



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0156533
(43) 공개일자 2024년10월30일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>G06F 16/35</i> (2019.01) <i>G06F 16/31</i> (2019.01)
 <i>G06F 17/40</i> (2006.01) <i>G06F 18/241</i> (2023.01)
 <i>G06N 20/00</i> (2019.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>G06F 16/35</i> (2019.01)
 <i>G06F 16/31</i> (2019.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2023-0053007
 (22) 출원일자 2023년04월21일
 심사청구일자 2023년04월21일</p> | <p>(71) 출원인
 충남대학교산학협력단
 대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)</p> <p>(72) 발명자
 박광필
 경기도 김포시 김포한강 2로 362,
 611-1202
 김윤희
 대전광역시 유성구 유성대로719번길 17, 동광빌라
 303호 (장대동)
 유병우
 대전광역시 유성구 대학로141번길 32, 205호 (궁
 동, 행복빌라)</p> <p>(74) 대리인
 박요창</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템**

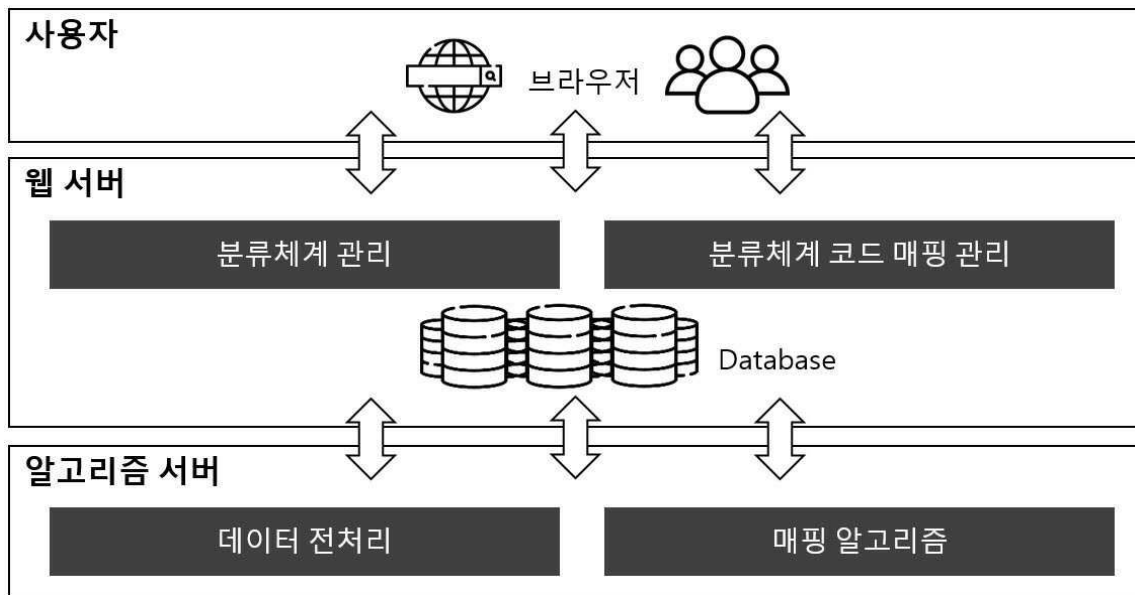
(57) 요약

본 발명은 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템에 관한 것이다.

구체적으로는, 선박을 운항하는 동안 다양한 장비에서 발생하는 운영 데이터를 통합적으로 관리하기 위해, 실선박의 IO데이터를 이용하되 어느 선박에서 발생하는 수많은 IO데이터 리스트를, 종래에 작업자가 일일이 해당 코드를 매핑하는 것이 너무 많은 시간이 소요되고 비효율적이던 것을 자동으로 매핑해주는, 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템에 관한 것이다.

부연하면, 선박의 IO데이터에 대한 텍스트를 해당 코드로 분류하는 방법을 자연어 처리와 머신러닝을 이용하여 구현하고, 시스템이 IO데이터의 설명(Description)을 인식하여 데이터 모델에서 어떤 코드에 해당되는지 제안해주는 방식으로, IO데이터를 해당 코드로 자동 매핑해주는, 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06F 17/40 (2020.08)

G06F 18/241 (2023.01)

G06N 20/00 (2021.08)

명세서

청구범위

청구항 1

선박에서 발생된 I0데이터를 자동으로 매핑해주는 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템으로서,
플랫폼을 제공하는 플랫폼서버와, 플랫폼에 접속하기 위한 사용자 단말기와, 플랫폼서버에 연계하여 I0데이터를 자동으로 매핑하기 위한 알고리즘서버를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는, 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
상기 플랫폼서버는,
I0데이터를 수신하는 수신부; 및
상기 수신부를 통해 수신된 I0데이터를 저장하는 데이터베이스;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템.

