(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월06일
(11) 등록번호 10-1682831
(24) 등록일자 2016년11월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 17/30 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 17/30994 (2013.01)
G06F 17/30318 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0148958
(22) 출원일자 2015년10월26일
심사청구일자 2015년10월26일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100032622 A*
KR1020130078659 A*
KR1020150026825 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
대한민국 (식품의약품안전처장)
충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명2로 187
켐아이넷(주)
서울특별시 양천구 목동중앙로 43, 3층 302호(목동, 목동글로리파크)
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
황인균
충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명5로 202(오송상록롯데캐슬아파트) 302-1304
황명실
서울특별시 종로구 경희궁길 57 광화문풍림스페이스본아파트
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이정현

전체 청구항 수 : 총 9 항 심사관 : 홍경아

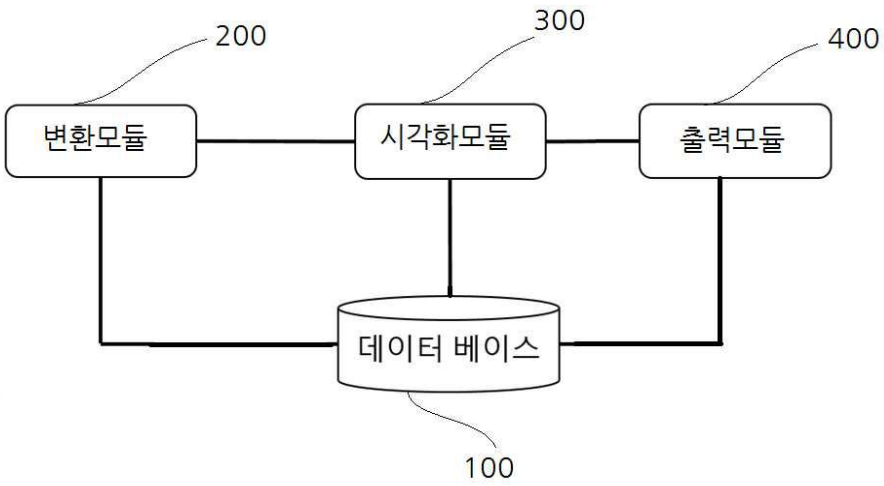
(54) 발명의 명칭 **빅데이터 기반 식품과 유해물질 연관성 시각화 장치 및 방법**

(57) 요 약

본 발명은 빅데이터 기반 식품과 유해물질의 연관성 시각화 장치 및 방법에 대한 것으로 더욱 상세하게는 데이터베이스에 저장된 식품에 대한 빅데이터로부터 선택되어진 항목이나 범위 내의 식품과 유해물질에 대한 데이터를 추출하여 다양한 개발환경에서 사용이 가능한 포맷으로 추출한 데이터를 변환함으로써 데이터의 유용성을 높일

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



뿐만 아니라 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 오염도, 섭취량, 위해도 등 다양한 측면에서 시각적으로 표현하고, 변환된 데이터를 이용하여 웹브라우저(Web-browser)를 비롯한 다양한 응용프로그램을 통해 식품 및 농산물과 유해물질 간의 연관성을 도식화하여 표현함으로써 식품군과 유해물질의 관련성에 대한 시각적 표현을 용이하게 진행할 수 있는 식품과 유해물질의 연관성 시각화 장치 및 그 방법에 대한 것이다.

본 발명의 빅데이터 기반 식품과 유해물질의 연관성 시각화 장치는 식품 및 각 식품에 포함된 유해물질에 대한 정보를 포함하여 식품과 유해물질의 연관관계를 시각화하기 위한 정보가 저장된 데이터베이스; 상기 데이터베이스에서 연관관계를 시각화하고자 하는 식품 및 유해물질에 대한 데이터를 추출한 후 연관관계를 나타내기 위한 데이터형식으로 변환하는 변환모듈; 상기 변환모듈에서 변환된 데이터를 이용하여 해당 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 시각화하는 시각화모듈; 및 상기 시각화모듈에서 시각화된 연관관계를 출력하기 위한 형식으로 변환하는 출력모듈을 포함한다.

본 발명의 빅데이터 기반 식품과 유해물질의 연관성 시각화 장치 및 방법에 따르면 식품과 유해물질에 대한 빅데이터에 기반하여 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 다양한 측면에서 시각적으로 표현할 수 있고, 기존의 그래프를 이용하여 표현할 수 없었던 연관성에 대한 부분을 상호간의 링크를 이용하여 표현함으로써 항목 간의 연관성 분석에 대한 가시적인 효율을 높일 수 있으며, 빅데이터에서 해당 식품에 대한 데이터를 추출한 후 다양한 개발환경에서 활용이 가능한 JSON 타입으로 변환함으로써 데이터의 활용성을 극대화할 수 있고, 링크 형태로 연관관계를 표시하고, 연관도에 따라 링크의 표현정도를 조절함으로써 다양한 정보를 하나의 시각화된 표현형태로 나타낼 수 있으며 웹브라우저로 볼 수 있는 형태로 출력함으로써 범용성을 확보할 수 있는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류
G06F 17/30958 (2013.01)
(72) 발명자
강희승
충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명3로 111 (오송호반베르디움아파트) 605-604
이헌주
서울특별시 양천구 목동서로 100 308동 705호 (목동,목동3단지아파트)
민성기
경기도 남양주시 별내3로 115 별내더샵아파트 2810-201
이찬행
서울특별시 용산구 효창원로26길 4-3 삼성아트빌 402호

명 세 서

청구범위

청구항 1

빅데이터 기반 식품과 유해물질의 연관성 시각화 장치에 있어서,

식품 및 각 식품에 포함된 유해물질에 대한 정보를 포함하여 식품과 유해물질의 연관관계를 시각화하기 위한 정보가 저장된 데이터베이스;

상기 데이터베이스에서 연관관계를 시각화하고자 하는 식품 및 유해물질에 대한 데이터를 추출한 후 연관관계를 나타내기 위한 데이터형식으로 변환하는 변환모듈;

상기 변환모듈에서 변환된 데이터를 이용하여 해당 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 시각화하는 시각화모듈; 및

상기 시각화모듈에서 시각화된 연관관계를 출력하기 위한 형식으로 변환하는 출력모듈을 포함하되,

상기 변환모듈은 상기 데이터베이스에서 추출된 데이터를 확률분포로 변환한 후 전체 확률분포 중 특정 확률범위에 포함된 데이터만으로 해당 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 나타내기 위한 데이터 형식으로 변환하고,

상기 시각화모듈은 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 오염도, 섭취량, 위해도의 3가지 측면에서 시각화하고,

