(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0076576
(43) 공개일자 2021년06월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 10/04 (2012.01) *G06N 20/00* (2019.01)
G06N 3/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 10/04 (2013.01)
G06N 20/00 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2019-0167936
(22) 출원일자 2019년12월16일
심사청구일자 2019년12월16일

(71) 출원인
인천대학교 산학협력단
인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)
(72) 발명자
김관호
인천광역시 연수구 컨벤시아대로42번길 77 (송도동, 더샵 엑스포) 9단지 905-401
이동훈
충청남도 천안시 동남구 문화1길 11 1007호
(74) 대리인
김효성

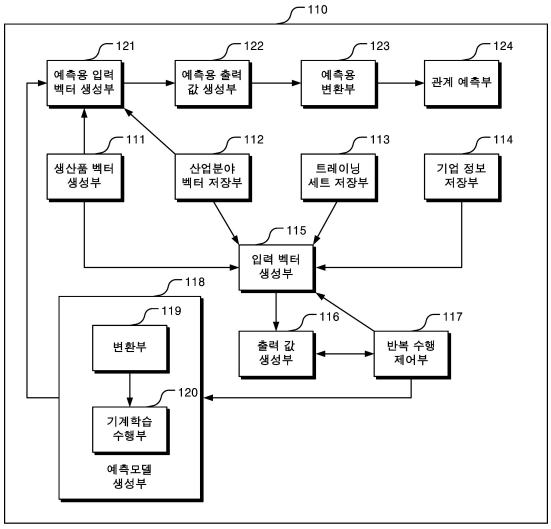
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치 및 그 동작 방법**

(57) 요 약

기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치 및 그 동작 방법이 개시된다. 본 발명은 기업 간의 비즈니스 파트너 관계를 예측할 수 있는 인공지능 기반의 예측모델 생성 기법을 제시함으로써, 기업에 대한 적절한 비즈니스 파트너를 추천하는데 활용될 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06N 3/08 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1345295117
부처명 교육부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 개인기초연구(교육부)(R&D)
연구과제명 인간-공간 상호작용의 전체최적화를 위한 딥러닝 기반의 지능공간 의사결정 모델연구
기 여 율 1/1
과제수행기관명 인천대학교
연구기간 2019.03.01 ~ 2020.02.29

명 세 서

청구범위

청구항 1

미리 정해진 복수의 생산품들 각각을 표상하는 미리 정해진 서로 다른 생산품 벡터가 저장되어 있는 생산품 벡터 저장부;

미리 정해진 복수의 산업분야들 각각을 표상하는 미리 정해진 서로 다른 산업분야 벡터가 저장되어 있는 산업분야 벡터 저장부;

두 개의 기업으로 구성된 k(k는 2이상의 자연수)개의 서로 다른 기업쌍들과 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응되는 미리 정해진 비즈니스 파트너 관계 값 - 상기 비즈니스 파트너 관계 값은 기업쌍을 구성하는 두 기업 간의 비즈니스 파트너 관계가 있는 경우 1로, 두 기업 간의 비즈니스 파트너 관계가 없는 경우 0으로 미리 지정된 값임 - 이 트레이닝 세트로 저장되어 있는 트레이닝 세트 저장부;

상기 k개의 기업쌍들에 포함된 기업들 각각에 대해서 미리 수집된 n(n은 2이상의 자연수)개의 대표 생산품들에 대한 정보와 대표 산업분야에 대한 정보가 저장되어 있는 기업 정보 저장부;

상기 k개의 기업쌍들 중 어느 하나인 제1 기업쌍에 포함된 두 개의 기업들 각각에 대해, 상기 생산품 벡터 저장부와 상기 산업분야 벡터 저장부를 참조하여 각 기업에 대한 n개의 대표 생산품들 각각의 생산품 벡터와 대표 산업분야의 산업분야 벡터를 연접(Concatenate)함으로써, 각 기업에 대한 기업 벡터를 생성하고, 상기 제1 기업쌍에 포함된 두 개의 기업들 각각의 기업 벡터를 서로 연접함으로써, 상기 제1 기업쌍에 대응하는 입력 벡터를 생성하는 입력 벡터 생성부;

상기 입력 벡터를 둘 이상의 가중치 행렬들로 구성된 심층 신경망 - 상기 심층 신경망을 구성하는 둘 이상의 가중치 행렬들은 상기 심층 신경망의 출력으로 산출되는 벡터의 차원이 1차원이 되도록 구성된 행렬들임 - 에 입력으로 인가하여 상기 입력 벡터에 대응되는 출력 값을 생성하는 출력 값 생성부;

상기 k개의 기업쌍들 중 상기 제1 기업쌍을 제외한 나머지 기업쌍들에 대해 상기 입력 벡터 생성부와 상기 출력 값 생성부에 따른 출력 값 생성 과정의 반복 수행을 제어함으로써, 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 k개의 출력 값들을 생성하는 반복 수행 제어부; 및

상기 k개의 출력 값들과 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값을 서로 비교하여 상기 심층 신경망에 대한 기계학습을 수행함으로써, 기업 간의 비즈니스 파트너 관계를 예측하는 예측모델을 생성하는 예측모델 생성부

를 포함하는 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 예측모델 생성부는

상기 k개의 출력 값들을 사전 설정된 활성화 함수(Activation Function) - 상기 활성화 함수는 입력 값을 0~1 사이의 값으로 변환하는 함수임 - 에 입력으로 인가하여 상기 k개의 출력 값들 각각에 대한 변환 값을 생성하는 변환부; 및

상기 k개의 출력 값들 각각에 대한 변환 값이 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값에 최대로 근접하도록 상기 심층 신경망에 대한 기계학습을 수행하는 기계학습 수행부

를 포함하는 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 기계학습 수행부는

상기 k개의 출력 값들 각각에 대한 변환 값과 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값을 기초로 사전 설정된 손실 함수(Loss Function)를 기반으로 한 손실 값을 연산하고, 상기 손실 값이 최소가 되도록 상기 심층 신경망에 대한 기계학습을 수행하는 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 기계학습 수행부는

하기의 수학식 1에 따라 표현되는 상기 손실 함수를 기초로 상기 손실 값을 연산하는 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치.