청구항 3

청구항 2에 있어서,
알고리즘서버는,
상기 플랫폼서버의 데이터베이스에 저장된 I0데이터를 전처리하는 전처리부; 및
상기 전처리부를 통해 전처리된 I0데이터를 분석하는 분석부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템.

청구항 4

청구항 3에 있어서,
상기 알고리즘서버는,
상기 분석부의 결과물인 I0데이터를, 상기 알고리즘 서버의 매핑 알고리즘에 연계되어 매핑하는 매핑부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템.

청구항 5

청구항 4에 있어서,
알고리즘서버는,
상기 플랫폼서버에 매핑 알고리즘을 제공하는 매핑기준제공부;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 플랫폼서버는,

정의된 분류체계 데이터를 버전 별로 정리하고, 검색이 가능하도록 하며, 분류체계의 트리를 사용자단말기에서 가시화하고, 트리의 접기 및 펼치기가 가능하도록 하는 인터페이스를 제공하는 분류체계관리부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템.

청구항 7

청구항 2에 있어서,

상기 전처리부는,

상기 IO데이터 상의 특수문자, 숫자열 및 공백(다중공백)을 제거하는 전처리를 수행하는 것을 특징으로 하는, 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템.

청구항 8

청구항 3에 있어서,

상기 분석부는,

상기 전처리부를 통해 획득된 문서단어행렬(DTM, Document-Term Matrix) 내의 각 단어들마다 중요한 정보를 가중치로 주는 방법인 TF-IDF(Term Frequency-Inverse Document Frequency) 기법으로 분석을 수행하는 것을 특징으로 하는, 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템.

또한, 희소벡터가 아닌 저차원의 실수형 밀집벡터로 정보를 표현하는 워드임베딩기법으로 분석을 수행하는 것을 특징으로 한다.

청구항 9

청구항 5에 있어서,

상기 매핑 알고리즘은,

선박의 모든 구성을, 최상위레벨 / 세부레벨 / 장비레벨 / 부품레벨, 총 4단계의 레벨로 분류한 알고리즘인 것을 특징으로 하는, 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 매핑 알고리즘의 최상위레벨 / 세부레벨 / 장비레벨 / 부품레벨 각각은 순서대로 하위요소에 해당하며,

각각 2자리 / 2자리 / 2자리 / 3자리의 코드로 구성되고,

플랫폼서버의 매핑부는,

상기 매핑 알고리즘을 기준으로, 좌측에서부터 우측방향을 순서로, 선박의 구성을 코드로 부여하는 것을 특징으로 하는, 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템에 관한 것이다.

[0002] 구체적으로는, 선박을 운항하는 동안 다양한 장비에서 발생하는 운영 데이터를 통합적으로 관리하기 위해, 실선박의 IO데이터를 이용하되 어느 선박에서 발생하는 수많은 IO데이터 리스트를, 종래에 작업자가 일일이 해당 코드를 매핑하는 것이 너무 많은 시간이 소요되고 비효율적이던 것을 자동으로 매핑해주는, 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템에 관한 것이다.

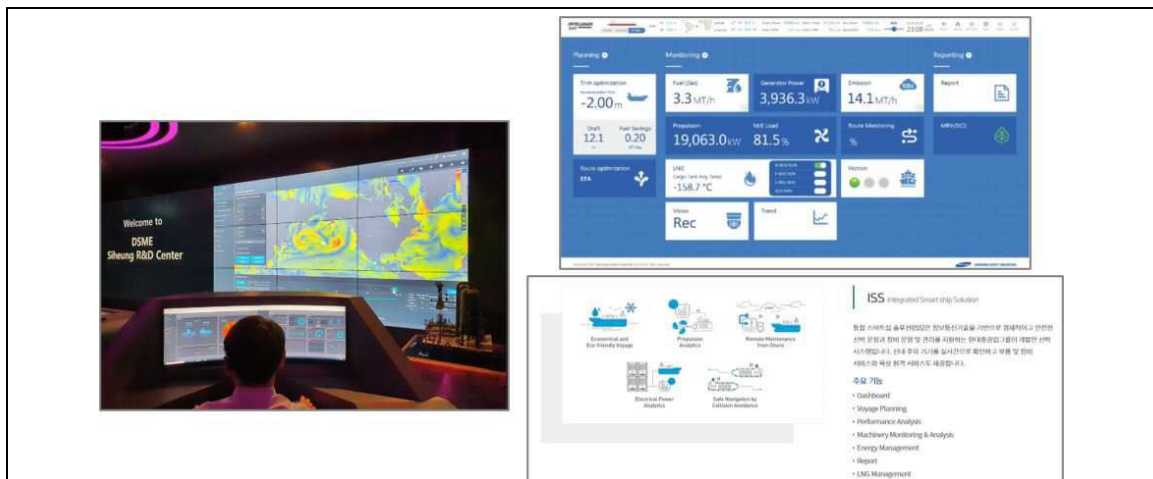
[0003] 부연하면, 선박의 IO데이터에 대한 텍스트를 해당 코드로 분류하는 방법을 자연어 처리와 머신러닝을 이용하여 구현하고, 시스템이 IO데이터의 설명(Description)을 인식하여 데이터 모델에서 어떤 코드에 해당되는지 제안해주는 방식으로, IO데이터를 해당 코드로 자동 매핑해주는, 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 정보통신기술의 발달로 실시간 빅데이터가 폭넓게 사용되고 있고, 국내 각 조선사에서는 스마트십 시스템을 개발/탑재하여 선박 운항단계에서 여러가지 장비의 데이터를 활용하고 있다.

