(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0103876
(43) 공개일자 2023년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/12 (2023.01) *H04B 7/0452* (2017.01)
H04W 28/02 (2009.01) *H04W 74/04* (2019.01)
H04W 84/12 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 72/535 (2023.01)
H04B 7/0452 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0060287
(22) 출원일자 2022년05월17일
심사청구일자 2022년05월17일
(30) 우선권주장
1020210193687 2021년12월31일 대한민국(KR)

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
김효일
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
최석우
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(74) 대리인
리앤목특허법인

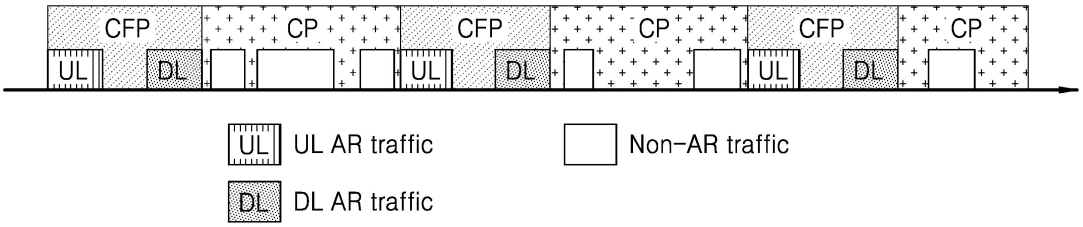
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **무선 랜 기반의 증강현실 서비스를 위한 DL/UL 트래픽을 스케줄링하는 방법 및 전자 장치**

(57) 요 약

전자 장치가 무선 랜 기반의 증강현실(AR) 서비스를 위한 DL/UL 트래픽을 스케줄링하는 방법이 제공된다. 방법은, 기 설정된 캡처간격(I) 내 비경쟁구간(CFP) 양측에 경쟁구간(CP)을 배열하는 구간 배열 단계, 및 비경쟁구간(CFP)에 업링크(UL) 트래픽과 다운링크(DL) 트래픽을 포함하는 AR 트래픽을 할당하는 AR 트래픽 할당 단계를 포함할 수 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H04W 28/0278 (2023.01)
H04W 72/1263 (2023.01)
H04W 74/04 (2019.01)
H04W 84/12 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

전자 장치가 무선 랜 기반의 증강현실(AR) 서비스를 위한 DL/UL 트래픽을 스케줄링하는 방법에 있어서,

기 설정된 캡처간격(I) 내 비경쟁구간(CFP) 양측에 경쟁구간(CP)을 배열하는 구간 배열 단계; 및

상기 비경쟁구간(CFP)에 업링크(UL) 트래픽과 다운링크(DL) 트래픽을 포함하는 AR 트래픽을 할당하는 AR 트래픽 할당 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 경쟁구간(CP)에 Non-AR 트래픽을 할당하는 Non-AR 트래픽 할당 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 AR 트래픽 할당 단계는,

상기 비경쟁구간(CFP)의 시작이 선언된 이후, BSR(Buffer State Report) 프레임을 통해 적어도 하나의 증강현실 장치로부터 수신되는 UL 정보를 확인하는 UL 정보 확인 단계; 및

상기 확인된 UL 정보에 기초하여 적어도 하나의 UL 트래픽을 엣지 서버(Edge server)로 전송하는 UL 트래픽 전송 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 AR 트래픽 할당 단계는, 상기 확인된 UL 정보에 기초하여 상기 적어도 하나의 UL 트래픽을 MU-MIMO(Multi-User Multiple Input Multiple Output) 전송방식으로 그룹화 하고, 적어도 하나의 UL 트래픽그룹을 생성하는 UL 그룹화 단계를 더 포함하고,

상기 UL 트래픽 전송 단계는, 상기 적어도 하나의 UL 트래픽그룹을 상기 엣지 서버로 전송하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 UL 트래픽 전송 단계는,

상기 DL 트래픽의 디코딩(Decoding) 시간이 확보되도록, 상기 적어도 하나의 UL 트래픽그룹을 그룹전송시간(Group Airtime)이 짧은 순서대로 상기 엣지 서버로 전송하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 AR 트래픽 할당 단계는,

적어도 하나의 UL 트래픽이 처리(processing)됨으로써 결정된 적어도 하나의 DL 트래픽이 엣지 서버(Edge server)로부터 수신되고, 상기 수신된 적어도 하나의 DL 트래픽을 적어도 하나의 증강현실 장치로 전송하는, DL 트래픽 전송 단계를 포함하고,

CF-End(Contention Free End) 프레임을 통해 상기 비경쟁구간(CFP)의 종료가 선언되기 이전에, 상기 적어도 하

나의 DL 트래픽이 상기 적어도 하나의 증강현실 장치로 전송되는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 AR 트래픽 할당 단계는, 상기 엣지 서버로부터 처리가 끝난 순서대로 상기 적어도 하나의 DL 트래픽을 MU-MIMO(Multi-User Multiple Input Multiple Output) 전송방식으로 그룹화 하고, 적어도 하나의 DL 트래픽그룹을 생성하는 DL 그룹화 단계를 더 포함하고,

상기 DL 트래픽 전송 단계는, 상기 적어도 하나의 DL 트래픽그룹을 상기 적어도 하나의 증강현실 장치로 전송하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 DL 그룹화 단계는,

상기 적어도 하나의 증강현실 장치의 무선 채널(channel) 간 상관성에 기초하여, 상기 적어도 하나의 DL 트래픽을 그룹화 하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 9

무선 랜 기반의 증강현실(AR) 서비스를 위한 DL/UL 트래픽을 스케줄링하는 전자 장치에 있어서,

송수신부;

적어도 하나의 명령어(instruction)를 저장하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 적어도 하나의 명령어를 실행하는 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는 상기 적어도 하나의 명령어를 실행함으로써,

기 설정된 캡처간격(I) 내 비경쟁구간(CFP) 양측에 경쟁구간(CP)을 배열하고,

상기 비경쟁구간(CFP)에 업링크(UL) 트래픽과 다운링크(DL) 트래픽을 포함하는 AR 트래픽을 할당하는, 전자 장치.

청구항 10

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 수행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는 무선 랜 기반의 증강현실(augmented reality, AR) 서비스를 위한 DL/UL 트래픽을 스케줄링하는 방법 및 전자 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 증강현실 디바이스(AR device)에의 AR 영상 출력 지연이 최소화되고, 가상 물체의 출력 정확도가 향상된 AR 서비스를 제공할 수 있도록, 적어도 하나의 증강현실 디바이스와 엣지 서버(Edge server) 간에 송수신 되는 AR 트래픽을 스케줄링 하는, 무선 랜 기반의 증강현실 서비스를 위한 DL/UL 트래픽을 스케줄링하는 방법 및 전자 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 증강현실(augmented reality, AR)은 사용자가 감각으로 느끼는 실제 환경에 가상 환경을 합성하여 원래의 실제 환경에 가상 환경이 존재하는 것처럼 느끼게 하는 콘텐츠 제공 기법이다. 이러한 증강현실(AR)은 가상 공간과 가상 객체만을 대상으로 하는 가상현실(virtual reality, VR)과 달리 현실세계에 가상 객체를 합성함으로써 현실세계만으로 얻기 어려운 부가적인 정보들을 보강해 제공할 수 있다.

[0003] 한편, 사용자에게 증강현실 서비스를 제공할 때 사용자의 움직임 또는 실제 환경의 움직임이 발생한 시점과 해

당 움직임에 대응하는 가상 객체의 출력 시점 간의 시차가 발생함에 따라, 사용자는 증강현실 경험 시 어지러움을 느끼는 등 멀미 현상을 호소하거나 가상 객체의 위치가 부정확하게 계산됨에 따라 증강현실 서비스에 대한 흥미를 잃을 수 있다.