[수학식 1]

$$L = -\frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k}[t_i \log y_i + (1-t_i)\log(1-y_i)]$$

여기서, L은 상기 손실 값, t_i는 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값 중 i번째 기업쌍에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값, y_i는 상기 k개의 출력 값들에 대한 변환 값 중 i번째 기업쌍에 대해서 산출된 변환 값을 의미함.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 기계학습 수행부는

상기 손실 값이 최소가 되도록 역전파(backpropagation) 처리를 수행함으로써, 상기 심층 신경망에 대한 기계학습을 수행하는 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 예측모델의 생성이 완료된 이후, 제1 기업과 제2 기업의 n개의 대표 생산품들에 대한 정보와 대표 산업분야에 대한 정보가 입력으로 인가되면서, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업 간의 비즈니스 파트너 관계 예측명령이 인가되면, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업 각각에 대해, 상기 생산품 벡터 저장부와 상기 산업분야 벡터 저장부를 참조하여 각 기업에 대한 n개의 대표 생산품들 각각의 생산품 벡터와 대표 산업분야의 산업분야 벡터를 연접함으로써, 각 기업에 대한 기업 벡터를 생성하고, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업 각각의 기업 벡터를 서로 연접함으로써, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업으로 구성되는 기업쌍에 대응하는 예측용 입력 벡터를 생성하는 예측용 입력 벡터 생성부;

상기 예측용 입력 벡터를 기계학습이 완료된 상기 심층 신경망에 입력으로 인가하여 상기 예측용 입력 벡터에 대응되는 예측용 출력 값을 생성하는 예측용 출력 값 생성부;

상기 예측용 출력 값을 상기 활성화 함수에 입력으로 인가하여 상기 예측용 출력 값에 대한 변환 값을 생성하는 예측용 변환부; 및

상기 예측용 출력 값에 대한 변환 값이 미리 설정된 기준치 - 상기 기준치는 0.5 이상 1 미만의 값임 - 를 초과하는지 확인하여 상기 예측용 출력 값에 대한 변환 값이 상기 기준치를 초과하는 것으로 확인되는 경우, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업 간에 비즈니스 파트너 관계가 있는 것으로 예측하는 관계 예측부

를 더 포함하는 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 관계 예측부는

상기 예측용 출력 값에 대한 변환 값이 상기 기준치 이하인 것으로 확인되는 경우, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업 간에 비즈니스 파트너 관계가 없는 것으로 예측하는 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치.

청구항 8

미리 정해진 복수의 생산품들 각각을 표상하는 미리 정해진 서로 다른 생산품 벡터가 저장되어 있는 생산품 벡터 저장부를 유지하는 단계;

미리 정해진 복수의 산업분야들 각각을 표상하는 미리 정해진 서로 다른 산업분야 벡터가 저장되어 있는 산업분야 벡터 저장부를 유지하는 단계;

두 개의 기업으로 구성된 k(k는 2이상의 자연수)개의 서로 다른 기업쌍들과 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응되는 미리 정해진 비즈니스 파트너 관계 값 - 상기 비즈니스 파트너 관계 값은 기업쌍을 구성하는 두 기업 간의 비즈니스 파트너 관계가 있는 경우 1로, 두 기업 간의 비즈니스 파트너 관계가 없는 경우 0으로 미리 지정된 값임 - 이 트레이닝 세트로 저장되어 있는 트레이닝 세트 저장부를 유지하는 단계;

상기 k개의 기업쌍들에 포함된 기업들 각각에 대해서 미리 수집된 n(n은 2이상의 자연수)개의 대표 생산품들에 대한 정보와 대표 산업분야에 대한 정보가 저장되어 있는 기업 정보 저장부를 유지하는 단계;

상기 k개의 기업쌍들 중 어느 하나인 제1 기업쌍에 포함된 두 개의 기업들 각각에 대해, 상기 생산품 벡터 저장부와 상기 산업분야 벡터 저장부를 참조하여 각 기업에 대한 n개의 대표 생산품들 각각의 생산품 벡터와 대표 산업분야의 산업분야 벡터를 연접(Concatenate)함으로써, 각 기업에 대한 기업 벡터를 생성하고, 상기 제1 기업쌍에 포함된 두 개의 기업들 각각의 기업 벡터를 서로 연접함으로써, 상기 제1 기업쌍에 대응하는 입력 벡터를 생성하는 단계;

상기 입력 벡터를 둘 이상의 가중치 행렬들로 구성된 심층 신경망 - 상기 심층 신경망을 구성하는 둘 이상의 가중치 행렬들은 상기 심층 신경망의 출력으로 산출되는 벡터의 차원이 1차원이 되도록 구성된 행렬들임 - 에 입력으로 인가하여 상기 입력 벡터에 대응되는 출력 값을 생성하는 단계;

상기 k개의 기업쌍들 중 상기 제1 기업쌍을 제외한 나머지 기업쌍들에 대해 상기 입력 벡터를 생성하는 단계와 상기 출력 값을 생성하는 단계에 따른 출력 값 생성 과정의 반복 수행을 제어함으로써, 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 k개의 출력 값들을 생성하는 단계; 및

상기 k개의 출력 값들과 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값을 서로 비교하여 상기 심층 신경망에 대한 기계학습을 수행함으로써, 기업 간의 비즈니스 파트너 관계를 예측하는 예측모델을 생성하는 단계

를 포함하는 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치의 동작 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 예측모델을 생성하는 단계는

상기 k개의 출력 값들을 사전 설정된 활성화 함수(Activation Function) - 상기 활성화 함수는 입력 값을 0~1 사이의 값으로 변환하는 함수임 - 에 입력으로 인가하여 상기 k개의 출력 값들 각각에 대한 변환 값을 생성하는 단계; 및

상기 k개의 출력 값들 각각에 대한 변환 값이 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값에 최대로 근접하도록 상기 심층 신경망에 대한 기계학습을 수행하는 단계

를 포함하는 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치의 동작 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 기계학습을 수행하는 단계는

상기 k개의 출력 값들 각각에 대한 변환 값과 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값을 기초로 사전 설정된 손실 함수(Loss Function)를 기반으로 한 손실 값을 연산하고, 상기 손실 값이 최소가 되도록 상기 심층 신경망에 대한 기계학습을 수행하는 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치의 동작 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 기계학습을 수행하는 단계는

하기의 수학식 1에 따라 표현되는 상기 손실 함수를 기초로 상기 손실 값을 연산하는 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치의 동작 방법.

[수학식 1]

$$L = -\frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k}[t_i \log y_i + (1-t_i)\log(1-y_i)]$$

여기서, L은 상기 손실 값, t_i는 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값 중 i번째 기업쌍에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값, y_i는 상기 k개의 출력 값들에 대한 변환 값 중 i번째 기업쌍에 대해서 산출된 변환 값을 의미함.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 기계학습을 수행하는 단계는

상기 손실 값이 최소가 되도록 역전파(backpropagation) 처리를 수행함으로써, 상기 심층 신경망에 대한 기계학습을 수행하는 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치의 동작 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 예측모델의 생성이 완료된 이후, 제1 기업과 제2 기업의 n개의 대표 생산품들에 대한 정보와 대표 산업분야에 대한 정보가 입력으로 인가되면서, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업 간의 비즈니스 파트너 관계 예측명령이 인가되면, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업 각각에 대해, 상기 생산품 벡터 저장부와 상기 산업분야 벡터 저장부를 참조하여 각 기업에 대한 n개의 대표 생산품들 각각의 생산품 벡터와 대표 산업분야의 산업분야 벡터를 연접함으로써, 각 기업에 대한 기업 벡터를 생성하고, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업 각각의 기업 벡터를 서로 연접함으로써, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업으로 구성되는 기업쌍에 대응하는 예측용 입력 벡터를 생성하는 단계;

