

데이터 웨어하우스를 이용한 임원정보시스템 구축용 아키텍처

An Architecture for Implementing Executive Information System Using Data Warehouse

이 회 석

한국과학기술원 테크노경영대학원 경영정보전공

홍 의 기

(유) 삼일 쿠퍼스 앤드 라이브랜드 컨설팅

김 태 훈

한국과학기술원 테크노경영대학원 경영정보전공

Abstract

Executive information system (EIS) is a computer-based information system that supports decision makings and management activities for senior executives. Data warehouse is a database that receives data copies from legacy systems and external data sources. Data warehouse is typically optimized for decision supports and can be an attractive solution for EIS implementation. This paper proposes an architecture for implementing EIS by the use of data warehouse. The architecture consists of ten implementation layers. Interrelationships among these layers are investigated for an effective EIS implementation. An EIS prototype for a real-life enterprise is implemented to demonstrate the usefulness of the proposed architecture.

지원하기 위한 자료들의 집합 또는 의사결정 지원을 위해 기존의 데이터베이스로부터 독립된 별도의 데이터베이스이다. 데이터 웨어하우스는 일상적 업무 지원에 활용되는 기존의 상이한 플랫폼 및 포맷으로 존재하는 데이터를 재조명하여, 기업의 장/단기 전략 계획 수립 및 의사결정에 필요한 분석적 정보처리의 적시적이고 정확한 정보 제공을 주요 목적으로 한다 [Inmon & Hackathorn, 1994; Griffin, 1995; Hammer et al., 1995; McFadden, 1996].

본 연구에서는 조직 내의 성공적인 임원정보시스템을 구축하는데 있어 선택되어질 수 있는 하나의 대안으로서 데이터 웨어하우스를 이용한 임원정보시스템 구축을 위한 아키텍처를 제시하고자 한다.

I. 서 론

임원정보시스템 (Executive Information System)이라는 용어는 Rockart & Treacy [1982]에 의해 최초로 제시되었다. 그들은 “소규모이지만 중요한 경영 계층인 임원들의 업무를 지원하기 위해 사용되는 컴퓨터시스템”으로써 임원정보시스템의 필요성을 제기하였다. 이후, 국내외에 있어 임원정보시스템을 이미 개발했거나 고려 중인 조직이 증가하고 있다 [Millet et al., 1991; Frolick & Ramarapu, 1993]. 이러한 증가하는 관심들은 조직 내에서 임원이 담당하는 역할의 중요도, 경쟁 환경의 세계화, 급변하는 시장 환경의 동태성에 대응할 목적으로 하기 위해 조직의 주요한 전략적 의사결정을 담당하는 상위 경영 계층의 주요 성공 요인에 관련된 적절한 내/외부 정보를 신속하고 정확하게 제공해 주는 시스템의 필요성에 기인한다고 하겠다 [Watson et al., 1991].

임원과 정보시스템 관리자를 대상으로 한 Guimaraes & Saraph [1991]의 설문 내용 중 정보시스템에 의한 임원 지원에 있어서의 문제에 대해 분석한 결과에 의하면 시스템 자체의 성능과 유용성에 관한 문제가 주요하게 해결되어야 할 과제로 인식되어진다. 이러한 현실적인 문제점을 해결하고 조직 내의 분석적 업무의 수행과 분석을 효과적으로 지원하고자 하는 의도에서 제시된 최근의 주목받는 데이터베이스와 관련한 기술적 이슈 중 하나가 데이터 웨어하우스 (Data Warehouse)이다. 데이터 웨어하우스는 조직의 의사결정 업무를

II. EIS와 데이터 웨어하우스의 개념

초기 임원정보시스템은 주로 내부 데이터를 중심으로 조직의 운영 상황에 대한 문제점과 기회를 인지하는 통제와 감시에 초점을 맞춘 시스템이었으며, 사용자 계층은 주로 최고 경영자나 극소수의 상위 경영 계층을 대상으로 설계되었다 [Volonino et al., 1995]. 따라서, 제한된 범위 내의 임원이 쉽게 정보를 파악할 수 있는 출력 양식/화면만이 제공되고 의사결정에 관한 부분과 조직 내의 의사소통에 관련한 부분은 상대적으로 큰 주목을 받지 못하였다.

