

몰입형 e-Book 제작을 위한 DirectX기반 입체 영상 저작도구 개발

이근형*, 박진우**, 김진모***

요약

본 논문은 3차원 환경에서 사용자의 몰입감을 높여주는 e-Book 콘텐츠를 효과적으로 제작하기 위한 입체 영상 저작도구를 개발한다. 제안하는 저작도구는 3차원 객체 편집, 입체 영상 그리고 영상 미디어 제작의 3가지 핵심 시스템으로 구성된다. 우선 객체 편집 시스템은 3차원 가상공간을 구성하는 다양한 객체들을 콘텐츠의 목적에 맞게 배치, 제작한다. 이때 상용 그래픽 저작도구를 활용하여 제작된 외부 모델들을 포함할 수 있는 효율적인 데이터 구조를 설계한다. 여기에 객체의 재질, 텍스처 등을 사용자가 원하는 형태로 수정, 편집이 가능하도록 한다. 그리고 생성된 가상 장면을 입체 영상으로 제작하기 위한 입체 영상 시스템을 구현한다. 본 연구는 애너그리프 방법을 사용하여 사용자가 보다 쉽게 입체 영상 장면을 구현하고 사용할 수 있도록 한다. 이는 양안 카메라의 색상 변경 및 입체감 조절 기능 등을 포함한다. 마지막으로 제작된 입체 영상을 e-Book 콘텐츠에 효과적으로 활용 가능하도록 단일 영상 또는 동영상으로 제작하여 활용할 수 있는 영상 미디어 제작 시스템을 구현한다.

키워드 : 입체 영상, 애너그리프, 전자책, 몰입형 콘텐츠, 저작도구

Development of DirectX-based Stereoscopic Image Authoring Tool for Immersive e-Book Production

Keunhyung Lee*, Jinwoo Park**, Jinmo Kim***

Abstract

This study aims to develop a stereoscopic image authoring tool to effectively produce e-Book content that enhances user's sense of immersion in 3D environments. The proposed authoring tool consists of three core systems; 3D object editing, stereoscopic image, and image media production systems. First, the object editing system arranges and produces diverse objects that constitute virtual 3D spaces to fit the purpose of the content. In this case, commercial graphic authoring tools are utilized to design efficient data structures that can include produced external models. In addition, the material and textures of objects are made to be revisable and editable into the form wanted by the user. Thereafter, a stereoscopic image system will be implemented to produce the generated virtual scenes into stereoscopic images. This study uses the Anaglyph method so that the user can implement and use stereoscopic image scenes more easily. This method include functions to change the color of stereo cameras and control depth scaling. Finally, an image media production system will be implemented that will enable producing the produced stereoscopic images into single images or videos so that they can be effectively utilized in e-Book content.

Keywords : Stereoscopic Image, Anaglyph, e-Book, Immersicve Contents, Authoring Tool

1. 서론

※ Corresponding Author : Jinmo Kim

Received : January 04, 2015

Revised : February 10, 2016

Accepted : February 24, 2016

* Dept. of Software, Catholic University of Pusan

** Dept. of Software, Catholic University of Pusan

*** Dept. of Software, Catholic University of Pusan

Tel: +82-51-510-0645 , Fax: +82-2-510-0648

email: jmkim11@cup.ac.kr

■ This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education(No. NRF-2014R1A1A2055834)

컴퓨터 그래픽스 기술의 발전은 현실세계와 같은 가상공간을 제공하여 인간이 느끼는 몰입감을 높여주고, 이를 기반으로 양안 시차의 입체 영상, 컴퓨터 비전, 가상현실 기술 등을 통해 3차원 공간감과 현장감을 극대화시켜 주도록 한다[1]. 이와 관련된 응용 기술들은 주로 게임과 같은 영상 콘텐츠 분야에 많이 활용된다. 최근 3ds Max 등의 그래픽 저작도구는 물론 사용자 친화적인 게임 엔진의 발전으로 일반 사용자도 사실적이고 몰입감 높은 3차원 디지털 콘텐츠를 쉽고 빠르게 제작할 수 있도록 도와준다. 이러한 기술의 발전은 더 나아가 교육, 건설, 의료 등과 같은 다양한 산업 분야로 응용 범위가 확대되고 있다. 이 가운데 과거 텍스트 중심 전달 방식의 교육용 콘텐츠들이 최근 그래픽을 활용한 시각적 효과를 적용하여 학습자의 흥미와 몰입을 높여주도록 하고 있다. 이러한 교육용 콘텐츠는 스마트-러닝 시장의 확산과 더불어 다양한 관점에서 주목을 받고 있으며, e-Book 콘텐츠 기술이 같이 발전하는 계기가 되고 있다.

