



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0057105
(43) 공개일자 2023년04월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 41/00 (2022.01) G06N 20/00 (2019.01)

H04L 43/00 (2022.01) H04L 65/40 (2022.01)

(52) CPC특허분류

H04L 41/142 (2022.05)

G06N 20/00 (2021.08)

(21) 출원번호 10-2021-0141124

(22) 출원일자 2021년10월21일

심사청구일자 2021년10월21일

(71) 출원인

이화여자대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)

(72) 발명자

박형곤

경기도 고양시 일산동구 강송로 156, 216동 1001호(마두동, 강촌마을2단지아파트)

정다운

서울특별시 영등포구 국회대로76가길 11(여의도동)

(74) 대리인

특허법인 무한

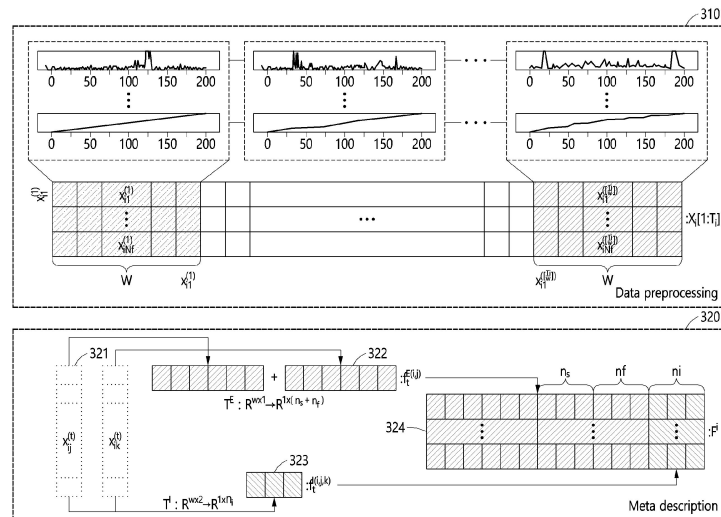
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 네트워크 데이터 분석을 위한 메타 디스크립션 변환 방법 및 그를 이용한 네트워크 분석 장치

(57) 요약

메타 디스크립션 변환 방법은 원시 데이터에서 시간(Time) 데이터와 길이(Length) 데이터를 추출하는 단계; 상기 시간 데이터와 상기 길이 데이터 각각의 시간 구간 별 정보들을 변환하여 특성별 메타 디스크립션을 생성하는 단계; 상기 시간 데이터와 상기 길이 데이터 간의 관계를 나타내는 정보를 변환하여 특성간 메타 디스크립션을 생성하는 단계; 및 상기 특성별 메타 디스크립션과 상기 특성간 메타 디스크립션을 이용하여 최종 메타 디스크립션을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04L 43/02 (2022.05)

H04L 43/067 (2022.05)

H04L 67/561 (2022.05)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711134383
과제번호	2021-0-00739-001
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	방송통신산업기술개발(R&D, 정보화)
연구과제명	분산/협력 AI 기반 5G+ 네트워크 데이터 분석 기능 및 제어 기술 개발
기 여 율	34/100
과제수행기관명	이화여자대학교산학협력단
연구기간	2021.04.01 ~ 2021.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711142817
과제번호	2020R1A2B5B01002528
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)(R&D)
연구과제명	5G/B5G에서 그래프 신경망을 이용한 상호 분리형 회소 네트워크에 관한 연구
기 여 율	33/100
과제수행기관명	이화여자대학교
연구기간	2021.03.01 ~ 2022.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711126147
과제번호	2019-0-00024-003
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	방송통신산업기술개발(R&D, 정보화)
연구과제명	네트워크 자동화를 위한 개방형 네트워크 데이터 분석 기반 지도형 애자일 머신러닝
기술 개발	
기 여 율	33/100
과제수행기관명	이화여자대학교산학협력단
연구기간	2021.01.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

원시 데이터에서 시간(Time) 데이터와 길이(Length) 데이터를 추출하는 단계;

상기 시간 데이터와 상기 길이 데이터 각각의 시간 구간 별 정보들을 변환하여 특성별 메타 디스트립션을 생성하는 단계;

상기 시간 데이터와 상기 길이 데이터 간의 관계를 나타내는 정보를 변환하여 특성간 메타 디스트립션을 생성하는 단계; 및

상기 특성별 메타 디스트립션과 상기 특성간 메타 디스트립션을 이용하여 최종 메타 디스트립션을 생성하는 단계

를 포함하는 메타 디스크립션 변환 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 시간 데이터는,

상기 원시 데이터가 입력된 시간을 나타내는 데이터이고,

상기 길이 데이터는,

상기 원시 데이터가 포함된 패킷의 길이를 나타내는 데이터인 메타 디스크립션 변환 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 특성별 메타 디스트립션을 생성하는 단계는,

상기 시간 데이터에 대한 통계 데이터를 고속 푸리에 변환 계수의 주파수 데이터로 변환하여 제1 주파수 데이터를 생성하는 단계;

상기 길이 데이터에 대한 통계 데이터를 고속 푸리에 변환 계수의 주파수 데이터로 변환하여 제2 주파수 데이터를 생성하는 단계; 및

상기 제1 주파수 데이터와 상기 제2 주파수 데이터를 결합하여 상기 특성별 메타 디스트립션을 생성하는 단계를 포함하는 메타 디스크립션 변환 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 특성간 메타 디스트립션은,

상기 시간 데이터와 상기 길이 데이터 간의 통계 및 엔트로피 관계성을 나타내는 데이터들을 포함하는 메타 디스크립션 변환 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 특성간 메타 디스트립션은,

상기 시간 데이터와 상기 길이 데이터 간의 내적, 상관 관계, 피어슨 상관 계수의 P값, 상호 데이터값 중 적어

도 하나를 포함하는 메타 디스크립션 변환 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 원시 데이터는,

사용자가 네트워크에 서비스를 요청하는 과정에서 생성된 데이터이고,

상기 최종 메타 디스크립션은,

네트워크 분석 장치의 AI/ML(Artificial Intelligence/ Machine Learning)에 입력되어 상기 사용자가 사용 중인 서비스를 분류하고, 분류 결과에 따른 NWDAF(Network Data Analytics Function) 정책을 결정하기 위하여 사용되는 메타 디스크립션 변환 방법.