[0004] 본 발명과 관련된 선행기술로서, 대한민국 공개특허공보 제10-2016-0058692호(발명의 명칭: 저지연 이동 통신 시스템에서의 제어 정보 전송 방법 및 그 장치) 등이 개시된 바 있다. 선행기술에 따르면, 단말들로부터 지연 시간 요구 사항을 획득한 후 이를 토대로 단말 별로 제어 정보를 전송하는 시간 간격을 결정할 수 있으나, 이러한 경우, 단말들의 요구 사항을 확인한 후 전송 시간 간격을 결정하므로 스케줄링에 대한 기술적 한계가 존재한다.

[0005] 이에 따라, 트래픽을 생성한 복수의 단말들을 대상으로 AR 영상 출력의 지연 시간을 최소화할 수 있는 트래픽 스케줄링 기술이 새롭게 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 개시의 일 실시예는 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 증강현실(AR) 서비스를 제공할 때 발생될 수 있는 AR 영상 출력 지연에 따른 멀미 현상을 해소하고, 가상 물체의 출력 시점 및 위치에 대한 정확도를 향상시킬 수 있도록, 기 설정된 캡처간격(I) 내 비경쟁구간(CFP) 양측에 경쟁구간(CP)을 배열하고 비경쟁구간(CFP)에 AR 트래픽이 할당되는, 무선 랜 기반의 AR 서비스를 위한 DL/UL 트래픽을 스케줄링하는 방법을 제공할 수 있다.

[0007] 본 개시의 일 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제로 한정되지 않으며, 이하의 실시예들로부터 또 다른 기술적 과제들이 유추될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서 개시된, 전자 장치가 무선 랜 기반의 AR 서비스를 위한 DL/UL 트래픽을 스케줄링하는 방법은, 기 설정된 캡처간격(I) 내 비경쟁구간(CFP) 양측에 경쟁구간(CP)을 배열하는 구간 배열 단계, 및 비경쟁구간(CFP)에 UL 트래픽과 DL 트래픽을 포함하는 AR 트래픽을 할당하는 AR 트래픽 할당 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 일 실시예에서, 전자 장치는, 경쟁구간(CP)에 Non-AR 트래픽을 할당하는 Non-AR 트래픽 할당 단계를 더 포함할 수 있다.

[0010] 일 실시예에서, AR 트래픽 할당 단계는, 비경쟁구간(CFP)의 시작이 선언된 이후, BSR(Buffer State Report) 프레임을 통해 적어도 하나의 증강현실 장치로부터 수신되는 UL 정보를 확인하는 UL 정보 확인 단계, 및 확인된 UL 정보에 기초하여 적어도 하나의 UL 트래픽을 엣지 서버(Edge server)로 전송하는 UL 트래픽 전송 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 일 실시예에서, AR 트래픽 할당 단계는, 적어도 하나의 UL 트래픽의 전체전송시간(Sum Airtime)을 줄일 수 있도록, 확인된 UL 정보에 기초하여 상기 적어도 하나의 UL 트래픽을 MU-MIMO(Multi-User Multiple Input Multiple Output) 전송방식으로 그룹화 하고, 적어도 하나의 UL 트래픽그룹을 생성하는 UL 그룹화 단계를 더 포함할 수 있다. UL 트래픽 전송 단계는, 적어도 하나의 UL 트래픽그룹을 엣지 서버로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 일 실시예에서, UL 트래픽 전송 단계는, DL 트래픽의 디코딩(Decoding) 시간이 확보되도록, 적어도 하나의 UL 트래픽그룹을 그룹전송시간(Group Airtime)이 짧은 순서대로 엣지 서버로 전송하는 것일 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, AR 트래픽 할당 단계는, 적어도 하나의 UL 트래픽이 처리(processing)됨으로써 결정된 적어도 하나의 DL 트래픽이 엣지 서버(Edge server)로부터 수신되고, 수신된 적어도 하나의 DL 트래픽을 적어도 하나의 증강현실 장치로 전송하는, DL 트래픽 전송 단계를 포함할 수 있다. CF-End(Contention Free End) 프레임을 통해 상기 비경쟁구간(CFP)의 종료가 선언되기 이전에, 적어도 하나의 DL 트래픽이 적어도 하나의 증강현실 장치로 전송될 수 있다. 예를 들어, DL 트래픽 전송 단계에서 적어도 하나의 DL 트래픽이 모두 적어도 하나의 증강현실 장치로 전송된 후, CF-End Frame을 통해 비경쟁구간(CFP)의 종료가 선언될 수 있다.

[0014] 일 실시예에서, AR 트래픽 할당 단계는, 엣지(Edge) 서버로부터 처리가 끝난 순서대로 적어도 하나의 DL 트래픽을 MU-MIMO(Multi-User Multiple Input Multiple Output) 전송방식으로 그룹화 하고, 적어도 하나의 DL 트래픽

그룹을 생성하는 DL 그룹화 단계를 더 포함할 수 있다. DL 트래픽 전송 단계는, 적어도 하나의 DL 트래픽 그룹을 적어도 하나의 증강현실 장치로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 일 실시예에서, DL 그룹화 단계는, 적어도 하나의 증강현실 장치의 무선 채널(channel) 간 상관성에 기초하여, 적어도 하나의 DL 트래픽을 그룹화하는 것일 수 있다.

[0016] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서 개시된, 무선 랜 기반의 증강현실(AR) 서비스를 위한 DL/UL 트래픽을 스케줄링하는 전자 장치는, 송수신부, 적어도 하나의 명령어(instruction)를 저장하는 메모리, 및 메모리에 저장된 적어도 하나의 명령어를 실행하는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 프로세서는 적어도 하나의 명령어를 실행함으로써, 기 설정된 캡처간격(I) 내 비경쟁구간(CFP) 양측에 경쟁구간(CP)을 배열하고, 비경쟁구간(CFP)에 업링크(UL) 트래픽과 다운링크(DL) 트래픽을 포함하는 AR 트래픽을 할당할 수 있다.

[0017] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서 개시된, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체는, 개시된 방법의 실시예들 중에서 적어도 하나를 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램이 저장된 것일 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 개시에서 제안하고 있는 무선 랜 기반의 증강현실(AR) 서비스를 위한 DL/UL 트래픽을 스케줄링하는 방법 및 전자 장치에 따르면, 기 설정된 캡처간격(I) 내 비경쟁구간(CFP) 양측에 경쟁구간(CP)을 배열하고 비경쟁구간(CFP)에 AR 트래픽이 할당되도록 함으로써, 증강현실(AR) 서비스를 제공할 때 발생될 수 있는 AR 영상 출력 지연에 따른 멀미 현상을 해소하고 가상 물체의 출력 시점 및 위치에 대한 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0019] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 상세한 설명 및 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 랜 기반의 AR 서비스를 위한 DL/UL 트래픽을 스케줄링하는 방법을 도시한 흐름도이다.

도 2는 본 개시의 일 실시예에 따라 적어도 하나의 증강현실 장치, 전자 장치, 및 엣지 서버(edge server)에서 AR 트래픽이 송수신 되는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 랜 기반의 AR 서비스를 위한 DL/UL 트래픽을 스케줄링하는 방법에서, 비경쟁구간(CFP)에 AR 트래픽이 할당되는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 랜 기반의 AR 서비스를 위한 DL/UL 트래픽을 스케줄링하는 방법에서, AR 트래픽이 할당되는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른 비경쟁구간(CFP)을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른 UL/DL 트래픽의 전송 시간(Airtime)을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 UL 트래픽그룹의 그룹전송시간(Group Airtime)의 길이와 트래픽 전송 순서를 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른 복수 개의 증강현실 장치의 무선 채널 간 상관 관계와 트래픽 전송 순서를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른 전자 장치의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 개시의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 개시는 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 개시를 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0022] 본 개시의 실시예들에서 사용되는 용어는 본 개시의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 판례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 실시예의 설명 부

분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 개시의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.

[0023] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가질 수 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0024] 본 개시 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 본 명세서에 기재된 "~부", "~모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0025] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.

