Journal of Digital Art Engineering & Multimedia Vol.9, No.3, September (2022), pp.255-263
ISSN 2508-9099(p) 2672-1198(e) *http://dx.doi.org/10.29056/jdaem.2022.09.03*

AHP를 활용한 게임 오브젝트의 입체감 변화 연구

A Study on the Changes in the Dimensions of Game Objects Using AHP

조아현[1], 김정윤[2]*

A Hyun Cho[1], Jung Yoon Kim[2]*

요 약

본 연구는 시점과 조명에 따라 게임 오브젝트의 입체감을 느끼는 정도가 어떻게 달라지는지를 연구하기 위한 목표를 지니고 이를 통해 배경에서 오브젝트를 배치했을 때 탑뷰와 숄더뷰에서 플레이어가 입체감을 가장 강하게 느낄 수 있는 특정 조명의 각도를 분석하였다. 게임의 시점, 오브젝트, 입체감, 조명, AHP에 관한 이론적 배경을 통해 게임 오브젝트와 조명의 중요성을 확인하고 유니티 엔진을 이용하여 제작한 실험환경을 토대로 시점을 탑뷰와 숄더뷰로 나눈 후에 조명의 각도를 구분하고 오브젝트를 배치한 후에 입체감에 관한 설문조사를 진행하였으며 설문조사의 결과는 AHP를 사용하여 분석하였다. 분석 결과 탑뷰는 조명의 각도가 30도일 때, 숄더뷰는 조명의 각도가 60도일 때 입체감이 가장 강하게 느껴지는 결론을 도출하였다. 이후 실험에 사용된 시점의 종류와 오브젝트의 개수가 다양하지 않아 입체감을 느끼는 조건이 한정적인 점 등의 문제점을 발견했으며 향후 연구에서 이를 보완하여 진행할 것이다.

핵심어 : 게임 배경, 게임 오브젝트, 시점, 입체감, 조명, AHP

Abstract

This study aims to study how the three-dimensional effect of digial game objects varies depending on the viewpoints and lighting, and it analyzes the angle of specific lighting that allows players to feel the three-dimensional effect most strongly in the top view and shoulder view when placing objects in the background. First, the importance of game objects and lighting was confirmed through the theoretical background of game point, object, three-dimensional effect, lighting, and AHP. Under the virtual environment constructed by Unity, the viewpoint was divided into the top view and the shoulder view and the angles of lighting are differentiated according to the objects to be placed. The three-dimensional effects were surveyed and analyzed using AHP. The results of survey showed as for the top view, the three-dimensional effect was felt the strongest when the angle of lighting was 30 degrees, and the shoulder view was when the angle of lighting was 60 degrees. This study has a limitation that the three-dimensional

1 Department of Game Engneering, Gachon University, Seongnam, Korea [Graduate Student]
e-mail: dkgus4696@naver.com
2 Department of Game Engineering, Gachon University, Seongnam, Korea [Professor]
e-mail: kjyoon@gachon.ac.kr (Corresponding author)
* 본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 연구개발지원사업으로 수행되었음(과제번호: R2020040243).
* 본 논문은 2021년도 차세대컨버전스정보서비스학회 동계학술대회에서 발표한 논문을 수정 및 보완한 것임.

Received(May 18, 2022), Review Result(1st: June 8, 2022, 2nd: July 18), Accepted(September 8, 2022), Published(September 30, 2022)

© 2022 The Authors. Published by NCISS.
This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.
To view a copy of this license, visit http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

conditions are limited in regards to the types of time points and the number of objects used in the experiment, and future studies will supplement them.

Keyword : game background, game object, viewpoint, three-dimensional effect, lighting, AHP

1. 서론

게임 오브젝트는 게임 배경의 구성 요소로 사용되면서 플레이어가 게임 플레이를 하면서 몰입감을 느낄 수 있도록 도와주는 요소로 사용된다. 게임 오브젝트의 구성은 게임의 시각적인 표현에도 영향을 주기 때문에 플레이어에도 직접적인 영향을 끼친다고 볼 수 있다. 이를 토대로 본 연구는 게임 배경 요소에 해당되어 게임의 맵에 배치되는 오브젝트를 중심으로 진행하였으며 시점은 탑뷰와 숄더뷰를 선택하고 조명의 각도에 따른 플레이어가 체감하는 오브젝트의 입체감 변화를 연구하였으며 AHP를 통해 입체감을 가장 강하게 느끼는 조명의 각도를 도출하였다 [1].

