

<https://doi.org/10.7236/IIBC.2017.17.6.151>

IIBC 2017-6-20

3채널 멀티 영상 재생 기법과 증강현실을 이용한 체험 콘텐츠 제작에 관한 연구: 투명 OLED 및 듀얼 레이어 디스플레이 시스템 기반

A Study on Development of Experimental Contents Using 3-channel Multi-Image Playback Technique: Based on transparent OLED and dual layer display system

이상현*

Sang-Hyun Lee*

요 약 지역의 관광지 및 문화를 체험 콘텐츠로 개발하는 방법 중 고품질의 비디오 영상을 대형 디스플레이에 표시하는 게 일반적인 방식으로 체험자의 능동적 참여와 다른 지역의 영상 체험과의 특별한 차별성이 필요하게 된다. 본 논문은 단분자 OLED와 능동형을 사용하여 지역의 명소를 투명 OLED 듀얼 레이어 디스플레이 시스템과 확장형 영상 구현 및 증강형 인터랙션 기법을 융합하여 체험자에게 새로운 경험과 아름다운 명소에 직접 와 있는 것과 같은 현실감 있는 체험을 제공 한다.

본 논문에서는 영상의 레이어에 추가적인 영상 과 UI 레이어를 입혀 관광지 정보, 날씨, 지도, 숙박, 축제, 사진 자료 등을 영상과 함께 체험할 수 있도록 하였으며, 듀얼 레이어 시스템 외에 추가로 양단에 세로형 55인치 디스플레이를 보조적으로 각각 1대씩 추가 연동하는 멀티 디스플레이 시스템을 더해 체험자에게 웅장한 몰입감과 인터페이스 연동의 재미를 더할 수 있도록 구현하였으며, 투명 OLED 및 듀얼 레이어 패널과 3채널 멀티 영상 재생 기법을 활용하여 한국의 전라남도 지역의 명소를 시공간의 제약 없이 상시 체험 가능한 증강형 체험 콘텐츠를 개발하였다.

Abstract Among the methods of developing tourist spots and culture as the experience contents, it is a common method to display high-quality video images on a large display, and it is necessary to make a special difference between the participant's active participation and the visual experience in other regions. In this paper, using the single molecular OLED and active type, the regional tourist spots blend transparent OLED dual-layer display systems with the extended image implementation and augmented interaction techniques to give the participants a real-world experience, such as directing to new experiences and beautiful sights.

In this paper, additional images and UI layers are applied to the layers of the images to allow visitors to experience sightseeing information, weather, maps, accommodations, festivals and photo materials with image. In addition to the dual-layer system, it also added a multi-display system that additionally has one vertical 55-inch display on each side, adding to the experience the immersive experience and interface interlocking fun. By using transparent OLED, dual layer panel and 3-channel Multi-image playback technique, the augmented type experience contents which can experience the local attractions in Jeollanamdo province in Korea at all time without any limitation of time and space were developed.

Key Words : OLED, Multi display system, AR, VR, Dual-layer display system

*정회원, 호남대학교 컴퓨터공학과
접수일자: 2017년 9월 8일, 수정완료: 2017년 10월 25일
게재확정일자: 2017년 12월 8일

Received: 8 August, 2017 / Revised: 25 October, 2017 /

Accepted: 8 December, 2017

*Corresponding Author: leesang64@honam.ac.kr

Dept. of Computer Engineering, honam university, korea

I. 서 론

최근 ICT 기술의 발전과 스마트 기기의 보급은 우리 주변의 생활 속 깊이 들어와 있다. 증강현실기술은 다양한 산업 영역에서 활용되어지고 있으며^[4], 산업, 의학, 과학, 오락 등에 적용되며, 박물관 등에서는 관람자의 이해 및 흥미를 촉진시키기 위하여 활용 하고 있다^[2]. 이러한 증강현실(Augmented Reality: AR)의 목적은 실제 관찰하고 있는 사물이나 장소에 한 부가적인 정보나 의미를 함께 제공하는 것으로, 가상현실(Virtual Reality)과 달리, 증강현실은 완벽한 가상공간을 제공하지 않으며 실제 공간에 약간의 가상객체를 삽입한 형태의 가상현실 기술이라고 할 수 있다^[3].

본 연구에서 제안하고자 하는 연구는 증강현실과 투명 OLED(Organic Light Emitting Diode)를 영상과 혼합하여 새로운 증강형 영상 재생 기법을 적용하고자 하며, 그로인해 터치패널을 통해 체험시에 몰입감을 증가시킬 수 있을 것이다. OLED는 우리나라에서 현재 유기전기발광소자, 유기 EL(OEL), 유기LED(OLED)등으로 OLED(Organic Light Emitting Diode)의 명칭이 다양하게 불리고 있으며, 해외에서는 일반적으로 유기EL이라 하며, 유럽이나 미국 등에서는 유기 LED라고 부른다.

처음으로 다층구조의 소자를 연구한 C. W. Tang과 Vanslyke(1987)의 최초의 연구로 Organic Electroluminescent Diode이었다^[1].

