

유전알고리즘을 이용한 학습형 AI 게임 개발에 관한 연구

*박종민, *김주진, *박준호, *이종성, *송은지
*남서울대학교 컴퓨터학과
sej@nsu.ac.kr

A Study on Development of Learning Type AI Game using Genetic Algorithms

*JongMin Park, *JuJin Kim, *JunHo Park, *JongSung Lee, *Eunjee Song
Namseoul Univ. Dept. of Computer Science

요 약

최근 알파고로 인해 인공지능의 인기가 급부상하고 있고 ‘머신러닝’의 가능성과 위상을 널리 알려 컴퓨터 및 여러 분야에서 연구단계를 넘어 실용화, 상업화 될 가능성을 확인 시켜주었다. 본 연구는 전망 있는 인공지능산업에 발맞춰 비록 ‘알파고’ 같은 고성능 완벽한 인공지능이 아니지만 랜덤 상태의 초기에서 한 최적의 해를 찾기 위한 도구로서, 유전알고리즘(genetic algorithms)을 사용하여 목표 값에는 최대한 수렴하도록 하는 학습형 AI 게임을 개발하였다. 본 연구에서 개발한 게임은 향후 각각의 다양한 개성을 가진 양산형 인공지능 게임개발에 응용되리라 사료된다.

키워드

AI(Artificial Intelligence), Genetic Algorithm , Learning Type AI Game

I. 서 론

정보산업 분야에서도 가장 첨단이라 할 수 있는 인공지능 기술은 21세기 초반에 가장 기대되는 산업이며, 인공지능 기술은 최근 몇 년 사이에 급부상하고 있다. 1996년 출현해서 체스 그랜드마스터를 최초로 이긴 IBM사의 인공지능 ‘딥블루’로 시작하여 1997년 딥블루의 성능향상 인공지능 ‘딥퍼블루’는 5월 11일 세계챔피언을 꺾은 최초의 AI(Artificial Intelligence)컴퓨터가 되었다. 최근 2016년 3월에는 구글의 인공지능 컴퓨터 ‘알파고’와 이세돌 9단이 대결하여 전 세계인들의 관심을 끌었다. 인공지능은 항상 화제의 중심에 있었고 ‘머신러닝’의 우수성과 컴퓨터 시각 등의 분야에서 연구단계를 넘어서 실용화, 상업화 될 수 있는 가능성을 보이고 있다. 본 연구는 성장하는 인공지능산업에 발맞춰 유전알고리즘(genetic algorithms)을 사용하여

목표 값에는 최대한 수렴하도록 하는 학습형 AI 게임을 개발한다.

II. 관련 연구

2.1 유전알고리즘(Genetic Algorithm)

유전 알고리즘은 자연세계의 진화과정에 기초한 모델로서 존 홀랜드(John Holland)에 의해서 1975년에 개발된 전역 최적화 기법으로, 최적화 문제를 해결하는 기법의 하나이다. 유전 알고리즘은 풀고자 하는 문제에 대한 가능한 해들을 정해진 형태의 자료구조로 표현한 다음, 이들을 점차적으로 변형함으로써 점점 더 좋은 해들을 만들어 낸다.

다수의 유전자 해집합을 랜덤 상태의 초기에서부터 발전시켜 최적의 해를 찾는다. 특정 주기 혹은 종료 조건을 설정한 후, 한 유전자의 작동이 종료될 때까지 연산을 진행한다. 각각의 유

전자가 모두 연산을 마치면 가장 목표에 근접한 유전자들을 추려낸 후 해당 유전자 해를 선택, 교차, 대치, 변이 등의 과정을 거쳐 새로운 유전자를 생성한다. 이 과정을 반복하여 세대를 거듭할수록 유전자는 진화되고, 최고 유전자가 목표에 달성하거나 가장 최적에 가까운 해를 구할 때까지 연산한다. 선택 범위 및 교차 범위, 대치 방법 그리고 변이 확률을 설정하여 진화의 변수를 조절하는 것이 중요하며 적당한 유전자의 개수를 정의하여 컴퓨터가 효율적으로 연산할 수 있게 해야 한다.

2.2 머신러닝(Machine Learning)

머신러닝이란 관찰된 데이터를 통해 목적에 맞는 해답을 찾기 위한 메타프로그래밍이라고 할 수 있다. 여기서 해답이란 분류, 예측, 군집화, 추천 등이 될 수 있으며 이 해답을 찾기 위해 다양한 알고리즘에 데이터셋을 입력하여 새로운 프로그램 또는 모델을 창조해내는 작업이라고 할 수 있다. 그리고 각 해답을 찾기 위해 머신러닝 알고리즘에 입력하는 데이터셋을 훈련용 데이터셋이라고 하는데, 이 데이터셋을 어떻게 구성하는가에 따라 지도학습과 비지도학습으로 나눌 수 있다. 이러한 지도학습과 비지도학습을 ‘꼭 어디에 적용해야 된다’라는 은탄환(Silver bullet)이 있는 것은 아니며 해결하기 위한 문제가 무엇인가, 그리고 그것을 해결하기 위해 관찰된 데이터는 무엇인가에 따라서 적절한 머신러닝 알고리즘을 선택하게 되고 Trial and Error를 통해 반복적으로 더 나은 해답을 찾아나가게 된다. 이러한 머신러닝의 절차를 다음으로 압축해볼 수 있다.

