



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월16일

(11) 등록번호 10-1603681

(24) 등록일자 2016년03월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06Q 50/10 (2012.01)

(21) 출원번호 10-2014-0157304

(22) 출원일자 2014년11월12일

심사청구일자 2014년11월12일

(56) 선행기술조사문헌

In-Seok Oh 외 2인, 'Imitation Learning for Combat System in RTS Games with Application to StarCraft', 2014 IEEE Conference on Computational Intelligence and Games, 2014.08.26-29.*

KR1020070028971 A

KR1020120071283 A

KR1020050075301 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

세종대학교산학협력단

서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)

(72) 발명자

김경중

서울특별시 광진구 능동로 209, 광개토관 619호 (군자동)

조호철

서울특별시 노원구 덕릉로60길 185, 101동 706호 (월계동, 초안아파트)

오인석

서울특별시 노원구 마들로 111, 23동 307호 (월계동, 월계미륵아파트)

(74) 대리인

홍성욱, 심경식

전체 청구항 수 : 총 14 항

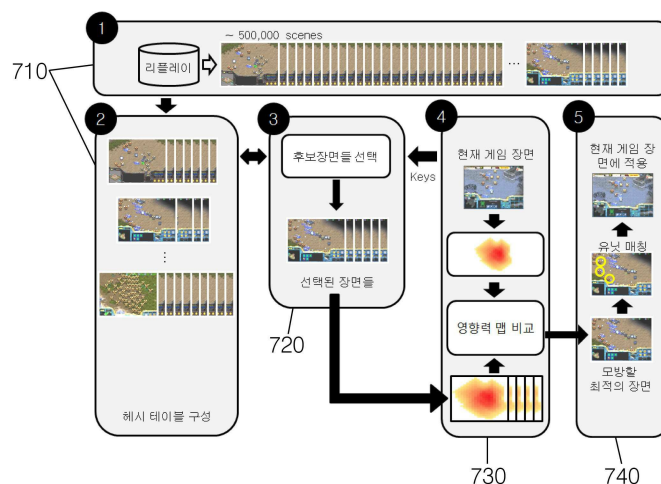
심사관 : 박재용

(54) 발명의 명칭 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 시스템은 게임 플레이어들의 게임 플레이 데이터를 수집하여 장면 데이터베이스를 구축하는 데이터베이스 구축부; 게임 플레이 시, 상기 장면 데이터베이스를 이용하여, 인공지능의 생성과 관련된 게임 캐릭터가 있는 현재 게임 장면과 연관된 후보 게임 장면들을 추출하고, 상기 후보 게임 장면들의 영향력 분포도(IM)를 상기 현재 게임 장면의 영향력 분포도와 비교하여 가장 유사한 최적 게임 장면을 선택하는 장면 검색부; 및 상기 최적 게임 장면을 모방하여 상기 현재 게임 장면에 적용함으로써 상기 게임 캐릭터의 인공지능을 생성하는 인공지능 생성부를 포함한다.

대표도 - 도6



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2013R1A2A2A01016589

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 중견연구 핵심과제

연구과제명 적응형 비디오 게임을 위한 계산지능 기술 연구(2차년도)

기 여 율 1/2

주관기관 세종대학교 산학협력단

연구기간 2014.06.01 ~ 2015.05.30

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2010-0018950

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 뇌과학원천기술개발사업

연구과제명 인간의 마음의 이론을 모방한 사용자 의도 모델링 및 예측

기 여 율 1/2

주관기관 세종대학교 산학협력단

연구기간 2014.05.01 ~ 2015.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

게임 플레이어들의 게임 플레이 데이터를 수집하여 장면 데이터베이스를 구축하는 데이터베이스 구축부;

게임 플레이 시, 상기 장면 데이터베이스를 이용하여, 인공지능의 생성과 관련된 게임 캐릭터가 있는 현재 게임 장면과 연관된 후보 게임 장면들을 추출하고, 상기 후보 게임 장면들의 영향력 분포도(IM)를 상기 현재 게임 장면의 영향력 분포도와 비교하여 가장 유사한 최적 게임 장면을 선택하는 장면 검색부; 및

상기 최적 게임 장면을 모방하여 상기 현재 게임 장면에 적용함으로써 상기 게임 캐릭터의 인공지능을 생성하는 인공지능 생성부

를 포함하고,

상기 인공지능 생성부는

상기 영향력 분포도 간의 비교 결과에 따라, 미리 정의된 최대 경계 영역 내에서 상기 현재 게임 장면 내 유닛과 서로 가까운 유닛이 상기 후보 게임 장면들 내에 존재하지 않으면, 영향력 분포도의 값이 최대가 되는 위치의 현재 게임 장면으로 유닛을 이동시키는 것을 특징으로 하는 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 데이터베이스 구축부는

상기 게임 플레이어들의 수준에 따라 상기 게임 플레이 데이터를 등급별로 분류하여 수집함으로써, 상기 게임 캐릭터의 인공지능을 생성 시, 상기 인공지능의 레벨을 조정할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 데이터베이스 구축부는

상기 수집된 게임 플레이 데이터를 이용하여 해시 키 기반의 해시 테이블을 생성하고, 상기 생성된 해시 테이블에 기초하여 상기 장면 데이터베이스를 구축하는 것을 특징으로 하는 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 데이터베이스 구축부는

상기 수집된 게임 플레이 데이터를 장면 단위로 분류하고, 상기 게임 플레이 데이터의 각 장면에 대한 해시 키를 생성하며, 상기 생성된 해시 키를 해당 장면의 게임 플레이 데이터에 매칭하여 상기 해시 테이블을 생성하고,

상기 장면 검색부는

상기 해시 테이블로부터 상기 현재 게임 장면과 연관된 해시 키 값을 가진 서브 세트(subset)를 선택하여 상기 후보 게임 장면들을 추출하는 것을 특징으로 하는 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 장면 검색부는

상기 현재 게임 장면에 포함된 유닛의 수, 및 상기 유닛 각각의 중심 위치를 키 값으로 설정하고, 상기 설정된 키 값에 기초하여 상기 후보 게임 장면들을 추출하는 것을 특징으로 하는 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 장면 검색부는

상기 추출된 후보 게임 장면들의 미스매칭을 최소화하기 위해, 상기 설정된 키 값에 허용오차를 적용하여 상기 후보 게임 장면들을 추출하는 것을 특징으로 하는 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 장면 검색부는

상기 현재 게임 장면에서 최소 기준치 이하 또는 최대 기준치 이상의 후보 게임 장면들이 추출되는 경우, 다음 게임 장면에 대해서 키 값의 허용오차 레벨을 조정하는 것을 특징으로 하는 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 장면 검색부는

상기 현재 게임 장면 및 상기 후보 게임 장면에 포함된 각 유닛의 실제 위치에 따른 거리, 및 상기 각 유닛의 풀 체력 대비 현재 체력의 비율에 기초하여 상기 현재 게임 장면의 제1 영향력 분포도 및 상기 후보 게임 장면들의 제2 영향력 분포도를 생성하고, 상기 제1 영향력 분포도와 상기 제2 영향력 분포도에서 각 유닛 간의 거리를 산출하여, 상기 각 유닛 간의 거리 차이가 최소인 후보 게임 장면을 상기 최적 게임 장면으로 선택하는 것을 특징으로 하는 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 시스템.

