

## MMORPG에서 NPC중심의 절차적 퀘스트 생성

정보균, 조성현, 강신진

홍익대학교 대학원 게임학과

ribbon@naver.com, {scho, directx}@hongik.ac.kr

### Procedural Quest Generation by NPC in MMORPG

Bo-Gyun Jeong, Sung Hyun Cho, Shin Jin Kang

Dept. of Games, Graduate School, Hongik University

#### 요약

본 논문에서는 서사의 핵심 자원인 NPC 및 다양한 월드 자원들을 가진 가상의 영속적 RPG 월드에서 NPC들이 창발적인 퀘스트를 지속적으로 생성할 수 있는지 실험을 통하여 검증하고자 한다. 이를 위해 가상의 RPG 월드 환경과 선행 연구들의 퀘스트 유형을 상정하여, NPC의 내적 욕구와 다른 자원의 발견 사건을 통해 퀘스트를 생성하는 실험을 하였다. NPC의 퀘스트 생성 의사결정은 욕구 충족정도, 재화 보유 그리고 상호 관계를 변수로 하였으며, 이들 변수는 퀘스트의 수행 결과에 따라 지속적으로 다음 퀘스트 생성에 영향을 주도록 하였다. 본 연구를 통하여 영속적 가상 월드에서 NPC자원들이 절차적 의사 결정 과정을 통하여 다양한 퀘스트를 지속적으로 양산할 수 있음을 보여주었다.

#### ABSTRACT

This paper tried to verify whether we can make NPCs generate emergent quests consistently by experiments in the persistent world of Role Playing Games where the persistent world can generate stories through interaction among game components. In this paper, we test NPC based procedural quest generation techniques assuming quest types suggested in the past research in the persistent virtual RPG world. Our system uses desire model of NPCs and dynamic resource management system to make decision of quest generation. Our decision process considers desire satisfaction, money deposit, and friendship of NPCs. These parameters are dynamically changed by quest completion status, and affect next quest generation process. This paper shows that NPCs in the persistent virtual world can generate quests based on procedural quest techniques consistently.

**Keywords** : NPC AI, Procedural Content Generation, Persistent Game world

Received: Jan. 10, 2014 Accepted: Feb. 05, 2014

Corresponding Author: Sin Jin Kang (Hongik University)

E-mail: directx@hongik.ac.kr

© The Korea Game Society. All rights reserved. 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.

ISSN: 1598-4540 / eISSN: 2287-8211

## 1. 서론

본 논문은 MMORPG의 특징인 영속적 RPG월드에서 사용자에게 제공되는 퀘스트의 절차적 생성에 관하여 연구하였다. 최근에 RPG게임 중에서 오픈 월드게임에 큰 발전이 있었으며, 오픈 월드게임의 특징은 비선형적 진행에 따른 창발적 서사의 경험을 즐기는데 있다. 이러한 특징이 최근에 MMORPG와 융합되어 사용자들에게 창발적인 게임 자원간의 상호작용을 통해 역동적인 서사를 즐기게 하려는 시도가 생겨나고 있다.

RPG에서 서사는 플레이어의 동기가 되는 중요한 요인 중의 하나이다. 이러한 서사의 체험은 퀘스트라는 가장 유용한 장치(mechanism)을 통해 전달된다[1]. 현재 RPG에서 다양한 서사 장치의 절차적 생성에 대한 연구가 활발하게 진행 중이다. 이러한 연구들은 스토리텔링기법을 중심으로 플롯의 생성, NPC 인공지능(AI) 기법 중심의 성격, 행동 전략 선택 등 인물 중심의 연구에서 나타나고 있다[2,3,4]. 그러나 기존 연구들은 서사의 배경 지식이나 인물 성격을 이해하기 위해 지속적 시간의 할애(체험)를 통해서만 전달되어, MMORPG와 같이 비영속적 게임 월드에 적용하기에는 한계가 있는 것으로 보인다. 또한 RPG의 퀘스트는 제작자에 의해 미리 장치된 내용을 사용자들에게 획일적으로 전달하고 소비되는 한계를 갖는다. 이러한 전달 방식은 극적인 연출 전달에 유용한 장점은 있으나, 퀘스트를 통한 서사 전달 노력이 증가될수록 사용자들에게 자유도가 결여된 획일적인 진행과 과도한 게임제작 비용의 증가로 직결된다.

게임에서 시나리오의 매우 중요한 흥미요소이며 이러한 시나리오를 전달하는 가장 중요한 자원은 사건과 인물이라는 연구 결과도 있다[5]. 본 연구는 이러한 선행 연구의 한계 및 제작 위험요소를 줄여 서사 전달의 핵심 객체인 NPC와 창발적 사건을 중심으로 절차적 의사결정을 통해 다양한 창발적 퀘스트를 생성하고자 한다. 본 연구를 통해 사용자에게 역동적인 서사경험 기회와 게임 개발을

위한 시간과 비용을 절감할 수 있는지 검증하고자 한다.

