



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년11월26일

(11) 등록번호 10-1465891

(24) 등록일자 2014년11월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 28/06 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2013-0090276

(22) 출원일자 2013년07월30일

심사청구일자 2013년07월30일

(56) 선행기술조사문헌

KR101200792 B1*

KR101280084 B1

KR1020070001125 A

KR1020090012019 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

백상헌

서울 성북구 종암로23길 35, 202동 1304호 (종암동, 래미안세레니티)

심영준

서울 은평구 통일로50길 11, 103호 (녹번동)

박광우

경기 광명시 명일로97번길 10-1, D동 101호 (광명
동, 신세대드림빌)

(74) 대리인

송인호, 민영준, 최관락

전체 청구항 수 : 총 12 항

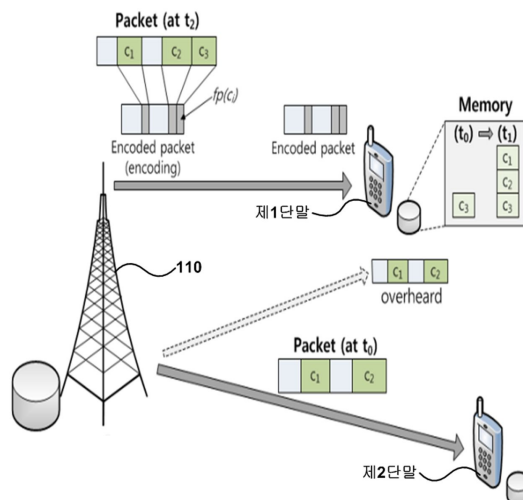
심사관 : 이준석

(54) 발명의 명칭 무선 네트워크에서 트래픽 중복 제거 방법 및 장치

(57) 요약

무선 네트워크에서 트래픽 중복 제거 방법 및 장치가 개시된다. 트래픽 중복 제거 방법은 패킷을 수신하는 단계; 상기 패킷을 분석하여 중복 청크를 검색하는 단계; 상기 중복 청크가 존재하는 경우, 상기 중복 청크 및 대상 단말의 채널 상태를 이용하여 상기 대상 단말의 오버헤어링 확률을 계산하는 단계; 상기 계산된 오버헤어링 확률에 따라 상기 중복 청크를 제거하여 상기 패킷을 인코딩하는 단계; 및 상기 인코딩된 패킷을 상기 대상 단말로 전달하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 WR080951M0211615

부처명 (재)서울산업통상진흥원

연구관리전문기관 연구지원부

연구사업명 세계유수연구소유치지원사업

연구과제명 5차년도 [2-A] Wireless Networks and Applications

기 여 율 1/1

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2012.12.01 ~ 2013.11.30

특허청구의 범위

청구항 1

코어망으로부터 패킷을 수신하는 통신부;

패킷의 전송 모드를 고려한 대상 단말의 오버헤어링 여부에 따라 상기 패킷의 중복 청크를 제거하여 상기 패킷을 인코딩하는 인코딩부; 및

상기 대상 단말로부터 패킷 정보 및 핑거프린트를 포함하는 디코딩 에러 메시지 수신시, 상기 패킷 정보 및 상기 핑거프린트에 대응하는 청크를 추출하여 인코딩없이 재전송하는 재전송 관리부를 포함하되,

상기 인코딩된 패킷은 상기 통신부를 통해 상기 대상 단말로 전송되는 것을 특징으로 하는 중계 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 패킷을 분석하여 상기 중복 청크를 검색하는 검색부; 및

상기 검색부의 검색 결과 중복 청크가 존재하면 중복 청크 정보 및 대상 단말의 채널 상태를 이용하여 오버헤어링 확률을 계산하는 계산부를 더 포함하되,

상기 인코딩부는 상기 계산된 오버헤어링 확률에 따라 상기 중복 청크를 기저장된 핑거프린트로 대체하여 인코딩할지 여부를 결정하는 것을 특징으로 하는 중계 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 검색부는,

상기 패킷을 정해진 청크 사이즈로 분할하여 각 청크에 대한 핑거프린트를 생성하고, 상기 생성된 핑거프린트가 기저장되어 있는지 검색하여 상기 중복 청크를 검색하는 것을 특징으로 하는 중계 장치.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 계산부는, 상기 중복 청크의 오버헤어링 시점과 현재 시점의 시간 차이 및 현재 시점의 대상 단말의 전송 모드를 이용하여 다중 비트율 모델을 적용하여 상기 중복 청크의 오버헤어링 시점의 상기 대상 단말의 채널 상태에 따른 전송 모드를 예측하고, 상기 예측된 채널 상태 및 상기 중복 청크의 전송 모드를 이용하여 상기 대상 단말의 오버헤어링 확률을 계산하는 것을 특징으로 하는 중계 장치.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 계산부는 rate adaptation 알고리즘을 적용하여 상기 중복 청크의 오버헤어링 시점의 상기 대상 단말의 채널 상태에 따른 전송 모드를 예측하는 것을 특징으로 하는 중계 장치.

청구항 6

제3 항에 있어서,

상기 계산부는 상기 단말이 상기 중계 장치의 커버리지내에 진입한 시점이 상기 오버헤어링 시점 이전인 경우 상기 오버헤어링 확률을 계산하는 것을 특징으로 하는 중계 장치.

청구항 7

제2 항에 있어서,

상기 계산부는 하기 수학적식을 이용하여 상기 대상 단말의 오버히어링 확률을 계산하는 것을 특징으로 하는 중계 장치.

$$p_{m_r, m_d}^{(\text{overhear})} = \begin{cases} f(m_d, m_r, l), t_d > t_{c_i} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

여기서, t_d 는 상기 대상 단말이 상기 중계 장치의 커버리지내에 진입한 시점을 나타내고, 상기 t_{c_i} 는 중복 청크의 오버히어링 시점을 나타내며, 상기 m_d 는 상기 대상 단말의 전송 모드를 나타내고, 상기 m_r 는 상기 중복 청크의 전송 모드를 나타내며, 상기 l 은 상기 중복 청크가 오버히어링된 시점과 현재 시점과의 차이를 나타냄.

청구항 8

제2 항에 있어서,

상기 인코딩부는,

상기 오버히어링 확률이 임계치 이상인 경우, 상기 중복 청크를 핑거프린트로 대체하여 상기 패킷을 인코딩하는 것을 특징으로 하는 중계 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 인코딩된 패킷은 상기 핑거프린트 개수, 상기 핑거프린트의 위치를 알리는 오프셋 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 중계 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

중계 장치로부터 인코딩된 패킷을 수신하는 통신부;

상기 인코딩된 패킷을 분석하여 핑거프린트가 존재하는지를 판단하고, 핑거프린트가 존재하면, 기저장된 핑거프린트 테이블을 참조하여 상기 핑거프린트에 대응하는 청크를 추출하여 상기 인코딩된 패킷을 디코딩하는 디코딩부; 및

상기 핑거프린트 테이블에 상기 핑거프린트가 저장되지 않은 경우, 상기 핑거프린트 및 상기 패킷의 정보를 포함하는 디코딩 에러 메시지를 상기 중계 장치로 전송하여 상기 핑거프린트에 대응하는 청크를 재전송받는 재전송 관리부를 포함하되,

상기 중계 장치는,

상기 핑거프린트 및 상기 패킷의 정보를 포함하는 상기 디코딩 에러 메시지 수신시, 상기 패킷 정보 및 상기 핑거프린트에 대응하는 청크를 추출하여 인코딩없이 재전송하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 12

삭제

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 디코딩부는 디코딩 에러 발생시, 상기 재전송받은 청크를 이용하여 상기 인코딩된 패킷을 디코딩하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 14

패킷을 수신하는 단계;

상기 패킷을 분석하여 중복 청크를 검색하는 단계;

