게임의 근접전투에서 카메라 샷을 적용한 오클루젼 해결 기법

김방울*, 조경은**, 엄기현**
동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과*, 영상미디어대학 멀티미디어공학과**
damulbaw@nate.com, {cke, khum}@dongguk.edu

An Occlusion Resolution Technique Applying Camera Shots in Close Quater Combat of the Game

Bangwool Kim*, Kyungeun Cho**, Kyhyun Um**
Dept. of Multimedia, Graduate School of Digital Image & Contents*
Dept. of Multimedia Engineering, College of Digital Image & Contents**
Dongguk University

요 약

MMORPG와 같은 게임에서 근접전투가 벌어지는 샷에서 프라이머리 액터들간의 오클루젼이 종종 발생한다. 본 논문은 미디엄 샷(medium shot) 기법으로 오클루젼을 해결하고 오버-숄더 샷(over-shoulder shot) 기법으로 대결구도를 강화하는 미디엄 오버-숄더(Medium and Oversholder, MOS) 기법을 제안한다. 미디엄 샷 기법은 4개의 기준점을 설정하고. 오버-숄더 샷 기법은 측면의 기준점을 가변적으로 위치시키며 오클루더는 두 개의 스피어로 대체한다. 레이와 스피어가 교차하는지 여부로 잠재적 오클루젼 상태가 판별되면 오클루더의 우측 또는 좌측으로 카메라를 이동시키고, 오클루젼이 해결되면 이동을 멈춘다. 실험결과 MOS 기법은 샷당 평균 13.7μs의 연산시간의 성능을 보였으며, 오클루젼은 평균 9.26% 비율로 뷰어의 시선 장애에 영향을 주진 않았다.

ABSTRACT

In a game such as MMORPG, players often see occlusions between primary actors in a shot where shows a close quarter combat. This paper proposes an occlusion resolution technique(MOS) by grafting a medium shot technique and an over-shoulder shot technique to strengthen a confrontation structure. A medium shot technique sets 4 reference points at the up/down/left/right on the sphere of target. An over-shoulder shot technique is a technique of locating the reference points on the side variably. An occluder is replaced with 2 spheres. If a ray is emitted to a reference point from the camera point and intersects a sphere of occluder, it becomes a potential occlusion state. If so, we start to move the camera to the right or left of the occluder, keep moving it while new position of camera is in potential occlusion state, and stop its movement when the occlusion is resolved. Our experiments show that MOS technique consumes operational time of 13.7μs per shot on average, and that it resolves occlusions in 9.26% of ratio on average, and so doesn't have any effect on viewer's sight.

Keywords : Occlusion Resolution, Medium shot and Over shoulder shot, Potential occlusion state

접수일자 : 2011년 01월 27일 일차수정 : 2011년 03월 29일 심사완료 : 2011년 04월 06일
교신저자(Corresponding Author) : 조경은

1. 서 언

MMORPG와 같은 게임에서 근접전투를 벌이는 대전 캐릭터가 뷰어의 시야에 가려지는 오클루젼(occlusion) 현상이 발생한다. [그림 1]은 주인공 캐릭터가 마주친 NPC를 가려서 오클루젼이 발생한 예이다. 이 같은 게임에는 수많은 캐릭터가 등장하지만 뷰어의 입장에서 그 장면에서 주목해야 할 캐릭터에 오클루젼이 발생하면, 그 만큼 게임에 집중할 수 없게 되고 재미는 반감한다. 오클루젼은 게임 개발자가 의도한 영상을 훼손하기 때문에 이를 보완하는 방법이 필요하다.

[그림 1] 오클루젼이 발생한 예

대부분의 MMORPG에서는 장르 특성에 따라 플레이어 주도적인 카메라 시스템을 사용하고 있다. 플레이어가 카메라 제어권을 갖게 하여 오클루젼을 스스로 해결하도록 유도하고 있다.

플레이어가 카메라를 직접 제어할 수 있으면 게임의 장면을 플레이어의 취향에 맞게 연출할 수 있는 장점도 있지만, 상대 캐릭터를 제압하고 주변 상황을 인식해야 하는 상황에서 그만큼 게임에 집중할 수 없는 단점이 있다. 미적으로 영상을 즐기고 싶다면 카메라를 직접 제어하는 불편함을 감수해야 한다. 그래서, 예를 들어 [그림 1]과 같이 발생한 오클루젼을, [그림 2]처럼 해결해 주는 자동적인 카메라 기법이 필요하다.

본 논문은 게임에서 주인공 캐릭터나 NPC같은 프라이머리 액터(primary actor)들이 서로 가려지는 오클루젼을, 카메라 샷의 기법에 근거하여 해결하는 기법을 제시한다. 이 기법은, 게임의 근접 전투 상황에서 오클루젼이 발생할 가능성이 크므로 먼저 근접 전투가 발생하는 경우를 확인하고, 발생한 경우 캐릭터에 대해 미디엄 오버-숄더 샷(Medium and Over Shoulder shot, MOS) 기법을 적용하여 오클루젼을 해소하는 방법을 세 단계로 나누어 좀 더 세부적으로 설명한다. 제안하는 MOS 기법은 미디엄 샷 기법에 오버 숄더 샷 기법[6]을 접목시킨 기법이다. 이 기법에서는 일대일 근접 전투만을 대상으로 하며 그 외의 상황을 고려하지 않는다.

