

초고속정보통신망 구축 기술

弓 尙 煥, 朴 勝 敏

韓國電子通信研究所

I. 개 요

다가오는 21세기 고도 정보사회에서는 정보와 지식의 신속한 유통과 효율적인 활용이 국가의 경제적, 사회적인 발전에 지대한 영향을 줄 뿐 아니라 국민 생활의 질을 향상시킬 수 있는 핵심 요소가 된다. 세계는 지금 미래의 공동 정보사회 건설을 위해서 필수적으로 구비되어야 하는 요구 사항을 고도의 정보 서비스를 전달할 초고속정보통신망의 구축이라고 인식하고, 이의 실현에 박차를 가하고 있다. 단순한 네트워크 인프라의 차원을 넘어서 다양한 응용 영역과 미래의 사회·경제·문화를 포함하는 국가 정보 기반의 개념으로 정의하고, 각국의 국가적 현안 해결과 미래의 고도 성장을 위한 가장 효율적인 수단으로 준비하고 있는 것이다. 특히 초고속 정보통신망 구축의 타당성이나 시의성을 뒷받침해 주는 것은 초고속정보통신망의 실현에 필요한 여러 분야의 기술들이 개발되고 있고, 또한 가까운 장래에 상용화되어 우리의 실생활에 활용될 것으로 예측되기 때문이다. 그러면 초고속 정보통신망을 잘 활용하기 위해서는 어떠한 기술들이 연구, 개발되어야 할 것인가.

본 고에서는 초고속 정보통신망에 필요한 핵심 기술들을 살펴보기 위해 우선 우리의 미래에 대한 비전을 상상해 보고, 초고속정보통신망의 개념 구조를 통해 폭넓은 기술 분야에 대한 이해를 같이 하고자 한다. 본론으로는 미래에 예상되는 서비스를 정리해 보고, 초고속정보통신망을 위한 시스템 측면의 기술로써 분산 멀티미디어 시스템 구조에 대한 연구 동향의 분석과 분야별 핵심 기술들을 요약, 소개한다. 결론으로 효율적인 기술 확보의 전략을 나름대로 정리해 보고자 한다.

II. 미래의 비전

지금으로부터 25년 뒤인 2021년에 우리는 얼마나 좋은 문명의 혜택을 받으며, 어떠한 생활을 하

게 될까? “2021 AD : Visions of the Future”란 주제로 미국의 사회학자와 과학자들이 ComForum에서 토의한 내용을 살펴봄으로써 이 질문에 대한 답을 유추해 본다.

삶의 질은 일의 질과 밀접한 관계가 있다. 일하는 형태가 바뀌면서 생활 패턴과 교육, 환경, 에너지, 통신 및 정보의 이용 방법에 많은 변화가 있게 된다. 통신과 정보는 세계화되어 하나의 통신망 접속을 통하여 어느 때, 어디에서라도 신용카드 혹은 손목시계 정도의 작은 통신 장치를 이용하여 원하는 정보를 얻을 수 있다. 이때 네트워크는 지능형 네트워크로 위성, 이동, 전화 및 데이터 통신망이 통합된 형태로 제공되어 사용자는 네트워크가 어떻게 생겼는지 전혀 모른다. 현재 미국의 경우에 2.5% 정도의 회사원이 집에서 근무를 하고 있으나, 그때가 되면 25% 이상의 직업인이 재택근무를 하게 되며, 회사는 사무실이 필요없거나, 하나 정도만 있으면 될 것이다. 화상회의와 공동작업으로 업무를 수행하므로 출퇴근 및 출장이 줄어들어 자동차 통행이 줄며, 대기오염도 줄어든다. 환경문제는 국제적으로 가장 기본적으로 중요한 문제이므로 환경보존을 위한 태양에너지와 원자력, 전기 사용이 일반화되고 더 이상 기름의 사용은 제한된다. 회사에서는 인적자원이 가장 큰 재산이므로 매우 높은 수준의 대우가 보장되고 직원의 교육, 훈련 제공과 더불어 성과급과 보안 등에 많은 지원이 제공된다.

가정에서는 대형 3차원 영상 스크린이 벽면을 채우고 있어, 여기에 다양한 응용서비스와 만나고 슈퍼컴퓨터를 이용한 오락도 즐길 수 있으며 홈쇼핑과 은행업무를 네트워크를 이용해 처리한다. 개인에 관한 모든 정보, 즉 업무처리에 관련된 사항과 경제, 사회활동에 필요한 데이터, 의료정보 등의 데이터는 모두 디지털로 처리되어 개인의 스마트 카드에 기록하여 편리하게 사용하며, 바코드를 이용한 제품의 생산, 유통, 사용이 하나의 흐름으로 관리되고, 로봇과 메카트로닉스의 발전으로 우리의 삶이 매우 편리해 지며, 가상현실 기술이 과학, 의학, 교육, 예술과 오락 등에 폭 넓게 활용된다. 또한 지리정보시스템, AI, 전문가 시스템 등

을 활용하여 의사, 과학자 및 변호사에게 자문을 구하고 도움을 받는 사회가 될 것이다.

현재의 기술 발전 속도를 보면 서기 2021년의 이 시나리오는 전혀 비현실적인 것으로 생각되지 않는다. 오히려 그 전에 현실로 다가올지도 모르겠다. 그러나 이러한 환경을 만들기 위해서는 과학기술 전 분야의 요소기술들이 고르게 발전되어야 하고, 그 저변에는 초고속정보통신망이 구축되어 정보고속도로의 역할을 제대로 할 때 이러한 꿈들이 현실이 되어 우리 앞에 나타나게 될 것이다.