[0026] 본 명세서에서 사용된 표현 "~하도록 구성된(또는 설정된)(configured to)"은 상황에 따라, 예를 들면, "~에 적합한(suitable for)", "~하는 능력을 가지는(having the capacity to)", "~하도록 설계된(designed to)", "~하도록 변경된(adapted to)", "~하도록 만들어진(made to)", 또는 "~를 할 수 있는(capable of)"과 바꾸어 사용될 수 있다. 용어 "~하도록 구성된(또는 설정된)"은 하드웨어적으로 "특별히 설계된(specifically designed to)" 것만을 반드시 의미하지 않을 수 있다. 대신, 어떤 상황에서는, "~하도록 구성된 시스템"이라는 표현은, 그 시스템이 다른 장치 또는 부품들과 함께 "~할 수 있는" 것을 의미할 수 있다. 예를 들면, 문구 "A, B, 및 C를 수행하도록 구성된(또는 설정된) 프로세서"는 해당 동작을 수행하기 위한 전용 프로세서(예를 들어, 임베디드 프로세서), 또는 메모리에 저장된 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들을 실행함으로써, 해당 동작들을 수행할 수 있는 범용 프로세서(generic-purpose processor)(예를 들어, CPU 또는 application processor)를 의미할 수 있다.

[0027] 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[0028] 또한, 각 블록은 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실행예들에서는 블록들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예를 들면, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

[0029] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 랜 기반 AR 서비스를 위한 DL/UL 트래픽을 스케줄링하는 방법 및 그를 위한 전자 장치를 상세히 설명하기로 한다.

[0030] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 전자 장치가 무선 랜 기반의 증강현실(augmented reality, AR) 서비스를 위한 다운링크/업링크(DL/UL) 트래픽을 스케줄링하는 방법을 도시한 흐름도이다.

[0031] 도 1을 참조하면, 본 개시의 일 실시예에 따른 전자 장치가 무선 랜 기반의 AR 서비스를 위한 DL/UL 트래픽을 스케줄링하는 방법은, 기 설정된 캡처간격(I) 내 비경쟁구간(contention free period, CFP) 양측에 경쟁구간

(contention period, CP)을 배열하는 구간 배열 단계(S100), 및 비경쟁구간(CFP)에 업링크(uplink, UL) 트래픽과 다운링크(downlink, DL) 트래픽을 포함하는 증강현실(AR) 트래픽을 할당하는 AR 트래픽 할당 단계(S200)를 포함한다.

[0032] 일 실시예에서, 방법은, 경쟁구간(CP)에 Non-AR 트래픽을 할당하는 Non-AR 트래픽 할당 단계를 더 포함할 수 있다.

[0033] AR 트래픽 할당 단계(S200)는, 비경쟁구간(CFP)의 시작이 선언된 이후, BSR(Buffer State Report) 프레임을 통해 적어도 하나의 증강현실 장치(또는, 스테이션(station, STA))로부터 수신되는 UL 정보를 확인하는 UL 정보 확인 단계, 및 확인된 UL 정보에 기초하여 적어도 하나의 UL 트래픽을 엣지 서버(Edge server)로 전송하는 UL 트래픽 전송 단계를 포함할 수 있다.

[0034] 일 실시예에서, AR 트래픽 할당 단계(S200)는, 확인된 UL 정보에 기초하여 적어도 하나의 UL 트래픽을 MU-MIMO(Multi-User Multiple Input Multiple Output) 전송방식으로 그룹화 하고, 적어도 하나의 UL 트래픽그룹을 생성하는 UL 그룹화 단계를 더 포함할 수 있다. 이 때, UL 트래픽 전송 단계는, 적어도 하나의 UL 트래픽그룹을 엣지 서버로 전송하는 단계를 포함할 수 있다. MU-MIMO 전송 방식으로 그룹화된 UL 트래픽그룹을 엣지 서버로 전송하는 경우, 복수의 UL 트래픽의 전체전송시간(Sum Airtime)을 줄일 수 있다. 일 실시예에서, UL 트래픽 전송 단계는, DL 트래픽의 디코딩(Decoding) 시간이 확보되도록, 적어도 하나의 UL 트래픽그룹을 그룹전송시간(Group Airtime)이 짧은 순서대로 엣지 서버로 전송할 수 있다.

[0035] AR 트래픽 할당 단계(S200)는, 적어도 하나의 UL 트래픽이 처리(processing)됨으로써 결정된 적어도 하나의 DL 트래픽이 엣지 서버(Edge server)로부터 수신되고, 수신된 적어도 하나의 DL 트래픽을 적어도 하나의 증강현실 장치로 전송하는, DL 트래픽 전송 단계를 포함할 수 있다. 이 때, CF-End(Contention Free End) 프레임을 통해 비경쟁구간(CFP)의 종료가 선언되기 이전에, 적어도 하나의 DL 트래픽이 적어도 하나의 증강현실 장치로 전송될 수 있다. 예를 들어, DL 트래픽 전송 단계로부터 복수의 DL 트래픽이 모두 AP로 전송된 이후, CF-End 프레임을 통해 비경쟁구간(CFP)의 종료가 선언될 수 있다.

[0036] 일 실시예에서, AR 트래픽 할당 단계(S200)는, 엣지 서버로부터 처리가 끝난 순서대로 적어도 하나의 DL 트래픽을 MU-MIMO(Multi-User Multiple Input Multiple Output) 전송방식으로 그룹화 하고, 적어도 하나의 DL 트래픽그룹을 생성하는 DL 그룹화 단계를 더 포함할 수 있다. 이 때, DL 트래픽 전송 단계는, 적어도 하나의 DL 트래픽그룹을 적어도 하나의 증강현실 장치로 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, DL 그룹화 단계는, 적어도 하나의 증강현실장치의 무선 채널(channel) 간 상관성에 기초하여, 적어도 하나의 DL 트래픽을 그룹화하는 것일 수 있다.

[0037] 본 개시의 일 실시예를 구현하기 위한 시스템은, 각각의 사용자가 AR 서비스를 제공받을 수 있도록 구비된 적어도 하나의 증강현실 장치(예를 들어, STA), 적어도 하나의 증강현실 장치와 엣지 서버 간 송수신되는 AR 트래픽을 조정하는 전자 장치(예를 들어, AP), 및 연산 오프로딩(Computation Offloading)을 위한 엣지 서버를 포함할 수 있다. 전자 장치와 엣지 서버는 통신 가능하도록 유선 또는 무선으로 연결될 수 있고, 적어도 하나의 증강현실 장치와 전자 장치는 각각 통신 가능하도록 와이파이(Wi-fi) 등을 이용하여 무선으로 연결될 수 있다.

[0038] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따라 적어도 하나의 증강현실 장치(STA, 100), 전자 장치(AP, 200), 및 엣지 서버(300)에서 AR 트래픽이 송수신 되는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0039] 도 2를 참조하여, 적어도 하나의 증강현실 장치(STA, 100), 전자 장치(AP, 200), 및 엣지 서버(300)간 송수신되는 AR 트래픽을 보면 다음과 같다. 우선, 적어도 하나의 증강현실 장치(STA, 100) 각각에서 UL 트래픽이 생성될 수 있다. UL 트래픽은 적어도 하나의 증강현실 장치(STA, 100) 내 구비된 관성 측정 유닛(Inertial Measurement Unit, IMU)으로부터 측정된 사용자의 움직임에 대한 데이터 또는 적어도 하나의 증강현실 장치(STA, 100) 내 구비된 카메라로부터 캡처된 비디오 프레임일 수 있다. 적어도 하나의 증강현실 장치(STA, 100)는 UL 트래픽을 전자 장치(AP, 200) 및 엣지 서버(300)에서 데이터 처리가 가능하도록 인코딩(Encoding)할 수 있다. 인코딩(Encoding)된 UL 트래픽은 전자 장치(AP, 200)를 통해서 엣지 서버(300)로 전송될 수 있고, 엣지 서버(300)는 UL 트래픽을 기반으로 작업 처리(task processing)를 수행한 후 피드백의 일환으로 DL 트래픽을 생성할 수 있다.