청구항 7

사용자가 네트워크에 서비스를 요청하는 과정에서 생성된 원시 데이터를 수신하는 단계;

상기 원시 데이터에서 시간(Time) 데이터와 길이(Length) 데이터를 추출하여 특성별 메타 디스크립션 및 특성간 메타 디스크립션을 생성하고, 상기 특성별 메타 디스크립션과 상기 특성간 메타 디스크립션을 이용하여 최종 메타 디스크립션을 생성하는 단계; 및

상기 최종 메타 디스크립션을 기초로 상기 사용자가 사용 중인 서비스를 분류하고, 분류 결과에 따른 NWDAF 정책을 결정하는 단계

를 포함하는 네트워크 데이터 분석 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 특성별 메타 디스크립션은,

상기 시간 데이터에 대한 통계 데이터를 고속 푸리에 변환 계수의 주파수 데이터로 변환한 제1 주파수 데이터와 상기 길이 데이터에 대한 통계 데이터를 고속 푸리에 변환 계수의 주파수 데이터로 변환한 제2 주파수 데이터를 결합하여 생성되는 네트워크 데이터 분석 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 특성간 메타 디스크립션은,

상기 시간 데이터와 상기 길이 데이터 간의 통계 및 엔트로피 관계성을 나타내는 데이터들을 포함하는 네트워크 데이터 분석 방법.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항의 방법을 실행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체.

청구항 11

사용자가 네트워크에 서비스를 요청하는 과정에서 생성된 원시 데이터를 수신하는 통신기;

상기 원시 데이터에서 시간(Time) 데이터와 길이(Length) 데이터를 추출하여 특성별 메타 디스크립션 및 특성간 메타 디스크립션을 생성하고, 상기 특성별 메타 디스크립션과 상기 특성간 메타 디스크립션을 이용하여 최종 메타 디스크립션을 생성하는 메타 디스크립션 변환부; 및

상기 최종 메타 디스크립션을 기초로 상기 사용자가 사용 중인 서비스를 분류하고, 분류 결과에 따른 NWDAF 정책을 결정하는 데이터 처리부

를 포함하는 네트워크 데이터 분석 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 특성별 메타 디스크립션은,

상기 시간 데이터에 대한 통계 데이터를 고속 푸리에 변환 계수의 주파수 데이터로 변환한 제1 주파수 데이터와
상기 길이 데이터에 대한 통계 데이터를 고속 푸리에 변환 계수의 주파수 데이터로 변환한 제2 주파수 데이터를
결합하여 생성되는 네트워크 데이터 분석 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 특성간 메타 디스크립션은,

상기 시간 데이터와 상기 길이 데이터 간의 통계 및 엔트로피 관계성을 나타내는 데이터들을 포함하는 네트워크
데이터 분석 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 메타 디스크립션 변환 방법 및 메타 디스크립션 변환 방법을 이용한 네트워크 분석 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 원시 데이터에서 시간 데이터와 길이 데이터를 추출하여 메타 디스크립션 변환하는 방법 및 메타 디스크립션 변환한 데이터를 AI/ML의 입력 데이터로 사용하는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 5G가 도입됨에 따라 모바일 디바이스 뿐만 아니라, 자율 주행, 스마트 팩토리, AR/VR 등 다양한 시나리오에 대한 네트워크 서비스의 최적화가 요구되고 있다.

[0003] 그에 따라 전체 네트워크 시스템을 통제하기 위해서 AI/ML 알고리즘을 네트워크를 이용한 데이터 분석 기능(Network Data Analytics Function (NWDAF))이 추가되었다.

[0004] 그러나, 5G 핵심 기능에 다양한 서비스로부터 수집된 데이터 양이 급증함에 따라 데이터 처리 시간이 증가하는 문제(데이터 오버헤드)가 발생하고 있다.

[0005] 따라서, 네트워크 데이터 분석 과정에서의 데이터 처리 시간을 최소화하는 방법이 요청되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 원시 데이터에서 시간 데이터와 길이 데이터를 추출하여 메타 디스크립션 변환한 데이터를 AI/ML의 입력 데이터로 사용함으로써, 네트워크 데이터 분석 과정에서 발생하는 중복(redundancy)을 최소화하는 방법 및 장치를 제공한다.

[0007] 또한, 본 발명은 시간 데이터와 길이 데이터의 특성별 데이터와 특성 간 데이터를 특성별 메타 디스크립션과 특성간 메타 디스크립션으로 정의함으로써, 시변하는 네트워크 특성을 반영하는 방법 및 장치를 제공한다.

[0008] 그리고, 본 발명은 원시 데이터보다 용량이 적으나 네트워크 특성을 포함하는 메타 디스크립션을 이용하여 네트워크 분석을 수행함으로써, NWDAF 데이터 처리 시간을 감소시키는 방법 및 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일실시예에 따른 메타 디스크립션 변환 방법은 원시 데이터에서 시간(Time) 데이터와 길이(Length) 데이터를 추출하는 단계; 상기 시간 데이터와 상기 길이 데이터 각각의 시간 구간 별 정보들을 변환하여 특성별 메타 디스크립션을 생성하는 단계; 상기 시간 데이터와 상기 길이 데이터 간의 관계를 나타내는 정보를 변환하

