

Low Poly와 머신러닝을 이용한 3D 힐링게임 개발

이충호*, 이종민*, 이수형*, 주시원*, 최영미**
성결대학교 미디어소프트웨어학부*
성결대학교 미디어소프트웨어학부**
e-mail : deed1515@naver.com

Development of a 3D Healing Game using Low Poly and Machine Learning

Choongho Lee*, Jongmin Lee*, Suhung Lee*, Siwoon Joo*, Youngmi Choi**
Div. of Media Software, Sungkyul University*
Div. of Media Software, Sungkyul University**

요 약

본 연구에서는 지친 현대인들이 마음의 휴식을 주는 새로운 힐링게임 모형 CDE (Collect Decorate Enjoy)모형을 제안하였다. 적용사례로 Low Poly 그래픽과 머신러닝 기법을 활용하며 시청각 요소와 자연스러운 객체의 움직임으로 플레이어에게 힐링이라는 즐거움을 주는 3D 힐링게임 'US'를 CDE 모형에 적용 및 시뮬레이션 하여 활용 가능성을 보인다.

1. 서론

대한민국의 차세대 성장 동력 산업으로 주목받고 있는 문화콘텐츠 산업은 디지털과 인터넷 기술의 발전에 힘입어 발전하고 있다.

그중에서도 게임콘텐츠 산업은 빠르게 성장하여 세계적인 경쟁력을 확보하였고, 현재는 디지털 문화콘텐츠 산업의 핵심으로 자리 잡고 있다. 그러나 이런 게임콘텐츠 산업의 발전에도 불구하고 여전히 게임의 폭력성, 선정성, 중독성 등의 문제점들이 존재하고 있다.

최근에는 앞서 말한 부정적인 요소들이 적고 예술적인 가치를 추구하는 새로운 형태의 게임들이 출시되고 있지만, 게임의 부정적인 요소를 해결하기 위해서는 즐기면서 힐링할 수 있는 게임이 필요하다[1].

게임의 경쟁에서 플레이어가 느끼는 스트레스를 최소화하고자 시각적, 청각적인 요소들을 자연스럽게 연출하기 위하여 Low Poly 기법과 머신러닝 기술을 이용한 3D 힐링게임 'US'를 개발하였다.

특히 힐링게임 개발을 위하여 CDE 모형을 제시하고, 그 적용사례로 'US' 게임을 기획하여 설계하고, 게임을 시뮬레이션 하여 모형의 긍정적인 활용기능을 살펴보았다.

논문의 구성은 2장에서는 관련연구를 기술하고, 3장에서는 힐링게임 개발을 지원하는 CDE 모형을 제안한다. 4장에서는 제안한 모형에 기반을 두어 게임 기획하고, 요소기술을 설계한다. 5장에서는 'US' 게임을 시뮬레이션하고 6장에서 결론과 향후 과제를 기술한다.

2. 관련연구

2.1 Low Poly

Low Poly기법은 불규칙한 다각형을 최소한 사용하여 그림을 입체적으로 나타내는 3D 그래픽 기법이다.



그림 1. Low Poly 디자인

[그림 1]과 같이 Low Poly기법은 사실적이기 보다는 허구적이고 형태가 간소화된 심미적 특성을 가지고 있다.

힐링게임이나 힐링아트에서도 Low Poly기법이 사용되고 있고 저사양 그래픽으로 효율적인 게임 구동환경까지 만들 수 있다.

2.2 JSON

JSON (Java Script Object Notation)은 속성-값 쌍으로 이루어진 데이터 오브젝트 텍스트를 사용하기 때문에 초기 데이터베이스를 구축하기 쉽고, 경량의 데이터 교환방식으로 데이터를 관리하기에 용이하다. 또한, 언어와 플랫폼에서 독립적으로 사용되어 유니티와 객체교환에 효율적이기 때문에 유니티로 개발할 게임인 'US'에 적합할 것으로 다[2].

2.3 ML-Agents

ML-Agents란 유니티 머신러닝 에이전트로, 제작하는 게임을 시뮬레이션(심층강화학습, 진화 전략 등)을 통한 머신러닝 기법을 구현하도록 도와주는 툴킷이다.

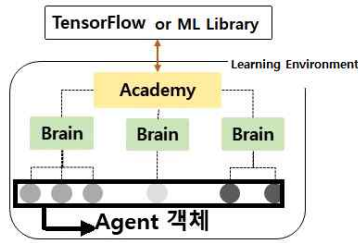


그림 2. ML-Agents의 학습 환경과 외부 프로그램

ML-Agents는 [그림 2]와 같이 크게 학습 환경과 외부 프로그램으로 나눌 수 있다. 외부 프로그램은 텐서플로우 또는 다른 머신러닝 라이브러리를 사용해 머신러닝 라이브러리와 학습 환경 사이의 개방형 소켓으로 통신하여 행동을 결정하게 된다.