상기 중복 청크가 존재하는 경우, 상기 중복 청크 및 대상 단말의 채널 상태를 이용하여 상기 대상 단말의 오버헤어링 확률을 계산하는 단계;

상기 계산된 오버헤어링 확률에 따라 상기 중복 청크를 제거하여 상기 패킷을 인코딩하는 단계; 및

상기 인코딩된 패킷을 상기 대상 단말로 전달하는 단계를 포함하되,

상기 인코딩하는 단계는,

상기 오버헤어링 확률이 임계치 이상인 경우, 상기 중복 청크를 핑거프린트로 대체하여 상기 패킷을 인코딩하는 것을 특징으로 하는 트래픽 중복 제거 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 다중 비트율(multi-rate)을 제공하는 무선 네트워크에서 중복되는 네트워크 트래픽을 줄일 수 있는 무선 네트워크에서 트래픽 중복 제거 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 스마트폰, 태블릿 PC 등과 같은 기기의 발전으로, 이들 기기를 이용한 모바일 데이터 트래픽 또한 급격하게 증가하고 있는 실정이다. 이러한 모바일 데이터 트래픽 증가는 무선 네트워크 환경에서 심각한 망 부하를 일으킬 수 있다. 특히, 하나의 기지국(또는 중계기)가 다수의 단말을 관리하는 네트워크 구조에서, 기지국은 자신의 커버리지 안에 있는 모든 단말로 데이터 트래픽을 전달하기 때문에 단말의 수 및 단말에서 제공받는 데이터가 증가할수록 기지국에서는 심각한 병목현상이 일어나게 된다. 이로 인해, 기지국에서 단말에게 데이터 전달을 위한 시간이 지연될 뿐만 아니라 각 단말에게 데이터를 전달하기 위한 대역폭 또한 줄어들어 단말들은 양질의 서비스를 받을 수가 없게 된다.

[0003] 이러한 문제를 해결하기 위해 네트워크-레벨의 중복 제거(redundancy elimination: RE) 알고리즘이 있다. 이러한 RE 알고리즘은 네트워크 계층 관점에서 중복되는 트래픽을 효과적으로 제거하여 네트워크 내부의 트래픽을 줄일 수 있다.

[0004] 어플리케이션-레벨의 웹 캐시 기법과 같은 경우에는 유알엘(URL: uniform resource locator) 또는 콘텐츠 이름 기반으로 중복되는 콘텐츠를 분별하기 때문에 내용이 같은 콘텐츠이더라도 URL이나 이름이 다르면 같은 콘텐츠로 판별되지 못하여 중복되는 트래픽을 줄일 수 없는 문제점이 있다.

[0005] 그러나, RE 알고리즘은 콘텐츠의 실제 바이트 열을 이용하기 때문에 어플리케이션의 종류와 상관없이 중복 트래픽의 판별이 가능하다. 또한, 실제로 네트워크 트래픽에는 같은 콘텐츠가 아니더라도 부분적으로 동일한 바이트 열을 갖게 되는 경우가 있는데 RE 알고리즘은 프로토콜에 독립적인 방식을 사용함으로써 이러한 중복되는 네트워크 트래픽을 효과적으로 줄일 수 있다.

[0006] 이러한 종래의 RE 알고리즘은 인코딩(encoding)과 디코딩(decoding)을 수행함으로써 중복 제거 효과를 얻게 된다. 인코딩이란 송신 측이 보내야 할 패킷을 작은 크기로 줄여서 보내는 과정을 말하고, 디코딩이란 수신 측이 인코딩된 패킷을 원래 패킷으로 복원 시키는 과정을 말한다. 이를 위해 송신측과 수신측은 동일한 저장 공간 구조를 갖는다. 캐시 테이블은 청크와 핑거프린트를 포함하며, 청크는 패킷에서 RE 알고리즘을 수행함으로써 저장되고 패킷보다 작은 크기를 갖는다. 핑거프린트는 청크의 해쉬 함수 값으로 청크보다 작은 사이즈를 갖으며 청크의 메타데이터 역할을 한다. 송신측과 수신측은 패킷 내부에서 청크를 선택하여 핑거프린트와 함께 캐시 테이블에 저장하는데, 청크 또는 핑거프린트 선택 방법은 다양한 RE 알고리즘에 따라 가변적으로 적용 가능하다.

[0007] 이러한 종래의 RE 알고리즘은 유선 네트워크의 고정되어 있는 두 서버 간의 중복 트래픽 제거를 목적으로 고안되었다. 즉, 서로간의 전송되는 패킷의 에러율이 매우 낮고, 지속적으로 통신을 수행하기 때문에 고정되어 있는 두 서버간의 캐시 테이블 동기화는 쉽게 이루어 질 수 있다. 하지만 기지국과 다수의 단말이 존재하는 무선 네트워크에서 RE 알고리즘을 수행하기 위해 기지국과 단말간의 캐시 테이블 동기화를 이루기 위해서는 많은 오버헤드가 발생할 뿐만 아니라 무선 네트워크에서 단말들은 지속적으로 이동하기 때문에 기지국이 모든 단말들의

캐시 테이블 정보를 실시간으로 유지, 관리하는 것은 현실적으로 불가능한 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 무선 네트워크에서 단말의 오버히어링(overhearing) 확률 계산에 필요한 최소한의 정보만을 이용하여 확률적으로 중복 체크 유무를 판단하여 트래픽 중복을 효과적으로 제거할 수 있는 무선 네트워크에서 트래픽 중복 제거 방법 및 장치를 제공하기 위한 것이다.
- [0009] 또한, 본 발명은 무선 네트워크와 단말간의 캐시 테이블 동기화 없이 트래픽 중복을 효과적으로 제거할 수 있는 무선 네트워크에서 트래픽 중복 제거 방법 및 장치를 제공하기 위한 것이다.
- [0010] 또한, 본 발명은 단말의 오버히어링 확률 계산에 필요한 최소 정보만을 유지함으로써 오버헤드가 적은 무선 네트워크에서 트래픽 중복 제거 방법 및 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 일 측면에 따르면, 무선 네트워크에서 단말의 오버히어링(overhearing) 확률 계산에 필요한 최소한의 정보만을 이용하여 확률적으로 중복 체크 유무를 판단하여 트래픽 중복을 효과적으로 제거할 수 있는 무선 네트워크에서 트래픽 중복 제거를 위한 장치가 제공된다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 코어망으로부터 패킷을 수신하는 통신부; 및 패킷의 전송 모드를 고려한 대상 단말의 오버히어링 여부에 따라 상기 패킷의 중복 체크를 제거하여 상기 패킷을 인코딩하는 인코딩부를 포함하되, 상기 인코딩된 패킷은 상기 통신부를 통해 상기 대상 단말로 전송되는 것을 특징으로 하는 중계 장치가 제공될 수 있다.
- [0013] 상기 패킷을 분석하여 상기 중복 체크를 검색하는 검색부; 및 상기 검색부의 검색 결과 중복 체크가 존재하면 중복 체크 정보 및 대상 단말의 채널 상태를 이용하여 오버히어링 확률을 계산하는 계산부를 더 포함하되, 상기 인코딩부는 상기 계산된 오버히어링 확률에 따라 상기 중복 체크를 기저장된 핑거프린트로 대체하여 인코딩할지 여부를 결정할 수 있다.
- [0014] 상기 검색부는, 상기 패킷을 정해진 체크 사이즈로 분할하여 각 체크에 대한 핑거프린트를 생성하고, 상기 생성된 핑거프린트가 기저장되어 있는지 검색하여 상기 중복 체크를 검색할 수 있다.
- [0015] 상기 계산부는, 상기 중복 체크의 오버히어링 시점과 현재 시점의 시간 차이 및 현재 시점의 대상 단말의 전송 모드를 이용하여 다중 비트율 모델을 적용하여 상기 중복 체크의 오버히어링 시점의 상기 대상 단말의 채널 상태에 따른 전송 모드를 예측하고, 상기 예측된 채널 상태 및 상기 중복 체크의 전송 모드를 이용하여 상기 대상 단말의 오버히어링 확률을 계산할 수 있다.
- [0016] 상기 계산부는 rate adaptation 알고리즘을 적용하여 상기 중복 체크의 오버히어링 시점의 상기 대상 단말의 채널 상태에 따른 전송 모드를 예측할 수 있다.
- [0017] 상기 계산부는 상기 단말이 상기 중계 장치의 커버리지내에 진입한 시점이 상기 오버히어링 시점 이전인 경우 상기 오버히어링 확률을 계산할 수 있다.
- [0018] 상기 계산부는 하기 수학적식을 이용하여 상기 대상 단말의 오버히어링 확률을 계산되되,
- [0019]
$$p_{m_r, m_d}^{(overhear)} = \begin{cases} f(m_d, m_r, l), t_d > t_{c_i} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$
- [0020] 여기서, t_d 는 상기 대상 단말이 상기 중계 장치의 커버리지내에 진입한 시점을 나타내고, 상기 t_{c_i} 는 중복 체크의 오버히어링 시점을 나타내며, 상기 m_d 는 상기 대상 단말의 전송 모드를 나타내고, 상기 m_r 는 상기 중복 체크의 전송 모드를 나타내며, 상기 l 은 상기 중복 체크가 오버히어링된 시점과 현재 시점과의 차이를 나타낸다.
- [0021] 상기 인코딩부는, 상기 오버히어링 확률이 임계치 이상인 경우, 상기 중복 체크를 핑거프린트로 대체하여 상기 패킷을 인코딩할 수 있다.

