

정보통신시스템의 구조와 발전방향

백 기 훈

(한국통신 소프트웨어연구소)

■ 차 례 ■

- I. 서 론
- II. 정보사회와 엔터프라이즈의 개념
- III. 정보화 과정의 환경을 제공하는 기술
- IV. 정보통신 시스템의 개념
- V. 정보사회의 전개과정에 필요한 환경
- VI. 정보통신시스템의 전개에 필요한 기술
- VII. 결 론

I. 서 론

통신망(Communication Network)이 제공하는 가치를 충분히 활용하기 위해서는 통신망을 컴퓨터시스템(Computer System)과 결합하여 컴퓨터가 제공하는 기능을 이용할 수 있어야 한다. 본고에서는 통신망과 컴퓨터시스템의 완벽한 결합체가 제공할 수 있는 서비스의 개념을 도입하고 여기에 필요한 요소기술의 개념을 가능한 명료하게 도출하고 정의함으로써 앞으로의 발전방향에 대한 구체적인 모형을 제공하려 한다.

먼저 정보사회(Information Society)의 개념에서 출발하여 엔터프라이즈(Enterprise)의 개념을 도입한 후 엔터프라이즈의 정보화(Computerized) 과정을 소개하고 엔터프라이즈의 전개과정으로 정보산업의 개념을 도입한다. 다음에 통신망으로 엔터프라이즈를 연결하여 형성되는 정보통신시스템(Computers and Communications System)의 개념을 도입한후 정보통신시스템이 제공하는 서비스의 개념을 정의하고 정보사회의 전개과정을 설명 할 것이다.

II. 정보사회와 엔터프라이즈의 개념

사회의 진화과정은 농경사회에서 산업사회로 진화

하는 과정과 다시 산업사회에서 정보사회로 진화하는 과정으로 설명한다. 컴퓨터의 출현이 산업사회에서 정보사회로 진화하는 전기가 되었다. 산업사회는 제조업이 중심역할을 하며 정보사회는 정보산업이 중심축을 형성한다. 여기에서 우리는 [그림 1]과 같이 미국사회가 정보산업의 발달로 정보사회로 진행에 가장 앞서가고 있으며 제조업의 강세로 정보사회로 진전보다는 고도 산업사회로 다른 경로를 가는 일본사회의 구분을 잘 관찰할 필요가 있다.

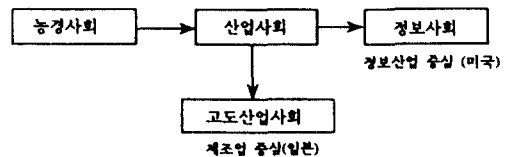


그림 1. 사회의 진화단계

정보사회와 정보산업의 개념을 구체적으로 설명하기 위하여 엔터프라이즈(Enterprise)의 개념을 도입하면 편리하다. 엔터프라이즈는 [그림 2]와 같이 하나의 독립된 시스템으로 그 자체에 운영을 위한 데이터(Operational Data)와 그 자신의 절차(Procedures)를 가지고 있으며 외부세계와는 입력과 출력으로 연결

한다. 구체적인 엔터프라이즈의 예로는 제조회사, 보험회사, 은행, 학교, 병원, 정부기관 뿐만아니라 컴퓨터, 개인, 로봇트 등을 포함한다. 정보사회에 엔터프라이즈로 존재하기 위해서는 엔터프라이즈가 정보화 과정을 거쳐 정보화 하여야만 한다. 엔터프라이즈의 정보화 과정은 [그림 3]과 같이 삼단계로 설명할 수 있다. 제1단계의 엔터프라이즈는 입력으로 데이터와 절차(Data and Procedure)를 가지고 처리한다. 제1단계의 엔터프라이즈 상태를 계산사(Calculator)라 하며 단순히 계산처리 기능을 수행한다. 제2단계의 엔터프라이즈는 절차가 정보화하여 이미 엔터프라이즈에 저장되어 있어서 입력으로 데이터를 가지고 처리한다. 제2단계의 엔터프라이즈 상태를 본노이만 기관