상기 예측용 입력 벡터를 기계학습이 완료된 상기 심층 신경망에 입력으로 인가하여 상기 예측용 입력 벡터에 대응되는 예측용 출력 값을 생성하는 단계;

상기 예측용 출력 값을 상기 활성화 함수에 입력으로 인가하여 상기 예측용 출력 값에 대한 변환 값을 생성하는 단계; 및

상기 예측용 출력 값에 대한 변환 값이 미리 설정된 기준치 - 상기 기준치는 0.5 이상 1 미만의 값임 - 를 초과하는지 확인하여 상기 예측용 출력 값에 대한 변환 값이 상기 기준치를 초과하는 것으로 확인되는 경우, 상기

제1 기업과 상기 제2 기업 간에 비즈니스 파트너 관계가 있는 것으로 예측하는 단계

를 더 포함하는 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치의 동작 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 예측하는 단계는

상기 예측용 출력 값에 대한 변환 값이 상기 기준치 이하인 것으로 확인되는 경우, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업 간에 비즈니스 파트너 관계가 없는 것으로 예측하는 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치의 동작 방법.

청구항 15

제8항 내지 제14항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터와의 결합을 통해 실행시키기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능 기록 매체.

청구항 16

제8항 내지 제14항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터와의 결합을 통해 실행시키기 위한 저장매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치 및 그 동작 방법에 대한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 기업들이 영업을 수행하는데 있어, 다른 기업들과 비즈니스 파트너 관계를 맺어 보다 많은 영업 수익을 창출하려는 시도가 지속되고 있다.

[0003] 다른 기업과 비즈니스 파트너 관계를 맺기 위해서는 기업의 생산품과 산업분야를 고려해서 높은 시너지 효과를 낼 수 있는 적절한 파트너 기업을 선정해야 한다.

[0004] 하지만, 많은 수의 기업들이 존재하고 있다는 점에서 사람이 직접 기업 간의 비즈니스 파트너 관계가 좋을지 나쁠지를 예측하기는 쉽지 않은 실정이다.

[0005] 최근에는 일부의 샘플 데이터를 기초로 소정의 결과를 예측하기 위한 예측모델을 만들 수 있는 인공지능 기반의 기계학습 기술이 등장하고 있다. 이와 관련해서, 기업 간의 비즈니스 파트너 관계를 예측함에 있어서도 일부의 샘플 데이터들을 이용한 기계학습을 수행함으로써, 기업 간의 비즈니스 파트너 관계가 좋을지 나쁠지를 예측할 수 예측모델을 만들 수 있을 것이다.

[0006] 따라서, 기업의 적절한 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델을 생성할 수 있는 기술에 대한 연구가 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 기업 간의 비즈니스 파트너 관계를 예측할 수 있는 인공지능 기반의 예측모델 생성 기법을 제시함으로써, 기업에 대한 적절한 비즈니스 파트너를 추천하는데 활용될 수 있도록 지원하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일실시예에 따른 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치는 미리 정해진 복수의 생산품들 각각을 표상하는 미리 정해진 서로 다른 생산품 벡터가 저장되어 있는 생산품 벡

터 저장부, 미리 정해진 복수의 산업분야들 각각을 표상하는 미리 정해진 서로 다른 산업분야 벡터가 저장되어 있는 산업분야 벡터 저장부, 두 개의 기업으로 구성된 k(k는 2이상의 자연수)개의 서로 다른 기업쌍들과 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응되는 미리 정해진 비즈니스 파트너 관계 값 - 상기 비즈니스 파트너 관계 값은 기업쌍을 구성하는 두 기업 간의 비즈니스 파트너 관계가 있는 경우 1로, 두 기업 간의 비즈니스 파트너 관계가 없는 경우 0으로 미리 지정된 값임 - 이 트레이닝 세트로 저장되어 있는 트레이닝 세트 저장부, 상기 k개의 기업쌍들에 포함된 기업들 각각에 대해서 미리 수집된 n(n은 2이상의 자연수)개의 대표 생산품들에 대한 정보와 대표 산업분야에 대한 정보가 저장되어 있는 기업 정보 저장부, 상기 k개의 기업쌍들 중 어느 하나인 제1 기업쌍에 포함된 두 개의 기업들 각각에 대해, 상기 생산품 벡터 저장부와 상기 산업분야 벡터 저장부를 참조하여 각 기업에 대한 n개의 대표 생산품들 각각의 생산품 벡터와 대표 산업분야의 산업분야 벡터를 연접(Concatenate)함으로써, 각 기업에 대한 기업 벡터를 생성하고, 상기 제1 기업쌍에 포함된 두 개의 기업들 각각의 기업 벡터를 서로 연접함으로써, 상기 제1 기업쌍에 대응하는 입력 벡터를 생성하는 입력 벡터 생성부, 상기 입력 벡터를 둘 이상의 가중치 행렬들로 구성된 심층 신경망 - 상기 심층 신경망을 구성하는 둘 이상의 가중치 행렬들은 상기 심층 신경망의 출력으로 산출되는 벡터의 차원이 1차원이 되도록 구성된 행렬들임 - 에 입력으로 인가하여 상기 입력 벡터에 대응되는 출력 값을 생성하는 출력 값 생성부, 상기 k개의 기업쌍들 중 상기 제1 기업쌍을 제외한 나머지 기업쌍들에 대해 상기 입력 벡터 생성부와 상기 출력 값 생성부에 따른 출력 값 생성 과정의 반복 수행을 제어함으로써, 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 k개의 출력 값들을 생성하는 반복 수행 제어부 및 상기 k개의 출력 값들과 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값을 서로 비교하여 상기 심층 신경망에 대한 기계학습을 수행함으로써, 기업 간의 비즈니스 파트너 관계를 예측하는 예측모델을 생성하는 예측모델 생성부를 포함한다.

