



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0105773
(43) 공개일자 2024년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06V 30/422 (2022.01) G06N 20/20 (2019.01)
G06V 30/19 (2022.01)
(52) CPC특허분류
G06N 20/20 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2022-0188157
(22) 출원일자 2022년12월29일
심사청구일자 2022년12월29일

(71) 출원인
국립부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 용소로 45, 부경대학교내 (대연동)
(주)런치펀
부산광역시 사하구 낙동대로550번길 37 ,
s14-0119호(하단동, 동아대학교)
(72) 발명자
현지연
부산광역시 사상구 대동로64번길 22, 102동 112호
최성욱
부산광역시 사상구 대동로64번길 22, 102동 112호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김성현

전체 청구항 수 : 총 5 항

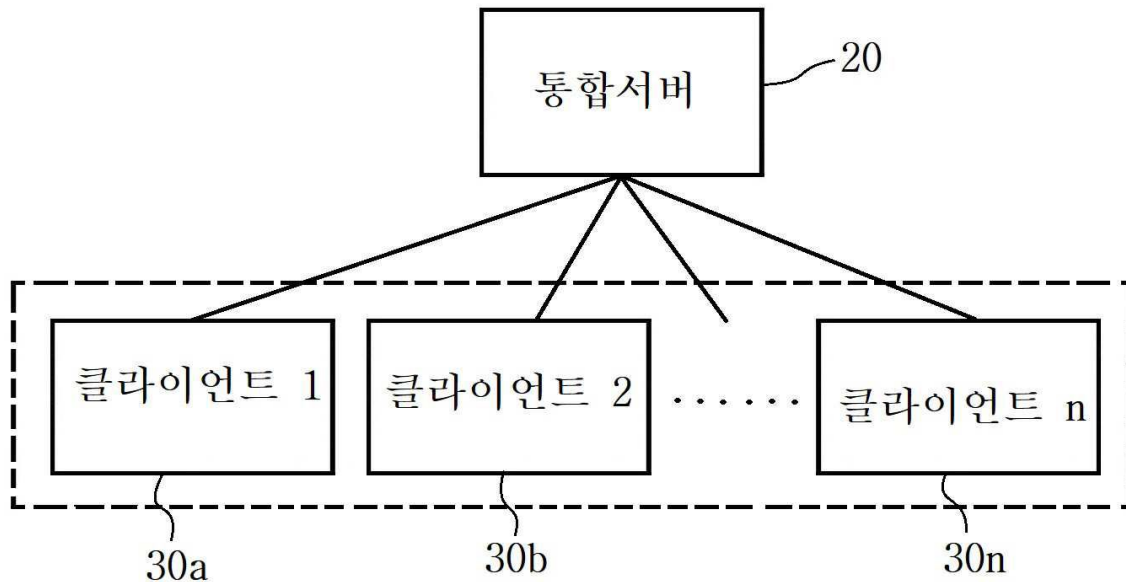
(54) 발명의 명칭 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템 및 이를 이용한 학습방법

(57) 요약

본 발명은 부품번호 인식 및 연동 시스템을 통해 자동으로 부품번호를 추출함으로써 데이터 입력 시간을 단축시키고 업체마다 설계도면에 사용되는 폰트의 종류 및 크기가 상이하므로 비동기적 연합학습 기능을 적용하여 기존에 학습된 글씨체에 대한 인식률을 보존하면서 동시에 새로운 글씨체를 적용해도 유의미한 인식률이 나올 수 있

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



도록 개선한 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템 및 이를 이용한 학습방법에 관한 것이다.

본 발명은 도면 출력 프로그램, 도면 인식 AI 및 도면 DB가 각각 구비된 복수의 클라이언트와; 도면 출력 프로그램, 도면 인식 AI 및 도면 DB가 구비되고, 모든 상기 클라이언트에서 생성되는 상기 도면 인식 AI의 파라미터를 전송받거나 전달하는 통합서버;를 포함하는 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템을 제공한다.