투명 OLED는 현존하는 투명 디스플레이 중 가장 투명도가 높고 백라이트가 필요 없는 자체발광 타입으로, full color 표현이 가능하며 증강형 콘텐츠 개발에 효과적인 디바이스 플랫폼으로 대두되고 있다^[5].

현재 개발되고 있는 지역 관광지 및 문화를 체험 콘텐츠로 개발하는 방법 중 고화질의 비디오 영상을 대형 디스플레이에 표시하는 게 보편적인 체험 콘텐츠 개발 방식으로 실감미디어 콘텐츠 유통·소비 플랫폼인 전시체험관 기반 다각적인 증강형 콘텐츠 개발 및 최적화된 콘텐츠 구현 방식 개발과 단순 고화질 영상 재생을 벗어나 체험자의 능동적 참여와 타 관광지 영상 체험과의 차별이 필요성이 대두 되고 있다.

본 논문은 영상의 레이어에 추가적인 영상 과 UI 레이어를 입혀 관광지 정보, 날씨, 지도, 숙박, 축제, 사진 자료 등을 영상과 함께 체험할 수 있도록 하고자 하며, 듀얼 레이어 시스템 외에 추가로 양단에 세로형 55인치 디스플레이를 보조적으로 각각 1대씩 추가 연동하는 멀티 디

스플레이 시스템을 더해 체험자에게 웅장한 몰입감과 인터페이스 연동의 재미를 더할 수 있도록 구현하고자 한다.

II. 본론

OLED는 유기물 박막에 양극과 음극을 통하여 주입된 전자와 전공이 재결합하여 여기자를 형성하고 형성된 여기자로부터의 에너지로 의해 특정한 파장의 빛이 발생하는 현상을 이용한 자체 발광형 디스플레이 소자이다. OLED 특징으로 자체발광형, 넓은 시야각, 빠른 응답속도, 저소비전력, 초박형이 가능하다^[6].

OLED는 유기물층의 발광 재료에 따라 단분자 OLED와 고분자 OLED로 분류할 수 있고 구동 방식에 따라 수동형(PM: Passive Matrix Type)과 능동형(AM: Active Matrix Type)으로 구분된다. 본 논문의 구현을 위해서 단분자OLED와 능동형을 사용 하여 지역의 명소를 투명 OLED 듀얼 레이어 디스플레이 시스템과 확장형 영상 구현 및 증강형 인터렉션 기법을 융합하여 체험자에게 새로운 경험과 아름다운 명소에 직접 와 있는 듯한 체험 경험을 제공하고자한다.

듀얼 레이어 디스플레이 시스템에서 투명 OLED는 체험자 인터랙션과 터치 인터페이스, 증강 효과 (UI/증강영상)를 담당하고 멀티 디스플레이 시스템은 체험 공간의 확장 및 증강된 정보의 이동을 담당하며, 체험자의 터치패널은 멀티 모니터 시스템으로 구현되는 영상의 입체적 사운드 조절, 영상의 색깔, 효과(이펙트) 등을 제어할 수 있다.

또한, 인터페이스뿐만 아니라 영상에서 재생되는 시점의 오브젝트를 터치하면 추가 정보 및 영상이 증강되어 체험 정보의 확장이 가능하다.

본 연구에서는 전라남도의 아름다운 관광명소를 투명 OLED 듀얼 레이어 시스템과 확장형 영상 구현 및 증강형 인터렉션 기법을 융합하여 체험자에게 새로운 경험과 전라남도의 명소에 직접 와 있는 듯한 체험 경험을 할 수 있도록 제작하고자 한다.

III. 시스템 구성

1. 시스템 제작 기법

제작기법으로는 듀얼 레이어 디스플레이 시스템과 인

터렉션 증강을 위한 3채널 멀티 모니터 디스플레이 시스템은 통합 컴퓨팅 시스템으로 구동되며 영상 및 콘텐츠의 타임 동기화를 위해 제어 프로그램을 적용하며, 투명 OLED에 증강되는 다양한 증강 정보는 멀티 모니터 디스플레이 시스템의 좌 또는 우측으로 나타나거나 사라지는 멀티 증강 인터렉션 기법이 적용된다. 3채널 멀티 모니터 디스플레이 시스템 기법은 체험자의 시야를 확장하여 몰입감을 대폭 증가시키는 효과를 제공하게 된다.

체험자는 투명 OLED 패널과 Tech Panel OLED (T-OLED)을 이용한 인터페이스를 제공하며, 확장형 영상의 입체적 사운드 조절, 영상의 색감, 효과(이펙트) 등을 실시간으로 제어할 수 있게 되며, 다양한 증강 정보는 멀티 모니터 디스플레이 시스템의 좌 또는 우측으로 나타나거나 사라지는 멀티 확장 영상 구현 기법이 적용된다.

또한 백그라운드 디스플레이에서 재생되는 영상의 관심 오브젝트를 터치하면 추가 정보 및 영상이 증강되어 체험 정보의 확장이 가능하게 된다.



