



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월08일
(11) 등록번호 10-1935765
(24) 등록일자 2018년12월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06F 17/21 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0030377

(22) 출원일자 2012년03월26일

심사청구일자 2017년03월20일

(65) 공개번호 10-2012-0110035

(43) 공개일자 2012년10월09일

(30) 우선권주장

13/073,836 2011년03월28일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2007172077 A*

KR1020100125682 A*

US20040181527 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

팔로 알토 리서치 센터 인코포레이티드

미국 캘리포니아주 94304 팔로 알토 코요테 힐 로
드 3333

(72) 발명자

브르디크즈카, 올리버

미국 캘리포니아 94304 마운틴 뷰 오르테가 애비
뉴 넘버11 565

히잘레프, 페트로

미국 캘리포니아 94309 팔로 알토 에이피알. 340
셰리단 애비뉴 410

(74) 대리인

장훈

전체 청구항 수 : 총 12 항

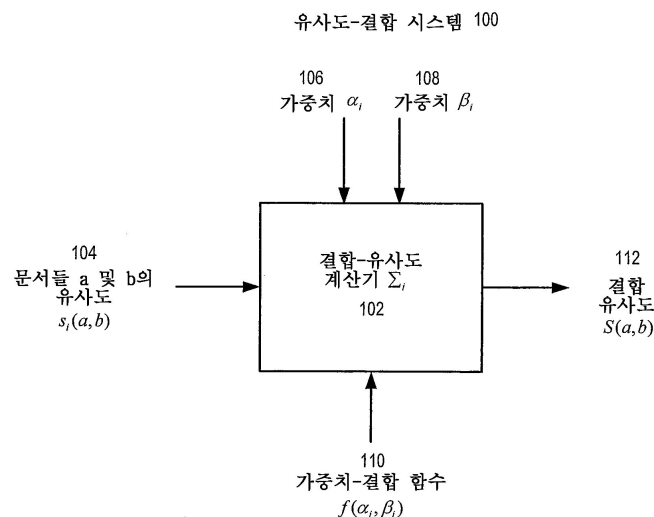
심사관 : 홍경아

(54) 발명의 명칭 적응식 가중치를 이용하는 상이한 문서-유사도 계산 방법들에 기초하여 문서들을 비교하기 위한 방법 및 시스템

(57) 요약

하나의 실시예는 적응식 가중치를 이용하는 상이한 문서-유사도 계산 방법들에 기초하여 문서들을 비교하기 위한 시스템을 제공한다. 동작 동안, 상기 시스템은 두 문서들과 연관되는 적어도 2개의 문서-유사도 값들을 수신하고, 여기서 문서-유사도 값들은 상이한 문서-유사도 계산 방법들에 의해 계산된다. 상기 시스템은 그후에 두 문서들 각각에 대한 각각의 문서-유사도 계산 방법의 가중치 및 상기 두 문서들과 연관되는 각각의 문서-유사도 계산 방법의 결합 가중치를 계산하기 위한 가중치-결합 함수를 결정한다. 다음으로, 상기 시스템은 문서-유사도 값들 및 가중치-결합 함수에 기초하여 결합 유사도 값을 생성한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

문서들을 비교하기 위한 컴퓨터-실행가능한 방법에 있어서:

컴퓨터에 의해, 2개의 문서들과 연관되는 다수의 문서-유사도 값들 $s_i(a, b)$ 을 수신하는 단계로서, 상기 문서-유사도 값들은, i 로 표시되는, 상이한 문서-유사도 계산 방법들에 의해 계산되는, 상기 수신 단계;

상기 2개의 문서들 a 및 b 각각에 대한 각각의 문서-유사도 계산 방법 i 의 가중치 (α_i, β_i)를 결정하는 단계로서, α_i 는 문서 a 에 대응하고, β_i 는 문서 b 에 대응하며, 상기 문서-유사도 계산 방법의 가중치를 결정하는 단계는,

상기 가중치를 초기화하는 단계; 및

이용자 피드백에 기초하여 상기 가중치를 업데이트하는 단계로서, 각각의 문서에 대한 상기 문서-유사도 계산 방법의 가중치를 업데이트하는 단계는 이용자 피드백에 기초하여 가중치에 학습 알고리즘을 적용하는 단계를 포함하고,