[0007] 개별적으로 [표 1]과 같은, 스마트십 플랫폼을 개발 및 운영했던 국내 대형 조선소는 글로벌 스마트십 플랫폼 주도 및 표준화 대응을 위해, 스마트십 플랫폼 공동 구축 추진단을 개설하여 추진중에 있다.

표 1

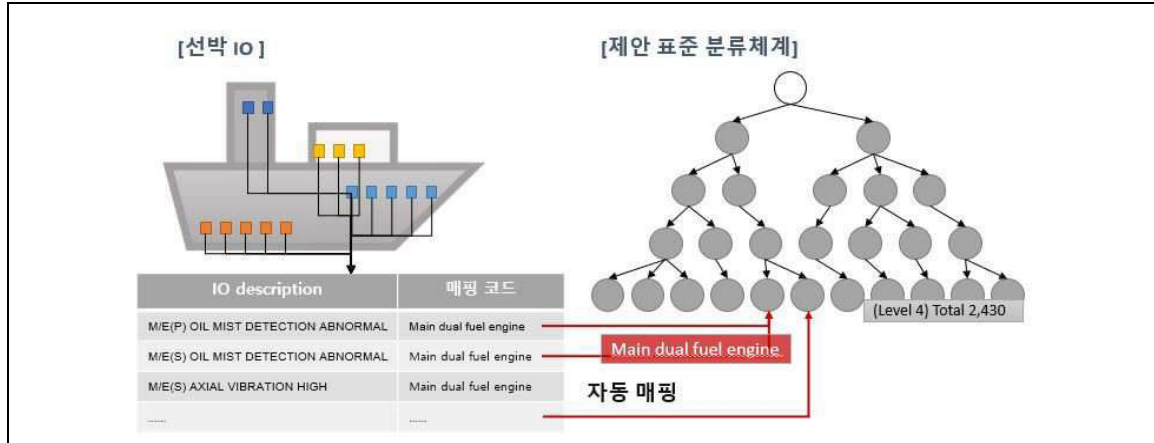


[0011] 이로 인해, 국내 조선업계의 기술과 현실이 반영된 스마트십 표준 데이터 모델의 확보가 필요했고, 선행연구에서 스마트십 데이터 모델 및 분류체계를 만들고, 실선박 IO 리스트와 비교 검증을 진행하였다.

[0013] 개발 데이터 모델을 사용하기 위해서, 각 선박의 IO를 정의한 분류체계에 따라 코드를 부여하여야 하는데, 이러한 과정에서 하나의 선박에서 발생하는 수많은 IO데이터를 리스트로서 작업자가 일일이 하나씩 해당 코드를 매핑하는 것은 많은 시간이 소요되고 비효율적이므로 자동으로 이를 매핑해주는 방법이 필요한 실정이다.

[0015] 따라서, 본 출원인은 선박의 IO 텍스트를, 분류체계의 해당 코드로 분류하는 방법을 자연어 처리와 머신러닝을 이용하여 구현하고, 시스템이 IO의 설명(Description)을 인식하여 데이터 모델에서 어떤 코드에 해당되는지 제안해주는 프로그램의 프로토타입을 개발하였다.