상기 출력모듈은 상기 3가지 측면의 시각화된 연관관계를 플래시(Flash) 파일 형식으로 출력하는 것을 특징으로 하는 빅데이터기반 식품과 유해물질의 연관성 시각화 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 변환모듈은 추출된 데이터를 이용하여 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 나타내기 위해 JSON(JavaScript Object Notation) 형식으로 변환하는 것을 특징으로 하는 빅데이터 기반 식품과 유해물질의 연관성 시각화 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에서,

상기 시각화모듈은 상기 변환모듈에서 변환된 데이터를 이용하여 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 식품과 유해물질을 연결하는 링크형식으로 시각화하는 것을 특징으로 하는 빅데이터 기반 식품과 유해물질의 연관성 시각화 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 시각화모듈은 시각화 대상인 식품과 유해물질 사이의 연관관계의 정도에 따라 링크의 명도를 조절하여 시각화하는 것을 특징으로 하는 빅데이터 기반 식품과 유해물질의 연관성 시각화 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 조절되는 링크의 명도는 5단계로 구별하여 시각화되는 것을 특징으로 하는 빅데이터 기반 식품과 유해물질의 연관성 시각화 장치.

청구항 7

제4항에서,

상기 시각화모듈은 식품과 유해물질을 원형으로 배열하고 상기 연관관계를 나타내는 링크로 연결하는 것을 특징으로 하는 빅데이터 기반 식품과 유해물질의 연관성 시각화 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

빅데이터에 기반하여 식품과 유해물질의 연관관계를 시각화 방법에 있어서,

식품 및 각 식품에 포함된 유해물질에 대한 정보를 포함하여 식품과 유해물질의 연관관계를 시각화하기 위한 정보를 데이터베이스에 입력하는 입력단계;

상기 데이터베이스에서 연관관계를 시각화하고자 하는 식품 및 유해물질에 대한 데이터를 추출한 후 연관관계를 나타내기 위한 데이터형식으로 변환하는 변환단계;

상기 변환단계에서 변환된 데이터를 이용하여 해당 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 시각화하는 시각화단계; 및

상기 시각화단계에서 시각화된 연관관계를 출력하기 위한 형식으로 변환하여 출력하는 출력단계를 포함하되,

상기 변환단계에서 연관관계를 나타내기 위한 데이터형식으로의 변환은 상기 데이터베이스에서 추출된 데이터를 확률분포로 변환한 후 전체 확률분포 중 특정 확률범위에 포함된 데이터만으로 해당 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 나타내기 위한 데이터 형식으로 변환하고,

상기 시각화단계는 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 오염도, 섭취량, 위해도의 3가지 측면에서 시각화하고,

상기 출력단계에서 상기 3가지 측면의 시각화된 연관관계를 플래시(Flash) 파일 형식으로 출력하는 것을 특징으로 하는 빅데이터 기반 식품과 유해물질의 연관성 시각화 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 변환단계는 추출된 데이터를 이용하여 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 나타내기 위해 JSON(JavaScript Object Notation) 형식으로 변환하는 것을 특징으로 하는 빅데이터 기반 식품과 유해물질의 연관성 시각화 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 시각화단계는 상기 변환단계에서 변환된 데이터를 이용하여 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 식품과 유해물질을 연결하는 링크형식으로 시각화하되, 링크의 명도를 5단계로 구별하여 시각화하는 것을 특징으로 하는 빅데이터 기반 식품과 유해물질의 연관성 시각화 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 식품과 유해물질에 대한 빅데이터를 기반으로 식품과 유해물질간의 연관성 시각화 장치 및 방법에 관한 것으로, 방대한 식품 및 생산단계 농산물에 대한 빅데이터 기반의 자료로부터 유해물질의 함유량, 섭취량과 기준 허용치 등 식품에 대한 위해정보를 토대로 식품 및 농산물과 유해물질간의 연관성을 시각적으로 표현하기 위한 연관성 시각화 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 먹거리의 안전과 유해성에 대해 사람들의 관심이 증가하고, 식품과 관련된 사고가 지속적으로 발생하면서 식품 안전에 대한 관심이 크게 증가하고 있다. 뿐만 아니라, 식품에 비의도적 혹은 의도적으로 함유되는 독소를 포함한 유해물질에 대한 대중의 관심 또한 지속적으로 증가하는 추세이다.

[0003] 식품에서 검출되는 유해물질들은 식품을 제조하는 중간과정이나 식품 생산을 위한 화학적 처리과정에서 발생될 수 있지만, 그 주원료인 농산물 원료를 생산, 저장, 유통 및 조리하는 과정에서도 발생할 수 있다. 어떠한 생산물이 어떤 유해물질을 포함하고 있으며, 어느 정도 포함되어 있고 섭취량은 얼마나 되는지를 파악하여, 연관된 정보를 제공하는 것은 인간의 건강한 식생활 활동을 보장하기 위한 하나의 방법이고 더 나아가 식품의 위해관리를 효율적으로 수행하기 위해 반드시 필요한 정보이다.

[0004] 식품이나 식품의 주원료 중의 다양한 유해물질 모니터링 데이터는 생산 혹은 유통 시기, 생산 혹은 유통 지역, 측정 부위, 가공 처리 방법 등에 따른 세부적인 오염 정보들을 포함하고 있으며, 세부 항목에 따라 데이터가 변화될 수도 있고, 데이터가 집적될 수도 있다. 이러한 데이터는 모니터링 연구 목적 및 분야에 따라 다양한 방면으로 다양한 자동화된 측정 장치를 활용하여 대용량으로 수집 및 저장되어질 수 있으며, 수집 및 저장된 데이터는 필요에 따라 추가되거나 수정, 삭제될 수도 있다. 이와 같이 수집되고 저장된 데이터는 체계적인 데이터의 분석과 현황 파악을 위해서 누적되어 유지될 수 있어야 하고, 그에 따라 누적된 데이터들은 빅데이터로 분류되어질 수 있다.

[0005] 이러한 식품에 대한 빅데이터를 이용하여 식품에 대한 위해관리를 하는 기관이나 식품을 생산 공급하는 기업들은 관련된 정보를 데이터베이스(Database)에 저장하고 유지 및 관리를 하고 있으며, 필요에 따라 데이터베이스를 검색하고 검색된 자료를 이용하여 다양한 분석을 수행한다.

[0006] 일반적으로, 분석 자료들에 대한 표현은 대부분 테이블의 형태로 표현되며, 다양한 응용프로그램을 이용하여 입력된 데이터를 다양한 형태의 그래프로 표현할 수도 있다. 예를 들면, 원형 그래프, 막대형 그래프, 꺾은선 그래프 등의 그래프를 사용한 표현 기법으로 사용자에게 가시화될 수 있다.

