



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월17일
(11) 등록번호 10-2101616
(24) 등록일자 2020년04월10일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 16/00 (2019.01) G06Q 30/02 (2012.01)
G06Q 50/00 (2018.01) G06Q 50/30 (2012.01)
- (52) CPC특허분류
G06F 16/3329 (2019.01)
G06F 16/24522 (2019.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7004490(분할)
(22) 출원일자(국제) 2013년12월17일
심사청구일자 2018년12월17일
(85) 번역문제출일자 2017년02월17일
(65) 공개번호 10-2017-0021902
(43) 공개일자 2017년02월28일
(62) 원출원 특허 10-2015-7020901
원출원일자(국제) 2013년12월17일
심사청구일자 2016년05월12일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/075536
(87) 국제공개번호 WO 2014/105499
국제공개일자 2014년07월03일
(30) 우선권주장
13/731,866 2012년12월31일 미국(US)
13197468.5 2013년12월16일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
US06243703 B1*
US20040172237 A1*
US20110196855 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
페이스북, 인크.
미국, 캘리포니아 94025, 멘로 파크, 윌로우 로드 1601
(72) 발명자
비이 에릭 엔
미국 캘리포니아 94025 멘로 파크 윌로우 로드 1601
샤토 올리비에
미국 캘리포니아 94025 멘로 파크 윌로우 로드 1601
(74) 대리인
장훈

전체 청구항 수 : 총 20 항

심사관 : 이복현

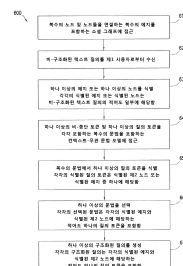
(54) 발명의 명칭 구조화된 검색 질의의 자연어 렌더링

(57) 요약

일실시예로, 본 방법은 복수의 노드와 에지를 포함하는 소셜 그래프에 접근하는 단계, 구조화된 텍스트 질의를 수신하는 단계, 텍스트 질의의 일부에 해당하는 노드와 에지를 식별하는 단계, 컨텍스트-무관 문법 모델에 접근하는 단계, 식별된 노드와 에지에 해당하는 문법 모델로부터의 질의 토큰을 식별하는 단계, 각각의 식별된 노드

(뒷면에 계속)

대표도 - 도6



와 예지에 해당하는 질의 토큰을 가진 문법을 선택하는 단계 및 선택된 문법에 기초하여 구조화된 질의를 생성하는 단계를 포함하며, 이때 구조화된 질의는 문법에 의해 생성되는 문자열을 기초로 한다.

(52) CPC특허분류

G06Q 30/0241 (2013.01)

G06Q 50/01 (2013.01)

G06Q 50/30 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

컴퓨팅 장치가:

온라인 소셜 네트워크의 제1 사용자의 클라이언트 시스템으로부터, 제1 사용자에 의해 입력된 비-구조화된 텍스트 질의를 수신하는 단계;

비-구조화된 텍스트 질의에 기반하여, 비-구조화된 텍스트 질의의 적어도 일부와 매칭하는 온라인 소셜 네트워크와 연관된 하나 이상의 객체를 식별하는 단계;

복수의 문법을 포함하는 컨텍스트-무관 문법 모델에 접근하는 단계;

하나 이상의 구조화된 질의를 생성하는 단계; 및

제1 사용자의 클라이언트 시스템으로, 제1 사용자에 의해 입력된 비-구조화된 텍스트 질의에 응답하여 제1 사용자에게 디스플레이하기 위해 제안된 질의로서 하나 이상의 구조화된 질의를 송신하는 단계를 포함하고,

각 문법은 하나 이상의 비-종단 토큰과 하나 이상의 질의 토큰을 포함하고, 각 문법은 비-종단 토큰을 통해 하나 이상의 다른 문법에 접하는 순서 서브-트리이고,

각 구조화된 질의는 컨텍스트-무관 문법 모델의 선택된 문법에 대응하고, 각 구조화된 질의는 선택된 문법에 의해 생성된 자연어 문자열(natural-language string)을 기초로 하고, 각 구조화된 질의는 각각의 식별된 객체에 대응하는 적어도 하나의 질의 토큰을 포함하고, 각 구조화된 질의는 상기 선택된 문법에 의해 생성된 자연어 문자열 및 하나 이상의 식별된 객체들 각각에 대응하는 상기 자연어 문자열 내의 하나 이상의 질의 토큰들로 구성하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

복수의 노드 및 노드들을 연결하는 복수의 에지를 포함하는 소셜 그래프에 접근하는 단계를 더 포함하고,

2개의 노드 사이의 각각의 에지는 2개의 노드 사이의 이격도 1도를 나타내고, 노드는:

제1 사용자에 대응하는 제1 노드; 및

온라인 소셜 네트워크와 연관된 복수의 객체에 각각 대응하는 복수의 제2 노드를 포함하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

컨텍스트-무관 문법 모델의 복수의 문법은 복수의 비-종단 토큰 및 복수의 질의 토큰을 포함하는 순서 트리로서 조직된 문법 트리군(grammar forest)이고, 각 문법은 비-종단 토큰을 통해 하나 이상의 다른 문법에 접하는 순서 서브-트리인 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

식별된 객체에 기반하여, 문법 트리군의 하나 이상의 문법의 하나 이상의 질의 토큰을 식별하는 단계; 및

문법 트리군의 하나 이상의 문법을 선택하는 단계를 더 포함하고,

각 식별된 질의 토큰은 적어도 하나의 식별된 객체에 대응하고,

각 선택된 문법은 각 식별된 객체에 대응하는 적어도 하나의 질의 토큰을 포함하는 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

하나 이상의 문법을 선택하는 단계는:

각 식별된 질의 토큰에 대하여, 하나 이상의 다른 식별된 질의 토큰의 횡단과 교차하는 하나 이상의 비-종단 토큰을 식별하도록 문법 트리군을 횡단하는 단계; 및

식별된 비-종단 토큰에 접하는 의미 트리(semantic tree)에서 하나 이상의 문법을 선택하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

하나 이상의 문법을 선택하는 단계는:

비-구조화된 텍스트 질의에 대응하는 의미 트리를 생성하는 단계;

의미 트리에 실질적으로 매치하는 비-종단 토큰 및 질의 토큰의 하나 이상의 세트를 식별하도록 문법 트리군을 분석하는 단계; 및

교차 토큰에 대응하는 비-종단 토큰에 접하는 문법 트리군 내 하나 이상의 문법을 선택하는 단계를 포함하고,

의미 트리는 교차 토큰 및 하나 이상의 질의 토큰을 포함하고, 각 질의 토큰은 비-종단 토큰으로 상기 교차 토큰과 연결되고,

각 세트는 교차 토큰에 대응하는 비-종단 토큰을 가지는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

비-구조화된 텍스트 질의에 기반하여 질의 명령을 생성하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

하나 이상의 구조화된 질의를 생성하는 단계는:

각 선택된 문법에 대하여, 선택된 문법에 기반하여 자연어 문자열을 생성하는 단계; 및

각 자연어 문자열에 대하여, 자연어 문자열에 기반하여 구조화된 질의를 렌더링하는 단계를 포함하고,

자연어 문자열은 선택된 문법의 하나 이상의 질의 토큰을 포함하고,

구조화된 질의는 선택된 문법의 질의 토큰에 대응하는 각 식별된 객체에 대한 레퍼런스를 포함하는 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

비-구조화된 텍스트 질의는 하나 이상의 n-그램을 포함하고,

각 식별된 객체는 적어도 하나의 n-그램에 대응하는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

각 n-그램은 제1 사용자에게 의해 입력된 텍스트의 하나 이상의 문자를 포함하는 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

각 n-그램은 텍스트 질의로부터의 n개 아이템의 인접 시퀀스(contiguous sequence)를 포함하는 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

하나 이상의 객체를 식별하는 단계는:

n-그램이 온라인 소셜 네트워크와 연관된 객체에 대응함을 나타내는 각 n-그램에 대한 점수를 결정하는 단계;
및

임계 점수보다 큰 점수를 가지는 하나 이상의 객체를 선택하는 단계를 포함하고,

각 선택된 객체는 적어도 하나의 n-그램에 대응하는 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

각 n-그램에 대한 점수는 n-그램이 온라인 소셜 네트워크와 연관된 객체에 대응하는 확률인 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

복수의 문법 중 하나 이상의 문법에 대한 점수를 결정하는 단계를 더 포함하고,

하나 이상의 구조화된 질의를 생성하는 단계는 문법-임계 점수보다 큰 점수를 가지는 각 문법에 대응하는 하나 이상의 구조화된 질의를 생성하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

각 문법에 대한 점수를 결정하는 단계는 제1 사용자 및 문법의 적어도 하나의 질의 토큰에 대응하는 적어도 하나의 식별된 객체 사이의 소셜 그래프 내의 이격도에 기반하는 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

각 문법에 대한 점수를 결정하는 단계는 제1 사용자와 연관된 검색 이력에 기반하는 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

구조화된 질의는 제1 사용자의 클라이언트 시스템 상에 설치된 온라인 소셜 네트워크와 연관된 애플리케이션의 사용자 인터페이스에 디스플레이되는 방법.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

구조화된 질의는 제1 사용자의 클라이언트 시스템 상의 웹 브라우저에 의해 액세스된 웹페이지에 디스플레이되는 방법.

청구항 19

온라인 소셜 네트워크의 제1 사용자의 클라이언트 시스템으로부터, 제1 사용자에 의해 입력된 비-구조화된 텍스트 질의를 수신하고;

비-구조화된 텍스트 질의에 기반하여, 비-구조화된 텍스트 질의의 적어도 일부와 매칭하는 온라인 소셜 네트워크

크와 연관된 하나 이상의 객체를 식별하고;

복수의 문법을 포함하는 컨텍스트-무관 문법 모델에 접근하고;

하나 이상의 구조화된 질의를 생성하고; 및

제1 사용자의 클라이언트 시스템으로, 제1 사용자에 의해 입력된 비-구조화된 텍스트 질의에 응답하여 제1 사용자에게 디스플레이하기 위해 제안된 질의로서 하나 이상의 구조화된 질의를 송신하도록 실행될 때 동작하는 소프트웨어를 수록한 하나 이상의 컴퓨터-판독가능한 비-일시적 저장매체로서,

각 문법은 하나 이상의 비-종단 토큰과 하나 이상의 질의 토큰을 포함하고, 각 문법은 비-종단 토큰을 통해 하나 이상의 다른 문법에 접하는 순서 서브-트리이고,

각 구조화된 질의는 컨텍스트-무관 문법 모델의 선택된 문법에 대응하고, 각 구조화된 질의는 선택된 문법에 의해 생성된 자연어 문자열(natural-language string)을 기초로 하고, 각 구조화된 질의는 각각의 식별된 객체에 대응하는 적어도 하나의 질의 토큰을 포함하고, 각 구조화된 질의는 상기 선택된 문법에 의해 생성된 자연어 문자열 및 하나 이상의 식별된 객체들 각각에 대응하는 상기 자연어 문자열 내의 하나 이상의 질의 토큰들로 구성하는 컴퓨터-판독가능한 비-일시적 저장매체.

청구항 20

하나 이상의 프로세서; 및

프로세서에 연결되고 프로세서에 의해 실행가능한 명령어를 포함하는 메모리를 포함하는 시스템으로서,

상기 프로세서는:

온라인 소셜 네트워크의 제1 사용자의 클라이언트 시스템으로부터, 제1 사용자에 의해 입력된 비-구조화된 텍스트 질의를 수신하고;

비-구조화된 텍스트 질의에 기반하여, 비-구조화된 텍스트 질의의 적어도 일부와 매칭하는 온라인 소셜 네트워크와 연관된 하나 이상의 객체를 식별하고;

복수의 문법을 포함하는 컨텍스트-무관 문법 모델에 접근하고;

하나 이상의 구조화된 질의를 생성하고; 및

제1 사용자의 클라이언트 시스템으로, 제1 사용자에 의해 입력된 비-구조화된 텍스트 질의에 응답하여 제1 사용자에게 디스플레이하기 위해 제안된 질의로서 하나 이상의 구조화된 질의를 송신하는 명령어를 실행하며,

각 문법은 하나 이상의 비-종단 토큰과 하나 이상의 질의 토큰을 포함하고, 각 문법은 비-종단 토큰을 통해 하나 이상의 다른 문법에 접하는 순서 서브-트리이고,

각 구조화된 질의는 컨텍스트-무관 문법 모델의 선택된 문법에 대응하고, 각 구조화된 질의는 선택된 문법에 의해 생성된 자연어 문자열(natural-language string)을 기초로 하고, 각 구조화된 질의는 각각의 식별된 객체에 대응하는 적어도 하나의 질의 토큰을 포함하고, 각 구조화된 질의는 상기 선택된 문법에 의해 생성된 자연어 문자열 및 하나 이상의 식별된 객체들 각각에 대응하는 상기 자연어 문자열 내의 하나 이상의 질의 토큰들로 구성하는 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서는 일반적으로 소셜 그래프에 관한 것이며 소셜 네트워킹 시스템 내 객체의 검색을 수행하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 소셜 네트워킹 웹사이트를 포함할 수 있는 소셜 네트워킹 시스템은 그 사용자들(가령, 사람들 또는 단체)이 소셜 네트워킹 시스템과 상호작용하고 소셜 네트워킹 시스템을 통해 서로 상호작용할 수 있게 해줄 수 있다. 소셜 네트워킹 시스템은 사용자로부터의 입력으로 사용자와 관련된 사용자 프로필을 생성하고 소셜 네트워킹 시스템에 저장할 수 있다. 사용자 프로필은 신상 정보, 통신-채널 정보 및 사용자의 개인 관심사에 대한 정보를 포함

할 수 있다. 또한, 소셜 네트워킹 시스템은 사용자로부터의 입력으로 소셜 네트워킹 시스템의 다른 사용자들과의 사용자의 관계의 레코드를 생성하고 저장할 수 있을 뿐만 아니라, 서비스(예컨대, 담벼락-게시물, 사진 공유, 이벤트 조직, 메시징, 게임 또는 광고)를 제공하여 사용자들 사이의 소셜 상호작용을 용이하게 할 수 있다.

[0003] 소셜 네트워킹 시스템은 하나 이상의 네트워크를 통해 서비스에 관한 콘텐츠 또는 메시지를 사용자의 모바일이나 다른 컴퓨팅 장치로 전송할 수 있다. 또한, 사용자는 소셜 네트워킹 시스템 내 사용자의 사용자 프로필과 다른 데이터에 접근하기 위해 소프트웨어 애플리케이션을 사용자의 모바일이나 다른 컴퓨팅 장치에 설치할 수 있다. 소셜 네트워킹 시스템은 사용자에게 디스플레이하기 위해 가령 사용자와 연결된 다른 사용자들의 집계된 소식의 뉴스피드와 같이 개인화된 세트의 콘텐츠 객체를 생성할 수 있다.

[0004] 소셜 그래프 분석은 노드와 에지로 구성되는 네트워크 이론의 관점에서 소셜 관계를 보여줄 수 있다. 노드는 네트워크 내의 개인 행위자를 나타낼 수 있고, 에지는 개인 행위자들 사이의 관계를 나타낼 수 있다. 그 결과, 그래프-기반 구조는 종종 매우 복잡할 수 있다. 많은 타입의 노드 및 노드를 연결하는 많은 타입의 에지가 있을 수 있다. 가장 간단한 형태로, 소셜 그래프는 검토되는 모든 노드 사이의 모든 관련 에지의 지도이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 특정 실시예로, 사용자로부터 수신된 텍스트 질의에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템은 식별된 소셜-그래프 요소에 해당하는 질의 토큰을 포함하는 구조화된 질의를 생성할 수 있다. 사용자의 텍스트 질의에 응답하여 제안되는 구조화된 질의를 제공함으로써, 소셜 네트워킹 시스템은 소셜-그래프 속성 및 다양한 소셜-그래프 요소와의 관련성을 기초로 소셜 그래프에 표현되는 요소들을 검색하기 위한 온라인 소셜 네트워크의 사용자들에 대한 매우 효과적인 방법을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템은 사용자로부터 비구조화된 텍스트 질의를 수신할 수 있다. 응답시, 소셜 네트워킹 시스템은 소셜 그래프에 접근한 후 텍스트 질의로부터의 n-그램에 해당하는 소셜-그래프 요소를 식별하도록 텍스트 질의를 파싱(parse)할 수 있다. 이후, 소셜 네트워킹 시스템은 가령 컨텍스트-무관 문법 모델(context-free grammar model)과 같은 문법 모델에 접근할 수 있다. 식별된 소셜-그래프 요소는 문법 모델의 문법들에서 종단 토큰("질의 토큰")으로서 사용될 수 있다. 모든 식별된 질의 토큰을 이용할 수 있는 임의의 문법이 선택될 수 있다. 이런 문법은 텍스트 질의에 해당하는 의미 트리(semantic tree)를 먼저 생성한 후 의미 트리에 매치하는 서브-트리를 찾도록 문법 트리군(grammar forest)을 분석함으로써 식별될 수 있다. 이후, 선택된 문법은 식별된 소셜-그래프 요소를 참조하는 질의 토큰을 포함하는 자연어 구조화된 질의를 생성하는데 사용될 수 있다. 이후, 구조화된 질의는 사용자에게 전송되고 디스플레이될 수 있는데, 이때 사용자는 이후 소정의 콘텐츠를 검색하도록 적절한 질의를 선택할 수 있다.

[0007] 특정 실시예로, 구조화된 질의에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템은 구조화된 질의에 해당하는 하나 이상의 검색 결과를 생성할 수 있다. 이런 검색 결과는 검색 결과 페이지의 일부로서 질의중인 사용자에게 전송될 수 있다. 각각의 검색 결과는 하나 이상의 스니펫(snippets)을 포함할 수 있고, 이때 스니펫은 검색 결과에 해당하는 소셜 그래프 엔티티에 대한 컨텍스트형 정보일 수 있다. 예컨대, 스니펫은 노드와 관련된 프로필 페이지로부터의 정보일 수 있다. 또한, 각각의 검색 결과는 검색 결과에 대한 소셜 그래프 정보를 제공하는 적어도 하나의 스니펫을 포함할 수 있다. 이런 스니펫은 검색 결과를 생성하는데 사용되는 구조화된 질의로부터의 질의 토큰에 대한 레퍼런스를 포함할 수 있다.

[0008] 특정 실시예로, 구조화된 질의에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템은 구조화된 질의에 대한 하나 이상의 질의 변경을 생성할 수 있다. 각각의 질의 변경은 구조화된 질의에서 질의 토큰을 추가하거나 대체하는데 사용될 수 있는 소셜 그래프로부터의 변경된 노드 또는 변경된 에지에 대한 레퍼런스를 포함할 수 있다. 질의 변경은 사용자가 검색 결과를 열람할 수 있게 해주는 검색 결과 페이지에 디스플레이될 수 있고, 이후 구조화된 질의를 리파인(refine)하거나 피버팅(pivot)하고 새로운 검색 결과를 생성하도록 하나 이상의 질의 변경을 선택할 수 있다. 특정한 질의 변경으로 구조화된 질의를 변경한 후, 적절한 문법은 질의 변경에 사용되는 소셜 그래프 요소에 대한 레퍼런스를 포함하는 새로운 자연어 구조화된 질의를 생성하는 데 사용될 수 있다. 또한, 소셜 네트워킹 시스템은 검색 결과 페이지에 디스플레이될 수 있는 대안의 구조화된 질의를 생성할 수 있다. 이런 대안의 구조화

된 질의는 제안형 질의(suggested queries), 확장형 질의(broadening queries) 및 명확화 질의(disambiguation queries)를 포함한다.

- [0009] 특히, 본 발명에 따른 실시예들은 방법, 저장매체 및 시스템에 관한 첨부된 청구항들에 개시되며, 예컨대 방법과 같은 하나의 청구항 카테고리에 언급된 임의의 특징은 예컨대 시스템과 같은 다른 청구항 카테고리로도 또한 청구될 수 있다.
- [0010] 본 발명에 따른 한 실시예로, 본 방법은 컴퓨팅 장치가: 복수의 노드 및 노드들을 연결하는 복수의 에지를 포함하는 소셜 그래프에 접근하는 단계; 제1 사용자로부터 비-구조화된 텍스트 질의를 수신하는 단계; 하나 이상의 에지 또는 하나 이상의 제2 노드를 식별하는 단계; 하나 이상의 비-종단 토큰과 하나 이상의 질의 토큰을 각각 포함하는 복수의 문법을 포함하는 컨텍스트-무관 문법 모델에 접근하는 단계; 복수의 문법에서 하나 이상의 질의 토큰을 식별하는 단계; 하나 이상의 문법을 선택하는 단계; 및 선택된 문법에 각각 해당하는 하나 이상의 구조화된 질의를 생성하는 단계를 포함하고, 2개의 노드 사이의 각각의 에지는 2개의 노드 사이의 이격도 1도를 나타내고, 노드는: 온라인 소셜 네트워크와 관련된 제1 사용자에 해당하는 제1 노드; 및 온라인 소셜 네트워크와 관련된 컨셉 또는 제2 사용자에 각각 해당하는 복수의 제2 노드를 포함하며, 각각의 식별된 에지 또는 식별된 제2 노드는 비-구조화된 텍스트 질의의 적어도 일부에 해당하고, 각각의 식별된 질의 토큰은 식별된 제2 노드 또는 식별된 에지 중 하나에 해당하며, 각각의 선택된 문법은 각각의 식별된 에지와 식별된 제2 노드에 해당하는 적어도 하나의 질의 토큰을 포함하고, 각각의 구조화된 질의는 해당하는 선택된 문법에 의해 생성된 문자열(string)을 기초로 하고, 각각의 구조화된 질의는 각각의 식별된 에지와 식별된 제2 노드에 해당하는 적어도 하나의 질의 토큰을 포함한다.
- [0011] 특히, 복수의 문법은 복수의 비-종단 토큰 및 복수의 질의 토큰을 포함하는 순서 트리로서 조직되는 문법 트리군이며, 각각의 문법은 비-종단 토큰을 통해 하나 이상의 다른 문법에 접하는 순서 서브-트리이다.
- [0012] 특히, 하나 이상의 문법을 선택하는 단계는: 각각의 식별된 질의 토큰에 대하여, 하나 이상의 다른 식별된 질의 토큰의 횡단과 교차하는 하나 이상의 비-종단 토큰을 식별하도록 문법 트리군을 횡단하는 단계; 및 식별된 비-종단 토큰에 접하는 의미 트리에서 하나 이상의 문법을 선택하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 특히, 하나 이상의 문법을 선택하는 단계는: 비-구조화된 텍스트 질의에 해당하는 의미 트리를 생성하는 단계; 의미 트리에 실질적으로 매치하는 비-종단 토큰 및 질의 토큰의 하나 이상의 세트를 식별하도록 문법 트리군을 분석하는 단계; 및 교차 토큰에 해당하는 비-종단 토큰에 접하는 문법 트리군 내 하나 이상의 문법을 선택하는 단계를 포함할 수 있고, 의미 트리는 교차 토큰 및 하나 이상의 질의 토큰을 포함하고, 각각의 질의 토큰은 0 이상의 비-종단 토큰으로 교차와 연결하며, 각각의 세트는 교차 토큰에 해당하는 비-종단 토큰을 가진다.
- [0014] 질의 명령은 비-구조화된 텍스트 질의에 기초하여 생성될 수 있다.
- [0015] 특히, 하나 이상의 구조화된 질의를 생성하는 단계는: 각각의 선택된 문법에 대하여, 선택된 문법에 기초하여 자연어 문자열을 생성하는 단계; 및 각각의 자연어 문자열에 대하여, 자연어 문자열에 기초하여 구조화된 질의를 렌더링하는 단계를 포함할 수 있고, 자연어 문자열은 하나 이상의 식별된 질의 토큰을 포함하고, 구조화된 질의는 식별된 질의 토큰에 해당하는 각각의 식별된 제2 노드 또는 식별된 에지에 대한 레퍼런스를 포함한다.
- [0016] 비-구조화된 텍스트 질의는 하나 이상의 n-그램을 포함할 수 있고, 각각의 식별된 에지 또는 식별된 노드는 적어도 하나의 n-그램에 해당한다.
- [0017] 각각의 n-그램은 제1 사용자에 의해 입력된 텍스트의 하나 이상의 문자들 또는 텍스트 질의로부터의 n개 아이템의 인접 시퀀스(contiguous sequence)를 포함할 수 있다.
- [0018] 하나 이상의 에지 또는 제2 노드를 식별하는 단계는: n-그램이 에지 또는 제2 노드에 해당하는 각각의 n-그램에 대한 점수를 결정하는 단계; 에지-임계치 점수보다 더 큰 점수를 가진 하나 이상의 에지를 선택하는 단계; 및 노드-임계치 점수보다 더 큰 점수를 가진 하나 이상의 제2 노드를 선택하는 단계를 포함할 수 있으며, 각각의 식별된 에지는 적어도 하나의 n-그램에 해당하고, 각각의 식별된 제2 노드는 적어도 하나의 식별된 에지에 연결되며, 각각의 식별된 제2 노드는 적어도 하나의 n-그램에 해당한다.
- [0019] 각각의 n-그램에 대한 점수는 n-그램이 에지 또는 제2 노드에 해당할 확률일 수 있다.
- [0020] 한 실시예로, 본 방법은: 각각의 선택된 문법에 대한 점수를 결정하는 단계를 더 포함하며, 하나 이상의 구조화된 질의를 생성하는 단계는 문법-임계치 점수보다 더 큰 점수를 가진 각각의 선택된 문법에 해당하는 하나 이상

의 구조화된 질의를 생성하는 단계를 포함한다.

- [0021] 특히, 각각의 문법에 대한 점수를 결정하는 단계는 문법의 질의 토큰에 해당하는 식별된 제2 노드와 제1 노드 사이의 이격도를 기초로 한다.
- [0022] 특히, 각각의 문법에 대한 점수를 결정하는 단계는 문법의 질의 토큰에 해당하는 식별된 에지를 기초로 한다.
- [0023] 특히, 각각의 문법에 대한 점수를 결정하는 단계는 문법의 질의 토큰에 해당하는 식별된 제2 노드에 연결되는 식별된 에지의 수를 기초로 한다.
- [0024] 특히, 각각의 문법에 대한 점수를 결정하는 단계는 제1 사용자와 관련된 검색 이력을 기초로 한다.
- [0025] 한 실시예로, 본 발명은 하나 이상의 구조화된 질의를 제1 사용자에게 전송하는 단계를 더 포함한다.
- [0026] 또한, 청구될 수 있는 본 발명의 또 하나의 실시예로, 하나 이상의 컴퓨터-판독가능한 비-일시적 저장매체는: 복수의 노드 및 노드들을 연결하는 복수의 에지를 포함하는 소셜 그래프에 접근하고; 제1 사용자로부터 비-구조화된 텍스트 질의를 수신하며; 하나 이상의 에지 또는 하나 이상의 제2 노드를 식별하고; 하나 이상의 비-종단 토큰과 하나 이상의 질의 토큰을 각각 포함하는 복수의 문법을 포함하는 컨텍스트-무관 문법 모델에 접근하며; 복수의 문법에서 하나 이상의 질의 토큰을 식별하고; 하나 이상의 문법을 선택하며; 선택된 문법에 각각 해당하는 하나 이상의 구조화된 질의를 생성하도록 실행될 때 동작하는 소프트웨어를 포함하며, 2개의 노드 사이의 각각의 에지는 2개의 노드 사이의 이격도 1도를 나타내고, 노드는: 온라인 소셜 네트워크와 관련된 제1 사용자에게 해당하는 제1 노드; 및 온라인 소셜 네트워크와 관련된 컨셉 또는 제2 사용자에게 각각 해당하는 복수의 제2 노드를 포함하며, 각각의 식별된 에지 또는 식별된 제2 노드는 비-구조화된 텍스트 질의의 적어도 일부에 해당하고, 각각의 식별된 질의 토큰은 식별된 제2 노드 또는 식별된 에지 중 하나에 해당하며, 각각의 선택된 문법은 각각의 식별된 에지와 식별된 제2 노드에 해당하는 적어도 하나의 질의 토큰을 포함하고, 각각의 구조화된 질의는 해당하는 선택된 문법에 의해 생성된 문자열(string)을 기초로 하고, 각각의 구조화된 질의는 각각의 식별된 에지와 식별된 제2 노드에 해당하는 적어도 하나의 질의 토큰을 포함한다.
- [0027] 또한, 청구될 수 있는 본 발명의 또 하나의 실시예로, 본 시스템은: 하나 이상의 프로세서; 및 프로세서와 연결되고 프로세서에 의해 실행가능한 명령어를 포함하는 메모리를 포함하며, 상기 프로세서는: 복수의 노드 및 노드들을 연결하는 복수의 에지를 포함하는 소셜 그래프에 접근하고; 제1 사용자로부터 비-구조화된 텍스트 질의를 수신하며; 하나 이상의 에지 또는 하나 이상의 제2 노드를 식별하고; 하나 이상의 비-종단 토큰과 하나 이상의 질의 토큰을 각각 포함하는 복수의 문법을 포함하는 컨텍스트-무관 문법 모델에 접근하며; 복수의 문법에서 하나 이상의 질의 토큰을 식별하고; 하나 이상의 문법을 선택하며; 선택된 문법에 각각 해당하는 하나 이상의 구조화된 질의를 생성하는 명령어를 실행할 때 동작하며, 2개의 노드 사이의 각각의 에지는 2개의 노드 사이의 이격도 1도를 나타내고, 노드는: 온라인 소셜 네트워크와 관련된 제1 사용자에게 해당하는 제1 노드; 및 온라인 소셜 네트워크와 관련된 컨셉 또는 제2 사용자에게 각각 해당하는 복수의 제2 노드를 포함하며, 각각의 식별된 에지 또는 식별된 제2 노드는 비-구조화된 텍스트 질의의 적어도 일부에 해당하고, 각각의 식별된 질의 토큰은 식별된 제2 노드 또는 식별된 에지 중 하나에 해당하며, 각각의 선택된 문법은 각각의 식별된 에지와 식별된 제2 노드에 해당하는 적어도 하나의 질의 토큰을 포함하고, 각각의 구조화된 질의는 해당하는 선택된 문법에 의해 생성된 문자열을 기초로 하고, 각각의 구조화된 질의는 각각의 식별된 에지와 식별된 제2 노드에 해당하는 적어도 하나의 질의 토큰을 포함한다.
- [0028] 본 발명의 또 하나의 실시예로, 하나 이상의 컴퓨터-판독가능한 비-일시적 저장매체는 본 발명 또는 임의의 상술한 실시예들에 따른 방법을 수행하도록 실행될 때 동작하는 소프트웨어를 포함한다.
- [0029] 본 발명의 또 하나의 실시예로, 시스템은: 하나 이상의 프로세서; 및 프로세서와 연결되고 프로세서에 의해 실행가능한 명령어를 포함하는 메모리를 포함하며, 상기 프로세서는 본 발명 또는 임의의 상술한 실시예들에 따른 방법을 수행하는 명령어를 실행할 때 동작한다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명의 내용 중에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 소셜 네트워킹 시스템과 관련된 예시적인 네트워크 환경을 도시한다.

도 2는 예시적인 소셜 그래프를 도시한다.

도 3은 온라인 소셜 네트워크의 예시적인 웹페이지를 도시한다.

도 4a-4b는 소셜 네트워크의 예시적인 질의를 도시한다.

도 5a는 예시적인 의미 트리를 도시한다.

도 5b는 예시적인 문법 트리군을 도시한다.

도 6은 자연어 구조화된 검색 질의를 생성하도록 컨텍스트-무관 문법 모델을 사용하기 위한 예시적인 방법을 도시한다.

도 7a-7g는 예시적인 검색-결과 페이지를 도시한다.

도 8은 검색 결과 및 스니펫을 생성하기 위한 예시적인 방법을 도시한다.

도 9는 구조화된 검색 질의를 변경하기 위한 예시적인 방법을 도시한다.