표 2



[0017]

[0019]

관련된 기술로서, 등록특허공보 제10-1669257호에는 선박 의장품 도장코드 자동부여 방법 및 시스템이 기재되어 있는데, 상기 기술은 선박 의장품 도장코드 자동부여 방법 및 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 선박의 종류, 블록 또는 구획 영역, 의장품 등의 구조모델정보를 기반으로, 영역별 의장품에 대한 도장코드를 자동으로 부여할 수 있도록 한 것이다.

[0021]

또한, 공개특허공보 제10-2013-0119558호에는 선박의 도장 코드 자동 할당 시스템 및 방법이 기재되어 있는데, 상기 기술은 선박의 도장 코드 자동 할당 시스템 및 방법에 관한 것으로, 선박의 종류, 블록 또는 구획별 및 탱크(tank)의 종류에 따른 도장 코드를 선체 또는 의장품 설계 도면에 자동으로 할당 할 수 있는 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 선박의 각종 구획에 대한 도장 사용을 적용할 때 수작업으로 수행하여 적용 오류가 다수 발생하고 이에 따른 현장의 재도장 작업으로 인한 생산 손실(loss)가 발생하는 것을 해결하고자 하는 것으로 각종 구획의 용도에 맞는 도장 코드를 쉽고 정확하게 선체 또는 의장품의 설계 도면에 적용하고, 발주 자재 명세(BOM) 생성까지 연계시키는 시스템 및 방법에 관한 것으로 현장 재도장 작업 예방 및 설계 오류 예방으로 생산성이 크게 향상될 수 있는 것을 기재하고 있다.

[0023]

그러나 상술된 기술들은, 선박의 전체적인 운영데이터를 관리하는 것과는 상이하다.

[0025]

또한, 등록특허공보 제10-2201020호에는 선박 도면 데이터의 선박 예방정비시스템 코드 자동 생성 방법과 이를 수행하는 선박 예방정비시스템(PMS) 코드 자동 생성 장치가 기재되어 있는데, 상기 기술은 선박 예방정비시스템(Planned Maintenance System, PMS) 코드 자동 생성 장치에서 수행되는 선박 도면 데이터의 선박 예방정비시스템(PMS) 코드 자동 생성 방법은 상기 선박 도면의 텍스트에서 선박 기계(MACHINERY) 식별자를 검색하여 상기 선박 기계(MACHINERY) 식별자를 추출하는 단계와, 기계/장비 취급 설명서(instruction book)의 텍스트에서 상기 선박 도면의 추출된 선박 기계(MACHINERY) 식별자에 일치하는 선박 기계(MACHINERY) 식별자가 존재하는지 판단하는 단계와, 상기 판단 결과 일치하는 선박 기계(MACHINERY) 식별자가 상기 기계/장비 취급설명서의 텍스트에 존재하는 경우 상기 기계/장비 취급설명서의 텍스트에서 상기 선박 기계(MACHINERY) 식별자에 관련된 데이터를 추출하여 상기 추출된 데이터를 기초로 PMS(Planned Maintenance System) 코드를 생성하는 단계를 포함한다.

[0026]

그러나 상술된 기술은, 선박의 예방정비시스템을 관리하는 데에 그친다.

[0028]

등록특허공보 제10-1571477호에는 선박 자동화 시스템의 운용을 위한 인터페이스 장치가 기재되어 있는데, 상기 기술은 다수 개의 서브-시스템으로 이루어진 선박 자동화 시스템을 하나의 작동 장치로 작동이 가능하도록 하는 선박 자동화 시스템의 운용을 위한 인터페이스 장치에 관한 것이다. 인터페이스 장치는 선박 자동화 시스템에