청구항 9

인공지능 생성 시스템의 데이터베이스 구축부에서, 게임 플레이어들의 게임 플레이 데이터를 수집하여 장면 데이터베이스를 구축하는 단계;

상기 인공지능 생성 시스템의 장면 검색부에서, 게임 플레이 시, 상기 장면 데이터베이스를 이용하여, 인공지능의 생성과 관련된 게임 캐릭터가 있는 현재 게임 장면과 연관된 후보 게임 장면들을 추출하는 단계;

상기 장면 검색부에서, 상기 후보 게임 장면들의 영향력 분포도(IM)를 상기 현재 게임 장면의 영향력 분포도와 비교하여 가장 유사한 최적 게임 장면을 선택하는 단계; 및

상기 인공지능 생성 시스템의 인공지능 생성부에서, 상기 최적 게임 장면을 모방하여 상기 현재 게임 장면에 적용함으로써 상기 게임 캐릭터의 인공지능을 생성하는 단계

를 포함하고,

상기 게임 캐릭터의 인공지능을 생성하는 단계는

상기 영향력 분포도 간의 비교 결과에 따라, 미리 정의된 최대 경계 영역 내에서 상기 현재 게임 장면 내 유닛과 서로 가까운 유닛이 상기 후보 게임 장면들 내에 존재하지 않으면, 영향력 분포도의 값이 최대가 되는 위치의 현재 게임 장면으로 유닛을 이동시키는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 장면 데이터베이스를 구축하는 단계는

상기 수집된 게임 플레이 데이터를 이용하여 해시 키 기반의 해시 테이블을 생성하는 단계; 및

상기 생성된 해시 테이블에 기초하여 상기 장면 데이터베이스를 구축하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 현재 게임 장면과 연관된 후보 게임 장면들을 추출하는 단계는

상기 현재 게임 장면에 포함된 유닛의 수, 및 상기 유닛 각각의 중심 위치를 키 값으로 설정하는 단계; 및

상기 설정된 키 값에 기초하여 상기 후보 게임 장면들을 추출하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 설정된 키 값에 기초하여 상기 후보 게임 장면들을 추출하는 단계는

상기 추출된 후보 게임 장면들의 미스매칭을 최소화하기 위해, 상기 설정된 키 값에 허용오차를 적용하여 상기 후보 게임 장면들을 추출하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 현재 게임 장면과 연관된 후보 게임 장면들을 추출하는 단계는

상기 현재 게임 장면에서 최소 기준치 이하 또는 최대 기준치 이상의 후보 게임 장면들이 추출되는 경우, 다음 게임 장면에 대해서 키 값의 허용오차 레벨을 조정하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 방법.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 최적 게임 장면을 선택하는 단계는

상기 현재 게임 장면 및 상기 후보 게임 장면에 포함된 각 유닛의 실제 위치에 따른 거리, 및 상기 각 유닛의 풀 체력 대비 현재 체력의 비율에 기초하여 상기 현재 게임 장면의 제1 영향력 분포도 및 상기 후보 게임 장면들의 제2 영향력 분포도를 생성하는 단계; 및

상기 제1 영향력 분포도와 상기 제2 영향력 분포도에서 각 유닛 간의 거리를 산출하여, 상기 각 유닛 간의 거리 차이가 최소인 후보 게임 장면을 상기 최적 게임 장면으로 선택하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 게임 플레이 데이터의 모방에 기반하여 게임 캐릭터의 인공지능을 생성하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래에는 게임 캐릭터의 인공지능을 만들기 위하여 개발자가 게임의 특성을 파악하여 유한상태머신 등의 룰을 기반으로 한 알고리즘을 사용하거나 머신러닝을 사용하였다. 이러한 방법들은 게임 캐릭터의 움직임에 일정한 패턴을 만들며 이것은 게임을 재미를 반감시킨다. 또한 게임의 특성을 파악하여 개발자가 직접 알고리즘을 설계해야 하는 어려움이 따른다.

[0003] 종래기술에 따르면, 캐릭터의 인공지능을 만들기 위하여, 게이머들의 스타일과 게임출력 사이의 연관성을 나타내는 가중치벡터를 학습시킨 후 이것을 게임 캐릭터에 적용하였다. 또 달리, 종래기술에 따르면, 게이머들의 플레이 데이터를 사용하여 유한상태머신을 설계하여 게임 캐릭터의 인공지능을 생성하였다.

[0004] 위와 같은 종래기술의 방법들은 게이머들의 플레이 데이터를 사용하였다는 점에서 게임에 대한 전문지식 없이도 개발자가 쉽게 개발을 할 수 있다는 장점이 있지만, 게임 캐릭터의 인공지능을 생성하는 과정에서 벡터를 사용하거나 유한상태머신을 사용함으로써 모델을 단순화시키기 때문에, 게임 플레이의 다양성을 제한한다.

[0005] 또한, 학습모델이 정교하지 못하면 성능이 떨어질 수 있다. 가중치벡터나 유한상태머신을 사용하여 학습하는 모델의 경우, 많은 종류의 변수를 학습하는 데 있어서 변수 사이의 연관 관계를 정의해주기 어렵다. 그 결과 게임마다 새로운 모델을 만들어야 하기 때문에 범용성이 떨어진다고 할 수 있다.

