

□ 기술해설 □

초고속통신 사회를 위한 사용자 접속기술

한국과학기술원 김진형*
시스템공학연구소 김창현

● 목

1. 서 론
 - 1.1 실감 인터페이스 기술
 - 1.2 지적 인터페이스
2. 사용자접속기술 연구동향
 - 2.1 일본의 연구동향
 - 2.2 미국과 유럽의 연구동향

● 차

- 2.3 국내기술동향
3. 사용자접속기술의 기술체제도
4. 사용자접속기술 개발 과제의 제안
 - 4.1 사용자접속기술 개발 목표
 - 4.2 사용자접속기술의 연구과제
5. 결 론

1. 서 론

사용하기 쉽고 사용자에게 친숙한 환경을 제공하기 위한 사용자 접속 기술이 초고속 정보화 추진을 위한 소프트웨어 기반기술로서 그 중요성이 강조되고 있다. 초고속 정보화 사회에서의 사용자 접속기술의 특성 및 타 연관 기술들과의 상호 관계는 그림 1에서 제시하고 있다. 실제로, 퍼스널 컴퓨터 등의 정보처리 전용기기는 물론이고 “퍼지 세탁기” 등과 같은 가전제품은 물론 전자제어 되는 자동차에도 그 안에는 여러 개의 마이크로프로세서가 사용되고 있다. 나아가서 멀지않은 장래의 초고속 정보화사회에서는 사용자 자신도 모르는 사이에 “사용자 접속기술”의 도움을 받는 것이 일반화 될 것이다. 사용자 접속기술은 지금보다 장래에 더욱 그 필요성과 중요성이 인정받는 기술 분야이다.

사용자 접속 기술의 현황과 전망 그리고 도달 목표 등을 논하기 위해서는 그 기술들이 시대에 따라 변천해 온 모습을 살펴볼 필요가 있을 것이다. 사용자 접속 기술이 등장하는 필연성을

도구나 기계 발달의 역사에서 살펴보자. 컴퓨터의 출현으로 대표되는 정보화 사회 진입 초기 단계에서는 인간이 컴퓨터의 대상 시스템에 직접 지시를 하였다. 다음 단계에서는 대상 시스템과 인간과의 사이에 인간의 대화작업을 지원하는 컴퓨터가 존재하게 되었다. 이와 동시에 사용자 접속기술의 요소기술에 관한 연구가 활발하게 논의되어 왔다. 컴퓨터와 인간과의 인터페이스는 미디어의 다양화에 따른 인간의 부담을 경감 시킴과 동시에, 인간의 지적 활동을 지원하는 도구로서 기능하는 것을 목표로 연구개발이 진행되고 있다. 이러한 기술은 컴퓨터 하드웨어 기술과 AI, HCI 등을 중심으로한 소프트웨어 기술 진전과 밀접한 관련을 갖고 있다.

사용자 접속 기술은 컴퓨터 그래픽스와 버츄얼리얼리티를 중심으로한 인간의 감성을 지원하는 실감 인터페이스 기술, 인간과 컴퓨터와의 대화성과 협동작업 등 인간의 지적 활동을 지원하는 지적 인터페이스 기술로 요약된다.

1.1 실감 인터페이스 기술

컴퓨터 하드웨어와 소프트웨어의 진보가 새로

*중신회원

운 미디어를 탄생시켰다. 컴퓨터에 의해 합성된 인공세계 안으로 인간이 들어가서 여러가지의 사체험을 실현시켜 주는 기술을 버츄얼리얼리티라 한다. 인간이 실감을 느끼는 인터페이스의 지원을 위해서는 인간과 컴퓨터와의 사이에 종래에는 없던 대용량의 정보 전달 경로의 확보, 실감영상을 생성하기 위한 실시간 애니메이션 기술, 실시간 렌더링 기술, 멀티미디어 구현기술, 그리고 미래의 영상 미디어로 각광을 받고 있는 홀로그래픽 기술 등의 지원이 필연적이다.