III. 초고속정보통신망의 개념구조

초고속정보통신망이란 광케이블 등의 다양한 통신매체와 통신 시스템을 포함한 네트워크 인프라로서 고도의 정보 서비스가 유통되는 환경이다. 이것을 광의의 시각으로 보면, 단순하게 통신망의 의미하는 것보다는 더 많은 의미가 있을 것이다. 이것을 통해 전달되는 정보의 중요성이나 고도 서비스의 이용을 통한 미래 사회 생활의 변화 등 그 영향과 파급효과를 고려해 보면, 국가의 정보통신 기반 구조가 되며 미래의 중요한 사회 간접자본이 될 것이다. 따라서 초고속정보통신망은 네트워크 하부구조뿐만 아니라 다양한 응용서비스 및 이들을 수용하는 사회, 경제 시스템 전체라고 말할 수 있을 것이다. 이러한 관점에서 초고속정보통신망 개념 구조를 계층으로 기술하면 다음과 같다.

● 제1계층 : 정보전송층

B-ISDN, 위성통신, 이동통신으로 이루어진 통합된 통신망 계층이다.

● 제2계층 : 정보유통층

이용자에게 기본적인 정보 서비스를 제공하는 계층으로 서버와 단말로 구성되며, 전자우편, 정보검색 등의 기본적인 서비스를 제공한다.

● 제3계층 : 정보응용층

특정 목적의 응용 서비스를 제공하는 계층으로 원격의료, 원격교육, 홈쇼핑, 화상회의 등의 다양한 서비스가 제공된다.

상품군 입찰권 라이프스타일	정보사회층	관습, 가치관, 교육 인재, 법제도체계
몰쇼핑 서비스	정보응용층	응용서비스 데이터베이스
영상분배기능 영상수신기능	정보유통층	멀티미디어 단말 비디오 서버
초고속정보통신 전송로	정보전송층	B-ISDN, 광CATV 통신위성, PCS
응용사례	계층구조	구성요소

(그림 1) 초고속정보통신망 계층구조

● 제4계층 : 정보사회층

정보통신 기능의 사회적 도입과 정착을 위해 법 제도를 정비하고 체제, 관습, 가치관 등의 사회 현상을 표현하는 계층이다.

IV. 초고속정보통신망 구축을 위한 핵심기술

1. 응용서비스 기술

사용자 세대의 변화와 정보형태의 변화에 따라 정보통신 서비스에 대한 사용자의 요구는 매우 다양해져서 지능화, 개인화된 GUI를 통한 편리성뿐만 아니라 고속 데이터 처리 형태로 바뀌어 지고 있으며, 또한 정보를 보고 듣는 것만이 아니라 스스로 서비스를 만들고 상용화시키기를 원하고 있다. 따라서 이러한 사용자 욕구를 충족시키기 위해서는 시공을 초월하여 누구라도 쉽게 대용량의 데이터를 탐색하고, 저장하며, 새로운 서비스를 창출할 수 있는 환경이 제공되어야 한다.

초고속정보통신망 환경에서 사용되는 응용서비스는 VOD, 원격쇼핑을 비롯한 전자도서관, 원격교육, 화상회의, 원격의료와 공동작업 등 매우 많은 종류가 있다. 이러한 서비스를 분류하는 방법에는 ITU-T에서 정의하고 있는 대화형, 메일형, 검색형과 분배형 등 4가지의 파라다임을 주로 사용하며, 이 분류 방법에 따라 응용서비스의 종류를 기술하면 다음 <표 1>과 같다.

2. 시스템 구조 기술

1) NII 구조

기존의 공중통신망 사용자들은 그 동안 사용하던 응용서비스 및 공중서비스에 어떠한 제약이 발생하거나 환경이 급격하게 변화되는 것을 바라지 않는다. 그러나 멀티미디어 정보를 다루기 시작하면서 초고속 정보통신망 환경이 제공되기를 바르게 되었으며, 그러한 사용자들의 요구에 적절히 대처하기 위해서는 초고속정보통신망의 설치 방법과 운용 방법 등에 대한 철저한 분석과 대책이 병행되어야 한다. 따라서 미국에서는 IITF(Information Infrastructure Task Force)를 통하여 NII(National Information Infrastructure) 구조를 분석하여 프레임을 설계하는 작업을 수행하였다.

무선통신과 유·무선방송, 전기통신, 컴퓨터 기술이 하나로 통합된 환경에서 응용 서비스를 제공하기 위해서는 서비스와의 인터페이스와 망간 접속 등을 정의해야만 한다. NII에서 중점적으로 다룬 문제들은 서비스 종류와 서비스의 능력, 응용서비스의 이용, 이용자와 서비스 제공자의 역할 등이다. NII 서비스 모델은 <그림 2>와 같이 응용, 서비스, 비트웨이의 3계층 구조로 정의된다. 응용계층은 컴퓨터, 워크스테이션, 전화기, 사무장비, TV 세트를 포함하는 다양한 정보설비에 의해 표현되며, 비트웨이 계층은 전기통신, 컴퓨터, 오락물, 케이블, 그리고 무선통신 서비스 공급자 등이 제공하는 통신망을 말한다.

서비스 계층은 key enabling, supporting, core networking service와 여러 가지 통신망에 접속하기 위한 인터페이스 서브 계층으로 구성된다.

(1) Key Enabling Services

이 서비스는 개별적으로 혹은 supporting과 core networking 서비스를 이용하여 복합적으로 조합되어 응용 서비스를 지원하며 다음의 기능을 포함한다.