[0006] 관련 선행기술로는 공개특허공보 제10-2010-0052917호(발명의 명칭: 게임 캐릭터의 인공지능 생성 방법, 공개일자: 2010년 5월 20일)가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 실시예는 게임 플레이 데이터를 장면을 기반으로 데이터베이스를 구축하고, 게임 캐릭터가 포함된 장면과 가장 유사한 장면을 데이터베이스에서 찾은 후 이것을 모방하여 게임 캐릭터의 인공지능을 생성할 수 있는 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 시스템 및 방법을 제공한다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제(들)로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제(들)은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 시스템은 게임 플레이어들의 게임 플레이 데이터를 수집하여 장면 데이터베이스를 구축하는 데이터베이스 구축부; 게임 플레이 시, 상기 장면 데이터베이스를 이용하여, 인공지능의 생성과 관련된 게임 캐릭터가 있는 현재 게임 장면과 연관된 후보 게임 장면들을 추출하고, 상기 후보 게임 장면들의 영향력 분포도(IM)를 상기 현재 게임 장면의 영향력 분포도와 비교하여 가장 유사한 최적 게임 장면을 선택하는 장면 검색부; 및 상기 최적 게임 장면을 모방하여 상기 현재 게임 장면에 적용함으로써 상기 게임 캐릭터의 인공지능을 생성하는 인공지능 생성부를 포함한다.

[0010] 상기 데이터베이스 구축부는 상기 게임 플레이어들의 수준에 따라 상기 게임 플레이 데이터를 등급별로 분류하여 수집함으로써, 상기 게임 캐릭터의 인공지능을 생성 시, 상기 인공지능의 레벨을 조정할 수 있도록 할 수 있다.

[0011] 상기 데이터베이스 구축부는 상기 수집된 게임 플레이 데이터를 이용하여 해시 키 기반의 해시 테이블을 생성하고, 상기 생성된 해시 테이블에 기초하여 상기 장면 데이터베이스를 구축할 수 있다.

[0012] 상기 데이터베이스 구축부는 상기 수집된 게임 플레이 데이터를 장면 단위로 분류하고, 상기 게임 플레이 데이터의 각 장면에 대한 해시 키를 생성하며, 상기 생성된 해시 키를 해당 장면의 게임 플레이 데이터에 매칭하여 상기 해시 테이블을 생성하고, 상기 장면 검색부는 상기 해시 테이블로부터 상기 현재 게임 장면과 연관된 해시 키 값을 가진 서브 세트(subset)를 선택하여 상기 후보 게임 장면들을 추출할 수 있다.

[0013] 상기 장면 검색부는 상기 현재 게임 장면에 포함된 유닛의 수, 및 상기 유닛 각각의 중심 위치를 키 값으로 설정하고, 상기 설정된 키 값에 기초하여 상기 후보 게임 장면들을 추출할 수 있다.

[0014] 상기 장면 검색부는 상기 추출된 후보 게임 장면들의 미스매칭을 최소화하기 위해, 상기 설정된 키 값에 허용오차를 적용하여 상기 후보 게임 장면들을 추출할 수 있다.

[0015] 상기 장면 검색부는 상기 현재 게임 장면에서 최소 기준치 이하 또는 최대 기준치 이상의 후보 게임 장면들이 추출되는 경우, 다음 게임 장면에 대해서 키 값의 허용오차 레벨을 조정할 수 있다.

[0016] 상기 장면 검색부는 상기 각 유닛의 실제 위치에 따른 거리, 및 상기 각 유닛의 풀 체력 대비 현재 체력의 비율에 기초하여 상기 현재 게임 장면의 제1 영향력 분포도 및 상기 후보 게임 장면들의 제2 영향력 분포도를 생성하고, 상기 제1 영향력 분포도와 상기 제2 영향력 분포도에서 각 유닛 간의 거리를 산출하여, 상기 각 유닛 간의 거리 차이가 최소인 후보 게임 장면을 상기 최적 게임 장면으로 선택할 수 있다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 방법은 인공지능 생성 시스템의 데이터베이스 구축부에서, 게임 플레이어들의 게임 플레이 데이터를 수집하여 장면 데이터베이스를 구축하는 단계; 상기 인공지능 생성 시스템의 장면 검색부에서, 게임 플레이 시, 상기 장면 데이터베이스를 이용하여, 인공지능의 생성과 관련된 게임 캐릭터가 있는 현재 게임 장면과 연관된 후보 게임 장면들을 추출하는 단계; 상기 장면 검색부에서, 상기 후보 게임 장면들의 영향력 분포도(IM)를 상기 현재 게임 장면의 영향력 분포도와 비교하여 가장 유사한 최적 게임 장면을 선택하는 단계; 및 상기 인공지능 생성 시스템의 인공지능 생성부에서, 상기 최적 게임 장면을 모방하여 상기 현재 게임 장면에 적용함으로써 상기 게임 캐릭터의 인공지능을 생성하는 단계를 포함한다.

[0018] 상기 장면 데이터베이스를 구축하는 단계는 상기 수집된 게임 플레이 데이터를 이용하여 해시 키 기반의 해시 테이블을 생성하는 단계; 및 상기 생성된 해시 테이블에 기초하여 상기 장면 데이터베이스를 구축하는 단계를 포함할 수 있다.

[0019] 상기 현재 게임 장면과 연관된 후보 게임 장면들을 추출하는 단계는 상기 현재 게임 장면에 포함된 유닛의 수, 및 상기 유닛 각각의 중심 위치를 키 값으로 설정하는 단계; 및 상기 설정된 키 값에 기초하여 상기 후보 게임 장면들을 추출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0020] 상기 설정된 키 값에 기초하여 상기 후보 게임 장면들을 추출하는 단계는 상기 추출된 후보 게임 장면들의 미스

매칭을 최소화하기 위해, 상기 설정된 키 값에 허용오차를 적용하여 상기 후보 게임 장면들을 추출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 상기 현재 게임 장면과 연관된 후보 게임 장면들을 추출하는 단계는 상기 현재 게임 장면에서 최소 기준치 이하 또는 최대 기준치 이상의 후보 게임 장면들이 추출되는 경우, 다음 게임 장면에 대해서 키 값의 허용오차 레벨을 조정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0022] 상기 최적 게임 장면을 선택하는 단계는 상기 각 유닛의 실제 위치에 따른 거리, 및 상기 각 유닛의 풀 체력 대비 현재 체력의 비율에 기초하여 상기 현재 게임 장면의 제1 영향력 분포도 및 상기 후보 게임 장면들의 제2 영향력 분포도를 생성하는 단계; 및 상기 제1 영향력 분포도와 상기 제2 영향력 분포도에서 각 유닛 간의 거리를 산출하여, 상기 각 유닛 간의 거리 차이가 최소인 후보 게임 장면을 상기 최적 게임 장면으로 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0023] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 첨부 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 개발자가 게임 플레이 데이터를 가지고 게임 캐릭터의 인공지능을 보다 쉽게 만들고, 높은 성능과 다양성을 가진 인공지능을 만들 수 있다. 따라서, 사람이 인공지능과 대결하는 것이 아닌 실제 사람과 대결하는 느낌을 줄 수 있어 보다 더 재미있는 게임을 만들 수 있으며, 상황에 따른 다양한 패턴을 모방하여 단편적인 게임 플레이에서 벗어나게 할 수 있다.

