

1. 가상현실이란?

관찰자의 시각/청각/촉각 등을 인위적으로 자극함으로써 관찰자의 생각속에 창출된 세계를 가상의 세계라고 한다. 이러한 가상 환경에서는 관찰자가 그 세계를 수동으로 관찰하는 차원을 넘어서 그 세계에 참여하게 된다. 즉, 그 가상의 공간이 관찰자를 둘

한 주변기기를 관장하고 가상세계를 창출하는 컴퓨터가 필수적이다. 또한, 가상의 세계를 표시기에 그려주고 참여자가 그 가상의 세계에 존재하는 개체들과 상호 작용하기 위해서는 실세계에서 일어나는 상황을 실시간으로 재현하여야 한다.

이러한 가상현실 시스템의 실시간 요구 조건은 현재의 컴퓨터 기술로는 성취하기가

가상현실 창출 기술 소개



고 희 동
한국과학기술연구원
CAD/CAM연구팀 선임연구원

러싸고 있는 착각을 느끼게 되고 그 세계에 존재하는 개체들과의 상호 작용을 통하여 그 세계에 존재하는 임장감을(Presence) 불러 일으키므로 관찰자가 참여자로 변신하게 된다.

가상의 세계를 창출하는데에는 다양한 주변기기가 필요하다. 즉, 3차원 물체를 입체로 보이게 하는 3차원 영상 표시판(Head-mounted Display, Stereo Screen, Holography), 3차원의 물체를 조작하는 입력 장갑(Data Glove), 관찰자의 움직임을 감지하는 센서 등이 필요하다. 또한, 이러

힘든 상황이다. 그 중에서 시각 세계를 재현하는 컴퓨터 그래픽분야의 예를 보면 한 화면을 다면체로 표현하는데 약 8천만개의 다각형이 필요하다. 현재 가상현실감 시스템 구축에 가장 많이 사용하고 있는 실리콘 그래픽스사의 Reality Engine 2 경우에 1초에 약 90만개의 다각형을 표시할 수 있다. 1초에 10개의 화면이 표시된다면 한 화면에 그려질 수 있는 다각형의 갯수는 약 9만개 이다. 즉, 실세계와 비교하면 약 1000배의 간략화가 필요하다. 컴퓨터가 2배 빨라지는데 1.5년이 걸린다면 15년 후에도 우

리가 원하는 컴퓨터의 그래픽 성능이 개발 될 것이다.

그러므로 현재로서는 가상세계 모델을 간략화 하는 기술이 필수적이다. 이를 위해서는 다면체의 계층적 구조를 통하여 간략의 정도를 시각의 위치에 따라 바꾸는 Level of Detail 스위치 기능이 필요하고 가상의 세계를 구획에 따라 나누어 다각형이 시각 부피에서 벗어나거나 다른 물체에 의하여 가려지는 관계를 데이터 구조로 기록하므로 다각형 Culling과정을 최적화 하는 기술이 필요하다. 또한, 다각형 대신 이미지 데이터로 시각적 효과를 최대한 살리면서 다각형의 숫자를 줄이는 기술이 필요하게 된다. 이러한 실세계를 모사하는 한계를 어떻게, 어느정도까지 극복하는나가 가상현실을 구현하는 기술력의 척도이다.

1.1 시뮬레이션 멀미현상

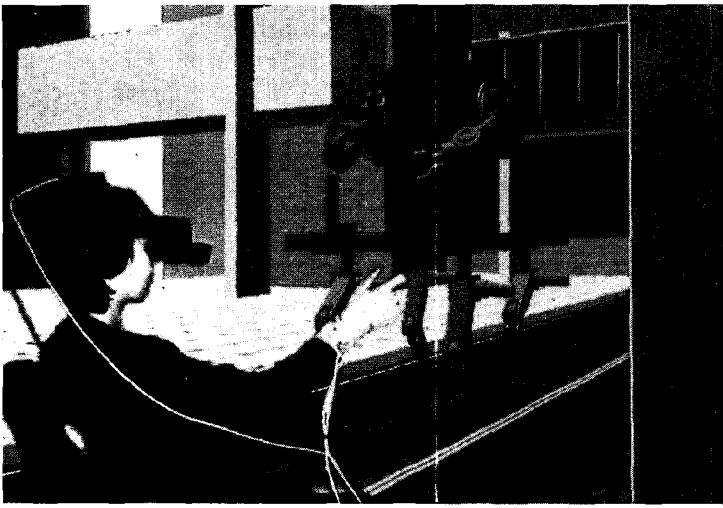
그러나 실세계를 그대로 모사하여 입장감을 극대화 하는 것만이 반드시 바람직하지 않다. 이는 가상 현실감 시스템의 원조라고 할 수 있는 비행기 조종훈련용 시뮬레이터에서 나타난다. 조종자가 시뮬레이터를 탄 후에 멀미현상이 나타나는 경우가 생긴다. 우리나라 공군에서 운용하는 F16시뮬레이터의 경우 시뮬레이터 훈련 후 4시간 동안 실제의 비행기 조정을 못하도록 규제하고 있다. 시뮬레이션 멀미현상은 숙련된 조종사일 경우 더욱 심하다고 한다. 이러한 멀미현상의 원인은 실세계와 다른 감각 신호에 따른 혼동현상이라고 한다. 즉, 화면은 비행기가 수평으로 회전하고 있는데 조종사가 느끼는 원심력의 감각회환이 이와 다른 경우 조종자에게 혼돈현상을 일으키고 이는 멀미현상으로 발전될 수도 있는 것이다. 이러한 경우 시뮬레이터의 운동판(Motion Platform)을 끄고 비행하면 멀미현상이 약

화된다. 즉, 현실감을 간략화 하므로 입장감을 줄이고 따라서 혼동의 여지를 줄이는 것이다.