- 협동작업 : 개인 또는 집단 간의 공동작업을 위해 이루어지는 인터워킹으로, 원격교환, 가상조직, 협동개발과 엔지니어링, 원격의료, 예술창작, 오락물 제작 및 시연, 정보공유, 가상공장, 가상백화점, 가상교실, 뉴스 수집, 개인간 통신,

〈표 1〉 초고속 정보통신 응용서비스 분류

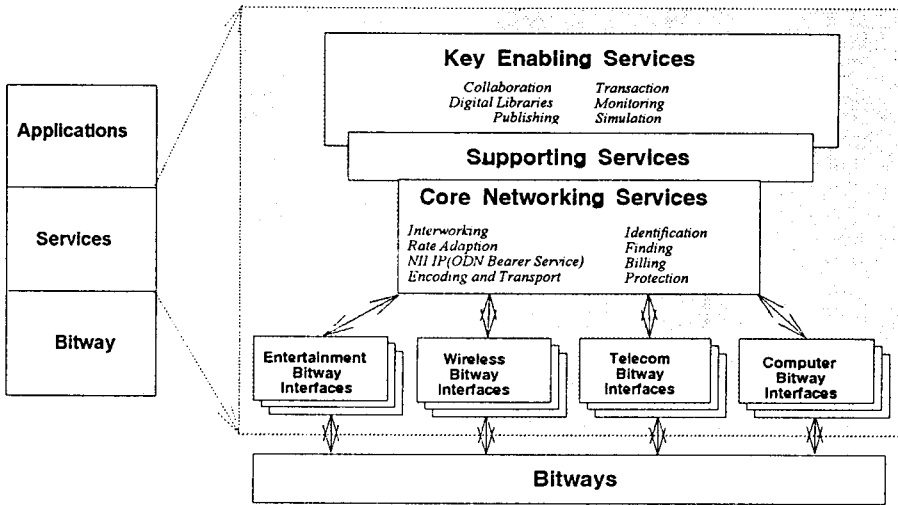
서비스 종류	정보의 형태	응용 예	구체적인 응용 예
대화형 서비스	비디오	TV 전화	사내 TV 전화, 텔레마케팅, 원격의료진단 원격개인학습
		TV 회의	TV회의, 재택근무, 원격연수, 원격경매
		비디오 감시	ATM의 원격감시, 빌당보안, 감시, 가정보안
		정보 전송	원격 비디오 복사, 비디오 프로그램 원격판매, TV중계 방송
	오디오	고품질 음성전송	콘서트 중계방송
	데이터	데이터전송	LAN 상호접속, 수퍼컴퓨터 원격이용, 원격 CAD/CAM, 대용량 백업 회선
고속 원격조작		텔레메터, 자동판매기 집중관리, 전쟁형 텔레게임, 가정용 자동검침 시스템, 원격 실시간 제어	
이미지	정지화상 통신	고품질 팩스, 컬러 팩스, 의료용 화상망, 출판인쇄망	
하이퍼미디어	하이퍼미디어 문서통신	하이퍼미디어 문서 원격판매, 하이퍼미디어 PC 통신	
메일형 서비스	비디오	비디오 우편	고품질 비디오 우편, 뉴스 배포
	오디오	오디오 우편	고품질 음성 우편
	데이터	데이터 우편	데이터 배포, 전자우편
	이미지	고해상도 정지화상 우편	전자신문, 고해상도 정지화상고 배포, 광대역 팩스 우편
하이퍼미디어	하이퍼미디어 문서우편	하이퍼미디어 문서 우편, 하이퍼미디어 문서배포	
검색형 서비스	비디오	광대역 비디오텍스	정보검색, 텔레쇼핑, 원격 쇼핑, 프리젠테이션 원격지원, 원격 컴퓨터학습, 의료정보 데이터베이스, 영화, 비디오, 노래방
	오디오	고품질 음성 DB	원격어학학습
	데이터	DB (디지털 데이터)	데이터 배포, 전자우편
	이미지	고해상도 정지화상 DB	지도 DB, 의료용 화상 DB, 건설자료 DB, 전자신문 DB
	하이퍼미디어	하이퍼미디어 DB	하이퍼미디어 초록, 비디오 도서관, 의료용 DB, 여행정보 DB
분배형 서비스	비디오	비디오 분배서비스	프로그램분배 서비스, 가두 TV 광고, 비디오 배포
	오디오	다채널 고품질 음성 프로그램 분배	유료 음악방송, 고품질 오디오 프로그램 분배, 해외의 오디오 프로그램
	데이터	디지털 데이터 분배	디지털 데이터 방송, 슈퍼마켓 매출 정보
	이미지	고해상도 정지화상 분배	전자신문, 공공 광고지, 광고방송, 영화 배포
	하이퍼미디어	하이퍼미디어 문서 분배	전자출판, 프로모션 이용

과학기술 연구 등

- 디지털 도서관 : 책, 잡지, 신문, 공공정보를 알려주는 다양단 문서, 카탈로그, 과학적인 데이터, 비디오, 취업정보, 건강관리, 사회보장자료 등을 탐색, 접근, 조작서비스
- 출판 : 간행물을 작성, 배포하는 능력을 갖으며, 전자서적, 가상서점, 정기간행물, 음악, 영화, 전

자광고, 신문 구독, 오락물 제공, pay-per-view, movies-on-demand

- 트랜잭션 : 여러 가지 상품과 서비스에 대한 매매와 결제 등의 전형적인 거래활동을 지원하는 상용 트랜잭션과 자원과 설비의 할당, 일정계획, 그룹참가자간 조정과정 등의 실시간 제어 트랜잭션



(그림 2) NII서비스 모델

- 감시 : 어떤 특정한 목적이나 예상되는 환경에 대해 센서로부터 측정값을 얻거나, 데이터를 전송하는 기능으로, 원격감침, 보안감시, 화재예방, 환경규제, 환자관리, 가정의료 서비스
- 원격 프로세스 시뮬레이션 : 계산용 플랫폼과 디스플레이 장치간의 분산환경을 가정하며, 분산처리 과정에서 비교적 적은 정보를 교환하나, 빠른 응답시간을 필요로 하므로 고속의 전송 프로토콜이 요구된다.