(72) 발명자

이경현

부산광역시 남구 신선로 566, 308동 2903호

강성원

부산광역시 사하구 하신중앙로 170, 104동 605호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2022003401
과제번호	2022-BS-RD-0034-01
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	연구개발특구진흥재단
연구사업명	기술사업화 역량강화 사업
연구과제명	중단간(E2E) 서비스 부품관리를 위한 농기계산업용 객체인식 뷰어 기술과 블록체인 기반 디지털파츠북PASSTM 시스템 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(주)린치핀
연구기간	2022.04.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

도면 출력 프로그램, 도면 인식 AI 및 도면 DB가 각각 구비된 복수의 클라이언트와;

도면 출력 프로그램, 도면 인식 AI 및 도면 DB가 구비되고, 모든 상기 클라이언트에서 생성되는 상기 도면 인식 AI의 파라미터를 전송받거나 전달하는 통합서버;를 포함하는 것을 특징으로 하는 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템으로서,

상기 클라이언트는 정해지지 않은 다수의 노드만큼 존재하고, 상기 통합서버와 상기 클라이언트 간의 통신은 다 대일로 구성되고, 상기 도면 출력 프로그램은, 상기 통합서버와 상기 클라이언트 간의 송수신 역할을 하는 것을 특징으로 하는 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 도면 인식 AI의 입력값은 도면 데이터이고, 그 출력값은 도면의 객체 좌표와 객체 값으로 이루어진 것을 특징으로 하는 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템.

청구항 3

(a) 클라이언트 노드의 도면 DB에 저장된 도면 데이터를 이용하여 로컬 AI에 전송하는 단계와;

(b) 학습을 진행하여 최종적인 로컬 파라미터를 획득하는 단계와;

(c) 학습된 로컬 AI의 파라미터를 통합서버에 업로드하는 단계와;

(d) 상기 통합서버가 파라미터를 통합한 결과 파라미터를 획득하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템을 이용한 학습방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 단계 (d)에 이어서,

(e) 상기 클라이언트 노드는 결과 파라미터를 다운로드 받은 후에 다시 성능을 측정하는 단계와;

(f) 통합 파라미터의 성능과 로컬 파라미터의 성능을 비교하는 단계;를 더 포함하여 된 것을 특징으로 하는 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템을 이용한 학습방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 단계 (f)에서, 상기 로컬 파라미터의 성능이 더 뛰어난 경우, 로컬 파라미터를 대리점 노드 AI의 파라미터로 채택하는 단계를 더 포함하여 된 것을 특징으로 하는 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템을 이용한 학습방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템 및 이를 이용한 학습방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 부품번호 인식 및 연동 시스템을 통해 자동으로 부품번호를 추출함으로써 데이터 입력 시간을 단축시키고 업체마다 설계도면에 사용되는 폰트의 종류 및 크기가 상이하므로 비동기적 연합학습 기능을

[0001]

