

혼합현실기반 인터렉션 가시화 기술 동향

김귀정(건양대학교)

차 례

1. 서론
2. 기술동향
3. 시장동향
4. 전망
5. 결론

1. 서론

인터렉션 가시화는 네트워크상의 다양한 데이터를 기반으로 지속적으로 생성, 공유 및 재생성 되는 다양한 정보와 지식의 다차원적인 연결 구조를 컴퓨터 그래픽 기술을 이용하여 지식을 직관적으로 가시화하고, 몰입형 인터렉션 기술을 통해 지식이 혼합현실 환경에서 명시적으로 표시되고 물리적으로 사용자가 인터렉션 할 수 있는 기술이다. 궁극적으로 이 기술은 지식활용자에게 그들이 네트워크 상의 존재하는 지식을 보다 맥락적이며 직관적으로 표현할 수 있는 방법을 제공함으로써 지식을 보다 효율적으로 생성하고 전달할 수 있는 환경을 제공한다.

현재 국내외 시장에서 구입할 수 있는 정보가시화 제품은 상당히 다양하다. 이 기술은 기본적으로 컴퓨터 그래픽에 의존하고 있으며, 최근 3D그래픽의 원활한 활용을 지원하는 GPU 등의 발전으로 보다 복잡한 가시화로의 접근이 시도되고 있다. 최근 연구 개발 분야로써 조명받고 있는 분야는 빨라진 PC 상에서 3D공간상에 정보를 배치하고 사용자에게 인터렉션을 제공함으로써 보다 직관적으로 정보 검색의 기회를 제공한다. 정보를 3차원 공간에 배치하는 기법은 조밀한 정보영역(Populated Information Terrains : PITS) 기법이라 불리는 영국 노팅햄 대학의 커뮤니케이션 연구소가 이 기법을 응용한 3D 정보가시화 소프트웨어인 VR-VIBE를 개발하였다[1].

2. 기술동향

2.1 디지털 매뉴팩처링 기술

디지털 매뉴팩처링은 설계와 생산 간의 효과적이고 협업적인 생산공정 계획을 지원하는 솔루션이다. 이 기술은 톨과 매뉴팩처링 프로세스 데이터를 포함하여 풀 디지털 제품 정의에 대한 접근을 요구한다. 디지털 매뉴팩처링에서는 제조공정과 관련된 엔지니어링 정보뿐만 아니라 제품설계, 경영진, 고객, 공급까지의 정보를 통합적으로 관리한다. 최근 PLM 시스템은 세계 유수의 자동차 회사에 적용되어 생산성 향상에 기여하고 있으며, 그 중 다임러크라이슬러는 디지털 가상생산과 PLM을 적용하기 위한 디지털 팩토리 프로젝트를 실시하고 있다.

생산공정에 가상생산 시뮬레이션을 진행하고, 생산 사이클타임과 지연 발생 등을 확인하며, 작업에 있어 인간공학적 요소를 고려하는 등 다양한 검토를 수행하고 있다. 또한, 수행된 결과는 공정을 최적으로 배치하고 이상의 과정에서 얻어지는 데이터를 생산 계획 등 여러 업무에서 중요한 데이터로 활용하고 있다.

매뉴팩처링 전반에 걸친 디지털화는 기존의 대량 생산 시스템을 다품종 소량 생산이 가능한 FMS(Flexible Manufacturing)로의 전환이 가능하게 하였다. 생산 프로세스에는 가상화가 가능하게 되어 가상 제작, 가상 생산, 가상 공장 등의 시뮬레이션이 가능하게 되었으며, 실공간의 물리적인 리소스의 손실을 최소화할 수 있도록 실제 생산 프로세스에 사용되는 다양한 데이터를 이용하여 가상화·가시화 기술과 연결되는 PLM 시스템 전반에 사용될 수 있는 시스템으로 변화하고 있다.

