

영상콘텐츠용 디지털액자의 제스처 인터랙션 방식

Gesture Interaction of Digital Frame for Visual Image Content

최종훈

이화여자대학교 디자인학부 영상디자인전공

Jong-Hoon Choe(deadant@ewha.ac.kr)

요약

디지털 카메라 및 카메라폰의 보급으로 언제 어디서나 디지털 사진을 찍고 즐기는 시대가 되었다. 이렇게 생활 속에서 생성되는 디지털 사진 콘텐츠의 양은 증가하고 있는데 그것을 감상하는 방법은 초기에는 휴대폰을 통해 보거나 PC를 통해 보는 것이 고작이었다. 휴대폰의 작은 화면이나 책상 앞의 PC모니터를 통해 보는 사진은 사진이라는 매체의 감상 행태와 어울리지 않았고, 그에 따라 사진감상 용도에 최적화된 디지털 액자라는 새로운 제품의 시장이 열리게 되었다. 지금까지 몇 년 간 여러 제조사에서 다양한 디지털액자 제품이 출시되고 있는데 시장에서 판매되는 대부분의 디지털액자들이 그 형태적 특성으로 인해 비슷한 인터랙션 방식을 갖고 있고, 그러한 인터랙션 방식이 사진액자라는 제품에 대해 사용자들이 갖고 있는 직관적 멘탈모델을 충족시켜주지 못하고 있다. 이에 본 연구는 사용자의 사용 행태와 제품이 놓이는 공간적 환경에 따라 한층 우수한 사용성과 감성적 만족을 제공할 수 있는 디지털액자의 인터랙션 방식을 제안하고자 한다.

■ 중심어 : | 디지털사진 | 디지털액자 | 인터랙션 | 제스처 |

Abstract

Today we always can take a picture and enjoy it anywhere and anytime with a propagation of digital camera and camera phone. Even though the amount of digital picture content produced in every day life has been increasing, the way of enjoying it was just with phones or PC monitors. A small size screen of a cell phone and a desktop monitor are not suitable environment for enjoying digital picture, so the new market for digital photo frame has been opened. Until now, various kind of digital photo frames of many manufactures have been released for several years, but they have similar interaction way each other due to the limitation of their hardware specification so don't fill the intuitive mental model that users have about the product called a photo frame. Thus, this research aims to suggest an interaction way of digital photo frame providing with better usability and emotional satisfaction according to the spatial environment that it's located and users' behaviors.

■ keyword : | Digital Picture | Digital Frame | Interaction | Gesture |

I. 서론

1. 연구의 배경

수 년 전부터 디지털카메라는 개인에게 없어서는 안

될 필수품으로 자리 잡고 있으며, 그에 따라 보급률 또한 매우 높아지고 있다. 더군다나 거의 모든 휴대폰에 카메라 기능이 장착되어 출시되는 요즘에는 전문사진 관련 종사자뿐 아니라 모든 개인이 언제 어디서나 사진

을 촬영할 수 있다고 해도 과언이 아니다. 그럼에 따라 단순히 촬영하는 것에 국한되지 않고 사진을 적극적으로 보고 감상하고자 하는 소비자 욕구가 증가하였고, 그러한 요구에 의해 디지털액자라는 새로운 제품이 선보이게 되었다. 디지털액자는 디지털 카메라 등으로 촬영한 사진이미지를 저장하고 감상하는 제품으로 기존의 액자와는 외형 면에서 비슷하지만 현상된 사진을 유리에 넣어서 보는 대신에 액정화면을 사용하고 플래시 메모리를 통해 사진을 보게 된다[1]. 디지털액자가 처음 상용화된 것은 2000년대 초로 알려져 있으며 출시 당시 많은 관심을 끌었지만 당시의 LCD 패널 가격이 매우 높았던 관계로 대중화에는 어려움이 있었다. 하지만 2000년대 후반으로 넘어오면서 LCD패널 등 핵심부품의 가격하락으로 인해 디지털액자 시장은 2008년부터 증가세를 보였고, 2010년에는 전 세계적으로 1,500만대 돌파 후 2012년경에는 2,000만대 수준으로 확대될 것으로 예상되고 있다. 이는 2006년 대비 15배 이상 성장한다는 시나리오이다[2]. 디지털액자가 처음 소비자한테 선보일 당시에는 단순히 사진파일을 외장 메모리카드나 본체에 내장된 메모리에 USB를 통해 다운받은 후 사진을 액정화면으로 디스플레이하는 정도의 단순한 기능이 주였지만 최근에는 시장의 급속한 성장에 따라 동영상과 음악파일 재생, DMB시청, 무선랜 등을 지원 하는 다양한 제품이 출시되고 있다. 이 같은 디지털액자 시장의 급속한 성장 배경을 요약하면 그림1과 같다. 디지털액자 시장이 성장함에 따라 제품의 기능도 단순한 사진감상 위주에서 벗어나 동영상, 음악 감상, 인터넷 연결 등으로 다변화되는 추세가 나타나게 되었다.