도 10은 예시적인 컴퓨터 시스템을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

시스템 개요

도 1은 소셜 네트워킹 시스템과 관련된 예시적인 네트워크 환경(100)을 도시한다. 네트워크 환경(100)은 네트워크(110)에 의해 서로 연결되는 클라이언트 시스템(130), 소셜 네트워킹 시스템(160) 및 제3자 시스템(170)을 포함한다. 도 1은 클라이언트 시스템(130), 소셜 네트워킹 시스템(160), 제3자 시스템(170) 및 네트워크(110)의 특정한 구성을 도시하지만, 본 명세서에서는 클라이언트 시스템(130), 소셜 네트워킹 시스템(160), 제3자 시스템(170) 및 네트워크(110)의 임의의 적절한 구성을 고려한다. 예로서 제한 없이, 2 이상의 클라이언트 시스템(130), 소셜 네트워킹 시스템(160) 및 제3자 시스템(170)은 네트워크(110)를 우회하여 서로 직접적으로 연결될 수 있다. 또 다른 예로서, 2 이상의 클라이언트 시스템(130), 소셜 네트워킹 시스템(160) 및 제3자 시스템(170)은 전체적으로 또는 부분적으로 서로 물리적으로 또는 논리적으로 같은 장소에 배치될 수 있다. 게다가, 도 1은 특정한 수의 클라이언트 시스템(130), 소셜 네트워킹 시스템(160), 제3자 시스템(170) 및 네트워크(110)를 도시하지만, 본 명세서에서는 임의의 적절한 수의 클라이언트 장치(130), 소셜 네트워킹 시스템(160), 제3자 시스템(170) 및 네트워크(110)를 고려한다. 예로서 제한 없이, 네트워크 환경(100)은 다수의 클라이언트 시스템(130), 소셜 네트워킹 시스템(160), 제3자 시스템(170) 및 네트워크(110)를 포함할 수 있다.

본 명세서에서는 임의의 적절한 네트워크(110)를 고려한다. 예로서 제한 없이, 네트워크(110)의 하나 이상의 부분은 애드 혹 네트워크, 인트라넷, 엑스트라넷, 가상 사설 네트워크(VPN), 근거리 네트워크(LAN), 무선 LAN(WLAN), 광역 네트워크(WAN), 무선 WAN(WWAN), 대도시 네트워크(MAN), 인터넷의 일부, 공중 전화망(PSTN)의 일부, 셀룰러 전화 네트워크 또는 2 이상의 이들의 조합을 포함할 수 있다. 네트워크(110)는 하나 이상의 네트워크(110)를 포함할 수 있다.

링크(150)는 클라이언트 시스템(130), 소셜 네트워킹 시스템(160) 및 제3자 시스템(170)을 통신 네트워크(110)와 연결하거나 서로 연결할 수 있다. 본 명세서에서는 임의의 적절한 링크(150)를 고려한다. 특정 실시예로, 하나 이상의 링크(150)는 하나 이상의 유선라인(가령, 예컨대, 디지털 가입자 라인(DSL) 또는 DOCSIS(Data Over Cable Service Interface Specification)), 무선(가령, 예컨대, Wi-Fi 또는 WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)) 또는 광학(가령, 예컨대, 동기식 광학 네트워크(Synchronous Optical Network, SONET) 또는 동기식 디지털 계층(Synchronous Digital Hierarchy, SDH)) 링크를 포함한다. 특정 실시예로, 하나 이상의 링크(150)는 애드 혹 네트워크, 인트라넷, 엑스트라넷, VPN, LAN, WLAN, WAN, WWAN, MAN, 인터넷의 일부, PSTN의 일부, 셀룰러 기술-기반 네트워크, 위성 통신 기술-기반 네트워크, 또 다른 링크(150) 또는 2 이상의 이런 링크(150)의 조합을 각각 포함한다. 링크(150)는 네트워크 환경(100)을 통해 반드시 동일할 필요는 없다. 하나 이상의 제1 링크(150)는 하나 이상의 측면에서 하나 이상의 제2 링크(150)와 다를 수 있다.

특정 실시예로, 클라이언트 시스템(130)은 하드웨어, 소프트웨어 또는 임베디드 로직 컴포넌트나 이들의 2 이상의 컴포넌트의 조합을 포함하고 클라이언트 시스템(130)에 의해 구현되거나 지원되는 적절한 기능을 수행할 수 있는 전자식 장치일 수 있다. 예로서 제한 없이, 클라이언트 시스템(130)은 가령 데스크톱 컴퓨터, 노트북이나

랩톱 컴퓨터, 넷북, 태블릿 컴퓨터, e-북 리더, GPS 장치, 카메라, 개인용 정보 단말기(PDA), 휴대용 전자 장치, 셀룰러 전화, 스마트폰, 다른 적절한 전자 장치 또는 이들의 임의의 적절한 조합과 같은 컴퓨터 시스템을 포함할 수 있다. 본 명세서는 임의의 적절한 클라이언트 시스템(130)을 고려한다. 클라이언트 시스템(130)은 클라이언트 시스템(130)에서 네트워크 사용자가 네트워크(110)에 접근할 수 있게 할 수 있다. 클라이언트 시스템(130)은 그 사용자가 다른 클라이언트 시스템(130)의 다른 사용자들과 통신할 수 있게 할 수 있다.

[0037] 특정 실시예로, 클라이언트 시스템(130)은, 가령 MICROSOFT INTERNET EXPLORER, GOOGLE CHROME 또는 MOZILLA FIREFOX와 같은 웹 브라우저(132)를 포함할 수 있고, 가령 TOOLBAR 또는 YAHOO TOOLBAR와 같은 하나 이상의 애드-온(add-ons), 플러그-인(plug-ins) 또는 다른 확장형(extensions)을 가질 수 있다. 클라이언트 시스템(130)에서의 사용자는 URL(Uniform Resource Locator) 또는 웹 브라우저(132)를 특정 서버(가령, 서버(162) 또는 제3자 시스템(170)과 관련된 서버)로 인도하는 다른 주소를 입력할 수 있고, 웹 브라우저(132)는 하이퍼텍스트 전송 프로토콜(HTTP) 요청을 생성하고 HTTP 요청을 서버로 통신할 수 있다. 서버는 HTTP 요청을 수락하고, HTTP 요청에 응답하여 하나 이상의 하이퍼텍스트 마크업 언어(HTML) 파일을 클라이언트 시스템(130)으로 통신할 수 있다. 클라이언트 시스템(130)은 사용자에게 표시하기 위해 서버로부터 HTML 파일에 기초한 웹페이지를 렌더링할 수 있다. 본 명세서는 임의의 적절한 웹페이지 파일을 고려한다. 예로서 제한 없이, 웹페이지는 특정한 필요에 따라 HTML 파일, 확장형 하이퍼텍스트 마크업 언어(XHTML) 파일 또는 확장형 마크업 언어(XML) 파일로부터 렌더링할 수 있다. 또한, 이런 페이지는, 예로서 제한 없이 JAVASCRIPT, JAVA, MICROSOFT SILVERLIGHT, 가령 AJAX(비동기식 JAVASCRIPT 및 XML)와 같은 마크업 언어와 스크립트의 조합 등과 같은 스크립트를 실행할 수 있다. 본 명세서에서, 웹페이지에 대한 레퍼런스는 (브라우저가 웹페이지를 렌더링하는데 사용할 수 있는) 하나 이상의 해당 웹페이지 파일을 포함하며, 적절한 경우, 그 역도 또한 같다.

[0038] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 온라인 소셜 네트워킹을 호스팅할 수 있는 네트워크-주소화 컴퓨팅 시스템일 수 있다. 소셜 네트워킹 시스템(160)은 예컨대 사용자-프로필 데이터, 컨셉-프로필 데이터, 소셜-그래프 정보 또는 온라인 소셜 네트워킹에 관한 다른 적절한 데이터와 같은 소셜 네트워킹 데이터를 생성, 저장, 수신 및 전송할 수 있다. 소셜 네트워킹 시스템(160)은 직접적으로 또는 네트워크(110)를 통해 네트워크 환경(100)의 다른 컴포넌트들에 의해 접근될 수 있다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 하나 이상의 서버(162)를 포함할 수 있다. 각 서버(162)는 일체형 서버(unitary server)일 수 있거나, 다수의 컴퓨터 또는 다수의 데이터센터에 걸쳐 있는 분산형 서버일 수 있다. 서버(162)는 예로서 제한 없이, 웹 서버, 뉴스 서버, 메일 서버, 메시지 서버, 광고 서버, 파일 서버, 애플리케이션 서버, 교환 서버, 데이터베이스 서버, 프록시 서버, 본 명세서에 기술된 기능이나 프로세스를 수행하는데 적절한 또 다른 서버 또는 이들의 임의의 조합과 같이, 다양한 타입일 수 있다. 특정 실시예로, 각 서버(162)는 서버(162)에 의해 구현되거나 지원되는 적절한 기능을 수행하기 위한 하드웨어, 소프트웨어 또는 임베디드 논리 소자 또는 2 이상의 이런 소자들의 조합을 포함할 수 있다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(164)은 하나 이상의 데이터 스토어(164)를 포함할 수 있다. 데이터 스토어(164)는 다양한 타입의 정보를 저장하는데 사용될 수 있다. 특정 실시예로, 데이터 스토어(164)에 저장된 정보는 특정한 데이터 구조에 따라 구조화될 수 있다. 특정 실시예로, 각 데이터 스토어(164)는 관계형 데이터베이스일 수 있다. 특정 실시예는 클라이언트 시스템(130), 소셜 네트워킹 시스템(160) 또는 제3자 시스템(170)이 데이터 스토어(164)에 저장된 정보를 관리, 검색, 변경, 추가 또는 삭제할 수 있게 하는 인터페이스를 제공할 수 있다.

[0039] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 하나 이상의 데이터 스토어(164)에 하나 이상의 소셜 그래프를 저장할 수 있다. 특정 실시예로, 소셜 그래프는 (특정 사용자에게 각각 해당하는) 다수의 사용자 노드 또는 (특정 컨셉에 각각 해당하는) 다수의 컨셉 노드를 포함할 수 있는 다수의 노드 및 노드를 연결하는 다수의 에지를 포함할 수 있다. 소셜 네트워킹 시스템(160)은 다른 사용자와 통신하고 상호작용하는 능력을 온라인 소셜 네트워크의 사용자에게 제공할 수 있다. 특정 실시예로, 사용자는 소셜 네트워킹 시스템(160)을 통해 온라인 소셜 네트워크에 가입한 후 연결들(즉, 관계들)을 그들이 연결되고자 하는 소셜 네트워킹 시스템(160)의 다수의 다른 사용자에게 추가할 수 있다. 본 명세서에서, "친구"란 용어는 사용자가 소셜 네트워킹 시스템(160)을 통해 연결, 유대 또는 관계를 형성했던 소셜 네트워킹 시스템(160)의 임의의 다른 사용자를 가리킬 수 있다.

[0040] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 소셜 네트워킹 시스템(160)에 의해 지원되는 다양한 유형의 아이템이나 객체에 대한 행위를 취할 수 있는 능력을 사용자에게 제공할 수 있다. 예로서 제한 없이, 아이템 및 객체는 소셜 네트워킹 시스템(160)의 사용자들이 속할 수 있는 그룹이나 소셜 네트워크, 사용자가 관심을 가질지도 모르는 이벤트 또는 캘린더 엔트리, 사용자가 사용할 수 있는 컴퓨터-기반 애플리케이션, 사용자가 서비스를 통해 아이템을 팔거나 구매할 수 있게 하는 거래, 사용자가 수행할 수 있는 광고와의 상호작용 또는 다른 적절

한 아이템이나 객체를 포함할 수 있다. 사용자는 소셜 네트워킹 시스템(160) 또는 소셜 네트워킹 시스템(160)과 별개이거나 네트워크(110)를 통해 소셜 네트워킹 시스템(160)에 결합되는 제3자 시스템(170)의 외부 시스템에서 표현될 수 있는 모든 것과 상호작용할 수 있다.

[0041] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 다양한 엔티티를 링크할 수 있다. 예로서 제한 없이, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 사용자가 서로 상호작용할 뿐 아니라 제3자 시스템(170)이나 다른 엔티티로부터 콘텐츠를 수신할 수 있게 하거나, 사용자가 응용 프로그래밍 인터페이스(API)나 다른 통신 채널을 통해 이런 엔티티와 상호작용할 수 있게 해줄 수 있다.

[0042] 특정 실시예로, 제3자 시스템(170)은 하나 이상의 타입의 서버, 하나 이상의 데이터 스토어, API들을 포함하나 이에 국한되지 않는 하나 이상의 인터페이스, 하나 이상의 웹 서비스, 하나 이상의 콘텐츠 소스, 하나 이상의 네트워크 또는 예컨대 서버가 통신할 수 있는 임의의 다른 적절한 컴포넌트를 포함할 수 있다. 제3자 시스템(170)은 소셜 네트워킹 시스템(160)을 운영하는 엔티티와는 다른 엔티티에 의해 운영될 수 있다. 그러나, 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160) 및 제3자 시스템(170)은 소셜 네트워킹 서비스를 소셜 네트워킹 시스템(160)이나 제3자 시스템(170)의 사용자에게 제공하도록 서로 함께 동작할 수 있다. 이런 의미에서, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 가령 제3자 시스템(170)과 같은 다른 시스템들이 인터넷상의 사용자들에게 소셜 네트워킹 서비스와 기능을 제공하도록 사용할 수 있는 플랫폼 또는 백본(backbone)을 제공할 수 있다.

[0043] 특정 실시예로, 제3자 시스템(170)은 제3자 콘텐츠 객체 제공자를 포함할 수 있다. 제3자 콘텐츠 객체 제공자는 클라이언트 시스템(130)과 통신될 수 있는 하나 이상의 소스의 콘텐츠 객체를 포함할 수 있다. 예로서 제한 없이, 콘텐츠 객체는 가령 영화 쇼타임, 영화 리뷰, 레스토랑 리뷰, 레스토랑 메뉴, 제품 정보와 리뷰 또는 다른 적절한 정보와 같이 사용자가 관심 있는 사물이나 활동에 관한 정보를 포함할 수 있다. 또 다른 예로서 제한 없이, 콘텐츠 객체는 가령 쿠폰, 할인 티켓, 상품권 또는 다른 적절한 인센티브 객체와 같은 인센티브 콘텐츠 객체를 포함할 수 있다.

[0044] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 또한 소셜 네트워킹 시스템(160)과 사용자의 상호작용을 향상시킬 수 있는 사용자-생성된 콘텐츠 객체를 포함한다. 사용자-생성된 콘텐츠는 사용자가 소셜 네트워킹 시스템(160)에 추가, 업로드, 송신 또는 "게시"할 수 있는 어떤 것을 포함할 수 있다. 예로서 제한 없이, 사용자는 클라이언트 시스템(130)으로부터 소셜 네트워킹 시스템(160)으로 게시물을 통신할 수 있다. 게시물은 가령 상태 업데이트나 다른 텍스트형 데이터와 같은 데이터, 위치 정보, 사진, 비디오, 링크, 음악 또는 다른 유사한 데이터나 매체를 포함할 수 있다. 또한, 콘텐츠는 가령 뉴스피드 또는 스트림과 같이 "통신 채널"을 통해 제3자에 의해 소셜 네트워킹 시스템(160)에 추가될 수 있다.

[0045] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 다양한 서버, 서브-시스템, 프로그램, 모듈, 로그 및 데이터 스토어를 포함할 수 있다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 다음의 하나 이상의: 웹 서버, 행위 로거, API 요청 서버, 관련성 및 순위화 엔진, 콘텐츠 객체 분류기, 알림 제어기, 행위 로그, 제3자 콘텐츠 객체 노출 로그, 추론 모듈, 인증/개인정보 서버, 검색 모듈, 광고 타겟팅 모듈, 사용자 인터페이스 모듈, 사용자 프로필 스토어, 연결 스토어, 제3자 콘텐츠 스토어 또는 위치 스토어를 포함할 수 있다. 또한, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 가령 네트워크 인터페이스, 보안 메커니즘, 부하 균형기, 장애 서버, 관리 및 네트워크 운영 콘솔, 다른 적절한 컴포넌트 또는 이들의 임의의 적절한 조합과 같이 적절한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 사용자 프로필을 저장하기 위한 하나 이상의 사용자 프로필 스토어를 포함할 수 있다. 사용자 프로필은 예컨대 인명정보, 인구학적 정보, 행동 정보, 소셜 정보 또는 가령 경력, 학력, 취미나 기호, 관심사, 친밀감, 위치와 같은 다른 유형의 설명적 정보를 포함할 수 있다. 관심사 정보는 하나 이상의 카테고리에 관한 관심사를 포함할 수 있다. 카테고리는 일반적이거나 구체적인 수 있다. 예로서 제한 없이, 사용자가 신발 브랜드에 관한 기사에 "좋아한다"면, 카테고리는 그 브랜드일 수 있거나 "신발" 또는 "옷"의 일반 카테고리일 수 있다. 연결 스토어는 사용자에 대한 연결 정보를 저장하는데 사용될 수 있다. 연결 정보는 유사하거나 공통의 경력, 그룹 멤버십, 취미, 학력을 가지거나 임의의 방식으로 관련되거나 공통 속성을 공유하는 사용자들을 표시할 수 있다. 또한, 연결 정보는 (내부와 외부 모두의) 다른 사용자들과 콘텐츠 사이의 사용자-정의된 연결들을 포함할 수 있다. 웹 서버는 네트워크(110)를 통해 하나 이상의 클라이언트 시스템(130)이나 하나 이상의 제3자 시스템(170)과 소셜 네트워킹 시스템(160)을 링크하는데 사용될 수 있다. 웹 서버는 소셜 네트워킹 시스템(160)과 하나 이상의 클라이언트 시스템(130) 사이에서 메시지를 수신하고 라우팅하기 위한 메일 서버나 다른 메시징 기능을 포함할 수 있다. API 요청 서버는 제3자 시스템(170)이 하나 이상의 API를 호출하여 소셜 네트워킹 시스템(160)으로부터의 정보에 접근할 수 있게 해줄 수 있다. 행위 로거는 소셜 네트워킹 시스템(160) 내부나 외부에서의 사용자의 행위에 대한 웹 서버로부터의 통신을 수신하는데 사용될 수 있다. 행위 로그

와 함께, 제3자 콘텐츠 객체 로그에서는 제3자 콘텐츠 객체에 대한 사용자 노출이 관리될 수 있다. 알림 제어기는 콘텐츠 객체에 관한 정보를 클라이언트 시스템(130)에 제공할 수 있다. 정보는 알림으로서 클라이언트 시스템(130)으로 푸싱(pushed)될 수 있거나, 정보는 클라이언트 시스템(130)으로부터 수신된 요청에 응답하여 클라이언트 시스템(130)으로부터 풀링(pulled)될 수 있다. 인증 서버는 소셜 네트워킹 시스템(160)의 사용자의 하나 이상의 개인정보 설정을 강제하는데 사용될 수 있다. 사용자의 개인정보 설정은 사용자와 관련된 특정 정보가 어떻게 공유될 수 있는지를 결정한다. 인증 서버는 예컨대 적절한 개인정보 설정을 설정함으로써, 사용자의 행위를 소셜 네트워킹 시스템(160)에 의해 로그되게 하거나 다른 시스템(예컨대, 제3자 시스템(170))과 공유되게 하도록 사용자가 참여하거나 탈퇴할 수 있게 해줄 수 있다. 제3자 콘텐츠 객체 스토어는 가령 제3자 시스템(170)과 같은 제3자로부터 수신된 콘텐츠 객체를 저장하는데 사용될 수 있다. 위치 스토어는 사용자와 관련된 클라이언트 시스템(130)으로부터 수신된 위치 정보를 저장하는데 사용될 수 있다. 광고 가격결정 모듈은 소셜 정보, 현재시간, 위치 정보 또는 다른 적절한 정보를 결합하여 알림의 형태로 사용자에게 관련 광고를 제공할 수 있다.

[0046] 소셜 그래프

[0047] 도 2는 예시적인 소셜 그래프(200)를 도시한다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 하나 이상의 데이터 스토어에 하나 이상의 소셜 그래프(200)를 저장할 수 있다. 특정 실시예로, 소셜 그래프(200)는 다수의 사용자 노드(202)나 다수의 컨셉 노드(204)를 포함할 수 있는 다수의 노드 및 노드를 연결하는 다수의 에지(206)를 포함할 수 있다. 도 2에 도시된 예시적인 소셜 그래프(200)는 혼시적 목적상 2차원 시각적 지도 표현으로 도시된다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160), 클라이언트 시스템(130) 또는 제3자 시스템(170)은 소셜 그래프(200) 및 적절한 애플리케이션에 대한 관련 소셜-그래프 정보에 접근할 수 있다. 소셜 그래프(200)의 노드 및 에지는 예컨대 데이터 스토어(가령, 소셜-그래프 데이터베이스)에 데이터 객체로서 저장될 수 있다. 이런 데이터 스토어는 소셜 그래프(200)의 노드 또는 에지의 하나 이상의 검색가능하거나 질의가능한 인덱스를 포함할 수 있다.

[0048] 특정 실시예로, 사용자 노드(202)는 소셜 네트워킹 시스템(160)의 사용자에게 해당할 수 있다. 예로서 제한 없이, 사용자는 개인(사람인 사용자), 엔티티(예컨대, 기업, 사업체 또는 제3자 애플리케이션) 또는 소셜 네트워킹 시스템(160)과 상호작용하거나 소셜 네트워킹 시스템에서 통신하는 (예컨대, 개인 또는 엔티티의) 그룹일 수 있다. 특정 실시예로, 사용자가 소셜 네트워킹 시스템(160)에서 계정을 등록하면, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 사용자에게 해당하는 사용자 노드(202)를 생성할 수 있고, 하나 이상의 데이터 스토어에 사용자 노드(202)를 저장할 수 있다. 적절한 경우, 본 명세서에 기술되는 사용자들 및 사용자 노드들(202)은 등록 사용자들 및 등록 사용자들과 관련된 사용자 노드들(202)을 말할 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 본 명세서에 기술되는 사용자들 및 사용자 노드들(202)은 적절한 경우 소셜 네트워킹 시스템(160)에 등록되지 않은 사용자들을 말할 수 있다. 특정 실시예로, 사용자 노드(202)는 사용자가 제공한 정보 및 소셜 네트워킹 시스템(160)을 포함하는 다양한 시스템이 수집한 정보와 관련될 수 있다. 예로서 제한 없이, 사용자는 그들의 이름, 프로필 사진, 연락 정보, 생일, 성별, 혼인 여부, 가족 관계, 직장, 학력, 기호, 관심사 또는 다른 신상 정보를 제공할 수 있다. 특정 실시예로, 사용자 노드(202)는 사용자와 관련된 정보에 해당하는 하나 이상의 데이터 객체와 관련될 수 있다. 특정 실시예로, 사용자 노드(202)는 하나 이상의 웹페이지에 해당할 수 있다.

[0049] 특정 실시예로, 컨셉 노드(204)는 컨셉에 해당할 수 있다. 예로서 제한 없이, 컨셉은 장소(가령, 예컨대, 영화관, 레스토랑, 명소 또는 도시); 웹사이트(가령, 예컨대, 소셜 네트워크 시스템(160)과 관련된 웹사이트 또는 웹-애플리케이션 서버와 관련된 제3자 웹사이트); 엔티티(가령, 예컨대, 사람, 사업체, 그룹, 스포츠 팀 또는 유명인사); 소셜 네트워킹 시스템(160) 또는 가령 웹-애플리케이션 서버와 같은 외부 서버에 위치할 수 있는 자원(가령, 예컨대, 오디오 파일, 비디오 파일, 디지털 사진, 텍스트 파일, 구조화된 문서 또는 애플리케이션); 물적 재산권 또는 지적 재산권(가령, 예컨대, 조각품, 미술품, 영화, 게임, 노래, 아이디어, 사진 또는 저서); 게임; 활동; 아이디어나 이론; 또 다른 적절한 컨셉; 또는 2 이상의 이런 컨셉들에 해당할 수 있다. 컨셉 노드(204)는 사용자에게 의해 제공된 컨셉의 정보 또는 소셜 네트워킹 시스템(160)을 포함하는 다양한 시스템에 의해 수집된 정보와 관련될 수 있다. 예로서 제한 없이, 컨셉의 정보는 이름이나 제목; 하나 이상의 이미지(예컨대, 책의 커버 페이지의 이미지); 위치(예컨대, 주소 또는 지리적 위치); (URL과 관련될 수 있는) 웹사이트; 연락 정보(예컨대, 전화번호 또는 이메일 주소); 다른 적절한 컨셉 정보; 또는 이런 정보의 임의의 적절한 조합을 포함할 수 있다. 특정 실시예로, 각각의 컨셉 노드(204)는 컨셉 노드(204)와 관련된 정보에 해당하는 하나 이상의 데이터 객체와 관련될 수 있다. 특정 실시예로, 각각의 컨셉 노드(204)는 웹페이지에 해당할 수 있다.

[0050] 특정 실시예로, 소셜 그래프(200)에서 노드는 ("프로필 페이지"라고 할 수 있는) 웹페이지를 표현하거나, 그 웹

페이지로 표현될 수 있다. 프로필 페이지는 소셜 네트워킹 시스템(160)에 의해 호스트될 수 있거나, 접근될 수 있다. 또한, 프로필 페이지는 제3자 서버(170)와 관련된 제3자 웹사이트에 호스트될 수 있다. 예로서 제한 없이, 특정한 외부 웹페이지에 해당하는 프로필 페이지는 특정한 외부 웹페이지일 수 있고, 이런 프로필 페이지는 특정 컨셉 노드(204)에 해당할 수 있다. 프로필 페이지는 모든 또는 선택된 서브세트의 다른 사용자들에 의해 열람될 수 있다. 예로서 제한 없이, 사용자 노드(202)는 해당 사용자가 콘텐츠를 추가할 수 있고, 선언을 할 수 있으며, 그렇지 않으면 그들 자신을 표현할 수 있는 해당 사용자 프로필-페이지를 가질 수 있다. 또 다른 예로서 제한 없이, 컨셉 노드(204)는 특히 컨셉 노드(204)에 해당하는 컨셉과 관련하여 하나 이상의 사용자들이 콘텐츠를 추가할 수 있거나, 선언을 할 수 있거나, 그들 자신을 표현할 수 있는 해당 컨셉-프로필 페이지를 가질 수 있다.

[0051] 특정 실시예로, 컨셉 노드(204)는 제3자 시스템(170)에 의해 호스팅된 제3자 웹페이지 또는 자원을 표현할 수 있다. 제3자 웹페이지 또는 자원은 다른 요소들 중에서 행위 또는 활동을 표현하는 (예컨대, JavaScript, AJAX 또는 PHP 코드로 구현될 수 있는) 콘텐츠, 선택가능하거나 다른 아이콘 또는 다른 상호작용가능한 객체를 포함할 수 있다. 예로서 제한 없이, 제3자 웹페이지는 가령 "좋아요", "체크인", "식사하기(eat)", "추천하기" 또는 다른 적절한 행위나 활동과 같은 선택가능한 아이콘을 포함할 수 있다. 제3자 웹페이지를 열람하는 사용자는 아이콘들 중 하나(예컨대, "식사하기")를 선택하여 행위를 수행할 수 있고, 클라이언트 시스템(130)이 사용자의 행위를 표시하는 메시지를 소셜 네트워킹 시스템(160)으로 전송하게 할 수 있다. 그 메시지에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 사용자에 해당하는 사용자 노드(202)와 제3자 웹페이지 또는 자원에 해당하는 컨셉 노드(204) 사이의 에지(예컨대, "식사하기" 에지)를 생성할 수 있고, 하나 이상의 데이터 스토어에 에지(206)를 저장할 수 있다.

[0052] 특정 실시예로, 소셜 그래프(200)에서 노드 쌍은 하나 이상의 에지(206)에 의해 서로 연결될 수 있다. 노드 쌍을 연결하는 에지(206)는 노드 쌍 사이의 관계를 표현할 수 있다. 특정 실시예로, 에지(206)는 노드 쌍 사이의 관계에 해당하는 하나 이상의 데이터 객체나 속성을 포함하거나 표현할 수 있다. 예로서 제한 없이, 제1 사용자는 제2 사용자가 제1 사용자의 "친구"라고 표시할 수 있다. 이런 표시에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 "친구 요청"을 제2 사용자에게 전송할 수 있다. 제2 사용자가 "친구 요청"을 확인하면, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 소셜 그래프(200)에서 제1 사용자의 사용자 노드(202)와 제2 사용자의 사용자 노드(202)를 연결하는 에지(206)를 생성할 수 있고, 하나 이상의 데이터 스토어(24)에 소셜-그래프 정보로서 에지(206)를 저장할 수 있다. 도 2의 예에서, 소셜 그래프(200)는 사용자 "A"와 사용자 "B"의 사용자 노드(202)들 사이의 친구 관계를 표시하는 에지(206)를 그리고 사용자 "C"와 사용자 "B"의 사용자 노드(202) 사이의 친구 관계를 표시하는 에지를 포함한다. 본 명세서가 특정 사용자 노드(202)를 연결하는 특정 속성을 가진 특정 에지(206)를 기술하거나 도시하지만, 본 명세서는 사용자 노드(202)를 연결하는 임의의 적절한 속성을 가진 임의의 적절한 에지(206)를 고려한다. 예로서 제한 없이, 에지(206)는 친구관계, 가족관계, 사업이나 고용 관계, 팬 관계, 팔로어 관계, 방문자 관계, 구독자 관계, 상위/하위 관계, 호혜 관계, 비-상호 관계, 또 다른 적절한 타입의 관계 또는 2 이상의 이런 관계들을 표현할 수 있다. 게다가, 본 명세서는 일반적으로 노드들이 연결되는 것을 기술하지만, 본 명세서는 또한 사용자 또는 컨셉이 연결되는 것을 기술한다. 본 명세서에서, 사용자 또는 컨셉이 연결되는 것에 대한 언급은 적절한 경우 이들 사용자 또는 컨셉에 해당하는 노드가 하나 이상의 에지(206)에 의해 소셜 그래프(200)에서 연결되는 것을 말할 수 있다.

[0053] 특정 실시예로, 사용자 노드(202)와 컨셉 노드(204) 사이의 에지(206)는 컨셉 노드(204)와 관련된 컨셉에 대해 사용자 노드(202)의 사용자가 수행한 특정 행위 또는 활동을 표현할 수 있다. 예로서 제한 없이, 도 2에 도시된 바와 같이, 사용자는 컨셉을 "좋아요(like)", "참여했음(attended)", "실행했음(played)", "청취했음(listened)", "요리했음(cooked)", "근무했음(worked at)", 또는 "시청했음(watched)"을 할 수 있고, 이들 각각은 에지 타입이나 서브타입에 해당할 수 있다. 컨셉 노드(204)에 해당하는 컨셉-프로필 페이지는 예컨대 선택가능한 "체크인" 아이콘(가령, 예컨대, 클릭가능한 "체크인" 아이콘) 또는 선택가능한 "즐거찾기에 추가(add to favorites)" 아이콘을 포함할 수 있다. 마찬가지로, 사용자가 이런 아이콘을 클릭한 후, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 각각의 행위에 해당하는 사용자의 행위에 응답하여 "즐거찾기" 에지 또는 "체크인" 에지를 생성할 수 있다. 또 다른 예로서 제한 없이, 사용자(사용자 "C")는 특정 애플리케이션(온라인 음악 애플리케이션인 SPOTIFY)을 사용하여 특정 노래("Imagine")를 들을 수 있다. 이 경우, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 사용자에 해당하는 사용자 노드(202)와 노래 및 애플리케이션에 해당하는 컨셉 노드(204) 사이에 "청취했음(listened)" 에지(206) 및 "사용했음(used)" 에지(도 2에 도시)를 생성하여, 사용자가 그 노래를 들었고 그 애플리케이션을 사용했음을 표시할 수 있다. 게다가, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 노래와 애플리케이션에 해당하는 컨셉 노드(204) 사이에서 "실행했음(played)" 에지(206)(도 2에 도시)를 생성하여 특정 노래가 특정 애플리케이션에 의해

실행되었음을 표시할 수 있다. 이 경우, "실행했음(played)" 에지(206)는 외부 오디오 파일(노래 "Imagine")에 대해 외부 애플리케이션(SPOTIFY)이 수행한 행위에 해당한다. 본 명세서는 사용자 노드(202)와 컨셉 노드(204)를 연결하는 특정 속성을 가진 에지(206)를 기술하지만, 본 명세서는 사용자 노드(202)와 컨셉 노드(204)를 연결하는 임의의 적절한 속성을 가진 임의의 적절한 에지(206)를 고려한다. 게다가, 본 명세서는 단일의 관계를 표현하는 사용자 노드(202)와 컨셉 노드(204) 사이의 에지를 기술하지만, 본 명세서는 하나 이상의 관계를 표현하는 사용자 노드(202)와 컨셉 노드(204) 사이의 에지를 고려한다. 예로서 제한 없이, 에지(206)는 사용자가 특정 컨셉에서 좋아요 하고 사용했음을 모두 표현할 수 있다. 대안으로, 또 다른 에지(206)는 사용자 노드(202)와 컨셉 노드(204) 사이(또 2에 도시된 바와 같이, 사용자 "E"에 대한 사용자 노드(202)와 "SPOTIFY"에 대한 컨셉 노드(204) 사이)의 각 타입의 관계(또는 다수의 단일 관계)를 표현할 수 있다.