[0025] 과거의 게임들과 달리 현대의 게임들은 대부분 인터넷을 기반으로 서비스하기 때문에 게임 개발사는 많은 양의 플레이 데이터를 쉽게 모을 수 있다. 이렇게 모은 방대한 양의 게임 플레이 데이터들은 게임 캐릭터의 인공지능을 만드는 데 쓰일 수 있다는 점에 착안하여, 본 발명의 일 실시예에서는 해시 키에 기반하여 많은 양의 게임 플레이 데이터를 분석하고, 이를 모방하여 실시간으로 작동하는 게임의 캐릭터 인공지능을 만드는 방법을 제시함으로써, 많은 양의 플레이 데이터를 짧은 시간 안에 처리할 수 있으며, 개발자가 게임에 대한 배경지식이 많지 않아도 쉽게 캐릭터의 인공지능을 개발할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 시스템을 설명하기 위해 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 생성된 해시 테이블의 일례를 도시한 도면이다.

도 3은 게임 장면을 나타낸 도면이다.

도 4는 도 3의 게임 장면에 대한 영향력 분포도를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 유닛 매칭을 위해 두 장면(현재 게임 장면과 최적 게임 장면)을 합성한 일례를 도시한 도면이다.

도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 방법을 설명하기 위해 도시한 전체 순서도이다.

도 8 내지 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 방법을 설명하기 위해 도시한 부분 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명의 이점 및/또는 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본

발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.

- [0028] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 시스템을 설명하기 위해 도시한 블록도이다.
- [0030] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 시스템(100)은 데이터베이스(DB) 구축부(110), 장면 검색부(120), 및 인공지능 생성부(130)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0031] 상기 DB 구축부(110)는 게임 플레이어들의 게임 플레이 데이터를 수집한다. 이때, 상기 DB 구축부(110)는 상기 게임 플레이어들의 수준에 따라 상기 게임 플레이 데이터를 등급별로 분류하여 수집할 수 있다.
- [0032] 예를 들면, 상기 DB 구축부(110)는 전문가 수준의 게임 플레이어들의 게임 플레이 데이터는 1등급으로, 중급 수준의 게임 플레이어들의 게임 플레이 데이터는 2등급으로, 초보자 수준의 게임 플레이어들의 게임 플레이 데이터는 3등급으로 분류하여 수집할 수 있다.
- [0033] 이로써, 본 발명의 일 실시예에 따르면 상기 게임 캐릭터의 인공지능을 생성 시, 상기 장면 DB에 저장된 등급별 게임 플레이 데이터를 이용하여 상기 인공지능의 레벨을 조정할 수 있다. 즉, 사용자가 게임 시작 시에 입력한 게임 레벨에 따라 상기 게임 캐릭터의 인공지능 레벨이 조정될 수 있다.
- [0034] 상기 DB 구축부(110)는 상기 게임 플레이 데이터의 수집 시, 8프레임당 샘플링으로 수집된 모든 장면에 대한 서브셋(subsets)을 생성할 수 있다.
- [0035] 상기 DB 구축부(110)가 상기 수집된 게임 플레이 데이터를 이용하여 해시 키(hash key) 기반의 해시 테이블(hash table)(114)을 생성하고, 상기 생성된 해시 테이블(114)에 기초하여 장면 DB(112)를 구축할 수 있다.
- [0036] 즉, 상기 DB 구축부(110)는 상기 수집된 게임 플레이 데이터를 장면 단위로 분류할 수 있다. 여기서, 상기 장면 단위는 하나 또는 그 이상의 프레임 단위를 가리킬 수 있다. 상기 수집된 게임 플레이 데이터가 연속된 프레임으로 이루어진 경우, 상기 연속된 프레임은 서로 유사한 부분을 많이 포함할 수 있으며, 이러한 경우 상기 장면 단위는 다수의 프레임 단위가 될 수 있다.
- [0037] 상기 DB 구축부(110)는 상기 게임 플레이 데이터의 각 장면에 대한 해시 키를 생성할 수 있다. 즉, 상기 DB 구축부(110)는 상기 분류된 장면 단위의 게임 플레이 데이터에 대한 해시 키를 생성할 수 있다.
- [0038] 이를 위해, 상기 DB 구축부(110)는 상기 각 장면에 포함된 유닛의 수 및 각 유닛의 중심 위치(좌표)를 상기 각 장면으로부터 추출하고, 상기 유닛의 수 및 각 유닛의 중심 위치를 이용하여 상기 각 장면에 대한 해시 키를 생성할 수 있다.
- [0039] 상기 DB 구축부(110)는 상기 생성된 해시 키를 해당 장면에 대한 게임 플레이 데이터에 매칭하여 해시 테이블(114)을 생성할 수 있다.
- [0040] 예를 들면, 도 2에 도시된 바와 같이, 장면 '1'에 포함된 유닛의 수가 5이고, 유닛들의 중심 위치가 (20, 30)인 경우, 상기 DB 구축부(110)는 해시 키를 '5, 20, 30'으로 생성하고, 상기 생성된 해시 키를 장면 '1'의 게임 플레이 데이터에 매칭하여 상기 해시 테이블(114)을 생성할 수 있다. 또한, 장면 '2'에 포함된 유닛의 수가 7이고, 유닛들의 중심 위치가 (30, 40)인 경우, 상기 DB 구축부(110)는 해시 키를 '7, 30, 40'으로 생성하고, 상기 생성된 해시 키를 장면 '2'의 게임 플레이 데이터에 매칭하여 상기 해시 테이블(114)을 생성할 수 있다.
- [0041] 상기 해시 테이블(114)로 데이터베이스를 구성하면 데이터가 아무리 많아져도 바로 접근할 수 있기 때문에 데이터가 방대해져도 실시간으로 처리할 수 있다.
- [0042] 상기 장면 검색부(120)는 게임 플레이 시, 상기 장면 DB(112)를 이용하여, 현재 게임 장면과 연관된 후보 게임 장면들을 추출한다. 여기서, 상기 현재 게임 장면은 인공지능의 생성과 관련된 게임 캐릭터가 있는 장면을 말한다.
- [0043] 이를 위해, 상기 장면 검색부(120)는 상기 해시 테이블(114)로부터 상기 현재 게임 장면과 연관된 해시 키 값을

가진 서브 세트(subsets)를 선택하여 상기 후보 게임 장면들을 추출할 수 있다.