이렇게 제품의 기능이 많아질수록 그 기능들을 컨트롤하는 인터페이스도 복잡해지게 되는데, 대부분의 디지털액자 제품들은 네비게이션 버튼을 물리적 인터페이스로 장착하여 조작이 번거롭고 액정화면을 통해 보면서 조작하는 GUI 또한 작은 화면에 많은 요소를 담게 되어 사용성이 복잡하다는 문제점이 있다. 이에 본 연구는 디지털액자의 인터페이스가 소비자들의 요구에 발맞추지 못하고 있는 부분들이 무엇인지 살펴본 후 디지털액자의 설치환경과 사용행태에 부합하는 직관적인 인터랙션 방법을 제안하여 향후 디지털액자 제조사들

이 사용자 친화적인 인터페이스를 고안하고 제작하는데 일조하고자 한다.

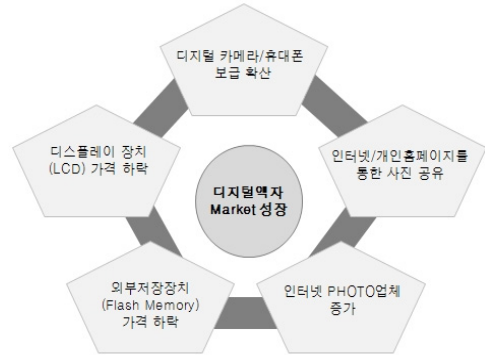


그림 1. 디지털액자 시장의 성장배경

2. 연구의 범위와 방법

본 연구의 대상은 사진을 비롯하여 동영상, 음악파일 등 미디어 콘텐츠의 재생, 감상이 가능한 디지털액자의 사용자 조작 방법(인터랙션)이며, 구체적으로는 사용자가 실행하고자 하는 기능에 따라 필요한 하드웨어 및 소프트웨어 인터페이스를 정의하고, 그러한 인터페이스를 사용자가 직관적으로 조작할 수 있는 인터랙션 방식을 연구하고자 한다. 그러기 위해서 먼저 현재 출시된 대표적인 디지털액자 제품들의 사용자 인터페이스 환경을 들여다보고 문제점을 도출한 후 그것을 개선할 수 있는 직관적인 조작 방식을 설계하고 그러한 방식을 구현하는데 필요한 필수적인 기술적 요소에 대해서도 언급하고자 한다.

II. 디지털액자의 인터랙션 방식 현황

1. 물리적 인터페이스의 종류와 문제점

1.1 후면 배치형 택타일(Tactile) 버튼 인터페이스

현재 시장에는 여러 제조사에서 다양한 종류의 디지털액자가 출시되어 있으나 주요 기능과 목적은 대동소이하다. 디지털액자 제품군의 공통적인 기능과 용도를 정리하면 다음 [표 1]과 같다.

