

이화여대 컴퓨터 그래픽스 / 가상현실연구센터(CCGUR)

국내 가상현실 기술 연구 분야 '메카'로 성장 전망

케이브 시스템 구축 등 최고 수준 기술력 갖춰 ...

의료 · 건축 · 애니메이션 등 응용분야 무궁무진

정보통신부는 지난 2000년부터 IT 연구분야 인력양성사업의 일환으로 전국의 IT분야 대학연구센터 중에서 우수한 센터 32개를 ITRC(Information Technology Research Center)를 선정, 집중적인 지원을 해 오고 있다. 이 사업의 목적은 석·박사급 고급인력이 결집돼 있는 대학의 IT분야 연구역량을 강화해 IT산업 발전에 필요한 핵심 기반기술을 전략적으로 연구하고, 관련 전문인력을 집중 육성하고자 함에 있다.

이에 월간 <디지털콘텐츠>는 32개 ITRC 가운데 디지털콘텐츠와 관련된 4개 ITRC(아주대 게임애니메이션센터, 연세대 차세대방송기술연구센터, 이화여대 컴퓨터그래픽스/가상현실연구센터, 동신대 멀티미디어콘텐츠연구센터)에 대한 탐방기사를 게재하기로 했다. 그 세 번째 순서로 이화여자대학교 '컴퓨터 그래픽스/가상현실연구센터(CCGVR)'를 취재했다.

취재 신중훈 기자 / 사진 한정수 기자

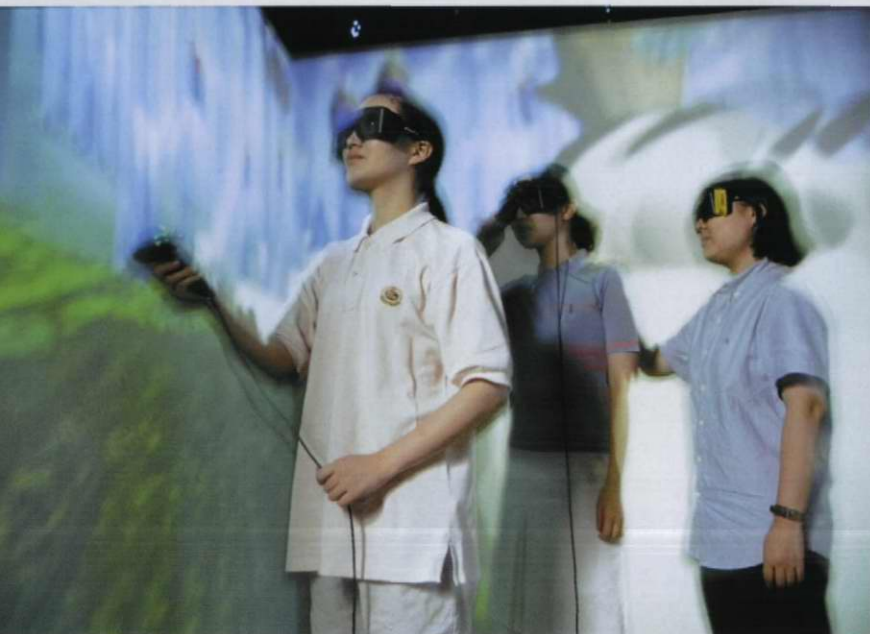
최근 전세계에서 개봉돼 수억 명의 시선을 사로잡고 있는 영화 '매트릭스2 - 리로디드'. 이 영화의 주요 소재는 '가상현실'이다. 기계에 의해 지배되고 있는 현실과 기계들이 만들어놓은 가상현실(Matrix)의 세상에서 벌어지는 전투를 최첨단 컴퓨터그래픽 기술을 이용해 그려놓은 것이 바로 매트릭스의 특징이다. 이 영화에서 등장하는 가상현실은 기계들이 만들어낸 '프로그램'에 불과하지만 사람들은 그것에 의해 의식과 영혼을 지배당한 채 살아가고 있다.

물론 먼 미래에 대한 공상과학 영화이지만 국내에도 이러한 가상현실에 대한 연구를 수년 전부터 지속하고 있는 곳이 있다. 이화여대의 컴퓨터 그래픽스/가상현실 연구센터(CCGVR : Center for Computer Graphics and Virtual Reality)가 바로 그곳.

시각통신 핵심분야에 대한 연구개발 추진

이화여대의 컴퓨터 그래픽스/가상현실연구센터는 멀티미디어 분야 중 특히 정보사회 패러다임 변화의 주요인으로 지적되는 시각통신(Visual Communication)의 핵심분야 연구를 통한 기술을 축적하고, 이를 지속적으로 발전시켜 산업체에서 이용 가능한 창의적인 신기술을 개발하며, 해당분야의 전문인력을 양성 및 배출하기 위해 지난 2000년 8월 1일에 설립됐다.

