

# 지능형 멀티미디어 클라이언트 기술: 앤디콤비 시스템

한 동 원, 민 병 기, 황 승 구  
한국전자통신연구원

## 요 약

멀티미디어와 인터넷의 보급에 의해 컴퓨터 기능에 멀티미디어 정보 검색과 다양한 응용서비스 제공이 일반화되는 추세에 있고, 멀티미디어 컴퓨터와 이를 지원하는 네트워크와의 융합 현상을 보여, 네트워크 기반 멀티미디어 처리를 위한 컴퓨팅 기술로서 컴퓨터와 네트워크 구조에 많은 영향을 미치고 있다.

이러한 기술변화의 추세에 따라 멀티미디어와 네트워크 기술이 융합된 새로운 형태의 개념으로서 멀티미디어 컴퓨팅 분야에 대한 연구가 활발히 진행됨에 따라, 본 고에서는 네트워크 기반 멀티미디어 컴퓨팅이라는 개념과 이를 위한 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크 기반 시스템 구조 등에 대한 내용을 소개하고, 정보 통신망에서의 멀티미디어 정보처리를 위한 클라이언트 서버 구조를 제시하였다.

## I. 서 론

지난 십수년동안 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술은 정보처리, 통신 분야에 많은 기술적인 진보를 가져왔고, 특히 마이크로 프로세서와 같은 하드웨어의 급속한 발전에 따라 개인용 컴퓨터(PC)와 워크스테이션 등 컴퓨터 전반에 걸쳐 급격한 성능향상이 이루어 졌다.

90년대 초반 월드 와이드 웹(WWW)의 소개로

인터넷 정보 서비스가 PC의 보급과 맞물려 급신장함으로 해서 컴퓨팅 환경은 네트워크와 분리하여 생각할 수 없게 되었다. 그러나, Stand-alone 개념에서 출발한 PC가 비개방성, 유지 보수의 비효율성 등으로 네트워크 기반 컴퓨팅 환경에는 대응하기에 부족하며, 특히 지금까지 2년에 한 번씩 플랫폼의 세대 교체가 이루어지는 PC로는 전화나 TV처럼 사용자가 유지보수에 신경안써도 되는 최소한의 소프트웨어, 짧은 Boot-up 시간, 저가와 긴 수명을 필요로하는 전화나 TV 같은 가전개념의 네트워크 단말로서의 역할에는 한계가 있다. 특히, 95년 썬(SUN)사의 Java 언어 개발에 의해 네트워크 상에서 이기종간의 응용 수행도 가능하게 되어, PC 중심에서 네트워크 컴퓨터(NC)와 같은 네트워크를 기반으로 하는 컴퓨팅 환경으로의 변혁이 시도되어, 몇몇 전문가들에 국한되어 사용되어 왔던 컴퓨터가 일반인도 쉽게 이용할 수 있는 정보 기기로 될 수 있는 길을 열었다.

컴퓨터에서의 멀티미디어 기술 응용 분야도 초기에는 개별 미디어인 오디오나 비디오의 단순 처리 위주에서 데스크탑 TV 수신, 영상회의, 주문형 비디오 서비스 등과 같은 멀티미디어의 통합 처리 위주로 발전되고 있으며, 인터넷의 확산으로 사무실이나 연구실 등에서 이루어지던 전자메일, 정보 검색과 같은 정보처리 활동들이 가정에서도 대화형 TV를 통해 다양한 형태의 인터넷 멀티미디어 정보 서비스를 제공 받을 수 있게 되었다.

따라서, 멀티미디어와 통신은 기본적인 컴퓨터 기능으로 인식되고 있으며, 정보 검색과 다양한 응용 서비스 제공은 멀티미디어 컴퓨터와 이를 지원

하는 네트워크의 융합 현상을 보여, 네트워크 기반 멀티미디어 처리를 위한 컴퓨팅 기술로서 컴퓨터와 네트워크 구조에 많은 영향을 미치고 있다. 이러한 기술변화의 추세에 따라 멀티미디어와 네트워크 기술이 융합된 새로운 형태의 개념으로서 멀티미디어 컴퓨팅 분야에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

본 고에서는 네트워크 기반 멀티미디어 컴퓨팅 구조의 일례로서 핸드콤비 시스템에 대한 개념 및 이를 실현하기 위한 시스템 구조를 제시하고, 시스템 구성 요소로서 휴대 멀티미디어 플랫폼 기술과 관련한 핵심분야와 요소기술에 대한 내용을 다루어 본다.

