



컴퓨터 그래픽스의 활용

An Overview on Computer Graphics

金 敏 洪*
Kim, Min Hong

1. 서 언

백번 듣는것 보다는 한번 보는 것이 낫다는 말과 맥을 같이하는 중국 속담에 천 마디의 말 보다는 한 쪽의 그림이 더 절실하다는 말이 있다.

의사소통에 있어서 그림이 얼마나 효과적인지는 컴퓨터가 사용되는 각종 분야에서 그 진가가 이미 입증되고 있다.

컴퓨터와 관련하여 그림을 다루는 컴퓨터 그래픽스(Computer Graphics)는 전산학 분야에서 가장 흥미있고, 빠르게 발전하고 있는 분야 중 하나이다.

현재, 컴퓨터는 빠르고 경제적으로 도형을 작성할 수 있는 가장 강력한 수단이 되고 있고, 사실상 도형에 의한 결과 표현이 이용되지 않는 분야가 거의 없음을 볼 때 컴퓨터 그래픽스가 광범위하게 이용되고 있다는 사실은 결코 놀라운 일이 아니다.

컴퓨터 그래픽스가 공학이나 자연과학분야에 응용되던 초기에는, 값이 비싸고 사용이 손쉽지 않은 복잡한 장치들에 의존 했었으나 컴퓨터 기술의 향상은 컴퓨터와 사용자가 서로 대화식으로(interactive) 정보를 주고 받으며 신속하게 도형을 만들어 낼 수 있는 컴퓨터 그래픽스 기술을 실용화 시켰다.

오늘날 컴퓨터 그래픽스는 경영, 산업, 행정, 예술, 오락, 광고, 교육, 연구, 훈련, 의료 등 매우 광범위한 분야에서 활용되고 있다. 이제 보

다 구체적으로, 컴퓨터 그래픽스가 이용되는 몇가지 분야를 알아본다.

2. 컴퓨터이용 설계(CAD : Computer Aided Design)

지난날 컴퓨터 그래픽스의 가장 큰 용도는 설계를 돕는 일이었다. 흔히 CAD라고 불리우는, 컴퓨터를 이용한 설계방법은 매우 강력한 수단을 제공한다. 일반적인 설계의 경우 세부적인 부분의 설계와 제도를 대화식으로 진행할 수 있고 전체가 완성된 후에 어떤 모양이 될 것인지를 살펴볼 수 있다.

또한 설계 대상물의 치수를 컴퓨터 시스템에 입력하면, 설계자는 그 대상물이 제작완성된 후에 어떤 형태가 될 것인지를 여러가지 시각에서 살펴볼수도 있다. 수작업에 의한 설계제도에서는 용이하지 않은 수정작업도 CAD를 이용하여 손쉽게 조작할 수 있으므로 실험삼아 여러가지 변화를 자유로이 구사해 볼 수 있다. 또한 생산과정에서도 설계된 대상물이 실제로 어떤 형태가 될지를 정확하게 나타내 줄 수 있으므로 유용하게 쓰인다. 특히 수치제어형 공작기를 연계하여 사용할 경우 공작과정에서 공구가 해당 공작물 표면을 가장 효과적으로 움직일 이동 경로까지 예측할 수 있다.

전기, 전자 공학자들도 많이 CAD방식에 의존한다. 예를 들면, 전기 회로는 흔히 대화형 컴퓨터 그래픽스 시스템을 이용하여 설계할 수 있는데 이때 설계자는 다양한 부품들을 나타내

* 情報處理(情報管理), 京畿大學電算學科教授

는 기호를 사용하여 회로를 표시화면상에 구성한다. 설계자가 부품의 수를 줄이거나 전체 회로의 규모를 축소하고자 할 때에는 그래픽스 화면상에 수정된 회로도를 용이하게 나타낼 수 있다.

이와 유사한 방법들이 통신망이나 송수, 송유 시스템 또는 송전 시스템을 설계하는데 쓰여진다.

