

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2023-0091562
(43) 공개일자 2023년06월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06N 3/08 (2023.01)

(52) CPC특허분류

G06N 3/08 (2023.01)

(21) 출원번호 10-2021-0180781

(22) 출원일자 2021년12월16일

심사청구일자 2023년01월16일

(71) 출원인

부경대학교 산학협력단

부산광역시 남구 용소로 45, 부경대학교내 (대연동)

(72) 발명자

한영선

부산광역시 남구 수영로 345, 115동 1002호(대연동, 대연힐스테이트푸르지오)

김동민

부산광역시 수영구 수영로741번길 46, 203동 203호(수영동, 수영협성르네상스타운)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

오위환, 나성곤, 정기택

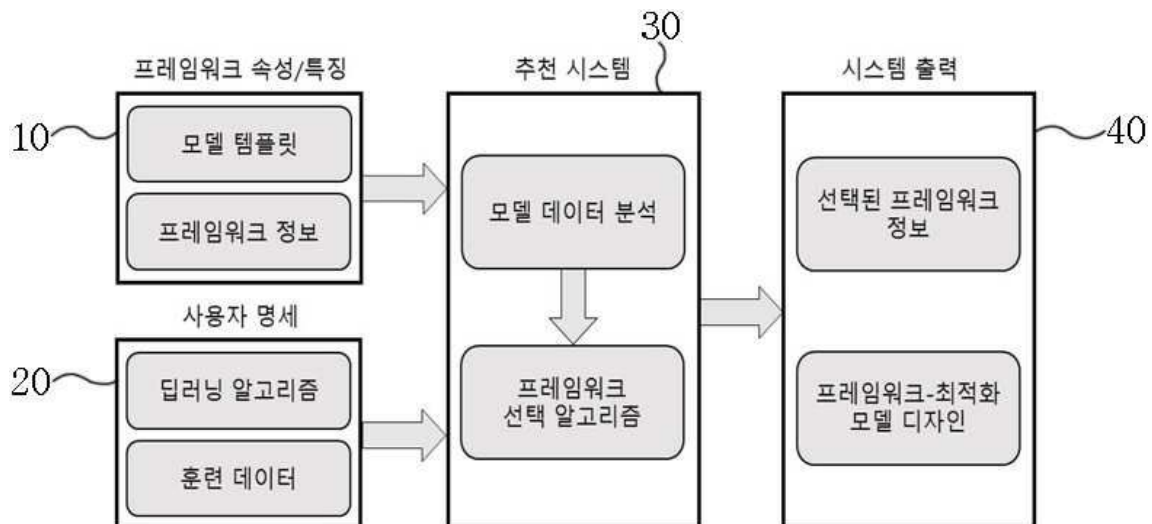
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 사용자 명세를 입력으로 받아 사용자의 알고리즘을 구현하기 위한 최적의 딥러닝 프레임워크를 추천할 수 있도록 하여 학습 대상에 맞는 최적인 딥 러닝 프레임워크의 적용이 효율적으로 이루어지도록 한 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 시스템 및 방법에 관한 것으로, 프레임워크 선택을 위한 모델 템플릿 및 프레임워크 속성 정보를 입력하는 프레임워크 속성/특징 입력부; 변환할 입력 딥러닝 모델과 사용할 데이터 속성 정보를 입력하는 사용자 명세 입력부; 모델 데이터 분석기와 프레임워크 선택기로 구성되어 프레임워크 속성/특징과 사용자 명세를 받아 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천을 하는 딥러닝 프레임워크 추천부; 사용자의 알고리즘에 가장 적합한 추천프레임워크 정보 및 프레임워크 최적화 모델 디자인을 출력하는 추천 프레임워크 정보 출력부;를 포함하는 것이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

후을 령혹

부산광역시 남구 유엔평화로47번길 106, 6호동 20
3호(대연동, 마이빌)

