

공감각을 이용한 시각장애인 보조 기술

신광성* · 이현창** · 이양원*

군산대학교 컴퓨터정보공학과*

원광대학교 전자상거래학부**

Assistive Technology of Bling People Using Synesthesia

KwangSeong Shin* · HyunChang Lee** · YangWon Rhee*

Dept. of Computer Information Engineering, Kunsan National University*

Div. of Inf. and e-Commerce, Wonkwang University**

E-mail : {waver, ywrhee}@kunsan.ac.kr* · hclglory@wku.ac.kr**

요 약

본 논문은 사용자에게 유연하고 추상적인 데이터를 전달하여 사용자 스스로가 물체를 인지하고 '느낄' 수 있도록 공감각 현상에 대한 연구결과를 응용한다. 또한, 오픈소스(ReacTable)를 사용하여 일종의 TAG 역할을 하는 특징적 그림을 명세코드화한 후 이를 실제 숫자나 문자 혹은 객체 인식에 응용하여 시각적인 정보 없이 객체를 인식하고 사용할 수 있는 일상적인 생활이 가능하도록 하였다. 덧붙여 이동성과 휴대성을 고려함과 동시에 저렴하고 이용가능성이 많은 ZigBee 무선 영상통신 기술을 통하여 처리하고자 하는 영상을 실내의 서버나 휴대용단말기에 전송하는 방법을 사용하였다.

키워드

Synesthesia, ZigBee, Object Recognition, Abstract Data

I. 서 론

2003년 발표된 전국의 장애인 수는 약 138만 명이다. 이 중에서 시각장애인은 145,477명으로서 약 10.6%를 차지하고, 장애유형별로 보면 시각장애가 전체 장애인 수에서 차지하는 비율은 지체장애 다음으로 가장 높다. 시각을 통해 수많은 편리함과 아름다움을 추구하고 있는 현대사회에서 시각이라는 지각형태를 보유하지 못하는 것은 대단히 안타까운 일이 아닐 수 없다.

물체나 상황에 대한 인식을 연구하는 인지과학 분야에서도 영상을 이용하여 객체를 인식하는 방법을 시각장애인의 삶을 좀더 편리하고 안전하게 영위할 수 있도록 활용하는 방안을 다양한 연구를 통해 시도하고 있다.

그러나 아직 상황인식이나 객체 인식 등에 사용할 수 있는 방법은 한계가 있으며, 휴대성이 간편하면서 실시간으로 사용자의 시각을 대체할 수 있는 Device를 개발하는 것은 비용과 연구 성과에 있어 아직 어려움이 많다.

본 연구에서는 위의 한계점을 극복하고 조금 더 시각 장애인의 입장에 있어서 현실적으로 필요로 하는 객체 인식 요소를 충족시키고, 감성적

인 부분까지도 인지할 수 있도록 지원 가능한 Device의 개발을 서술하고자 한다.

II. 관련연구

김익동 등[1]은 저전력 소모를 갖는 Zigbee 존송 프로토콜과 고유 얼굴 방법을 기반으로한 무선 얼굴 인식 시스템을 구현하였다.

시각장애인 보조 기술을 보면 시각장애인을 위한 전시공간의 스마트기술 적용에 관한 연구[2]와 시각장애인들이 보다 안전하고 편리한 보행을 할수 있는 사물지능통신(M2M : Machine-to-Machine) 기반의 지능형 보행보조시스템[3]에 관한 연구가 있고, 시각장애인의 실외 보행시 위험한 장애물을 탐지하여 진동과 음성으로 알려주고, 필요에 따라 물체의 색상과 주변의 밝기를 측정하여 음성으로 알려주는 SmartWand 시스템[3]을 들 수 있다.

III. 시각장애인 보조 기술

3.1 영상패턴분석

<그림 1>의 시각대체기술의 흐름도는 영상전송

모듈을 통해 입력되는 데이터를 특징코드와 비교하여 객체를 인식하고 한편으로 공감각 공간으로 변환하여 환경이나 객체의 정보를 공감각적인 요소를 통하여 통지한다.



그림 1. 시각 대체 시스템의 흐름도

시각요소의 정확한 분리와 의미적 관계를 정의하기 위해서는 다차원 물리공간에서의 객체 사이의 구분 (Segmentation)이 명확하게 되어야 하며 이를 위한 공감각 요소의 클러스터 구조화 방법을 개발한다. 생성된 클러스터들의 중심 좌표와 속성을 비롯한 지원 요소 특징들은 인식구조의 대표적인 특징요소로 공감각 좌표에 매핑될 것이다.