[0009] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치의 동작 방법은 미리 정해진 복수의 생산품들 각각을 표상하는 미리 정해진 서로 다른 생산품 벡터가 저장되어 있는 생산품 벡터 저장부를 유지하는 단계, 미리 정해진 복수의 산업분야들 각각을 표상하는 미리 정해진 서로 다른 산업분야 벡터가 저장되어 있는 산업분야 벡터 저장부를 유지하는 단계, 두 개의 기업으로 구성된 k(k는 2이상의 자연수)개의 서로 다른 기업쌍들과 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응되는 미리 정해진 비즈니스 파트너 관계 값 - 상기 비즈니스 파트너 관계 값은 기업쌍을 구성하는 두 기업 간의 비즈니스 파트너 관계가 있는 경우 1로, 두 기업 간의 비즈니스 파트너 관계가 없는 경우 0으로 미리 지정된 값임 - 이 트레이닝 세트로 저장되어 있는 트레이닝 세트 저장부를 유지하는 단계, 상기 k개의 기업쌍들에 포함된 기업들 각각에 대해서 미리 수집된 n(n은 2이상의 자연수)개의 대표 생산품들에 대한 정보와 대표 산업분야에 대한 정보가 저장되어 있는 기업 정보 저장부를 유지하는 단계, 상기 k개의 기업쌍들 중 어느 하나인 제1 기업쌍에 포함된 두 개의 기업들 각각에 대해, 상기 생산품 벡터 저장부와 상기 산업분야 벡터 저장부를 참조하여 각 기업에 대한 n개의 대표 생산품들 각각의 생산품 벡터와 대표 산업분야의 산업분야 벡터를 연접(Concatenate)함으로써, 각 기업에 대한 기업 벡터를 생성하고, 상기 제1 기업쌍에 포함된 두 개의 기업들 각각의 기업 벡터를 서로 연접함으로써, 상기 제1 기업쌍에 대응하는 입력 벡터를 생성하는 단계, 상기 입력 벡터를 둘 이상의 가중치 행렬들로 구성된 심층 신경망 - 상기 심층 신경망을 구성하는 둘 이상의 가중치 행렬들은 상기 심층 신경망의 출력으로 산출되는 벡터의 차원이 1차원이 되도록 구성된 행렬들임 - 에 입력으로 인가하여 상기 입력 벡터에 대응되는 출력 값을 생성하는 단계, 상기 k개의 기업쌍들 중 상기 제1 기업쌍을 제외한 나머지 기업쌍들에 대해 상기 입력 벡터를 생성하는 단계와 상기 출력 값을 생성하는 단계에 따른 출력 값 생성 과정의 반복 수행을 제어함으로써, 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 k개의 출력 값들을 생성하는 단계 및 상기 k개의 출력 값들과 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값을 서로 비교하여 상기 심층 신경망에 대한 기계학습을 수행함으로써, 기업 간의 비즈니스 파트너 관계를 예측하는 예측모델을 생성하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명은 기업 간의 비즈니스 파트너 관계를 예측할 수 있는 인공지능 기반의 예측모델 생성 기법을 제시함으로써, 기업에 대한 적절한 비즈니스 파트너를 추천하는데 활용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치의 구조를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성

장치의 동작 방법을 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하에서는 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다. 이러한 설명은 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였으며, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 본 명세서 상에서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 사람에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다.

[0013] 본 문서에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다. 또한, 본 발명의 다양한 실시예들에 있어서, 각 구성요소들, 기능 블록들 또는 수단들은 하나 또는 그 이상의 하부 구성요소로 구성될 수 있고, 각 구성요소들이 수행하는 전기, 전자, 기계적 기능들은 전자회로, 집적회로, ASIC(Application Specific Integrated Circuit) 등 공지된 다양한 소자들 또는 기계적 요소들로 구현될 수 있으며, 각각 별개로 구현되거나 2 이상이 하나로 통합되어 구현될 수도 있다.

[0014] 한편, 첨부된 블록도의 블록들이나 흐름도의 단계들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터, 휴대용 노트북 컴퓨터, 네트워크 컴퓨터 등 데이터 프로세싱이 가능한 장비의 프로세서나 메모리에 탑재되어 지정된 기능들을 수행하는 컴퓨터 프로그램 명령들(instructions)을 의미하는 것으로 해석될 수 있다. 이들 컴퓨터 프로그램 명령들은 컴퓨터 장치에 구비된 메모리 또는 컴퓨터에서 판독 가능한 메모리에 저장될 수 있기 때문에, 블록도의 블록들 또는 흐름도의 단계들에서 설명된 기능들은 이를 수행하는 명령 수단을 내포하는 제조물로 생산될 수도 있다. 아울러, 각 블록 또는 각 단계는 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 명령들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 가능한 실시예들에서는 블록들 또는 단계들에서 언급된 기능들이 정해진 순서와 달리 실행되는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들 또는 단계들은 실질적으로 동시에 수행되거나, 역순으로 수행될 수 있으며, 경우에 따라 일부 블록들 또는 단계들이 생략된 채로 수행될 수도 있다.

[0015] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치의 구조를 도시한 도면이다.

[0016] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 관계 예측모델 생성 장치(110)는 생산품 벡터 저장부(111), 산업분야 벡터 저장부(112), 트레이닝 세트 저장부(113), 기업 정보 저장부(114), 입력 벡터 생성부(115), 출력 값 생성부(116), 반복 수행 제어부(117) 및 예측모델 생성부(118)를 포함한다.

[0017] 생산품 벡터 저장부(111)에는 미리 정해진 복수의 생산품들 각각을 표상하는 미리 정해진 서로 다른 생산품 벡터가 저장되어 있다.

[0018] 예컨대, 생산품 벡터 저장부(111)에는 하기의 표 1과 같이 생산품 벡터가 저장되어 있을 수 있다.

표 1

[0020]

생산품	**생산품 벡터**
반도체	[1 2 3 4 5 6]
휴대폰	[7 8 9 0 1 2]
디스플레이	[2 3 6 2 5 1]
...	...

[0022] 상기 표 1과 같은 정보를 구축하기 위해, 개발자는 각 생산품을 지칭하는 단어를 소정의 단어 벡터 변환 모델을 통해서 단어 벡터로 변환한 후 변환된 단어 벡터를 각 생산품에 대응하는 생산품 벡터로 구성할 수 있다.

[0023] 산업분야 벡터 저장부(112)에는 미리 정해진 복수의 산업분야들 각각을 표상하는 미리 정해진 서로 다른 산업분

야 벡터가 저장되어 있다.

[0024] 예컨대, 산업분야 벡터 저장부(112)에는 하기의 표 2와 같이 산업분야 벡터가 저장되어 있을 수 있다.

표 2

[0026]

산업분야	산업분야 벡터
통신산업	[4 12 45 1 5 6]
전자산업	[8 1 0 0 1 5]
식품산업	[12 23 5 6 51 12]
...	...

[0028] 트레이닝 세트 저장부(113)에는 두 개의 기업으로 구성된 k(k는 2이상의 자연수)개의 서로 다른 기업쌍들과 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응되는 미리 정해진 비즈니스 파트너 관계 값이 트레이닝 세트로 저장되어 있다.

[0029] 여기서, 상기 비즈니스 파트너 관계 값은 기업쌍을 구성하는 두 기업 간의 비즈니스 파트너 관계가 있는 경우 1로, 두 기업 간의 비즈니스 파트너 관계가 없는 경우 0으로 미리 지정된 값을 의미한다.

[0030] 관련해서, 트레이닝 세트 저장부(113)에는 하기의 표 3과 같이 트레이닝 세트가 저장되어 있을 수 있다.

