

상호작용 응용 개발을 지원하는 비주얼 프로그래밍 도구 개발

유창우***, 이중재***, 박정민*

*한국과학기술연구원 로봇연구단, **광운대학교 로봇학부 정보제어공학과, *** (재)인체감응솔루션연구단

e-mail: yuti753@kw.ac.kr, arbitlee@chic.re.kr, pjim@kist.re.kr

Development of Visual Programming Tool for Interaction Applications

Changwoo You***, Joong-Jae Lee***, Jung-Min Park*

*Center for Robotics Research, Korea Institute of Science and Technology

**Information Control, Division of Robotics, Kwangwoon University

***Center of Human-centered Interaction for Coexistence(CHIC)

요 약

최근 가상현실 기술 관련 기술의 발달로 가상현실 콘텐츠에 대한 관심이 커지고 있으나 가상현실 콘텐츠는 제한되어 있다. 다양한 상호작용 응용 콘텐츠를 개발하기 위하여 기존에 인터랙션을 기술하고 개발하는 방식과 다른 인터랙션을 기술하고 비주얼 프로그래밍하고 어플리케이션 코드를 자동으로 생성할 수 있는 개발 환경을 구현하였다. 이로써 일반인들도 가상물체를 조작하는 가상현실 응용 프로그램을 쉽게 개발할 수 있다.

1. 서론

최근 떠오르고 있는 가상 현실(VR)이란 어떤 특정한 환경이나 상황을 컴퓨터로 만들어서 그것을 사용하는 사람이 마치 실제 주변 상황 및 환경과 상호작용을 하고 있는 것처럼 만들어 주는 인간-컴퓨터 사이의 인터페이스를 말한다. 가상 현실은 사람들이 일상적으로 경험하기 어려운 환경을 직접 체험하지 않고서도 그 현장에 들어와 있는 것처럼 보여주고 조작할 수 있게 하므로 교육 및 훈련 어플리케이션, 의료용 시뮬레이터, 게임 등 여러 가지 콘텐츠에 응용될 수 있다.

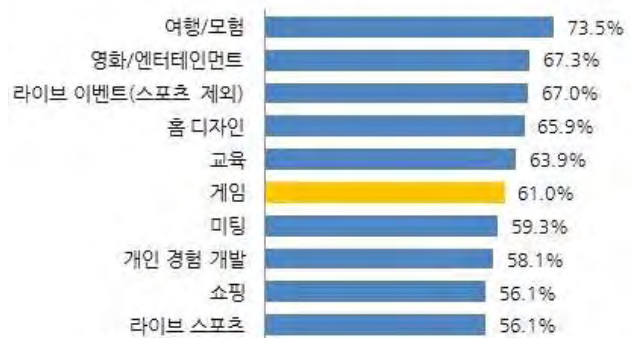


(그림 1) 가상 현실을 이용한 의료 콘텐츠[1]

현재 시중에 나와 있는 VR 콘텐츠는 대부분 게임 콘텐츠에 치중되어 있다[2]. 그 이유는 비디오 게임 시장에 게임

타이틀에 구매력이 있는 소비자들이 대거 몰려 있기 때문이다. 하지만 가상현실의 분야별 관심도에 따르면 게임이 가장 큰 관심분야는 아님을 알 수 있다.

VR 분야별 관심도 (자료: 그린라이트 VR)



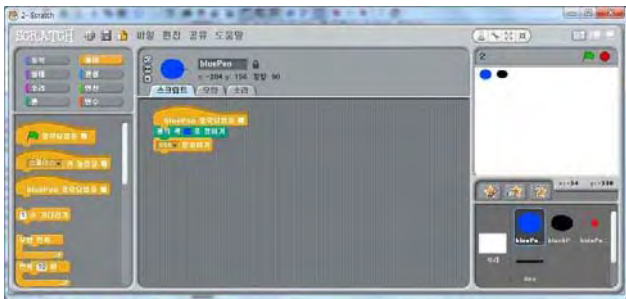
(그림 2) VR 분야별 관심도

실제로 게임 콘텐츠에 대한 관심도 순위는 6위에 머물렀으며 다양한 콘텐츠들이 순위를 차지하고 있었다. 소비자들은 가상현실을 통해 다양한 분야에서 경험하기를 원하고 있으며 따라서 그에 맞춰 가상현실에 대한 플랫폼 및 콘텐츠를 제공되어야 할 것이다. 가상공간과 사용자가 교류하기 위한 여러 인터페이스가 있지만 그 중에서도 가장 가상 현실에 몰입할 수 있는 인터페이스는 직접 손으로 조작하는 것이라고 여겨진다. 이처럼 인간과 컴퓨터가 상호작용

하는 방법으로 3차원 가상공간에서 가상 물체를 직접 손으로 조작하고 조작의 결과에 맞게 시청각적으로 반응이 일어나도록 프로그래밍하는 것을 '3차원 가상물체 직접 조작 어플리케이션'이라 한다.