[그림 2] [그림 1]의 오클루젼을 해결한 예

MOS 기법은 플레이어에게 입력에 대한 부담을 줄여줄 수 있고 게임 개발자가 의도한 장면을 연출하여 손실 없이 즐길 수 있을 것이다. 게임 개발자가 모델링한 캐릭터가 잘 보이도록 하고 타격 동작 같은 애니메이션뿐만 아니라 타격 후의 특수 효과까지도 놓치지 않고 감상할 수 있을 것이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 오클루젼 해결 기법과 관련된 기존 연구들을 설명한다. 3장에서 MOS 오클루젼 해결 알고리즘을 설명한다. 4장에서 제안 기법을 실험하고 분석한다. 끝으로 5장에서 결론을 서술한다.

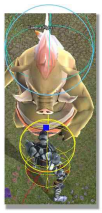
2. 관련 연구

머시니마(machinima)와 가상 환경에서 쉽게 오클루젼을 검출하는 방법은 레이 캐스팅(ray casting) 기법[1]을 이용하는 것이다. 오클루젼 검출 알고리즘은 카메라로부터 레이를 투사해서 타겟(target)과 카메라 사이의 오클루더(occluder)를 검출하는 카메라 슈팅 앵글 기법이 있다[2]. 이보다

좀 더 정교한 레이 기법은 타겟의 상, 하, 좌, 우로부터 4개의 레이를 설정하여 오클루더를 검출하는 4 레이 기법이 있다[3,4]. 명확한 오클루젼 검출 기법은 Z-버퍼 알고리즘을 이용하여 타겟과 오클루더의 픽셀의 개수를 계산하여 정량적으로 비율을 얻는 방법이다[5]. 레이를 이용한 기법은 정확성이 다소 떨어지지만 연산속도가 매우 빠르고 기존 연구 방법을 보완한다면 현실적인 대안이 될 것이다.

4 레이 기법은 카메라와 타겟 사이의 환경정보를 얻기 위해 4개의 레이를 배치한다. 레이가 어떤 환경과 교차하면 카메라는 오클루젼 가능성이 있다. 이 방법은 명확하고 상세한 오클루젼 맵을 형성하지 않는다. 대신에 타겟의 시선을 방해할 수 있는 잠재적 오클루더의 표시를 제공한다. 작은 오클루더로 가득 차 있는 조밀한 환경은 더 많은 레이를 사용하는 것이 필요할 수 있다. 이 잠재적 오클루젼 정보를 사용하여 오클루더가 타겟의 시선을 막기 전에 카메라 위치를 조정해야 할 것이다. 오클루젼 가능성(레이의 교차)이 있으면 그 가능성이 제거 될 때까지 카메라를 이동시킨다. 캐릭터가 매우 좁은 방에서 모든 레이가 막혀서 오클루젼이 발생하면 세이프티 포인트(safety point)를 사용한다. 세이프티 포인트는 오클루젼을 만나지 않을 가능성이 있는 카메라 위치를 제공한다.

기존의 4 레이 기법이 오클루더가 구조물인데 비해, MOS 기법은 캐릭터로 발전시킨 것이다. 4 레이 기법은 풀 샷(full shot) 기법과 유사하다. 풀 샷 기법은 4개의 기준점 중에서 하단의 기준점을 발바닥까지 위치시킨 방법이다.



[그림 3] 풀 샷 기법의 단점

예로 든 [그림 3]은 풀 샷 기법을 사용하여 하단의 기준점으로 오클루젼으로 판단되는 모습이다. 실제 그림은 오클루더가 타겟을 가리지 않고 있다. 이런 오류를 바로 잡는 기법이 MOS 기법의 미디엄 샷 기법이다. 미디엄 샷 기법은 거의 대부분의 오클루젼을 감지해 낼 수 있다.

3. 오클루젼 해결 알고리즘

이 장에서는 오클루젼을 해결하는 MOS 기법을 설명한다. 오클루젼을 해결하는 기본 개념을 세부 단계로 나누어 설명한다.

3.1 알고리즘의 개요

오클루젼 해결 알고리즘은 전투시스템의 근접전투가 발생하는 지 여부를 판별하는 단계, 디그레이드 샷(degrade shot)인지 판단하는 단계, 잠재적 오클루젼 상태를 감지하는 단계, 오클루젼을 해소하기 위해 카메라를 이동하는 단계 등으로 구성된다. [그림 4]는 알고리즘의 전반적인 흐름을 보여주는 것이다. 이 소절에서는 처음 두 단계를 간략하게 설명하며, 다음 두 단계는 다음 소절 3.2, 3.3에서 설명한다.