표 1. 디지털액자의 주요 기능 및 용도

주요 기능	주요 용도
<ul style="list-style-type: none"> - 사진 슬라이드쇼 - 동영상 디스플레이 - MP3 등 음악파일 재생 - 텍스트(Text) 뷰어 - 시계, 달력, 알람 기능 - 기타 	<ul style="list-style-type: none"> - 가정용 <ul style="list-style-type: none"> · 사진 슬라이드쇼 · 음악/동영상 감상 · e-Book, 시계, 달력 - 업소용 <ul style="list-style-type: none"> · 인테리어장식/제품광고

단순한 미디어 디스플레이 기능 외에 이처럼 다양한 기능을 사용자가 수행하기 위해서는 별도의 조작부, 즉 인터페이스가 필요한데 현재 출시된 대부분의 디지털 액자는 액자의 전면 혹은 후면에 물리적인 조작버튼을 두어 이를 통해 기능을 조작하게끔 하고 있다. 이 가운데 액자의 후면에 인터페이스를 배치한 디지털액자의 사례는 다음 [표 2]와 같다.

하드웨어 인터페이스를 액자의 후면에 배치한 제품들은 대체로 각 브랜드의 중저가 제품에 적용되어 있는데 인터페이스의 이 같은 배치는 전자액자를 사용할 때 문제를 야기할 수 있다. 일반적으로 사진액자가 놓이는 공간적 환경은 탁자나 장식장의 선반 등 평평하고 매끄러운 곳이 주를 이룬다. 이러한 곳에 액자를 세워 놓은 상태로 일정 거리를 두고 사진을 감상하는 것이 사진액자를 사용하는 전통적인 행태이다. 하지만 물리적 조작버튼이 후면에 위치한 디지털액자는 사용자가 버튼을 조작하고자 할 때 앞쪽에서 그것을 볼 수 없다는 문제점이 있다. 사진과 동영상 등 시각콘텐츠 감상이 중요한 목적인 디지털액자를 사용함에 있어 현재 화면에 나타나 있는 이미지를 보면서 그 이미지와 관련된 기능을 조작하고자 하는 것이 기본적인 사용자 행태인데 정작 조작을 위한 인터페이스를 액자의 앞쪽에서 볼 수 없다는 것은 사용자 행태를 무시하는 처사이며, 손을 액자 뒤로 넣는다고 해도 [표 2]에서 보는 바와 같이 평균 5-6개에 달하는 버튼들을 눈으로 보지 않고 조작한다는 것은 매우 어렵기 때문에 이는 문제가 아니라 할 수 없다. 결국 인터페이스의 조작을 위해서는 액자의 후면을 사용자가 봐야 하는데 그러기 위해서는 액자를 손으로 잡아 방향을 180도 돌리거나 들어 올릴 수밖에 없다. 이것은 사용자가 애초에 액자를 사진 감상에 최적화된 방향으로 맞추어 놓은 위치를 움직이게 되어 조작을 따

표 2. 인터페이스 후면 배치 디지털액자의 예



친 후 다시 위치를 설정해야 하는 불편함을 줄과 동시에 액자를 움직이지 않는 상태에서 사진을 감상하는 전통적 사용 행태에 어긋나므로 기존의 감상 방법에 따른 멘탈모델을 가지고 있는 사용자에게 심리적 어색함까지 끼칠 수 있는 문제가 있다.

1.2 리모컨 방식 인터페이스

후면배치 버튼의 문제점을 인식한 디지털액자 제조사들은 보완책으로 무선 리모컨을 제공하기도 하는데 이 같은 방법 역시 사진액자의 기본적인 사용 행태와 부합하지 않는다. 원거리 조작이 불가피하고 콘텐츠 감상 중 사용자의 기능조작이 매우 빈번하게 이루어지는 TV와 달리, 사진액자는 고정된 위치에 놔두고 이따금 감상하는 행태가 주를 이루기 때문에 디지털액자 전용 리모컨은 사용 빈도가 낮을 뿐더러 원거리가 아닌 근거리에서 사진을 감상하면서 리모컨을 사용하는 행태 역시 어색할 수 있다는 문제가 있다.

1.3 전면 프레임 터치 인터페이스

후면배치 버튼의 불편함을 해소하기 위해 인터페이스를 액자의 전면부에 위치시킬 경우 또 다른 문제를 야기하게 되는데, 개수가 많고 돌출된 형태의 버튼들이 액자 프레임의 전면에 보이게 된다는 점이다. 이는 액자 프레임이 과도한 장식 없이 단순한 모양으로 디자인되어 사진을 감상하는데 방해가 되지 않는 전통적인 사진액자의 기능성을 해치게 됨과 동시에 프레임의 4면 중 한 면에 버튼이 집중적으로 배치되어 디자인의 시각적 균형을 깨뜨리게 되는 미관상의 문제 또한 발생시킨다.

