

# 플로킹 알고리즘에서 수정된 정렬 조타행동 알고리즘을 이용한 집단 게임캐릭터 길찾기

강명주<sup>o</sup>

<sup>o</sup>청강문화산업대학교 게임전공

e-mail : mjkkang@ck.ac.kr

## A Path Finding of Group Game Character Using A Modified Alignment Steering Behavior of Flocking Algorithm

Myung-Ju Kang<sup>o</sup>

<sup>o</sup>Dept. of Game, ChungKang College of Cultural Industries

### ● 요약 ●

다양한 생물체의 행동 원리를 이용하여 모델링한 알고리즘을 생체모방 알고리즘(Biologically Inspired Algorithm)이라고 한다. 본 논문에서는 생체모방 알고리즘 중 동물 집단의 행동을 모델링한 플로킹 알고리즘(Flocking Algorithm)을 이용한 집단 게임 캐릭터의 길찾기 방법을 제안한다. 플로킹 알고리즘의 조타행동은 크게 분리(Separation), 정렬(Alignment), 응집(Cohesion), 회피(Avoidance)로 구성되어 있다. 게임에서의 기존 플로킹 알고리즘은 주로 여러 개의 몬스터나 NPC 들로 구성된 몇 개의 그룹 단위로 독자적인 집단 행동을 하는 경우에 적합하다. 그러나, 게임플레이어가 제어하는 캐릭터가 많은 경우, 기존 알고리즘은 플레이어가 선택한 캐릭터 그룹을 목표지점으로 이동하는 방법으로 적합하지 않다. 따라서 본 논문에서는 게임 플레이어가 제어하는 집단 게임캐릭터의 목표 지점까지의 길찾기를 위한 수정된 정렬 조타행동 알고리즘을 제안한다.

키워드: 플로킹 알고리즘(Flocking Algorithm)

### I. 서론

자연계 동물들의 많은 행동들은 다양한 분야의 문제 해법을 위한 도구로 사용되어 왔다. 외부의 제어 없이 매우 단순하고 적은 수의 행동 규칙을 통해 현상을 유지하고 동기화하는 것이 특징이다. 이러한 다양한 생물체의 행동 원리를 이용하여 모델링한 알고리즘을 생체모방 알고리즘(Biologically Inspired Algorithm)이라고 한다.

현재까지 많은 연구가 진행되고 있는 생체모방 알고리즘에는 다윈의 진화론을 컴퓨터 알고리즘으로 모델링한 유전자 알고리즘(Genetic Algorithm), 개미의 페르몬 분비를 기반으로 최적 경로를 찾는 개미집단 알고리즘(Ant Colony Algorithm), 꿀벌의 행동을 모델링한 꿀벌 알고리즘(Bee Algorithm) 등이 있다.

본 논문에서는 생체모방 알고리즘 중 새 떼, 고기 떼 등 집단 행동을 모델링한 플로킹 알고리즘(Flocking Algorithm)[1]을 이용하여 집단 게임캐릭터의 길찾기 방법을 제안한다.

### II. 집단 캐릭터 길찾기를 위한 수정된 플로킹 알고리즘

플로킹 알고리즘은 철새 떼가 무리 지어 한 방향으로 날아가는 모습이나 작은 물고기 떼가 적으로부터 자신들을 보호하기 위해 무리 지어 헤어치는 현상을 컴퓨터 프로그램으로 모델링한 것으로 1986년 Reynolds에 의해 처음 발표되었다.

플로킹 알고리즘에 적용되는 조타행동들은 다음과 같다[2].

- 분리 (Separation) : 주변 보이드들과 충돌하지 않도록 방향을 돌리는 행동으로 게임에서는 캐릭터나 몬스터가 주변의 다른 캐릭터 및 몬스터들과 적당한 거리를 유지하도록 하는 규칙이다.
- 정렬 (Alignment) : 주변 보이드들과 같은 방향을 가리키도록 하는 행동이다. 게임에서 몬스터들에게 적용되는 규칙으로, 하나의 몬스터가 주변의 다른 몬스터들과 동일한 방향과 속도를 유지하도록 조정하는 규칙이다. 본 논문에서는 게임 캐릭터 군집에 포함된 캐릭터들의 목표위치가 결정되기 때문에 캐릭터들의 현재 위치와 목표 위치의 벡터 계산에 의해 처리된다.