임원정보시스템의 제2세대는 의사결정을 지원하기 위한 분석 기능과 사용자 편의성을 증진하기 위한 유틸리티를 추가하여 임원지원시스템 (Executive Support System)이란 용어로 정립되었다 [Rockart & De Long, 1988]. 최근 들어 임원정보시스템은 주요 사용자들에 대한 범위를 확장하여 폭넓은 경영 계층을 지원하는 시스템으로 새로이 자리 매김하고 있다.

이상을 토대로 임원정보시스템에 대한 세대별 특징을 종합해 보면 <표 1>과 같다. 본고에서는 제3세대 임원정보시스템에 그 초점이 주어진다.

데이터 웨어하우스는 기존의 정보시스템이 일반적으로 부서별/기능별로 개발됨에 따라 발생하는 문제들을 극복하기 위한 일환으로 제시되었다. 기존의 정보시스템이 부서별/기능별로 개발되는데 따른 문제점들로는 데이터 통합성의 문제, 분석 및 의사결정에 필요한 데이터 제공의 적시성 및 필요

특성 \ 세대	제 1세대	제 2세대	제 3세대
제안자	Rockart & Treacy	Rockart & De Long	Chi & Turban, Volonino et al.
출현 시기	1982 년	1988 년	1995 년
운영 환경	메인 프레임	클라이언트/서버	클라이언트/서버 및 사외 네트워크 연결
주요 목적	문제 및 기회 인지	심도 깊은 의사결정 지원 및 사무 지원	적시적인 분석 및 의사결정 지원, 내/외부 시스템 접속 제공
주요 기능	주요 성공 지표 추적	분석, 의사소통, 업무 지원 도구	그룹 회의, 외부 시스템 접속, 분석 전용 데이터베이스, 임의 질의
주요 사용자	개별 최고 경영자	임원 및 중견 관리자	분석 및 의사결정 업무를 담당하는 임원 및 다수의 경영 계층
자료원	주로 내부	내부/외부	내부/외부

< 표 1 > 임원정보시스템 세대 구분

데이터 추출 및 변환 프로그램 작성의 생산성에 대한 문제, 다양한 사용자의 정보 요청을 충족시키기 위한 데이터 구조의 유연성 문제, 기업의 통합 데이터 모델링의 현실적인 어려움 등이 있다. 따라서, 데이터 웨어하우스는 기존 시스템의 이러한 문제점을 극복하기 위한 해결책으로 제시된 새로운 형태의 데이터베이스이다 [Inmon & Hackathorn, 1994; McFadden, 1996].

임원정보시스템의 개발에 있어 데이터 웨어하우스의 역할을 데이터 웨어하우스의 특징 및 장점들을 통해 살펴 보면 다음과 같다. (i) 임원정보시스템 사용자들이 다양한 플랫폼 상에 상이한 형태로 존재하는 운영 및 외부 데이터를 직접 접근할 수 있게 해 준다; (ii) 분석 처리 작업의 성능을 향상시킬 수 있다; (iii) 원시 데이터를 재조명하고 사업 규칙 (Business Rules) 을 새로이 정립할 수 있는 기회를 제공한다; (iv) 데이터의 다양한 유형 (근래, 과거/역사적, 요약) 을 제공함으로써 정보의 품질을 향상시켜 분석 및 의사결정 활동을 보다 잘 지원해 줄 수 있다; (v) 데이터에 대해 계층적 접근을 용이하게 지원할 수 있다.

