



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년09월15일
(11) 등록번호 10-2579013
(24) 등록일자 2023년09월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06Q 10/08 (2023.01) B63J 99/00 (2009.01)
G01S 19/05 (2010.01) G06Q 10/06 (2012.01)
G06Q 10/10 (2023.01)

(52) CPC특허분류

G06Q 10/0831 (2023.01)
B63J 99/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0055838

(22) 출원일자 2022년05월06일

심사청구일자 2022년05월06일

(56) 선행기술조사문헌

KR101982582 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 에코마린

부산광역시 해운대구 센텀중앙로 48, 1904호(우동, 에이스하이테크21)

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

임채혁

부산광역시 해운대구 센텀3로 32, 대우트럼프월드2 B동1803호

이규일

부산광역시 해운대구 달맞이길117번가길 118 피에스빌 101호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인스마트

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 최명환

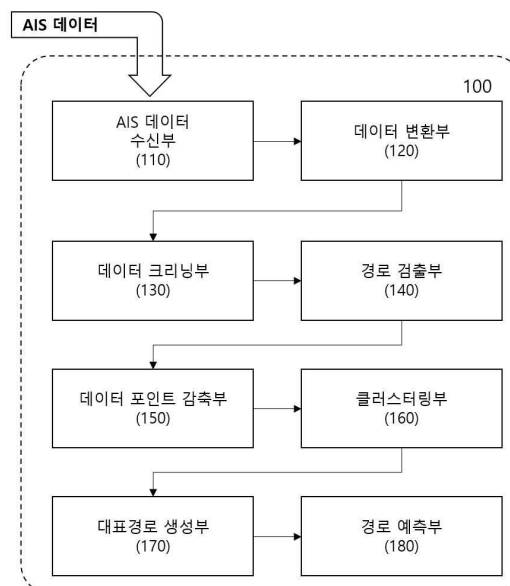
(54) 발명의 명칭 위성 AIS 선박 항해 정보 빅데이터를 이용한 해상 물류 예측 시스템

(57) 요약

본 발명의 일양태에 따르면, 위성 AIS 선박 항해정보 빅데이터를 이용한 해상 물류 예측 시스템이 제공되고, 이 시스템은, 기지국으로부터 선박의 AIS 데이터를 수신하도록 기능하는 AIS 정보 수신부, 수신된 AIS 데이터를 해상 물류 예측 시스템에서 이용되는 데이터로 변환하기 위한 데이터 변환부; 오류 데이터 또는 분석에 적합하지

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



많은 데이터를 소거하여 유효 AIS 데이터를 생성하는 데이터 크리닝부; 유효 AIS 데이터로부터 선박의 경로를 검출하는 경로 검출부; 다수의 데이터 포인트로 구성된 경로의 곡선 형태 변형을 최소화하면서 내부의 데이터 포인트를 감소시키는 데이터 포인트 감축부; 밀도 기반 군집 방법을 통해 유사성에 의해 밀집되어 있는 경로들을 하나의 군집으로 취득하는 클러스터링부; 출발지와 목적지가 주어질 때 해당 출발지로부터 목적지로 향하는 수집된 경로들 중 하나를 대표 경로로 생성하는 대표경로 생성부; 및 출발지, 목적지, 현재 위치 정보를 기반으로 현재 위치 이후의 예측 경로를 제시하는 경로 예측부를 포함한다.

(52) CPC특허분류

G01S 19/05 (2021.01)

G06Q 10/0631 (2023.01)

G06Q 10/06375 (2013.01)

G06Q 10/08355 (2013.01)

G06Q 10/10 (2023.01)

김하늘

서울특별시 성북구

(72) 발명자

정태수

서울특별시 성북구 보문로29다길 31, 110동 802호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425161624

과제번호 S3042472

부처명 중소벤처기업부

과제관리(전문)기관명 중소기업기술정보진흥원

연구사업명 창업성장기술개발

연구과제명 위성AIS 선박 항해정보 빅데이터를 활용한 해상물류가시화 웹서비스

기 여 율 1/1

과제수행기관명 주식회사 에코마린

연구기간 2021.05.24 ~ 2023.05.23

명세서

청구범위

청구항 1

위성 AIS 선박 항해정보 빅데이터를 이용한 해상 물류 예측 시스템에 있어서,

기지국으로부터 복수의 선박의 AIS 데이터를 수신하도록 기능하는 AIS 정보 수신부,

수신된 복수의 선박의 AIS 데이터를 해상 물류 예측 시스템에서 이용되는 데이터로 변환하기 위한 데이터 변환부 - 상기 데이터 변환부는 AIS 데이터 내 MMSI(Maritime Mobile Service Identity: 해상이동업무식별번호)와 IMO(International Maritime Organization) 넘버 중 하나라도 결측치를 가지고 있는 데이터 포인트를 제거한 후, MMSI와 IMO 넘버가 각각 서로에 대해서 1 대 N 관계를 가지는 MMSI 또는 IMO를 가지는 모든 데이터 포인트를 제거하도록 동작함 - ;

오류 데이터 또는 분석에 적합하지 않은 AIS 데이터를 소거하여 유효 AIS 데이터를 생성하는 데이터 크리닝부;

유효 AIS 데이터로부터 다수의 데이터 포인트로 이루어진 선박의 경로 데이터를 검출하는 경로 검출부;

다수의 데이터 포인트로 구성된 선박의 경로 데이터에서의 곡선 형태 변형을 최소화하면서 내부의 선박의 경로 데이터 중의 데이터 포인트를 감소시키는 데이터 포인트 감축부;

밀도 기반 군집 방법을 통해 유사성에 의해 밀집되어 있는 선박의 경로 데이터를 하나의 군집으로 취득하는 클러스터링부;

출발지와 목적지를 통해 해당 출발지로부터 목적지로 향하는 수집된 선박의 복수의 경로 데이터 중 하나를 대표 경로로 생성하는 대표경로 생성부; 및

출발지, 목적지, 현재 위치 정보를 기반으로 선박의 현재 위치 이후의 예측 경로를 제시하는 경로 예측부를 포함하고,

상기 경로 검출부는 일정 기간 동안의 선박 하나의 항해 1회별 AIS 데이터를 출발지-목적지별 운행 기록으로 구분하기 위한 데이터 슬라이싱 동작을 수행하고,