이러한 상호작용 응용프로그램을 개발할 때 가상공간과 사용자 사이에서 일어나는 인터랙션을 기술할 수 있어야 한다. 기존에는 상호작용 응용 프로그램은 인식 기능 및 관련기술의 전문가가 하드 코딩하는 방식으로 프로그래밍하였다. 이런 인터페이스에 익숙하지 않은 일반인들이 접근하기는 어려운 개발 방식이며 응용 프로그램의 확장성이 매우 제한적이다.

최근 IT교육에 대한 관심이 급증함에 따라 소프트웨어 교육 의무화 등 프로그래밍에 관한 관심이 집중되고 있다. 일반적으로 프로그래밍을 하기 위해서는 C, C++, JAVA와 같은 프로그래밍 언어에 대한 이해가 필요하다. 하지만 프로그래밍에 대해 잘 알지 못하는 일반인들이나 학생과 같은 경우는 사실상 소프트웨어에 대한 접근성이 많이 떨어질 수밖에 없다. 이러한 문제를 해결하기 위해 MIT Media Lab의 Lifelong Kindergarten Group에서 'Scratch'라는 프로그래밍 언어를 개발했다.[3]



(그림 3) Scratch

Scratch는 블록을 끌어다 쌓는 식으로 시각적으로 프로그래밍을 표현하여 좀 더 직관적인 프로그래밍을 가능하게 하도록 하였다. Scratch를 통해 어린이들이나 프로그래밍 입문자들의 프로그래밍에 대한 접근성을 높였다.

마찬가지로 최근 가상현실에 대한 관심은 크게 증가했지만 일반인들의 가상현실을 통한 상호작용 어플리케이션 제작은 아직 많이 생소하다. 따라서 이런 단점을 극복하기 위해 일상생활에서 사용하는 손 조작 행위를 기본 단위로 하여 상호작용 응용 프로그램을 비주얼 프로그래밍으로 개발할 수 있는 도구를 개발하고자 한다.

서론에 이어 2절에서는 가상물체와의 상호작용을 위해 도출한 손조작 작업유형을 설명하고, 3절에서는 도출한 손조작 작업유형의 조합으로 상호작용 응용프로그램을 개발할 수 있도록 개발한 비주얼 프로그래밍 도구를 설명한다. 4절에서 결론을 맺는다.

2. 가상물체와의 상호작용을 위한 손조작 작업유형

가상공간 내에서 사용자가 물체를 직접 조작하는 인터페이스를 구축하기 위한 일반적인 인터랙션 응용 프로그램

을 개발하는 방법에는 크게 세 단계로 구성되어 있다. 먼저, 3차원 가상공간(Scene)을 구성하는 단계이고 다음으로 가상 공간과 객체에 대해 사용자의 동작과 의도를 인식(Natural User Interface)하는 단계, 마지막으로 동작과 의도가 인식 되었을 때 사용자에게 피드백을 주는 단계로 이루어져 있다. 이 때 동작과 의도를 인식하는 단계에서 사용자가 어떤 조작을 하고 있는지를 기술할 수 있어야 한다. 가상 물체와의 상호작용에 대하여 (그림 4)와 같은 손조작 작업유형들을 도출하였다. 손 조작 작업 유형은 상호작용 응용 프로그램을 기술하는 기본 단위이며 일상생활에서 사용하는 손의 조작과 관련 행위에 대한 동사들이 그 대상이 된다.

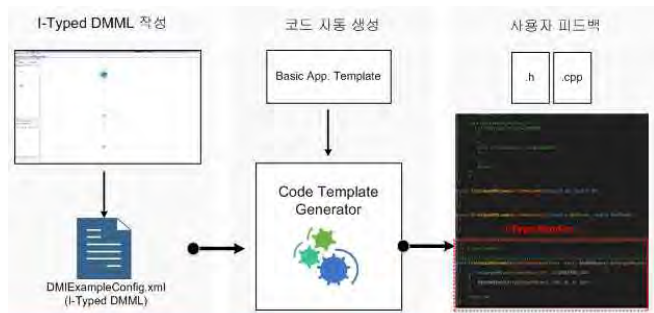


(그림 4) 도출한 손 조작 작업유형

상호작용 응용은 해당 손 조작 작업유형을 선택하고 선택한 손 조작 작업 유형이 일어날 때 대응되는 사용자 반응을 기술함으로써 개발하도록 하였다. 예를 들어 '컵을 잡으면 빨강색으로 컵의 색상을 바꾼다' 라는 시나리오를 구현할 때 컵을 '잡다(Grasp)'라는 손 조작에 컵의 색상을 변경하는 사용자 피드백을 부여할 수 있도록 제공하였다. 이외에도 여러 가지 복합적인 조작 상황에 관해서도 손조작 작업유형을 조합함으로써 인터랙션을 구현할 수 있다.