적용하여 기존에 학습된 글씨체에 대한 인식률을 보존하면서 동시에 새로운 글씨체를 적용해도 유의미한 인식률이 나올 수 있도록 개선한 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템 및 이를 이용한 학습방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 파츠북(Partsbook, 상표명)(Parts Book)은 제조업체에서 생산하는 제품과 부품에 대한 정보를 제공하는 전자 카탈로그 형태의 책으로서, 고객사인 제조기업이 자사 제품의 설계도면과 부품목록(BOM, Bill Of Materials)을 체계적으로 효율적으로 관리할 수 있게 해 주는 솔루션(Solution)이다.
- [0003] 또한, PC(개인 컴퓨터) 앱(Application), 모바일 앱, 웹(Web) 등 다양한 환경과 디바이스(device)를 활용하여 어디서나 접속할 수 있게 지원하며, 기대번호(모델번호), 부품번호 등으로 원하는 도면이나 BOM을 검색하는 파츠북 검색기능 이외에 주문관리, 고객관리 등 다양한 편의기능을 포함하고 있다.
- [0004] 그리고 비동기적 연합학습(Federated Learning)은, 인공지능의 학습방법 중 한 가지로써, 네트워크에 참가하고 있는 노드(node)의 인공지능이 각각 소지하고 있는 데이터를 이용하여 학습한 결과 파라미터(Parameter)를 중앙서버가 받아 이를 통합한 파라미터를 생성하는 방식이다.
- [0005] 이 중에서도 상기 중앙서버가 파라미터를 통합하는 방식에 따라 동기적(Synchronized) 방법과 비동기적(Asynchronized) 방법으로 나뉜다.
- [0006] 또한, 상기 비동기적 연합학습이란, 중앙서버의 파라미터의 갱신이 각 노드의 학습이 이루어질 때마다 매번 갱신되는 방식이다.
- [0007] 그리고 디지털 파츠북 시스템을 사용하기 위해서는 필수적으로 디지털 파츠북에 설계도면과 부품목록(BOM) 데이터를 입력하고, 입력한 설계도면과 부품목록(BOM) 데이터를 연동하는 과정이 필요하다.
- [0008] 그러나 현재 디지털 파츠북은 설계도면과 부품목록(BOM) 데이터를 연동하는 과정에서 설계도면 상에 표시된 부품번호를 하나하나 수동으로 체크해서 부품목록의 데이터와 연동해야 한다.
- [0009] 이에 따라, 데이터 입력에 소요되는 시간과 인력의 소모가 매우 크다.
- [0010] 이러한 이유로, 부품번호 인식 및 연동 시스템을 통해 자동으로 부품번호를 추출함으로써 데이터 입력 시간을 단축시켜 줄 수 있는 수단이 필요한 실정이다.
- [0011] 또한, 대리점(제조업체)마다 소유하고 있는 도면은 글씨체가 다양하게 존재하기 때문에, 이로 인해 정확한 학습이 이루어지지 않는 문제가 발생하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 1. 등록특허공보 제10-2156303호(2020년 09월 09일, 등록)의 비동기 심층 강화 학습
- (특허문헌 0002) 2. 공개특허공보 제10-2022-0061227호(2022년 05월 12일, 공개)의 데이터베이스 질의 처리를 위한 기계 학습 추론 호출
- (특허문헌 0003) 3. 공개특허공보 제10-2022-0129831호(2022년 09월 26일, 공개)의 P-to-P 통신 기반의 비동기식 분산 딥러닝 수행 시스템 및 방법
- (특허문헌 0004) 4. 공개특허공보 제10-2022-0084508호(2022년 06월 21일, 공개)의 파라미터 서버 기반 비대칭 분산 학습 기법
- (특허문헌 0005) 5. 등록특허공보 제10-2403476호(2022년 05월 25일, 등록)의 딥러닝 분산 학습 시스템 및 동작 방법

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 부품번호 인식 및 연동 시스템을 통해 자동으로 부품번호를 추출함으로써 데이터 입력 시간을 단축시키고 업체마다 설계도면에 사용되는 폰트의 종류 및 크기가 상이하므로 비동기적 연합학습 기능을 적용하여 기존에 학습된 글씨체에 대한 인식률을 보존하면서 동시에 새로운 글씨체를 적용해도 유의미한 인식률이 나올 수 있도록 한 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템 및 이를 이용한 학습방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템은,
 [0015] 도면 출력 프로그램, 도면 인식 AI 및 도면 DB가 각각 구비된 복수의 클라이언트와;
 [0016] 도면 출력 프로그램, 도면 인식 AI 및 도면 DB가 구비되고, 모든 상기 클라이언트에서 생성되는 상기 도면 인식 AI의 파라미터를 전송받거나 전달하는 통합서버;를 포함하는 것을 그 특징으로 한다.
 [0017] 본 발명에 있어서, 상기 클라이언트는 정해지지 않은 다수의 노드만큼 존재한다.
 [0018] 본 발명에 있어서, 상기 통합서버와 상기 클라이언트 간의 통신은 다대일로 구성된다.
 [0019] 본 발명에 있어서, 상기 도면 출력 프로그램은, 상기 통합서버와 상기 클라이언트 간의 송수신 역할을 한다.
 [0020] 본 발명에 있어서, 상기 도면 인식 AI의 입력값은 도면 데이터이고, 그 출력값은 도면의 객체 좌표와 객체 값으로 이루어진다.
 [0021] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템을 이용한 학습방법은,
 [0022] (a) 클라이언트 노드의 도면 DB에 저장된 도면 데이터를 이용하여 로컬 AI에 전송하는 단계와;
 [0023] (b) 학습을 진행하여 최종적인 로컬 파라미터를 획득하는 단계와;
 [0024] (c) 학습된 로컬 AI의 파라미터를 통합서버에 업로드하는 단계와;
 [0025] (d) 상기 통합서버가 파라미터를 통합한 결과 파라미터를 획득하는 단계;를 포함하는 것을 그 특징으로 한다.
 [0026] 본 발명에 있어서, 상기 단계 (d)에 이어서, (e) 상기 클라이언트 노드는 결과 파라미터를 다운로드 받은 후에 다시 성능을 측정하는 단계와; (f) 통합 파라미터의 성능과 로컬 파라미터의 성능을 비교하는 단계;를 더 포함한다.
 [0027] 본 발명에 있어서, 상기 단계 (f)에서, 상기 로컬 파라미터의 성능이 더 뛰어난 경우, 로컬 파라미터를 대리점 노드 AI의 파라미터로 채택하는 단계를 더 포함한다.
 [0028] 본 발명에 있어서, 상기 단계 (f)에서, 상기 통합 파라미터의 성능이 더 뛰어난 경우, 통합 파라미터를 대리점 노드 AI의 파라미터로 채택하는 단계를 더 포함한다.