[0007] 앞서 언급된 그래프를 예로 들자면, 원형 그래프로 표현되는 데이터의 경우는 특정 항목에 대한 구성 물질의 분포 및 함유량을 전체적인 비율로 표현하기에 적합하고, 막대형 그래프는 원형 그래프에서 표현될 수 있는 정보뿐만 아니라 각 항목 간, 또는 항목에 따른 구성물질의 비교를 표현하기 편리하다. 그에 반해, 꺾은선 그래프는 세부적인 구성 물질에 대한 표현보다는 특정 물질의 변화를 파악하고 비교하는데 주요하게 사용될 수 있다.

[0008] 이와 같은 그래프들은 식품이나 생산물의 구성 물질이나 유해물질의 분포를 비교, 분석하는데 용이하지만, 각 항목들의 연관관계를 표현하기에는 부적합하다. 앞서 언급한 대부분의 그래프들은 분포나 변화량, 또는 비율적인 면의 표현 외에, 어떤 항목이 어떠한 항목과 연관성이 있는지를 그래프로 표현하기는 어렵기 때문이다.

[0009] 또한, 포함된 유해물질이 어떠한 식품군 또는 생산물에 주로 분포되고 있는지에 대해서도 가시적으로 파악하기는 어렵다는 문제가 존재한다. 즉, 앞서 언급한 다양한 그래프들은 각 식품에서 유해물질의 분포도, 함유량 등을 수치적으로 표현하는데 초점이 맞춰져 있어 유해물질과 식품 사이의 연관관계를 파악하기가 어려운 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 데이터베이스에 저장된 식품에 대한 빅데이터로부터 선택되어진 항목이나 범위 내의 식품과 유해물질에 대한 데이터를 추출하여 다양한 개발환경에서 사용이 가능한 포맷으로 추출한 데이터를 변환함으로써 데이터의 유용성을 높일 뿐만 아니라 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 오염도, 섭취량, 위해도 등 다양한 측면에서 시각적으로 표현하고, 변환된 데이터를 이용하여 웹브라우저(Web-browser)를 비롯한 다양한 응용프로그램을 통해 식품과 유해물질 간의 오염수준, 위해수준 등의 연관성을 도식화하여 표현함으로써 식품(식품군 포함)과 유해물질의 관련성에 대한 시각적 표현을 용이하게 진행할 수 있는 식품과 유해물질의 연관성 시각화 장치 및 그 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 빅데이터 기반 식품과 유해물질 연관성 시각화 장치는 식품 및 각 식품에 포함된 유해물질에 대한 정보를 포함하여 식품과 유해물질의 연관관계를 시각화하기 위한 정보가 저장된 데이터베이스; 상기 데이터베이스에서 연관관계를 시각화하고자 하는 식품 및 유해물질에 대한 데이터를 추출한 후 연관관계를 나타내기 위한 데이터형식으로 변환하는 변환모듈; 상기 변환모듈에서 변환된 데이터를 이용하여 해당 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 시각화하는 시각화모듈; 및 상기 시각화모듈에서 시각화된 연관관계를 출력하기 위한 형식으로 변환하는 출력모듈을 포함한다.

[0012] 또한, 상기 변환모듈은 추출된 데이터를 이용하여 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 나타내기 위해 JSON(JavaScript Object Notation) 형식으로 변환하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 시각화모듈은 상기 변환모듈에서 변환된 데이터를 이용하여 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 식품과 유해물질을 연결하는 링크형식으로 시각화하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 시각화모듈은 시각화 대상인 식품과 유해물질 사이의 연관관계의 정도에 따라 링크의 명도를 조절하여 시각화하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 조절되는 링크의 명도는 5단계로 구별하여 시각화되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 시각화모듈은 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 오염도, 섭취량, 위해도의 3가지 측면에서 시각화하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 출력모듈은 상기 3가지 측면의 시각화된 연관관계를 플래시(Flash) 파일 형식으로 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 빅데이터 기반 식품과 유해물질 연관성 시각화 방법은 식품 및 각 식품에 포함된 유해물질에 대한 정보를 포함하여 식품과 유해물질의 연관관계를 시각화하기 위한 정보를 데이터베이스에 입력하는 입력단계; 상기 데이터베이스에서 연관관계를 시각화하고자 하는 식품 및 유해물질에 대한 데이터를 추출한 후 연관관계를 나타내기 위한 데이터형식으로 변환하는 변환단계; 상기 변환단계에서 변환된 데이터를 이용하여 해당 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 시각화하는 시각화단계; 및 상기 시각화단계에서 시각화된 연관관계를 출력하기 위한 형식으로 변환하여 출력하는 출력단계를 포함한다.

[0019] 또한, 상기 변환단계는 추출된 데이터를 이용하여 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 나타내기 위해

JSON(JavaScript Object Notation) 형식으로 변환하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 시각화단계는 상기 변환단계에서 변환된 데이터를 이용하여 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 식품과 유해물질을 연결하는 링크형식으로 시각화하되, 링크의 명도를 5단계로 구별하여 시각화하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 시각화단계는 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 오염도, 섭취량, 위해도의 3가지 측면에서 시각화하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기 시각화단계는 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 오염도, 섭취량, 위해도의 3가지 측면에서 시각화하고, 상기 출력단계에서 상기 3가지 측면의 시각화된 연관관계를 플래시(Flash) 파일 형식으로 출력하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0023] 이상과 같은 구성의 본 발명은 식품과 유해물질에 대한 빅데이터에 기반하여 식품과 유해물질 오염, 위해 수준 사이의 연관관계를 다양한 측면에서 시각적으로 표현할 수 있는 효과가 있다.

[0024] 또한, 기존의 그래프를 이용하여 표현할 수 없었던 연관성에 대한 부분을 상호간의 링크를 이용하여 표현함으로써 항목 간의 연관성 분석에 대한 가시적인 효율을 높일 수 있는 효과가 있다.

[0025] 또한, 빅데이터에서 해당 식품에 대한 데이터를 추출한 후 다양한 개발환경에서 활용이 가능한 JSON 타입으로 변환함으로써 데이터의 활용성을 극대화할 수 있는 효과가 있다.