(2) Supporting Services

응용을 개발하기 위해 key enabling services를 사용하는 경우, 지식 기반 처리 기능과 같은 특수한 서비스 기능을 제공한다. 예를 들어 지식 기반 검색이나 질의어 처리, 언어통역, 데이터번역 및 통합 등과 같은 특수서비스, EDI와 같은 산업체지원 서비스, 정부의 정보분배 등에 이용되는 공공서비스, 광역망에서의 서비스 탐색 등이 있다. 또한 core networking services나 key enabling services, 기타 지원 서비스들에 대한 정의나 개발, 유지보수 및 관리를 통해 다른 서비스를 제공할 수 있고 서비스 지원 메카니즘 등으로 supporting services를 구성한다.

(3) Core Networking Service

여러 가지 서비스에 공통적으로 사용되며, 특정한 응용서비스를 지원하기 위해 환경에 맞게 사용할 수 있다.

- Interworking/Rate Adaption : 유무선, 위성 등 다양한 통신망 환경에서 망간의 투명한 접근을 위한 인터페이스와 적합한 신호 변환 제공함
- NII IP(Internet Protocol) : 전체 네트워크 토폴로지나 전송매체에 대한 투명성을 제공하며, 주소지정, 라우팅, 동기화, 다자간 통신을 지원함
- 인코딩과 트랜스포트 : 신뢰성있는 단대단 프로토콜로 데이터나 음성, 비디오, 컴퓨터 정보에 대해 적합한 전송방식과 인코딩을 제공함.
- 신분확인 : 인증이나 장애제어, 자원관리, 자원의 위치검색 및 공동이용과 같은 폭넓은 목적을 위해 객체와 자원에 대한 ID를 제공하며, global, contextual, hierarchical 방식의 여러 가지 name space를 제공함.
- Finding : 정보 구성요소들을 포함한 자원이나, 사용자, 응용, 서비스에 대해서 검색, 확인, 선택, 링크 등의 기능수행 및 분산 트랜잭션 처리나 질의어 처리 등에 이용함.
- Protection : 정보 및 서비스의 제공자, 이용자 등에 대한 인증과 접근제어, 데이터 기밀유지,

공중서비스, 키관리 등과 같은 보안 서비스를 제공한다.

- Billing : 디지털 캐쉬를 스마트 카드에 저장하고, 벤더에게 전송, 화폐로 변환하거나 credit service, debit service, checking, money order 등의 서비스를 전자화함

2) MMCF 구조

MMCF(Multimedia Communication Forum) 참조모형은 멀티미디어 응용 서비스에서 요구되는 일관된 통합서비스 구조를 정의한다. 여기에서 중점적으로 정의하고자 하는 부분은 멀티미디어 통신 응용을 쉽고 융통성있는 환경과 계층구조에 구애되지 않고 단대단 미들웨어 통신구조를 제시하므로써, 멀티벤더 제품들의 구성요소에 대해 이음새 없는 통신을 제공하는 것이다. 이러한 구조를 갖도록 일반화된 계층구조로 멀티미디어 통신 모형을 도식화하였다. <그림 3>은 MMCF 참조모형을 나타내며, 사용자 표현영역, 응용영역, 미들웨어 영역과 수송영역으로 구성된다.

(1) 사용자 표현

사용자의 행동이나 입력을 처리하고, 시스템의 처리 결과를 표현해 주며 사용자와 시스템 사이의 대화나 상호작용을 관리하기 위해 응용을 위한 메카니즘을 제공한다. 응용 제공자는 의학 상담, 카탈로그 쇼핑, 전자신문, 소매, 제조 등 산업의 필

요에 따라 사용자에게 정보를 제공한다.

(2) 응용 영역

응용영역은 수직응용(Vertical Application)과 수평응용(Horizontal Application)으로 구성되며, 수직응용은 특정산업분야, 혹은 특정사용자에 한정되어 사용되는 응용서비스로 원격 진료, 원격 출판, 원격 교육 등의 예가 있다. 수평응용은 그 자체가 하나의 독립된 서비스로 동작하나 다른 응용 서비스를 위한 구성요소로써 동작되는 공통적인 서비스 요소를 모아서 정의하며, 멀티미디어 협동 작업, 멀티미디어 우편, 정보검색서비스, 비디오 플레이어, 대화형TV 등이 예가 된다.