2. 선행연구

2.1 게임의 시점

시점(perspective, point of view)은 일반적인 영상에서는 카메라의 위치를 뜻하며 입체감과 공간감을 지각할 수 있도록 도와주는 심리적인 정보에 포함된다 [2].

게임에서의 시점은 플레이어가 게임 공간에서 게임 내부의 환경을 상호작용하는 행동으로 정의할 수 있으며 게임 내에서 플레이어가 타인과 다른 대상과의 관계를 표현하는 관점으로도 볼 수 있다. 게임의 시점은 크게 두 가지로 1인칭(first-person) 시점과 3인칭(third-person) 시점으로 분류할 수 있다 [3].

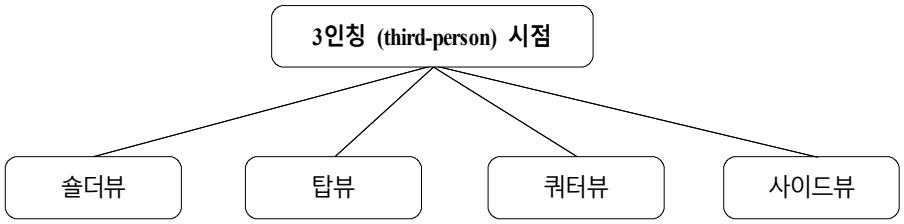
2.1.1 1인칭(first-person) 시점

1인칭 시점은 사실적인 공간을 연출할 수 있어 3D 게임에서 많이 사용되는 시점이다. 1인칭 시점을 사용하는 게임은 화면이 흔들리는 효과와 플레이어가 조종하는 캐릭터의 이동 시 시선 처리와 같이 현실감 있는 연출을 보여준다. 이러한 장점이 시각적 스케일을 극대화하기 때문에 원근투영을 채용한 게임들이 주로 사용하게 되는 시점이다 [2]. 또한 1인칭 시점의 카메라는 플레이어 캐릭터의 눈의 위치에 존재하여 플레이어가 캐릭터의 시야와 동일하게 볼 수 있도록 한다 [4].

2.1.2 3인칭(third-person) 시점

3인칭 시점은 관찰자의 입장에서 보는 시점이기 때문에 1인칭 시점에 비해 몰입감이 적은 편이다. 그러나 게임 화면이 제공하는 효과와 캐릭터의 역동적인 움직임과 같은 시각적 만족감을 최대

로 느끼게 만들어 게임 내에서 주변의 상황을 빠르게 인지할 수 있도록 한다 [2]. 또한 3인칭 시점의 카메라는 캐릭터와 분리되어 있어 플레이어가 보는 시야와 캐릭터의 시야가 다른 특징을 지닌다 [5]. 3인칭 게임은 카메라가 캐릭터를 바라보는 위치에 따라 [그림 1]과 같이 숄더뷰(Shoulder View), 탑뷰(Top View), 쿼터뷰(Quarter View), 사이드뷰(Side View)로 나눌 수 있다 [6][7].



[그림 1] 3인칭 시점의 분류

[Fig. 1] Classification from a third person perspective

2.2 게임 오브젝트와 조명

2.2.1 오브젝트

오브젝트(Object)는 소프트웨어적인 의미로 '객체'로 해석되며 객체지향 프로그래밍(Object Oriented Programming)에서는 데이터의 기능을 모두 포함하면서 독립적이고 완전한 대상체로 볼 수 있다. 게임의 오브젝트는 소프트웨어적인 오브젝트의 의미를 포함하면서 게임의 캐릭터(Character), 아이템(Item) 등의 플레이어가 시각적으로 인식할 수 있거나 상호작용이 가능한 대상체로 해석할 수 있다 [8].