2.2 3D Visualization 기술

대표적인 3D Visualization 소프트웨어인 CAD는 디지털 가상생산 시뮬레이션 프로그램의 등장으로 전자도

면, 디지털 목업, 가상 공정 시뮬레이션 및 검증으로 발전하고 있다. 최근 CAD 중심의 디지털 시스템에 가상현실 기술을 접목한 시스템을 도입하여 자동차, 조선, 항공 분야 등을 중심으로 세계적으로 유명한 기업에서 활발히 운영하고 있다. 특히, 미국을 중심으로 가상현실 기술을 자동차 설계 및 생산에 응용하고 있고, 독일은 컴퓨터 그래픽 및 가상현실 분야의 응용기술을 자동차 산업에 적용하는 기술을 지속적으로 개발하여 BMW, Benz 등에서 상용화하여 이용하고 있다. Benz의 경우 가상현실 센터를 설립하여 실물크기의 디지털 프로토타입을 가시화한 후 엔지니어들이 설계를 평가할 수 있는 환경을 구축하여 가상 wind tunnel, 가상 인테리어 품평, 가상 운전 테스트 등에 응용하고 있다.

3D Visualization의 핵심은 전 프로세스를 가속화시킬 수 있다는 것이다. 설계 오류를 파악하는 디자인 과정 및 제품에 대한 전략을 위한 마케팅 과정, 자금 편당을 받아야 하는 management 과정 등 전 프로세스에서 좀 더 빠르게 실제 제품을 확인해 볼 수 있다. 포르쉐, 크라이슬러, BMW, Benz 등 유수의 자동차 회사들이 3D Visualization을 이용하여 전체적인 커뮤니케이션을 빠르게 하고 있다.

최근 몰입형 디스플레이를 이용한 가시화와 사용자 상호작용에 관련된 가상현실 기술, 가상 물체 모델링 기술, 인터페이스 기술이 병행되어 발전함에 따라 가상 강도실험, 가상 내구실험, 가상 진동소음실험, 가상 충돌 및 안전시험, 가상 성능 및 배기시험 등 가상 시험환경에서 개발제품의 품질 최적화와 개발 기간 최소화의 목표를 실현하고 있다.

2.3 인터랙션 기술

인터랙션 기술은 애플리케이션이 구동되는 가상공간과 현실 세계의 사용자 간의 특성과 요구조건을 고려하여 사용자 인터페이스를 개발하는 분야이다. 인터랙션 기술은 사용자의 의도를 시스템에 전달하는 입력수단과 가상 공간에서 사용자를 포함한 가상 개체 사이의 상호작용을 위한 수단, 그리고 가상공간의 상호작용 결과를 사용자에게 전달하기 위한 출력 수단으로 분류한다. 대부분 사용자의 몸에 센서를 부착하고 기준점에서 상대적으로 떨어진 센서와 위치를 얻어내는 방식으로 동작하게 된다. 이러한 추적기술의 종류에는 전자기장(Electro Magnetic Field), 초음파(Ultra Sonic) 방식, 컴퓨터 비전방식 등

으로 분류되며, 최근에는 각각 동작 방식의 장·단점을 고려한 하이브리드형 추적장치가 사용되는 추세이다. 직접 물체를 만지고 상호작용하는 시나리오를 만족하기 위해서는 사용자의 손동작을 정확하게 추적하는 기술이 필요하다. 따라서 장갑형 제품이 사용되어 지는데 대표적인 제품으로는 Immersion사의 Cyber Glove장치로 최대 22개의 밴드형 센서를 손가락의 주요 관절 부위에 부착하여 각도의 변화를 추적함으로써 3차원 가상 손모델의 형상을 실시간으로 결정한다[2].

국내에서도 휴먼-컴퓨터 상호작용 기술이 활발히 진행 중에 있다. 오감처리 기술은 ETRI, KAIST, 광주과학기술원, 강원대 등을 중심으로 촉감과 역감을 표현할 수 있는 햅틱 인터페이스 장치를 기술 개발 중이며, 차세대 사용자 인터페이스 원천기술 확보를 위한 음성, 제스처 기반 멀티 모달 UI 연구개발도 진행 중에 있다[3].