상기 데이터 슬라이싱 동작은 복수의 판단기준에 의해 수행되고, 상기 복수의 판단 기준은 항해 상태의 변화 여부를 판단하는 동작; 항해 속도의 변화 여부를 판단하는 동작; 목적지의 변화 여부를 판단하는 동작; 및 인접 항구 식별 가능 여부 판단하는 동작을 포함하고,

항해 상태의 변화 여부를 판단하는 동작은 AIS 파라미터 중 nav_status 값을 이용하여 판단되고,

항해 속도의 변화 여부를 판단하는 동작은 AIS 파라미터 중 sog(Speed over ground) 값을 이용하여 판단되고,

목적지의 변화 여부를 판단하는 동작은 AIS 파라미터 중 destination 값을 이용하여 판단되고,

인접 항구 식별 가능 여부를 판단하는 동작은 선박 위치를 나타내는 latitude(위도), longitude(경도) 값을 이용하여 판단되고,

상기 복수의 판단 기준들 중 임의의 판단 기준들을 만족하는 AIS 데이터 중 레코드 인덱스는 시작 인덱스로 설정되고, 이후 항해 속도가 속도 기준 이상으로 높아지거나 항해 상태가 정박에서 운행으로 변경되는 시점의 레코드 인덱스는 끝 인덱스로 설정되며,

만약 시작 인덱스로부터 끝 인덱스 사이 레코드를 확인하였을 때 최소 판단 기준 수 이상의 판단 기준이 만족되었다면 (시작 인덱스 + 끝 인덱스)/2 의 인덱스를 기준으로 AIS 데이터를 슬라이싱하여 구분되고,

기준 이하의 이동거리를 가지는 레코드 인덱스는 슬라이싱 과정에서 잔여물로 판단하여 제거되고,

상기 클러스터링부는 밀도 기반 군집 방법을 통해 출발지-목적지 쌍(o-d pair) 내에서 유사한 경로들을 각각 적어도 하나 군집으로 표현하고, 어떤 다른 경로와도 유사성이 없는 경로의 경우 노이즈로서 처리되고,

상기 대표 경로 생성부는 출발지-목적지 쌍에 대해 기준에 수집된 경로 데이터 중, 가장 많은 경로 데이터의 표

본 수를 가지는 군집을 선택하고, 해당 군집의 경로 간 프레셰 거리(frechet distance) 기반의 거리 행렬을 계산하고, 군집 내 경로들 중 가장 평균 거리가 짧은 경로를 출발지와 목적지 사이의 추천 경로 또는 대표 경로로 선택하여 제공하고,

데이터 포인트 감축부는 RDP(Ramer Douglas Peucker) 알고리즘을 이용하여 내부의 데이터 포인트를 감소시키도록 동작하고, 상기 RDP 알고리즘은,

시작점과 끝점 사이에 등록된 점 집합등록된 점 집합 내에서 두 점을 선택하여 선분을 그리고, 곡선 내 해당 선분과 가장 거리가 먼 점을 선택하고,

점과 선분의 길이 $> \epsilon$ 인 경우, 해당 점 등록하고,

점과 선분의 길이 $\leq \epsilon$ 인 경우, 선분을 그린 두 점 사이의 곡선 내 모든 점을 등록하지 않으며, 여기서 ϵ 는 하이퍼 파라미터(Hyper parameter)로서 데이터 포인트 감축 여부를 결정하는 최소 거리 기준을 나타내고,

ϵ 는 등록된 데이터 포인트 수를 기준으로 하여, ϵ 을 점차적으로 반복하여 감소시켜나가는 과정에서 데이터 포인트 수가 미리정해진 크기를 초과할 때의 ϵ 를 최적의 하이퍼 파라미터로 결정하는 것을 특징으로 하는

해상 물류 예측 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 데이터 변환부는 추후 분석을 위해 AIS 데이터를 선박별 출발시간(dt_pos_utc) 기준 시계열 항해 데이터로 변환하는 것을 특징으로 하는 해상 물류 예측 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 데이터 크리닝부는 변환된 AIS 데이터로부터 오류 데이터 또는 분석에 적합하지 않은 데이터를 제거하도록 동작하고,

상기 오류 데이터는 서로 인접한 데이터 포인트 사이의 거리가 선박의 최대 속도에 기반한 시간 간격 내에서 이동가능한 거리를 벗어난 데이터를 포함하고,

분석에 적합하지 않은 데이터는 한 항해에서 이동거리가 기준치 미만인 데이터 및 한 항해에서 데이터 포인트수가 기준치 미만인 데이터, 및 위치수신 기록 간격이 기준치 초과인 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 물류 예측 시스템.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 해상 물류 예측 시스템에 관한 것으로 보다 구체적으로는 위성 AIS 선박 항해정보 빅데이터를 이용하여 선박 항해 경로를 예측하여 사용자에게 제공하는 해상 물류 예측 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근 국제교역량의 증가에 따른 해상 교통량의 증가는 해상사고의 위험을 증가시키는 주된 원인이 되고 있으며, 특히 입출항이 빈번한 연안에서의 사고율이 높은 실정이다. 항법미준비나 경계소홀 등으로 대표 되는 운항과실로 인한 선박사고를 줄이기 위하여, IMO(국제해사기구)는 AIS(선박자동식별장치, Automatic Identification System)의 의무 장착을 제정하였다.
- [0003] AIS는 적절한 장비를 갖춘 육상기지국, 타 선박 및 항공기 선박의 신원, 종류, 위치, 침로, 항해 상태 및 다른 안전정보를 포함한 정보를 자동으로 제공하며, 유사설비를 갖춘 선박으로부터 표준으로 정의된 정보를 자동으로 수신한다. 또한 선박을 감시 및 추적하고 육상기지국과 정보를 교환 할 수 있는 기능을 갖춘 장비이다. AIS는 항해상황 파악에서 안전모니터링에 이르기까지 다양한 응용에 이용되고 있다.
- [0004] AIS는 전술한 바와 같이 선박의 안전 운항을 위해 예를 들면, 선박 식별자 정보 이외에도 동작정보(위치,속력, 방향), 정적정보(선박명, Callsign 등), 항해정보(홀수, 입출항시간, 목적지)와 같은 다양한 다양한 정보를 지상 및/또는 위성을 통해 송수신하도록 구성된다.
- [0005] 위성 AIS가 처음으로 서비스 되던 2010년부터 최근까지의 위성 AIS 활용 방법은 위성 AIS 데이터를 지도기반의 어플리케이션에 선박의 위치를 표출해 주는 가시화에 초점을 맞추어 상용서비스가 개발되어 왔지만, 기존에 상용화된 예상 항해시각 예측 프로그램은 길찾기 알고리즘에 의한 웨이포인트(Way Point)에 의존하고 있으며, 항해사가 항해 전 웨이포인트를 정한 다음, 이 웨이포인트에 대한 수표면상의 최단 거리를 3D 거리측정방식에 따라 수식에 의한 알고리즘으로 항해 거리를 계산하고, 이렇게 계산된 거리에 각 선박이 항해할 수 있는 최대항해속도를 대입하여 예상 항해 시각을 예측하도록 구성되지만 예측 오차가 크고 따라서 선박을 이용한 물류관리가 원활하게 이루어지는 많은 문제점이 존재하게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 대한민국 특허공개 2021-0060141(2021.05.26)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 전술한 문제점에 기반하여 안출된 발명으로 위성 AIS 선박 항해정보 빅데이터를 이용하여 선박 항해 경로를 예측하여 사용자에게 제공하는 해상 물류 예측 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 전술한 과제를 해결하기 위해 본 발명의 일양태에 따르면, 위성 AIS 선박 항해정보 빅데이터를 이용한 해상 물류 예측 시스템이 제공되고, 이 시스템은, 기지국으로부터 선박의 AIS 데이터를 수신하도록 기능하는 AIS 정보 수신부; 수신된 AIS 데이터를 해상 물류 예측 시스템에서 이용되는 데이터로 변환하기 위한 데이터 변환부; 오류 데이터 또는 분석에 적합하지 않은 데이터를 소거하여 유효 AIS 데이터를 생성하는 데이터 크리닝부; 유효 AIS 데이터로부터 선박의 경로를 검출하는 경로 검출부; 다수의 데이터 포인트로 구성된 경로의 곡선 형태 변형을 최소화하면서 내부의 데이터 포인트를 감소시키는 데이터 포인트 감축부; 밀도 기반 군집 방법을 통해 유사

