

광전송로 데이터 관리 및 망 설계를 위한 툴 개발

김영재*, 장창복*, 김동혁*, 고병오**, 윤경모***, 이용기***, 최의인*

*한남대학교 컴퓨터공학과

**공주교육대 컴퓨터교육과

***한국통신 기술연구소 광전송 연구팀

e-mail:yjkim@dblab.hannam.ac.kr

Tool Development for Optical Transmission Data Management and Network Design

Young-Jae Kim*, Chang-Bok Jang*, Dong-Hyuk Kim*,
Byoung-Oh Goh**, Kyeong-Mo Yoon***, Yong-Gi Lee***, Eui-In Choi*

*Dept of Computer Engineering, Han-Nam University

**Dept of Computer Education, Gongju National University of Education

***KT Technology Laboratory Optical Transmission Research Team

요 약

네트워크 환경의 변화로 광전송로 관련 장비에 대한 투자가 증가하였다. 투자된 광전송로 장비를 효율적으로 관리하고 사용하기 위하여 광전송로 데이터에 대한 관리가 이루어져야 한다. 기존의 광전송로 데이터 관리 및 망 설계 작업 대부분은 일부 작업을 제외하고는 수작업에 의존하고 있었다. 이러한 작업 여건으로 효율적인 광전송로 데이터의 관리와 활용이 이루어지지 않아 많은 자원이 낭비되고 있는 실정이었다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 연구에서는 효율적인 광전송로 데이터의 관리와 빠르고 정확한 망 설계를 지원하는 광전송로 툴과 광전송로 데이터를 관리, 저장하기 위한 데이터베이스를 설계하였다.

1. 서론

최근 네트워크 환경의 패턴은 텍스트와 같은 저용량의 정보에서 동영상과 같은 고용량의 멀티미디어 정보를 활용하는 방향으로 점점 변화되고 있다. 늘어나는 인터넷 사용량과 전송량을 충족시켜주기 위하여 보다 빠른 네트워크 환경을 구축하는 것이 필요하게 되었다. 이러한 문제를 해결하기 위해 새로운 광케이블과 광전송로 시스템 장비에 대한 투자가 증가하였고, 이로 인하여 광전송로 관련 데이터

가 방대하게 증가하였다[3, 4]. 투자한 장비에 대한 효율적인 관리의 필요성이 중요시 되면서, 이전에 사용되었던 장비와 새로운 장비에 대한 데이터를 다각적인 방법으로 관리하는 방안이 필요하게 되었다.

기존의 광전송망 데이터에 대한 관리 작업은 대부분 수작업에 의존하고 있었으며, 일부 작업만 툴에 의존하여 사용하고 있었다. 이로 인하여 정확하고 효율적인 광전송로 데이터 관리와 광전송로 데이터를 정확하고 효율적으로 관리하기 어렵고 정확한 망 설계 작업이 힘들다.

따라서 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 광전송로 데이터 관리 및 망 설계 작업을 원활하게 작업할 수 있는 체계적인 툴을 개발하였다 [1, 2, 3]. 기존의 툴은 단순하게 광전송로 데이터를

본 논문은 2003년도 한국통신 기술연구소의 "광전송로 관리 및 설계에 대한 의사 결정 시스템 개발" 사업의 위탁 결과 일부임.

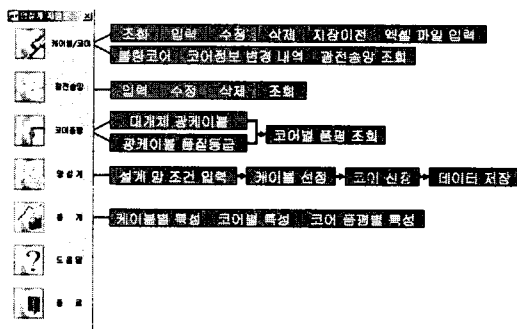
저장하는 작업만 할 수 있었을 뿐, 정확한 데이터인지 검증할 수 있는 방법이 없었다. 그리고 코어 품평, 망 설계, 통계 작업과 같이 데이터를 활용하는 작업을 지원하지 못하였다.