- [0022] 상기 인코딩된 패킷은 상기 핑거프린트 개수, 상기 핑거프린트의 위치를 알리는 오프셋 정보를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 대상 단말로부터 패킷 정보 및 핑거프린트를 포함하는 디코딩 에러 메시지 수신시, 상기 패킷 정보 및 상기 핑거프린트에 대응하는 청크를 추출하여 인코딩없이 재전송하는 재전송 관리부를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 중계 장치로부터 인코딩된 패킷을 수신하는 통신부; 및 상기 인코딩된 패킷을 분석하여 핑거프린트가 존재하는지를 판단하고, 핑거프린트가 존재하면, 기저장된 핑거프린트 테이블을 참조하여 상기 핑거프린트에 대응하는 청크를 추출하여 상기 인코딩된 패킷을 디코딩하는 디코딩부를 포함하는 단말이 제공될 수 있다.
- [0025] 상기 핑거프린트 테이블에 상기 핑거프린트가 저장되지 않은 경우, 상기 핑거프린트 및 상기 패킷의 정보를 포함하는 디코딩 에러 메시지를 상기 중계 장치로 전송하여 상기 핑거프린트에 대응하는 청크를 재전송받는 재전송 관리부를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 디코딩부는 디코딩 에러 발생시, 상기 재전송받은 청크를 이용하여 상기 인코딩된 패킷을 디코딩할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 무선 네트워크에서 단말의 오버히어링(overhearing) 확률 계산에 필요한 최소한의 정보만을 이용하여 확률적으로 중복 청크 유무를 판단하여 트래픽 중복을 효과적으로 제거할 수 있는 무선 네트워크에서 트래픽 중복 제거 방법이 제공된다.
- [0028] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 패킷을 수신하는 단계; 상기 패킷을 분석하여 중복 청크를 검색하는 단계; 상기 중복 청크가 존재하는 경우, 상기 중복 청크 및 대상 단말의 채널 상태를 이용하여 상기 대상 단말의 오버히어링 확률을 계산하는 단계; 상기 계산된 오버히어링 확률에 따라 상기 중복 청크를 제거하여 상기 패킷을 인코딩하는 단계; 및 상기 인코딩된 패킷을 상기 대상 단말로 전달하는 단계를 포함하는 트래픽 중복 제거 방법이 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 네트워크에서 트래픽 중복 제거 방법 및 장치를 제공함으로써, 무선 네트워크에서 단말의 오버히어링(overhearing) 확률 계산에 필요한 최소한의 정보만을 이용하여 확률적으로 중복 청크 유무를 판단하여 트래픽 중복을 효과적으로 제거할 수 있는 이점이 있다.
- [0030] 또한, 본 발명은 무선 네트워크와 단말간의 캐시 테이블 동기화 없이 트래픽 중복을 효과적으로 제거할 수 있는 이점이 있다.
- [0031] 또한, 본 발명은 단말의 오버히어링 확률 계산에 필요한 최소 정보만을 유지함으로써 오버헤드가 적은 이점이 있다.
- [0032] 또한, 본 발명은 분석적 모델을 이용해 단말의 채널 상태에 따른 오버히어링 확률을 계산하여 단말의 잦은 채널 변화가 발생하는 무선 네트워크 환경에 강인한 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 네트워크에서의 오버히어링을 설명하기 위해 도시한 도면.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 오버히어링에 따른 트래픽 중복 제거를 설명하기 위해 도시한 도면.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 중계 장치의 내부 구성을 개략적으로 도시한 블록도.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 캐시테이블을 예시한 도면.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 구성을 개략적으로 도시한 도면.
- 도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 핑거프린트 테이블을 도시한 도면.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 중계 장치에서 트래픽 중복을 제거하여 패킷을 전달하는 방법을 나타낸 순

서도.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 인코딩된 패킷의 구조를 설명하기 위해 도시한 도면.

도 9은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말에서 인코딩된 패킷을 디코딩하는 방법을 나타낸 순서도.

도 10는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 패킷 디코딩 실패에 따른 재전송 과정을 도시한 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0035] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0036] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 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.
- [0037] 본 발명은 다중 비트율을 제공하는 무선 네트워크에서 단말의 오버히어링(overhearing) 확률을 계산한 후 단말의 체크 저장 유무를 판단하여 중복 체크를 제거하여 패킷을 전달할 수 있는 발명에 관한 것이다.
- [0038] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 네트워크에서의 오버히어링을 설명하기 위해 도시한 도면이다. 중계 장치(110)가 해당 중계 장치(110)의 커버리지 내에 위치하는 복수의 단말을 관리하는 무선 네트워크 환경인 것을 가정하기로 한다.
- [0040] 본 명세서에서는 무선 네트워크가 다중 비트율을 제공하고, 각 단말은 다른 단말로 전송되는 패킷을 오버히어링할 수 있는 것을 가정하기로 한다.
- [0041] 중계 장치(110)와 단말간은 n (자연수)개의 전송 모드를 가지며, 각 전송 모드는 그에 해당하는 전송 비트율을 가지는 것을 가정하기로 한다.
- [0042] 제1 전송 모드부터 제 n 전송 모드의 범위를 갖는 전송 모드는 오름차순으로, 제1 전송 모드가 가장 낮은 전송 비트율을 가지며, 제 n 전송 모드가 가장 높은 전송 비트율을 갖는 것을 전제하기로 한다.
- [0043] 중계 장치(110)는 단말의 채널 상태에 따라 가장 최적의 전송 모드를 이용하여 데이터를 전송할 수 있다. 예를 들어, 단말의 채널 상태가 좋지 않은 경우, 중계 장치(110)는 낮은 전송 모드를 사용하여 패킷을 단말로 전달하고, 단말의 채널 상태가 좋을 경우 중계 장치(110)는 높은 전송 모드를 사용하여 패킷을 전달할 수 있다.
- [0044] 이에 따라, 중계 장치(110)가 가장 낮은 전송 모드인(제1 전송 모드)를 선택하여 제1 단말로 패킷을 전달하였다고 가정하자. 상대적으로 채널 상태가 좋은 제2 단말과 제3 단말은 제1 단말로 전송되는 패킷을 오버히어링할 수 있게 된다.
- [0045] 그러나 반대로, 중계 장치(110)가 상대적으로 높은 전송 모드인 제5 전송 모드를 선택하여 패킷을 제3 단말로 전송하였다고 가정하자. 제3 단말의 채널 상태보다 상대적으로 채널 상태가 좋지 않은 제1 단말 및 제2 단말은 좋지 않은 채널 상태로 인해 패킷을 전달받지 못하거나 많은 패킷 에러가 발생하여 오버히어링이 불가능할 확률이 높아지게 된다.
- [0046] 단말(120)은 중계 장치(110)가 다른 단말로 전송하는 데이터 신호를 오버히어링(overhearing)할 수 있고, 오버히어링을 통해 획득된 체크를 해당 단말(120)의 메모리에 저장할 수 있다.