성에 의해 밀집되어 있는 경로들을 하나의 군집으로 취득하는 클러스터링부; 출발지와 목적지가 주어질 때 해당 출발지로부터 목적지로 향하는 수집된 경로들 중 하나를 대표 경로로 생성하는 대표경로 생성부; 및 출발지, 목적지, 현재 위치 정보를 기반으로 현재 위치 이후의 예측 경로를 제시하는 경로 예측부를 포함한다.

- [0009] 전술한 양태에서 데이터 변환부는 AIS 데이터 내 MMSI(Maritime Mobile Service Identity: 해상이동업무식별번호)와 IMO(International Maritime Organization) 넘버 중 하나라도 결측치를 가지고 있는 데이터 포인트를 제거한 후, MMSI와 IMO 넘버가 각각 서로에 대해서 1 대 N 관계를 가지는 MMSI 또는 IMO를 가지는 모든 데이터 포인트를 제거하도록 동작한다.
- [0010] 또한 전술한 어느 하나의 양태에서 데이터 변환부는 추후 분석을 위해 AIS 데이터를 선박별 출발시간(dt_pos_utc) 기준 시계열 향해 데이터로 변환한다.
- [0011] 또한 전술한 어느 하나의 양태에서 데이터 크리닝부는 변환된 AIS 데이터로부터 오류 데이터 또는 분석에 적합하지 않은 데이터를 추가적으로 제거하도록 동작하고, 오류 데이터는 선박의 최대 속도에 기반하여 인접 데이터 포인트의 시간 간격 내에서 이동가능한 거리를 벗어난 데이터를 포함하고, 분석에 적합하지 않은 데이터는 한 항해에서 이동거리가 기준치 미만인 데이터 및 한 항해에서 데이터 포인트수가 기준치 미만인 데이터, 및 위치 수신 기록 간격이 기준치 초과인 데이터를 포함한다.
- [0012] 또한 전술한 어느 하나의 양태에서 경로 검출부는 항해 1회별 데이터로 데이터 슬라이싱 동작을 수행하고, 데이터 슬라이싱 동작은 복수의 판단기준에 의해 수행되고, 상기 복수의 판단 기준은 항해 상태의 변화 여부; 항해 속도의 변화 여부; 목적지의 변화 여부; 및 인접 항구 식별 가능 여부를 포함한다.
- [0013] 또한 전술한 어느 하나의 양태에서 항해 상태의 변화 여부는 AIS 파라미터 중 nav_status 값을 이용하여 판단되고, 항해 속도의 변화 여부는 AIS 파라미터 중 sog(Speed over ground) 값을 이용하여 판단되고, 목적지의 변화 여부는 AIS 파라미터 중 destination 값을 이용하여 판단되고, 인접 항구 식별 가능 여부는 선박 위치를 나타내는 latitude(위도), longitude(경도) 값을 이용하여 판단된다.
- [0014] 또한 전술한 어느 하나의 양태에서 판단 기준 중 임의의 판단 기준들을 만족하는 레코드 인덱스는 시작 인덱스로 설정되고, 이후 항해 속도가 속도 기준 이상으로 높아지거나 항해 상태가 정박에서 운행으로 변경되는 시점의 레코드 인덱스가 끝 인덱스로 설정되며, 만약 시작 인덱스로부터 끝 인덱스 사이 레코드를 확인하였을 때 최소 판단 기준 수 이상의 판단 기준이 만족되었다면 (시작 인덱스 + 끝 인덱스)/2 의 인덱스를 기준으로 슬라이싱한다.
- [0015] 또한 전술한 어느 하나의 양태에서 클러스터링부는 밀도 기반 클러스터링(DBSCAN)으로 유사성에 의해 밀집되어 있는 경로들을 하나의 군집으로 획득하고, 출발지-목적지 쌍(o-d pair) 내에서 유사한 경로들을 하나의 군집으로 표현하고, 어떤 다른 경로와도 유사성이 없는 경로의 경우 노이즈로서 처리한다.
- [0016] 또한 전술한 어느 하나의 양태에서 대표 경로 생성부는 출발지-목적지 쌍에 대해 기준에 수집된 경로 중, 가장 많은 표본 수를 가지는 클러스터를 선택하고, 해당 클러스터의 경로 간 프레셰 거리(frechet distance) 기반의 거리 행렬을 계산하고, 클러스터 내 다른 경로들과 가장 평균 거리가 짧은 경로를 추천 경로 또는 대표 경로로 선택하여 제공한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명에 따르면 위성 AIS 선박 항해정보 빅데이터를 이용하여 선박 항해 경로를 예측하여 사용자에게 제공하는 해상 물류 예측 시스템을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 AIS 시스템의 전반적인 구성을 나타내는 도면;
- 도 2는 본 발명에 따른 해상 물류 예측 시스템을 기능적으로 구분하여 나타낸 기능 블록도;
- 도 3은 본 발명에 따른 해상 물류 예측 시스템의 데이터 변환부에서의 선박별 시계열 향해 데이터로 변경하는 일례를 나타내는 도면;
- 도 4는 선박 위치를 기준으로 인접 항구 탐색 방법을 설명하기 위한 도면;
- 도 5는 항해 기록 내에서 슬라이싱 동작을 예시적으로 설명하기 위한 도면;