1. 문제의 정의 → 2. 데이터의 수집 및 관찰 → 3. 관찰된 데이터의 전처리 → 4. 전처리된 데이터들의 특징을 추출 → 5. 목적에 맞는 알고리즘 선택 및 훈련 → 6. 검증 → 7. 모델 해석 → 8. 최종 솔루션 선택

딥러닝은 머신러닝 기법 중에 하나로 말 그대로 깊은 또는 심화된 학습의 과정을 일컫는다. 위에서 논의한 머신러닝의 과정과 별반 다르지 않으며 특히 잘알려진 뉴럴넷(Artificial Neural Network)을 통해 태동되었다. 추상적으로 표현하자면 데이터들을 구분할 수 있도록 우선 구분선을 긋고 이 공간들을 구부리거나 합하는 것을 반복하여 최대한 잘 구분할 수 있는 구분선

을 만들어나가는 과정이 뉴럴넷의 학습 방법이자 딥러닝의 방법이다.

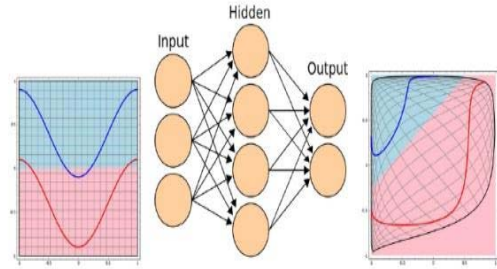


그림 1. 뉴럴넷에서 데이터를 학습해나가는 과정

이러한 과정에 있어 중요한 것은 데이터이며, 이 데이터를 파라미터로 표현하여 최대한 데이터에 근접하게 갱신하고 조정하는 과정이 최적화(Optimization)이라고 한다. 또한 뉴럴넷의 아키텍처는 사용하는 데이터에 맞게 설계되어야 한다. 예를 들어 파라미터가 너무 많거나 적을 경우에는 Overfitting, Underfitting 등의 문제가 발생할 수 있으며 기껏 열심히 학습해 놓은 뉴럴넷 모델이 그릇된 결과를 내놓는 경우가 발생한다. 결론적으로 딥러닝은 숨은 레이어가 많은 딥뉴럴넷 아키텍처에서 많은 양의 데이터를 학습하는 과정이라고 할 수 있다.

본 연구는 일반 PC에서 최소한의 연산으로 적당한 수준의 AI 유전해를 얻기 위해 은닉층을 사용하지 않으므로써 계산의 복잡성을 줄였고 입력에서 출력으로 바로 값을 계산하여 전달한다.

2.3 기존 연구와의 차별성

적용될 상황이 랜덤이므로, 상황을 학습할 ‘학습지’라는 개념을 도입하여 인공지능에게 최선의 선택을 하기 위해 학습을 시킨다. 즉 사람들이 시험을 보기 위해 기출 문제를 푸는 것과 공연을 앞두고 하는 ‘리허설’이라고 볼 수 있다. 랜덤한 상황을 대상으로 고정된 상황을 이용해 학습하므로 학습된 결과가 랜덤한 상황에는 100% 알맞게 적용되기가 어렵지만, 본 연구에서는 완벽한 학습모델보다는 다양한 학습모델을 많이 획득하여 개성 있는 인공지능들을 양산하는 것을 목표로 한다.

III. 시스템 설계 및 구현

본 연구의 Usecase 모델링은 그림 4-1과 같다.

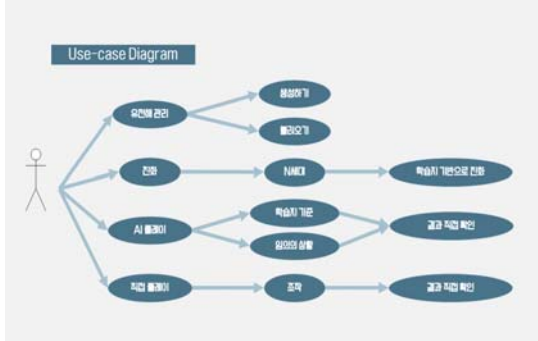


그림 2. Usecase Diagram

시퀀스 모델링은 그림3과 같다.