이상현

부산광역시 사하구 하신번영로 400, 103동 501호(
하단동, 하단동에스케이뷰아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711134476
과제번호	2021-0-00310-001
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	SW컴퓨팅산업원천기술개발(R&D, 정보화)
연구과제명	인공지능 학습/추론 효율성 향상을 위한 서버용 SW 프레임워크 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	에스케이텔레콤(주)
연구기간	2021.04.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

프레임워크 선택을 위한 모델 템플릿 및 프레임워크 속성 정보를 입력하는 프레임워크 속성/특징 입력부;

변환할 입력 딥러닝 모델과 사용할 데이터 속성 정보를 입력하는 사용자 명세 입력부;

모델 데이터 분석기와 프레임워크 선택기로 구성되어 프레임워크 속성/특징과 사용자 명세를 받아 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천을 하는 딥러닝 프레임워크 추천부;

사용자의 알고리즘에 가장 적합한 추천프레임워크 정보 및 프레임워크 최적화 모델 디자인을 출력하는 추천 프레임워크 정보 출력부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 프레임워크 추천 시스템의 딥러닝 입력으로 사용되는 사용자 명세 코드는 프로젝트의 목적, 후단부(Backend) 환경, 훈련 데이터 및 의사코드로 작성된 사용자의 알고리즘과 같은 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 시스템.

청구항 3

사용자 명세를 입력으로 받는 사용자 명세 입력 단계;

모델 데이터 분석기를 사용하여 문법 분석 및 데이터 입력 분석을 하는 모델 데이터 분석 단계;

프레임워크 선택 알고리즘을 이용하여 알고리즘 추출, 특징 선택, 프레임워크 스코어링으로 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천을 하는 딥러닝 프레임워크 추천 단계;

사용자의 알고리즘에 가장 적합한 추천 딥러닝 프레임워크와 프레임워크 최적화 모델 디자인을 출력하는 추천 프레임워크 정보 출력 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 딥러닝 프레임워크 선택에 관한 것으로, 구체적으로 사용자 명세를 입력으로 받아 사용자의 알고리즘을 구현하기 위한 최적의 딥러닝 프레임워크를 추천할 수 있도록 하여 학습 대상에 맞는 최적의 딥러닝 프레임워크의 적용이 효율적으로 이루어지도록 한 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 딥러닝(Deep Learning)이란 여러 층을 가진 인공신경망(ANN, Artificial Neural Network)을 사용하여 머신러닝 학습을 수행하는 것으로 심층학습이라고도 부른다. 따라서 딥러닝은 머신러닝과 전혀 다른 개념이 아니라 머신러닝의 한 종류라고 할 수 있다.

[0003] 머신러닝에서는 학습하려는 데이터의 여러 특징 중에서 어떤 특징을 추출할지를 사람이 직접 분석하고 판단해야만 했지만 딥러닝에서는 기계가 자동으로 학습하려는 데이터에서 특징을 추출하여 학습하게 된다. 이처럼 딥러닝과 머신러닝의 가장 큰 차이점은 바로 기계의 자가 학습 여부로 볼 수 있다.

[0004] 따라서 딥러닝이란 기계가 자동으로 대규모 데이터에서 중요한 패턴 및 규칙을 학습하고, 이를 토대로 의사결정이나 예측 등을 수행하는 기술로 정의할 수 있다.

[0005] 딥러닝에 사용되는 인공신경망 알고리즘에는 DNN, CNN, RNN, RBM, DBN 등 다양한 형태의 수많은 알고리즘이 개

발되어 활용되고 있으며, 하나의 문제를 해결하기 위해 두 개 이상의 알고리즘을 혼합하여 사용하는 경우도 많아졌다.