의하여 제어되는 적어도 하나의 제어 장치에 설치된 제어 모듈과 통신이 가능하고, 적어도 하나의 제어 장치에 대한 입력 및 제어 장치로부터 출력을 처리할 수 있는 적어도 하나의 인터페이스 메뉴가 저장된 인터페이스 모듈을 가지고 그리고 인터페이스 모듈로부터 제어 장치에 대응되는 인터페이스 메뉴는 제어 장치에 대한 장치 고유 코드를 가진 메인 메뉴 모듈의 호출에 의하여 표시 및 작동되는, 선박 자동화 시스템의 운용을 위한 인터페이스 장치에 관한 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0030] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-1669257호
- (특허문헌 0002) 공개특허공보 제10-2013-0119558호
- (특허문헌 0003) 등록특허공보 제10-2201020호
- (특허문헌 0004) 등록특허공보 제10-1571477호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0031] 본 발명의 목적은, 선박을 운항하는 동안 다양한 장비에서 발생하는 운영 데이터를 통합적으로 관리하기 위해, 실선박의 IODE이터를 이용하여 어느 선박에서 발생하는 수많은 IODE이터 리스트를, 종래에 작업자가 일일이 해당 코드를 매핑하는 것이 너무 많은 시간이 소요되고 비효율적이던 것을 자동으로 매핑해주는, 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템을 제공하는데 있다.
- [0032] 본 발명의 다른 목적은, 선박의 IODE이터에 대한 텍스트를 해당 코드로 분류하는 방법을 자연어 처리와 머신러닝을 이용하여 구현하고, 시스템이 IODE이터의 설명(Description)을 인식하여 데이터 모델에서 어떤 코드에 해당되는지 제안해주는 방식으로, IODE이터를 해당 코드로 자동 매핑해주는, 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0034] 상술된 목적을 달성하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명에 따른 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템은, 선박에서 발생된 IODE이터를 자동으로 매핑해주는 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템으로서,
- [0035] 플랫폼을 제공하는 플랫폼서버와, 플랫폼에 접속하기 위한 사용자 단말기와, 플랫폼서버에 연계하여 IODE이터를 자동으로 매핑하기 위한 알고리즘서버를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0037] 이때, 상기 플랫폼서버는,
- [0038] IODE이터를 수신하는 수신부; 및 상기 수신부를 통해 수신된 IODE이터를 저장하는 데이터베이스;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0040] 또한, 상기 알고리즘서버는,
- [0041] 상기 플랫폼서버의 데이터베이스에 저장된 IODE이터를 전처리하는 전처리부; 및 상기 전처리부를 통해 전처리된 IODE이터를 분석하는 분석부;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0043] 또한, 상기 알고리즘서버는,

- [0044] 상기 분석부의 결과물인 IO데이터를, 상기 알고리즘 서버의 매핑 알고리즘에 연계되어 매핑하는 매핑부;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0046] 또한, 상기 알고리즘서버는,
- [0047] 상기 플랫폼서버에 매핑 알고리즘을 제공하는 매핑기준제공부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0049] 또한, 상기 플랫폼서버는,
- [0050] 정의된 분류체계 데이터를 버전 별로 정리하고, 검색이 가능하도록 하며, 분류체계의 트리를 사용자단말기에서 가시화하고, 트리의 접기 및 펼치기가 가능하도록 하는 인터페이스를 제공하는 분류체계관리부;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0052] 또한, 상기 전처리부는,
- [0053] 상기 IO데이터 상의 특수문자, 숫자열 및 공백(다중공백)을 제거하는 전처리를 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0055] 또한, 상기 분석부는,
- [0056] 상기 전처리부를 통해 획득된 문서단어행렬(DTM, Document-Term Matrix) 내의 각 단어들마다 중요한 정보를 가중치로 주는 방법인 TF-IDF(Term Frequency-Inverse Document Frequency) 기법으로 분석을 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0058] 또한, 희소벡터가 아닌 저차원의 실수형 밀집벡터로 정보를 표현하는 워드임베딩기법으로 분석을 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0060] 또한, 상기 매핑 알고리즘은,