3.2 ReacTable OpenSource

ReacTable 은 Martin Kaltenbrunner의해 만들어진 일종의 카메라를 이용한 특징 코드 인식 라이브러리로 일반적으로 Multi-Touch Interface of Computer Music Library로 알려져 있다.

Reactable Library는 크기와 각도에 영향을 받지 않는 임의의 형태의 모양을 가진 특징들을 이용하여 영상을 통해 지정된 특징들을 인식이 가능하기 때문에 얼마든지 다양한 형태의 객체 TAG 로 서버에 등록하여 사용이 가능하다.

3.3 Zigbee 무선 영상 전송시스템

영상 입력 부분에서는 무선을 통한 영상전송방식을 선택하게 되었는데, 이는 본 연구의 활용성의 가치를 높이기 위해 취한 조치이다. 여기에서 일반적인 무선 영상 전송방식은 본 연구의 개발에 적합하지 않고 비용적인 면과 향후 응용및 확장성을 고려하여 ZigBee를 이용한 무선 영상 통신을 선택하였다. 먼저 영상 전송의 흐름을 살펴보면, ComMedia사의 압축 영상 Camera Module 인 C328 Camera Module>을 이용하여 Jpeg 이미지를 입력받게 되고, ZigBee Spec 을 가지는 무선 모듈인 Panasonic 802.15.4(이하 PAN)로 1 Frame에 해당하는 영상 Packet을 전송한다.

C328과 연결된 PAN은 입력된 영상을 수신측 PAN 모듈에게 전송하고, RS232C 통신을 통해 Host PC 혹은 처리 프로세서에서 수신된 영상 데이터를 처리하게 된다.

IV. 실험

영상패턴분석에서 클러스터들의 중심 좌표와 속성을 비롯한 지원 요소 특징들은 인식구조의 대표적인 특징요소로 공감각 좌표에 매핑될 때 해결할 문제로 복잡한 객체들이 영상에 존재할 때 물리적 시각 요소를 공감각 으로 변환하기 위한 복합적 구조체가 마련되어야 한다. 각각의 클러스터 군집의 대표성을 특징별, 요인별 가중치에 따라 공감각 좌표에 삽입하는 과정이 필요하다. 또한 동적인 객체의 움직임에 대한 공감각좌표의 정의를 타임라이닝의 간격과 물리 공간적 정의에 맞게 변화시켜야만 한다.

<그림 2>와 <그림 3>은 각각 공감각 매핑을 위한 데이터베이스와 공감각변환의 과정을 구조화한 도표이다.

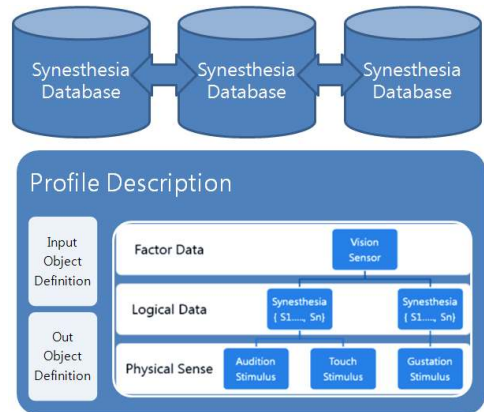


그림 2. Synesthesia Database Platform

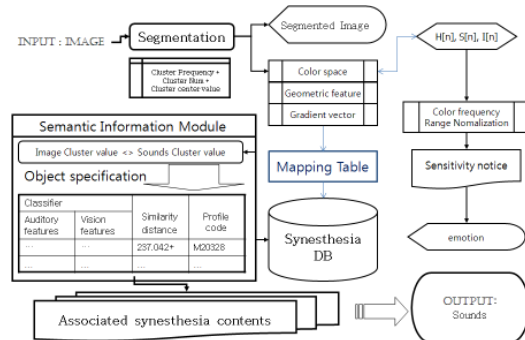


그림 3 영상의 공감각 변환 구조도

다음은 ReacTable의 임의의 형태와 모양을 가진 특징 그림과 인식 결과이다.