[0054] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 소셜 그래프(200)에서 사용자 노드(202)와 컨셉 노드(204) 사이의 에지(206)를 생성할 수 있다. 예로서 제한 없이, (가령, 예컨대, 사용자의 클라이언트 시스템(130)에 의해 호스팅되는 웹 브라우저 또는 특수목적 애플리케이션을 사용하여) 사용자가 컨셉-프로필 페이지를 열람하는 것은 사용자가 "좋아요" 아이콘을 클릭하거나 선택하여 컨셉 노드(204)가 표현한 컨셉을 좋아함을 나타낼 수 있는데, "좋아요" 아이콘은 사용자의 클라이언트 시스템(130)이 컨셉-프로필 페이지와 관련된 컨셉을 사용자가 좋아했다고 표시한 메시지를 소셜 네트워킹 시스템(160)으로 전송하게 할 수 있다. 그 메시지에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 사용자와 컨셉 노드(204) 사이의 "좋아요" 에지(206)로 도시된 바와 같이 사용자와 관련된 사용자 노드(202)와 컨셉 노드(204) 사이의 에지(206)를 생성할 수 있다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 하나 이상의 데이터 스토어에 에지(206)를 저장할 수 있다. 특정 실시예로, 에지(206)는 특정 사용자 행위에 응답하여 소셜 네트워킹 시스템(160)에 의해 자동 형성될 수 있다. 예로서 제한 없이, 제1 사용자가 사진을 업로드하거나, 영화를 시청하거나, 노래를 듣는다면, 에지(206)는 제1 사용자에게 해당하는 사용자 노드(202)와 이런 컨셉에 해당하는 컨셉 노드(204) 사이에 형성될 수 있다. 본 명세서는 특정 방식으로 특정 에지(206)를 형성하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 임의의 적절한 에지(206)를 형성하는 것을 고려한다.

[0055] 광고 행위(advertising)

[0056] 특정 실시예로, 광고는, 하나 이상의 웹 페이지에서 제시되는 임의의 적절한 디지털 포맷에서, 하나 이상의 이메일에서 또는 사용자에게 의해 요청되는 검색 결과와 관련하여, (HTML-링크될 수 있는) 텍스트, (HTML-링크될 수 있는) 하나 이상의 이미지, 하나 이상의 비디오, 오디오, 하나 이상의 ADOBE FLASH 파일, 이들의 적절한 조합 또는 임의의 다른 적절한 광고일 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 광고는 하나 이상의 스폰서 소식(예컨대, 소셜 네트워킹 시스템(160)의 뉴스-피드 또는 티커 아이템)일 수 있다. 스폰서 소식은 예컨대 소셜 행위를 사용자의 프로필 페이지나 다른 페이지의 기결정된 영역 내에 제시되게 하거나, 광고자와 관련된 추가 정보와 함께 제시되게 하거나, 다른 사용자들의 뉴스피드나 티커 내에 올리거나 하이라이팅되게 하거나, 홍보되게 함으로써, 광고자가 홍보하는 사용자에게 의한 소셜 행위(가령, 페이지를 "좋아요" 하기, 페이지의 게시물을 "좋아요" 하거나 코멘트하기, 페이지와 관련된 이벤트에 대해 회답(RSVP)하기, 페이지에 게시된 질문에 투표하기, 한 장소로 체크인하기, 애플리케이션을 사용하거나 게임을 실행하기 또는 웹사이트를 "좋아요" 하거나 공유하기)일 수 있다. 광고자는 소셜 행위가 홍보되도록 지불할 수 있다.

[0057] 특정 실시예로, 광고는 소셜 네트워킹 시스템 웹페이지, 제3자 웹페이지 또는 다른 페이지 내에서 디스플레이하기 위해 요청될 수 있다. 광고는, 가령 페이지 상단의 배너 영역에서, 페이지 측면의 종렬에서, 페이지의 GUI에서, 팝-업창에서, 드롭-다운 메뉴에서, 페이지의 입력 필드에서, 페이지의 콘텐츠의 상단 위에서 또는 그 밖의 페이지의 어느 곳에서와 같은, 페이지의 전용 부분에 디스플레이될 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 광고는 애플리케이션 내에서 디스플레이될 수 있다. 광고는 사용자가 페이지에 접근하거나 애플리케이션을 이용할 수 있기 전에 광고와 상호작용하거나 광고를 시청하도록 사용자에게 요구하는 전용 페이지 내에 디스플레이될 수 있다. 예컨대, 사용자는 웹 브라우저를 통해 광고를 열람할 수 있다.

[0058] 사용자는 임의의 적절한 방식으로 광고와 상호작용할 수 있다. 사용자는 광고를 클릭하거나 선택할 수 있다. 광고를 선택함으로써, 사용자(또는, 사용자가 사용하는 브라우저 또는 다른 애플리케이션)는 광고와 관련된 페이지로 인도할 수 있다. 광고와 관련된 페이지에서, 사용자는 가령 광고와 관련된 제품이나 서비스를 구매하기, 광고와 관련된 정보를 수신하기 또는 광고와 관련된 뉴스레터를 구독하기와 같은 추가의 행위들을 행할 수 있다. 오디오 또는 비디오를 가진 광고는 광고의 컴포넌트를 선택("실행 버튼"을 좋아요)함으로써 실행될 수 있다. 대안으로, 광고를 선택함으로써, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 사용자의 특정 행위를 실행하거나 수정할 수 있다. 예로서 제한 없이, 광고는 검색 결과 페이지의 검색 결과 중에 포함될 수 있는데, 이때 스폰서 콘텐츠는

비-스폰서 콘텐츠에 우선하여 홍보된다. 또 다른 예로서 제한 없이, 광고는 제안형 검색 질의 중에 포함될 수 있는데, 이때 광고자 또는 그의 콘텐츠/제품을 참조하는 제안형 질의는 비-스폰서 질의에 우선하여 홍보될 수 있다.

[0059] 광고는 사용자가 상호작용할 수 있는 소셜 네트워킹 시스템 기능을 포함할 수 있다. 예컨대, 광고는 보증과 관련된 아이콘이나 링크를 선택하여 사용자가 광고를 "좋아요"하거나 보증하게 할 수 있다. 또 다른 예로서, 광고는 사용자가 광고자와 관련된 콘텐츠를 (예컨대, 질의를 실행하여) 검색할 수 있게 해줄 수 있다. 마찬가지로, 사용자는 (예컨대, 소셜 네트워킹 시스템(160)을 통해) 다른 사용자와 광고를 공유할 수 있거나, (예컨대, 소셜 네트워킹 시스템(160)을 통해) 광고와 관련된 이벤트에 회답(RSVP)할 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 광고는 사용자에게 관한 소셜 네트워킹 시스템 컨텍스트를 포함할 수 있다. 예컨대, 광고는 광고의 내용과 관련된 행위를 행했던 소셜 네트워킹 시스템(160) 내 사용자의 친구에 대한 정보를 디스플레이할 수 있다.

[0060] 타이프어헤드 프로세스(Typeahead Processes)

[0061] 특정 실시예로, 하나 이상의 클라이언트-측 및/또는 백엔드(서버-측) 프로세스는 가령 소셜 네트워킹 시스템(160)에 의해 호스팅되거나 접근가능할 수 있는 (가령 사용자-프로필 페이지, 컨셉-프로필 페이지, 검색 결과 웹페이지 또는 온라인 소셜 네트워킹의 다른 적절한 페이지와 같은) 요청된 웹페이지와 함께 렌더링되는 입력 서식에 사용자가 현재 입력한 정보와 소셜-그래프 요소(예컨대, 사용자 노드(202), 컨셉 노드(204) 또는 에지(206))를 자동으로 매치하고자 할 수 있는 "타이프어헤드(typeahead)" 기능을 구현하고 이용할 수 있다. 특정 실시예로, 사용자가 선언문을 만들도록 텍스트를 입력중일 때, 타이프어헤드 기능은 선언문에 입력되는 텍스트 문자열을 소셜 그래프(200) 내 사용자, 컨셉 또는 에지와 그에 해당하는 요소에 해당하는 문자열(예컨대, 이름, 설명)을 매치하고자 할 수 있다. 특정 실시예로, 매치가 발견되는 경우, 타이프어헤드 기능은 기존의 소셜-그래프 요소의 소셜-그래프 요소에 대한 레퍼런스(예컨대, 노드 이름/타입, 노드 ID 에지 이름/타입, 에지 ID 또는 다른 적절한 레퍼런스나 식별자)로 서식을 자동으로 채울 수 있다.

[0062] 특정 실시예로, 사용자가 사용자의 프로필 페이지, 홈페이지 또는 다른 페이지의 다양한 섹션에 콘텐츠를 추가하거나 선언을 하는데 사용되는 서식으로 텍스트를 타이핑하거나 입력할 때, 타이프어헤드 프로세서는 (예컨대, 서버(162) 내) 소셜 네트워킹 시스템(160)에서(또는 내에서) 실행하는 하나 이상의 프론트엔드(frontend)(클라이언트-측) 및/또는 백엔드(서버-측) 타이프어헤드 프로세스(이하, 간단히 "타이프어헤드 프로세스"라고 함)와 함께 작동하여, 사용자의 텍스트 문자 입력시 사용자가 입력한 텍스트 문자와 가장 관련되거나 최상으로 매치한다고 결정되는 기존 소셜-그래프 요소의 이름에 해당하는 용어나 용어들 또는 기존 소셜-그래프 요소와 관련된 용어들로 서식을 자동-채움(auto-populate)하려고 상호작용하여 거의 즉각적으로 (사용자에게 나타난 대로) 시도할 수 있다. 소셜-그래프 데이터베이스 내 소셜-그래프 정보 또는 노드 및 에지와 관련된 정보를 포함하는 소셜-그래프 데이터베이스로부터 추출되고 인덱싱된 정보를 이용하면, 소셜-그래프 데이터베이스로부터의 정보와 함께 그리고 잠재적으로 소셜 네트워킹 시스템(160)에 위치하거나 그 내에서 실행하는 다양한 다른 프로세스, 애플리케이션 또는 데이터베이스와 함께 타이프어헤드 프로세스는 높은 정확도로 사용자의 의도된 선언을 예측할 수 있다. 그러나, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 또한 사용자들이 그들 자신을 자유롭게 표현할 수 있게 하기를 그들이 원하는 임의의 선언을 실질적으로 입력하는 자유를 사용자에게 제공할 수 있다.

[0063] 특정 실시예로, 사용자가 텍스트 문자를 서식 박스 또는 다른 필드로 입력할 때, 타이프어헤드 프로세스는 사용자의 문자의 입력시 사용자의 선언에 입력된 문자열에 매치하는 기존 소셜-그래프 요소들(예컨대, 사용자 노드(202), 컨셉 노드(204) 또는 에지(206))를 식별하고자 할 수 있다. 특정 실시예로, 사용자가 문자를 서식 박스로 입력할 때, 타이프어헤드 프로세스는 입력된 텍스트 문자열을 판독할 수 있다. 각각의 키 누름(keystroke)이 이루어질 때, 프론트엔드-타이프어헤드 프로세스는 요청(또는 호출)으로서 입력된 문자열을 소셜 네트워킹 시스템(160) 내에서 실행하는 백엔드-타이프어헤드 프로세스로 전송할 수 있다. 특정 실시예로, 타이프어헤드 프로세스는 AJAX(비동기식 JavaScript 및 XML) 또는 다른 적절한 기술 및 특히 비동기식 기술을 통해 통신할 수 있다. 특정 실시예로, 요청은 결과의 신속한 동적인 송신 및 페치(fetching)를 가능하게 하는 XMLHttpRequest(XHR)이거나 이를 포함할 수 있다. 특정 실시예로, 타이프어헤드 프로세스는 또한 사용자가 선언을 작성하고 있는 특정 페이지의 특정 섹션을 식별하는 섹션 식별자(section ID)를 그 요청 전에, 그 요청 후에 또는 그 요청과 함께 전송할 수 있다. 특정 실시예로, 사용자 ID 파라미터가 또한 송신될 수 있거나, 일부의 실시예로 사용자가 소셜 네트워킹 시스템(160)으로 로그인했음(또는 인증되었음)에 기반하여 사용자가 이미 "공지"될 수 있다면 불필요할 수 있다.

[0064] 특정 실시예로, 타이프어헤드 프로세스는 하나 이상의 매칭 알고리즘을 사용하여 매칭 소셜-그래프 요소를 식별

하고자 할 수 있다. 특정 실시예로, 매치이나 매치들이 발견되는 경우, 타이프어헤드 프로세스는 예컨대 매칭 소셜-그래프 요소의 이름(이름 문자열) 또는 설명(descriptions)뿐 아니라 잠재적으로 매칭 소셜-그래프 요소와 관련된 다른 메타데이터를 포함할 수 있는 (AJAX 또는 다른 적절한 기술을 이용할 수 있는) 응답을 사용자의 클라이언트 장치로 전송할 수 있다. 예로서 제한 없이, 사용자가 문자 "pok"를 질의 필드로 입력하면, 타이프어헤드 프로세스는 가령 "poker" 또는 "pokemon"으로 이름지어지거나 그 전용의 프로필 페이지와 같이 매치하는 기존 프로필 페이지 및 각각의 사용자 노드(202)나 컨셉 노드(204)의 이름을 디스플레이하는 드롭-다운 메뉴를 디스플레이하며, 사용자가 이후 클릭하거나 선택함으로써 선택된 노드에 해당하는 매칭된 사용자나 컨셉 이름을 선언하는 요구를 확인할 수 있다. 또 다른 예로서 제한 없이, "poker"의 클릭시, 타이프어헤드 프로세스는 자동-채움하거나, 웹 브라우저(132)가 질의 필드를 선언 "poker"로 자동-채움할 수 있게 한다. 특정 실시예로, 타이프어헤드 프로세스는 드롭-다운 메뉴를 디스플레이하기보다는 상위-순위화된 매치의 이름이나 다른 식별자로 필드를 간단히 자동-채움할 수 있다. 이후, 사용자는 간단히 그들의 키보드에 "enter"를 키 입력하거나 자동-채움 선언을 클릭하여 자동-채움 선언을 확인할 수 있다.

[0065] 타이프어헤드 프로세스에 대한 더 많은 정보는 참조로 통합되는 2010년 4월 19일자로 출원된 미국특허출원 제 12/763162호 및 2012년 7월 23일자로 출원된 미국특허출원 제13/556072호에서 확인할 수 있다.

[0066] 구조화된 검색 질의

[0067] 도 3은 온라인 소셜 네트워크의 예시적인 웹페이지를 도시한다. 특정 실시예로, 사용자는 텍스트를 질의 필드(350)에 입력함으로써 소셜 네트워킹 시스템(160)으로 질의를 제출할 수 있다. 온라인 소셜 네트워크의 사용자는 흔히 "검색 질의(search query)"라고 하는 주제를 설명하는 짧은 문구를 검색 엔진에 제공함으로써 특정 주제(예컨대, 사용자, 컨셉, 외부 콘텐츠 또는 리소스)에 관한 정보를 검색할 수 있다. 질의는 비구조화된 텍스트 질의일 수 있고 (하나 이상의 n-그램을 포함할 수 있는) 하나 이상의 텍스트 문자열을 포함할 수 있다. 통상, 사용자는 텍스트 질의에 매치하는 소셜 네트워킹 시스템(160)의 콘텐츠를 검색하도록 임의의 문자열을 질의 필드(350)로 입력할 수 있다. 이후, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 질의에 매치하는 콘텐츠를 식별하도록 데이터 스토어(164)(또는, 특히 소셜-그래프 데이터베이스)를 검색할 수 있다. 검색 엔진은 다양한 검색 알고리즘을 사용하여 질의 문구를 기초로 검색을 실행할 수 있고, 검색 질의와 관련된 가능성이 가장 높은 리소스 또는 콘텐츠(예컨대, 사용자-프로필 페이지, 콘텐츠-프로필 페이지 또는 외부 리소스)를 식별하는 검색 결과를 생성할 수 있다. 검색을 실행하기 위해, 사용자는 검색 질의를 검색 엔진으로 입력 또는 전송할 수 있다. 응답으로, 검색 엔진은 각각 개별적으로 "검색 결과"라고 할 수 있거나 포괄적으로 검색 질의에 해당하는 "검색 결과들"이라고 할 수 있는 검색 질의와 관련된 가능성이 있는 하나 이상의 리소스를 식별할 수 있다. 식별된 콘텐츠는 예컨대 소셜-그래프 요소(즉, 사용자 노드(202), 컨셉 노드(204), 예지(206)), 프로필 페이지, 외부 웹페이지 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 이후, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 식별된 콘텐츠에 해당하는 검색 결과를 가진 검색-결과 웹페이지를 생성할 수 있고, 검색-결과 웹페이지를 사용자에게 전송할 수 있다. 검색 결과는 흔히 검색-결과 웹페이지에서 링크 리스트의 형태로 사용자에게 제시될 수 있으며, 각각의 링크는 식별된 리소스 또는 콘텐츠의 일부를 포함하는 다른 웹페이지와 관련된다. 특정 실시예로, 검색 결과 내 각각의 링크는 해당 웹페이지가 위치하는 장소 및 이를 검색하는 메커니즘을 명시한 URL(Uniform Resource Locator)의 형태일 수 있다. 이후, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 검색 결과 웹페이지를 사용자의 클라이언트 시스템(130)에서 웹 브라우저(132)로 전송할 수 있다. 이후, 사용자는 적절하게 소셜 네트워킹 시스템(160) 또는 외부 시스템(예컨대, 제3자 시스템(170))으로부터 콘텐츠에 접근하도록 URL 링크를 클릭하거나 검색 결과 웹페이지로부터 콘텐츠를 선택할 수 있다. 리소스는 검색 질의에 대한 상대적인 관련도에 따라 순위화되고 사용자에게 제시될 수 있다. 또한, 검색 결과는 사용자와의 상대적인 관련도에 따라 순위화되고 사용자에게 제시될 수 있다. 즉, 검색 결과는 예컨대 소셜-그래프 정보, 사용자 정보, 사용자의 검색이나 브라우징 이력 또는 사용자에게 관한 다른 적절한 정보를 기초로 질의중인 사용자에 대해 개인화될 수 있다. 특정 실시예로, 리소스의 순위화는 검색 엔진으로 구현되는 순위화 알고리즘에 의해 결정될 수 있다. 예로서 제한 없이, 검색 질의 또는 사용자와 상대적으로 더 관련성이 있는 리소스는 검색 질의 또는 사용자와 상대적으로 덜 관련성이 있는 리소스보다 더 높게 순위화될 수 있다. 특정 실시예로, 검색 엔진은 그 검색을 온라인 소셜 네트워크의 리소스 및 콘텐츠로 제한할 수 있다. 그러나, 특정 실시예로, 검색 엔진은 또한 가령 제3자 시스템(170), 인터넷 또는 World Wide Web 또는 다른 적절한 소스와 같은 다른 소스들에서 리소스 또는 콘텐츠를 검색할 수 있다. 본 명세서는 특정한 방식으로 소셜 네트워킹 시스템(160)에 질의하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 소셜 네트워킹 시스템(160)에 질의하는 것을 고려한다.

[0068] 특정 실시예로, 본 명세서에 기술된 타이프어헤드 프로세스가 사용자에게 의해 입력된 검색 질의에 적용될 수 있

다. 예로서 제한 없이, 사용자가 텍스트 문자를 검색 필드에 입력하면, 타이프어헤드 프로세스는 사용자의 문자 입력시 검색 필드에 입력된 문자열에 매치하는 하나 이상의 사용자 노드(202), 컨셉 노드(204) 또는 에지(206)를 식별하고자 할 수 있다. 타이프어헤드 프로세스가 텍스트 질의로부터 문자열 또는 n-그램을 포함하는 요청 또는 호출을 수신하면, 타이프어헤드 프로세스는 입력된 텍스트에 매치하는 각각의 이름, 타입, 카테고리 또는 다른 식별자를 가진 기존의 소셜-그래프 요소(즉, 사용자 노드(202), 컨셉 노드(204), 에지(206))를 식별하는 검색을 수행하거나 수행되게 할 수 있다. 타이프어헤드 프로세스는 하나 이상의 매칭 알고리즘을 사용하여 매칭 노드 또는 에지를 식별하려고 시도할 수 있다. 매치 또는 매치들이 발견되는 경우, 타이프어헤드 프로세스는 예컨대 매칭 노드의 이름(이름 문자열)뿐 아니라 잠재적으로 매칭 노드와 관련된 다른 메타데이터를 포함할 수 있는 응답을 사용자의 클라이언트 시스템(130)으로 전송할 수 있다. 타이프어헤드 프로세스는 이후 매칭하는 기존의 프로필 페이지 및 각각의 사용자 노드(202)나 컨셉 노드(204)의 이름을 디스플레이하고 매칭하는 사용자 노드(202) 또는 컨셉 노드(204)와 연결할 수 있는 매칭 에지(206)의 이름을 디스플레이하는 드롭-다운 메뉴(300)를 디스플레이할 수 있으며, 이후 사용자는 이를 클릭하거나 선택함으로써 선택된 노드에 해당하는 매칭된 사용자나 컨셉 이름을 검색하거나 매칭 에지로 매칭된 사용자나 컨셉과 연결되는 사용자나 컨셉을 검색하려는 요구를 확인할 수 있다. 대안으로, 타이프어헤드 프로세스는 드롭-다운 메뉴(300)를 디스플레이하는 대신에 간단히 최상위의 매치의 이름이나 다른 식별자로 서식을 자동으로 채울 수 있다. 이후, 사용자는 간단히 그들의 키보드에서 "enter"를 치거나 자동-채움 선언을 클릭함으로써 자동-채움 선언을 확인할 수 있다. 매칭 노드와 에지의 사용자 확인시, 타이프어헤드 프로세스는 매칭 소셜-그래프 요소를 포함하는 질의의 사용자 확인을 소셜 네트워킹 시스템(160)에 알리는 요청을 전송할 수 있다. 전송된 요청에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 매칭 소셜-그래프 요소 또는 적절한 경우 매칭 소셜-그래프 요소에 연결된 소셜-그래프 요소를 소셜-그래프 데이터베이스에서 자동으로(또는 요청 내 지시를 기초로 교대로) 호출하거나 검색할 수 있다. 본 명세서는 특정한 방식으로 검색 질의에 타이프어헤드 프로세스를 적용하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 검색 질의에 타이프어헤드 프로세스를 적용하는 것을 고려한다.

[0069] 검색 질의 및 검색 결과와 관련하여, 특정 실시예들은 참조로 통합되는 2006년 8월 11일자로 출원된 미국특허출원 제11/503093호, 2010년 12월 22일자로 출원된 미국특허출원 제12/977027호 및 2010년 12월 23일자로 출원된 미국특허출원 제12/978265호에 개시되는 하나 이상의 시스템, 컴포넌트, 구성요소, 기능, 방법, 동작 또는 단계를 이용할 수 있다.

[0070] 구조화된 검색 질의의 자연어 렌더링

[0071] 도 4a-4b는 소셜 네트워크의 예시적인 질의를 도시한다. 특정 실시예로, 제1 사용자(즉, 질의중인 사용자)로부터 수신된 텍스트 질의에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 제1 사용자(즉, 질의중인 사용자)로부터 수신된 텍스트 질의에 응답하여 자연어 구문(natural-language syntax)에서 렌더링되는 하나 이상의 구조화된 질의를 생성할 수 있으며, 이때 각각의 구조화된 질의는 하나 이상의 식별된 소셜-그래프 요소에 해당하는 질의 토큰들을 포함한다. 도 4a-4b는 질의 필드(350) 내 다양한 예시적인 텍스트 질의 및 드롭-다운 메뉴(300)에 응답하여 생성된 다양한 구조화된 질의를 도시한다. 사용자의 텍스트 질의에 응답하여 제안되는 구조화된 질의를 제공함으로써, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 소셜-그래프 속성과 다양한 소셜-그래프 요소와의 관계를 기초로 소셜 그래프(200)에 표현되는 요소들을 검색하도록 온라인 소셜 네트워크의 사용자들에게 매우 효과적인 방법을 제공할 수 있다. 구조화된 질의는 질의중인 사용자가 특정 예지 타입으로 소셜 그래프(200)에서 특정 사용자나 컨셉과 연결되는 콘텐츠를 검색하게 해줄 수 있다. 예로서 제한 없이, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 제1 사용자로부터 구조화되지 않은 텍스트 질의를 수신할 수 있다. 응답으로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 (예컨대, 서버-측 요소 감지 프로세스를 통해) 소셜 그래프(200)에 액세스한 후, 텍스트 질의로부터 n-그램에 해당하는 소셜-그래프 요소를 식별하도록 텍스트 질의를 파싱(parse)할 수 있다. 이후, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 복수의 문법을 포함하는 가령 컨텍스트-무관 문법 모델과 같은 문법 모델에 접근할 수 있다. 이런 문법은 복수의 비-종단 및 종단 토큰을 가진 순서 트리로서 조직되는 문법 트리군으로서 시각화될 수 있다. 식별된 소셜-그래프 요소는 문법들에서 종단 토큰(terminal tokens)("질의 토큰")으로 사용될 수 있다. 이런 종단 토큰이 (예컨대, 사용자로부터의 텍스트 질의에 해당하는 의미 트리를 사용하여) 식별되었다면, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 교차하는 비-종단 노드들을 식별하도록 문법 트리군을 횡단할 수 있다. 이후, 이런 교차하는 비-종단 노드들 중 하나에 의해 표현되는 각 문법이 선택될 수 있다. 이후, 선택된 문법은 식별된 소셜-그래프 요소를 참조하는 질의 토큰을 포함하는 하나 이상의 구조화된 질의를 생성하는데 사용될 수 있다. 이런 구조화된 질의는 이들이 자연어 구문을 사용하여 적절한 소셜-그래프 요소를 참조로 렌더링되도록 문법에 의해 생성되는 문자열을 기반으로 할 수 있다. 구조화된 질의는 제1 사용자에게 전송될 수 있고 드롭-다운 메뉴(300)에 (예컨대, 클라이언트-측 타이프어헤드 프로세스를 통해) 디스플레이될 수 있는데, 여기서 제1 사용자는 이후 소정의 콘텐츠를 검색하고

록 적절한 질의를 선택할 수 있다. 본 명세서에 기술되는 구조화된 질의를 사용하는 것의 이점들 중 일부는 제한된 정보를 기초로 온라인 소셜 네트워크의 사용자를 찾는 것, 다양한 소셜-그래프 요소와 콘텐츠의 관계를 기초로 온라인 소셜 네트워크로부터 그 콘텐츠의 가상 인덱스를 함께 가져오는 것 또는 당신 및/또는 당신의 친구에 관한 정보를 찾는 것을 포함한다. 이런 프로세스를 사용함으로써, 자연어 렌더링 프로세스의 출력은 예컨대 변경되거나 대안의 구조화된 질의를 생성하도록 효율적으로 파싱될 수 있다. 게다가, 이런 프로세스에 의해 사용되는 규칙은 문법 모델로부터 도출되기 때문에, 문법 모델의 규칙에 대한 임의의 변경은 렌더링 프로세스에 즉시 반영될 수 있다. 본 명세서는 특정 방식으로 특정 구조화된 질의를 생성하는 것을 기술하고 도 4a-4b가 도시하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 임의의 적절한 구조화된 질의를 생성하는 것을 고려한다.

[0072] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 (제1 사용자 노드(202)에 해당하는) 질의중인/제1 사용자로부터 구조화되지 않은 텍스트 질의를 수신할 수 있다. 예로서 제한 없이, 제1 사용자는: (1) 제1 사용자의 1촌 친구(first-degree friends)이고; (2) Stanford University와 관련되는(즉, 사용자 노드(202)는 학교 "Stanford"에 해당하는 컨셉 노드(204)와 에지(206)에 의해 연결됨), 다른 사용자들을 검색하고자 할 수 있다. 이후, 제1 사용자는 도 4a-4b에 도시된 바와 같이 텍스트 질의 "friends stanford"를 질의 필드(350)에 입력할 수 있다. 제1 사용자가 이런 텍스트 질의를 질의 필드(350)에 입력하면, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 드롭-다운 메뉴(300)에 도시된 바와 같이 제안되는 다양한 구조화된 질의를 제공할 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 구조화되지 않은 텍스트 질의는 사용자가 입력한 단순 텍스트열이라고 한다. 물론, 텍스트 질의는 표준 언어/문법 규칙(예컨대, 영문법)에 대하여 구조화될 수 있다. 그러나, 텍스트 질의는 대체로 소셜-그래프 요소에 대하여 구조화되어 있지 않을 것이다. 즉, 단순 텍스트 질의는 대체로 특정 소셜-그래프 요소에 대한 임베디드 레퍼런스(embedded references)를 포함하지 않을 것이다. 따라서, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 구조화된 질의는 특정 소셜-그래프 요소에 대한 레퍼런스를 포함하는 질의를 말하며, 검색 엔진이 식별된 요소를 기초로 검색할 수 있게 해준다. 게다가, 텍스트 질의는 형식 질의 구문(formal query syntax)에 대하여 구조화되지 않을 수 있다. 즉, 단순 텍스트 질의는 반드시 검색 엔진에 의해 직접 실행될 수 있는 질의 명령의 포맷인 것은 아닐 수 있다. 본 명세서는 특정 방식으로 특정 질의를 수신하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 임의의 적절한 질의를 수신하는 것을 고려한다.

[0073] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 하나 이상의 n-그램을 식별하도록 제1 사용자(즉, 질의중인 사용자)로부터 수신된 구조화되지 않은 텍스트 질의(또한, 간단히 검색 질의라고도 함)를 파싱할 수 있다. 통상, n-그램은 소정의 시퀀스의 텍스트 또는 진술에서 인접 시퀀스의 n개 아이템들이다. 아이템은 텍스트 또는 진술의 시퀀스에서의 글자(characters), 음소(phonemes), 음절(syllables), 문자(letters), 단어(words), 기본 쌍(base pairs), 접두사(prefixes) 또는 다른 식별가능한 아이템일 수 있다. n-그램은 질의중인 사용자가 입력한 하나 이상의 텍스트 문자(글자, 숫자, 구두점 등)를 포함할 수 있다. 크기 1의 n-그램은 "유니그램(unigram)"이라 할 수 있고, 크기 2의 n-그램은 "바이그램(bigram)" 또는 "다이그램(digram)"이라 할 수 있으며, 크기 3의 n-그램은 "트라이그램(trigram)"이라 할 수 있는 등이다. 각각의 n-그램은 질의중인 사용자로부터 수신된 텍스트 질의로부터 하나 이상의 부분을 포함할 수 있다. 특정 실시예로, 각각의 n-그램은 제1 사용자가 입력한 문자열(예컨대, 하나 이상의 텍스트 문자)을 포함할 수 있다. 예로서 제한 없이, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 다음의 n-그램을 식별하도록 텍스트 질의 "friends stanford"를 파싱할 수 있다: friends; stanford; friends stanford. 또 다른 예로서 제한 없이, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 다음의 n-그램을 식별하도록 텍스트 질의 "friends in palo alto"를 파싱할 수 있다: friends; in; palo; alto; friends in; in palo; palo alto; friend in palo; in palo also; friends in palo alto. 특정 실시예로, 각각의 n-그램은 텍스트 질의로부터 인접 시퀀스의 n개 아이템을 포함할 수 있다. 본 명세서는 특정 방식으로 특정 질의를 파싱하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 임의의 적절한 질의를 파싱하는 것을 고려한다.