데이터 웨어하우스를 이용한 임원정보시스템 아키텍처를 요약하면 < 그림 1 > 과 같이 10 개의 계층으로 구성된다. 여기서 실선은 실제 데이터 흐름을 나타내며, 점선은 데이터베이스 API (Application Program Interface) 를 의미한다. 각각의 계층이 제공하는 기능들에 대해 간단히 살펴 보면 다음과 같다. 이들 계층간의 상호관계는 5 개의 흐름으로 나타내어진다 ([Hackathorn, 1995]).

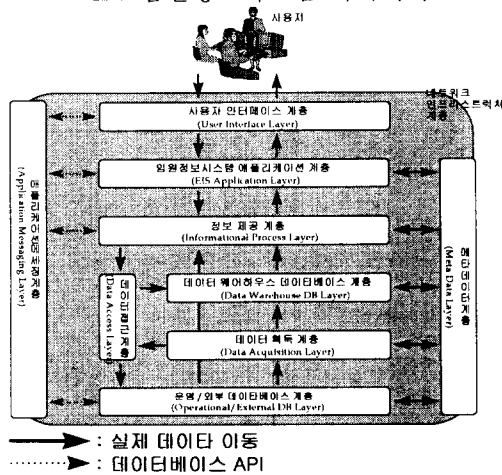
A. 사용자 인터페이스 계층: 사용자 인터페이스 계층은 임원 정보시스템의 가장 상위에 존재하는 계층으로써 사용자들이 컴퓨터와 의사 소통하는 가장 일차적인 수단이다. 사용자 인터페이스의 종류에는 (i) 원하는 서비스를 제공하는 기능을 수행하는 명령어를 직접적으로 입력하는 명령어 입력 방법 (Command Driven), (ii) 스크린상의 메뉴 바 (Menu Bar) 를 통해 원하는 서비스를 제공받는 메뉴 방식 (Menu Driven), 그리고 (iii) 원하는 서비스의 의미를 그래픽화하여 표현한 그림 단추를 통해 서비스를 제공받는 그래픽 유저 인터페이스 (Graphical User Interface) 등이 있다.

B. 임원정보시스템 애플리케이션 계층: 데이터 분석 및 표현 설비, 전자 결재, 전자 우편, 그룹 회의 등과 같이 조직 내의 의사 소통을 지원하는 설비들이 위치하는 계층이다.

C. 정보 제공 계층: 다차원의 데이터 요청을 데이터 웨어하우스 계층에 보내기 위한 질의어로 변환하여 질의 결과를 구성한다. 의사결정지원을 위한 데이터 분석 설비의 핵심적인 요소로 의사결정 기능을 지원하기 위해 동적 질의어 생성기 (Dynamic SQL Query Generator), 다차원 데이터 분석 설비 (Multidimensional Data Analysis Engine), 연산처리기 (Mathematical Equation Processor) 등의 설비를 포함한다.

D. 데이터 웨어하우스 데이터베이스 계층: 사용자의 데이터 분석을 위한 기반으로 운영/외부 데이터베이스 계층으로부터 복사된 데이터가 저장된다. 데이터 웨어하우스 데이터베이스에 거주하는 데이터는 효과적인 분석을 위해 최적화된 형태로 운영/외부 데이터베이스로부터 추출, 통합, 변환되어 별도의 분리된 서버 (Server) 에 저장된다.

III. 임원정보시스템 아키텍처



< 그림 1 > 데이터 웨어하우스를 이용한 임원정보시스템 아키텍처

E. 데이터 획득 계층: 복제 관리 (Copy Management) 를 담당하는 프로그램 모듈이다. 즉, 운영/외부 데이터베이스로부터 필요한 데이터를 추출, 변환하여 데이터 웨어하우스에 적재한다. 이를 위하여 데이터 획득 소프트웨어는 운영/외부 데이터 계층의 데이터 구조를 인지할 수 있어야 한다.