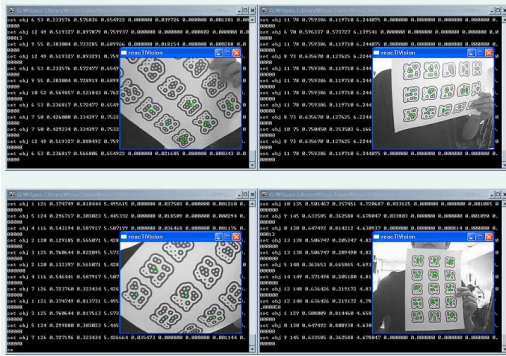


그림 4 ReactTable의 특징 그림과 인식 결과

Reactable 는 <그림 4>에서 보이는 특징들을 이용하여 프로그램에 등록되어 있는 객체를 인식하게 된다. Reactable은 100여개 이상의 특징코드로 구성되어 있으며 <그림 5>와 <그림 6>에서와 같이 다양한 객체를 태그를 이용해 인식할 수 있다.



그림 5 두 개의 객체 코드 인식



그림 6 단일 객체 인식

C328과 연결된 PAN은 입력된 영상을 수신측 PAN 모듈에게 전송하고, RS232C 통신을 통해 Host PC 혹은 처리 프로세서에서 수신된 영상 데이터를 처리하게 된다.

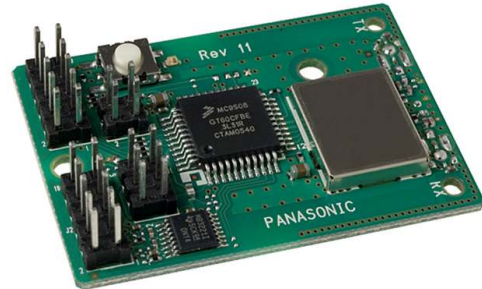


그림 7 Panasonic 802.15.4 Module

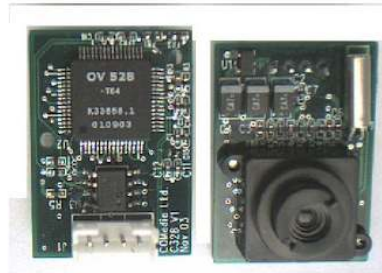


그림 8 C328 Camera Module

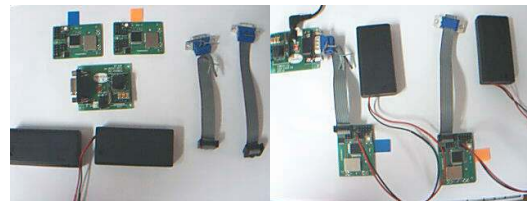


그림 9. C328 모듈과 Panasonic 802.15.4의 셋팅과 C328 영상 출력의 모습

IV. 결 론

본 시각장애인을 위한 지각보조기술의 발명 및 연구는 비단 시각 장애인 뿐만 아니라, 로봇산업, 가상현실 등에 응용이 가능하다.

특히 본 아이디어의 핵심인 공감각은 Visual Music Performance나 예술적인 형태로 활용된 적이 있었으나 이를 상황인식이나 지각의 요소로

직접 사용한 사례는 아직 없으며, 실시간 영상 인식과 병행한 인지-감성적 접근 방법 또한 밝혀진 사례가 없다. 만약, 이와 같은 아이디어를 통하여 시각장애인이 사물을 인지할 수 있고, 느낄 수 있다면 굳이 빛이라는 물리 주파수의 수용한계를 해결하려 하는 것 보다 감상공간의 특이점을 이용하여 물질의 같은 면을 '다른 감각'으로 보는 것이 훨씬 빠르고 효율적일 것이다. 이런 면에서 본 연구는 비전과학(Vision Science)의 현실적 활용을 앞당기고 선구적인 역할을 하게 될 것이다.

참고문헌

- [1] I. Kim, J. Shim, J. Schlessman, and W. Wolf, "Remote wireless face recognition employing zigbee," in Workshop on Distributed Smart Cameras (DSC 2006), in conjunction with ACM SenSys 2006, (Boulder, CO, USA), October 2006.
- [2] 김인철, 정철오, 김용성, "시각장애인을 위한 전시공간의 스마트기술 적용에 관한 연구-시각장애인 행태분석을 통한 체험공간구현을 중심으로," 대한건축학회 논문집 - 계획계, pp. 55~62, 2007.
- [3] 강창순, 조화섭, 김병희, "시각장애인을 위한 M2M 기반의 지능형 보행보조시스템," 한국통신학회논문지 제36권 제3호(네트워크 및 융합 서비스), page(s): 195-304, 2011.3,