## II. 핸드콤비 시스템

멀티미디어 처리를 위한 다양한 하드웨어 기술과 네트워크 기반 구조가 광범위하게 확산됨으로 인해, 컴퓨터의 처리기능을 최대한 단순화시킨 저가격의 하드웨어 장치로서 네트워크에 접속된 컴퓨팅 서버로부터 사용자가 필요로 하는 소프트웨어만 다운로드 받아서 원하는 소프트웨어들을 자신의 컴퓨터에서 사용할 수 있는 네트워크 컴퓨팅 개념이 확산되어 가고 있다. 인터넷의 광역화에 의해 멀티미디어 응용이 확산될 수록, 통신, 가전, 컴퓨터 기술의 융합에 의한 저가이면서 사용하기 쉬운 다기능 미디어 컴퓨터의 필요성이 대두되어, 이를 지원하기 위한 네트워크 기반의 미디어 컴퓨팅 구조를 갖는 지능형 멀티미디어 입출력 단말인 핸드콤비(Handy ComBi) 시스템에 대해 기술하기로 한다.

### 1. 시스템 개요

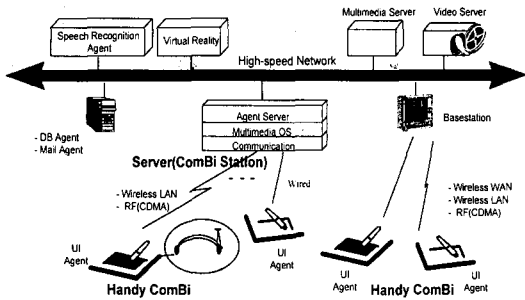
핸드콤비는 새롭게 전개되는 네트워크 기반 멀티미디어 응용 서비스 시장에 있어, 정보 사용자 관점에서 사용자의 서비스 요구에 따른 온디맨드(On-Demand)의 비디오, 뉴스, 소프트웨어, 컴퓨팅 파워 등 점차 인터넷을 중심으로 기존의 컴퓨터나 서비스에 대한 개념을 수용하여, 유무선 복합

망 하에서 검색형, 분배형, 메일형, 대화형 등 다양한 멀티미디어 응용 서비스들을 쉽게 이용할 수 있는 사용자 중심의 휴대형 미디어 컴퓨터로서 이동형 인터넷 단말, 지능형 에이전트 응용 서비스 단말, 이동형 영상회의 서비스 단말 등 개인 휴대 네트워크 단말 기능을 제공하는 것을 목표로 1996년부터 기술 개발을 하였다.

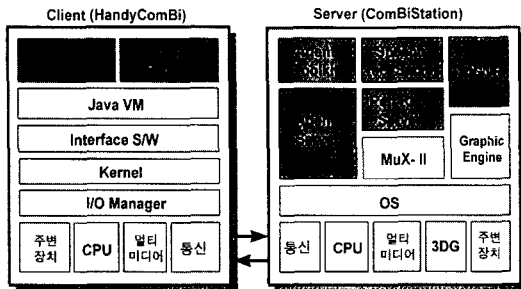
핸드콤비 시스템은 멀티미디어 서비스를 제공하는 데스크탑 컴퓨팅 서버(콤비스테이션)와 지능화된 사용자 인터페이스를 갖춘 멀티미디어 입출력 전용단말(핸드콤비)로 구성되는 분리형 이중 구조를 갖춘 클라이언트/서버 시스템 구조이다. 즉, 컴퓨팅 파워와 다량의 데이터베이스를 요하는 기능은 서버에 두고, 핸드콤비는 이를 이용할 수 있는 최소한의 미디어 입출력 기능, 즉 음성, 펜 등 멀티모달 인터페이스 그리고 실시간 멀티미디어 입출력을 위한 기본 기능만 탑재하여, 통신망을 통하여 다양한 멀티미디어 서비스를 제공받을 수 있는 시스템이다. 따라서, 사용자가 이동 중이더라도 원하는 멀티미디어 정보서비스를 제공받을 수 있으며, 원격지의 컴퓨팅 파워를 사용자 단말에서 제공하는 것처럼 동작하게 함으로서, 사용자가 언제 어디서나 쉽게 멀티미디어 서비스를 제공받게 한다. 특히, 사용의 편리성을 추구하기 위해, 에이전트 기술을 이용하여 자신의 시스템이나 네트워크 상에서 떨어져 있는 서로 다른 응용들 간의 협력을 통하여 보다 많은 서비스를 제공받을 수 있도록 하였다.

