통합원격제어기를 통한 직관적인 다중기기 제어방법의 구현

Implementation of Intuitive Method for Controlling Multi-device with Universal Remote Controller

홍성수, Sung Soo Hong*, 서준규, Joon Kyu Seo**
고창석, Chang Suk Ko***, 안효인, Hyo In Ahn****

요약 최근 가정에서 사용되고 기기 중 원격제어기(Remote controller)로 제어가 가능한 기기가 늘어나고 있다. 이에 따라 여러 기기들이 있는 경우 사용자는 기기들을 동시 제어하려 할 때 제어하고자 하는 제어대상에 맞는 원격제어기를 찾기 위해 많은 시간을 소비하는 경우가 일반적이다. 이러한 불편함이 증가함에 따라 통합원격제어기(Universal remote controller)의 보급이 증가하고 있으나, 여전히 여러 기기를 동시제어하고자 할 경우 제어코드의 입력 등 복잡한 절차를 걸쳐 사용할 수 밖에 없으며, 이러한 점은 결국 통합원격제어기의 사용성을 현저히 약화시킨다. 본 고에서는 인간이 제어대상기기를 제어하고자 하는 의도를 원격제어기에 전달하는 여러 방법 중 인간이 물체를 인식하는 것과 동일한 메타포인 직관적인 '지시(Pointing)'법을 사용하여 실시간으로 다중기기를 통합 제어하는 방법, 즉 지시통합제어방법(Point and Control)에 대한 센서 및 하드웨어구조를 설명하고, 구동방식을 제안한다.

핵심어: Universal Remote controller, Point and Control, IR LED, IR Image sensor, multi-device control, concurrent device control,

본 논문은 2008 년 삼성전자 DM 연구소의 UI Lab 연구과제에 의하여 연구되었음.

*주저자 : 삼성전자 DM 연구소 UI LAB 연구원 e-mail: ssuper.hong@samsung.com

**공동저자 : 삼성전자 DM 연구소 UI LAB 선임연구원 e-mail: joonkyu.seo@samsung.com

***교신저자 : 삼성전자 DM 연구소 UI LAB 책임연구원; e-mail: kcs001@samsung.com

****교신저자 : 삼성전자 DM 연구소 UI LAB 연구원; e-mail: hyoin.ahn@samsung.com

1. 서론

최근 가정에서 사용되고 있는 대부분의 전자기기는 원격제어기에 의해 제어된다. 원격제어기로 제어가 가능한 전자기기의 개수가 늘어남에 따라 가정에서 보유하고 있는 원격제어기의 개수도 증가하며, 사용자는 필연적으로 어떠한 원격제어기를 통하여 전자제품을 제어할 수 있는지 제어하고자 하는 기기에 맞는 원격제어기를 찾기 위해 많은 시간을 소비하는 상황이 빈번해지고 있다[1]. 이러한 사용자의 불편함이 빈번히 발생함에 따라 다수의 기기를 제어할 수 있는 통합원격제어기에 대한 기술의 연구가 활성화 되고 있으며 보급 또한 점차 증가하고 있다[2]. 일반적으로, 통합원격제어기를 사용하는 경우 사용자는 제어하고자 하는 기기가 바뀔 때 마다 해당제품의 제어코드를 통합원격제어기에 직업 입력해야 하는 번거로움이 있으며, 이러한 번거로움은 통합원격제어기의 사용성을 현저히 감소시킨다. 본고는 이러한 기존의 통합원격제어기기가 가지고 있는 사용성 저하의 치명적인 근본원인, 즉 대상기기의 제어코드의 입력이라는 절차의 개선을 통하여 사용성을 증가시킬 수 있는 방법을 제시한다.

2. 지시통합제어방법 (Point and Control)

통합원격제어기에서 대상기기의 제어코드 입력이라는 절차는 사용자가 자신이 제어하고 싶은 기기를 통합원격제어기에 알려주는 역할을 하는 의도 표현의 수단으로 사용된다. 본 고에서는 제어코드 입력이라는 방법 대신 사용자가 대상기기를 제어하기 위해 원격제어기기에 자신의 의도를 표현할 수 있는 여러 표현수단에 대하여 조사하였으며, 가장 직관적인 방법은 원격제어기기를 제어대상기기에 지시하는 것 이라는 결과를 얻을 수 있었다. 사용자의 기기에 대한 지시를 통하여 여러 기기 중 제어하고자 하는 기기를 인식, 제어하는 방법을 지시통합제어방법(Point And Control: PAC)이라고 명명하였으며 PAC 을 통하여 통합원격제어를 하기 위한 센서 및 하드웨어구조를 설명하고 구동방식을 제안한다.