1.2 지적 인터페이스

1.2.1 대화성 지원

컴퓨터와 인간과의 인터페이스는 정보교환 채널이다. 지극히 원시적인 형태는 키보드를 통한 형태이며, 고도 기능을 가진 인터페이스는 자연언어가 사용되고 텔레파시가 사용될런지도 모른다. 그러나 인터페이스 채널을 통하여 입력되는 정보가 정보로써 의의를 갖기 위해서는 받는 쪽이 그 정보를 이해할 수 있어야 한다. 그러기 위해서는 컴퓨터가 상당량의 지식을 갖추고 있어야 한다. 지식을 많이 갖고 있다하더라도 그 지식이 항상 충분한 것은 아니어서 상대와의 정보 교환을 통한 정보의 획득이 항상 필요하다. 최근의 기술동향은 인터페이스 기술을 대화기술로써 취급하려 하고 있을 정도이다.

1.2.2 편이성 지원

초기의 휴먼 인터페이스 설계지침은 여러가지 인간학적 관점에서 중점 연구되었다. 그 목적도 작업효율을 향상하기 위해서 피곤하지 않는 컴퓨터 입출력을 가능하게 하는 것이었다. 그 당시에 “키 스트로크 모델” 등이 제안되었다. 그 다음에 나온것이 “메타포어”에 근거한 인터페이스로서 비트 뱀과 마우스 등의 기술 진보가 이러한 기술을 가능하게 하였다. 즉 컴퓨터를 잘 모르는 사람에게 사용이 용이하도록 지원하는 기술에 중점을 두었다. 이러한 초기의 경향에 비하여 최근의 사용자 접속 기술은 인간의 지적 활동을 지원하기 위한 도구로서 인식되기 시작하고 있다. 여기에서는 컴퓨터와 인간과의 통합

된 시스템의 성능을 향상시키는 것이 기술개발의 과제가 되고 있다.

1.2.3 협동작업 지원

사용자 접속 기술이 컴퓨터가 개인의 지적능력의 발휘를 지원하는데 그치지 않고 컴퓨터를 통하여 개인과 개인과의 협동작업 또는 집단 안에서의 의사결정을 지원하는 방향으로 연구가 진행되고 있으며 이는 CSCW(Computer Supported Cooperative Work) 혹은 Groupware라고 불리는 기술 영역을 형성하고 있다.

사용자 접속 기술은 다양한 분야에서 응용서비스의 기반기술로써 그 활용이 기대되고 있다. 교육, 통신, 정보유통, 오락 등의 분야에서 이미 크게 활용되고 있는 사례를 볼 수 있다. 특히 초고속 정보화 사회의 유망한 응용 서비스로 각광을 받고 있는 원격의료, 원격교육, 홈 쇼핑, 영상회의, VOD(Video On Demand), 대화형 TV 등의 실현을 위해서는 개개기술의 상호 연관 관계와 발전 방향 등을 고려한 연구개발 전략의 수립이 바람직 할 것이다.

2. 사용자접속기술 연구동향

2.1. 일본의 연구동향

사용자접속기술과 관련된 일본의 연구 프로젝트로서는 통상산업성의 「FRIEND21프로젝트」, 문부성의 「인간-기계 시스템 협조를 위한 고차원 시뮬레이션에 관한 기초적 연구」, 과학기술청의 「지적생산활동의 창조적 지원에 관한 기초적 연구」 및 ATR의 관련 연구에 대해서 소개한다.

2.1.1 FRIEND21

FRIEND21(Future Personalized Information Environment Development in the 21st century) 프로젝트는, 통상산업성이 1988년부터 6년간의 계획으로 시작한 「미래형 분산정보처리 기반기술개발」의 통칭이다. 향후 컴퓨터의 주요한 이용 형태는 개인이 정보사회의 다양한 정보에 접근하기 위한 도구(미디어)로서 사용될 것이므로, 이 프로젝트에서는 개인이나 사회의 다양한 일상적

인 정보 활동을 누구나, 언제라도, 어느곳에서도 이용할 수 있도록 하는 것이 중요한 과제라고 생각하고 있다. 이를 위하여 「메타웨어」와 「에이전시모델」을 제창하며, 그 실증을 위한 응용 분야를 설정하여 연구를 진행하고 있다.