여 특성간 메타 디스트립션을 생성하는 단계; 및 상기 특성별 메타 디스트립션과 상기 특성간 메타 디스트립션을 이용하여 최종 메타 디스트립션을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0010] 본 발명의 일실시예에 따른 메타 디스크립션 변환 방법의 상기 시간 데이터는, 상기 원시 데이터가 입력된 시간을 나타내는 데이터이고, 상기 길이 데이터는, 상기 원시 데이터가 포함된 패킷의 길이를 나타내는 데이터일 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일실시예에 따른 메타 디스크립션 변환 방법의 상기 특성별 메타 디스트립션을 생성하는 단계는, 상기 시간 데이터에 대한 통계 데이터를 고속 푸리에 변환 계수의 주파수 데이터로 변환하여 제1 주파수 데이터를 생성하는 단계; 상기 길이 데이터에 대한 통계 데이터를 고속 푸리에 변환 계수의 주파수 데이터로 변환하여 제2 주파수 데이터를 생성하는 단계; 및 상기 제1 주파수 데이터와 상기 제2 주파수 데이터를 결합하여 상기 특성별 메타 디스트립션을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일실시예에 따른 메타 디스크립션 변환 방법의 상기 특성간 메타 디스트립션은, 상기 시간 데이터와 상기 길이 데이터 간의 통계 및 엔트로피 관계성을 나타내는 데이터들을 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일실시예에 따른 메타 디스크립션 변환 방법의 상기 특성간 메타 디스트립션은, 상기 시간 데이터와 상기 길이 데이터 간의 내적, 상관 관계, 피어슨 상관 계수의 P값, 상호 데이터값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일실시예에 따른 메타 디스크립션 변환 방법의 상기 원시 데이터는, 상기 사용자가 네트워크에 서비스를 요청하는 과정에서 생성된 데이터이고, 상기 최종 메타 디스트립션은, 네트워크 분석 장치의 AI/ML(Artificial Intelligence/ Machine Learning)에 입력되어 상기 사용자가 사용 중인 서비스를 분류하고, 분류 결과에 따른 NWDAF(Network Data Analytics Function) 정책을 결정하기 위하여 사용될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일실시예에 따른 네트워크 데이터 분석 방법은 사용자가 네트워크에 서비스를 요청하는 과정에서 생성된 원시 데이터를 수신하는 단계; 상기 원시 데이터에서 시간(Time) 데이터와 길이(Length) 데이터를 추출하여 특성별 메타 디스트립션 및 특성간 메타 디스트립션을 생성하고, 상기 특성별 메타 디스트립션과 상기 특성간 메타 디스트립션을 이용하여 최종 메타 디스트립션을 생성하는 단계; 및 상기 최종 메타 디스트립션을 기초로 상기 사용자가 사용 중인 서비스를 분류하고, 분류 결과에 따른 NWDAF 정책을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일실시예에 따른 네트워크 데이터 분석 방법의 상기 특성별 메타 디스트립션은, 상기 시간 데이터에 대한 통계 데이터를 고속 푸리에 변환 계수의 주파수 데이터로 변환한 제1 주파수 데이터와 상기 길이 데이터에 대한 통계 데이터를 고속 푸리에 변환 계수의 주파수 데이터로 변환한 제2 주파수 데이터를 결합하여 생성될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일실시예에 따른 네트워크 데이터 분석 방법의 상기 특성간 메타 디스트립션은, 상기 시간 데이터와 상기 길이 데이터 간의 통계 및 엔트로피 관계성을 나타내는 데이터들을 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일실시예에 따른 네트워크 데이터 분석 장치는 사용자가 네트워크에 서비스를 요청하는 과정에서 생성된 원시 데이터를 수신하는 통신기; 상기 원시 데이터에서 시간(Time) 데이터와 길이(Length) 데이터를 추출하여 특성별 메타 디스트립션 및 특성간 메타 디스트립션을 생성하고, 상기 특성별 메타 디스트립션과 상기 특성간 메타 디스트립션을 이용하여 최종 메타 디스트립션을 생성하는 메타 디스크립션 변환부; 및 상기 최종 메타 디스트립션을 기초로 상기 사용자가 사용 중인 서비스를 분류하고, 분류 결과에 따른 NWDAF 정책을 결정하는 데이터 처리부를 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일실시예에 따른 네트워크 데이터 분석 장치의 상기 특성별 메타 디스트립션은, 상기 시간 데이터에 대한 통계 데이터를 고속 푸리에 변환 계수의 주파수 데이터로 변환한 제1 주파수 데이터와 상기 길이 데이터에 대한 통계 데이터를 고속 푸리에 변환 계수의 주파수 데이터로 변환한 제2 주파수 데이터를 결합하여 생성될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일실시예에 따른 네트워크 데이터 분석 장치의 상기 특성간 메타 디스트립션은, 상기 시간 데이터와 상기 길이 데이터 간의 통계 및 엔트로피 관계성을 나타내는 데이터들을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 일실시예에 의하면, 원시 데이터에서 시간 데이터와 길이 데이터를 추출하여 메타 디스크립션 변환한

데이터를 AI/ML의 입력 데이터로 사용함으로써, 네트워크 데이터 분석 과정에서 발생하는 중복(redundancy)을 최소화할 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명의 일실시예에 의하면, 시간 데이터와 길이 데이터의 특성별 데이터와 특성 간 데이터를 특성별 메타 디스크립션과 특성간 메타 디스크립션으로 정의함으로써, 시변하는 네트워크 특성을 반영할 수 있다.

[0023] 그리고, 본 발명의 일실시예에 의하면, 원시 데이터보다 용량이 적으나 네트워크 특성을 포함하는 메타 디스크립션을 이용하여 네트워크 분석을 수행함으로써, NWDAF 데이터 처리 시간을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 네트워크 분석 장치를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 네트워크 분석 장치가 포함된 서비스 시스템의 동작을 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 메타 디스크립션 변환의 개요이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 원시 데이터의 일례이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따라 원시 데이터에서 시간 데이터 및 길이 데이터를 추출하는 과정의 일례이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따라 특성별 메타 디스크립션을 생성하는 과정의 일례이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따라 특성간 메타 디스크립션을 생성하는 과정의 일례이다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 메타 디스크립션 변환 방법을 도시한 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 실시예들을 상세하게 설명한다. 그러나, 실시예들에는 다양한 변경이 가해질 수 있어서 특허출원의 권리 범위가 이러한 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 실시예들에 대한 모든 변경, 균등물 내지 대체물이 권리 범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.

[0026] 실시예에서 사용한 용어는 단지 설명을 목적으로 사용된 것으로, 한정하려는 의도로 해석되어서는 안된다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0027] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 실시예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0028] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0029] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 네트워크 분석 장치를 도시한 도면이다.

[0030] 네트워크 분석 장치(100)는 도 1에 도시된 바와 같이 통신기(110), 메타 디스크립션 변환부(120), 및 데이터 처리부(130)를 포함할 수 있다. 이때, 메타 디스크립션 변환부(120), 및 데이터 처리부(130)는 서로 다른 프로세서, 또는 하나의 프로세서에서 수행되는 프로그램에 포함된 각각의 모듈일 수 있다. 예를 들어, 네트워크 분석 장치(100)는 NWDAF(Network Data Analytics Function)일 수 있다.

[0031] 통신기(110)는 사용자가 네트워크에 서비스를 요청하는 과정에서 생성된 원시 데이터를 수신할 수 있다.

[0032] 메타 디스크립션 변환부(120)는 통신기(110)가 수신한 원시 데이터에서 시간(Time) 데이터와 길이(Length) 데이터를 추출할 수 있다. 이때, 시간 데이터는 원시 데이터가 사용자로부터 네트워크에 입력된 시간, 또는 사용자의 입력에 따라 원시 데이터가 생성된 시간을 나타내는 데이터일 수 있다. 또한, 길이 데이터는 원시 데이터가 포함된 패킷의 길이를 나타내는 데이터일 수 있다.

