

산업현장에서 Real time Database의 필요성 연구

Development using the Real Time Database for industrial factory

1)박주식*

Joo-sic, park

강경식**

Gyung-sic, kang

김길동***

Gil-dong, kim

연찬호***

Chan-ho, yeon

1. 서론

데이터베이스 솔루션은 업무처리의 단일화 및 자동화와 사용자에게 정확한 정보를 적절한 장소에 적시에 제공함으로써 비즈니스 프로세스의 지원을 지향한다. 초창기의 데이터베이스 기술은 기대치를 충족시키지 못하였으며, 이로 인하여 조직은 상반되는 많은 방법들에 의해 중복되고 부정확한 데이터에 대처해야만 했다.

관계모델은 데이터베이스의 고유한 약점들을 제시하면서 사무용 Application의 실질적인 기본으로 자리잡아갔다. 기존의 관계 데이터베이스는 산업 자동화 환경에 대한 솔루션에는 한계가 있으며, 산업 자동화시장에서 현재까지 접할 수 있는 제품들 역시 한계가 있는 기존의 기술을 사용하고 있다.

특히, 최근에 SQL server는 이러한 한계들을 극복하고, 세계 최초로 관계형 database 기술이 산업 자동화 환경에서 완벽한 솔루션으로 사용될수 있도록 연구가 진행이다.

데이터베이스 기술은 계속해서 발전할 것이며, 보다 효율적으로 업무 처리를 제공하고, 우비 및 보수에 대한 비용을 최소화하는 새로운 기술들을 사용하여야 한다.

2. 본론

최초의 컴퓨터는 기본적으로 어떠한 시간동안의 데이터 저장도 제공하지 않았다. 프로그래머와 사용자들은 컴퓨터의 사용과 분석을 위해서 데이터의 저장이 얼마나 중요한지를 알게 되었고, 저장기술에 대한 사용자의 끊임없는 요구와 발전아래 지속적인 데이터베이스 소프트웨어를 발전해 왔다.

* 명지대학교 산업공학과 박사과정

** 명지대학교 산업공학과 교수

*** 충청대학 산업정보학과 교수

산업용 정보와 제어시스템은 새로운 기술도입이 느린 전형적인 업무 시스템으로써, 데이터베이스 환경 역시 예외는 아니었다. 제조업에 대한 데이터베이스 혁명과 이에 대한 영향에 대해 조사를 한다.

2.1 초기의 기술

데이터베이스가 도입되기 전에는 데이터는 파일에 저장되었다. 초창기의 파일관리 시스템은 프로그래머로 하여금 파일을 생성, 저장, 수정하고 읽을 수 있도록 하였다. 산업현장에서 많이 쓰이는 PLC(Programable Logic Controller) 역시 PLC의 레지스터를 읽어서 프로그램으로 하여금 현재 TAG값에 접근할 수 있도록 하는 비슷한 방법으로 데이터를 관리한다.

기본적인 물리적 데이터 구조로부터 프로그램을 추상화하는 첫 번째 시도로, index화 된 key를 통해 데이터에 접근하도록 하는 index-file이 소개되었다. 예를 들면, 전형적인 이력관리 file이 tag 이름에 따라 index되고, 데이터는 각 tag 이름으로 모아질 수가 있다. index-file은 한번에 접근하기에는 여전히 한계를 가진다.

계층 데이터베이스는 이러한 한계를 극복하기 위해 개발되었다. 이 데이터베이스는 엄격한 계층으로 하나의 데이터 구성 요소들이 다른 것들의 부분 집합이 되는 데이터 요소들을 정렬한다. 여러 생산라인은 설비들을 가지고 있으며 각각의 설비들은 이와 연결되는 많은 측정치 (또는 tag)등을 가진다.

이 계층 구조의 데이터는 사용자 관점에서의 데이터와 계층 구조의 데이터 모델이 일치한다. 예를 들면, 위 공정의 기능적인 분할과 관계없지만 특정 생산, 일괄처리, 또는 엔지니어링 유닛과 관계된 데이터에 대한 문제는 복잡하고 비효율적일 것이다.

모든 상황에 계층구조를 적용할 수 없기 때문에, 보다 복잡한 네트워크 관계가 나타나기 시작했다. 프로그램이 물리적 데이터 구조에 보다 덜 의존함에도 불구하고, 여전히 이러한 구조를 검색하는 방법을 알아야 할 필요가 있었으며 주변의 변화에도 영향을 받기에 문제가 없었다.

오늘날 대부분의 생산관리정보시스템(PIMS:Production Information Management System)은 계층구조나 네트워크 데이터 모델에 그 기초를 두고 있으며 이러한 모델들의 한계에 영향을 받는다.