F. 데이터 접근 계층: 정보 제공 계층과 데이터 웨어하우스 데이터베이스 계층 간의 의사 소통 및 데이터 획득 계층과 운영/외부 데이터베이스 계층 간의 의사 소통을 담당하는 계층이다. 이를 지원하기 위해 사용되는 기술적 요소는 구조적 질의어 (SQL; Structured Query Language) 이다. 운영데이터에 존재하는 원시 데이터는 음성, 이미지, 텍스트와 같이 이질적인 데이터 형식 및 파일 유형으로 상이한 하드웨어 플랫폼 상에 존재할 수 있으므로 데이터 획득을 담당하는 구조적 질의어는 이러한 기업 내의 모든 데이터에 접근할 수 있어야 한다.

G. 운영/외부 데이터베이스 계층: 시스템 아키텍처의 하단에 위치하는 계층으로써 일상적인 운영 업무를 지원하기 위한 데이터를 처리하여 저장한다. 운영/외부 데이터베이스 계층은 데이터 웨어하우스 데이터베이스에 존재하는 데이터의 원천이 된다. 일반적으로 데이터 웨어하우스가 클라이언트/서버 환경이라면 운영/외부 데이터베이스는 메인 프레임 기반이다.

H. 메타 데이터 계층: 기업 내에 존재하는 데이터에 관한 정보를 담고 있는 계층으로써 데이터 웨어하우스의 완전한 기능을 제공하기 위해 운영/외부 데이터에 대한 정보와 데이터에 대한 사용자의 뷰 (View) 에 관한 정보가 유지되어야 한다. 최종 사용자는 필요한 데이터가 어떤 형태로 어느 곳에 저장되어 있는지를 알지 않고서도 데이터 웨어하우스에 존재하는 필요 데이터에 접근하게 된다.

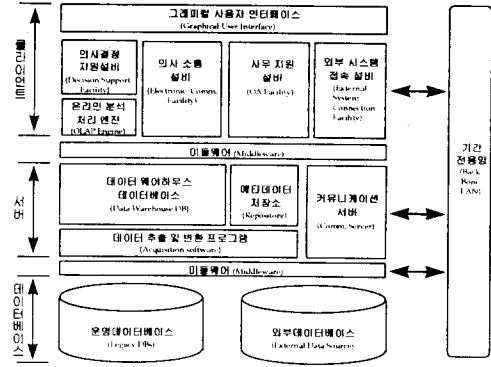
I. 애플리케이션 메세징 계층: 컴퓨터 네트워크 환경 내에서 정보를 전송하는 역할을 담당하는 계층이다. 애플리케이션 메세징은 미들웨어 (Middleware) 라고도 불리우는데 애플리케이션을 위해 네트워크 커뮤니케이션을 관리하는 소프트웨어 모듈이다.

J. 네트워크 인프라스트럭처 계층: 클라이언트 서버 환경 하에서 클라이언트와 서버 간의 통신을 가능하게 하기 위한 물리적인 수단이다.

IV. 임원정보시스템 프로토타입 개발

프로토타입 개발의 대상이 된 기업은 L 증권사이다. 프로토타입의 아키텍처 구현 전략은 중앙 집중적인 데이터 웨어하우스, 사용자 질의 요청시 운영 및 외부 데이터베이스를 활용하여 온라인 분석 처리 (On Line Analytical Processing)를 통해 정보를 제공하는 분산 애플리케이션 모형을 채택했다. 또한, 외부 시스템과의 직접적인 접속을 제공하기 위해 추가로 커뮤니케이션 서버 (Communication Server) 가 설치되었다. 제안된 임원정보시스템 아키텍처에 따라서 구축된 시스

템 구성도는 <그림 2>과 같다.