## 2. 관련 연구

### 2.1 RPG 퀘스트의 원형

RPG게임에서 퀘스트 원형의 분류는 여러 기준에 따라 연구 되었다[6,7,8]. 이러한 퀘스트의 원형은 사용자의 행동을 제시하는 규칙화된 구조를 의미한다. 단일 사용자뿐 아니라, Warhammer Online[9]의 ‘Public Quest’, Guild Wars2[10]의 ‘Dynamic Quest’에서와 같이 집단 사용자들을 위한 퀘스트의 경우에도 동일한 퀘스트 원형의 재구성(반복, 교체, 선택 등)을 통해 제공되고 있다.

### 2.2 절차적 퀘스트 생성 연구

컴퓨터 기술의 발전과 제작비용의 증가로, 많은 분야에서 게임자원의 절차적 생성 (Procedural Content Generation)에 대한 연구가 진행되었다[11]. 절차적 퀘스트 생성에 관한 연구는 관련 소프트웨어 기술 분야[12,13]와 디지털 게임 스토리텔링의 창발적 서사(Emergent Narrative) 분야[14,15]에서 진행되었다. 이러한 연구 및 기법의 시도들은 게임 제작 시 그래픽 자원 등의 제작 미들웨어나 Elderscrolls-Skyrim[16]의 Radiant AI System과 같이 상용 게임의 핵심 콘텐츠 등으로 실현되고 있다.

## 3. 연구 방법

### 3.1 퀘스트의 유형

본 연구의 퀘스트 모델 유형은 선행연구에서 제안한 RPG게임의 퀘스트 원형을 상정하였다. 이에 따라 가장 일반적으로 활용되는 실험 퀘스트의 유

형을 [Table 1]과 같이 정의하였다.

[Table 1] Quest Type for Simulation

Quest Type	Quest results
Revenge	Kill the NPC who killed me : Friendship decreases.
Conquest	Kill a NPC : Friendship decreases.
Steal	Steal resources from a NPC : Friendship decreases.
Rob	Kill a NPC and get resources : Friendship decreases.
Hello	Say hello to a NPC : Friendship increases.
Blame	Blame a NPC : Friendship decreases.
Rescue	Revive a NPC : Friendship increases.
Heal	Heal a NPC : Friendship increases.
Present	Give resources to a NPC : Friendship increases.
Trade	Give materials to a NPC and receive materials from the NPC.
Buy	Buy materials with money.
Sell	Exchange resources for money.
Beg	Beg resources from a NPC.
Booty	Eliminate a mob : Pick up materials.
Gather	Gather materials : Pick up materials.
Hunt	Eliminate a threatening mob in a region.
Explore	Explore a region.

### 3.2 서사 NPC AGENT

퀘스트를 생성하는 NPC의 판단 요인으로 NPC의 내적 동기, 보유자원과 NPC 상호간의 친밀도를 기준으로 하였다.

#### 3.2.1 NPC 자원 요소

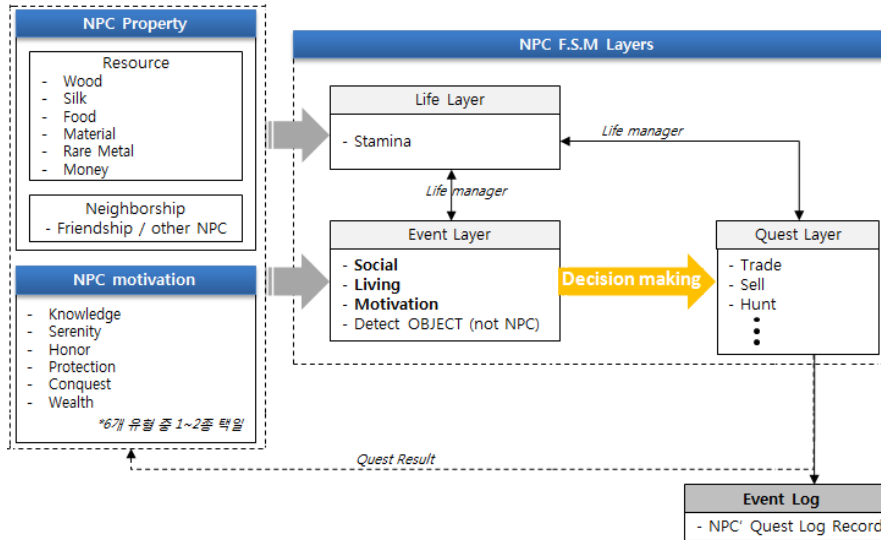
(1) NPC 동기 : 기존 연구에서 4종의 MMORPG 퀘스트 구조 유형분석을 통하여 대표적인 8가지 동기를 정의하였다[17]. 이 중 퀘스트 제공자인 NPC가 생성할 수 있는 동기를 선별하여 본 연구에서는 지식, 안정, 명예, 수호, 정복, 재화의 6가지 내적 동기(internal motivation)로 상정하였다. 6가지의 동기를 NPC에게 임의로 주어지도록 하여 각각 동기 충족 욕구에 따른 퀘스트 유형의 생성 기회를 주었다.

