

인터랙션 기술 개발을 위한 가시화 방법

A Study on Visualization Method for Interaction Technology Development

김 귀 정, 이 승 환*, 이 민 주*, 박 소 연*, 신 룬 지*
건양대학교 교수, 건양대학교 학생*

Kim Gui-Jung, Lee Seung-Hwan*, Lee Min-Ju*,
Park So-Yeon*, Shin Ryoon-Ji*
Konyang Univ. Professor, Konyang Univ. Student.*

요약

인터랙션 가시화 기술은 네트워크상의 다양한 데이터를 기반으로 지속적으로 생성, 공유 및 재생성되는 다양한 정보와 지식의 다차원적인 연결 구조를 컴퓨터 그래픽 기술을 이용하여 지식을 직관적으로 가시화하는 기술이다. 몰입형 인터랙션 기술을 통해 지식이 혼합현실 환경에서 명시적으로 표시되고 물리적으로 사용자가 인터랙션 할 수 있도록 한다. 주요 인터랙션 가시화 기술로는 디지털 메뉴팩처링 방법, 3D 가시화 방법, 몰입형 디스플레이 기술 등이 있다.

I. 서론

인터랙션 가시화는 네트워크상의 다양한 데이터를 기반으로 지속적으로 생성, 공유 및 재생성되는 다양한 정보와 지식의 다차원적인 연결 구조를 컴퓨터 그래픽 기술을 이용하여 지식을 직관적으로 가시화하고, 몰입형 인터랙션 기술을 통해 지식이 혼합현실 환경에서 명시적으로 표시되고 물리적으로 사용자가 인터랙션 할 수 있는 기술이다. 이 기술은 기본적으로 컴퓨터 그래픽에 의존하고 있으며, 최근 3D 그래픽의 원활한 활용을 지원하는 GPU 등의 발전으로 보다 복잡한 가시화로의 접근이 시도되고 있다. 최근 연구 개발 분야로서 조명 받고 있는 분야는 빨라진 PC 상에서 3D 공간상에 정보를 배치하고 사용자에게 인터랙션을 제공함으로써 보다 직관적이거나 정보 검색의 기회를 제공한다. 본 연구에서는 인터랙션 기술 구현을 위한 다양한 가시화 방법에 고찰하도록 하였다.

II. 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 가상공간에서 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 등으로 분류되며, 최근에는 각각 동작 방식의 장·단점을 고려한 하이브리드형 추적장치가 사용되는 추세이다. 직접 물체를 만지고 상호작용하는 시나리오를 만족하기 위해

서는 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[1].

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[2].

III. 인터랙션 가시화 방법

3.1 디지털 메뉴팩처링 방법

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

생산공정에 가상생산 시뮬레이션을 진행하고, 생산 시뮬레이션과 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.

메뉴랙처링 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, 실공간 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.

3.2 3D 가시화 방법

대표적인 3D Visualization 소프트웨어인 CAD는 디지털 가상생산 시뮬레이션 프로그램의 등장으로 전자도면, 디지털 목업, 가상 공정 시뮬레이션 및 검증으로 발전하고 있다. 최근 CAD 중심의 디지털 시스템에 가상 현실 기술을 접목한 시스템을 도입하여 자동차, 조선, 항공분야 등을 중심으로 세계적으로 유명한 기업에서 활발히 운용하고 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.

3.3 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[3]. 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 보면 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 기술수준이 일정수준 이상으로 진보한 이후에 비로소 HMD 시장이 본격화할 것으로 예상된다.

현재 HMD 시장이 활성화되지 않고 있는 원인은 아직 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.

IV. 결론

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.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 가상현실 산업 로드맵 2010
<http://www.bizhospital.co.kr>
- [2] 복합지식 기반의 이터닝 오픈 프레임워크 개발 연구기획 최종보고서, 지식경제부, 2008년
- [3] 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.