그림 1. T-OLED Panel (좌) / OLED Panel (우)
 Fig. 1. T-OLED Panel (left) / OLED Panel (right)

2. 시스템 구성

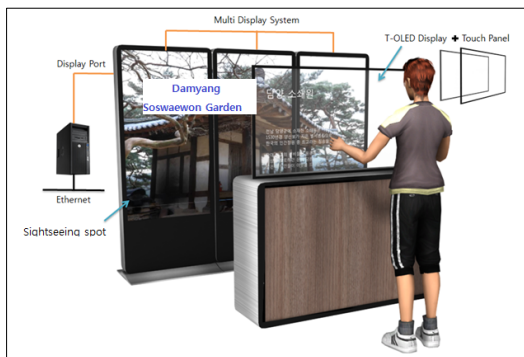


그림 2. 시스템 개발 구성도
 Fig. 2. Development system of composition

본 논문에서의 시스템은 그림 2와 같이 투명 OLED 및 듀얼 레이어 패널과 3채널 멀티 영상 재생 기법을 활용하여 한국에 있는 진라남도 지역의 명소를 시공간 제약 없이 상시 체험 가능한 증강형 체험 콘텐츠 개발 하고

자 한다.

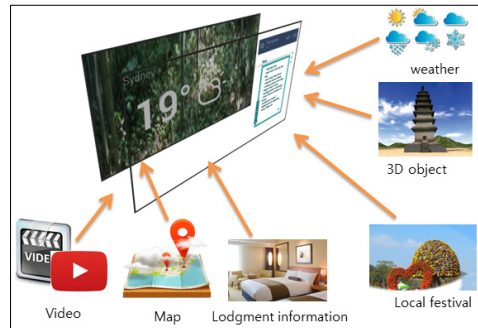


그림 3. 투명 OLED에 증강될 수 있는 콘텐츠 자료
 Fig. 3. Content materials that can be augmented with transparent OLED

본 연구에서 사용되는 듀얼 레이어 디스플레이 시스템은 투명 OLED 패널과 일반 디스플레이 패널을 같은 시야로 중첩시켜 영상과 증강 콘텐츠를 함께 출력할 수 있고 체험자의 터치 인터페이스가 가능하며, 그림 3과 같이 투명 OLED에 증강될 수 있는 콘텐츠는 실사영상, 3D 오브젝트, RSS(Rich Site Summary) 연동 정보, 관광지 정보, 날씨, 지도, 숙박, 축제, 사진 자료 등 이다.

듀얼 레이어 디스플레이 시스템과 함께 멀티 디스플레이 시스템을 통한 확장형 영상 구현 및 증강형 인터렉션 기법을 더해 체험자에게 웅장한 몰입감과 인터페이스 연동의 재미를 더할 수 있으며, 체험 대기자도 체험경험과 콘텐츠를 공유할 수 있는 방식을 설계 제작 된다. 멀티 디스플레이 시스템은 멀티 영상 재생 기법은 55인치의 모니터를 듀얼 레이어 디스플레이 시스템 양쪽 측면에 각각 1대씩 배치하여 확장형 영상 구현 및 증강형 인터렉션 기법을 적용하기 위한 멀티 모니터 시스템을 그림 4와 같은 형태로 제작한다.

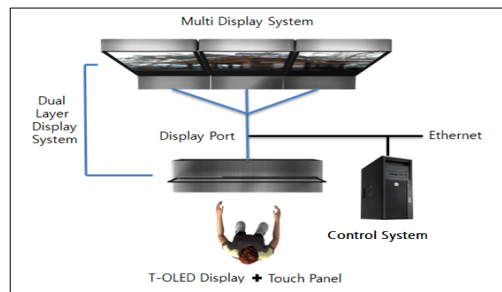


그림 4. 멀티 디스플레이 시스템 구성도
 Fig. 4. Multi display system of composition diagram

3. 연구개발 내용

관광 명소 체험 영상 콘텐츠 개발과 투명 OLED 및 듀얼 레이어 디스플레이 시스템 제작하고 투명 OLED용 증강 콘텐츠 제작, 멀티 디스플레이 시스템 구축, 콘텐츠 동기화 및 영상 제어 S/W 개발, 백 그라운드 영상 필터 개발, 증강 콘텐츠 제어용 체험자 인터랙티브 시스템 개발 등으로 이루어진다.

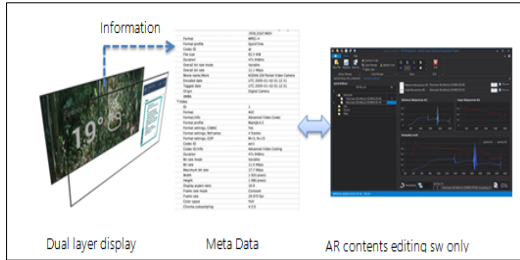


그림 5. 투명 OLED 및 AR 콘텐츠의 전용 S/W개발 구성도
 Fig. 5. Transparent OLED and AR contents S / W development composition diagram

그림 5는 투명 OLED와 증강용 콘텐츠를 사용하기 위한 S/W개발의 구성도 이다.

