

# Ensemble Engine: Framework Design for Visual Novel Game Production

Jong In Choi\*, Shin Jin Kang\*\*

## Abstract

In this study, we propose an ensemble engine, which is a framework for game engine optimized for visual novels genre, focusing on storytelling among various game genres. The game of Visual Novel genre is based on multi-ending story and features branching of various scenarios according to user's choice. The proposed engine supports various multi-scenarios and multi-endings based on nodes according to the characteristics of these genres. In addition, it provides a convenient and intuitive user interface that not only enhances user immersion but also provides VR function to maximize the sense of presence. We will demonstrate the usefulness of the proposed game engine by designing the framework of a game engine suitable for this feature and actually creating variety stories automatically.

▶ Keyword: Goal-oriented plot, Story generation, Visual novel game, Knowledge-based graph, Interactive story telling

## I. Introduction

디지털 저작 도구는 게임, 영화, 드라마 등에서 작가가 디지털 스토리 작성시 다양한 부가 정보 및 기능을 제공함으로써 서사 창작을 지원하는 컴퓨터 도구를 의미한다. 디지털 저작 도구는 컴퓨터가 자동으로 이야기를 생성하였던 민스트럴 (Minstrel) 연구 이후 활성화되었으며 다양한 저작 도구가 제안되어 왔다. 하지만 게임 분야에서는 상대적으로 이러한 저작도구의 활용이 적극적으로 이루어지지 않았다. 그 이유는 스토리 기반의 게임을 만들기 위해서는 강도 높은 스토리 작업과 이와 연관된 게임 내 콘텐츠 제작에 많은 비용이 소모되기 때문이다. 특히나 게임 개발 중 스토리의 변경에 대응할 수 있는 생산성 높은 툴의 부재로 인해 강력한 스토리텔링 기능을 가진 상용화 게임은 다른 장르에 비해 제한적으로 출시되고 있다. 하지만 최근에 출시된 디트로이트 비컴 휴먼 게임은 개발사가 이러한 저작 도구를 자체적으로 보유하고 있을 때 훌륭한 내러티브 전달이 가능하다는 것을 보여준다.

최근의 게임 개발은 치열한 시장 환경으로 인해 고도의 생산성을 가진 엔진들 - 유니티 언리얼 등이 적극적으로 활용되고

있다. 이러한 툴에서 다양한 플러그인을 제공함으로써 엔진 기능을 자연스럽게 확장하고 있다. 최근의 비주얼 노벨 게임들의 확산으로 다양한 비주얼 노벨 제작 툴들이 제안되고 있다. 하지만 대다수가 퀘스트 제작, 대사 입력, 화면 연출을 효과적으로 하기 위한 툴이고 인터랙티브 스토리텔링 분야에서 축적된 컴퓨터 생성 서사(Computer-generated Narrative) 기술이 적용된 사례는 극히 드물다. 본 논문은 컴퓨터 생성 서사 기술분야에서 제안된 목표 지향 스토리 생성 기법(Goal-oriented story plot)을 대표적인 게임 미들웨어인 유니티 엔진에 통합시킨 결과물을 제안하고자 한다.

이를 위해 본 시스템에서는 스토리 생성을 위한 두 종류의 도구를 제공한다. 하나는 캐릭터간의 대화를 생성하기 위한 다이얼로그 편집기이고, 다른 하나는 등장인물 사이의 관계 설정을 위한 지식 그래프 편집기이다. 제안하는 시스템은 일반 게임 기획자가 단위 이야기를 가지고 있는 노드 그래프를 설정하면, 스토리 엔딩에 맞는 스토리 그래프를 자동으로 생성하는 기능

• First Author: Jong In Choi, Corresponding Author: Shin Jin Kang

\*Jong In Choi (gameai@ysu.ac.kr), School of Digital Culture & Contents, Youngsan University.

\*\*Shin Jin Kang (directx@hongik.ac.kr), School of Games, Hongik University.

• Received: 2019. 03. 29, Revised: 2019. 04. 22, Accepted: 2019. 04. 22.

• This work was supported by a 2019 research grant from Youngsan University, Republic of Korea.

• This work was supported by a 2019 Research Grant of National Research Foundation of Korea (No. NRF-2019R1A2C1002525).

을 가지고 있다. 또한 인물들 사이의 관계를 참조로 하여 인물들의 관계에 따라 이야기가 변할 수 있는 특징을 가지고 있다. 예를 들면 ‘결혼’이라는 결말을 선택하면 지식 그래프와 다이얼로그 그래프의 정보를 이용하여 역으로 개연성 있는 스토리를 생성해 나간다. 기존 연구 대비 본 논문이 가지고 있는 특징은 다음 두 가지이다. 첫째는 목표 지향적 스토리 생성 기법을 활용한 새로운 인터랙티브 스토리 생성 기법을 제안하는 것이다. 둘째는 상용 게임엔진인 유니티 엔진을 통해 스토리 생성을 위한 통합 저작 도구와 편리한 사용자 인터페이스를 제공하는 것이다.