- [0047] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 오버히어링에 따른 트래픽 중복 제거를 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0048] 중계 장치(110)가 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 시점에 C_3 청크를 포함하는 패킷을 제1 단말로 전송하였고, 제2 시점에 복수의 청크(C_1 및 C_2)를 포함하는 인코딩된 패킷을 제2 단말로 전달한다고 가정하자. 이때, 제1 단말이 제2 단말보다 채널 상태가 더 좋은 것으로 가정한다.
- [0049] 제2 단말보다 상대적으로 채널 상태가 더 좋은 제1 단말은 제2 단말로 전송되는 인코딩된 패킷을 오버히어링할 수 있으며, 오버히어링한 패킷 내부의 청크(C_1 및 C_2)를 내부 메모리에 저장할 수 있다. 즉, 제1 단말의 메모리에는 C_1 , C_2 및 C_3 가 저장되어 있다.
- [0050] 이에 따라, 이후 제3 시점에 중계 장치(110)가 제1 단말로 C_1 , C_2 및 C_3 를 포함하는 패킷을 전달하는 경우, 제1 단말에는 C_1 , C_2 및 C_3 를 저장하고 있으므로, 중계 장치(110)는 C_1 , C_2 및 C_3 에 대응하는 핑거프린트를 포함하는 인코딩된 패킷을 전달할 수 있다. 이와 같이, 오버히어링한 청크 캐시를 통해 중계 장치는 제1 단말이 저장한 청크뿐만 아니라 오버히어링을 통해 얻은 청크를 인코딩하여 중복 트래픽을 제거할 수 있다.
- [0051] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 중계 장치의 내부 구성을 개략적으로 도시한 블록도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 캐시테이블을 예시한 도면이다.
- [0052] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 중계 장치(110)는 통신부(310), 검색부(315), 계산부(320), 인코딩부(325), 재전송 관리부(330), 메모리(335) 및 제어부(340)를 포함하여 구성된다.
- [0053] 통신부(310)를 통신망을 통해 다른 장치들(예를 들어, 단말(120))과 데이터를 송수신하기 위한 수단이다.
- [0054] 예를 들어, 통신부(310)는 코어망을 통해 패킷을 수신받아 검색부(315)나 재전송 관리부(330)로 출력할 수 있다. 또한, 통신부(310)는 제어부(340)의 제어에 따라 패킷을 단말(120)로 전송할 수도 있다.
- [0055] 검색부(315)는 수신된 패킷에서 중복 청크를 검색하기 위한 수단이다.
- [0056] 본 명세서에서 중복 청크는 중계 장치(110)를 통해 이전에 전송된 적이 있는 청크를 지칭한다. 중복 청크는 복수일 수 있음은 당연하다.
- [0057] 보다 상세하게, 검색부(315)는 수신된 패킷을 고정된 청크 사이즈로 나눠가면서 핑거프린트를 생성한다. 이어, 검색부(315)는 생성된 핑거프린트와 캐시테이블에 저장된 핑거프린트를 비교하여 동일한 바이트열이 존재하는지를 판단하여 중복 청크를 검색할 수 있다.
- [0058] 캐시테이블은 이전에 전달한 청크에 관한 정보를 저장한 테이블로 도 4에 예시되어 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 캐시 테이블은 이전에 전달한 청크, 청크에 대한 핑거프린트, 전송모드 및 전달시점을 포함한다.
- [0059] 전송모드는 해당 청크를 전달한 시점의 전송 모드를 나타내고, 전달 시점은 해당 청크를 전달한 시점(timestamp)을 나타낸다.
- [0060] 계산부(320)는 검색부(315)를 통해 검색된 중복 청크에 대한 정보(이하, 중복 청크 정보라 칭하기로 함) 및 대상 단말의 채널 상태를 이용하여 대상 단말의 오버히어링 확률을 계산하기 위한 수단이다.
- [0061] 예를 들어, 계산부(320)는 대상 단말의 현재 채널 상태와 시간차를 이용하여 과거 대상 단말의 채널 상태를 예측하고, 이를 기반으로 대상 단말의 오버히어링 확률을 계산할 수 있다.
- [0062] 보다 상세하게 계산부(320)는 현재 시점에 대한 대상 단말의 채널 상태에 따른 전송 모드(m_d), 중복 청크의 오버히어링 시점(전달 시점)과 현재 시점간의 시간 차이를 이용하여 채널 전이 모델로부터 오버히어링 시점에서의 대상 단말의 채널 상태에 따른 전송 모드(m_d^*)를 예측할 수 있다. 계산부(320)는 예측된 전송 모드(m_d^*)와 중복 청크의 전송 모드를 rate adaptation 알고리즘을 적용하여 전송 모드와 채널 상태를 이용해 오버히어링 확률을 계산할 수 있다.
- [0063] 이때, 계산부(320)는 대상 단말이 중계 장치(110)의 커버리지내로 진입한 시점이 중복 청크의 전달 시점(즉, 오

버히어링 시점) 이내인 경우에만 대상 단말에 대한 오버히어링 확률을 계산할 수 있다.

[0064] 즉, 대상 단말이 중계 장치(110)의 커버리지내에 위치하기 이전에 중복 청크가 전달된 경우, 대상 단말에서의 중복 청크를 오버히어링할 확률 자체는 "0"가 된다.

[0065] 예를 들어, 계산부(320)는 수 1을 이용하여 대상 단말(120)에 대한 오버히어링 확률을 계산할 수 있다.

수학식 1

[0066]

$$p_{m_r, m_d}^{(\text{overhear})} = \begin{cases} f(m_d, m_r, l), t_d > t_{c_i} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

[0067] 여기서, t_d 는 대상 단말(d)가 해당 중계 장치(110) 커버리지 내로 진입한 시간을 의미한다. t_{c_i} 는 중복 청크가 전달된 전달 시점(오버히어링 시점)을 나타내고, m_r 은 중복 청크의 전송 모드를 나타내며, l 은 현재 시점과 중복 청크가 전달된 시점간의 시간차를 나타낸다.

[0068] 이미 전송한 바와 같이 대상 단말의 채널 상태에 따른 전송 모드와 시간 차이를 이용하여 FSMC 채널 전이 모델을 이용하여 과거 시점의 대상 단말의 전송 모드를 확률적으로 예측할 수 있으며, 과거 시점의 대상 단말의 전송 모드와 중복 청크의 전송 모드를 이용하여 AMC(rate adaptation) 분석 모델에 따라 중복 청크를 사용하여 패킷을 전달하였을 때 과거 시점의 대상 단말의 전송 모드를 사용하는 단말의 PER(packet error rate)를 도출할 수 있다. '1-PER'은 패킷의 수신 확률을 나타내며, 이를 오버히어링 확률로 사용할 수 있다.

