

키넥트 센서를 이용한 윈도우즈 운영체제 입력 도구 인터페이스 연구

김관형* · 성홍기* · 신동석*

*동명대학교 컴퓨터공학과

The Study of Input Interface Device on Windows Operating System Using Kinect Sensor

Gwan-Hyung Kim* · Hong-Gi Seong* · Dong-Seok Sin*

*Dept. of Computer Eng., Tongmyung Univ.

E-mail : kimgh69@nate.com

요 약

키넥트(Kinect) 센서를 이용한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 특히, 키넥트 센서는 2차원 칼라 영상 뿐만 아니라 2차원의 깊이(depth) 정보를 제공하므로 그 활용가치가 높다고 볼 수 있다. 현재 주목받고 있는 분야는 제어시스템 분야를 들 수 있으며, 인체 모션을 이용하여 특정 명령을 수행하거나 기계의 움직임을 제어할 수 있도록 하는 연구가 활발하게 진행되고 있다.

본 논문에서는 키넥트 센서를 이용하여 윈도우즈 운영체제의 키보드와 마우스를 하나로 통합하고 Window7 기반의 응용프로그램을 제어할 수 프로그램을 설계하여 다양한 입력 모션에 대한 패턴인식을 통하여 3차원 입력장치의 구현을 키넥트 기반으로 실현 가능한 것을 제시하고자 한다.

키워드

Kinect, Depth, Image Processing, Pattern Recognition

I. 서 론

2010년 11월 4일 MS(Microsoft)사에서 새로운 XBOX360 게임기 전용 컨트롤러인 키넥트(Kinect) 센서(Sensor)를 내놓았다. 게임기 전용인 키넥트의 기능은 사람의 골격체와 음성을 인식하여 게임을 컨트롤하는데 사용되었다. 이러한 키넥트는 XBOX360 전용 컨트롤러뿐만 아니라 USB 인터페이스를 가지고 있기 때문에 PC와 연결하여 사용할 수 있어 실제 개발자들은 이러한 저가의 키넥트를 기반으로 다양한 어플리케이션 개발에 노력을 해 왔다.

발매 당시 MS사에서는 공식적인 개발 툴 킷(SDK)을 지원하지 않아서 개발자들은 해킹된 드라이버를 이용하여 PC 환경에서 개발하였다. 그러나, 2011년 6월 17일 MS사 연구소에서 비영리 목적으로 키넥트를 윈도우용 소프트웨어 개발 킷(SDK) 베타버전을 공개하였다.[1][2][3]

본 논문은 이러한 MS사에서 공개된 SDK를 이용하여 윈도우7의 운영체제 기반으로 마우스를 대신할 수 있는 입력장치와 키보드의 기능을 손 동작으로 대체할 수 있는 프로그램을 개발하여

키넥트 기반의 새로운 입력장치로 사용할 수 있음을 제시하고자 한다. 그리고 본 논문에서 구현하고자 하는 기능은 키넥트가 연결된 컴퓨터를 기반으로 사용자의 양손을 이용하여 마우스의 기능을 재현하고 윈도우의 가상 키보드를 사용하여 터치를 통한 키보드 입력을 구현하고자 한다.

II. 키넥트를 이용한 응용 개발 환경

키넥트는 3개의 카메라와 1개의 마이크를 가지고 있으며, 3개의 카메라는 중에서 한 개는 VGA 카메라로 일반 영상출력을 하고, 나머지 2개의 카메라는 깊이 카메라로 정면에 비친 영역의 깊이 데이터를 출력한다. 또한, 마이크는 사용자의 음성을 입력 받을 수 있다.

키넥트의 원활한 데이터 처리를 위해서 Dual Core 2.66 GHZ 이상의 프로세서와 Microsoft Direct 9.0C를 지원하는 그래픽 카드, 2GB 이상의 메인 메모리를 필요로 한다. 그리고 키넥트를 이용한 응용프로그램 개발을 위해서 SDK가 필요하며, 이러한 SDK는 개발을 위한 라이브러리와 간단한 예제가 포함되어 있다. SDK는 윈도우7의 운

영체제와 Microsoft Visual Studio 2010의 개발 도구가 필요로 하며, 개발 언어는 VC++ 또는 C#으로 제한되어있다.