## II. Related Works

최근 수년 동안 스토리 창작을 위한 다양한 디지털 도구들에 대한 비교 분석 및 연구 개발이 진행되었다. 민스트럴로부터 제안된 컴퓨터에 의한 스토리 생성 기법은 다양한 후속 연구를 발생시켰다. 기존의 디지털 내러티브 제작 도구는 허구의 서사를 중심으로 엔터테인먼트 스토리텔링 분야에 편향되어 있었고 논픽션 저작을 전문으로 하는 창의적인 도구를 제안하는 연구를 하였다[1]. 이를 위해 그들은 논픽션의 두 구조 사이의 적절한 결합을 통해 창조적인 물질의 사실적인 정보를 이야기로 변환하는 방법을 제안함으로써 논픽션에 적합한 디지털 서술 작성 도구를 제안했다. 민스트럴과 스토리 헬퍼의 두 서술 생성 도구를 비교하여 인간의 장기 기억 중재 과정을 모방하는 연구도 수행되었다[2]. 문제 기반 스토리 텔링의 한계를 지적하는 것 외에도 스토리 구조에 저장된 국내외 영화 900편의 스토리 도우미 분석도 수행되었다[3]. 역사적 드라마에 적합한 스토리 분류 시스템이 제안되었고, 영화는 모델에 따라 분석되었다[4]. 이를 통해 영화 기획 단계에서 스토리 텔링의 특징과 문화 컨텍스트의 통찰력을 제시하였다. 인과 관계에 초점을 둔 디지털 서술 도구의 진화에 대한 연구가 진행되었다[5]. 이를 위해 그들은 요셉이라는 이야기 창작 프로그램을 이용하여 그 한계를 분석하였고, 의미있는 디지털 서사를 생성할 때, 서술 인과 관계의 형성 배경을 탐구하였다. 스토리 저작 지원 프로그램인 스토리 헬퍼와 영화 검색 프로그램인 와차를 소개하면서 누적 대화수를 통해 새로운 이야기 트렌드를 추적할 수 있는 캐릭터넷을 제안했다[6].

스토리 헬퍼는 사용자의 검색 기록을 분석하고 데이터베이스의 스토리와 사용자의 독창성을 비교하며, 스토리 데이터베이스를 사용하여 사용자의 검색에 따라 매우 유사한 스토리를 보여주는 서비스이다[7]. 이인화 소설의 새로운 방법론은 싱크로울의 미학과 그 소설을 바탕으로 하는 정치적 함의 분석이 특징이며, 소설에서 이야기의 시대로 패러다임 전환을 검토하였다[8]. 그들은 사용자 기록에서 성격 경향을 수집하고 사용자 검색에 따라 스토리 헬퍼를 타겟으로 제작 과정에서 캐릭터

를 유형화하였다. 또한, 주요 캐릭터 유형의 장르 - 행동 특성은 사람 유형과 관련된 장르와 행동의 분포를 보여주는 시각화 기술을 사용하여 조사되었다[9]. 데이터베이스의 스토리를 찾는 쿼리에 대한 스토리 도우미의 사용자 로그를 분석하고 사용자의 경향 분포를 보여주는 연구가 있었다[10]. 그들은 캐릭터의 경향이 장르와 행동에 어떻게 관련되어 있는지 조사하기 위한 시각화 방법을 제안했다. 또한 스토리 헬퍼에 의해 제안된 모티프 분류 시스템을 기반으로 하는 스토리 보드 게임 모델이 제안되었다[11]. 테스트 플레이의 결과로 창조적이지만 그럴듯한 이야기를 확장 모드를 통해 게임의 긴장과 불확실성을 극대화할 수 있음을 확인했다.

내러티브는 일상생활의 사건을 이해하는 데 중요한 역할을 하기 때문에 내러티브를 생성할 수 있는 능력은 사용자를 즐겁게 하고, 훈련 및 교육이 주된 목적인 가상현실 시스템에 큰 도움이 될 수 있다. 그러나 내러티브의 생성은 줄거리의 사건이 내러티브의 결과로 이어지는 모양과 이야기의 일관성에 모순되는 목표가 있을 때는 상당히 복잡해진다. 이를 위해 플롯의 일관성과 성격을 모두 반영한 서사를 생성할 수 있는 액터 컨퍼런스 시스템에서 서술 생성에 대한 새로운 접근법을 제시하였다[12]. 스토리 데이터베이스에서 스토리를 표현하기 위한 모델을 제시한 연구가 있었다[13]. 이러한 데이터베이스의 사용은 이야기 생성 시스템이 사용자의 감정적 반응을 불러일으키는 극적인 플롯으로 믿을 수 있는 이야기를 창출하기 위해 이전 이야기 및 관련 사용자 피드백으로부터 학습할 수 있게 한다. 이 제안의 특징 중 일부는 이야기 데이터베이스에 서사 개념과 사용자 피드백을 포함시키는 것이다.