[그림 4] 오클루젼 해결 알고리즘의 전체 구조도

오클루젼은 게임의 근접전투 상황에서 주로 발생한다. 전투 시스템은 게임 상황을 감시하다가 근접전투가 발생하거나 종료되면 오클루젼 해결 객체에 알려준다. 전투 상황을 감지하는 일은, 통상적

인 전투상황이 아니면 플레이어 캐릭터의 동작이 공격동작인지 검사한다. 공격동작이라면 마우스로 클릭하여 선택한 캐릭터가 있는지 검사한다. 선택한 캐릭터가 있다면 플레이어 캐릭터와 마주보고 있는지 각도를 이용해서 검사하고 상대캐릭터가 공격당하는 모션이라면 근접전투가 발생한 것으로 간주한다.

디그레이드 샷은 전투 캐릭터가 겹치거나 화면을 벗어나는 경우로 샷이 망가진 것을 말한다. 두 가지 경우를 고려한다. 카메라는 플레이어 캐릭터 높이의 중심을 기준으로 하여 캐릭터 주위를 회전하게 된다. 카메라가 회전할 반경은 캐릭터의 높이가 된다. 이보다 카메라 거리가 작다면 캐릭터가 화면 밖으로 벗어날 가능성이 있다. 이런 경우 샷이 망가진다고 판단한다. 또 다른 경우는 대전 캐릭터들 간의 간격이 캐릭터 세로 폭의 50%보다 작다면 너무 가까워서 캐릭터가 겹치는 경우이다. 이때 세로 폭의 50%는 대전 캐릭터들 중에서 세로 폭이 작은 길이를 기준으로 한다.

3.2 잠재적 오클루젼 상태의 감지

일대일 근접 전투가 벌어졌을 때 프라이머리 액터가 뷰어의 시선에서 오클루젼이 발생할 가능성이 있는 상태를 잠재적 오클루젼 상태라고 정의한다. 잠재적 오클루젼 상태로 근접 전투가 벌어지면 오클루젼이 있는 것으로 간주하고 다른 위치로 카메라를 이동해야 한다. 또한 새로운 위치로 이동할 때에도 잠재적 오클루젼 상태를 이용한다. 그래서 MOS 기법의 기본 개념인 오클루젼을 감지하는 방법이 매우 중요하다. 이 소절에서는 잠재적 오클루젼 감지 방법을 설명한다.

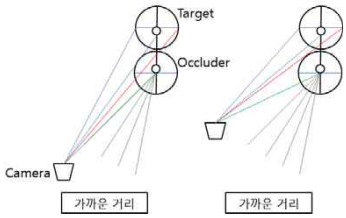
3.2.1 미디엄 샷 기법

근접전투가 벌어졌을 때 미디엄 샷을 적용하면 잠재적 오클루젼 비율을 판단할 수 있다. 본 논문은 미디엄 샷을 나누는 기점을 황금분할 비율에 근거하여 결정한다. 미디엄 샷은 허벅지를 기준으로 상체가 61.8%, 하체가 38.2%로 나누어 기준점을 설정한다. [그림 5]에서 가장 오른쪽 그림이 미디엄 샷의 예이다. 이 그림은, 고려할 수 있는 샷의 종류와 미디엄 샷의 차이를 보여 주는 것이다.

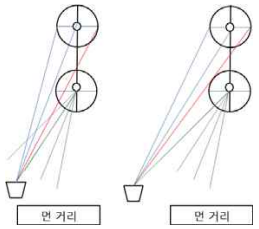
미디엄 샷은 타겟에만 적용한다. 캐릭터에 대해 미디엄 샷에 맞게 스피어를 가상으로 만들고 스피어의 좌우 끝과 상하 끝에 기준점을 두어 잠재적 오클루젼 상태를 판단한다. 좌, 우의 기준점은 각각 카메라가 오클루더의 우, 좌에 있을 때 기준점이 된다. 상, 하의 기준점은 각각 카메라가 오클루더의 아래, 위에 있을 때 기준점이 된다. 이 4개의 잠재적 오클루젼 상태 기준점으로 잠재적 오클루젼 상태를 판단한다.

[그림 5] 미디엄 샷과 다른 샷의 차이

다음 [그림 6]과 [그림 7]은 거리를 기준으로 오클루더가 타겟을 얼마나 가리고 있는지를 탑뷰(top view)로 보여주는 것이다. 각 그림의 위에서부터 네번째 선은 카메라가 오클루더를 바라보는 각도이고, 세번째 선은 잠재적 오클루젼 상태의 오른쪽 기준점을 보는 각도가 된다. 카메라가 오클루더의 왼쪽에 있는 경우 첫번째 선의 기준점은 판정에서 사용하지 않는다. 거꾸로도 마찬가지이다.