(2) 보유자원 : 가상 월드에서 습득이나 거래를 할 수 있는 기본 자원인 목재, 비단, 음식, 광물 그리고 재화를 두었다. 각각 0.0~10.0사이의 보유값을 갖는다. 실험에서 NPC이외의 월드의 자원은 위협 자원인 몬스터, 희귀 몬스터, 이동형 크리처 및 고정형 채집 자원을 임의로 생성토록 하였다. 월드 자원과의 상호작용을 통해 NPC들의 보유 자원에 영향을 주도록 하였다.

(3) 친밀도 : NPC간의 상호 관계 정도를 나타내며 0.0~10.0으로 정의하였고, 5.0를 중립으로 하였다. 또한 NPC 상호관계의 변화가 없을 경우 망각적인 습성을 주어 점차 중립 값으로 진행되게 하였다.

#### 3.2.2 NPC 인공 지능

NPC의 AI는 생명력을 나타내는 Life-Layer, 상호작용 탐지 및 동기 생성을 위한 Event-Layer 그리고 모든 퀘스트의 수행을 위한 Quest-Layer로 구분하였다. 각 Layer는 FSM(Finite State Machine)을 적용하였으며, 퀘스트 수행 후 결과는 NPC의 자원 요소로 반환된다[Fig. 1].



[Fig. 1] Architecture of NPC Agent

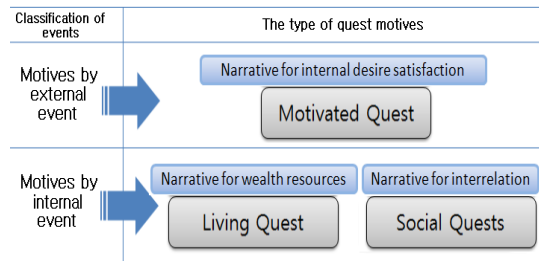
NPC의 자원 요소는 보유 및 습득 자원 정보를 통해 결핍 정도에 영향을 주는 조건 자원과 다른 NPC와의 관계를 나타내는 기억 자원으로 활용된다. 이를 기반으로 창발적인 퀘스트 생성 판단에 영향을 주며 생성된 퀘스트의 결과에 따라 변화가 발생한다.

#### 4. 퀘스트 생성

본 연구에서 NPC의 퀘스트는 2가지 사건과 3가지 동기를 기반으로 생성되도록 하였다. 사건은 외적 사건과 내적 사건으로 구분된다.

NPC는 자원을 탐지하는 시야 범위를 가지고 있으며, 외적 사건은 월드 자원의 탐지를 통해 퀘스트를 생성하는 경우이다. 외적 사건인 탐지를 통해 NPC는 보유 자원 정도를 기반으로 하는 생활형 퀘스트(Living Quest) 동기와 대상 NPC에 대한 친밀도를 기반으로 하는 사회형 퀘스트(Social Quest) 동기로 분류된다. 내적 동기에 의한 사건은 NPC가 결핍된 요소를 충족하기 위해 스스로 퀘스트를 생성해 내는 사건이다.

내적 사건에 의해 NPC는 내적 요소 충족을 위한 퀘스트 동기(Motivated Quest)를 활용한다. 이러한 사건과 동기는 [Fig. 2]와 같다.



[Fig. 2] Quest Generation Events & Motives

##### 4.1 내적 사건 기반 퀘스트 생성

NPC의 내적 사건에 의한 동기는 외부의 상호작용(탐지)이 없이 NPC가 스스로 퀘스트를 생성하도록 하는 요인이 된다. 선행 연구에서는 서사 NPC가 제공하는 8가지 동기 유형을 정의하였으나 [12], 본 연구에서는 3.2.1에서 기술한 6가지의 내적 동기 중 NPC가 1~2가지 유형의 동기를 무작위로 선택하도록 하였다. 이를 기반으로 NPC는 일관된 성격을 나타낼 수 있으며, 내적 동기 결핍 시

이를 충족하기 위한 퀘스트를 생성하도록 하였다.