2.2.2 조명과 그림자

게임의 그림자는 빛과 함께 오브젝트의 형태나 재질, 색상을 플레이어가 인지할 수 있도록 돕는 역할을 수행한다. 빛이 없을 때 오브젝트를 식별할 수 없고 그림자가 없을 땐 오브젝트를 입체적으로 인식하기 어렵기 때문이다. 게임 내에서 그림자를 구현하는 방법으로는 크게 두 가지로 구성할 수 있다. 그림자를 실시간으로 계산하여 생성하는 방법과 그림자를 라이트 맵으로 표현하는 방법으로 나눌 수 있다 [9].

2.3 AHP

2.3.1 AHP 개요

AHP(Analytic Hierarchy Process : 계층분석과정) 기법은 1979년 Thomas Saaty 교수가 개발한 다

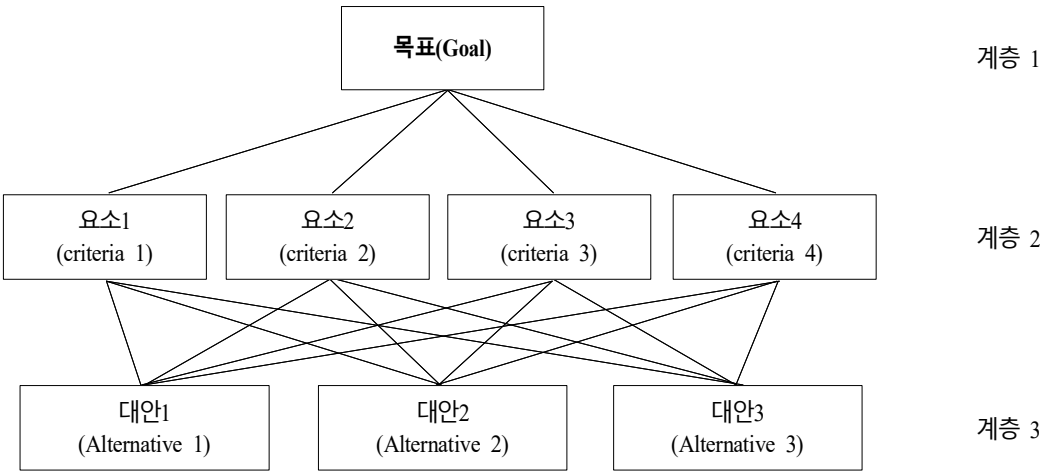
기준 의사결정 기법이다. AHP는 의사결정 문제가 다수의 평가 기준으로 이루어져 있을 때, 평가 기준을 계층화하여 중요도를 정하며 의사결정 문제가 유형의 요소 말고도 무형의 요소가 포함되어 있어도 같은 구조에 적용시킬 수 있는 특징을 가진다 [10].

AHP 기법은 의사결정에 필요한 구성요소를 상위요소와 하위요소로 분류하고 여러 개의 계층으로 계층화한다. 계층화된 요소들의 중요도를 도출하여 이 과정에서 2개의 요소끼리 쌍대비교를 통해 상대적 중요도를 파악한다 [11].

2.3.2 AHP의 과정

AHP 기법은 의사결정 문제 해결에 있어 인간의 사고가 계층적 구조의 설정, 상대적 중요도 설정, 논리적 일관성 확보로 이 세 가지 원칙을 따른다는 사실에 착안하여 개발되었으며 AHP 기법 역시 세 가지 원칙을 따른다.

첫 번째 원칙은 계층적(Hierarchy) 구조의 설정이다. 이 원칙은 의사결정의 목표(Goal)을 상위 계층에 배치하고 요소들을 나열하여 같은 계층의 요소들끼리 집단화하여 의사결정 문제 해결에 대하여 논리적 사고를 통해 대안(Alternative)을 제안 할 수 있다는 것이다. [그림 2]는 계층의 구조화를 표현한 것이다.



[그림 2] AHP 기법의 계층 구조화

[Fig. 2] Hierarchical Structure of AHP Techniques

두 번째 원칙은 상대적 중요도(weight) 설정이다. 이 원칙은 계층적 구조의 설정에서 정리한 요소들의 상대적 중요도를 도출하는 것을 의미한다. 중요도를 도출하기 위해서는 동일한 계층에 속한 요소 간의 쌍대비교(pairwise comparison)를 이용한다 [12].

