

생성형 에이전트 NPC를 적용한 생존형 RPG 게임 설계

정 소 미¹ · 권 동 환¹ · 정 은 미^{2*}

¹국립안동대학교 컴퓨터공학과 학사과정

^{2*}국립안동대학교 SW융합교육원 교수

Designing a Survival RPG Game with Generative Agent NPCs

So-Mi Jeong¹ · Dong-Hwan Kwon¹ · Eun-Mi Jung^{2*}

¹Bachelor's Course, Department of Computer Engineering, Andong National University, Andong 36729, Korea

^{2*}Professor, Department of SW Convergence Education Center, Andong National University, Andong 36729, Korea

[요 약]

본 논문은 생성형 에이전트 기술로 구동되는 NPC를 통합한 생존형 RPG 게임 설계를 다룬다. 연구의 핵심은 게임 환경과 플레이어의 행동 변화에 맞춰 NPC의 대화와 반응이 동적으로 조정되어 상호작용성을 강화하는 것이다. 이 방식은 NPC와의 교류를 혁신적으로 개선하며 게임 스토리를 풍부하게 하여, 매번 다른 게임 플레이 경험을 제공한다. 또한, NPC 상호 작용 중 발생할 수 있는 부적절한 언어를 차단하기 위한 고급 필터링 시스템 구현에 대해서도 연구한다. 이러한 NPC의 역동적 변화는 플레이어의 몰입감과 재플레이 가치를 높이며, AI와 게임 디자인의 결합에 있어 발전을 가져올 것이다. 이런 혁신적인 통합은 게임 엔터테인먼트를 넘어 미래 게임 개발의 새로운 패러다임에 중요한 영향을 미칠 것으로 기대된다.

[Abstract]

This dissertation investigates the design of a survival RPG game featuring NPCs powered by generative agent technology. Central to this study is the enhancement of NPC interactivity through the dynamically adapting dialogs and responses to player actions and the game's evolving environment. This approach not only revolutionizes NPC engagement but also significantly enriches the gaming narrative, offering a varied experience in each playthrough. The study further explores the implementation of a sophisticated filtering system to mitigate potential profanities during NPC interactions, fostering a refined gaming experience. These advancements are set to deepen player immersion and increase replayability, signifying a significant advancement in the combination of AI and game design. This innovative integration's implications transcend mere entertainment, indicating a transformative impact on future game development paradigms.

색인어 : NPC, 생성형 에이전트, 인공지능, RPG 게임, 사용자 경험

Keyword : NPC, Generative Agents, Artificial Intelligence, RPG Games, User Experience

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2023.24.12.3081>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 13 October 2023; **Revised** 21 November 2023

Accepted 24 November 2023

***Corresponding Author; Eun-Mi Jung**

Tel: +82-54-820-6929

E-mail: emjung@anu.ac.kr

I. 서론

현대 대중문화에서 게임은 더 이상 소수의 취미가 아닌, 전반적인 사회문화의 주요 축을 이루고 있다. 게임은 우리의 머릿속에서 새로운 세계를 탐험하고, 다양한 경험을 즐길 수 있는 매력적인 형태의 엔터테인먼트로 자리매김하고 있다. 이런 맥락에서 게임 내 논플레이어 캐릭터(NPC ; Non-player character)와의 복잡한 상호작용을 탐구하는 연구는, 플레이어의 깊이 있는 경험 증진에 있어 중추적인 부분을 차지하게 된다.

롤플레잉 게임(RPG ; Role playing game) 게임은 게임 시장에서 주요 관심을 받는 장르 중 하나로 지속해서 발전하고 있다. 이 장르는 플레이어에게 다양한 시나리오와 세계관 탐험의 기회를 제공하며, 주요 캐릭터의 관점에서 세계에 대한 깊은 감정적 연결을 형성한다. 2022년도의 통계 결과에 따르면, RPG는 게임 사용자 중 약 25%가 주로 선호하는 장르로 나타났다[1].

게임 내의 NPC는 게임의 스토리텔링 및 세계관의 구체화에 결정적인 역할을 수행한다. 이들 NPC는 게임 작가의 의도를 반영하여, 플레이어에게 주요 퀘스트나 서브 퀘스트를 제공함으로써 게임의 진행에 있어 핵심적인 가이드 역할을 수행하며, NPC의 반응과 행동 패턴은 게임 세계의 생동감을 높이는 중요한 요소로 작용한다.