#### 4.1.1 내적 동기 기반 퀘스트 유형

본 연구에서 적용한 서사 NPC의 6가지 내적 동기의 의미와 이를 충족하기 위한 퀘스트 유형은 아래와 같다.

(1) 지식(Knowledge) : 희귀 자원의 발견 습득, 혹은 대화를 통한 정보의 습득 행동

지식 동기 퀘스트 유형	희귀자원 거래 : Trade/Buy/Beg 희귀자원 채집 : Gather 희귀생명체 탐색 : Explore 위험장소 탐색 : Explore
-----------------	--

(2) 안정(Serenity) : 위협 요소의 제거 혹은 타인과의 평화를 유지하기 위한 행동

안정 동기 퀘스트 유형	치유 : Heal/Recover 화해 : Hello/Present 위협 제거 : Hunt
-----------------	---

(3) 정복(Conquest) : 타인이나 위협요소에 대한 호전적 행동

정복 동기 퀘스트 유형	복수: Revenge 정복: Conquest 도발: Blame 사냥: Hunt
-----------------	--

(4) 수호(Protection) : 주변의 위협에 대한 적극적인 대처 행동

수호 동기 퀘스트 유형	구출 : Recover/Heal 보안 : Hello 위협 : Hunt 위험장소 탐색 : Explore
-----------------	---

(5) 명예(Honor) : 보다 가치 있는 행동. 복수, 커다란 위협제거 혹은 가치 있는 재화에 대한 습득 행동

명예 동기 퀘스트 유형	희귀 생명체 제거 : HUNT 복수 : Revenge 위험장소 탐색 : Explore
-----------------	---

(6) 재화(Wealth) : 자원이나 재화에 대한 경제적 수집 욕구

재화 동기 퀘스트 유형	자원 습득 : Buy, Rob 자원 채집 : Gather 재화 습득 : Sell, Steal(Money)
-----------------	--

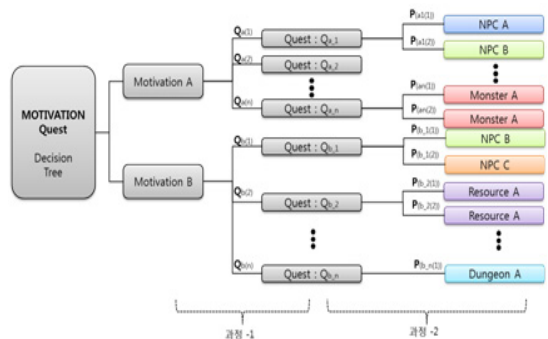
#### 4.1.2 내적 동기 기반 퀘스트의 의사결정

의사결정은 [Fig. 3]에서 보는 바와 같이 ‘결핍된 내적 동기의 종류’, ‘결핍된 퀘스트의 종류’, 그리고 ‘퀘스트 수행 대상의 선택’ 3단계 깊이를 갖는 트리 구조를 통하여 이루어진다.

[Fig. 3]의 1단계에서 NPC 내적 동기의 결핍량은 미리 정의된 충족 퀘스트량의 총합으로 결정된다. 즉, 내적 동기(M)의 결핍량을 ‘Msum’ 이라 하고, 동기에 대한 수행 가능 퀘스트의 충족량을 ‘Qi’로 정의한다면, Msum은 퀘스트들의 충족량 평균과 같으며 (eq. 1)과 정의 된다.

$$Msum = (Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n) / n \quad (\text{eq. 1})$$

단,  $0 \leq Q_i \leq 10.0$



[Fig. 3] Decision Making of Motivation Quest

퀘스트의 다양성을 위해 각 Qi는 시간(t)에 대한 임의의 자연 감소율 ‘-ln(t+1)/hour’를 적용하여 지속적인 내적 동기 충족량의 결핍을 유도하였다. 즉, 퀘스트 Qi는 e(자연상수)-1시간이 되는 약 1.4182 시간 후 완전 결핍 상태가 된다.

[Fig. 3]의 2단계에서 퀘스트가 결정되면, 목표 대상에 대한 검색을 통해 충족 기댓값(P)을 선택한다. P는 수행 적합성(True/False)과 대상에 대한 친밀도 기반의 성공률을 가지며, 대상과의 거리에 반비례한다. 즉, 동기 X에 대한 수행 퀘스트의 개수를 n이라 하였을 경우 (eq. 2)와 같이 확률을 계산한다.