세 번째 원칙은 논리적 일관성(logical consistency) 확보이다. 이 원칙은 두 번째 원칙인 상대적

중요도 설정에서 분석한 중요도가 가진 논리적 일관성을 평가하는 것이다. 일관성을 검증하기 위해선 '일관성 지수(consistency index, CI)' 값을 산출하여 무작위 일관성 지수(random index, RI)로 나누어 결과를 낸다. 이후 산출된 일관성 비율이 0.1 이하일 때 논리적 일관성에 문제가 없음으로 판단한다 [11].

3. 연구 방법

오브젝트의 입체감 실험 환경 구현을 위해 [그림 3]처럼 설정했으며 이를 대상으로 라이트의 각도에 따라 오브젝트의 입체감 변화 실험을 진행하였다. 기본적으로 카메라, 라이트, 자연물에 속하는 오브젝트를 배치하고 시점의 차이를 표현하기 위해 카메라의 위치를 설정하고 조명의 차이를 두기 위해 라이트의 각도를 조정하여 진행하였다.

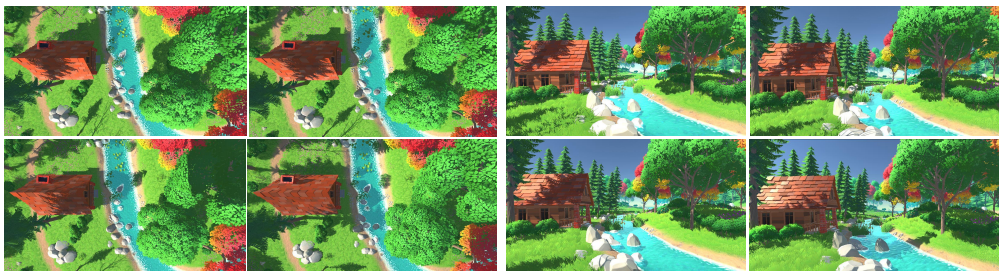
[그림 3] 유니티 엔진으로 구현한 실험 환경

[Fig. 3] Experimental Environment Implemented by Unity Engine

카메라는 시점의 차이를 시각적으로 구별할 수 있고 같은 3인칭 시점으로 분류되는 탑뷰와 숄더뷰로 구현할 수 있도록 하였다.

실험을 진행하기 위해 탑뷰는 카메라의 Position을 (115, 30, 115)로 고정하였으며 Rotation을 (90, 0, 0)으로 설정하였다. 자연물 오브젝트를 배치 후 라이트의 Rotation을 (45, 90, 0)으로 설정하되 y축의 회전 값을 30도, 45도, 60도, 90도의 네 가지로 나누었다.

숄더뷰는 카메라의 Position을 (115, 10, 100)으로 고정하고 Rotation을 (0, 0, 0)으로 설정하였다. 라이트는 앞서 탑뷰의 설정과 똑같이 Rotation을 (45, 90, 0)을 초기 값으로 두고 y축의 회전 값을 30도, 45도, 60도, 90도로 나누어 실험하였으며 아래 [그림 4]는 탑뷰와 숄더뷰에서 각각 조명의 각도를 설정하여 배경을 나타낸 것이다.



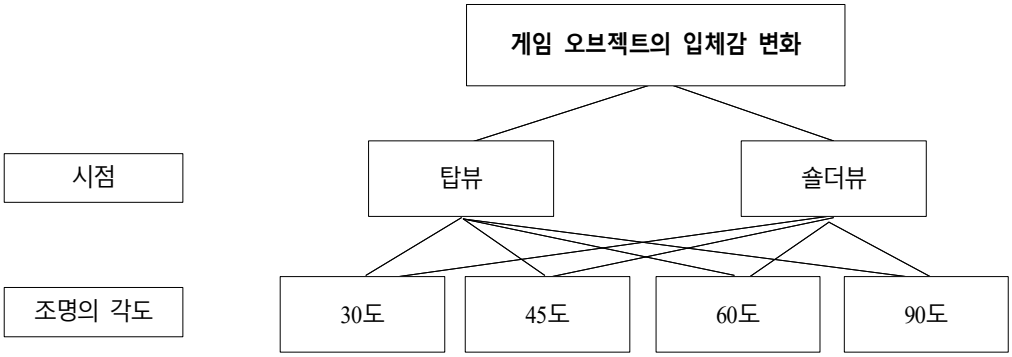
[그림 4] 각 시점에서 조명의 각도에 따른 배경의 변화

[Fig. 4] Changes in the background according to the angle of the lighting at each point in time