[0074] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 텍스트 질의에서 식별된 각각의 n-그램에 대해 n-그램이 소셜-그래프 요소에 해당하는 점수를 결정하거나 계산할 수 있다. 이 점수는 예컨대 신뢰 점수, 확률, 품질, 순위, 다른 적절한 타입의 점수 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다. 예로서 제한 없이, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 n-그램이 가령 소셜 그래프(200)의 사용자 노드(202), 컨셉 노드(204) 또는 에지(206)와 같은 소셜-그래프 요소에 해당하는 확률 점수(또한 간단히 "확률"이라고도 함)를 결정할 수 있다. 확률 점수는 n-그램과 특정 소셜-그래프 요소 사이의 유사도 또는 관련도를 표시할 수 있다. 확률을 계산하는 많은 다른 방법이 있을 수 있다. 본 명세서는 검색 질의에서 식별된 n-그램에 대한 확률 점수를 계산하는 임의의 적절한 방법을 고려한다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 n-그램이 특정 소셜-그래프 요소에 해당하는 확률 p를 결정할 수 있다. 확률 p는 특정 검색 질의 X가 주어진다면 특정 소셜-그래프 요소 k에 해당할 확률로 계산될 수 있다. 즉, 확률

은 $p(k \setminus X)$ 로 계산될 수 있다. 예로서 제한 없이, n -그램이 소셜-그래프 요소에 해당할 확률은 $p_{i,j,k}$ 로 표시된 확률 점수로 계산될 수 있다. 입력은 텍스트 질의 $X=(x_1, x_2, \dots, x_N)$ 및 클래스(classes) 세트일 수 있다. 각각의 $(i:j)$ 및 클래스 k 에 대하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은

$$p_{i,j,k} = p(\text{class}(x_{ij}) = k | X)$$

를 계산할 수 있다. 예로서 제한 없이, n -그램 "stanford"는 하기와 같이 다음의 소셜-그래프 요소에 대하여 점수화될 수 있다: 학교 "Stanford University" = 0.7; 위치 "Stanford, California" = 0.2; 사용자 "Allen Stanford" = 0.1. 또 다른 예로서 제한 없이, n -그램 "friends"는 하기와 같이 다음의 소셜-그래프 요소에 대하여 점수화될 수 있다: 사용자 "friends" = 0.9; 텔레비전 쇼 "Friends" = 0.1. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 포워드-백워드 알고리즘(forward-backward algorithm)을 사용하여 특정 n -그램이 특정 소셜-그래프 요소에 해당할 확률을 결정할 수 있다. 텍스트 질의 내 소정의 n -그램에 대하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 이전 n -그램과 이후 n -그램 모두를 사용하여 어느 특정 소셜-그래프 요소가 소정의 n -그램에 해당하는지를 결정할 수 있다. 특정 실시예로, 식별된 소셜-그래프 요소는 검색 엔진에 의해 실행될 수 있는 질의 명령을 생성하는데 사용될 수 있다. 질의 명령은 특정 인수(arguments)를 수용하는 정의된 함수를 가진 구조화된 의미 질의일 수 있다. 예로서 제한 없이, 텍스트 질의 "friend me mark"는 질의 명령: $\text{intersect}(\text{friend}(\text{me}), \text{friend}(\text{Mark}))$ 를 형성하도록 파싱될 수 있다. 즉, 질의 중인 사용자("me") 및 사용자 "Mark"를 교차하는 소셜 그래프 내 노드들(즉, 친구-타입 에지(206)로 질의 중인 사용자의 사용자 노드(202)와 연결되고 친구-타입 에지(206)로 사용자 "Mark"에 대한 사용자 노드(202)와 연결되는 이런 사용자 노드들(202))을 찾고 있다. 본 명세서는 특정 방식으로 n -그램이 소셜-그래프 요소에 해당하는지를 결정하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 n -그램이 소셜-그래프 요소에 해당하는지를 결정하는 것을 고려한다. 게다가, 본 명세서는 특정 타입의 점수를 사용하여 n -그램이 소셜-그래프 요소에 해당하는지를 결정하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 타입의 점수를 사용하여 n -그램이 소셜-그래프 요소에 해당하는지를 결정하는 것을 고려한다.

[0075] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 에지-임계 확률보다 더 큰 확률을 가지는 하나 이상의 에지(206)를 식별할 수 있다. 각각의 식별된 에지(206)는 적어도 하나의 n -그램에 해당할 수 있다. 예로서 제한 없이, n -

그램은 $p_{i,j,k} > p_{\text{edge-threshold}}$ 라면 에지 k 에 해당하는 것으로 단지 식별될 수 있다. 게다가, 각각의 식별된 에지(206)는 적어도 하나의 식별된 노드와 연결될 수 있다. 즉, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 단지 특정 n -그램에 해당하는 것으로 이전에 식별되었던 사용자 노드(202) 또는 컨셉 노드(204)와 연결되는 에지(206) 또는 에지-타입만을 식별할 수 있다. 임의의 이전에 식별된 노드와 연결되지 않는 에지(206) 또는 에지-타입은 일반적으로 검색 질의에서 특정 n -그램에 해당할 가능성이 없다. 이런 에지(206) 및 에지-타입을 걸러내거나 무시함으로써, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 관련 소셜-그래프 요소를 소셜 그래프(200)에서 더 효율적으로 검색할 수 있다. 예로서 제한 없이, 도 2을 참조하면, 식별된 컨셉 노드(204)가 학교 "Stanford"인 "went to Stanford"를 포함하는 텍스트 질의에 대해, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 "worked at"에 해당하는 에지(206) 및 "attended"에 해당하는 에지(206)를 식별할 수 있고, 이들 모두는 "Stanford"에 대한 컨셉 노드(204)와 연결된다. 따라서, n -그램 "went to"는 이런 에지(206)에 해당하는 것으로 식별될 수 있다. 그러나, 동일한 텍스트 질의에 대해, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 소셜 그래프(200)에서 "좋아요(like)" 또는 "팬(fan)"에 해당하는 에지(206)를 식별할 수 없는데, 이는 "Stanford" 노드는 이와 연결된 임의의 이런 에지를 가지지 않기 때문이다. 본 명세서는 특정 방식으로 n -그램에 해당하는 에지(206)를 식별하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 n -그램에 해당하는 에지(206)를 식별하는 것을 고려한다.

[0076] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 노드-임계 확률보다 더 큰 확률을 가진 하나 이상의 사용자 노드(202) 또는 컨셉 노드(204)를 식별할 수 있다. 각각의 식별된 노드는 적어도 하나의 n -그램에 해당할 수 있다.

예로서 제한 없이, n -그램은 $p_{i,j,k} > p_{\text{node-threshold}}$ 라면 노드 k 에 해당하는 것으로 단지 식별될 수 있다. 게다가, 각각의 식별된 사용자 노드(202) 또는 컨셉 노드(204)는 적어도 하나의 식별된 에지(206)와 연결될 수 있다. 즉, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 특정 n -그램에 해당하는 것으로 이전에 식별되었던 에지(206)와 연결되는 노드 또는 노드-타입만을 식별할 수 있다. 임의의 이전에 식별된 에지(206)와 연결되지 않은 노드 또는 노드-타입은 통상 검색 질의에서 특정 n -그램에 해당할 가능성이 없다. 이런 노드 및 노드-타입을 걸러내거나 무시함으로써, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 관련 소셜-그래프 요소를 소셜 그래프(200)에서 더 효율적으로

검색할 수 있다. 예로서 제한 없이, 식별된 예지(206)가 "worked at"인 "worked at Apple"를 포함하는 텍스트 질의에 대해, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 회사 APPLE, INC.에 해당하는 컨셉 노드(204)를 식별할 수 있고, 컨셉 노드는 이와 연결된 "worked at"의 다수의 예지(206)를 가질 수 있다. 그러나, 동일한 텍스트 질의에 대해, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 과일-타입 "apple"에 해당하는 컨셉 노드(204)를 식별할 수 없고, 컨셉 노드는 이와 연결된 다수의 "좋아요" 또는 "팬" 예지를 가질 수 있으나, "worked at" 예지 연결을 가지지 않을 수 있다. 특정 실시예로, 노드-임계 확률은 사용자 노드(202) 및 컨셉 노드(204)에 대하여 상이할 수 있고, 이런 노드들 사이에서도 상이할 수 있다(예컨대, 몇몇의 컨셉 노드(204)는 다른 컨셉 노드(204)와는 다른 노드-임계 확률을

가질 수 있다). 예로서 제한 없이, n-그램은 $P_{i,j,k} > P_{user-node-threshold}$ 라면 사용자 노드(302) k_{user} 에 해

당하는 것으로 식별될 수 있는 한편, n-그램은 $P_{i,j,k} > P_{concept-node-threshold}$ 라면 컨셉 노드(304) $k_{concept}$ 에 해당하는 것으로 식별될 수 있다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 제1 사용자(즉, 질의중인 사용자)에 해당하는 사용자 노드(202)의 임계 이격도 내에 있는 노드만을 식별할 수 있다. 임계 이격도는 예컨대 이격도 1도, 2도, 3도 또는 모든 도수의 이격도일 수 있다. 본 명세서는 특정 방식으로 n-그램에 해당하는 노드를 식별하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 n-그램에 해당하는 노드를 식별하는 것을 고려한다.

[0077] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 복수의 문법을 포함하는 컨텍스트-무관 문법 모델에 접근할 수 있다. 문법 모델의 각각의 문법은 하나 이상의 비-종단 토큰(또는 "비-종단 기호(non-terminal symbols)") 및 하나 이상의 종단 토큰(또는 "종단 기호(terminal symbols)"/"질의 토큰"))을 포함할 수 있는데, 이때 특정한 비-종단 토큰은 종단 토큰에 의해 대체될 수 있다. 문법 모델은 형식 언어(formal language)에서 문자열에 대한 한 세트의 형성 규칙(formation rules)이다. 특정 실시예로, 복수의 문법은 비-종단 토큰에 해당하는 내부 노드 및 종단 토큰에 해당하는 리프 노드(leaf nodes)를 가진 순서 트리로서 조직되는 문법 트리군으로 시각화될 수 있다. 각 문법은 문법 트리군을 가진 서브-트리로 표현될 수 있는데, 이때 문법은 비-종단 토큰을 통해 서로 접하고 있다. 따라서, 2 이상의 문법은 문법 트리군 내 서브-트리군일 수 있다. 본 명세서는 특정 문법에 접근하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 문법을 고려한다.

[0078] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 하나 이상의 문법을 사용하여 하나 이상의 문자열을 생성할 수 있다. 언어로 문자열을 생성하기 위해, 사람은 단지 하나의 시작 기호로 구성되는 문자열로 시작한다. 이후, 시작 기호나 지정한 비-종단 기호를 포함하지 않는 문자열이 생성될 때까지 생성 규칙은 임의의 순서로 적용된다. 컨텍스트-무관 문법에서, 문법의 각각의 비-종단 기호의 생성은 문법의 다른 비-종단 기호에 의해 생성되는 것과 무관하다. 비-종단 기호는 종단 기호(즉, 종단 토큰 또는 질의 토큰)로 대체될 수 있다. 질의 토큰의 일부는 상술한 바와 같이 식별된 노드 또는 식별된 예지에 해당할 수 있다. 이후, 문법에 의해 생성된 문자열은 식별된 노드 또는 식별된 예지에 대한 레퍼런스를 포함하는 구조화된 질의에 대한 기반으로 사용될 수 있다. 문법에 의해 생성된 문자열은 그 문자열에 기반한 구조화된 질의도 또한 자연어로 렌더링되도록 자연어 구문에서 렌더링될 수 있다. 컨텍스트-무관 문법은 각각의 생성 규칙의 좌측 편이 단지 하나의 비-종단 기호로 구성되는 문법

이다. 확률적 컨텍스트-무관 문법은 튜플 $\langle \sum, N, S, P \rangle$ 이며, 여기서 분리집합(disjoint sets) \sum 및 N 은 $S \in N$ 에서 시작 기호인 종단 기호 및 비-종단 기호를 각각 명시한다. P 는 $E \in N$, $\xi \in (\sum \cup N)^+$ 및 E 가 문자열 ξ 로 확장될 확률인 $p = \Pr(E \rightarrow \xi)$ 에서 $E \rightarrow \xi(p)$ 의 형태를 취하는 생성 집합이다. 소정의 비-종단 E의 모든 확장에 대한 확률 p의 합은 1이어야 한다. 본 명세서는 특정 방식으로 문자열을 생성하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 문자열을 생성하는 것을 고려한다.

[0079] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 사전에 식별된 노드 및 예지에 해당하는 하나 이상의 질의 토큰을 식별할 수 있다. 즉, 식별된 노드 또는 식별된 예지가 특정 문법에서 질의 토큰으로 사용될 수 있다면, 그 질의 토큰은 소셜 네트워킹 시스템(160)에 의해 식별될 수 있다. 예로서 제한 없이, 예시적인 문법은 [user][user-filter][school]일 수 있다. 비-종단 기호 [user], [user-filter] 및 [school]은 이후 수신된 텍스트 질의의 n-그램을 기초로 결정될 수 있다. 텍스트 질의 "friends stanford"에 대하여, 이 질의는 예컨대 "[friends][who go to][Stanford University]" 또는 "[friends][who work at][Stanford University]"로서 문

법을 사용하여 파싱될 수 있다. 또 다른 예로서 제한 없이, 예시적인 문법은 [user][user-filter][location]일 수 있다. 텍스트 질의 "friends stanford"에 대하여, 이 질의는 예컨대 "[friends][who live in][Stanford, California]"로서 문법을 사용하여 파싱될 수 있다. 상기 두 예시적인 경우 모두에서, 수신된 텍스트 질의의 n-그램이 질의 토큰으로 사용될 수 있다면, 이 질의 토큰은 소셜 네트워킹 시스템(160)에 의해 식별될 수 있다. 본 명세서는 특정 방식으로 특정 질의 토큰을 식별하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 임의의 적절한 질의 토큰을 식별하는 것을 고려한다.

[0080] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 각각의 이전에 식별된 노드 및 에지에 해당하는 적어도 하나의 질의 토큰을 가진 하나 이상의 문법을 선택할 수 있다. 특정 문법들만이 텍스트 질의에서 식별되는 n-그램에 따라 사용될 수 있다. 그래서, 모든 이용가능한 문법의 종단 토큰은 텍스트 질의로부터의 식별된 n-그램에 매치하는 것들을 찾도록 조사되어야 한다. 즉, 특정 문법이 모든 식별된 노드와 에지를 질의 토큰으로서 사용될 수 있다면, 그 문법은 구조화된 질의를 생성하기 위해 사용하는 가능한 문법으로서 소셜 네트워킹 시스템(160)에 의해 선택될 수 있다. 이는 효과적으로 바텀-업 파싱(bottom-up parsing)의 타입이며, 이때 가능한 질의 토큰은 질의에 적용되는 적용가능한 문법을 결정하는데 사용된다. 예로서 제한 없이, 텍스트 질의 "friends stanford"에 대하여, 소셜 네트워킹 시스템은 [friends] 및 [Stanford University]의 질의 토큰을 식별할 수 있다. 문법 모델로부터의 문법의 종단 토큰은 상술한 바와 같이 식별될 수 있다. [friends] 및 [Stanford University] 토큰들 모두를 사용할 수 있는 임의의 문법이 이후 선택될 수 있다. 예컨대, 문법 [user][user-filter][school]은 이 문법이 가령 문자열들 "friends who go to Stanford University" 또는 "friends who work at Stanford University"를 형성함으로써 [friends] 및 [Stanford University] 토큰들을 질의 토큰으로 사용할 수 있었기 때문에 선택될 수 있다. 따라서, 수신된 텍스트 질의의 n-그램이 문법에서 질의 토큰으로서 사용될 수 있다면, 이런 문법은 소셜 네트워킹 시스템(160)에 의해 선택될 수 있다. 마찬가지로, 수신된 텍스트 질의가 문법에서 질의 토큰으로서 사용될 수 없는 n-그램을 포함한다면, 그 문법은 선택되지 않을 수 있다. 본 명세서는 특정 방식으로 특정 문법을 선택하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 임의의 적절한 문법을 선택하는 것을 고려한다.

[0081] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 복수의 문법에 의해 형성되는 문법 트리군을 분석함으로써 하나 이상의 문법을 선택할 수 있다. 문법 트리군은 복수의 비-종단 토큰 및 복수의 종단 토큰을 포함하는 순서 트리로서 조직될 수 있다. 각 문법은 문법 트리군 내 서브-트리로서 표현될 수 있고, 각 서브-트리는 하나 이상 추가의 비-종단 토큰을 통해 다른 서브-트리를 접할 수 있다. 예로서 제한 없이, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 텍스트 질의의 부분들에 해당하는 식별된 노드와 에지에 해당하는 문법 트리군 내 모든 종단 토큰(즉, 질의 토큰)을 식별함으로써 시작할 수 있다. 문법 트리군 내 이런 질의 토큰이 식별되었다면, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 이후 하나 이상의 교차하는 비-종단 토큰을 식별하도록 각각의 이런 질의 토큰으로부터 문법 트리군을 위로 횡단할 수 있다. 모든 질의 토큰으로부터의 경로가 교차하는 비-종단 토큰이 식별되었다면, 그 교차하는 비-종단 토큰이 선택될 수 있고, 문법 트리군 내 그 교차하는 비-종단 토큰에 접하는 하나 이상의 문법이 이후 선택될 수 있다. 본 명세서는 특정 방식으로 문법을 선택하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 문법을 선택하는 것을 고려한다.

[0082] 도 5a는 예시적인 의미 트리를 도시한다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 질의중인 사용자로부터 텍스트 질의에 해당하는 의미 트리를 생성할 수 있다. 의미 트리는 이전에 식별된 노드 또는 에지에 해당하는 각각의 식별된 질의 토큰을 포함할 수 있고, 또한 교차 토큰(intersect token)을 포함할 수 있다. 또한, 의미 트리는 적절한 경우 질의 토큰을 교차 토큰에 연결하는 비-종단 토큰을 포함할 수 있다. 예로서 제한 없이, 텍스트 질의 "friends stanford"는 질의 명령: intersect(school(Stanford University), friends(me))로 파싱될 수 있다. 즉, 이 질의는 질의중인 사용자("me")의 친구들(즉, 친구-타입 에지(206)로 질의중인 사용자의 사용자 노드(202)와 연결되는 이런 사용자 노드들(202))과 Stanford University에 대한 컨셉 노드(204) 모두를 교차하는 소셜 그래프 내 노드들을 찾고 있다. 이는 질의중인 사용자 [me] 및 학교 [Stanford]에 대한 종단 토큰, [friends of [user]]에 대한 비-종단 토큰 및 교차 토큰을 포함하는, 도 5a에 도시된 의미 트리로서 표현될 수 있다. 특정 실시예로, 트리 내 각 토큰은 그것이 처리될 순서로 라벨이 붙여질 수 있다. 예컨대, 도 5a에 도시된 의미 트리는 (0,0)으로 라벨이 붙여진 [Stanford]에 대한 토큰, (1,1)으로 라벨이 붙여진 [me]에 대한 토큰, (2)로 라벨이 붙여진 [friends of [user]] 토큰 및 (3)으로 라벨이 붙여진 교차 토큰으로 후기 표기법(postfix notation)을 사용하여 라벨이 붙여진 토큰을 가진다. 본 명세서는 특정 방식으로 특정 의미 트리를 생성하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 임의의 적절한 의미 트리를 생성하는 것을 고려한다.

[0083] 도 5b는 예시적인 문법 트리군을 도시한다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 질의에 해당하는 의미

트리에 실질적으로 매치하는 비-종단 토큰 및 질의 토큰의 하나 이상의 세트를 식별하도록 복수의 문법을 포함하는 문법 트리군을 분석할 수 있으며, 이때 각 세트는 의미 트리의 교차 토큰에 해당하는 비-종단 토큰을 가진다. 이후, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 교차 토큰에 해당하는 비-종단 토큰에 접하는 문법 트리군 내 하나 이상의 문법을 선택할 수 있다. 이후, 문법 트리군으로부터 각각의 선택된 교차하는 종단 토큰은 문법에 대한 [start] 토큰으로 라벨이 붙여질 수 있다. 예로서 제한 없이, 하기의 알고리즘은 교차하는 토큰을 식별하도록 문법 트리군을 횡단하는데 사용될 수 있다:

- [0084] for each terminal token (i,i) in a semantic tree, label each matching terminal token in the grammar forest (i,i).
- [0085] for i = 0 to size(semantic tree-1):
- [0086] for j = i to 0:
- [0087] expand all tokens labeled (i,j).
- [0088] expand (i,j):
- [0089] for all tokens in the grammar forest:
- [0090] if token has a rule with 1 argument that grows sub-tree to (i',j'), then label token as (i',j');
- [0091] if token has a rule with more than 1 argument that might grow the sub-tree, label token as "waiting";
- [0092] if token is labeled "waiting", and now can grow sub-tree to (i',j'), then label token as (i',j').
- [0093] 따라서, 예컨대, 도 5b에 도시된 예에서, 도 5a에 도시된 의미 트리로부터의 종단 토큰들 (0,0) 및 (1,1)에 매치하는 모든 종단 토큰은 각각 (0,0) 및 (1,1)로 라벨이 붙여질 것이다. 이후, 문법 트리군 내 각각의 유효한 토큰으로부터, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 의미 트리에 매치하는 서브-트리가 형성될 수 있는지를 알 수 있도록 부모 토큰을 횡단할 수 있다. 부모 비-종단 토큰이 매치하는 의미를 가진다면, 그 비-종단 토큰은 의미 트리로부터의 해당 토큰과 동일한 라벨을 사용하여 라벨이 붙여질 수 있다. 도 5b에 도시된 예에서, 문법 트리군이 (1,1)로 라벨이 붙여진 토큰들 중 하나로부터 횡단될 때, 의미 [friends of [user]]에 매치하는 비-종단 토큰이 발견되면, 그 토큰은 (2)로 라벨이 붙여질 수 있고, 그래서 그 토큰은 의미 트리에 매치한다. 이후, 이런 토큰의 부모는 그것이 잠재적인 교차 토큰이기 때문에 "waiting"으로 라벨이 붙여질 수 있다. 그러나, 횡단이 의미 트리의 의미에 매치하는 임의의 부모 토큰을 발견할 수 없다면, 그 특정 횡단은 종료될 수 있다. 횡단의 하나의 브랜치(branch)가 잠재적인 교차 토큰에 도달하면, 그 토큰은 "waiting"으로 라벨이 붙여질 수 있는 한편, 알고리즘은 다른 유효한 종단 토큰으로부터의 횡단(예컨대, (0,0)으로 라벨이 붙여진 종단 토큰으로부터의 횡단)으로 진행한다. 대안으로, 횡단이 이미 "waiting"으로 라벨이 붙여진 토큰을 찾는다면, 그 토큰은 교차 토큰으로 식별되고 (3)으로 라벨이 붙여질 수 있다. (3)으로 라벨이 붙여진 각 토큰은 구조화된 질의에 대한 자연어 문자열을 생성하는데 사용될 수 있는 문법으로서 이후 선택될 수 있다. 알고리즘은 교차 토큰에 이르는 문법 트리군 내 최저-비용의 멀티-경로를 찾으려고 시도할 것이며, 그 최저-비용 멀티-경로에 해당하는 교차 토큰은 (만일 있다면) 다른 교차 토큰들에 비해 우선적으로 선택될 수 있다. 본 명세서는 특정 방식으로 특정 문법 트리군을 분석하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 임의의 적절한 문법 트리군을 분석하는 것을 고려한다.
- [0094] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 각각의 선택된 문법에 대한 점수를 결정할 수 있다. 점수는 예컨대 신뢰 점수, 확률, 품질, 순위, 다른 적절한 타입의 점수 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다. 점수는 선택된 문법에서 사용되는 질의 토큰과 관련된 확률 또는 개별 점수를 기초로 할 수 있다. 문법은 그것이 상대적으로 더 높은 개별 점수를 가진 질의 토큰을 사용한다면 더 높은 상대적인 점수를 가질 수 있다. 예로서 제한 없이, 이전의 예를 이어가면, n-그램 "stanford"는 하기와 같이 다음의 소셜-그래프 요소에 대하여 점수화될 수 있다: 학교 "Stanford University" = 0.7; 위치 "Stanford, California" = 0.2; 사용자 "Allen Stanford" = 0.1. n-그램 "friends"는 하기와 같이 다음의 소셜-그래프 요소에 대하여 점수화될 수 있다: 사용자 "friends" = 0.9; 텔레비전 쇼 "Friends" = 0.1. 따라서, 문법 [user][user-filter][school]은 문법이 모두 상대적으로 높은 개별 점수를 가지는 (예컨대, 문자열 "friends who go to Stanford University"를 생성하는) 사용자 "friends" 및 학교 "Stanford University"에 대한 질의 토큰을 사용하면 상대적으로 높은 점수를 가질 수 있다. 반대로, 문법 [user][user-filter][user]는, (예컨대, 문자열 "friends of Allen Stanford"를 생성하는) 사용자 "friends" 및 사용자 "Allen Stanford"에 대한 질의 토큰을 사용하면 Allen Stanford에 대한 질의 토큰이 상대

적으로 낮은 개별 점수를 가지기 때문에, 상대적으로 낮은 점수를 가질 수 있다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 선택된 문법에 해당하는 교차 토큰을 식별하기 위해 횡단되는 경로의 길이에 기반하여 선택된 문법에 대한 점수를 결정할 수 있다. 더 낮은 비용의 멀티-경로(즉, 더 짧은 경로)를 가진 문법은 고-비용 멀티-경로(즉, 더 긴 경로)를 가진 문법보다 더 크게 점수화될 수 있다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 광고 스폰서십에 기반하여 선택된 문법에 대한 점수를 결정할 수 있다. 광고자(예컨대, 특정 노드에 해당하는 특정 프로필 페이지의 사용자 또는 관리자)는 스폰서 노드를 참조하는 질의 토큰을 포함하는 문법이 더 높게 점수화될 수 있도록 특정 노드를 스폰서할 수 있다. 본 명세서는 특정 방식으로 특정 문법에 대한 특정 점수를 결정하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 임의의 적절한 문법에 대한 임의의 적절한 점수를 결정하는 것을 고려한다.

[0095]

특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 질의중인 사용자(즉, 제1 사용자 노드(202)에 해당하는 제1 사용자)와 문법의 질의 토큰에 해당하는 소셜-그래프 요소의 관련성을 기초로 선택된 문법에 대한 점수를 결정할 수 있다. 사용자 노드(202) 및 에지(206)로 직접 제1 사용자 노드(202)와 연결되는 컨셉 노드(204)는 제1 사용자와 관련되는 것으로 간주될 수 있다. 따라서, 이런 관련 노드 및 에지에 해당하는 질의 토큰을 포함하는 문법은 질의중인 사용자와 더 관련이 있다고 간주될 수 있다. 예로서 제한 없이, 제1 사용자 노드(202)와 에지(206)로 연결된 컨셉 노드(204)는 제1 사용자 노드(202)와 관련되는 것으로 간주될 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 소셜 그래프(200)를 참고할 때, 용어 "connected"는 소셜 그래프(200) 내에서 2개의 노드 사이에 경로가 존재함을 의미하며, 이 경로는 하나 이상의 에지(206) 및 0 이상의 매개 노드(intermediary nodes)를 포함할 수 있다. 특정 실시예로, 하나 이상의 계재 노드(및 따라서 2 이상의 에지(206))를 통해 제1 사용자 노드(202)와 연결되는 노드는 또한 제1 사용자와 관련되는 것으로 간주될 수 있다. 게다가, 특정 실시예로, 제2 노드가 제1 사용자 노드와 더 가까울수록, 제2 노드는 제1 사용자 노드와 더 많이 관련되는 것으로 간주될 수 있다. 즉, 특정 사용자 노드(202) 또는 컨셉 노드(204)로부터 제1 사용자 노드(202)를 이격시키는 에지(206)가 더 적을수록(즉, 이격도가 더 작을수록), 사용자 노드(202) 또는 컨셉 노드(204)가 제1 사용자와 더 많이 관련되는 것으로 간주될 수 있다. 예로서 제한 없이, 도 2에 도시된 바와 같이, 학교 "Stanford"에 해당하는 컨셉 노드(204)는 사용자 "C"에 해당하는 사용자 노드(202)와 연결되며, 따라서 컨셉 "Stanford"는 사용자 "C"와 관련되는 것을 간주될 수 있다. 또 다른 예로서 제한 없이, 사용자 "A"에 해당하는 사용자 노드(202)는 하나의 매개 노드와 2개의 에지(206)(즉, 사용자 "B"에 해당하는 매개 사용자 노드(202))를 통해 사용자 "C"에 해당하는 사용자 노드(202)와 연결되며, 따라서 사용자 "A"는 사용자 "C"와 관련되는 것으로 간주될 수 있으나, 사용자 "A"에 대한 사용자 노드(202)가 사용자 "C"에 대한 2촌 연결이기 때문에, 가령, 예컨대, 사용자 "B"에 해당하는 사용자 노드(202)와 같은, 그 특정 컨셉 노드(204)는 단일 에지(206)로 사용자 "C"에 대한 사용자 노드와 연결된 사용자 노드(202)보다 덜 관련되는 것으로 간주될 수 있다. 또 다른 예로서 제한 없이, (온라인 멀티플레이어 게임에 해당할 수 있는) "Online Poker"에 대한 컨셉 노드는 소셜 그래프(200)에서 임의의 경로로 사용자 "C"에 대한 사용자 노드와 연결되지 않으며, 따라서 컨셉 "Online Poker"는 사용자 "C"와 관련되는 것으로 간주되지 않을 수 있다. 특정 실시예로, 제2 노드가 제1 사용자 노드(202)의 임계 이격도 내에 있다면 제2 노드만이 제1 사용자와 관련되는 것으로 간주될 수 있다. 예로서 제한 없이, 임계 이격도가 이격도 3도라면, 사용자 "D"에 해당하는 사용자 노드(202)는 도 2에 도시된 소셜 그래프(200)에서 서로 이격도 3도 내에 있는 요리법 "Chicken Parmesan"에 해당하는 컨셉 노드(204)와 관련되는 것으로 간주될 수 있다. 그러나, 이 예를 이어가면, 애플리케이션 "All About Recipes"에 해당하는 컨셉 노드(204)는 사용자 "D"에 해당하는 사용자 노드(202)와 관련되는 것으로 간주되지 않을 것인데, 이는 이들 노드가 소셜 그래프(200)에서 이격도 4도로 떨어져 있기 때문이다. 본 명세서는 특정 소셜-그래프 요소(그리고 따라서 그들의 해당 질의 토큰)가 특정 방식으로 서로 관련되는지를 결정하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 소셜-그래프 요소가 임의의 적절한 방식으로 서로 관련되는지를 결정하는 것을 고려한다. 게다가, 본 명세서는 사용자 노드(202)와 컨셉 노드(204)에 해당하는 특정 질의 토큰이 질의중인 사용자와 관련되는지를 결정하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 마찬가지로 임의의 적절한 질의 토큰(그리고 따라서 임의의 적절한 노드)이 임의의 다른 적절한 사용자와 관련되는지를 결정하는 것을 고려한다.