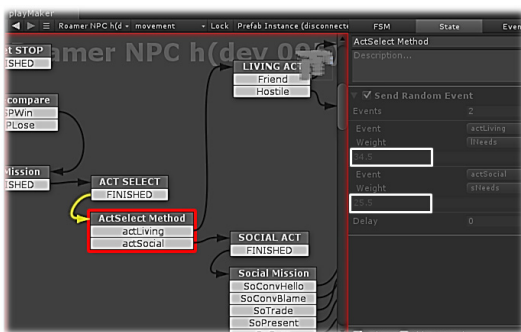
$$P_x(i) = V_i * F_i / D_i \quad (\text{eq. 2})$$

- $V_i$  : 수행가능 여부로 0 또는 1의 상태값
- $F_i$  : 대상에 대한 친밀도 (  $0 \leq F \leq 10.0$  )
  - ※ 대상이 NPC가 아닐 경우 퀘스트 목표 (자원)의 생성 확률을 갖는다.
- $D_i$  : 대상과의 거리

NPC는 탐욕 알고리즘을 통해 최적의 동기 충족이 아니고, 퀘스트 생성의 다양성을 위하여 깊이 별 최선 상태의 결정을 통하여 내적 동기 기반 퀘스트가 생성되도록 하였다.

## 4.2 외적 사건 기반 퀘스트 생성

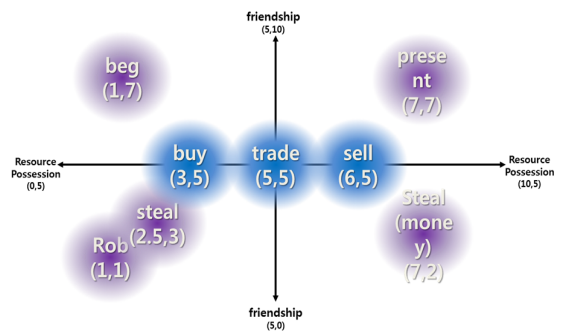
월드 자원은 NPC가 생성하는 퀘스트의 목표나 동기 자원이다. 그 중 NPC자원은 단순 기능 자원이 아니고 창발적 사건의 핵심적인 동적 목표이다. [Fig. 4]와 같이 NPC 상호 간의 외적 사건이 발생 하였을 경우에 외적 퀘스트 동기(사회형과 생활형)들의 발생은 상호 친밀도와 보유자원 정도를 기반으로 의사 결정 트리의 확률에 의해 결정된다. 자원의 보유량이 많을 경우에 사회형 퀘스트를 동기 하는 발생 확률( $P_{social}$ )이 증가되며, 자원 보유량이 적을수록 생활형 퀘스트를 동기 하는 발생 확률( $P_{living}$ )이 증가한다.



[Fig. 4]  $P_{living}$  or  $P_{social}$  Based on Resources

## 4.2.1 생활형 퀘스트 생성

NPC간 생활형 퀘스트는 보유자원의 습득을 위한 퀘스트이다. 이러한 유형의 퀘스트 생성은 친밀도와 재화 보유 정도를 기반으로, 각 퀘스트간 이변량 정규분포 (Bivariate Normal Distribution)을 통해 퀘스트 선택확률( $P$ )을 결정한다. 이는 [Fig. 5]와 같은 2차원 그래프로 나타낼 수 있다.



[Fig. 5] Probability of Living Quests

각 퀘스트는 평균 발생률을 가지는 기준점이 주어지고, 기준 자원 보유량( $\mu_x$ )과 대상 NPC에 대한 기준 친밀도( $\mu_y$ )로 정의되며, 퀘스트 생성 NPC의 실제 자원 보유량을  $x$ , 대상에 대한 친밀도를  $y$ 로 정의할 경우에 생성확률은 (eq. 3)과 같다.

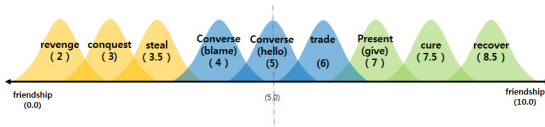
$$P_{living}(x,y) = \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y\sqrt{1-\rho^2}} \exp \left\{ -\frac{1}{2(1-\rho^2)} \left[ \left( \frac{x-\mu_x}{\sigma_x} \right)^2 - 2\rho \left( \frac{x-\mu_x}{\sigma_x} \right) \left( \frac{y-\mu_y}{\sigma_y} \right) + \left( \frac{y-\mu_y}{\sigma_y} \right)^2 \right] \right\} \quad (\text{eq. 3})$$

- $\mu_x$  : 각 퀘스트의 자원 보유량 기준점
- $\mu_y$  : 각 퀘스트의 친밀도 기준점
- $x$  : NPC가 현재 보유한 자원량
- $y$  : 퀘스트 대상 NPC에 대한 현재 친밀도
- $\rho$  : 자원량과 친밀도의 상관계수
- 본 연구에서는 상호 무관함으로  $\rho = 0$  임.
- $\sigma_x, \sigma_y$  : 보유 보유량과 친밀도의 표준편차. 본 실험 연구에서는 정규분포 계산에 의해 동일한 표준 편차인 '3.3166248'을 적용.