핸드콤비가 서버를 경유하여 통신망에 연결되어 있는 각종 서비스를 제공받는 개념도를 그림1에 나타내었고, 핸드콤비/서버의 내부 구조에 따른 클라이언트-서버의 기능 구조 및 하드웨어, 시스템 소프트웨어 그리고 에이전트간의 연관 관계를 그림2에 나타내었다.

핸드콤비 시스템의 주요한 특징인 펜 제스처, 음성 인식 등을 기반으로 하는 멀티모달 분산 에이전트 환경을 제공하기 위해, 콤비서버에 연결된 하부 무선망에 직접 연결되거나, 휴대망 혹은 무선 LAN의 베이스 스테이션을 통해 네트워크 상에 연결되어 있는 각종 응용 에이전트 서버의 서비스를



〈그림 1〉 핸드콤비 시스템 개념도



〈그림 2〉 핸드콤비/서버의 내부 기능 구조도

제공받을 수 있도록 하였다. 예를 들어 음성 인식과 관련 핸드콤비는 사용자 음성 입력을 디지털화하여 음성 인식 에이전트 서버에 전달하면 이를 서버에서 인식 기능을 수행후 그 결과를 핸드콤비에 제공하게 된다.

핸드콤비는 인터넷 접속을 위한 표준 통신 프로토콜 기능, 다양한 형태의 멀티미디어 처리 기능, 저전력, 고성능 마이크로 프로세서 기반 구조, 최적화된 시스템 소프트웨어, 자바 응용을 위한 자바 가상머신(JVM), 그리고 에이전트 응용을 위한 인터페이스 등이 구비되고, 서버 시스템에서는 통신 게이트웨이 기능, 에이전트 툴킷 및 관련 응용, 펜/음성 인식 기능, 3D 그래픽 엔진 및 VR 응용, 그리고 각종 미디어 서비스 응용을 지원한다.

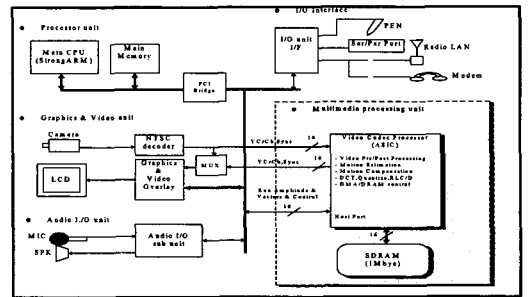
따라서, 핸드콤비는 휴대형 플랫폼에 지능형 사용자 인터페이스와 멀티미디어 데이터 스트림 처리 기능을 결합하여 네트워크 기반 멀티미디어 응용을 위한 최적화된 미디어 입출력 단말 기능으로 정보의 소비자(Information Consumer)로서의 역할을, 콤비 서버는 멀티미디어 응용 프로그램 개발

환경과 실시간 멀티미디어 서비스 기능을 제공하여 정보의 창출자 (Information Creator)역할을 담당하게 된다.

## 2. 핸드콤비 플랫폼

핸드콤비의 구성은 메인 하드웨어 블록, 멀티미디어 처리 블록, 시스템 소프트웨어 블록, 에이전트 블록 등 크게 4 블록으로 구성된다.

핸드콤비 하드웨어는 메인 유닛과 멀티미디어 처리 유닛으로 나뉘어지며, 메인유닛은 다시 프로세서, 그래픽스, I/O, 네트워크, 전원, 오디오 등의 기능 모듈로 구성된다. 각 모듈들의 기능 및 내부 구조는 그림 3과 같다.



〈그림 3〉 핸드콤비 하드웨어 구조

핸드콤비는 서버와의 통신을 위한 무선 송수신, 멀티미디어 입출력 및 압축/복원 데이터 스트림 처리, 펜 및 Touch Screen 등 사용자 입력, 그리고 800x600화소의 TFT-LCD 등을 휴대성을 보장하기 위해 저전력 소모의 하드웨어로 구성되는데, 그 기본 기능과 사양은 다음과 같다.

