

키넥트 센서를 이용한 조명제어

김관형* · 김민** · 변기식**

*동명대학교 컴퓨터공학과

**부경대학교 제어계측공학과

Development of Vessel Guidance Light Using GPS

Gwan-Hyung Kim* · Min Kim** · Gi-Sik Byun**

*Dept. of Computer Eng., Tongmyung Univ.

**Dept. of Control & Instrumentation, Pukyong National Univ.

E-mail : kimgh69@nate.com

요 약

최근 PC 기반의 새로운 입력장치인 키넥트(Kinect) 센서에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 키넥트 센서의 가장 큰 이점은 2차원 평면 영상정보에 대하여 새롭게 추가된 깊이(Depth) 정보를 얻을 수 있다는 것이다. 이것은 이전에 등장했던 다른 인터페이스보다 새로운 차원의 인터페이스로서 2차원의 영상 정보로부터 한 차원 확장된 3차원의 정보를 활용할 수 있다는 점에서 그 의미가 크다고 볼 수 있다.

본 논문에서는 이러한 2차원 영상정보와 추가된 깊이 정보를 활용하여 사람의 영상정보와 사람의 위치 정보를 활용하여 위치한 환경의 조명을 제어할 수 있도록 시스템을 구성하였다. 또한, 키넥트의 다양한 성능을 검토하기 위하여 3개의 키넥트를 사용하였으며 중첩된 영상정보를 30%의 중복도를 가지도록 구성하여 다양한 활용가능성을 검토하였다. 구현한 시스템을 통하여 사람을 추적할 수 있도록 알고리즘을 개발하고, 추적된 사람의 위치 정보를 통하여 LED 조명을 제어할 수 있는 키넥트 기반의 조명제어 시스템을 제시하고자 한다.

키워드

Kinect, Lighting Control, Depth, Image Processing

I. 서 론

최근 IT 기술을 동반한 다양한 미디어 기술의 발달로 2차원의 영상처리에서 깊이(Depth) 기반의 3차원 영상정보를 활용한 다양한 시스템이 연구되고 있다. 이러한 2차원 영상과 3차원 깊이 영상을 정보를 활용할 수 있는 입력장치로 MS사에 제공하는 키넥트(Kinect)를 활용하여 RGB 2차원 칼라 영상정보와 3차원 깊이 정보를 활용하여 LED 조명제어시스템을 설계하고자 한다.[1]

3차원 깊이 영상을 제공하는 키넥트는 원래 Xbox 360에서 게임기의 동작 인식용으로 출시되었다. 이러한 키넥트 입력장치의 특징은 별도의 입력장치 없이 사람의 관절 단위를 인식할 수 있는 중요한 특징이 있다. 이러한 키넥트의 구성은 적외선 프로젝터, RGB 이미지 센서, 깊이 추출을 위한 적외선 센서 등 세 가지 센서를 활용하여

일반 영상과 깊이 영상을 추출할 수 있어 2차원 영상처리에서 3차원 영상처리에 활용할 수 있다.

본 논문에서는 3대의 키넥트의 깊이 정보를 활용하여 각각의 키넥트에 대응하는 LED 조명장치를 구성하여 사람과의 거리 정보에 대응하는 LED 조명제어시스템을 구현하고자 한다.[2][3]

II. 키넥트 기반의 LED 조명 시스템 설계

기본적으로 키넥트를 이용한 애플리케이션 개발은 VC++ 혹은 C# 같은 언어를 이용하여 개발하며, 키넥트 SDK(Software Development Kit)에서 제공되는 라이브러리를 통하여 개발할 수 있다. 키넥트의 내부 구조는 기본적으로 3개의 렌즈로 구성되어 있다. 한 개는 RGB 카메라로 일반적인 RGB 영상을 지원하고, 나머지 2개의 카메라

중 왼쪽에 있는 카메라는 적외선을 픽셀 단위로 방사는 적외선 프로젝트의 기능과 방사된 적외선에 대한 검출을 위한 적외선 카메라를 통하여 깊이를 인식하게 된다. 이러한 키넥트의 시야각은 좌우 57도, 상하 43도, 동작의 깊이를 인식은 40cm~4m, 320x240의 16-bit 깊이(30FPS), 640x480의 32-bit 칼라(30FPS) 데이터를 제공한다.