입체 영상 기술이 적용된 디지털 콘텐츠는 현재까지 영화나 게임 분야가 일반적이다. 국내의 경우 입체 영상과 같은 몰입감을 높일 수 있는 콘텐츠 제작 관련 기술에 대한 산업계의 기술 축적이나 활용 방법에 대한 기초가 부족함으로 인하여 교육 등과 같은 응용 분야로 확대가 이루어지지 못하고 있는 상황이다.

본 연구는 모바일 기기를 이용하여 그래픽 환경에서 사용자의 흥미를 높여 학습을 도와주는 스마트-러닝 콘텐츠 가운데 몰입형 e-Book 제작을 지원하는 DirectX 기반의 3차원 입체 영상 저작도구를 개발한다. 이는 사용자가 원하는 입체 영상 환경의 몰입형 콘텐츠를 보다 쉽고 직관적인 구조에서 생성, 편집할 수 있는 GUI기반의 시스템이다. 본 연구에서 제안하는 입체 영상 저작도구는 양안 색상 차를 이용하여 입체감을 나타내는 애너그리프(Anaglyph) 방식을 활용한다. 그리고 e-Book을 구성하는 주된 콘텐츠는 단일 그래픽 영상과 동영상으로 이를 지원하는 기능을 구현한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 기존의 입체 영상과 e-Book 콘텐츠 응용 기술에 대하여 설명하고, 3장에서는 제안하는 저작도구 시스템에 대한 개요를 4장은 DirectX기반 입체 영상

저작도구의 개발 과정을 설명한다. 5장에서는 제안한 입체 영상 저작도구를 활용하여 몰입형 e-Book 콘텐츠를 제작하는 과정을 구현 및 분석하고, 마지막으로 6장에서는 결론을 내린다.

2. 관련연구

인간의 시각 시스템이 거리감, 공간감을 느낄 수 있는 중요한 이유는 양안의 존재이다. 입체 영상은 인간이 흔히 접하는 사진과 같은 투영된 2차원 영상과 달리 3차원 공간정보가 양쪽 시야에 다르게 투영되어 표현될 수 있도록 영상을 제공함으로써 실제와 같은 현실감을 전달하는 체감형 영상을 말한다. 두 눈을 통해 양안 시차가 반영된 영상을 투영하고 뇌가 이를 융합하여 3차원 사물을 인지함으로써 입체감을 전달하는 방법이다[2].

3차원 입체 영상을 효과적으로 제작하기 위해서는 영상에 포함된 입체 정보를 분석하는 과정이 필요하다. 이는 크게 한쪽 눈에 의한 단안 정보와 두 눈에 의해 표현되는 양안 정보로 나눌 수 있다. 단안 정보는 다수의 물체가 겹쳐져 있을 때 발생하는 은폐, 원근법에 의한 상대적 크기 및 밀도 그리고 운동시차 등이 있다. 양안 정보는 양쪽 시야에 들어오는 영상의 차이와 폭주각에 대한 분석이 필요하다[3].

이러한 입체감을 그래픽 화면으로 디스플레이 하기 위하여 사용되는 기술로는 안경 방식과 무안경 방식으로 구분한다. 안경 방식은 좌우 눈에 들어오는 영상을 셔터를 이용하여 사람이 인지할 수 없는 속도로 빠르게 개폐를 반복함으로써 양안에 다른 영상을 전달하여 입체감을 느끼도록 하는 LCD-셔터(시분할) 방식과 편광필터를 이용하여 좌, 우 눈에 들어오는 영상을 조절하도록 하는 편광방식(폴라리제이션, Polarization)이 대표적이다[4]. 이외에도 색상차를 이용하여 양안 영상 차이를 조절하는 애너그리프 방식이 있다. 이는 다른 안경방식과 비교하여 셀로판지만으로 쉽게 제작이 가능하기 때문에 가정에 쉽게 보급될 수 있는 입체 영상 방식이다[5]. 이에 반해 무안경 방식은 좌, 우 영상을 분할하기 위한 이미지 분할장치를 모니터에 장착하여 스크린에 반사된 빛의 진행 각도에 따라 양안 차이가 발

생하고, 이를 통해 입체감을 느끼게 된다[6]. 하지만 이는 입체감을 느끼기 위해 사용자가 지켜야 할 제약이나 조건이 존재하여 활용 범위가 제한적이다. 이외에도 촬영된 영상의 입체감을 높여주기 위해 색이 가지는 특징을 분석하여 이를 보정함으로써 입체감, 공간감, 깊이감의 차이를 분석하는 연구[7], 양안 방식의 입체 영상을 시청할 때 사용자가 느끼는 피로감에 대한 연구[8]등이 진행되고 있다. 뿐만 아니라 입체 영상의 깊이감을 높여 주기 위한 방법, 사실적 입체 영상을 제작하기 위해 필요한 다양한 접근의 연구들이 진행되고 있다[1,9,10].