- CPU : 32비트 RISC 프로세서
- 메모리 : 32MB DRAM(최대 64MB)
- 디스플레이 : 800×600, 256 컬러,
- 10.4인치 액정 화면 패널
- 터치 스크린 : 10비트, 1K×1K 해상도
- 키보드 : PS/2 type 86Key(선택 사양)
- 마우스 : 9핀 mini-DIN 3버튼(선택 사양)
- 전원 : twicell and cadnica 충전식 배터리

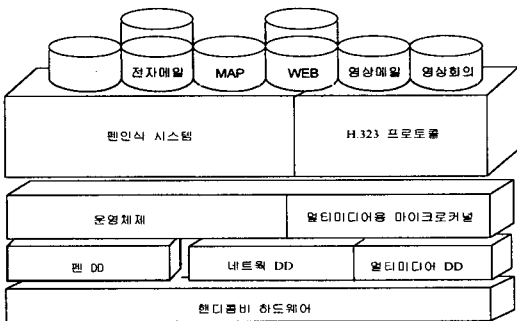
핸드콤비 시스템 소프트웨어의 기본 설계 방향은 지능화된 사용자 인터페이스 및 통신망에서 제공되는 모든 멀티미디어 서비스를 수용하는데 주

안점을 두어, 서버부에서는 핸디콤비로 부터 입력된 음성, 문자 및 제스처 인식을 위한 펜, 음성 인식 기능과 영상회의 등의 멀티미디어 응용을 위한 오디오/비디오 스트림 및 프로토콜 서비스를 담당하고, 핸디콤비에서는 하드웨어와 응용 프로그램을 연결하는 디바이스 드라이버, OS 및 응용프로그램 인터페이스(APIs)를 제공한다.

핸디콤비의 시스템 소프트웨어는 실시간 응용을 위한 멀티스래드 기능을 지원하며 ROM형태로 휴대형 단말에 실장 가능한 운영체제 하에, 네트워크 접속, 스피커, 카메라, 마이크, 펜 등의 각종 입출력 디바이스 드라이버를 구현하여 미디어의 생성/전송/수신 등의 실시간 제어 및 영상회의용 H.323/324 표준과 관련한 응용을 지원한다. 펜을 통한 한영 필기체 문자 및 제스처 인식, 그리고 음성 인식 기반의 사용자 인터페이스를 위한 API를 제공하여 에이전트 시스템 응용의 지원, 자바 가상 머신(JVM)에 필요한 시스템 인터페이스 기능 등 하드웨어와 상위 응용 계층의 매개 역할을 담당한다.

따라서, 핸디콤비와 서버가 결합하여 휴대형 인터넷 접속, 지리정보 검색, 펜 입력 및 인식 시스템, 영상회의의 시스템 등의 응용에 활용될 수 있으며, 이러한 시스템 소프트웨어 개념도를 그림 4에 나타내었다.

핸디 콤비는 웹 브라우저를 기반으로 하는 각종



〈그림 4〉 시스템 소프트웨어

멀티미디어 응용을 기본적으로 지원하나, 기존의 사용자의 지시에 따라 수동적인 작업을 수행하는 기존의 소프트웨어 개념에서 분산 에이전트 환경 하에서 자신의 시스템이나 네트워크 상에서 떨어져

있는 다른 에이전트들간의 협력을 통하여 보다 많은 서비스를 사용자에게 제공할 수 있도록하는 에이전트 응용 서비스에 중점을 두고 있다.

지능형 에이전트 시스템은 미래 정보화 사회에 적합한 컴퓨터 사용 환경을 위해 언제, 어디서든지 사용이 가능한 이동성의 지원과 누구든지 사용 가능한 친숙성을 지원하는 사용자 인터페이스 환경을 제공하는 것이다. 특히, 사용자 특성을 학습하여 상황에 따라 어떠한 방식으로 작업을 처리할 것인지 에이전트 스스로가 판단을 내려, 사용자의 요구를 파악하여 원하는 작업을 처리해 주기 위해 에이전트간의 통신언어 및 다중 에이전트 기능이 구비되어야 하는데, 이를 위해 다음의 네가지 기술을 구성하여 개방형 에이전트 시스템을 구축 하였다. 첫째로 에이전트 시스템 구축 및 운용 환경을 지원하는 기반 구조, 둘째로 이러한 기반 구조에서 동작하는 에이전트들을 쉽게 개발하고 관리할 수 있는 에이전트 개발 도구, 셋째로 에이전트 기반 구조하에서 사용자의 작업을 대행하거나 도와주는 응용시스템, 넷째로 음성이나 펜 입력에 대한 인식 및 자연어 처리 기술을 복합시킨 멀티모달 처리기술이다.

