(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0131045
(43) 공개일자 2017년11월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 17/30 (2006.01) *G06F 19/00* (2011.01)
(52) CPC특허분류
G06F 17/30289 (2013.01)
G06F 17/30557 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0062185
(22) 출원일자 2016년05월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
손종렬
서울특별시 성동구 한림말길 50, 103동 1004호
정순영
서울특별시 강남구 학동로105길 30, 1동 1308호
(74) 대리인
한양특허법인

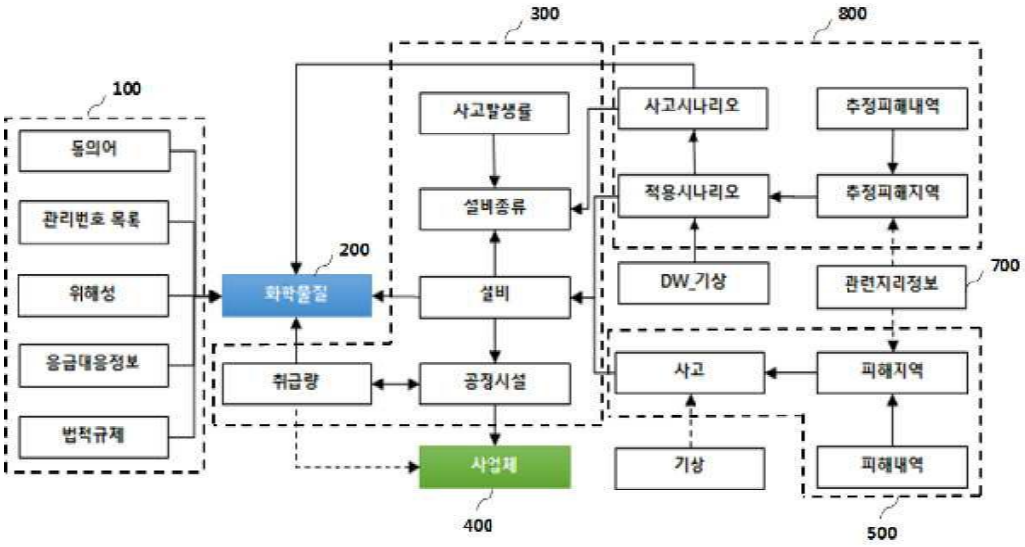
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **화학 사고 예방 및 관리를 위한 통합 데이터베이스 구축 방법**

(57) 요 약

본 발명은 화학사고 예방 및 관리를 위한 통합 데이터베이스 구축 방법에 관한 것으로, 화학물질에 대한 정보를 제공하는 내부 및 외부 자료원으로부터 데이터를 수집하는 데이터 수집 단계, 상기 수집된 데이터를 개체-관계 모델링(Entity-Relationship Modelling, ERM)에 의해 복수개로 이루어진 개체집합과 개체 간의 연관 관계에 대한 관계집합을 도출하여 통합 데이터베이스 스키마를 설계하는 통합 데이터베이스 스키마 설계단계, 및 상기 통합 데이터베이스 스키마를 이용하여 개체집합별로 연관성 정도에 따라 매핑(mapping)시켜 데이터베이스화하여 통합 데이터베이스를 구축하는 통합 데이터베이스 구축 단계;를 포함함으로써, 사고가 발생한 화학 물질뿐만 아니라, 화학물질관리법에서 적용되고 있는 물질들이 관리할 수 있는 통합 데이터베이스 구축 방법을 제공한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06F 19/705 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 201500195001
부처명 환경부
연구관리전문기관 한국환경산업기술원
연구사업명 화학사고 대응 환경기술개발사업
연구과제명 화학사고 거동해석/피해예측 모델 및 환경위험지도 기술개발
기 여 율 1/1
주관기관 고려대학교 산학협력단
연구기간 2015.10.01 ~ 2016.07.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

화학물질에 대한 정보를 제공하는 내부 및 외부 자료원으로부터 데이터를 수집하는 데이터 수집 단계;

상기 수집된 데이터를 개체-관계 모델링(Entity-Relationship Modelling, ERM)에 의해 복수개로 이루어진 개체집합과 개체 간의 연관 관계에 대한 관계집합을 도출하여 통합 데이터베이스 스키마를 설계하는 통합 데이터베이스 스키마 설계단계; 및