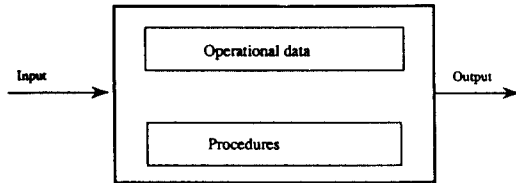
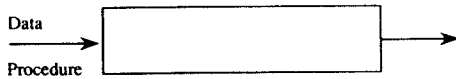
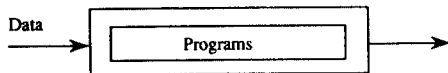


그림 2. 엔터프라이즈(Enterprise)

제1단계: Calculator



제2단계: Von Neumann Machine



제3단계: Non Von Neumann Machine (Database Machine)

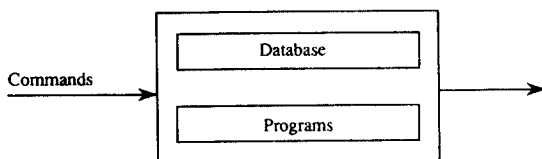


그림 3. 엔터프라이즈의 정보화과정

(Von Neumann Machine)이라 한다. 정보화한 절차를 프로그램(Program)이라 하며 본노이만 기관은 저장된 프로그램을 가지고 있어서 입력한 데이터만을 가지고 그 프로그램의 지시에 따라 처리한다. 제3단계의 엔터프라이즈는 데이터가 잘 설계된 형태인 데이터베이스(Database)로 프로그램과 함께 이미 엔터프라이즈에 저장되어 있어서 입력으로 명령만을 받는다. 제3단계의 엔터프라이즈 상태를 탈본노이만 기관(Non Von Neumann Machine) 또는 데이터베이스 기관(Database Machine)이라 한다. 데이터베이스 기관은 명령을 받으면 이미 저장되어 있는 데이터베이스에서 필요한 데이터를 취득하고 이미 저장된 프로그램의 지시에 따라 처리한다.

정보사회에 존재하는 엔터프라이즈는 저장된 데이터베이스와 프로그램으로 정의할 수 있다. 엔터프라이즈의 정의는 [그림 4]와 같이 엔터프라이즈 모델로서 표현할 수 있다. 엔터프라이즈 정보화 과정의 실례가 [그림 5]에 설명되어 있다. 실례에 인용된 엔터프라이즈는 기법 연산을 해주는 회사로서 제1단계에서는 데이터(Data)와 인스트럭션(Instruction)을 입력으로 가지고 처리하며 제2단계에서는 인스트럭션을 입력으로 잘 배열함으로써 프로그램을 만들어 엔터프라이즈에 이미 저장되어 있으며 제3단계에서는 데이터까지 잘 설계된 데이터베이스에 저장되어 있어서 입력으로는 명령만을 받는다.

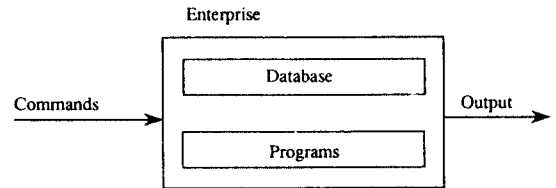
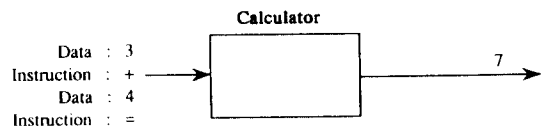