비록 훈련용 시뮬레이터의 악 영향을 언급하였으나 시뮬레이터를 사용하므로써 훈련 비용 절감과 위험한 상황에 대처하는 조종 능력 향상에 의한 사고 예방 등을 감안할 때에 훈련용 시뮬레이터의 활용은 앞으로 계속 확대될 전망이다. 그러나 이러한 입장감과 현실감 간략화 사이의 연관성은 다양한 응용 분야에서 가상 현실감 시스템 구축 및 운용 경험을 토대로 체계화되어야 할 분야이다.

1.2 컴퓨터 발전사관점에서의 가상현실 창출 기술

가상현실감에 의한 인간과 컴퓨터의 인터페이스 기술은 (Human Computer Interface : HCI) 갑작스런 신기술이라기 보다는 컴퓨터의 발전 역사상 그 진화 과정상에 나타나는 개량기술로(Evolutionary) 여겨진다. 즉, 컴퓨터에 명령과 데이터를 입력하고 수행 결과나 컴퓨터의 상태를 인간에게 표시하는 기술의 발전사를 보면 50년대에 숫자나 기호로 컴퓨터 기억장치에 명령을 Keyboard로 입력하고 기억 지도를 숫자나 기호형태로 출력받았고 이러한 입·출력은 Type Writer와 같은 1차원적인 입·출력 기기를 사용하면 충분하였다. 60년대에 2차원 그림에 의한 입·출력 기기가 선보이면서 오늘날 널리 사용되는 Graphical User Interface(GUI)와 Mouse가 등장하였고, 현재는 다중매체에 의한 입·출력인터페이스(Media User Interface : MUI)로 발전하고 있다. 이러한 맥락에서 가상현실감에 의한 HCI 기술은 3차원적으로 더 나아가서는 개념적으로 인간과 컴퓨터사이의 통신을 자연스럽게 대화하는 형태로 발전시



컴퓨터에 인식기능을 부여하여 다관절 물체를 실시간으로 Tracking하는 컴퓨터 비전 기술이 필수적인 것이다.

2. 가상현실 구현 기술의 활용분야

가상 현실감 창출 기술의 창시는 위에서 언급하였듯이 60년대 말부터 비행기 조종사 훈련용 시뮬레이터 분야에서 시작되었다. 미 공군에서는 80년대에는 조종사와 비행기 사이의 Man-machine 인터페이스 기술에 적용한 VCASS(Visually Coupled Airborne System Simulator)과제로 발전시켰다. 즉, 조종석의 수많은 조종 장치와 상태 계기, 비행기의 무기 체계, 주변상황 등을 감시하면서 비행할 수 있도록 조종사는 이러한 정보를 조종사가 쓰고 있는 Helmet에서 3차원으로 투시하였다. 이러한 장치로 인하여 조금이라도 적기의 비행 조종사보다 상황 반응시간을 줄일 수 있다면 그것은 생과 사의 차이일 것이다.

군사분야에서는 이러한 가상현실 구현 기술의 경제적 측면보다는 그 기능적 측면이 가장 중요하였으므로 80년대 중반까지는 이러한 기술이 일반 연구자에게 널리 알려지지 못하였으나 80년 후반부터 컴퓨터 기술의 비약적인 발전으로 미 항공우주연구소(NASA)에서 가상현실 세계를 범용 컴퓨터에서 구현하면서 대중화가 시작되었다. NASA에서는 현재 무인 우주선에서 보내온 혹성 탐사 기록을 판독하고 혹성의 지형을 지구에서 재현하므로써 과학자가 혹성의 지형 탐사를 지구에서 수행하고 있다.

우주나 깊은 바다와 같이 인간이 거주하기 어려운 극한 세계에 로봇을 투입하여 원격으로 조종하는 분야에서도 가상현실 기술이 적용되고 있다. 이러한 분야를 원격 존재(Telepresence)라고 한다. 원격 존재란

키므로써 컴퓨터와 인간사이의 통신량(Communication Channel Bandwidth)을 넓혀가는 기술이다.