표 3

[0032]

기업쌍	비즈니스 파트너 관계 값
기업 1, 기업 2	1
기업 3, 기업 4	0
기업 5, 기업 6	1
기업 7, 기업 8	1
...	...

[0034] 기업 정보 저장부(114)에는 상기 k개의 기업쌍들에 포함된 기업들 각각에 대해서 미리 수집된 n(n은 2이상의 자연수)개의 대표 생산품들에 대한 정보와 대표 산업분야에 대한 정보가 저장되어 있다.

[0035] 예컨대, 기업 정보 저장부(114)에는 하기의 표 4와 같이 정보가 저장되어 있을 수 있다.

표 4

[0037]

기업	대표 생산품	대표 산업분야
기업 1	반도체, 디스플레이, 휴대폰	전자산업
기업 2	전력증폭기, 안테나, 배터리	통신산업
기업 3	가공소시지, 라면, 과자	식품산업
...	...	...

[0039] 입력 벡터 생성부(115)는 상기 k개의 기업쌍들 중 어느 하나인 제1 기업쌍에 포함된 두 개의 기업들 각각에 대해, 생산품 벡터 저장부(111)와 산업분야 벡터 저장부(112)를 참조하여 각 기업에 대한 n개의 대표 생산품들 각각의 생산품 벡터와 대표 산업분야의 산업분야 벡터를 연접(Concatenate)함으로써, 각 기업에 대한 기업 벡터를 생성하고, 상기 제1 기업쌍에 포함된 두 개의 기업들 각각의 기업 벡터를 서로 연접함으로써, 상기 제1 기업쌍에 대응하는 입력 벡터를 생성한다.

[0040] 예컨대, 상기 제1 기업쌍을 구성하는 기업이 '기업 1', '기업 2'라고 하는 경우, 입력 벡터 생성부(115)는 상기 표 1 내지 4를 참조하여 '기업 1'에 대해 '반도체, 디스플레이, 휴대폰'에 대응하는 생산품 벡터와 '전자산업'에 대응하는 산업분야 벡터를 연접함으로써, '[1 2 3 4 5 6 2 3 6 2 5 1 7 8 9 0 1 2 8 1 0 0 1 5]'이라고 하는 기업 벡터를 생성할 수 있다. 그리고, 입력 벡터 생성부(115)는 '기업 2'에 대해서도 동일한 방법으로 기업 벡터를 생성한 후 '기업 1'에 대한 기업 벡터와 '기업 2'에 대한 기업 벡터를 서로 연접함으로써, 상기 제1 기업쌍에 대응하는 입력 벡터를 생성할 수 있다.

[0041] 이렇게, 상기 입력 벡터가 생성되면, 출력 값 생성부(116)는 상기 입력 벡터를 둘 이상의 가중치 행렬들로 구성된 심층 신경망에 입력으로 인가하여 상기 입력 벡터에 대응되는 출력 값을 생성한다.

[0042] 여기서, 상기 심층 신경망을 구성하는 둘 이상의 가중치 행렬들은 상기 심층 신경망의 출력으로 산출되는 벡터의 차원이 1차원이 되도록 구성된 행렬들이다. 이로 인해, 상기 입력 벡터가 상기 심층 신경망을 통과하게 되면, 1차원의 벡터 즉, 출력 값이 생성될 수 있다.

[0043] 반복 수행 제어부(117)는 트레이닝 세트 저장부(113)에 저장되어 있는 상기 k개의 기업쌍들 중 상기 제1 기업쌍을 제외한 나머지 기업쌍들에 대해 입력 벡터 생성부(115)와 출력 값 생성부(116)에 따른 출력 값 생성 과정의 반복 수행을 제어함으로써, 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 k개의 출력 값들을 생성한다.

[0044] 예측모델 생성부(118)는 상기 k개의 출력 값들과 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값을 서로 비교하여 상기 심층 신경망에 대한 기계학습을 수행함으로써, 기업 간의 비즈니스 파트너 관계를 예측하는 예측모델을 생성한다.

[0045] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 예측모델 생성부(118)는 변환부(119) 및 기계학습 수행부(120)를 포함할 수 있다.

[0046] 변환부(119)는 상기 k개의 출력 값들을 사전 설정된 활성화 함수(Activation Function)에 입력으로 인가하여 상기 k개의 출력 값들 각각에 대한 변환 값을 생성한다.

[0047] 이때, 상기 활성화 함수는 입력 값을 0~1 사이의 값으로 변환하는 함수로, 시그모이드(Sigmoid) 함수가 사용될 수 있다.

[0048] 기계학습 수행부(120)는 상기 k개의 출력 값들 각각에 대한 변환 값이 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값에 최대로 근접하도록 상기 심층 신경망에 대한 기계학습을 수행한다.

[0049] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 기계학습 수행부(120)는 상기 k개의 출력 값들 각각에 대한 변환 값과 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값을 기초로 사전 설정된 손실 함수(Loss Function)를 기반으로 한 손실 값을 연산하고, 상기 손실 값이 최소가 되도록 상기 심층 신경망에 대한 기계학습을 수행할 수 있다.

[0050] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 기계학습 수행부(120)는 하기의 수학식 1에 따라 표현되는 상기 손실 함수를 기초로 상기 손실 값을 연산할 수 있다.

수학식 1

[0052]
$$L = -\frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k}[t_i \log y_i + (1-t_i)\log(1-y_i)]$$

[0054] 여기서, L은 상기 손실 값, t_i는 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값 중 i번째 기업쌍에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값, y_i는 상기 k개의 출력 값들에 대한 변환 값 중 i번째 기업쌍에 대해서 산출된 변환 값을 의미한다.

[0055] 관련해서, k가 6이라고 가정하고, 기계학습 수행부(120)의 동작을 예를 들어 설명하면 다음과 같다.

[0056] 우선, k는 6이라고 가정하였기 때문에, 트레이닝 세트 저장부(113)에 저장되어 있는 기업쌍들은 6개가 존재한다. 이때, 6개의 기업쌍들에 따른 출력 값들의 변환 값을 y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6이라고 하고, 6개의 기업쌍들에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값을 0, 0, 0, 1, 0, 1이라고 하는 경우, 기계학습 수행부(119)는 상기 수학식 1과 같은 손실 함수에 y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6과 그에 대응되는 비즈니스 파트너 관계 값인 0, 0, 0, 1, 0, 1을 인가하여 손실 값을 연산한 후 상기 손실 값이 최소가 되도록 상기 심층 신경망에 대한 기계학습을 수행할 수 있다.

[0057] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 기계학습 수행부(120)는 상기 손실 값이 최소가 되도록 역전파(backpropagation) 처리를 수행함으로써, 상기 심층 신경망에 대한 기계학습을 수행할 수 있다.