[0044] 구체적으로, 상기 장면 검색부(120)는 상기 현재 게임 장면에 포함된 유닛의 수, 및 그 유닛들의 중심 위치를 키 값으로 설정하고, 상기 설정된 키 값에 매칭되는 해시 키를 찾아 그에 해당하는 장면들을 상기 후보 게임 장면들로서 추출할 수 있다.

[0045] 예를 들어, 상기 현재 게임 장면에 포함된 유닛의 수, 및 그 유닛들의 중심 위치가 각각 5, (20, 30)인 경우, 상기 장면 검색부(120)는 5, 20, 30의 키 값에 매칭되는 해시 키를 상기 해시 테이블에서 찾아 그에 해당하는 장면들을 상기 후보 게임 장면들로서 추출할 수 있다. 도 2의 해시 테이블을 예로 들면, 상기 장면 검색부(120)는 5, 20, 30의 키 값에 매칭되는 해시 키를 가지는 장면 '1'을 상기 후보 게임 장면들 중 하나로 추출할 수 있다.

[0046] 이때, 상기 장면 검색부(120)는 상기 추출된 후보 게임 장면들의 미스매칭(mismatching)을 최소화하기 위해, 상기 설정된 키 값에 허용오차(tolerance)를 적용하여 상기 후보 게임 장면들을 추출할 수 있다.

[0047] 상기 장면 검색부(120)는 상기 현재 게임 장면에서 최소 기준치 이하 또는 최대 기준치 이상의 후보 게임 장면들이 추출되는 경우, 다음 게임 장면에 대해서 키 값의 허용오차 레벨을 조정할 수 있다. 이로써, 상기 장면 검색부(120)는 적정치의 후보 게임 장면들을 추출할 수 있다.

[0048] 상기 장면 검색부(120)는 상기 추출된 후보 게임 장면들 중에서 상기 현재 게임 장면과 가장 유사한 최적 게임 장면을 선택한다. 이를 위해, 상기 장면 검색부(120)는 상기 후보 게임 장면들의 영향력 분포도(IM: Influence Map)를 상기 현재 게임 장면의 영향력 분포도와 비교하여, 상기 현재 게임 장면과 가장 유사한 최적 게임 장면을 선택할 수 있다.

[0049] 구체적으로, 상기 장면 검색부(120)는 상기 현재 게임 장면 및 상기 후보 게임 장면 각각에 대한 제1 및 제2 영향력 분포도를 생성할 수 있다. 이를 위해, 상기 장면 검색부(120)는 상기 현재 게임 장면에 포함된 각 유닛의 실제 위치에 따른 거리, 및 상기 각 유닛의 풀 체력 대비 현재 체력의 비율에 기초하여, 상기 현재 게임 장면의 제1 영향력 분포도를 생성할 수 있다. 또한, 상기 장면 검색부(120)는 상기 후보 게임 장면에 포함된 각 유닛의 실제 위치에 따른 거리, 및 상기 각 유닛의 풀 체력 대비 현재 체력의 비율에 기초하여, 상기 후보 게임 장면의 제2 영향력 분포도를 생성할 수 있다.

[0050] 참고로, 도 3은 게임 장면을 나타낸 도면이고, 도 4는 도 3의 게임 장면에 대한 영향력 분포도를 나타낸 도면이다. 상기 장면 검색부(120)는 도 3의 게임 장면에서, 하기 수학적 식 1과 같이 각 유닛의 실제 위치(x, y)에 따른 거리(α), 및 각 유닛의 풀 체력($U_nFullHP$) 대비 현재 체력($U_nCurrentHP$)의 비율에 기초하여, 도 4와 같은 영향력 분포도를 생성할 수 있다.

[0051] [수학적 식 1]

$$IM(i, j) = \begin{cases} \sum_{n=1}^k \left(\frac{U_nCurrentHP}{U_nFullHP} \right) \times \alpha, & \text{if } (\alpha \geq 0) \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

[0052] $\alpha = 1 - (|i - x| + |j - y|) \times 0.1$

[0053] 여기서, n은 1~k 사이의 자연수로서 유닛을 가리킨다. 그리고, i, j는 영향력 분포도에서의 각 유닛의 위치를 가리킨다.

[0054] 한편, 각 게임 장면은 각 유닛의 포텐셜 필드(potential field)로부터 계산된 영향력 분포도(IM)로 변환하여 저장될 수 있으며, 이때 상기 영향력 분포도는 상기 각 게임 장면에 대해서 상기 수학적 식 1을 이용하여 2번 계산될 수 있다(아군 IM, 적군 IM).

[0055] 상기 장면 검색부(120)는 상기 제1 영향력 분포도와 상기 제2 영향력 분포도에서 각 유닛 간의 거리를 산출할 수 있다. 즉, 상기 장면 검색부(120)는 상기 제1 영향력 분포도에서 각 유닛 간의 제1 거리를 산출하고, 상기 제2 영향력 분포도에서 각 유닛 간의 제2 거리를 산출할 수 있다.

[0056] 상기 장면 검색부(120)는 상기 각 유닛 간의 거리 차이가 최소인 후보 게임 장면을 상기 최적 게임 장면으로 선택할 수 있다. 즉, 상기 장면 검색부(120)는 상기 제1 거리와 상기 제2 거리 간의 거리 차이를 계산하고, 상기

계산된 거리 차이가 최소인 후보 게임 장면을 상기 최적 게임 장면으로 선택할 수 있다.