그림 4. 엔터프라이즈 모델

Enterprise Task : ... 3 + 4 = 7



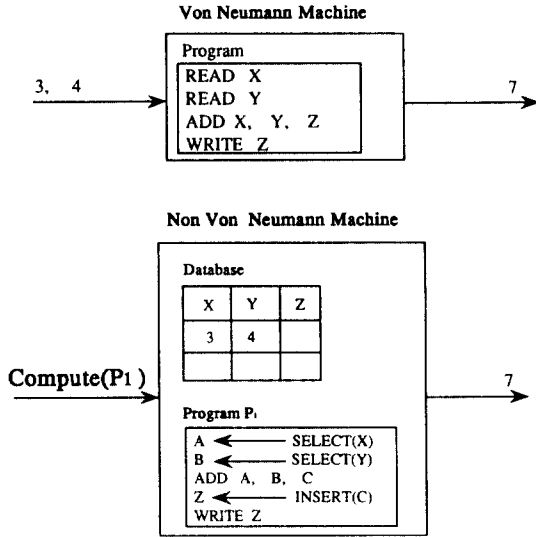


그림 5. 엔터프라이즈 정보화 과정의 실태

Ⅲ. 정보화 과정의 환경을 제공하는 기술

이 절에서는 엔터프라이즈가 정보화 하는데 필요한 환경을 제공하는 기술을 요약하려 한다. 우선 제1 단계 상태의 엔터프라이즈에서 입력으로 필요한 데이터와 인스트럭션을 정보화 할 수 있는 기술이 필요하다. 인스트럭션을 논리적으로 잘 배열함으로써 프로그램을 도출해내는 기술과 데이터를 잘 수집해서 데이터베이스를 설계하는 기술과 함께 이들을 엔터프라이즈에 저장하여 처리할 수 있는 환경을 제공하는 기술이 필요할 것이다.

프로그램을 도출하기 위하여 데이터구조(Data Structure)와 프로그래밍언어(Programming Language)가 필요하여 이를 저장한 상태로 처리하기 위해서 컴파일러(Compiler)와 운영시스템(Operating System)이 필요하다. 데이터베이스를 도출하기 위해서 데이터 모델(Data Model)과 데이터베이스언어(Database Language)가 필요하며 저장처리를 위해서 언어프로세서(Processor)와 데이터베이스시스템(Database System)이 필요하다. 나아가서 프로그램과 데이터베이스 하나의 엔터프라이즈에 저장되어 동시에 상호 연관되게 처리하기 위하여 운영시스템과 데이터베이스시스템은 하나의 시스템으로 집적(Integration)하여야 한다. 이상의 기술은 컴퓨터시스템 소프트웨어를 구성하는 기반기술에 해당한다.

Ⅳ. 정보통신 시스템의 개념

지금까지 엔터프라이즈의 개념을 도입하고 정보화 과정을 통하여 명확하게 정의하였고 정보화 과정의 환경을 제공하는 기술에 대하여 설명하였다. 이절에서는 엔터프라이즈의 정의로부터 총체적인 정보통신시스템의 개념을 도입하려 한다. 엔터프라이즈 모델을 사용하여 [그림 6]과 같이 정보사회를 다시 정의하면 정보사회는 통신망으로 잘 연결된 엔터프라이즈의 집합체라 말할 수 있다. 여기에서 통신망으로 잘 연결이 되어 있다는 의미는 임의의 엔터프라이즈 내의 임의로 지정된 저장소에 있는 원하는 양의 내용(Binary Digits)을 다른 임의의 엔터프라이즈 내의 임의로 지정된 저장소에 원하는 시간내에 복사할 수 있도록 통신망으로 모든 엔터프라이즈가 연결되어 있다는 뜻이다. 사용한 통신망의 품질은 MBPS(Megabits Per Second)의 단위로 측정할 수 있으며 빠를수록 내용의 양은 많을수록 좋다는 의미를 나타낸다.

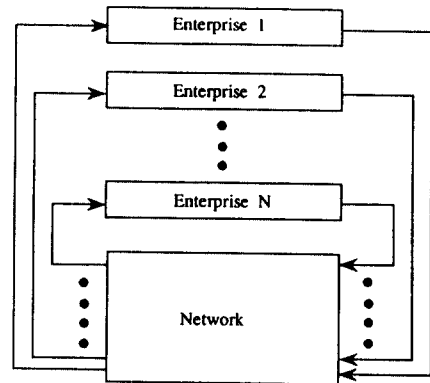


그림 6. 정보사회의 엔터프라이즈 모델

사회적 현상은 항상 변화하기 때문에 정보사회도 변화를 거듭한다. 정보사회의 변화는 엔터프라이즈의 변화로 반영되며 엔터프라이즈의 변화는 생성, 진화, 소멸의 세가지 형태로 나타난다. 정보산업은 서비스사업의 일종으로 엔터프라이즈의 생성, 진화, 소멸에 관한 활동을 돕기 위하여 엔터프라이즈에 저장되는 데이터베이스와 프로그램을 공급하고 사용하는 활동을 말한다. 데이터베이스와 프로그램은 두 가지의 정보(Information)의 형태이며 멀티미디어 데이터

