

네 바퀴의 독립적인 위치에 대한 차체의 위치와 방향 계산

이상원^o

^o청강문화산업대학교 게임콘텐츠스쿨

e-mail: one@ck.ac.kr^o

Calculation of body position and orientation for the independent positions of all four wheels

SangWon Lee^o

^oSchool of Game, ChungKang College of Cultural Industries

● 요약 ●

이 연구는 3D 그래픽의 자동차 시뮬레이션 상황에서 네 바퀴가 독립적인 위치를 가지고 있을 때 차체의 위치와 방향을 계산하는 방식을 제안한다. 자동차의 기계 공학에 일반적으로 적용되는 Shock Absorber 등의 현가장치를 고려하지 않은 기반 모델이고, 향후 현가장치 등 네 바퀴 장치의 특성을 정교하게 구현하기 위한 출발점의 역할을 한다.

키워드: 자동차 시뮬레이션(Car Simulation), 현가장치(Suspension)

I. Introduction



Fig. 1. - Jeep ramping an RTI ramp (WikiMedia)

Game, AR, VR, Metaverse 등 다양한 디지털 콘텐츠에 등장하는 네 바퀴 장치들은 현실감 있는 모습을 보여주기 위해 복잡한 시뮬레이션 계산에 의해 정확하게 현실처럼 움직이는 모습을 보여주기기도 하지만 단순한 계산에 의해 현실과 유사하게 움직이는 모습을 보여주기기도 한다. 예를 들어 콘텐츠가 구동되는 플랫폼의 연산 능력이 부족하거나 대규모 자동차가 등장하는 경우, 전자의 복잡한 시뮬레이션 계산은 현재 하드웨어 성능으로 불가능해서 후자의 단순한 계산을 사용한다. 특히 실시간 렌더링이 중요한 Game, AR, VR, Metaverse 콘텐츠일수록 가벼운 연산에 의한 렌더링이 중요하다.

이 연구는 단순하고 직관적인 방법으로 네 바퀴의 독립적인 위치에 반응하는 차체의 위치와 회전 계산을 제안한다.

이 연구에서 네 바퀴 자동차가 사실적으로 보이기 위한 현가장치(Suspension)는 반영하지 않았고 현가장치를 반영하기 위한 시작점 역할을 한다.

II. Preliminaries

1. Related works

1.1 Calculation

위치 계산은 Vector3 공간 좌표들을 평균 계산하여 구하고, 회전 계산은 Quaternion 회전들을 평균 계산하여 구한다.

1.2 Visualization

위치 계산과 회전 계산을 시각화 하기 위해 DCC 툴인 3ds-Max의 Position Constraint Controller와 Orientation Constraint Controller를 사용한다.

III. The Proposed Scheme

1. Motive

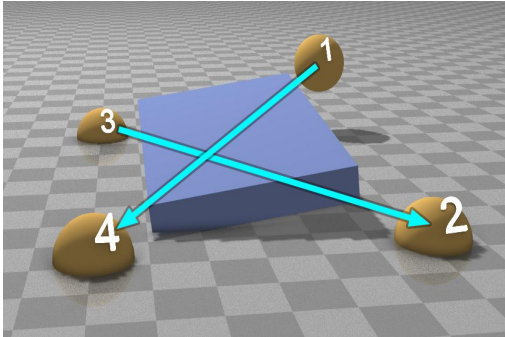


Fig. 2.

그림 2는 네 개의 바퀴들 중 1번 하나만 높은 위치에 있는 경우를 보여준다. 이때 최종적인 차체의 방향을 구하기 위해 1번에서 4번을 바라보는 Look Rotation과 3번에서 2번을 바라보는 Look Rotation을 사용한다.

2. Calculation

2.1 Position

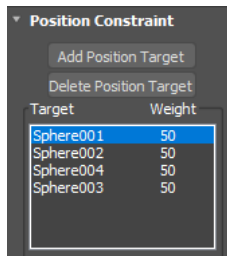


Fig. 3.

차체의 위치 계산은 네 바퀴의 평균 위치를 계산함으로써 얻을 수 있다.

그림 3은 평균 위치를 시각화하기 위해 3ds Max의 Position Constraint Controller를 적용한 모습이다.

2.2 Rotation

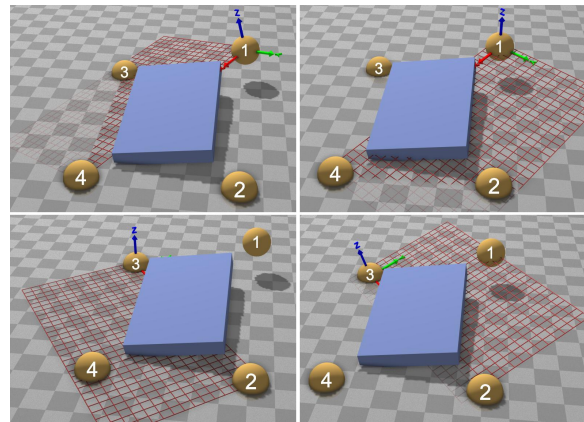


Fig. 4.

차체의 회전 계산은 그림 4의 네 가지 Look Rotation을 평균 계산하여 구한다.

- 좌상단: 1에서 4를 바라보며 Up은 3을 기준
- 우상단: 1에서 4를 바라보며 Up은 2를 기준
- 좌하단: 3에서 2를 바라보며 Up은 4를 기준
- 우하단: 3에서 2를 바라보며 Up은 1을 기준

이렇게 계산한 네 개의 방향을 3ds Max에서 Orientation Constraint Controller로 시각화 한다.

3. Example

3ds Max에서 위치와 회전 계산을 시각화한 샘플은 다음 링크에서 다운로드 받을 수 있다(3ds Max 2021).

다운로드 링크 - <https://url.kr/8soavy>

IV. Conclusions

이 연구는 비교적 간단한 계산으로 네 바퀴 자동차의 차체 방향을 얻는 방법을 제안한다. 기본적인 원리를 설명한 것이고 복잡한 현가장치로 발전하기 위한 시작 단계에 해당된다. 자연스러운 네 바퀴 자동차의 움직임을 구현하려면 추가적인 계산과 장치들이 필요하다.