도 6은 데이터 포인트 감축을 위해 최적화된 ε 를 찾는 과정을 설명하는 그래프; 및
 도 7은 클러스터링 전 후의 항해 경로를 비교하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이다.
- [0020] 본 명세서에서 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 그리고 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 따라서, 몇몇 실시예들에서, 잘 알려진 구성 요소, 잘 알려진 동작 및 잘 알려진 기술들은 본 발명이 모호하게 해석되는 것을 피하기 위하여 구체적으로 설명되지 않는다.
- [0021] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 그리고, 본 명세서에서 사용된(언급된) 용어들은 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 또한, '포함(또는, 구비)한다'로 언급된 구성 요소 및 동작은 하나 이상의 다른 구성요소 및 동작의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0022] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 정의되어 있지 않은 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0023] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 설명하도록 한다.
- [0024] 도 1은 AIS 시스템의 일반적인 구성을 나타내는 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이 AIS 시스템은 선박(20), AIS 기지국(30) 및 운영국(10)을 포함한다.
- [0025] 선박(20)은 GPS 수신기로 계산된 선박의 위치 정보와 선박의 운항 정보를 무선데이터 송신 방식으로 인근 선박 및 육상의 기지국 또는 위성 기지국에 송신하도록 구성된다.
- [0026] AIS 기지국(30)은 선박(20)-운영국(10) 사이에서 AIS 정보의 전송을 매개하도록 구성되고 운영방식에 따라 지상 기지국 또는 위성기지국으로 운영될 수도 있다.
- [0027] 운영국(10)은 수신된 AIS 정보를 수집하고 가공하여 선박관제업무에 활용하거나 선박과의 쌍방향 통신을 통해 선박에 기상, 항해안전정보를 제공하는 관제타나 전국의 AIS 정보를 통합관리하는 종합상황실일 수 있다.
- [0028] 본 발명에 따른 해상 물류 예측 시스템(또는 위성 AIS 선박 항해정보 빅데이터를 이용하여 선박 항해 경로를 예측하는 시스템)은 운영국(10)까지 전달된 AIS 데이터를 클러스터링하여 선박의 항해 경로를 예측하고 운영국(10)에 연결된 웹서비스 서버에서 사용자에게 UI 또는 API로 제공될 수 있다.
- [0029] 이하의 설명에서는 본 발명의 설명의 편의를 위해 해상 물류 예측 시스템이 운영국(10)에 설치된 것으로 가정하여 이하에 설명하도록 한다.
- [0030] 도 2는 본 발명에 따른 해상 물류 예측 시스템(100)의 전반적인 구성을 나타내는 블록도이다. 도 2에 도시된 바와 같이 해상 물류 예측 시스템(100)은, 기지국(30)으로부터 선박(20)의 AIS 데이터를 수신하도록 기능하는 AIS 정보 수신부(110), 수신된 AIS 데이터를 해상 물류 예측 시스템(100)에서 이용되는 데이터로 변환하기 위한 데이터 변환부(120); 오류 데이터 또는 분석에 적합하지 않은 데이터를 소거하여 유효 AIS 데이터를 생성하는 데이터 크리닝부(130); 유효 AIS 데이터로부터 선박의 경로를 검출하는 경로 검출부(140); 다수의 데이터 포인트로 구성된 경로의 곡선 형태 변형을 최소화하면서 내부의 데이터 포인트를 감소시키는 데이터 포인트 감축부(150); 밀도 기반 군집 방법을 통해 유사성에 의해 밀집되어 있는 경로들을 하나의 군집으로 그룹핑하는 클러스터링부(160); 출발지와 목적지가 주어질 때 해당 출발지로부터 목적지로 향하는 수집된 경로들 중 하나를 대표 경로로 생성하는 대표경로 생성부(170); 및 출발지, 목적지, 현재 위치 정보를 기반으로 현재 위치 이후의 예측 경로를 제시하는 경로 예측부(180)를 포함한다.
- [0031] AIS 데이터 수신부(110)에서 원본 AIS 데이터가 수신된 후, 데이터 변환부(120)는 원본의 AIS 데이터를 데이터 분석에 적합한 형태로 변형한다.
- [0032] MMSI는 해상이동업무식별번호로서 선박국, 선박지구국, 해안국, 해안지구국 및 집단 호출을 유일하게 식별하기

위하여 무선경로를 통하여 송신되는 9개의 숫자로 구성된 번호를 의미한다. 해상이동업무식별번호는 일반 전기 통신망에 접속되어 있는 전화와 텔렉스 가입자가 육지에서 선박항으로 자동으로 선박을 호출하는데 그 식별번호 자체 또는 일부분이 사용될 수 있는 방법으로 구성된다. IMO Number란 국제해사기구(International Maritime Organization)에서 배를 식별하기 위해 표시하도록 하는 선박고유의 일련번호를 의미한다.