- [0006] 이렇게 이미 검증된 알고리즘을 사용할 때마다 계속해서 새롭게 구현해야 한다는 것은 매우 비효율적 방식이다.
- [0007] 딥러닝 프레임워크(framework)는 이렇게 이미 검증된 수많은 라이브러리와 사전 학습까지 완료된 다양한 딥러닝 알고리즘을 제공함으로써, 개발자가 이를 빠르고 손쉽게 사용할 수 있도록 해준다.
- [0008] 이를 통해 중복적인 기능을 구현해야 하는 소모적인 작업으로부터 개발자를 해방시켜, 문제 해결을 위한 핵심 알고리즘 개발에만 집중할 수 있도록 도와준다.
- [0009] 신경망을 사용하여 구축된 딥러닝은 뇌의 구조 및 기능으로부터 영감을 받는다. 딥러닝은 AI의 혁신적인 발전을 이루는 도구이다.
- [0010] PyTorch, Tensorflow, ONNX 등과 같은 대부분의 딥러닝 프레임워크는 방향성 비순환 그래프를 사용하여 신경망을 나타낸다.
- [0011] 딥러닝을 효과적으로 사용하기 위해 오브젝트를 예측 및 식별하는 것과 같은 모델 기능에 대한 알고리즘을 정의하여야 하고, 더 좋은 정확도를 위해 모델을 훈련시키기 위한 많은 양의 데이터가 필요하다.
- [0012] 이와 같은 딥러닝을 위한 많은 프레임워크가 존재하고, 각 프레임워크는 서로 다른 목적을 갖는다.
- [0013] Tensorflow는 Google에서 개발한 오픈소스 플랫폼으로, 자바 스크립트 기반이며 브라우저에서 모델을 구축 및 배포를 위한 다양한 툴을 제공한다.
- [0014] 구축한 모델을 모바일 및 임베디드 장치에 배포 가능하고, 대규모 프로덕션 환경을 지원한다.
- [0015] PyTorch는 Facebook에서 개발한 Torch 라이브러리 기반 오픈소스 플랫폼으로, 연구 프로토타입부터 생산 배포에 이르는 전체 과정을 가속화 하는 것을 목표로 하고, 자연어 처리 및 컴퓨터 비전과 같은 응용 프로그램에 적합하다.
- [0016] ONNX는 Microsoft 및 Facebook에서 공동 개발한 프로젝트. 머신 러닝 및 딥러닝 모델 개발을 위해 설계된 시스템으로, 하드웨어 최적화 액세스 제공하고, 하드웨어 시스템 전반적인 성능 최적화 라이브러리를 제공한다.
- [0017] Keras는 Tensorflow, Theano, Microsoft Cognitive Toolkit, PlaidML 상에서 동작하는 오픈 소스 프레임워크로, 데이터 병렬성을 제공하여 빠른 속도를 제공하고, 모델 데이터 훈련 시간을 가속화하기 용이하다.
- [0018] Sonnet은 DeepMind 에서 개발한 것으로 Tensorflow 기반으로 구축되고, 복잡한 신경망 구조를 구축하기 위한 고급 라이브러리를 제공하고 신경망의 특정 부분에 해당하는 기본 Python 객체를 개발 및 생성한다.
- [0019] MXNET는 빠른 모델 훈련이 가능하고 확장성이 뛰어난 오픈 소스 프레임워크로, C++, Python, Julia, Matlab, JavaScript 등 다수의 프로그래밍 언어를 지원하고, 빠른 컨텍스트 스위칭과 함께 다수의 GPU 지원한다.
- [0020] Gluon은 최적화된 신경망 구성 요소를 활용하는 것으로 머신러닝 및 딥러닝 모델을 정의하기 위한 간결한 API를 제공하는 오픈 소스 프레임워크이다.
- [0021] 신경망 모델의 개발 및 테스트에 적합하고, 머신러닝을 처음 접하는 개발자에게 적합하다.
- [0022] 이외에도 다양한 딥러닝 프레임워크가 존재하고 각 딥러닝 프레임워크는 각기 다른 장점이 있는데, 이 중 사용자의 목적에 따라 최적의 딥러닝 프레임워크를 선택하여 사용자에게 제시해 줄 필요성이 있다.
- [0023] 딥 러닝 프레임워크들은 분석하려는 대상에 따라 그 대상에 맞는 프레임워크를 선택하면 좋은 결과를 얻을 수 있다.
- [0024] 따라서, 원하는 학습 대상에 맞는 최적의 딥 러닝 프레임워크를 선택하여 적용하는데 유용한 기술의 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0025] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2021-0123110호