대화형 스토리 시스템에서 플롯 제어를 위한 프레임 워크를 제공하기 위한 연구가 진행되었다[14]. 이 프레임워크에서 사용자는 이야기의 주인공을 대신한다. 나머지 캐스팅은 개별적인 캐릭터로 구성되어 있으며 각각은 스토리에서 특정 역할을 담당한다. 이 시스템에서 플롯 매니저인 별도의 모듈은 등장인물의 동작을 제어하고 주인공이 수행할 수 있는 작업을 지정한다. 스토리 플롯은 캐스팅된 멤버와 그들의 사회적 상호작용 사이의 간섭에 의해 유동적으로 형성된다. 시스템은 플롯 구성을 위한 주요 은유를 제공하고 주인공의 나머지 부분과의 상호작용을 현지화하는 스토리 맵을 입력으로 받아들인다. 이를 위해 그리스 신화를 위한 쌍방향 스토리 제작 환경인 페가수스에서 프레임 워크를 구현하였다. 대화형 서사의 디자인은 이야기 유형의 선택으로 시작된다. Ryan 능동적인 사용자 참여를 위한 세 가지 종류의 가능성을 제시했다[15]. 적대적인 세계에서 생존하기 위한 개인의 투쟁에 초점을 맞추는 서사시 음모, 인간 네트워크의 진화를 다루는 극적인 음모 관계, 미스터리를 풀고자 하는 욕망에 의해 추진되는 인식론적 음모 등이 그것이다. 그는 또한 공간적, 시간적, 감정적 변형으로 세분화된 두 가지 기본 유형의 서사를 구별하며, 이러한 다양한 형태의 침수를 생성하는 세 종류의 음모에 대해 논의하였다.

스토리 생성을 위해 선형 논리 프로그래밍을 사용하는 방법

에 대한 연구가 진행되었다[16]. 이들은 서술 지식을 표현하기 위해 셀프(Celf)라는 언어를 사용하였고, 여러가지 증명 용어를 통해 스토리 인스턴스를 생성하는 자체질의 메커니즘을 사용하였다. 획득된 각각의 증명 기간은 자원 흐름 분석을 통해 노드가 서사적 액션이고 에지가 유추된 인과 관계를 나타내는 방향 그래프를 작성하는데 사용되었다. 이러한 그래프는 서사적 인과 관계에 의해 구조화된 내러티브를 나타낸다. 이 접근법은 퀴리 및 추론 메커니즘을 통해 선언적 표현과 생성을 통합하는 내러티브 생성을 위한 기술이다. 계층적 이분법 모델은 스토리텔링에서 음모 및 의사소통을 조정하는 것과 관련된 여러 가지 복잡한 서사 현상을 특성화할 수 있지만, 이야기를 생성하기 위한 파이프라인 기반 전략은 스토리텔링 시스템의 표현력을 제한할 수 있다. 이러한 문제를 피하고 보다 표현적인 서사 담론 추론을 동기 부여하는 계층적 지식을 가진 계획 기반 스토리텔링 시스템에서 스토리와 담화 언어를 병합하기 위한 단계를 소개하였다[17]. 자연 언어 텍스트의 많은 장르는 설화로서 우리의 경험을 구성하기 위해 우리의 선호에 대한 증거로써 서술적으로 구조화되어 있다. 내러티브를 이해하려면 캐릭터의 목표와 욕구, 서술 결과를 파악하고 추적해야 한다. 그러나 현재까지 이 문제에 대한 계산 모델에 대한 연구가 제한적이었다. Rahimtoroghi 등은 욕구 데이터베이스라는 새로운 데이터 집합을 소개하였다[18]. 욕구 데이터베이스에는 욕구의 진술을 식별하기 위한 레이블, 욕구 충족에 대한 텍스트 증거, 서술 문맥의 증거를 바탕으로 명시된 욕구 충족 여부에 대한 주석이 포함된다.

### III. Game System

본 연구에서는 비주얼 노벨 게임 제작을 위해 세 단계의 과정을 거친다. 첫 번째는 게임 시나리오의 흐름을 생성하기 위한 다이얼로그 노드를 생성하는 것이고, 두 번째는 등장인물 사이의 관계성을 위한 지식 그래프를 생성하는 것이다. 그리고 마지막으로 이 두 종류의 정보를 활용하여 다수의 스토리가 생성된다. 제작자는 이러한 후보 스토리 군을 참조하여 최종 이야기를 선택하여 수정하는 작업을 진행하게 된다.

#### 1. Dialogue Node Creation

다이얼로그 에디터는 비주얼 노벨 게임 제작을 위해 많이 사용되는 편집 툴이다. 이 툴을 이용하여 해당되는 단편적인 스토리를 입력할 수 있으며, 그에 해당하는 이미지 및 영상, 배경음악, 사운드 등의 리소스를 추가할 수 있다. 본 시스템에서는 이러한 내용을 생성할 수 있도록 툴을 구성하였으며 사용자의 작업 편의성을 위해 직관적이고 편리한 인터페이스를 제공한다.