- [0057] 상기 인공지능 생성부(130)는 상기 선택된 최적 게임 장면을 모방하여 상기 현재 게임 장면에 적용함으로써, 상기 게임 캐릭터의 인공지능을 생성한다. 즉, 상기 인공지능 생성부(130)는 상기 선택된 최적 게임 장면을 모방하여 현재 게임 장면에서 각 유닛의 액션('공격(attack)', '이동(move)', '정지(stop)' 등) 및 움직임을 결정할 수 있다.
- [0058] 구체적으로, 상기 인공지능 생성부(130)는 상기 선택된 최적 게임 장면에 대한 로우 게임 이벤트(raw game events)를 주메모리에서 추출할 수 있다. 상기 인공지능 생성부(130)는 상기 로우 게임 이벤트를 이용하여 상기 현재 게임 장면의 유닛 각각을 상기 최적 게임 장면의 유닛 각각에 할당할 수 있다.
- [0059] 이때, 상기 인공지능 생성부(130)는 상기 현재 게임 장면과 상기 최적 게임 장면의 유닛 간 거리에 기초하여 상기 유닛 각각의 할당을 결정할 수 있다. 상기 인공지능 생성부(130)는 상기 유닛 각각의 할당 시 매칭되는 유닛의 타입이 다르면 모방하지 않는 것이 바람직하다.
- [0060] 또한, 상기 인공지능 생성부(130)는 미리 정의된 최대 경계 영역 내에서 서로 가까운 유닛이 없으면 영향력 분포도의 값이 최대가 되는 위치로 유닛을 이동시킬 수 있다. 이는 다음 장면(프레임)에서 유닛이 매칭되는 기회를 증가시키기 위함이다.
- [0061] 결론적으로, 현재 게임 장면의 유닛은 모방에 의해 매칭된 유닛, 즉 상기 최적 게임 장면 내 매칭된 유닛의 행동을 따르게 된다. 상기 매칭된 유닛의 인공지능 레벨은 상기 장면 DB(112)에서의 등급별 장면 선택에 따라 결정될 수 있다. 예컨대, 상기 장면 DB(112)에서 1등급의 게임 플레이 데이터에 해당하는 장면들을 상기 후보 게임 장면들로 추출한 후 상기 최적 게임 장면을 선택한 경우, 상기 매칭된 유닛의 인공지능 레벨은 전문가 수준으로 결정될 수 있다. 따라서, 이러한 경우 사용자는 전문가 수준의 인공지능 게임을 즐길 수 있게 된다.
- [0062] 상기 인공지능 생성부(130)의 동작과 관련하여 도 5를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0063] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 유닛 매칭을 위해 두 장면(현재 게임 장면과 최적 게임 장면)을 합성한 일례를 도시한 도면이다.
- [0064] 도 5에서 맵(map)의 사이즈는 12*12이다. A, B, C, D, E 셀은 현재 게임 장면의 유닛을 나타내고, F, G, H, I, J 셀은 모방 장면, 즉 상기 최적 게임 장면의 유닛을 나타낸다. I, J 셀은 도면에서 생략되어 있는데 각각 A, D의 위치와 동일하다.
- [0065] 도 5에 도시된 바와 같이, 노란색 셀(yellow cell)은 현재 게임 장면의 유닛으로부터 확장된 매칭 영역을 보여준다. 참고로, 본 실시예에서는 최대 4셀까지 허용된다. H 셀은 수평, 수직 방향으로 3셀을 확장함으로써 C 셀에 할당된다. 현재 게임 장면 내 유닛의 움직임 방향 및 액션은 매칭된 유닛의 구성으로 변경된다. 예컨대, B 셀의 움직임 방향 및 액션은 F 셀의 값으로 교체된다. 이에 따라, B 셀에 해당하는 유닛은 F 셀에 해당하는 유닛의 움직임 방향 및 액션을 모방하여 동작하게 된다.
- [0066] 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 방법을 설명하기 위해 도시한 전체 순서도이고, 도 8 내지 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 게임 플레이 데이터의 모방에 기반한 게임 캐릭터의 인공지능 생성 방법을 설명하기 위해 도시한 부분 순서도이다.
- [0067] 도 1, 도 6 및 도 7을 참조하면, 단계(710)에서 상기 인공지능 생성 시스템(100)의 DB 구축부(110)는 게임 플레이어들의 게임 플레이 데이터를 수집하여 장면 DB(112)를 구축한다. 상기 단계(710)을 도 8을 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0068] 즉, 도 8에 도시된 바와 같이, 단계(810)에서 상기 DB 구축부(110)는 상기 게임 플레이 데이터를 수집한다. 이후, 단계(820)에서 상기 DB 구축부(110)는 상기 수집된 게임 플레이 데이터를 이용하여 해시 키 기반의 해시 테이블(114)을 생성한다. 이후, 단계(830)에서 상기 DB 구축부(110)는 상기 생성된 해시 테이블(114)에 기초하여 상기 장면 DB(112)를 구축한다.
- [0069] 여기서, 상기 해시 테이블을 생성하는 과정에 대해서 보다 구체적으로 설명하면, 도 9에 도시된 바와 같이, 단계(910)에서 상기 DB 구축부(110)는 상기 수집된 게임 플레이 데이터를 장면 단위로 분류한다. 이어서, 단계(920)에서 상기 DB 구축부(110)는 상기 게임 플레이 데이터의 각 장면에 대한 해시 키를 생성한다. 이어서, 단계(930)에서 상기 DB 구축부(110)는 상기 생성된 해시 키를 해당 장면에 대한 게임 플레이 데이터에 매칭하여 상기

해시 테이블을 생성한다.

- [0070] 다음으로, 단계(720)에서 상기 인공지능 생성 시스템(100)의 장면 검색부(120)는 게임 플레이 시, 상기 장면 DB(112)를 이용하여 현재 게임 장면과 연관된 후보 게임 장면들을 추출한다. 상기 단계(720)을 도 10을 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0071] 즉, 도 10에 도시된 바와 같이, 단계(1010)에서 상기 장면 검색부(120)는 상기 현재 게임 장면에 포함된 유닛의 수, 및 상기 유닛 각각의 중심 위치를 키 값으로 설정한다.
- [0072] 이후, 단계(1020)에서 상기 장면 검색부(120)는 상기 설정된 키 값에 허용오차를 적용한다. 이는 이후에 추출되는 후보 게임 장면의 미스매칭을 최소화하기 위함이다.
- [0073] 이후, 단계(1030)에서 상기 장면 검색부(120)는 키 값에 매칭되는 해시 키를 검색하고, 단계(1040)에서 상기 검색된 해시 키에 해당하는 장면(후보 게임 장면)의 게임 플레이 데이터를 상기 해시 테이블(114)에서 추출한다.
- [0074] 이후, 단계(1050)에서 상기 장면 검색부(120)는 상기 추출된 후보 게임 장면이 기준치를 만족하는지 여부를 판단한다. 즉, 상기 장면 검색부(120)는 상기 추출된 후보 게임 장면이 최소 기준치 이하 또는 최대 기준치 이상인지 여부를 판단할 수 있다.
- [0075] 상기 판단 결과, 상기 기준치를 만족하지 못하는 경우(1050의 "아니오" 방향), 단계(1060)에서 상기 장면 검색부(120)는 다음 게임 장면(next frame)에 대해서 키 값의 허용오차 레벨을 조정한다.
- [0076] 반면, 상기 판단 결과, 상기 기준치를 만족하는 경우(1050의 "예" 방향), 단계(1070)에서 상기 장면 검색부(120)는 상기 단계(1030)에서 추출된 게임 플레이 데이터를 최종적으로 후보 게임 장면들로 선택한다.
- [0077] 다음으로, 단계(730)에서 상기 장면 검색부(120)는 상기 후보 게임 장면들의 영향력 분포도(IM)를 상기 현재 게임 장면의 영향력 분포도와 비교하여 가장 유사한 최적 게임 장면을 선택한다.
- [0078] 즉, 도 11을 참조하면, 단계(1110)에서 상기 장면 검색부(120)는 상기 현재 게임 장면과 상기 후보 게임 장면들 각각의 제1 및 제2 영향력 분포도(IM)를 생성한다. 이후, 단계(1120)에서 상기 장면 검색부(120)는 상기 제1 영향력 분포도와 상기 제2 영향력 분포도에서 각 유닛 간의 거리를 산출한다. 이후, 단계(1130)에서 상기 장면 검색부(120)는 상기 각 유닛 간의 거리 차이가 최소인 후보 게임 장면을 상기 최적 게임 장면으로 선택한다.
- [0079] 다음으로, 단계(740)에서 상기 인공지능 생성 시스템(100)의 인공지능 생성부(130)는 상기 최적 게임 장면을 모방하여 상기 현재 게임 장면에 적용함으로써 상기 게임 캐릭터의 인공지능을 생성한다.
- [0080] 위와 같은 과정은 실시간으로 계속 반복된다. 컴퓨터가 명령을 내릴 수 있는 매 순간마다 위와 같은 과정이 빠르게 반복되어 게임 캐릭터에게 명령을 내린다.
- [0081] 이러한 구성을 이용하면 실시간으로 변화는 상황에 대처가 가능하고, 사람이 실제 판단한 것과 움직임들이 그대로 인공지능의 플레이에 녹아 들게 된다. 따라서 인공지능의 성능이 사람의 성능을 따라 오지 못한 분야에도 적용할 수 있어 비약적인 성능 향상을 기대할 수 있다. 이 방법은 실제로 적용해본 게임인 스타크래프트 뿐만 아니라, 모방할 데이터가 존재하고 전투가 목적인 어느 게임이나 손쉽게 적용이 가능하다.
- [0082] 본 발명의 실시예들은 다양한 컴퓨터로 구현되는 동작을 수행하기 위한 프로그램 명령을 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함한다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 로컬 데이터 파일, 로컬 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크와 같은 자기-광 매체, 및 롬, 램, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.
- [0083] 지금까지 본 발명에 따른 구체적인 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서는 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허 청구의 범위뿐 아니라 이 특허 청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