상기 2개의 문서들과 연관되는 각각의 문서-유사도 계산 방법 i 의 결합 가중치를 계산하기 위하여 가중치-결합 함수 $f(\alpha_i, \beta_i)$ 를 결정하는 단계; 및

상기 컴퓨터에 의해, 아래 식과 같이,

$$S(a, b) = \sum_{i=1}^k f(\alpha_i, \beta_i) \cdot s_i(a, b)$$

k 의 상이한 문서-유사도 계산 방법들 및 상기 가중치-결합 함수에 기초하여 결합 유사도 값을 생성하는 단계를 포함하는, 문서들을 비교하기 위한 컴퓨터-실행가능한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 문서-유사도 계산 방법들은:

텍스트-기반 문서-유사도 계산 방법, 비주얼-기반 문서-유사도 계산 방법, 이용-기반 문서-유사도 계산 방법, 및 소셜 네트워크-기반 문서-유사도 계산 방법 중 하나 이상을 포함하는, 문서들을 비교하기 위한 컴퓨터-실행가능한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

각각의 문서에 대한 문서-유사도 계산 방법의 가중치는:

문서 유형, 문서 위치, 문서 구조, 문서 이용, 및 관련 문서들의 가중치들 중 적어도 하나에 기초하여 초기화되는, 문서들을 비교하기 위한 컴퓨터-실행가능한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 가중치-결합 함수는 상기 가중치들의 평균, 최소 또는 최대를 계산하는 실수값의 함수인, 문서들을 비교하기 위한 컴퓨터-실행가능한 방법.

청구항 5

컴퓨터에 의해 실행될 때 상기 컴퓨터로 하여금 문서들을 비교하기 위한 방법을 실행하도록 하는 명령들을 저장하는 비-일시적(non-transitory) 컴퓨터-판독가능한 저장 매체에 있어서,

상기 방법은,

2개의 문서들과 연관되는 다수의 문서-유사도 값들 $s_i(a, b)$ 을 수신하는 단계로서, 상기 문서-유사도 값들은, i 로 표시되는, 상이한 문서-유사도 계산 방법들에 의해 계산되는, 상기 수신 단계;

상기 2개의 문서들 a 및 b 각각에 대한 각각의 문서-유사도 계산 방법 i 의 가중치 (α_i, β_i) 를 결정하는 단계로서, α_i 는 문서 a 에 대응하고, β_i 는 문서 b 에 대응하며, 상기 문서-유사도 계산 방법의 가중치를 결정하는 단계는,

상기 가중치를 초기화하는 단계; 및

이용자 피드백에 기초하여 상기 가중치를 업데이트하는 단계로서, 각각의 문서에 대한 상기 문서-유사도 계산 방법의 가중치를 업데이트하는 단계는 이용자 피드백에 기초하여 가중치에 학습 알고리즘을 적용하는 단계를 포함하고,

상기 2개의 문서들과 연관되는 각각의 문서-유사도 계산 방법 i 의 결합 가중치를 계산하기 위하여 가중치-결합 함수 $f(\alpha_i, \beta_i)$ 를 결정하는 단계; 및

아래 식과 같이,

$$S(a,b) = \sum_{i=1}^k f(\alpha_i, \beta_i) \cdot s_i(a,b)$$

k 의 상이한 문서-유사도 계산 방법들 및 상기 가중치-결합 함수에 기초하여 결합 유사도 값을 생성하는 단계를 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 저장 매체.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 문서-유사도 계산 방법들은:

텍스트-기반 문서-유사도 계산 방법, 비주얼-기반 문서-유사도 계산 방법, 이용-기반 문서-유사도 계산 방법, 및 소셜 네트워크-기반 문서-유사도 계산 방법 중 하나 이상을 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 저장 매체.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

각각의 문서에 대한 문서-유사도 계산 방법의 가중치는:

문서 유형, 문서 위치, 문서 구조, 문서 이용, 및 관련 문서들의 가중치들 중 적어도 하나에 기초하여 초기화되는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 저장 매체.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 가중치-결합 함수는 상기 가중치들의 평균, 최소 또는 최대를 계산하는 실수값의 함수인, 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 저장 매체.