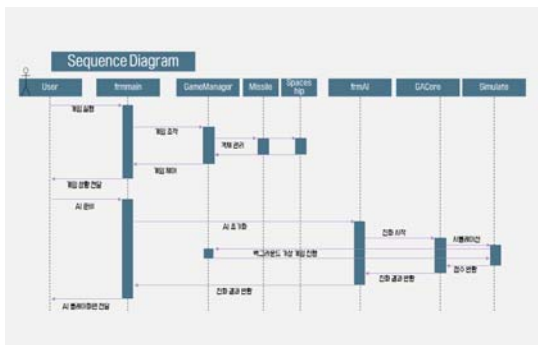


그림 3. Sequence Diagram

본 시스템의 초기실행은 그림4와 같다. 총 3가지로 게임화면, AI를 컨트롤할 수 있는 창, 진화모습 보여주는 콘솔창으로 나눌 수 있다.

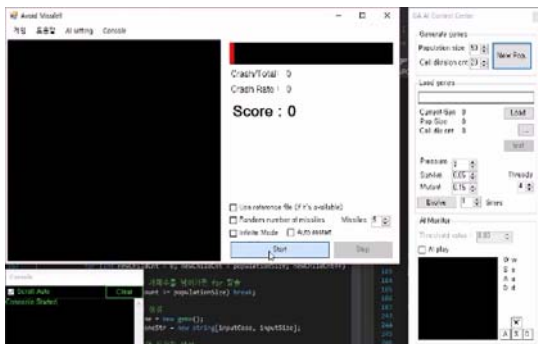


그림 4. 학습형 게임 AI

그림 5와 같이 비행기가 미사일을 피하거나 미사일에 맞는 모습을 통해 점점 진화하는 모습 직접 관찰할 수 있다.

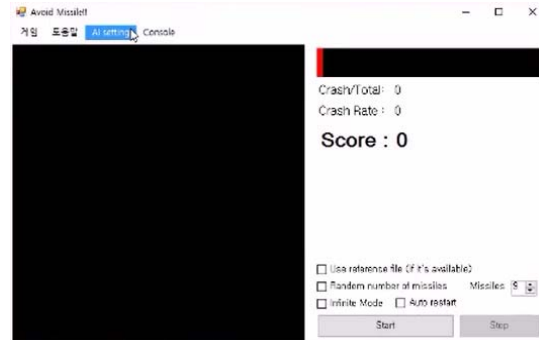


그림 5. 게임화면

그림6과 같이 유전자들에게 선택연산을 적용시켜 뛰어난 유전체로 진화시키는 모습을 볼 수 있다.

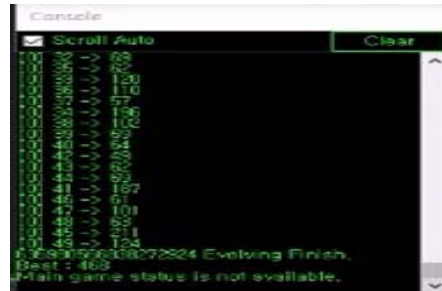


그림 6. 진화콘솔창

그림 7은 학습형 AI프로그램을 계속 시행착오하면서 가장 적합한 수치 값을 입력 받을 수 있는 컨트롤러창이다.



그림 7. AI컨트롤

IV. 결 론

본 논문에서는 유전알고리즘 기반의 학습형 인공지능을 이용한 게임을 제안하였다. 본 연구는 유전알고리즘을 사용하여 진화와 학습을 통한 가중치 값을 입력 받아 그것을 바탕으로 ‘학습지’라는 개념을 통해 수많은 진화와 학습 끝에 최종적으로 최대 목표 값에 수렴은 되지만 생물의 진화를 모방한 유전알고리즘을 이용하였기 때문에 다양한 종류의 개성 있는 인공지능 프로그램을 양산 할 수 있으며, 인공지능의 가능성을 적나라하게 보여주었다.

다양한(Randomly)패턴과 개성을 가진 인공지능이 대량으로 개발이 가능하고, 대부분의 머신러닝은 고사양을 요구하지만 본 연구의 인공지능은 비교적 낮은 일반 PC에서도 학습 모델이 생성이 가능하여 인공지능 개발에 대한 진입장벽을 낮춰 많은 사람들에게 인공지능 개발에 대한 흥미를 부여하는 계기가 될 수 있으며, 향후 클라우드&그리드 시스템을 이용한 대량 생산이 가능하기 때문에 인공지능의 새로운 패러다임 또는 다른 분야의 발견 및 새로운 가능성을 보여 주었다는 의미에서 학문적으로서의 가치가 있다고 사료된다.

참고문헌

- [1] 문병로저, “ 유전알고리즘”, 두양사, 2005,
- [2] 마이클 네그네빗스키, “ Artificial Intelligence” 한빛미디어, 2009.
- [3] 배성진외, “Unreal Engine4의 Behavior Tree 를 이용한 게임 AI 설계 및 구현”, 한국컴퓨터정보학회 학술대회 논문집, 2016.
- [4] https://ko.wikipedia.org/wiki/유전_알고리즘
- [5] https://ko.wikipedia.org/wiki/멀티_스레딩