학습 환경은 크게 세 가지 오브젝트인 아카데미, 브레인, 에이전트로 구성된다. 에이전트, 브레인 및 보상이 연결된 방식에 따라 다양한 훈련 시나리오 모형설정이 가능하다[3].

- 아카데미는 외부 프로젝트와 연결되어 있으며, 엔진의 속도결정, 렌더링 품질, 프레임 스킵, 에피소드의 길이를 설정하고, 환경에 포함된 모든 브레인을 자식으로 포함하고 있다.
- 브레인은 특정 상태와 행동공간을 정의하고 다양한 모드(외부모드, 내부모드, 플레이어 모드, 자가 발견 모드)로 설정 가능하며, 연결된 에이전트가 어떤 행동을 취할지 결정한다.
- 에이전트들은 고유 상태와 관측 값을 가지고 있고, 환경 내에서 브레인에 의해 결정된 행동을 하며 이벤트에 따라 보상 및 처벌을 받게 된다.

3. 힐링게임 개발을 위한 CDE 모형

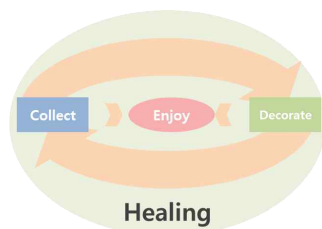


그림 3. CDE모형

본 연구에서 제안한 CDE 모형은 힐링게임 개발을 위해 [그림 3]과 같이 Collect, Decorate, Enjoy 세 가지 요소들이 서로 유기적으로 상호작용 한다. Collect는 사용자가 원하는 객체를 고르고 데이터베이스에 저장한다. Decorate는 Collect에서 선택된 객체들을 원하는 위치에 자유롭게 배치한다. Decorate에서 원하지 않는 객체가 있는 경우에는 다시 Collect로 돌아올 수도 있다. 결과적으로 Enjoy는

사용자가 게임을 하면서 향유하는 즐거움의 결과물이 된다. 사용자는 Decorate와 Collect하는 과정을 거쳐 가며 게임을 실행하는 과정에서 생성된 결과물인 Enjoy와 함께 힐링을 느낄 수 있다.

4. 3D 힐링게임 'US' 기획 및 설계

4.1 기획

4.1.1 스토리

과거의 아름다운 자연을 완전히 잃어버린 삭막해진 지구에 삶을 증을 느낀 한 과학자가 다시 아름다운 환경을 찾기 위해 새로운 행성을 찾기 위해 우주로 떠나고, 마침내 하나의 행성과 그 주위를 공전하는 4개의 위성을 발견하게 된다.

4개의 위성은 각각 봄, 여름, 가을, 겨울의 특징을 가지고 있으며 그에 맞는 동식물들이 존재 한다는 사실을 발견한다. 과학자는 위성의 동식물들을 행성 'US'로 옮겨와 아름다운 20세기 지구의 자연친화적인 모습을 만드는 꿈을 실천하려한다.

4.1.2 게임방식

3장에서 제안한 CDE모형을 기반으로 'US'의 고유한 게임방식을 기획하였다.

Collect는 수집하기로, 4계절 위성을 탐사하며 계절행성만의 고유한 분위기와 무작위로 놓여있는 위성의 객체 중 자신이 원하는 객체를 수집한다.

Decorate는 꾸미기로, 수집한 객체를 메인 행성으로 가져와 꾸미며 사용자 각자의 취향에 맞게 자신만의 행성을 만들어 나간다.

Enjoy는 감상하기로, 무작위로 배치된 객체가 있는 4계절 위성에서 탐험하는 재미와 직접 꾸민 메인 행성을 꾸미는 재미 또한 느낄 수 있다.

4.1.3 그래픽 디자인 및 사운드 배치

Low Poly그래픽을 사용하여 식물, 동물, 사물 등으로 분류하고 계절에 따라 색과 특징을 수정한다. 이러한 과정을 통해 자연친화적이고 아름다운 분위기를 연출하며 시각적 쾌감과 청량감을 제공한다. 또한, 데이터가 많이 사용되는 강화 학습과 데이터베이스가 활용되어 구동에 필요한 데이터를 줄이고, 저사양 그래픽으로 효율적인 게임 구동 환경을 만들 수 있다[4].

사운드 배치로는 자연의 소리, ASMR (Armed Services Medical Regulation)등을 활용하여 상황별로 사운드를 배치하여 힐링에 대한 몰입을 높여 플레이어가 긴장을 풀고 감정을 해소하도록 한다[5].

4.2 요소기술 설계

4.2.1 데이터 설계

'US'에서 데이터베이스는 CDE 모형 가운데 Collect와 Decorate 과정에서 사용자가 막히는 부분이 없고 후에 효율적인 유지 및 보수를 지원한다.