[0058] 본 발명의 일실시예에 따르면, 관계 예측모델 생성 장치(110)는 예측용 입력 벡터 생성부(121), 예측용 출력 값 생성부(122), 예측용 변환부(123) 및 관계 예측부(124)를 더 포함할 수 있다.

[0059] 예측용 입력 벡터 생성부(121)는 상기 예측모델의 생성이 완료된 이후, 제1 기업과 제2 기업의 n개의 대표 생산품들에 대한 정보와 대표 산업분야에 대한 정보가 입력으로 인가되면서, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업 간의 비즈니스 파트너 관계 예측명령이 인가되면, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업 각각에 대해, 생산품 벡터 저장부(111)와 산업분야 벡터 저장부(112)를 참조하여 각 기업에 대한 n개의 대표 생산품들 각각의 생산품 벡터와 대표 산업분야의 산업분야 벡터를 연접함으로써, 각 기업에 대한 기업 벡터를 생성하고, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업 각각의 기업 벡터를 서로 연접함으로써, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업으로 구성되는 기업쌍에 대응하는 예측용 입력 벡터를 생성한다.

[0060] 예측용 출력 값 생성부(122)는 상기 예측용 입력 벡터를 기계학습이 완료된 상기 심층 신경망에 입력으로 인가하여 상기 예측용 입력 벡터에 대응되는 예측용 출력 값을 생성한다.

[0061] 예측용 변환부(123)는 상기 예측용 출력 값을 상기 활성화 함수에 입력으로 인가하여 상기 예측용 출력 값에 대한 변환 값을 생성한다.

[0062] 관계 예측부(124)는 상기 예측용 출력 값에 대한 변환 값이 미리 설정된 기준치를 초과하는지 확인하여 상기 예측용 출력 값에 대한 변환 값이 상기 기준치를 초과하는 것으로 확인되는 경우, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업 간에 비즈니스 파트너 관계가 있는 것으로 예측한다.

[0063] 여기서, 상기 기준치는 0.5 이상 1 미만의 값으로 미리 설정되어 있을 수 있다.

[0064] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 관계 예측부(124)는 상기 예측용 출력 값에 대한 변환 값이 상기 기준치 이하인 것으로 확인되는 경우, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업 간에 비즈니스 파트너 관계가 없는 것으로 예측할 수 있다.

[0065] 예컨대, 상기 기준치가 '0.7'로 설정되어 있다고 하는 경우, 예측용 변환부(123)에서 산출된 예측용 출력 값에 대한 변환 값이 0.7을 초과하는 값으로 산출되었다면, 관계 예측부(124)는 상기 제1 기업과 상기 제2 기업이 서로 비즈니스 파트너 관계가 있는 것으로 예측할 수 있고, 예측용 변환부(123)에서 산출된 예측용 출력 값에 대한 변환 값이 0.7 이하인 값으로 산출되었다면, 관계 예측부(124)는 상기 제1 기업과 상기 제2 기업이 서로 비즈니스 파트너 관계가 없는 것으로 예측할 수 있다.

[0066] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치의 동작 방법을 도시한 순서도이다.

[0067] 단계(S210)에서는 미리 정해진 복수의 생산품들 각각을 표상하는 미리 정해진 서로 다른 생산품 벡터가 저장되어 있는 생산품 벡터 저장부를 유지한다.

[0068] 단계(S220)에서는 미리 정해진 복수의 산업분야들 각각을 표상하는 미리 정해진 서로 다른 산업분야 벡터가 저장되어 있는 산업분야 벡터 저장부를 유지한다.

[0069] 단계(S230)에서는 두 개의 기업으로 구성된 k(k는 2이상의 자연수)개의 서로 다른 기업쌍들과 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응되는 미리 정해진 비즈니스 파트너 관계 값(상기 비즈니스 파트너 관계 값은 기업쌍을 구성하는 두 기업 간의 비즈니스 파트너 관계가 있는 경우 1로, 두 기업 간의 비즈니스 파트너 관계가 없는 경우 0으로 미리 지정된 값임)이 트레이닝 세트로 저장되어 있는 트레이닝 세트 저장부를 유지한다.

[0070] 단계(S240)에서는 상기 k개의 기업쌍들에 포함된 기업들 각각에 대해서 미리 수집된 n(n은 2이상의 자연수)개의

대표 생산품들에 대한 정보와 대표 산업분야에 대한 정보가 저장되어 있는 기업 정보 저장부를 유지한다.

[0071] 단계(S250)에서는 상기 k개의 기업쌍들 중 어느 하나인 제1 기업쌍에 포함된 두 개의 기업들 각각에 대해, 상기 생산품 벡터 저장부와 상기 산업분야 벡터 저장부를 참조하여 각 기업에 대한 n개의 대표 생산품들 각각의 생산품 벡터와 대표 산업분야의 산업분야 벡터를 연접함으로써, 각 기업에 대한 기업 벡터를 생성하고, 상기 제1 기업쌍에 포함된 두 개의 기업들 각각의 기업 벡터를 서로 연접함으로써, 상기 제1 기업쌍에 대응하는 입력 벡터를 생성한다.

[0072] 단계(S260)에서는 상기 입력 벡터를 둘 이상의 가중치 행렬들로 구성된 심층 신경망(상기 심층 신경망을 구성하는 둘 이상의 가중치 행렬들은 상기 심층 신경망의 출력으로 산출되는 벡터의 차원이 1차원이 되도록 구성된 행렬들임)에 입력으로 인가하여 상기 입력 벡터에 대응되는 출력 값을 생성한다.

[0073] 단계(S270)에서는 상기 k개의 기업쌍들 중 상기 제1 기업쌍을 제외한 나머지 기업쌍들에 대해 상기 입력 벡터를 생성하는 단계와 상기 출력 값을 생성하는 단계에 따른 출력 값 생성 과정의 반복 수행을 제어함으로써, 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 k개의 출력 값들을 생성한다.

[0074] 단계(S280)에서는 상기 k개의 출력 값들과 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값을 서로 비교하여 상기 심층 신경망에 대한 기계학습을 수행함으로써, 기업 간의 비즈니스 파트너 관계를 예측하는 예측모델을 생성한다.

[0075] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 단계(S280)에서는 상기 k개의 출력 값들을 사전 설정된 활성화 함수(상기 활성화 함수는 입력 값을 0~1 사이의 값으로 변환하는 함수임)에 입력으로 인가하여 상기 k개의 출력 값들 각각에 대한 변환 값을 생성하는 단계 및 상기 k개의 출력 값들 각각에 대한 변환 값이 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값에 최대로 근접하도록 상기 심층 신경망에 대한 기계학습을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0076] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 기계학습을 수행하는 단계는 상기 k개의 출력 값들 각각에 대한 변환 값과 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값을 기초로 사전 설정된 손실 함수를 기반으로 한 손실 값을 연산하고, 상기 손실 값이 최소가 되도록 상기 심층 신경망에 대한 기계학습을 수행할 수 있다.