2.1.2 인간-기계 시스템 협조를 위한 고차원 시뮬레이션에 관한 기초적 연구

1988년도에 연구가 시작되어 1990년도까지 3년간 연구가 추진되었다. 대상 분야를 고차원 시뮬레이션의 기초적 연구, 커뮤니케이션 시스템의 구축으로 나누어 연구가 행해졌다.

고차원 시뮬레이션의 기초적 연구는, 고차원 커뮤니케이션을 정보 지식으로부터 이해, 추론, 행동에 이르는 종합적인 프로세스로 파악하고 인간-기계 시스템 협조를 위하여 기초가 되는 이론 연구로서, 인간과 기계에 있어서 정보 표현과 의미에 관한 연구 및 인간과 기계에 있어서 학습, 추론과 인지 프로세스에 관한 연구를 실시하고 있다.

2.1.3 지적 생산 활동에 있어서 창조적 지원에 관한 기초적 연구

1992년도에 시작된 것으로, 연구 내용은 창조 활동을 지원하기 위한 휴먼 인터페이스에 관한 것, 활동의 매니지먼트에 관한 것, 정보의 가시화를 지원하기 위한 병렬 컴퓨팅에 관한 것 등으로 구분되며, 여기에서는 휴먼 인터페이스를 중심으로 소개한다. 최종 목표로서, 지적 프로젝트에 의한 인터페이스의 통합을 지향하고, 자연 언어처리, 화상처리를 연구하고 있다. 자연언어 처리 분야는 자연언어에 의한 인터페이스를 실현하기 위한 일본어의 통어론과 의미론의 구축, 일상 회화의 모델화, 회화를 위한 지식의 구조화를 진행하고, 그것에 기초하여, 회화 시스템의 실현 및 각종 회화 패턴을 실현 가능하도록 하는 통합된 회화 시스템의 모델화를 지향하고 있다. 화상 처리는, 개인 특징에 따른 스케치의 표현법과 자동생성법, 손으로 하는 스케치의 의미 이해와 개인특징기술법의 추출, 스케치간의 자동매칭법 등의 개발을 계획하고 있다.

2.1.4 ATR의 관련연구

ATR은 정보 통신의 기반기술연구를 촉진하기 위하여 기반기술 연구촉진센터의 출자로 1985년에 설립된 연구를 목적으로 하는 회사이며, 휴먼 인터페이스에 관련하여 다음과 같은 연구를 수행하고 있다.

ATR 통신시스템연구소는 입장감 회의 시스템의 실현을 목표로 연구를 진행하고 있다. 입장감 회의 시스템은 서로 멀리 떨어진 장소에 있는 여러 사람이 마치 한자리에서 말하고 있는 듯한 기분으로 회의를 행할 수 있도록 하고자 하는 시스템이다. 가상 회의실 공간을 삼차원 CG로 생성하여, 원격지에 있는 회의 참가자의 생김새도 삼차원 CG로 생성하여 가상 공간으로 합성하고 있다. 생김새의 삼차원 모델은 미리 원격지로 송신하여 표현하여 두고, 회의중에는 사람의 움직임 인식하여, 이 움직임을 정보만을 원격지로 보내서 원격지에서 움직임을 재생하고 있다.

ATR 자동번역전환연구소는 음성인식, 언어번역, 음성합성 등의 요소 기술을 조합하여 ASURA (Advanced Speech Understanding and Rendering System of ATR)라는 음성번역시스템을 구축하고, 1993년 1월에 미국 및 독일과 공동으로 국제 공중회선으로 연결하여 자동번역 전화 실험을 하였다.

ATR 시청각기기연구소는 인간의 정보처리 메카니즘으로 연구하여 휴먼 인터페이스 기술의 기반을 확립하는 것을 목표로 연구를 계속하여 오고 있다. 그 일환으로서, 시각 대뇌 피질의 계산 이론의 제안 및 이 이론에 기초하여 음영으로부터 형상을 추정하는 시각정보 통합모델을 구축하고 있다.