게임 분야에서의 인공지능(AI ; Artificial Intelligence) 활용은 지속해서 확대되고 있다. 생성형 에이전트와 관련된 연구는 게임 내 NPC의 행동 다양성, 예측 불가능성, 그리고 플레이어의 지속적인 참여 즉 게임의 재플레이 가치와 같은 요소를 증대시키는 방안을 탐구하고 있다[2]. 이 연구들은 게임 경험의 혁신 및 게임 산업의 다양성 향상을 위한 기초 연구로서의 가치를 지닌다. 게임과 AI의 융합은 새로운 차원의 게임 경험을 창출하며, 이 분야의 연구는 미래 게임 산업의 발전 방향을 제시하는 중요한 역할을 하고 있다.

따라서, 본 연구에서는 게임 AI의 고도화를 통해 생성형 에이전트를 NPC에 적용하고, 이 NPC를 바탕으로 한 생존형 RPG 게임 설계를 목표로 한다.

II. 관련 연구

2-1 기존 RPG와 NPC의 발전과 특징

RPG는 과거 수십 년에 걸쳐 게임 산업의 주요 장르로 주목받아 왔다. 이 장르는 원래 탁상 보드게임에서 시작하여 현대의 고도화된 디지털 게임으로 발전하며, 플레이어의 캐릭터 개발을 중심으로 한 경험을 제공하고 있다. 표 1은 초기 스크립트 기반 NPC의 형태를 상세히 설명한다.

표 1. 스크립트 기반 NPC
Table 1. Script based NPC

Script based NPC	Description
Predictability	There is the issue of reduced challenge due to deterministic reactions.
Discontinuity	There is a lack of continuity in the game due to constant NPC reactions.
Resource consumption issues	Writing a large number of scripts for different scenarios is resource- and time-consuming.

초기의 RPG 게임들을 살펴보면 ‘Dungeons & Dragons’와 같은 게임들은 주사위를 활용하여 캐릭터의 핵심 행동과 이야기의 전개를 결정하였고, 초기 게임 NPC는 주로 스크립트 기반의 상호작용을 했으나 현재는 NPC가 플레이어와 동적이며 유기적으로 상호작용하도록 설계하는 연구가 활발히 진행되고 있다[2].

고화질 그래픽의 도입과 함께 현대 RPG는 발전된 3D 그래픽 기술을 활용, 뛰어난 몰입감을 제공하며, 플레이어의 참여 의미를 강화하기 위해 다양한 결말, 세밀한 캐릭터 개발, 깊은 세계관 구축 등의 시나리오의 풍부함을 제공한다. 또한, 상세한 캐릭터 커스터마이징을 제공함으로써, 현대 RPG는 캐릭터의 외형, 능력치, 스킬, 장비 등을 통해 플레이어의 독특한 플레이 스타일을 반영한다. 기술과 시장의 변화에 따라 RPG는 다양한 서브 장르와 형태로 확장되고 있고, 이러한 변화는 새로운 게임 디자인 및 연구의 필요성을 제기하고 있다.

2-2 생성형 에이전트의 원리와 활용

생성형 에이전트, 일종의 AI 형태로, 동적인 반응과 행동을 게임 환경 내에서 생성하며, 이는 언어 모델(GPT ; Generative pre-trained transformer)과 변환기(Transformer)와 같은 최신 딥 러닝(Deep learning) 구조에 기반하고 있다. 이러한 에이전트는 대량의 데이터로 훈련되며, 이를 통해 게임 내에서 예측하기 어려운 독특한 반응을 제공할 수 있다. 초기 생성형 에이전트 연구는 의사결정 트리(Decision Tree)와 상태 기계(State Machine) 같은 전통적인 알고리즘에 중점을 두었지만, 최근의 연구는 기계학습(Machine Learning) 및 감정 모델링에 주력하고 있다. 이러한 최신 연구는 데이터 확보의 어려움, AI의 복잡성 및 자원 소모, 그리고 예측이 어려운 행동의 발생과 같은 복잡한 제약 사항을 다루며, 대규모 언어 처리 모델을 중심으로 진행되고 있다[3].

표 2는 생성형 에이전트 기반의 NPC 형태를 상세하게 설명한다. 이러한 기술의 성공적인 통합은 플레이어에게 새로운 경험을 제공하고, 게임의 재플레이 가치를 크게 증대시킬 수 있다.

표 2. 생성형 에이전트 기반 NPC
Table 2. Generative agent based NPC

Generative agent based NPC	Description
Increase replay value	Dynamic interactions improve the replay value of your game.
Increase player immersion	NPC reactions to player choices add to the realism of the game world.
Deliver personalized experiences	Dynamic interactions personalize the game experience for individual players.

2-3 게임 AI

초기 게임 AI 모델은 대부분 결정론적 알고리즘에 의존하였다. 이에 따라 플레이어는 AI 패턴을 쉽게 파악할 수 있었고, AI의 동적 환경 대응능력은 제한적이었다. 이후의 의사결정트리 방식이나 상태 기계 방식은 다양한 조건들을 고려할 수 있게 해주었지만, 그 확장성에는 제한성이 있었다[4].