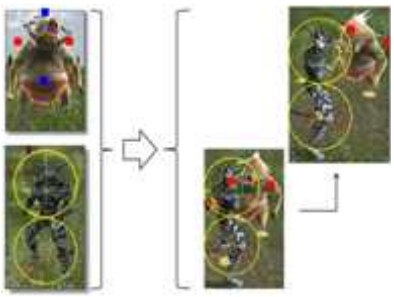
[그림 6] 가까운 거리의 기준점과 오클루젼



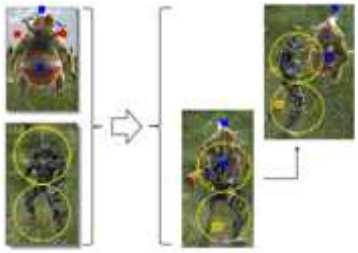
[그림 7] 먼 거리의 기준점과 오클루젼

알고리즘에서는 먼저 오클루더를 2개의 스피어로 대체한다. 잠재적 오클루젼 상태는 오클루더의 스피어가 카메라로부터 타겟의 기준점에 발사되는 레이와 교차하는 지 검사하여 판단한다. 교차하면 잠재적 오클루젼 상태로 간주하고 교차하지 않으면 잠재적 오클루젼 상태가 아닌 것으로 간주한다.

미디엄 샷 기법을 근접전투에 적용하면 [그림 8]과 [그림 9]와 같은 장면을 얻는다. 각 그림에서 왼쪽 그림은 타겟에 4개의 기준점을 설정한 것과 오클루더를 2개의 스피어로 만든 것을 보여 준다. [그림 8]의 오른쪽 그림들은 타겟 좌측의 기준점과 스피어와의 레이 교차가 있는지 판별하는 것이다. [그림 9]의 오른쪽 그림은 하단의 기준점과 스피어와의 레이 교차가 있는지 판별하는 것을 보여 준다. 좌, 우 기준점 중에서 항상 1개의 기준점만으로 잠재적 오클루젼 상태를 판단한다. 그래서 4개의 기준점 중 최대 3개의 기준점만을 사용한다.



[그림 8] 미디엄 샷 기법에서의 측면 기준점

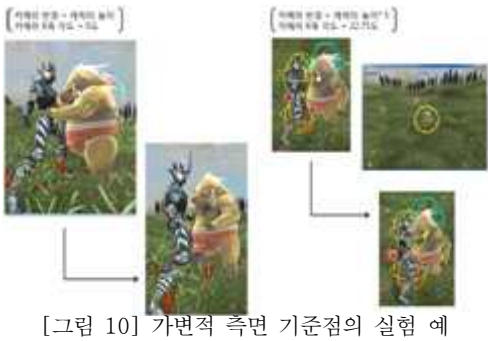


[그림 9] 미디엄 샷 기법에서의 하단 기준점

3.2.2 오버-숄더 샷 기법

대결 캐릭터가 밀착해서 전투를 벌일 때도 미디엄 샷 기법에서 설명한 4개의 기준점을 이용하여 오클루젼이 발생한 것으로 판별된다. 이때 카메라를 이동하여 오클루젼을 해결하는 경우, 캐릭터를 거의 측면에서 바라보는 모습으로 만들어질 가능성이 있다. 카메라의 X축이 0도에 가까울수록 Y축은 90도에 가깝게 바라보게 된다. 이런 각도는 MMORPG와 같이 단조로운 공격패턴에서는 대결 구도를 약화시킨다.

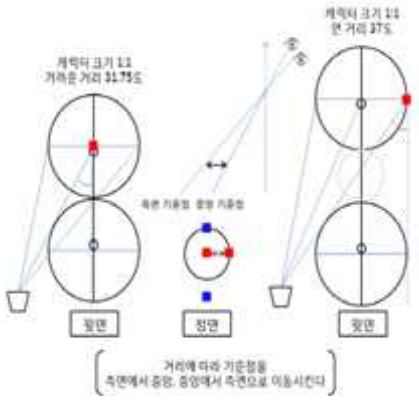
오버-숄더 샷은 오클루더의 어깨 너머로 타겟을 바라보는 샷이다. 오클루더의 어깨가 화면의 일부를 가리게 되어 구도의 깊이가 강조된다. 그러나 플레이어 주도적인 카메라 시스템에서 오버-숄더 샷과 같이 정형적인 모습으로 카메라 각도를 강제할 수는 없다. 그래서 오버-숄더 샷을 사용하면서 카메라를 이동할 때에 대결 구도를 강화하는 방법이 필요하다. 이 소절에서는 카메라의 Y축 각도가 90도보다 작아지는 범위 내에서 최대한 오클루젼을 해결하는 방법을 설명한다.