2.2 미국과 유럽의 연구동향

휴먼 인터페이스를 중심 연구과제로 하고 있는 「MIT 미디어 연구소」, 「London 대학」, 「Xerox Palo Alto 연구소」, 「Xerox 유럽연구소」 「유럽 컴퓨터산업 연구센터」 「MIT Coordination Science Center」 등 6개의 연구소를 소개한다.

표 1 MIT 미디어랩의 그룹 구성

그룹명	연구내용
(1) Learning & Epistemology	창조성을 중시한 교육 도구의 개발 LOGO의 개선, 보급 등
(2) Human Interfaces	보다 풍부한 휴먼 인터페이스의 개발
(3) Electronic Publishing	기존의 미디어의 전자화, interactive 신문 등 비주얼 인터페이스의 개발
(4) Speech Research	자동응답전화의 고기능화 등
(5) Movies of the Future	동화상의 대역압축(CD-ROM화), interactive movie의 개발
(6) Vision & Modeling	화상인식, 화상부호화 등에 관한 연구
(7) Computer Graphics&	컴퓨터 그래픽스의 표현, 생성, 애니메이션, Animation의 제작
(8) Spatial Imaging	홀로그래피의 개발과 그 응용
(9) Film & Video	영화 제작 지원 기술의 개발
(10) Visible Language Works (VLW)	그래픽스 관련 기술의 개발, CCD 디스 플레이 나 인쇄 기술 등
(11) Music&Cognition	컴퓨터에 의한 작곡이나 연주의 지원 음악 인지의 개발

2.2.1 MIT 미디어 연구소

MIT의 미디어 연구소(media laboratory)는 1985년에 네그로폰테(N.P. Negroponte)에 의해 미디어 기술 연구를 위해 설립된 조직으로 「감성화」의 움직임에 민감하게 대응하는 연구를 진행하고 있다. 이 연구소는 11개의 그룹으로 구성되어 있는데, 기술 지향적인 그룹과 예술 지향적인 그룹으로 대별된다. 기술 지향적인 그룹은 인쇄, 그래픽스, TV, 컴퓨터 등의 폭넓은 기술을 기초로 인간의 의사, 감정 등을 타인이나 컴퓨터에 전달하려고 할 때의 도구의 연구 개발이 중심 테마가 되고 있다. 한편, 예술 지향적인 그룹은, 교육이나 예술 활동에 있어서 컴퓨터의 역할에 관한 연구를 진행하고 있다. 표 1에 정리된 MIT media lab.의 구성을 보면 미디어 기술이 구체적으로 지향하고 있는 분야에 대해서 잘 정리되어 있음을 알 수 있다.

기술 지향적인 그룹에서 개발된 휴먼 인터페이스나 비주얼 인터페이스의 새로운 기술이 교

육, 예술에 관계하는 사람들에게 전파하고, 또 교육, 예술측의 요구가 기술 지향적인 그룹으로 피드백 되는 상승효과도 추구하고 있다.

2.2.2 MIT Coordination Science Center

MIT center for coordination science는, 조직 내나 조직간 협조 문제나 정보 기술에 의한 그 지원을 학제적인 입장에서 종합적으로 연구하기 위하여 설립된 연구 기관으로, 주요 연구테마로서는,

- organizational structures and information technology
- coordination technology
- coordination theory

의 세가지를 들 수 있다. 구체적 연구 사례로서는 「정보필터링」. 즉 「향후의 정보 과다 사회에 있어서, 정말로 필요한 정보만을 잘 제공 선택하는 기능이 중요하다」라는 입장에서, Informa-

tion Lens&Object Lens라고 불리우는 전자메일이나 관리용 그룹웨어를 개발하고 있다.

2.2.3 런던대학 심리학과(Psychology

Department, University College London)

런던대학에는 life science학부에 심리학과가 있다. 이 그룹의 목표는 HCI의 일반적 설계 문제의 해결을 지원하는 것이다. 따라서 많은 Human Factor에 관한 연구를 많이 수행하고 있다. 컴퓨터와 인간이 일을 효과적으로 수행하기 위하여 상호 작용할 수 있는 시스템의 설계가 목표이다. 전문가 환경, 분산네트워크, 통합형대역 통신과 이들을 이용한 항공관제, 오피스관리, 해상안내 등의 특수한 용도의 기술 등이 개발되고 있다. 대표적인 연구 과제로는 설계자를 위한 가이드라인과 사용자 인터페이스 구축 도구/평가시스템이 있다.