그러나 본 수식을 직접 적용할 경우에 기준 퀘스트의 기준점과 실제 상태의 기준점이 스칼라량에 따른 확률 계산에 차이가 생긴다. 따라서 실제 연구 수행에서는 [Fig. 5]와 같이 각 분면별(4분면) 확률 비중을 두어 적용하였다. 즉, 자원 보유량과 친밀도가 모두 기준값보다 큰 1/4분면 범위에서는 거래(Trade), 판매(Sell) 그리고 선물(Present)의 경우가 각각의 확률로 분포된다.

#### 4.2.2 사회형 퀘스트 생성

NPC간 사회형 퀘스트는 친밀도를 이용하여 지속적으로 상호간의 관계 변화를 위한 퀘스트이다. 이러한 유형의 퀘스트는 NPC의 친밀도를 기반으로 정규분포 확률을 통해 퀘스트 발생 확률을 결정할 수 있다.



[Fig. 6] Probability of Social Quests

사회성 기반의 각 퀘스트는 [Fig. 6]와 같이 평균 발생률( $P_{social}$ )을 가지는 기준량이 주어진다.

$$P_{social}(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right) \quad (-\infty < x < \infty) \quad (eq. 4)$$

- $\mu$  : 각 퀘스트의 친밀도 기준점
- $x$  : 퀘스트 대상 NPC에 대한 현재 친밀도
- $\sigma$  : 친밀도의 표준편차. 본 실험 연구에서는 친밀도의 정규분포에 의한 표준편차 '3.316624'를 적용

사회형 퀘스트들은 (eq. 4)에 주어진 정규분포를 통해 NPC의 현재 친밀도를 기반으로 확률 비중에 의해 퀘스트가 생성되도록 하였다.

## 5. 실험

### 5.1 실험 환경

본 연구를 위해 가상 게임 월드를 상정하여 시뮬레이션을 수행할 Prototype 게임을 제작하였다. 이 게임 월드에서 NPC의 인공지능을 통해 퀘스트 유형을 결정토록 하였으며, 이를 통해 NPC들이 지속적으로 생성하는 절차적인 퀘스트 생성을 유형별로 기록하도록 하였다. 본 실험을 구현하기 위한 실험 환경은 [Table 2]와 같다.

[Table 2] Experiment Environment

Development Environment	Development tools
Development S/W	Unity3D 4.1
Development language	C# PlayMaker (unity plug-in)

### 5.2 시뮬레이션 환경

[Fig. 7]은 가상 월드에서 임의의 동기를 가진 10종의 NPC들과 지속적으로 생성 소멸되는 월드 자원이 주어진 시뮬레이션 스크린이다.



[Fig. 7] Screen Shot of Simulation Environment

실험 환경의 가상월드에서는 다음과 같은 월드 자원을 포함하고 있다.

(1) NPC자원 : 각자 개별적 동기를 가지고 있는 10종의 NPC 객체이다. NPC는 모두 이동 습성과 시야 탐지 속성을 가지고 외적 동기 사건을 유도한다.

(2) 채집객체 : 동적으로 생성되는 비고정 객체, NPC의 보유자원을 공급하는 객체로 소, 양, 나무, 광물과 곡물이 있다.

(3) 위협객체 : 몬스터, 희귀몬스터와 같이 NPC를 공격하는 위협 객체이다.

(4) 장소객체 : 위협 장소가 되는 지역자원으로 던전(dungeon)이 있다. 위협객체인 몬스터의 생성과 탐색 장소로 활용된다.

본 실험에서는 임의의 동기와 이동습성 그리고 시야를 가진 10객체의 서사 NPC와 10~20종의 월드 객체 자원이 소진 시 3~4분 간격으로 재생성 되도록 하였다. NPC의 퀘스트 수행 결과는 NPC는 내적 동기의 충족 욕구와 자원의 소비 정도 그리고 상호 친밀도 변수가 바뀌며 다음 퀘스트 생성 동기에 영향을 주는 변수로 작용된다.