[0033] 다음으로, 메타 디스크립션 변환부(120)는 시간 데이터와 길이 데이터 각각의 시간 구간 별 정보들을 변환하여 특성별 메타 디스크립션을 생성할 수 있다. 구체적으로, 메타 디스크립션 변환부(120)는 시간 데이터에 대한 통계 데이터를 고속 푸리에 변환 계수의 주파수 데이터로 변환하여 제1 주파수 데이터를 생성할 수 있다. 다음

으로, 메타 디스크립션 변환부(120)는 길이 데이터에 대한 통계 데이터를 고속 푸리에 변환 계수의 주파수 데이터로 변환하여 제2 주파수 데이터를 생성할 수 있다. 그리고, 메타 디스크립션 변환부(120)는 제1 주파수 데이터와 제2 주파수 데이터를 결합하여 특성별 메타 디스크립션을 생성할 수 있다.

[0034] 그 다음으로, 메타 디스크립션 변환부(120)는 시간 데이터와 길이 데이터 간의 관계를 나타내는 정보를 변환하여 특성간 메타 디스크립션을 생성할 수 있다. 이때, 특성간 메타 디스크립션은, 시간 데이터와 길이 데이터 간의 통계 및 엔트로피 관계성을 나타내는 데이터들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 특성간 메타 디스크립션은, 시간 데이터와 길이 데이터 간의 내적, 상관 관계, 피어슨 상관 계수의 P값, 상호 데이터값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0035] 다음으로, 메타 디스크립션 변환부(120)는 특성별 메타 디스크립션과 특성간 메타 디스크립션을 이용하여 최종 메타 디스크립션을 생성할 수 있다.

[0036] 데이터 처리부(130)는 최종 메타 디스크립션을 기초로 사용자가 사용 중인 서비스를 분류하고, 분류 결과에 따른 NWDAF 정책을 결정할 수 있다. 이때, 데이터 처리부(130)는 네트워크 분석 장치의 AI/ML(Artificial Intelligence/ Machine Learning)에 최종 메타 디스크립션을 입력하여 사용자가 사용중인 서비스를 분류할 수 있다.

[0037] 네트워크 데이터 분석 장치(100)는 원시 데이터에서 시간 데이터와 길이 데이터를 추출하여 메타 디스크립션 변환한 데이터를 AI/ML의 입력 데이터로 사용함으로써, 네트워크 데이터 분석 과정에서 발생하는 중복(redundancy)을 최소화할 수 있다.

[0038] 또한, 네트워크 데이터 분석 장치(100)는 시간 데이터와 길이 데이터의 특성별 데이터와 특성 간 데이터를 특성별 메타 디스크립션과 특성간 메타 디스크립션으로 정의함으로써, 시변하는 네트워크 특성을 반영할 수 있다.

[0039] 그리고, 네트워크 데이터 분석 장치(100)는 원시 데이터보다 용량이 적으나 네트워크 특성을 포함하는 메타 디스크립션을 이용하여 네트워크 분석을 수행함으로써, NWDAF 데이터 처리 시간을 감소시킬 수 있다.

[0040] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 네트워크 분석 장치가 포함된 서비스 시스템의 동작을 도시한 도면이다.

[0041] 5G 코어 네트워크 아키텍처 중 네트워크 데이터 분석 장치(100)는 사용자 경험 만족도를 향상시키기 위해 서비스 종류를 구분하여 네트워크 망 최적화를 수행할 수 있다.

[0042] 사용자(201)가 특성 서비스 요청(210)을 하는 경우, 콘텐츠가 저장된 서버(202)는 사용자(201)로부터 요청된 콘텐츠를 사용자에게 전송(250)할 수 있다.

[0043] 이때, 네트워크 데이터 분석 장치(100)의 메타 디스크립션 변환부(120)는 사용자가 요구하며 생성된 원시 데이터를 메타 디스크립션으로 변환할 수 있다. 그리고, 데이터 처리부(130)는 원시 데이터를 메타 디스크립션으로 변환한 결과(230)인 최종 메타 디스크립션을 AI/ML에 입력하여 사용자가 사용중인 서비스를 분류할 수 있다.

[0044] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 메타 디스크립션 변환의 개요이다.

[0045] 메타 디스크립션 변환부(120)는 원시 데이터(310)로부터 일부의 데이터(321)를 추출할 수 있다. 이때, 메타 디스크립션 변환부(120)가 원시 데이터(310)로부터 추출한 데이터는 시간 데이터 $x_{ij}^{(t)}$ 및 길이 데이터 $x_{ik}^{(t)}$ 일 수 있다.

[0046] 다음으로, 메타 디스크립션 변환부(120)는 추출한 데이터(321)로부터 특성별 메타 디스크립션 $T^E(322)$ 및 특성간 메타 디스크립션 $T^I(323)$ 을 생성할 수 있다.

[0047] 그 다음으로, 메타 디스크립션 변환부(120)는 특성별 메타 디스크립션 $T^E(322)$ 및 특성간 메타 디스크립션 $T^I(323)$ 을 결합하여 최종 메타 디스크립션 $F^I(324)$ 를 생성할 수 있다. 이때, 최종 메타 디스크립션 $F^I(324)$ 은

원시 데이터(310)이 비해 데이터량이 $\frac{1}{w}$ 로 감소하고, 데이터 특성의 개수는 2개에서 메타 디스크립션 특성 수 만큼 증가한 형태일 수 있다.