3. 비주얼 프로그래밍 도구의 개발

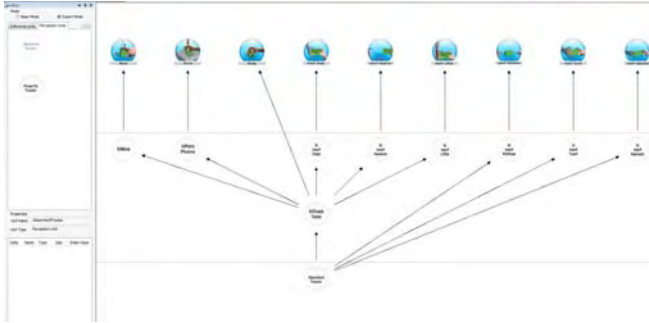
도출한 손 조작 작업 유형의 조합으로 응용 프로그램을 개발하기 위한 방법으로 사용자에게 Visual Programming이 가능한 저작도구를 제공하여 쉽게 응용 프로그램을 개발할 수 있도록 하였다.



(그림 5) 개발한 저작도구를 통한 응용 제작 과정

위 그림은 손 조작 작업유형을 기반으로 응용 프로그램을

개발하는 방식이다. Visual Programming과 유사한 방식으로 개발할 프로그램에 필요한 조작 인터랙션에 해당하는 손조작 작업유형 아이콘과 인식과 추론에 해당하는 아이콘들을 편집창에 끌어와 각 기본 단위의 관계를 화살표로 연결하여 설정하고 코드 생성 버튼을 통해 자동으로 코드를 생성한다. 생성된 코드에 사용자가 피드백을 추가하면 응용 프로그램이 완성된다.

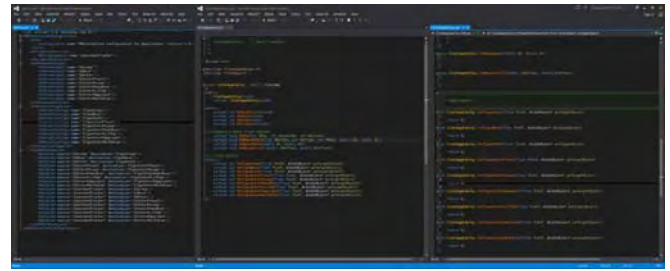


(그림 6) 개발한 저작도구를 이용한 프로그래밍 화면

상호작용 응용 프로그램은 손조작 작업유형, 추론, 인식의 세 계층으로 이루어지므로, 개발한 저작도구는 손조작 작업유형, 추론, 인식의 세 가지 탭으로 나뉘어져 있다. 손조작 작업유형은 위에서 언급한 바와 같이 손 조작을 기술하는 기본 단위로 일상 생활에서 사용하는 조작 관련 행위들이다. 추론 유닛은 손조작을 추론할 수 있는 유닛들로 어떤 조작 행위가 이뤄지고 있는지에 대한 알고리즘 같은 것이며 마지막으로 인식 유닛은 조작 행위에 대한 추론을 인식할 수 있는 모션 인식 센서와 같은 것으로 이루어져 있다. 개발한 저작도구를 이용해서 각 계층을 트리 구조로 기술할 수 있다. 저작도구를 사용하여 I-Typed DMML을 기술할 때 ‘어떠한 물체를 들어 올릴 때 색상을 변경한다.’ 라는 시나리오를 수행하면 다음과 같다.

먼저 시나리오에서 필요한 조작 행위는 ‘들어 올린다(LiftUp)’ 라는 행위이므로 LiftUp 이라는 손조작 작업유형에 대응시킬 수 있으므로 해당 아이콘을 작업창에 끌어다 놓는다. 다음으로 ‘들어 올린다’ 라는 조작 행위를 추론할 수 있어야 한다. 이 조작 행위를 추론해보자면 어떠한 물체를 ‘잡고(Grasp) 올린다(LiftUp)’ 라는 과정을 거쳐서 수행되므로 IUGrasp과 IULiftUp 라는 추론 유닛(Inference Unit)이 필요하므로 작업창에 끌어다 놓는다. 마지막으로 이러한 손동작을 인식할 때 카메라 센서인 3Gear(3GearHandTracker)를 사용한다고 가정하고 인식 유닛(Perception Unit)에서 해당 유닛을 찾아 작업창에 끌어 올려놓는다. 모든 아이콘을 선택해서 작업창에 배치해 끝났다면 (그림 6)처럼 화살표를 이어 각 유닛들 간의 관계를 설정한다. 관계 설정 순서는 하위 계층인 인식 유닛으로부터 상위 계층인 손조작 작업유형으로 연결한다. LiftUp 동작의 흐름은 물체를 잡은 것을 인식하고 잡은 물체가 들어 올려진 것이므로 3GearHandTracker ->