[0026] 또한, 링크 형태로 연관관계를 표시하고, 연관도에 따라 링크의 표현정도를 조절함으로써 다양한 정보를 하나의 시각화된 표현형태로 나타낼 수 있으며 웹브라우저로 볼 수 있는 형태로 출력함으로써 범용성을 확보할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 식품과 유해물질의 연관성 시각화 장치의 개략적인 블록도이고,

도 2는 본 발명의 시각화 장치에 의해 시각화된 식품과 유해물질 사이의 요약 그래프이고,

도 3 내지 도 5는 본 발명의 시각화 장치로 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 섭취량, 위해도, 오염도 측면에서 표현한 연관성 그래프이고,

도 6은 본 발명의 시각화장치에서 분포도의 범위를 선택하여 연관관계를 시각화하는 것을 설명하는 도면이고,

도 7은 일실시예에 따른 빅데이터 기반 식품과 유해물질의 연관성 시각화 방법에 대한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 본 발명의 첨부된 도면을 참조하여 빅데이터 기반 식품과 유해물질의 연관성 시각화 장치 및 방법에 대해 상세히 설명한다.

[0029] 도 1은 본 발명의 식품과 유해물질의 연관성 시각화 장치의 개략적인 블록도이다.

[0030] 본 발명의 빅데이터 기반 식품과 유해물질의 연관성 시각화 장치는 식품과 식품내에 포함된 유해물질 사이의 연관관계를 시각화하는 장치로서 통상적으로 위해관리를 책임지는 기관이나 식품 등을 제조 생산 유통시키는 기업에서는 식품의 위해관리를 위해 식품 및 유해물질에 대한 모니터링 데이터 등을 수집 관리하고 있다. 하지만 앞서 설명한 바와 같이 위 기관, 기업들이 수집 관리하는 모니터링 데이터는 식품 및 유해물질에 대한 상세한 정보를 담고 있기는 하지만 어떤 식품에 어떤 유해물질이 얼마나 있으며 그 섭취량은 어느 정도이고 위해도가 어떠한지에 대해서는 쉽게 알 수 없는 단점이 있으며 위 모니터링 데이터를 통해 분석하여 통상적으로 사용되는 막대, 원형 그래프로 표시하더라도 단일 식품 내의 유해물질의 함량 등을 파악할 수는 있지만 식품과 유해물질을 위해도, 섭취량, 오염도 등 다각적인 측면에서의 분석결과를 표시할 수는 없는 문제가 있었다.

[0031] 식품은 그 생산과정이나 가공과정 및 유통과정에서 다양한 유해물질에 노출되며 이러한 유해물질을 제대로 관리

하지 않는다면 식중독 등 다양한 위해요인에 일반 대중이 그대로 노출되는 문제를 일으키게 되고 효율적인 유해물질의 관리를 위해서는 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 파악하는 것이 무엇보다 중요하다. 즉, 예를 들어 제랄레논이라는 곰팡이 독소는 체내로 흡수될 경우 과에스트로겐증, 유산 등 생식과 관련된 독성을 유발하는데 이러한 제랄레논이라는 유해물질에 대해서는 식품의약품안전처, 대한보건협회 등 다양한 기관에서 모니터링 데이터를 발간하고 있다. 하지만 이러한 모니터링 데이터에는 제랄레논이라는 유해물질에 대한 상세한 데이터가 담겨져 있으나 정작 제랄레논이 어떤 식품과 연관관계가 있으며 어떤 식품을 통해 섭취가 되는지에 대해서는 추가적인 분석을 통해서 알 수 있을 뿐만 아니라 추가적인 분석을 통해서도 어느 한 측면 예를 들어 백미에 제랄레논이 얼마나 포함되어 있는지만 알 수 있을 뿐 다양한 식품과의 연관관계나 오염도, 위해도, 섭취량을 한 번에 알 수는 없는 문제가 있다.

[0032] 본 발명은 위와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로 식품이나 식품의 원료가 되는 농산물의 생산과정에서 발생하는 유해물질에 대한 연관성 정보를 시각화 장치를 사용하여 표현함으로써 사용자가 식품과 유해물질의 연관성을 손쉽게 파악하고 분석할 수 있도록 지원하기 위한 식품과 유해물질의 연관성 시각화 장치이다.

[0033] 도 1을 참조하면, 본 발명의 빅데이터 기반 식품과 유해물질의 연관성 시각화 장치는 식품 및 유해물질에 대한 정보를 포함하여 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 시각화하는데 필요한 정보가 저장된 데이터베이스(100)와 데이터베이스(100)에서 시각화하는데 필요한 식품 및 유해물질에 대한 데이터를 추출한 후 해당 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 시각화하기 위한 데이터형식으로 변환하는 변환모듈(200)과 변환모듈에서 변환된 데이터를 이용하여 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 시각화하는 시각화모듈(300)과 시각화모듈(300)에서 시각화된 연관관계를 사용자에게 출력하기 위한 형식으로 변환하는 출력모듈(400)을 포함하여 이루어진다.

[0034] 데이터베이스(100)에는 식품의약품안전평가원과 같은 정부기관 및 관련 기업에 축적된 데이터가 입력되는데 저장되는 데이터의 항목의 예를 들면, 식품의 분류에 따라 식품 명 또는 농산물 명과 식품이나 농산물 명에 따라 모니터링 된 유해물질의 함량에 대한 최대/최소 및 평균값과 식품섭취량에 대한 평균값, 섭취비율, 만성 노출량 추정치, 고섭취자 노출량 추정치, 그리고 일일섭취한계량(Tolerable Daily Intake, TDI)에 대한 비율 등과 같은 정보들이 포함된다. 물론, 데이터베이스(100)에 저장되는 데이터는 식품의약품안전평가원 등의 기관과 관련 기업으로부터 접근 허가 요청을 통해 획득한 식품과 유해물질에 대한 식품섭취량, 유해매체 노출량, 유해물질 함유량 등의 모니터링과 성분분석을 통해 획득한 데이터들이다.

[0035] 또한, 데이터베이스(100)에 저장되는 모니터링 자료 중 유해물질 함유량 정보는 식품이나 농산물에 포함된 인체에 영향을 미치는 독소가 식품이나 농산물에 어느 정도 함유되어있는지를 나타내는 수치 데이터로 생산지에 따른 데이터 값을 포함하고 있으며, 최대 함유량, 최소 함유량과 평균적인 함유량의 값을 포함하며, 각 항목의 명칭은 영문으로 구성할 수 있는데 이외에도 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 시각화하기 위한 모든 정보가 포함된다. 예를 들어 식품과 유해물질의 섭취량 측면에서의 연관관계를 위해서는 각 식품별 유해물질의 함유량, 식품별 섭취량 통계데이터가 필요하며 위해도, 오염도 측면에서의 연관관계도 데이터베이스(100)에서 해당 연관관계의 산출에 필요한 데이터를 추출하여 연관관계를 시각화하게 된다. 이를 위해서 식품과 유해물질 사이의 연관관계 산출을 위해 데이터베이스(100)에 저장된 데이터를 바탕으로 사용자가 분석하고자 하는 항목이나 범위 대상을 데이터베이스(100)에서 선택할 수 있으며 이를 임시의 저장 공간에 저장한 후 연관관계 산출 및 시각화하게 된다면 시각화를 보다 효율적으로 처리할 수 있다.

