

객체 지향 방법론을 이용한 CDMA 필드 엔지니어링 툴 SK 필드 메이트

임희경(국민대학교), 홍성철(SK 텔레콤), 임재봉(국민대학교),
성영락(국민대학교), 오하령(국민대학교)

(SK Field Mate : An Object-oriented CDMA Field Engineering Tool)

Hee Kyoung Lim, Sung Chul Hong, Jae Bong Lim
Yeong Rak Seong, Ha Ryoung Oh

요 약

이동 통신 서비스의 통화 품질을 개선 하기 위해서는 무선 기지국의 유지·보수가 필요하다. 이를 위해서는 기지국 및 단말기의 CDMA 필드 데이터를 측정하여 분석하는 툴을 필요로 한다. 본 논문에서는 측정된 CDMA 필드 데이터를 백터지도에 표시하고 분석에 필요한 여러 가지 정보들을 조회할 수 있는 기능과 측정 데이터의 통계 처리 기능을 지니는 분석툴을 개발한다. 이러한 시스템의 설계 및 개발을 위해서 객체 지향 방법론을 사용한다. 이러한 분석툴을 이용함으로써 최적화된 셀설계를 위한 무선 기지국의 효율적인 유지·보수가 이루어 질 수 있다.

1. 서론

최근 들어 통신 서비스에 대한 즉시성, 이동성, 편리성 및 개인화 서비스를 제공할 수 있는 이동 통신 서비스에 대한 요구가 경제 활동의 증가와 사회적 활동 영역의 증가로 날이 중대되고 있다. 또한 셀룰라 제일의 차량 전화와 이동 전화에 디지털 방식이 적용되어 가입자 수용 용량 개선과 통신 품질의 고도화를 위해 많은 자원을 투자하고 있다[1].

좋은 통화 품질을 지속적으로 유지하기 위해서는 경제성을 고려한 무선 기지국의 합리적인 유지·보수가 절실히 요구된다. 최적화 된 셀 설계(Cell planning)는 무선 이동 통신(Wireless mobile communication) 서비스에 있어서 가장 중요한 문제 중의 하나로 각 기지국의 서비스 영역을 최대화 하면서 타 기지국의 서비스 영역과 중첩이 되는 지역을 최소화하는 것을 목표로 한다[2]. 이를 위해 차량에 GPS와 CDMA 필드 데이터를 측정하기 위한 이동 전화 단말기 등을 탑재하여 실시간으로 기지국 및 단말기의 CDMA 필드 데이터를 수집하고, 측정자가 원하는 결과를 자동으로 분석해 주는 측정·분석 기기의 개발이 절실히 요구되고 있는 상황이다. 기존의 데이터 분석에서는 분석 목적에 따라 여러 분석툴을 이용한다. 이를 위해서는 시스템에 따라 데이터 파일의 변환이 필요하고 따라서 운영자의 많은 시간과 노력이 필요하였다. 본 논문에서는 이러한 문제들의 해결을 위해서 여러 가지 시스템의 기능을 통합시켜 새로운 CDMA 엔지니어링 툴인 SK 필드 메이트를 개발한다.

제안하는 시스템의 개발을 위해서 객체 지향 개발 방법론을 사용한다. 객체 지향 소프트웨어 개발 방법론은 클래스 계층구조를 이용한 매우 강력한 클래스 제사용을 지원한다. 하위 클래스 생성은 소프트웨어 제사용 측면에서 볼 때, 두 가지 중요한 의미를 갖는다. 첫 번째로 하위 클래스 생성은 기존의 클래스에 대한 수정을 매우 유연하

게 지원함으로써 유지 보수가 매우 용이하다. 두 번째는 기존의 클래스에 새로운 기능 추가가 용이하다는 것이다.

2. 시스템의 요구사항

기지국의 초기 셋업 단계에서는 (1)기지국 배치의 적정성, (2)기지국 수의 적정성, (3)채널수의 적정성, (4)순방향/역방향, 핸드오프 적용 범위의 적정성, (5)호 완료율 및 통화 품질의 적정성, (6)시스템 파라미터의 적정성을 평가해야 한다. 또 서비스 중 무선망 분석을 위해서는 (1)수용력 분석으로 기지국의 증설여부를 결정해야 하고, (2)용역지역, 핸드오프 지역, 중첩지역을 분석하여 적용 범위를 최적화 하여야 하며, (3)호 완료율과 핸드오프율을 분석해야 한다. 이처럼 기지국의 설계부터 시작하여 운영시에도 항상 무선망 최적화 및 안정된 운영을 위해 기지국의 필요한 기능들을 개선해야 한다.