본 연구는 사용자가 쉽게 입체 영상을 즐기며 모바일 기기로 편리하게 교육을 할 수 있는 애너그리프 방식의 입체 영상을 e-Book 콘텐츠에 활용하고자 한다. e-Book은 텍스트 중심의 전자서적이 일반적이며, 최근 사진, 만화, 동영상과 같은 멀티미디어 영상을 활용한 콘텐츠들이 다양하게 제작되고 있다. 이와 관련하여 e-Book 화면 표준에 맞춰 레이아웃을 구성하는 연구[11]나 모바일 환경에 적합한 효과적인 e-Book 뷰어를 설계하는 연구[12] 등이 이루어지고 있다. 하지만 컴퓨터 그래픽스 기술을 활용한 몰입형 e-Book 콘텐츠에 대한 접근은 거의 이루어지고 있지 않고 있다. 본 연구는 이러한 한계를 극복하고 사용자가 쉽고 편리하게 접할 수 있는 몰입형 e-Book 콘텐츠를 제작하기 위하여 애너그리프 방식의 입체 영상 콘텐츠 제작을 지원하는 저작도구를 개발함으로 목표로 한다.

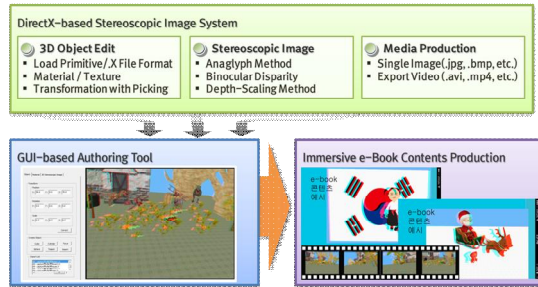
3. 시스템 개요

본 연구의 핵심 시스템은 3차원 가상 장면을 제작하고, 이를 기반으로 양안 방식의 입체 영상을 구현하는 것이다. 따라서 DirectX SDK를 활용하여 3차원 객체를 포함한 가상 장면을 사용자 친화적인 직관적 구조에서 제작할 수 있도록 GUI기반의 시스템으로 구현하고, 이를 기반으로 보다 쉽게 입체 영상을 제작하고 시청할 수 있는 애너그리프 방식의 입체 영상 제작 모드를 구현한다. 최종적으로 생성된 입체 영상 장면을 하나의 단일 영상이나 카메라 움직임을 포함한 동영상으로 제작하기 위한 영상 미디어 제작 기

능을 모두 포함하도록 한다.

(그림 1)은 제안하는 저작도구의 전반적인 개요를 나타낸 것으로 1차적으로 몰입형 e-Book을 효과적으로 제작하기 위한 GUI기반의 저작도구 기능을 구현하는 것이다. 그리고 이를 기반으로 교육 뿐 아니라 다양한 응용분야에 활용 가능하도록 설계한다.

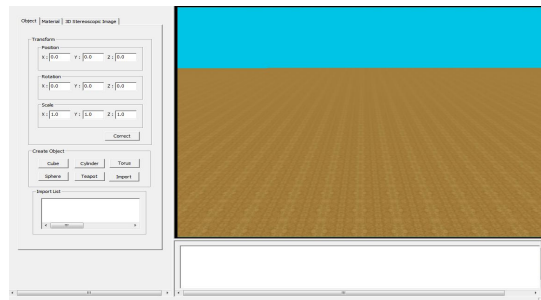
(그림 1) 제안하는 입체 영상 저작도구 개요



(Figure 1) Overview of the proposed stereoscopic image authoring tool

입체 영상 저작도구의 GUI 구성은 (그림 2)와 같이 사용자가 원하는 메뉴와 기능을 편리하게 조작할 수 있는 메뉴 인터페이스 화면과 수정, 편집을 통해 생성된 결과를 실시간으로 확인할 수 있는 뷰어 화면으로 구성된다.

(그림 2) 제안하는 저작도구의 사용자 인터페이스



(Figure 2) User interface of the proposed authoring tool

4. DirectX기반 입체 영상 저작도구

제안하는 입체 영상 저작도구는 (그림 1)과 같이 3차원 가상공간을 구성하는 다양한 객체를 사용자가 효과적으로 편집할 수 있는 기능과 제작된 가상 장면으로부터 애너그리프를 기반으로 입체 영상을 효과적으로 제작하는 기능, 그리고 입체 영상 장면을 효과적으로 e-Book콘텐츠에 지원하기 위한 영상 미디어 제작 기능으로 구성된다. 이러한 일련의 과정을 통해 3차원 환경의 몰입형 e-Book을 효율적으로 제작할 수 있도록 설계한다.