[0069] 따라서, 대상 단말의 전송 모드를 사용할 때 1-PER값의 평균을 구하면, 현재 대상 단말의 전송 모드를 사용할 때의 평균 오버히어링 확률로 나타낼 수 있다.

[0070] 인코딩부(325)는 계산부(320)에 의해 계산된 대상 단말에서의 중복 청크 오버히어링 확률에 따라 중복 청크 제거 여부를 결정하여 패킷을 인코딩하기 위한 수단이다.

[0071] 예를 들어, 인코딩부(325)는 중복 청크 오버히어링 확률이 미리 설정된 임계치 이상인 경우, 중복 청크를 대응하는 핑거프린트로 대체하여 패킷을 인코딩할 수 있다.

[0072] 재전송 관리부(330)는 대상 단말로부터의 디코딩 에러 메시지에 따라 패킷을 재전송하기 위한 수단이다. 재전송 관리부(330)는 디코딩 에러 메시지에 포함된 패킷 정보를 이용하여 핑거프린트에 대응하는 청크를 버퍼에서 검색한 후 이를 인코딩하지 않고 패킷을 대상 단말로 전송할 수 있다. 이에 대해서는 하기에서 관련 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0073] 메모리(335)는 본 발명의 일 실시예에 따른 중계 장치(110)를 운용하기 위해 필요한 다양한 어플리케이션, 수신된 패킷, 캐시테이블을 저장하기 위한 수단이다.

[0074] 제어부(340)는 본 발명의 일 실시예에 따른 중계 장치(110)의 내부 구성 요소들(예를 들어, 통신부(310), 검색부(315), 계산부(320), 인코딩부(325), 재전송 관리부(330), 메모리(335) 등)를 제어하기 위한 수단이다.

[0075] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 구성을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 핑거프린트 테이블을 도시한 도면이다.

[0076] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 단말(120)은 통신부(510), 디코딩부(515), 재전송 관리부(520), 메모리(525) 및 제어부(530)를 포함하여 구성된다.

[0077] 통신부(510)는 통신망을 통해 다른 장치들(예를 들어, 중계 장치(110))과 데이터를 송수신하기 위한 수단이다.

[0078] 예를 들어, 통신부(510)는 중계 장치(110)로부터 인코딩된 패킷을 수신하여 디코딩부(515)로 출력할 수 있다. 또한, 통신부(510)는 제어부(530)의 제어에 따라 인코딩된 패킷의 디코딩 성공 여부에 따른 응답 메시지(NAK, ACK)를 중계 장치(110)로 전송할 수도 있다.

[0079] 디코딩부(515)는 통신부(510)를 통해 수신된 인코딩된 패킷을 디코딩하기 위한 수단이다.

[0080] 예를 들어, 디코딩부(515)는 수신된 인코딩된 패킷에 핑거프린트가 존재하는지 여부를 참조하여 핑거프린트가

존재하면, 핑거프린트 테이블을 참조하여 대응하는 청크를 추출하여 대체한 후 인코딩된 패킷을 디코딩할 수 있다. 도 6에는 핑거프린트 테이블이 도시되어 있다. 핑거프린트 테이블은 청크 및 청크에 대응하는 핑거프린트가 각각 저장된다.

- [0081] 그러나 만일 디코딩부(515)는 수신된 패킷에 핑거프린트가 존재하는데 핑거프린트 테이블에 대응하는 핑거프린트가 저장되어 있지 않은 경우, 디코딩 실패 메시지를 디코딩부(515)로 출력한다.
- [0082] 재전송 관리부(520)는 디코딩부(515)로부터 입력된 디코딩 실패 메시지에 따라 디코딩 실패된 패킷을 버퍼에 일시적으로 저장한다. 이어, 재전송 관리부(520)는 중계 장치(110)로 해당 패킷의 재전송을 요청하여 획득한다.
- [0083] 예를 들어, 재전송 관리부(520)는 디코딩 실패된 패킷의 패킷 정보(예를 들어, 패킷 식별정보(ID) 및 시퀀스 번호)를 포함하는 디코딩 에러 메시지(NAK)를 생성하고, 이를 중계 장치(110)로 전송할 수 있다.
- [0084] 물론, 디코딩 에러 메시지는 패킷 정보 이외에도 핑거프린트 테이블에 저장되지 않은 핑거프린트를 더 포함할 수 있다.
- [0085] 재전송 관리부(520)는 디코딩 에러 메시지에 대응하는 에러 응답 메시지를 수신하여 핑거프린트에 대응하는 청크를 디코딩부(515)로 출력할 수 있다. 이에 따라 디코딩부(515)는 해당 청크를 이용하여 인코딩된 패킷을 디코딩할 수 있다.
- [0086] 재전송 관리부(520)는 디코딩부(515)에 의해 패킷의 디코딩이 성공하면, 버퍼에 저장된 패킷을 제거할 수 있다.
- [0087] 이와 같은 재전송 과정은 하기에서 관련 도면을 참조하여 보다 명확하게 이해될 것이다.
- [0088] 메모리(525)는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말을 운용하기 위해 필요한 다양한 알고리즘, 핑거프린트 테이블 등을 저장한다. 물론, 메모리(525)는 이외에도 다양한 정보들이 저장됨은 당연하다.
- [0089] 제어부(530)는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말(120)의 내부 구성 요소들(예를 들어, 통신부(510), 디코딩부(515), 재전송 관리부(520) 및 메모리(525) 등)를 제어하기 위한 수단이다.
- [0090] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 중계 장치에서 트래픽 중복을 제거하여 패킷을 전달하는 방법을 나타낸 순서도이고, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 인코딩된 패킷의 구조를 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0091] 단계 710에서 중계 장치(110)는 코어망으로부터 패킷을 수신받는다.
- [0092] 단계 715에서 중계 장치(110)는 해당 수신받은 패킷이 단말의 중복 청크 부재로 인한 에러 메시지인지 여부를 판단한다.
- [0093] 만일 중복 청크 부재로 인한 에러 메시지인 경우, 단계 720에서 중계 장치(110)는 인코딩되지 않은 패킷을 전달한다.
- [0094] 예를 들어, 중계 장치(110)는 단말의 중복 청크 부재로 인한 에러 메시지인 경우, 해당 에러 메시지에 포함된 패킷 정보 및 핑거프린트를 이용하여 핑거프린트에 대응하는 청크를 추출한 후 이를 포함하는 응답 메시지를 대상 단말로 전송할 수 있다.
- [0095] 그러나 만일 중복 청크 부재로 인한 에러 메시지가 아니면, 단계 725에서 중계 장치(110)는 수신받은 패킷을 분석하여 중복 청크를 검색한다.
- [0096] 중계 장치(110)는 수신받은 패킷을 미리 정해진 청크 사이즈 단위로 분할하여 청크로 나눈 후 핑거 프린트(fp(c))를 각각 생성한다. 이어, 중계 장치(110)는 생성된 핑거프린트를 캐시테이블과의 매칭 검색을 통해 동일한 바이트열이 존재하는지를 판단하여 중복 청크가 존재하는지 여부를 판단할 수 있다. 그러나 만일 동일한 바이트열이 존재하지 않으면, 중계 장치(110)는 중복 청크가 존재하지 않는 것으로 판단할 수 있다. 전술한 바와 같이, 중복 청크는 복수일 수 있다.
- [0097] 중복 청크 검색 결과, 단계 730에서 중계 장치(110)는 중복 청크가 존재하는지를 판단한다.
- [0098] 만일 중복 청크가 존재하는 경우, 단계 735에서 중계 장치(110)는 중복 청크 정보 및 단말의 채널 상태를 이용하여 대상 단말의 오버헤어링 확률을 계산한다.
- [0099] 예를 들어, 대상 단말이 중계 장치(110)의 커버리지내에 진입한 시점이 중복 청크의 전달시점(오버헤어링 시

점)보다 선행하는 경우에 한해 오버히어링 확률을 계산할 수 있다.