[그림 10] 가변적 측면 기준점의 실험 예

[그림 10]처럼 근접전투의 거리에 따라 타겟의 오른쪽 기준점을 조정하면 카메라 각도를 더 작게 할 수 있다. 근접전투의 최대 거리는 캐릭터의 반경이내로 제한된다. 측면의 기준점이 반경이내로 조정되기 때문에 별다른 변환수식이 없이 간단히 적용할 수 있다. 즉, 대결 캐릭터가 가까울수록 측면의 기준점은 중앙 쪽으로 이동하고 멀어질수록 측면 쪽으로 이동된다. 만약 캐릭터 반경을 벗어나더라도 측면의 끝으로 고정한다.

[그림 11]은 카메라의 X축이 0도라고 가정한 경우이다. 이 경우 Y축의 먼 거리의 각도는 37도이고 가까운 거리의 각도는 31.75도가 나온다. 기준점을 측면으로 고정했을 때보다 오클루전이 더 발생하지만, 뷰어의 시선을 가리지 않는 범위 내에서 카메라 각도가 결정된다. 이 기법의 또 다른 장점은 카메라를 이동시켰을 때 각도를 최대한 감소시켜 화면의 변화폭을 줄일 수 있다는 점이다.



[그림 11] 기준점 위치의 조정으로 각도 변경

3.3 그레이스풀 샷을 만드는 카메라 이동

그레이스풀 샷(graceful shot)은 디그레이드 샷이 아니면서 오클루전이 해결된 샷을 말한다. 오클루전 해결 기법의 최종 단계로 카메라를 이동하여 얻게 되는 완성된 샷을 의미한다. 이 소절에서는 카메라 이동 방법을 설명한다.

잠재적 오클루전 상태로 판단되면 오클루더를 중심으로 카메라가 왼쪽에 있는지 오른쪽에 있는지 검사하여 3개의 기준점과 스피어의 레이 교차가 없을 때까지 카메라를 이동시킨다. 카메라를 기준으로 한 좌표계로 보면 Y축으로 이동한다. 오클루더의 좌우 기준점으로부터 카메라 포인트와의 거리를 구한다. 짧은 거리가 카메라가 위치한 방향이 된다. 카메라의 이동은 캐릭터를 중심으로 회전하는 것을 말한다. 카메라의 Y축을 점진적으로 5.625도씩 회전시킨다. 카메라를 Y축으로 회전시키는 이유는 플레이어에게 강제로 개입되는 느낌을 주지 않기 위함이다. X축을 회전시키면 카메라와 캐릭터의 거리가 변경이 되어 플레이어가 원하지 않는 카메라 구도가 될 가능성이 높다.

X, Y축을 모두 회전시키면 쿼터뷰에 가까운 45도 각도가 만들어진다. 이는 카메라 구도의 다양성이 훼손되기 때문에 자유로운 카메라 시스템에서는 좋지 못한 방법이 될 수 있다. Y축만 회전시키면 최적의 카메라 구도를 만들지 못할 수 있지만 카메라 구도의 다양성을 유지시키며 오클루전도 해결할 수 있다.

4. 실험 및 분석

본 논문에서 실험은 4 레이 기법과 본 논문에서 제안한 MOS 기법을 수행 속도와 대결 구도의 각도 차이를 비교하여 MOS 기법의 성능을 확인한다. 실제 상용 서비스되는 MMORPG의 전투 시스템과 유사한 환경에서 본 논문의 오클루전 해결 기법인 MOS 기법을 적용하여 게임을 진행한다. 대결 구도의 오클루전 비율은 Z-버퍼 알고리즘을 사용하여 비교하고 뷰어의 시선장애가 해결되는지 확인한다.

4.1 실험 환경

실험은, 일반 PC에서 가상 환경에서 돌아다니는 다수의 NPC와 플레이어 캐릭터가 전투를 벌이는 간단한 게임을 진행하여 수행한다. PC의 CPU는 Intel Pentium Dual-Core E6700 (Wolfdale) 3.2

GHz이다. 그래픽 디바이스는 RADEON HD5770을 사용한다. 렌더러는 MXSOFT의 XEngine[12]을 사용하며 MXSOFT에서 개발하여 제공한 예제 프로그램인 "tut_NPCSystem"을 사용한다. 게임의 그래픽 데이터는 MXSOFT의 것을 활용한다. 이를 통해서 MMORPG의 전투시스템과 유사한 환경을 구축한다. 이 환경 위에 전투 시스템의 근접 전투 감지기능과 MOS 기법을 만들어 적용한다.

4.2 실험 내용

MOS 기법은 레이의 교차 정확성을 높이기 위해 오클루더의 바운딩 볼륨을 2개의 스피어로 판별한다. 공정한 평가를 위해 4 레이 기법 역시 오클루더에 2개의 스피어를 사용하며 총 8개의 레이로 연산시간을 측정한다. MOS 기법은 경우에 따라 최소 1개에서 6개의 레이를 사용하여 측정한다. 그러나 MOS 기법은 측면의 기준점을 대전 캐릭터 간의 거리에 따라 위치를 조정하므로, 조정하는 연산도 연산시간에 포함된다. 측정 횟수는 오차를 줄이는 평균 연산시간을 구하기 위해 50회로 정한다. 전투가 벌어지는 조건은 플레이어 캐릭터를 중심으로 카메라 각도가 X, Y축이 0도로 캐릭터의 중심에서 시작하여 근접전투를 개시하는 것이다. 대전 캐릭터의 크기는 서로 동일한 경우만을 고려한다.