[0096]

특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 문법의 질의 토큰에 해당하는 소셜-그래프 정보를 기초로 선택된 문법에 대한 점수를 결정할 수 있다. 예로서 제한 없이, n-그램이 특정 소셜-그래프 요소에 해당할 확률 p를 결정할 때, 확률의 계산은 또한 소셜-그래프 정보를 고려할 수 있다. 따라서, 특정 검색 질의 X 및 소셜-그래프 정보 G가 주어진다면 특정 소셜-그래프 요소 k에 해당할 확률은 $p=(k \setminus X, G)$ 로 계산될 수 있다. 이후, 식별된 노드와 에지에 대한 각각의 확률은 질의 토큰으로서 이런 소셜-그래프 요소를 사용하여 문법에 대한 점수를 결정하는데 사용될 수 있다. 특정 실시예로, 선택된 문법에 대한 점수는 제1 사용자 노드(202)와 문법에서 질의

토큰으로서 사용되는 특정 소셜-그래프 요소 사이의 이격도를 기초로 할 수 있다. 소셜 그래프(200)에서 질의중인 사용자에게 더 근접한 소셜-그래프 요소(즉, 소셜-그래프 요소와 제1 사용자 노드(202) 사이의 더 적은 이격도)에 해당하는 질의 토큰을 가진 문법은 사용자로부터 더 먼(즉, 더 많은 이격도의) 소셜-그래프 요소에 해당하는 질의 토큰을 사용한 문법보다 더 높게 점수화될 수 있다. 예로서 제한 없이, 도 2을 참조하면, 사용자 "B"가 "chicken"의 텍스트 질의를 입력하면, 예지(206)로 사용자 "B"와 연결되는 요리법 "Chicken Parmesan"에 대한 컨셉 노드(204)에 해당하는 질의 토큰을 가진 문법은 소셜 그래프(200)에서 사용자 "B"와 연결되지 않은 n-그램 chicken(예컨대, "chicken nuggets" 또는 "funky chicken dance"에 해당하는 컨셉 노드(204))과 관련된 다른 노드에 해당하는 질의 토큰을 가진 문법보다 상대적으로 더 높은 점수를 가질 수 있다. 특정 실시예로, 선택된 문법에 대한 점수는 문법의 질의 토큰에 해당하는 식별된 예지(206)를 기초로 할 수 있다. 소셜 네트워킹 시스템(160)이 수신된 텍스트 질의에서 n-그램에 해당하는 하나 이상의 예지를 이미 식별했다면, 이런 식별된 예지는 문법에 의해 텍스트 질의의 특정한 파싱에 대한 점수를 결정할 때 고려될 수 있다. 특정 문법이 식별된 노드와 식별된 예지 모두에 해당하는 질의 토큰을 포함하고, 식별된 노드가 실제로 어떤 식별된 예지와 연결되지 않는다면, 그 특정 문법은 0 또는 널(null) 점수를 할당받을 수 있다. 특정 실시예로, 선택된 문법에 대한 점수는 문법의 질의 토큰에 해당하는 노드와 연결된 예지(206)의 수를 기초로 할 수 있다. 더 많은 연결 예지(206)를 가진 노드에 해당하는 질의 토큰을 포함하는 문법은 더 인기가 있고 검색 질의의 타겟이 될 가능성이 더 높을 수 있다. 예로서 제한 없이, "Stanford, California"에 대한 컨셉 노드(204)가 5개의 예지로만 연결되는 반면 "Stanford University"에 대한 컨셉 노드(204)가 5000개의 예지로 연결된다면, 이런 노드 중 하나에 해당하는 질의 토큰을 포함하는 문법에 대한 점수를 결정할 때, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 "Stanford University"에 대한 컨셉 노드(204)를 참조하는 문법이 그 컨셉 노드(204)와 연결된 많은 수의 예지로 인해 "Stanford, California"에 대한 컨셉 노드(204)에 해당하는 질의 토큰을 가진 문법보다 상대적으로 더 높은 점수를 가진다고 결정할 수 있다. 특정 실시예로, 선택된 문법에 대한 점수는 제1 사용자(즉, 질의중인 사용자)와 관련된 검색 이력을 기초로 할 수 있다. 제1 사용자가 이전에 액세스한 노드에 해당하거나 제1 사용자가 이전에 액세스한 노드와 관련되는 질의 토큰을 가진 문법은 제1 사용자의 검색 질의의 타겟일 가능성이 더 높을 수 있다. 따라서, 이런 문법은 더 높은 점수를 제공받을 수 있다. 예로서 제한 없이, 제1 사용자가 "Stanford University" 프로필 페이지를 이전에 방문했으나 "Stanford, California" 프로필 페이지를 전혀 방문하지 않았다면, 이런 컨셉에 해당하는 질의 토큰을 가진 문법에 대한 점수를 결정할 때, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 "Stanford University"에 대한 컨셉 노드(204)가 상대적으로 높은 점수를 가지며 따라서 해당 질의 토큰을 사용하는 문법도 그러하다고 결정할 수 있는데, 이는 질의중인 사용자가 이전에 학교에 대한 컨셉 노드(204)에 액세스했기 때문이다. 또 다른 예로서 제한 없이, 제1 사용자가 텔레비전 쇼 "Friends"에 대한 컨셉-프로필 페이지를 이전에 방문했다면, 그 컨셉에 해당하는 질의 토큰을 가진 문법에 대한 점수를 결정할 때, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 텔레비전 쇼 "Friends"에 해당하는 컨셉 노드(204)가 상대적으로 높은 점수를 가지며 따라서 해당 질의 토큰을 사용하는 문법도 그러하다고 결정할 수 있는데, 이는 질의중인 사용자가 그 텔레비전 쇼에 대한 컨셉 노드(204)에 이전에 액세스했기 때문이다. 본 명세서에서는 특정 방식으로 특정 소셜-그래프 정보에 기반한 특정 문법에 대한 점수를 결정하는 것을 기술하지만, 본 명세서에서는 임의의 적절한 방식으로 임의의 적절한 소셜-그래프 정보에 기반한 임의의 적절한 문법에 대한 점수를 결정하는 것을 고려한다.

[0097] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 문법-임계 점수(grammar-threshold score)보다 더 큰 점수를 가지는 하나 이상의 문법을 선택할 수 있다. 각각의 선택된 문법은 (수신된 텍스트 질의의 n-그램에 해당하는) 각각의 식별된 노드 또는 식별된 예지에 해당하는 질의 토큰을 포함할 수 있다. 특정 실시예로, 문법은 그들의 결정된 점수를 기초로 순위화될 수 있고, 임계 순위 내(예컨대, 상위 7개)의 문법만이 선택될 수 있다. 본 명세서에서는 특정 방식으로 문법을 선택하는 것을 기술하지만, 본 명세서에서는 임의의 적절한 방식으로 문법을 선택하는 것을 고려한다.

[0098] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 (예컨대, 문법-임계 점수보다 더 큰 점수를 가진 문법들과 같은) 선택된 문법에 해당하는 하나 이상의 구조화된 질의를 생성할 수 있다. 각각의 구조화된 질의는 해당하는 선택된 문법에 의해 생성된 문자열을 기초로 할 수 있다. 예로서 제한 없이, 텍스트 질의 "friends stanford"에 응답하여, 문법 [user][user-filter][school]은 문자열 "friends who go to Stanford University"를 생성할 수 있는데, 문법의 비-중단 토큰 [user], [user-filter], [school]은 문자열을 생성하도록 중단 토큰 [friends], [who go to] 및 [Stanford University]로 각각 대체되었다. 특정 실시예로, 자연어 구문을 사용하여 문법에 의해 생성되는 문자열은 자연어로 구조화된 질의로서 렌더링될 수 있다. 예로서 제한 없이, 이전의 예로부터의 구조화된 질의는 문법에 의해 렌더링되는 문자열이 자연어 내에 있도록 자연어 구문을 사용하는 중단 토큰 [who go to]를 사용한다. 이후, 문법에 의해 생성되는 자연어 문자열은 소셜-그래프 요소에 해당하는 질의 토큰을 그

소셜-그래프 요소에 대한 레퍼런스를 포함하도록 수정함으로써 구조화된 질의를 형성하도록 렌더링될 수 있다. 예로서 제한 없이, 문자열 "friends who go to Stanford University"는 "Stanford University"에 대한 질의 토큰이 학교 "Stanford University"에 해당하는 컨셉 노드(204)에 대한 레퍼런스로서 구조화된 질의에 나타나도록 렌더링될 수 있는데, 이때 레퍼런스는 하이라이팅, 인라인 링크(inline link), 스니펫, 또 다른 적절한 레퍼런스 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 각각의 구조화된 질의는 해당하는 선택된 문법에 상응하는 질의 토큰을 포함할 수 있는데, 이런 질의 토큰은 하나 이상의 식별된 예지(206) 및 하나 이상의 식별된 노드에 해당한다. 구조화된 질의의 생성은 하기에 더 기술된다.

[0099]

특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 컨텍스트-무관 문법 모델을 사용하여 구조화된 질의에 대한 하나 이상의 질의 변경을 생성할 수 있다. 질의 변경은 하기에 더 논의된다. 질의 변경은 하나 이상의 추가 노드 또는 하나 이상의 추가 예지를 참조 표시(reference)할 수 있다. 이런 타입의 질의 변경은 구조화된 질의를 리파인하거나 좁히는데 사용될 수 있다. 대안으로, 질의 변경은 하나 이상의 대안의 노드 또는 하나 이상의 대안의 예지를 참조 표시할 수 있다. 이런 타입의 질의 변경은 구조화된 질의를 피버팅시키거나 넓히는데 사용될 수 있다. 포괄적으로, 이를 노드의 변경 및 예지의 변경이라고 할 수 있는데, 이때 변경은 소셜-그래프 요소에 해당하는 특정 질의 토큰을 추가하거나 대체하는 것이다. 추가의 또는 대안의 노드와 예지에 대한 질의 변경의 레퍼런스는 구조화된 질의 내 질의 토큰을 각각 추가하거나 대체하는데 사용될 수 있다. 구조화된 질의에 대한 가능한 질의 변경을 식별하기 위해, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 원본 구조화된 질의로부터 선택된 노드와 선택된 예지에 해당하는 질의 토큰을 가진 하나 이상의 문법을 식별할 수 있다. 즉, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 그 특정한 구조화된 질의를 생성하는데 실제로 사용되는 문법, 그 구조화된 질의를 생성할 수 있었던 다른 문법들 및 다른 구조화된 질의의 일부로서 그 구조화된 질의를 가질 수 있었던 문법들을 식별할 수 있다. 이후, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 구조화된 질의에 추가되거나 대체될 수 있는 이런 문법들의 질의 토큰을 식별할 수 있다. 이후, 이런 추가의 또는 대안의 질의 토큰은 검색 결과 페이지의 일부로서 질의중인 사용자에게 전송될 수 있는 제안된 질의 변경을 생성하는데 사용될 수 있다. 이후, 질의중인 사용자는 하나 이상의 이런 질의 변경을 선택할 수 있고, 이에 응답하여 소셜 네트워킹 시스템(160)은 새로운 구조화된 질의(및 해당하는 검색 결과)를 생성할 수 있다. 이런 새로운 구조화된 질의는 적절한 경우 변경하는 질의 토큰(즉, 추가의 또는 대안의 질의 토큰)을 포함할 수 있다. 본 명세서는 특정 방식으로 질의 변경을 생성하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 질의 변경을 생성하는 것을 고려한다.

[0100]

도 6은 컨텍스트-무관 문법 모델을 사용하여 자연어의 구조화된 검색 질의를 생성하기 위한 예시적인 방법(1000)을 도시한다. 이 방법은 단계 610에서 시작할 수 있는데, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 복수의 노드 및 노드를 연결하는 복수의 예지(206)를 포함하는 소셜 그래프(200)에 접근할 수 있다. 노드는 제1 사용자 노드 및 복수의 제2 노드(하나 이상의 사용자 노드(202), 컨셉 노드(204) 또는 이들의 임의의 조합)를 포함할 수 있다. 단계 620에서, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 비-구조화된 텍스트 질의를 제1 사용자로부터 수신할 수 있다. 텍스트 질의는 하나 이상의 n-그램을 포함할 수 있다. 단계 630에서, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 비-구조화된 텍스트 질의의 적어도 일부에 해당하는 제2 노드 및 예지를 식별할 수 있다. 예컨대, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 질의로부터의 특정 n-그램에 해당하는 예지 및 노드를 식별할 수 있다. 단계 640에서, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 복수의 문법을 포함하는 컨텍스트-무관 문법 모델에 접근할 수 있다. 각각의 문법은 하나 이상의 비-종단 토큰 및 하나 이상의 질의 토큰(즉, 종단 토큰)을 포함할 수 있다. 단계 650에서, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 복수의 문법 내 하나 이상의 질의 토큰을 식별할 수 있는데, 각각의 식별된 질의 토큰은 식별된 노드 또는 식별된 예지 중 하나에 해당한다. 단계 660에서, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 하나 이상의 문법을 선택할 수 있는데, 이때 각각의 선택된 문법은 각각의 식별된 예지 및 식별된 제2 노드에 해당하는 적어도 하나의 질의 토큰을 포함한다. 단계 670에서, 소셜 네트워킹 시스템은 선택된 문법을 기초로 하나 이상의 구조화된 질의를 생성할 수 있다. 각각의 구조화된 질의는 자연어 구문을 사용할 수 있는 선택된 문법에 의해 생성된 문자열에 해당할 수 있다. 각각의 구조화된 질의는 각각의 식별된 예지 및 식별된 제2 노드에 대한 레퍼런스를 포함할 수 있다. 적절한 경우, 특정 실시예는 도 6의 방법의 하나 이상의 단계를 반복할 수 있다. 본 명세서는 특정 순서로 발생하는 것으로서 도 6의 방법의 특정 단계들을 기술하고 도시하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 순서로 발생하는 도 6의 방법의 임의의 적절한 단계들을 고려한다. 게다가, 본 명세서는 도 6의 방법의 특정 단계를 수행하는 특정 컴포넌트, 장치 또는 시스템을 기술하고 도시하지만, 본 명세서는 도 6의 방법의 임의의 적절한 단계를 수행하는 임의의 적절한 컴포넌트, 장치 또는 시스템의 임의의 적절한 조합을 고려한다.

[0101]

검색 질의를 가진 문법 모델의 사용에 대한 더 많은 정보는 참조로 통합되는 2012년 11월 12일자로 출원된 미국 특허출원 제13/674695호에서 확인할 수 있다.

[0102] 구조화된 검색 질의의 생성

[0103] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 해당하는 문법의 질의 토큰을 각각 포함하는 하나 이상의 구조화된 질의를 생성할 수 있는데, 질의 토큰은 하나 이상의 식별된 사용자 노드(202) 및 하나 이상의 식별된 에지(206)에 해당할 수 있다. 생성되는 구조화된 질의는 상술한 바대로 하나 이상의 컨텍스트-무관 문법에 의해 생성되는 자연어 문자열을 기초로 할 수 있다. 이런 타입의 구조화된 검색 질의는 소셜 네트워킹 시스템(160)이 식별된 사용자 노드(202) 및 식별된 에지(206)와 연결되거나 관련된 콘텐츠를 검색함으로써 온라인 소셜 네트워크(가령, 예컨대, 프로필 페이지)에 관한 리소스 및 콘텐츠를 더 효율적으로 검색할 수 있게 해줄 수 있다. 예로서 제한 없이, 텍스트 질의 "show me friends of my girlfriend"에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 구조화된 질의 "Friends of Stephanie"를 생성할 수 있고, 여기서 구조화된 질의의 "Friends" 및 "Stephanie"는 특정 소셜-그래프 요소에 해당하는 레퍼런스이다. "Stephanie"에 대한 레퍼런스는 특정 사용자 노드(202)에 해당하는 한편, "friends"에 대한 레퍼런스는 그 사용자 노드(202)를 다른 사용자 노드(202)와 연결하는 "친구" 에지(206)(즉, "Stephanie"의 1촌 친구와 연결하는 에지(206))에 해당한다. 구조화된 질의를 실행할 때, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 "Stephanie"에 해당하는 사용자 노드(202)와 "친구" 에지(206)로 연결되는 하나 이상의 사용자 노드(202)를 식별할 수 있다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 복수의 구조화된 질의를 생성할 수 있으며, 구조화된 질의는 다른 식별된 사용자 노드(202) 또는 다른 식별된 에지(206)에 대한 레퍼런스를 포함할 수 있다. 예로서 제한 없이, 텍스트 질의 "photos of cat"에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 제1 구조화된 질의 "Photos of Catey" 및 제2 구조화된 질의 "Photos of Catherine"를 생성할 수 있으며, 구조화된 질의의 "Photos"는 특정 소셜-그래프 요소에 해당하는 레퍼런스이며, "Catey" 및 "Catherine"은 2개의 다른 사용자 노드(202)에 대한 레퍼런스이다. 본 명세서는 특정 방식으로 특정 구조화된 질의를 생성하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 임의의 적절한 구조화된 질의를 생성하는 것을 고려한다.

[0104] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 식별된 컨셉 노드(204) 및 하나 이상의 식별된 에지(206)에 해당하는 질의 토큰을 각각 포함하는 하나 이상의 구조화된 질의를 생성할 수 있다. 이런 타입의 구조화된 검색 질의는 소셜 네트워킹 시스템(160)이 식별된 컨셉 노드(204) 및 식별된 에지(206)와 연결되거나 관련된 콘텐츠를 검색함으로써 온라인 소셜 네트워크(가령, 예컨대, 프로필 페이지)에 관한 리소스 및 콘텐츠를 더 효율적으로 검색할 수 있게 해줄 수 있다. 예로서 제한 없이, 텍스트 질의 "friends like facebook"에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 구조화된 질의 "My friends who like Facebook"를 생성할 수 있으며, 구조화된 질의 내 "friends", "like" 및 "Facebook"은 상술한 바와 같이 특정 소셜-그래프 요소(즉, "friend" 에지(206), "like" 에지(206) 및 "Facebook" 컨셉 노드(204))에 해당하는 질의 토큰이다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 복수의 구조화된 질의를 생성할 수 있으며, 구조화된 질의는 다른 식별된 컨셉 노드(204) 또는 다른 식별된 에지(206)에 대한 레퍼런스를 포함할 수 있다. 예로서 제한 없이, 이전 예를 이어가면, 구조화된 질의 "My friends who like Facebook" 이외에, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 구조화된 질의 "My friends who like Facebook Culinary Team"를 또한 생성할 수 있으며, 구조화된 질의 내 "Facebook Culinary Team"은 또 다른 소셜-그래프 요소에 해당하는 질의 토큰이다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 생성되는 구조화된 질의를 순위화할 수 있다. 구조화된 질의는 다양한 인자를 기초로 순위화될 수 있다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 광고 스폰서십을 기초로 구조화된 질의를 순위화할 수 있다. 광고자(예컨대, 특정 노드에 해당하는 특정 프로필 페이지의 사용자 또는 관리자)는 특정 노드를 참조하는 구조화된 질의가 더 높게 순위화될 수 있도록 그 특정 노드를 스폰서할 수 있다. 본 명세서는 특정 방식으로 특정 구조화된 질의를 생성하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 임의의 적절한 구조화된 질의를 생성하는 것을 고려한다.

[0105] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 제1 사용자(즉, 질의중인 사용자)에게 하나 이상의 구조화된 질의를 전송할 수 있다. 예로서 제한 없이, 구조화된 질의가 생성된 후, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 예컨대 참조된 소셜-그래프 요소의 이름(이름 문자열), 다른 질의 제한(예컨대, Boolean 연산자 등)뿐 아니라 잠재적으로 참조된 소셜-그래프 요소와 관련된 다른 메타데이터를 포함할 수 있는 (AJAX 또는 다른 적절한 기술을 이용할 수 있는) 응답으로서 하나 이상의 구조화된 질의를 사용자의 클라이언트 장치(130)로 전송할 수 있다. 질의중인 사용자의 클라이언트 장치(130)의 웹 브라우저(132)는 도 4a-4b에 도시된 바와 같이 드롭-다운 메뉴(300)에 전송되는 구조화된 질의를 디스플레이할 수 있다. 특정 실시예로, 전송된 질의는 예컨대 상술한 바와 같이 이전에 결정된 순위를 기초로 순위화된 순서로 질의중인 사용자에게 제시될 수 있다. 더 나은 순위를 가진 구조화된 질의가 더 눈에 띄는 위치에 제시될 수 있다. 게다가, 특정 실시예로, 단지 임계 순위 위의 구조화된 질의만이 질의중인 사용자에게 전송되거나 디스플레이될 수 있다. 예로서 제한 없이, 도 4a-4b에 도시된 바와 같이, 구조화된 질의는 드롭-다운 메뉴(300)에서 질의중인 사용자에게 제시될 수 있는데, 여기서 더 높게 순위화되는 구조화

된 질의는 메뉴의 상단에 제시될 수 있고 더 낮게 순위화되는 구조화된 질의는 메뉴에서 내림차순으로 제시될 수 있다. 도 4a-4b에 도시된 예에서, 단지 7개의 가장 높게 순위화된 질의만이 사용자에게 전송되고 디스플레이된다. 특정 실시예로, 구조화된 질의 내 하나 이상의 레퍼런스는 특정 소셜-그래프 요소에 대한 대응을 표시하기 위해 하이라이팅(예컨대, 윤곽이 그려지거나, 밑줄쳐지거나, 원이 그려지거나, 굵은 활자체가 되거나, 이탤릭체가 되거나, 채색되거나, 밝게 되거나, 오프셋(offest) 인쇄되거나, 대문자화)될 수 있다. 예로서 제한 없이, 도 4a-4b에 도시된 바와 같이, "Stanford University" 및 "Stanford, California"에 대한 레퍼런스는 특정 컨셉 노드(204)에 해당함을 표시하도록 구조화된 질의에서 하이라이팅(윤곽화(outlined))된다. 마찬가지로, 드롭-다운 메뉴(300)에 제시된 구조화된 질의에서 "Friends", "like", "work at" 및 "go to"에 대한 레퍼런스는 또한 그들이 특정 예지(206)에 해당함을 표시하도록 하이라이팅될 수 있다. 본 명세서는 특정 방식으로 특정 구조화된 질의를 전송하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 임의의 적절한 구조화된 질의를 전송하는 것을 고려한다.

[0106] 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 제1 사용자(즉, 질의중인 사용자)로부터 구조화된 질의 중 하나의 선택을 수신할 수 있다. 대안으로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 특정 컨텍스트에서 시스템에 의해 자동 선택(예컨대, 디폴트 선택)되는 질의로서 구조화된 질의를 수신할 수 있다. 수신되는 구조화된 질의에서 참조되는 노드 및 예지는 선택된 노드 및 선택된 예지라고 각각 일컬어질 수 있다. 예로서 제한 없이, 질의중인 사용자의 클라이언트 장치(130)에서 웹 브라우저(132)는 도 4a-4b에 도시된 바와 같이 드롭-다운 메뉴(300)에서 전송되는 구조화된 질의를 디스플레이할 수 있는데, 이후 사용자는 사용자가 소셜 네트워킹 시스템(160)이 실행하길 원하는 특정 구조화된 질의를 표시하도록(예컨대, 단순히 키보드에서 "enter"를 키 입력하여) 클릭하거나 선택할 수 있다. 특정 구조화된 질의를 선택하면, 사용자의 클라이언트 장치(130)는 소셜 네트워킹 시스템(160)이 선택된 구조화된 질의를 실행하도록 호출하거나 지시할 수 있다. 본 명세서는 특정 방식으로 특정 구조화된 질의의 선택을 수신하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 임의의 적절한 구조화된 질의의 선택을 수신하는 것을 고려한다.

[0107] 구조화된 검색 질의에 대한 더 많은 정보는 참조로 통합되는 2012년 7월 23일자로 출원된 미국특허출원 제 13/556072호에서 확인할 수 있다.

[0108] 검색 결과 및 스니펫의 생성

[0109] 도 7a-7g는 예시적인 검색 결과 페이지를 도시한다. 질의중인 사용자(또한, "제1 사용자"라고도 함)로부터 수신되는 구조화된 질의에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 하나 이상의 검색 결과를 생성할 수 있는데, 이때 각 검색 결과는 구조화된 질의의 용어에 매치(또는 실질적으로 매치)한다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 질의중인 사용자(또한, 제1 사용자 노드(202)에 해당하는 "제1 사용자"라고도 함)로부터 구조화된 질의를 수신할 수 있다. 구조화된 질의에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 구조화된 질의에 해당하는 하나 이상의 검색 결과를 생성할 수 있다. 각 검색 결과는 프로필 페이지로의 링크 및 프로필 페이지의 설명이나 요약(또는 그 페이지에 해당하는 노드)을 포함할 수 있다. 검색 결과가 제시될 수 있고 검색 결과 페이지로서 질의중인 사용자에게 전송될 수 있다. 도 7a-7g는 다양한 구조화된 질의에 응답하여 생성되는 다양한 예시적인 검색 결과 페이지를 도시한다. 특정 검색 결과 페이지를 생성하는데 사용되는 구조화된 질의는 질의 필드(350)에 도시되며, 구조화된 질의에 응답하여 생성되는 다양한 검색 결과는 결과 필드(710)에 도시된다. 특정 실시예로, 질의 필드(350)는 또한 페이지에 대한 제목 바(title bar)의 역할을 할 수 있다. 즉, 제목 바 및 질의 필드(350)는 효과적으로 검색 결과 페이지에서 통합형 필드일 수 있다. 예로서, 도 7g는 질의 필드(350)에서 구조화된 질의 "Photos of my friends from Tennessee"를 가진 검색 결과 페이지를 도시한다. 또한, 이런 구조화된 질의는 효과적으로 생성된 페이지에 대한 제목의 역할을 하는데, 이때 페이지는 Tennessee 출신인 질의중인 사용자의 친구의 복수의 사진을 도시한다. 또한, 검색 결과 페이지는 변경 필드(720), 제안된-검색 필드(730), 확장된-검색 필드(740) 또는 명확화 필드(750)를 포함할 수 있다. 이런 추가의 필드들이 하기에 더 논의된다. 검색 결과를 생성할 때, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 각 검색 결과에 대한 하나 이상의 스니펫을 생성할 수 있는데, 이때 스니펫은 검색 결과의 타겟에 대한 컨텍스트형 정보(즉, 소셜 그래프 엔티티, 프로필 페이지 또는 특정 검색 결과에 해당하는 다른 콘텐츠에 대한 컨텍스트형 정보)이다. 특정 실시예로, 각 검색 결과에 대한 적어도 하나의 스니펫은 검색 결과가 검색 결과를 생성하는데 사용되었던 구조화된 질의로부터의 선택된 노드 및 선택된 예지에 어떻게 매치하는지를 설명하는 계통 스니펫(lineage snippet)일 것이다. 이런 계통 스니펫은 특정 검색 결과가 소셜-그래프 요소에 대하여 구조화된 질의의 용어를 어떻게 만족하는지에 대한 컨텍스트를 제공한다. 본 명세서는 특정 검색 결과 페이지를 기술하고 도시하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 검색 결과 페이지를 고려한다. 게다가, 본 명세서는 특정 방식으로 특정 스니펫을 생성하는 것을 기술하고 도시하지만, 본 명세

서는 임의의 적절한 방식으로 임의의 적절한 스니펫을 생성하는 것을 고려한다.

[0110]

특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 구조화된 질의에 해당하는 하나 이상의 검색 결과를 생성할 수 있다. 검색 결과는 검색 질의에 매치하거나 검색 질의와 관련된 가능성이 있는 리소스 또는 콘텐츠(예컨대, 사용자 프로필 페이지, 콘텐츠 프로필 페이지 또는 외부 리소스)를 식별할 수 있다. 특정 실시예로, 각 검색 결과는 소셜 그래프(200)의 특정 사용자 노드(202) 또는 컨셉 노드(204)에 해당할 수 있다. 검색 결과는 노드와 관련된 프로필 페이지로의 링크뿐 아니라 노드에 대한 컨텍스트형 정보(즉, 그 노드에 해당하는 사용자 또는 컨셉에 대한 컨텍스트형 정보)를 포함할 수 있다. 예로서 제한 없이, 도 7b를 참조하면, 질의 필드(350) 내 구조화된 질의 "My friends who work at Facebook"는 결과 필드(710)에 도시된 다양한 검색 결과를 생성했다. 결과 필드(710) 내 각각의 검색 결과는 (프로필 페이지로의 인라인 링크를 포함하는 사용자의 이름으로 도시되는) 사용자의 프로필 페이지로의 링크 및 소셜 그래프(200)의 사용자 노드(202)에 해당하는 그 사용자에 대한 컨텍스트형 정보를 보여준다. 또 다른 예로서 제한 없이, 도 7g를 참조하면, 질의 필드(350) 내 구조화된 질의 "Photos of my friends from Tennessee"는 결과 필드(710)에 도시된 다양한 검색 결과를 생성했다. 도 7g에 도시된 각각의 검색 결과는 소셜 그래프의 컨셉 노드(204)에 해당하는 사진의 썸네일(thumbnail)을 보여준다. 특정 실시예로, 각 검색 결과는 구조화된 질의의 하나 이상의 선택된 예지로 하나 이상의 선택된 노드와 연결되는 노드에 해당할 수 있다. 예로서 제한 없이, 도 2를 참조하면, 사용자 "C"가 친구-타입 예지(206)와 위치 "Old Pro"의 컨셉 노드(204)를 참조하는 구조화된 질의 "Friends who like the Old Pro"를 제출하면, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 사용자 "B"의 사용자 노드(202)가 친구-타입 예지(206)로 사용자 "C"의 사용자 노드(202)와 연결되고 또한 좋아요-타입 예지(206)로 위치 "Old Pro"의 컨셉 노드(204)와 연결되기 때문에 사용자 "B"에 해당하는 검색 결과를 반환할 수 있다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 또한 구조화된 질의에 응답하여 광고 또는 다른 스폰서 콘텐츠를 클라이언트 시스템(130)으로 전송할 수 있다. 광고는 검색 결과의 일부로서 또는 별도로 포함될 수 있다. 광고는 검색 결과에 참조되는 하나 이상의 객체에 해당할 수 있다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 특정 리소스 또는 콘텐츠를 식별하는 하나 이상의 검색 결과를 그 리소스 또는 콘텐츠와 관련된 사용자에 관한 개인정보 설정에 기반하여 필터링할 수 있다. 본 명세서는 특정 방식으로 특정 검색 결과를 생성하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 임의의 적절한 검색 결과를 생성하는 것을 고려한다.

[0111]

특정 실시예로, 검색 결과는 하나 이상의 스니펫을 포함할 수 있다. 스니펫은 검색 결과의 타겟에 대한 컨텍스트형 정보이다. 즉, 스니펫은 검색 결과에 해당하는 그 페이지 또는 콘텐츠에 대한 정보를 제공한다. 예로서 제한 없이, 스니펫은 검색 결과에 해당하는 프로필 페이지(또는 노드)로부터의 콘텐츠의 샘플일 수 있다. 스니펫은 임의의 적절한 타입의 콘텐츠에 대한 검색 결과와 함께 포함될 수 있다. 특정 실시예로, 검색 결과와 함께 디스플레이되는 스니펫은 검색 결과에 해당하는 콘텐츠 타입을 기초로 할 수 있다. 예로서 제한 없이, 질의중인 사용자가 사용자들을 검색하고 있다면, 검색 결과와 함께 포함된 스니펫은 사용자의 연령, 위치, 교육 또는 회사와 같이 검색 결과에 디스플레이되는 사용자에 대한 컨텍스트형 정보일 수 있다. 또 다른 예로서 제한 없이, 질의중인 사용자가 사진을 검색하고 있다면, 검색 결과와 함께 포함된 스니펫은 사진 내 사람이나 객체의 이름, 사진의 좋아요/열람의 수 또는 사진이 촬영된 위치와 같이 검색 결과에 디스플레이되는 사진에 대한 컨텍스트형 정보일 수 있다. 또 다른 예로서 제한 없이, 질의중인 사용자가 위치를 검색하고 있다면, 검색 결과와 함께 포함된 스니펫은 위치의 주소, 위치의 운영 시간 또는 위치에서의 좋아요/체크인의 수와 같이 검색 결과에 디스플레이되는 위치에 대한 컨텍스트형 정보일 수 있다. 스니펫에 제공된 정보는 타겟 페이지의 소유자/관리자에 의해 선택될 수 있거나, 소셜 네트워킹 시스템(160)에 의해 자동 선택될 수 있다. 스니펫은 가령 이미지 썸네일, 요약, 문서 타입, 페이지 열람, 코멘트, 날짜, 저작(authorship), 평점, 가격 또는 다른 관련 정보와 같이 검색 결과에 대한 핵심 정보(key information)를 디스플레이하는데 사용될 수 있다. 특정 실시예로, 온라인 소셜 네트워크에서 사용자/컨셉에 해당하는 검색 결과에 대한 스니펫은 온라인 소셜 네트워크의 사용자에 의해 제공되거나 온라인 소셜 네트워크에서 이용가능한 컨텍스트형 정보를 포함할 수 있다. 예로서 제한 없이, 스니펫은 하나 이상의 하기의 타입의 정보: 그룹의 개인정보 설정; 그룹 내 회원의 수; 스폰서 메시지(예컨대, 스니펫으로서 렌더링되는 인라인 광고 유닛); 페이지 카테고리; 물리적 주소; 신상정보 세부사항; 관심사; 관계 상태; 성적 성향/기호; 성/성별; 연령; 생일; 현재 도시; 학력; 정치적 소속; 종교적 신념; 경력; 사용된 애플리케이션; 코멘트; 태그; 다른 적절한 컨텍스트형 정보; 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 특정 실시예로, 스니펫은 소셜 그래프(200)로부터의 노드 또는 예지에 대한 레퍼런스를 포함할 수 있다. 이런 스니펫은 레퍼런스가 소셜-그래프 요소에 해당함을 표시하도록 하이라이팅될 수 있다. 예로서 제한 없이, 도 7f는 사용자 "Sol"에 대한 검색 결과를 도시하는데, 이때 그 검색 결과에 대한 스니펫들 중 하나는 "Likes Reposado, The Slanted Door, and 12 others"이다. "Reposado" 및 "The Slanted Door"란 용어는 이들이 사용자 "Sol"가 좋아하는 레스토랑

트랑들(즉, "Sol"에 대한 사용자 노드(202)는 좋아요-타입 에지(206)로 "Reposado" 및 "The Slanted Door"에 대한 컨셉 노드들(204)과 연결됨)인 컨셉들 "Reposado" 및 "The Slanted Door"에 해당하는 컨셉 노드들(204)에 대한 레퍼런스들을 표시하도록 이 예에서 모두 하이라이팅된다(밑줄쳐 진다). 또한, 이 예에서 하이라이팅된 레퍼런스는 "Reposado" 및 "The Slanted Door"에 해당하는 컨셉 프로필 페이지로의 링크를 포함한다. 특정 실시 예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 검색 결과에 의해 식별되는 사용자와 관련된 개인정보 설정에 기반하여 검색 결과에 대한 하나 이상의 스니펫을 필터링할 수 있다. 본 명세서는 특정 타입의 스니펫을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 타입의 스니펫을 고려한다.