가상현실이란 인공현실(artificial reality), 사이버 공





간(cyberspace), 가상세계(virtual worlds), 가상환경(virtual environment), 합성환경(synthetic environment), 인공환경(artificial environment) 등이라고도 하는 것으로, 사람들이 일상적으로 경험하기 어려운 환경을 직접 체험하지 않고서도 그 환경에 들어와 있는 것처럼 보여주고 조작할 수 있게 해주는 것이다. 응용분야로는 교육, 고급 프로그래밍, 원격조작, 원격위성 표면탐사, 탐사자료 분석, 과학적 시각화(scientific visualization) 등이 있다.

구체적인 예를 들면 탱크·항공기의 조종법 훈련, 가구의 배치 설계, 수술 실습, 게임 등 활용할 수 있는 분야는 매우 다양하다. 가상현실 시스템에서는 인간 참여자와 실제·가상 작업공간이 하드웨어로 상호 연결된다. 가상현실 시스템에서는 가상적인 환경에서 일어나는 일을 참여자가 주로 시각으로 느끼도록 하며, 보조적으로 청각·촉각 등을 사용한다.

시스템은 사용자의 시점이나 동작의 변화를 감지해 그에 대응하는 적절한 변화를 가상환경에 줄 수 있다. 또한 사용자의 현장감을 높여 주기 위해 입체표시장치, 두부장착교시장치(Head-mounted display) 등의 이펙터(effector)들을 사용하며, 사용자의 반응을 감지하기 위해서 데이터 장갑(data glove), 두부위치센서 등의 센서(sensor)를 사용하기도 한다.

세계적 연구기관들과 공동연구 수행

컴퓨터 그래픽스 및 가상현실 분야의 세계적인 기술 동향을 살펴보면 모델링 및 가시화, 영상처리 및 압축, 가상현실 및 상호작용 등 핵심요소 기술개발과 이를 기반으로 하는 과학, 산업, 교육, 오락, 의학 등의 전 분야로의 응용 시스템 구축에 대한 연구가 함께 진행되고 있다. 모델링 및 가시화 분야에 있어서는 미국의 워싱턴대학과 마이크로소프트(MS)에서 메이킹 페이스(Making Faces) 기술을 연구하고 있고, 남부캘리포니아대학에서는 클로닝 표현(Expression Cloning) 기법을 연구하고 있다.

메이킹 페이스 기술은 얼굴 표정을 위한 3차원 기하와 색, 그리고 음영 정보를 캡처하기 위한 시스템을 작성하는 것으로, 이러한 데이터는 사진 같은 실제의 이미지로부터 얻게 되며, 이로부터 만들어진 얼굴은 놀라울 정도로 실제와 유사하다. 클로닝 표현 기법은 하나의 얼굴 애니메이션을 가지고 여러 개의 얼굴에 맞도록 적용하는 기법으로, 고품질의 표정 데이터 베이스를 만들어 임의의 얼굴에 표정 생성을 위해 사용할 수 있다. 이 기법을 활용하면 애니메이션이 얼굴마다 직접 애니메이션을 만들어주지 않아도 되며 해부학적 지식을 필요로 하지 않는다.

또 마이크로소프트연구소에서 연구중인 Expressive Expression Mapping with Ratio Images 기법은 사람의 얼굴 표정을 조도의 변화를 통해 나타내는 기법으로, 이마나 얼굴의 주름을 표현할 수 있다. 표정에서의 조도 변화를 캡처한 것을 ERI(Expression Ratio Image)라 하는데, 이를 사용해 더욱 실제와 유사한 감정적인 얼굴의 표정을 생성한다.

이외에도 캐나다의 토론토대학교와 Digital Equipment사에서 공동으로 수행중인 Realistic Modeling for Facial Animation 기술과 오스트리아 린츠(Linz)대학의 베르트 주틀러(Bert Juettler) 교수와 미국 애리조나주립대학의 마이클 와그너(Michael Wagner) 교수의 Sweep 모델링 기술은 세계적으로 가장 앞서 있는 기술들이다. 또 이스라엘 테크니온(Technion)대학의 거숀 엘버(Gershon Elber) 교수가 개발한 GeomCore 기술은 기존의 VRML 모델링 방식에 비해 3차원 형상을 1/1000의 비율로 압축해 모델링하고 있으며, 인터넷에서 3차원 데이터의 전송량을 획기적으로 줄일 수 있는 중요한 차세대 핵심기술로 많은 각광을 받고 있다.