2.2.4 Xerox Palo Alto Research Center

제록스사의 PARC는 컴퓨터 사이언스를 중심으로한 연구소이다. 마우스와 비트맵디스플레이에 의한 데스크탑메타퍼 등, 현재의 컴퓨터 인터페이스로는 불가결한 다양한 개념과 디바이스를 생성한 연구소로서도 유명하다. 연구의 큰 테마는 컴퓨터를 중심으로 한 시스템 기술이다. 그 밑에 몇개의 연구 프로그램이 있는데, 그것의 대부분은 유동적으로, 외부에 상세하게 알려져 있지는 않다. 그 중에서 「Ubiquitous Computing Program」은 현재 PARC의 중심 과제로, 논문이나 학회에서의 학술적 발표 뿐만 아니라, 일반인들을 위한 기술 잡지나 신문 등에도 발표되어 잘 알려진 과제이다. 이 「Ubiquitous Computing Program」은 소프트웨어 뿐만 아니라 디바이스도 포함하여 연구가 진행되고 있다. Ubiquitous는 「넘쳤다」라는 의미로 이 연구는 컴퓨터를 오피스에 침투시켜 그 존재를 의식하지 않고 사용하는 환경을 실현하려고 하는 것이다. 구체적으로는 라이브보드, 패드, 액티브페이지 등이 있다. 이들은 각각 칠판, 노트, 수첩을 전자화하여 네트워크로 연결한 것이라고 생각할 수 있다. 이들의 배경에는 컴퓨터가 숨겨져 있고, 사용자는 컴퓨터의 존재를 의식하지 않고 지원 받을 수 있는

것이다. 이 「Ubiquitous Computing」의 연구는 유럽에 있는 EuroPARC와 함께 연구가 진행되고 있다.

2.2.5 Xerox 유럽연구소

EuroPARC는 제록스사의 유럽 연구소로, 정보처리 중에서도 심리학, 사회학, 조직학의 시점에 초점을 맞추고 있다. 연구소의 목표는 정보, 기술, 이를 통합하는 완전히 새로운 시스템을 개발하는 것에 있다. 그것을 위해서, 조직학, 사회학, 심리학적인 입장에서 연구를 진행하고 있으며, 이론 연구, 신기술의 설계와 실험, 현재 기술 및 실제 세계의 작업 분석을 하고 있다. 주요 연구로는

- multimedia communication
- environment interfaces
- activity-based information retrieval(AIR)
- ecological approach design
- design rationale

의 연구가 진행중이다.

2.2.6 유럽 컴퓨터 산업연구센터

유럽 컴퓨터 산업연구센터(European Computer-Industry Research Center; ECRC)는, 1984년에 설립된 민간 기업의 공동연구소로, 미국 MCC(Micro Computing Corporation)의 유럽판이다. 지적 인터페이스 관련 연구로는 매직(MAGIC; Multiple paradigm approaches, Advanced Graphics and Interactive Computing)프로젝트가 있다. 이것은 멀티플 프로그래밍 패러다임을 지원하는 환경 개발을 목표로 한 것으로 연구 대상은 분산시스템, 그래픽 interactive 시스템이다.

2.3 국내기술동향

휴먼 인터페이스를 위한 국내에서의 연구는 아직 초기의 연구개발 수준에 머물고 있으며, 대학, 연구소와 산업체 등에서의 관련 연구를 살펴본다.