현대의 게임 AI는 딥 러닝과 같은 기술의 도입을 통해 혁신적인 변화를 겪고 있다. 특히, 자연어 처리 모델인 GPT는 대화형 NPC 연구에 활용되며, NPC와 상세하고 자연스러운 대화 생성에 중요한 역할을 하고 있다[5]. 그림 1에서 스크립트 기반 NPC와 생성형 에이전트 기반 NPC의 차이를 상세히 기술하였다.

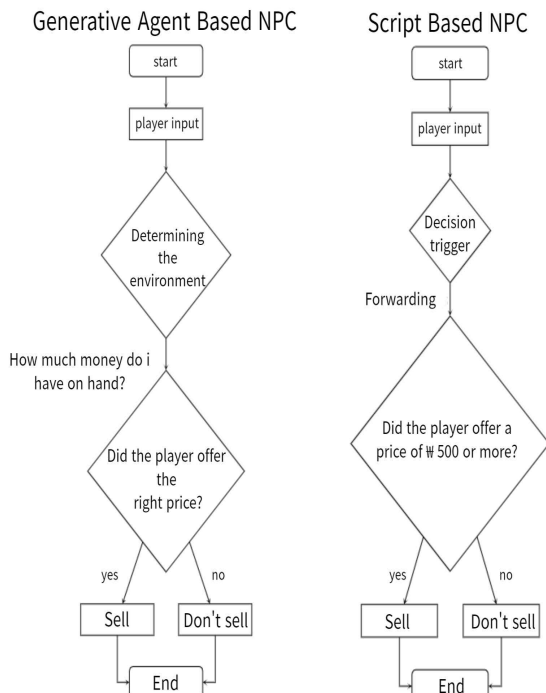


그림 1. 스크립트 기반 NPC와 생성형 에이전트 기반 NPC의 차이

Fig. 1. Difference between script-based and generative agent-based NPC

III. 게임 내 디지털 환경의 본질과 서사구조 분석

3-1 게임 설계

본 연구에서 분석의 대상이 되는 "플로라이아(Floralia)"는 가상의 행성인 플로라이아를 배경으로 하고 있으며, 표 3에서는 게임 플로라이아 내에서 사용되는 주요 용어들에 대한 정의와 설명을 제시하였다. 이 행성에서는 거대한 세계수가 자연의 균형과 에너지를 유지하는 중심 역할을 수행한다. 그러나 "폴타레아(Poltarea)"라는 외부 세계로부터 온 괴생명체들의 침략으로 이 균형이 위협을 받게 된다.

그림 2에서 확인할 수 있듯이, 게임 내에서 폴타레아의 괴생명체들은 플로라이아를 침략하여 세계수와 행성의 생명력을 위협한다. 이러한 위기 상황에서 세계수는 세계를 구할 수 있는 특별한 씨앗을 생성한다. 플레이어는 게임 시작 시 씨앗의 형태를 가지며, 게임 진행 과정에서 다양한 능력과 지식을 습득한다. 또한, 플로라이아의 숨겨진 에너지와 세계수의 축복을 통해 플레이어는 강력한 능력을 얻게 된다. 게임의 진행 과정에서 플레이어는 폴타레아의 괴생명체들과 전투를 펼치며, 플로라이아의 원주민들과 동맹을 맺는다. 이러한 요소들은 플레이어의 선택과 상호작용에 따라 달라지며, 결국 세계를 구하거나 파괴하는 두 가지 다른 결과를 초래한다.

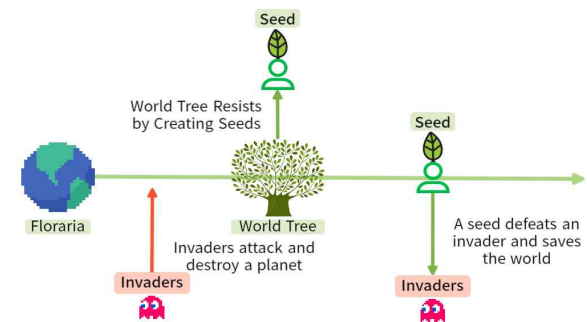


그림 2. 플로라이아의 스토리라인

Fig. 2. Floralia storyline

표 3. 플로라이아의 주요 용어 설명

Table 3. Explanation of key terms in Floralia

Term	Definition	Description
Floralia	Planet	The main setting of the game, a beautiful planet flourishing due to the World Tree and natural forces.
Florana	Residents	The original inhabitants of "Floralia," currently facing hardship due to the invasion from Poltarea.
Seed	Player	The protagonist of the game, endowed with special powers from the World Tree, leading the resistance against Poltarea and serving as the savior of the world.
Poltarea	Invaders	Interdimensional entities that have invaded "Floralia," contaminating the world and destroying the World Tree.