4.1 3차원 객체 편집

입체 영상 장면 생성의 시작은 3차원 가상공간을 구성하는 다양한 객체들과 카메라 속성 제어 등을 통해 2차원 영상을 효과적으로 제어할 수 있도록 하는 것이다. 그리고 객체의 재질, 텍스처 등의 표면 정보를 원하는 대로 편집함으로써 다양한 3차원 장면을 표현하게 된다. 이때 3차원 객체는 DirectX SDK에서 제공하는 정육면체 (Cube), 구(Sphere)와 같은 기본 프리미티브 (Primitive)는 물론 3ds Max 그래픽 저작도구에서 제작된 외부 모델 데이터를 불러와 사용할 수 있다. 따라서 이를 모두 포함할 수 있는 효율적인 데이터 구조를 설계한다. <표 1>은 이를 나타낸 것이다. 우선 객체 생성 및 호출 기능이다. 객체는 삼각형 단위의 면들이 결합하여 하나의 모델을 만드는 것으로 이를 일반적으로 메쉬 (Mesh)라고 한다. 그리고 앞서 설명한 바와 같이 저작도구의 메쉬는 기본 프리미티브와 외부에서 제작되어 호출된 메쉬를 모두 포함한다. 다음은 객체의 변환 정보로 이동, 크기, 회전 정보를 저장한다. 그런 다음 모델이 가지는 표면의 색, 명암을 나타내는 재질과 텍스처 정보를 반영한다. 마지막은 객체 선택 기능(픽킹, Picking)으로 실시간 시스템에서 선택 과정을 효과적으로 계산하기 위해 객체를 둘러싸는 경계 볼륨을 생성하고, 2차원 모니터 화면을 클릭할 때 선택된 2차원 좌표에서 3차원 공간으로 향하는 광선 (ray)를 계산함으로써 경계 볼륨과 광선 사이의 충돌 검사를 수행한다. 그리고 이를 통해 객체 선택 유무를 판단하게 된다. 이때 광선과 충돌된 객체가 다수일 경우 객체와 카메라사이의 거리 (m_fDist)를 계산하여 우선순위(m_iPrior)를 정하고, 이를 통해 픽킹 여부(m_bPick)를 최종적으로

로 결정하게 된다.

<표 1> 3차원 객체 데이터 구조

```
typedef struct Mesh
{
    // Mesh
    LPD3DXMESH m_pXmesh;
    ID3DXMesh* m_pmesh;
    // Transformation
    D3DXMATRIX m_mWorld;
    D3DXVECTOR3 m_vPos;
    D3DXVECTOR3 m_vScale;
    D3DXVECTOR3 m_vRot;
    // Material & Texture
    D3DXVECTOR3 m_vMtrls;
    IDirect3DTexture9* m_pTex;
    std::vector<D3DMATERIAL9> m_vMtrl;
    vector<IDirect3DTexture9*> m_vXTex;
    // Bounding Volume for Picking
    d3d::BoundingSphere m_BSphere;
    D3DXVECTOR3 m_vSphInitPos;
    float m_fDist;
    int m_iPrior;
    bool m_bPick;
};
```

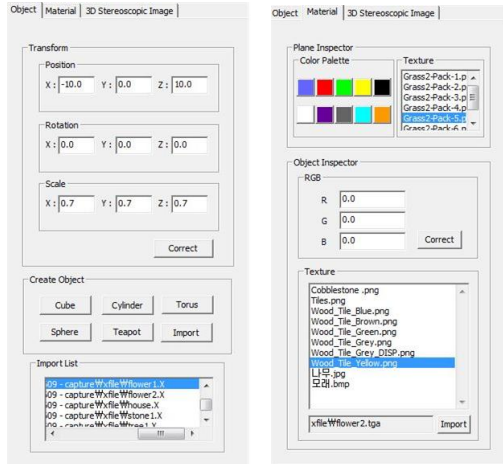
<Table 1> Data structure of 3D Object

(그림 3(a))는 3차원 객체 편집 기능 중 변환 정보, 기본 프리미티브 및 외부 모델 데이터 호출 기능을 버튼과 리스트 박스 등으로 구현한 결과이다. (그림 3(b))는 3차원 객체의 속성 정보들 중 재질 속성을 나타낸 메뉴로 텍스처가 존재하지 않을 경우 사용자가 원하는 색을 직접 부여하도록 하고, 텍스처 좌표가 있는 모델의 경우 텍스처를 불러와 모델에 매핑시켜 자연스러운 모델을 표현할 수 있도록 한다. (그림 3(c))는 <표 1>의 데이터 구조를 토대로 객체 편집 기능과 재질 속성 기능을 활용하여 3차원 가상자면을 구현한 결과이다.