- [0048] 즉, 최종 메타 디스크립션 F^i (324)은 원시 데이터(310)의 특성을 포함하면서 데이터량을 감소시킨 데이터일 수 있다. 따라서, 최종 메타 디스크립션 F^i (324)을 AI/ML의 입력 데이터로 사용하는 네트워크 데이터 분석 장치(100)는 원시 데이터(310)을 AI/ML의 입력 데이터로 사용하는 종래의 NWDAF에 비하여 알고리즘 계산 복잡도를 줄이면서 정확도를 높여 NWDAF의 처리 능력을 향상시킬 수 있다.
- [0049] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 원시 데이터의 일례이다.
- [0050] 원시 데이터(410)는 도 4에 도시된 바와 같이 일반적인 데이터 패킷 데이터 형태이며, No.(데이터가 들어온 순서), Time(데이터 들어온 시간), Source(소스 IP), 패킷 길이 Length, Destination(목적 IP), Protocol (패킷의 프로토콜 종류), Info(정보) 부분으로 수집할 수 있다.
- [0051] 그리고, 메타 디스크립션 변환부(120)는 원시 데이터(410)로부터 시간 데이터 및 길이 데이터를 추출하여 최종 메타 디스크립션 F^i (420)를 생성함으로써, 원시 데이터(410)의 특성을 포함하면서 데이터량을 감소시킨 데이터를 AI/ML의 입력 데이터로 사용할 수 있다.
- [0052] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따라 원시 데이터에서 시간 데이터 및 길이 데이터를 추출하는 과정의 일례이다.
- [0053] 메타 디스크립션 변환부(120)는 도 5에 도시된 바와 같이 윈도우 사이즈 크기인 W 로 원시 데이터(310)를 분할할 수 있다. 예를 들어, 분할된 원시 데이터(520)는 도 5에 도시된 바와 같은 그림 형태(510)로 표시될 수 있다.
- [0054] 이때, W 는 하나의 메타 디스크립션 변환이 수행되는 단위일 수 있다. 도 5는 W 가 10일 때 실제 메타 디스크립션 변환 데이터 형태이며, 시간 데이터와 길이 데이터의 순차적 10개 데이터가 하나의 최종 메타 디스크립션 F^i 로 변환될 수 있다.
- [0055] 그리고, 메타 디스크립션 변환부(120)는 분할된 원시 데이터(520)들 각각에서 시간 데이터 및 길이 데이터 $X_{inf}^{(T_i)}$ 를 추출할 수 있다.
- [0056] 원시 데이터(310)가 클래스 i 데이터 X_i 로 구성된 경우, 도 5에 도시된 바와 같이 W 단위로 분할한 첫번째 데이터 단위를 $X_{i1}^{(1)}$ 로 표시될 수 있다. 또한, X_i 의 데이터 길이가 T_i 인 경우, 원시 데이터(310)는 $\frac{T_i}{W}$ 개의 원시 데이터(520)들로 분할될 수 있다. 이때, X_i 열은 서로 다른 N_f 개 특성으로 분할되므로, 원시 데이터(520)들은 각각 N_f 개 특성 별 메타 디스크립션을 획득할 수 있다.
- [0057] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따라 특성별 메타 디스크립션을 생성하는 과정의 일례이다.
- [0058] 메타 디스크립션 변환부(120)는 원시 데이터(310)로부터 추출한 데이터(321)에 포함된 시간 데이터 $x_{ij}^{(t)}$ (610)를 정규화한 후 메타 디스크립션 변환을 수행할 수 있다. 이때, 메타 디스크립션 변환부(120)는 시간 데이터 $x_{ij}^{(t)}$ (610)에 대한 통계 데이터를 고속 푸리에 변환(Fast Fourier transform) 계수의 주파수 데이터로 변환하여 제1 주파수 데이터(611)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 통계 데이터는 시간 데이터 $x_{ij}^{(t)}$ (610)의 Skewness, Kurtosis, Standard Error 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0059] 또한, 메타 디스크립션 변환부(120)는 길이 데이터 $x_{ik}^{(t)}$ (620)에 대한 통계 데이터를 고속 푸리에 변환 계수의 주파수 데이터로 변환하여 제2 주파수 데이터(621)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 통계 데이터는 길이 데이터 $x_{ik}^{(t)}$ (620)의 Skewness, Kurtosis, Standard Error 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0060] 그리고, 메타 디스크립션 변환부(120)는 제1 주파수 데이터(611)와 제2 주파수 데이터(621)를 결합하여 특성별 메타 디스크립션(322)을 생성할 수 있다. 즉, 특성별 메타 디스크립션(322)은 제1 주파수 데이터(611)와 제2

$$f_t^{E(i,j)}$$

주파수 데이터(621)를 연결한 벡터 $f_t^{E(i,j)}$ 이며, 시간 데이터와 길이 데이터의 해당 시간 구간에 따른 정보를 각각 포함할 수 있다.

- [0061] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따라 특성간 메타 디스트립션을 생성하는 과정의 일례이다.
- [0062] 메타 디스크립션 변환부(120)는 시간 데이터와 길이 데이터 간의 관계를 나타내는 정보를 변환하여 특성간 메타 디스트립션을 생성할 수 있다. 이때, 특성간 메타 디스트립션은, 시간 데이터와 길이 데이터 간의 통계 및 엔트로피 관계성을 나타내는 데이터들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 특성간 메타 디스트립션은, 시간 데이터와 길이 데이터 간의 내적, 상관 관계, 피어슨 상관 계수의 P값, 상호 데이터값으로 구성된 벡터 $f_t^{I(i,j,k)}$ 일 수 있다.
- [0063] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 메타 디스크립션 변환 방법을 도시한 플로우차트이다.
- [0064] 단계(810)에서 메타 디스크립션 변환부(120)는 통신기(110)가 수신한 원시 데이터에서 시간(Time) 데이터와 길이(Length) 데이터를 추출할 수 있다. 이때, 시간 데이터는 원시 데이터가 사용자로부터 네트워크에 입력된 시간, 또는 사용자의 입력에 따라 원시 데이터가 생성된 시간을 나타내는 데이터일 수 있다. 또한, 길이 데이터는 원시 데이터가 포함된 패킷의 길이를 나타내는 데이터일 수 있다.
- [0065] 단계(820)에서 메타 디스크립션 변환부(120)는 단계(810)에서 추출한 시간 데이터와 길이 데이터 각각의 시간 구간 별 정보들을 변환하여 특성별 메타 디스트립션을 생성할 수 있다. 구체적으로, 메타 디스크립션 변환부(120)는 시간 데이터에 대한 통계 데이터를 고속 푸리에 변환 계수의 주파수 데이터로 변환하여 제1 주파수 데이터를 생성할 수 있다. 다음으로, 메타 디스크립션 변환부(120)는 길이 데이터에 대한 통계 데이터를 고속 푸리에 변환 계수의 주파수 데이터로 변환하여 제2 주파수 데이터를 생성할 수 있다. 그리고, 메타 디스크립션 변환부(120)는 제1 주파수 데이터와 제2 주파수 데이터를 결합하여 특성별 메타 디스트립션을 생성할 수 있다.
- [0066] 단계(830)에서 메타 디스크립션 변환부(120)는 단계(810)에서 추출한 시간 데이터와 길이 데이터 간의 관계를 나타내는 정보를 변환하여 특성간 메타 디스트립션을 생성할 수 있다. 이때, 특성간 메타 디스트립션은, 시간 데이터와 길이 데이터 간의 통계 및 엔트로피 관계성을 나타내는 데이터들을 포함할 수 있다.
- [0067] 단계(840)에서 메타 디스크립션 변환부(120)는 특성별 메타 디스트립션과 특성간 메타 디스트립션을 이용하여 최종 메타 디스트립션을 생성할 수 있다. 이때, 데이터 처리부(130)는 최종 메타 디스트립션을 기초로 사용자가 사용 중인 서비스를 분류하고, 분류 결과에 따른 NWDAF(Network Data Analytics Function) 정책을 결정할 수 있다.
- [0068] 본 발명은 원시 데이터에서 시간 데이터와 길이 데이터를 추출하여 메타 디스크립션 변환한 데이터를 AI/ML의 입력 데이터로 사용함으로써, 네트워크 데이터 분석 과정에서 발생하는 중복(redundancy)을 최소화할 수 있다.
- [0069] 또한, 본 발명은 시간 데이터와 길이 데이터의 특성별 데이터와 특성 간 데이터를 특성별 메타 디스트립션과 특성간 메타 디스트립션으로 정의함으로써, 시변하는 네트워크 특성을 반영할 수 있다.
- [0070] 그리고, 본 발명은 원시 데이터보다 용량이 적으나 네트워크 특성을 포함하는 메타 디스크립션을 이용하여 네트워크 분석을 수행함으로써, NWDAF 데이터 처리 시간을 감소시킬 수 있다.
- [0071] 한편, 본 발명에 따른 메타 디스크립션 변환 장치 또는 메타 디스크립션 변환 방법은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성되어 마그네틱 저장매체, 광학적 판독매체, 디지털 저장매체 등 다양한 기록 매체로도 구현될 수 있다.
- [0072] 본 명세서에 설명된 각종 기술들의 구현들은 디지털 전자 회로조직으로, 또는 컴퓨터 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어로, 또는 그들의 조합들로 구현될 수 있다. 구현들은 데이터 처리 장치, 예를 들어 프로그램가능 프로세서, 컴퓨터, 또는 다수의 컴퓨터들의 동작에 의한 처리를 위해, 또는 이 동작을 제어하기 위해, 컴퓨터 프로그램 제품, 예를 들어 기계 판독가능 저장 장치(컴퓨터 판독가능 매체)에서 유형적으로 구현화된 컴퓨터 프로그램으로서 구현될 수 있다. 상술한 컴퓨터 프로그램(들)과 같은 컴퓨터 프로그램은 컴파일된 또는 인터프리트된 언어들을 포함하는 임의의 형태의 프로그래밍 언어로 기록될 수 있고, 독립형 프로그램으로서 또는 모듈, 구성요소, 서브루틴, 또는 컴퓨팅 환경에서의 사용에 적절한 다른 유닛으로서 포함하는 임의의 형태로 전개될 수 있다. 컴퓨터 프로그램은 하나의 사이트에서 하나의 컴퓨터 또는 다수의 컴퓨터들 상에서 처리되도록 또는 다수의 사이트들에 걸쳐 분배되고 통신 네트워크에 의해 상호 연결되도록 전개될 수 있다.