- [0061] 선박의 모든 구성을, 최상위레벨 / 세부레벨 / 장비레벨 / 부품레벨, 총 4단계의 레벨로 분류한 알고리즘인 것을 특징으로 한다.
- [0063] 또한, 상기 매핑 알고리즘의 최상위레벨 / 세부레벨 / 장비레벨 / 부품레벨 각각은 순서대로 하위요소에 해당하며,
- [0064] 각각 2자리 / 2자리 / 2자리 / 3자리의 코드로 구성되고,
- [0065] 플랫폼서버의 매핑부는,
- [0066] 상기 매핑 알고리즘을 기준으로, 좌측에서부터 우측방향을 순서로, 선박의 구성을 코드로 부여하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0068] 본 발명에 따른 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템에 의하면, 선박을 운항하는 동안 다양한 장비에서 발생하는 운영 데이터를 통합적으로 관리하기 위해, 실선박의 IO데이터를 이용하되 어느 선박에서 발생하는 수많은 IO데이터 리스트를 자동으로 매핑할 수 있으므로,
- [0069] 종래에 작업자가 일일이 해당 코드를 매핑하는 것이 너무 많은 시간이 소요되고 비효율적이던 문제를 해결할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0071] 도 1은 본 발명에 따른 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템을 나타낸 것이다.
- 도 1a는 본 발명에 따른 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템을 통해 사용자 단말기에 출력되는 화면의 일예를 나타낸 것이다.
- 도 2 및 도 3은 본 발명에 따른 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템의 코드 예시를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0072] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 안되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0074] 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시 예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0076] 이하, 도면을 참조하여 설명하기에 앞서, 본 발명의 요지를 드러내기 위해서 필요하지 않은 사항 즉 통상의 지식을 가진 당업자가 자명하게 부가할 수 있는 공지 구성에 대해서는 도시하지 않거나, 구체적으로 기술하지 않았음을 밝혀둔다.
- [0078] 본 발명은 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템에 관한 것이다.
- [0079] 구체적으로는, 선박을 운항하는 동안 다양한 장비에서 발생하는 운영 데이터를 통합적으로 관리하기 위해, 실선박의 IO데이터를 이용하되 어느 선박에서 발생하는 수많은 IO데이터 리스트를, 종래에 작업자가 일일이 해당 코드를 매핑하는 것이 너무 많은 시간이 소요되고 비효율적이던 것을 자동으로 매핑해주는, 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템에 관한 것이다.
- [0080] 부연하면, 선박의 IO데이터에 대한 텍스트를 해당 코드로 분류하는 방법을 자연어 처리와 머신러닝을 이용하여 구현하고, 시스템이 IO데이터의 설명(Description)을 인식하여 데이터 모델에서 어떤 코드에 해당되는지 제안해주는 방식으로, IO데이터를 해당 코드로 자동 매핑해주는, 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템에 관한 것이다.
- [0082] 설명에 앞서, 정보통신기술의 발달로 실시간 빅데이터가 폭넓게 사용되고 있고, 국내 각 조선사에서는 스마트십 시스템을 개발/탑재하여 선박 운항단계에서 여러가지 장비의 데이터를 활용하고 있다.
- [0083] 개별적으로 [표 1]과 같은, 스마트십 플랫폼을 개발 및 운영했던 국내 대형 조선소는 글로벌 스마트십 플랫폼 주도 및 표준화 대응을 위해, 스마트십 플랫폼 공동 구축 추진단을 개설하여 추진중에 있다.
- [0085] 이로 인해, 국내 조선업계의 기술과 현실이 반영된 스마트십 표준 데이터 모델의 확보가 필요했고, 선행연구에서 스마트십 데이터 모델 및 분류체계를 만들고, 실선박 IO 리스트와 비교 검증을 진행하였다.
- [0087] 개발 데이터 모델을 사용하기 위해서, 각 선박의 IO를 정의한 분류체계에 따라 코드를 부여하여야 하는데, 이러한 과정에서 하나의 선박에서 발생하는 수많은 IO데이터를 리스트로서 작업자가 일일이 하나씩 해당 코드를 매핑하는 것은 많은 시간이 소요되고 비효율적이므로 자동으로 이를 매핑해주는 방법이 필요한 실정이다.
- [0088] 따라서, 본 출원인은 선박의 IO 텍스트를, 분류체계의 해당 코드로 분류하는 방법을 자연어 처리와 머신러닝을 이용하여 구현하고, 시스템이 IO의 설명(Description)을 인식하여 데이터 모델에서 어떤 코드에 해당되는지 제