발명의 효과

[0029] 본 발명의 실시예에 따르면, 파츠북 시스템을 사용하는 관리자가 파츠북에 설계도면과 부품목록(BOM) 데이터를 입력 시 설계도면 상에 표시된 부품번호를 일일이 수동으로 체크하는 대신에 부품번호 인식 및 연동시스템을 통해 자동으로 부품번호를 추출함으로써, 데이터 입력 시간을 단축할 수 있다.
 [0030] 또한, 기존에 학습된 글씨체에 대한 인식률을 보존하면서 동시에 새로운 글씨체에 대한 학습이 진행되어도 클라이언트가 충분한 결과를 얻을 수 있도록 학습하는 방법인 비동기적 연합학습 기능을 적용하여 기존에 학습된 글씨체에 대한 인식률을 보존하면서 동시에 새로운 글씨체를 적용해도 유의미한 인식률이 나올 수 있게 하였다.
 [0031] 그리고 본 발명의 실시예에 따르면, 파츠북 시스템의 도면인식 기능은 실시간으로 학습이 진행되고 AI의 파라미터가 갱신되기 때문에 이러한 실시간 서비스에도 적합한 비동기적 연합학습 방법이다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명에 따른 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템에 적용된 노드의 구성을 나타낸 블록 구성도.

도 2는 본 발명에 따른 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템의 구성을 나타낸 블록 구성도.

도 3은 본 발명에 따른 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템을 이용한 학습방법을 순차적으로 나타낸 순서도.

도 4는 본 발명에 따른 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템을 이용한 학습방법이 적용된 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템의 블록 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0034] 도 1에는 본 발명에 따른 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템에 적용된 노드의 구성을 나타낸 블록 구성도가 도시되어 있다.

[0035] 그리고 도 2에는 본 발명에 따른 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템의 구성을 나타낸 블록 구성도가 도시되어 있다.

[0036] 도 1 및 도 2를 참조하면, 먼저, 도 1에 도시된 본 발명에 따른 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템에 적용된 모든 노드(10)는, 도면 출력 프로그램(15), 도면 인식 AI(11), 도면 DB(13)를 포함하여 구성된다.

[0037] 또한, 상기 도면 출력 프로그램(15)은 통합서버(20)와 다수의 클라이언트(30a, 30b, ..., 30n) 간의 송수신 역할을 하고, 상기 도면 DB(13)는 각각의 노드(10)들이 각각 구비하고 있는 도면들로 구성된 DB이며, 이때, 상기 통합서버(20)의 경우, 글로벌 AI의 성능을 평가하기 위해 적절히 선택된 도면들로 구성된다.

[0038] 그리고 상기 도면 인식 AI(11)는 노드(10)들이 구비하고 있는 AI이고, 이때, 클라이언트(30a, 30b, ..., 30n)의 도면 인식 AI를 로컬 AI라 하고, 통합서버(20)의 도면 인식 AI를 글로벌 AI라고 부른다.

[0039] 또한, 도면 인식 AI(11)의 입력값은 도면 데이터이며, 출력값은 도면의 객체 좌표와 객체 값으로 구성된 리스트 목록이다.

[0040] 그리고 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템의 상기 통합서버(20)는 모든 클라이언트(30a, 30b, ..., 30n)에서 생성되는 도면 인식 AI(11)의 파라미터를 전송받거나 전달하는 동작을 수행할 수 있고, 로컬 AI의 파라미터를 전송받아 글로벌 AI의 파라미터에 반영하는 동작을 수행한다.

[0041] 또한, 상기 클라이언트(30a, 30b, ..., 30n)는 정해지지 않은 다수의 노드만큼 존재할 수 있으며, 이들은 전부 통합서버(20)와 통신을 수행할 수 있다.