상기 통합 데이터베이스 스키마를 이용하여 개체집합별로 연관성 정도에 따라 매핑(mapping)시켜 데이터베이스화하여 통합 데이터베이스를 구축하는 통합 데이터베이스 구축 단계;를 포함하며,

상기 개체집합은 화학물질, 위해도, 취급시설 현황, 관리업체, 화학사고 내역, 기상정보, 지리정보 및 위험평가를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 화학사고 예방 및 관리를 위한 통합 데이터베이스 구축 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 위해도 개체집합은 관리번호목록, 동의어, 법적규제, 위해성, 응급대응정보 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 개체로 이루어지고,

상기 취급시설 현황 개체집합은 공정시설, 사고 발생율, 설비, 설비종류 및 취급량 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 개체로 이루어지고,

상기 화학사고 내역 개체집합은 사고, 피해내역 및 피해지역 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 개체로 이루어지고,

상기 기상정보 개체집합은 DW_기상 및 기상 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 개체로 이루어지며,

상기 위험평가 개체집합은 사고시나리오, 적용시나리오, 추정피해지역 및 추정피해내역 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 개체로 이루어진 것을 특징으로 하는 화학사고 예방 및 관리를 위한 통합 데이터베이스 구축 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 화학물질 개체집합은 상기 위해도 개체집합, 상기 취급시설 현황 개체집합 및 상기 위험평가 개체집합과 연관되어 데이터베이스화하는 것을 특징으로 하는 화학사고 예방 및 관리를 위한 통합 데이터베이스 구축 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 위해도 개체집합의 모든 개체들은 각각 화학물질 개체집합과 연관되는 것을 특징으로 하는 화학사고 예방 및 관리를 위한 통합 데이터베이스 구축 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 설비 개체 및 취급량 개체는 화학물질 개체집합과 연관되는 것을 특징으로 하는 화학사고 예방 및 관리를 위한 통합 데이터베이스 구축 방법.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 위험평가 개체집합은 추정피해내역, 추정피해지역, 적용시나리오 및 사고시나리오 개체의 순서로 개체 식별을 진행하여 화학물질 개체집합과 연관되는 것을 특징으로 하는 화학사고 예방 및 관리를 위한 통합 데이터베이스 구축 방법.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 취급시설 현황 개체집합은 상기 위험평가 개체집합 및 상기 화학사고 내역 개체집합과 연관되어 데이터베이스화하는 것을 특징으로 하는 화학사고 예방 및 관리를 위한 통합 데이터베이스 구축 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 위험평가 개체집합은 추정피해내역, 추정피해지역 및 적용시나리오 개체의 순서로 개체 식별을 진행하여 상기 취급시설 현황 개체집합의 설비 개체와 연관되는 것을 특징으로 하는 화학사고 예방 및 관리를 위한 통합 데이터베이스 구축 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 화학사고 내역 개체집합은 피해내역, 피해지역 및 사고 개체의 순서로 상기 취급시설 현황 개체집합의 설비 개체와 연관되는 것을 특징으로 하는 화학사고 예방 및 관리를 위한 통합 데이터베이스 구축 방법.

청구항 10

제2항에 있어서,

상기 지리정보 개체집합은 상기 위험평가 개체집합의 추정피해지역 개체 및

상기 화학사고 내역 개체집합의 피해지역 개체와 연관되는 것을 특징으로 하는 화학사고 예방 및 관리를 위한 통합 데이터베이스 구축 방법.

청구항 11

제2항에 있어서,

상기 기상정보 개체집합에서 상기 DW_기상 개체는 시간 및 공간에 대해 연관을 가지는 기상정보 데이터들 간에 상관관계를 생성하여 데이터 웨어하우스(Data Warehouse, DW)로 구성하는 것을 특징으로 하는 화학사고 예방 및 관리를 위한 통합 데이터베이스 구축 방법.