- [0100] 중계 장치(110)는 대상 단말의 현재 채널 상태와 시간차를 이용하여 과거 대상 단말의 채널 상태를 예측하고, 이를 기반으로 대상 단말의 오버히어링 확률을 계산할 수 있다. 예를 들어, AMC(adaptation modulation and coding) 모델은 단말의 수신 신호대 잡음비(received SNR)을 기반으로 전송 모드를 결정할 수도 있다. 또한, 채널 전이 모델을 고려하여 시간에 따른 단말의 채널 변화를 분석할 수도 있으며, FSMC(finite-state Markov chain) 모델을 적용할 수도 있다.
- [0101] 보다 상세하게 중계 장치(110)는 현재 시점에 대한 대상 단말의 채널 상태에 따른 전송 모드(m_d), 중복 청크의 오버히어링 시점(전달 시점)과 현재 시점간의 시간 차이를 이용하여 채널 전이 모델로부터 오버히어링 시점에서의 대상 단말의 채널 상태에 따른 전송 모드(m_d^*)를 예측할 수 있다. 중계 장치(110)는 예측된 전송 모드(m_d^*)와 중복 청크의 전송 모드를 rate adaptation 알고리즘을 적용하여 전송 모드와 채널 상태를 이용해 오버히어링 확률을 계산할 수 있다.
- [0102] 이와 같이 중복 청크(q)에 대응하는 대상 단말의 오버히어링 확률 계산이 완료되면, 단계 740에서 중계 장치(110)는 계산된 오버히어링 확률이 임계치 이상인지 여부를 판단한다.
- [0103] 만일 계산된 오버히어링 확률이 임계치 이상이면, 단계 745에서 중계 장치(110)는 해당 중복 청크를 대상 단말에서 저장하고 있는 것으로 판단하여 중복 청크에 대응하는 핑거프린트로 교체하여 인코딩한다.
- [0104] 도 8은 패킷을 인코딩하는 발명을 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0105] 도 8에 도시된 바와 같이, 인코딩된 패킷은 핑거프린트 오프셋 영역과 데이터 영역을 포함한다. 물론, 인코딩된 패킷의 헤더 부분에는 핑거프린트의 개수를 알리는 고정된 크기의 영역을 포함할 수 있다. 핑거프린트 오프셋 영역은 패킷에서 핑거프린트 원래 위치를 지시하는 오프셋 정보를 포함할 수 있다.
- [0106] 이어, 단계 750에서 중계 장치(110)는 캐시 테이블을 갱신한다.
- [0107] 그리고, 단계 755에서 중계 장치(110)는 인코딩된 패킷을 전송한다.
- [0108] 그러나 만일 계산된 오버히어링 확률이 임계치 미만이면, 단계 650으로 진행한다.
- [0109] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말에서 인코딩된 패킷을 디코딩하는 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0110] 단계 910에서 단말(120)은 중계 장치(110)로부터 패킷을 수신한다. 여기서, 패킷은 인코딩된 패킷일 수도 있으며, 인코딩되지 않은 패킷일 수도 있다.
- [0111] 단계 915에서 단말(120)은 수신한 패킷에 핑거프린트가 존재하는지 여부를 판단한다.
- [0112] 만일 패킷에 핑거프린트가 존재하지 않으면, 단계 920에서 단말(120)은 핑거프린트 테이블을 갱신한다.
- [0113] 그러나 만일 패킷에 핑거프린트가 존재하면, 해당 패킷을 인코딩된 패킷으로 판단하여, 단계 925에서 단말(120)은 기저장된 핑거프린트 테이블과 비교하여 동일한 핑거프린트가 존재하는지 조사한다.
- [0114] 만일 동일한 핑거프린트가 존재하면, 단계 930에서 단말(120)은 동일한 핑거프린트를 핑거프린트 테이블을 참조하여 상응하는 청크로 교체한다.
- [0115] 이어, 단계 935에서 단말(120)은 인코딩된 패킷을 디코딩한다.
- [0116] 그러나 만일 핑거프린트 테이블에 동일한 핑거프린트가 존재하지 않으면, 단계 940에서 단말(120)은 디코딩 실패에 따른 에러 메시지를 중계 장치(110)로 전송한다.
- [0117] 즉, 단말은 핑거프린트 테이블에 동일한 핑거프린트가 존재하지 않아, 정상적으로 인코딩된 패킷을 디코딩할 수 없게 된다. 이에 따라 디코딩 실패에 따른 에러 메시지를 중계 장치(110)로 전송하여 재전송 과정을 수행할 수 있다. 재전송 과정에 대해서는 하기에서 도 9를 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0118] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 패킷 디코딩 실패에 따른 재전송 과정을 도시한 흐름도이다.
- [0119] 단계 1010에서 단말(120)은 인코딩된 패킷에 포함된 핑거프린트가 핑거프린트 테이블에 저장되지 않아 디코딩이

실패함에 따라 디코딩 실패된 패킷을 버퍼에 일시적으로 저장한다.

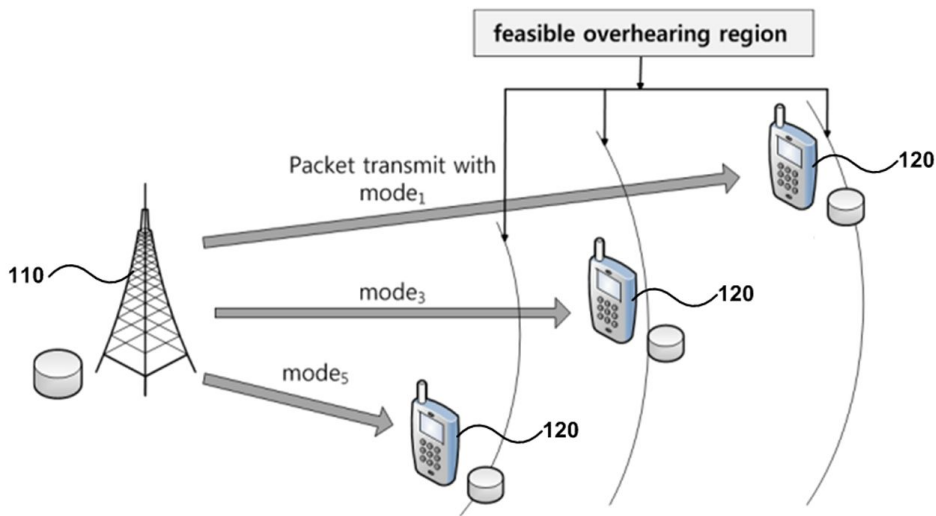
- [0120] 이어, 단계 1015에서 단말(120)은 해당 디코딩 실패된 패킷을 식별하기 위한 패킷 식별정보를 포함하는 디코딩 에러 메시지(NAK)를 중계 장치(110)로 전송한다.
- [0121] 여기서, 패킷 식별정보는 디코딩 실패된 패킷(인코딩된 패킷)의 ID 및 시퀀스 넘버일 수 있다. 패킷 식별정보는 특정 패킷을 식별할 수 있는 정보인 경우 모두 동일하게 적용될 수 있다.
- [0122] 단계 1020에서 중계 장치(110)는 단말(120)로부터의 디코딩 에러 메시지 수신에 따라 해당 디코딩 에러 메시지 에서 패킷 식별정보를 추출하고, 패킷 식별정보에 대응하는 청크를 검색한다. 이때, 검색된 청크는 복수일 수 있음은 당연하다.
- [0123] 이어, 단계 1025에서 중계 장치(110)는 검색된 청크를 포함하는 패킷을 단말(120)로 전송한다. 중계 장치(110)에 의해 재전송되는 패킷은 인코딩되지 않은 패킷일 수 있다.
- [0124] 단계 1030에서 단말(120)은 수신된 패킷에서 청크를 추출하고, 청크를 이용하여 디코딩 실패된 패킷을 디코딩한다.
- [0125] 예를 들어, 수신된 패킷에서 청크를 추출한 후, 해당 청크를 이용하여 디코딩 실패된 패킷의 핑거프린트를 청크로 대체한 후 해당 인코딩된 패킷을 디코딩할 수 있다.
- [0126] 이어, 단계 1035에서 단말(120)은 디코딩 성공 메시지(ACK)를 중계 장치(110)로 전송한다. 이와 같이, 중계 장치로 디코딩 성공 메시지를 전송한 후 단말(120)은 버퍼에 일시적으로 저장된 디코딩 실패된 패킷을 제거할 수 있다.
- [0127] 이어, 중계 장치(110) 또한 단말(120)로부터 디코딩 성공 메시지가 수신되면, 버퍼에 일시적으로 저장된 패킷을 제거할 수 있다.
- [0128] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 무선 네트워크에서 트래픽 중복 제거 방법은 다양한 전자적으로 정보를 처리하는 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 저장 매체에 기록될 수 있다. 저장 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다.
- [0129] 저장 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 소프트웨어 분야 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 저장 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 전자적으로 정보를 처리하는 장치, 예를 들어, 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.
- [0130] 상술한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