플레이어의 최종 목표는 폴타레아의 침략으로부터 플로라이아를 구하고, 세계수의 에너지를 복원하여 평화로운 세계를 회복하는 것이다. 이 과정에서 플레이어는 개인적 존재의 의미, 플로라이아의 생태계의 중요성, 그리고 진정한 희망의 가치에 대한 인식을 새롭게 하게 된다.

플로라이아라는 게임 시스템 구조 내에서 생성형 에이전트가 적용된 NPC는 플레이어와의 상호작용을 통해 동적 반응을 나타내며, 이는 게임의 전반적인 흐름과 스토리 진행에 깊은 영향을 미친다. 표 4에 제시된 바와 같이, 플로라이아의 핵심적인 구성 요소는 생존, 탐험, 전투 등으로 구성되어 있다. 이러한 요소들은 서로 긴밀히 연결되어 플레이어의 다양한 경험을 유도하며, 생성형 에이전트의 통합은 이러한 상호작용을 더욱 풍부하게 만든다. 이를 통해 플레이어는 예측 불가능한 도전과 다양한 경험을 즐길 수 있으며, 이는 게임의 몰입감과 재미를 극대화할 수 있다.

표 4. 플로라이아 게임 속 메커니즘 소개

Table 4. Introducing the mechanics of Floraia

Interaction	Explanation
Resource harvesting	Players utilize Floraia's abundant resources to survive. Activities include logging wood for construction materials, mining minerals for tools and weapons, and gathering herbs for potions and health-restoring items.
Build infrastructure	To ensure that their habitat is safe from enemy attack, players perform civilian engineering tasks. These tasks range from basic shelters to forts and citadels. In these built spaces, players can craft various items or upgrade existing equipment.
Creating items	Using the resources they gather, players craft a variety of utility items. These include basic tools and combat gear, as well as artifacts with unique abilities.
Battle mechanics	Battle against monster entities in Poltarea is one of the player's main activities. The results of the battles provide experience points, which help to level up the character and provide an opportunity to obtain special items and resources.
World purification	When players discover a contaminated area, they can use the World Tree's natural abilities to cleanse the land. Purified areas offer the opportunity to discover new resources and items, and by completely eliminating pollution, contribute to the restoration of peace in Floraia.

생성형 에이전트가 적용된 NPC는 이러한 요소들을 통한 NPC와의 상호작용은 플레이어의 경험을 풍부하게 만드는 데 중요한 역할을 한다. 예를 들어, '생존' 요소에서 생성형 에이전트는 플레이어가 아이템을 수집하고 관리하는 과정에서 다양한 정보를 제공한다. 플레이어가 특정 아이템을 수집할 때마다, NPC는 이를 인식하고 새로운 거래나 아이템의 활용 방

안을 제공한다. '탐험' 요소에서는, 플레이어가 새로운 지역을 발견하거나 숨겨진 경로를 탐색할 때마다 NPC가 이를 인식하고 관련된 퀘스트나 보상을 제공하여 탐험의 재미를 높인다. 마지막으로 '전투' 요소에서는, 플레이어의 전투 스타일과 성과에 따라 NPC가 다양한 전투 지원이나 전투에서 사용할 아이템을 제공하여 전투 경험을 개선한다. 이는 플레이어가 게임 세계를 더 깊이 돌아다니도록 유도하며, 게임의 동적 요소를 강화한다.

따라서, 플로라이아의 게임 시스템은 단순히 개별 요소들의 집합이 아니라, 이러한 요소들이 생성형 에이전트와 결합하여 플레이어에게 일관된 동시에 동적인 게임 환경을 제공하는 복합적인 구조로 이해될 수 있다. 이는 게임 설계에서 AI 기술의 통합이 어떻게 플레이어 경험을 풍부하게 만들 수 있는지를 보여준다.

게임 내 다양한 지역은 각자 독특한 환경적 특성, 적군 유형, 자원 배치 등은 지역별 난이도 층 화를 유도하며, 플레이어에게 지속적인 도전과 관심을 유발한다. 플레이어의 선택은 게임 내에서 중요한 역할을 하며, 이러한 설계 원칙은 스토리의 진행, NPC와의 상호작용, 세계의 동적 변화 등 선택 중심의 게임 설계를 기반으로 하여 재플레이 가치를 증대시킨다. 아래 그림 3은 플로라이아 게임에 대한 통합적 디자인에 대한 내용이다