IUGrasp -> IULiftUp -> LiftUp 으로 관계가 설정 되어야 한다. 이렇게 아이콘 배치와 관계 설정 작업이 제대로 완료되면 기술한 인터랙션에 대한 코드가 ‘코드자동생성’ 버튼을 통해 자동적으로 생성된다.



(그림 7) 자동코드생성 결과의 예시

코드 생성 과정을 거치면 (그림 7)와 같이 사용된 유닛들의 목록과 설정한 관계를 기술한 XML 파일, 그리고 사용자 피드백을 줄 수 있는 어플리케이션 코드(cpp/h)가 동시에 생성된다. 어플리케이션 코드에는 사용한 손조작 작업유형이 발생할 때 마다 호출되는 핸들러가 같이 생성되는데 이곳에 사용자가 피드백을 줄 수 있다. 위 예제에서는 LiftUp을 사용하였으므로 LiftUp이 발생할 때 호출되는 핸들러가 어플리케이션 코드에 생성되는데 이곳에 물체를 빨간색으로 바꿔주는 피드백만 주면 원하는 시나리오에 대한 응용 프로그램이 완성된다.

손조작 상호작용을 시각적으로 프로그래밍할 수 있는 도구를 개발하였다. 응용 프로그램을 개발하는 데 있어서 개발한 시각 프로그래밍 도구는 원하는 인터랙션이 발생했을 때 해당하는 핸들러를 호출한다. 따라서 사용자가 일반적인 프로그램 방식보다 고려해야 사항들이 줄어들어 피드백을 주기가 편리하며 개발 시간도 단축할 수 있다.

사용자 피드백을 주기 위한 어플리케이션 코드를 생성하기 전 손조작 작업유형 이외에도 추론 유닛과 인식 유닛을 지정하고 관계를 설정하는 작업이 필요하다. 개발한 시각 프로그래밍 도구는 기본 모드와 개발자 모드를 지원한다. 개발자 모드는 이 과정을 사용자가 직접 원하는 대로 지정해줄 수 있으며, 기본 모드는 사용자가 따로 추론 유닛과 인식유닛을 지정해 주지 않아도 틀에서 제공해주는 기본 관계 설정을 바탕으로 자동으로 관계가 설정되어 사용자가 고려해야 하는 부담을 덜어준다.

기존의 응용 프로그램 개발 방식은 새로운 응용 프로그램을 개발할 때는 코드의 재활용성에 대한 불편함이 있었다. 본 연구에서 제안한 방식은 각 유닛들을 사용자가 새로 생성하거나 삭제할 수 있고 특히 인식 모듈이 구현되어 있으므로 응용 개발자 입장에서는 피드백과 사용자 인터페이스에 초점을 맞출 수 있으므로 프로그램이 용이하다.

4.. 결론

본 논문에서는 가상현실에서 가상물체를 손으로 조작하

는 응용 프로그램을 개발하기 위하여 Visual Programming이 가능하도록 방법과 저작도구를 구현하였다. 이를 위해 기존 개발 방식과는 다르게 실제 생활에서 조작에 사용되는 손동작들을 기본 단위로 하여 가상물체와 사용자 간의 인터랙션을 기술하였으며 Visual Programming Tool을 통해 자동으로 어플리케이션 코드를 생성하여 사용자가 간단하게 동작에 대한 피드백을 구현할 수 있도록 하였다.

사사의 글

이 논문은 미래창조과학부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 <실감교류 인체감응솔루션> 글로벌 프린티어 사업으로 수행된 연구임(2011-0031425).

참고문헌

- [1] 이형근, ‘상상이 현실이 되는 VR·AR 세상... 의료·과학 신세계 연다’, Digital Times, 2016.03.02.
- [2] 이정현 미디어연구소, ‘VR 콘텐츠, 최고는 게임?...“옛날 얘기”’, ZDNet Korea, 2016.06.22.
- [3] John Maloney, Mitchel Resnick, Natalie Rus, Brain Silverman, and Evelyn eastmond. “The Scratch Programming Language and Environment” Massachusetts Institute of Technology, 2010