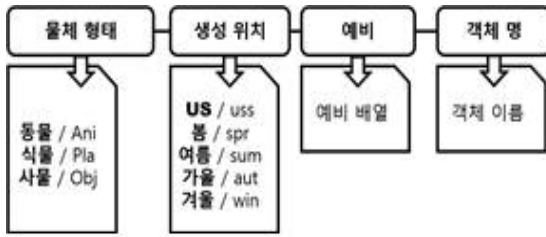


그림 4. 객체 이름 지정

위를 토대로 증명 방법이 간단한 한국의 주민등록번호와 유사하게 객체 명에 문자열 배열로 [그림 4]와 같이 각각의 고유번호를 지정한다[6]. 앞에 두 자리는 물체의 형태를 동물, 식물, 사물과 같이 세 가지 형태의 문자열로 분류한다. 객체의 초기 생성 위치는 물체의 형태 뒤 3자리의 문자열로 구분한다. 중, 혹은 명칭에 대한 분류로 마지막 문자열로 지정한다. 또한, 유지 보수 및 정보의 추가를 대비하여 예비배열을 생성위치와 객체명 사이에 4자리의 문자열로 지정한다. 예를 들자면 북극곰 같은 경우 Aniwin0000bear과 같이 지정이 된다.

위를 통해 속성-값 쌍으로 이루어진 데이터 오브젝트를 텍스트인 JSON에서 관리를 용이하게 하고, 각각의 객체마다 새로운 JSON 데이터를 추가하는 것이 필수적이지 않아 객체의 효율적인 관리를 기대할 수 있으며, 추가적인 객체가 더해졌을 때 위치 및 형태를 새로 추가하여 유지 및 보수도 사용하기 쉽게 지원할 수 있다.

4.2.2 인공지능 설계

동물 객체의 개수가 많다는 제한 사항이 있기 때문에, 움직임을 시나리오가 병렬화된 단일 에이전트를 활용하여 여러 개의 독립된 에이전트를 하나의 브레인에 연결하여 트레이닝 한다.

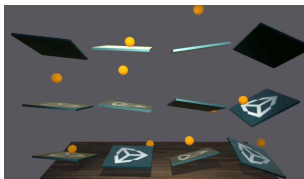


그림 a. 강화 학습 전

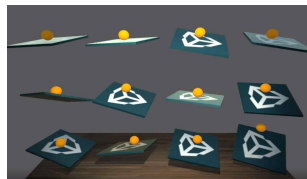


그림 b. 강화 학습 후

그림 5. 공의 균형 강화 학습의 전 후

[그림 5]와 같이 공의 균형 강화 학습을 12개의 에이전트로 병렬처리 된 트레이닝 셋을 이용하여 하나의 객체만으로 트레이닝 하는 것보다 좀 더 효율적으로 주어진 보상 범위인 공이 판 위에서 균형을 잡는 시간에 따라 학습화 된 움직임을 [그림 5]의 b와 같이 나타낸다[3]. 또한, 병렬화 된 트레이닝에서 높은 수준의 그래픽을 사용하면 트레이닝 환경이 안정적이지 않기 때문에 낮은 수준의 그래픽인 Low Poly활용으로 효율적으로 처리한다[7].

동물 각각의 객체의 성격 행동반경, 객체의 생성위치를 고려하여 브레인의 모드 및 상태와 관측 값을 조정하여 보상처리를 할 수 있도록 설계한다. 객체의 차이를 여우와

개로 예를 들면 여우는 사용자에게 좀 더 적대적이고 개는 우호적이라는 특징이 있을 것이다. 이는 플레이어의 입력을 통해 행동을 결정하는 브레인 모드인 플레이어 모드를 사용하여 동물 객체와 상호작용을 구현한다.

객체의 생성 위치 차이를 다시 사막여우와 북극여우의 예로 들면 사막여우가 서식하는 공간에서는 낮이 더워 밤에 활동량이 많을 것이고 북극여우의 경우는 밤이 추운 공간에 서식하기 때문에 밤의 활동량이 상대적으로 적을 것이다. 이러한 특성을 고려하여 외부 모드를 통해 행동을 결정하도록 한다.

또한 플레이어 행동방식을 모니터링하며 사용자의 행동반경이 너무 고정적이라면 그 위치에 객체 생성을 줄이도록 구현하여 사용자가 US행성과 4계절 위성을 구석구석 찾아볼 수 있도록 유도하게 한다.

5. 'US' UI 및 게임 시물레이션

시물레이션의 목적은 계절 위성을 탐험하며 Collect 및 Decorate를 하는 과정에서 Enjoy를 얻을 수 있고, 메인 행성에서 자신이 원하는 행성을 꾸미며 Enjoy를 얻음으로서 'US'가 궁극적으로 추구하는 가치인 힐링을 얻을 수 있도록 한다.