청구항 12

제2항에 있어서,

상기 기상정보 개체집합에서 DW_기상 개체는 상기 위험평가 개체집합의 적용시나리오 개체와 연관되며,

상기 기상 개체는 화학사고 내역 개체집합의 사고 개체와 연관되는 것을 특징으로 하는 화학사고 예방 및 관리를 위한 동합 데이터베이스 구축 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 사고가 발생한 화학 물질뿐만 아니라, 화학물질관리법에서 적용되고 있는 물질들이 관리할 수 있는 화학 사고 예방 및 관리를 위한 통합 데이터베이스 구축 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 급속한 사업 발달에 따라 인류는 성장과 번영을 누리면서 현재 화학물질은 우리의 일상생활 또는 산업 활동에 필수불가결한 것이 되었으며, 화학물질의 유통량도 동시에 매년 증가되어 왔다. 그러나 다른 한편으로는 그러한 화학 산업계와 관련 기술 분야의 성장과 번영으로 인해 야기된 그릇된 환경관리 및 대처로 현재 인류의 발전에 영향을 끼치는 지경까지 이르게 되었다.

[0003] 불산(Hydrofluoric acid)에 대한 사회적 이슈와 함께 화학물질 관리에 대한 사회적인 관심이 증기되었으나, 추후 화학물질에 관련 누출 사고들이 잇달아 발생되고 있다.

[0004] 화학 사고는 사고가 발생하면 사업장뿐만 아니라 사고지역 인근, 인근 주민 및 생태계에 유해한 영향 미칠 수 있기 때문에 사고피해는 장기간에 걸쳐 만성적으로 나타날 수 있어 사고 이후의 영향을 예측하기는 어렵다. 화학 사고는 그 규모에 따라 근로자 및 인근 주민뿐만 아니라 생태계와 자연환경에 손상을 입힐 수 있는 잠재적 위험요소를 지니고 있어, 화학 사고 피해 및 예방을 대비하기 위해 각 화학물질의 위험성을 시간과 공간적으로 평가할 수 있는 시스템 개발이 필요하다.

[0005] 특히, 화학 사고의 피해를 줄이기 위해서 사고가 발생한 직후 화학물질의 움직임을 예측하고 그에 맞는 대응을 실행하는 것도 중요하나, 화학 사고가 발생하지 않도록 사전에 예방하는 것이 더 중요하다고 할 수 있다.

[0006] 화학 사고는 피해규모가 크며 피해확산속도가 빠르기 때문에 사고 예방에 만전을 기해야 하며, 만약 화학물질 사고가 발생했을 경우 신속하고 정확한 초기대응을 통해 피해가 대규모로 번지는 것을 막아야 한다. 따라서 미국 등의 선진국에서는 화학 사고 예방을 위해 제도적 장치를 마련하고 있을 뿐만 아니라 시스템적으로 화학 사고 예방 및 대응을 지원하고 있다.

[0007] 각 나라별로 대표적인 화학 사고를 예방하기 위한 데이터베이스나 시스템에 대해서 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[0008] 미국에서는 화학물질 누출빈도 산정을 위해 데이터베이스를 구축한 후 이를 기반으로 화학물질 사고 발생률을 정량화하고 있다. 이러한 정보를 이영하면 화학 사고 발생 가능성이 높은 지역을 집중 관리함으로써 화학물질 사고를 예방할 수 있다. 또한, 화학물질의 유해성 및 유출 사고발생시 대응 방안 등을 통합데이터베이스로 구축함으로써 신속한 화학 사고 초기 대응을 지원하고 있다. 이와 같은 데이터베이스에 대한 구체적인 일예로 HSDB(Hazardous Substances Data Bank), CAMEO, CTD 등의 데이터베이스를 구축하고 있다.

[0009] 구체적으로 HSDB(Hazardous Substances Data Bank)는 미국 국립 보건원(National Institutes of Health)에서 구축한 데이터베이스로 5,700 가지의 유해화학물질의 생태독성 정보, 인체건강 독성정보, 산업위생 정보, 안전대응 정보, 환경거동 정보, 환경 규정규범들을 관리하여 전문가와 일반 대중에게 무료로 정보를 제공하고 있다. HSDB는 사용자가 화학물질명, 유사명, CAS 번호, 혹은 일반적인 문장을 입력하여 화학물질의 정보를 검색할 수 있다. 또한, HSDB의 데이터베이스의 정보를 최신으로 유지하기 위하여 NIH는 매해 4회씩 독물학, 화학, 약물학 등 다양한 분야의 16명의 전문가가 정기적으로 소집되어 새로운 화학물의 검토를 진행하고 있는 실정이다.