캐릭터의 근접전투에서 오클루더와 카메라의 각도를 계산하여 대결구도의 각도에 근접했는지로 MOS 기법과 4 레이 기법을 비교한다. 대결구도의 각도는 오클루더의 중심점에서 오클루더의 뒤로 향하는 방향 벡터와 오클루더를 중심으로 회전하는 카메라의 방향 벡터의 끼인 각도를 비교한다. 만약 90도에 근접하다면 측면에 가깝기 때문에 대결 구도가 약화된 것이고, 45도에 근접하다면 대결 구도가 강화된 것으로 볼 수 있다. 플레이어 캐릭터를 중심으로 카메라 각도가 Y축의 각도는 항상 0도, X축은 0도, 22.5도, 45도로 각각 다르게 하여 전투를 개시한다.

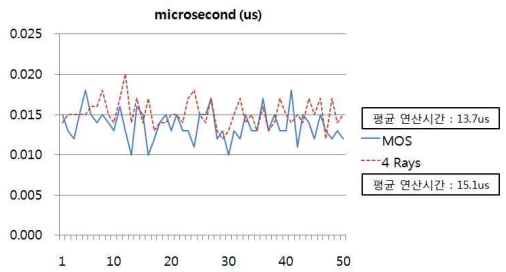
오클루전 비율은, 플레이어 캐릭터가 오클루더가 되고 NPC가 타겟이 되어 타겟의 오클루전 비율로 얻어낸다. 일관된 결과를 얻기 위해 플레이어 캐릭터가 NPC에 정면에서 접근해서 전투가 벌어지는 상황을 설정한다. 오클루전 비율을 얻는 시기는 플레이어 캐릭터가 NPC와 마주보는 때이다.

오클루전이 해결되는 시기는 "잠재적 오클루전 상태"에서 "비-잠재적 오클루전 상태"가 되는 시기로 결정한다. 즉, 잠재적 오클루전 상태에서 카메라의 이동이 종료되는 시점을 말한다. 두 캐릭터 모두 애니메이션되기 때문에 각도마다 10번 실험을 하여 평균 오클루전 비율로 결과를 얻는다.

4.3 실험 결과

4.3.1 오클루전 해결 기법의 연산시간

[도표 1]은 MOS와 4 레이 기법의 연산시간을 측정한 결과이다. MOS 기법은 평균 13.7μs의 연산시간이 소요되었고 4 레이 기법은 평균 15.1μs의 연산시간이 소요되었다. 성능평가에서 MOS 기법이 1.4μs가 더 빠르게 측정되었다.



[도표 1] MOS와 4 레이 기법의 연산시간

4.3.2 오클루더와 카메라의 각도 측정

오클루더와 카메라의 각도 측정 결과가 [표 1]이다. 이를 보면 카메라의 X축 각도가 0도와 22.5도일 때 MOS 기법의 각도가 4 레이 기법보다 낮다. X축이 0도일 때 28.2도, 22.5도일 때 20.1도의 각도 차이가 있다.

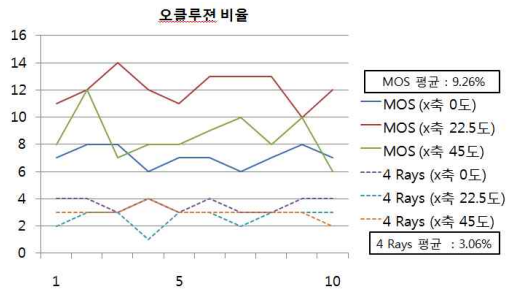
[표 1] 오클루더와 카메라의 끼인 각도

(단위:도)

비교논문 / X축 각도	MOS	4 Rays
0	45.0	73.2
22.5	49.2	69.3
45.0	63.4	63.4

각도가 상대적으로 작다는 것은 카메라의 회전으로 인한 화면 변화의 차이가 적은 것을 의미한다. 그 만큼 화면변화도 적게 된다. 또한 가장 입체적으로 보이는 쿼터뷰 각도인 45도에 가까운 것을 볼 수 있다.

[도표 2]를 보면 MOS 기법의 평균 오클루젼 비율이 4 레이 기법보다 6% 정도 높지만 평균 오클루젼 비율이 9.26%로 뷰어의 시선 장애에 영향을 주진 않았다.