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-2257028호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0026] 본 발명은 종래 기술의 딥러닝 프레임워크 선택 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 사용자 명세를 입력으로 받아 사용자의 알고리즘을 구현하기 위한 최적의 딥러닝 프레임워크를 추천할 수 있도록 하여 학습 대상에 맞는 최적의 딥러닝 프레임워크의 적용이 효율적으로 이루어지도록 한 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 시스템 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0027] 본 발명은 사용자로 하여금 딥러닝 프레임워크 선택 시 더욱 좋은 선택을 할 수 있도록 제공하여 올바른 프레임워크를 선택함으로써, 사용자는 알고리즘을 쉽게 빌드하기 위해 프레임워크의 내장 함수를 사용할 수 있어 알고리즘을 구현하는데 시간을 절약할 수 있고 타겟 환경에서 추천된 프레임워크를 사용할 수 있는지 확인할 수 있도록 한 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 시스템 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0028] 본 발명의 다른 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0029] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 시스템은 프레임워크 선택을 위한 모델 템플릿 및 프레임워크 속성 정보를 입력하는 프레임워크 속성/특징 입력부; 변환할 입력 딥러닝 모델과 사용할 데이터 속성 정보를 입력하는 사용자 명세 입력부; 모델 데이터 분석기와 프레임워크 선택기로 구성되어 프레임워크 속성/특징과 사용자 명세를 받아 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천을 하는 딥러닝 프레임워크 추천부; 사용자의 알고리즘에 가장 적합한 추천 프레임워크 정보 및 프레임워크 최적화 모델 디자인을 출력하는 추천 프레임워크 정보 출력부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 여기서, 프레임워크 추천 시스템의 딥러닝 입력으로 사용되는 사용자 명세 코드는 프로젝트의 목적, 후단부(Backend) 환경, 훈련 데이터 및 의사코드로 작성된 사용자의 알고리즘과 같은 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 방법은 사용자 명세를 입력으로 받는 사용자 명세 입력 단계; 모델 데이터 분석기를 사용하여 문법 분석 및 데이터 입력 분석을 하는 모델 데이터 분석 단계; 프레임워크 선택 알고리즘을 이용하여 알고리즘 추출, 특징 선택, 프레임워크 스코어링으로 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천을 하는 딥러닝 프레임워크 추천 단계; 사용자의 알고리즘에 가장 적합한 추천 딥러닝 프레임워크와 프레임워크 최적화 모델 디자인을 출력하는 추천 프레임워크 정보 출력 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0032] 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명에 따른 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 시스템 및 방법은 다음과 같은 효과를 구현한다.
- [0033] 첫째, 사용자 명세를 입력으로 받아 사용자의 알고리즘을 구현하기 위한 최적의 딥러닝 프레임워크를 추천할 수 있도록 하여 학습 대상에 맞는 최적의 딥러닝 프레임워크의 적용이 효율적으로 이루어지도록 한다.
- [0034] 둘째, 사용자로 하여금 딥러닝 프레임워크 선택 시 더욱 좋은 선택을 할 수 있도록 제공하여 올바른 프레임워크를 선택함으로써, 사용자는 알고리즘을 쉽게 빌드하기 위해 프레임워크의 내장 함수를 사용할 수 있어 알고리즘을 구현하는데 시간을 절약할 수 있고 타겟 환경에서 추천된 프레임워크를 사용할 수 있는지 확인할 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 본 발명에 따른 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 시스템의 구성도