T-OLED 디스플레이의 특성을 최대한 활용하여 오브젝트와 영상콘텐츠의 연계 선상에서 관람자들의 흥미를 유발할 수 있는 콘텐츠를 선정하여 효과적인 3D 이펙트 적용 콘텐츠 구성된다.

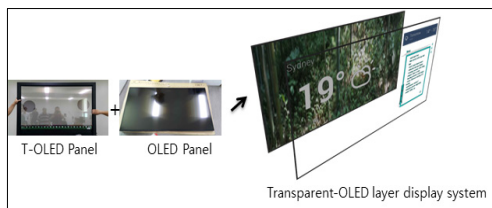


그림 6. T-OLED 패널과 백 디스플레이를 중첩된 듀얼 레이어
 Fig. 6. T-OLED panel and back display overlapping dual layer

본 논문의 연구개발 내용으로는 그림 6과 같이 투명 OLED를 활용한 듀얼 레이어 디스플레이 시스템은 일반 디스플레이 앞면에 투명 디스플레이를 배치하여 백 그라운드 영상 출력과 함께 RSS데이터 등의 증강형 콘텐츠를 중첩하여 하나의 영상처럼 체험하는 시스템과 두 개의 레이어를 담당하는 디스플레이는 통합 디스플레이 출

력 시스템에 연결이 되어 있다.

OLED 패널는 백 그라운드용 4K 영상 출력 장치로 활용되며, T-OLED 패널은 증강 콘텐츠 출력 및 체험자 인터랙션부 (터치패널) 제어를 담당하게 된다.

OLED 패널에서 출력되는 비디오 영상과 T-OLED 패널에서 출력되는 증강 콘텐츠는 통합 제어 프로그램에 의해 동기화 되어 있어 비디오 영상의 재생 시간을 비롯한 각종 비디오 제어 정보를 기반으로 T-OLED에 증강 콘텐츠가 그림 7과 같이 자동으로 표기되게 된다.



그림 7. T-OLED 패널과 백 디스플레이를 중첩된 듀얼 레이어 디스플레이 시스템의 구성도

Fig. 7. Dual-layer display system configuration diagram by overlapping T-OLED panel and back display

IV. 제안된 기법을 이용한 제작 과정

본 논문은 영상의 레이어에 추가적인 영상 또는 UI 레이어를 입혀 관광지 정보, 날씨, 지도, 숙박, 축제, 사진 자료 등을 영상과 함께 체험할 수 있도록 듀얼 레이어 시스템 외에 추가로 양단에 세로형 55인치 디스플레이를 보조적으로 각각 1대씩 추가 연동하는 멀티 디스플레이 시스템을 더해 체험자에게 웅장한 몰입감과 인터페이스 연동의 재미를 더할 수 있도록 제작한다.

제작기법은 듀얼 레이어 디스플레이 시스템과 인터랙션 증강을 위한 3채널 멀티 모니터 디스플레이 시스템은 통합 컴퓨팅 시스템으로 구동되며 영상 및 콘텐츠의 타임 동기화를 위해 제어 프로그램을 적용하며, 투명 OLED에 증강되는 다양한 증강 정보는 멀티 모니터 디스플레이 시스템의 좌 또는 우측으로 나타나거나 사라지는 멀티 증강 인터랙션 기법이 적용된다. 3채널 멀티 모니터

디스플레이 시스템 기법은 체험자의 시야를 확장하여 몰입감을 대폭 증가시키는 효과를 제공하게 된다.

본 연구에서는 한국의 아름다운 관광명소를 투명 OLED 듀얼 레이어 시스템과 확장형 영상 구현 및 증강형 인터랙션 기법을 융합하여 체험자에게 새로운 경험과 관광 명소에 직접 와 있는 듯한 체험 경험을 할 수 있도록 제작하고자 한다.

멀티 디스플레이 시스템 전용 S/W는 Full 3D Application 내에 3개의 Viewport를 가지는 응용프로그램으로 구현하고자 하며, Video, Audio, 3D Object, 2D UI를 60Hz 이상으로 렌더링, 투명 OLED에 출력되는 증강 정보를 멀티 디스플레이로 터치를 이용하여 좌우로 이동할 수 있도록 통합 제어 시스템과 연동하고자 한다.

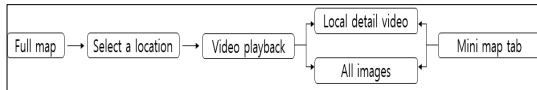


그림 8. 시스템 개발 과정
 Fig. 8. Development system of composition

또한, 동일 시점의 동영상 및 증강 정보를 출력을 위해 비디오 및 UI 동기화 처리를 통해 이를 구현하고자 한다. 그림 9는 본 논문에서 연구 및 제작하고자 하는 내용의 전체 개발 흐름도 이다.