현재 이러한 개방형 에이전트 시스템의 응용례를 보여주기위해 멀티미디어 입출력, 웹 정보 검색, 정보 필터링, 멀티모달 입력 기능이 결합한 지리정보(MAP) 응용에 관한 클라이언트-서버 소프트웨어를 핸디콤비 시스템에 적용하였고, 앞으로, 원거리 화상회의, 전자 우편, 전자비서, 일정관리 기능도 부가할 예정이다.

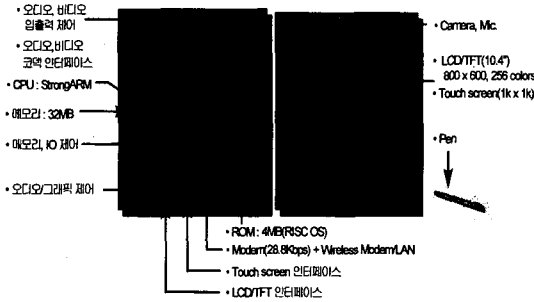
### 3. 시스템 구현

앞에서 언급한 목표 시스템의 기술 사양 검증과 기본 기능 실현을 위해 하드웨어, 시스템 소프트웨어의 일부 모듈을 통합한 1차 플랫폼 제작이 완료되었다.

제작된 핸디콤비 1차 프로토타입은 목표 시스템 사양 중, 멀티미디어 스트림의 재생, 인터넷 응용 서비스 제공, 그리고 지능형 에이전트 응용 서비스 단말로서의 처리 기능들을 제공하기 위한 CPU, I/O, 그래픽스 모듈로 구성되었으며, 시스템 소프트

웨어를 탑재한 통합 시험 과정을 거쳐 최종 목표 시스템을 위한 구조 설계 개념이 검증 되었다. LCD 화면 출력부와 터치 스크린, 그리고 본체로 구성된 핸디콤비의 시험 형상물을 그림 5에 나타내었다.

하드웨어의 메인 CPU는 DEC사와 영국의



(그림 5) 핸디콤비 형상물

ARM사가 공동 개발한 저전력 RISC 프로세서인 Strong ARM(@ 200 MHz)을 채택하였고 1Watt 미만에서 200 Mips 성능(100MHz 펜티엄 프로세서급)을 나타내어 네트워크 컴퓨터의 기본 기능을 수행할 수 있다. 핸디콤비와 서버와의 접속은 핸디콤비의 시리얼 입출력 포트에 전화선을 이용하는 일반 데이터 모뎀(28.8Kbps)을 접속하여 구현하였으나, 추후 PC카드용 무선 LAN 기능도 부가하여, 유/무선 접속기능을 내부에 실장할 예정이다. 시스템 소프트웨어는 ROM기반 OS인 영국 Acorn사의 RISC OS를 채택하여, 멀티미디어 응용에 필요한 실시간성 및 멀티태스킹 기능 지원을 위한 마이크로 커널과 한글 폰트를 지원하는 펜 OS 환경을 핸디콤비 1차 하드웨어 플랫폼에 이식하여, 모든 응용과 명령어 처리는 터치 스크린 상에서의 펜 입력을 통하여 이루어지도록 하였다.

시스템 응용으로는 멀티미디어 재생, 인터넷 웹 서비스, 에이전트 기술에 의한 지리정보 시스템이 구현되었고, 자바 응용을 위한 JVM과 주 응용 중의 하나인 영상회의/전화 기능이 구현될 예정이다. 영상회의/전화 기능은 미디어 데이터 압축/복원에 Gops급의 신호 처리 능력이 요구되어 이를 위한 별도의 멀티미디어 데이터 스트림 처리 전용

ASIC (Application Specific IC)칩을 설계 중이며, 이와 관련한 펌웨어와 코덱 드라이버, 그리고 영상회의의 프로토콜 표준 라이브러리 기능에 대한 설계도 병행하고 있다. 현재, '98년 6월을 목표로 하여, 유무선 복합망을 통한 분산 에이전트 환경하에서 양방향 멀티미디어 응용이 지원될 수 있는 휴대형 단말 기술 개발을 위한 2차 프로토타입을 구현 중에 있다.