5.1 UI 화면

①게임 초기화면



그림 6. 'US' 시작화면

[그림 6]과 같이 게임 시작 버튼으로 게임을 새로 시작 하면 스토리 애니메이션을 본 뒤 처음부터 게임을 시작 하게 되고, 이어서 하기 버튼으로 저장된 데이터를 불러와 게임을 이어서 진행할 수 있다.

②'US'행성 선택화면



그림 7. 'US' 행성 선택 및 변경 화면

'US'게임이 시작하면 탐험할 위성이나 US행성을 선택하는 화면으로 넘어가고 [그림 7]과 같이 각각의 계절을 나타내는 4개의 위성과 그 가운데 주요 행성을 배치하여 사용자가 원하는 행성으로 갈 수 있도록 한다.

5.2 CDE 모형 시물레이션

CDE 모형에 적용하여 힐링게임 'US'를 다음과 같이 시물레이션 한다.

①수집 화면(Collect)



그림 8. 수집 화면

행성 선택 화면에서 4계절 위성중 하나를 선택하면 수집을 위해 행성 탐험으로 이동하여 [그림 8]과같이 사용자가 원하는 객체를 가방에 수집한다.

②꾸미기 화면(Decorate)



그림 9. 꾸미기 화면

메인 행성을 선택하면 수집한 객체를 [그림 9]와 사용자가 원하는 위치에 꾸민다.

③감상 화면(Enjoy)

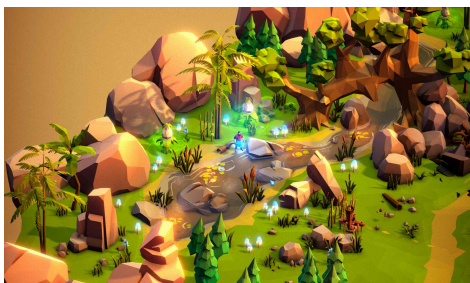


그림 10. 감상 화면

수집과 꾸미기 과정을 거친 사용자는 [그림 10]과 같이 직접 꾸민 메인행성을 감상한다.

6. 결론 및 향후 과제

본 연구는 현대인들이 현대 사회의 각박한 일상과 업무에서 잠깐이나마 벗어나 스트레스를 해소하고 삶의 활력을 환기할 수 있는 힐링게임을 만드는 것을 목표로 한다.

힐링게임 개발을 위해 제안한 CDE모형을 적용하여 수집하기와 꾸미기를 하면서 즐기는 'US'게임을 제작한다.

'US'게임은 다음과 같은 특징을 가지고 게임의 즐거움인 힐링을 구현하였다.

- 그래픽 디자인으로 Low Poly 그래픽을 이용하여 저사양 기기에서도 게임을 수월하게 실행시킬 수 있어 사용자가 부담감 없이 접근할 수 있도록 하였다.
- 사용자들의 정보를 저장하기 위해서 JSON을 이용하여 보다 처리가 쉬운 형식의 데이터베이스를 설계하였다.
- 딥러닝을 지원하는 유니티 머신러닝 라이브러리 ML-Agents를 활용하여 객체들의 움직임이 보다 자연스럽도록 구현하고자 한다.

향후 과제로는 현재까지의 진행상황을 기반으로 Low Poly 객체를 수정하고, 사운드를 수집 및 배치한다. 마지막으로 데이터베이스와 머신러닝과 같은 요소기술에 맞춰 설정하여 프로토타입을 만들어 시물레이션과 일치하는지 확인한 후 게임을 완성할 수 있도록 한다.

참고문헌

- [1] 이연숙, "힐링콘텐츠(Healing Contents)의 정의 및 개념", 한국디자인트렌드한국디자인포럼, 제 17권, 0호, pp. 301-310, 2007.
- [2] MDN web docs, "JSON으로 작업하기", 2019, <https://developer.mozilla.org/ko/docs/Learn/JavaScript/Objects/JSON>
- [3] 유니티 블로그, "유니티 머신러닝 에이전트 소개", 2017, <https://blogs.unity3d.com/2017/09/19/introducing-unity-machine-learning-agents/>
- [4] Valtteri Iisakki Jolma, "ANIMATED LOWPOLY CHARACTERS", Lahti University of Applied Sciences, 2014,
- [5] 이연숙, "힐링콘텐츠 개념을 적용한 정신치료용 힐링 게임 연구", 한국게임학회논문지, 제 7권, 제 1호, pp.11-20, 2007.
- [6] 위키백과, "주민등록번호", 2019, <https://ko.wikipedia.org/wiki/주민등록번호>
- [7] 이기수, "Optimization method of CPU/GPU load distribution on Unity3D", 광운대학교 정보콘텐츠대학원 석사학위논문, 2017.