터치센서 등 과거 고가였던 부품의 가격이 하락함에 따라 최근 들어 외관상 돌출되지 않는 터치 방식의 인터페이스를 전면에 배치하여 미관상의 문제를 해결함과 동시에 후면 배치 인터페이스의 기능적 문제점까지 해소하는 [그림 2]와 같은 프레임 터치 방식 디지털액자 제품이 출시되고 있다.

하지만 전면부 터치방식 역시 단점을 가지는데 바로 이 같은 형식의 디지털액자를 사용하는 과정에서 자연스럽게 동반되는 문제점이 존재한다. [그림 3]과 같이 프레임 터치방식 액자를 조작하기 위해서는 손가락으

로 프레임을 접촉하게 되는데 이 과정에서 액자가 뒤로 밀리기 쉽다는 문제가 있다. 모든 터치방식 디지털액자는 압력감지식이 아닌 정전압방식 터치센서를 사용하고 있는데 사람에 따라 느끼는 터치센서의 인식 감도가 다르고 사용습관도 다양하기 때문에 약간만 힘을 가해도 고정된 위치에 놓여 있던 액자의 위치가 틀어져 다시금 위치를 조정해야 하는 번거로움이 수반된다.



그림 2. 전면프레임 터치방식 디지털액자



그림 3. 프레임터치방식의 조작 행위 모습

1.4 화면 터치형 인터페이스

프레임 터치 방식 인터페이스의 단점을 해결하기 위해 아래 [그림 4]와 같이 터치패널LCD를 탑재하여 화면을 직접 터치하게끔 하는 방식도 존재한다. 이 같은 형식의 디지털액자는 형태적인 면에서 전통적인 사진액자를 가장 닮았고 인터페이스가 후면에 위치하지도 않지만 화면을 직접 손으로 접촉해야 한다는 점으로 인해 선명하고 깨끗한 사진을 디스플레이해야 하는 화면에 지문이 쉽게 묻고, 그에 따라 화면을 자주 닦아주어

야 하는 관리상의 불편함이 따른다.



그림 4. 화면터치방식 디지털액자

1.5 인터랙션 방식 개선의 필요성

지금까지 분석한 디지털액자의 인터페이스 방식에 따른 문제점을 종합하여 정리하면 다음 [표 3]과 같다.

표 3. 디지털액자 인터랙션의 문제점

인터페이스 형태	문제점
후면 배치 택타일버튼	·앞쪽에서 조작부가 보이지 않는다. ·조작을 위해서는 액자를 손으로 잡고 돌려야 한다.
리모컨 방식	·리모컨의 사용빈도가 낮다. ·근거리에서 사진을 감상하면서 리모컨을 사용해야 하는 상황이 어색할 수 있다.
전면프레임 터치방식	·손으로 터치할 때 액자가 뒤로 밀리기 쉽다. ·전면에 조작부가 노출되어 미관상 좋지 않을 수 있다.
화면 터치방식	·화면에 지문이 묻어 사진 감상에 방해가 될 수 있다. ·지문을 수시로 닦아야 하는 관리의 불편함이 생긴다.

해를 거듭할수록 증가하는 디지털액자 시장규모를 볼 때 시장의 성장이 정체되지 않고 지속적으로 커지기 위해서는 상기의 단점을 해소하고 사용자에게 기존에 없던 새로운 경험을 제공할 수 있는 디지털액자의 인터랙션 방식이 필요하다고 할 수 있다. 이에 디지털액자 사용 행태와 사용자의 멘탈모델에 적극적으로 부합하는 인터랙션 방식을 다음과 같이 제안하고자 한다.