4.2 애너그리프를 활용한 입체 영상

본 연구는 양안 정보를 통해 몰입감 있는 3차원 입체 영상 장면을 생성하기 위해 일반 사용자도 쉽게 제작 및 감상할 수 있는 애너그리프 방식을 활용한다. 몰입형 e-Book 콘텐츠의 질이 높다 하여도 이를 체험하기 위해 고가의 장비나 구하기 힘든 도구가 필요하다면 의미가 없기 때문이다.

(그림 3) 3차원 객체 편집을 통한 3차원 가상 장면 제작 결과



(a) transformation (b) material



(c) virtual scene

(Figure 2) Results of 3D virtual scene production through 3D object editing

제안하는 저작도구는 3차원 객체 편집을 위한 기본 카메라에 추가로 입체 영상에 필요한 양안 카메라 모드 두 가지를 지원한다. 사용자가 한대의 기본 카메라로 3차원 가상 장면을 생성하고 나면 입체 영상 장면 생성을 위해 양안 카메라 기반의 입체 영상 모드를 활성화 한다. 이때 양안 카메라는 기본 카메라의 x축을 중심으로 사람의 눈 간격만큼 임의의 거리에 배치한다[1]. 그리고 좌/우 측에 해당하는 카메라로부터 촬영된 영상을 적/청으로 색을 변환하여 합성함으로써 애너그리프 방식의 입체 영상 장면을 생성한다. 생성된 장면을 적청 안경을 이용하여 보면 좌/우 눈에 들어오는 영상의 차이가 발생하여 사용자가 입체감을 느낄 수 있게 된다. 본 연구는 DirectX SDK의 셰이더 코드를 사용하여 효

과적으로 구현하였다.

<표 3> 애너그리프 입체 영상 셰이더 코드

```

1. Vertex Shader
void ModelVS(in A2V IN, out V2P OUT)
{
    OUT.Position = mul(IN.Position, mWVP);
    OUT.TexCoord = IN.TexCoord;
}

2. Red Color-Pixel Shader
float4 RedPS(in V2P IN) : COLOR0
{
    float4 Color
        = tex2D(CharacterSampler, IN.TexCoord);
    Color.y = 0;
    Color.z = 0;
    return Color;
}

3. Cyan Color-Pixel Shader
float4 ModelRCModePSR(in V2P IN) : COLOR0
{
    float4 Color
        = tex2D(CharacterSampler, IN.TexCoord);
    float Y;
    Y = 0.299 * Color.x + 0.587 * Color.y
        + 0.114 * Color.z;

    Color.x = 0;
    Color.y = Y;
    Color.z = Y;
    return Color;
}

4. Green-Blue Color-Pixel Shader
float4 GreenBluePS(in V2P IN) : COLOR0
{
    Color = tex2D(CharacterSampler, IN.TexCoord);
    Color.x = 0;
    FinalColor = Color;
    return Color;
}

5. Composition-Pixel Shader
float4 AnalglyphPS(in V2P IN) : COLOR0
{
    float4 ColorR, ColorL;
    float4 FinalColor;
    ColorR = tex2D(ColorSamplerR, IN.TexCoord);
    ColorL = tex2D(ColorSamplerL, IN.TexCoord);
    FinalColor = ColorR + ColorL;
    return FinalColor;
}
    
```