[0084]

이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명 사상은 아래에 기재된 특허청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0085]

110: DB 구축부

112: 장면 DB

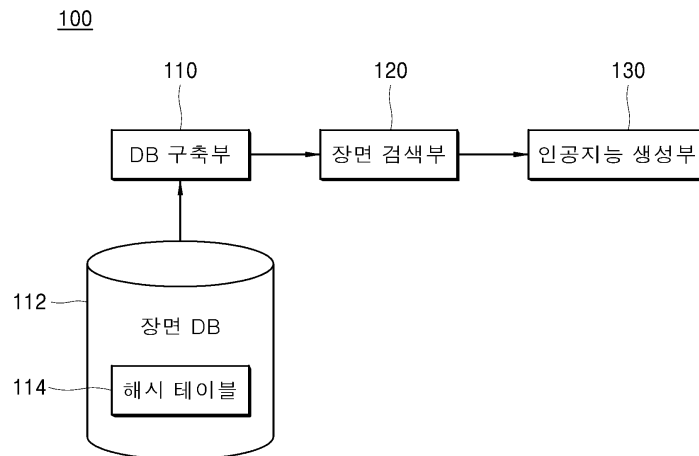
114: 해시 테이블

120: 장면 검색부

130: 인공지능 생성부

도면

도면1

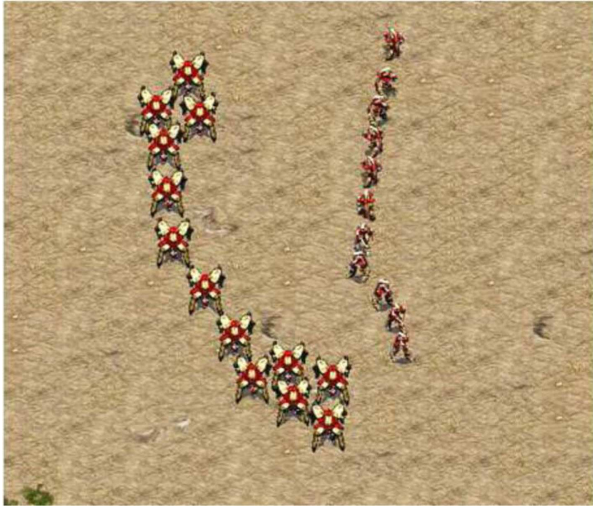


도면2

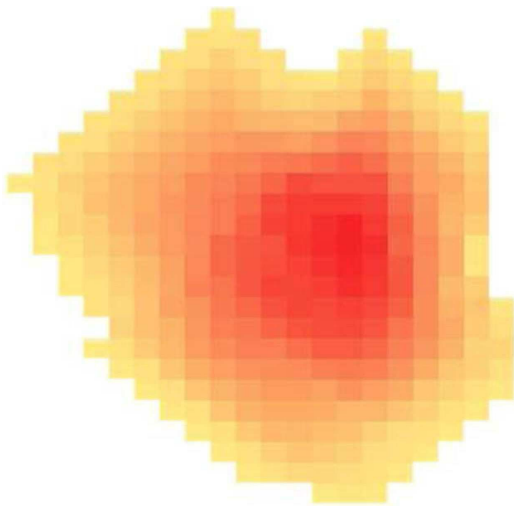
114

장면	해시 키	유닛의 수	유닛의 중심 위치