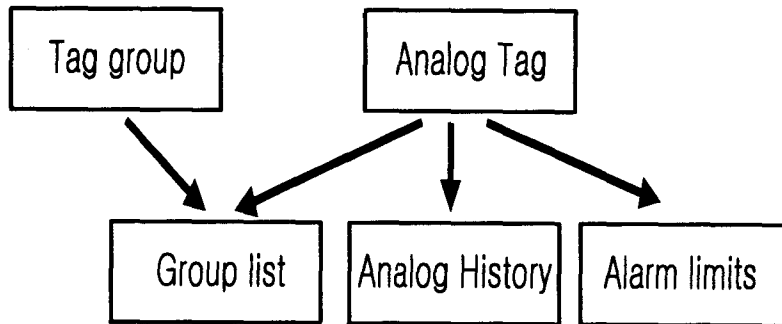
2.2 관계형 데이터베이스 관리 시스템

관계형 데이터베이스는 결국 프로그램이 데이터나 내재된 구조에 접근하는 방법 대신 데이터 모델들이 업무환경을 반영하도록 함으로써 데이터베이스 구조에서 프로그램을 분리했다. 이것은 엄청난 발전이었으며 그 이유는 다음과 같다.

2.2.1 환경정보를 반영하는 데이터는 사용자에게 직관적으로 인식.

제조환경을 고려해보면, 아날로그 tag들(공정의 측정치)은 구성정보(이름, 설명, 엔지니어링 유닛)와 이와 관련된 이력을 가지고 있다. 이러한 tag들은 종종 알람 한계 값

을 갖기도 한다. 각각의 tag는 여러 그룹에 속할 수 있다. 이러한 제조환경을 반영하는 간소화된 데이터구조를 <그림1>에 나타내었다.



<그림 1> Simplified Model for Analog Data

관계형 모델의 간결함은 누군가 이 구조에 반하는 다른 질의들을 고려할 때 명확해진다. 예를 들면, 사용자는

- 알람 상태의 모든 Tag들의 현재값.
- High 알람상태로 바뀐 A에 속한 Tag들의 Time list
- 화씨로 측정된 High 알람상태로 바뀐 Tag들의 Time list
- Tag들의 모든 알람 한계값

등에 대하여 물을수 있겠다. 데이터 모델이 다중의 계층구조와 네트워크관계를 적용할 수 있기 때문에 데이터의 직교적 검색과 사용자 유연성을 지원할 수 있도록 하는 가능성은 무한하다. 문제는 요구된 데이터의 종류를 지정하지만, 그것을 얻는 방법을 지정하는 것은 아니다.

2.2.2 데이터는 응용 프로그램에 영향을 주지 않으면서 물리적 계층에서 완벽하게 재구성.

중앙제어, 데이터관리 등의 이점과 사용자에게 친숙한 클라이언트 어플리케이션 프로그램을 제공하는 Client/Server 구조의 발생이 중요한 간접효과이다.

2.2.3 표준화를 통하여 중복 데이터 축소

디자인이 잘되고 표준화된 데이터 모델은 저장 공간을 적게 차지하며 또한 중복된 데이터로 인한 데이터의 불일치를 최소화한다. 관계형 모델의 이런 고유한 정점보다 중요한 것이 새로운 산업의 표준으로 부상하고 있는 SQL과의 연계에 대한 장점이라 할 수 있다. SQL과 ODBC는 이러한 표준을 통하여 산업 자동화 환경에 맞지 않는 개방계층에서 데이터의 질의를 수행하는 수백개의 client Tool들을 제공한다.

2.3 관계형데이터베이스의 증대

관계형 데이터 모델의 수용이 늘어남에 따라, 규모가 큰 데이터베이스 공급자들은 시장 점유율을 확보하기 위해 그 시장에 초점을 맞추고 기능을 강화하였으며, 또한 특이성을 갖는다.

2.3.1 저장된 절차

저장된 절차는 compile되고 데이터베이스에 저장된 SQL 구문들을 모아놓은 것이다. 이는 보통의 SQL 구문들보다 빠르고, 통신량을 줄이며, 사용자로부터 복잡한 SQL 구문을 숨길수가 있다.

2.3.2 트리거

트리거는 데이터 관계 이벤트를 기본으로 서버에서 자동적으로 부르는 SQL 구문이다. 이는 종종 데이터 무결성을 보존하는데 사용되기도 하며, 검사나 추적과 같은 데이터 변환과 관련된 작업을 수행하기 위해 사용되기도 한다.

2.3.3 복사

분배, 성과, 보안 또는 산재하는 다른 이유들로 인해 원격 데이터베이스에 데이터를 복사하는 것이 종종 필요하다. 예를 들면, 원격 공장의 데이터베이스에 저장된 생산 요약 데이터를 중앙 데이터베이스로 복사해야 할 필요가 있을 수도 있다.