[0036] 변환모듈(200)은 데이터베이스(100)에서 추출된 데이터를 통해 연관관계를 나타내기 위한 데이터형식으로 변환하는 구성인데 데이터베이스(100)에서 추출된 데이터는 모니터링 데이터 등 수집된 형태로 마련되어 있어 시각화모듈(300)에서 시각화하기에는 부적합하다. 따라서 시각화에 적합하도록 데이터를 변환하는 것이 필요한데 변환모듈(200)이 이러한 데이터 변환을 수행한다.

[0037] 변환모듈(200)에서 데이터 변환 시 특정 값을 기준으로 하여 시각화를 위한 데이터 변환을 수행할 수 있는데 일예로 인체허용노출량(Heath based guidance value)에 비해 오염수준이 현저히 작은 경우 오염수준을 그대로 그래프로 출력한다면 오염수준이 작아 인체에 위험하지 않음에도 불구하고 위험한 것으로 시각화될 가능성이 있다. 이러한 상황을 피하기 위해 변환모듈(200)에서 상황별로 가시화 입력으로 들어가는 오염수준이나 위해수준 값을 적절히 변환할 필요가 있다. 아래는 변환모듈(200)에서 상황에 따라 오염수준 또는 위해수준의 값을 적절히 변환하는 코딩의 일예를 나타낸 것이다.

[0038] [

[0039] IF TOTAL(input_value) < (M% of St or Hb)

[0040] input_value = SAFE_ZONE

[0041] END IF

[0042]]

[0043] 여기서 St는 기준규격, Hb는 인체허용노출량.

[0044] 변환되는 데이터의 형식은 범용성을 위해 JSON (JavaScript Object Notation) 포맷으로 변환하는 것이 바람직한데 JSON은 인터넷에서 자료를 주고받을 때 그 자료를 표현하는 방법으로, 자료의 종류에 큰 제한이 없기 때문에 컴퓨터 프로그램의 변수값을 표현하는 데 적합하고, 자바스크립트의 구문형식을 따르는 텍스트로 이루어져 있어 사람과 기계가 모두 읽고 쓰기 쉽다는 장점이 있다.

[0045] 또한 프로그래밍 언어와 컴퓨터 플랫폼에 독립적이기 때문에 서로 다른 시스템 간에 객체를 교환하기 용이하다.

[0046] 예를 들어, 데이터베이스로부터 전달된 데이터 중 백미와 제랄레논(Zearelanone)에 대한 데이터를 JSON 포맷으로 변환할 경우, 다음과 같이 변환되어 식품이나 유해물질의 명을 파일명으로 하는 텍스트 파일로 저장될 수 있다.

[0047] [

[0048] {

[0049] "Num":1,

[0050] "Classification":"곡류 및 그 제품",

[0051] "Name_of_Food":"백미",

[0052] "Injurant_Min":0,

[0053] "Injurant_Avg":0.5907,

[0054] "Injurant_Max":20.679,

[0055] "Total_N":44,

[0056] "Total_ND_Num":42,

[0057] "Total_ND_Rate":95.45,

[0058] "Positive_N":2,

[0059] "Positive_Avg":12.996,

[0060] "Positive_Rate":4.55,

[0061] "Lower_than_LOD":42,

[0062] "Between_LOD_LOQ":0,

[0063] "bigger_than_LOQ":2,

[0064] "Total_Num_of_Target":8.058,

[0065] "Gram_Day_Avg_WO_Weight":150.85,

[0066] "Gram_Day_Avg_WITH_Weight":169.46,

[0067] "Num_of_Taker":6.946,

[0068] "Taking_Rate":86.2,

[0069] "Avg_Amount_of_Intake":2.683,

[0070] "Amount_of_Intake":6.997,

[0071] "Chronic_Exposed":0.00158,

[0072] "Chronic_Exposed_Rate":50.97,

[0073] "High_Taker_Exposed":0.00413,

[0074] "High_Taker_Exposed_Rate":48.59,

[0075] "TDI_Rate_for_Chronic":0.32,

[0076] "TDI_Rate_for_Higher_Taker":0.83,

[0077] "Toc_kind":"Zearelanone “

[0078] }

[0079]]

[0080] 또한, 본 발명의 시각화장치는 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 오염도나 위해도 등 다양한 측면으로 시각화하게 되는데 식품과 유해물질 사이의 오염도 등은 어느 특정 값을 고정적으로 가지는 것이 아니라 다양한 오염도의 값이 최고값과 최저값 사이에 분포하게 된다. 따라서 특정 식품과 특정 유해물질 사이의 오염도 측면에서의 연관관계를 평균값을 사용할 수도 있지만 분포도가 클 경우 평균값이 해당 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 정확히 나타낸다고 보기 어려운 경우도 있을 수 있다.

[0081] 도 6은 본 발명의 시각화장치에서 분포도의 범위를 선택하여 연관관계를 시각화하는 것을 설명하는 도면인데 도 6을 참조하여 분포도의 범위 한정을 통한 연관관계의 정확도 향상에 대해 보다 상세히 설명한다.

[0082] 본 발명의 변환모듈(200)은 이러한 문제점을 해결하기 위해 특정 식품 중 유해물질들의 오염수준이나 위해수준의 분포가 극명하게 큰 그룹과 아주 작은 그룹으로 몰려 있을 경우 표시되는 값의 분해능이 현저히 저하되어 위험한 위해수준에 있는 식품 유해물질 간 연관성 판독이 용이하지 않을 경우에 사용자에게 오염수준이나 위해수준을 확률분포 혹은 도수 분포표로써 시각화하고 해당 그래프에서 특정 도수 구간 혹은 특정 확률구간을 선택하도록 한 후 시각화하게 된다면 극단적으로 위험한 확률구간의 자료에 대하여 보다 효율적으로 처리할 수 있고, 식품과 유해물질 사이의 연관관계의 정밀도 또는 해상도를 높일 수 있는 효과가 있다.