III. 인터랙션 방식 개선안

1. 콘텐츠감상 관련 인터랙션

1.1 비 접촉 제스처 인터랙션의 장점

상기의 분석에 의하면 현재의 디지털액자 사용의 불편함이 대부분 손으로 액자를 접촉해야 하는 데서 비롯됨을 알 수 있다. 따라서 액자를 직접 접촉하지 않고서도 기본적인 기능을 수행할 수 있다면 액자를 움직이지 않아도 되어 전통적인 사진액자의 사용경험을 그대로 유지할 수 있고 액자 표면의 관리에도 매우 유리하다 할 것이다. 무엇보다 기존의 디지털액자에서 볼 수 없었던 조작 방식을 통해 사용자에게는 감성적인 만족을 제공하고 제조사 입장에서는 차별화된 경쟁력을 가질 수 있을 것이다. 디지털액자를 사용함에 있어서 주된 목적은 무엇보다도 사진파일을 감상하고자 함일 것이다. 여러 장의 사진을 하나의 액자에서 보여줄 수 있는 디지털액자의 장점을 최대한 활용하기 위해서는 사용자가 사진의 전환을 용이하게 할 수 있어야 하는데 현재의 디지털액자는 인터페이스를 조작할 경우 액자를 움직이게 되거나 또는 화면을 손으로 가리게 되어 감상에 방해가 되는 상황이 발생한다. 이를 방지하기 위해 액자에서 일정 거리를 두고 간단한 동작을 통해 사진을 전후로 탐색하면서 감상할 수 있는 인터랙션 방식이 가능하다면 디지털액자 사용에 최적화된 조작방법이 될 수 있을 것이다. 이 경우 사람의 신체 중 손동작이 가장 적합하다 할 수 있는데 이는 기존 연구를 통해 사람의 손동작 정보를 이용하여 객체와의 정교한 상호작용 용도로 이용할 수 있음이 검증되었기 때문이다[3]. 디지털액자에 응용할 기본적인 제스처는 다음의 [그림 5]와 같다.

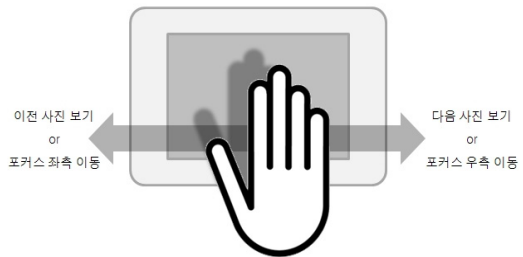


그림 5. 비 접촉 스윙 제스처를 이용한 콘텐츠탐색

화면과 일정 거리를 둔 상태에서 손을 좌우로 움직이는 스윙 제스처를 통해 사진 전환을 용이하게 할 수 있는 인터랙션으로써 콘텐츠 감상 모드일 때는 좌측으로 손을 움직일 시 이전파일이, 우측으로 움직일 경우 다

음파일이 재생된다. 또한 재생모드를 벗어나 파일목록을 탐색할 경우에는 각각 포커스의 좌측이동, 우측이동을 실행할 수 있게 된다.

1.2 비 접촉 제스처 인터랙션 구현 기술

이러한 비 접촉 스윙 제스처를 액자가 감지하기 위해 필요한 핵심적인 기술 요소는 정전 용량형 근접센서(Capacitive Proximity Sensor)가 가장 적합하다고 할 수 있다. 일반적으로 근접 센서는 물리적인 접촉 없이 전자계의 힘을 이용하여 물체의 존재여부, 통과, 연속흐름, 적체 등의 감지에 이용하는 센서이다. 근접 센서는 검출 원리에 따라 고주파 발진형, 정전 용량형, 자기형, 광전형, 초음파형 등으로 분류할 수 있는데 이 가운데 정전 용량형 근접센서는 보통 도체(금속)에 한정된 감지만이 가능한 여타의 근접센서와 달리 검출물체와 대지간의 정전용량의 변화를 이용하므로 인체를 비롯하여 플라스틱, 유리, 도자기, 목재와 같은 유전체 절연물, 그리고 물, 기름, 약물과 같은 액체도 검출이 가능하고 미세한 정전용량 변화도 검출이 가능하여 산업계 전반에 광범위하게 사용되고 있다. 정전용량 근접센서가 검출물체의 위치 변화에 따라 변위를 파악하는 방식은 아래 [그림 6]과 같다.