[0040] 예를 들어, 작업 처리는 AR(augmented reality) 작업(task)에 대한 것일 수 있다. 작업 처리 동작은 추론(Inference) 동작, 바운딩(bounding) 동작, 세그먼테이션(segmentation) 동작, 객체 인식(object recognition) 동작, 객체 분류(object classification) 동작, 객체 트레킹(object tracking) 동작, AR 데이터 생성 동작, 데

이터의 저장(storing) 및 탐색(finding) 동작. 사용자 명령(user instruction)의 처리 동작, 연산(computing) 동작, 렌더링(rendering) 동작, 또는 그 밖에 엣지 서버에서 수행되는 (또는, 클라우드(cloud) 서버의 보조(assist)를 받아 엣지 서버에서 수행되는) 다양한 동작들을 포함할 수 있다.

[0041] 객체 인식 동작은 예를 들어, 특정 비디오 프레임(frame)에서 AR 객체를 식별하는 동작을 나타낼 수 있다. 객체 분류 동작은 예를 들어, 특정 비디오 프레임에서 식별된 AR 객체들을 기 설정된 기준에 따라 분류하는 동작을 나타낼 수 있다. 객체 분류를 위한 기준은 예를 들어, 객체의 특성에 연관될 수 있다. 객체 트레킹 동작은 예를 들어, 특정한 비디오 프레임 내에서 객체들의 위치를 추적하는 동작을 나타낼 수 있다. AR 데이터 생성 동작은 예를 들어, AR 이미지 또는 주석(annotation) 등 AR 서비스와 연관된 다양한 데이터를 생성하는 동작을 나타낼 수 있다. 데이터의 저장 및 탐색 동작은 예를 들어, 기존에 생성된 AR 이미지 혹은 주석 데이터 등을 메모리에 저장하거나, 메모리로부터 탐색하는 동작을 나타낼 수 있다. 렌더링 동작은 AR 이미지를 실제 캡쳐(capture)된 비디오 프레임에 합성 시키는 동작을 포함할 수 있다.

[0042] 예를 들어, DL 트래픽은 증강현실(AR)에서 사용자의 움직임에 따른 가상 객체 및 가상 객체의 움직임 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. DL 트래픽은 전자 장치(AP, 200)를 통해서 적어도 하나의 증강현실 장치(STA, 100)로 전송될 수 있고, 적어도 하나의 증강현실 장치(STA, 100)에서 디코딩(Decoding)된 후 출력될 수 있다.

[0043] 증강현실(AR) 서비스에서 가장 중요한 것은 원활한 AR 환경을 제공하는 것이다. 원활한 AR 환경을 제공하기 위해서는 우선, 사용자 또는 실제 환경의 움직임이 발생한 시점과 해당 움직임에 대응되어 생성된 영상이 적어도 하나의 증강현실 장치(STA, 100) 각각에 출력되는 시점 간의 시차를 일정 수준 미만으로 유지해야한다. 일정 수준의 지연 성능 미달 시 사용자에게 멀미가 발생할 수 있고, 가상 객체 이미지의 출력 시점 및 출력 위치에 대한 정확도가 하락할 가능성이 존재한다. 이는 나아가 사용자가 증강현실(AR) 서비스에 대해 만족하는 정도를 하락시키는 원인이 될 수 있다.

[0044] 증강현실(AR) 서비스를 제공할 때 발생될 수 있는 AR 영상 출력 지연을 줄이고 원활한 AR 환경을 제공하기 위해서는 송수신되는 데이터에 대한 인코딩(Encoding) 및 디코딩(Decoding) 과정이 필요하므로, 적어도 하나의 증강현실 장치(STA, 100)로부터 AR 트래픽이 인코딩(Encoding) 및 디코딩(Decoding)되는 시간을 고려한 트래픽 스케줄링이 요구된다. 또한, 엣지 서버(300)에서 추론(Inference) 등의 작업 처리를 거쳐 AR 피드백 프레임인 DL 트래픽을 생성하는 동작에 소요되는 시간을 고려한 트래픽 스케줄링이 요구된다.

[0045] 트래픽 스케줄링에 있어서, IEEE 802.11 표준 무선 MAC 기술을 참조하면, DCF 기반 경쟁(Contention) 기술을 통해 전자 장치(AP, 200)와 증강현실 장치(STA, 100)가 각각 채널을 점유한 상태로 데이터를 전송할 수 있다. 이러한 경우, 채널 점유 과정에서 무작위적인 경쟁 시간을 유발하여, 전송을 시도할 때마다 패킷 전송 시간(Transmission Time) 외에도 추가적인 무작위적 경쟁 오버헤드(Contention Overhead)가 발생한다. 따라서, DCF 기반의 AR 트래픽 송수신에서는, 소요되는 시간의 예측이 어렵고, 추가적으로 발생하는 경쟁 오버헤드(Contention Overhead)로 인해 패킷 별 지연 요구사항을 만족시키는 것이 더욱 어려워질 수 있다. 이러한 문제는 증강현실 장치(STA, 100)의 개수가 많아 AR 트래픽 송수신 시도가 더 빈번한 환경에서 더욱 심화될 수 있다.

[0046] 또한, IEEE 802.11 표준 무선 MAC 기술을 참조하면, PCF 기반 폴링(Polling)을 통해 전자 장치(AP, 200)가 각각의 증강현실 장치(STA, 100)의 트래픽을 파악한 뒤, CF-poll 프레임을 이용하여 채널을 주도적으로 할당하게 된다. 이러한 경우, 결정론적인 지연 시간의 판단이 가능하고, 보장된 채널 점유를 달성할 수 있으나, 불필요한 CF-poll 프레임 오버헤드(Overhead)를 유발하는 문제점이 발생할 수 있다.

[0047] 따라서, 본원발명은 AR 환경을 고려해 전술한 도 1의 구간 배열 단계(S100)를 통해, 전자 장치(AP, 200)의 주도하에 비경쟁구간(CFP)과 경쟁구간(CP)을 할당할 수 있다. 구간 배열 단계(S100)의 보다 구체적인 동작에 대해서는 후술할 도 3을 참조하여 설명하도록 한다.

[0048] 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 랜 기반의 AR 서비스를 위한 DL/UL 트래픽을 스케줄링하는 방법에서, 비경쟁구간(CFP)에 AR 트래픽이 할당되는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0049] 도 3을 참조하면, 구간 배열 단계(S100)에서는, 전자 장치(AP)가 임의의 비경쟁구간(CFP) 선언 방식을 통해 임의의 길이의 비경쟁구간(CFP)을 선언함으로써, AR 트래픽 전송을 위한 비경쟁구간(CFP)과 Non-AR 트래픽 전송을 위한 경쟁구간(CP)이 각각 할당될 수 있다.

[0050] 예를 들어, HCCA(HCF(hybrid coordination function) controlled channel access)를 통한 구간 배열 단계(S100)에서는, 전자 장치(AP)로부터 비콘(Beacon)이 전송되면 무선 통신 네트워크에 존재하는 적어도 하나의 증강현실 장치(STA)의 채널점유기간(network allocation vector, NAV)이 비경쟁구간(CFP) 길이만큼 설정되는 방

식으로 비경쟁구간(CFP)의 시작이 선언될 수 있다. 구간 배열 단계(S100)에서는, 전자 장치(AP)로부터 CF-End Frame이 전송되면 기 설정된 증강현실 장치(STA)의 채널점유기간(NAV)이 0으로 초기화되어 비경쟁구간(CFP)이 종료될 수 있다. 또한, 구간 배열 단계(S100)에서는, 전자 장치(AP)로부터 비경쟁구간(CFP) 다음에 배치될 경쟁구간(CP)의 시작이 선언될 수 있다. 도 3을 참조하면, 구간 배열 단계(S100)에서는 비경쟁구간(CFP)과 경쟁구간(CP)이 교차적으로 배열될 수 있다. 일 실시예에서, 증강현실 장치(STA)의 이미지 캡처 시점은 경쟁구간(CP) 내에 위치할 수 있다. 이 경우, 연속된 두 개의 이미지 캡처 시점들 사이로 식별되는 캡처간격(I) 내에서, 비경쟁구간(CFP) 양측에 경쟁구간(CP)이 배열될 수 있다.