2.4 몰입형 디스플레이 기술

사실적 가상환경 구축을 위한 시각 디스플레이 플랫폼 중에서 사용자의 시각 영역을 완전히 덮어 버리는 것이 몰입형 디스플레이(Immersive Display) 장치이다. 사용자가 시각적으로 인식하는 주변을 완전히 가상공간으로 채움으로써 사용자의 공간적 위치 인식을 가상공간으로 한정하도록 한다. 제한된 크기와 낮은 해상도, 착용상의 불편함 등으로 보편화되지 못한 HMD와 달리 대형 디스플레이를 사용한 가상현실 시스템이 널리 개발 보급 중이다. 다수의 프로젝터나 다수의 LCD·PDP 패널 등을 이용한 대형 디스플레이 구현을 위하여 분할된 영상의 경계면을 매끄럽게 접합하는 경계접합기법(edge-Blending) 기술 등이 개발되어 사용되고 있다. 아무리 대형 디스플레이를 구성하여도 평면상에서 사용자가 바라보는 방향을 바꾸면 화면이 시야를 벗어나는 단점을 극복하기 위해 복수의 디스플레이를 이용하여 방형태의 디스플레이가 개발되고 있다. 그 대표적인 예로 CAVE가 있는데 정육면체 형태의 방을 구성하여 사용자가 그 방안에서 각 벽면에 맺힌 영상을 관찰하게 되는 형태의 디스플레이이다[5]. 최근에는 렌즈를 사용하는 광학적, 물리적 접근 방법의 한계를 극복하기 위해 소프트웨어적으로 영상을 변형하여 스크린의 형태로 인한 영상의 왜곡을 보정하는 연구도 진행 중이다.

몰입형 디스플레이를 위한 중요한 기술요소 중 하나인 HMD(Head Mounted Display)의 최근 발전 동향을 보

면 웨어러블 컴퓨팅 기술요소 중에서도 비교적 연구 개발수준이 높아 상용화 수준에 근접하고 있다. 안경형태의 컴퓨터 비주얼 디스플레이에 대한 연구 및 개발은 이미 10여년전부터 시작되었으며 현재에는 상용제품이 출시된 상태이다. 웨어러블 컴퓨팅이 요구되는 작업환경에서는 기업용 및 개인용 시장이 존재할 것으로 판단되고 있으나 아직 본격적인 시장은 형성되지 않고 있으며 기술 수준이 일정수준 이상으로 진보한 이후에 비로소 HMD 시장이 본격화할 것으로 예상된다.

현재 HMD 시장이 활성화되지 않고 있는 원인은 아직은 높은 가격과 전력소비 관련 문제, 그리고 눈의 피로 등 긴장으로 인한 건강상 위험노출, 착용에 따른 사회·문화적 거부감 존재, 부자연성 등으로 파악된다. HMD는 시장화에는 아직 성공하지 못하고 있으나 지속적인 발전을 해옴에 따라 대형·고품질의 디스플레이가 필요한 환경까지 활용 영역을 확장해 가고 있다.

3. 시장동향

국내의 몰입형 가시화 기술은 외국 업체와의 기술 격차가 점점 벌어지고 있으며 렌더링 분야의 경우 DirectX9.0을 사용하던 시절에는 차이가 별로 없었으나 Direct10.0이 나오는 지금도 국내 기술은 DirectX9.0에 머물고 있는 실정이다. 렌더링 알고리즘이나 구현 기술도 외국에서 발표된 방식을 그대로 따라하는 수준으로 독자적인 기술의 자체 개발은 전무한 수준이다. 물리 엔진의 경우 학계 쪽의 연구수준은 높은 편으로 수준 높은 논문들이 발표되고 있으나 아직 업계 쪽으로는 전혀 제품 개발이 이루어지고 있지 않다. 복합현실을 지원하는 몰입형 가시화 부분에서도 컴퓨터 비전 또는 컴퓨터 그래픽의 핵심 알고리즘을 개발하기 보다는 해외의 오픈소스 기반의 툴킷 또는 SDK를 활용하여 응용하는 수준에 머무르고 있다. 혼합현실 전문업체가 전무한 상황이지만 (주)제니텀엔터테인먼트컴퓨팅이 유일하게 마커를 사용하지 않은 증강현실 핵심 기술을 개발하여 상용화하고 있다.

컴퓨터 비전 기반의 인터랙션의 핵심 기술 개발 수준은 아직 초보 단계이지만, 고려대학교, 포항공대 등의 대학 연구실에서 제한적인 환경에서 신체 등을 이용한 실시간 인터랙션 기술을 연구하고 있다. (주)제니텀엔터테인먼트컴퓨팅, KAIST, KIST에서는 멀티 카메라를 이

용하여 비강체(Non-Rigid Body)를 복원하는 기술을 개발했으며, 향후 디지털 TV, IPTV 등의 디지털 콘텐츠 제작에서 활용될 가능성이 높을 것으로 판단된다. 크래듀 및 ETRI가 혼합현실을 이용한 학습시스템을 개발한 바 있으며, 이를 이용해 기존의 아날로그적인 교과서 등의 교재에 디지털 정보가 정합되는 새로운 차원의 학습 환경을 구축할 수 있다[4].