본 논문에서는 기존의 광전송로 데이터와 신규로 입력될 광전송로 데이터를 체계적으로 관리할 수 있고, 빠르고 정확한 코어 품평, 망 설계, 통계를 지원하는 툴을 개발하였다. 또한 광전송로 데이터를 관리, 활용하고 검증할 수 있는 데이터베이스를 설계하였다[1, 5].

본 논문의 2장에서는 광전송로 데이터 관리 및 망 설계를 위한 광전송로 툴의 구성을 설명하고, 3장에서는 광전송로 데이터를 위한 데이터베이스의 설계를 설명한다. 마지막 4장에서는 결론 및 향후 연구 방향으로 결론을 맺는다.

2. 광전송로 툴의 구성

광전송로 데이터 관리 및 설계를 위한 광전송로 툴의 구성은 [그림 1]과 같다. 광전송로 데이터에 대한 관리 작업을 수행하는 케이블/코어와 광전송망 작업, 저장된 데이터를 활용하여 코어의 상태를 출력하는 코어 품평 작업, 새로운 망을 설계하기 위해 광전송로 데이터를 활용하여, 망 설계 알고리즘을 적용한 망 설계 작업이 있다. 저장되어 있는 케이블/코어 데이터에 대한 여러 특성들을 다양한 형태의 그래프로 출력하는 통계로 구성되어 있다.



[그림 1] 광전송로 툴의 구성

2.1 케이블/코어

케이블/코어 데이터는 광전송로 데이터의 대부분을 차지하고, 사용빈도가 높은 데이터로 체계적인 관리가 가장 필요한 데이터이다. 케이블은 코어 정

보의 중복된 데이터를 가지며, 케이블 대 코어는 일대 다의 관계를 갖는다. 광전송로 툴에서는 데이터에 대한 입력, 수정 작업에 사용자 입력을 검증하는 알고리즘을 적용하여 사용자가 범할 수 있는 오류를 제거하였다. 지장이전 작업에 의한 케이블 데이터의 변경, 불량코어수리에 의한 코어 데이터의 변경이 가능하고, 일정별로 변경된 정보에 대한 조회 기능도 제공한다. 기본적인 입력뿐만 아니라 엑셀(Excel) 파일에 의한 데이터 입력이 가능하여 빠르고 쉬운 입력 작업을 지원한다.

2.2 광전송망

광전송망은 기존에 구성된 전송망 및 신규 전송망에 대한 입력, 수정, 삭제, 조회 작업을 지원한다. 조회는 리스트 형식뿐만 아니라 지도상에 출력하여 구성 형태를 확인할 수 있다. 본 연구에서 지도와 데이터베이스를 연동하여 전화국의 형태와 좌표를 데이터베이스에 질의하여 그 결과를 지도에 출력하는 방식을 채택하였다. 지도상에 출력된 광전송망을 통하여 전화국, 케이블/코어 정보를 별도의 질의 없이 직접 조회할 수 있도록 구현하였다. 광전송망 현황 조회시 출력될 형태는 옵션 선택에 따라 P to P, OADM, Metro와 전국·시·도별 형태로 출력 가능하다.

2.3 코어 품평

코어 품평은 기존에 저장되어 있는 케이블, 코어의 데이터를 품질등급 기준에 따라 계산하고 해당 점수 및 등급을 부여한다. 부여된 등급은 케이블, 코어의 상태를 확인할 수 있을 뿐만 아니라 추후 망 설계, 통계 작업에 활용된다. 또한 하나의 케이블에 대한 각 코어의 품질등급을 볼 수 있다.

세부적으로 코어 품평을 살펴보면 광케이블 품질등급과 대개체 광케이블 두 가지 방식으로 계산할 수 있다. [그림 2]는 코어 품평을 계산하기 위한 항목 7개와 각 항목에 의한 두 가지 계산 방법을 보여주고 있다.