청구항 9

문서들 사이의 유사도 레벨을 추정하기 위한 시스템에 있어서:

적어도 하나의 메모리에 연결되어 문서들 사이의 유사도 레벨을 추정하기 위한 적어도 하나의 하드웨어 프로세서;

2개의 문서들과 연관되는 다수의 문서-유사도 값들 $s_i(a, b)$ 을 수신하는 수신 메커니즘으로서, 상기 문서-유사도 값들은, i 로 표시되는, 상이한 문서-유사도 계산 방법들에 의해 계산되는, 상기 수신 메커니즘; 및

결정 메커니즘을 포함하고, 상기 메커니즘은,

상기 2개의 문서들 a 및 b 각각에 대한 각각의 문서-유사도 계산 방법 i 의 가중치 (α_i, β_i)를 결정하고, α_i 는 문서 a 에 대응하고, β_i 는 문서 b 에 대응하며, 상기 문서-유사도 계산 방법의 가중치를 결정하는 것은,

상기 가중치를 초기화하고; 및

이용자 피드백에 기초하여 상기 가중치를 업데이트하는 것으로서, 각각의 문서에 대한 상기 문서-유사도 계산 방법의 가중치를 업데이트하는 것은 이용자 피드백에 기초하여 가중치에 학습 알고리즘을 적용하는 것을 포함하고,

상기 2개의 문서들과 연관되는 각각의 문서-유사도 계산 방법 i 의 결합 가중치를 계산하기 위하여 가중치-결합 함수 $f(\alpha_i, \beta_i)$ 를 결정하고;

아래 식과 같이,

$$S(a, b) = \sum_{i=1}^k f(\alpha_i, \beta_i) \cdot s_i(a, b)$$

k 의 상이한 문서-유사도 계산 방법들 및 상기 가중치-결합 함수에 기초하여 결합 유사도 값을 생성하는 것을 포함하는, 문서들 사이의 유사도 레벨을 추정하기 위한 시스템.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 문서-유사도 계산 방법들은:

텍스트-기반 문서-유사도 계산 방법, 비주얼-기반 문서-유사도 계산 방법, 이용-기반 문서-유사도 계산 방법, 및 소셜 네트워크-기반 문서-유사도 계산 방법 중 하나 이상을 포함하는, 문서들 사이의 유사도 레벨을 추정하기 위한 시스템.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

각각의 문서에 대한 문서-유사도 계산 방법의 가중치는:

문서 유형, 문서 위치, 문서 구조, 문서 이용, 및 관련 문서들의 가중치들 중 적어도 하나에 기초하여 초기화되는, 문서들 사이의 유사도 레벨을 추정하기 위한 시스템.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 가중치-결합 함수는 상기 가중치들의 평균, 최소 또는 최대를 계산하는 실수값의 함수인, 문서들 사이의 유사도 레벨을 추정하기 위한 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 문서 유사도(document similarity)들의 분석에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 상이한 문서-유사도 계산 방법들에 기초하여 문서들을 비교하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현대의 작업자들은 흔히 많은 문서들을 처리하고; 그것들 중 일부는 자신이 작성한 것이고 일부는 이메일을 통해 동료들로부터 수신한 것이고, 일부는 웹사이트들에서 다운로드한 것이다. 많은 문서들은 흔히 서로 관련되어 있는데, 왜냐하면 이용자가 기존의 문서를 수정하여 새로운 문서를 만들 수 있기 때문이다. 예를 들면, 작업자는 이전에 생성된 다수의 월별 보고서들을 결합함으로써 연간 보고서를 만들 수 있다. 이메일 이용자는 서로 통신을 주고 받아서 관련 토픽을 논의할 때, 이메일 메시지들은 흔히 유사한 단어들 또는 단어들의 결합들을 공유한다. 예를 들면, 지역 날씨에 대해 얘기하는 대화들은 모두 "비", "눈", 또는 "바람"과 같은 단어들을 포함할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 그러므로, 일부 문서 유사도 계산 방법은 메시지들 또는 대화들 사이의 유사도를 도출하기 위해 "엔티티(entity)"로 규정되는 유의미한 단어들의 발생들의 비교에 의존한다. 다른 방법들은 문서가 만들어지면 실행되는 동작의 시퀀스를 검출함으로써 문서 유사도를 측정한다. 그러나, 그러한 방법들은 상이한 문서 유사도 계산 방법들에 기초하는 문서들 사이를 비교하는 것을 가능하다고 고려하지 않는다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 하나의 실시예는 적응식 가중(adaptive weighting)을 이용하여 상이한 문서-유사도 계산 방법들에 기초하는 문서들을 비교하기 위한 시스템을 제공한다. 동작 동안, 상기 시스템은 두 문서들과 연관되는 적어도 2개의 문서-유사도 값들을 수신하고, 여기서 문서-유사도 값들은 상이한 문서-유사도 계산 방법들에 의해 계산된다. 상기 시스템은 그후에 두 문서들 각각에 대한 각각의 문서-유사도 계산 방법의 가중치 및 상기 두 문서들과 연관되는 각각의 문서-유사도 계산 방법의 결합 가중치를 계산하기 위한 가중치-결합 함수를 결정한다. 다음으로, 상기 시스템은 문서-유사도 값들 및 가중치-결합 함수에 기초하여 결합 유사도 값을 생성한다.