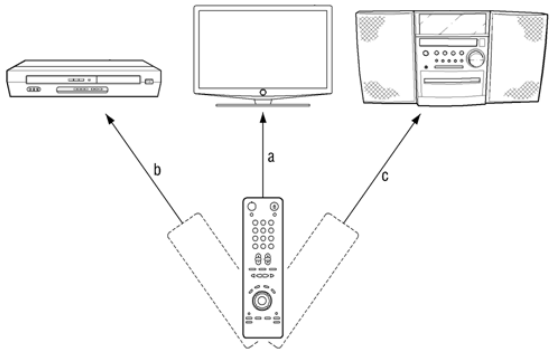

그림 1. 다중기기의 지시통합제어방법 (Point And Control)

PAC 을 구현하기 위하여 가장 중요한 문제는 다음과 같이 두 가지로 요약될 수 있다. 우선, 원격제어기의 제어를 받고 있는 장치들은 모두 다른 기기와 구분이 될 수 있는 고유한 정보를 가져야 한다. 다음으로, 원격제어기로 제어대상기기를 지시를 하였을 경우 원격제어기는 자신이 어떠한 제어대상기기를 지시하고 있는 지 알아야 한다.

3. 지시통합제어의 하드웨어 구성

적외선 LED 는 넓은 분야에서 다양한 목적을 위해 사용이 되고 있는 하드웨어이지만, 최근 사용자의 의도를 파악하기 위한 목적으로 활발히 연구가 진행되고 있다[3]. 적외선 LED 를 사용하여 사용자의 몸 동작을 파악 하는 연구는 좋은 일례인데[4], 본 고에서는 원격제어기의 제어를 받고 있는 장치들이 각각 모두 다른 기기와 구분이 될 수 있는 고유한 정보를 갖도록 하기 위해 제어대상기기들에 다차원 적외선 LED 를 사용하여 미리 설정되어 있는 IR 주파수 출력장치를 통하여 고유의 식별정보를 송출하는 방법을 사용하였다.

3.1 제어대상기기의 고유정보 송출

다차원 적외선 LED 를 배열하여 우리는 두 가지 정보를 혼합하여 제공할 수 있다. 하나는 IR LED 의 위치정보이고, 다른 하나는 주파수 정보이다. 제어대상기기는 이러한 위치정보와 주파수정보의 정보순서쌍을 송출하며, 통합원격제어기는 이러한 정보를 바탕으로 사용자가 지시한 하드웨어를 인식, 제어한다.

3.1.1 다차원배열 LED 의 위치정보를 통한 식별

위치정보는 일반적으로 사용되는 2 차원행렬의 구성원소와 마찬가지로 IR LED 가 배열되어있는 열과 행 정보를 포함하고 있으며, 시간 정보에 따라 점멸되는 위치가 바뀌는 IR LED 를 사용하여 3 차원 이상의 정보 역시 표현이 가능하다. 그림 2 의 경우 좌측은 L1, L2, L3 의 정보를 (1,1),(1,2),(1,3)으로 나타낼 수 있으며, 우측의 경우 (1,1),(1,3),(2,2)으로 나타낼 수 있다.

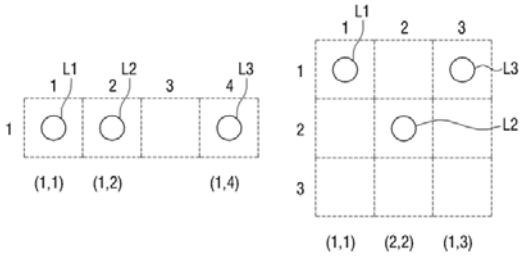

그림 2. 다차원배열 LED 의 위치정보

3.1.2 LED 의 점멸정보를 통한 식별

LED 의 점멸정보는 제어대상기기에 붙어있는 적외선 IR LED 의 각 위치 별로 다른 주파수 정보이다. 그림 3 의 경우 L1, L2 와 L3 에서 각각 구분이 되는 주파수신호가 점멸된다. 본고에서는 구현을 위하여 모스부호를 점멸정보로 사용하였다.

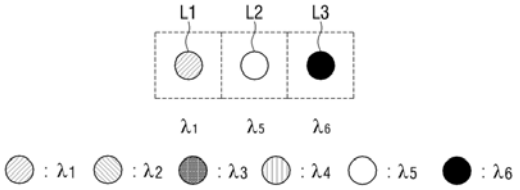

그림 3. LED 의 점멸정보

결과적으로 하나의 식별정보는 다수의 위치정보와 점멸정보의 순서쌍으로 이루어진다. 그림 4 는 위치정보와 점멸정보의 순서쌍으로서의 식별정보를 나타낸다.