시점에 따른 오브젝트 입체감 변화 체감을 연구하기 위해 실험환경을 적용한 설문지를 설계하여 온라인 설문으로 진행하였다. 설문지는 총 16개의 객관식 문항으로 이루어져 있으며 인적사항에 관련된 4개의 문항과 오브젝트의 입체감을 위한 실험환경을 조성하여 구성한 12개의 문항으로 설계하였다. 입체감에 대한 문항은 탑뷰와 숄더뷰로 시점을 분류하고 각 시점에서 조명의 각도를 30도, 45도, 60도, 90도로 나누었으며 설문조사의 결과를 토대로 AHP를 사용하여 특정 시점일 때 조명의 각도에서 입체감이 가장 강하게 느껴지는지 분석하였다.

4. AHP을 활용한 연구 결과 분석

앞서 시점이 다른 게임의 조명의 각도에 따른 입체감 변화에 대하여 진행한 실험 연구를 토대로 정확한 비교분석과 결과를 위해 AHP 기법을 사용하여 설문조사와 분석을 통해 결과를 도출하였다. 먼저 AHP 기법 사용을 위해 입체감의 변화에 필요한 요소인 시점과 조명의 각도를 [그림 5]와 같이 상위계층과 하위계층으로 나누어 계층화하였다.



[그림 5] 오브젝트 입체감 변화 AHP 계층 설정

[Fig. 5] Object Stereoscopic Change AHP Hierarchy Settings

AHP를 이용한 분석은 논리적 일관성을 확보해야 하며 설문지 항목의 일관성 검증을 시행한 결과 시점 계층인 탑뷰의 일관성 비율은 0.0004, 숄더뷰의 일관성 비율은 각각 0.0002로 도출됨으로써 본 연구의 설문이 일관성이 있음을 확인하였다.

[표 1] 중요도와 우선순위 분석
[Table 1] Analyze importance and priorities

시점 계층	조명의 각도	중요도	우선순위
탑뷰	30도	0.286	1
	45도	0.284	2
	60도	0.231	3
	90도	0.199	4
숄더뷰	30도	0.235	4
	45도	0.254	3
	60도	0.256	1
	90도	0.255	2

시점 계층에서 탑뷰는 30도, 45도, 60도, 90도로 구성하였으며 AHP 분석의 결과에서 얻은 중요도를 통해 [표 1]과 같이 조명의 각도의 우선순위의 결과를 확인하였다. 탑뷰에서 입체감을 가장 강하게 느끼게 하는 조명의 각도의 우선순위는 30도, 45도, 60도, 90도 순으로 도출되었다. 숄더뷰도 탑뷰와 같이 30도, 45도, 60도, 90도로 구성하였으며 중요도를 통해 조명의 각도의 우선순위를 확인한 결과 60도, 90도, 45도, 30도 순으로 중요도가 높게 나타났음을 확인할 수 있다.

5. 결론

본 연구에서는 시점에 따른 게임 오브젝트 입체감의 변화를 통해 플레이어가 느끼는 입체감을 가장 강하게 느낄 수 있는 조명의 각도를 찾기 위한 연구로 이를 분석하기 위해 앞서 게임 배경과 시점, 게임 오브젝트의 입체감과 조명에 관한 선행 연구를 살펴보았다.

게임 오브젝트의 입체감 변화 체감을 위해 유니티 엔진을 사용하여 탑뷰와 숄더뷰의 시점을 기준으로 조명의 각도를 30도, 45도, 60도, 90도로 구분하여 연구를 진행할 실험환경을 조성하였으며 설문대상자들에게 입체감 체감을 위한 설문조사를 진행하였으며 설문지의 결과를 토대로 AHP로 분석하여 [표 2]로 정리하였다.