[0005] 본 실시예에 대한 변형에서, 문서-유사도 계산 방법들은: 텍스트-기반, 비주얼(visual)-기반, 이용-기반, 및 소셜 네트워크-기반 문서-유사도 계산 방법들 중 하나 이상을 포함한다.

[0006] 본 실시예에 대한 변형에서, 문서-유사도 계산 방법의 가중치를 결정하는 동안, 상기 시스템은 상기 가중치를 초기화하고, 사용자 피드백에 기초하여 상기 가중치를 업데이트한다.

[0007] 추가적인 변형에서, 각각의 문서에 대한 문서-유사도 계산 방법의 가중치는: 문서 유형, 문서 위치, 문서 구조, 문서 이용, 및 관련 문서들의 가중치들 중 적어도 하나에 기초하여 초기화된다.

[0008] 추가적인 변형에서, 각각의 문서에 대한 문서-유사도 계산 방법의 가중치는 사용자 피드백에 기초하여 가중치에 학습 알고리즘(learning algorithm)을 적용함으로써 업데이트된다.

[0009] 본 실시예에 대한 변형에서, 가중치-결합 함수는 가중치들의 평균, 최소, 또는 최대를 계산하는 실수값의 함수이다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유사도-결합 시스템을 도시하는 도면.

도 2는 본 발명의 실시예에 따라 문서들을 비교하는 프로세스를 도시하는 흐름도.

도 3은 본 발명에 따라 문서에 대한 문서-유사도 계산 방법의 가중치를 결정하는 프로세스를 도시하는 흐름도.

도 4는 본 발명의 하나의 실시예에 따라 문서들을 비교하기 위한 예시의 컴퓨터 시스템을 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 발명의 실시예들은 상이한 문서-유사도 계산 방법들에 기초하는 문서들을 비교하는 문제를 해소한다. 동작 동안, 상기 시스템은 2개의 문서들과 연관되는 적어도 2개의 문서-유사도 값들을 수신하고, 상기 문서 유사도 값들은 상이한 문서-유사도 계산 방법들에 의해 계산된다. 다음으로, 상기 시스템은 2개의 문서들 각각에 대한 각각의 문서-유사도 계산 방법의 가중치 뿐만 아니라, 2개의 문서들과 연관되는 각각의 문서-유사도 계산 방법의 결합 가중치를 계산하기 위한 가중치-결합 함수를 결정한다. 상기 시스템은 후속해서 문서-유사도 값들 및 가중치-결합 함수에 기초하여 결합 유사도 값을 생성한다.

[0012] 메시지들 또는 대화들 사이의 유사도들을 도출하기 위해, 어떤 계산 방법들은 메시지들 내의 유의미한 단어들 또는 "엔티티"들의 발생들을 비교한다. 다른 방법들은 문서가 유포될 때 실행되는 문서 이용 또는 동작들의 시퀀스를 검출함으로써 문서 유사도를 추정한다. 이미지 파일 및 프리젠테이션 슬라이드들이 비교될 때, 흔히 비주얼 유사도들이 발견된다. 소셜 네트워크들이 광범위한 인기를 얻고 있으므로, 소셜 네트워크 기반 방법은 문서들 사이의 사회적 관계들에 기초하는 문서 유사도들을 결정한다.