2.3.1 Human Engineering분야

Groupware 및 협동작업(CSCW) 지원을 위한 사용자 interface 연구가 주로서 KAIST는 CSCW 환경에서의 개인화된 사용자 interface의 구현에 관한 연구를 수행하고 있다. 이 연구에서는 단일화, 획일화된 경향을 가지는 groupware interface 환경에서 사용자의 배경, 경험, 취향 등을 최대한으로 반영하는 사용자 interface의 구현을 목표로 하고 있으며 응용 프로그램으로부터 사용자 interface를 분리한다. ETRI의 COSMOS Group Presentation 시스템은 멀티미디어를 사용하여 실시간에 분산되어 수행되는 공동작업을 지원하기 위한 모듈을 제공하고, MAGIC(Multi-media Agents for Group Interface Collaboration)은 여러 통신 상대간의 공동작업을 지원하기 위한 그룹 서비스를 설계하여 MS/Windows하에서 멀티미디어 정보를 공유, 처리할 수 있는 공동작업 interface를 제공하고 있다.

2.3.2. Human communication 분야

Human communication을 위한 기반 기술로서 여러분야의 인식 기술이 개발되고 있다. 영상인식 분야에서는 시선 추적 및 일치를 위한 연구, 필기체 및 인쇄체 문자인식, 2차원 및 3차원 물체 인식, 색 영상처리 등의 연구가 KAIST, SERI, 서울공대, 포항 공대를 중심으로 활발히 진행되고 있다. 영상입력 sensor, 영상처리 전용 H/W 개발 등과 ALV에서의 주변환경 지식의 이용에 관한 연구가 산업체 및 대학에서 이루어지고 있다. 음성인식 기술은 KAIST, 한국통신 소프트웨어 연구소, ETRI, SERI 등에서 분절음 단위의 음성 인식으로부터 대화언어 수준의 음성언어 인식을 위한 연구가 진행 중이다. 시선 추적 및 일치를 위한 연구, 문자 및 물체 인식, 색 영상처리 등의 연구도 활발히 진행되고 있다.

2.3.3 미디어 처리기술 분야

최근 가전업계에서 multimedia PC가 시판되고 있으며 hypermedia data처리, digital 대화형 기기, CD-I 등의 연구가 대학 등에서 수행되고 있다.

2.3.4 실감 인터페이스 기술 분야

실감 인터페이스를 위한 기술로는 컴퓨터 그래픽스와 VR기술 등을 들 수 있다. 이를 위한 모델링, 렌더링, 동적 제어기 등의 기술개발이 KAIST, SERI 등에서 진행중이며, 응용기술로는 한국표준과학연구원의 가상환경 모형화 기술, 감성 측정 및 응용기술 개발, 오감 측정 및 피드백 기술, 홀로그램 등의 연구와 ETRI의 RTS(Realistic Telecommunication System) 등의 연구를 들 수 있다.

3. 사용자접속기술의 기술체계도

초고속 정보화 사회에 대응하는 사용자 접속 기술을 구현하기 위한 요소기술로는 에이전트 기술과 협동작업을 지원하는 CSCW기술을 중심으로한 human engineering 기술, 자연언어 인터페이스와 여러 입력 방법과 미디어를 사용하는 멀티모달 인터페이스 그리고 인식기술 등을 중심으로한 human communication기술, 미디어 변환과 멀티미디어 개발 도구 그리고 멀티미디어 오브젝트 관리 등에 관한 미디어 처리 기술, 실감영상 구현과 가상현실 기술 그리고 감성구현 기술 등을 중심으로한 실감인터페이스 기술 등으로 분류하여 제시하였다.

4. 사용자접속기술 개발 과제의 제안

4.1 사용자접속기술 개발 목표

초고속 정보화 사회 구현을 위한 소프트웨어 기술개발을 전제로한 사용자 접속기술 과제의 개발목표는 초고속 정보화의 효율적 수행을 위한 사용자 접속 기술 분야의 필수적이며 기술발전의 비전을 제시하는 기반기술의 개발을 그 기본 목표로 한다. 연구개발의 최종목표는 크게 두가지로 나누어, 멀티미디어를 기반으로한 실감구현이 예상되는 초고속 정보화 사회에 이용되는 사용자접속기술 개발과 컴퓨터의 비전문인과 장애자도 지원하는 복지사회 구현을 위한 인간중심의 대화성, 편의성 지원 기술을 개발하는 것을 목표로 하고 있다.