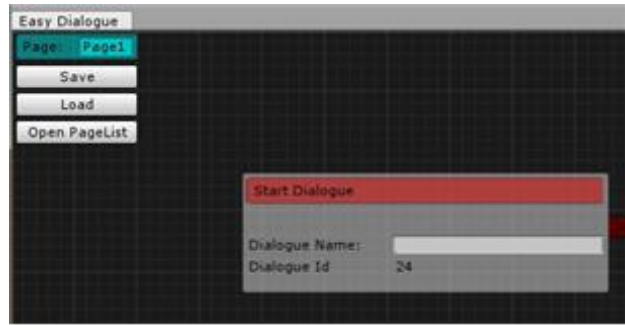


Fig. 1. Dialog Graph Editor Screen

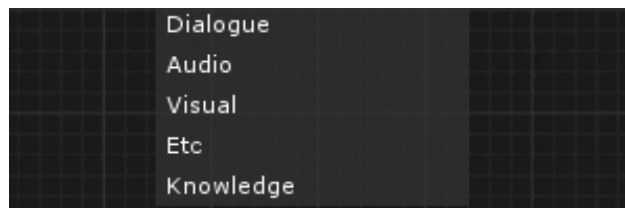


Fig. 2. Dialogue List for Creating Variety Dialogue Nodes

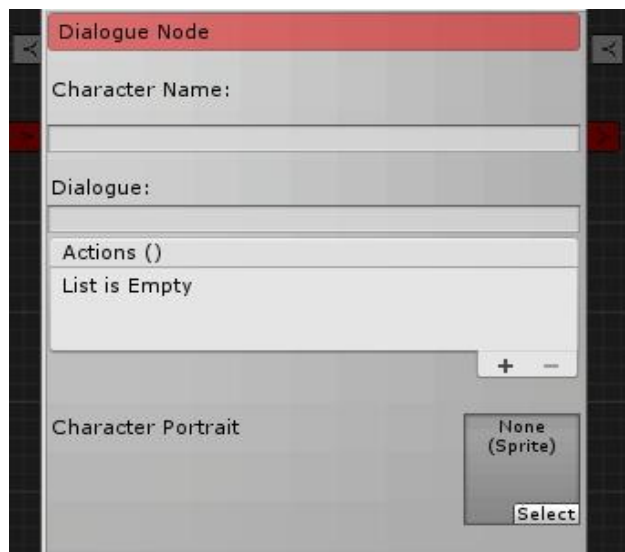


Fig. 3. Created Dialogue Node

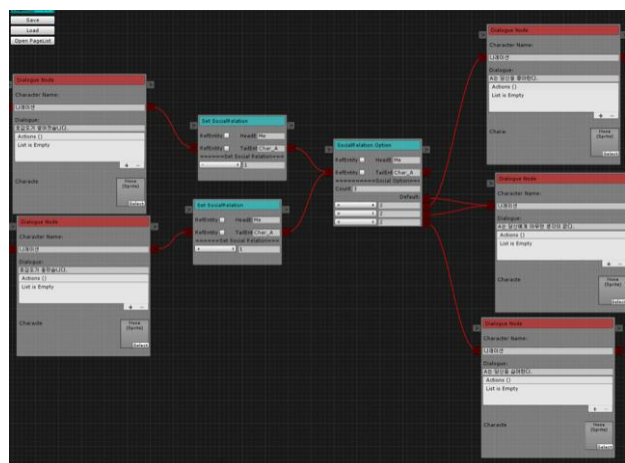


Fig. 4. Dialogue Node Graph for Story

본 시스템에서는 다이얼로그 노트 생성을 위해 다음과 같은 과정을 거친다. 본 시스템은 유니티 엔진에서 에디터(Editor) 항목에 통합되었다. 이는 유니티 엔진의 윈도우(Window) 메뉴에서 접근이 가능하다. 사용자는 다이얼로그 그래프 에디터 화면(Fig.1)의 빈 공간에 마우스 포인터를 위치시킨 후, 우측 버튼을 클릭하면 노트 항목창이 나타나고, 생성하려는 노트의 항목을 선택할 수 있다. 그러면 항목에 속한 노트의 목록들이 팝업 메뉴로 표시되고 (Fig. 2) 원하는 노트의 이름을 선택할 수 있다. 팝업 메뉴 상에는 이야기 노트 이외에 관계 그래프 또한 동일하게 선택할 수 있도록 구성되어 있다. 본 시스템에서는 이야기 뿐만 아니라 소리, 영상 또한 동일한 방식으로 연속적으로 연결할 수 있도록 하였다. 이러한 노트를 이야기 중간에 삽입하면 이야기 대신 소리 혹은 영상이 생성된다. Fig. 3는 스토리 생성을 위한 노트 정보 창을 보여준다. 노트 정보 창에는 해당 노트 내에서 대사를 말할 캐릭터와 대사의 내용, 그리고 수행해야 할 스크립트가 표시된다. 모든 노트의 왼쪽에는 이전 노트와의 연결점 (Connection Tab)이 있고, 노트 오른쪽에는 다음 노트와의 연결점이 부착되어 있다. 노트들의 각 연결점을 연결하면 일련의 연속된 이야기가 구성된다. 각 노트간의 연결선에는 전이에 필요한 파라미터 조건 값이 들어 있다. 이러한 파라미터 조건이 각 이야기의 수행 조건이 된다. Fig. 4는 다이얼로그 에디터를 이용하여 사용자가 임의로 생성한 다이얼로그 노트 그래프이다.