1	5, 20, 30	5	(20, 30)
2	7, 30, 40	7	(30, 40)
⋮	⋮	⋮	⋮

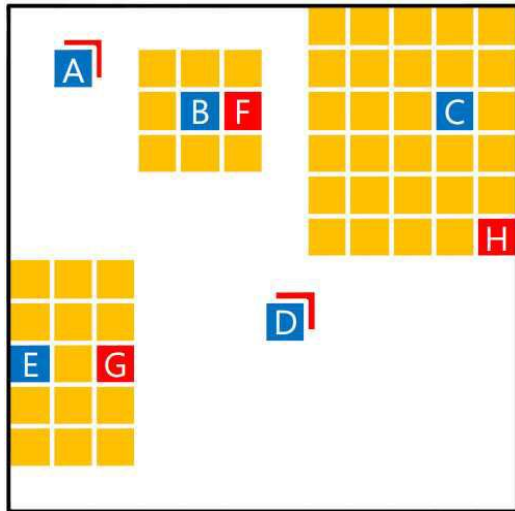
도면3



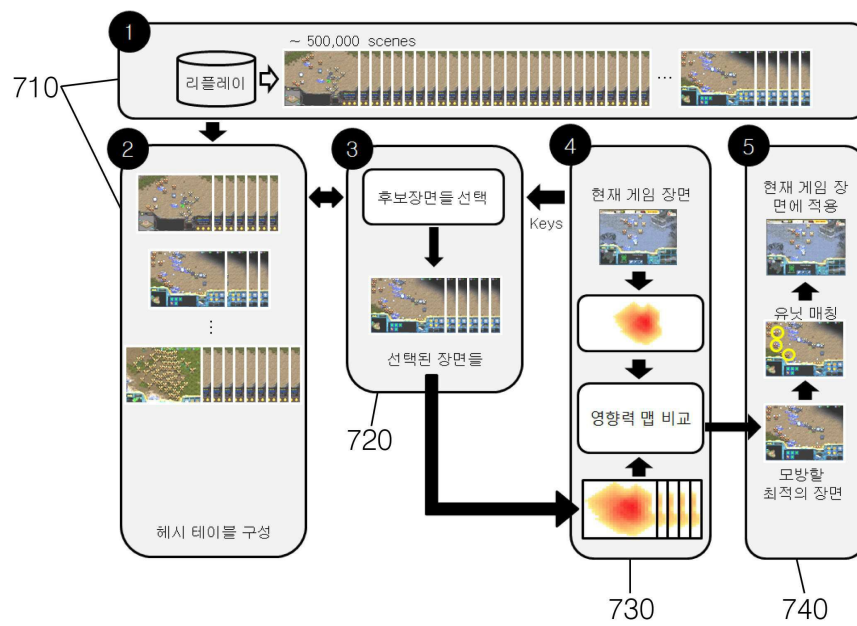
도면4



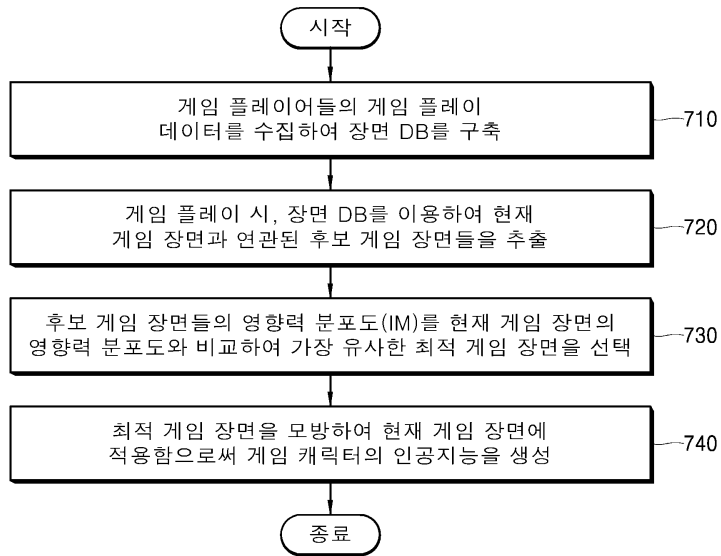
도면5



도면6

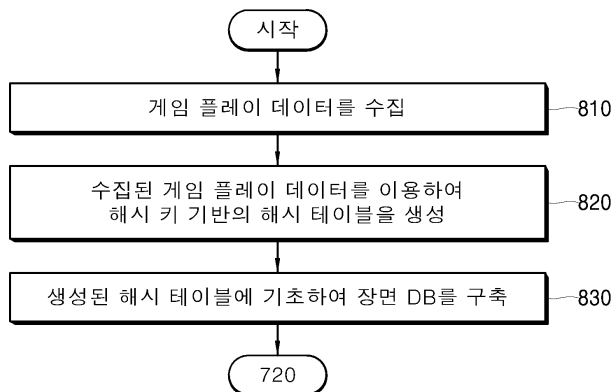


도면7



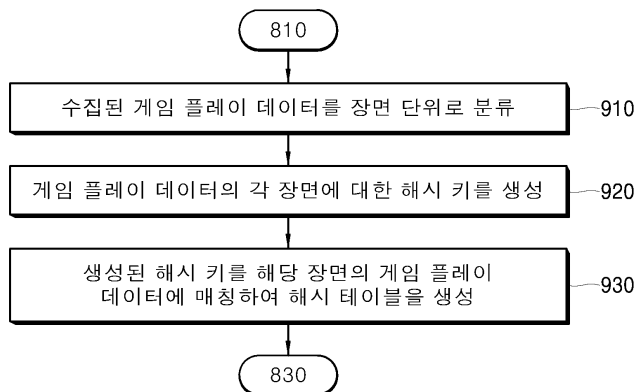
도면8

710

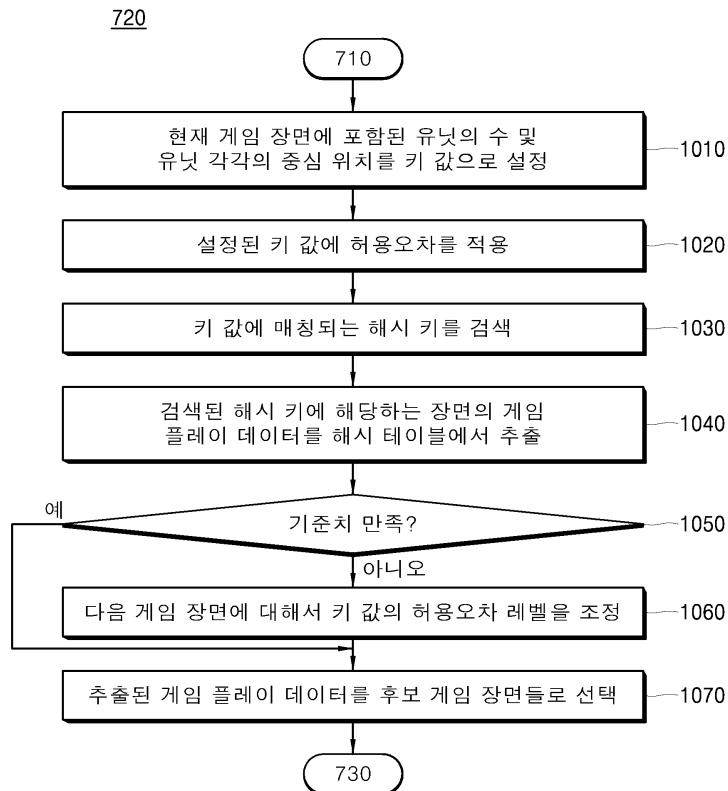


도면9

820



도면10



도면11