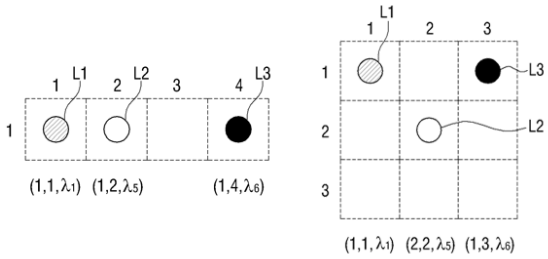

그림 4. 기기의 식별정보 순서쌍

3.2 통합원격제어기의 대상기기 정보 송신

통합원격제어기에는 이러한 대상기기의 점멸정보를 인식하기 위한 적외선 LED 이미지 센서가 장착된다. LED 이미지 센서는 사용자가 지시하는 위치의 모든 적외선 LED 다차원데이터를 읽어드린다. 하지만, 사용자와 제어대상기기간의 거리나 사용자의 통합원격제어기기를 회전시키는 등의 움직임에 따라서 통합원격제어기에 수신되는 제어대상기기의 정보는 같은 제어대상기기를 지시하고 있다고 하더라도 크게 달라질 수 있다. 따라서 통합원격제어기에 장착되어있는 이미지 센서는 회전 및 크기에 강인(invariant)해야 한다. 이를 위하여 본고에서는 기본적으로 모든 제어대상기기의 점멸 및 위치 정보에 그림 5 와 같은 정보를 포함하도록 하였다. 각 기기는 사용자가 통합원격제어기기를 기기와 근접시키거나, 떨어트리거나, 회전시키더라도 아래의 정보영역을 기본으로 인식이 된다. 최종적으로, 이러한 정보를 모든 기기에 동일한 위치에 동일한 주파수 신호로 신호를 보내어 회전 및 크기를 정규화시켜 제어대상을 인식한다.

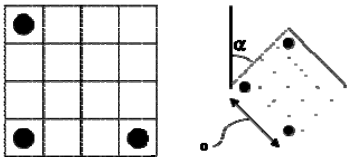

그림 5. 기호화된 위치정보

4. 지시통합제어의 구동방식

사용자가 기기를 지시할 경우 상황에 따라 통합원격제어기는 한 번에 여러 대상기기의 정보를 읽어드릴 수 있다. 그림 6 과 같이 적외선 이미지센서에 다수의 제어대상기기 A, B, C 가 인식될 경우 통합원격제어기가 지시하는 포인트 P 를 중심으로 우측과 같이 적외선 LED 이미지 센서에는 제어대상기기인 기기 A, B 와 C 가 나타나게 된다. 통합원격제어기는 일반적으로 적외선 이미지센서의 중앙인 C 포인트와 가장 유클리디언거리가 가까운 포인트의 디바이스를 유력한 제어대상후보로 인식 후 그에 맞는 제어정보를 제공한다.

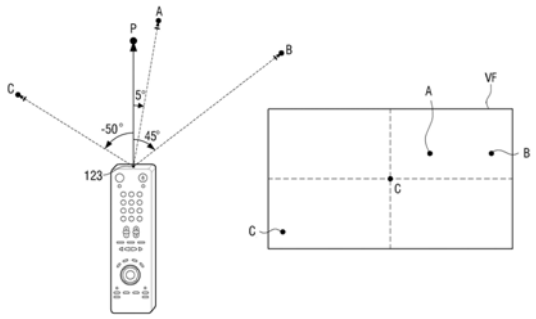

그림 6. 통합원격제어기를 제어대상기기에 지시

5. 결론

현재 가정 내에서 사용자들은 여러 개의 기기를 동시에 제어하기 위하여 여러 원격제어기 중 제어대상기기와 맞는 하나의 원격제어기를 찾거나 혹은 통합원격제어기를 사용하여 복잡한 절차로 기기를 제어하고 있으며, 양측 모두 사용자의 사용성을 떨어트리는 것 에는 큰 차이가 없다. PAC 은 이러한 불편한 절차를 해결하기 위하여 마치 인간이 물체를 인식하는 것과 동일한 가장 직관적인 '지시' 라는 메타포를 통하여 여러 기기를 제어할 수 있는 방법을 제시하고 있으며, 다중기기를 동시에 제어하는 사용자에게 있어 매우 큰 사용성의 향상을 줄 수 있다. PAC 은 디지털 텔레비전, 컴퓨터, BD/DVD 플레이어, 게임콘솔, 오디오 플레이어, 홈 시어터 등 다양한 가전장치에 적용이 가능하다.

참고문헌

[1] J. Nichols et al., "Huddle: Automatically generating interfaces for systems of multiple connected appliances," UIST 2006, pp.279-288, 2006.

[2] Yu-Chung Yang and Fan-Tien Cheng, "Autonomous and Universal Remote Control Scheme," IECON IEEE, vol. 3, pp. 2266-2271, November 2002.

[3] RASKAR et al., "Lighting aware motion capture using photosensing markers and multiplexed illuminators." ACM Transaction on Graphics 26, 3(Aug.).

[4] Takafumi et al., High-speed Hand Tracking for Gesture Recognition', SIGGRAPH ASIA 2008pp.DVD-ROM, 2008 12.10-13