[0083] 시각화모듈(300)에서는 변환모듈(200)에서 변환된 JSON 포맷의 데이터로부터 시각화에 필요한 데이터의 항목과 값을 추출하여 연관관계의 정도를 산출하여 링크 형태로 시각화하는 구성이다. 시각화모듈(300)은 JSON 포맷 데이터에서 표현하고자 하는 식품명과, 해당 식품과 관련된 유해물질명 및 유해물질 함유량 값을 추출하여 연관성의 정도를 산출한다.

[0084] 시각화모듈(300)은 식품과 유해물질의 연관정도를 링크형태의 그래프로 표현하기 위해 데이터의 분석 처리하는데 식품명과 유해물질명을 그래프의 최하위 노드로 생성하고, 서로 연관이 있는 노드사이에 선으로 연결시켜 연관성을 표시한다. 유해물질과 식품 사이에 연결되는 선을 링크라고 하며, 링크는 식품과 유해물질의 연관정도에 따라 링크의 굵기를 다르게 표현할 수 있다.

[0085] 식품명에 따른 유해물질 함유량을 비율로 표현하기 위해 전체 함유량의 최대값을 1로하고 최소값을 0으로 하여, 함유량에 따라 0과 1사이를 5개의 범위로 구분한다. 5개의 범위로 구분하는 이유는 연관성 그래프를 표현함에 있어, 노드와 연결되는 링크의 표현 정도를 5개 이하의 범위로 하는 것이 시각적으로 인식 효율이 좋기 때문이다.

[0086] 출력모듈(400)에서는 시각화모듈(300)에서 분석된 결과 데이터를 기반으로 식품명과 유해물질의 연관 정도를 노드와 링크의 정보를 이용하여 웹 브라우저에서 표현하는 구성이다.

[0087] 출력모듈(400)에서는 시각화모듈(300)에서 액션스크립트로 작성된 코드를 컴파일(compile)하고, 컴파일된 결과는 확장자를 "swf"로 하는 플래시 파일로 생성된다. 출력모듈(400)에서 생성된 플래시 파일은 웹브라우저를 통해 swf 파일을 실행하게 되고, 웹브라우저는 컴파일된 결과인 플래시 파일의 내용을 화면에 출력한다.

[0088] 또한, 플래시 파일의 형태로 그래프를 생성함으로써, 웹 브라우저를 통해 연관성 그래프를 제공하고 시각적인 분석을 효과적으로 제공할 수 있다.

[0089] 예를 들어, 본 발명의 빅데이터 기반 식품과 유해물질의 연관성 시각화 장치를 통해 식품군과 유해물질의 연관도 그래프를 표현하면 도 2, 도 3, 도 4, 도 5와 같이 표현될 수 있으며, 도 2는 선택된 식품군과 유해물질에 대한 전체적인 연관관계를 나타내고 있고, 도 3은 유해물질 중 제랄레논 독소가 섭취될 수 있는 식품군을 보여

주고 있다. 도 4를 통해 제랄레논 독소는 백미 섭취를 통해서 가장 많이 인체에 섭취될 수 있다는 것을 나타낸다.

[0090] 도 4는 제랄레논이 포함된 식품의 위해정도를 링크의 굵기에 따라 다르게 표현하고 있으며, 도 5는 제랄레논 독소에 오염된 식품군과 그 정도를 링크의 연결과 굵기로 달리 표현하여 보여주고 있다.

[0091] 도 7은 본 발명의 빅데이터기반 식품과 유해물질의 연관성 시각화 방법을 설명하는 흐름도이다.

[0092] 도 7을 참조하여 시각화방법에 대해 설명하되 중복되는 설명에 대해서는 생략한다.

[0093] 본 발명의 빅데이터기반 식품과 유해물질 연관성 시각화 방법은 식품 및 각 식품에 포함된 유해물질에 대한 정보를 포함하여 식품과 유해물질의 연관관계를 시각화하기 위한 정보를 입력모듈 등을 통해 데이터베이스(100)에 입력한다.(S100) 데이터베이스(100)에 입력된 데이터에서 시각화에 필요한 데이터를 추출한 후 연관관계를 나타내기 위한 데이터형식으로 변환모듈(200)을 통해 변환한다.(S110) 변환단계(S110)에서 변환된 데이터를 이용하여 시각화모듈(300)에서 식품과 유해물질 사이의 연관관계를 시각화한다.(S120) 시각화단계(S120)에서 시각화된 연관관계를 웹브라우저 등을 통해 출력하기 위한 형식으로 변환하여 출력하는 단계(S130)를 포함하여 이루어진다.