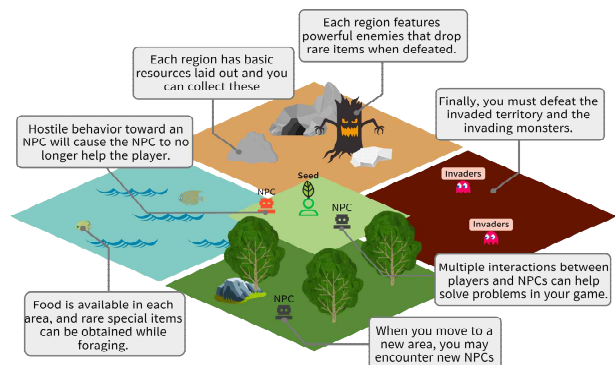


그림 3. 플로라이아 게임 통합적 디자인

Fig. 3. Floraia game integrated design

3-2 NPC 생성형 에이전트의 적용

기존의 NPC 디자인은 결정론적 알고리즘에 의해 미리 정해진 반응을 보이는 한계를 가지고 있었다. 생성형 에이전트의 도입은 이러한 문제를 해결하고 다음과 같은 특성을 게임에 추가한다. 동적 다양성 부여로 NPC의 반응은 플레이어의 행동과 게임 내 상황에 따라 동적으로 변화한다.

이를 통해 게임은 여러 번 플레이하더라도 새로운 경험을 제공할 수 있으며, 선택과 결과의 연계성 부여한다. NPC의 다양한 반응은 플레이어의 선택에 따른 결과를 실질적으로 느끼게 하며, 이는 게임 내 의사 결정의 중요성을 강조한다. 이러한 생성형 에이전트는 순환신경망(RNN; Recurrent

neural network) 기반 알고리즘을 활용하여 구현되며, 이를 통해 예측 불가능한 다양한 상황과 반응이 생성되어 플레이어에게 높은 수준의 몰입감과 새로움을 제공한다[6].

3-3 게임 내 재생산 가능성과 다양성 제공 방안

플로라이아 게임 내에서 NPC는 단순한 배경 요소가 아닌, 게임 내 상호작용 및 스토리 전개의 중추적인 역할을 한다. 다음과 같은 측면에서 NPC의 중요성을 파악할 수 있다.

NPC들은 게임 내에서 주요한 역할을 수행하며, 플레이어에게 다양한 퀘스트를 제공하여 게임의 주요 목표를 설정하는 매개체로 작용한다. 이와 같은 NPC와의 상호작용은 게임의 스토리 전개와 세계관 구축에 중요한 역할을 한다. 또한, NPC들은 플레이어와의 능동적인 대화를 통해 게임 세계에 내재된 비밀, 팁 및 조언을 공유하며, 이는 플레이어의 탐험 및 스토리 경험을 더욱 풍성하게 만든다. 일부 NPC는 퀘스트 성공 매커니즘을 통해 플레이어가 NPC의 요구사항을 해결해 주면 플레이어에게 독특한 스킬이나 아이템을 제공하거나 거래를 수행할 수 있으며 플레이어가 게임 내에서 특정 지역을 방문하는 것을 NPC가 인식하면, 해당 지역에 관련된 정보를 제공할 수 있다. 플레이어는 이런 NPC를 이용해서 게임을 더욱 쉽게 진행할 수 있다. 이와 같은 NPC와의 다양한 상호작용 요소를 그림 4에서 기술하였다.

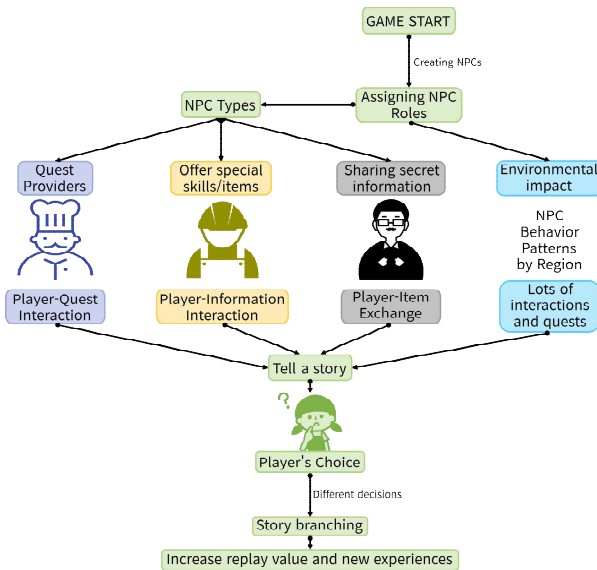


그림 4. NPC와 플레이어의 상호작용
Fig. 4. NPC and player interaction

플로라이아 내의 각기 다른 지역들은 고유한 환경적 특성, 적 유형 및 자원 분포를 보유하고 있다. 이러한 지역적 특성은 생성형 에이전트를 통해 구현된 NPC들이 다양한 행동 패턴을 보이도록 유도한다. 새로운 지역에 들어가게 되면 NPC가 플레이어에게 새로운 지역에 대한 퀘스트를 제공해 주며,

플레이어의 결정과 NPC의 반응에 따라 스토리의 흐름이 다양하게 나뉘게 되며, 이렇게 변화하는 스토리 라인은 플레이어에게 게임을 다시 플레이하는 가치를 부여하고 매번 새로운 스토리 경험을 제공하게 된다.