[0051] 이후, AR 트래픽 할당 단계(S200)를 통해, 비경쟁구간(CFP) 내에 업링크(UL) 트래픽과 다운링크(DL) 트래픽이 모두 할당될 수 있다.

[0052] 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 랜 기반의 AR 서비스를 위한 DL/UL 트래픽을 스케줄링하는 방법에서 AR 트래픽이 할당되는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0053] 도 4의 (a)를 참조하면, 연속된 두 개의 이미지 캡처 시점들 사이로 식별되는 기 설정된 캡처간격(I) 내에 비경쟁구간(CFP)과 경쟁구간(CP)이 각 1개씩 포함되고, 동일한 비경쟁구간(CFP) 내에서 AR 트래픽이 송수신될 수 있다. 이러한 경우, 특정 비경쟁구간(CFP)에서 적어도 하나의 증강현실 장치(STA)로부터 UL 트래픽이 인코딩(Encoding)되는 시간이 부족해질 수 있는 문제점이 있다.

[0054] 도 4의 (b)를 참조하면, 기 설정된 캡처간격(I) 내에 비경쟁구간(CFP)과 경쟁구간(CP)이 각 1개씩 포함되고, DL 트래픽은 UL 트래픽이 할당된 비경쟁구간(CFP) 다음의 비경쟁구간(CFP)에 할당될 수 있다. DL 트래픽은 대응되는 UL 트래픽의 피드백 일환으로 엣지 서버로부터 전송되는 트래픽을 나타낸다. DL 트래픽이 대응되는 UL 트래픽과 다른 캡처간격(I)의 비경쟁구간(CFP)에 할당되는 경우, 사용자에게 멀미 현상이 발생하지 않기 위해 요구되는 최대 지연 시간을 만족하기 어려운 문제점이 있다. 도 4의 (b)와 같은 실시예에서, 증강현실 장치(STA)에 발생할 수 있는 출력 지연은 캡처간격(I)의 2배 이상일 수 있다. 예를 들어, 증강현실 장치(STA)의 프레임 레이트(frame rate)는 약 60fps일 수 있고, 이 경우, 캡처간격(I)은 약 16.67ms 일 수 있다. 이 때, 증강현실 장치(STA) 에 발생할 수 있는 출력 지연은 약 33.34ms 이상일 수 있고, 따라서, 양질의 증강현실 서비스 제공을 위한 지연 요구사항을 만족시키기 어려울 수 있다.

[0055] 도 4의 (c)를 참조하면, 기 설정된 캡처간격(I) 내에 비경쟁구간(CFP) 양측에 경쟁구간(CP)이 배열될 수 있고, 동일한 비경쟁구간(CFP)에서 AR 트래픽이 송수신될 수 있다. 이 경우, 캡처 시점과 UL 트래픽 할당 시점 사이에 경쟁구간(CP)이 할당되어 있으므로, AR 트래픽의 인코딩(Encoding)을 위한 시간을 확보할 수 있다. 또한, DL 트래픽 할당 시점과 다음 캡처 시점 사이에 또 다른 경쟁구간(CP)이 할당되어 있으므로, AR 트래픽의 디코딩(Decoding)을 위한 시간을 확보할 수 있다. 따라서, 양질의 증강현실 서비스 제공을 위한 지연 요구사항을 만족할 수 있는 효과가 있다.

[0056] 일 실시예에서, 캡처간격(I)은 적어도 하나의 증강현실 장치(STA)가 비디오를 캡처하는 간격(Video Capture Interval), 또는 사용자의 움직임을 캡처하는 간격(Motion Capture Interval)을 나타낼 수 있다.

[0057] 본 개시의 일 실시예에 따르면, IEEE 802.11 표준 무선 MAC 기술을 이용하면서도, 증강현실 장치(STA)의 출력 지연을 현저히 줄일 수 있고, 인코딩(Encoding) 및 디코딩(Decoding) 시간을 고려한 최적화된 트래픽 스케줄링이 가능하다.

[0058] 일 실시예에서, AR 트래픽 할당 단계(S200)는, 비경쟁구간(CFP)의 시작이 선언된 이후, BSR(Buffer State Report) 프레임을 통해 적어도 하나의 증강현실 장치(STA)로부터 수신되는 UL 정보를 확인하는 UL 정보 확인 단계, 및 확인된 각각의 UL 정보에 기초하여 적어도 하나의 UL 트래픽을 엣지 서버로 전송하는 UL 트래픽 전송 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, AR 트래픽 할당 단계(S200)는 적어도 하나의 UL 트래픽이 무작위적으로 엣지 서버에 전송되는 것이 아니라, UL 트래픽의 크기를 포함하는 UL 정보에 기초하여, 적어도 하나의 UL 트래픽이 엣지 서버로 전송되는 것일 수 있다.

[0059] 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른 비경쟁구간(CFP)을 설명하기 위한 도면이다.

[0060] 도 5를 참조하면, 비콘(Beacon)을 통해 비경쟁구간(CFP)의 시작이 선언될 수 있다. 비콘(Beacon)은 Element ID 필드, Length 필드, CFP Count 필드, CFP Period 필드, CFP MaxDuration 필드 및 CFP DurRemaining 필드를 포함할 수 있다.

[0061] CFP Count 필드는 비경쟁구간(CFP)의 시작 시점 전까지 전송될 DTIM Beacon 프레임의 남은 개수를 표시하는 필

드를 나타낸다. DTIM Beacon 프레임은 전자 장치(AP)가 multicast/broadcast frame을 증강현실 장치(STA)에 보내기 직전에 증강현실 장치(STA)의 파워 절약 모드를 해제하기 위해 미리 전송하는 프레임으로서, 본 개시의 일 실시예에서는 비경쟁구간(CFP)의 시작까지 남은 기간을 나타내기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, CFP Count 필드가 0인 경우 비콘(Beacon)의 전송 직후 비경쟁구간(CFP)이 곧바로 시작될 수 있고, CFP Count 필드가 3인 경우 DTIM Beacon 프레임 3개가 전송된 후에 비경쟁구간(CFP)이 시작될 수 있다.

[0062] CFP Period 필드는 연속한 두 비경쟁구간(CFP) 각각의 시작 지점들 사이에 존재하는 적어도 하나의 DTIM Beacon 프레임 간의 간격인 DTIM Interval의 개수를 표시하는 필드이다. 예를 들어, CFP Period 필드는, 연속한 두 비경쟁구간(CFP) 각각의 시작 지점들 간의 간격을 나타낼 수 있다.

[0063] CFP MaxDuration 필드는 비경쟁구간(CFP)의 최대지속시간을 나타내는 필드이다. CFP MaxDuration 값의 단위는 Time Unit일 수 있고, 802.11 표준에 기초하여, 1 Time Unit은 1.024ms에 대응될 수 있다. CFP MaxDuration 필드의 값은 채널점유기간(NAV)으로 설정할 수 있고, 채널점유기간(NAV) 동안에는 적어도 하나의 증강현실 장치(STA)의 채널 점유가 불가능하다.

[0064] CFP DurRemaining 필드는 비경쟁구간(CFP) 내 남은 기간을 나타내는 필드이다. CFP MaxDuration 값의 단위는 Time Unit일 수 있고, 802.11 표준에 기초하여, 1 Time Unit은 1.024ms에 대응될 수 있다.

[0065] 도 5를 참조하면, BSR Procedure에서는, 전자 장치(AP)가 증강현실 장치(STA)에 BSR Poll Trigger 프레임을 전송할 수 있다. 이후, 각각의 증강현실 장치(STA)는 전송 대기 중인 자신의 UL 정보를 BSR 프레임에 포함시켜 전자 장치(AP)를 통해 엣지 서버에 전송할 수 있다..