[0010] 또한, CAMEO는 미국해양대기관리처(National Oceanic and Atmospheric Administration)에서 구축한 데이터베이스로 유해화학물질의 기본 특성, 물리적 특성, 환경거동 정보, 생태독성 정보, 인체건강 독성정보를 기본적으로 제공하며, 구체적인 폭발사고 발생 시 진화방법, 정화방법 및 착용해야 하는 방호복 등 유해화학물질에 대한 안전대응정보를 관리하고 있다. 사용자가 화학물질명, CAS 번호, UN/NA 번호로 화학불질을 검색할 수 있으며, 2개 이상의 화학물질을 혼합하였을 때의 위험을 예측하는 기능을 제공하고 있다.

[0011] 또한, CTD는 미국 NCSU(North Carolina State university)대학에서 화학물질이 인체에 주는 영향에 대한 정보를 수집한 데이터베이스이다. CTD는 3,900개의 화학물질과 2,500개의 인체독성정보로부터 77,000개의 화학-질병 관계정보를 도출하여 어떠한 화학물이 인체에 어떠한 영향을 줄 수 있는지 추정하는데 도움을 줄 수 있다. CTD는 바이오큐레이터가 직접 전문 서적들을 통하여 정보를 수집하고 검증하여 지속적인 데이터베이스 관리가 이루어지고 있다.

[0012] 유럽에서는 온라인 사고보고 시스템인 eMARS(Major Accidant Reporting System)이라는 시스템을 구축하였으며, 이는 화학 사고 이력정보를 모든 대중들에게 공개하여 화학 사고를 방지하고 화학 사고 발생 시 피해 완화를 위하여 유해화학물질의 사고의 원인, 누출 경로, 이동량 정보, 인명 피해 정보, 환경피해 정보, 사고 발생 시 대피 인원 등을 포함한 사고 대응정보를 구체적으로 공개하고 있다.

[0013] 중국에서는 ChemicalBook 사에서 화학 공업에 종사하는 사용자들을 주 대상으로 무료 화학물질 검색 서비스로서 ChemicalBook이라는 서비스를 제공하고 있다. 사용자가 화학물질명, CAS 번호, 2차원 화학 구조식 모델로 검색

하여 화학물질의 기본 특성, 물리적 특성, 인체건강 독성정보, 안전대응정보를 얻을 수 있다. 뿐만 아니라 특정 화학물질을 구매한 회사의 정보, 구매량, 공급사 정보 등을 관리하고 있다.

[0014] 따라서 세계 각국에서는 화학 공장, 석유화학공장 등 화학물질을 고농도로 방출하거나 사용하는 시설물 중심으로 화학 사고 대응 시스템에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

[0015] 그러나 국내의 경우 이러한 체계적 데이터베이스가 구축되어 있지 않은 실정이며, 화학물질에 대한 유해성 정보, 환경거동 정보, 사고 발생 시 대응 방안 정보 등에 대한 데이터베이스가 개별적으로 존재하기 하지만, 관련 데이터들이 통합되어있지 않아 신속한 사고 대응 지원이 어렵다.

[0016] 또한, 국내 화학 사고 예방 및 대응 지원을 위해서는 국내의 지리적 특성과 산업적 특성과 같은 국내의 현실이 반영되어 화학물질 누출 빈도 및 유해성 데이터 베이스를 사용해야 하지만, 기존의 해외 데이터베이스를 사용하는 것은 국내에 현실에 부적합하다.