도 2는 사용자 정의 형식의 텍스트 파일 형식 사용자 명세 코드의 일 예를 나타낸 구성도

도 3은 본 발명에 따른 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 방법을 나타낸 플로우 차트

도 4는 본 발명에 따른 프레임워크 스코어링 알고리즘 과정을 나타낸 플로우 차트

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하, 본 발명에 따른 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 시스템 및 방법의 바람직한 실시 예에 관하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0037] 본 발명에 따른 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 시스템 및 방법의 특징 및 이점들은 이하에서의 각 실시 예에 대한 상세한 설명을 통해 명백해질 것이다.
- [0038] 도 1은 본 발명에 따른 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 시스템의 구성도이고, 도 2는 사용자 정의 형식의 텍스트 파일 형식 사용자 명세 코드의 일 예를 나타낸 구성도이다.
- [0039] 본 발명에 따른 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 시스템 및 방법은 사용자 명세를 입력으로 받아 사용자의 알고리즘을 구현하기 위한 최적의 딥러닝 프레임워크를 추천할 수 있도록 하여 학습 대상에 맞는 최적인 딥 러닝 프레임워크의 적용이 효율적으로 이루어지도록 한 것이다.
- [0040] 이와 같은 본 발명은 사용자로 하여금 딥러닝 프레임워크 선택 시 더욱 좋은 선택을 할 수 있도록 제공하여 올바른 프레임워크를 선택함으로써, 사용자는 알고리즘을 쉽게 빌드하기 위해 프레임워크의 내장 함수를 사용할 수 있어 알고리즘을 구현하는데 시간을 절약할 수 있고 타겟 환경에서 추천된 프레임워크를 사용할 수 있는지 확인할 수 있도록 한다.
- [0041] 본 발명에 따른 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 시스템은 도 1에서와 같이, 프레임워크 선택을 위한 모델 템플릿 및 프레임워크 속성 정보를 입력하는 프레임워크 속성/특징 입력부(10)와, 변환할 입력 딥러닝 모델과 사용할 데이터 속성 정보를 입력하는 사용자 명세 입력부(20)와, 모델 데이터 분석기와 프레임워크 선택기로 구성되어 프레임워크 속성/특징과 사용자 명세를 받아 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천을 하는 딥러닝 프레임워크 추천부(30)와, 사용자의 알고리즘에 가장 적합한 추천프레임워크 정보 및 프레임워크 최적화 모델 디자인을 출력하는 추천 프레임워크 정보 출력부(40)를 포함한다.
- [0042] 도 2는 사용자 정의 형식의 텍스트 파일 형식 사용자 명세 코드의 일 예를 나타낸 것으로, 사용자 명세 코드는 프레임워크 추천 시스템의 딥러닝 입력으로 프로젝트의 목적, 후단부(Backend) 환경, 훈련 데이터 및 의사코드로 작성된 사용자의 알고리즘과 같은 정보를 포함한다.
- [0043] 본 발명에 따른 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 방법을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0044] 도 3은 본 발명에 따른 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 방법을 나타낸 플로우 차트이다.
- [0045] 본 발명에 따른 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 방법은 크게 사용자 명세를 입력으로 받는 사용자 명세 입력 단계(S301)와, 모델 데이터 분석기를 사용하여 문법 분석 및 데이터 입력 분석을 하는 모델 데이터 분석 단계(S302)와, 프레임워크 선택 알고리즘을 이용하여 알고리즘 추출, 특징 선택, 프레임워크 스코어링으로 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천을 하는 딥러닝 프레임워크 추천 단계(S303)와, 사용자의 알고리즘에 가장 적합한 추천 딥러닝 프레임워크와 프레임워크 최적화 모델 디자인을 출력하는 추천 프레임워크 정보 출력 단계(S304)를 포함한다.
- [0046] 모델 데이터 분석 단계를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0047] 모델 데이터 분석 단계는 문법 분석기 및 데이터 입력 분석기를 통하여 사용자 명세의 문법과 데이터 입력을 분석하는 것이다.
- [0048] 이 단계에서 문법 분석기는 사용자 명세의 문법 오류 여부를 검사한다.
- [0049] 예를 들어, 전반부 타겟 디바이스(frontend_target_device)의 입력으로 시스템에서 사전에 정의한 정보 이외의 정보를 입력할 시 시스템 오류를 발생시킨다.
- [0050] 문법적 오류가 없을경우 시스템 오류 발생 없이 모델 데이터 분석의 입력으로 들어온 사용자 명세를 출력한다.
- [0051] 데이터 입력 분석기는 CSV 파일 패스를 입력으로 하여 데이터 유효성 검사를 수행하여, 만약 유효하지 않는 데