[도표 2] MOS와 4 레이 기법의 오클루젼 비율

[그림 12] MOS 기법에서 X축 0도의 오클루젼

[그림 12], [그림 13], [그림 14]는 MOS 기법에서 Y축을 0도로 설정하고 X축을 각각 0도, 22.5도, 45도로 설정하여 근접전투에서 오클루젼을 해결하고 대결구도의 각도를 조정하여 보여 주는 예의

[그림 13] MOS 기법에서 X축 22.5도의 오클루젼

[그림 14] MOS 기법에서 X축 45도의 오클루젼

그림이다. 대결구도의 각도는 정측면에서 후측면에 가까운 각도로 카메라 구도를 만들었다.

4.4 실험 분석

MOS 기법은 기준점의 수를 최소 1개이상 줄여 4 레이 기법에 비해 1.4μs의 성능개선이 이루어졌다. 4 레이 기법은 오클루젼을 단순히 해결하지만 MOS 기법은 측면의 기준점을 가변적으로 이동시켜서 카메라 각도를 후측면에 가깝게 만든다. 카메라의 X축 각도가 0도일 때 오클루더와 카메라의 끼인 각도가 45도, X축의 각도가 22.5도일 때 끼인 각도가 49.2도로 측정되었다. 끼인 각도가 45도에 가깝다는 것은 근접전투를 벌이는 타겟과 오클루더의 대결구도를 강화한 것으로 분석된다.

MOS 기법과 4 레이 기법의 실험에 의한 수치 분석과는 별도로 개선된 비교 항목들은 [표 2]로 정리된다. 기준점의 존재 수는 동일하게 4개이다. 가장 큰 차이는 교차 판정 기준점의 수와 기준점의 변화이다. 4 레이 기법은 항상 4개의 기준점을 판정하지만, MOS 기법은 최소 1개, 최대 3개로 가변적이다. 판정에 필요한 기준점의 수가 최소 1개이상 줄었다. 그 만큼 연산에 소요되는 시간을 줄일 수 있다.

[표 2] MOS와 4 레이 기법의 주요 항목별 비교

비교항목 \ 비교논문	4 레이 기법(Bourne)	MOS 기법(본 논문)
기준점의 존재수	4	4
교차 판정 기준점	4	1~3
오클루더	사물, 구조물	캐릭터
기준점의 변화	없음	있음 (측면의 기준점으로 캐릭터 간의 대결 구도를 경화시킴)
레이의 범위	도메인과 기준점	카메라 포인트와 기준점
오클루더가 작은 경우	기준점을 늘려야 한다	불필요
오클루더의 바운딩 볼륨	불분명(박스, 스피어)	스피어
기준점의 발상	바운딩 박스로 추정됨	카메라 상의 기법
기준점의 위치	바운딩 박스를 둘러싼 4면의 꼴	카메라 상의 크기 (캐릭터 상)

또한 MOS 기법은 오버-숄더 샷에 가깝게 만드는 기준점의 변화가 있다. 4 레이 기법은 바운딩 박스에 의해 기준점 위치 결정하여 오클루더가 작을 때 기준점의 수를 늘리는 비효율적인 방법을 사용해야한다. 그러나 MOS 기법은 기준점의 위치를 최적으로 이끌어내서 오클루더가 극단적으로 작지 않은 이상 기준점을 늘릴 필요가 없다. 이는 캐릭터간의 대결구도이기 때문에 캐릭터가 극단적으로 작아지는 경우가 발생하기 어렵다.

5. 결 론

본 논문에서는 뷰어의 시야에서 근접전투의 오클루젼을 해결하는 MOS 기법을 설명하였다. 이 기법은, 카메라 샷의 기법인 미디엄 샷 기법과 오버-숄더 샷 기법을 접목한 기법으로 게임에서의 오클루젼을 잠재적 오클루젼 상태로 해결하였다. 오클루더는 2개의 스피어로 대체하고 카메라 포인트에서 기준점에 레이를 발사하여 스피어와 교차하면 잠재적 오클루젼 상태가 된다. 잠재적 오클루젼 상태가 되면 오클루더의 우측 또는 좌측으로 카메라를 이동시킨다. 카메라의 새로운 위치가 잠재적 오클루젼 상태이면 계속 이동하고 오클루젼이 해결되면 이동을 멈춘다.

실험 결과, 제안된 MOS 기법은 대결 구도를 강화시키면서 오클루젼 비율도 평균 9.26%로 뷰어에게 시선 장애를 느끼지 않도록 함을 알 수 있었다. 또한 4 레이 기법에 비해 1.4μs의 성능개선이 이루어졌다. MOS 기법의 장점은 카메라 샷의 기법을 적용하여 별도의 데이터 없이 사용 가능하다는 점과, 이 기법을 채용했을 때 연산 비용의 부담이 거의 없다는 것이다. 또한 지형의 구조나 캐릭터의 크기에 대한 제한 없이 모두 적용 가능한 장점이 있다. MOS 기법의 단점은, 타켓이 오클루더보다 큰 경우에 카메라가 오클루더 아래의 측면으로 너무 내려가면 로우 앵글 샷이 되어서 잠재적 오클루젼 상태를 감지하지 못한다는 것이다. 또한 캐릭터의 동작이 수평으로 과도하게 크면 카메라가 좀 더 측면으로 이동하여 대결 구도가 약화될 가능성도 있다.