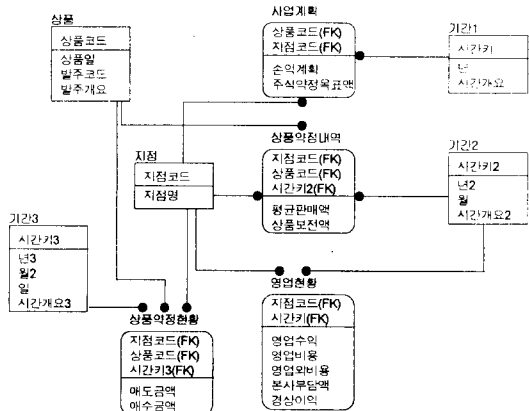
< 그림 2 > 시스템 구성도

시스템 구성도에 따라 프로토타입 개발에는 Sun Sparc 20 을 데이터 웨어하우스 서버로 사용하고 데이터베이스 관리시스템은 관계형인 Informix 가 사용되었다. 클라이언트는 Window95 를 운영시스템으로 한 IBM PC 586 이 사용되었다.

L 증권사의 영업 부문에 대한 운영 데이터베이스 구조와 데이터 웨어하우스 데이터베이스의 별형 스키마가 <그림 3>와 <그림 4>에 도식화되어 있다.

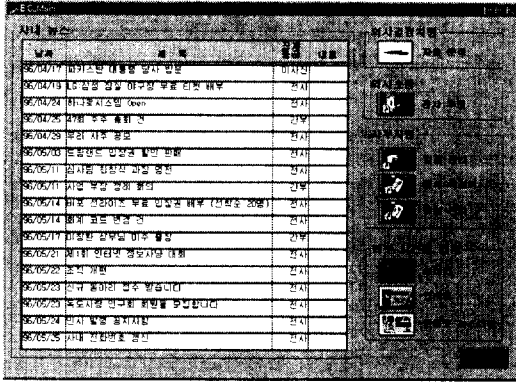
파일명	종사사항	지정일/일/월	연일순일/연일/연일	손익보전
...

< 그림 3 > 운영 데이터베이스 파일 명세



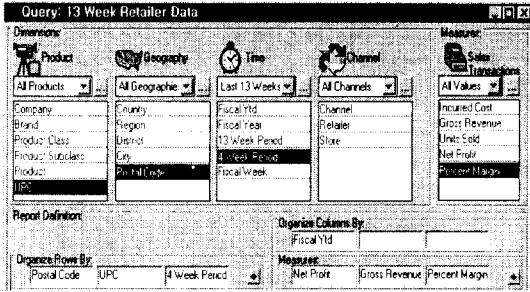
< 그림 4 > 영업 부문에 대한 차원 모델

프로토타입 시스템의 주 메뉴 화면은 사내 정보 공유 시스템을 통해 저장된 사내 공지 사항 및 뉴스와 프로토타입에서 제공되는 주요 서비스를 접근할 수 있는 명령어 단추로 구성된다. 주 메뉴 화면은 <그림 5>와 같다.



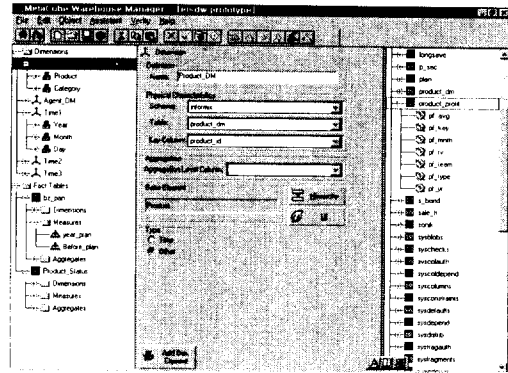
< 그림 5 > 주 메뉴 화면

데이터 분석 메뉴는 빈번하게 요청되는 정보 및 개인적으로 요구되는 정보를 직관적 방식인 드래그 앤 드롭 (Drag and Drop) 으로 길이를 구성하여 다차원적인 분석 정보를 제공할 수 있도록 해 준다 (<그림 6> 참조).