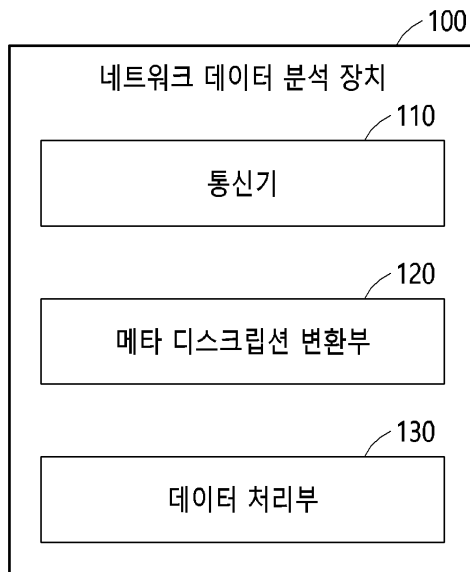
- [0073] 컴퓨터 프로그램의 처리에 적절한 프로세서들은 예로서, 범용 및 특수 목적 마이크로프로세서들 둘 다, 및 임의의 종류의 디지털 컴퓨터의 임의의 하나 이상의 프로세서들을 포함한다. 일반적으로, 프로세서는 판독 전용 메모리 또는 랜덤 액세스 메모리 또는 둘 다로부터 명령어들 및 데이터를 수신할 것이다. 컴퓨터의 요소들은 명령어들을 실행하는 적어도 하나의 프로세서 및 명령어들 및 데이터를 저장하는 하나 이상의 메모리 장치들을 포함할 수 있다. 일반적으로, 컴퓨터는 데이터를 저장하는 하나 이상의 대량 저장 장치들, 예를 들어 자기, 자기-광 디스크들, 또는 광 디스크들을 포함할 수 있거나, 이것들로부터 데이터를 수신하거나 이것들에 데이터를 송신하거나 또는 양쪽으로 되도록 결합될 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 명령어들 및 데이터를 구체화하는데 적절한 정보 캐리어들은 예로서 반도체 메모리 장치들, 예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM(Compact Disk Read Only Memory), DVD(Digital Video Disk)와 같은 광 기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-Optical Media), 롬(ROM, Read Only Memory), 램(RAM, Random Access Memory), 플래시 메모리, EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM) 등을 포함한다. 프로세서 및 메모리는 특수 목적 논리 회로조직에 의해 보충되거나, 이에 포함될 수 있다.
- [0074] 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용매체일 수 있고, 컴퓨터 저장매체를 모두 포함할 수 있다.
- [0075] 본 명세서는 다수의 특정한 구현물의 세부사항들을 포함하지만, 이들은 어떠한 발명이나 청구 가능한 것의 범위에 대해서도 제한적인 것으로서 이해되어서는 안되며, 오히려 특정한 발명의 특정한 실시형태에 특유할 수 있는 특징들에 대한 설명으로서 이해되어야 한다. 개별적인 실시형태의 문맥에서 본 명세서에 기술된 특정한 특징들은 단일 실시형태에서 조합하여 구현될 수도 있다. 반대로, 단일 실시형태의 문맥에서 기술한 다양한 특징들 역시 개별적으로 혹은 어떠한 적절한 하위 조합으로도 복수의 실시형태에서 구현 가능하다. 나아가, 특징들이 특정한 조합으로 동작하고 초기에 그와 같이 청구된 바와 같이 묘사될 수 있지만, 청구된 조합으로부터의 하나 이상의 특징들은 일부 경우에 그 조합으로부터 배제될 수 있으며, 그 청구된 조합은 하위 조합이나 하위 조합의 변형물로 변경될 수 있다.
- [0076] 마찬가지로, 특정한 순서로 도면에서 동작들을 묘사하고 있지만, 이는 바람직한 결과를 얻기 위하여 도시된 그 특정한 순서나 순차적인 순서대로 그러한 동작들을 수행하여야 한다거나 모든 도시된 동작들이 수행되어야 하는 것으로 이해되어서는 안 된다. 특정한 경우, 멀티태스킹과 병렬 프로세싱이 유리할 수 있다. 또한, 상술한 실시형태의 다양한 장치 컴포넌트의 분리는 그러한 분리를 모든 실시형태에서 요구하는 것으로 이해되어서는 안되며, 설명한 프로그램 컴포넌트와 장치들은 일반적으로 단일의 소프트웨어 제품으로 함께 통합되거나 다중 소프트웨어 제품에 패키징 될 수 있다는 점을 이해하여야 한다.
- [0077] 한편, 본 명세사와 도면에 개시된 본 발명의 실시 예들은 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