MOS 기법은 신규 게임이나 기존에 개발된 게임에 추가적인 데이터 요구나 데이터 구조의 변경 없이 쉽고 빠른 시간에 적용할 수 있다. MOS 기법을 게임 개발에 활용한다면 플레이어에게 쾌적한 게임 환경을 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

[1] L. Cozic, “Automated Cinematography for Games”, the degree of Master of Philosophy, Middlesex University 2007

[2] T.Y Li, X.Y Xiao, “An Interactive Camera Planning System for Automatic Cinematographer”, In Proc. of the 11th International Multimedia Modelling Conference (MMM’05), IEEE Computer Society, pp. 310 - 315, 2005

[3] O. Bourne, A. Sattar, and Scott Goodwin. “A constraint-based autonomous 3d camera system”. Constraints, 13(1-2), pp. 180-205, 2008

[4] O. Bourne, A. Sattar, “Evolving Behaviours for a Real-Time Autonomous Camera”. In Proc. of 2nd Australasian Conference on Interactive Entertainment, pp. 27 - 33, 2005

[5] N. Halper, P. Olivier, “CAMPLAN, A Camera Planning Agent”. In Smart Graphics AAAI Spring Symposium, pp. 92 - 100, 2000

[6] R. Thompson, Grammar of the Shot, 숏의 문법, 권창형, 커뮤니케이션북스, 2004

[7] C. Ericson. Real-Time Collision Detection, Morgan Kaufman, 2005
[8] David K. Elson, Mark O. Riedl "A Lightweight Intelligent Virtual Cinematography System for Machinima Production", In Proc. of the 3rd Conf. on AI for Interactive Digital Entertainment, pp.8-13, 2007
[9] Mark O. Riedl, Jonathan P. Rowe, David K. Elson, "Toward Intelligent Support of Authoring Machinima Media Content: Story and Visualization", In Proc. of the 2nd International Conference on Intelligent Technologies for Interactive Entertainment (INTETAIN), pp. 1-10, 2008
[10] L.W. He, Michael F. Cohen, David H. Salesin, "The Virtual Cinematographer: A Paradigm for Automatic Real-Time Camera Control and Directing", In Proc. of the 23rd Annual Conference on Computer Graphics (SIGGRAPH), ACM, pp. 217 - 224, 1996
[11] http://en.wikipedia.org/wiki/Golden_ratio
[12] Rendering Engine MXSOFT, www.xengine.co.kr

김 방 울 (Kim, Bang Wool)

2007.2 한국방송통신대학교 컴퓨터과학과(이학사)
2011.2 동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과 게임제작전공(공학석사)
1999 (주)데카 엔터테인먼트 개발실장
2001 (주)엔아이디소프트 개발실장
2002 (재)게임산업개발원 게임아카데미 전임교수
2004 서울정보기능대학 컴퓨터게임과 강사
2006 청강문화산업대학 컴퓨터게임과 강사
2006.6 게임특성화고등학교 교과서 『게임 프로그래밍2』 저술(인증도서)

관심분야 : Virtual Cinematography, Team AI

조 경 은 (Kyungeun Cho)

1993.2 동국대학교, 전자계산학과(공학사)
1995.2 동국대학교, 컴퓨터공학과 대학원(공학석사)
2001.8 동국대학교, 컴퓨터공학과 대학원(공학박사)
2003.9-2005.8 동국대학교 정보산업대학 컴퓨터멀티미디어공학과 전임강사
2005.9-2009.8 동국대학교 영상미디어대학 게임멀티미디어공학과 조교수
2009.9-현 재 동국대학교 영상미디어대학 멀티미디어공학과 부교수

관심분야 : 컴퓨터 게임 알고리즘, 게임 인공지능, 멀티미디어 정보처리

엄 기 현 (Kyhyun Um)

1975.2 서울대학교 공과대학 응용수학과(공학사)
1977.2 한국과학기술원 전산학과(이학석사)
1994.2 서울대학교 대학원 컴퓨터공학과(공학박사)
1978.3-2007.6 동국대학교 컴퓨터멀티미디어 공학과 교수
2007.7-현 재 동국대학교 영상미디어대학 멀티미디어공학과 교수
1995.3-1999.2 동국대학교 정보관리처장 역임
2001.3-2003.2 동국대학교 정보산업대학 학장 역임
2009.8-2011.2 동국대학교 영상미디어대학 학장 겸 영상대학원 원장 역임
2005.3-현재 한국 게임학회 자문위원
1998.12-현재 한국 멀티미디어학회 회원, 부회장, 자문위원, 수석부회장, 회장 역임

관심분야 : 게임시스템 및 구조 설계, 멀티미디어응용시스템, 멀티미디어데이터베이스