[0066] 일 실시예에서, AR 트래픽 할당 단계는, 적어도 하나의 UL 트래픽의 전체전송시간(Sum Airtime)을 줄일 수 있도록, 확인된 UL 정보에 기초하여 적어도 하나의 UL 트래픽을 MU-MIMO(Multi-User Multiple Input Multiple Output) 전송방식으로 그룹화 하고, 적어도 하나의 UL 트래픽그룹을 생성하는, UL 그룹화 단계를 더 포함할 수 있다. 이 때, UL 트래픽 전송 단계는, 적어도 하나의 UL 트래픽그룹을 엣지 서버로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0067] 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른 UL/DL 트래픽의 전송 시간(Airtime)을 설명하기 위한 도면이다.

[0068] 도 6의 (a)를 참조하면, UL 트래픽은 각각 전송시간(Airtime)을 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 UL 트래픽(U1)은 제1 전송시간(t_{a1})을 가질 수 있고, 제2 UL 트래픽(U2)은 제2 전송시간(t_{a2})을 가질 수 있고, 제3 UL 트래픽(U3)은 제3 전송시간(t_{a3})을 가질 수 있고, 제4 UL 트래픽(U4)은 제4 전송시간(t_{a4})을 가질 수 있다.

[0069] 도 6의 (b)를 참조하면, MU-MIMO 전송방식으로 그룹화된 UL 트래픽그룹은 각각 그룹전송시간(Group airtime)을 가질 수 있다. 그룹전송시간은 각각의 UL 트래픽그룹에 포함된 UL 트래픽의 전송시간들 중 가장 긴 전송시간으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 제1 UL 트래픽(U1)과 제2 UL 트래픽(U2)이 그룹화된 제1 UL 트래픽그룹은 제1 그룹전송시간(t_{b1})을 가질 수 있고, 제3 UL 트래픽(U3)과 제4 UL 트래픽(U4)이 그룹화된 제2 UL 트래픽그룹은 제2 그룹전송시간(t_{b2})을 가질 수 있다. 제1 그룹전송시간(t_{b1})은 제1 UL 트래픽(U1)의 전송시간인 제1 전송시간(t_{a1})과 동일할 수 있고, 제2 그룹전송시간(t_{b2})은 제3 UL 트래픽(U3)의 전송시간인 제3 전송시간(t_{a3})과 동일할 수 있다.

[0070] 도 6의 (c)를 참조하면, 그룹화된 UL 트래픽이 모두 전송되기 위한 소요 시간은 전체전송시간(Sum airtime)으로 나타낼 수 있다. 전체전송시간은 모든 UL 트래픽그룹의 그룹전송시간을 합한 값에 대응될 수 있다. 도 6의 (c)에 도시된 실시예에서, 전체전송시간(t_c)는 제1 그룹전송시간(t_{b1})과 제2 그룹전송시간(t_{b2})의 합에 대응될 수 있다. ($t_c=t_{b1}+t_{b2}$)

[0071] 일 실시예에서, UL 그룹화 단계에서는, UL 정보에 기초하여 복수의 UL 트래픽 각각의 전송시간을 확인한 후 유사한 전송시간을 갖는 UL 트래픽들을 그룹화하여 UL 전체전송시간을 줄일 수 있다.

[0072] 또한, UL 트래픽 전송 단계에서, 전자 장치(AP)는, 적어도 하나의 UL 트래픽그룹을 무작위적으로 엣지 서버로 전송하는 것이 아니라, DL 트래픽의 디코딩(Decoding) 시간이 확보될 수 있도록, 적어도 하나의 UL 트래픽그룹을 그룹전송시간이 짧은 순서대로 엣지 서버로 전송할 수 있다.

[0073] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 UL 트래픽 그룹의 그룹전송시간(Group Airtime)의 길이와 트래픽 전송 순서를 설명하기 위한 도면이다.

[0074] 도 7의 (a)를 참조하면, UL 트래픽 전송 단계에서 복수의 UL 트래픽그룹들이 그룹전송시간이 짧은 순서대로 전송될 수 있다. 이러한 경우, 엣지 서버는 일부 UL 트래픽그룹들에 대한 작업 처리(task processing)(예를 들어, 추론(Inference))를 더욱 빠르게 시작할 수 있고, 작업 처리에 따라 생성된 DL 트래픽이 복수의 증강현실 장치(STA)들에 더욱 빠르게 전송됨으로써 증강현실 장치(STA)들에서 일부 DL 트래픽의 디코딩(Decoding)을 위한 시간이 충분히 확보될 수 있다.

[0075] 예를 들어, 제1 UL 트래픽(U1)과 제3 UL 트래픽(U3)이 그룹화된 제1 UL 트래픽그룹의 그룹전송시간이 제2 UL 트래픽(U2)과 제4 UL 트래픽(U4)이 그룹화된 제2 UL 트래픽그룹의 그룹전송시간에 비해 짧을 수 있다. 제1 UL 트래픽그룹이 제2 UL 트래픽그룹보다 먼저 전송될 경우, 제1 UL 트래픽(U1)과 제3 UL 트래픽(U3)에 대한 작업 처리(P1, P3)가 빠르게 시작될 수 있고, 작업 처리(P1, P3)에 따라 생성된 제1 DL 트래픽(D1)과 제3 DL 트래픽(D3)이 각각의 증강현실 장치(STA)에 빠르게 전송될 수 있다. 제1 DL 트래픽(D1) 또는 제3 DL 트래픽(D3)을 수신한 적어도 하나의 증강현실 장치(STA)는 t_0-t_1 의 디코딩 시간을 확보할 수 있다. 제2 UL 트래픽(U2)과 제4 UL 트래픽(U4)에 대한 작업 처리(P2, P4)의 경우, 제2 UL 트래픽그룹의 전송이 완료된 이후에 수행되며, 작업 처리(P2, P4)에 따라 생성된 제2 DL 트래픽(D2)과 제4 DL 트래픽(D4)는 작업 처리(P2, P4)가 완료된 이후 적어도 하나의 증강현실 장치(STA)로 전송된다. 제2 DL 트래픽(D2) 또는 제4 DL 트래픽(D4)을 수신한 적어도 하나의 증강현실 장치(STA)는 t_0-t_2 의 디코딩 시간을 확보할 수 있다.

[0076] 도 7의 (b)를 참조하면, UL 트래픽 전송 단계에서 복수의 UL 트래픽그룹들이 그룹전송시간이 긴 순서대로 전송될 수 있다. 이러한 경우, 엣지 서버는 UL 트래픽그룹들에 대한 작업 처리를 전체적으로 늦게 시작하게 될 수 있다. 나아가, 작업 처리에 따라 생성된 DL 트래픽이 복수의 증강현실 장치(STA)들에 전체적으로 늦게 전송됨으로써 증강현실 장치(STA)들에서 DL 트래픽의 디코딩을 위한 시간이 충분히 확보되지 못할 수 있다.

[0077] 예를 들어, 제2 UL 트래픽(U2)과 제4 UL 트래픽(U4)이 그룹화된 제1 UL 트래픽그룹의 그룹전송시간이 제1 UL 트래픽(U1)과 제3 UL 트래픽(U3)이 그룹화된 제2 UL 트래픽그룹의 그룹전송시간에 비해 길 수 있다. 제1 UL 트래픽그룹이 제2 UL 트래픽그룹보다 먼저 전송될 경우, 제2 UL 트래픽(U2)과 제4 UL 트래픽(U4)에 대한 작업 처리(P2, P4)는 제1 UL 트래픽그룹의 전송이 완료된 이후에 수행되며, 작업 처리(P2, P4)에 따라 생성된 제2 DL 트래픽(D2)과 제4 DL 트래픽(D4)는 작업 처리(P2, P4)가 완료된 이후 적어도 하나의 증강현실 장치(STA)로 전송된다. 제2 DL 트래픽(D2) 또는 제4 DL 트래픽(D4)을 수신한 적어도 하나의 증강현실 장치(STA)는 t_0-t_1'의 디코딩 시간을 확보할 수 있다. 제1 UL 트래픽(U1)과 제3 UL 트래픽(U3)에 대한 작업 처리(P1, P3)의 경우, 제2 UL 트래픽그룹의 전송이 완료된 이후에 수행되며, 작업 처리(P1, P3)에 따라 생성된 제1 DL 트래픽(D1)과 제3 DL 트래픽(D3)는 작업 처리(P1, P3)가 완료된 이후 적어도 하나의 증강현실 장치(STA)로 전송된다. 제1 DL 트래픽(D1) 또는 제3 DL 트래픽(D3)을 수신한 적어도 하나의 증강현실 장치(STA)는 t_0-t_2'의 디코딩 시간을 확보할 수 있다.