4.2 사용자접속기술의 연구과제

사용자 접속 기술의 연구과제는 3장의 요소 기술에서 제시한 바와 같이 정보처리의 거의 전 분야를 망라하고 있다. 따라서 여기에서는 개개 기술의 상호 연관성 및 기술의 발전방향 등을 고려하여, 개발내용의 스펙화가 가능하고 개발 내용은 공급자나 이용자가 즉시 이용할 수 있는 공통핵심 소프트웨어를 중심으로 논하고자 한다.

인간과 인간과의 여러가지 활동을 볼 때, 우리들은 오감을 구사하여 논리적 정보만이 아닌 감성적 정보도 교환함으로써 다양한 커뮤니케이션을 행하고 있음을 알 수 있다. 사용자의 감성적 정보 교환을 지원하는 실감 인터페이스 기술과 논리적 행위를 지원하는 지적 인터페이스 기술의 개발이 사용자접속 분야의 공통핵심 기술로서 개발되어야 할 것이다.

4.2.1 실감인터페이스 기술

시각, 청각, 촉각, 후각, 미각의 오감 중에서도 특히 시청각은 인간이 메시지를 전달하는 중요한 경로로서 오래동안 연구가 진행되어 영상생성, 영상이해, 음성생성 등 컴퓨터의 처리 능력을 이용하여 인간능력에 육박하는 많은 연구성과가 축적되어 왔다. 또한 새롭게 다양한 미디어 기술에 의한 가상세계를 구축하는 실감구현 기술의 연구도 최근 왕성하게 진행되고 있다. 실감 인터페이스 기술의 과제는 다음과 같다.

- 3-D 물체의 영상 생성/표현 기술

- : 3D modelling
- : real-time rendering
- : volume visualization

- 실감 영상 기술

- : real-time animation
- : 입체 영상 기술 (hologram, 입체 화면)

- virtual reality 기술

- : telepresence
- : teleoperation
- : HDTV급 실감형 단말기 활용 기술

- 인간 정보 처리 기초 연구

- : human perception

: human sensation

: color science

4.2.2 지적 인터페이스 기술

컴퓨터가 지적인 반응을 보임으로서 사용자인 사람이 쉽고 간편하게 원하는 작업을 마칠 수 있도록 하는 연구가 지적 인터페이스 기술의 목표이다. 지적인 반응을 보이기 위하여는 우선 사람의 의도를 파악하여야 하는데 이를 위하여는 음성 인식, 필기체 인식, 표정 및 몸짓 인식이 필요하고 자연 언어로 대화할 수 있도록 자연언어 이해가 요구된다. 또 사람이 자연스럽게 대화하기 위하여는 사람의 대화 패턴의 모형화를 통한 편의성 제고가 연구되어야 한다.

- 멀티미디어를 통한 지적 도우미 시스템 개발

- : 지식 기반 대화 모형
- : 인과적 설명 기능 개발
- : 멀티미디어를 이용한 브라우징
- : 지능형 메뉴

- 제스처어 인식

- : 정적 제스처어 vs 동적 제스처어
- : 2차원 제스처어 vs 3차원 제스처어
- : 소규모 어휘 vs 대용량 어휘
- : 표정 인식
- : 시선 인식

- 멀티 모달 (multimodal) 사용자 접속 기술

- : 음성+펜
- : 음성+펜+제스처어
- : 정보 융합 모형

- 미디어 변환 기술

- : 문서 영상 <-> text
- : 음성 <-> text
- : 영상, 동영상 → 기호적 서술

4.2.3 Test Bed의 구축

이 과제에서는 home shopping과 home gallery에의 응용을 통한 요소 기술의 검증과 동시에 통합하는 기술의 개발을 목표로 한다. home shopping 에에서는 초고속 통신망을 통한 상품의 선택, 선택된 상품의 평가 및 색조, 형상 등의 수정하고 구매에 따른 결제, 유통 작업을 지원한다. 1단계에서는 터취 스크린이나 리모콘을

사용하여 메뉴 혹은 icon 선택형으로 한다. 따라서 상품의 평가는 제한된 명령어, 즉 필기 및 단순 2D gesture, 기능은 zoom in/out, rotate, translate, 분리, 병합, 색조 변환 등으로 한다. 출력은 3차원 영상과 이의 움직임(animation)으로 한다.