[0013] 본 발명의 실시예들은 상이한 문서들, 이용자 행위, 및 이용자 선호도를 설명하면서도, 이 독자적인 문서-유사도 계산 방법들을 효율적으로 결합하기 위한 방법을 제공한다. 예를 들면, 문서 a 및 문서 b 사이의 유사도들을 계산할 때, k의 유사도 결과들 $s_i(a, b)$ (여기서 $i = 1 \dots k$ 이다)을 산출하는 다수의 k의 계산 방법들이 이용된다. k의 결과들을 결합하기 위해, 문서 a에 대한 문서-유사도 계산 방법 i에 가중치 α_i 가 할당되고, 문서 b에 대한 문서-유사도 계산 방법 i에 다른 가중치 β_i 가 할당된다. 다음으로, 문서-유사도 계산 방법 i에 대한 결합 가중치를 계산하기 위한 가중치-결합 함수 $f(\alpha_i, \beta_i)$ 가 결정된다. 결합 유사도 값 $S(a, b)$ 은:

$$S(a, b) = \sum_{i=1}^k f(\alpha_i, \beta_i) \cdot s_i(a, b) \quad (1)$$

[0014] 으로 계산될 수 있다.

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유사도-결합 시스템을 도시하는 도면이다. 유사도-결합 시스템(100)은 결합-유사도 계산기(102), 다수의 입력부들(104 내지 110), 및 출력부(112)를 포함한다. 동작 동안, 결합-유사도 계산기(102)는 유사도 결과 $s_i(a, b)$ 의 입력(104), 가중치 α_i 의 입력(106), 가중치 β_i 의 입력(108), 가중치-결합 함수 $f(\alpha_i, \beta_i)$ 의 입력(110)을 수신한다. 결합-유사도 계산기(102)는 그후에 상기 입력들에 기초하여 결합 유사도 값 $S(a, b)$ 의 출력(112)을 계산한다.

[0017] 문서-유사도 계산 방법 i에 대한 결합 가중치를 계산하기 위한 가중치-결합 함수 $f(\alpha_i, \beta_i)$ 는 자신의 파라미터들의 평균, 최소 또는 최대를 계산하는 실수값의 함수와 같이, 상이한 형태들을 취할 수 있다. 예를 들면, $f(\alpha_i, \beta_i)$ 는 α_i 및 β_i 의 선형 결합으로 규정될 수 있다:

$$f(\alpha_i, \beta_i) = x \cdot \alpha_i + y \cdot \beta_i \quad (2)$$

[0019] 여기서 $x + y = 1$ 이다. $x = y$ 라면, $f(\alpha_i, \beta_i)$ 는 α_i 및 β_i 의 평균과 같다. 더욱이, 문서 a 및 문서 b 사이의 유사도가 대칭이 아닌, 즉, $s_i(a, b) \neq s_i(b, a)$ 인 경우, 함수 $f(\alpha_i, \beta_i)$ 는 $x \neq y$ 로 설정함으로써 이것을 나타낼 수 있다. 특히, $x > y$ 인 경우에, 결합 가중치 $f(\alpha_i, \beta_i)$ 는 문서 a로부터 문서 b로의 비교의 방향을 강조한다.

[0020] 도 2는 본 발명의 실시예에 따라 문서들을 비교하는 프로세스를 도시하는 흐름도를 제공한다. 동작 동안, 상기 시스템은 상이한 문서-유사도 계산 방법들에 의해 계산되는 다수의 유사도 값들을 수신한다(동작 202). 상기 시스템은 그후에 각각의 문서-유사도 계산 방법의 가중치를 결정한다(동작 204). 다음으로, 상기 시스템은 가중치-결합 함수를 결정한다(동작 206). 후속해서, 상기 시스템은 결합 유사도를 생성한다(동작 208).

[0021] 문서-유사도 계산 방법의 가중치를 결정할 때, 문서-비교 시스템은 가중치를 초기화하고 이용자 피드백에 기초하여 상기 가중치를 업데이트할 필요가 있다. 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 문서에 대한 문서-유사도 계산 방법의 가중치를 결정하는 프로세스를 도시하는 흐름도를 제공한다. 동작 동안, 상기 시스템은 문서 유형, 문서 위치 및 문서 구조에 기초하여 가중치를 초기화하고(동작 302), 이용자 피드백에 기초하여 가중치를 업데이트한

다(동작 304).