[0017] 따라서 국내형 화학물질 누출 빈도 및 유해성 데이터베이스가 적용되어 국내 화학 사고 예방 및 대응을 시스템적으로 지원할 수 있는 화학 사고 예방 및 관리를 위한 통합 데이터베이스 구축이 절실히 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0018] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1253335호 (2013.04.04)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0019] 이에 상기와 같은 점을 감안한 본 발명은 화학 사고 예방에 필요한 화학물질의 특성과 해당 물질과 관련된 사고 인력, 취급 업체 등의 정보를 통합 관리하는 통합 데이터베이스 스키마를 설계하여 사고가 발생한 화학 물질뿐만 아니라 각각 다른 화학물질에 통합적으로 적용 가능한 화학 사고 예방 및 관리를 위한 통합 데이터베이스 구축 방법 제공에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0020] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 화학 사고 예방 및 관리를 위한 통합 데이터베이스 구축 방법은 화학물질에 대한 정보를 제공하는 내부 및 외부 자료원으로부터 데이터를 수집하는 데이터 수집 단계, 상기 수집된 데이터를 개체-관계 모델링(Entity-Relationship Modelling, ERM)에 의해 복수개로 이루어진 개체집합과 개체 간의 연관 관계에 대한 관계집합을 도출하여 통합 데이터베이스 스키마를 설계하는 통합 데이터베이스 스키마 설계단계, 및 상기 통합 데이터베이스 스키마를 이용하여 개체집합별로 연관성 정도에 따라 매핑(mapping)시켜 데이터베이스화하여 통합 데이터베이스를 구축하는 통합 데이터베이스 구축 단계를 포함한다.

[0021] 여기서 개체집합은 화학물질, 위해도, 취급시설 현황, 관리업체, 화학 사고 내역, 기상정보, 지리정보 및 위험평가를 포함하여 이루어진다.

[0022] 상기 개체집합에서 위해도 개체집합은 관리번호목록, 동의어, 법적규제, 위해성, 응급대응정보 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 개체로 이루어진다.

[0023] 또한, 취급시설 현황 개체집합은 공정시설, 사고 발생율, 설비, 설비종류 및 취급량 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 개체로 이루어진다.

[0024] 또한, 화학 사고 내역 개체집합은 사고, 피해내역 및 피해지역 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 개체로 이루어진다.

[0025] 또한, 기상정보 개체집합은 DW_기상 및 기상 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 개체로 이루어진다.

[0026] 또한, 위험평가 개체집합은 사고시나리오, 적용시나리오, 추정피해지역 및 추정피해내역 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 개체로 이루어진다.

[0027] 통합 데이터베이스 스키마 설계 단계는, 개체-관계 모델링(Entity-Relationship Modelling, ERM)에 의해 도출

된 개체집합과 관계집합으로부터 개체-관계 다이어그램(Entity Relationship Diagram, EDR)를 구성하여 통합 데이터베이스 스키마를 설계할 수 있다.

[0028] 이하에서 통합 데이터베이스 구축 단계로 설계된 통합 데이터베이스 스키마를 이용하여 통합 데이터베이스 구축하는 과정에 대한 구체예를 살펴보면 다음과 같다.

[0029] 일 구체예로 화학물질 개체집합은 위해도 개체집합, 취급시설 현황 개체집합 및 위험평가 개체집합과 연관되어 데이터베이스화하며, 이때 상기 위해도 개체집합의 모든 개체들은 각각 화학물질 개체집합과 연관될 수 있으며, 상기 취급시설 현형 개체집합은 설비 개체 및 취급량 개체로 화학물질 개체집합과 연관될 수 있다.

[0030] 또한, 상기 위험평가 개체집합은 추정피해내역, 추정피해지역, 적용시나리오 및 사고시나리오 개체의 순서로 개체 식별을 진행하여 화학물질 개체집합과 연관될 수 있다.

[0031] 다른 구체예로 취급시설 현황 개체집합은 위험평가 개체집합 및 화학 사고 내역 개체집합과 연관되어 데이터베이스화하하며, 이때 상기 위험평가 개체집합은 추정피해내역, 추정피해지역 및 적용시나리오 개체의 순서로 개체 식별을 진행하여 상기 취급시설 현황 개체집합의 설비 개체와 연관될 수 있으며, 상기 화학 사고 내역 개체집합은 피해내역, 피해지역 및 사고 개체의 순서로 상기 취급시설 현황 개체집합의 설비 개체와 연관될 수 있다.

[0032] 또 다른 구체예로 상기 지리정보 개체집합은 상기 위험평가 개체집합의 추정피해지역 개체 및 상기 화학 사고 내역 개체집합의 피해지역 개체와 연관될 수 있다.