- 응집 (Cohesion) : 주변 보이드들과의 평균 위치 쪽으로 방향을 돌리는 행동이다. 게임에서는 몬스터 또는 캐릭터 그룹에 포함된 각각의 객체가 주변 객체들과의 평균 위치로 갈 수 있도록 방향과 속도를 조정하도록 한다.
  - 회피 (Avoidance) : 보이드들이 장애물과의 충돌을 회피할 수 있도록 방향을 조정하는 행동이다. 게임에서는 몬스터나 캐릭터가 어느 정도의 거리를 내다 보고 장애물이 존재하면 그것을 피할 수 있는 방향으로 조정하도록 한다.
- 다음은 플로킹 알고리즘의 전체적인 구조를 나타내고 있다.

```

foreach ch do
    separation(ch);
    cohesion(ch);
    avoidance(ch);;
    alignment(ch);
end
foreach ch do
    ch.x+=cos(ch.course)*ch.velocity*dTime;
    ch.y+=sin(ch.course)*ch.velocity*dTime;
end
    
```

그림 1. 플로킹 알고리즘의 전체 구조  
Fig 1. An overview of the flocking algorithm

기본 플로킹 알고리즘은 여러 개의 몬스터나 NPC 들을 하나의 군집으로 구성하여 떼를 지어 이동하는 형태의 게임 인공지능에 적용된다. 그러나, 본 논문에서는 게임 플레이어가 선택 및 조작하는 여러 개의 캐릭터들로 구성된 군집에 대해 목표지점까지의 길 찾기를 구하기 위한 것으로, 기존 방법을 수정한 플로킹 알고리즘을 제안한다.

게임 캐릭터가 이동해야 하는 목표지점은 플레이어가 설정하게 된다. 목표지점이 설정되면 각 캐릭터들은 서로 충돌하지도 않으면서 목표지점 방향으로 떼를 지어 이동해야 한다. 본 논문에서는 이를 해결하기 위해 플로킹 알고리즘의 조타행위들 중 정렬행동 방법을 수정하는 방법을 제안한다.

다음은 캐릭터의 정렬 조타 행위를 수정한 알고리즘이다.

```

dCourse = 0;
dVel = 0;
foreach nCh in selectedFlock do
    dCourse+=getCourse(target)-getCourse(ch);
    dVel += getVelocity(nCh)-getVelocity(ch);
end
dCourse = dCourse / selectedFlock_size;
dVel = dVel / selectedFlock_size;
ch.addCourse(dCourse);
ch.addVelocity(dVel);
    
```

그림 2. 수정된 정렬 조타 알고리즘  
Fig 2. A modified alignment algorithm

### III. 결론

본 논문에서는 Reynolds에 의해 제안한 플로킹 알고리즘을 수정하여 게임 내 캐릭터 군집의 길 찾기를 위한 수정 플로킹 알고리즘을 제안하였다. 단일 캐릭터에 대한 길 찾기 알고리즘은 A\*알고리즘 등 최단 경로찾기 알고리즘을 이용할 수 있다. 그러나 플레이어가 제어하는 캐릭터가 여러 개로 구성된 군집인 경우 목표지점까지의 길 찾기를 위해서는 기존 최단경로찾기 알고리즘으로는 제약이 있다. 따라서, 본 논문에서는 기존 플로킹 알고리즘의 규칙 중 정렬(Alignment) 조타행동 규칙을 수정한 알고리즘을 제안하였다.

### 참고문헌

[1] Craig Reynolds, Flocks, Herds, and Schools: A Distributed Behavioral Model, Computer Graphics (SIGGRAPH '87 Conference Proceeding), Vol. 21, 1987  
[2] Craig Reynolds, Steering Behaviors For Autonomous Characters, Proceedings of Game Developers Conference, pp. 763~782, 1999