III. 윈도우 제어 프로그램 설계

MS사에서 공개된 베타버전인 키넥트 SDK의 API(Application Programming Interface) 중에서 Skeleton Tracking는 센서 앞에 노출된 사람을 인식하고 현재 위치와 행동의 데이터를 제공한다. 이 데이터는 그림 1와 같이 골격을 20개의 관절(Joint)이라는 자료형으로 표현하고 각 관절의 위치 값을 가지고 있으며 사람의 위치와 행동을 데이터 값으로 나타낸다.[1]

본 논문은 20개의 관절 포인터 중에서 왼손과 오른손 그리고 어깨 중앙의 관절 포인터를 사용하였다. 아래의 그림 1은 20개에 해당하는 관절 포인터를 나타낸 그림이다.

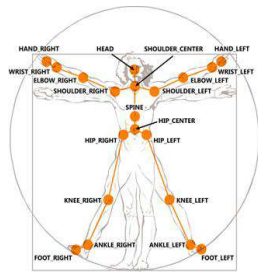


그림 1. 인체에 대한 골격 관절 위치

그림 1의 기하학적인 20개의 관절 포인터를 이용하여 사람의 골격에 해당하는 신체 부위의 정보를 쉽게 얻어 낼 수 있다. 본 논문은 이러한 20개의 관절 포인터와 깊이(Depth) 데이터가 추가된 3차원 정보를 이용하여 동작을 인식하도록 하였다. 관절(joint)의 자료 형에는 x좌표와 y좌표 그리고 깊이 값이 들어있으며, 깊이 값은 키넥트 센서와 인식된 사람과의 거리이며 mm단위의 정수 값을 가지고 있다. 이러한 Skeleton Tracking API를 사용하여 2차원 좌표 정보와 3차원 정보를 사용하여 본 논문의 실험에 사용하였다.

IV. 구현 및 결과

본 논문은 Skeleton Tracking API와 Windows API 그리고 C#언어를 사용하여 윈도우7의 마우스 기능을 구현하였다. 완성된 제어 프로그램의 UI는 아래에 제시하였다. 상단 왼쪽의 그림은 깊이 데이터를 Gray 스케일의 영상을 나타내며, 오른쪽 화면은 일반 비디오화면과 인식된 골격을 녹색의 선으로 표현하였다.

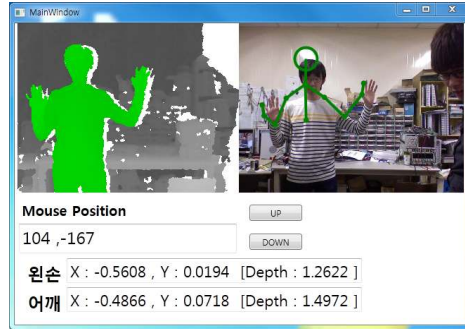


그림 2. 프로그램 구성 화면

키넥트 센서는 사람이 인식되면 이벤트 발생을 기다리도록 하여 양손의 관절값을 검사하여 특정 이벤트를 수행하도록 프로그램 하였다. 또한 마우스 커서의 이동은 오른손 또는 왼손을 위치 값을 윈도우의 커서 좌표값으로 맵핑시켜 움직이도록 프로그램 하였다. 즉, 손이 움직임에 따라 커서도 손의 움직임을 추적하여 같이 이동된다.

마우스의 버튼 기능은 손의 깊이 값과 어깨 중앙의 깊이 값을 비교하여 그 차이를 이용하여 이벤트가 발생하도록 설계하였다. 또한 키보드 입력 기능은 윈도우7의 가상 키보드 입력 장치를 이용하여 키보드를 입력하도록 하였다.

V. 결 론

Microsoft에서 제공된 SDK에서 제공되는 API를 이용한 윈도우7의 마우스 및 키보드에 대한 제어 프로그램을 구현 할 수 있었다. 그러나 아직 베타 버전의 SDK에서 제공하는 기능은 비공식적으로 해킹된 라이브러리에 비해 제한적이고 다양한 접근이 힘들다는 단점이 있다.

본 논문에서는 키넥트를 이용하여 윈도우7의 운영체제의 입력 장치로 활용이 가능함을 알 수 있었으며 차후 새로운 입력 도구로 발전할 수 있는 가능성을 확인 할 수 있었다.

향후 멀티 터치 기능을 추가하여 윈도우 멀티터치 기반의 동작인식이 가능하도록 연구하고, 사용자의 동작인식을 학습하여 명령을 수행할 수 있도록 하는 연구를 수행할 계획이다.

참고문헌

- [1] Kinect for Windows SDK beta Programming Guide 20p, <http://research.microsoft.com/en-us/um/redmond/projects/kinectsdk/>
- [2] <http://channel9.msdn.com/coding4fun/kinect>
- [3] <http://channel9.msdn.com/coding4fun/kinect/>