

게임 캐릭터의 경로탐색을 위한 유전자 알고리즘

강명주^o

^o청강문화산업대학교 게임전공

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

A Genetic Algorithm for A Pathfinding of Game Character

Myung-Ju Kang^o

^oDept. of Game, ChungKang College of Cultural Industries

● 요약 ●

게임에서 캐릭터가 현재 위치에서 목적지까지 경로를 탐색하는 것은 매우 중요하다. 특히, 오브젝트나 벽 등의 장애물들이 배치된 복잡한 게임 맵에서는 이러한 장애물을 회피하면서 가능한 최단 경로를 찾아 이동해야 한다. 본 논문에서는 복잡한 게임 맵 상에서 캐릭터가 목적지까지 최단 경로를 탐색하는 방법으로 유전자 알고리즘을 적용하는 방법을 제안한다.

유전자 알고리즘은 모집단(Population)을 구성하는 염색체의 인코딩 및 디코딩, 진화를 위한 연산자인 교차연산(Crossover)과 돌연변이연산(Mutation), 그리고 염색체를 평가하는 목적함수로 구성된다. 본 논문에서는 염색체 구성을 시작 노드에서 목적지 노드까지의 전체 노드로 구성하기 보다는 캐릭터의 현재노드에서 이동할 수 있는 8방향만으로 구성하여 염색체의 크기를 줄였고, 이를 통해 염색체의 인코딩과 디코딩 연산 시간을 줄일 수 있었다.

키워드: 경로찾기(Pathfinding), 유전자 알고리즘(Genetic Algorithm)

I. 서론

자연계 동물들의 많은 행동들은 다양한 분야의 문제 해결을 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)이라 한다[1].

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 게임에서 캐릭터의 경로찾기를 위한 유전자 알고리즘을 제안한다.

(Population)으로부터 교배나 돌연변이 등의 유전 연산자를 적용하여 현재의 세대를 다음 세대로 진화시켜 나감으로써 최적해를 찾는 알고리즘이다[2]. [그림 1]은 일반적인 유전자 알고리즘을 나타내고 있다.

- (1) Begin
- (2) Initialize population;
- (3) Evaluate population;
- (4) While not maxgeneration
- (5) Select chromosomes for next population;
- (6) Crossover and Mutation;
- (7) Evaluate population;
- (8) end while
- (9) end Begin

그림 393. 유전자 알고리즘

Fig. 1. Genetic Algorithm

II. 게임 캐릭터의 경로탐색을 위한 유전자 알고리즘

2.1 유전자 알고리즘

유전자 알고리즘은 생물의 진화와 적자생존의 원리를 컴퓨터 알고리즘에 적용한 것으로 최적화 문제를 해결하는 방법 중의 하나이다. 유전 알고리즘은 한 세대를 구성하는 개체들의 집단인 모집단

2.2 염색체 인코딩과 디코딩

본 논문에서는 게임의 캐릭터가 현재 위치에서 목적지까지의 전체 경로를 염색체로 구성하는 대신, 현재 위치에서 다음 위치로 이동할 수 있는 방향정보를 염색체로 인코딩하는 방법을 사용하였다. 현재 위치에서 다음 위치로 갈 수 있는 방향은 8방향^o이므로 3자리의 이진코

드로 구성할 수 있다. 다음은 캐릭터의 움직임 방향을 3자리 이진 비트로 나타낸 것이다.

비트 코드	000	001	010	011	100	101	110	111
방향	동	서	남	북	남동	남서	북동	북서

염색체는 다음과 같이 비트코드 스트링으로 표현할 수 있다.

염색체 : 111101101101011100

이 염색체의 인코딩 결과는 다음과 같다.

염색체	111101101101011100					
유전자	111	101	101	101	011	100
방향	북서	남서	남서	남서	북	남동

2.3 유전 연산자

교차연산은 2개의 부모 염색체를 교배하여 새로운 자식 염색체 2개를 생성하는 연산자이다. 본 연구에서는 1점 교차 연산 방법을 사용한다.

돌연변이 연산은 유전자 알고리즘에서 실질적인 진화동작을 수행하는 교차연산과는 달리 선택된 개체에서 하나의 비트를 변화를 주어 지역최소해(Local Minimum)를 탈피할 수 있도록 하는 연산자이다. 본 논문에서는 반전방법(Inversion Method)를 사용하여 돌연변이 연산을 수행한다.

III. 실험결과

본 논문에서 적용된 파라미터는 염색체의 크기 30, 모집단의 크기 20, Crossover Rate 0.7, Mutation Rate 0.05로 하였다. [그림 2]의 왼쪽 상단의 그림은 초기 화면이고, 오른쪽 상단의 그림은 6번째 세대의 결과이며, 왼쪽 하단의 그림은 캐릭터가 최종 목적지를 찾은 결과로 26세대까지 진화한 결과이다.

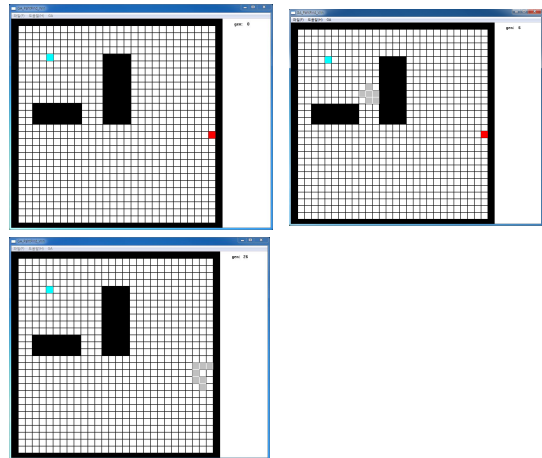


그림 2. 실험 결과

Fig 2. The experimental results

IV. 결론

본 논문에서는 게임에서 캐릭터가 목적지까지의 경로를 탐색하는 유전자 알고리즘을 제안하였다. 염색체 인코딩 방법으로는 캐릭터의 현재위치에서 다음 위치로 이동할 수 있는 방향정보를 염색체로 구성하였다. 이 방법은 기존의 전체 경로를 염색체로 구성하는 방법에 비해 알고리즘 수행시간을 줄일 수 있는 장점이 있다.

참고문헌

- [1] 강명주, 플로킹 알고리즘에서 수정된 정렬 조타행동 알고리즘을 이용한 집단 게임캐릭터 길찾기, 한국컴퓨터정보학회 하계 학술대회 논문집 21권 2호, pp.293~294, 2013
- [2] Ron Penton, Data Structure for Game Programmers, Thomson, 2004