[표 2] 중요도와 우선순위 분석
[Table 2] Analyze importance and priorities

시점	조명의 각도	우선순위
탑뷰	30도	1
	45도	2
	60도	3
	90도	4

숄더뷰	30도	4
	45도	3
	60도	1
	90도	2

본 연구는 입체감을 비교하는 시점이 탑뷰와 숄더뷰로 두 시점으로 한정함으로써 3인칭 시점으로만 연구를 진행한 점과 실험환경에서 조명의 각도를 다르게 설정함에도 조명으로 인해 생성되는 오브젝트의 그림자의 차이가 시각적으로 구분하기 어려웠으며 실험에 사용한 오브젝트의 종류가 다양하지 않은 점으로 인해 입체감을 체감할 수 있는 조건이 한정적으로 되어있는 등의 문제점을 확인할 수 있었다. 이에 향후 연구로는 시점의 구분을 본 연구에서 사용한 탑뷰와 숄더뷰와 같이 고정된 시점뿐인 아닌 플레이어가 직접 시점을 움직여 시야를 확보할 수 있는 경우도 포함하거나 플레이어 시야각의 변화와 관련지어 진행할 것이다.

References

[1] A. H. Cho, J. Y. Kim, “A Study on the Change of Dimensional Sensibility of Game Objects according to Point of View”, 2021 NCISS Winter Conference, December 29-30, 2021, Jeju, Korea, pp. 49-52.

[2] H. S. Joo, “A Study on the Importance of Game Background Expression analysis and on the Development of Contents according to Game Genre”, The Korean Society of Science & Art, vol. 16, June 2014, pp. 453-464, doi: 10.17548/ksaf.2014.06.16.453.

[3] S. J. Beak, “An Analysis of Game Player's Psychological Reasponse to Depth Level in 3D Stereoscopic Game”, Master's thesis, Dept. of Journalism and Communication, Kwangwoon University, Republic of Korea, 2014.

[4] K. Y. Kim, “Differences of fun and immersion according to game viewpoint in VR environment”, Master's thesis, Department of Newmedia, Seoul Media Institute of Technolog, Republic of Korea, 2017.

[5] Y. S. Ryu, H. C. Li, S. W. Kim, “Analyses on Characteristics and Usage of Digital Game Viewpoint : Why do Games use Third-person Viewpoint more often than First-person Viewpoint?”, Journal of The Korea Contents Association, vol. 15, no. 7, July 2015, pp. 75-83.

[6] H. S. Shin, “A Study on The Background Graphic Design of MMORPG”, Master's thesis, Major in Illustration·Character Design Graduate School of Design, Sookmyung Women's University, Republic of Korea, 2006.

[7] K. Y. Kim, J. H. Lee, “Immersive Game Effects according to Sound Listening Position and Gamer Viewpoint of the Third-Person Games”, HCI Korea 2016, January 27-29, 2016, jeongseon, Korea, pp. 652-654.

[8] S. K. Choi, “A Study on Placement Algorithm of Game Objects based on 3D Space Syntax method”, Doctoral dissertation, Digital Contents, Sejong University, Republic of Korea, 2010.

[9] J. H. Lee, “A Study on the Light and Shadow expression technique in Mobile Game Background Data”,

Master's thesis, Dept. of Game Engineerin, Gachon University, Republic of Korea, 2019.

[10] K. U. Kim, “A Study on AHP-based Third Party Logistics Service Strategy”, Master's thesis, Department of Shipping and Port Logistics, Korea Maritime and Ocean University, Republic of Korea, 2017.

[11] W. S. Park, “A Study on the Importance Analysis of Characteristics of Young Entrepreneurs Using AHP”, Master's thesis, Dept. of Smart Convergence Consulting, Hansung University, Republic of Korea, 2020.

[12] S. M. Lee, “Analysis of Strategic Factors and Priority for invigorating South-North Korea Tourism Using AHP”, Master's thesis, Department of Tourism, Kyung Hee University, Republic of Korea, 2019.