부호의 설명

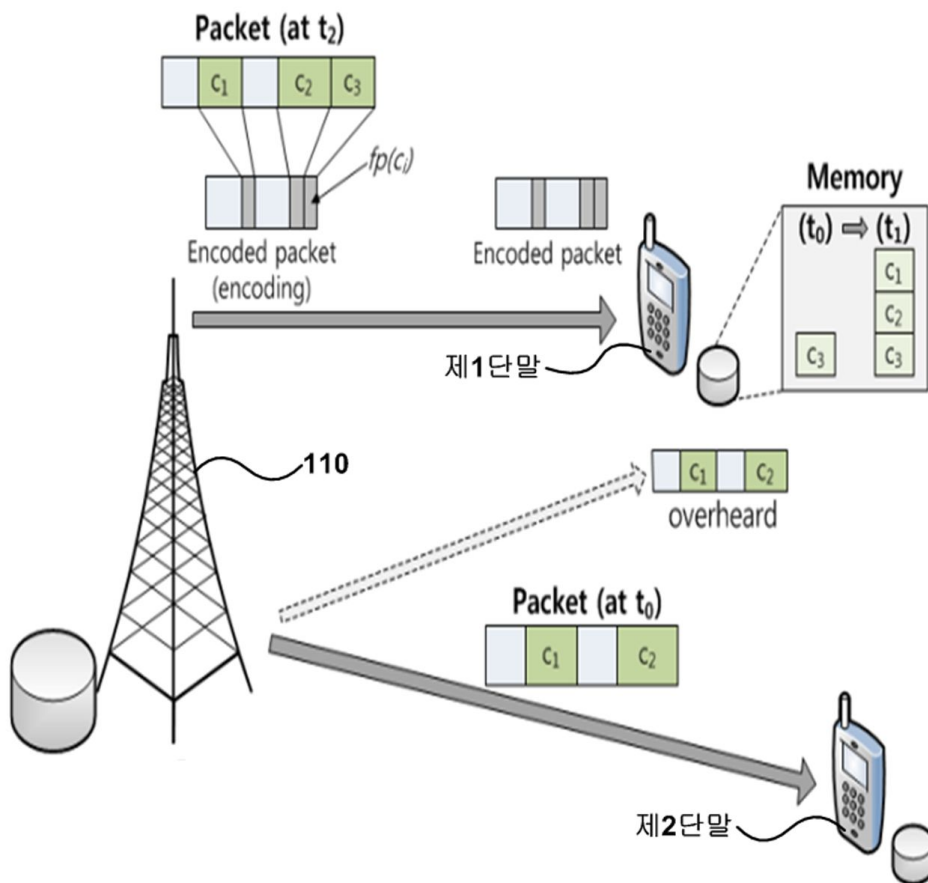
- [0132] 110: 중계 장치
- 120: 단말

도면

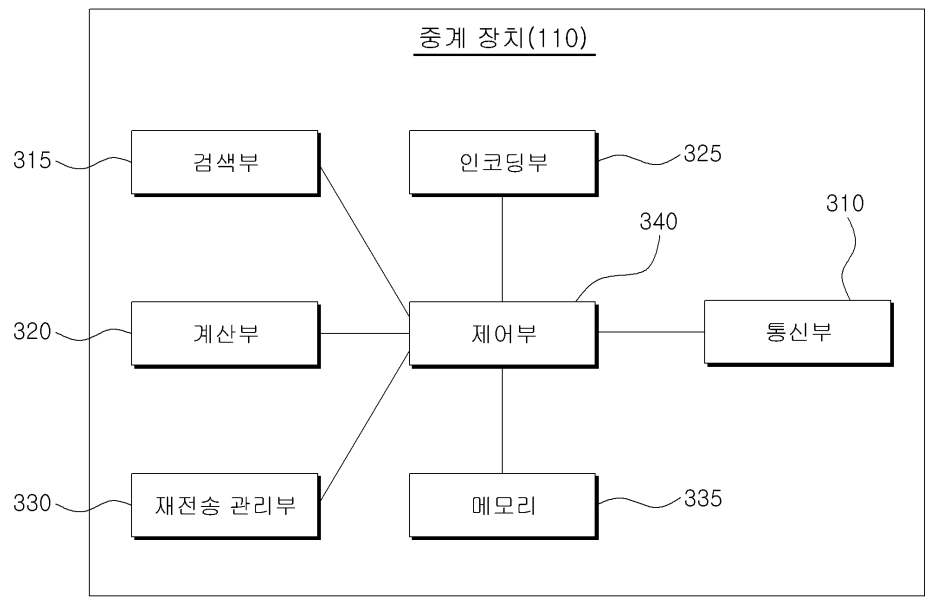
도면1



도면2



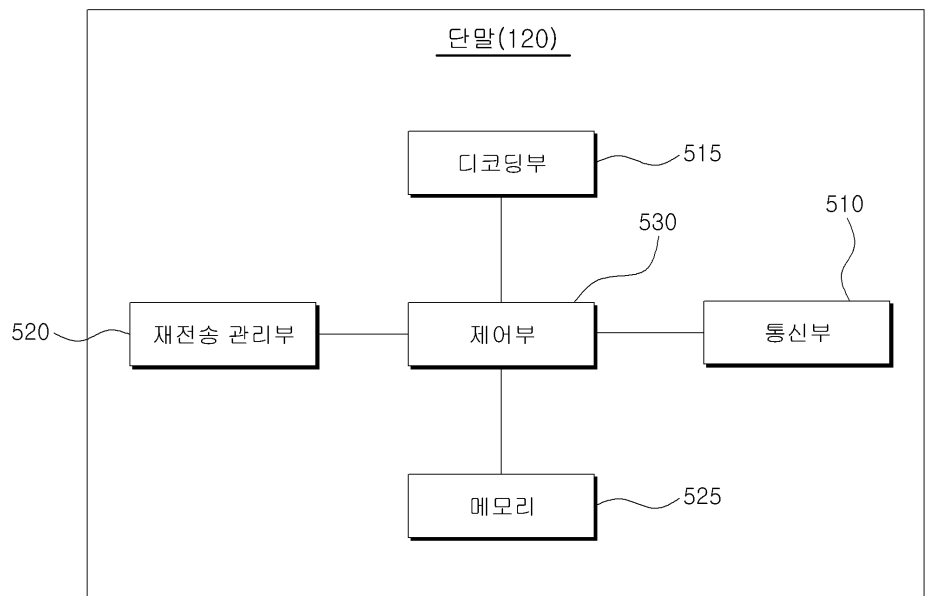
도면3



도면4