2단계에서는 카메라와 마이크를 입력 장치로 사용한다. 고립 단어 음성, 필기, 3차원 gesture 등을 통합하여 사용할 수 있고 출력은 3D hologram이나 3D stereo graphics 등을 사용한다. 이 단계에서는 사용자와의 대화 모형화에 의한 대화형 도우미(agent)를 통한 구매 방식이 가능할 것이다.

5. 결 론

사용자 접속기술이란 사용자가 쉽고 간편하게 복잡한 기능을 수행하는 시스템을 사용할 수 있도록 하는 기술을 총체적으로 일컫는다. 이러한 기술은 심리학, 언어학, 인지과학 등 사람에 관한 연구로부터 패턴 인식, cognitive modelling, 자연어 처리, 영상 인식 등 인공지능 기술과 시스템 설계 기술 등을 포괄하고 있다. 지난 50년간 연구되어 왔던 인공지능의 모든 기술을 모아야 하는 대 사업이라고도 할 수 있다. 기 개발된 기술을 모으고 또 필요한 부분을 개발하여야 한다. 사용자 접속기술이라는 맥락에서 개발할 수 있는 많은 연구 과제가 있을 수 있겠으나 넓게 보면 인공지능의 전분야, 전산학의 전분야를 포괄하기 때문에 여기에서는 좀 더 구체적인 목표에 필요로 하는 과제만을 거론하였다. 이렇게 목표를 좁힌다하더라도 국내외를 막론하고 가용한 기술과 인력을 총동원 공동 노력하여야 한다. 사용자 접속기술 개발에는 원대한 목표로 미래 지향적인 연구와 동시에 가용한 기술을 유효 적절히 사용하는 지혜가 어느 분야보다도 더 절실히 요구되고 있다.

참고문헌

[1] AI 백서, 인공지능의 기술과 응용, (재)일본정보처리개발협회, 1994.
 [2] M. Weiser, The Computer for the 21st Century,

Scientific American, Vol. 00, No. 3, 1991.
 [3] M. Weiser, Some Computer Science Issues in Ubiquitous Computing, Communication of ACM, Vol. 36, No. 7, 1993.
 [4] P. Wellner. Interacting with Paper on the Digitaldesk, Communication of ACM, Vol. 36, No. 7, 1993.
 [5] SOFTECH 2015, 초고속 정보화 추진을 위한 소프트웨어 기술개발계획 발표 및 토론회, 시스템 공학 연구소, 1994.
 [6] 멀티미디어 백서, (재)멀티미디어 진흥협회, 1994.
 [7] V. Rogenborg, A Guide to Multimedia, New Riders Publishing, 1993.
 [8] B. Shneiderman, Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, Addison-wesley Publishing Company Inc., 1987.
 [9] J. D. Foley, Computer Graphics: Principles and Practice, 2nd ed., Addison-Wesley Publishing Company Inc., 1990.
 [10] Intelligent Agents, Communications of the ACM, Vol. 37, No. 7, 1994.

김진형



1971 서울대학교 공과대학 학사
 1979 미국 UCLA 시스템공학 석사
 1983 미국 UCLA 전산학 박사
 197 ~76 과학기술연구소 전산실 연구원
 1981 ~85 미 Hughes 인공지능센터 선임연구원
 1985 ~현재 과학기술원 전산학과 교수로서 인공지능연구센터 부소장 겸임
 1990 미국 IBM Watson 연구소 방문연구원 정보과학회 이사, 편집위원장, 인공지능연구회 운영위원장 등을 역임

김창헌



1979 고려대학교 경제과 학사
 1987 한양대학교 전산학과 석사
 1993 일본 Tsukuba 대학 전산학 박사
 1979 ~현재 시스템공학연구소 책임연구원
 1989 일본 동경공대 객원연구원
 1993 ~현재 고려대학교, 충남대학교 겸임교수