이터가 발견될 시 시스템 오류를 발생시키고, 만약 오류가 없다면 시스템은 오류를 발생시키지 않고 입력 데이터를 해당하는 알맞은 변수에 할당한다.

- [0052] 딥러닝 프레임워크 추천 단계를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0053] 프레임워크 선택기는 알고리즘 추출, 특징 선택, 프레임워크 스코어링으로 구성되고, 알고리즘 추출은 프로시저 분석기 및 함수 분석기를 활용하여 사용자 알고리즘을 추출한다.
- [0054] 특징 선택은 추출된 사용자 알고리즘과 입력 데이터 사이의 관계를 분석하여 입력 데이터의 특징을 얻는다.
- [0055] 프레임워크 스코어링은 선택된 특징을 기반으로 가장 적합한 딥러닝 프레임워크에 점수 부여한다.
- [0056] 추천 프레임워크 정보 출력 단계에서는 부여된 점수를 기반으로 추천된 딥러닝 프레임워크에 대한 정보 및 프레임워크 최적화 모델 디자인을 출력한다.
- [0057] 도 4는 본 발명에 따른 프레임워크 스코어링 알고리즘 과정을 나타낸 플로우 차트이다.
- [0058] 시스템 프레임워크 및 사용자 명세에 관하여 설명하면 다음과 같다.
- [0059] 본 발명에서 제안하는 시스템에는 다양한 딥러닝 프레임워크에 대한 정보들이 사전에 정의되어 있다. 이는 입력으로 들어오는 사용자 명세의 정보와 매칭을 수행한 뒤 지원되는 프레임워크 목록을 반환하고 이후 가장 높은 스코어를 가지는 프레임워크를 추천한다.
- [0060] 사용자 명세의 정보에 포함될 수 있는 정보로는 '프로그램의 목적', '딥러닝을 수행하고자 하는 디바이스', '모델 사이즈', '데이터 타입' 등이 있다.
- [0061] 특징 선택은 사용자 명세 분석은 프레임워크 정보 분석, 사용자 알고리즘 분석 및 입력 데이터 특징 추출로 구성되어 있다.
- [0062] 입력 데이터의 선택된 특징 및 이를 활용한 프레임워크 스코어링 알고리즘에 관하여 설명하면 다음과 같다.
- [0063] 사용자 명세의 선택된 특징에 맞게 최적의 딥러닝 프레임워크를 추천하기 위해 프레임워크 스코어링 알고리즘이 필수적이다.
- [0064] 시스템은 사전에 정의된 다양한 딥러닝 프레임워크 정보들을 패치하여 시작하고, 이후 '특징 선택' 과정에 의해 얻은 사용자 명세의 특징을 패치한다.
- [0065] 사용자 명세의 특징의 특징값이 현재 선택된 딥러닝 프레임워크의 특징의 특징값에 존재하면 딥러닝 프레임워크에 정의된 각 특징에 대한 '스코어(특징값) * 가중치(특징)'를 수행하여 해당하는 특징의 스코어를 생성한다.
- [0066] 이는 사용자 명세의 모든 특징에 대하여 각각 수행됨. 결과로 모든 특징의 스코어를 합하여 해당 프레임워크의 스코어를 얻는다.
- [0067] 이를 통해 사용자 명세의 모든 특징이 선택된 딥러닝 프레임워크로 지원이 되면 해당 프레임워크는 지원 프레임워크의 목록에 추가되고, 만약 선택된 딥러닝 프레임워크가 사용자 명세에 포함된 특징의 특징값을 지원하지 않는 경우 시스템에 존재하는 다른 딥러닝 프레임워크를 선택하여 동일한 과정을 수행한다.
- [0068] 시스템에 존재하는 모든 딥러닝 프레임워크에 대하여 위와 같은 과정이 수행되었을 때, 지원하는 프레임워크 목록을 반환하고 시스템은 그 중 최고의 점수를 갖는 딥러닝 프레임워크를 추천한다.
- [0069] 프레임워크 스코어링 예는 가령 사용자 명세의 여러 가지 특징 중 '디바이스'의 경우, 사용자 명세의 특징은 '디바이스'이며 특징값은 '안드로이드' '로 가정한다.
- [0070] 시스템 프레임워크는 Tensorflow라고 가정하면, Tensorflow의 특징 중 '디바이스' 특징이 있는지 먼저 확인하여 만약 없으면 다른 딥러닝 프레임워크를 선택하고, '디바이스' 특징이 프레임워크에 존재하면 특징의 특징값이 여러 값들(CUDA, TPU, CPU, Android 등)이 존재한다.
- [0071] 각 특징값에 대해 사용자 명세의 특징과 동일한지 확인 후 동일하다면 특징값이 가지는 스코어를 얻을 수 있고, 얻은 스코어는 특징의 가중치와 곱셈하여 해당 특징에 대한 스코어링을 수행한다.
- [0072] 이는 다른 특징들에 모두 동일하게 적용되며 모든 특징들에 대한 스코어를 합하여 프레임워크 스코어링이 수행된다.
- [0073] 이상에서 설명한 본 발명에 따른 특징 선택 기반의 딥러닝 프레임워크 추천 시스템 및 방법은 사용자 명세를 입