2.3.4 다른 시스템과의 조화

데이터베이스 공급자들은 메일 메시지가 데이터 관련 이벤트를 기본으로 보내질 수 있는 interface를 소개했다. 최근에는 전반적인 산업이 인터넷 interface를 공급하기 위해 서두르고 있으며, 이 분야는 빠르게 급성장하고 있다.

관계형 데이터베이스 산업은 현재 장년기의 산업이다. "Big Five"(IBM, Informix, Microsoft, Oracle, Sysbase)는 데이터베이스 시장을 장악하고 있으며, 데이터베이스로 인한 소비의 가장 큰 몫을 획득하고 있다.

업무 환경에서의 데이터베이스 application은 크게 on-line 트랜잭션 처리(OLTP)와 의사결정지원시스템(DSS) 두 가지로 나눌 수 있다.

OLTP 시스템은 매일매일의 업무 트랜잭션을 지원하는 application들을 만드는데 사용된다. 이들은 주로 빠른 대응시간과 데이터의 보안과 무결성에 대해 엄중한 제어를 요구하는 전형적인 중대업무 위주의 application이다.

의사결정지원시스템은 전형적으로 OLTP시스템보다 크기 때문에 데이터를 분석하고 report를 생성하는데 사용된다. 이러한 시스템들은 사용자에게 융통성 있게 데이터에 접근할수있도록 지원하여야 한다. 사용자는 정교한 문제의 구성, 상관관계의 검색,

데이터의 도표화, 또한 스프레드시트나 word, 통계용패키지등의 다른 application에서의 데이터 사용 등을 할수 있어야 한다. on-line 분석처리(OLAP) application은 사용자의 의사결정을 보다 폭넓게 지원한다.

2.4.1 산업자동화 환경

공장자동화는 사무 자동화에 뒤쳐져 있으며, 많은 제조나 생산 데이터베이스가 여전히 노후되고 융통성 없는 기술을 사용하고 있다. 그러나, 실질적으로 제조 환경에서는 OLTP application과 의사결정지원 시스템 모두에 대한 요구가 많이 있다. 추적시스템, 배치관리 application, 재고관리 등은 전형적인 OLTP application이다. PIMS은 의사결정지원시스템과 비슷한 성격을 가지고 있다.

생산 인력은 전형적으로 정보가 부족하다. 운전자, 기술자, 지원 엔지니어, 그리고 관리자들은 공자의 실시간과 이력정보, 추적과 일괄처리의 정보, 통계 및 요약정보 등에 대한 접근이 필요하다. 그들은 이러한 정보에 대한 동일한 한 시점에서의 접근을 요구하며 관계형 데이터베이스 기술의 개방성과 파워의 투입을 원한다.

그렇다면 왜 관계형 데이터베이스가 제조 환경에 널리 퍼지지 않는지를 보면, 여기에는 몇 가지 이유들이 있다. 평범한 관계형 데이터베이스는 공장이나 생산정보시스템에 적합한 기능이 없었다. <표 1>은 세계에서 가장 큰 의사결정지원시스템들을 나타내었다.

<표1> 1997 Winter Very Large Database Survey(Database Programming and Design)

Company	Processor	Architecture	DBMS	Rows(millions)
Kinght Ridder Information	Hitachi Data System GX8724	SMP	Proprietary	100,000
Wal Mart Stores Inc.	NCR WorldMark 5100	MPP	Teradata	20,000
Dayton Hudson Corp.	Tandem NonStop Himalaya	MPP	NonStopSQL	10,000
Catalina Marketing Corp.	DEC 84000 Alpha Server	SMP	Red Brick	9,000
Mervyn's California	Sequent/p54	SMP	Oracle	8,868

테이블에 나열된 데이터베이스, 문자열 검색 서비스는 비관계형 독점 데이터베이스이다. 가장 큰 관계형 데이터베이스는 20,000,000,000열의 데이터를 갖는다. 이는 7500tag가 매 초마다 데이터를 저장하는 공장에서 한달 안에 생성되는 수치이다. 테이블에 나열된 application이 각각 수백만 달러가 드는 점을 감안한다면, 일반적인 관계형 데이터베이스 기술이 고도의 분석을 요하는 공장의 데이터를 저장하기에는 적합하지 않다는 것을 명확히 알 수 있다.

- 공장은 매우 빠르게 데이터를 생성한다. 7500tag가 매 초마다 변하는 공장의 완벽한 이력데이터를 저장하기 위해서는 7500열이 매초마다 데이터베이스에 입력되어야 한다, 이는 일반적인 관계형 데이터베이스가 지탱하기 어려운 수치이다.
- 공장은 막대한 양의 데이터를 생산한다. 일반적인 데이터베이스의 경우 7500tag를 가진 공장은 대략 1테라 바이트의 디스크 공간을 요구한다.
- 하나의 언어로써, SQL은 일시적이거나 시간에 의존하는 데이터의 사용에 부적합하다. 예를 들어, 각각의 질의에 답하는 데이터의 분석을 명확히 하기란 극도로 어렵다.