자동차, 항공기, 우주선 또는 선박을 설계하는 사람들은 각종 형태의 수송 수단을 설계하는데 CAD 기술을 이용한다. 특히 철사구조도(wire-frame drawings)는 자동차, 항공기, 우주선, 선박 등의 구성 부품의 형태나 외부표면부의 굴곡을 설계하는데 사용된다. 이 방법을 이용하면 물체를 구성하는 외부표면의 각 부분과 기계적인 활동부의 구성부품을 각각 별도로 설계한 다음 용이하게 전체적인 조립관계를 맞춰볼 수 있다. 뿐만 아니라 최종적인 완성품의 동작 상태도 현실감 있는 입체영상으로 관찰할 수 있다.

건축 설계도면 제작도 컴퓨터 그래픽스 시스템으로 구현할 수 있다. 건축가들은 대화식으로 평면도를 그리고 문과 창문을 적절한 위치에 배치하며 건축물 전체의 형태를 설계할 수 있다. 또한 이렇게하여 완성된 건축물의 배치도를 가지고 전기설비 기술자들은 전기배선, 전기 인출구, 또는 화재 경보 시스템 등의 설계를 위한 후속작업을 용이하게 추가할 수 있다. 사무실이나 공장의 공간배치 등을 효과적으로 설계하기 위해서는 특별히 고안된 그래픽스 패키지를 이용할 수 있다.

3차원 건축물 모형은 건축가들로 하여금 단일 건물 또는 대학 캠퍼스나 공업 단지과 같은 복합적인 건축물의 총체적인 외관에 대하여 연구할 수 있도록 해 준다. 비교적 복잡하고 정교하게 제작된 그래픽스 패키지를 사용하면, 설계자는 설계한 구조물의 전체적 효과를 숨겨 현실감 있게 살펴 보기 위하여, 방안을 가로지르거나 건축물의 주위를 실험답사 하는 것과 꼭 같은 모의 실험을 해볼 수 있다.

3. 그래프, 차트 및 모형

상업적으로 이용되는 그래픽스 프로그램의 상당수는 그래프와 표를 작성할 수 있도록 특별히 설계되어 있다.

흔히 하나의 그래프 작성 프로그램을 가지고도 막대그래프(bar charts), 곡선 그래프(line graphs), 곡면그래프(surface graphs) 및 부채꼴그래프(pie charts) 등 다양한 종류의 그래프를 그릴 수 있다.

대개의 프로그램이 자료를 2차원 또는 3차원 형태로 요약정리할 수 있으며 흔히 3차원 그래프는 여러 항목들 사이의 연관관계를 보여 주기 위해 사용된다. 경우에 따라서는 3차원 그래프와 자료들을 좀더 인상적이며 효과적으로 표현하기도 한다.

요즈음 비교적 빨리 성장하고 있는 응용분야 중의 하나인 상업용 그래픽스(businessgraphics)에서는 시각적인 효과가 경영조직 내의 관리자와 다른 구성원들에게 전달해야 할 많은 양의 정보를 신속히 주고 받을 수 있는 가장 효과적인 수단으로 인식되고 있다. 상업용, 통계용, 수학 계산용, 과학용 자료 처리와 경제분야의 자료정리에 일반적으로 그래프와 차트가 사용 되는 것은 주지의 사실이다.

경영관리 기법상 업무추진 일정을 계획하거나 통제를 위해 시간계획표와 업무상관도를 사용하기도 한다. 어떤 그래픽스 시스템은 비디오 화면상의 그래프로 부터 35mm 슬라이드나 OHP용 필름을 직접 제작할 수 있는 기능을 갖고 있다.

물리적인 시스템의 변화가 흔히 그래프와 모형을 통하여 연구된다. 방대한 양의 자료를 분석한 다음 천연색 그래프로 표현하면, 단순한 숫자정보만을 제시한 경우 보다는 물리적인 시스템의 구조를 이해하는데 큰 도움을 주게 된다.