안해주는 프로그램의 프로토타입을 개발하였다.

- [0090] 즉, 본 발명에 따른 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템은 운용프로그램으로서 별도의 단말기에 설치되어 자동 매핑의 기능을 수행하는 플랫폼을 포함하여 구성된다.
- [0091] 이러한 플랫폼이란 앱(App)이나 웹(Web) 등을 이용하여 단말기로부터 출력되어 기능할 수 있다.
- [0093] 이러한 본 발명에 따른 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템은 플랫폼에 접속하기 위한 사용자 단말기와, 플랫폼 서버에 연계하여 IO데이터를 자동으로 매핑하기 위한 알고리즘서버를 더 포함한다. 첨부된 도면의 도 1에서는 플랫폼서버를 웹서버로 도시하고 있다.
- [0095] 도 1은 본 발명에 따른 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템을 나타낸 것이다.
- [0097] 사용자 단말기는 노트북, 데스크탑, 스마트단말기, PDA 등 한정되지 않는다. 다만 플랫폼서버에 접속할 수 있는 단말기이면 충분하다.
- [0098] 플랫폼서버는, 브라우저를 통해 서버에 접속하기 위하여 스프링부트를 이용하여 개발하였고, JPA와 타임리프를 이용하였다. 또한 데이터베이스는 마리아DB를 이용하여 분류체계를 버전별로 저장하고 트리형태로 가시화할 수 있도록 하였다.
- [0099] 또한, 상기 알고리즘서버는 REST api를 이용하여 알고리즘모델을 통한 매핑 알고리즘의 기준에 따라 매핑된 결과를 플랫폼서버로 전달한다. 또한, 알고리즘서버에서 분석된 결과를 학습되도록 하되, 이를 위한 머신러닝 모델은 파이썬으로 구현하였고, 알고리즘 서버는 엔진엑스와 fast api를 이용하였다.
- [0100] 부연하면, 상기 플랫폼서버는 IO데이터를 수신하는 수신부; 및 상기 수신부를 통해 수신된 IO데이터를 저장하는 데이터베이스;를 포함한다.
- [0102] 또한, 상기 플랫폼서버는 분류체계관리부;를 더 포함할 수 있다.
- [0103] 상기 분류체계관리부는, 정의된 분류체계를 목록별로 정리하고, 검색이 가능하도록 하며, 분류체계의 트리를 사용자단말기에서 가시화하고, 트리의 접기 및 펼치기가 가능하도록 하는 인터페이스를 제공한다.
- [0104] 예컨대, 이러한 분류체계관리부를 통해 출력되는 화면은 도 1a와 같다.
- [0105] 이때, 정의된 분류체계의 정의는, 매핑되어 분류된 IO데이터를 의미할 수도 있다.
- [0107] 도 1a는 본 발명에 따른 선박 운영 데이터 코드 매핑 시스템을 통해 사용자 단말기에 출력되는 화면의 일예를 나타낸 것이다.
- [0108] 초기화면에서는 스마트십 데이터 모델 컴포넌트 분류체계 목록을 보여주고 검색하며, 목록의 분류체계를 선택하면 상세 페이지로 넘어가게 되고, 분류체계를 트리형태로 가시화하여 조회할 수 있다.
- [0109] 해당 분류체계에서 AI 코드 제안 버튼을 누르면 제안 페이지로 전환되고, 대상 IO description을 입력한 후, 매핑 버튼을 누르면 두가지 모델을 통한 결과를 확인할 수 있는 화면으로 구성하였다.
- [0111] 알고리즘 서버는, 플랫폼 서버에 매핑 알고리즘을 제공하기 위한 매핑기준제공부;를 포함할 수 있다.
- [0112] 아울러, 알고리즘 서버는, 상기 플랫폼 서버의 데이터베이스에 저장된 IO데이터를 전처리하는 전처리부; 상기 전처리부를 통해 전처리된 IO데이터를 LSTM(Long Short-Term Memory), Word-embedding, TF-IDF(Term Frequency-Inverse Document Frequency), SVM(Support Vector Machine)에 기반하여 텍스트를 분석하는 분석부; 및 상기 분석부의 결과물인 IO데이터를, 상기 알고리즘 서버의 매핑 알고리즘에 연계되어 매핑하는 매핑부;를

더 포함하여 구성된다.