### III. 결 론

본 고에서는 네트워크 컴퓨팅 기술 동향을 분석하고, 이에 기반한 미디어 컴퓨팅 구조로서 핸디콤비 시스템을 제안하고, 그 시스템의 개념과 구조, 특징 등에 대한 내용을 개략적으로 살펴보았다. 네트워크 단말의 최종 수요처라 할 수 있는 범용의 사용하기 쉬운 멀티미디어 정보 제공 환경이 현재 네트워크 대역폭 및 실시간/다자간 전송 문제, 그리고 응용의 부족 등으로 현실적으로 그 확산에 많은 어려움이 있으나, 2000년대에는 이러한 문제점들이 해결되면서, 개방 구조의 저가 멀티미디어 단말이 점차 그 보급이 확산되어 PC의 수요를 능가하리라 전망된다.

궁극적으로 네트워크 컴퓨팅 기술은 인터넷의 광역화에 의한 멀티미디어 응용의 확산과 그 궤를 같이하며, 통신, 가전, 컴퓨터 기술의 융합에 의한 저가이면서 사용하기 쉬운 다기능 미디어 컴퓨터 형태로 진화하리라 보는 것이 타당하다. 초고속 정보통신망, 이동망, 위성망 등의 유무선 복합망의 구축을 이루는 2000년대에는 네트워크 기반의 멀티미디어 기술이 보편화될 것이며, 이와 같은 기술을 이용한 많은 응용들이 나타날 것이다. 특히, 이동통신기술의 발전으로 개인 정보단말기(PDA)의 역할이 네트워크 컴퓨터 개념으로 대체되면, 친숙하게 다양한 멀티미디어 서비스를 제공받게 될 것이다. 이러한 변화를 가능케 하는 것은 특정 기술분야에만 국한된 것이 아니므로 컴퓨터, 통신, 반도체 등 기술 전반에 걸쳐 현시점부터 요소 기술개

발에 전력한다면, 개념이 아닌 실체의 모습을 볼 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] Michael Slater, "NCs: Hype or Opportunity?," Nikkei Electronics Asia, Vol. 6, No. 8, pp.68-69, August 1997.
- [2] Stefan Gessler, Max Muhlhauser, and Andreas Kotulla, "WWW/Newton: Mobile Computing for the Internet," EDMEDIA95, World Conference on Educational Multimedia and Hypermedia, pp.241- 246, Graz, Austria, June 17-21, 1995.
- [3] Joel F. Bartlett, "Experience with a Wireless World Wide Web Client," IEEE Spring COMPCON 95, pp.154-157, San Francisco, CA, March 5-9, 1995.
- [4] Todd Courtois, Ray Rischpater, "Portal: A PDA-to-World-Wide-Web Interface," PDA Developers 3.1, pp.18-20, Jan/Feb. 1995.
- [5] 민병기, 한동원, 황승구, "네트워크 기반 멀티미디어 컴퓨팅," 정보과학회지, 제15권, 제7호, 통권 제 98호, pp.34-40, 1997.

저 자 소 개



韓 東 原

1958年 10月 28日生, 1982年 숭실대학교 전자공학과 졸업(공학사), 1993年 한남대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사), 1982年 3월~현재 韓國電子通信研究院 선임 연구원(미디어研究室), 주관심분

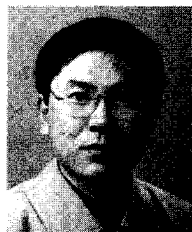
야: 네트워크 멀티미디어 시스템 구조, 휴대형 멀티미디어 단말



閔 丙 基

1980년 서울대학교 전자공학과 졸업(공학사, 1982년 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 졸업(공학석사), 1991년 프랑스 국립고등통신원(ENST)전자공학과 졸업(공학박사), 1982年 3월~현재

韓國電子通信研究院 책임연구원(미디어研究室 室長), 주관심분야: VLSI 구조, 멀티미디어 ASIC 설계



黃 勝 九

1957年 4月 9日生, 1979年 서울대학교 전기공학과 졸업(공학사), 1981年 서울대학교 대학원 전기공학과 졸업(공학석사), 1986年 University of Florida 전기공학과 졸업(공학박사), 1994年 8

월~1995年 8月 스탠포드연구소 객원연구원, 1982年~현재 韓國電子通信研究院 책임 연구원(멀티미디어研究部 部長), 주관심분야: 분산 멀티미디어 시스템, 휴대형 멀티미디어 단말, 지능형 에이전트