

객체지향형 실시간 배전자동화시스템 데이터베이스 구축을 위한 개념디자인

최상열*, 김지형*, 신명철*, 남시복**, 박남옥***, 이복구*, 조필훈**
*성균관대 **용인송담대학 ***한국전기연구소 \$명지전문대학 \$\$한국전력

An Conceptual Design for the On-Line Automatic Distribution system Database using Objected-Oriented Concept

S.Y. Choi*, J.H. Kim*, M.C. Shin*, S.B. Nam**, N.O. Park***, B.K. Lee\$, P.H. Cho**
*S.K.K Univ. ** Y.I College. ***KERI. \$M.J College. \$\$KEPCO

Abstract - Effective database is the key to manage automatic distribution system. Currently, automatic distribution system database has been studied with a relational concept. But, it is hard to describe the characteristic of automatic distribution system data which require real time management and composite type. This paper present the way how to design conceptual schema for EMS database using object-oriented concept which is free to describe composite data type and support inheritance concept.

1. 서 론

배전자동화시스템은 배전기기제어, 배전관리 정보수집, 부하집중제어, 무인원격검침 등을 컴퓨터를 이용하여 자동적으로 수행한다. 이러한 기능을 실시간적으로 처리하기 위해서는 효과적인 데이터베이스가 필수적이라 할 것이다. 그러나 기존에 연구된 데이터베이스는 관계형 데이터베이스로 온라인 실시간 처리와 복잡한 자료형이 요구되는 배전자동화시스템에서는 관계형 데이터베이스만으로 이러한 요구를 충분히 수용하기가 어렵다. 그 이유는 관계형 데이터베이스가 갖고 있는 내재적인 단점, 즉 포인터를 제공하지 못하고, 관계상에서 프로그램 등록이 불가능하여 새로운 개체의 삽입과 삭제가 어렵다는 점들이 자료구조가 복잡하고 실시간적인 자료 변동이 요구되는 배전자동화시스템 데이터베이스에서는 적용이 용이하지 못하기 때문이다. 반면 객체지향형 데이터베이스는 자료의 삽입과 삭제가 용이하여 복잡하고 자료변동이 많은 모델에 대하여 적용이 용이하다. 본 연구에서는 이미 연구가 이루어진 관계형 배전자동화시스템 데이터베이스 설계기법에 객체지향형 개념을 접목하여 객체 관계형 데이터베이스를 구축하기 위한 개념디자인을 설계하였다.

2. 관련이론

2.1 데이터베이스 구현단계

2.1.1 요구 분석

요구분석의 목적은 전체 시스템 속에서 데이터 흐름과 처리 흐름을 이해하고 사용자들이 필요로 하는 기능을 조사하여 어떤 데이터들이 어떻게 이용되는지를 알기 위해 사용자의 요구를 분석하였다.

2.1.2 개념 디자인

개념 디자인은 요구분석을 토대로 하여 각 기능에 대한 지식을 개념적 스키마(schema)로 불리우는 모형으로 변환 시켜주는 과정으로 EER(Enhanced Entity Relation)형 등을 이용하여 데이터간 상호 관계성을 설계하였다.

2.1.3 논리 디자인

개념 디자인의 결과로 생긴 스키마를 근거로 하여 논리 스키마로 변환시켜주는 과정이며 데이터베이스 운영시스템의 응용프로그램이 수행될 수 있는 데이터베이스 구조를 묘사한 것이다.

2.1.4 데이터베이스 운영시스템(DBMS)

DBMS는 사용자에게 데이터베이스 하드웨어에 대해서 사용자의 측면에 친숙하게 운영 및 조작할 수 있는 인터페이스를 제공하는 운영시스템이다.

2.1.5 물리적 디자인

기록소프트웨어와 DBMS를 이용하여 데이터의 저장 및 데이터로의 접근방법을 완성하는 단계이다.