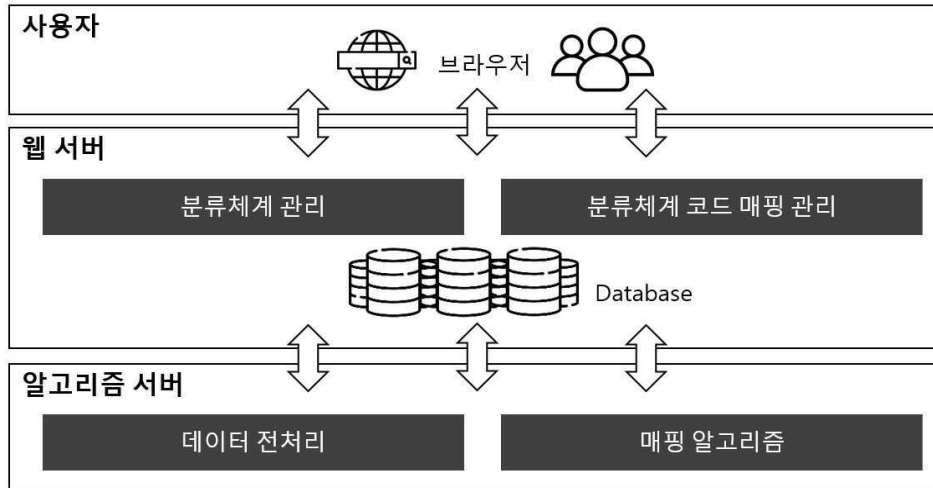
- [0114] 상기 전처리부는, 선박으로부터 수신되어 저장된 I0데이터의 특수문자, 숫자열, 공백 등을 제거하는 작업을 수행한다.
- [0115] 또한, 텍스트 분석을 수행하는 분석부는, 전처리부를 통해 획득된 문서단어행렬(DTM, Document-Term Matrix) 내의 각 단어들마다 중요한 정보를 가중치로 주는 방법(단어의 빈도에 가중치를 곱해서 행렬로 나타내는 방법)인 TF-IDF(Term Frequency-Inverse Document Frequency)를 이용하는데, 부연하면, 만들어진 DTM에 TF-IDF 가중치를 다음과 같이 부여한다.
- [0116] $tfidf = tf(d, t) \times idf(d, t)$ (문서 d, 단어 t, 문서 총 개수 n)
- [0117] $tf(d, t)$: 특정 문서 d에서의 특정 단어 t의 등장 횟수
- [0118] $idf(d, t) = \log\left(\frac{n}{df(t)}\right)$: $df(t)$ (특정 단어 t 등장한 문서의 수)에 반비례하는 수
- [0120] 상술된 바와 같이 분석부를 통해 분석된 결과물을, 알고리즘 서버에서 제공하는 매핑 알고리즘에 기반하여 매핑을 수행하는데, 선박의 I0데이터에 포함된 텍스트를 기반으로 최상위레벨 / 세부레벨 / 장비레벨 / 부품레벨, 총 4단계의 레벨로 분류한다.
- [0122] 4단계의 레벨이란, 최상위레벨(Top-level group) / 세부레벨(group) / 장비레벨(equipment) / 부품레벨(component)이다.
- [0123] 이때, 최상위레벨, 세부레벨 및 장비레벨은 2자리의 코드로 표현되고, 부품레벨은 3자리의 코드로 표현된다.
- [0124] 이때, 각각의 최상위레벨, 세부레벨, 장비레벨 및 부품레벨은 선박의 모든 구성요소를 기반으로 제작되는데, 예를 들어, 최상위레벨에는 선박의 추진시스템(propulsion system), 보조시스템(auxiliary system), 전기시스템(electric system), 선체 및 갑판시스템(hull and deck system), 선박의 화물시스템(cargo system)을 포함한다.
- [0125] 이 중 세부레벨은 보조시스템(auxiliary system)에 대한 세부요인으로 연료시스템(fuel system), 윤활유시스템(lubrication system), 냉각시스템(cooling system), 압축공기시스템(compressed air system), 흡배기시스템(exhaust system and air intake)를 포함하는 것이 그 예이다.
- [0126] 최종적으로, 선박의 Main engine fuel oil booster pump는 부품레벨에 해당하여 3자리의 코드를 가지며 이를 004로 예시하였을 때 세부레벨의 연료시스템(fuel system)의 하위 요소인 장비레벨의 fuel oil supply system의 하위요소이므로 020103004의 코드로 표현되도록 한다.
- [0127] 즉, 상술된 최상위레벨(Top-level group) / 세부레벨(group) / 장비레벨(equipment) / 부품레벨(component)은 좌측에서 우측으로 갈수록 하위요소가 되면 각각 2자리, 2자리, 2자리, 3자리 코드가 순서대로 조합되어 최종적인 코드로 표현되는 것이고, 이러한 코드로의 표현을 매핑으로 지칭하는 것이다.
- [0129] 한편, AUX. C.S.W. P/P는, 최상위레벨 Auxiliary system 중 세부레벨 cooling system에 해당하며, 이 중 sea water cooling system으로, auxiliary sea water cooling system으로서, 최종적으로 020301003의 코드로 매핑되어 표현된다.
- [0131] 이러한 본 발명의 구현을 위하여, 선박으로부터 수신된 I0데이터 3,733개(단어개수 835개, 최대문장길이 10, 평균문장길이 5.2)를 대상으로 매핑을 수행한 결과, 4초 동안 91.19%의 코드 매핑의 성공률을 가졌다.

[0133]

상기에서 도면을 이용하여 서술한 것은, 본 발명의 주요 사항만을 서술한 것으로, 그 기술적 범위 내에서 다양한 설계가 가능한 만큼, 본 발명이 도면의 구성에 한정되는 것이 아님은 자명하다.

도면

도면1



도면1a



도면2

- **M/E F.O booster P/P (DISCH. PRESS) → Code: 020103004**

Level	Code & Name
System	02 Auxiliary system
Sub-system	(02)01 Fuel system
Equipment	(0201)03 Fuel oil supply system
Component	(020103)004 Main engine fuel oil booster pump

- **AUX. C.S.W. P/P (DISCH. PRESS) → Code: 020301003**

Level	Code & Name
System	02 Auxiliary system
Sub-system	(02)03 Cooling system
Equipment	(0203)01 Sea water cooling system
Component	(020301)003 Auxiliary sea water cooling pump

도면3