베이스와 응용소프트웨어로 확장할 수 있다. 정보통신시스템은 정보의 생산과 소비가 엔터프라이즈의 특정한 집합체에서 이루어 질 수 있도록 구성된 정보산업의 단위시장으로 정의할 수 있으며 정보생산자를 위한 정보생산 통신망과 정보소비자를 위한 정보소비 통신망으로 구성된다. 정보생산통신망은 멀티미디어 데이터베이스와 응용소프트웨어를 공급하기 위하여 정보생산 사업자들이 이용하며 정보소비통신망은 엔터프라이즈의 생성, 진화, 소멸에 관한 활동을 돕기위하여 정보소비 사업자들이 이용한다. 정보통신시스템은 컴퓨터시스템과 통신망의 완벽한 결합체이며 정보의 생산과 소비가 컴퓨터시스템을 이용하여 이루어지고 정보의 유통은 통신망을 이용하여 이루어진다.

V. 정보사회의 전개과정에 필요한 환경

정보사회의 변화는 구성체인 엔터프라이즈의 생성, 진화, 소멸의 세가지 형태로 표현되는 변화로 사회의 실체에 도입하였다. 정보산업의 단위시장인 정보통신시스템도 변화하며 그 변화는 정보통신시스템의 생성, 진화, 소멸의 형태로 표현된다. 엔터프라이즈가 생성되기 위해서는 생성에 필요한 환경이 제공되어야 하며 그것은 정보화과정에 필요한 여건이 성숙되어야 하고 그에 따르는 충분한 정보의 공급이 있어야 한다. 필요한 정보 즉 멀티미디어 데이터베이스와 응용소프트웨어가 정보사회의 단위시장인 정보통신시스템에 이미 나와 있어야 하는 것이다.

정보의 공급을 위한 여건을 제공하기 위하여 정보의 생산과 소비를 위한 언어가 정해지고 널리 보급되어야 한다. 여기에 필요한 언어는 프로그래밍언어(Programming Language)와 데이터베이스 언어(Database Language)가 포함된 기능을 가지는 집적언어(Integrated Language)의 형태를 가져야 한다. 집적언어처리자(Integrated Language Processor)는 기본적으로 [그림 7]과 같이 4단계의 처리 절차를 가지게 된다. 컴파일러(Compiler)로 알려진 처리자의 중심부분은 전부분(Front End)와 후부분(Back End)의 두 부분으로 구성된다. 다양한 소프트웨어의 요구를 수용하기 위하여 컴파일러 앞에 전처리기(Preprocessor)가 필요하며 또한 다양한 하드웨어의 요구를 수용하기 위하여 컴파일러 뒤에 후처리기(Postprocessor)가 필요하다. 여기에서 정의한 4단계는 기본 필수적인 단계이며 필요에 따라서 단계를 추가할 수 있다.