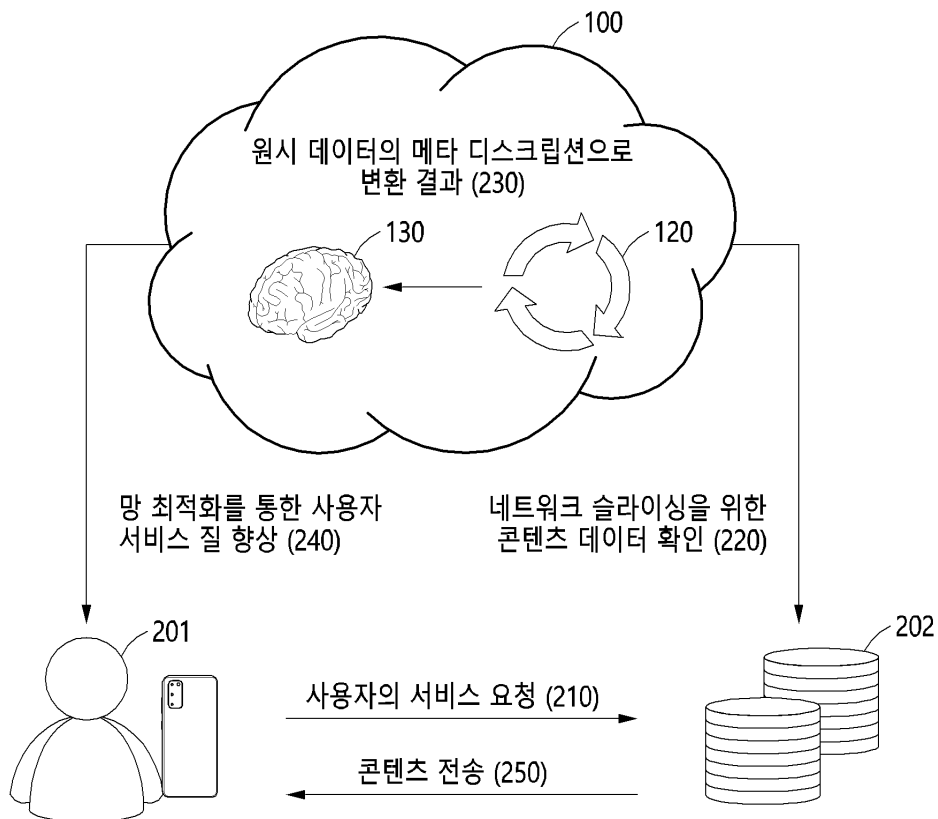
- [0078] 100: 네트워크 데이터 분석 장치
120: 메타 디스크립션 변환부
130: 데이터 처리부