- [0033] 선박의 고유한 ID로 사용되는 MMSI(Maritime Mobile Service Identity: 해상이동업무식별번호) 와 IMO(International Maritime Organization) 넘버는 결측치(누락값)가 없다면 서로 고유한 쌍(1 대 1 대응 관계)를 이루어야 한다. 데이터 변환부(120)는 MMSI와 IMO 중 하나라도 결측치를 가지고 있는 데이터 포인트를 제거한다. 이후, MMSI와 IMO가 각각 서로에 대해서 1 대 N 관계를 가지는 경우에도 해당 MMSI 혹은 IMO를 가지는 모든 데이터 포인트를 제거하도록 동작한다.
- [0034] 이후 데이터 변환부(120)는 향후 AIS 데이터 분석을 위해 선박별 시계열 항해 데이터로 변경한다. 도 3은 AIS 데이터(또는 항해 레코드(sailing_records))를 선박별 출발시간(dt_pos_utc) 기준 시계열 항해 데이터로 변경하는 것을 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [0035] 데이터 변환부(120)를 통해 변형된 AIS 데이터는 데이터 크리닝부(130)로 전달되고 데이터 크리닝부(130)에서는 오류 데이터 또는 분석에 적합하지 않은 데이터를 추가적으로 더 제거하도록 동작된다.
- [0036] 예를 들면 데이터 변환부(120)는 선박의 최대속도를 고려하였을 때 인접 데이터 포인트의 시간 간격 내에서 이동가능한 거리를 벗어난 데이터를 GPS 송수신 오류로 인한 오류 데이터로서 제거하고, 한 항해에서 데이터 포인트수가 너무 적은 경우 또는 위치수신 기록 간격이 너무 긴 경우(데이터 포인트가 크게 뛰는 경우) 이를 분석에 적합하지 않은 데이터로서 제거한다.
- [0037] 다시 도 2를 참조하면 경로 검출부(Routes Detection)(140)는 항해 1회별 데이터로 슬라이싱 동작을 수행하는데, 이는 일정 기간 동안의 선박 하나의 운행 기록을 출발지-목적지별 운행기록들로 구분하기 위함이다. 또한 경로 검출부(Routes Detection)(140)는이동거리가 너무 적은 경우 슬라이싱 과정에서의 잔여물 인 것으로 판단하여 이를 제거하는 동작도 수행한다.
- [0038] 경로 검출을 위한 판단기준으로는 다음과 같은 4개의 AIS 파라미터가 이용된다.
- [0039] 1. 항해 상태의 변화 여부 판단: nav_status(The navigational status that is manually set by the vessel crew)
- [0040] - 현재 탐색 상태가 항해중이 아니고 마지막 탐색 상태가 항해중이면 True, False를 반환
- [0041] - 현재 탐색 상태가 항해중이 아니고 마지막 탐색 상태가 항해중이 아니면 True, True를 반환
- [0042] - 현재 탐색 상태가 항해중이고 마지막 탐색 상태가 항해중이지 않으면 False, True를 반환
- [0043] - 현재 탐색 상태가 항해중이고 마지막 탐색 상태가 항해중이면 False, False를 반환
- [0044] 2. 항해 속도의 변화 여부 판단: sog(Speed over ground (0 to 102 knots))
- [0045] - 항해 속도가 정의된 기준 속도 이하로 떨어질 경우 True반환 그 외엔 False 반환
- [0046] 3. 목적지의 변화 여부 판단: destination(The vessel's destination (up to 20 characters))
- [0047] - 항해 기록 내의 목적지 값이 변경되었을 경우 True 반환 그 외엔 False 반환
- [0048] 4. 인접 항구 식별 가능 여부 판단: latitude(위도), longitude(경도)
- [0049] - 도 4에 도시된 바와 같이 선박 위치를 기준으로 인접 항구 탐색 범위 내에 인접 항구가 존재할 경우 True 반환 그 외엔 False 반환
- [0050] 전술한 판단 기준에 이용되는 하이퍼 파라미터로서는 다음이 이용될 수 있다.
- [0051] - 최소 판단 기준 수 : 정박 상태로 판단하기 위해 만족해야 하는 최소 기준 수
- [0052] - 인접 항구 탐색 범위 : 선박의 위치 기준 상하 좌우 n km 내 범위
- [0053] - 속도 기준 : 정박 상태로 간주할 수 있는 최대 속도
- [0054] 전술한 판단기준과 하이퍼 파라미터를 이용하여 선박별 운행 기록(선박별 시계열 데이터)은 하나씩 확인되는데, 네가지 판단 기준 중 임의의 판단 기준들을 만족하는 레코드 인덱스는 시작 인덱스로 설정되고, 이후 항해 속도

가 속도 기준 이상으로 높아지거나 향해 상태가 정박에서 운행으로 변경되는 시점의 레코드 인덱스가 끝 인덱스로 설정된다. 만약 시작 인덱스로부터 끝 인덱스 사이 레코드를 확인하였을 때 최소 판단 기준 수 이상의 판단 기준이 만족되었다면 (시작 인덱스 + 끝 인덱스)/2 의 인덱스를 기준으로 슬라이싱한다.

[0055] 도 5는 선박 운행 기록 또는 선박별 시계열 데이터의 슬라이싱의 예를 나타내는 도면으로 예시1은 슬라이싱 포인트를 탐색하고 슬라이싱 하지 않는 경우를 나타낸 도면이고, 예시2는 슬라이싱 포인트를 탐색하고 슬라이싱 하는 경우를 나타낸 도면이다.

[0056] 예시 1의 경우 탐색하는 동안 활성 시그널 수가 최소 판단 기준수인 2를 맞고하지 못하고 있기 때문에 이 경우 슬라이싱이 이루어지지 않는다. 한편 예시 2의 경우 활성 시그널 수가 최소 판단 기준수를 만족하였으므로 탐색 범위 내 중간 위치 레코드를 기준으로 슬라이싱이 이루어진다.

[0057] 경로 검출부(140)는 선박의 운행 기록을 슬라이싱하여 출발지와 도착지 사이에 많은 데이터 포인트로 이루어진 경로를 형성하게 된다. 그러나 이와 같은 수 많은 데이터 포인트는 클러스터링 연산의 계산 부하를 증가시키므로, 많은 데이터 포인트로 구성된 곡선의 형태의 경로를 해치지 않고 내부의 데이터 포인트를 감소시킬 필요가 있다.

[0058] 도 2를 참조하면 데이터 포인트 감축부(150)는 RDP(Ramer Douglas Peucker) 방법을 이용하여 내부의 데이터 포인트를 감소시키도록 동작한다. RDP 방법은 다음과 같이 설명될 수 있다.

[0059] 시작점, 끝점 ∈ 등록된 점 집합

[0060] (반복) 등록된 점 집합 내에서

[0061] (1) 아직 고려하지 않았으며,

[0062] (2) 집합 내에서 인접한

[0063] 두 점을 선택하여 선분을 그린다.

[0064] 곡선 내 해당 선분과 가장 거리가 먼 점을 선택한다.

[0065] 점과 선분의 길이 > ε 인 경우, 해당 점 등록한다.