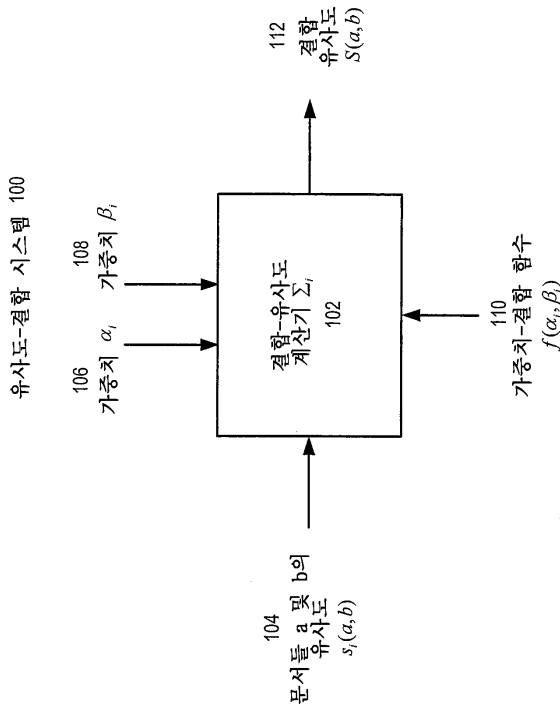
- [0022] 각각의 문서는 상이한 계산 방법들과 연관되는 문서-유사도 방법 가중치들의 벡터를 지닌다. 이 벡터의 초기 값은 문서 유형, 문서 위치, 및 문서 구조로부터 도출될 수 있다. 가중치 벡터는 또한 관련된 문서들의 가중치, 관련된 문서들의 위치, 또는 문서 이용의 빈도수에 기초하여 초기화될 수 있다.
- [0023] 그러나, 초기에 할당된 가중치들은 정확하지 않을 수 있고 이용 중에 조정될 필요가 있을 수 있다. 이용자들이 유사도-결합 결과들을 순위화하여 이 결과들에서의 비일관성(inconsistency)들을 지적함으로써 피드백을 제공하는 것이 필수적이다. 이용자 피드백에 기초하여, 가중치는 업데이트될 수 있고 각각의 유사도 계산 방법에 대해 항상 세밀화될 수 있다. 기계 학습 알고리즘들은 이 목적을 위해 적용되어, 유사도 값을 입력으로, 가중치들을 출력으로, 이용자 피드백을 사실 정보(ground truth)로 취할 수 있다. 하나의 실시예에서, 상기 시스템은, 가중치들을 습득하고 업데이트하기 위한 Adaboost와 같은 부스팅 알고리즘(boosting algorithm)을 적용한다. AdaBoost는 비일관된 결과들로 신호 출력되는 경우들에 따라 가중치들을 적응하여 조정한다. 그러므로, 세밀화된 가중치들이 비일관성을 정정할 수 있다.
- [0024] 도 4는 본 발명의 하나의 실시예에 따라 문서들을 비교하기 위한 예시의 컴퓨터 시스템을 도시한다. 하나의 실시예에서, 컴퓨터 및 통신 시스템(400)은 프로세서(402), 메모리(404), 및 저장 디바이스(406)를 포함한다. 저장 디바이스(406)은 문서-비교 애플리케이션(408), 뿐만 아니라 애플리케이션들(410 및 412)과 같은, 다른 애플리케이션들을 저장한다. 동작 중에, 문서-비교 애플리케이션(408)은 저장 디바이스(406)로부터 메모리(404)로 로드된 다음, 프로세서(402)에 의해 실행된다. 프로그램을 실행하는 동안, 프로세서(402)는 상술한 기능들을 실행한다. 컴퓨터 및 통신 시스템(400)은 최적의 디스플레이(414), 키보드(416), 및 포인팅 디바이스(pointing device)(418)에 접속된다.
- [0025] 본 상세한 설명에서 기술된 데이터 구조들 및 코드는 전형적으로, 컴퓨터 시스템에 의해 이용되기 위하여 코드 및/또는 데이터를 저장할 수 있는 임의의 디바이스 또는 매체일 수 있는, 컴퓨터-판독가능한 저장 매체 상에 저장된다. 컴퓨터-판독가능한 저장 매체는 휘발성 메모리, 비-휘발성 메모리, 디스크 드라이브들, 자기 테이프, CD(compact disk)들, DVD(digital versatile disc 또는 digital video disc)들과 같은 자기 및 광 저장 디바이스들, 또는 현재 공지되어 있거나 이후에 개발되는 컴퓨터 판독가능한 매체를 저장할 수 있는 다른 매체를 포함하지만, 이로 제한되지 않는다.
- [0026] 본 상세한 설명부에서 기술된 방법들 및 프로세스들은 상술한 바와 같은 컴퓨터-판독가능한 저장 매체에 저장될 수 있는 코드 및/또는 데이터로서 구현될 수 있다. 컴퓨터 시스템이 컴퓨터-판독가능한 저장 매체에 저장된 코드 및/또는 데이터를 판독하고 실행하면, 컴퓨터 시스템은 데이터 구조들 및 코드로서 구현되고 컴퓨터-판독가능한 저장 매체 내에 저장되는 방법들 및 프로세스들을 실행할 수 있다.
- [0027] 더욱이, 본원에 기술되는 방법들 및 프로세스들은 하드웨어 모듈들 및 장치에 포함될 수 있다. 이 모듈들 또는 장치는 주문형 반도체(application-specific integrated circuit: ASIC) 칩, 필드-프로그래밍가능한 게이트 어레이(field-programmable gate array: FPGA), 특정한 시간에 특정한 소프트웨어 모듈 또는 한 피스(piece)의 코드를 실행하는 전용 또는 공유 프로세서, 및/또는 현재 공지되어 있거나 이후에 개발되는 다른 프로그래밍가능한-논리 디바이스들을 포함하지만, 이로 제한되지 않는다. 하드웨어 모듈들 또는 장치가 활성화될 때, 그들은 그들 내에 포함된 방법들 및 프로세스들을 실행한다.
- [0028] 다양한 실시예들의 상술한 설명들은 단지 설명 및 예시의 목적을 위해서 제공되었다. 이것들은 철저하도록 의도하거나 본 발명을 개시된 형태들로 제한하도록 의도되지 않는다. 따라서, 많은 수정들 및 변형들이 당업자들에게는 명백할 것이다. 게다가, 상기 내용은 본 발명을 제한하도록 의도되지 않는다.