력으로 받아 사용자의 알고리즘을 구현하기 위한 최적의 딥러닝 프레임워크를 추천할 수 있도록 하여 학습 대상에 맞는 최적인 딥러닝 프레임워크의 적용이 효율적으로 이루어지도록 한 것이다.

[0074] 이상에서의 설명에서와 같이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 본 발명이 구현되어 있음을 이해할 수 있을 것이다.

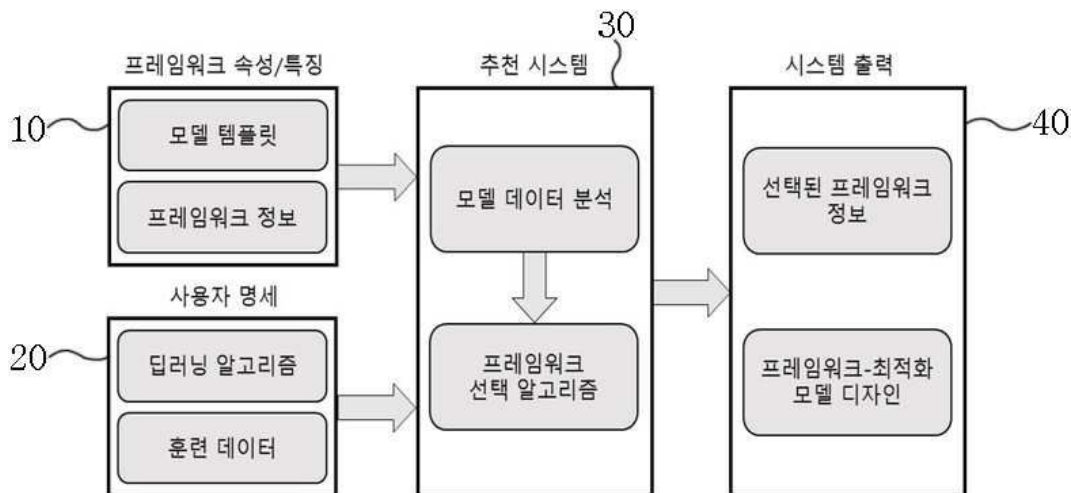
[0075] 그러므로 명시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 하고, 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구 범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