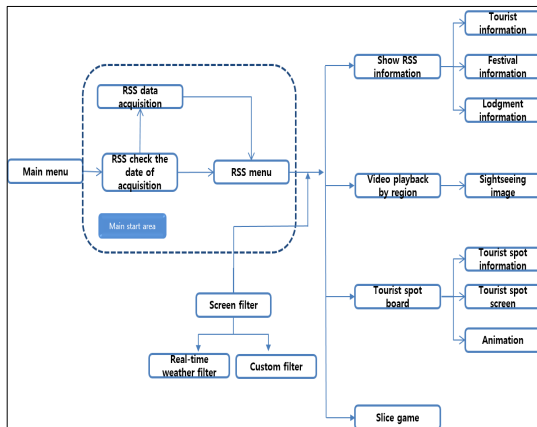


그림 9. 전체시스템의 개발 흐름도
 Fig. 9. Development flow of whole system

1. 시스템 개발과정에 따른 소스코드
 지역 선택에 따른 영상 동기화 소스코드

```

public void VideoNumbering(int i)
{
    _mediaPlayer.m_VideoPath = System.IO.
    Path.Combine(_folder, _videoFiles[i]);
    //_VideoIndex = (_VideoIndex+1) %
    (_videoFiles.Length);
    _mediaPlayer.OpenVideoFromFile(MediaPlayer.FileL
    ocation.RelativeToStreamingAssetsFolder,
    _mediaPlayer.m_VideoPath, _AutoStartToggle.isOn);
}
    
```

지역별 영상에 매겨진 번호를 불러와 영상을 재생한다.

영상 제어 소스코드

```

public void OnPlayButton()
{
    if( _mediaPlayer )
    {
        _mediaPlayer.Control.Play();
    }
    public void OnPauseButton()
    {
        if( _mediaPlayer )
        {
            _mediaPlayer.Control.Pause();
        }
    }
    public void OnRewindButton()
    {
        if( _mediaPlayer )
        {
            _mediaPlayer.Control.Rewind();
        }
    }
}
    
```

영상 진행 시간 확인 소스코드

```

public void OnVideoSeekSlider()
{
    if(_mediaPlayer && _videoSeekSlider &&
    _videoSeekSlider.value != _setVideoSeekSliderValue)
    {
        _mediaPlayer.Control.Seek(_videoSeekSlider.value
        *
        _mediaPlayer.Info.GetDurationMs());
        nowvideotime = _mediaPlayer.Info.GetDurationMs();
    }
}
    
```

백그라운드 영상 필터 적용



그림 10. 많음, 눈, 비 등의 날씨 필터 적용
 Fig. 10. Apply a weather filter with plenty, snow, rain, etc.

그림 10은 필터를 적용한 화면으로 날씨의 변화를 나타내는 화면으로 백 그라운드 영상은 단순히 크고 시아가 넓어지는 것에 그치지 않고 전시 공간 전체의 분위기를 변화시킬 수 있는 각종 영상 필터를 지원한다.

```
public void filterchange(int i)
{ allweatheroff();
  FilterImage.GetComponent<Image>().sprite =
  ImageGroup[i];
  switch (i)
  { case 0:
    FilterImage.GetComponent<Image>().sprite =
    ImageGroup[i]; break;
    case 1:
    FilterImage.GetComponent<Image>().sprite =
    ImageGroup[i]; break;
    case 2:
    FilterImage.GetComponent<Image>().sprite =
    ImageGroup[i+1];

    OneCamera.GetComponent<CameraFilterPack_Atmosphere_Rain_Pro>().enabled = true;

    ThreeCamera.GetComponent<CameraFilterPack_Atmosphere_Rain_Pro>().enabled = true; break;
    case 3:

    FilterImage.GetComponent<Image>().sprite =
    ImageGroup[i+1];
    snowprefab.SetActive(true);
    snowprefab2.SetActive(true);
    break; } }
```

특히 RSS데이터의 날씨 정보를 통해 관광명소의 날씨에 맞는 이펙터 적용이 가능하도록 하였으며, 체험자는 터치 인터페이스를 통해 원하는 날씨(맑음, 비, 눈, 흐림 등) 필터를 선택하고 즉시 적용시킬 수 있다. 다음은 버튼 클릭에 따른 필터 변경 소스코드 이다.

2. 증강 콘텐츠 제어용 체험자 인터랙티브 시스템 개발

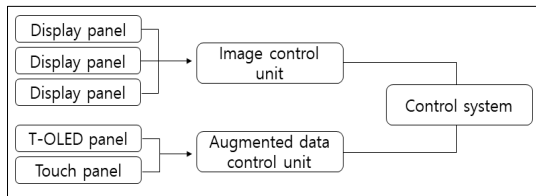


그림 11. 증강 콘텐츠 제어용 체험자 인터랙티브 시스템 흐름도
Fig. 11. Experiential Interactive System Flowchart for Augmented Content Control.

듀얼 레이어 디스플레이 시스템은 터치패널을 포함하고 있으며, 이를 기반으로 체험자에게 강건한 터치 인터페이스를 제공한다. 체험자의 터치 인터페이스는 멀티 모니터 시스템을 통해 구현되는 영상의 입체적 사운드 조절, 영상의 색감, 효과(이펙트) 등을 제어할 수 있도록 구성하였으며, 증강형 데이터의 실행, 정지, 변경, 전환 등의 동작을 실행할 수 있다. 특히 식영정 해제 콘텐츠 구현 시 터치 동작을 통해 다양한 인터랙션 기능을 실행할 수 있도록 구성하였다. 다음은 그림 12는 증강할 대상의 정보를 연동하는 과정을 나타내고 있으며, 또한 관련 개발 소스코드 이다.