요즘 가상현실 구현기술과 인공지능 기술사이의 연관성에 관하여 언급이 되고 있다. 즉, 80년대 인공지능 기술이야말로 세계의 모든 문제를 해결할 획기적인 기술로(Revolutionary) 기대되었고 특히 전문가 시스템 기술은 전문가를 대체하므로써 엄청난 자동화를 이룩할 것을 예측하였다. 그러나 요즘 인공지능기술에 기대가 많았던 만큼 그 결과물에 대하여 실망도 큰 것 같다. 특히, 인공지능 기술의 산업화가 기대에 못미친 것이 사실이다. 이에 반하여 가상현실 구현기술은 혁신적인 기술이라기 보다는 기존의 HCI기술의 개량기술이므로 앞으로 컴퓨터의 성능이 향상되면서 가상 현실감은 계속 개선될 것이고 따라서 시장성도 밝다.

그러나 앞으로 가상현실 구현 기술이 대중화 되기 위해서는 인공지능 기술, 특히 인식기능이 필요하다. 사용자가 3차원적으로 메뉴를 다루는 것이 2차원 GUI를 통하여 Mouse로 선택하는 형태보다 매우 부자유스럽고 따라서 컴퓨터와 말로 대화하는 형태가 필요하다. 또한, 현재 가상현실용 주변기가 너무 불편하다. 특히, 사람의 동작, 움직임을 감지하는 센서로 사람같이 다관절 물체일 경우 Tracking하는 일은 각마다 센서를 붙이고 감지 데이터를 유선으로 통신하므로 행동 반경이 좁고 통신률이 떨어지는 등 불편함이 많다. 그러므로

로봇이 있는 극한 세계를 원거리에서 그 세계에 존재하는 것 같이 로봇을 통하여 보고, 듣고, 조작하므로 그 로봇이 있는 세계에 조종자가 존재하는 것처럼 작업을 효과적으로 수행할 수 있게 하는 기술이다. 이러한 원격존재 기술의 응용에는 원자력 발전소의 방사능 지역에 로봇을 투입하여 수리하는 일이나, 산불이 났을 때 소방 로봇을 투입하는 일등이 있다.

3. 국내 현황

국내에서는 91년 93대전 Expo의 사전행사로 거행된 서울 아트 91에서 처음 소개되었다. 학계에서는 포항공대, 대덕 KAIST에서 기초기술에 관한 연구가 수행중에 있으며 시스템공학연구소와 삼성전자에서는 전시용 인공 현실 시스템이 개발되고 있다. 또한, 삼성종합기술연구원, KIST에서는 워크스테이션급 인공현실감 시스템이 구축되어 운용하고 있는 상황이다.

가상현실 창출을 위한 시스템 기술 분야에서 국내 연구 개발 수준은 어느 정도 외국 수준에 근접하였으나 요소 기술, 다양한 분야에 적용 경험이나 상용화차원에서 낙후되어 있다. 이러한 맥락에서 이 분야의 기술 개발 경험의 확산을 가속화하고 전문가 사이의 교류를 활성화 하는 취지로 올해 9월부터 "인공현실감 시스템 기술 산학연 연구회 모임"을 과학기술정책연구소의 지원으로 출범하였고 본인이 초대 간사로 활동하고 있다. 10월 7일 KIST에서 첫 모임이 있었다.

가상현실 구현기술이 어떠한 단위 기술이라기 보다는 다양한 분야의 종합기술(Multidisciplinary and Integrative Technology)이므로 국내의 컴퓨터(인공지

능, 병렬처리, 컴퓨터그래픽, 데이터베이스), 신호처리, 로봇설계 및 제어, 광학(Holography), 인간공학 등 가상현실 구현을 위한 요소기술 분야의 전문가와 가상현실 시스템을 사용할 응용분야의(분자 그래픽, 유동해석, CAD) 전문가들을 총망라하여 약 20여명의 연구 회원이 참여하고 있고 앞으로 참여자를 확대해 나갈 계획이다.

4. 전망

현재 가상현실 기술 개발을 부채질하고 있는 배경에는 RISC기술에 의한 획기적인 컴퓨터 연산 기능의 발전, 반도체 기억 소자의 초집적기술에 의한 획기적인 기억공간의 확장, 광섬유에 의한 디지털 통신망의 전 세계적 구축 계획이 추진되고 있고(정보고속도로), 다중매체 기술이 접목되어 새로운 컴퓨터와 영상 매체의 대 융합이 이루어지고 있다. 그동안 가상현실 기술이 군사분야와 같은 특정한 기능과 용도에만 적용되던 시절에서 범용화/대중화되는 추세이다. 컴퓨터의 발달은 이러한 추세를 가속화시킬 전망이다.

20세기 후반의 컴퓨터 기술은 미국, 영국 등 일부 선진국에 의하여 주도 되어 왔다. 21세기에 컴퓨터를 이용한 정보 산업 분야에서 각광을 받고 있는 가상 현실 창출 기술은 아직 범용화 되기 시작한지 불과 3~4년도 안되는 신생 분야이므로 시기적으로 개발 시작 시기가 늦지 않다고 생각되며 공학도로서 도전해 볼만한 분야라고 여겨진다. 가상현실감 기술은 소설이나 영화에 나오는 환상적인 면이나 오락 게임 등 흥미 위주로 생각하기 보다는 정보화 세계를 이끌어 나갈 기간 산업 기술이라는 인식이 확산되어 가상현실 창출기술의 산업화가 빨리 국내에서도 이루어지길 기원한다.