### 5.3 실험 수행 기록

기존 연구에서 퀘스트의 서사 지문 정보를 부여자(who), 부여장소, 퀘스트(how & what), 완료자(whom), 해결 위치(when)로 제안하였다[18]. 본 연구에서도 퀘스트 생성 시의 기록 구조는 제안된 지문 정보 구조 유형을 따라서 <생성자(who)>-<사유(why)>-<퀘스트(how)>-<대상(what or whom)> 그리고 <성패(result)>의 구조를 사용하였다. 그러나 주어진 퀘스트의 대상(목표) 위치는 수행 장소가 됨으로 위치(when)의 경우 기록하지 않았다. 또한 NPC가 퀘스트 생성 사유가 되는 동기의 유형을 '사유 정보(Why)'로 하였으며, [Fig. 8]는 시뮬레이션 결과의 일부이다.

```
00:32:12
<NPC_1> Social / Convers_Hello <NPC_3> --- Succeed
NPC_3 :: Friendly :: +5 (Stag : 35)

00:35:54
<NPC_6> Living / Trade <NPC_2> --- Succeed
NPC_6 :: - 1 Wood (stag: 5) / +1 Food (Stag: 3)
NPC_2 :: -1 Food (Stag: 4) / +1 Wood (Stag :2)

00:43:02
<NPC_4> - / Hunt <Monster A> --- fail
NPC_4 :: -1 Honor
```

[Fig. 8] Event Log Records of Quest Generation

### 5.4 실험 결과

실험 초기에는 상호간의 친밀도가 중립에 가깝고 자원 보유량이 부족하여 채집, 거래 및 대화(Hello or Blame) 퀘스트가 발생하였으나, 다른 자원의 확보와 함께 점차 다양한 퀘스트를 생성함을 확인할 수 있었다. [Fig. 9]는 10종의 NPC에게 생성된 내적 동기의 내용과 주어진 내적 동기 하에 NPC들이 가상월드에서 60분간 생성된 다양한 퀘스트의 발생 회수를 보여준다. 총 95회의 퀘스트가 생성되었으며, 이 중 내적 사건 퀘스트는 37회, 외적 사건 퀘스트는 58회 생성되었다.

	SUM	Internal	External
Revenge	3	2	1
Conquest	7	4	3
Steal	7	3	4
Steal(m)	4	1	3
Rob	3	1	2
Hello	6	2	4
Blame	4	1	3
Rescue	3	2	1
Heal	5	2	3
Present	6	3	3
Trade	8	3	5
Buy	3	2	1
Sell	5	2	3
Beg	3	1	2
Booty	3	1	2
Gather	9	3	6
Hunt	10	2	8
Explore	6	2	4
<b>Total</b>	<b>95</b>	<b>37</b>	<b>58</b>

	Motive 1	Motive 2
NPC 1	Protection	null
NPC 2	Conquest	null
NPC 3	Knowledge	Wealth
NPC 4	Conquest	Honor
NPC 5	Protection	null
NPC 6	Knowledge	null
NPC 7	Wealth	null
NPC 8	Wealth	null
NPC 9	Serenity	null
NPC 10	Honor	Wealth

[Fig. 9] Kind and Number of Generated Quests



## 6. 결 론

본 실험을 통해 영속적 가상 게임 월드에서 NPC를 통해 다양한 동기나 상호작용에 기반을 둔 퀘스트 생성을 확인 할 수 있었다. 본 연구를 통하여 다음과 같은 효과를 기대한다. 첫째, 게임 사용자들이 NPC가 생성한 퀘스트 수행결과에 직접적 관여를 하게 된다면, 나비효과와 같이 영속월드에서 다른 사용자의 플레이에 영향을 주는 영속 게임 월드의 역동성을 가질 수 있다. 둘째, 사용자들이 서사 NPC가 제공하는 퀘스트를 통해 동일한 지역이라도 시간에 따라 항상 다른 개별 경험을 이끌어 낼 수 있다. 셋째, 단일 NPC에게 주어진 내적 동기를 가지고 지속적 퀘스트 내용을 제공한다면, 획일적으로 소비되지 않는 캐릭터 가치(캐릭터 성격)를 부여 할 수 있을 것이다.

최근 오픈월드 RPG 및 MMORPG에서 자유도가 높은 개별 체험의 요구는 점차 증가하고 있다. 이러한 영속적 RPG월드에는 게임 제작 시 사용자들에게 충분한 미니 플롯 체험의 기회나 지속적인 서사를 제공하기 위한 상당한 생산 비용 및 노력이 수반 되어야 한다. 본 연구에서는 많은 사용자들이 동시에 접속하는 MMORPG를 중심으로 가상 세계에서 주어진 퀘스트의 유형 선택 사유를 통해 절차적 퀘스트 생성을 할 수 있다는 가능성을 확인하였다. 본 연구 결과와 더불어 향후 NPC 중심의 서사 전달 매체(dialogue, voice)와 같은 절차적 서사 생성 기법들 간의 융합 연구가 지속 된다면 미니 플롯이 중심이 되는 MMORPG 제작 의 생산적 활용 가치가 매우 크다 할 수 있다.

## ACKNOWLEDGMENT

This work is supported by 2011 and 2013 Hongik University Research Fund. This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the

Korean Government (No. 2012R1A1A1012895).