[0033] 그리고 상기 기상정보 개체집합에서 DW_기상 개체는 상기 위험평가 개체집합의 적용시나리오 개체와 연관될 수 있으며, 상기 기상 개체는 화학 사고 내역 개체집합의 사고 개체와 연관될 수 있다.

[0034] 한편, 기상정보 개체집합의 경우 시간 및 공간 관점에 따라 빠르게 정보를 모을 수 있도록 DW_기상 개체는 시간 및 공간에 대해 연관을 가지는 기상정보 데이터들 간에 상관관계를 생성하여 데이터 웨어하우스(Data Warehouse, DW)로 구성할 수 있다.

발명의 효과

[0035] 이러한 본 발명의 화학 사고 예방 및 관리를 위한 통합 데이터베이스 구축 방법은 국내 여건에 적합하며, 기존 화학물질과 신규 화학물질을 포함한 여러 화학물질에 대해 대상으로 관리 할 수 있다.

[0036] 또한, 본 발명의 통합 데이터베이스는 기존 화학 사고 관련 통합데이터 베이스나 지리정보시스템(GIS) 등 다양한 기술 분야와 융합 효과가 크므로, 이를 토대로 국내형 통합 화학 사고 대응 정보시스템을 구축할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 통합 데이터베이스 스키마의 요약도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 이하 본 발명의 화학 사고 예방 및 관리를 위한 통합 데이터베이스 구축 방법을 첨부된 도면을 참조로 상세히 설명하며, 이는 일례로서 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 여기에서 하는 설명에 한정되지 않는다.

[0039] 본 발명의 화학 사고 예방 및 관리를 위한 통합 데이터베이스 구축 방법은 내부 및 외부 자료원으로부터 화학물질에 대한 데이터를 수집하는 데이터 수집 단계, 상기 수집된 데이터를 개체-관계 모델링(Entity-Relationship Modelling, ERM)를 이용한 통합데이터베이스 스키마 설계 단계, 및 상기 통합 데이터베이스 스키마를 이용한 통합 데이터베이스 구축 단계를 포함한다.

[0040] 이하 상기 데이터베이스 구축 방법에 대하여 더 상세히 설명하면, 데이터 수집단계는 측정하고자 하는 화학물질 정보에 대한 데이터를 내부 및 외부 자료원으로부터 수집한다.

[0041] 여기서 자료원을 통해 수집된 자료를 활용하기 위해 특정한 형식으로 데이터 정제 작업을 수행할 수 있다. 즉, 수집된 자료는 자료원에 따라 자료 제공 형식(HTML, XML, JSON, PDF 등)이 다르므로 자료제공 형식에 맞추어 구문을 분석하고, 어휘 및 구문 정보를 토대로 원래 자료를 파싱(Parsing)하여 데이터를 추출하여 정제된 데이터를 사용한다.

[0042] 이와 같은 데이터 정제 작업은 일반적으로 사용되는 클렌저(Cleanser) 모듈을 이용하여 수행할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0043] 다음으로, 통합 데이터베이스 스키마 설계 단계는 상기 수집된 데이터를 개체-관계 모델링(Entity-Relationship Modelling, ERM) 기법을 바탕으로 분석함으로써, 복수개로 이루어진 개체집합과 개체 간의 연관 관계에 대한 관계집합을 도출하며, 이때 개체집합은 하기 표 1에 나타낸 바와 같다.

표 1

[0044]