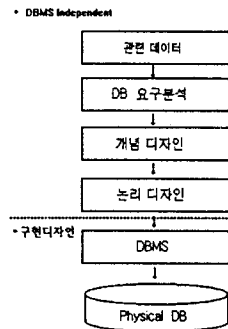


그림 1. 데이터베이스 구현 단계

2.2 관계형 모델의 기본 구성 요소

- 관계 (Relation) : 각 개체 상호간 연관 관계로, 테이블로 표현이 된다.
- 관계형 데이터베이스 스키마(Relational Database Schema) : 관계를 정의하는 모임
- 속성(Attribute) : 각 개체의 특성을 나타내는 사례

2.3 객체지향형 모델의 기본 구성요소

- 추상화 (Abstraction) : 실세계의 불완전한 모델링 (Modeling)이며, 중요한 형상만을 추출하는 절차이다.
- 정보은폐화 (Information Hiding) : 사용자에게 필요한 자료(예 :부프로그램과의 인터페이스)등은 보여주고 사용자에게 필요하지 않은자료(예 :구현코드)등은 숨기고 보여주지 않는다.
- 캡슐화 (Encapsulation) : 객체의 내부사항, 즉 속성의 데이터 표현과 메소드의구현을 다른 객체나 사용자로부터 은닉하는 것이다.
- 상속 (Inheritance) : 하위의 클래스가 상위 클래스의 속성과 메소드를 상속받아 공유한다.

3. 배전자동화 시스템 데이터베이스의 요구분석

배전자동화시스템 데이터베이스의 요구분석은 온라인 실시간 처리가 요구되는 데이터에 부하 제어 및 무인 원격 검침 등의 기능을 추가로 제공하여, 고성능 계산을 수행할 수 있도록 시스템이 관리할 자원의 처리에 시간 제약이 추가되는 대규모 시스템을 만족시킬 수 있도록 하였다.

배전자동화 시스템의 데이터베이스는 변전소, 주변압기, 배전선로, 선로구간, 개폐기, 차단기, 정전내역, 수용가, 부하제어대상등을 제공한다.

- 변전소에는 다수의 주변압기들이 설치되며 식별자, 이름의 특성을 갖는다.
- 주변압기에는 다수의 배전선로들이 연결되며식별자, 이름, 용량, 허용용량 등의 특성을 갖는다.
- 배전선로는 다수의 선로구간들로 구성되며 차단기가 연결되어 과전류로부터 보호를 받는다. 최대부하정보 전월부하정보, 부하전류변화, 부하전압변화, 식별자, 이름, 정격용량, 최대허용용량 등의 특성을 갖는다.
- 선로구간은 다수의 수용가들에게 전기를 공급하며 식별자, 이름, 부하형태, 구간길이, 최대허용용량, 전선규격정보, 전류변화, 부하전압변화, 전,후단 개폐기로 존재한다.
- 개폐기는 식별자, 이름, 설치장소, 최초상태, 상태정보, 조작정보등의 특성을 갖는다.
- 차단기는 식별자 이름, 종별, 최초상태, 상태정보 특성을 갖는다.
- 정전내역은 정전구분, 종별, 고장코드1, 고장코드2, 정전시각, 복구시각, 복구내역 등의 특성을 갖는다.
- 수용가에는 다수의 부하제어대상이 존재하며, 식별자, 이름, 용량, 주소정보, 원격 검침정보 등의 특성을 갖는다.
- 주소정보로서 시, 구, 동, 번지 등을 특성으로 갖는다.
- 부하제어대상
부하제어대상은 식별자, 이름, 우선순위, 상태 강제 ON/OFF 시간정보 특성을 갖는다.

3.1 개체간의 관계 분석

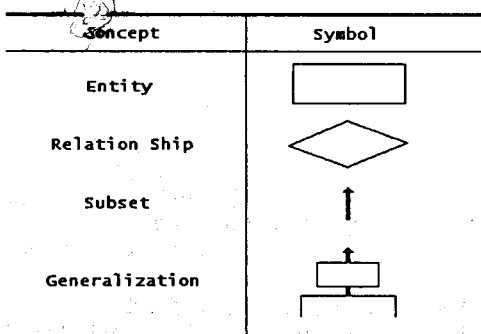


표 1. EER Diagram

개체간의 대응관계는 다음의 4가지로 분류된다.

- 1 : m 대응관계 (one to many relationship)
- m : 1 대응관계 (many to one relationship)
- 1 : 1 대응관계 (one to one relationship)
- m : m 대응관계 (many to many relationship)

다이어그램 내의 괄호안의 의미는 최대결합개수, 최소 결합개수를 나타낸 것으로 다음의 4가지 경우로 분류된다.