[0112]

특정 실시예로, 검색 결과는 구조화된 검색 질의의 선택된 노드 및 선택된 에지에 대한 하나 이상의 레퍼런스를 포함하는 적어도 하나의 스니펫을 포함할 수 있다. 즉, 구조화된 검색 질의에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 검색 결과가 검색 질의에 어떻게 매치하는지에 관한 컨텍스트형 정보를 제공하는 스니펫과 함께 검색 결과를 생성할 수 있다. 이는 계통 스니펫이라고 일컬어질 수 있는데, 이런 계통 스니펫은 특정 검색 결과가 구조화된 질의의 소셜-그래프 요소와 어떻게 관련되는지를 컨텍스트화(contextualizing)하는 소셜 그래프 정보(노드/에지 관계 정보)를 제공하기 때문이다. 즉, 계통 스니펫은 특정 검색 결과가 구조화된 질의를 만족한다는 증거를 질의중인 사용자에게 제공하는 방식이다. 예로서 제한 없이, 도 7d는 구조화된 질의 "My friends who work at Facebook and work at Acme as software engineers"에 대한 검색 결과 페이지를 도시한다. 구조화된 질의에서 참조되는 소셜-그래프 요소는 "my friends"(즉, 친구-타입 에지(206)로 질의중인 사용자의 노드와 연결되는 사용자 노드(202)), "who work at Facebook"(즉, 근무(work-at)-타입 에지(206)로 "Facebook"에 대한 컨셉 노드(204)와 연결되는 사용자 노드(202)) 및 "work at Acme"(즉, 근무-타입 에지(206)로 "Acme"에 대한 컨셉 노드(204)와 연결되는 사용자 노드(202))를 포함한다. "Luke"에 대한 도 7d에 도시된 제1 검색 결과는 구조화된 질의로부터의 "who work at Facebook" 토큰에 해당하는 "Director of Engineering at Facebook"라고 서술하는 스니펫을 포함한다. 따라서, 이런 스니펫은 "Luke"가 "Director of Engineering at Facebook"이기 때문에 "Luke"에 대한 검색 결과가 구조화된 질의의 "who work at Facebook" 조건을 만족함을 보여준다. "Luke" 검색 결과에서 다른 스니펫은 그 검색 결과가 구조화된 질의의 다른 기준을 어떻게 만족하는지를 보여주는 추가의 컨텍스트를 제공한다. 즉, "Luke"에 대한 사용자 노드(202)는 근무-타입 에지(206)로 "Facebook"에 대한 컨셉 노드(204)와 연결된다. 특정 실시예로, 계통 스니펫은 하나 이상의 하기의 타입의 소셜 그래프 정보: 다닌 학교; ~에 근무; 좋아한 페이지; 사용한 앱; ~을 구독; ~에 의해 구독; 가족 관계; 관계 연결(결혼함; 데이트함; 등); ~에/근처에 살고 있음; 체크인된 장소; ~가 방문한 장소; 한 위치에 사는 친구의 수; 한 위치에서 공부하는 친구의 수; 그룹의 회원인 친구; 좋아요의 수; 페이지에 대해 말하는 사람의 수; 구독자의 수; 애플리케이션을 사용하는 친구; 애플리케이션의 사용자의 수; 미디어에 태그한 사람; 미디어에 대해/미디어에서 코멘트한 사람; 미디어를 생성한 사람; 다른 적절한 소셜 그래프 정보; 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 특정 실시예로, 계통 스니펫 내 선택된 노드 또는 선택된 에지에 대한 하나 이상의 레퍼런스는 레퍼런스가 선택된 노드 또는 선택된 에지에 해당함을 표시하도록 하이라이팅될 수 있다. 본 명세서는 특정 타입의 계통 스니펫을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 타입의 계통 스니펫을 고려한다.

[0113]

특정 실시예로, 검색 결과는 하나 이상의 에지(206)로 질의중인 사용자의 사용자 노드(202)와 연결되는 하나 이상의 노드에 대한 레퍼런스를 포함하는 스니펫을 포함할 수 있다. 즉, 검색 결과는 검색 결과가 어떻게 질의중인 사용자의 친구와 관련되거나 사용자와 연결되는 컨셉 노드(204)와 관련되는지에 대한 컨텍스트형 정보를 가진 스니펫을 포함할 수 있다. 이는 소셜 스니펫(social snippets)이라고 일컬어질 수 있는데, 이런 계통 스니펫은 특정 검색 결과가 질의중인 사용자 및/또는 사용자의 친구/관심사와 어떻게 연결되는지를 컨텍스트화하는 소셜 그래프 정보(노드-에지 관계 정보)를 제공하기 때문이다. 예로서 제한 없이, 도 7d는 구조화된 질의 "My friends who work at Facebook and work at Acme as software engineers"에 대한 검색 결과 페이지를 도시한다. "Luke"에 대한 도 7d에 도시된 제1 검색 결과는 "Your friend since April 2009"를 서술하는 스니펫을 포함한다. 이런 스니펫은 "Luke" 검색 결과가 어떻게 질의중인 사용자와 관련되는지에 대한 컨텍스트형 정보를 제공한다. 즉, "Luke"에 대한 사용자 노드(202)는 친구-타입 에지(206)로 질의중인 사용자의 노드와 연결된다. 또한, "Luke" 검색 결과는 "197 mutual friends included Sol and Steven"를 서술하는 스니펫을 포함한다. 이런 스니펫은 "Luke" 검색 결과가 질의중인 사용자와 연결되는 다른 노드들과 어떻게 관련되는지에 대한 컨텍스트형 정보를 제공한다. 즉, 질의중인 사용자의 사용자 노드(202)와 "Luke"에 대한 사용자 노드(202) 모두는 친구-타입 에지(206)로 동일한 197개의 사용자 노드들(202)과 연결된다. 특정 실시예로, 검색 결과는 멀티-레벨 계통 스니펫을 포함할 수 있다. 멀티-레벨 계통 스니펫은 스니펫 내 사용자 또는 컨셉 레퍼런스가 구조화된 질의로부터의 질의 토큰과 어떻게 관련될 수 있는지에 대한 컨텍스트형 정보를 제공한다. 이는 복합형 구조화된 질의에 응답하여 사용될 수 있다. 예로서 제한 없이, 사용자 "A" 및 사용자 "D"는 (그들이 형제임을 표시하는)

형제-타입 예지(206)로 소셜 그래프(200)에서 연결될 수 있다. "Show people who are brothers of Acme employees"에 대한 구조화된 질의에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 "Brother of User D. User D is a software engineer at Acme"를 서술하는 스니펫과 함께 사용자 "A"에 대한 검색 결과를 생성할 수 있다. 이런 스니펫은 사용자 "A" 검색 결과가 사용자 "D"와 어떻게 관련되는지(그들은 형제-타입 예지(206)로 연결되는 형제임) 및 사용자 "D"가 "Acme"와 어떻게 관련되는지(사용자 "D"가 근무했음-타입 예지(206)로 "Acme"와 연결됨)에 대한 컨텍스트형 정보를 제공한다. 본 명세서는 특정 타입의 소셜 스니펫을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 소셜 스니펫을 고려한다.

[0114]

특정 실시예로, 검색 결과는 맞춤형 구조화된 질의를 포함하는 스니펫을 포함할 수 있다. 이는 예컨대 스니펫 내 인라인 링크로서 제시될 수 있다. 이후, 질의중인 사용자는 질의를 소셜 네트워킹 시스템(160)으로 전송하도록 맞춤형 구조화된 질의의 하나를 클릭하거나 선택할 수 있다. 특정 실시예로, 맞춤형 구조화된 질의는 맞춤형 구조화된 질의가 검색 결과에 해당하는 노드에 대한 레퍼런스(및 다른 소셜-그래프 요소에 대한 가능한 레퍼런스)를 포함하도록 관련 검색 결과에 기반하여 맞춤화될 수 있다. 예로서 제한 없이, 도 7a를 참조하면, "Paul"에 대한 검색 결과는 "Browse his Photos, Friends, Interests"라고 쓰인 스니펫을 포함하는데, 이때 "Photo", "Friends" 및 "Interests"는 "Photos of Paul"(즉, 태그됨(tagged-in)-타입 예지(206)로 "Paul"의 사용자 노드(202)와 연결되는 사진의 컨셉 노드(204)), "Friends of Paul" 및 "Interests of Paul"(즉, 관심있음(interested-in)-타입 예지(206)로 "Paul"의 사용자 노드와 연결되는 컨셉 노드(204))를 각각 검색하는 각각의 맞춤형 구조화된 질의이다. 특정 실시예로, 맞춤형 구조화된 질의는 본래의 구조화된 질의(즉, 검색 결과를 생성하는데 사용했던 구조화된 질의)로부터의 관련 검색 결과 및 선택된 노드/에지에 기반하여 맞춤화될 수 있다. 이후, 이런 맞춤형 구조화된 질의는 검색 결과에 해당하는 노드에 대한 레퍼런스 및 본래의 구조화된 질의로부터의 선택된 노드와 선택된 에지에 대한 레퍼런스를 포함한다. 이는 계통-피벗 스니펫(lineage-pivot snippets)이라고 일컬어질 수 있는데, 이런 스니펫은 계통 스니펫과 같이 본래의 구조화된 질의로부터의 소셜-그래프 요소뿐 아니라 검색 결과에 해당하는 노드를 기초로 할 수 있기 때문이며, 따라서 검색 결과에 기반하여 질의를 피버팅한다. 예로서 제한 없이, 다시 도 7a를 참조하면, 구조화된 질의 "People who currently work for Facebook and like Unicycling"은 결과 필드(710)에 도시된 검색 결과를 생성했다. "Tom"에 대한 검색 결과는 구조화된 질의 "Friends of Tom who like Unicycling"를 가진 스니펫을 포함할 수 있고, 따라서 검색 결과의 사용자 노드(202)(즉, "Tom"의 사용자 노드(202))와 본래의 구조화된 질의로부터의 선택된 노드 및 선택된 에지(즉, 좋아요-타입 예지(206)로 연결되는 "Unicycling"에 대한 컨셉 노드(204)) 모두를 참조한다. 또 다른 예로서 제한 없이, 도 7f를 참조하면, 구조화된 질의 "People who like mexican restaurants Palo Alto, California"는 결과 필드(710)에 도시된 검색 결과를 생성했다. "Sol"에 대한 검색 결과는 스니펫 "Like Reposado, The Slanted Door and 12 others"를 포함하는데, 이때 "Reposado" 및 "The Slanted Door"는 모두 Palo Alto의 특정한 멕시코 레스토랑에 대한 컨셉 노드(204)에 대한 레퍼런스이다. 마찬가지로, "12 others"에 대한 레퍼런스는 구조화된 질의 "Mexican restaurants liked by Sol in Palo Alto, California"에 대한 인라인 링크일 수 있으며, 따라서 검색 결과의 사용자 노드(202)(즉, "Sol"의 사용자 노드(202)) 및 본래의 구조화된 질의로부터의 선택된 노드와 선택된 에지(즉, "Palo Alto, California" 및 좋아요-타입 예지(206)에 대한 컨셉 노드(204)) 모두를 참조한다. 본 명세서는 맞춤형 구조화된 질의를 가진 특정 스니펫의 생성을 기술하지만, 본 명세서는 맞춤형 구조화된 질의를 가진 임의의 적절한 스니펫의 생성을 고려한다.

[0115]

특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 검색 결과에 해당하는 하나 이상의 스니펫(또는 검색 결과의 타겟인 노드 또는 프로필 페이지에 해당하는 스니펫)을 점수화할 수 있다. 구조화된 질의에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 질의에 해당하는 노드를 식별한 후, 각각의 이런 식별된 노드에 해당하는 하나 이상의 스니펫에 접근할 수 있다. 이후, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 각 검색 결과에 대하여 검색 결과에 해당하는 각각의 스니펫에 대한 점수를 결정할 수 있다. 검색 결과를 생성할 때, 스니펫-임계 점수보다 더 큰 점수를 가진 스니펫들만이 검색 결과에 포함될 수 있다. 점수는 예컨대 신뢰 점수, 확률, 품질, 순위, 다른 적절한 타입의 점수 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다. 예로서 제한 없이, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 각 스니펫에 대한 순위를 결정할 수 있는데, 이때 단지 상위 5위에 순위화된 스니펫들만이 특정 검색 결과에 포함된다. 대안으로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 각 스니펫을 점수화하고, (가능하게는 검색 결과를 가진 더 많은 수의 스니펫을 디스플레이하도록 순위 임계치를 우회하여) 점수에 의한 순위화된 순서로 제시되는 검색 결과를 가진 모든 이용가능한 스니펫을 포함할 수 있다. 게다가, 각기 다른 검색 결과들은 각기 다른 수의 스니펫을 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 검색 결과는 그와 관련된 2개의 스니펫만을 가질 수 있고, 두 스니펫들은 점수에 의한 순위화된 순서로 디스플레이될 수 있는 한편, 제2 검색 결과는 그와 관련된 9개의 스니펫을 가질 수 있고 모든 9개의 스니펫은 점수에 의한 순위화된 순서로 디스플레이될 수 있다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 구조화된 질의

와 스니펫의 소셜 관련성에 기반하여 스니펫에 대한 점수를 결정할 수 있다. 질의중인 사용자와 더 밀접하게 연결되거나 관련되는 소셜-그래프 요소를 참조하는 스니펫은 질의중인 사용자와 밀접하게 연결되지 않거나 덜 관련되는 소셜-그래프 요소를 참조하는 스니펫보다 더 높게 점수화될 수 있다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 구조화된 질의와 스니펫의 텍스트 관련성에 기반하여 스니펫에 대한 점수를 결정할 수 있다. 특정 스니펫의 텍스트 관련성은 특정 스니펫 내 용어 및 용어의 수가 질의중인 사용자로부터 수신된 텍스트 질의와 어떻게 매치하는지를 기초로 할 수 있다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 질의중인 사용자와 관련된 검색 이력에 기반하여 스니펫에 대한 점수를 결정할 수 있다. 질의중인 사용자가 이전에 접근했던 소셜-그래프 요소를 참조하거나 질의중인 사용자가 이전에 접근했던 노트/프로필 페이지와 관련되는 스니펫은 사용자의 구조화된 질의와 관련이 있을 가능성이 더 높을 수 있다. 따라서, 이런 스니펫은 상대적으로 더 높은 점수를 부여받을 수 있다. 예로서 제한 없이, 질의중인 사용자가 이전에 "My female friends who are single"을 검색했다면, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 "single(미혼)"의 관계 상태를 가진 사용자들을 검색할 질의 내 질의 수식어 "who are single"로 인해 질의중인 사용자가 그가 검색하고 있는 사람의 관계 상태에 관심이 있다고 결정할 수 있다. 따라서, 추후 질의(예컨대, 도 7e에 도시된 바와 같이 "Facebook engineers who went to Stanford University")에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 그 타입의 컨텍스트형 정보에 대한 질의중인 사용자의 관심 이력으로 인해 다른 스니펫들보다 더 높게 검색 결과의 관계 상태를 보여주는 스니펫들을 점수화할 수 있다(따라서, 도 7e에 도시된 검색 결과는 예컨대 "in a relationship(관계에서)" 또는 "married(기혼)"와 같이 각 검색 결과에 대한 관계 상태를 보여주는 스니펫들을 더 높게 점수화했을 수 있다). 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 검색의 카테고리에 기반하여 스니펫에 대한 점수를 결정할 수 있다. 검색은 검색의 대상인 콘텐츠의 타입에 기반하여 카테고리화될 수 있다. 검색되는 콘텐츠 타입과 더 관련이 있는 스니펫은 덜 관련되는 스니펫들보다 더 높게 점수화될 수 있다. 예로서 제한 없이, 사용자를 검색할 때, 사용자에 대한 개인 정보(예컨대, 위치, 관계 상태 등)를 포함하는 스니펫은 개인 정보가 다른 사용자들을 검색하는 질의중인 사용자와 더 관련이 있다고 간주될 수 있기 때문에 다른 타입의 스니펫보다 더 높게 점수화될 수 있다. 또 다른 예로서 제한 없이, 컨셉을 검색할 때, 컨셉에 대한 소셜 그래프 정보(예컨대, 구독자/팬의 수, 좋아요의 수, 체크인/열람의 수 등)를 포함하는 스니펫은 소셜 그래프 정보가 컨셉을 검색하는 질의중인 사용자와 더 관련이 있을 수 있기 때문에 다른 타입의 스니펫보다 더 높게 점수화될 수 있다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 광고 스폰서십에 기반하여 스니펫에 대한 점수를 결정할 수 있다. 광고자(예컨대, 특정 노트에 해당하는 특정 프로필 페이지의 사용자 또는 관리자)는 특정 노트를 참조하는 스니펫이 더 높게 점수화될 수 있도록 그 노트를 스폰서할 수 있다. 본 명세서는 특정 방식으로 스니펫을 점수화하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 스니펫을 점수화하는 것을 고려한다.

[0116] 도 8은 검색 결과와 스니펫을 생성하기 위한 예시적인 방법(800)을 도시한다. 이 방법은 단계 810에서 시작할 수 있는데, 이때 소셜 네트워킹 시스템(160)은 복수의 노트 및 노트들을 연결하는 복수의 에지(206)를 포함하는 소셜 그래프(200)에 접근할 수 있다. 노트는 제1 사용자 노트(202) 및 복수의 제2 노트(하나 이상의 사용자 노트(202), 컨셉 노트(204) 또는 이들의 임의의 조합)를 포함할 수 있다. 단계 820에서, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 복수의 제2 노트로부터의 하나 이상의 선택된 노트와 복수의 에지로부터의 하나 이상의 선택된 에지에 대한 레퍼런스를 포함하는 구조화된 질의를 제1 사용자로부터 수신할 수 있다. 단계 830에서, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 구조화된 질의에 해당하는 검색 결과를 생성할 수 있다. 각 검색 결과는 복수의 제2 노트 중 하나의 제2 노트에 해당할 수 있다. 게다가, 각 검색 결과는 검색 결과에 해당하는 제2 노트에 대한 컨텍스트형 정보의 하나 이상의 스니펫을 포함할 수 있다. 각 검색 결과의 적어도 하나의 스니펫은 구조화된 질의의 선택된 노트와 선택된 에지에 대한 하나 이상의 레퍼런스를 포함한다. 적절한 경우, 특정 실시예는 도 8의 방법의 하나 이상의 단계를 반복할 수 있다. 본 명세서는 특정 순서로 발생하는 것으로서 도 8의 방법의 특정 단계들을 기술하고 도시하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 순서로 발생하는 도 8의 방법의 임의의 적절한 단계들을 고려한다. 게다가, 본 명세서는 도 8의 방법의 특정 단계를 수행하는 특정 컴포넌트, 장치 또는 시스템을 기술하고 도시하지만, 본 명세서는 도 8의 방법의 임의의 적절한 단계를 수행하는 임의의 적절한 컴포넌트, 장치 또는 시스템의 임의의 적절한 조합을 고려한다.

[0117] 구조화된 검색 질의의 변경

[0118] 앞서 논의된 바와 같이, 도 7a-7g는 예시적인 검색 결과 페이지를 도시한다. 특정한 검색 결과 페이지를 생성하는데 사용되는 구조화된 질의는 질의 필드(350)에 나타나며, 구조화된 질의에 응답하여 생성되는 다양한 검색 결과는 결과 필드(710)에 도시된다. 질의중인 사용자로부터 수신된 구조화된 질의에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 질의를 리파인하거나 피버팅하는데 사용될 수 있는 하나 이상의 질의 변경을 생성할 수 있다. 질의 변경은 특정 소셜-그래프 요소를 참조할 수 있으며, 질의중인 사용자가 구조화된 질의에 참조되는 소셜-그래

프 요소를 추가하거나 대체할 수 있게 해준다. 특정 실시예로, 하나 이상의 질의 변경은 변경 필드(720), 제안된-검색 필드(730), 확장된-검색 필드(740) 또는 명확화 필드(750)로 검색 결과 페이지에 제시될 수 있다. 질의 변경은 추가 용어를 질의에 추가함으로써 구조화된 질의를 리파인하거나 좁히는데 사용될 수 있다. 통상, 추가 용어를 구조화된 질의에 추가하면 질의에 의해 생성되는 검색 결과의 수는 감소할 것이다. 예로서 제한 없이, 구조화된 질의 "My friends who go to Stanford University"에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 예컨대 성별로 검색 결과를 필터링하는 "My [male/female] friends" 또는 관계 상태로 검색 결과를 필터링하는 "My [single/married] friends"와 같이 "My friends" 용어에 대한 질의 변경을 생성할 수 있다. 또한, 질의 변경은 질의의 하나 이상의 용어를 변화시켜 구조화된 질의를 피버팅하거나 넓히는데 사용될 수 있다. 예로서 제한 없이, 구조화된 질의 "My friends who work at Facebook"에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 "work at Facebook" 용어를 대체할 수 있는 질의 변경 "work at Acme"을 생성할 수 있고, 이로써 한 세트의 사용자들을 검색하는 것으로부터 다른 세트를 검색하는 것으로 질의를 피버팅할 수 있다. 이런 제안된 질의 변경을 질의중인 사용자에게 제공함으로써, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 사용자들이 찾고 있을 것을 정확히 검색하도록 사용자에게 대한 강력한 방법을 제공할 수 있다. 질의 변경이 질의중인 사용자에게 의해 선택되면, 새로운 구조화된 질의는 새로운 구조화된 질의도 또한 자연어 구문을 사용하여 렌더링되도록 적절한 문법을 사용하여 생성될 수 있다. 또한, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 검색 결과 페이지에서 디스플레이될 수 있는 대안의 구조화된 질의를 생성할 수 있다. 이런 대안의 구조화된 질의는 하기에 더 기술되는 제안형 질의, 확장형 질의 및 명확화 질의를 포함한다. 본 명세서는 특정 방식으로 질의 변경을 생성하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 질의 변경을 고려한다. 게다가, 본 명세서는 특정 방식으로 질의 변경을 사용자에게 제시하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 질의 변경을 사용자에게 제시하는 것을 고려한다.

[0119]

특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 하나 이상의 질의 변경을 생성할 수 있다. 질의 변경은 질의 변경이 제1 구조화된 질의를 변경하는데 사용될 수 있도록 제1 구조화된 질의를 수신함에 응답하여 생성될 수 있다. 질의 변경은 검색 질의를 변경하는데 사용될 수 있는 임의의 타입의 용어일 수 있다. 예컨대, 질의 변경은 텍스트열, n-그램, 종단/질의 토근, 값, 특성, 질의 연산자, 다른 적절한 타입의 용어 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다. 특정 실시예로, 질의 변경은 카테고리로 조직될 수 있다. 예로서 제한 없이, 도 7a에 도시된 변경 필드(720)는 "Employer(회사)", "School(학교)", "Current City(현재 도시)", "Hometown(연고지)", "Relationship Status(관계 상태)", "Interested in(관심사)", "Friendship(친구관계)", "Gender(성별)", "Name(이름)" 및 "Likes(좋아요)"에 대한 질의 변경을 보여준다. 특정 실시예로, 질의 변경은 검색 결과 페이지의 일부로서 질의중인 사용자에게 전송될 수 있다. 예로서 제한 없이, 도 7d, 7e 및 7f에 도시된 검색 결과 페이지는 모두 변경 필드(720) 내 드롭-다운 메뉴에 디스플레이되는 질의 변경의 리스트를 도시한다. 이런 드롭-다운 메뉴에 열거된 질의 변경은 검색 필드(350)에 디스플레이되는 구조화된 질의 내 용어들을 추가하거나 대체하는데 사용될 수 있다. 특정 실시예로, 맞춤형된 질의 변경은 타이프어헤드 프로세스와 함께 생성될 수 있다. 사전-생성된 질의 변경의 리스트로부터 선택하는 대신에, 사용자는 텍스트열을 입력할 수 있고, 타이프어헤드 프로세스는 입력된 텍스트열로부터의 하나 이상의 n-그램에 해당하는 소셜-그래프 요소를 식별할 수 있다. 이후, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 하나 이상의 가능한 매치들을 제시할 수 있다. 예로서 제한 없이, 도 7e는 문자열 "Harvard"를 변경 필드(720) 내 "School" 카테고리에 대한 입력 필드로 입력하는 질의중인 사용자를 도시한다. 응답시, 타이프어헤드 프로세스는 "Harvard", "Harvard Law School" 및 "Harvard-Westlake" 등을 포함하는 몇몇의 가능한 매치하는 질의 변경을 생성했다. 드롭-다운 메뉴에 디스플레이되는 이런 열거된 학교들은 이런 학교들에 해당하는 소셜 그래프(200) 내 컨셉 노드(204)에 대한 레퍼런스들이다. 본 명세서는 특정 카테고리의 질의 변경을 기술하고 도시하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 카테고리의 질의 변경을 고려한다.

[0120]

특정 실시예로, 질의 변경은 소셜 그래프(200)로부터의 하나 이상의 변경 노드 또는 하나 이상의 변경 예지에 대한 레퍼런스들을 포함할 수 있다. 변경 노드 또는 변경 예지는 제1 구조화된 질의에서 노드 또는 예지에 대한 레퍼런스를 추가하거나 대체하는데 사용될 수 있다. 이후, 질의중인 사용자는 제1 구조화된 질의에 변경 노드/예지를 추가하거나 구조화된 질의 내 노드/예지를 하나 이상의 변경 노드/예지로 대체함으로써 하나 이상의 이런 질의 변경을 선택할 수 있다. 예로서 제한 없이, 도 7d는 구조화된 질의 "My friends who work at Facebook and work at Acme as software engineers"에 의해 생성된 예시적인 검색 결과 페이지를 도시한다. 질의중인 사용자는 검색 질의로 식별된 사용자들이 다닌 학교를 또한 지정함으로써 검색을 리파인하고자 할 수 있다. 학교를 지정하기 위해, 질의중인 사용자는 도 7d에 도시된 바와 같이 소셜 네트워킹 시스템(160)에 의해 생성된 질의 변경의 리스트를 디스플레이할 수 있는 "School" 드롭-다운 메뉴를 클릭할 수 있다. 이 경우, 도 7d의 드롭-다운 메뉴는 학교들 "Stanford University", "Menlo-Atherton High" 및 "UC Berkeley" 등을 열거한다. 드롭-다운 메뉴에 디스플레이되는 이런 열거된 학교들은 이런 학교들에 해당하는 소셜 그래프(200) 내 컨셉 노드(204)

에 대한 레퍼런스들이다. 이후, 질의중인 사용자는 하나 이상의 이런 질의 변경을 선택하여 참조된 학교를 구조화된 질의에 추가함으로써, 학교로 검색 결과를 필터링할 수 있다. 질의중인 사용자로부터의 선택에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 선택된 학교에 대한 레퍼런스를 포함하도록 구조화된 질의를 변경할 수 있다. 또 다른 예로서 제한 없이, 도 7b는 구조화된 질의 "My friends who work at Facebook"에 의해 생성된 예시적인 검색 결과 페이지를 도시한다. "my friends"에 대한 레퍼런스는 친구-타입 예지(206)로 질의중인 사용자와 연결되는 사용자 노드(202)에 해당하는 한편, "Facebook"에 대한 레퍼런스는 회사 "Facebook"에 대한 컨셉 노드(204)에 해당한다. 구조화된 질의 내 특정 노드와 예지에 대한 이런 레퍼런스는 도 7b에 도시된 변경 필드(720)에 도시되며, 이때 "Employer"에 대한 카테고리는 이미 용어 "Facebook"이 선택되게 하는 한편, "Friendship"에 대한 카테고리는 이미 용어 "My friends"가 선택되게 한다. 그러나, 질의중인 사용자는 또 다른 회사에서 친구들을 대신 검색하도록 그 검색을 피버팅하고자 할 수 있다. 질의를 변경하기 위해, 질의중인 사용자는 "Facebook"에서 예컨대 "Acme"와 같은 다른 회사로 레퍼런스를 바꾸도록 "Employer" 카테고리를 선택할 수 있다. 질의중인 사용자가 "Employer" 카테고리를 선택할 때, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 그 카테고리에 대해 생성되었던 질의 변경의 리스트를 디스플레이할 수 있다. 질의중인 사용자로부터의 선택에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 이후 (새로운 구조화된 질의가 "My friends who work at Acme"일 수 있도록) 구조화된 질의를 변경하고 "Facebook"에 대한 레퍼런스를 "Acme"에 대한 레퍼런스로 대체할 수 있고, 이로써 하나의 세트의 친구들보다 다른 세트로 검색을 피버팅할 수 있다. 본 명세서는 특정 방식으로 특정한 질의 변경을 사용하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 임의의 적절한 질의 변경을 사용하는 것을 고려한다.

[0121]

특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 하나 이상의 질의 변경의 선택에 응답하여 제2 구조화된 질의를 생성할 수 있다. 질의중인 사용자는 예컨대 특정한 질의 변경을 클릭하거나 선택함으로써 변경 필드(720)에 도시된 메뉴로부터 하나 이상의 질의 변경을 선택할 수 있다. 특정 실시예로, 질의 변경은 제1 구조화된 질의에 대한 추가 노드 또는 추가 예지를 참조할 수 있다. 이 경우, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 제1 구조화된 질의로부터의 선택된 노드와 선택된 예지에 대한 레퍼런스 및 선택된 질의 변경에 참조되는 각각의 변경 노드 또는 변경 예지를 포함하는 제2 구조화된 질의를 생성할 수 있다. 예로서 제한 없이, 제1 구조화된 질의 "My friends in San Jose"에 대하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 (근무했음-타입 예지(206)로 "Acme"에 대한 컨셉 노드(204)와의 연결을 참조하는) 질의 변경 "work at Acme"를 수신할 수 있다. 이후, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 질의 변경에서 참조되는 추가 노드와 추가 예지를 통합하는 제2 구조화된 질의 "My friends in San Jose who work at Acme"를 생성할 수 있다. 특정 실시예로, 질의 변경은 제1 구조화된 질의에 대한 대안의 노드 또는 대안의 예지를 참조할 수 있다. 이 경우, 소셜 네트워킹 시스템(160)은, 대안의 노드에 대한 각 레퍼런스가 제1 구조화된 질의의 선택된 노드에 대한 레퍼런스를 대체하는 점 외에, 제1 구조화된 질의로부터의 선택된 노드와 선택된 예지에 대한 레퍼런스를 포함하는 제2 구조화된 질의를 생성할 수 있다. 마찬가지로, 대안의 예지에 대한 각 레퍼런스는 제1 구조화된 질의의 선택된 예지에 대한 레퍼런스를 대체한다. 예로서 제한 없이, 제1 구조화된 질의 "My friends in San Jose"에 대하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 (살고 있음(live-in)-타입 예지(206)로 도시 "San Francisco"에 대한 컨셉 노드(204)와의 연결을 참조하는) 질의 변경 "in San Francisco"를 수신할 수 있다. 이후, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 제1 구조화된 질의로부터의 선택된 노드/예지 "in San Jose"에 대한 레퍼런스를 대안의 노드/예지 "in San Francisco"로 대체하는 제2 구조화된 질의 "My friends in San Francisco"를 생성할 수 있다. 본 명세서는 특정 방식으로 특정한 변경된 구조화된 질의를 생성하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 임의의 적절한 변경된 구조화된 질의를 생성하는 것을 고려한다.