(3) 미들웨어 영역

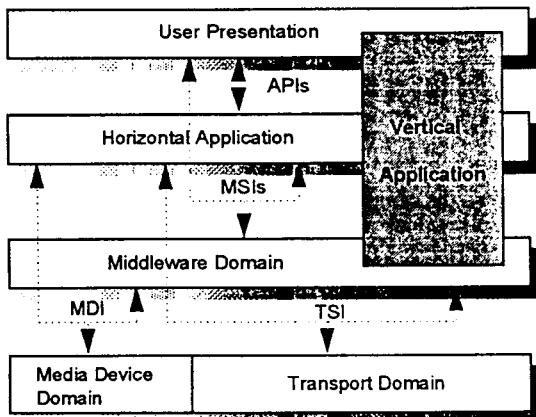
서로 다른 종류의 네트워크가 투명하게 접속되어 멀티미디어 서비스를 지원할 수 있는 환경을 제공하며, 사용자 표현영역이나 응용영역에서 사용하기 쉽도록 잘 정의된 MSI(Middleware Service Interface)를 제공함으로써 현재 사용되고 있는 다양한 서비스와 앞으로 계속 개발될 새로운 서비스와 쉽게 통합할 수 있는 환경을 제공하고 있다. 제공 기능은 호출 서비스, 디렉토리 서비스, 보안, 미디어 제어, 망관리, 이동관리 지능형 에이전트, 데이터베이스 서비스, 객체서비스, 통신브로커, 트레이더, 미디어 동기, 사건통지, 과금, 화일 전송, 트랜잭션관리, 응용서비스 공유, 연계제어, 주소지정, RPC, 멀티캐스트 등 많은 기능이 포함된다.

(4) 수송 영역

정보의 의미와는 상관없이 원하는 목적지로 정보를 수송하는 기능을 갖는다. 수송 영역은 채널간 동기, 시그널링, 다중 서비스 능력, 호출, 연결 제어, 브릿징, 동기 서비스, 미디어 및 규약 변환과 같은 기능을 갖는다. MMCF에서는 응용/미들웨어 영역 서비스와 수송 영역 사이에 이음새 없는 통신을 제공하기 위해 TSI(Transport Service Interface)를 정의하고 있다. 수송 시스템은 필요에 따라 ATM, LAN, ISDN, POTS, FR, Wireless 또는 다른 망과의 접속을 통해서 서비스를 제공한다.

3) TINA

TINA(Telecommunication Information Net-

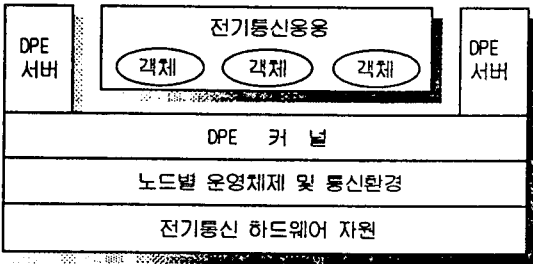


<그림 3> MMCF의 계층구조모형

working Architecture)는 전기통신망에서 정보 네트워킹을 위한 설계, 구축 및 운용에 관련된 개념과 원칙을 규정한다. 또한 통신 서비스와 기술 분야에 대한 다양한 요구사항에 따라 통신망을 설계, 구축, 운용, 유지보수 경우와 확장시 시간과 비용이 증가되는 문제점을 해결하고, 소프트웨어에 관련된 제반 문제를 효율적으로 해결할 수 있는 새로운 네트워크 기반 구조에 대한 원칙을 정립하고 있다. 특히 새로운 망서비스 및 망관리 기술을 수용하면서 망에 대한 투자성, 신뢰성, 보안기능을 제공하고, 상호연동성 및 재사용성을 보장하는 새로운 망 기반구조 정의를 목적으로 하고 있다.

(1) TINA 환경에서 소프트웨어 구조

다음 <그림 4>는 TINA 환경의 소프트웨어 기본 구조를 표현한 것으로 응용 S/W와 DPE로 구성된다. 응용 S/W는 통신망에 의해 제공되는 서비스로 분산환경에서 상호교신하는 객체들의 집합으로 구현되며, DPE S/W는 이를 분산 수행시키기 위한 분산처리환경(DPE : Distributed Processing Environment)이다.

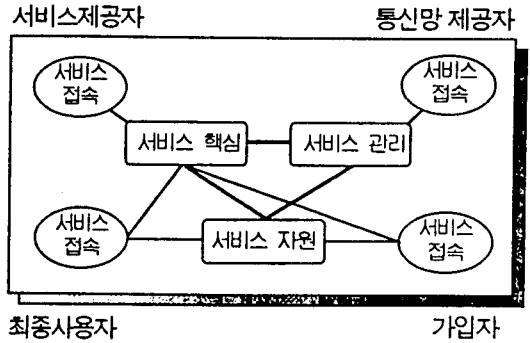


<그림 4> 소프트웨어 기본구조

(2) 서비스 구조원칙

서비스를 구성하기 위한 논리적 개념으로 서비스 구축 시에 재사용 가능한 구성요소를 정의하며, ODP에서 정의하고 있는 5개의 모델링 관점에 따라 서비스와 환경 객체를 모델링한다.

서비스를 설계하여 통신망 위에 설치할 때까지 고려되어야 할 사항은 <그림 5>에서 보는 바와 같이 서비스 접속, 서비스 핵심, 서비스 관리, 서비스를 실행시키는데 요구되는 자원 등의 4가지 영



<그림 5> 서비스 개념모델

역으로 나눌 수 있다. 서비스 관리와 자원 측면은 관리 구조 원칙의 기본적인 개념에 따르며, 서비스 접속은 최종 이용자가 하나 이상의 서비스를 동시에 이용할 수 있도록 제공해 주어야 한다.