## REFERENCES

- [1] Howard, J., "Quests: Design, Theory, and History in Games and Narratives", A.K. Peters, LTD, 2008.
- [2] Chang, H-M and Soo, V-W, "Planning-based Narrative Generation in Simulated Game Universes", IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games, Vol 1, No. 3, pp. 200~213, 2009.
- [3] Porteous, J., Cavazza, M. and Charles, F., "Narrative Generation through Characters' Point of View", Proceedings of the 9th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems, Vol. 1, pp. 1297~1304, 2010.
- [4] Grey, J. and Bryson, J. J., "Procedural Quests: A Focus for Agent Interaction in Role-Playing-Games", Proceedings of the Symposium: AI & Games, pp. 3~10, 2011.
- [5] Ji-Hun Lee, Sung Hyun Cho, Hyun-Soo Kim, "A Study on Users' Desire according to the Changes in the Result of Game Scenario", Journal of Korea Game Society, Vol. 7, No. 3, pp. 89~96, 2007.
- [6] Dickey, M. D., "Game Design and Learning: A Conjectural Analysis of How Massively Multiple Online Role-playing Games (MMORPGs) Foster Intrinsic Motivation", Educational Technology Research and Development, Vol. 55, No. 3, pp. 253~273, 2007.
- [7] Jae-Hong Lee, "The Research about Game Storytelling List Based on 4 Core Elements of Game", Journal of Korea Game Society, Vol. 9, No. 5, pp. 13~24, 2009.
- [8] Santos, F. S. and Ramalho, G. L., "A Parametric Analysis and Classification of Quests in MMORPGs", Proceedings of SBGames 2012, pp. 119~123, 2012.
- [9] Warhammer online, Electronic Arts, <http://www.warhammeronline.com>, 2008.
- [10] Guildwars2, NCsoft,

- <http://www.guildwars2.com>, 2012.
- [11] Togelius, Julian, et al., "Search-based Procedural Content Generation: A Taxonomy and Survey", IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games, Vol. 3, No. 3, pp. 172~186, 2011.
  - [12] Doran, J. and Parberry, I., "A Prototype Quest Generator Based on a Structural Analysis of RPG Quests." Proceedings of the Second International Workshop on Procedural Content Generation in Games, pp. 1~8, June 28-28, 2011.
  - [13] Tomai, E., "Towards Adaptive Quest Narrative in Shared, Persistent Virtual Worlds", AAAI Technical Report WS-12-14, 2012.
  - [14] Aylett, Ruth, "Narrative in Virtual Environments towards Emergent Narrative", Proceedings of the AAAI Fall Symposium on Narrative Intelligence. pp. 83~86. 1999.
  - [15] Swartjes, Ivo and Mariët Theune, "A Fabula Model for Emergent Narrative", Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment. Springer Berlin Heidelberg, pp.4 9~60. 2006.
  - [16] Skyrim, Bethesda Softworks, <http://www.elderscrolls.com/skyrim>, 2011.
  - [17] Doran, J. and Parberry, I., "Towards Procedural Quest Generation : A Structural Analysis of RPG Quests", Technical Report LARC-2010-02, Laboratory for Recreational Computing, Dept. of Computer Science & Engineering, University of North Texas, 2010.
  - [18] Tae-Suk Kihl, "The Nature of Gamestorytelling as Action-Narrative", Journal of Korea Game Society, Vol. 11, No. 3, pp. 31~42, 2011.



정 보 균(Jeong, Bo Gyun)

2005년 소니컴퓨터엔터테인먼트코리아  
현재 (주)웹젠 MMORPG 개발  
현재 홍익대학교 대학원 게임학과 석사과정

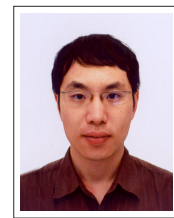
관심분야 : 게임 기획, 게임 인공지능,  
PCG(Procedural Content Generation)



조 성 현(Cho, Sung Hyun)

1978년 서울대학교 계산통계학과 이학사  
1980년 서울대학교 계산통계학과 이학석사  
1995년 UCLA 컴퓨터과학과 이학박사  
1996년-현재 홍익대학교 게임학부 교수

관심분야 : 게임 프로그래밍, 게임 그래픽스



강 신 진 (Kang, Shin Jin)

2003 고려대학교 정보통신대학 컴퓨터학과 이학석사  
2011 고려대학교 정보통신대학 컴퓨터학과 이학박사  
2003-2006 소니 컴퓨터 엔터테인먼트 코리아  
2006-2008 엔씨소프트(NCSOFT)  
2008-현재 홍익대학교 게임학부 조교수

관심분야 : 게임 기획, 컴퓨터 그래픽스, 데이터 마이닝