[0066] 점과 선분의 길이 ≤ ε 인 경우, 선분을 그린 두 점 사이의 곡선 내 모든 점을 등록하지 않는다. 여기서 ε 는 하이퍼 파라미터(Hyper parameter)로서 데이터 포인트 감축 여부를 결정하는 최소 거리 기준을 나타낸다.

[0067] 도 6은 ε 를 찾기 위한 과정을 나타내는 그래프이다. 데이터 포인트를 감소시키는 동작은 적절한 손실률과 압축률을 가지는 ε 을 찾는 것이 중요하다. 본 발명의 실시예에서 손실률과 압축률은 다음과 같은 식으로 표현될 수 있다.

[0068] 손실률 = $1 - (\text{압축후 경로 길이} / \text{압축전 경로 길이})$

[0069] 압축률 = $1 - (\text{압축후 데이터 포인트 수} / \text{압축전 데이터 포인트 수})$

[0070] 그러나 향해 기록들의 데이터 포인트수, 총 이동거리의 분산은 크기 때문에, 손실률 또는 압축률을 기준으로 진술한 바와 같은 RDP를 진행한다면 향해 기록마다 비교적 균등한 데이터 포인트 수를 가지는 결과가 얻어지지 않는다. 따라서 본 발명에서는 등록된 데이터 포인트 수를 기준으로 하여, ε 을 점차적으로 감소(손실율을 감소)시켜나가는 과정에서 데이터 포인트 수가 일정 크기를 초과하면 반복을 종료하여 최적의 하이퍼 파라미터 ε 를 찾도록 하였다.

[0071] 데이터 포인트 감축부(150)를 통해 향해 기록으로부터 데이터 포인트가 감소된 후, 다시 도 2를 참조하면 클러스터링부(160)는 밀도 기반 클러스터링(DBSCAN)으로 유사성에 의해 밀집되어 있는 경로들을 하나의 군집으로 획득한다. 밀도 기반의 클러스터링은 특정 거리 지표에 의해 형성된 군집화 대상들의 분포 상에서 인접한 이웃들이 많은 대상들을 클러스터링하고 가장 가까운 이웃이 너무 멀리 떨어져 있는 대상들에 대해서는 노이즈로 처리하는 클러스터링 하는 방식이다.

[0072] 이는 출발지-목적지 쌍(o-d pair) 내에서 유사한 경로들을 하나의 군집으로 표현하고, 어떤 경로와도 유사하지 않은 특이한 경로의 경우 노이즈로서 처리하게 된다.

[0073] 궤적들 사이의 유사성을 측정하기 위한 지표로서 이산 프레셰 거리(Discrete Frechet distance)가 이용된다. 이산 프레셰 거리는 두 이동 궤적의 진행 방향이나 모양을 고려하여 계산되기 때문에 그 값이 작을수록 이동 궤적

은 모양이 유사한 유사 궤적으로 있게 된다.

- [0074] 클러스터링에 이용되는 파라미터로는 ϵ (Epsilon Neighborhood)와 최소샘플이 있으며: ϵ 는 인접 포인트로 식별되기 위한 기준 거리를 의미하고 최소샘플은 코어 포인트가 되기 위해 가져야하는 최소 인접 포인트의 수를 나타낸다.
- [0075] 클러스터링 유효성 지수(Validity Index)로는 실루엣 스코어(Silhouette Score)가 이용되었고, 실루엣 스코어는 군집내 포인트 사이의 거리 및 군집간 포인트 사이의 거리를 모두 고려하는 군집화 결과 평가 지표로서, 각 군집 간의 거리가 얼마나 효율적으로 분리되어 있는지를 나타낸다. 여기서 효율적인 분리란 다른 군집과의 떨어져 있고 동일 군집끼리의 데이터는 서로 근접해 있다는 것을 의미한다. 실루엣 스코어는 -1에서 1 사이의 값을 가지며, 1에 가까워질수록 근처의 군집과 멀리 떨어져 있어 군집화가 잘 이루어졌음을 의미하며 0에 가까울수록 군집 간 거리가 작다는 의미이다. 음수 값의 경우 군집화가 잘못 이루어졌음을 의미한다. 통상적으로 실루엣 스코어가 0.5 이상인 경우 타당한 군집 결과인 것으로 판단될 수 있다.
- [0076] 본 발명의 실시예에서 클러스터링은 하나의 출발지-목적지 쌍(o-d pair)에 대해 다양한 ϵ 값들로 클러스터링을 하여 이루어진다. 최소 2개 이상의 군집이 도출되었을 경우, 해당 군집화 결과에 대한 실루엣 스코어를 기록하였다. 실루엣 스코어가 가장 높은 경우, 두 번째로 높은 경우의 ϵ 값을 사용한 클러스터링 라벨을 저장하였다(실루엣 스코어 ≥ 0.5 인 경우).
- [0077] 도 7은 클러스터링 전과 후의 비교를 나타내는 도면으로 클러스터링 이전 다른 어떤 경로들과 유사하지 않은 특이한 경로는 노이즈로 처리되어 클러스터링 이후 제거되어 있음을 알 수 있다.
- [0078] 클러스터링부(160)에서 출발지-목적지 쌍에 대한 다양한 경로들이 수집되어 군집화가 수행된 후, 대표 경로 생성부(170)는 출발지와 목적지가 주어졌을 때 해당 출발지부터 목적지로 향하는 기존의 수집된 경로들 중 하나를 대표 경로로 제시하게 된다.
- [0079] 도 2에 도시된 바와 같이 대표 경로 생성부(170)는 해당 출발지-목적지 쌍에 대해 기존에 수집된 경로 중, 가장 표본 수를 많이 가지는 클러스터를 선택하고, 해당 클러스터의 경로 간 프레셰 거리(frechet distance)기반의 거리 행렬을 계산하고, 클러스터 내 다른 경로들과 가장 평균 거리가 짧은 경로를 추천 경로 또는 대표 경로로 선택하여 제공하게 된다.
- [0080] 다시 도 2를 참조하면 경로 예측부(180)는 출발지, 목적지, 현재 위치 정보를 토대로 현재 위치 이후의 예측 경로를 제시하도록 동작한다.
- [0081] 경로 예측부(180)는 클러스터링 된 경로들 중에서 현재 위치에 가장 가까운 k개의 경로 식별하고, 그런 다음 각 경로와 현재 위치(점) 사이의 거리를 가중치로 사용하여 가장 가까운 클러스터를 결정(WeightedKNN)한다.
- [0082] 만일 가장 가까운 군집이 해당 출발지-목적지 쌍의 대표 경로가 포함된 군집인 경우 해당 경로를 예측 경로로 선택하는 반면, 그렇지 않은 경우 해당 클러스터 내 가장 가까운 경로를 예측 경로로 선택하고 제시한다.
- [0083] 경로 예측부(180)는 예측 경로의 표시시 현재 위치와 가까운 지점을 기준으로 예측 경로가 매끄러운 형태가 되도록 경로를 형성한다.
- [0084] 전술한 본 발명에 따르면 실제 선박의 운항실적 AIS 데이터를 활용하여 예상 항해 시간 알고리즘의 예측 정확도를 높일 수 있는 위성 AIS 선박 항해 정보 빅데이터를 이용하여 선박 항해 경로를 예측하여 사용자에게 제공하는 해상 물류 예측 시스템을 제공할 수 있다.
- [0085] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(Arithmetic Logic Unit), 디지털 신호 프로세서(Digital Signal Processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(Field Programmable Gate Array), PLU(Programmable Logic Unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(Command)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리요소(Processing Element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트