코어 품평 작업을 할 때마다 모든 케이블에 대한 품평 계산을 처리하게 되면 툴에 많은 부하를 주는 문제가 발생할 수 있다. 본 연구에서는 코어 품평에 사용되는 데이터인 케이블, 코어 데이터가 변경될 때 자동으로 코어 품평을 계산하고 데이터베이스에

저장하여, 코어 품평 작업을 할 때 저장된 데이터만 출력하여 이러한 문제를 해결하였다.

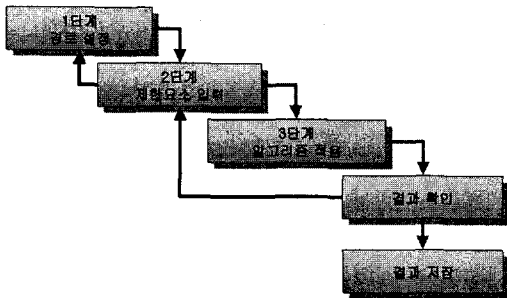
계산 항목	총손실	PMD상수	파장대별 손실치	색분산
	광케이블 노후도		시설변동률	시설운용률
계산 방법	광케이블 품질등급 = 총손실 + PMD 상수 + 파장대별손실치 + 색분산 대개체 품질등급 = 광케이블 품질등급 + 광케이블 노후도 + 시설변동률 + 시설운용률			

[그림 2] 코어 품평 계산 항목 및 방법

2.4 망 설계

망 설계 작업은 신규 망을 설계하기 위한 작업이다. 망 설계는 3단계 작업으로 구성되어 있다. 지도상에 설계될 망에 대한 경로를 설정하는 1단계 경로 설정, 각 케이블의 유용한 코어를 선택하기 위한 2단계 제한요소 입력, 1·2단계에서 선택된 코어를 망 설계 알고리즘을 적용하여 가용 선로와 불량 선로를 구분하는 3단계 알고리즘 작업이 있다. 3단계 작업이 완료된 후 가용 선로 중 알맞은 코어를 선택하여 새로운 망을 설계할 수 있다. [그림3]은 망 설계를 위한 구조를 나타내고 있다.

망 설계 작업은 많은 처리 작업과 빈번한 데이터 접근을 요구하는 작업으로 속도가 너무 느린 단점을 가지고 있었다. 본 연구에서는 전체 광전송로 데이터에서 필요로 하는 일부 데이터만 저장하고, 저장된 데이터만 처리하여 이러한 단점을 개선하였다.

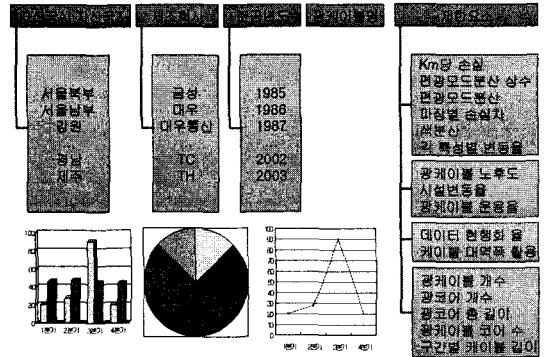


[그림 3] 망 설계 구조

2.5 통계

통계의 기능은 기존에 저장된 케이블, 코어 데이터를 데이터별, 코어 품평별, 광케이블 특성 정보를 다양한 형태의 그래프로 출력한다. 이런 기능으로 케이블 및 코어에 대한 관리의 지표로 사용할 수 있다. 이는 데이터에서 제공하는 자산군, 제조회사,

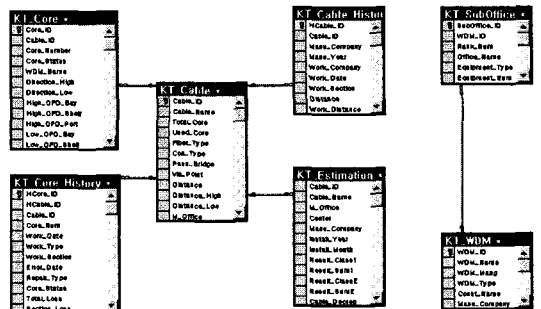
준공년도, 광케이블명, 제한요소에 대한 통계치를 제공한다. 출력된 통계 정보는 프린터를 통해 출력 가능하고, 한글 혹은 MS 오피스 제품군에 클립보드할 수 있는 부가 기능을 지원한다. [그림 4]에서 통계에 대한 제한요소 및 작업별 구조를 나타내고 있다.