<Table 3> Shader code of anaglyph stereoscopic image

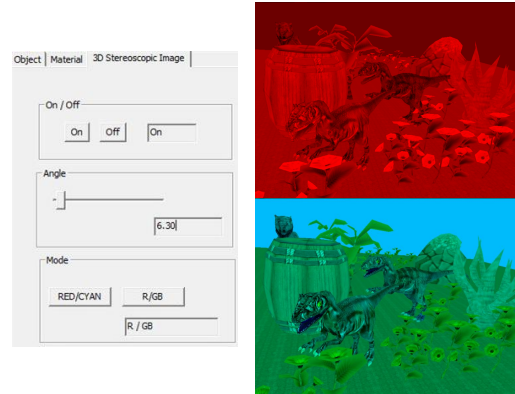
<표 2>는 이를 나타 낸 것이다. 에너그리프 방식은 일반적으로 red/cyan과 red/green-glue 두 방식이 있으며 제한하는 저작도구는 두 방식 모두를 지원한다. 따라서 좌측 카메라로부터 촬영된 영상은 적색(Red)로 변환하고 사용자가 선택한 메뉴에 따라 우측 카메라로부터 촬영된 영상은 청록색(Cyan) 또는 녹-청(Green-Blue)로 변환하게 된다. (그림 4(a))는 입체 영상 메뉴로 입체 영상 모드 활성화/비활성화 기능과 색상 모드를 제공한다. 그리고 눈 간격을 임의로 지정하게 되면 사용자마다 느끼는 입체감에 차이가 존재하거나 어지러운 현상이 발생할 수 있다. 따라서 좌/우 양안 카메라의 간격을 사용자의 목적에 맞게 조절하는 기능을 제공한다. (그림 4(b, c))는 입체 영상 모드를 활용하여 사용자가 (그림 3(c))의 가상 장면을 양안 방식의 입체 영상으로 표현한 결과이다.

4.3 영상 미디어 제작

저작도구의 마지막 기능은 제작된 입체 영상 장면을 e-Book 콘텐츠로 활용할 수 있는 형태로 제공하는 것이다. 그래픽 기능이 뛰어난 스마트 장치가 아니라면 시각적으로 화려한 3차원 영상을 직접 표현하기 보다는 그림이나 동영상을 이용한 콘텐츠가 대중적이다. 따라서 본 연구는 저작도구를 통해 제작된 가상 장면을 단일 영상이나 동영상으로 제작해주는 영상 미디어 기능을 구현한다. 단일 영상의 경우 DirectX SDK에서 제공하는 함수를 사용하면 렌더링 된 장면이 저장된 프레임 버퍼를 시스템 메모리에 저장하게 된다. D3DXSaveSurfaceToFile 함수를 이용하면 현재 입체 영상 장면을 bmp, tga, jpg 등 다양한 영상 압축 포맷으로 저장할 수 있다. 동영상의 경우 DirectX SDK에서 제공하는 기능만으로 한계가 있기 때문에 동영상 캡처에 사용되는 반디캡처 라이브러리[13]를 활용한다. 이는 실시간으로 렌더링되는 각 장면을 캡처하고, avi, mp4, wmp, mov와 같은 압축 형식으로 저장할 수 있다. 이를 사용자가 단계적으로 원하는 컨셉에 맞게 동영상을 제작할 수 있도록 녹화(Record) 버튼을 클릭하여 캡처를 시작한다. 그리고 카메라나 캐릭터에 움직임을 부여하여 사용자가 연출한 이야기를 만든 다음 일시 정지(Pause) 버튼과 정지(Stop)을 사용하여 동영상을 제작하게 된

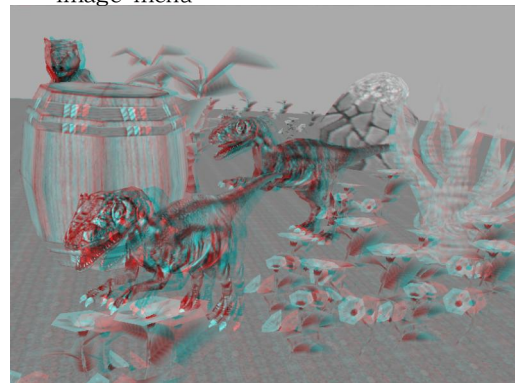
다. 추가로 텍스트 박스를 통해 현재 캡처 상태를 확인할 수 있다. (그림 5)는 영상 미디어 제작 기능을 통해 제작된 다양한 형식의 단일 영상과 동영상 실행 결과이다.

(그림 4) 제안한 저작도구의 입체 영상 제작



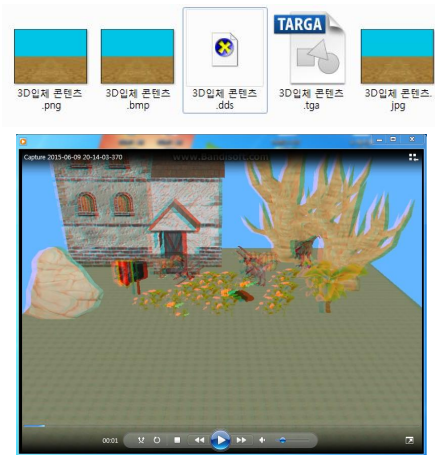
(a) stereoscopic image menu

(b) binocular camera



(c) stereoscopic image based on anaglyph (Figure 4) Stereoscopic image production of the proposed authoring tool