본 논문의 구현은 그림 1과 같이 3대의 키넥트와 3개의 LED 조명제어장치 및 중앙관리용 PC와의 구성을 아래에 제시하였다.

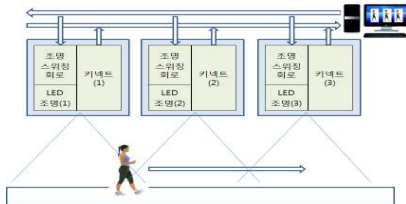


그림 1. 시스템 블록 다이어그램

III. 키넥트 기반의 깊이 데이터 추출

키넥트와 센싱 대상인 사람과의 거리는 키넥트의 낮은 깊이 인식 거리에 의해 40cm~4m까지의 거리를 PWM(0~255) 값으로 맵핑시켜 사용하였다. 본 논문에 사용한 깊이 데이터 추출방식은 C#을 기반으로 하여 MS사에서 공개된 배타버전인 키넥트 SDK의 API 함수 중에서 깊이 이미지 프레임은 키넥트 디바이스 객체의 DepthStream 함수를 이용하여 깊이를 추출할 구조체인 ImageFrameReadyEventArgs 구조체의 ImageFrame.Image에서 깊이 데이터를 추출하여 사용하였다. 추출된 깊이 데이터는 그레이(Gray) 스케일로 표현하여 사용하였다. 그림 2는 본 실험의 구현상 1대의 PC 2대의 키넥트 센서를 연결하여 3가지 깊이 정보 데이터를 아래의 그림과 같이 가깝고, 중간, 멀리와 같은 3개의 공간으로 사람을 분리하여 출력하였다.



그림 2. 3대의 영상에 대한 깊이 데이터 표현

IV. 실험 및 고찰

본 논문의 실험은 키넥트의 시야각과 깊이 인식범위를 고려하여 4~5m의 거리를 가지는 실내에서 실험을 실시하였다. 특히, 깊이 정보에 해당

되는 사람과의 거리 정보를 활용하여 움직이는 사람에 대하여 각각의 깊이 영상을 추출하여 사람의 접근 거리에 대한 LED 조명의 밝기를 제어하였다. 구성한 시스템의 화면을 아래의 화면으로 제시하였다.



그림 3. 키넥트 및 LED 조명제어장치 구성

본 논문의 실험은 1대의 PC에서 3대의 키넥트 센서를 부착할 수 없어 총 2대의 PC를 사용하여 3대의 키넥트 센서를 운영할 수 있었다. LED 제어는 ATmega128을 사용하여 3개의 LED 조명의 밝기를 제어하였다.

V. 결 론

현재의 MS사에 제공하는 키넥트 센서는 사람의 정밀한 동작은 인식하지 못하는 단계에 있으며, 동작의 깊이를 인식 또한 40cm~4m 정도이어서 아직 센서로서는 기초단계에 있다. 그러나 저가이면서 부가적인 별도의 컨트롤러 없이 움직임에 따라 2차원 칼라 영상과 3차원 깊이 정보를 활용할 수 있는 장점이 있다.

본 논문에서는 1대의 PC에서 3대의 키넥트 센서를 부착할 수 없어 2대의 PC를 사용하였으며, 각각의 칼라영상에 대한 깊이영상을 처리하도록 하여 CPU 사용률을 체크하여 키넥트의 활용가능성을 확인하였다. 또한, 키넥트 센서에 의한 영상 정보와 깊이정보를 이용하여 각각의 LED 조명제어장치의 밝기 제어를 수행하도록 하였다.

향후 연구계획은 여러 대의 키넥트 센서를 1대의 PC를 통합하여 운영할 계획이며, 키넥트 센서의 2차원 영상과 깊이 정보를 포함한 3D 영상 인식을 위하여 보다 정밀한 동작 패턴인식 알고리즘을 연구하여 복잡한 동작을 인식할 수 있는 입력장치로 활용할 계획이다.

참고문헌

- [1] <http://minsug.tistory.com/24>
- [2] <http://research.microsoft.com/en-us/um/redmond/projects/kinectsdk/>
- [3] <http://channel9.msdn.com/coding4fun/kinect/>