4) ODP

ODP(Open Distributed Processing) 표준의 목적은 모든 시스템에 적용 가능한 분산 처리 하부 구조를 만들어 분산 환경에서 응용의 이식성을 높이고, 인증 받은 시스템들 간의 인터워킹을 가능하게 하며, 시스템들 간의 정보이용의 투명성을 제공하는 것이다. ODP는 개방형 분산처리 시스템 및 구성요소를 규격화하고 기술하기 위한 기본 개념으로 프레임워크를 모델링하고, 분산시스템의 구조 및 구성, 시스템과 객체에 대한 식별, 명명, 동작, 관리 및 객체클래스의 정의와 상호운용을 위한 적합성 시험에 대한 개념 및 접근방법을 제시하고 있다. 분산시스템의 규격을 설계하기 위한 규격화 방법을 <표 2>와 같이 5가지의 관점에서 분석함으로써 올바른 시스템 구조 정립이 가능해진다.

ODP의 주요한 기능은 객체나 클러스터, 캡슐, 통신영역, 인터페이스 관리기능, 트랜잭션기능, 그룹기능, 저장기능, 보안기능 및 투명성 제공 등을 통해 구성된다. 투명성은 응용들이 사용방식의 차이를 인식하지 않아도 처리되도록 하는 것으로 접근, 동시성, 중복, 위치, 존속성, 이동, 구성 등과 같은 다양한 투명성을 의미한다.

〈표 2〉 분산시스템 설계를 위한 ODP의 5가지 규격화 방법

Viewpoints	분야	관심 대상	상술되는 것
Enterprise	기업의 운용 사용자와 관리 인간 공학 사회 과학	사용자 인터페이스 인간과 사회 문제 관리와 재정 법적인 문제	사용자 요구사항
Information	지식 표현 정보 모델링	정보 모델 정보 구조 정보 흐름	개념 설계와 지정
Computational	데이터 모델링 S/W 공학	데이터 모델 응용 설계와 개발	S/W 설계, 개발
Engineering	운영체제 DB, 통신	분산 시스템 하부 구조 응용 지원	하부구조 구축 블록
Technology	최종 상품	기술적 제약	실현된 구성 요소들

3. 분야별 요소 기술

초고속정보통신망에서는 VOD와 오락물의 개인적인 서비스와 공공의 성격을 띤 원격의료, 원격교육, 화상회의, 가상제조업, 금융 및 국가정보 등이 활용될 것이다. 그러나 이러한 서비스를 제공하기 위해서는 여러 가지 기술적인 문제가 뒷받침되어야 한다. 따라서 여기에서는 국가정보 기반 구축을 위한 여러 가지 기술적 요소들을 10개 분야로 나누어 분석하고, 핵심적으로 추진되어야 할 기술방향과 연구과제를 제시하기로 한다. 이들 분야로는 전송장치를 포함한 통신장치 기술, 정보단말기와 서버, 정보 접근 기술, 멀티미디어 정보기술, 응용개발 기반 기술, 운용관리, 이용의 편리성, 상호연동기술, 정보보호기술 및 기타 휴대성, 이동성 및 보편성으로 나누어 본다.

1) 통신장치기술

초고속 정보통신을 구현하기 위한 기본적인 수단으로 기존의 전화, TV, 컴퓨터통신을 하나로 묶은 통합 네트워크 인프라를 제공해야 한다. 10Gbps의 고속 데이터 신호처리와 고집적 ASIC 소자의 개발, 그리고 저전력, 소형 충전식 전지의 개발, 코딩, 변조기술, 위성통신기술 등의 기반기술이 준비되어야 하며, Tbps급의 중계망, Gbps급의 가입자 선로망과 Mbps급의 가입자 대내망 기술과 대용량 교환기술, 교환제어기술, 스윗칭 패브릭 기술, ATM 교환기술, 그리고 망간 연동기술

등 광범위한 기술 개발이 동반되어야 할 것이다.

2) 정보단말 및 서버기술

가전, 통신, 정보처리 기능이 하나로 통합된 형태로 개발되어야 하며, 분산시스템 기술과 병렬 컴퓨터 기술이 개발되어야 할 것이다. 즉 광대역, 초고속이 지원되는 S/W구조를 가진 시스템이 통신망에 간단하게 접속할 수 있어야 하고, 확장성과 지속적인 가용성 및 업그레이드가 제공되어야 할 것이다. 이를 위해서는 스트림데이터나 실시간 처리에 적합한 CPU, 메모리, 커널, 디스크 관리시스템 등의 컴퓨터기술과 통신처리 전용 프로세서를 채용한 고속 광대역 망접속, 고속전송 프로토콜 개발 등의 통신 핵심기술 연구가 수행되어야 한다.

3) 정보접근기술

많은 정보자원에 효율적으로 접근하고 표현하기 위한 사용자 인터페이스, 정보검색 시스템, 정보자원의 효율적인 DB 생성 방법과 다중 DB의 단일 응답시스템 구조를 갖는 접근기술, DB간의 연동 기술 등이 필요한 분야이다.

4) 멀티미디어 정보기술

멀티미디어는 동기화된 실시간 정보전달을 의미하므로 이 요구사항을 만족하는 멀티미디어 정보를 다루는 방법과 처리방법 등이 제공되어야 할 것이다. 즉 멀티미디어 정보를 수집하고 편집, 설계, 저작, 생성, 표현, 관리하는 방법이 5감 표현에 입각해서 수행되어야 하며, 이들 기술을 뒷받침할 수

있는 H/W 및 S/W, 도구 등이 지원되어야 한다.