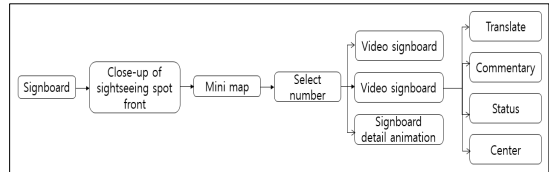


그림 12. 증강할 정보의 연동 플로차트 및 콘텐츠 제작 SW
Fig. 12. Flow chart of linked information to be augmented and contents creation SW

3. 현판을 선택하는 정보 활성화(Activate information to select board)

```
public void listclick(int i)
{ alldetailoff();
  MediaPanel.SetActive(true);
  MediaPlayer.SetActive(true);
  VideoController.SetActive(true);
  Detailnum[i].SetActive(true);
  if (i<10)
  { Hyunpancamera.Play("Take_0"+i);
  }
  else
  { Hyunpancamera.Play("Take_"+i);
  } }
```

지역 선택에 따른 영상 동기화 소스코드


```

public void textchange(int i)
{
    Debug.Log(nownum);
    switch (i)
    {
        case 0:
            DetailText1[nownum].SetActive(true);
            DetailText2[nownum].SetActive(false);
            DetailText3[nownum].SetActive(false);
            DetailText4[nownum].SetActive(false);
            break;
        case 1:
            DetailText1[nownum].SetActive(false);
            DetailText2[nownum].SetActive(true);
            DetailText3[nownum].SetActive(false);
            DetailText4[nownum].SetActive(false);
            break;
        case 2:
            DetailText1[nownum].SetActive(false);
            DetailText2[nownum].SetActive(false);
            DetailText3[nownum].SetActive(true);
            DetailText4[nownum].SetActive(false);
            break;
        case 3:
            DetailText1[nownum].SetActive(false);
            DetailText2[nownum].SetActive(false);
            DetailText3[nownum].SetActive(false);
            DetailText4[nownum].SetActive(true);
            break;
    }
}
    
```

4. 현판을 선택하는 정보 활성화 및 비활성화 소스코드

```

public void alldetailoff()
{
    for (int i =0;i<14;i++)
    {
        Detailnum[i].SetActive(false);
        DetailText1[i].SetActive(false);
        DetailText2[i].SetActive(false);
        DetailText3[i].SetActive(false);
        DetailText4[i].SetActive(false);
    }
}

public void alloff()
{
    alldetailoff();
    sikyeongon = false;
    sikyeongview.SetActive(false);
    firsttouchbtn.SetActive(false);
    MediaPanel.SetActive(false);
    MediaPlayer.SetActive(false);
    MediaVCR.SetActive(false);
    VideoController.SetActive(false);
    minimap.SetActive(false);
    minimapbtn.SetActive(false);
    firsttouchbtn.SetActive(false);
}
    
```

V. 제안된 기법을 이용한 제작

4장에서는 투명 OLED 및 듀얼 레이어 디스플레이 시스템 기반으로 한 3채널 멀티 영상 재생 기법과 증강현실을 이용한 체험 콘텐츠 제작을 완성된 과정을 그림으로 나타내고 있다.

1. 투명 OLED 및 듀얼 레이어 디스플레이 시스템 구축

듀얼 레이어 디스플레이 시스템은 일반 디스플레이 앞면에 투명 디스플레이를 배치하여 백그라운드 영상 출력과 함께 RSS데이터 등의 증강형 콘텐츠를 중첩하여 하나의 영상처럼 체험하는 시스템이다. 그림 13은 일반 디스플레이 앞면에 배치하여 RSS 데이터 및 기타 증강 콘텐츠 출력을 담당하며, 사용자의 조작을 인식하기 위하여 적외선 터치센서 패널을 배치한다.



그림 13. T-OLED 와 터치패널
 Fig. 13. T-OLED and Touch panel.

다음 단계로 T-OLED 와 3채널 디스플레이를 이용하여 듀얼 레이어 디스플레이 시스템을 구축한다. 통합 디스플레이를 출력할 때 출력 시스템에 연결 되어있으며, T-OLED 패널은 증강 콘텐츠 및 사용자 체험 인터랙션 제어를 담당하며, 3채널 OLED 패널은 백그라운드용 4K 영상을 출력하는 장치로 사용된다. 또한, OLED 패널에서 출력되는 백그라운드로 사용할 영상과 함께 T-OLED 패널에서 출력되는 증강 인터랙션 콘텐츠는 통합 제어 시스템에 의해 동기화 되어 있어 백그라운드 영상 재생 시간을 비롯한 영상 제어 정보를 기반으로 T-OLED 에 증강 콘텐츠가 그림 14와 같이 자동으로 구현된다.