이와 같은 기지국 최적화를 위해서는 해당 지역의 CDMA 필드 정보값과 여러 가지의 시스템 파라미터들을 필요로 한다. 이를 위해서 펠덱사에서 제공하는 DM(Diagnostic Monitor) 소프트웨어와 사용자 단말기 그리고 GPS를 탑재한 차량으로 서비스 제공 지역을 수시로 돌아다니며 기지국의 성능 개선을 위한 여러 가지 데이터를 수집하게 된다. DM 소프트웨어로부터 나오는 DM 파일은 그 안에 GPS 정보, CDMA 필드 정보 값과 시스템 파라미터들이 포함되어 있다. 이러한 정보들의 분석을 위해서는 DM 파일을 변환하여 여러 가지 필요한 정보들을 분석에 용이하게 표시해 주고 분석할 수 있도록 여러 가지 기능을 제공하는 툴을 필요로 한다.

이러한 분석툴은 DM 소프트웨어로부터 측정되어진 DM 파일을 변환한 후 사용자가 보기 쉽도록 GPS 데이터와 지도를 매칭시켜 화면에 표시하게 된다. 또한 효율적인 분석을 위해서 데이터를 여러 가지 방법으로 표현하고 인근 기지국에 대한 정보도 추가로 표시 할 수

있어야 한다. 이를 위해서는 데이터를 측정당시의 차량의 이동에 따라 표시하고 이 과정에서 데이터를 수치 및 그래프로 표시할 수 있는 기능, 기지국에 대한 정보와 기지국 파라미터를 추가로 읽어 들여서 벡터지도에 기지국을 표시하고 데이터의 진행에 따라 표시되는 데이터에 영향을 주는 기지국의 안테나를 표시할 수 있는 기능을 필요로 한다. 그리고 지도에 표시된 기지국 심벌을 선택하여 기지국 파라미터들이 포함하고 있는 기지국의 상세 정보들을 조회하거나 수정할 수 있도록 한다 또한 DM 파일을 분석하면서 나오는 메시지들을 정리하여 표시하고 메시지들에서 시스템 파라미터를 분석할 수 있도록 원하는 단어를 찾는 기능과 지도에 표시된 데이터를 선택하면 해당 메시지를 찾아서 표시할 수 있는 기능을 제공하도록 한다. 그리고 데이터들의 분석을 위해 데이터를 일부 혹은 전부들 선택하여 그 데이터들의 확률 밀도분포, 누적 확률 분포, 그리고 거리에 따른 데이터의 레벨 분포를 여러 가지 그래프로 표현할 수 있는 기능을 제공한다.

3. 시스템 설계

일반적인 객체지향 방법을 이용하여 시스템을 개발하기 위해서는 다음과 같은 과정을 거친다.[3,4]

- 주어진 문제를 파악하여 객체로 표현할 부분을 정하고 각 객체의 속성을 정의한다.
- 클래스의 구조와 기능 정의한다
- 클래스들간의 관계를 파악 및 클래스 계층구조를 구성한다.
- 각 클래스의 구조를 구체화한다

본 논문에서는 객체지향 방법으로서 UML(Unified Modeling Language)[5]을 사용한다. UML은 기존의 Booch 방법론[3], Rumbaugh 등의 OMT(Object Modeling Technique)[4], 그리고, Jacobson의 OOSE 방법론 등을 연합하여 만든 모델링 방법으로서 객체 지향적 분석/설계 방법론의 표준을 제시하는 것을 목표로 하고 있다.

본 논문에서는 제안하는 시스템을 크게 벡터지도 처리부, 측정 데이터 관리 및 통계처리부, 기지국 정보처리부 등의 데이터 처리 부분과 사용자로부터 입력을 받고 화면에 표시 하여주는 사용자 환경부로 나누었다. 사용자 환경부에서 입력받은 사용자 명령은 데이터 처리부로 보내지고 데이터 처리부는 사용자의 명령에 따른 적절한 데이터 처리를 한 후 사용자 환경부로 보내져 화면에 그 결과를 표출한다. 그림 1은 각 부분간의 데이터 흐름도를 나타낸다.

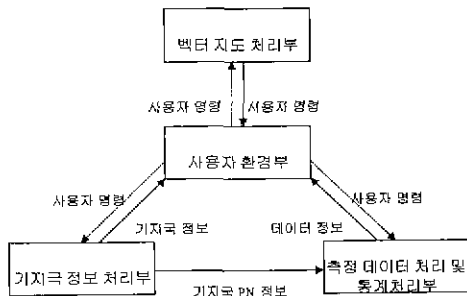


그림 1 시스템의 데이터 흐름도

각 부분의 상세한 기능과 구성 클래스 및 클래스간의 관계는 다음과 같다.