[0042] 그리고 상기 통합서버(20)와 클라이언트(30a, 30b, ..., 30n) 간의 통신은 다대일 구성으로 이루어진다.

[0043] 상기한 바와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템을 이용한 학습방법을 설명하면 다음과 같다.

[0044] 도 3에는 본 발명에 따른 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템을 이용한 학습방법을 순차적으로 나타낸 순서도가 도시되어 있다.

[0045] 또한, 도 4에는 본 발명에 따른 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템을 이용한 학습방법이 적용된 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템의 블록 구성도가 도시되어 있다.

[0046] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템을 이용한 학습방법은, 먼저, 클라이언트 노드(30)의 도면 DB(33)에 저장된 도면 데이터를 이용하여 로컬 AI(도면 인식 AI, 31)에 전송한다.(단계 110)

[0047] 이어서, 학습을 진행하여 최종적인 로컬 파라미터를 획득한다.(단계 120)

[0048] 또한, 학습된 로컬 AI(31)의 파라미터를 통합서버(20)에 업로드(uploading)한다.(단계 130)

[0049] 그리고 상기 통합서버(20)의 도면 인식 AI(21)가 파라미터를 통합한 결과 파라미터를 획득한다.(단계 140)

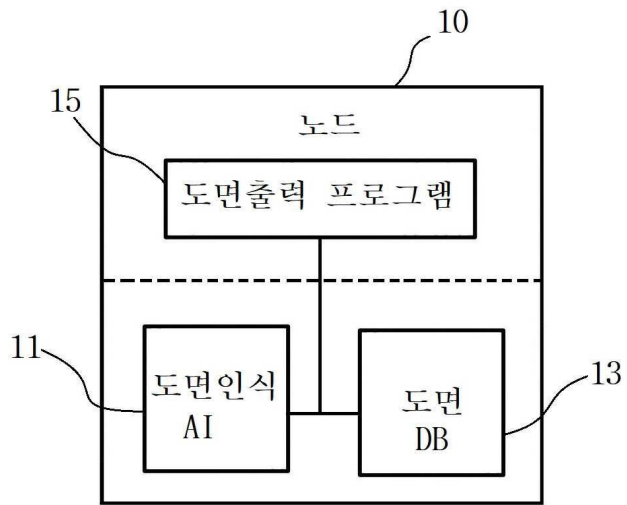
- [0050] 이어서, 클라이언트 노드(30)는 결과 파라미터를 다운로드 받은 후에, 다시 성능을 측정한다.(단계 150)
- [0051] 또한, 통합 파라미터의 성능과 로컬 파라미터의 성능을 비교한 후에, 다음의 단계를 수행한다.(단계 160)
- [0052] 상기 단계 160에서 로컬 파라미터의 성능이 더 뛰어난 경우, 로컬 파라미터를 대리점 노드 AI의 파라미터로 채택한다.(단계 161)
- [0053] 반면, 상기 단계 160에서 통합 파라미터의 성능이 더 뛰어난 경우, 통합 파라미터를 대리점 노드 AI의 파라미터로 채택한다.(단계 163)
- [0054] 이와 같이, 본 발명에 따른 비동기적 연합학습 기반의 도면부품번호 인식 및 연동 시스템 및 이를 이용한 학습 방법은, 파즈북 시스템을 사용하는 관리자가 파즈북에 설계도면과 부품목록(BOM) 데이터를 입력 시에 설계도면에 표시된 부품번호를 일일이 수동으로 체크하는 대신에 부품번호 인식 및 연동시스템을 통해 자동으로 부품번호를 추출함으로써, 데이터 입력 시간을 단축할 수 있다.
- [0055] 또한, 다양한 종류의 도면 데이터들로 부품번호를 추출하는 기능을 학습하는 경우, 기존에 학습된 글씨체에 대한 AI의 인식률이 저하되는 경우가 발생하였지만, 기존에 학습된 글씨체에 대한 인식률을 보존하면서 동시에 새로운 글씨체에 대한 학습이 진행되어도 클라이언트가 충분한 결과를 얻을 수 있도록 학습하는 방법인 비동기적 연합학습 기능을 적용하여 기존에 학습된 글씨체에 대한 인식률을 보존하면서 동시에 새로운 글씨체를 적용해도 유의미한 인식률이 나올 수 있게 하였다.
- [0056] 그리고 본 발명은, 파즈북 시스템의 도면인식 기능은 실시간으로 학습이 진행되고 AI의 파라미터가 갱신되기 때문에 이러한 실시간 서비스에도 적합한 비동기적 연합학습 방법이다.
- [0057] 상술한 바와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.
- [0058] 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