[그림 4] 통계의 제한요소 및 작업별 구조

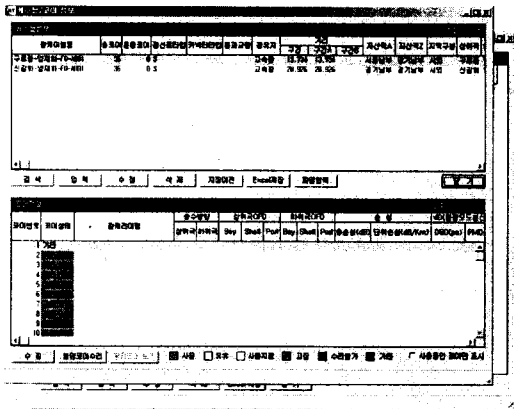
3. 광전송로 데이터베이스 설계

앞에서 언급한 광전송로 툴의 광전송로 데이터를 관리하기 위한 올바른 데이터베이스 설계가 필요하다. 빠르고 정확한 질의를 위해 각 데이터별 연관관계를 나타낼 수 있는 테이블과 스키마를 설계하였다. [그림 5]는 광전송로 데이터베이스의 주요 테이블과 각 테이블의 관계를 나타내고 있다. 광전송로 툴에서 장문의 질의문을 데이터베이스로 전송하여 처리하는 것은 네트워크에 부담을 주기 때문에 이것을 해결하기 위해 데이터베이스의 질의문을 단순화 시켜주고, 보안 문제를 해결하는 스토어드 프로시저를 사용하여 매우 빠른 데이터베이스 처리 작업을 지원한다.



[그림 5] 광전송로 데이터베이스 구조

아래 [그림 6]은 개발된 광전송로 툴의 일부를 실행한 결과를 나타낸 것이다.



[그림 6] 광전송로 툴

4. 결론

본 논문은 광전송망 데이터 관리와 망 설계를 지원 하는 툴을 효율적으로 활용 가능한 방법을 제안하였고, 이에 근거하여 광전송로 툴을 구현하였다. 이 툴은 기존에 사용되었던 광전송로 데이터를 체계적으로 관리할 수 있고, 더 나아가 코어 품평, 망 설계, 통계 작업을 할 수 있도록 구성되어 있다. 이 툴을 사용함으로써 광전송로 데이터 관리 및 관련된 작업을 효율적으로 수행할 수 있으며, 낭비되는 자원을 절약할 수 있다.

추후 연구 방향은 케이블, 코어와 관련된 광전송망 데이터뿐만 아니라 이 데이터와 연계된 각 전화국별 시스템 데이터에 대한 연계 관리가 이루어져야 할 것이다. 그리고 프로그램을 기능별 모듈화시켜 변화되거나 확장된 작업에 대한 유연성을 가질 수 있어야 하고, 최적화된 알고리즘 개선으로 툴의 속도를 개선해야 할 것이다.

참고문헌

[1] 윤경모, 이용기, “컴퓨터를 이용한 광통신망 설계 방법”, 국내 출원 번호 : 2000-68060
 [2] 조원홍, 이재호, 이상배, “Wavelength Division Multiple Access Protocols for High-speed Optical Fiber Local Area Networks”, The Journal of the KITE 1994.

[3] 소원호, 이청훈, 김영선, 김영천, “Optical switching architecture using WDM for high-speed ATM networks”, Journal fo the Institute of Electronics Engineering of Korea, 1998.

[4] 송재연, 김장복, “A Study on WDM Multihop Network Modeling with Optical Component Losses”, 한국정보처리학회 논문지, Vol.7, No.8S, 2000.

[5] Alok Aggarwal, Amotz Bar-Noy, Don Coppersmith, Rajiv Ramaswami, Baruch Schieber, Madhu Sudan, “Efficient Routing in Optical Networks”, JACM, 1996.