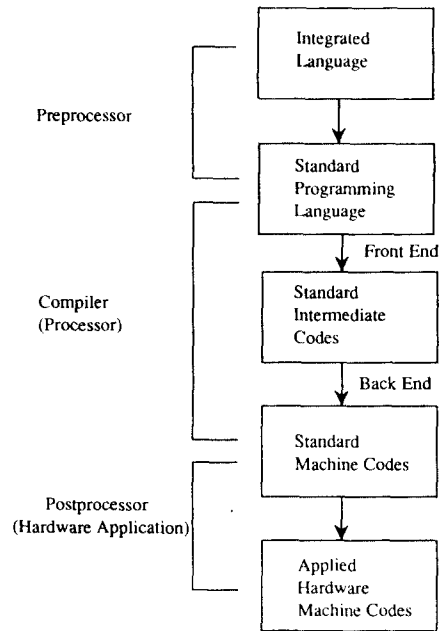


그림 7. Integrated Language Processor

다음은 정보통신시스템 즉 정보산업의 단위시장의 생성에 대한 여건을 살펴보자. 생성에 필요한 환경은 컴퓨터시스템간의 자유로운 정보의 흐름과 통신망의 자유로운 접속이 가능한 두가지로 크게 나눌 수 있겠다. 컴퓨터시스템간의 자유로운 정보의 흐름을 위해서 개방형 시스템(Open System)의 개념을 컴퓨터시스템에 도입하여야 하며 개방형 시스템은 컴퓨터시스템의 선계를 하드웨어 중심으로 소프트웨어 중심체제로 전환하도록 하였다. 통신망의 자유로운 접속을 위해서 개방형 망 플랫폼(Open Network Platform)의 개념을 통신망에도 도입하여야 하며 이는 통신망 표준이 통신망설계의 중심이 되도록 하였다.

VI. 정보통신시스템의 전개에 필요한 기술

이 절에서는 정보통신시스템의 전개에 필요한 요소기술의 개념을 도입하려 한다. 요소기술로써 지금까지 많이 기록되고 연구 대상이 된 분야는 시스템집적(System Integration) 기술과 객체 중심(Object Orientation) 기술이 있다. 두 분야의 기술은 아직 연구 대상이로 앞으로 많은 연구를 필요로 하기 때문에 여기에 요약하기는 어려우나 예를 중심으로 지금까지 알려진 내용을 살펴보겠다.

시스템 집적기술이 적용되는 실례를 들어 보자. 보험회사의 설립이라는 명제가 있다. 자본금 등의 제한 조건이 따른다. 이 명제는 엔터프라이즈의 생성에 해당한다. 보험회사의 설립이라는 명제의 실행에 의하여 새로운 엔터프라이즈 보험회사가 생성되기 때문이다. 명제의 실행을 위하여 보험회사 설립사업자에게 의뢰한다. 보험회사 설립사업자는 정보소비 사업자에게 해당한다. 설립사업자는 보험회사 운영에 필요한 데이터베이스와 보험회사의 절차를 실행하는 프로그램을 정보생산 사업자로 부터 구입한다. 사무실 설비를 위해서 정보소비 사업자인 사무실 설비 사업자에게 재의뢰 한다. 사무실 설비 사업자는 임대가능 건물, 설비 등의 정보를 제공하는 데이터베이스를 정보생산사업자로 부터 구입하여 사무실 설비를 완료한다. 인력의 채용을 위해서 정보소비 사업자인 인력 공급 사업자에게 재의뢰 한다. 인력공급 사업자는 인력시장 현황 등의 정보를 제공하는 데이터베이스와 인력선발에 필요한 절차를 실행하는 프로그램을 정보생산 사업자로 부터 구입하여 필요한 인력의 채용을 완료한다. 이와같은 과정을 거쳐 새로운 엔터프라이즈인 보험회사가 생성된다. 이 모든 과정은 정보통신시스템을 통하여 이루어져야 하기 때문에 관련 소프트웨어는 모두 집적되어 하나의 시스템으로 통합되어야 한다. 여기에 필요한 시스템집적기술은 정보통신시스템의 전개에 필수적인 연구 대상임에 틀림없다.

다음은 시스템집적을 위해서 필수적인 객체중심 기술을 설명하겠다. 객체(Object)는 집합(Set)과 도입된 연산(Operator)으로 정의하기 때문에 대수계(Algebraic System)의 한 형태로 볼 수 있다. 그러나 대수계가 수의 집합에 관해서만 고려하는 반면에 객체는 모든 정보에 관해서 연산을 도입하기 때문에 객체는 대수계보다 더 광범위하고 포괄적인 개념을 가진다. 지금까지 잘 알려진 객체의 성질로는 폐쇄성(Encapsulation)과 상속성(Inheritance)이 있다. 예로서 자연수의 집합과 가법연산(Addition)으로 정의된 객체를 생각해 보자. 여기에서 가법 연산은 그 집합에 닫혀있으며 이러한 성질이 폐쇄성이다. 다음에 감법연산(Subtraction)을 도입하기 위해서 자연수의 집합을 정수의 집합으로 확장해야 한다. 확장시에 이미 도입한 가법연산이 폐쇄성을 계속 유지 하도록 고려하여야 하며 이러한 성질이 상속성이다. 객체의 개념은 프로그램을 입출력과 함께 묶어 생각하기 때문에 시스템 집적을 위한 프로그램을 집적하는데 매우 효과적이