3.1. 벡터지도 처리부

벡터지도 처리부에서는 측정 데이터를 표시하게 되는 지역의 벡터 지도를 화면에 표출하고 그 벡터지도를 확대, 축소, 이동 하는 기능을 가진다. 벡터지도는 선, 연속선, 문자, 다각형 등의 요소들의 집합으로 이루어지고 지도의 속도 향상과 효율적인 메모리 관리를 위해 지도를 여러 개의 타일 형태로 나누어 사용한다. 이에 따라 지도 부분의 클래스는 요소에 관한 클래스들과 그것들을 관리하는 클래스 그리고 지도 타일을 관리하는 클래스로 이루어진다. 그림 2는 지도 관련 클래스의 정의 및 그들 사이의 관계를 나타낸다

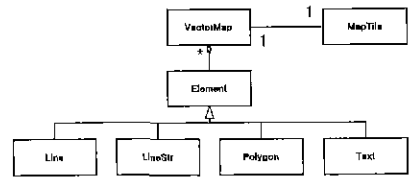


그림 2 지도관련 클래스의 관계도

3.2. 측정 데이터 관리 및 통계처리부

측정 데이터 관리 및 통계처리 부에서는 측정된 데이터의 변환, 데이터의 화면 표출, 위치 보정 그리고 통계 처리 등의 기능을 가지고 있다. 이 부분은 크게 데이터에 대한 정보를 가지고 그것을 관리하는 클래스와 데이터의 출력에 관계하는 클래스들 그리고 통계처리를 위한 클래스로 나눌 수 있다 그림 3은 데이터 및 통계 처리 관련 클래스의 정의 및 그들 사이의 관계를 나타낸다

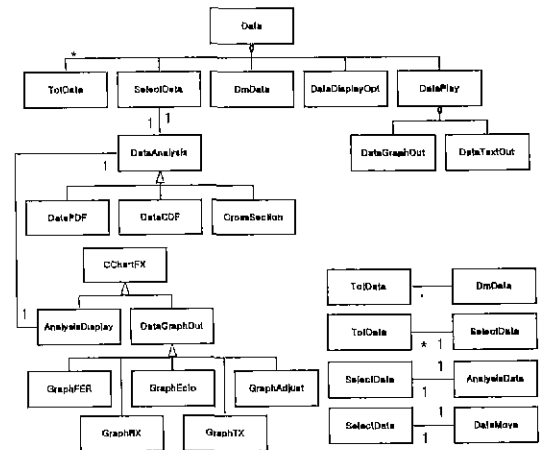


그림 3 데이터 및 통계처리 관련 클래스의 관계도

3.3. 기지국 정보처리부

기지국 정보처리부에서는 기지국을 지도 위에 표시하고 기지국 정보를 조회 및 수정하는 기능을 제공한다. 기지국 정보를 가지고 있는 기지국 파라미터는 삼성, 현대, LG의 세 종류가 있다. 이 세 종류의 데이터는 각각이 가지고 있는 정보는 거의 유사하고 단지 파일의 포맷이 다르다 이에 따라 기지국 관련 클래스는 객체지향의 특성인 다형성을 이용하여 기지국에 대한 정보를 가지고 있는 클래스를 슈퍼 클래스로 가지는 세 개의 클래스로 이루어진다. 이 외에 조회 항목에

따른 정보를 보여주는 클래스와 기지국 심벌을 표출하고 관리하여주는 클래스가 추가되어 있다. 그림 4는 기지국 관련 클래스의 정의 및 그들 사이의 관계를 나타낸다.

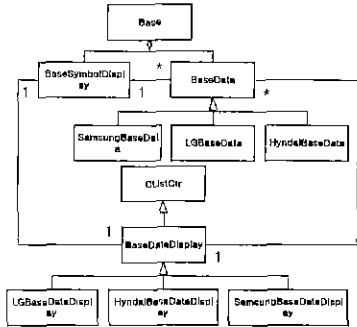


그림 4 기지국 관련 클래스의 관계도

3.4. 사용자 환경부

사용자 환경부에서는 위의 벡터지도 처리부, 측정 데이터관리 및 통계처리부, 기지국 정보처리부의 정보들을 모아서 화면에 표출해주고 사용자 입력을 받아서 각 부분으로 보내어 정보들을 처리 할 수 있도록 한다. 효율적인 분석을 위해서는 편리한 사용자 환경을 필요로 한다. 본 시스템은 윈도우즈 95를 기반으로 하는 사용자 환경으로 구현한다. 이를 위해 마이크로소프트사의 MFC 라이브러리를 사용한다 그리고 데이터를 효율적으로 관리하기 위해서 파일들을 관리 할 수 있는 작업공간을 만들고 그를 관리하기 위한 클래스를 제공한다. 그림 6은 사용자 환경 관련 클래스의 정의 및 그들 사이의 관계를 나타낸다.