부호의 설명

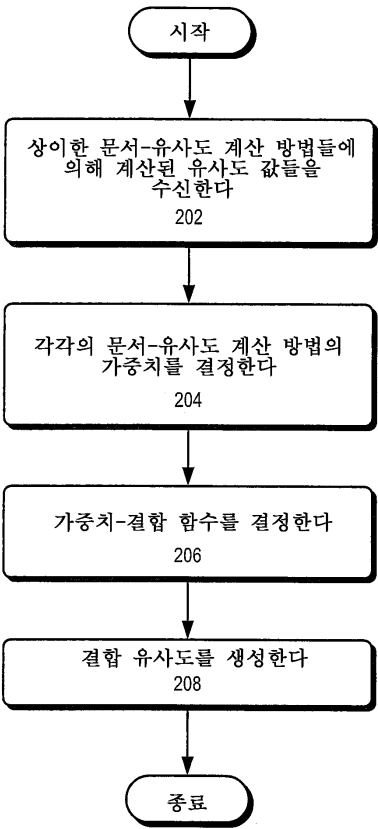
- | | | |
|--------|-----------------|-------------------|
| [0029] | 102: 결합-유사도 계산기 | 400: 컴퓨터 및 통신 시스템 |
| | 402: 프로세서 | 404: 메모리 |
| | 406: 저장 디바이스 | 414: 디스플레이 |
| | 416: 키보드 | 418: 포인팅 디바이스 |

도면

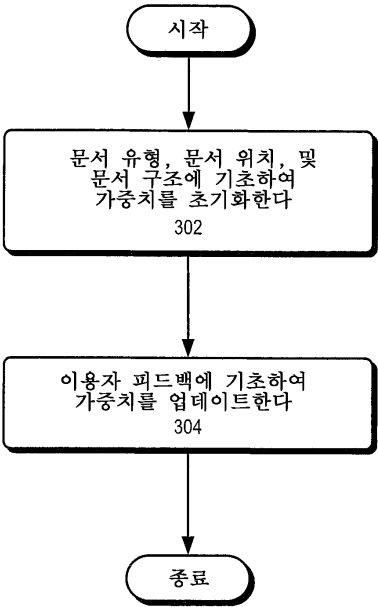
도면1



도면2



도면3



도면4