- [0076]
- 10. 프레임워크 속성/특징 입력부
 - 20. 사용자 명세 입력부
 - 30. 딥러닝 프레임워크 추천부
 - 40. 추천 프레임워크 정보 출력부

도면

도면1



도면2

```

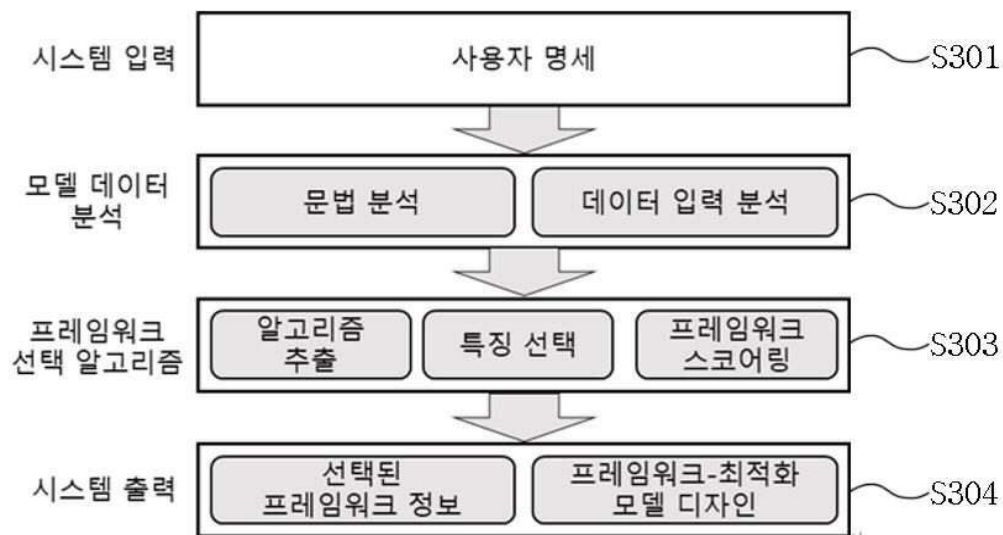
"purpose": "Text Recognition",
"target": "Research",
"frontend_target_device": "Web Application",
"backend_target_device": "cuda",
"input_data_file_paths": ["houses.csv"],

"load_data_from_files": {
  "price_list": {
    "column": "price",
    "file_path": "houses.csv"
  },
  "yard_list": {
    "column": "yard",
    "file_path": "houses.csv"
  },
  "area_list": {
    "column": "area",
    "file_path": "houses.csv"
  },
  "room_list": {
    "column": "room",
    "file_path": "houses.csv"
  }
},
},

"function_pseudo_code": {
  "declare_function": {
    "name": "sigmoid",
    "input": [
      { "x": "float" }
    ],
    "body": {
      "declare": "sig float",
      "set": " sig = 1 / (1 + exp^(-x))",
      "return": "sig"
    }
  },
  "procedure": {
    "name": "forwardPass",
    "input": [],
    "body": {
      "for_loop": {
        "from_list": "hiddenLayers as hiddenLayer",
        "for_loop": {
          "_____": ""
        }
      }
    }
  }
}
}

```

도면3



도면4