## 2. Knowledge Graph Creation

지식 그래프는 게임이나 영화 등의 스토리에서 등장인물간의 관계성을 설정한다. 가령 A와 B 사이의 관계가 아군인지 적인지 또는 사랑하는 사이인지에 대한 정보를 지정할 수 있다. 이러한 관계를 기반으로 스토리가 생성되며 엔딩에도 영향을 미치게 된다. 이러한 방식은 여러 연애 시뮬레이션 게임에 적용되고 있으며, 자연어 처리 분야에도 많이 활용되고 있다.

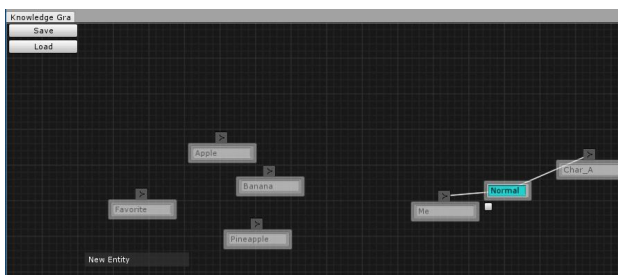


Fig. 5. Knowledge Graph Editor Screen

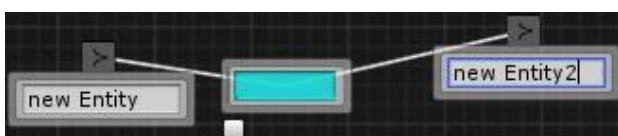


Fig. 6. Setting Entity Name and Relation

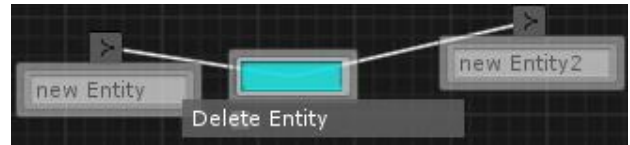


Fig. 7. Deleting Entity Node

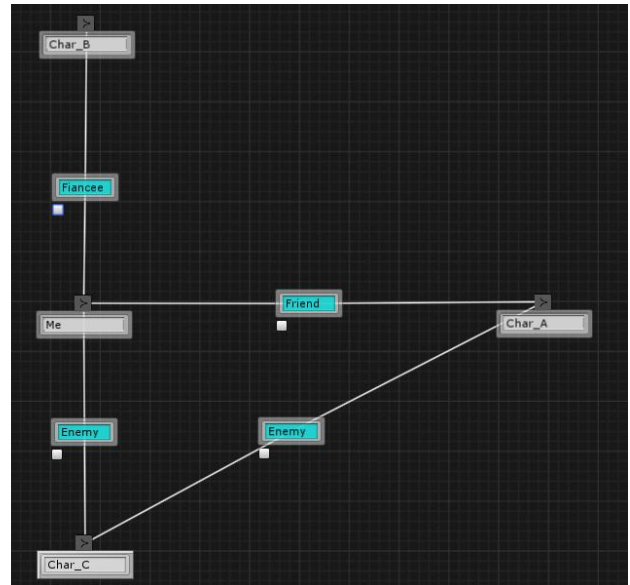


Fig. 8. Knowledge Graph for Story

등장인물들 사이의 관계성 설정을 위한 지식 그래프 생성을 위해 본 시스템에서는 별도의 관계 그래프 에디터 항목을 구성하였다. 지식 그래프 에디터 화면(Fig. 5)에서 마우스 우측 버튼을 클릭하면 엔티티 생성(New Entity) 항목이 표시되고, 좌측 버튼을 클릭하면 캐릭터 엔티티가 생성된다. 다음으로 엔티티 텍스트 박스에 엔티티의 이름을 설정할 수 있고 커넥터를 드래그하면 엔티티 사이의 관계를 연결할 수 있다(Fig. 6). 엔티티와 관계명의 노트들은 모두 드래그하여 위치를 변경할 수 있으며, 엔티티를 제거하려면 엔티티 노트에서 마우스 우측 버튼 클릭시 표시되는 엔티티 삭제(Delete Entity) 항목을 클릭하면 기존 엔티티를 제거할 수 있다(Fig. 7). 관계 표시 에지 또한 노트에서 마우스 우측 버튼 클릭시 표시되는 관계 제거(Delete Connection) 항목을 클릭하면 엔티티 사이의 관계가 제거된다. Fig. 8은 지식 그래프 에디터를 사용하여 구성된 관계 그래프의 예시이다. 엔티티 사이에는 관계명은 이야기상에서 변경될 수 있는 파라미터이다. 일반적으로 우호도 등의 값이 배정되게 되고, 이야기가 진행되면서 이 값들은 업데이트 된다.