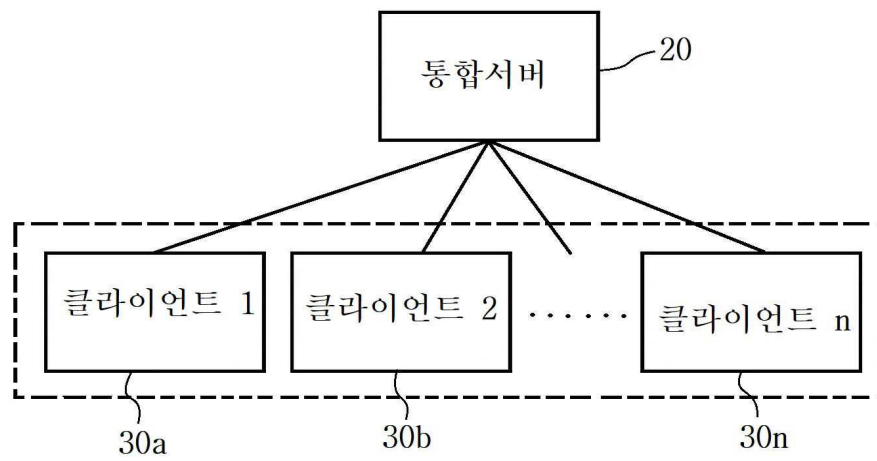
- [0059] 10. 노드
11. 도면 인식 AI
13. 도면 DB
15. 도면 출력 프로그램
20. 통합서버
30. 클라이언트 노드
- 30a, 30b, ..., 30n. 클라이언트

도면

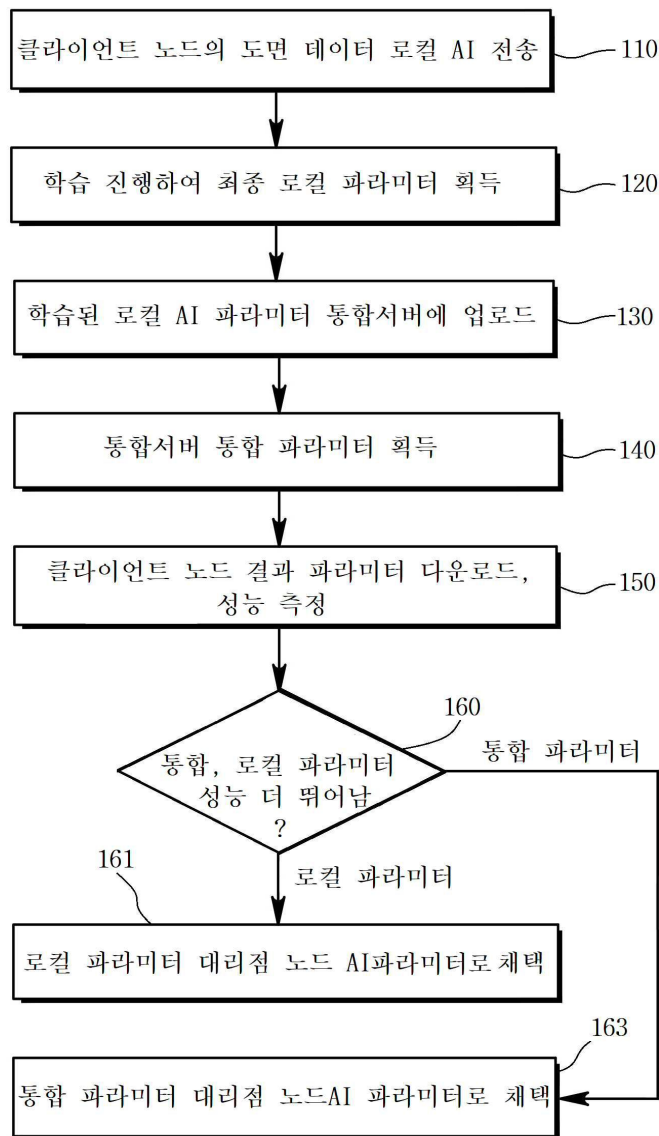
도면1



도면2



도면3



도면4