5) 응용개발 기반기술

분산 이기종 컴퓨터의 분산환경에서 대규모 사용자 처리를 위해서는 분산객체의 응용개발 모델을 활용하여 재사용성을 갖는 S/W 개발기술과 객체의 복제 및 협동작업 응용을 위한 클래스 정의가 지원되어야 한다. 또한 응용을 구현하는 프로그래밍 언어 도구와 규격, 언어기술, S/W 통합관리, S/W 공급 및 유지보수에 따르는 여러 가지 다양한 기술이 개발되어야 한다.

6) 운용관리기술

네트워크 기반구조의 고신뢰성을 유지하기 위하여 응용과 통신망에 효율적이고 경제적인 망운용관리 기술이 필요하게 된다. 서비스 품질을 관리하는 기술과 성능 및 가용성을 높이기 위한 서비스 복제기법, 환경이상에 대비한 H/W, S/W redundancy 기법, 운용상태를 기록하는 S/W 블랙박스 기술, 자원의 최적 할당 및 이용기술, 시각적 표현기술과 운용관리 도구 기법 개발 기술 등이 요구된다.

7) 편리한 이용성

이용자는 여러 가지 다양한 서비스를 쉽게 이용할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 그래픽 및 윈도우 기반의 사용자 인터페이스가 제공되어야 하며, 통신망과 서비스 측면에서도 다양한 액세스 장치가 연결 가능해야 한다. 의료 응용에서 활용될 고해상도 디스플레이까지도 제공되어야 하며, 보통의 경우 이동하기 쉽게 얇고 가벼우며, 여러 가지 지능형 멀티모달 및 시각화가 제공된 인터페이스가 요구된다.

8) 상호연동기술

다양한 시스템의 인터페이스와 프로토콜의 불일치를 쉽게 해소할 수 있는 "plug and play" 기능이 제공되도록 장치, 응용, 서비스들 사이에 상호연동기술이 제공되어야 한다. 이를 위해서 공통언어 및 복수 프로토콜을 사용하고, 브로커와 작업흐름 관리자 와 같은 요소기능이 제공되며, 인터페이스 및 프로토콜을 설계하는 도구와 이를 측정하고 시연하기 위한 도구, 그리고 이들을 접속하기 위한 적합성시험 기술이 필요하다.

9) 정보보호 기술

초고속정보통신망에서 정보의 보안, 사용자 인증 및 프라이버시 지원 기술은 필수적이다. 시스템 측면에서는 외부의 침입으로부터의 안전, 임의변경 방지 장치, 보안보증기술, 사용자 확인, 키공유, 사용권한 제어 등의 기술이 제공되어야 한다. 이들 보안 구성요소는 모듈화 방식으로 구현되어 조합을 통하여 쉽게 확장할 수 있는 보안 구조를 가져야 한다.

10) 휴대성·이동성·보편성

장소에 관계없이 서비스를 이용할 수 있는 휴대 및 이동 편리성이 제공되어야 하고, 이용에 제한이 없는 보편적 서비스를 제공할 수 있어야 한다. 이러한 기능을 이용하여 원격지 환자감시, 환경감시, 설계, 생산, 수송에 활용될 수 있을 것이다. 이를 위해서 휴대용 단말 소자기술, 무선통신 장치개발, 프로토콜, 압축기술과 옥내위치 감시를 위한 위치추적기술, 보안 목적의 고정밀 개인식별 기술 등이 개발되어야 한다.

V. 핵심기술 확보방향

사실 어떠한 기술들이 필요한가와 어떻게 확보할 것인가는 매우 밀접한 관련이 있다. 즉, 단순한 소요기술의 인지에서 벗어나 전략적인 확보가 효율적인 기술투자를 가능하게 하는 것이다. 끝으로 우리가 초고속정보통신망을 위해 필요한 기술들을 어떻게 확보할 것인가에 대해 나름대로의 방향을 제시해 보고자 한다.

● 자유로운 아이디어의 활용

미래의 응용은 불특정하다. 서비스 측면에서 그렇고, 또한 단말 측면에서 그렇다. 정부에서는 컴퓨터나 통신분야의 중장기적인 연구개발투자외에도 초고속정보통신망에서 활용될 다양한 응용서비스의 공모를 추진하고 있고, 장치 다양한 미래의 응용을 위한 기반기술인 소프트웨어 분야에 많은 투자와 지원을 계획하고 있다. 이러한 일련의 계획들은 누구나에게서 나올 수 있는 새로운 아이디어를 수용하고자 하는 것이다. 미국의 경우에는 기술

개발 뿐만 아니라 시연을 위주로 하는 계획에도 자금을 지원하고 있는데, 우리나라에서도 고려해 볼 만한 것이 아닌가 생각된다.

● 미래를 건 소프트웨어

우리나라의 교육이나 관습, 일하는 방식과도 관련이 있겠다. 문제는 앞서도 설명했듯이 소프트웨어는 잠재력이 방대하여 포기할 수 없다는 점이며, 컴퓨터를 어려서부터 접하게 되는 미래의 꿈나무들은 이제까지의 부정적인 견해를 바꾸기에 충분하다고 본다. 어쨌든 교육의 문제는 매우 중요하며, 많은 기술인력의 배출만이 아니라 그들에게 논리적, 창조적인 사고를 심어 주는게 중요하다고 본다.