집합 A와 집합 B의 관계에서 집합 A의 각 원소가 집합 B의 각 원소에 최소한 하나 대응되면 이 경우의 최소 결합 개수는 1이다. 이런 대응관계를 의무적인관계 (mandatory relationship)라고 한다.

집합 A와 집합 B의 관계에서 집합 A의 일부의 원소만 집합 B의 원소에 대응되면 이 경우의 최소 결합 개수는 0이다. 이런 대응관계를 선택적인관계 (optional relationship)라고 한다. 집합A와 집합B의 관계에서 집합A의 각 원소가 집합 B의 많은 원소에 대응되면 이 경우의 최대 결합 개수는n이다. 이런 대응관계를 무제한(no limit)이라고 한다.

집합 A와 집합 B의 관계에서 집합 A의 각 원소가 집합 B의 각 원소에 오직 하나만 대응되면 최소 결합 개수는 1이고, 최대 결합 개수는 1이다.

4. 개념 디자인

배전자동화 시스템에 DB에 필수적인 개체를 정적인 속성을 갖는 개체들(주변압기, 변전소, 배전선로, 차단기, 선로구간, 개폐기, 정전내역, 수용가, 부하제어대상)과 동적인 속성을 갖는 개체들(배전선로전류변화, 배전선로부하전압변화, 선로구간전압변화, 선로구간전류변화, 상태정보, 조작정보, 원격검침정보)로 분류하여 동적인 개체들을 정적인 개체의 subclass로 구성하여 EER (enhanced entity relation) model을 이용하여 개념 디자인을 수행하였다. 이것은 추후 적용될 객체지향개념 중 중요한 개념인 상속성 고려한 것으로 동적인 개체들을 정적인 개체의 하위 개체로 구현하여 하위 개체인 동적인 데이터가 상위인 정적인 개체의 데이터로부터 속성과 method를 계승받는 IS-A 관계구현을 위함이다.

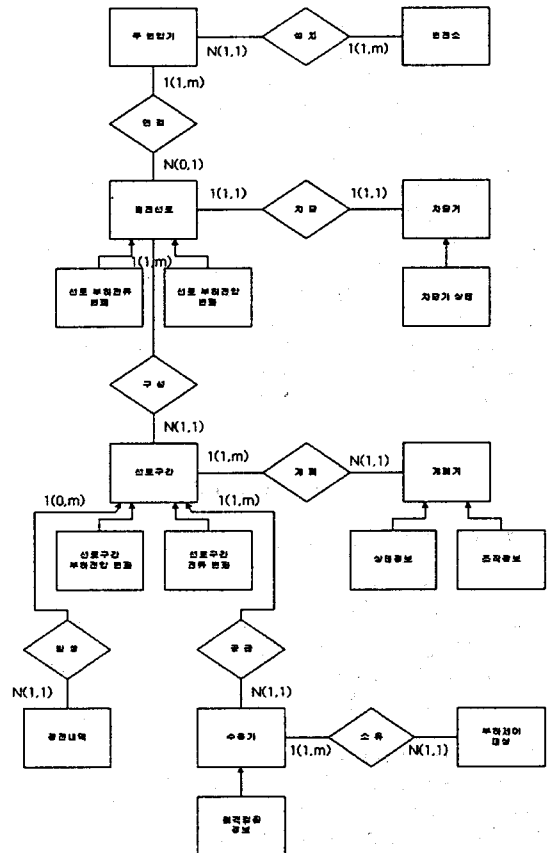


그림 2. EER모델을 이용한 개념디자인

5. EER스키마를 객체-관계형 스키마로의 변환

3. 결 론

EER스키마는 ER스키마가 객체-관계형 스키마로 변환되는 중간 단계이며 변환시키는 방법은 다음과 같은 과정을 따른다

- 1 단계 : one-to-one 또는 one-to-many 관계를 명시한다.
- 2 단계 : many-to-many 관계를 명시한다.
- 3 단계 : 테이블들을 inheritance hierarchy로 재구성한다.