이화여대는 이러한 세계적 수준의 기술연구에 있어 Sweep 모델링 기술과 GeomCore 기술 등에서 공동연구진으로 참여하고 있으며, 이미 세계적 수준의 기술력을 확보하고 있는 것으로 평가되고 있다.

4개 대학 총 75명의 연구진 포진

국내에서 가상현실은 고가의 장비를 필요로 하는 경우가 대부분이기 때문에 소수의 대학과 연구소를 중심으로 연구가 진행되고 있다. KAIST는 가상현실연구센터(VRRC)를 설립해 가상현실을 연구하는 기관들끼리의 기술교류 및 협력에 이바지하고 있으며, 대학에서는 가상현실 구축을 위한 기반기술 개발에 초점을 맞추고 있다. 연구소에서는 실용화 가능한 분야를 중점적으로 연구하고 있다.

최근에는 가상현실이 컴퓨터 기술만으로는 부족하고 인문, 사회, 예술 분야 연구와의 공조가 필요하다는 인식을 기반으로 해 다양한 학제간 교류를 통한 인간 중심적인 가상환경을 구축하고자 하는 시도가 이루어지고 있다. 이화여대의 CCGVR은 국내 전체에서 약 7~8개에 불과한 가상현실연구기관 가운데 하나로 현재 이화여대를 비롯해 고려대학교, 서울대학교, 연세대학교 등 4개교의 교수와 연구진이 참여하고 있다. 2000년 8월부터 시작된 연구는 현재 3차년도 중료를 앞두고 있으며 이화여대 김명희 교수 등 교수진 9명을 포함, 총 75명의 연구진이 포진돼 있다.

현재 CCGVR에서는 ▲ 다중사용자를 위한 인터랙션과 몰입/반몰입 네트워크 가상환경 구축 ▲ 다단계 얼굴 애니메이션 기술 ▲ 3차원 형상 모델링 및 처리 기술 ▲ 색채 및 텍스처 포함 3차원 영상정보 압축 기술 ▲ 다중사용자의 공동작업 인터페이스 디자인 표현 기술 등에 대한 연구가 진행되고 있다. 이밖에도 가상현실에 사용하기 위한 배경영상 제작, LED를 이용한 비디오 기반 트래킹 기법, 실세계와 가상세계의 합성, 가상현실에 적합한 3차원 사용자 인터페이스에 관한 연구를 진행 중이다.

국내 최초로 '복합가상공간' 구축

이 가운데 다중사용자를 위한 인터랙션과 몰입/반몰입 네트워크 가상환경 구축은 이화여대가 수억 원을 들여 구축한 '가상테이블'과 '프로젝션 월'을 기반으로 하는 반몰입형 가상공간과 PC기반의 몰입형 가상현실 장비인 케이브(CAVE-like) 시스템을 네트워크로 연결해 복합가상공간을 구축함으로써 장거리 협업(Remote Collaboration)을 수행할 수 있도록 하는 것이다. 일반적으로 VR 애플리케이션은 가상환경의 특성에 의존적인 경우가 많으나, 이러한 복

합가상공간을 이용하면 동일한 가상공간 또는 하나의 응용 도메인에 관련된 상이한 콘텐츠들을 각기 적합한 VR 환경에 구동시키고 다른 여러 사용자가 공유, 상호작용하도록 함으로써 각각의 특성에 맞는 작업을 수행할 수 있게 한다.

두 번째 세부과제인 다단계 얼굴 애니메이션 기술은 페이스얼(Facial) 애니메이션을 위해 복잡한 모델을 부드럽게 하면서도 간결하고 일관성 있게 표현해주는 서브디비전 메쉬를 적용하는 것이다. 이 기술은 게임이나 애니메이션 업체에서 3차원 모델의 사용 필요성이 급속히 증가하고 있으나, 3차원 모델 입력 및 모델링하는 작업과정의 어려움과 그 입력된 모델의 복잡성 때문에 충분히 활용하지 못하는 사례가 많다는 점에 초점을 맞춘 기술이다. 즉 애니메이션 작업이나 게임 개발시 필요한 3차원 곡면 모델을 손쉽게 효율적으로 제어할 수 있는 서




브디비전 메시로 변환하고, 모델을 편집 및 애니메이션하는 과정을 자동화시키는 기술을 개발하는 것이다.

또 다른 과제인 3차원 형상 모델링 및 처리 기술은 복잡한 3차원 인체 형상 등을 디자인하는데 적합한 기술로 레인지 센서 데이터와 같은 3차원 디지털 체적정보를 효율적인 기하학적 모델로 나타내는 형상 복원 기법을 개발하는 것이 목표다. 이외에도 현재 CCGVR에서 진행하고 있는 연구과제들은 최근 국내에서 필요로 하는 3차원 애니메이션 및 게임들의 제작에 반드시 필요할 뿐만 아니라, 한 단계 앞선 기술들로 이를 필요로 하는 산업체로 이 전돼 상용화될 예정이다.