[0077] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 기계학습을 수행하는 단계는 상기 수학식 1에 따라 표현되는 상기 손실 함수를 기초로 상기 손실 값을 연산할 수 있다.

[0078] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 기계학습을 수행하는 단계는 상기 손실 값이 최소가 되도록 역전파 처리를 수행함으로써, 상기 심층 신경망에 대한 기계학습을 수행할 수 있다.

[0079] 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 관계 예측모델 생성 장치의 동작 방법은 상기 예측모델의 생성이 완료된 이후, 제1 기업과 제2 기업의 n개의 대표 생산품들에 대한 정보와 대표 산업분야에 대한 정보가 입력으로 인가되면서, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업 간의 비즈니스 파트너 관계 예측명령이 인가되면, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업 각각에 대해, 상기 생산품 벡터 저장부와 상기 산업분야 벡터 저장부를 참조하여 각 기업에 대한 n개의 대표 생산품들 각각의 생산품 벡터와 대표 산업분야의 산업분야 벡터를 연접함으로써, 각 기업에 대한 기업 벡터를 생성하고, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업 각각의 기업 벡터를 서로 연접함으로써, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업으로 구성되는 기업쌍에 대응하는 예측용 입력 벡터를 생성하는 단계, 상기 예측용 입력 벡터를 기계학습이 완료된 상기 심층 신경망에 입력으로 인가하여 상기 예측용 입력 벡터에 대응되는 예측용 출력 값을 생성하는 단계, 상기 예측용 출력 값을 상기 활성화 함수에 입력으로 인가하여 상기 예측용 출력 값에 대한 변환 값을 생성하는 단계 및 상기 예측용 출력 값에 대한 변환 값이 미리 설정된 기준치(상기 기준치는 0.5 이상 1 미만의 값임)를 초과하는지 확인하여 상기 예측용 출력 값에 대한 변환 값이 상기 기준치를 초과하는 것으로 확인되는 경우, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업 간에 비즈니스 파트너 관계가 있는 것으로 예측하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0080] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 예측하는 단계는 상기 예측용 출력 값에 대한 변환 값이 상기 기준치 이하인 것으로 확인되는 경우, 상기 제1 기업과 상기 제2 기업 간에 비즈니스 파트너 관계가 없는 것으로 예측할 수 있다.

[0081] 이상, 도 2를 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치의 동작 방법에 대해 설명하였다. 여기서, 본 발명의 일실시예에 따른 기업의 비즈니스 파

트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치의 동작 방법은 도 1을 이용하여 설명한 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치(110)의 동작에 대한 구성과 대응될 수 있으므로, 이에 대한 보다 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0082] 본 발명의 일실시예에 따른 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치의 동작 방법은 컴퓨터와의 결합을 통해 실행시키기 위한 저장매체에 저장된 컴퓨터 프로그램으로 구현될 수 있다.

[0083] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치의 동작 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 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(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 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.

[0084] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0085] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0086] 110: 기업의 비즈니스 파트너 추천을 위한 인공지능 기반의 관계 예측모델 생성 장치