## 3. Story Weaving

등장인물들 사이의 관계성 설정을 위한 지식 그래프 생성을 위해 생성된 위의 2개의 정보를 활용하여 이야기가 연결(Weaving)된다. 본 시스템은 사용자로 하여금 최종 엔딩 노트를 선택하도록 되어 있다. 사용자가 최종 엔딩 노트를 선택하면 이를 충족시킬 수 있는 노트를 현재까지 생성된 노트 풀에서

탐욕적 검색(Greedy Search) 방법으로 검색하여 찾는다. 그리고 이를 반복하여 최종으로 더 이상 이야기가 이어지지 않거나 일정 횟수 이상의 노드가 연결되면 연결을 중지한다. 이때 사용자의 관계 정보는 정수, 문자열, 불리언(Boolean) 등으로 표현되며 일반적으로 특정 수치 이상의 우호도 정보를 가지고 있을 때 해당 이야기가 발동되는 형태의 트리거 파라미터 역할을 하게 된다.

### IV. Experiment

본 연구에서는 제한한 시스템을 이용하여 연애시뮬레이션 게임을 위한 다양한 스토리를 생성하였다. 본 시스템은 윈도우 플랫폼에서 유니티 게임엔진을 사용하여 구현되었다. 본 연구에서는 실험을 위해 13개의 단위 이야기를 만들고 이들을 가지고 최종 목적을 달성할 수 있는 이야기가 자동으로 연결되는지는 확인하고자 하였다. 단위 노드의 이야기들은 Table 1과 같다.

실험을 위해 13개의 단위 이야기를 만들고 이들을 가지고 최종 목적을 달성할 수 있는 이야기가 자동으로 연결되는지는 확인하고자 하였다. 단위 노드의 이야기들은 Table 1과 같다.

본 실험에서는 A와 B는 처음에 대화로 시작하여 자연스럽게 연인으로 성장하는 이야기를 보여주려고 했다. 이를 위한 핵심

파라미터로는 우호도 값을 설정하였고, 다양한 노드 이야기를 경험할 때마다 A와 B 사이의 우호도가 조금씩 상승하도록 설계하였다. 이야기의 극적 긴장감을 부여하기 위해 B를 사모하는 캐릭터 C를 설정하였고, 캐릭터 C는 A와 B의 우호도가 증가할 때마다 A에 대한 우호도가 떨어지도록 설계했다. A와 C 사이의 우호도가 일정 수치 이하이면 본 이야기의 하이라이트인 결투 이벤트가 발생하고 결투 이벤트에서 A가 승리하면 A와 B가 결혼하면서 게임이 종료된다. 이러한 노드를 입력값으로 생성된 이야기의 결과는 다음과 같다.

Table 2의 1번 결과는 저작자가 어느 정도 의도한 기승전결 구조를 생성된 스토리가 가지고 있다. 이는 노드 내 선행 조건인 우호도, 오해, 아이템 등이 순차적으로 연결되면서 최종적인 엔딩인 결혼 신청 엔딩으로 이어지는 것을 확인할 수 있다. 선행 조건이 없는 만남과 대화는 전반부에만 배치되어 있었고 후반부의 이야기 몰입을 방해하지 않았다. Table 2의 2번은 같은 노드 입력 조건 상황에서 이야기가 매끄럽게 이어지지 않은 결과를 보여준다. 이러한 경우는 반복적으로 수행될 수 있는 만남과 대화로 이야기의 상당부분이 채워지면서 이 과정에서 오해가 반복적으로 발생하게 되었다. 오해를 해소하는 오해 풀림은 오해 이후 바로 연결되지 못하여 이야기 전개가 매끄럽게 이루어지지 않은 것을 확인할 수 있다. 이러한 경우를 막기 위해 우리는 각 노드별로 최대 연결 가능 회수를 제한하였다 (만남, 대화, 식사: 4회, 데이트: 2회, 오해: 1회). Table 2의 3번은 이를 반영한 결과이다. 이러한 최대 연결 가능 횟수 제한은 전체적으

Table 1. Story Nodes

Name	Contents	Precondition	Result
Meet	A and B meet	Nothing	A and B friendship +1
Talk	A and B talk lightly	Nothing	A and B friendship +1
Meal	A and B have dinner	A and B friendship more than 2	A and B friendship +2
Date	A and B go on a date	A and B friendship more than 5	A and B friendship +4
Misunderstand	A meet another woman	A and B friendship more than 7	A and B friendship -2 B has misunderstanding
Reconcile	A clarifies truth to B	B has misunderstanding item	A and B friendship -2 B removes misunderstanding
Lose gem	B loses gem	A and B friendship more than 3	B's gem item loss
Find gem	A found a gem	Lost B's gem item	B's gem item recovery A and B friendship +5
Rival in Love	C likes B	A and B friendship more than 5	A and C friendship -1
Jealousy	C hates A	A and B friendship more than 3	A and C friendship -1
Duel	C apply for duel to A	A and B friendship more than 10 A and C friendship less than -2	A and C friendship -2 Friendship of A and B +2 and Duel win item acquisition when winning at duel
Marriage	A and B are married	A and B friendship more than 15 A has a duel win item	Game ending 1
Farewell	B leaves A	A and B friendship more than 8 A and C friendship less than -3	Game ending 2