[0078] 도 7의 (a)에 도시된 실시예와 (b)에 도시된 실시예를 비교하면, 그룹전송시간이 적은 순서대로 전송된 경우보다 그룹전송시간이 긴 순서대로 전송된 경우에서 상대적으로 DL 트래픽의 디코딩을 위한 평균 시간이 충분히 확보되지 못하는 것을 볼 수 있다. DL 트래픽의 디코딩을 위한 시간이 충분히 확보되지 못할 경우, 정확한 시점 및 위치에 사용자의 움직임이 반영된 가상 객체를 AR 환경에 제공하지 못하게 되고, 사용자의 AR 서비스에 대한 만족도를 저하시킬 수 있다.

[0079] 이후, 일 실시예에서, AR 트래픽 할당 단계는, 적어도 하나의 UL 트래픽이 처리됨으로써 결정된 적어도 하나의 DL 트래픽이 엣지 서버로부터 수신되고, 수신된 적어도 하나의 DL 트래픽을 적어도 하나의 증강현실 장치(STA)로 전송하는, DL 트래픽 전송 단계를 더 포함할 수 있다. 일 실시예에서, CF-End(Contention Free End) 프레임을 통해 비경쟁구간(CFP)의 종료가 선언되기 이전에, 적어도 하나의 DL 트래픽이 적어도 하나의 증강현실 장치(STA)로 전송될 수 있다. 예를 들어, 복수의 DL 트래픽이 모두 전자 장치(AP)를 통해 증강현실 장치(STA)로 전송된 이후, CF-End 프레임을 통해 비경쟁구간(CFP)의 종료가 선언될 수 있다.

[0080] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른 복수 개의 증강현실 장치(STA)의 무선 채널 간 상관 관계와 트래픽 전송 순서를 설명하기 위한 도면이다.

[0081] 도 8을 참조하면, 본 개시의 일 실시예에 따른 AR 트래픽 할당 단계에서는, 엣지 서버가 복수의 UL 트래픽에 기초하여 작업 처리를 수행하는 동안, Null Data PPDU(NDP)가 증강현실 장치(STA)에 전송되어 증강현실 장치(STA)에 대한 무선 채널 정보가 추정되거나, 복수의 증강현실 장치(STA)들 간 상관성이 식별될 수 있다.

[0082] 일 실시예에서, AR 트래픽 할당 단계는, 엣지 서버로부터 처리가 끝난 순서대로 적어도 하나의 DL 트래픽을 MU-MIMO 전송방식으로 그룹화 하고, 적어도 하나의 DL 트래픽 그룹을 생성하는 DL 그룹화 단계를 더 포함할 수 있다. 이러한 경우, DL 트래픽 전송 단계는, 전자 장치(AP)가 적어도 하나의 DL 트래픽그룹을 적어도 하나의 증강현실 장치(STA)로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0083] 일 실시예에서, DL 그룹화 단계는, 전자 장치(AP)가 적어도 하나의 증강현실 장치(STA)의 무선 채널 간 상관관계에 기초하여 적어도 하나의 DL 트래픽을 그룹화하는 것일 수 있다. 예를 들어, 복수의 증강현실 장치(STA)의 무선 채널 간 상관성에 따라 DL 트래픽에 대한 그룹화 방식이 상이할 수 있다. 무선 채널 간 상관성은 복수의 증강현실 장치(STA)의 상대적인 위치, 전자 장치(AP)와 증강현실 장치(STA) 간의 상대적인 위치, 또는 무선 통신 환경 등에 기초하여 결정될 수 있다. 두 개의 채널 간에 상관 관계가 있는 경우, 수신 신호의 복원 정확도가 낮아져 통신 성능의 저하가 발생될 수 있다. 따라서, 적어도 하나의 증강현실 장치(STA)에 대응되는 무선 채널 간 상관성에 기초하여 DL 트래픽이 그룹화되는 방식이 달라질 필요가 있다.

[0084] 도 8의 (a)를 참조하면, 복수의 증강현실 장치(STA)들에 각각 대응되는 무선 채널들 간 상관 관계가 없는 경우, 예를 들어, 복수의 무선 채널들이 서로 직교(Orthogonal)하는 경우, 전자 장치(AP)는 엣지 서버로부터 작업 처리(P1, P2, P3, P4)가 끝난 순서대로 DL 트래픽을 그룹화할 수 있다. 예를 들면, 작업 처리가 P2-P4-P1-P3 순서로 완료될 때, 제2 DL 트래픽(D2)과 제4 DL 트래픽(D4)이 제1 DL 트래픽그룹으로, 제1 DL 트래픽(D1)과 제3 DL 트래픽(D3)이 제1 DL 트래픽그룹으로 그룹화 될 수 있다. 이후, DL 트래픽 전송 단계를 통해, 그룹화된 DL 트래픽그룹들이 곧바로 적어도 하나의 증강현실 장치(STA)에 전송될 수 있다.

[0085] 일 실시예에서, 전술한 UL 트래픽의 그룹화 동작과 유사하게 전송시간에 기초하여 DL 트래픽을 그룹화할 경우, 엣지 서버에서 모든 UL 트래픽에 대한 작업 처리가 완료될 때까지 모든 DL 트래픽이 대기하여야 하며, 이 경우, 증강현실 장치(STA)의 출력 지연이 발생할 수 있다. 따라서, DL 트래픽을 그룹화하는 동작에는 UL 트래픽을 그룹화하는 동작과 다른 방식을 적용하는 것이 바람직할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따르면, DL 트래픽은 생성된 순서에 기초하여 그룹화되고 전송될 수 있다.

[0086] 도 8의 (b)를 참조하면, 복수의 무선 채널들 중 일부 채널들 간에 상관 관계가 있는 경우, 예를 들어, 복수의 무선 채널들 중 일부의 무선 채널들만 서로 직교하는 경우, 전자 장치(AP)는 복수의 무선 채널들 간 상관성을 고려하여 상관성이 적은 DL 트래픽을 우선적으로 그룹화할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(AP)는 엣지 서버로부터 작업 처리가 끝나 스케줄링이 가능한 DL 트래픽들 중에서 상관 관계가 없거나(직교) 영향이 적은 무선 채널들에 대응되는 DL 트래픽을 우선적으로 그룹화 할 수 있다. 그룹화가 완료된 DL 트래픽들은 대응되는 증강현실 장치(STA)에 각각 전송될 수 있다.

[0087] 이후, 전자 장치(AP)는, 엣지 서버로부터 작업 처리가 끝나 스케줄링이 가능한 새로운 DL 트래픽들과 이전 그룹화 동작에서 그룹화되지 못한 적어도 하나의 DL 트래픽을 대상으로, 무선 채널들 간 상관성을 다시 확인할 수 있다. 전자 장치(AP)는 복수의 무선 채널들 간 상관성을 고려하여 상관성이 적은 DL 트래픽을 또 다시 우선적으로 그룹화할 수 있다. 이러한 일련의 과정이 모든 DL 트래픽이 전송될때까지 반복적으로 수행될 수 있다.