그림 14. T-OLED 와 3채널 디스플레이
Fig. 14. T-OLED and 3-channel display.

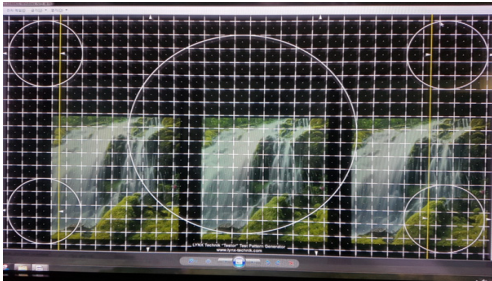


그림 15. 투명 디스플레이 캘리브레이션
Fig. 15. Transparent Display Calibration

그림 15는 투명 디스플레이와 3채널 디스플레이 간의 위치를 조절하기 위한 과정으로 듀얼 디스플레이의 화면이 겹쳐 보일 수 있는 위치를 찾는 과정을 보여 주고 있다.



그림 16. 듀얼 디스플레이 시스템 배치
Fig. 16. Deployment of Dual Display System

그림 16은 최종 배치 캘리브레이션 완료 이후 과정으로 써 정면에서 제어 시 투명 디스플레이 뒤에 3채널 디스플레이의 백그라운드 영상이 겹쳐 동기화가 진행 된다.

2. 증강 콘텐츠 동기화 및 영상 제어 S/W 개발

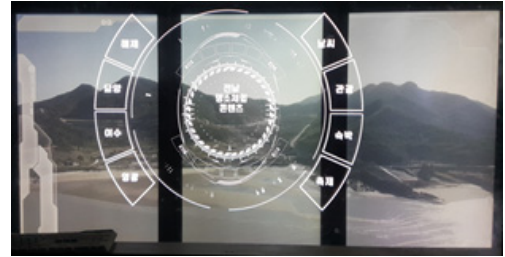


그림 17. 사용자 제어 ui
Fig. 17. User Control Interface

그림 17과 같이 구동 시 사용자가 제어할 수 있는 UI 버튼이 백그라운드 영상 앞에 증강된다. 사용자의 터치 위치를 적외선 터치 센서를 이용하여 인식한 후 콘텐츠를 증강시키며, 콘텐츠는 RSS 데이터, 현판 데이터, 영상 제어 패널 등이 증강된다. 또한 메뉴 주변의 탭 버튼을 이용하여 제어 UI를 감추거나 드러내어 사용할 수 있도록 개발하였다.



그림 18. 사용자 제어 ui
Fig. 18. User Control Interface

그림 18은 날씨 효과를 증강형태로 나타낼 수 있도록 개발 하였다. 개발 내용은 2가지로 형태로 나타내며 첫 번째, 해당 지역의 RSS 날씨 데이터를 실시간으로 확인하여 지역의 날씨에 따라 날씨 이펙트를 증강 되며, 두 번째, 해당 지역의 날씨와 상관 없이 사용자의 UI 조작을 이용하여 임의의 날씨 이펙트를 적용할 수 있다.



그림 19. 지역별 데이터 리스트
Fig. 19. List of data by region

그림 19와 같이 지역별 데이터 리스트 등을 한국관광공사의 RSS 데이터를 이용하여 해당 지역의 관광지, 숙박지, 축제 정보를 확인할 수 있도록 하였으며, 사용자가 보고자 하는 항목 선택 시 해당 항목의 상세 설명을 출력된다. 또한, 선택된 상세설명 내용을 화면 슬라이드를 통하여 보고자 하는 부분을 확인도 가능하다.

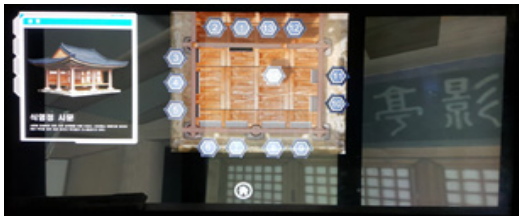


그림 20. 관광명소 식영정의 현판 네비게이션
Fig. 20. Navigation map of sightseeing spot Sigyeongjeong Pavilion.

그림 20은 식영정 내부의 현판 정보를 확인하기 위한 증강 콘텐츠이다. 내부의 현판에 번호를 매겨 해당 번호의 현판 정보를 확인할 수 있도록 하였으며, 현판의 해석, 해설, 현황, 표점 등의 정보를 열람할 수 있으며, 해당 현판의 배치를 3D 백그라운드 디스플레이로 확인할 수 있게 제작되었다.

듀얼 레이어 시스템을 체험 할 때 백그라운드용 4K 영상 출력 장치를 통해 영상을 보게 되며, 투명 OLED를 통해 증강된 UI를 체험하게 된다. 콘텐츠의 실행은 프로그래밍된 UI 네비게이션을 통해 사용자가 선택적으로 터치 인터페이스를 통해 진행하며, 체험자는 터치 인터페이스를 통해 전체 영상의 입체적 사운드 조절, 영상의 색감, 효과(이펙트) 등을 제어하며, 체험자의 능동적 선택에 의해 원하는 콘텐츠의 실행, 정지, 변경 등의 동작을 실행할 수 있게 된다.