Table 2. Generated Story from Nodes

Index	Result Story
1	Meet-Talk-Meet-Talk-Misunderstand-Meal-Date-Reconcile-Rival in Love-Meet-Rival in Love-Jealousy-Talk- Duel-Marriage
2	Meet-Meet-Talk-Meal-Meal-Date-Date-Meal-Misunderstand-Meet-Meet-Meet-Misunderstand-Misunderstand-Lose gem
3	Meet-Meet-Talk-Meal-Meal-Date-Date-Meal-Misunderstand-Meet-Reconcile
4	Talk-Meal-Date-Rival in Love-Meet-Talk-Rival in Love-Rival in Love-Talk-Talk-Misunderstand-Meal
5	Talk-Meal-Date-Rival in Love-Date-Date-Rival in Love-Jealousy-Duel-Talk-Farewell

로 이야기를 간략화시키는데 기여함을 알 수 있다. 같은 노드 입력 조건 상황에서 이야기가 매끄럽게 이어지지 않은 또 다른 결과들이 있었는데, Table 2의 4번과 같은 결과는 우호도 A와 B의 우호도 상승 노드들과 A와 C간의 우호도 하강 노드들만 반복적으로 배치되어 발생한 이야기이다. 즉 이야기상에서 기승 부분만 지속적으로 반복되고 승, 결로 이야기가 전개되지 않았다. 이러한 결과 또한 최대횟수 제한을 사전 전제 조건이 없는 만남, 대화, 연정 노드에 부여하면 해결할 수 있다. 3개의 노드 연결이 모두 이루어지게 되면 이후에는 이야기의 하이라이트인 결투, 결혼 노드가 연결되면서 이야기가 종료된다. 하지만 이러한 제한 조건의 부여는 결국 반복 노드를 일정 횟수 이상 수행하면 항상 동일한 엔딩을 발생시키는 결과를 만들 수 있다. 때문에 이러한 문제를 해결하기 위해서는 서로 다른 파라미터를 참조하는 복수개의 엔딩 노드가 필요하다. 이별 노드는 A와 B가 일정 우호도 이상이고, A와 C간 우호도가 나쁘면 발생하는 엔딩이다. 이야기 전개 과정 중에 만남, 대화의 빈도가 높으면 상대적으로 결혼신청으로 이어질 가능성이 높아진다. 하지만 A와 C의 우호도를 감소시키는 연정, 질투 노드가 연결되면 이야기는 B가 A를 떠나는 또 다른 엔딩으로 전개된다. Table 2의 5번은 이러한 결과를 보여준다.

본 실험에서는 13개의 단위 노드로 다양한 이야기의 재조합이 나오는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 이야기 조합은 매우 다양하여 제작자는 생성된 결과물을 선별하여 사용한다. 시스템은 다양한 제한 조건을 걸 수 있어서 사용자가 희망하는 구조의 이야기 생성을 유도할 수 있다. 제작자는 이렇게 생성된 이야기 후보군을 검토하여 시놉시를 만드는데 활용하거나, 생성된 이야기 자체를 퀘스트로 구성하여 게임 내에서 활용할 수 있다. 본 시스템 상에서의 단위 이야기들은 모두 사전 수행 조건과 완료 시 보상값을 가지고 있는 구조이므로 퀘스트화 시키기에 용이하도록 설계되어 있다. 때문에 이야기 저작 도구로써 활용 뿐만 아니라 상용 게임 퀘스트 시스템 혹은 비주얼 노벨 게임의 분기형 스토리텔링에도 응용될 수 있다.

## V. Conclusions

본 연구에서는 목표 지향 플롯 생성 시스템을 상용 게임엔진인 유니티 엔진에 통합시켜 스토리 플롯의 자동 생성이 가능하다는 것을 보여주었다. 이러한 접근법을 사용하면 창의적인 스토리텔링 결과물을 상용 게임 인터페이스를 사용하여 편리하게 생성할 수 있다는 장점이 있다. 본 연구에서는 실제로 단위 이야기 노드를 사용하여 다양한 이야기 순서를 생성할 수 있음을 보였다. 그러나 자동으로 생성된 스토리가 반드시 재미를 보장하지는 못하기 때문에 어느 정도는 사람이 개입하여 스토리를 보정해 줄 필요가 있다. 예를 들어 우연한 만남이 계속 이어지다가 결혼 이벤트라 발생할 수도 있고, 대화만 계속 하다가 엔

딩을 맞이할 수도 있다. 수치적으로는 맞지만 이러한 스토리가 재미있다고 하기는 힘들 것이다. 그럼에도 본 시스템을 이용하면 다양한 스토리를 자동으로 생성해 주고, 그 중에서 마음에 드는 내용을 선택하여 편집하면 되기 때문에 상당한 노력과 시간을 절약할 수 있다. 이러한 방법론은 비주얼 노벨 게임 스토리 분기 시스템 혹은 MMORPG의 퀘스트 제작에 활용될 수 있을 것으로 기대한다. 향후에는 인공지능 기법을 도입하여 재미를 측정할 수 있도록 하여 인간이 만든 것 같은 느낌의 스토리를 생성할 수 있는 연구에 도전할 예정이다.