개체집합 분류	개체명(한글)	개체명(영어)	설명
위해도	관리번호목록	registered_id_list	해당 화학물질과 관련된 관리번호 정보 테이블
	동의어	synonym	해당 화학물질을 일컫는 여러 동의어
	법적규제	law_regulations	해당 화학물질과 관련된 법적 규제 정보
	위해성	toxicity	해당 화학물질의 유해성
	응급대응정보	emergency_response	응급사고 발생시 대응 정보
화학물질	화학물질	chemical	화학물질과 관련된 기본정보(이름, 물성치 등)
취급시설 현황	공정시설	installation	특정 공정과 관련된 시설 정보
	사고발생률	accident_frequency	특정 설비군에서 사고가 일어날 확률
	설비	facility	공정시설에서 사용되는 장치설비, 동력기계, 배관 및 개스킷, 안전밸브 및 파열판 따위의 설비
	설비종류	facility_type	설비의 종류와 해당 종류의 설비군에서 발견되는 공통 속성
	취급량	volume_of_business	특정 사업체에서 특정 화학물을 취급하는 양
관리업체	사업체	corporation	화학물질을 취급하는 회사
사고내역	사고	accident	실제로 발생한 화학 사고에 대한 정보
	피해내역	damage	해당 피해 지역에서 발생한 피해 정보
	피해지역	damaged_area	화학사고로 인해 피해를 입은 지역
기상정보	DW_기상	DW_weather	웨어하우징된 날씨 정보
	기상	weather	화학 사고 발생 당시 기상 정보
지리정보	관련지리정보	related_geo_info	피해지역과 관련된 지리 정보
위험평가	사고시나리오	accident_scenario	가상으로 발생한 화학 사고 시나리오
	적용시나리오	applied_scenario	시나리오가 특정 사업체의 설비 및 특정 기상상황에 적용되었을 때의 정보
	추정피해지역	E_damaged_area	가상 화학 사고로 인해 피해를 입을 것으로 추정되는 지역
	추정피해내역	E_damage	해당 피해 지역에서 추정되는 피해 정보

[0045] 상기 표 1에 도시된 바와 같이, 개체집합은 위해도(100), 화학물질(200), 취급시설 현황(300), 관리업체(400), 화학사고 내역(500), 기상정보(600), 지리정보(700) 및 위험평가(800)로 구성될 수 있으며, 또한 상기 각각의 개체집합은 다양한 개체들로 이루어진다.

[0046] 특히, 이 중에서 기상정보 개체집합(600)의 경우 시간 및 공간 관점에 따라 빠르게 정보를 모을 수 있도록 DW_기상 개체는 시간 및 공간에 대해 연관을 가지는 기상정보 데이터들 간에 상관관계를 생성하여 데이터 웨어하우스(Data Warehouse, DW)로 구성된다.

[0047] 도 1은 통합 데이터베이스 스키마를 나타낸 것으로, 개체-관계 모델링(Entity-Relationship Modelling, ERM)에 의해 도출된 복수개의 개체집합과 개체 간의 연관 관계에 대한 관계집합으로부터 개체-관계 다이어그램(Entity Relationship Diagram, EDR)를 구성하여 통합 데이터베이스 스키마를 설계한다.

[0048] 그 다음 단계로, 통합데이터베이스 구축 단계는 상기 설계된 통합 데이터베이스 스키마를 이용하여 개체집합별로 연관성 정도에 따라 매핑(mapping)시켜 데이터베이스화하여 통합 데이터베이스를 구축한다.

[0049] 이러한 통합 데이터베이스 구축 방법은 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 통합 데이터베이스 스키마는 해도

(100), 화학물질(200), 취급시설 현황(300), 관리업체(400), 화학사고 내역(500), 기상정보(600), 지리정보(700) 및 위험평가(800)와 같은 다양한 개체집합 요소들을 효율적으로 관리할 수 있도록 설계됨으로써 통합 데이터베이스를 구축한다.

[0050] 이하 통합 데이터베이스 구축 단계를 도 1을 참고하여 설명한다.

[0051] 일 실시예로 화학물질 개체집합(200)은 위해도 개체집합(100), 취급시설 현황 개체집합(300) 및 위험평가 개체집합(800)과 연관되어 데이터베이스화한다.

[0052] 이때 상기 위해도 개체집합(100)의 모든 개체들인 관리번호목록, 동의어, 법적규제, 위해성, 응급대응정보는 각각 화학물질 개체집합과 연관될 수 있고, 상기 취급시설 현형 개체집합(300)은 설비 개체 및 취급량 개체로 화학물질 개체집합과 연관될 수 있으며, 상기 위험평가 개체집합(800)은 추정피해내역, 추정피해지역, 적용시나리오 및 사고시나리오 개체의 순서로 개체 식별을 진행하여 화학물질 개체집합과 연관될 수 있다.