IV. 생성형 에이전트와 NPC 상호작용의 혁신적 접근

4-1 게임 속 생성형 에이전트 NPC의 특징과 설계

전통적인 NPC는 사전에 프로그래밍 된 대화와 행동 패턴만을 따랐으나, 생성형 에이전트의 도입으로 게임 환경에서 NPC의 반응이 다양하고 동적으로 변화한다. 또한 생성형 에이전트 NPC는 대화 상태 추적(DST ; Dialogue State Tracking) 기술을 활용, 플레이어와의 과거 대화와 행동을 메모리에 저장한다.

생성형 에이전트 기반 NPC는 과거의 대화 로그와 상호작용 이벤트를 기억, 시간에 따른 상호작용 패턴을 학습하고 적용한다. 그 결과, 주변 환경과 대화 맥락을 고려한 상황에서 비속어 필터링 시스템을 통한 실시간 부적절한 언어 사용 감지와 그에 따라 플레이어에게 비속어를 사용하지 말라고 경고 하거나 플레이어에게 적대적인 상태가 되어 거래가 불가능해지며, 임무를 주지 않는 등 NPC의 반응 패턴 변화가 가능하다. 또한 특정 조건을 만족하면 NPC의 대화 상태는 초기화할 수 있으며, 상태 초기화 알고리즘을 사용해 NPC의 반응 패턴을 초기의 상태로 재설정한다.

이러한 비속어 필터링 시스템의 통합은 게임 내에서의 상호작용을 더욱 풍부하고 긍정적인 경험으로 만들며, 플레이어와 NPC 간의 대화가 게임의 몰입도와 게임의 플레이에 중요한 역할을 할 수 있도록 한다. 이는 플로라이아의 게임 시스템이 단순한 상호작용을 넘어, 플레이어의 경험을 향상시키고 게임 환경을 보호하는 데 중점을 두고 설계하였다.

4-2 게임 속 생성형 에이전트 NPC의 매커니즘

그림 4에서 표현한 생성형 에이전트 NPC의 매커니즘은, NPC가 플레이어의 입력에 실시간으로 반응하는 동적 대화를 생성하기 위해 실시간 대화 분석을 구현한다. 이를 위해 순환 신경망이나 변환기 모델, 그리고 지식 그래프(knowledge graph)와 온톨로지(ontology) 기반의 대화 모델을 활용함으로써 이루어진다. 또한, NPC는 실시간 대화 분석을 통해 대화가 중단되거나 재개되는 상황을 자연스럽게 처리하며, 이는 상태 기계와 휴리스틱(heuristic) 알고리즘을 복합적으로 사용하여 구현된다.

반응 변화의 예시로 특정 지역을 정화하였을 때 해당 지역 NPC의 대화와 태도가 긍정적으로 변화할 수 있으며, 생성형 에이전트는 또한 게임 상황에 따라 NPC의 스트레스를 모델링하여 다양한 반응과 행동 패턴을 그림 5에 상세히 기술하였

다. 이러한 행동 패턴을 나타내기 위해 감정 분석(sentiment analysis), 대화 상태 추적, 그리고 기계학습 알고리즘을 종합적으로 활용하여 상황에 적합한 반응을 생성한다.

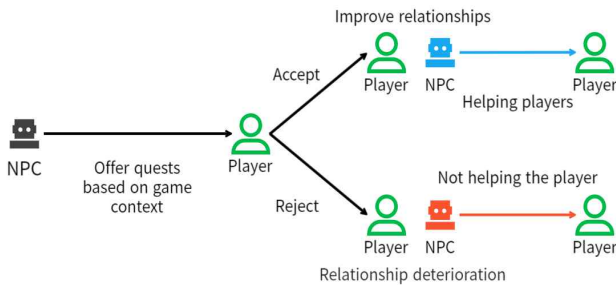


그림 5. NPC와의 상호작용
Fig. 5. NPC interaction

게임 NPC의 행동을 동적으로 구현하기 위해, RPG 게임 퀘스트 대화 데이터셋을 활용한 GPT-4 모델의 미세 조정 프로세스를 설계한다. RPG 퀘스트를 생성하는 데에 특화될 때까지 모델의 성능을 평가하고 개선한다. 생성된 퀘스트의 창의성, 문맥적 정확성을 따져 미세 조정 하며, 이런 반복적인 프로세스를 통해 GPT-4 모델의 퀘스트 생성 능력을 향상시킬 수 있다[7],[8]. 그림 6는 생성형 에이전트 모델의 생성과 적용에 대한 내용이다.