관련 산업체 및 해외기관과 교류·협력 확대

다양한 주제로 연구를 수행하고 있는 ITRC들이 대부분 그렇듯 이화여대 컴퓨터 그래픽스/가상현실연구센터 역시 목표는 개발된 기술을 산업체로 이전해 이를 상용화시키는 것이다.

현재 CCGVR과 함께 기술 및 컨설팅 등에서 협력하고 있는 업체들은 GIS분야의 우대칼스, 의료기기생명공학 분야의 메디슨, 게임분야의 넥슨 등 매우 다양한 분야에 걸쳐 있다. 이는 가상현실을 적용할 수 있는 분야가 워낙 폭넓기 때문에 건축/건설 분야에서부터 시스템통합솔루션, 모바일게임, 웹솔루션 등 최근 디지털화가 빠르게 확산되고 있는 거의 모든 분야와 관련을 맺고 있다. 특히 이 센터가 구축한 케이브 시스템은 외산을 들여올 경우 수십 억원대의 비용이 소요되는 고가의 장비로 이를 순수 국산기술로 구축함으로써 가상현실 시스템에 대한 가격 절감 및 국내 기술 활성화에도 이바지하고 있다.

CCGVR의 센터장을 맡고 있는 김명희 이화여대 컴퓨터학과 교수는 “현재 중소기업 중심으로 진행되고 있는 컴퓨터 그래픽스 및 가상현실 기술들이 대기업을 중심으로 본격 육성되기를 희망한다”며 “앞으로는 해외 학술기관 및 대학 연구소와의 교류확대를 통해 세계에서 인정받는 센터로 육성해 나갈 계획”이라고 밝혔다. 

Mini Interview

김명희 이화여대 컴퓨터학과 교수

“세계적 가상현실 연구센터로 발전시켜 나갈 것”

“국내 가상현실 연구센터들 가운데 완전 몰입형 케이브(CAVE-like) 시스템을 보유하고 있는 곳은 KAIST와 이화여대 밖에 없습니다. 대학 연구소의 특성상 장비와 연구비 측면에서 부족한 점이 없지만 기술력만은 어디에 내놔도 뒤지지 않습니다.”

이화여대 컴퓨터 그래픽스/가상현실연구센터(CCGVR)의 센터장을 맡고 있는 김명희 교수(50)는 누구보다 센터에 대한 자부심이 강하다. 어려운 여건 하에서 지속적인 연구개발을 통해 그간 일궈낸 성과가 작지 않기 때문이다.

김 교수는 “지난해 가상현실 부문 국제학술대회에서 3위에 선정된 것을 비롯해 지난 3년간 CCGVR이 발표한 논문만 약 30여건에 이른다”며 “이러한 연구결과를 산업체로 이전해 관련 산업발전에 이바지하는 것이 센터의 목적”이라고 설명했다.

김 교수가 가상현실 분야에 본격적으로 뛰어들게 된 것은 지난 1999년 센터에 대한 정부지원이 결정되면서부터이지만 그 이전부터 몇 차례의 국책과제를 통해 이 분야의 중요성을 인식해 왔다. 응용분야가 무궁무진하다는 것이 그 이유였다. 김 교수는 “가상현실 기술은 건축, 교육, 의료, 방송, 게임, 애니메이션 등 다양한 분야에서 응용할 수 있는 미래핵심 기술 가운데 하나로 국가 경쟁력 확보 차원에서도 기술 개발이 시급한 상황”이라고 강조한다. 특히 그는 “컴퓨터 그래픽스와 가상현실의 경우 여대에서 도전하기에 매우 적합한 분야”라고 덧붙였다.

김 교수는 그간 CCGVR의 효과적인 연구개발 활동을 위해 미국·독일·싱가포르·오스트리아 등 해외 연구기관들과 끊임없이 교류와 협력을 지속해 왔다. 해외 기술에 대한 빠른 습득만이 국내 기술을 발전시킬 수 있는 ‘점경’이라고 판단했기 때문이다. 덕분에 현재 이화여대의 CCGVR은 세계에서 인정받는 연구기관 가운데 하나로 자리잡고 있다.

김 교수는 “앞으로도 해외연구기관들과의 교류·협력을 더욱더 강화해 나갈 예정”이라며 “대상 역시 미국 의존도에서 벗어나 스위스, 이스라엘 등으로 다양화해 나갈 계획”이라고 밝혔다.