물러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(Parallel Processor)와 같은, 다른 처리 구성(Processing Configuration)도 가능하다.

[0086] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(Computer Program), 코드(Code), 명령(Command), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(Collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(Component), 물리적 장치, 가상 장치(Virtual Equipment), 컴퓨터 저장매체 또는 장치에 구체화(Embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0087] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-Optical Media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

[0088] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

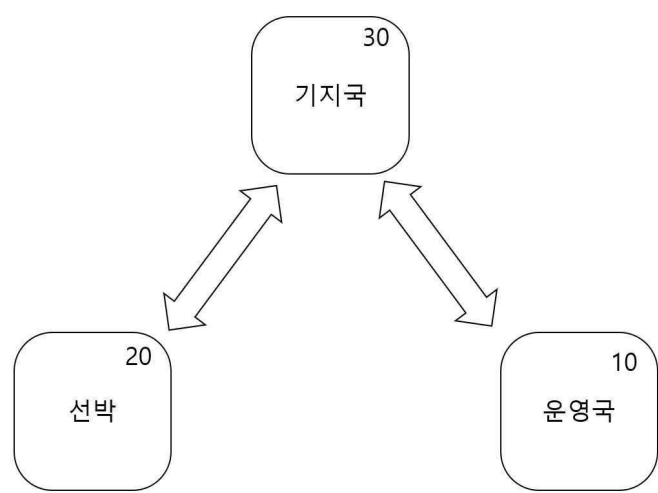
[0089] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속하는 것으로 해석되어야만 한다.

부호의 설명

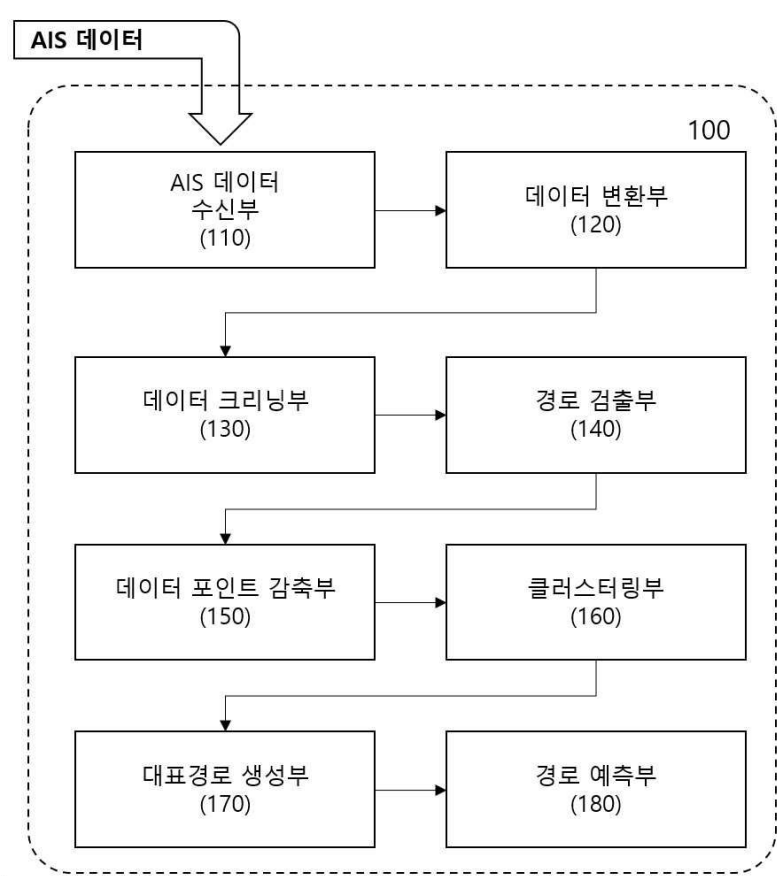
[0091]	10: 운영국	20: 선박
	30: 기지국	100: 해상 물류 예측 시스템
	110: AIS 정보 수신부	120: 데이터 변환부
	130: 데이터 크리닝부	140: 경로 검출부
	150: 데이터 포인트 감축부	160: 클러스터링부
	170: 대표경로 생성부	180: 경로 예측부

도면

도면1



도면2

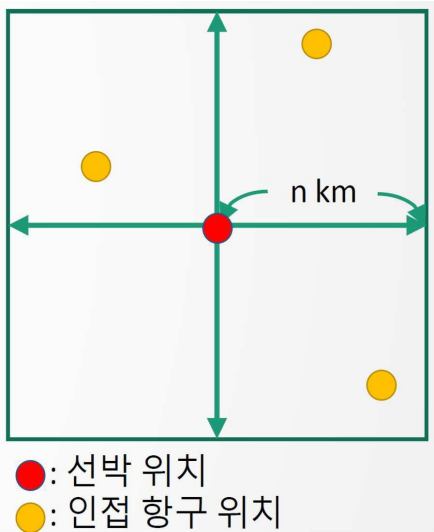


도면3

mmsi	imo	vessel_name	longitude	latitude	ts_pos_utc
441487000	9626003	PAN AMBER	-169.2474117	20.86689	2021-03-17 2:34
440686000	8904941	DHARA	-166.6316567	53.92229	2021-03-17 2:33
441115000	9446001	MORNING LENA	-160.4477183	54.04452	2021-03-17 2:34
441301000	9455648	WOOYANG DANDY	-156.779715	31.72553667	2021-03-17 2:35
441151000	9674165	GLOVIS SPIRIT	-151.8386333	50.23502333	2021-03-17 2:34

mmsi	imo	vessel_name	longitude	latitude	dt_pos_utc
205710000	9732565	ARDECHE	105.2203317	3.086093333	2017-12-03 9:50
205710000	9732565	ARDECHE	105.2175583	3.08087	2017-12-03 9:52
205710000	9732565	ARDECHE	105.1994033	3.04662	2017-12-03 10:05
205710000	9732565	ARDECHE	105.106435	2.865595	2017-12-03 11:13
205710000	9732565	ARDECHE	104.8328983	2.187206667	2017-12-03 15:13