(그림 5) 제안한 저작도구의 영상 미디어 제작 결과



(Figure 5) Results of image media production of the proposed authoring tool

5. 구현 및 분석

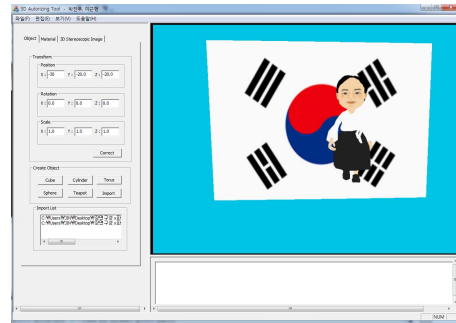
본 연구에서 제작한 입체 영상 저작도구는 Visual Studio 2013, MFC 라이브러리, DirectX SDK, Bandicam SDK를 사용하여 구현하였고, 실험에 사용된 PC 환경은 Intel(R) core(TM) i5-4570, 8GB RAM, Geforce GTX 750 GPU를 탑재하고 있다.

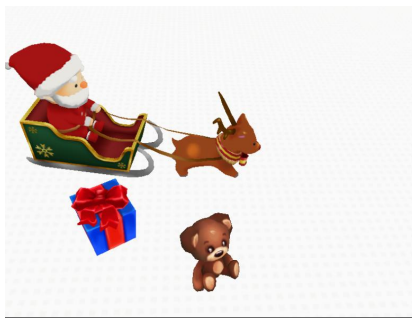
제안하는 저작도구의 목적은 효과적으로 몰입형 e-Book 콘텐츠를 제작하는 것으로 실험은 제안한 저작도구를 사용하여 입체 영상 장면을 만들고, 이를 활용하여 몰입형 e-Book 콘텐츠의 한 장면을 구현함으로써 활용 가능성을 확인하였다. e-Book 콘텐츠의 주제는 역사 교육과 크리스마스과 같은 동화로 선정하고 제작하였다. 두 몰입형 e-Book 콘텐츠 모두 아이폰 6 모바일 장치에서 구동된다는 가정을 하고 있다.

두 콘텐츠 모두 같은 과정으로 진행된다. 우선 3ds Max에서 주제에 맞는 캐릭터와 모델 등을 제작하고 저작도구에서 지원하는 형식으로 저장한다. 그리고 제안한 저작도구로 호출하여 3차원 객체 편집 기능을 이용하여 변환, 재질 등의 속성을 수정, 편집함으로써 원하는 가상 장면을 생성한다. 그리고 입체 영상 모드를 통해 애너그리프 방식의 입체 영상 장면을 만든 후 영상 미디어 제작의 단일 영상 저장 기능을 활용하여 영

상을 제작한다. 추가적으로 제작된 영상을 포토샵을 사용하여 텍스트, 버튼과 같은 부가적인 자료를 입력함으로써 주제에 맞는 e-Book 콘텐츠를 효과적으로 제작할 수 있음을 확인하였다. (그림 6)은 이를 나타낸 것이다.

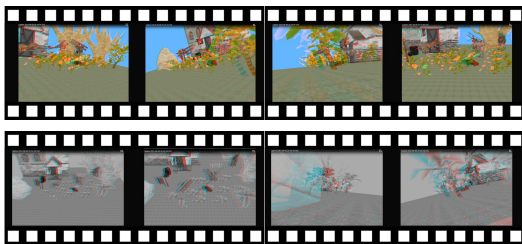
(그림 6) 입체 영상 저작도구를 활용한 몰입형 e-Book 콘텐츠 제작 결과





(Figure 6) Results of immersive e-Book contents production using the stereoscopic image authoring tool

(그림 7) 영상 미디어 제작 기능을 사용하여 동영상 제작 결과



(Figure 7) Results of video format production using image media production function

다음은 몰입형 e-Book 콘텐츠에 삽입될 동영상

상에 대한 실험이다. 동영상의 경우 단일 영상과 제작 흐름은 동일하다. 단, 움직임이 존재하여야 하기 때문에 카메라 또는 캐릭터에 움직임을 부여하도록 하여 1프레임 이상의 영상을 제작하게 된다. (그림 7)은 생성된 동영상 파일의 시퀀스 일부를 나타낸 것으로 무리 없이 원하는 동영상을 제작할 수 있음을 확인하였다.