chunk	fingerprint	mode ID	time stamp

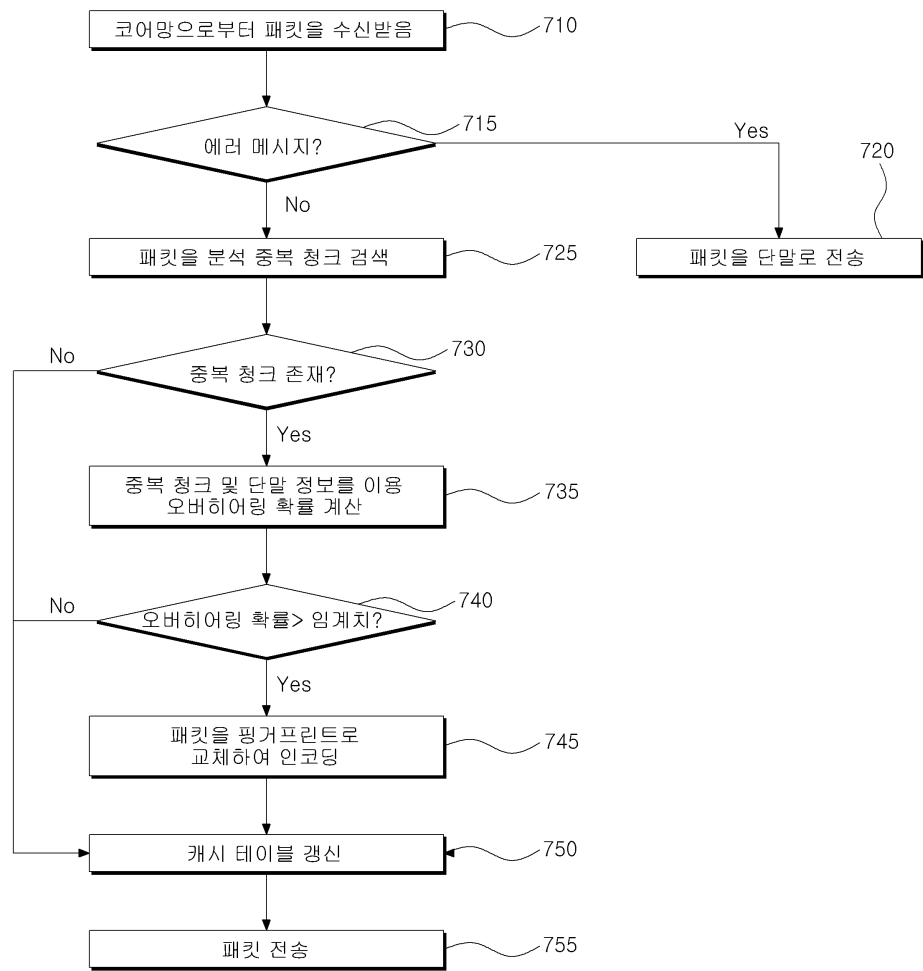
도면5



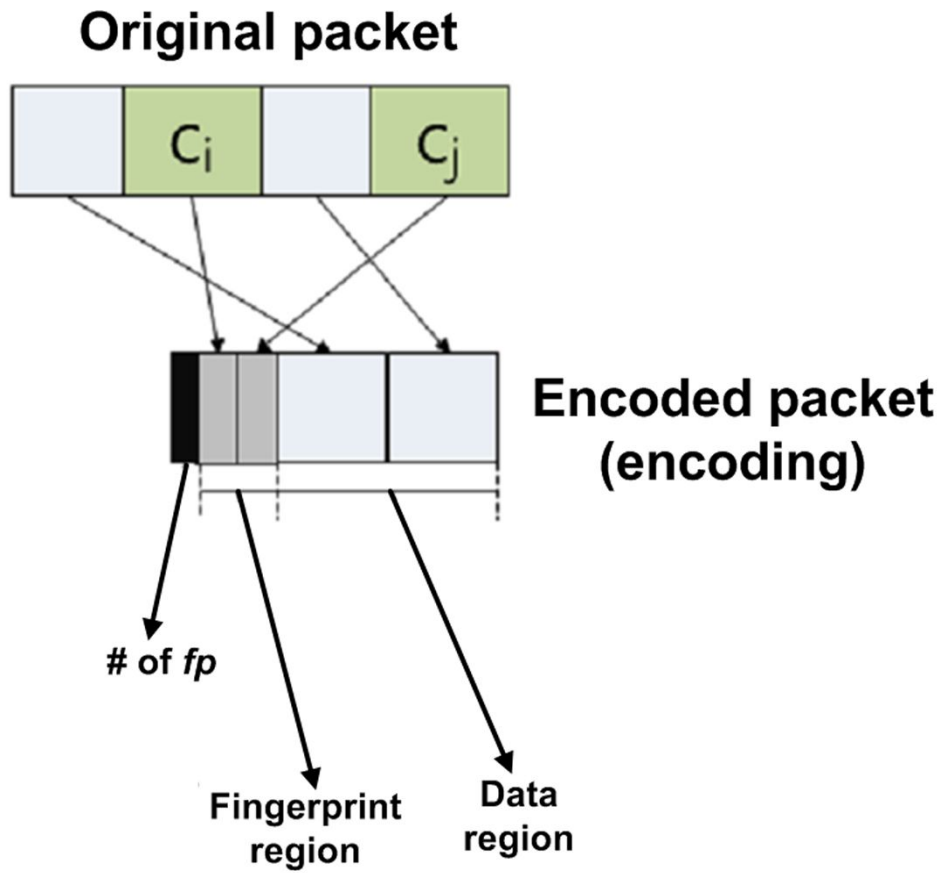
도면6

chunk	fingerprint

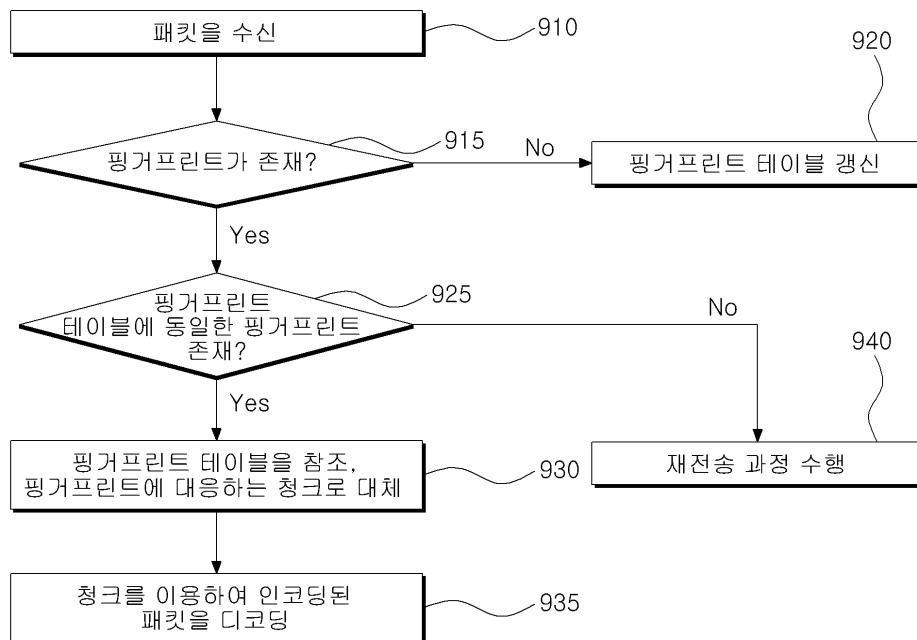
도면7



도면8



도면9



도면10