도면

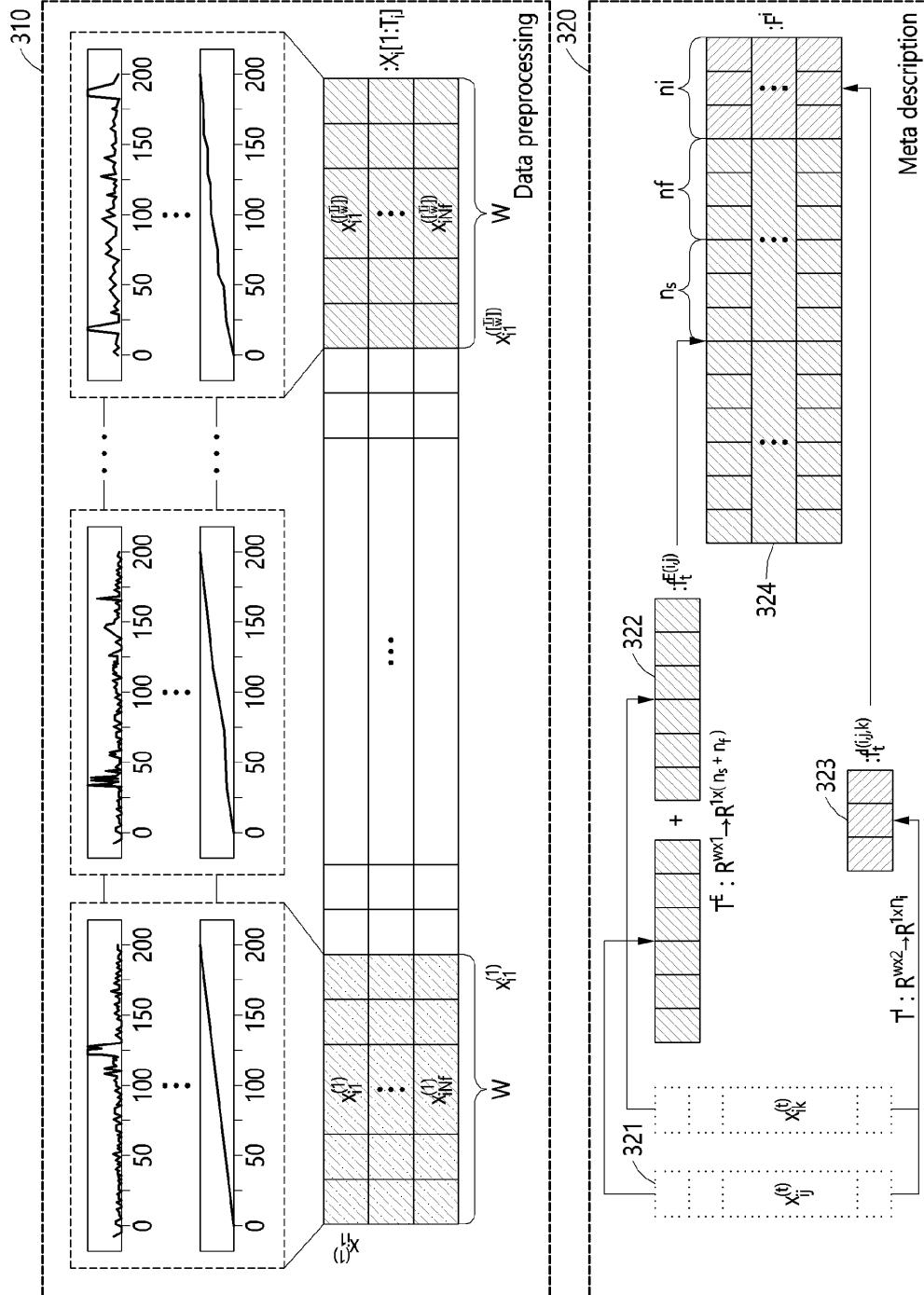
도면1



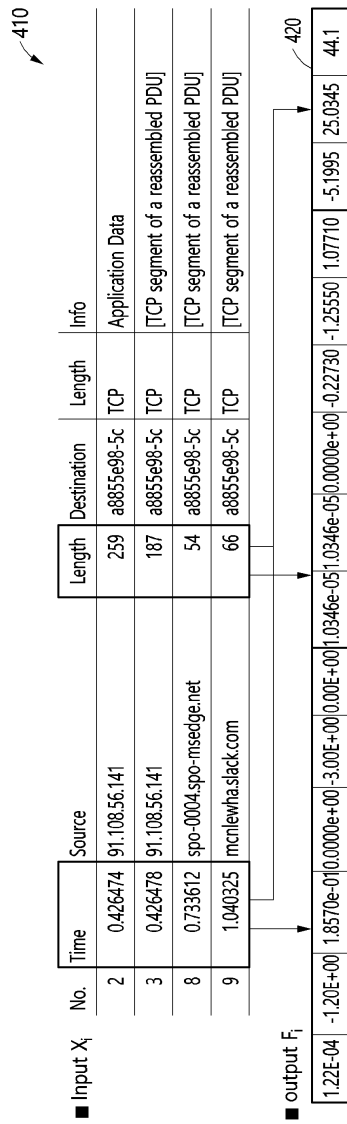
도면2



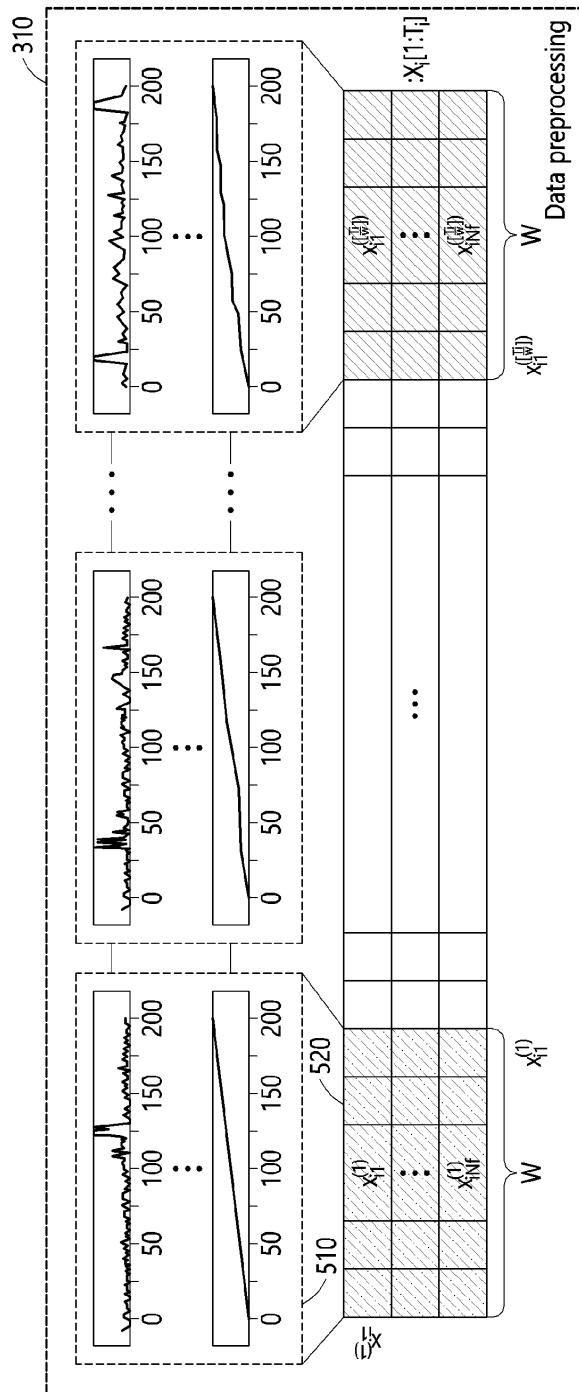
도면3



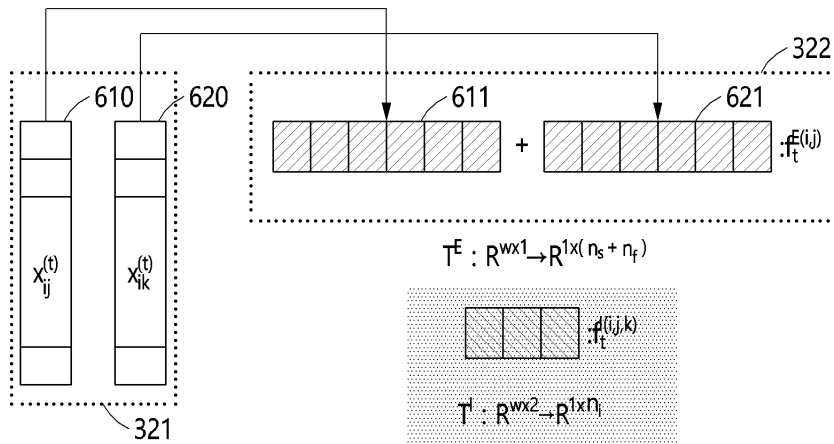
도면4



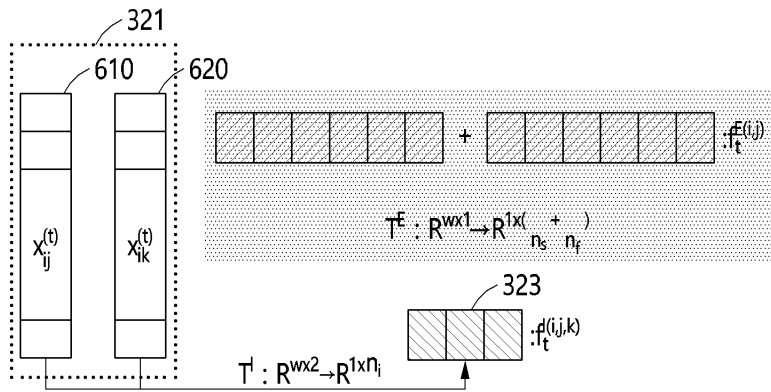
도면5



도면6



도면7



도면8