[0122]

특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 제1 구조화된 질의에 대한 하나 이상의 질의 변경을 점수화할 수 있다. 구조화된 질의에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 구조화된 질의를 변경하는데 사용될 수 있는 하나 이상의 질의 변경을 식별할 수 있다. 이후, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 각각의 식별된 질의 변경에 대한 점수를 결정할 수 있다. 질의중인 사용자로 전송하도록 질의 변경의 세트를 생성할 때, 질의-변경-임계 점수보다 더 큰 점수를 가진 이런 질의 변경만이 실제로 전송되는 질의 변경의 세트에 포함될 수 있다. 점수는 예컨대 신뢰 점수, 확률, 품질, 순위, 다른 적절한 타입의 점수 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다. 예로서 제한 없이, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 각 질의 변경에 대한 순위를 결정할 수 있는데, 이때 단지 상위 6개의 순위화된 질의 변경은 특정 검색 결과에 포함된다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 구조화된 질의와 질의 변경의 소셜 관련성에 기반하여 질의 변경에 대한 점수를 결정할 수 있다. 질의중인 사용자와 더 밀접하게 연결되거나 관련되는 소셜-그래프 요소를 참조하는 질의 변경은 질의중인 사용자와 밀접하게 연결되지 않거나 덜 관련되는 소셜-그래프 요소를 참조하는 질의 변경보다 더 높게 점수화될 수 있다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 질의 변경에 해당하는 가능한 검색 결과의 수에 기반하여 질의 변경에 대한 점수를 결정할

수 있다. 더 많은 결과를 생성하는(즉, 더 적은 결과를 필터링하는) 질의 변경은 더 적은 결과를 생성하는 질의 변경보다 더 높게 점수화될 수 있다. 즉, 제1 구조화된 질의에서 변경하는데 사용될 때 더 많은 결과(또는 더 많은 현재 결과)를 매치할 질의 변경은 더 적은 결과를 매치할 질의 변경보다 더 높게 점수화될 수 있다. 예로서 제한 없이, 도 7d는 변경 필드(720) 내 "School" 카테고리에 대한 가능한 질의 변경을 도시한다. "Stanford University"를 참조하는 질의 변경은 많은 검색 결과가 이런 제한에 매치하기 때문에 제안된 질의 변경의 이런 리스트에서 높게 순위화될 수 있다. 즉, 결과 필드(710)에서 검색 결과에 해당하는 사용자 노드(202), 많은 이런 사용자 노드(202)는 예지(206)로 "Stanford University"에 대한 컨셉 노드(204)와 연결될 수 있다. 따라서, "Stanford University"에 대한 컨셉 노드(204)에 대한 레퍼런스가 질의 필드(350)에 도시된 구조화된 질의에 추가되었다면, 많은 현재 검색 결과는 여전히 구조화된 질의에 매치할 것이다(즉, 더 적은 수가 필터링될 것이다). 마찬가지로, 가령 "Carnegie Mellon University" 및 "Santa Clara University"와 같이 드롭-다운 메뉴에서 더 낮게 순위화된 학교들은 더 적은 현재 결과에 매치할 수 있고(즉, 더 많은 결과를 필터링할 수 있고), 그에 따라 더 낮게 순위화된다. 피버팅 질의 변경(pivoting query modifications)은 유사하게 점수화될 수 있다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 질의중인 사용자와 관련된 검색 이력에 기반하여 질의 변경에 대한 점수를 결정할 수 있다. 질의중인 사용자가 이전에 접근했던 소셜-그래프 요소를 참조하거나 질의중인 사용자가 이전에 접근했던 노드/프로필 페이지와 관련되는 질의 변경은 사용자의 구조화된 질의와 관련된 가능성이 더 높을 수 있다. 따라서, 이런 질의 변경은 상대적으로 더 높은 점수를 부여받을 수 있다. 예로서 제한 없이, 질의중인 사용자가 "My friends at Stanford University"를 이전에 검색했다면, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 질의중인 사용자가 "Stanford University"에 대한 컨셉 노드(204)와 연결된 사용자 노드(202)에 관심이 있다고 결정할 수 있다. 따라서, 추후 질의에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 그 타입의 컨텍스트형 정보에 대한 질의중인 사용자의 관심 이력으로 인해 "Stanford University"를 참조하는 질의 변경을 다른 질의 변경들보다 더 높게 순위화할 수 있다(따라서, 도 7d에 도시된 검색 결과는 "Stanford University"에 대한 질의 변경을 더 높게 순위화했을 수 있다). 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 광고 스폰서십에 기반하여 질의 변경에 대한 점수를 결정할 수 있다. 광고자(예컨대, 특정 노드에 해당하는 특정 프로필 페이지의 사용자 또는 관리자)는 특정 노드를 참조하는 질의 변경이 더 높게 점수화될 수 있도록 그 노드를 스폰서할 수 있다. 본 명세서는 특정 방식으로 질의 변경을 점수화하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 질의 변경을 점수화하는 것을 고려한다.

[0123]

특정 실시예로, 제1 구조화된 질의에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 구조화된 질의를 피버팅하도록 하나 이상의 제2 구조화된 질의를 생성할 수 있다. 각각의 이런 제2 구조화된 질의는 제1 구조화된 질의를 기초로 할 수 있다. 이는 제안형 질의(suggested queries)라고 일컬어질 수 있다. 이런 제안형 질의는 제1 구조화된 질의의 변형일 수 있는데, 이때 제안형 질의는 제1 구조화된 질의와 동일한 질의 토큰의 적어도 일부를 사용한다. 그러나, 질의를 피버팅하기 위해, 제1 구조화된 질의로부터의 하나 이상의 질의 토큰은 대안의 질의 토큰으로 대체될 수 있다. 즉, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 하나 이상의 제2 구조화된 질의를 생성하기 위해 제1 구조화된 질의로부터의 선택된 노드/에지에 대한 하나 이상의 레퍼런스를 대안의 노드/에지에 대한 하나 이상의 레퍼런스로 대체할 수 있다. 대안의 질의 토큰은 제1 구조화된 질의로 치환된다면 유사한 검색 결과를 생성하는 질의 토큰을 식별함으로써 결정될 수 있다. 예로서 제한 없이, 제1 구조화된 질의의 "My friends who go to Stanford University"에 대하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 제1 구조화된 질의로 치환될 수 있는 하나 이상의 질의 토큰을 식별할 수 있다. 예컨대, "Stanford University"에 대한 질의 토큰이 다른 학교들로 대체될 수 있다. 또 다른 예로서, "who go to" 및 "Stanford University"에 대한 질의 토큰은 "who live in" 및 "Palo Alto"에 대한 질의 토큰에 의해 모두 대체될 수 있다. 이런 후자의 예는 도시 Palo Alto에 살고 있는 사용자들과 학교 Stanford University에 다닌 사용자들 사이에는 그 학교가 그 도시와 지리적으로 인접하기 때문에 높게 중첩함으로 인하여(즉, 소셜 그래프(200)에서, "Stanford"에 대한 컨셉 노드(204)와 연결되는 사용자 노드(202) 및 "Palo Alto"에 대한 컨셉 노드(204) 사이의 많은 중첩이 있을 수 있음) 제1 구조화된 질의와 동일한 많은 검색 결과를 생성할 수 있다. 또한, 대안의 질의 토큰은 본래의 질의에 기반하여 템플릿을 사용하여 결정될 수 있다. 예로서 제한 없이, 제1 구조화된 질의가 사용자에 대한 검색이라면, 제안형 질의는 또한 사용자에 대한 검색일 수 있다. 마찬가지로, 제1 구조화된 질의가 사진에 대한 검색이라면, 제안형 질의는 또한 사진에 대한 검색일 수 있다. 특정 실시예로, 제안형 질의는 검색 결과 페이지의 일부로서 질의중인 사용자에게 전송될 수 있다. 예로서 제한 없이, 도 7b에 도시된 검색 결과 페이지는 제안된-검색 필드(730) 내 몇몇의 예시적인 제안형 질의를 도시한다. 제1 구조화된 질의의 "My friends who work at Facebook"에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 제안된-검색 필드(730)에 도시되는 제안형 구조화된 질의들 "My friends of friends who like Facebook" 및 "My friends who live in Palo Alto, California" 등을 생성했다. 이런 제안형 질의는 제1 구조

화된 질의에 기반하여 생성되었을 수 있는데, 이때 제1 구조화된 질의로부터의 하나 이상의 질의 토큰이 대체되었다. 본 명세서는 특정 방식으로 구조화된 질의를 생성하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 구조화된 질의를 생성하는 것을 고려한다.

[0124]

특정 실시예로, 제1 구조화된 질의에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 구조화된 질의를 넓히도록 하나 이상의 제2 구조화된 질의를 생성할 수 있다. 이는 확장형 질의(broadening queries)라고 일컬어질 수 있다. 이런 확장형 질의는 제1 구조화된 질의의 변형일 수 있는데, 이때 확장형 질의는 제1 구조화된 질의보다 더 적은 질의 토큰을 사용하거나, 더 많은 검색 결과를 생성하기 위해 특정 질의 토큰을 대체한다. 즉, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 하나 이상의 제2 구조화된 질의를 생성하기 위해 제1 구조화된 질의로부터의 선택된 노드/에지에 대한 하나 이상의 레퍼런스를 삭제할 수 있다. 마찬가지로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 하나 이상의 제2 구조화된 질의를 생성하기 위해 제1 구조화된 질의로부터의 선택된 노드/에지에 대한 하나 이상의 레퍼런스를 대안의 노드/에지에 대한 하나 이상의 레퍼런스로 대체할 수 있다. 이 경우, 대안의 질의 토큰은 제1 구조화된 질의로 치환된다면 본래의 질의 토큰보다 더 많은 검색 결과를 생성하는 질의 토큰을 식별함으로써 결정될 수 있다. 특정 실시예로, 확장형 구조화된 질의는 제1 구조화된 질의에 해당하는 검색 결과가 임계 수의 검색 결과 미만일 때 생성될 수 있다. 너무 많은 제한을 가지거나, 많은 소셜-그래프 엔티티에 매치하지 않은 질의 토큰을 사용하는 구조화된 질의는 더 적은 결과를 생성하거나 어떤 결과도 생성하지 않을 수 있다. 구조화된 질의가 너무 적은 결과를 생성하는 경우, 추가 결과를 생성하도록 그 질의를 변경하는 방법에 대한 제안을 제공하는 것이 유용할 수 있다. 소셜 네트워킹 시스템(160)은 제1 구조화된 질의를 분석하고 그것이 더 많은 결과를 생성하도록 질의를 변경하는 방법에 대한 제안을 제공할 수 있다. 임계 수의 검색 결과는 임의의 적절한 수의 결과일 수 있고, 소셜 네트워킹 시스템(160)에 의해 결정되거나 사용자-정의될 수 있다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 제1 구조화된 질의로부터 0 이상의 선택된 노드와 0 이상의 선택된 에지에 대한 레퍼런스를 포함하는 하나 이상의 제2 구조화된 질의를 생성할 수 있는데, 이때 각각의 제2 구조화된 질의는 제1 구조화된 질의보다 더 적은 선택된 노드 또는 선택된 에지에 대한 적어도 하나의 레퍼런스를 포함한다. 예로서 제한 없이, 도 7a를 참조하면, 제1 구조화된 질의 "People who currently work for Facebook and like Unicycling"에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 확장된-검색 필드(740)에서 확장형 질의들 "People who like Unicycling" 및 "Current Facebook employees"를 생성했다. 이런 확장형 질의는 제1 구조화된 질의에 기반하여 생성되었을 수 있는데, 이때 제1 구조화된 질의로부터의 하나 이상의 질의 토큰이 제거되었다(즉, "Facebook" 및 "Unicycling"에 대한 레퍼런스들은 각각 제거되었다). 제1 구조화된 질의로부터 제한들을 제거함으로써, 더 많은 사용자는 질의를 만족해야 하고, 따라서 이런 질의는 더 많은 검색 결과를 생성해야 한다. 특정 실시예로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 제1 구조화된 질의로부터 0 이상의 선택된 노드와 0 이상의 선택된 에지에 대한 레퍼런스를 포함하는 하나 이상의 제2 구조화된 질의를 생성할 수 있는데, 이때 각각의 제2 구조화된 질의는 제1 구조화된 질의의 선택된 노드 또는 선택된 에지에 대한 적어도 하나의 레퍼런스를 대안의 노드 또는 대안의 에지로 각각 대체한다. 예로서 제한 없이, 다시 도 7a를 참조하면, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 확장형 질의들 "People interested in Unicycling Facebook used to employ" 및 "People interested in Unicycling Facebook ever employed"를 생성했다. 이런 확장형 질의는 제1 구조화된 질의에 기반하여 생성되었을 수 있으며, 이때 "currently work for" 질의 토큰은 "used to employ" 및 "ever employed" 질의 토큰들에 의해 각각 대체되었고, 이로써 (근무했음-타입 에지(206)도 포함하도록 근무-타입 에지(206)로부터 이런 질의를 만족할 수 있는 연결 에지의 타입을 확장할 수 있는) 다른 시간프레임을 사용하여 검색 결과를 필터링한다. 특정 실시예로, 확장형 질의는 검색 결과 페이지의 일부로서 질의중인 사용자에게 전송될 수 있다. 예로서 제한 없이, 도 7a에 도시된 검색 결과 페이지는 앞서 논의되었던 확장된-검색 필드(740)에서 몇몇의 예시적인 확장형 질의를 보여준다. 본 명세서는 특정 방식으로 특정 확장형 질의를 생성하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 임의의 적절한 확장형 질의를 생성하는 것을 고려한다.

[0125]

특정 실시예로, 제1 구조화된 질의에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 구조화된 질의를 명확화하도록 하나 이상의 제2 구조화된 질의를 생성할 수 있다. 이는 명확화 질의(disambiguation queries)라고 일컬어질 수 있다. 이런 명확화 질의는 제1 구조화된 질의의 변형일 수 있는데, 이때 명확화 질의는 제1 구조화된 질의로부터 질의 토큰의 일부를 사용하지만, 또한 질의 토큰의 일부를 대안의 질의 토큰으로 대체할 수 있다. 이는 특정 노드가 질의중인 사용자로부터 비-구조화된 텍스트 질의로부터의 동일한 n-그램에 해당할 수 있는 경우 발생할 수 있다(예컨대, "stanford"에 대한 n-그램은 학교 "Stanford University" 또는 도시 "Stanford, California" 중 하나에 대한 컨셉 노드(204)에 해당할 수 있음). 또한, 명확화는 참조된 에지-타입 또는 참조된 노드들 사이의 관계가 구조화된 질의에서 불분명할 때 유용할 수 있다. 소셜 네트워킹 시스템(160)은 구조화된 질의의 자연어 구문이 질의중인 사용자에게 의해 다른 방식으로 해석될 수 있다는 점에서 특정한 구조화된 질의는 모호하다고

결정할 수 있다. 그 결과, 특정한 구조화된 질의를 선택할 때, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 질의중인 사용자가 찾고 있었던 것이라고 예측되지 않거나 그렇지 않은 검색 결과들을 생성할 수 있다. 이 경우, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 구조화된 질의가 어떻게 파싱되었는지 및 구조화된 질의가 어떻게 디스플레이된 검색 결과를 식별했는지의 설명을 제공할 수 있다. 추가로, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 질의중인 사용자가 찾고 있는 것을 발견하는데 도움을 주도록 본래의 질의의 변형을 제공할 수 있다. 특정 실시예로, 명확화 질의는 검색 결과 페이지의 일부로서 질의중인 사용자에게 전송될 수 있다. 예로서 제한 없이, 도 7g에 도시된 검색 결과 페이지는 명확화 필드(750)에 디스플레이되는 예시적인 명확화 질의를 도시한다. 제1 구조화된 질의 "Photos of my friends from Tennessee"에 응답하여, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 명확화 질의 "Photos in Tennessee by my friends"를 생성했다. 또한, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 "These results show photos that belong to friends of yours from Tennessee"라고 서술하는, 제1 구조화 질의를 어떻게 파싱했는지에 대한 설명을 제공했다. 즉, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 태그됨-타입 예지(206)로 사용자 노드(202)와 연결되었던 사진에 해당하는 컨셉 노드(204)를 식별하도록 제1 구조화된 질의를 파싱했는데, 이때 이런 사용자 노드(202)는 살았음(lived-in or from)-타입 예지(206)로 "Tennessee"에 대한 컨셉 노드(204)와 연결되었다. 반면에, 제안형 명확화 질의는 촬영함(taken-in)-타입 예지(206)로 "Tennessee"에 대한 컨셉 노드(204)와 연결되었던 사진들에 해당하는 컨셉 노드(204)를 식별하는데, 사진에 대한 컨셉 노드(204)는 또한 질의중인 사용자의 친구들의 사용자 노드들(202)과 연결되었다. 본 명세서는 특정 방식으로 특정 명확화 질의를 생성하는 것을 기술하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 방식으로 임의의 적절한 명확화 질의를 생성하는 것을 고려한다.

[0126] 도 9는 구조화된 검색 질의를 변경하기 위한 예시적인 방법(900)을 도시한다. 이 방법은 단계 910에서 시작할 수 있는데, 이때 소셜 네트워킹 시스템(160)은 복수의 노드 및 노드들을 연결하는 복수의 예지(206)를 포함하는 소셜 그래프(200)에 접근할 수 있다. 노드는 제1 사용자 노드(202) 및 복수의 제2 노드(하나 이상의 사용자 노드(202), 컨셉 노드(204) 또는 이들의 임의의 조합)를 포함할 수 있다. 단계 920에서, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 복수의 제2 노드로부터의 하나 이상의 선택된 노드 및 복수의 예지로부터의 하나 이상의 선택된 예지에 대한 레퍼런스를 포함하는 구조화된 질의를 제1 사용자로부터 수신할 수 있다. 단계 930에서, 소셜 네트워킹 시스템(160)은 제1 구조화된 질의에 대한 하나 이상의 질의 변경을 생성할 수 있다. 각각의 질의 변경은 복수의 제2 노드로부터의 하나 이상의 변경 노드 또는 복수의 예지로부터의 하나 이상의 변경 예지에 대한 레퍼런스를 포함할 수 있다. 적절한 경우, 특정 실시예는 도 9의 방법의 하나 이상의 단계를 반복할 수 있다. 본 명세서는 특정 순서로 발생하는 것으로서 도 9의 방법의 특정 단계들을 기술하고 도시하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 순서로 발생하는 도 9의 방법의 임의의 적절한 단계들을 고려한다. 게다가, 본 명세서는 도 9의 방법의 특정 단계를 수행하는 특정 컴포넌트, 장치 또는 시스템을 기술하고 도시하지만, 본 명세서는 도 9의 방법의 임의의 적절한 단계를 수행하는 임의의 적절한 컴포넌트, 장치 또는 시스템의 임의의 적절한 조합을 고려한다.

[0127] 시스템 및 방법

[0128] 도 10은 예시적인 컴퓨터 시스템(1000)을 도시한다. 특정 실시예로, 하나 이상의 컴퓨터 시스템들(1000)은 본 명세서에 기술되거나 도시된 하나 이상의 방법들의 하나 이상의 단계들을 수행한다. 특정 실시예로, 하나 이상의 컴퓨터 시스템들(1000)은 본 명세서에 기술되거나 도시된 기능을 제공한다. 특정 실시예로, 하나 이상의 컴퓨터 시스템들(1000)을 실행하는 소프트웨어는 본 명세서에 기술되거나 도시된 하나 이상의 방법들의 하나 이상의 단계들을 수행하거나, 본 명세서에 기술되거나 도시된 기능을 제공한다. 특정 실시예는 하나 이상의 컴퓨터 시스템들(1000)의 하나 이상의 부분들을 포함한다. 본 명세서에서, 적절한 경우 컴퓨터 시스템에 대한 언급은 컴퓨팅 장치를 포함할 수 있으며, 그 역도 또한 동일하다. 게다가, 컴퓨터 시스템에 대한 언급은 적절한 경우 하나 이상의 컴퓨터 시스템을 포함할 수 있다.

[0129] 본 명세서는 임의의 적절한 수의 컴퓨터 시스템(1000)을 고려한다. 본 명세서는 임의의 적절한 물리적 형태를 취하는 컴퓨터 시스템(1000)을 고려한다. 예로서 제한 없이, 컴퓨터 시스템(1000)은 임베디드 컴퓨터 시스템, 시스템-온-칩(SOC), 단일-보드 컴퓨터 시스템(SBC)(예컨대, 컴퓨터-온-모듈(COM) 또는 시스템-온-모듈(SOM)), 데스크톱 컴퓨터 시스템, 랩톱 또는 노트북 컴퓨터 시스템, 상호작용형 키오스크(kiosk), 메인 프레임, 컴퓨터 시스템 메쉬(mesh), 모바일 전화, 개인 정보 단말기(PDA), 서버, 태블릿 컴퓨터 시스템 또는 이들의 2 이상의 조합일 수 있다. 적절한 경우, 컴퓨터 시스템(1000)은 하나 이상의 컴퓨터 시스템(1000)들을 포함할 수 있거나; 일체형 또는 분산형일 수 있거나; 다수의 위치에 걸쳐 있거나, 다수의 기계에 걸쳐 있거나; 다수의 데이터 센터에 걸쳐 있거나; 하나 이상의 네트워크에 하나 이상의 클라우드 성분을 포함할 수 있는 클라우드에 상주할 수 있다. 적절한 경우, 하나 이상의 컴퓨터 시스템(1000)은 본 명세서에 기술되거나 도시되는 하나 이상의 방법의 하나 이상의 단계를 실질적으로 공간적 또는 시간적 제한 없이 실행할 수 있다. 예로서 제한 없이, 하나 이상의

컴퓨터 시스템(1000)은 본 명세서에 기술되거나 도시되는 하나 이상의 방법의 하나 이상의 단계를 실시간으로 또는 일괄 모드로 실행할 수 있다. 적절한 경우, 하나 이상의 컴퓨터 시스템(1000)은 본 명세서에 기술되거나 도시되는 하나 이상의 방법의 하나 이상의 단계를 다른 시기에 또는 다른 위치에서 실행할 수 있다.

[0130] 특정 실시예로, 컴퓨터 시스템(1000)은 프로세서(1002), 메모리(1004), 저장소(1006), 입력/출력(I/O) 인터페이스(1008), 통신 인터페이스(1010) 및 버스(1012)를 포함한다. 본 명세서가 특정 배열로 특정한 수의 특정 구성 요소를 갖는 특정 컴퓨터 시스템을 기술하고 도시하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 배열로 임의의 적절한 수의 임의의 적절한 구성요소를 갖는 임의의 적절한 컴퓨터 시스템을 고려한다.

[0131] 특정 실시예로, 프로세서(1002)는 가령 컴퓨터 프로그램을 구성하는 명령어와 같은 명령어를 실행하기 위한 하드웨어를 포함한다. 예로서 제한 없이, 명령어를 실행하기 위해, 프로세서(1002)는 내부 레지스터, 내부 캐시, 메모리(1004) 또는 저장소(1006)로부터 명령어를 검색(또는 페치(fetch))할 수 있고; 명령어를 디코딩하고 실행한 후; 하나 이상의 결과를 내부 레지스터, 내부 캐시, 메모리(1004) 또는 저장소(1006)에 기록할 수 있다. 특정 실시예로, 프로세서(1002)는 데이터용, 명령어용 또는 주소용 하나 이상의 내부 캐시를 포함할 수 있다. 본 명세서는 적절한 경우 임의의 적절한 수의 임의의 적절한 내부 캐시들을 포함하는 프로세서(1002)를 고려한다. 예로서 제한 없이, 프로세서(1002)는 하나 이상의 명령어 캐시들, 하나 이상의 데이터 캐시들 및 하나 이상의 변환 색인 버퍼(translation lookaside buffers, TLBs)를 포함할 수 있다. 명령어 캐시에 저장된 명령어들은 메모리(1004)나 저장소(1006) 내 명령어들의 사본일 수 있고, 명령어 캐시는 프로세서(1002)에 의한 이런 명령어들의 검색 속도를 높일 수 있다. 데이터 캐시 내의 데이터는 프로세서(1002)에서 실행하는 다음 명령들에 의해 접근하거나 메모리(1004)나 저장소(1006)로 기록하기 위해 프로세서(1002)에서 실행되는 이전 명령들의 결과; 또는 다른 적절한 데이터를 동작하는데 프로세서(1002)에서 실행하는 명령어를 위한 메모리(1004)나 저장소(1006) 내의 데이터의 사본일 수 있다. 데이터 캐시는 프로세서(1002)에 의한 판독 또는 기록 동작의 속도를 높일 수 있다. TLB들은 프로세서(1002)에 의한 가상 주소 변환의 속도를 높일 수 있다. 특정 실시예로, 프로세서(1002)는 데이터용, 명령어용 또는 주소용 하나 이상의 내부 레지스터를 포함할 수 있다. 본 명세서는 적절한 경우 임의의 적절한 수의 임의의 적절한 내부 레지스터들을 포함하는 프로세서(1002)를 고려한다. 적절한 경우, 프로세서(1002)는 하나 이상의 산술 논리 유닛(ALUs)을 포함할 수 있거나; 멀티-코어 프로세서일 수 있거나; 하나 이상이 프로세서들(1002)을 포함할 수 있다. 본 명세서가 특정 프로세서를 기술하고 도시하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 프로세서를 고려한다.

[0132] 특정 실시예로, 메모리(1004)는 프로세서(1002)가 실행하는 명령어 또는 프로세서(1002)가 운영하는 데이터를 저장하기 위한 메인 메모리를 포함한다. 예로서 제한 없이, 컴퓨터 시스템(1000)은 저장소(1006)나 또 다른 소스(가령, 예컨대 또 다른 컴퓨터 시스템(1000))에서 메모리(1004)로 명령어를 로딩할 수 있다. 이후, 프로세서(1002)는 메모리(1004)에서 내부 레지스터나 내부 캐시로 명령어를 로딩할 수 있다. 명령어를 실행하기 위해, 프로세서(1002)는 내부 레지스터나 내부 캐시로부터 명령어를 검색하고 이들을 디코딩할 수 있다. 명령어의 실행 중 또는 실행 후, 프로세서(1002)는 (중간 결과 또는 최종 결과일 수 있는) 하나 이상의 결과를 내부 레지스터나 내부 캐시로 기록할 수 있다. 이후, 프로세서(1002)는 하나 이상의 이런 결과를 메모리(1004)에 기록할 수 있다. 특정 실시예로, 프로세서(1002)는 (저장소(1006) 또는 다른 곳과는 대조적으로) 하나 이상의 내부 레지스터나 내부 캐시에서 또는 메모리(1004)에서 단지 명령어만을 실행하며, (저장소(1006) 또는 다른 곳과는 대조적으로) 하나 이상의 내부 레지스터나 내부 캐시에서 또는 메모리(1004)에서 단지 데이터만을 운영한다. (주소 버스 및 데이터 버스를 각각 포함할 수 있는) 하나 이상의 메모리 버스는 프로세서(1002)를 메모리(1004)로 연결할 수 있다. 하기에 기술되는 바와 같이, 버스(1012)는 하나 이상의 메모리 버스를 포함할 수 있다. 특정 실시예로, 하나 이상의 메모리 관리 유닛(MMUs)은 프로세서(1002)와 메모리(1004) 사이에 상주하며, 프로세서(1002)에 의해 요청되는 메모리(1004)로의 접근을 용이하게 한다. 특정 실시예로, 메모리(1004)는 랜덤 액세스 메모리(RAM)를 포함한다. 적절한 경우, 이런 RAM은 휘발성 메모리일 수 있다. 적절한 경우, 이런 RAM은 동적 RAM(DRAM) 또는 정적 RAM(SRAM)일 수 있다. 게다가, 적절한 경우, 이런 RAM은 단일 포트형 또는 다중-포트형 RAM일 수 있다. 본 명세서는 임의의 적절한 RAM을 고려한다. 적절한 경우, 메모리(1004)는 하나 이상의 메모리(1004)를 포함할 수 있다. 본 명세서가 특정 메모리를 기술하고 도시하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 메모리를 고려한다.

[0133] 특정 실시예로, 저장소(1006)는 데이터용 또는 명령어용 대용량 저장소를 포함한다. 예로서 제한 없이, 저장소(1006)는 하드 디스크 드라이브(HDD), 플로피 디스크 드라이브, 플래시 메모리, 광디스크, 자기-광학 디스크, 자기 테이프, 범용 직렬 버스(USB) 드라이브 또는 이들의 2 이상의 조합을 포함할 수 있다. 적절한 경우, 저장소(1006)는 착탈식 또는 비-착탈식(또는 고정) 매체를 포함할 수 있다. 적절한 경우, 저장소(1006)는 컴퓨터 시

시스템(1000)의 내부 또는 외부에 있을 수 있다. 특정 실시예로, 저장소(1006)는 비휘발성, 고체-상태(solid-state) 메모리이다. 특정 실시예로, 저장소(1006)는 읽기 전용 메모리(ROM)를 포함한다. 적절한 경우, 이런 ROM은 마스크-프로그램화된 ROM, 프로그램가능 ROM(PROM), 소거가능 PROM(EPROM), 전기적 소거가능 PROM(EEPROM), 전기적 변경가능 ROM(EROM), 플래시 메모리 또는 이들의 2 이상의 조합일 수 있다. 본 명세서는 임의의 적절한 물리적 형태를 취하는 대용량 저장소(1006)를 고려한다. 적절한 경우, 저장소(1006)는 프로세서(1002)와 저장소(1006) 사이의 통신을 용이하게 하는 하나 이상의 저장소 제어 유닛을 포함할 수 있다. 적절한 경우, 저장소(1006)는 하나 이상의 저장소(1006)를 포함할 수 있다. 본 명세서가 특정 저장소를 기술하고 도시하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 저장소를 고려한다.

[0134] 특정 실시예로, I/O 인터페이스(1008)는 컴퓨터 시스템(1000)과 하나 이상의 I/O 장치 사이의 통신을 위한 하나 이상의 인터페이스를 제공하는 하드웨어, 소프트웨어 또는 이들 모두를 포함한다. 적절한 경우, 컴퓨터 시스템(1000)은 하나 이상의 이들 I/O 장치를 포함할 수 있다. 하나 이상의 이들 I/O 장치는 사람과 컴퓨터 시스템(1000) 사이의 통신을 가능하게 할 수 있다. 예로서 제한 없이, I/O 장치는 키보드, 키패드, 마이크로폰, 모니터, 마우스, 프린터, 스캐너, 스피커, 스틸 카메라(still camera), 스타일러스(stylus), 태블릿, 터치 스크린, 트랙볼(trackball), 비디오 카메라, 다른 적절한 I/O 장치 또는 이들의 2 이상의 조합을 포함할 수 있다. I/O 장치는 하나 이상의 센서를 포함할 수 있다. 본 명세서는 임의의 적절한 I/O 장치 및 이에 대한 적절한 I/O 인터페이스(1008)를 고려한다. 적절한 경우, I/O 인터페이스(1008)는 프로세서(1002)가 하나 이상의 이들 I/O 장치를 구동할 수 있도록 하는 하나 이상의 장치 또는 소프트웨어 드라이버를 포함할 수 있다. 적절한 경우, I/O 인터페이스(1008)는 하나 이상의 I/O 인터페이스(1008)를 포함할 수 있다. 본 명세서가 특정 I/O 인터페이스를 기술하고 도시하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 I/O 인터페이스를 고려한다.

[0135] 특정 실시예로, 통신 인터페이스(1010)는 컴퓨터 시스템(1000)과 하나 이상의 다른 컴퓨터 시스템(1000)이나 하나 이상의 네트워크 사이의 통신(가령, 예컨대 패킷-기반 통신)을 위한 하나 이상의 인터페이스를 제공하는 하드웨어, 소프트웨어 또는 이들 모두를 포함한다. 예로서 제한 없이, 통신 인터페이스(1010)는 이더넷이나 다른 유선-기반 네트워크로 통신하기 위한 네트워크 인터페이스 제어장치(NIC)나 네트워크 어댑터 또는 가령 WI-FI 네트워크와 같이 무선 네트워크로 통신하기 위한 무선 NIC(WNIC)나 무선 어댑터를 포함할 수 있다. 본 명세서는 임의의 적절한 네트워크 및 이에 대한 임의의 적절한 통신 인터페이스(1010)를 고려한다. 예로서 제한 없이, 컴퓨터 시스템(1000)은 애드 hoc 네트워크(ad hoc network), 개인 영역 네트워크(PAN), 근거리 네트워크(LAN), 광역 네트워크(WAN), 대도시 네트워크(MAN), 인터넷의 하나 이상의 부분 또는 2 이상의 이런 네트워크들의 조합으로 통신할 수 있다. 하나 이상의 이런 네트워크의 하나 이상의 부분은 유선 또는 무선일 수 있다. 예로서, 컴퓨터 시스템(1000)은 무선 PAN(WPAN)(가령, 예컨대 BLUETOOTH WPAN), WI-FI 네트워크, WI-MAX 네트워크, 셀룰러 전화 네트워크(가령, 예컨대 GSM(Global System for Mobile Communication) 네트워크), 다른 적절한 무선 네트워크 또는 2 이상의 이런 네트워크들의 조합으로 통신할 수 있다. 적절한 경우, 컴퓨터 시스템(1000)은 임의의 이들 네트워크에 대한 임의의 적절한 통신 인터페이스(1010)를 포함할 수 있다. 적절한 경우, 통신 인터페이스(1010)는 하나 이상의 통신 인터페이스(1010)를 포함할 수 있다. 본 명세서가 특정 통신 인터페이스를 기술하고 도시하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 통신 인터페이스를 고려한다.