## REFERENCES

- [1] Chul-gyun Lyou and Eun-kyung Park, 2016, "A Study Based on Quantifying Theory for a Non-fiction Creation Tool : Focus on Comparative Analysis of <Thought Office> and <Storyhelper>," JOURNAL OF THE KOREA CONTENTS ASSOCIATION, Vol. 16, No. 3, pp. 247~256.
- [2] Chul-Gyun Lyou and Hye-Young Yun, 2012, "A Comparative Study on the CBR Model of Story Creation Program : focusing on the <Minstrel> and the <Storyhelper>," Journal of Digital Contents Society, Vol. 13, No. 2, pp. 213~224.
- [3] Yun, Hye-Young, 2018, "A Study on the Ending Type of Movie Plot from the Viewpoint of Problem Based Storytelling : Focusing on 'StoryHelper'," Cartoon and Animation Studies, , pp. 187~214.
- [4] Yang, Na Rae, 2015, "Strategic Storytelling Structure of 2000s Popular Korean Historical Film," The Journal of Culture Contents, No. 6, pp. 199~240.
- [5] Lyou, Chul-Gyun and Jeong, Youjeen, 2011, "A Study about <The Principle of Causality> of Digital Narrative Tool," Humanities Contents, No. 22, pp. 183~207.
- [6] Kim, Man-su, 2016, "The Present and Future of story generation/search programs," The Journal of Korean Modern Literature, Vol. 48, pp. 503~525.
- [7] Myoung-Jun Kim, 2015, "An Analysis of Search Log from a Story Database Service and a New Story Search Method based on Story Map," Journal of Digital Contents Society, Vol. 16, No. 5, pp. 795~803.
- [8] Lee, Yongwook, 2013, "Paradigm shift and the fate of the novel," Korean Literature, Vol. 55, pp. 149~175.
- [9] Myoung-Jun Kim, 2016, "Clustering Character Tendencies found in the User Log of a Story Database Service and Analysis of Character Types," Journal of Digital Contents Society, Vol. 17, No. 5, pp. 383~390.
- [10] Myoung-Jun Kim, 2016, "An Analysis and Visualization of Creative Tendency appeared in Query Log of a Story

- Database Service," Journal of Korea Multimedia Society, Vol. 19, No. 8, pp. 1609~1618.
- [11] Jin-kyoung Ahn and Hyoung-eun Park, 2016, "A Model of Storytelling Board Game based on Motif," Journal of Korea Game Society, Vol. 16, No. 4, pp. 15~23.
- [12] M. O. Riedl and R. M. Young, "Character-focused narrative planning," 2003.
- [13] K. Oinonen, M. Theune, A. Nijholt, and J. Uijlings, "Designing a storydatabase for use in automatic story generation," in Entertainment Computing - ICEC 2006, pp. 298-301, Springer, Berlin Heidelberg, 2006.
- [14] N. Sgouros, G. K. Papakonstantinou, and P. Tsanakas, "A framework for plot control in interactive story systems," pp. 162-167, 1996.
- [15] M. L. Ryan, "Interactive narrative, plot types and interpersonal relations," in Interactive Storytelling, pp. 6-13, Springer, Berlin Heidelberg, 2008.
- [16] C. Martens, A.-G. Bosser, J. F. Ferreira and M. Cavazza, "Linear logic programming for narrative generation," in Logic Programming and Non-monotonic Reasoning, pp. 427-432, Springer, Berlin Heidelberg, 2013
- [17] D. R. Winer and R. M. Young, "Merits of hierarchical story and discourse planning with merged languages," in Proceedings of the Thirteenth AAAI Conference on Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment (AIIDE-17), pp. 262-269, 2017.
- [18] E. Rahimtoroghi, J. Wu, R. Wang, P. Anand and M. A. Walker, "Modelling protagonist goals and desires in first-person narrative," CoRR, vol. abs/1708.09040, 2017.

## Authors



Jong In Choi received the PhD in Korea University in 2016 from the Department of Computer Science and Engineering from Korea University. He joined Nexon Korea as a lead client programmer. He also has worked at NCSoft Korea R&D and AI

Center. Now he is a professor at the major of game contents in Youngsan University.



Shin Jin Kang received an MS degree at Korea University in 2003. After graduation, he joined Sony Computer Entertainment Korea (SCEK) as a video game programmer. From 2006, he has worked at NCsoft Korea as a lead game designer from 2009.

He received a PhD degree in Computer Science and Engineering at Korea University in 2011. And he is now a professor at the school of games in Hongik University.