이러한 도표들의 도움이 없이 수백만개의 변수 항목을 가진 자료를 분석하기는 어려운 것이다. 비슷한 방법으로 어떤 시스템의 동작을

연구하는 데에도 컴퓨터가 생성한 모형들이 사용된다.

컴퓨터가 생성한 물리적, 경제적 시스템의 모형들이 흔히 교육용 보조 자료로 사용된다. 인체생리 시스템이나 사회적 인구동향, 물리적 장치기구 등에 관한 천연색 그림은 훈련생들이 그 시스템의 변화상태를 쉽게 이해할 수 있도록 도움을 준다.

자료표기(data plotting) 방법은 흔히 기상 자료나 지리학적 정보를 표현하는데 활용된다. 예를 들어 기상도 작성 프로그램은 관측소로부터 송달된 자료를 기초로 시시각각으로 급변하는 동적인 기상도를 제작할 수 있고 지도 제작 프로그램은 특정한 지역이나 전세계의 지도를 다양한 용도에 부합하도록 만드는데 매우 유용하다. 이러한 프로그램중의 일부는 사용자가 선택한 지역에 대하여 농도를 조절하거나 색조를 변경할 수 있고 어떤 부분을 강조하기 위하여 확대 하거나 별도로 분리시킬 수도 있다.

4. 컴퓨터 미술

순수미술이나 상업미술분야에 다같이 컴퓨터 그래픽스를 이용한다. 소위 페인트 브러쉬(paint brush) 프로그램은 비디오 화면 상에 그림을 그릴 수 있게 해준다. 실제로 화가는 전자붓(stylus)을 입력 수단으로 해서 그래픽스 태블릿(graphics tablet) 위에 그림을 그릴 수 있다. 페인트 브러쉬 프로그램은 흔히 만화의 제작에 사용되지만 좀더 작품성을 가진 그림도 그릴 수 있다. 컴퓨터에 의한 미술 작품들은 상업적인 용도로 폭넓게 사용된다. 예를 들어 직물의 문양 도안이나 TV메시지를 위한 로고, 광고 디자인들이 이제는 보편적으로 그래픽스 시스템을 이용하여 만들어진다. 또한 그래픽스 시스템들은 출판과 워드 프로세싱 분야에도 활발히 이용되고 있다. 이들 분야에서는 그래픽스와 문서편집 기능이 결합되므로 보다 조작성이 쉬워진다.

5. 컴퓨터 애니메이션(animation)

애니메이션은 '동화'라고 하여 움직이는 그림을 말한다. 그래픽스 시스템으로 화면을 제작할때 화면속의 대상물체의 위치를 조금씩 이동 시키면서 여러개의 화면을 만든 다음 이 화면들을 적당히 빠른 속도로 연속적으로 재현하면 우리 눈에 움직이는 듯한 느낌을 주는 그림을 얻게 되는데 이런 방법을 애니메이션이라 한다.

애니메이션의 방법은 만화 영화나 공상과학 영화 제작을 비롯하여 교육, 훈련, 연구 등의 분야에서도 사용된다. 예를 들어 우주 탐사선 보이저(Voyager)의 순항 상태를 나타내는 모의 화면과 같은 것은 현장감 있는 화면으로서 우주 개발에 기여한 바가 크다.

또한 애니메이션 기법을 동원한 훈련용 특수 시스템들이 있다. 이러한 특수 시스템의 예로는 선박 항해사나 비행조종사를 훈련시키기 위한 모의 훈련기(simulator)가 있다. 항공기용 모의 훈련기의 훈련좌석 앞에는 애니메이션에 의한 연속적인 동화면이 전개되고 훈련 조종사는 실제 비행에서와 같이 각종 조종장치를 조작 하므로써 실제와 같은 조종기능을 습득할 수 있다.

6. 그래픽용 인터페이스(interface)

많은 컴퓨터 프로그램들의 입력 선택수단으로 아이콘(icon)의 한 세트가 설계되는데, 이 아이콘들은 그 자신이 처리과정을 상징하도록 되어 있다. 프로그램의 사용자들은 적당한 아이콘을 지정하므로써 처리 과정을 선택하게 된다.