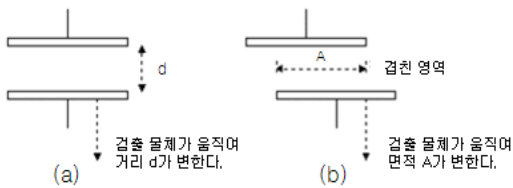


그림 6. 정전용량 근접센서의 변위검출 방식

위 [그림 6]에서 설명하는 두 가지 변위검출 방식 중 스윙 제스처를 인식하기 위해서는 (b)의 중첩 영역 검출 방식을 사용한다. 정전용량 근접센서가 인체의 접근 및 위치 변화를 인식하는 예는 아래 [그림 7]과 같다[5].

근접 센서로부터 발생되는 전기장 영역에 공기보다 큰 유전체 상수를 지니는 인체가 침입하게 되면 전기장 영역의 정전용량에 변화가 생겨 이를 통해 센서로부터의 거리와 중첩 면적을 감지할 수 있게 된다. 더군다나

정전용량형 근접센서는 검출 범위가 수mm부터 10cm 정도로 제한되므로 디지털액자의 화면 앞에서 손을 사용한 제스처 인식에 가장 적합하다고 볼 수 있다[5].

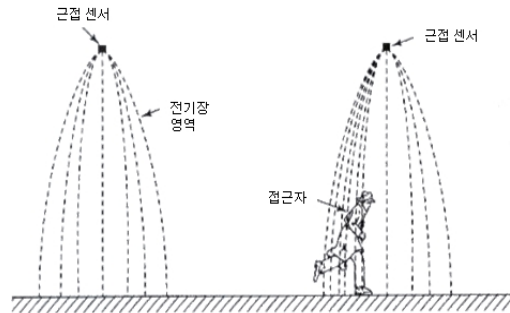


그림 7. 정전용량 근접센서의 인체 감지

1.3 센서 배치 및 스윙 제스처 인터랙션

정전용량 근접센서를 디지털액자에 응용하기 위해서는 액자의 형태에 적합한 센서와 적절한 센서 삽입 위치의 결정이 중요한데, 본 연구에서 사진 탐색을 위한 스윙 제스처 인식에 적합한 센서와 적용 위치는 아래 [그림 8]과 같다.

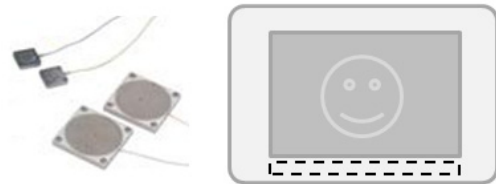


그림 8. Plate타입 근접센서와 적용 위치

두께가 얇은 외형적 특징을 가지는 디지털액자에 사용하기 위한 정전용량 근접센서는 납작한 플레이트 타입이 적합하다[6]. 현재 다양한 사이즈의 플레이트 타입 근접센서가 출시되어 있으므로 액자 프레임에 삽입 가능한 사이즈의 센서를 선택한다. 센서의 삽입은 액자 프레임 하단부에 수평으로 배열한다. 센서를 수평으로 배열하는 이유는 스윙 제스처가 상하가 아닌 좌우 방향으로 이루어지기 때문에 손의 이동 궤적에 따른 전기장의 변위 차이를 용이하게 감지하기 위함이다. 또한 센서를 액자의 상단이 아닌 하단부에 배열하는 것은, 상

단에 센서를 내장할 경우 사용자의 손이 화면을 가리게 되므로 원활한 콘텐츠 감상에 방해가 되기 때문이다. 근접센서가 장착된 액자를 조작하는 행위를 측면과 윗면에서 바라본 예는 아래 [그림 9]와 같다.