6. 결론

본 논문은 몰입형 e-Book 콘텐츠를 보다 직관적인 구조에서 효율적으로 생성할 수 있는 GUI기반의 입체 영상 저작도구를 개발하였다. 이는 MFC 라이브러리를 활용하여 사용자가 편리하게 3차원 객체를 생성, 편집하여 원하는 가상 장면을 만들고 입체 영상 또한 손쉽게 제작할 수 있는 구조로 설계하였다. 다양한 3차원 객체를 원하는 연출에 맞게 변환, 재질, 텍스처 등을 조절하도록 하고, 애너그리프 방식의 입체 영상 장면 생성을 통해 누구나 쉽게 입체 영상 장면을 시연할 수 있도록 설계하였다. 또한 제작된 입체 영상을 단일 영상 또는 동영상으로 지원하는 기능을 구현함으로써 사진, 만화, 동영상으로 구성된 e-Book 콘텐츠에 효과적으로 활용하도록 제공함으로써 보다 입체적인 표현이 가능해질 것이다. 현재 다양한 그래픽 저작도구들이 상용화되어 있는 시점에서 입체 영상 제작에 초점을 맞추어 학습자의 몰입감과 흥미를 높일 수 있는 그래픽 환경의 e-Book을 제작함으로써 아이들이 교육과정에서 학습 효과를 높일 수 있는 소프트웨어 활용 가능할 것으로 기대된다.

References

[1] Jinmo Kim and Hyungje Cho, "Depth Scaling Method of DirectX-based Stereoscopic Game Image," Journal of Korea Game Society, Vol.10, No.1, pp.135-146, Feb. 2010.

[2] Jung-Hyun Kim, "Research on the Technique to Produce Stereoscopic Animation Contents using 3D Computer Graphics," Journal of the Korea Contents Association, Vol.12, No.1, pp.112-124, Jan. 2012.

[3] K. Kim, "A Study on the Efficient Production Methods of 3D Stereoscopic," Sejong Univ. Master thesis, Feb. 2014.

[4] Hyunra Kim, Kyudong Lee and Jeongbin Yim, "A study on the creation of stereoscopic image and three-dimensional sound in a virtual space," Proceedings of the Korean Institute of Navigation and Port Research Conference, pp.71-74, Nov. 2002.

[5] A. Coltekin, "Stereo-foveation for anaglyph imaging," Proc. SPIE Stereoscopic Displays and Virtual Reality Systems XII, Vol.5664, pp.48-55, Mar. 2005,

[6] Hyunseung-Hoon, "A Study on the Production Characteristics of Anaglyph Motion Graphic Images by Digital Camera and Color Compositing," Cartoon & Animation Studies, Vol.14, pp.165-176, Oct. 2008.

[7] Myunghee Han and Cheeyoung Kim, "Study of perception of the visual depth caused by the color correction," Journal of Digital Contents Society, Vol.11, No.2, pp.177-184, Jun. 2010.

[8] Namgyu Kim, "Visual Discomfort Analysis of Binocular Depth Change on 3D Stereoscopic Imaging," Journal of Digital Contents Society, Vol.16, No.1, pp.127-135, Feb. 2015.

[9] N. S. Holliman, "Mapping perceived depth to regions of interest in stereoscopic images," Proc. SPIE Stereoscopic Displays and Virtual Reality Systems XI, Vol.5291, pp.117-128, 2004,

[10] Z. Wartell, L. F. Hodges, and W. Ribarsky, "A Geometric Comparison of Algorithms for Fusion Control in Stereoscopic HTDs," IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, Vol.8, No.2, pp.129-143, Apr. 2002.

[11] H. Moon, "The Implementation of an EPUB3.0-Based Fixed Layout e-Book," Journal of Digital Contents Society, Vol.16, No.1, pp.105-112, Feb. 2015.

[12] Taeun Kim, Jongwoo Lee and Soonbum Lim, "A Design and Implementation of DAISY3 compliant Mobile E-book Viewer," Journal of Digital Contents

Society, Vol.12, No.3, pp.291-298, Sep. 2011.

[13] Bandicam SDK: <http://www.bandisoft.co.kr/sdk>



이 근 형

2016년 : 부산가톨릭대학교 소프트웨어학과 (공학사)

관심분야 : 컴퓨터 그래픽스(Computer Graphics), 게임프로그래밍(Game Programming) 등



박 진 우

2016년 : 부산가톨릭대학교 소프트웨어학과 (공학사)

2015년~현재 : 디아이티 연구소 사원
관심분야 : 컴퓨터 그래픽스(Computer Graphics), 게임프로그래밍(Game Programming) 등



김 진 모

2008년 : 동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과 (예술공학 석사)

2012년 : 동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과 (공학박사-게임제작)

2012년~2014년: 동국대학교 영상문화콘텐츠연구원 전임연구원

2014년~현재 : 부산가톨릭대학교 소프트웨어학과 조교수

관심분야 : 컴퓨터 그래픽스(Computer Graphics), 가상현실(Virtual Reality), 게임프로그래밍(Game Programming) 등