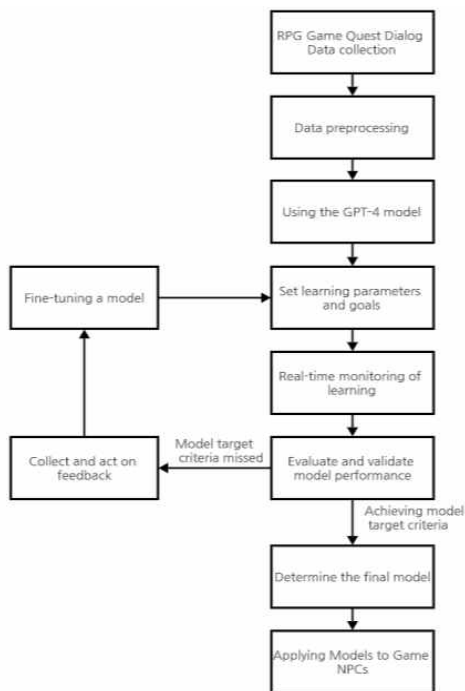


그림 6. 생성형 에이전트 모델의 생성과 적용
Fig. 6. Creating and applying generative agent models

게임 내 NPC는 플레이어의 행동이나 게임 상황 변화에 대응하여 적절한 대화를 생성해야 한다. 이를 위해 상황 인식 알고리즘과 조건-행동 모델을 복합적으로 활용하여, 상황에 따른 적절한 대화를 생성한다[9]. 또한, 자연어 처리 기반으로 한 감정 분석 기술을 결합하여, NPC는 플레이어의 대화 패턴과 언어 표현에서 감정을 분석한다.

비속어 필터링 시스템은 자연어 처리 기술을 이용하여 플레이어의 언어 사용을 실시간으로 모니터링하며, NPC와의 대화 도중의 부적절한 표현을 감지한다. 필터링 알고리즘은 사전 정의된 비속어 목록 또는 실시간 텍스트 분석을 통해 부적절한 언어 사용을 식별한다[10]. 대응 전략은 NPC와의 대화 도중 부적절한 표현이 감지되면 이를 자동으로 필터링하고 대체하거나 삭제하며, NPC가 플레이어에게 비속어를 사용하지말라고 경고한다. 그림 7에서 플레이어와 NPC사이의 대화 도중의 비속어 필터링 시스템의 작동 방식에 대해 상세히 기술하였다. 플레이어에게 경고 메시지를 전송하거나 게임 내 제한을 부여한다. 이러한 복잡한 상호작용 메커니즘을 통해, 게임 내의 NPC는 플레이어에게 훨씬 더 다양하고 복잡한 경험을 제공할 수 있으며, 이는 게임의 몰입도를 극대화하며 재플레이 가치를 높이는 중요한 요소이다.

게임 내의 플레이어와 비 플레이어 캐릭터(NPC) 간의 상호작용은 단순한 대화 구조를 넘어 다양한 차원에서 구현될 수 있으며, 이를 통해 물리적 상호작용의 복잡성, 감정적 상호작용의 구현, 시각적 상호작용의 확장 등 다양한 측면에서 게임 경험을 증대시킬 수 있다. 상호작용을 보다 미세 조정하기 위해서는 플레이어의 행동 예측 알고리즘이 필수적이며, 행동 패턴 분석과 대화 분석을 통해 플레이어의 의도와 목표를 파악하여 게임 내 이벤트와 NPC 반응을 동적으로 조절한다.

V. 결론

생성형 에이전트의 도입은 게임 내의 대화와 상황의 다양성을 증가시켜 플레이어가 동일한 게임 환경에서도 다양한 경험을 할 수 있게 유도할 가능성이 있다. NPC의 대화와 반응이 동적으로 변화할 수 있으므로 인해, 플레이어가 게임을 플레이할 때마다 새로운 경험을 기대할 수 있을 것이다. 게임 내에서 NPC가 플레이어의 행동과 게임 환경에 따라 다양한 반응을 보일 경우, 이는 플레이어의 몰입도를 높일 수 있을 것으로 보인다. 게임 개발자들은 AI 기술을 활용하여 생성형 에이전트를 발전시킬 수 있을 것이며, 이는 게임의 품질과 재미를 증대시킬 것이다. 그러나 이러한 혁신적 설계 방법이 게임 산업의 전반적인 트렌드에 어떻게 영향을 미칠지는 추가적인 연구와 관찰이 필요하다. 미래의 게임 설계에서 이와 관련한 기술적 접근이 어떠한 방향으로 발전할지는 지켜봐야 할 부분이다. 그럼에도 불구하고, 생성형 에이전트와 NPC 간의 상호작용은 게임 설계와 AI의 통합에서 중요한 단계를 나타낼 수 있다.

