변동율	PMD 상수	PMD
		파장별 손실차	PMD 상수
광케이블 운용율	색분산	파장별 손실차	
		색분산	

3. 서버 톨의 구성

광전송로 설계 및 관리를 위한 서버 톨의 구성은 [그림 3]과 같은 구조로 이루어져 있다. 서버 톨은 사용자에 대한 관리를 위해 사용자 관리 및 권한 설정, 광전송로 데이터에 대한 안전을 위해 데이터의 백업/복구를 지원 그리고 지도상에 나타나는 전화국의 위치를 관리한다.



[그림 3] 서버 톨 구조

3.1 사용자 관리/권한 설정

클라이언트 톨을 사용하기 위해서는 사용자의 접근 권한이 필요하다. 따라서 해당 사용자의 아이디 및 패스워드를 유지하기 위해 사용자 관리/권한 설정 부분에서 클라이언트 톨의 사용자에 대한 추가,

삭제, 수정을 한다. 각 사용자별로 권한 부여를 하여 클라이언트 톨을 사용할 수 있는 권한을 제한한다.

3.2 데이터 백업/복구

컴퓨터의 장애로 광전송로에 대한 데이터가 저장되어 있는 데이터베이스의 오류를 사전에 방지하기 위해 데이터의 백업은 필수적이다. 서버 톨은 미리 지정된 요일에 자동 백업할 수 있을 뿐만 아니라, 수동으로 언제든지 백업할 수 있다. 백업은 모든 내용을 백업하는 풀 백업(Full Backup), 마지막 풀 백업 이후 변경된 내용만 백업하는 디퍼런셜 백업(Differential Backup) 두 가지를 지원한다.

데이터베이스에 오류가 발생되었을 경우에는 오류 발생 이전의 백업된 데이터를 이용하여 부가적 작업 없이 복구가 진행될 수 있도록 하였다.

3.3 Log 관리

데이터 백업에 대한 복구는 아니지만 Log를 이용하여도 데이터 복구를 할 수 있다. Log 관리는 사용자가 클라이언트 톨을 사용할 때 작업 내용을 데이터베이스에 자동으로 저장하여 관리되도록 하였다. 데이터 백업 이후에 데이터베이스에 오류가 발생되었을 때는 백업 이후 변경된 데이터에 대해 Log 데이터를 확인하여 복구할 수 있다.

3.4 전화국 위치 관리

전화국의 위치 관리는 WDM 망 검색의 망 설계 1단계에서 사용하는 지도상의 전화국 위치를 관리하는 것이다. 각 클라이언트별로 전화국의 위치를 관리할 경우, 데이터를 변경한다면, 각 클라이언트 톨마다 전혀 다른 결과를 얻을 수 있기 때문에 데이터의 일관성에 문제가 발생할 수 있다. 이것을 방지하기 위해 서버 톨에서 전화국의 위치 데이터를 일관적으로 관리한다.

4. 클라이언트와 서버 연동 기법

클라이언트와 서버 연동 기법은 두 가지 방법이 있다. 첫 번째 기법은 클라이언트가 서버에 연결될 때 실행되는 연동 기법이고, 다음 기법은 클라이언트에서 데이터에 대한 변경이 이루어질 때 실행되는 연동 기법이다[4, 5, 6].

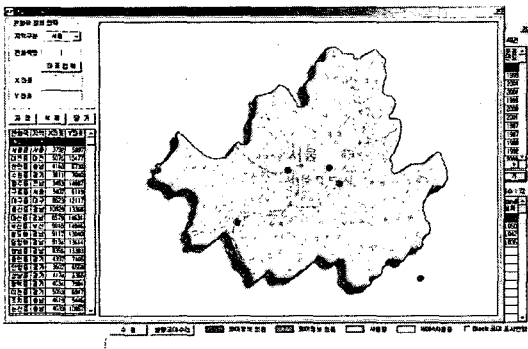
첫 번째 연동 기법을 살펴보면 클라이언트 톨이 실행되면 클라이언트는 데이터베이스의 최종 변경된

데이터의 작업 시간을 서버로 전송한다. 서버는 서버 내의 데이터의 작업 시간과 클라이언트에서 보내온 작업 시간을 검사하여, 이후에 변경된 데이터를 검색한다. 서버는 이후에 변경된 데이터를 클라이언트로 반송하며 반송된 데이터는 클라이언트의 데이터베이스에 반영된다.

다음으로 두 번째 연동 기법을 살펴보면 클라이언트에서 데이터에 대한 입력/수정/삭제 작업이 이루어지면 서버에 해당 데이터에 대한 작업 내용을 전송하여 서버의 데이터를 변경한다. 다시 서버는 변경된 데이터에 대한 내용을 클라이언트에 반송한다. 반송된 데이터는 클라이언트의 데이터베이스에 반영된다.

작업 시 서버의 데이터베이스를 주로 사용하게 되면 서버에 부담이 가중된다. 특히 여러 대의 클라이언트가 동시에 망 설계 작업을 할 경우 서버와 클라이언트들 간의 데이터 전송량은 기하급수적으로 늘어나기 때문에 서버에 많은 부하를 줄 수 있다. 위 두 가지 기법을 이용하면 데이터가 변경될 때에만 서버에서 변경된 데이터만 가져오고, 작업 시에는 클라이언트 내에 있는 데이터베이스만 이용함으로써 서버에 대한 부담을 줄임과 동시에 빠른 처리를 할 수 있다.

아래 [그림 4]는 개발된 클라이언트 툴과 서버 툴의 일부 실행 결과를 나타낸 것이다.



[그림 4] 클라이언트/서버 툴

5. 결론

본 논문은 기존의 광전송로 설계 및 관리 툴을 클라이언트/서버 환경을 확장하고 효율적으로 활용 가능하도록 구현하였다. 이 툴은 기존에 체계화되지 않았던 광전송로 데이터를 체계적으로 관리할 수 있

고 코어 품평, 망 설계 그리고 통계 작업을 쉽게 할 수 있도록 구성되어 있다. 이 툴을 사용함으로써 클라이언트/서버 툴 환경에서 광전송로에 관련된 작업을 효율적으로 수행할 수 있으며, 인력 및 비용의 낭비를 막을 수 있을 것으로 기대된다.

추후 연구 방향은 변화하는 광전송로 데이터를 유동적으로 관리할 수 있고, 추가적인 기능을 쉽게 추가할 수 있도록 기능별 모듈화에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 윤경모, 이용기, "컴퓨터를 이용한 광통신망 설계 방법", 국내 출원 번호 : 2000-68060
- [2] Alok Aggarwal, Amotz Bar-Noy, Don Coppersmith, Rajiv Ramaswami, Baruch Schieber, Madhu Sudan, "Efficient Routing in Optical Networks", JACM, 1996.
- [3] 송재연, 김장복, "A Study on WDM Multihop Network Modeling with Optical Component Losses", 한국정보처리학회 논문지, Vol.7, No.8S, 2000.
- [4] 김갑중, 신재훈, "클라이언트/서버 환경에서 분산 어플리케이션의 기본유형과 적용기준", 經營學研究, Vol.27 No.4, 1998.
- [5] 강현철, "클라이언트-서버 DBMS", 생산공학연구회 논문집, Vol.3 No.2, 1994.
- [6] 인소란, 이근영, 임채덕, 전성택, 김명준, "클라이언트-서버 모델의 데이터베이스 서버용 클라이언트 도구", 데이터베이스 저널, Vol.1 No.1, 1994.