본 연구 논문에서 사용된 듀얼 레이어 시스템과 멀티 디스플레이 시스템의 제어 및 연동은 단순 제어뿐만 아니라 영상에서 재생되는 시점의 오브젝트를 터치하면 RSS 증강 데이터 등의 추가 정보 및 특정 지역에 대한 인문학적인 콘텐츠 등의 정보가 정해진 스토리텔링에 따라 증강되어 체험할 수 있다.

또한, 확장된 디스플레이 상의 영상 플레이와 인터랙티브한 동작의 구현 결과물은 직접 체험자만의 경험이 아닌 체험 대기자(관람객)도 간접적 경험과 콘텐츠의 몰입감을 공유할 수 있는 방식으로 전시 기술을 구현 및 제작하였다.

VI. 결론

증강현실기술은 다양 한 산업 영역에서 활용되고 있으며, 산업, 의학, 과학, 오락 등에 적용되며, 박물관 등에서는 관람자의 이해 및 흥미를 촉진시키기 위하여 활용하고 있다. 현재는 증강현실 기법을 이용해 단순히 보는 전시에서 벗어나 체험하고 즐기는 실감 체험형으로 바뀌고 있다. 증강현실 및 스토리텔링 기법에 의해 관람객의 흥미유발 및 체감 극대화 기술들이 발전을 해 나가고 있다.

본 논문에 적용된 기술은 메타데이터 분석을 통한 지역관광문화 요소 추출 알고리즘을 활용 파생 서비스 모델 접목이 가능하며, 문화재/관광/레저 콘텐츠 추천 서비스를 위한 대상 맞춤형 지역 콘텐츠 추천 기술 마련 가능하다. 또한, 지역 맞춤형 융복합 콘텐츠 서비스 모델의 개발을 통해 다양한 지역의 관광 콘텐츠를 융합한 새로운 융복합 콘텐츠의 서비스 모델 설계가 가능하다.

본 논문에서 적용한 기술들은 증강현실 기술이 적용된 지역특성에 맞는 맞춤형 융합된 영상콘텐츠를 제공할 수 있는 시스템 개발로 새로운 형태의 문화재, 관광, 레저 분야의 패러다임을 개척하는데 도움 될 것으로 생각 된다.

References

- [1] Tang, C. W. VanSlyke, S. A, "Organic electroluminescent diodes", Applied Physics Letters (1987), Vol. 51, No. 12, pp. 913-15, 1987. DOI: 10.1063/1.98799.
- [2] S.-H. Lee, S.-J. Lee, D.-W. Park, "Development of a 3D scanner and UI using kinect sensors", International Information Institute, Vol. 18, No. 7, pp. 3207-3212, 2015.
- [3] Sang-Hyun Lee, "Development of Handheld 3D Scanner for Human Bodies based on IR Sensor", International Information Institute, Vol. 18, No. 7, pp. 3207-3212, 2015.
- [4] Han-byeol Kang, Dae-Won Park, Sang-Hyun Lee, "Development of Cultural Contents using Auger Reality Based Markerless Tracking", The International Journal of Advanced Smart Convergence, Vol. 5 No. 4, pp.57-65, 2016.

- [5] Monti, F. Kessler, M. Delgado, J. Frey, F. Bazzanini, G. Accorsi, N. Armaroli, H. J. Bolink, E. Ortí, R. Scopelliti, Md. K. Nazeeruddin, and E. Baranoff, "Charged bis-cyclometalated iridium(III) complexes with carbene-based ancillary ligands", *Inorganic Chemistry*, Vol. 52, pp. 10292-10305, 2013. DOI: 10.1021/ic400600d
- [6] G. Yu, F. Ding, H. Wei, Z. Zhao, Z. Liu, Z. Bian, L. Xiao, and C. Huang, "Highly efficient terbium(III)-based organic light-emitting diodes obtained by exciton confinement," *J. Mater. Chem. C*, Vol. 4, No. 1, pp. 121-125, 2016.
- [7] Hafeez. G, Seunghyun Lee, Soonchul Kwon, Alaric Hamacher, "Image Based 3D Reconstruction of Texture-less Objects for VR Contents," *International Journal of Advanced Smart Convergence*, Vol. 6, No. 1, pp. 1219-17, 2017.
- [8] Jongho Choi, Soonchul Kwon, Kwangchul Son, Jisang Yoo, "Fast key-frame extraction for 3D reconstruction from a handheld video," *International Journal of Advanced Smart Convergence*, Vol. 5, No. 4, pp. 1-9, 2016.

저자 소개

이 상 현(정회원)



- 2005년 2월 : 호남대학교 컴퓨터공학과(석사)
 - 2009년 2월 : 전남대학교 전산학과(이학박사)
 - 2012년 9월 : 호남대학교 컴퓨터공학과 조교수
- <관심분야 : 지능형 소프트웨어, IoT, AR/VR, 인공지능, Smart Grind>

※ 이 논문은 2017년도 호남대학교 학술연구비 지원을 받아 연구되었음.