이러한 시스템의 이점은 아이콘들이 문자로 설명하는 것보다 공간을 적게 차지하고, 적절히 설계가 되면 더 빨리 이해할 수 있다는 데 있다. 아이콘을 이용하는 추세는 워드 프로세싱 프로그램을 위시하여 각종 사용자 프로그램으로 확산되고 있다.

7. 가정용 그래픽스

가정용 컴퓨터 그래픽스의 가장 큰 용도는 비디오 게임이다. 모든 게임은 여러가지 형태의 그래픽스 방법을 채택한다. 어떤 시스템은 부착된 전용 화면에 화상을 표시하지만, 대부분은 TV세트에 연결하여 사용하도록 되어 있다.

개인용 컴퓨터 보급의 확산과 이들 시스템의 그래픽 능력 향상으로 가정에서의 그래픽스 응용은 꾸준히 증가하고 있다. 개인용 컴퓨터는 사용자들에게 가정경제관계의 그래프나 열량 계산 그래프 또는 친지끼리 교환할 수 있는 간단한 축하 카드나 편지지의 도안도 할 수 있게 해준다.

8. 화상 처리(image processing)

사진이나 TV화면에서 영상을 얻는 그래픽스 기술을 화상처리라 한다. 물론 컴퓨터가 이들 영상을 다루지만, 화상처리는 일반적인 컴퓨터 그래픽스 방식과는 다르다. 흔히 컴퓨터 그래픽스에서는 컴퓨터가 영상을 만드는데 쓰인다.

그런데 화상 처리 방식에서는 기존의 화면으로부터 명암과 색상을 디지털화 하는데 컴퓨터가 이용된다. 이렇게 디지털화된 정보는 비디오 모니터의 화면으로 옮겨진다. 이러한 방식은 우주선이 보내는 TV화면이나 산업용 로봇의 전자눈에서 얻은 화면과 같이 우리가 직접 볼 수 없는 시스템이나 물체를 관찰하려 할 때 유용하다. 어떤 화면이 일단 디지털화 되고

난 다음 화면을 재구성하거나 색상을 강조하거나 명암의 대조를 개선하기 위해 후속적인 화상처리 기술이 추가될 수 있다. 이러한 후속처리 기술을 통해 원격탐사나 감시를 위해 취득한 불분명한 화상으로부터 신뢰도가 큰 화상을 재현한다.

화상처리 기술은 사진이나 광고 미술작품의 수정과 재구성을 포함하여 상업미술 분야에 광범위하게 사용된다.

의학 분야에서는 화상 처리 기술을 영상의 질 향상과 단층 사진 촬영술(tomography)에 이용한다. 단층 사진 촬영술은 관찰하고자 하는 생체계의 단층 화면을 얻을 수 있는 엑스레이 촬영 기술이다. 단층 촬영술에는 디지털 자료로부터 단층 화면을 얻기 위하여 투영 방식을 이용한다. 이런 기술들은 수술중에 신체 내부의 기능과 단층 화면을 계속적으로 관찰하는 데에도 사용된다.

다른 의학적 화상처리 기술에는 초음파 진단기나 방사선 진단기를 들 수 있다. 초음파 진단기는 엑스레이 대신 고주파수의 음파를 이용하여 디지털 자료를 생성한다. 방사선 진단기는 체내에 투여한 방사선 물질에서 나오는 방사선으로 디지털 자료를 채취하여 천연색 화면을 구성한다. 이외의 많은 다른 분야에서도 화상 처리 기술은 화면을 생성하거나 수집된 자료를 분석하는데 사용된다. 흔히 이용되는 분야로는 지형조사 등을 포함한 지리학분야, 자원탐사 등을 포함할 지질학분야, 환경과 생태계 연구분야, 기상 천문관측분야, 우주개발분야 등이다.