다. 객체의 개념을 사용하지 않고 엔터프라이즈를 설계하면 [그림 8]에 보는 바와 같은 형태가 된다. 이 경우에 다른 프로그램의 입출력 상호간에 아무런 연관성이 없다. 반면에 객체의 개념을 도입하여 프로그램을 데이터베이스 상의 집합의 연산으로 도출하면 [그림 9]에서 보는 바와 같이 엔터프라이즈 설계에서 프로그램 집적이 용이 해진다.

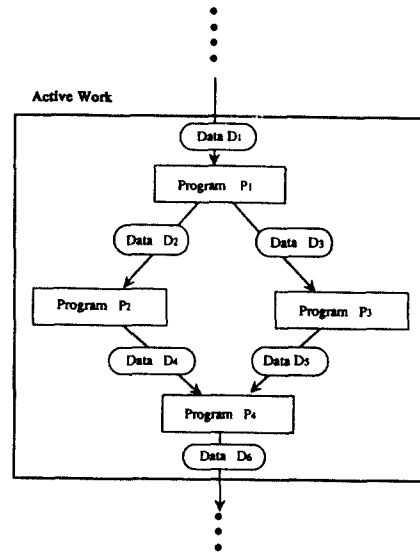


그림 8. Enterprise Design

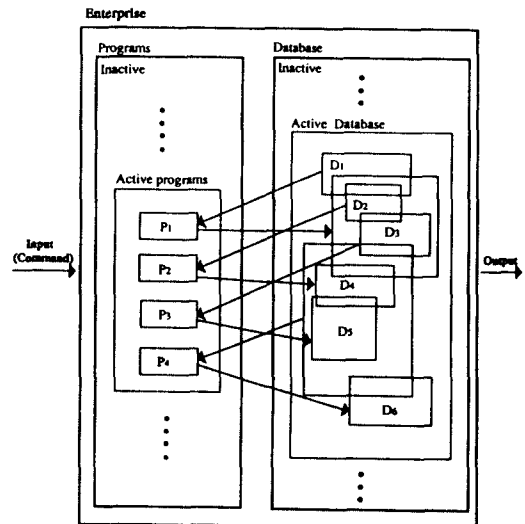
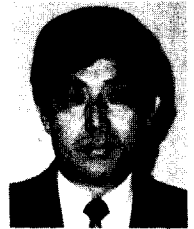


그림 9. Programs/Database Integration

Ⅶ. 결 론

정보통신시스템의 기본 개념과 관련된 개념을 포괄적으로 정리하여 설명하였다. 체계적인 정리와 명확한 개념의 도출에 주력하였다. 이미 알려진 기본적인 내용을 정리하였으나 개념의 정리는 새로운 방법에 의하여 도출하였다. 애매한 개념의 도입은 연구의 진전에 별 도움이 되지 않는다는 것이 저자의 생각이며 따라서 저자는 이를 배제하는데 노력하였다.

정보통신시스템은 부가통신 사업자의 위치에 포함된 개념으로 볼 수 있다. 통신망은 단순하게 MBPS로 평가되는 컴퓨터시스템을 연결하는 통로로만 취급되었다. 기간통신 사업의 위치에서 보면 전혀 다를 수 있다. 이 경우에 컴퓨터시스템은 단순하게 통신망의 플랫폼에 부가된 단말기의 한 종류로 취급된다. 교환시스템(Switching System)과 통신망 구조가 중심이 될 것이다. 저자의 견해로는 궁극적으로 기간통신과 부가통신의 구분이 없어지고 기간통신은 부가통신의 일부로 흡수되리라 본다. 정보사회가 바로 그와같은 의미를 포함하기 때문이다.



백 기 훈

- 서울대학교 사범대학
- 오리건대학교 석사(물리학)
- 오클라호마대학교 박사(전산학)
- 위스컨신대학교(밀워키캠퍼스) 전산학 교수
- 한국통신 소프트웨어연구소 책임연구원