도면4



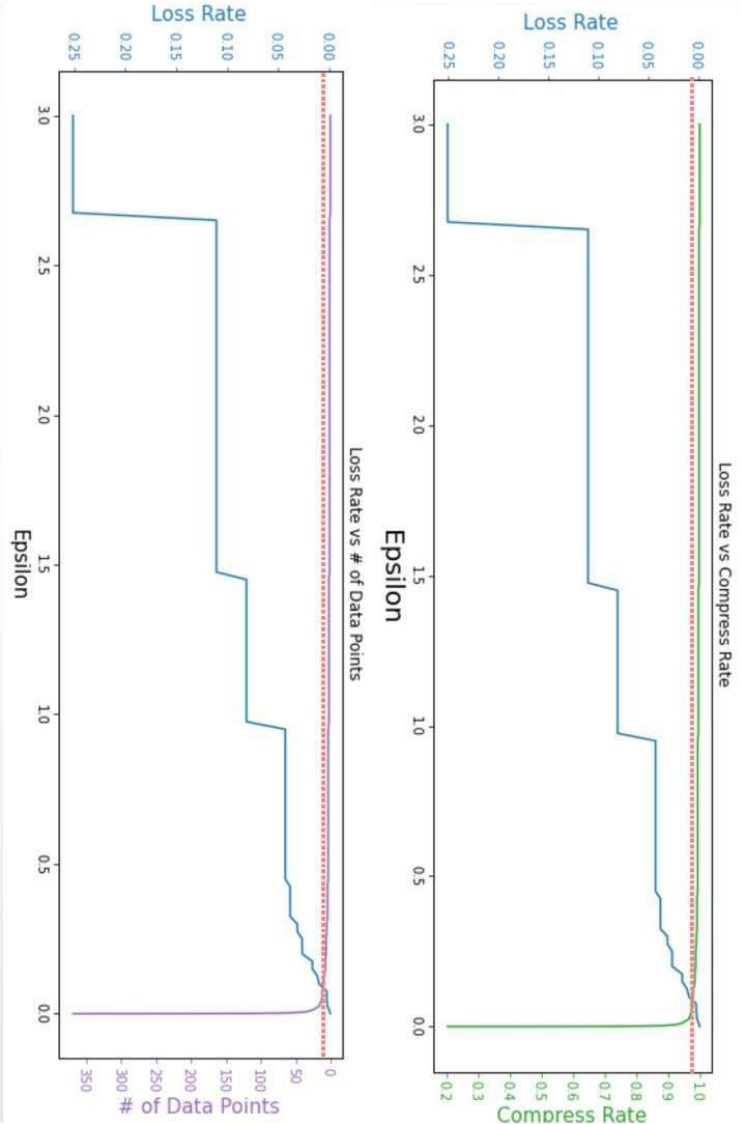
예시1 : 슬리어싱 포인트를 탐색하나 슬리어싱을 하지 않는 경우(최소 판단 기준 수 = 2)

mmsi	destination	longitude	latitude	sog	nav_status	탐색	활성 시그널 수
357298000	AEJR	54.4279567	26.20042333	10.7	Under Way Using Engine	F	
357298000	AEJR	54.436625	26.19882667	10.7	Under Way Using Engine	F	
357298000	AEJR	54.63805333	26.16491167	10	Under Way Using Engine	F	
357298000	AEJR	54.67165667	26.15266667	9.1	Not Under Command	F	
357298000	AEJR	54.79051667	26.08318167	2.5	Not Under Command	T	1
357298000	AEJR	54.79835333	26.06008667	1.6	Not Under Command	T	1
357298000	AEJR	54.798275	26.05966667	1.6	Not Under Command	T	1
357298000	AEJR	54.79826	26.05938667	1.6	Not Under Command	T	1
357298000	AEJR	54.790505	26.04577167	1.1	Not Under Command	T	1
357298000	AEJR	54.76769833	26.02812167	0.4	Not Under Command	T	1
357298000	AEJR	55.22504667	26.10446667	12.3	Not Under Command	T	1
357298000	AEJR	55.36059833	26.12932167	12.6	Not Under Command	F	
357298000	AEJR	55.36317	26.12992	12.6	Not Under Command	F	

예시2 : 슬리어싱 포인트를 탐색하고 슬리어싱을 하는 경우(최소 판단 기준 수 = 2)

mmsi	destination	longitude	latitude	sog	nav_status	탐색	활성 시그널 수
357298000	AEJR	56.42796167	25.26143667	5.2	Under Way Using Engine	F	
357298000	AEJR	56.42621333	25.2553	5.2	Under Way Using Engine	F	
357298000	AEJR	56.40975167	25.22095333	0.1	Under Way Using Engine	T	1
357298000	AEJR	56.40985667	25.22098333	0	Moored	T	2
357298000	AEJR	56.41008333	25.22118333	0	Moored	T	2
357298000	AEJR	56.41068333	25.221345	0	Moored	T	2
357298000	AEJR	56.41217667	25.22145833	0.1	Moored	T	2
357298000	AEJR	56.41118	25.221475	0	Moored	T	2
357298000	AEJR	56.41080667	25.22136167	0	Moored	T	2
357298000	AEJR	56.41098333	25.22145167	0	Moored	T	2
357298000	AEJR	56.41067	25.22127	0	Moored	T	2
357298000	AEJR	56.410475	25.22133667	0	Moored	T	2
357298000	AEJR	56.41046667	25.22132333	0	Under Way Using Engine	T	2
357298000	KRYOS	56.42563333	25.25367167	9.1	Under Way Using Engine	F	
357298000	KRYOS	56.42723667	25.25868	9.4	Under Way Using Engine	F	
357298000	KRYOS	56.55074667	25.31484667	9.8	Under Way Using Engine	F	

도면6



도면7