감사의 글

본 연구는 2023년 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학사업의 연구결과로 수행되었음(2019-0-01113)

This research was supported by the MIST(Ministry of Science, ICT), Korea, under the National Program for Excellence in SW), supervised by the IITP(Institute of Information & communications Technology Planning & Evaluation) in 2023 (2019-0-01113)

참고문헌

- [1] Kyunghyang Games. Continued Dominance of RPGs, Genre Preferences in 2022 for Mobile, PC, and Consoles... [Internet]. Available: <https://www.khgames.co.kr/news/articleView.html?idxno=203761>.
- [2] S. Zhao, Y. Xu, Z. Luo, J. Tao, S. Li, C. Fan, and G. Pan, "Player Behavior Modeling for Enhancing Role-Playing Game Engagement," *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, Vol. 8, No. 2, pp. 464-474, April 2021. <https://doi.org/10.1109/TCSS.2021.3052261>
- [3] S. Choi and K. Kim, "Design Based Research of Question Generation Platform Prototype according to Question Types Using Generative AI," in *Proceedings of the Korean Association of Computer Education Summer Conference*, Seoul, pp. 235-237, August 2023.
- [4] M. Lee, S. H. Moon, S. Kim, and S. Han, "Control of NPC Behavior Using Constraints-based Story Generation System," *Journal of the Korean Society for Computer Game*, No. 18, pp. 81-88, September 2009.
- [5] J. S. Park, J. O'Brien, C. J. Cai, M. R. Morris, P. Liang, and M. S. Bernstein, "Generative Agents: Interactive Simulacra of Human Behavior," in *Proceedings of the 36th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST '23)*, San Francisco: CA, 2, October-November 2023. <https://doi.org/10.1145/3586183.3606763>
- [6] M. Kim, J. Kim, D. Lee, J. Son, and W. Lee, "A Study on Autoplay Model Using DNN in Turn-Based RPG," in *Proceedings of the 4th International Conference on Computer, Communication and Computational Sciences (IC4S 2019)*, Bangkok: Thailand, pp. 399-407, October 2019. https://doi.org/10.1007/978-981-15-4409-5_36
- [7] J. van Stegeren and J. Myśliwiec, "Fine-Tuning GPT-2 on Annotated RPG Quests for NPC Dialogue Generation," in *Proceedings of the 16th International Conference on the*

Foundations of Digital Games (FDG '21), Montreal: Canada, 2, August 2021. <https://doi.org/10.1145/3472538.3472595>

- [8] S. Lapeyrade, "Reasoning with Ontologies for Non-Player Character's Decision-Making in Games," in *Proceedings of the 8th AAI Conference on Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment (AIIDE 2022)*, Pomona: CA, pp. 303-306, October 2022. <https://doi.org/10.1609/aiide.v18i1.21980>
- [9] J.-M. Yun, M.-S. Jee, D.-C. Shin, and Y.-J. Ko, "Topic Conversation Performance Improvement Technology through Game Domain Entity Name Recognition and Deep Learning Intention Classification," in *Proceedings of the Korean Society of Computer Information Winter Conference*, Busan, pp. 241-242, January 2021.
- [10] S. Lee, "A Swearword Filter System for Online Game Chatting," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, Vol. 15, No. 7, pp. 1531-1536, July 2011. <https://doi.org/10.6109/JKIICE.2011.15.7.1531>



정소미(So-Mi Jeong)

2021년~현 재: 국립안동대학교 컴퓨터공학과 학사 과정 재학
 ※ 관심분야: 자연어 처리(NLP),
 딥러닝(Deep Learning),
 인공지능(Artificial Intelligence),
 멀티모달(Multimodal) 등



권동환(Dong-Hwan Kwon)

2022년~현 재: 국립안동대학교 컴퓨터공학과 학사 과정 재학
 ※ 관심분야: 게임 AI(Game AI),
 인공지능(Artificial Intelligence),
 디지털융합콘텐츠(Digital Convergence Content) 등

정은미(Eun-Mi Jung)



2009년 : 안동대학교 대학원

(공학석사)

2017년 : 안동대학교 대학원

(공학박사-빅데이터분석)

2009년~2020년: 안동대학교 대학강사

2019년~2020년: 경북대학교, 부산대학교 대학강사

2020년~2021년: 부산대학교 소프트웨어센터 교수

2021년~현 재: 안동대학교 SW융합교육원 교수

※ 관심분야 : 빅데이터분석(Big data analysis),
인공지능(Artificial Intelligence),
데이터시각화(data visualization), 생성형 AI 등