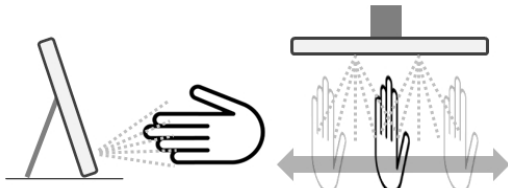


그림 9. 스윙제스처 인터랙션 예

이 때 제스처는 손 전체를 좌우로 이동하는 방식을 사용하는데 그 이유는 대상의 좌우 이동을 실행하는 가장 직관적인 제스처가 손 전체를 좌우로 이동하는 것으로 조사되었기 때문이다[7]. 이와 같은 좌/우 방향 이동 제스처를 통해 컨트롤할 수 있는 디지털액자의 기능은 크게 사진 감상 시 이전/다음 사진 재생, 그리고 파일목록 탐색 시 포커스 이동으로 나누어볼 수 있으며 이를 구체적으로 정리하면 [표 4]와 같다.

표 4. 제스처 방향에 따른 기능 수행 예

좌 → 우	우 → 좌
<p>스윙 제스처 방향</p>	
<p>사진 감상 시</p>	
<p>파일목록 탐색 시</p>	

이상과 같이 디지털액자의 핵심 기능인 사진콘텐츠 감상에 가장 적합하다고 판단되는 동작을 결정한 후, 구현을 위한 기술 요소와 최적화된 스윙 제스처 인터랙션 방식을 제안하였다.

IV. 결론

본 연구는 디지털액자를 사용함에 있어 손으로 직접 액자를 접촉해야 하는 현재의 인터랙션 방식이 가지는 문제점들을 분석하고 해당 문제점을 개선하기 위한 인터랙션 방식을 제안하였다. 그 결과 정전용량 방식 근접센서를 이용하여 비 접촉 방식으로 기능을 조작할 수 있는 제스처 인터랙션을 고안하였으며 이는 기존의 디지털액자 제품들이 갖고 있던 직접 접촉에 의한 문제점을 해결함과 동시에 콘텐츠 탐색 행위에 대해 사용자가 가지고 있는 멘탈모델에 부합하는 직관적인 인터랙션 방식이라 할 수 있을 것이다. 후속 연구로는 본 연구를 통해 제안된 인터랙션 방식의 효용성을 프로토타입 제작과 사용자 평가를 통해 검증하고, 나아가 다른 종류의 센서 기술을 추가적으로 응용하여 콘텐츠 재생 외에 디지털액자가 제공하는 다양한 부가 기능을 직관적이고 감성적인 방식으로 조작할 수 있는 인터랙션 방식에 대해 추가 연구가 이루어져야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] 송명규, “디지털 시장의 확대: 디지털액자, 성장잠재력 무궁무진”, 광고정보, 제298호, pp.102-105, 2006.
- [2] <http://digieco.co.kr/KTFront/report>
- [3] 송제훈, 최기호, 김종원, 이용구, “핸드제스처를 이용한 원격미팅 자료 인터페이스”, 한국CAD/CAM학회논문집, 제12권, 제2호, pp.126-136, 2007.
- [4] <http://blog.naver.com/initial12x?Redirect=Log&logNo=140004949059>
- [5] <http://blog.naver.com/initial12x?Redirect=Log>

&logNo=140004949322

- [6] <http://www.capsense.com/capsense-wp.pdf>
- [7] 김용우, 황민철, 김종화, 우진철, 김치중, 김지혜, “직관적 제스처 인터랙션 요소 추출에 관한 연구”, 한국감성과학회 2009년도 추계학술대회, 2009.
- [8] 이좌형, 박총명, 허난숙, 조영태, 권영완, 한우람, 선주호, 김종욱, 유계욱, 이강희, 정인범, “유비쿼터스 기반 전자액자의 설계 및 구현”, 한국해양정보통신학회논문지, 제12권, 제9호, pp.1703-1710, 2003.
- [9] 김민정, 웹2.0기반의 사진콘텐츠 활용을 위한 웹사이트 인터페이스에 관한 연구, 단국대학교, 석사학위논문, 2009.

저 자 소 개

최 중 훈(Jong-Hoon Choe)

정회원



- 2000년 2월 : 서울대학교 산업디자인과(BFA)
- 2005년 5월 : New York University, Interactive Telecommunications (MPS)

▪ 2010년 3월 ~ 현재 : 이화여자대학교 디자인학부 영상디자인전공 전임강사

<관심분야> : 멀티미디어 콘텐츠 디자인, UI/UX디자인