5.1 매핑 수와 참여 제약 조건

아래의 기호는 클래스들 사이에 맺어질 수 있는 관계를 통해 객체들이 지켜야 하는 제약 조건을 지정하는 것이다.

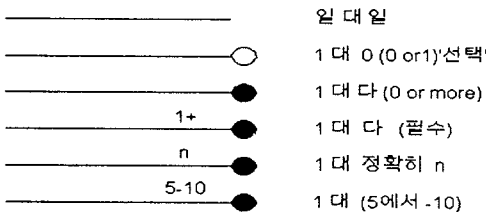


그림 3. 매핑수와 참여 제약조건

앞에서 기술한 변환과정에 의하여 개체간 관계분석과 inheritance hierarchy를 토대로 전체적인 객체-관계형 스키마로 변환하면 아래 그림4와 같다.

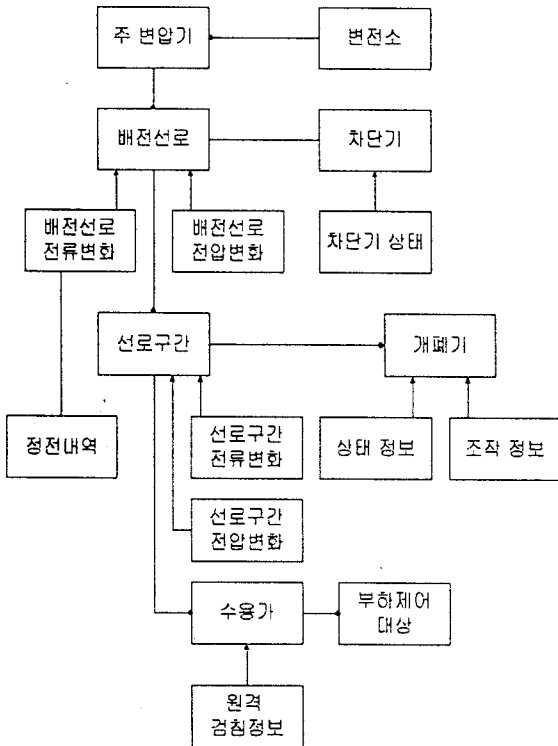


그림 4. 객체-관계형 스키마

본 연구는 객체지향 데이터베이스를 구축을 위한 개념 디자인을 수행함으로써 점점 확장되어지는 배전자동화 시스템의 데이터들을 효율적으로 관리할 수 있는 데이터베이스 디자인 기법을 소개하였다. 기존에 연구되어지고 있는 배전자동화 시스템에서는 널리 상용화가 이루어지고 있는 관계형 데이터베이스에 관한 디자인이 연구되었다. 그러나, 관계형 데이터베이스의 내재적 단점으로 인한 실시간 처리와 확장성에 문제를 제기하였으며 이러한 것에 대안으로 객체지향 데이터베이스는 그 문제를 해결함과 동시에 차세대 데이터베이스에 대한 비전을 제시하였다. 객체지향 데이터베이스는 단지 배전자동화 데이터베이스 적용되는 것 뿐만아니라 실시간 처리가 요구되는 모든분야에 적용될 것으로 기대된다

[참 고 문 헌]

- [1] 최상열, 신명철 "객체지향 실시간 EMS 데이터베이스 구축을 위한 개념디자인", 97대한전기학회 하계학술대회 논문집, pp1187-1189, 1997.7
- [2] 김상욱, 김광호 "배전 자동화 시스템을 위한 데이터베이스 설계", 97대한전기학회 하계학술대회 논문집, pp754-757, 1997.7
- [3] C.N.Date, "Relational Database", Addison-Wesley Publishing Company, 1991.
- [4] C. Batini and S. Cero and S. B. Navathe, "Conceptual Database design An Entity-Relationship Approach", Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. California, 1992.
- [5] Elmasri and Navathe, "Fundamental of Database systems", Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., Redwood City, 1994.
- [6] Setrag Kfoshafian and Razmik Abnous, "Object Orientation Concepts, Languages, Databases, User Interfaces", John Wiley & Sons, Inc. 1990.
- [7] Elisa Bertino and Lorenzo Martino, "Object-Oriented Database Systems Concepts and Architectures", Addison-Wesley Publishing Company, London, 1993.