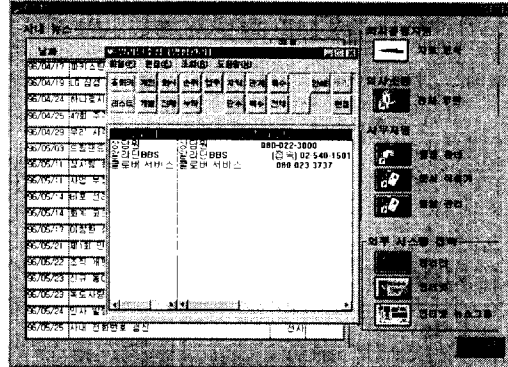
< 그림 6 > 다차원 질의 요청 화면

데이터 웨어하우스에 적재된 데이터는 메타 데이터 저장소에 등록되어 다차원 분석 요구에 대한 질의를 수행한다. 프로토타입 시스템의 개발에 사용된 메타데이터 관리 툴인 인포믹스의 메타 큐브 웨어하우스 관리자 (MetaCube Warehouse Manager) 를 통해 작성되고 관리하도록 하였다. 메타 데이터의 작성 예가 <그림 7>과 같다. 메타큐브 웨어하우스 관리자를 통한 메타 데이터 스키마 작성 화면은 화면의 왼쪽 부분의 논리적 객체도 (Logical Object Map), 중앙 부분의 편집기 (Context-Sensitive Editing Pane), 오른쪽 부분의 물리적 객체도 (Physical Object Map) 으로 나뉘어진다. 논리적 객체도는 사용하는 애플리케이션 시스템의 메타 데이터를 구성하는데 논리적 객체도에는 차원 (Dimensions), 차원요소 (Dimension Elements), 차원속성 (Dimension Attributes), 집산 (Aggregates) 그리고 사실테이블 (Fact Tables) 로 구성되며, 논리적 객체도는 사용자들이 물리적인 데이터베이스에 대한 내역을 모르더라도 원하는 정보를 직접 가공하게 해 주는 안내자로서 활용된다. 물리적 객체도는 애플리케이션 시스템이 사용하는 물리적인 데이터베이스의 스키마, 테이블, 컬럼에 대한 정보를 표현해 주는데 데이터 웨어하우스는 편집기를 통해 물리적 객체도와 논리적 객체도를 매핑 (Mapping) 함으로써 구현되며 이후 임원정보시스템 애플리케이션의 의사결정 지원 모듈의 주요한 토대를 형성하게 된다.



< 그림 7 > 메타 데이터 관리 화면

이외에도 다양한 기능들이 프로토타입에 탑재되어있다. 예를들면, 사무 지원 모듈 중 명함 관리 메뉴는 사용자의 일상 업무에 빈번히 접촉하는 업무 관련자에 대한 정보를 신속하고 편리하게 관리할 수 있게 해 주는 사무 지원을 위한 유틸리티이다 (<그림 8> 참조).



< 그림 8 > 명함 관리 도구 화면

V. 결론

본 논문은 정보시스템 구축의 효과적인 방안의 하나로 최근 각광받고 있는 데이터 웨어하우스를 이용하여 임원정보시스템을 구축할 때 사용될 수 있는 아키텍처를 제시하였다. 본 아키텍처의 의의는 하기와 같다: (i) 구축 아키텍처와 이에 근거한 시스템 구성도는 조직내 임원정보시스템 실제 구축뿐만아니라 성능평가 및 시스템 확장시의 근거가 된다. 한편 본 아키텍처는 효과적인 임원정보시스템 개발방법론이 미비한 점에서 그 시발점이 될 수 있다고 하겠다. (ii) 아키텍처의 상세하부구조로 제안된 데이터 흐름별 아키텍처 구성 계층간의 관계도는 데이터 웨어하우스 설계 및 이에 근거한 임원정보시스템 구축의 중요한 근거자료로 이용될 수 있다. (iii) 본 아키텍처는 실제로 클라이언트/서버 환경의 기업 임원정보시스템 구축시 적용되어 그 유용성이 검증되었다. 특히 제반 상용 제품의 구입 및 통합 (Integration) 에 유효하였다. 이는 시스템의 위주 및 분산처리에도 적절한 대안을 제시할 수 있음을 의미한다.

주) 참고문헌을 포함한 Full Paper 를 저자에게 요청하시면 보내드리겠습니다.