4. 전망

가시화 기술은 실제 산업현장에서 다양하게 응용될 수 있으며, 다음과 같은 효과를 제공할 것이다.

- 산업현장에서 제품개발 생명주기 관리 전반에 걸친 직관적, 명시적 가시화를 통해 활용자들이 목표 제품에 대한 통찰력을 가질 수 있는 기회제공
- 업무수행에 다양한 상황에서 필요한 데이터, 정보, 그리고 지식을 가시화함으로써 지식으로써의 지식이 아닌 실제 생산 활동에서 직접 사용할 수 있는 지식 제공
- 인터넷 등의 지존 집단지성 정보를 적재적소에 활용함으로써 데이터와 정보에 부재한 새로운 맥락성을 부여하고 유사상황에서 동일한 맥락의 지식이 필요한 경우 즉시 가시화함으로써 업무 효율 및 생산성 극대화
- 지식관리와 교육관리의 융합, 집단지성에 근거한 일상적 지식생산·유통을 통해 지식관리비용의 절감 및 지식활용도를 획기적으로 증대

5. 결론

산업현장의 학습, 훈련 및 다양한 지식 전달·공유 환경은 전통적으로 산업 현장 내부 또는 전문가·전문집단이 생성하는 지식에 의존하고 있다. 하지만, 최근 회사 자체적인 지식을 생산하고 활용하고자 하는 NIH(Not Invented Here) 신드롬을 지양하고, 보다 외부의 다양한 지식을 결합하고자 하는 개념의 오픈 이노베이션(Open Innovation)을 통해 글로벌 경쟁력을 취하고자 하는 국내외 기업이 급증하고 있다. 결국 글로벌 경쟁에서 새로운 지식을 활용하여 경쟁력 있는 상품을 개발하기 위해서는 외부의 지식을 조망하고 사용자와 시장의

트렌드를 직관적으로 인식하는 지식 브로커의 역할이 필요하다. 지식 가시화와 그래픽 표현방법을 통한 정보의 효과적인 전달을 목적으로 하는 가시화 기술은 지식활용자와 참여자간의 지식 공유 및 생성을 도모할 수 있다. 또한, 지식활용자간의 지식 커뮤니케이션을 증폭시키는 작용을 한다. 특히 존재하는 기존 데이터 및 정보 그리고 지식의 복잡한 상호관계, 맥락성 및 연결성을 명시적으로 제시하고 그 지식 복잡계에서 계속 생성되는 신생지식을 조망하도록 하고 집단지성의 전반적인 흐름을 조망함으로써 미래를 예측할 수 있는 통찰력이 생성된다. 이는 단순한 학습효과를 떠나 새로운 지식의 창조, 즉 창의력을 증진하는 복합적인 효과를 제공할 것이다.

참고문헌

- [1] Steve Benford, Dave Snowdon, Chris Greenhalgh, Rob Ingram, Ian Knox, Chris Brown, "VR-VIBE: A Virtual Environment for Co-operative Information Retrieval", Computer Graphics Forum, Volume 14, Issue 3, pages 349 - 360, August 1995.
- [2] 가상현실 산업 로드맵 2010
<http://www.bizhospital.co.kr>
- [3] 복합지식 기반의 이러닝 오픈 프레임워크 개발 연구기획최종 보고서, 지식경제부, 2008년
- [4] <http://www.zenitum.com>
- [5] Carolina Cruz-Neira, Daniel J. Sandin, Thomas A. DeFanti, Robert V. Kenyon, John C. Hart, "The CAVE: audio visual experience automatic virtual environment", Magazine Communications of the ACM, Volume 35 Issue 6, Pages 64 - 72, June 1992.

저자소개

● 김 귀 정(Gui-Jung Kim)



- 1994년 2월 : 한남대학교 전자계산공학과 (공학사)
- 1996년 2월 : 한남대학교 전자계산공학과 (공학석사)
- 2003년 2월 : 경희대학교 전자계산공학과 (공학박사)
- 2001년 9월~현재 : 건양대학교 의공학부 교수

<관심분야> : CRM, 3D e-learning, 의료영상