● 규격, 표준의 조기 정립

미국의 인터넷이 미국내 뿐만 아니라 전세계적인 사용자 그룹을 형성해 가고 있다. 그러나 이제까지 많이 활용되어 온 인터넷의 프로토콜, 서비스들은 미래의 응용에 적합한 것은 아니다. 이런 점에서 우리는 미래를 지향한 초고속정보통신망의 모델정립과 아울러 필요한 규격과 표준을 조기에 정립한다면 효율적인 기술개발을 촉진할 수 있는 것이다. 이를 위해서는 국제 표준으로 제정되어 보급될 때까지 기다리는 것보다는 선도적 표준의 정립 및 활용과 함께 미래를 위한 표준의 진화전략 등이 강구되어야 한다.

● 국제공동연구

기술경쟁력을 확보하기 위해서는 외국의 앞선 기술을 조속히 우리의 것으로 확보하는 것이 필요하다. 과거 많은 공동연구의 형태는 외국인에 손에 의해서 개발된 결과를 가져오는 등 매우 소극적인 형태였다. 또한 우리와 외국간의 수준 차이가 많이 있어 기술을 가져오는 데 별 무리가 없었다. 요즘은 어떠한 선진국도 우리나라에게 첨단기술을 줄 의사는 없을 것이다. 따라서 우리가 이러한 기술을 조기에 확보하기 위해서는 외국과 어깨를 같이 하는 적극적 공동연구가 활성화되어야 할 것이고, 이러한 때에 우리의 기술과 외국의 기술수준이 명확히 평가될 수 있게 될 것이다.

● 적절한 중복연구의 필요성

많은 사람들은 동일한 연구가 중복해서 이루어 지는데 대해 우려를 표명한다. 그러나 외국의 경우

에도 비슷한 연구를 여러 사람이 경쟁적으로 수행하므로써 그 중에 좋은 결과를 생산하게 되는 것이다. 우리의 경우 연구의 실패를 용납하지 않는 연구풍토에서 어떻게 새로운 분야에 대한 연구개발의 시도가 이루어 질 수 있는 지 매우 난감하다. 물론 제한된 기술투자 인력과 예산을 고려해야 하겠지만 연구의 결과가 정말 값어치 있는 것이 되기 위해서는 중복연구에 대한 고려도 충분히 필요하다고 본다.

● 기술연구와 시스템 개발

그 동안 많은 대규모의 연구가 시스템 위주로 이루어졌다는 것도 사실이다. 그러나 이제까지의 시스템 개발기술의 확보는 여러 분야에서 매우 중요한 역할을 담당했고, 여러 사람, 여러 기관이 모여 대규모의 기술개발이 성공될 수 있다는 좋은 사례를 남겨 주었으며, 방대한 체제에서 효율적으로 연구개발하는 데 필요한 개발방법론에 대한 기술을 정착시켰다. 물론 장차도 차세대 통신망이나 정보 장치의 개발에 있어 시스템기술은 매우 중요한 역할을 하겠으나, 보다 기술경쟁력을 확보하기 위해서는 기술적인 측면에서의 세부적이고 명확한 연구목표가 세워져야 함과 아울러 특정 연구항목에 대한 세부분야의 기술중심 연구가 활발히 이루어져야 할 것이다.

● 연구개발자간의 상호분야에 대한 이해

초고속정보통신망의 기술은 통신과 컴퓨팅, 방송 등 복합적인 기술들이 연계된다. 즉, 관련된 기술들이 짜 맞추어져야 만이 실용가능한 새로운 서비스로 이용될 것이다. 따라서 기술자들 간의 상호분야에 대한 이해는 중요하며, 종합적인 기술을 토론할 수 있는 장이 초고속정보통신망의 구축과 아울러 마련되어야 할 것이다.

이제까지 기술확보에 도움이 될까하는 단지 몇 가지 사항들에 대해 의견을 정리해 보았다. 연구개발을 통한 기술확보는 장기적인 것이며, 무엇보다도 효율적인 기술 투자를 달성하기 위해서는 꾸준한 기술 기획을 추진하여 정말 경쟁력 있는 기술 분야에 집중 지원할 수 있는 소요 기술의 도출 및 기술투자 전략의 수립이 마련되어야 하겠다.

참 고 문 헌

- [1] 한국전자통신연구소, “기가비트정보 이용기술 개발”, 연구보고서, 1994. 12
- [2] National Engineering Consortium, “2021 AD: Vision of the Future”, ComForum Report, Aug. 1993.
- [3] NIST, “Framework for National Information Infrastructure Services”, July, 1994.
- [4] MMCF, “Multimedia Communications Forum (MMCF) Reference Architecture Model”, Feb. 1995.
- [5] ISO/IEC 10746, “Basic Reference Model of Open Distributed Processing”
- [6] TINA-C, “TINA Consortium Work”, Dec. 1993.
- [7] EDUCOM, “R&D for the NII: Technical Challenges”, Interuniversity Communications Council Inc., Mar. 1994.
- [8] 공상환, 김성규, “초고속정보통신 기술개발 방향”, 한국전자통신연구소 주간기술동향 94-47, 1994. 11

저 자 소 개

弓 尙 煥

1977年 2月 송실대학교 전자계산학과
 1983年 8月 고려대학교 전자정보처리학과 석사
 1977年 6月~1981年 6月 제2군수지원사령부 ADPS실
 1981年 7月~현재 한국전자통신연구소 시각언어연구실장 책임연구원

주관심분야: Visual Language, Distributed Multimedia System, Computer Networks

朴 勝 敏

1981年 2月 울산대학교 전자공학과
 1983年 2月 홍익대학교 전자공학과 석사
 1984年 9月~현재 한국전자통신연구소 시각언어연구실 선임연구원

주관심분야: Distributed Multimedia System, Computer Networks, OSI Protocol