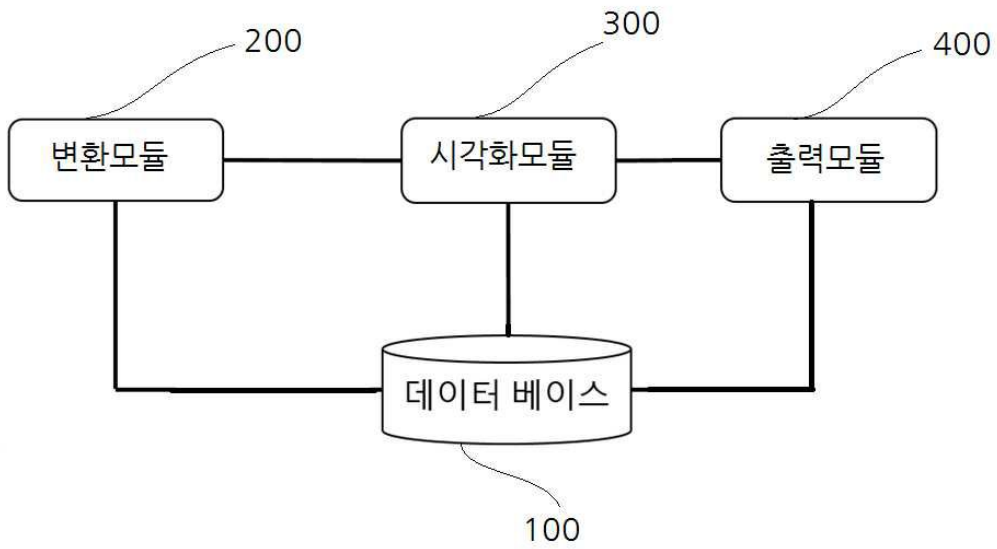
부호의 설명

[0094] 데이터베이스 : 100 변환모듈 : 200

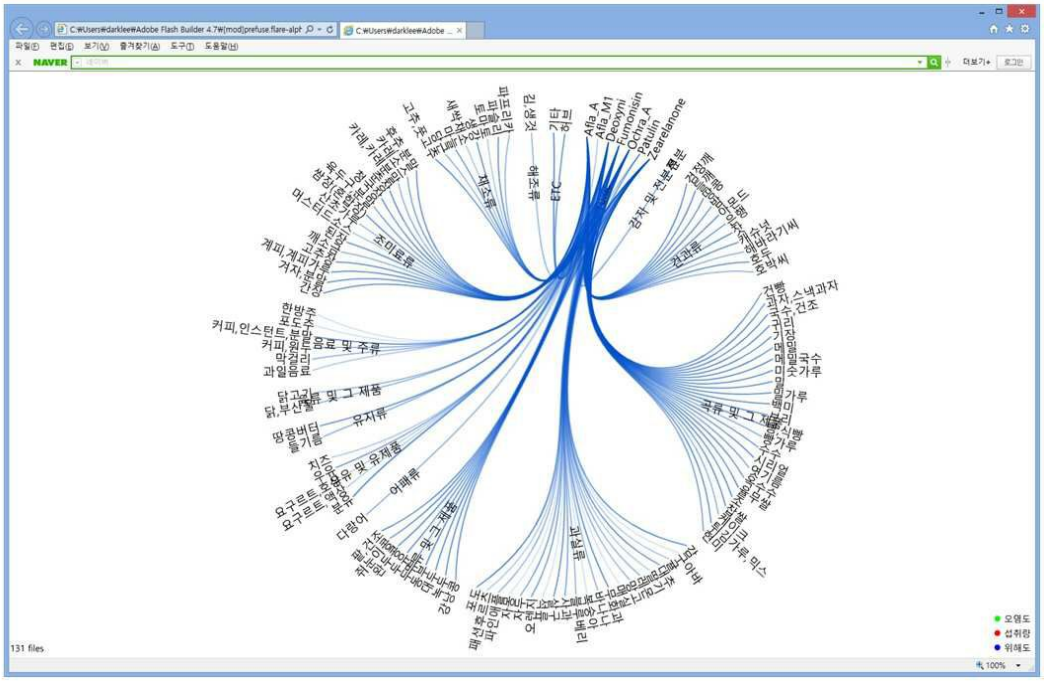
시각화모듈 : 300 출력모듈 : 400

도면

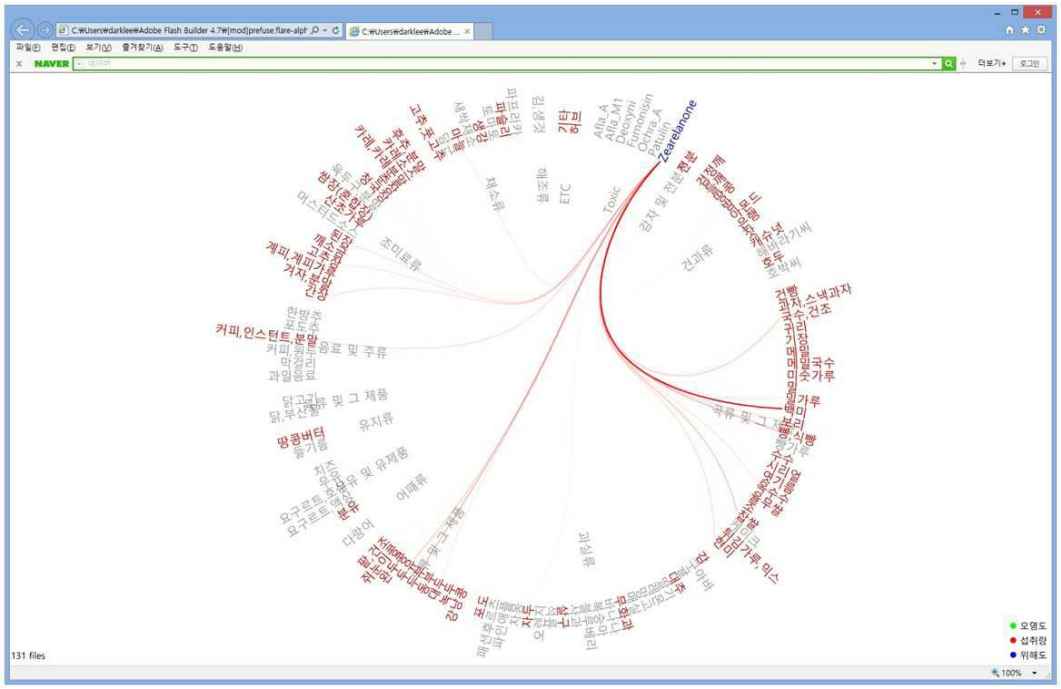
도면1



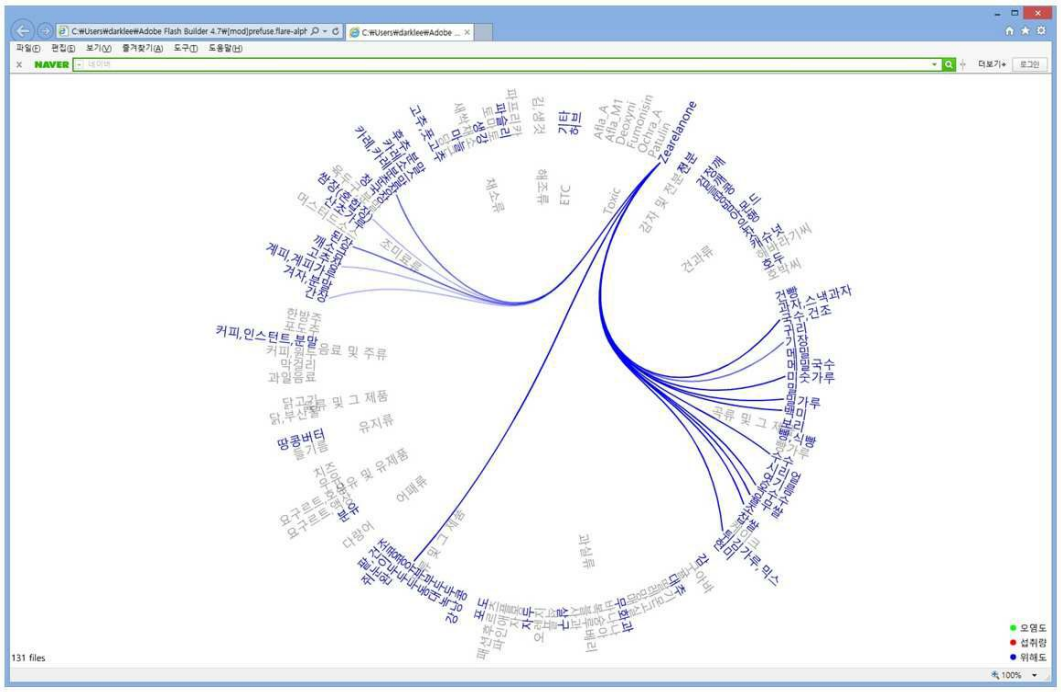
도면2



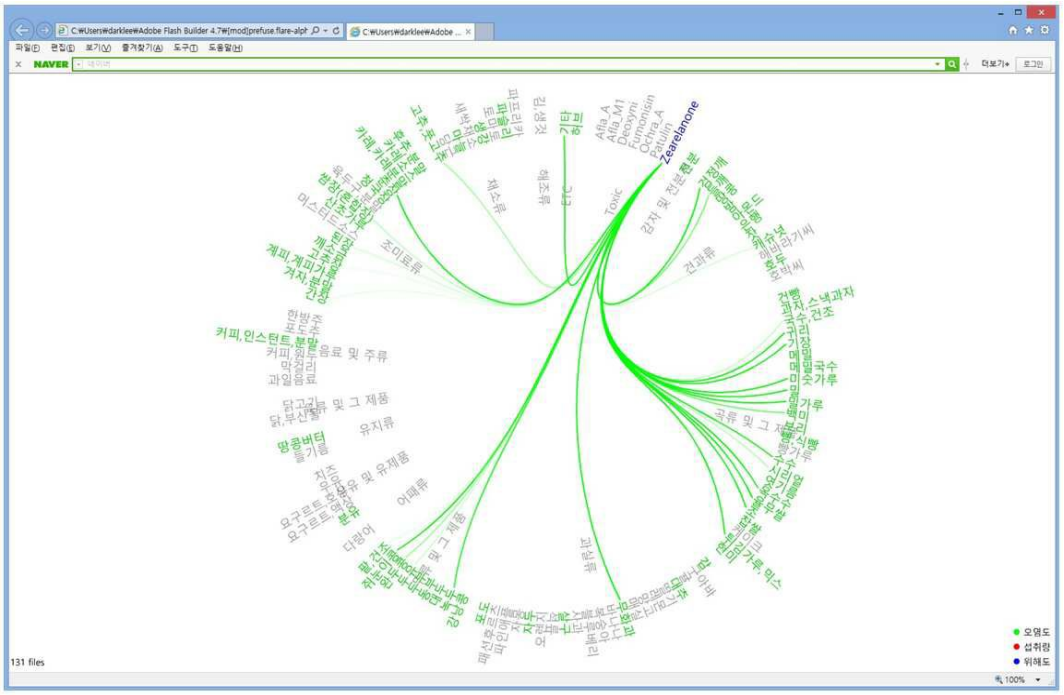
도면3



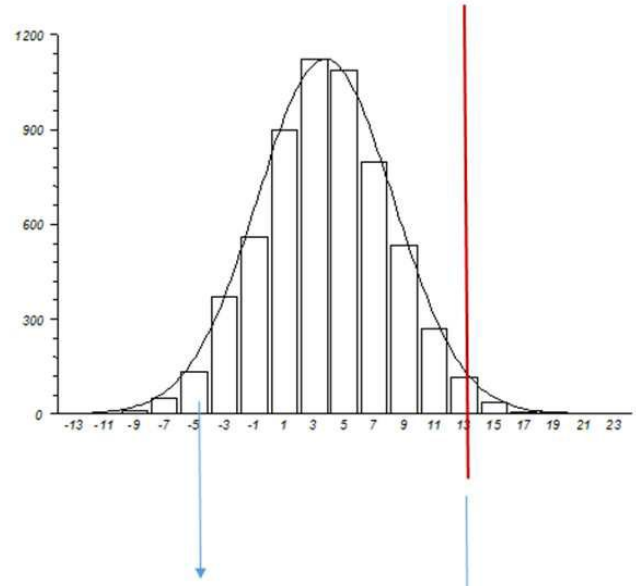
도면4



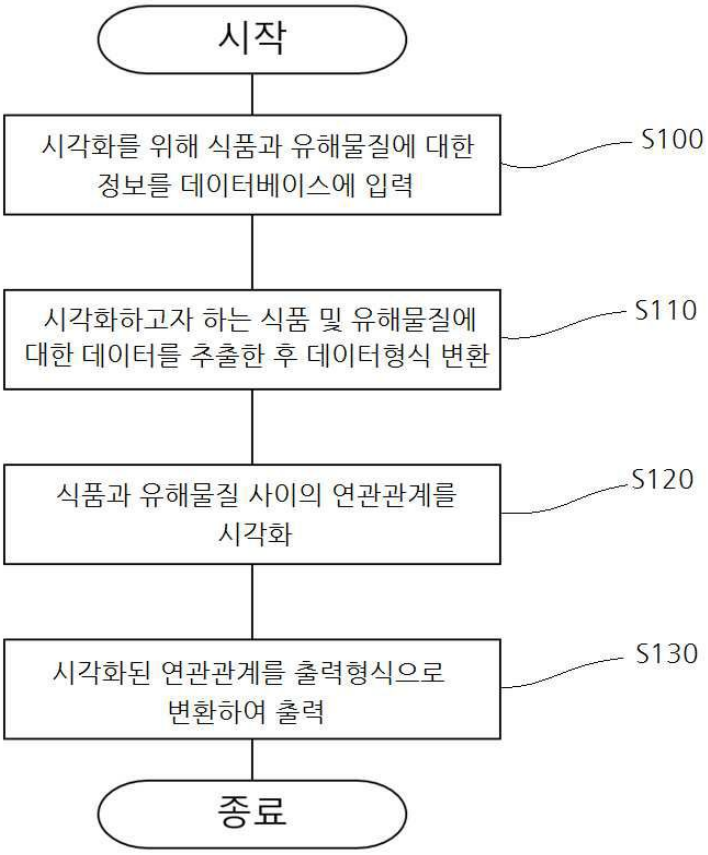
도면5



도면6


1200
900
600
300
0
-13 -11 -9 -7 -5 -3 -1 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23
도수분포표 상에서 특정 도수를 마우스로 클릭하여 해당 구간에 속하는 자료에 대한 연관 시각화 실시
분포함수 상에서 특정 확률구간에 속하는 자료에 대한 연관시각화
예) P(x>95) or P(50<x<95)

도면7


시작
시각화를 위해 식품과 유해물질에 대한 정보를 데이터베이스에 입력
S100
시각화하고자 하는 식품 및 유해물질에 대한 데이터를 추출한 후 데이터형식 변환
S110
식품과 유해물질 사이의 연관관계를 시각화
S120
시각화된 연관관계를 출력형식으로 변환하여 출력
S130
종료