[0136] 특정 실시예로, 버스(1012)는 컴퓨터 시스템(1000)의 구성요소를 서로 연결하는 하드웨어, 소프트웨어 또는 이들 모두를 포함한다. 예로서 제한 없이, 버스(1012)는 AGP(Accelerated Graphics Port)이나 다른 그래픽 버스, EISA(Enhanced Industry Standard Architecture) 버스, FSB(front-side bus), HT(HYPERTRANSPORT) 인터커넥트, ISA(Industry Standard Architecture) 버스, INFINIBAND 인터커넥트, LPC(low-pin-count) 버스, 메모리 버스, MCA(Micro Channel Architecture) 버스, PCI(Peripheral Component Interconnect) 버스, PCIe(PCI-Express) 버스, SATA(serial advanced technology attachment) 버스, VLB(Video Electronics Standard Association local) 버스, 다른 적절한 버스 또는 2 이상의 이런 버스의 조합을 포함할 수 있다. 적절한 경우, 버스(1012)는 하나 이상의 버스(1012)를 포함할 수 있다. 본 명세서가 특정 버스를 기술하고 도시하지만, 본 명세서는 임의의 적절한 버스나 인터커넥트를 고려한다.

[0137] 본 명세서에서, 컴퓨터-판독가능한 비-일시적 저장매체 또는 저장매체들은 하나 이상의 반도체 기반 또는 다른 집적회로(ICs)(가령, 예컨대 FPGAs(field-programmable gate arrays) 또는 ASICs(application-specific ICs)), 하드 디스크 드라이브(HDDs), 하이브리드 하드 디스크(HHDs), 광학 디스크, 광학 디스크 드라이브(ODDs), 자기-광학 디스크, 자기-광학 드라이브, 플로피 디스크, 플로피 디스크 드라이브(FDDs), 자기 테이프, 고체-상태 드라이브(SSDs), RAM-드라이브, SECURE DIGITAL 카드나 드라이브, 임의의 다른 적절한 컴퓨터-판독가능한 비-일시적 저장매체 또는, 적절한 경우, 2 이상의 이들의 임의의 적절한 조합을 포함할 수 있다. 적절한 경우, 컴퓨터-

판독가능한 비-일시적 저장매체는 휘발성, 비휘발성 또는 휘발성과 비휘발성의 조합일 수 있다.

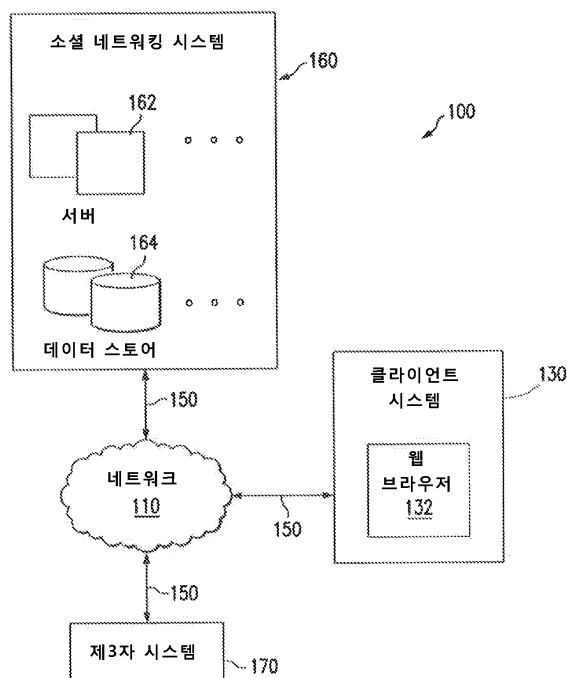
[0138] 기타 사항

[0139] 본 명세서에서, "또는"은 명시적으로 다르게 지시하거나 문맥상 달리 지시되지 않는 한, 포괄적인 것이며 배타적인 것이 아니다. 따라서, 본 명세서에서 "A 또는 B"는 명시적으로 다르게 지시하거나 문맥상 달리 지시되지 않는 한, "A, B 또는 둘 모두"를 의미한다. 게다가, "및"은 명시적으로 다르게 지시하거나 문맥상 달리 지시되지 않는 한, 공동 및 별개 모두이다. 따라서, 본 명세서에서 "A 및 B"는 명시적으로 다르게 지시하거나 문맥상 달리 지시되지 않는 한, "A 및 B가 공동이든 별개이든 상관없이 모두"를 의미한다.

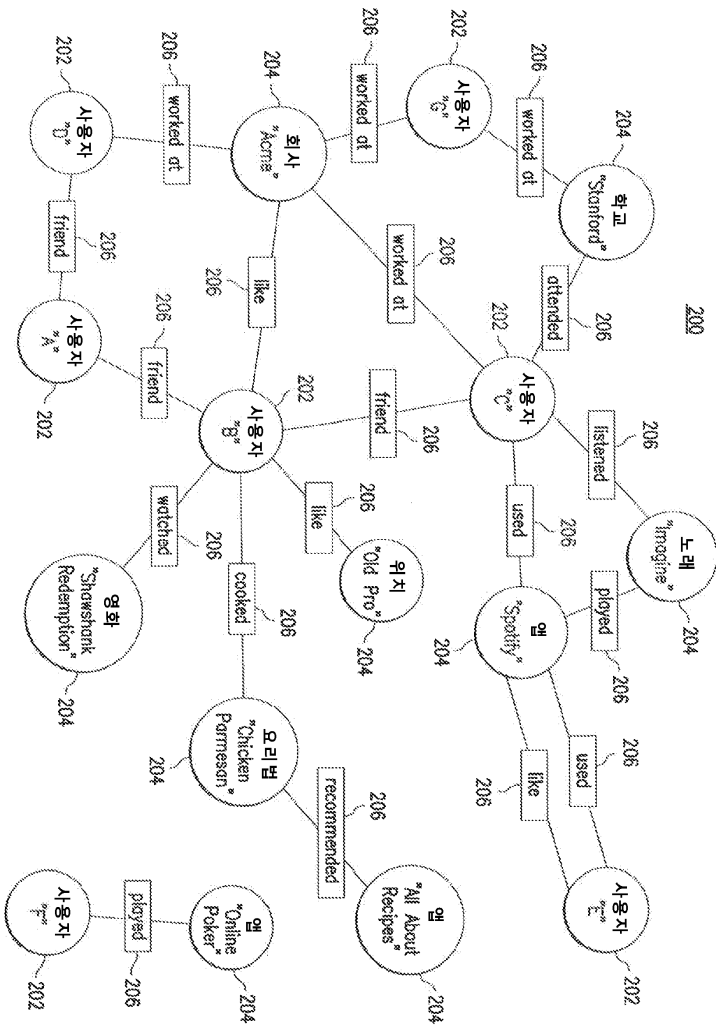
[0140] 본 명세서의 범위는 당업자가 이해할 수 있는 본 명세서에 기술되거나 도시된 예시적인 실시예들에 대한 모든 변화, 치환, 변형, 대체 및 변경을 포함한다. 본 명세서의 범위는 본 명세서에 기술되거나 도시된 예시적인 실시예들로 국한되지 않는다. 게다가, 본 명세서는 특정 컴포넌트, 구성요소, 기능, 동작 또는 단계를 포함하는 것으로 본 명세서의 각각의 실시예들을 기술하고 도시하지만, 임의의 이런 실시예들은 당업자가 이해할 수 있는 본 명세서에 어디든 기술되거나 도시되는 임의의 컴포넌트, 구성요소, 기능, 동작 또는 단계의 임의의 조합이나 치환을 포함할 수 있다. 게다가, 첨부된 청구범위에서 특정 기능을 수행하도록 설계되거나, 배치되거나, 할 수 있거나, 구성되거나, 할 수 있게 하거나, 동작할 수 있거나, 동작하는 장치나 시스템 또는 장치나 시스템의 구성요소에 대한 언급은 장치, 시스템 또는 구성요소가 그렇게 설계되거나, 배치되거나, 할 수 있거나, 구성되거나, 가능하거나, 동작할 수 있거나 동작하는 한, 장치, 시스템, 구성요소, 그 또는 그러한 특정 기능이 활성화되었는지, 턴온 되었는지, 잠금 해제되었는지 여부를 포함한다.

도면

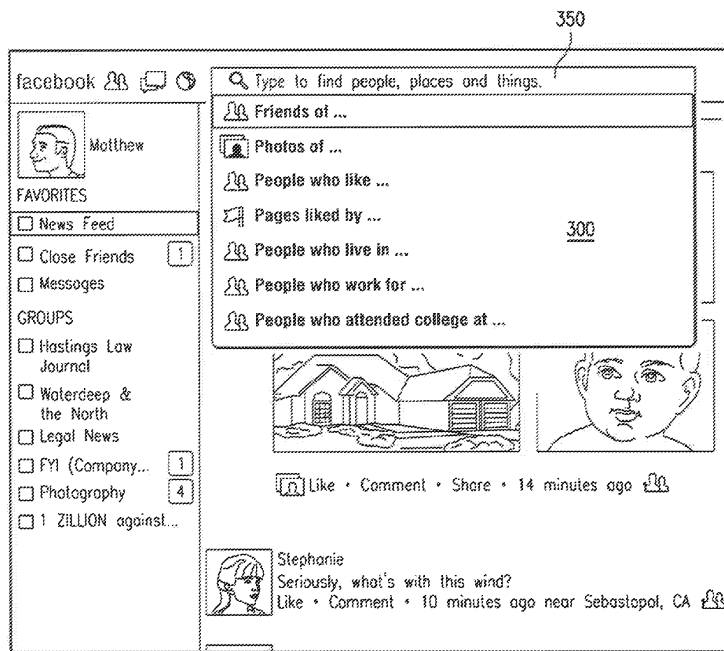
도면1



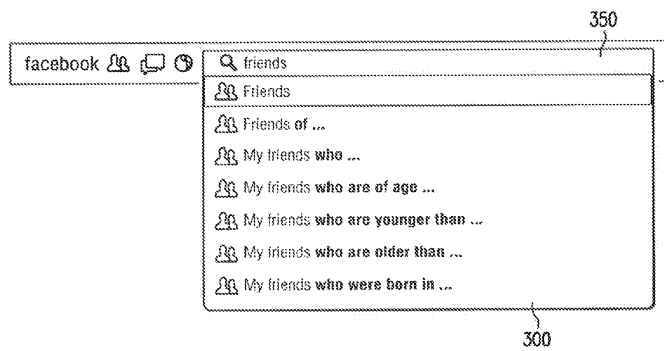
도면2



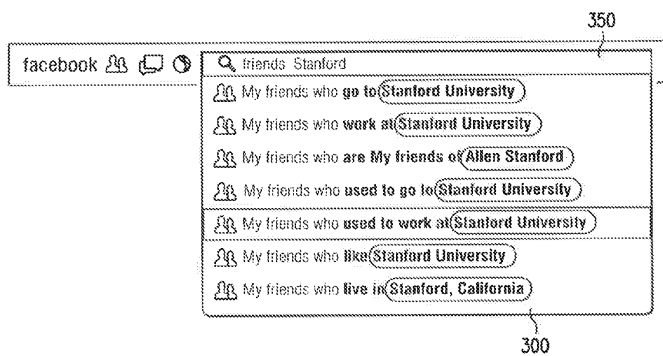
도면3



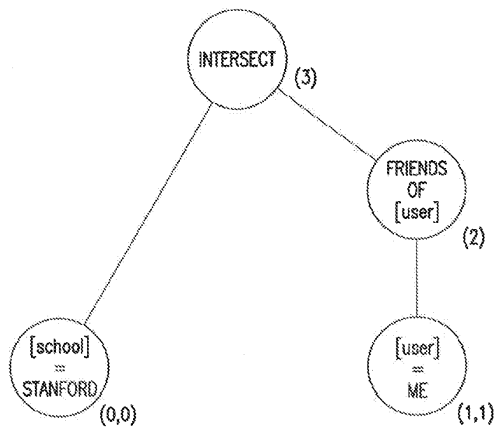
도면4a



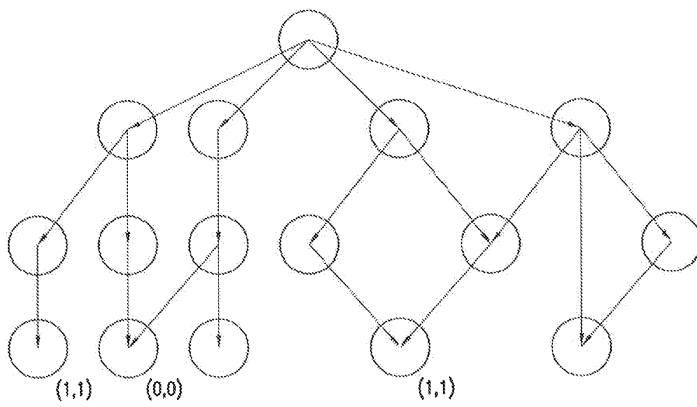
도면4b



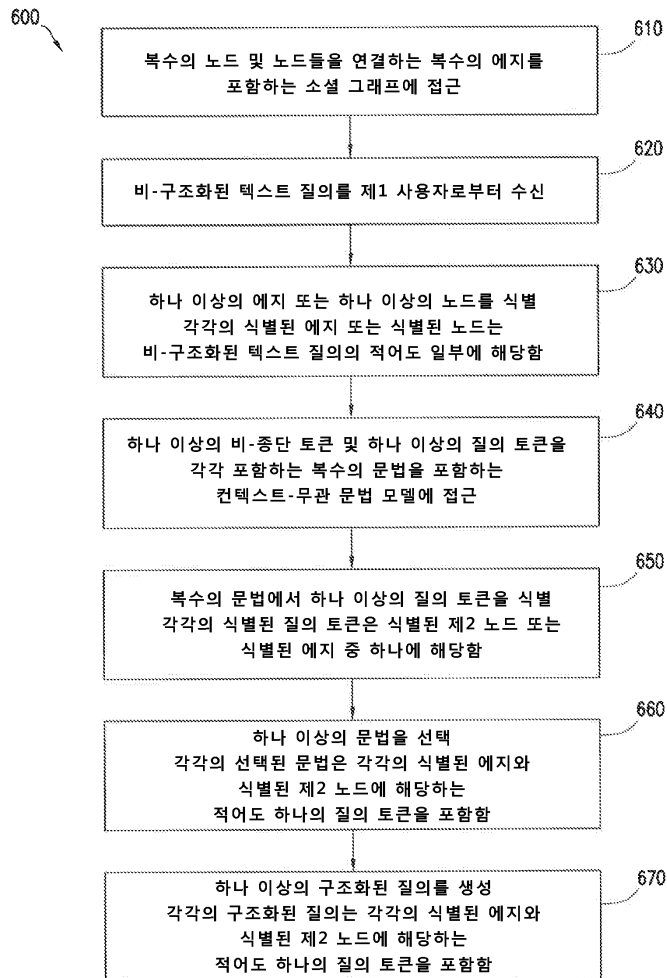
도면5a



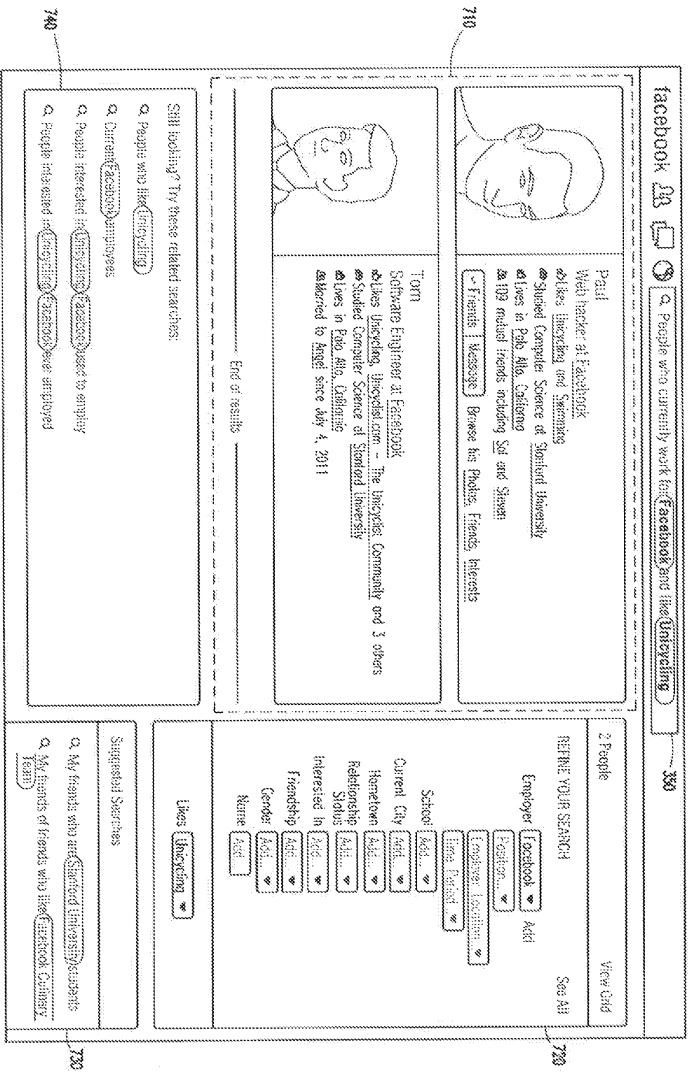
도면5b



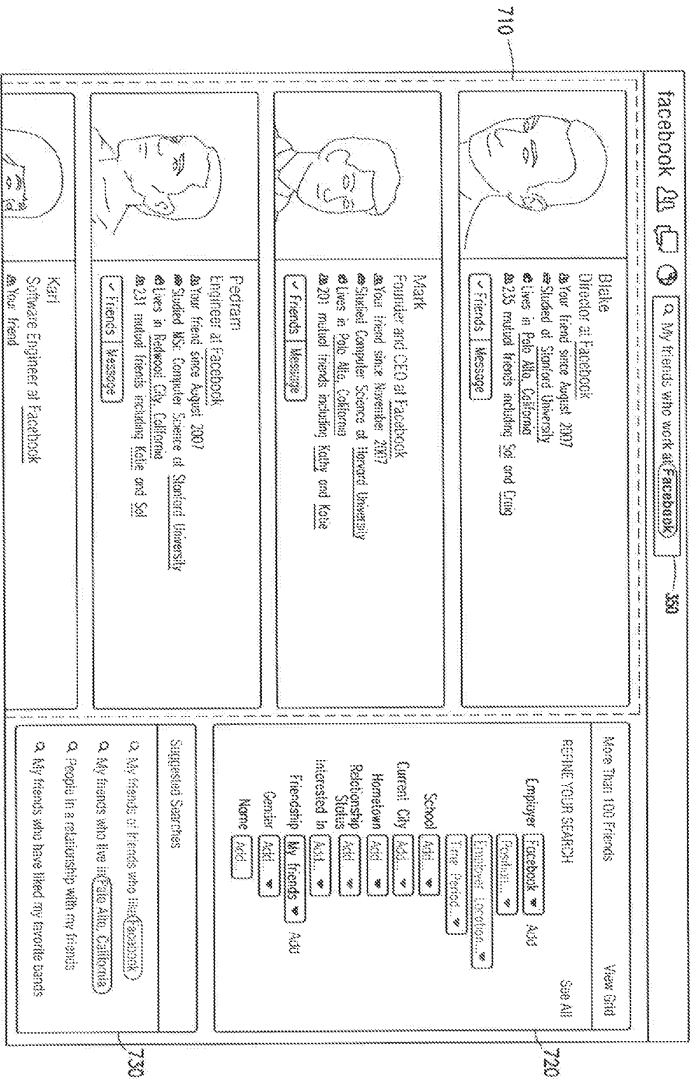
도면6




도면7a




도면 7b




facebook 28  My friends who work at facebook also work at Acme as software engineers


350




Luke
Director of Engineering at Facebook
Former Software Engineer at Acme
Acme hired since April 2003
Shared Computer Science at Stanford University
as 197 mutual friends including Sam and Steven
[View Friends](#) [Message](#)



Julie
Software Engineer at Acme
Former Software Engineer at Facebook
Acme hired since March 2008
as 145 mutual friends including Vikram and Steven
[View Friends](#) [Message](#)



Krishna
Software Engineer at Facebook
Former Software Engineer at Acme
Acme hired since March 2008
Shared Computer Science at Columbia University
as 125 mutual friends including Sam and Steven
[View Friends](#) [Message](#)



Steven
Software Engineer at Facebook
Former Software Engineer at Acme

8 Friends
REFINE YOUR SEARCH
See All

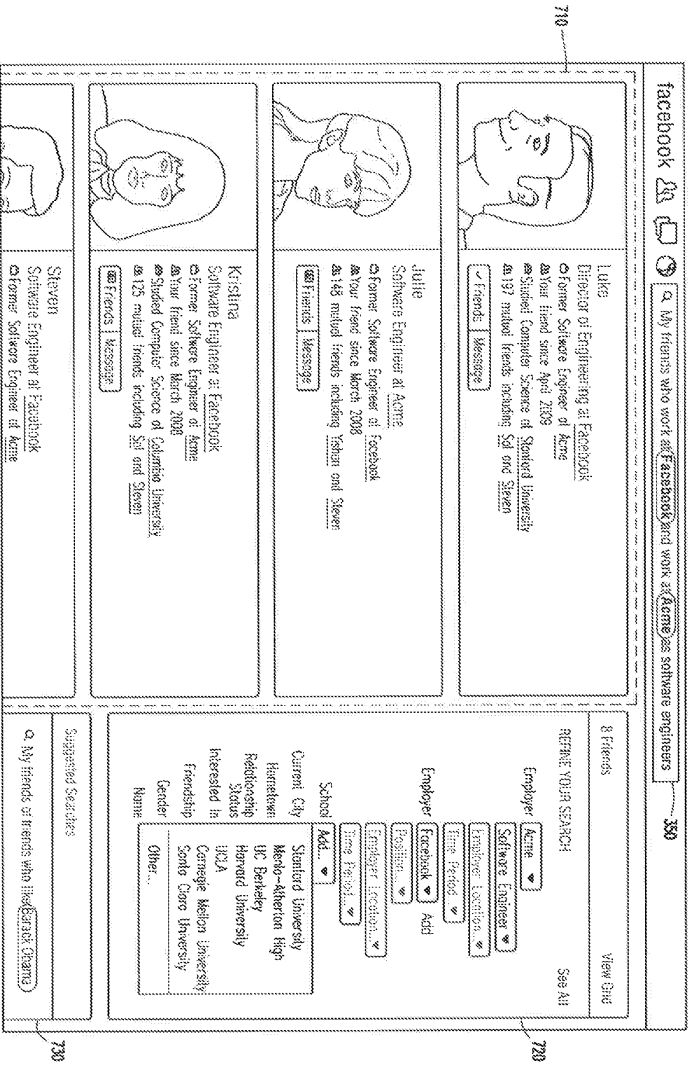
Employer **Acme** **Software Engineer** **Employer Location** **Time Period** **Employer Facebook** **Add**

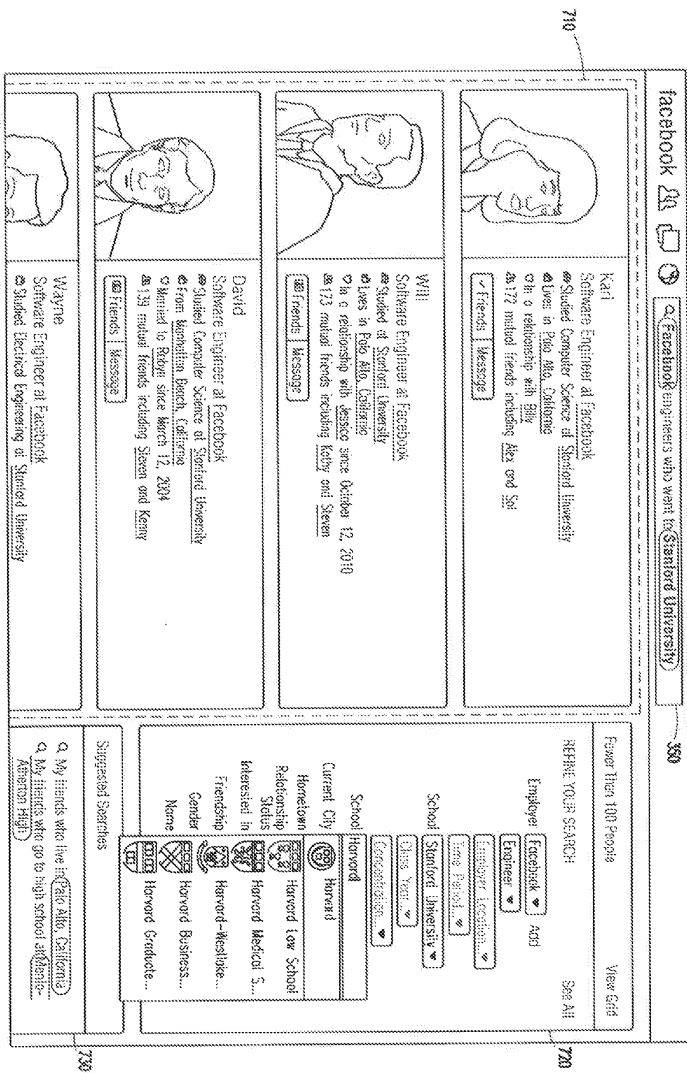
Employer **Acme** **Software Engineer** **Employer Location** **Time Period** **Employer Facebook** **Add**

Current City **Home town** **Relationship** **Status** **Interested in** **Friendship** **My friends** **Gender** **Age** **None**




Suggested Searches
My friends or friends who have worked at Acme

도면7d






도면 7f

facebook   

People who like Mexican restaurants in Palo Alto, California

30



Sol

Los Altos, California

Lives [Boswell, the Shovel Boy and 12 others](#) · 235 Hamilton Ave, Palo Alto, CA 94301


Former Engineer at Facebook

Phys Running and Soccer

As 243 mutual friends including Kelly and Katie

Friends

Message



Mark

Founder and CEO at Facebook

Lives [Palo Alto, CA](#) [Redwood](#), 285 Hamilton and 2 others · 405 S California Ave, Palo Alto, California

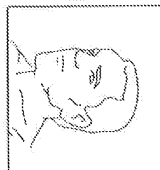
Studied Computer Science at Stanford University

Lives in Palo Alto, California

As 201 mutual friends including Kelly and Katie

Friends

Message



Pedram

Engineer at Facebook

Lives [Belmont's Hill House](#), [Wagon Lake](#) and 32 others · 321 S. California Ave., Stanford, CA 94305


Studied MS: Computer Science at Stanford University

Lives in [Redwood City, California](#)

As 231 mutual friends including Kelly and Sol

Friends

Message



Cameron

Scientist at Facebook


Lives [La Boreale Restaurant](#), [Kellie](#) and 44 others · 380 Emerson St., Palo Alto, CA 94301


More than 1000 people


View Grid


REFINE YOUR SEARCH


See All


Employer [Add](#) 


School [Add](#) 


Current City [Add](#) 


Hometown [Add](#) 


Relationship [Add](#) 


Status [Add](#) 

Interested in [Add](#) 

Friendship [Add](#) 

Gender [Add](#) 

Home [Add](#) 

Like: [Mexican Restaurants...](#) 

Like

My favorite pages

Pages my friends like

Facebook

[Barack Obama](#)

[Facebook Culinary Team](#)

[The Huntington Post](#)

[Celia's Mexican Restaurant](#)

[San Francisco Giants](#)

[Starbucks](#)

[Uber...](#)

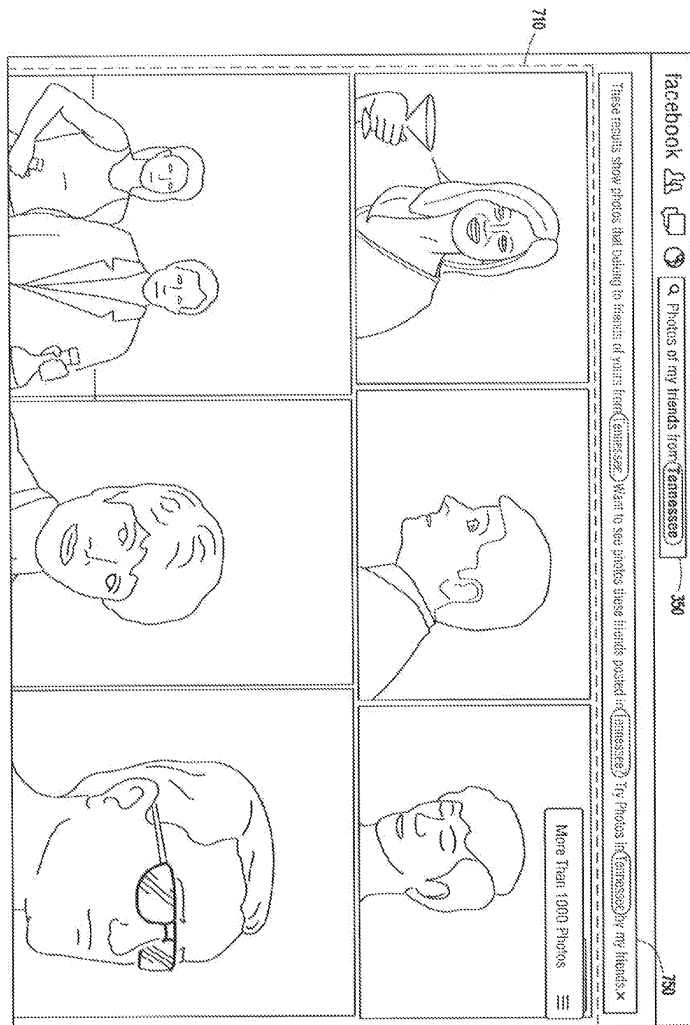
[Remove](#)

720

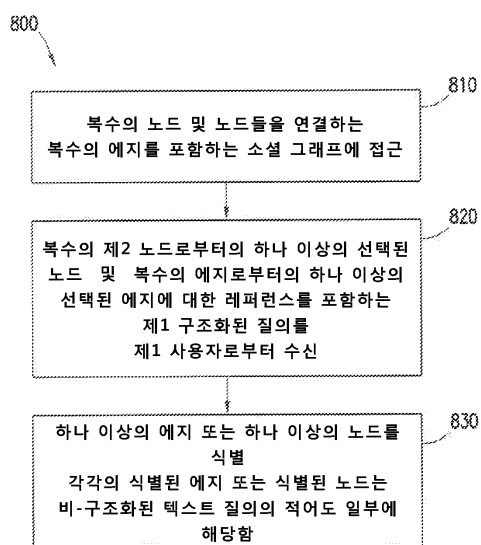
710

- 50 -

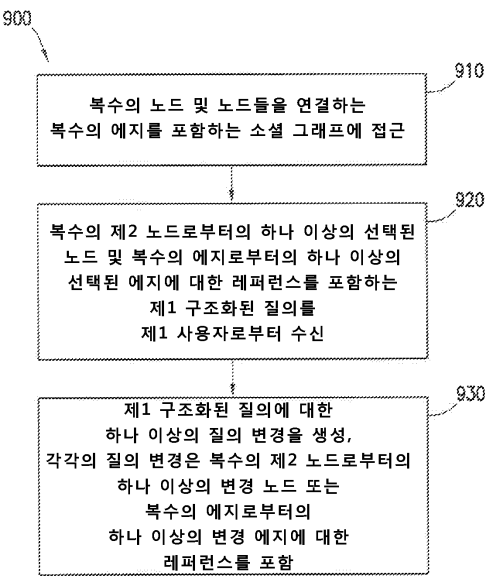
도면7g



도면8



도면9



도면10