[0053] 다른 실시예로 취급시설 현황 개체집합(300)은 위험평가 개체집합(800) 및 화학사고 내역 개체집합(500)과 연관되어 데이터베이스화하하며, 이때 상기 위험평가 개체집합(800)은 추정피해내역, 추정피해지역 및 적용시나리오 개체의 순서로 개체 식별을 진행하여 적용시나리오 개체가 상기 취급시설 현황 개체집합(300)의 설비 개체와 연관될 수 있으며, 상기 화학사고 내역 개체집합(500)은 피해내역, 피해지역 및 사고 개체의 순서로 개체 식별을 진행하여 사고 개체가 상기 취급시설 현황 개체집합의 설비 개체와 연관될 수 있다.

[0054] 또 다른 실시예로 상기 지리정보 개체집합(700)은 상기 위험평가 개체집합(800)의 추정피해지역 개체 및 상기 화학사고 내역 개체집합(500)의 피해지역 개체와 연관될 수 있다.

[0055] 또 다른 실시예로 상기 기상정보 개체집합(600)에서 DW_기상 개체는 상기 위험평가 개체집합(800)의 적용시나리오 개체와 연관될 수 있으며, 상기 기상 개체는 화학사고 내역 개체집합(500)의 사고 개체와 연관될 수 있다.

[0056] 앞서 설명한 실시예는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진자(이하 '당업자'라 한다)가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하는 바람직한 실시 예일 뿐, 전술한 실시 예 및 첨부한 도면에 한정되는 것은 아니므로 이로 인해 본 발명의 권리범위가 한정되는 것은 아니다. 따라서, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 당업자에게 있어 명백할 것이며, 당업자에 의해 용이하게 변경 가능한 부분도 본 발명의 권리범위에 포함됨은 자명하다.

부호의 설명

[0057] 100 : 위해도 개체집합

200 : 화학물질 개체집합

300 : 취급시설 현황 개체집합

400 : 관리업체 개체집합

500 : 화학사고 내역 개체집합

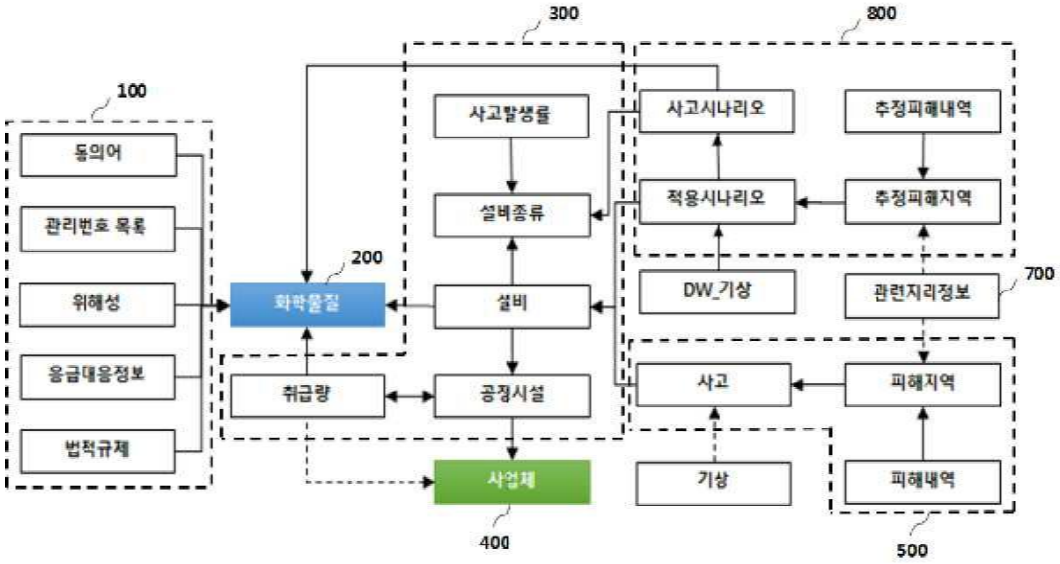
600 : 기상정보 개체집합

700 : 지리정보 개체집합

800 : 위험평가 개체집합

도면

도면1


300
800
100
사고발생률
사고시나리오
추정피해내역
동의어
관리번호 목록
설비종류
적용시나리오
추정피해지역
200
700
위해성
화학물질
설비
DW_기상
관련지리정보
응급대응정보
취급량
공정시설
사고
피해지역
법적규제
사업체
기상
피해내역
400
500