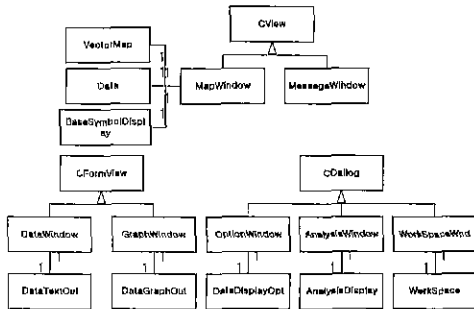


그림 5 사용자 환경 관련 클래스의 관계도

위에서 설계된 내용을 바탕으로 현재 SK 필드 맵의 각 부분을 구현중이다. 그중 벡터지도 처리부의 구현에 대해 다음 장에서 설명하겠다

4. 구현

데이터를 효율적으로 분석하기 위해서는 데이터를 지도 위에 표시하는 작업을 필요로 한다. 지도의 종류에는 비트맵 지도와 벡터지도가 있는데 비트맵 지도의 경우에는 속도는 빠르나 확대-축소를 구현하기가 힘들다. 본 시스템에서는 이러한 비트맵 지도 대신 확대-축소가 쉬운 벡터 지도를 이용한다. 사용되는 벡터지도는 마이크로스테이션의 DGN 파일을 변형하여 시스템이 요구하는 요소들만을 추출하여

레이어 별로 저장하여 사용한다. 이렇게 함으로써 지도 파일을 읽어들이는 시간을 줄이고 효과적인 메모리 관리를 할 수 있다. 또한 메모리 관리와 속도의 향상을 위해 지도를 여러 개의 타일 형태로 나누어 사용하게 된다.

이러한 벡터지도가 가지는 기능은 확대, 축소, 이동, 지도의 레이어 별 표시등이다. 지도의 레이어 별 표시는 도로, 하천, 건물 등을 선택적으로 표시 할 수 있도록 한다. 본 논문에서는 각 레이어 별로 메모리를 관리해 그려야 할 요소들을 탐색하는 시간을 줄였다. 그림 6은 벡터 지도를 구현하여 화면에 표출한 그림이다

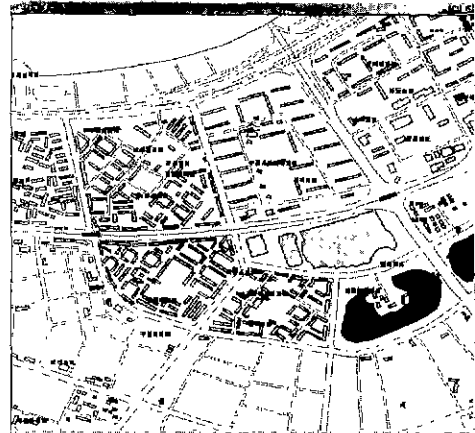


그림 6 벡터 지도 표출 화면

5. 결론

본 논문에서는 측정한 CDMA 필드 데이터를 분석할 수 있는 CDMA 필드 엔지니어링 툴인 SK 필드 맵을 객체지향 방법론을 이용하여 설계하였다. 이를 위해서 분석물이 가져야 할 기능 등의 요구사항들을 정리하였고 그것을 기반으로 하여 객체를 정의하고 그 객체들 간의 관계를 정의하였다. 설계된 내용을 바탕으로 벡터지도 표출하는 부분을 구현하였다. 그리고 나머지 부분은 현재 구현 중이다. 제안된 SK 필드 맵은 측정 데이터를 효율적으로 분석함으로써 CDMA 무선 기지국의 효과적인 유지, 보수에 도움을 줄 것이다.

참고문헌

- [1] 오하영, 상영락, "CDMA Field Engineering Tool(SK Field Mate)개발 보고서", SK Telecom, 1998
- [2] 이두원, 정경래, 홍성철, 이혁근, "신경회로망을 이용한 진과 예측 알고리즘 개발에 관한 연구", SK Telecom Technical Journal, p21-35 통권 67호, 1997
- [3] G Booch, *Object-Oriented Analysis and Design with Application*, Benjamin/Cummings, 1994
- [4] J. E. Rumbaugh, M Blaha, W Premerlani, F. Eddy, and W. Lorensen, *Object-Oriented Modeling and Design*, Prentice-Hall, 1991
- [5] Richard C. Lee, William M Tefphenhart. *UML and C++*, Prentice-Hall, 1997