2.4.2 실시간 관계형 데이터베이스

일반적인 상용 관계형 데이터베이스의 기술은 생산 현장 data를 고속으로 수집하여 저장하는데 적당치 않다. 속도와 공장의 데이터 양을 모두 적용시키며, 비슷한 시스템에서 일반적인 데이터베이스보다 수백배 빠르게 데이터를 수집, 저장하고, 아주 적은 공간에 데이터를 저장하여 제조의 효율성을 극대화 할 수 있는 최초의 관계형 데이터베이스이다. 다중 계층 client server 구조는 비즈니스 network와 제조 network 간에 방화벽(Firewall)과 같은 역할을 하여 비즈니스 network의 data 요청부하를 막아주며 실시간 data를 현장에서 완전히 감시할 수 있도록 한다.

이와 같이 기록하고 제공되는 정보는 하루 총생산량, 가장 큰 생산 감량의 원인, 규정치 한도내에서 생산량이 이루어지는가의 문제를 해결할 수 있다.

3. 데이터베이스 기술의 향후 동향

공장자동화가 사무 자동화를 따랐듯이, 주요 데이터베이스 공급자들 역시 데이터베이스의 성능을 개선하고 SQL에 시간 영역에 대한 지원을 포함할 것이다. 기술에 대한 초점은 다음과 같은 혁신 물결로 이동될 것이다.

3.1 3단계 client server

3단계 구조는 개발자가 해당 application 논리를 client 나 server에서 중간단계의 application 계층으로 옮길 수 있게 한다. 분포 개체를 바탕으로 하는 기술인 Microsoft의 DNA구조나 DCOM과 COBRA같이 개체모델을 사용하는 기술들은 application 계층을 제공하기 위해 사용될 것이다.

3.2 통괄적 데이터 접근

통괄적 데이터 접근이라 불리는 Microsoft사의 새로운 데이터 접근 전략은 하나의 데이터 모델로 모든 형식의 데이터에 접근을 가능하게 하다. 이 모델의 핵심은 OLE DB이다. OLE DB제공자는 이메일 시스템, 디렉토리과 같이 데이터 축적에 있어 최고의 자리를 차지하게 되고, 데이터를 공개하여 SQL에 의해 질의되도록 한다.

ActiveX 데이터개체(ADO)는 프로그램에 입각한 데이터에의 접근을 위한 여러 접속방

법을 제공한다. 이러한 기술들은 같은 논리 데이터베이스의 부분으로 표현되는 원격 데이터 저장소를 가능케 할수있도록 데이터 저장과 문제과정을 분리할수 있도록 한다.

3.3 원격 데이터서비스(RDS)와 동적 서버페이지(ASP)

internet는 데이터 접근에 있어 새로운 문제점을 야기했는데 이는 기본적으로 client와 server 간의 영속적인 연결이 없기 때문이다. 다음은 internet을 통한 데이터 접근의 두 가지 모델이 있다.

- RDS는 internet을 통해 중간 계층의 server 부문에서 client로 data를 효율적으로 움직이기 위한 하위구조를 제공하는 구성체들의 집합이며, 이는 browser 기반의 ActiveX application의 발전을 가능케 한다.
- ASP는 Web server가 client와 필요에 따라 지능적으로 해당 데이터와 상호작용하고 HML이나 DHTML(동적 HTML)을 구축할 수 있도록 한다. internet은 전반적으로 database와 제조환경에서의 application을 변화시킬 것이다.

4. 결론

데이터베이스 기술은 지속적으로 발전할 것이며, 컴퓨터의 데이터 용량도 계속해서 늘어날 것이다. 보다 정교한 생산 공정, 빈틈없는 기계의 사용, 제어 보고서의 요구, 그리고 사용자들의 보다 더 나은 정보의 요구들은 특히 제조 환경에서 이러한 사실들을 확실하게 만들고 있다.

하지만 데이터베이스 시스템을 평가하는 가장 중요한 기준들은 변함이 없다.

- 사용자들이 정확한 정보를 정확한 장소에 정확한 시간에 접근하게 하는가
- 업무처리를 단순화하고 자동화 하는 업무환경을 지원하는가?
- 사용자가 요구하는 개방성과 문제의 유연성을 제공하는가
- 사용과 유지가 용이하는가(신뢰성 측면)
- 데이터베이스의 사용이 가능한가?(비용적 측면)

산업 자동화 환경의 현명한 공급자는 이러한 기준들을 보장하는 새로운 기술들을 사용하게 된다.