111: 생산품 벡터 생성부 112: 산업분야 벡터 생성부

113: 트레이닝 세트 저장부 114: 기업 정보 저장부

115: 입력 벡터 생성부 116: 출력 값 생성부

117: 반복 수행 제어부 118: 예측모델 생성부

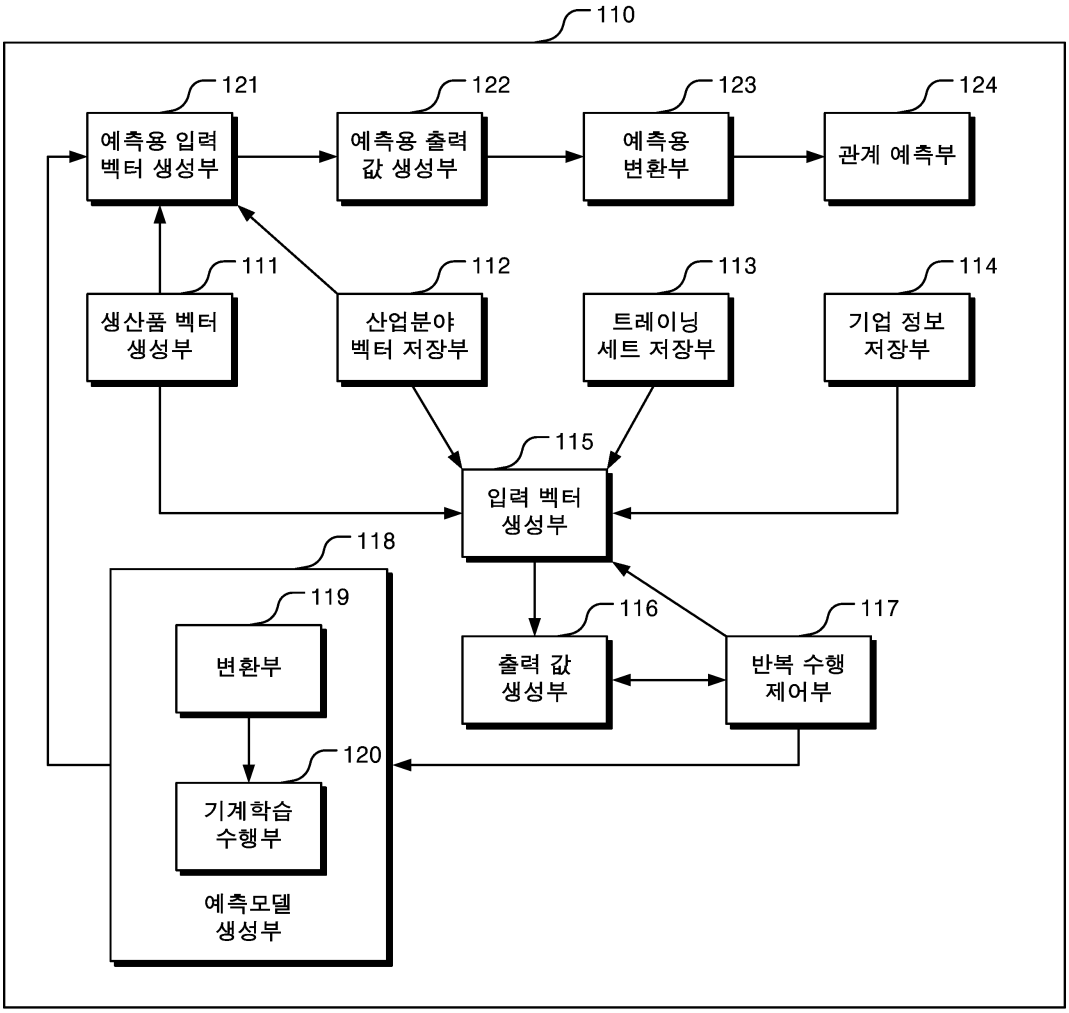
119: 변환부 120: 기계학습 수행부

121: 예측용 입력 벡터 생성부 122: 예측용 출력 값 생성부

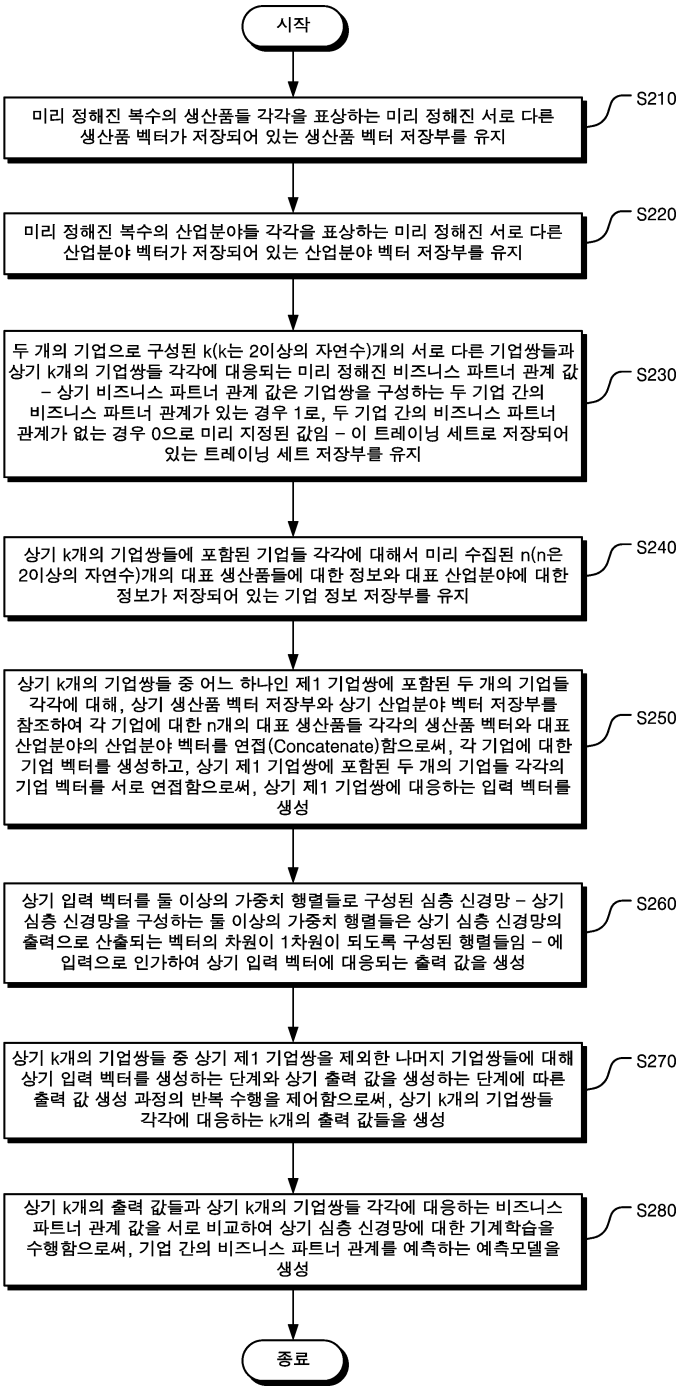
123: 예측용 변환부 124: 관계 예측부

도면

도면1


110
121
예측용 입력 벡터 생성부
122
예측용 출력 값 생성부
123
예측용 변환부
124
관계 예측부
111
생산품 벡터 생성부
112
산업분야 벡터 저장부
113
트레이닝 세트 저장부
114
기업 정보 저장부
115
입력 벡터 생성부
118
119
변환부
116
출력 값 생성부
117
반복 수행 제어부
120
기계학습 수행부
예측모델 생성부

도면2


시작
미리 정해진 복수의 생산품들 각각을 표상하는 미리 정해진 서로 다른 생산품 벡터가 저장되어 있는 생산품 벡터 저장부를 유지
S210
미리 정해진 복수의 산업분야들 각각을 표상하는 미리 정해진 서로 다른 산업분야 벡터가 저장되어 있는 산업분야 벡터 저장부를 유지
S220
두 개의 기업으로 구성된 k(k는 2이상의 자연수)개의 서로 다른 기업쌍들과 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응되는 미리 정해진 비즈니스 파트너 관계 값 - 상기 비즈니스 파트너 관계 값은 기업쌍을 구성하는 두 기업 간의 비즈니스 파트너 관계가 있는 경우 1로, 두 기업 간의 비즈니스 파트너 관계가 없는 경우 0으로 미리 지정된 값임 - 이 트레이닝 세트로 저장되어 있는 트레이닝 세트 저장부를 유지
S230
상기 k개의 기업쌍들에 포함된 기업들 각각에 대해서 미리 수집된 n(n은 2이상의 자연수)개의 대표 생산품들에 대한 정보와 대표 산업분야에 대한 정보가 저장되어 있는 기업 정보 저장부를 유지
S240
상기 k개의 기업쌍들 중 어느 하나인 제1 기업쌍에 포함된 두 개의 기업들 각각에 대해, 상기 생산품 벡터 저장부와 상기 산업분야 벡터 저장부를 참조하여 각 기업에 대한 n개의 대표 생산품들 각각의 생산품 벡터와 대표 산업분야의 산업분야 벡터를 연접(Concatenate)함으로써, 각 기업에 대한 기업 벡터를 생성하고, 상기 제1 기업쌍에 포함된 두 개의 기업들 각각의 기업 벡터를 서로 연접함으로써, 상기 제1 기업쌍에 대응하는 입력 벡터를 생성
S250
상기 입력 벡터를 둘 이상의 가중치 행렬들로 구성된 심층 신경망 - 상기 심층 신경망을 구성하는 둘 이상의 가중치 행렬들은 상기 심층 신경망의 출력으로 산출되는 벡터의 차원이 1차원이 되도록 구성된 행렬들임 - 에 입력으로 인가하여 상기 입력 벡터에 대응되는 출력 값을 생성
S260
상기 k개의 기업쌍들 중 상기 제1 기업쌍을 제외한 나머지 기업쌍들에 대해 상기 입력 벡터를 생성하는 단계와 상기 출력 값을 생성하는 단계에 따른 출력 값 생성 과정의 반복 수행을 제어함으로써, 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 k개의 출력 값들을 생성
S270
상기 k개의 출력 값들과 상기 k개의 기업쌍들 각각에 대응하는 비즈니스 파트너 관계 값을 서로 비교하여 상기 심층 신경망에 대한 기계학습을 수행함으로써, 기업 간의 비즈니스 파트너 관계를 예측하는 예측모델을 생성
S280
종료