[0088] 도 8의 (b)를 참조하면, 엣지 서버에서 작업 처리가 P2-P4-P1-P3 순서로 완료될 수 있다. 제4 작업 처리(P4)가 완료된 이후, 전자 장치(AP)는 무선 채널들 간의 상관성을 확인할 수 있다. 제2 DL 트래픽(D2)과 제4 DL 트래픽(D4)에 각각 대응되는 무선 채널이 상관 관계가 있다고 판단된 경우, 전자 장치(AP)는 다음 작업 처리(제1 작업 처리(P1))가 완료될 때까지 대기할 수 있다. 제1 작업 처리(P1)가 완료된 이후, 전자 장치(AP)는 무선 채널들 간의 상관성을 다시 확인할 수 있다. 제1 DL 트래픽(D1)과 제2 DL 트래픽(D2)에 각각 대응되는 무선 채널이 상관 관계가 없거나, 대기중인 DL 트래픽들 중 가장 상관 관계가 적다고 판단된 경우, 전자 장치(AP)는 제1 DL 트래픽(D1)과 제2 DL 트래픽(D2)을 제1 DL 트래픽 그룹으로 그룹화하여 적어도 하나의 증강현실 장치(STA)로 전송할 수 있다. 이후, 제3 작업 처리(P3)이 완료된 이후, 전자 장치(AP)는 무선 채널들 간의 상관성을 다시 확인하고, 제3 DL 트래픽(D3)과 제4 DL 트래픽(D4)에 각각 대응되는 무선 채널이 상관관계가 없거나 적다고 판단하여, 제3 DL 트래픽(D3)과 제4 DL 트래픽(D4)을 제2 DL 트래픽 그룹으로 그룹화하여 적어도 하나의 증강현실 장치(STA)로 전송할 수 있다.

[0089] 이에 따라, 본 개시의 일 실시예에 따르면, DL 트래픽은 복수의 무선 채널들 간의 상관성을 고려하면서도, 전체적인 DL 트래픽을 전송하는데 소요되는 시간을 줄일 수 있도록, 그룹화되고 전송될 수 있다.

[0090] 본 개시의 실시예들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 구현될 수 있다. 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어 또는 마이크로코드로 구현되는 경우, 필

요한 작업을 수행하는 프로그램 코드 또는 코드 세그먼트들은 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장되고 하나 이상의 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 또한, 본 개시의 실시예들은 통신 네트워크를 통해 링크되는 원격 처리 디바이스들에 의해 작업들이 수행되는 분산 컴퓨팅 환경에서 실시될 수도 있다. 분산 컴퓨팅 환경에서, 프로그램 모듈들은 메모리 저장 디바이스들을 포함하는 로컬 및 원격 컴퓨터 저장 매체에 위치할 수 있다.

[0091] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른 전자 장치(900)의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

[0092] 도 9를 참조하면, 전자 장치(900)는 송수신부(910), 프로세서(920), 및 메모리(930)를 포함할 수 있다. 도 9에 도시된 구성 요소 모두가 전자 장치(900)의 필수 구성 요소인 것은 아니다. 도 9에 도시된 구성 요소보다 많은 구성 요소들에 의해 전자 장치(900)가 구현될 수도 있고, 도 9에 도시된 구성 요소보다 적은 구성 요소에 의해 전자 장치(900)가 구현될 수도 있다. 일 실시예에서, 송수신부(910), 프로세서(920), 및 메모리(930)는 하나의 칩(chip) 형태로 구현될 수도 있다. 또한, 프로세서(920)는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(900)는 AP(Access Point) 장치일 수 있다.

[0093] 송수신부(910)는 전자 장치(900)의 수신부와 전자 장치(900)의 송신부를 통칭한 것으로서, 단말, 스테이션(station, STA), 증강현실 장치, 엣지 서버, 또는 다양한 네트워크 엔티티(Network Entity)와 신호를 송수신할 수 있다. 송수신부(910)를 통해 송수신하는 신호는 제어 정보 및 데이터를 포함할 수 있다.

[0094] 또한, 송수신부(910)는 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능들을 수행할 수 있다. 예를 들어, 송수신부(910)는 무선 채널을 통해 신호를 수신하여 프로세서(920)로 출력하고, 프로세서(920)로부터 출력된 신호를 무선 채널을 통해 전송할 수 있다.

[0095] 메모리(930)는 전자 장치(900)의 동작에 필요한 프로그램 및 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(900)의 동작을 제어하기 위해 후술할 프로세서(920)에 의해 실행될 프로그램을 저장할 수 있다. 메모리(930)는 전자 장치(900)의 동작을 제어하기 위한 적어도 하나의 명령어들(instructions)을 포함하는 프로그램을 저장할 수 있다. 메모리(930)에는 프로세서(920)가 판독할 수 있는 명령어들 및 프로그램 코드(program code)가 저장될 수 있다. 일 실시예에서, 프로세서(920)는 메모리(930)에 저장된 프로그램의 명령어들 또는 코드들을 실행하도록 구현될 수 있다. 또한, 메모리(930)는 전자 장치(900)에서 획득되는 신호에 포함된 제어 정보 또는 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(930)는 전자 장치(900)로 입력되거나 전자 장치(900)로부터 출력되는 데이터를 저장할 수 있다.

[0096] 메모리(930)는 예를 들어, 플래시 저장부(flash memory), 하드디스크(hard disk), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 저장부(예를 들어, SD 또는 XD 저장부 등), 램(RAM, Random Access Memory), SRAM(Static Random Access Memory), 롬(ROM, Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory), 자기 저장부, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장 매체를 포함할 수 있다. 다만 메모리(930)는 전술한 예시로 한정되는 것은 아니며, 데이터가 저장될 수 있는 모든 종류의 저장 매체를 포함할 수 있다. 메모리(930)는 별도로 존재하지 않고 프로세서(920)에 포함되어 구성될 수도 있다. 메모리(930)는 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리, 또는 휘발성 메모리와 비휘발성 메모리의 조합으로 구성될 수 있다. 그리고, 메모리(930)는 프로세서(920)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공할 수 있다.

[0097] 프로세서(920)는, 상술한 본 개시의 실시예에 따라 전자 장치(900)가 동작할 수 있도록 일련의 과정을 제어할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(920)는 송수신부(910)를 통해 제어 신호와 데이터 신호를 수신하고, 수신한 제어 신호와 데이터 신호를 처리할 수 있다. 프로세서(920)는 처리한 제어 신호와 데이터 신호를 송수신부(910)를 통해 송신할 수 있다. 또한, 프로세서(920)는 메모리(930)에 데이터를 기록하거나 읽을 수 있다. 프로세서(920)는 통신 규격에서 요구하는 프로토콜 스택의 기능들을 수행할 수 있다. 이를 위해, 프로세서(920)는 적어도 하나의 프로세서 또는 마이크로(micro) 프로세서를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 송수신부(910)의 일부 또는 프로세서(920)는 CP(communication processor)로 지칭될 수 있다. 이때, 프로세서(920)는 CPU, AP, DSP(Digital Signal Processor) 등과 같은 범용 프로세서, GPU, VPU(Vision Processing Unit)와 같은 그래픽 전용 프로세서 또는 NPU와 같은 인공지능 전용 프로세서일 수 있다. 예를 들어, 하나 또는 복수의 프로세서가 인공지능 전용 프로세서인 경우, 인공지능 전용 프로세서는, 특정 인공지능 모델의 처리에 특화된 하드웨어 구조로 설계될 수 있다. 프로세서(920)는 인공지능 모델에 따라, 수신한 제어 신호와 데이터 신호에서 도출된 입력 데이터를 처리하도록 제어할 수 있다.

[0098] 일 실시예에서, 전자 장치(900)의 프로세서(920)는, 메모리(930)에 저장된 적어도 하나의 명령어들을 실행함으

로써, 무선 랜 기반 AR 서비스를 위한 DL/UL 트래픽을 스케줄링할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(920)는, 메모리(930)에 저장된 적어도 하나의 명령어들을 실행함으로써, 기 설정된 캡처간격(I) 내 비경쟁구간(CFP) 양측에 경쟁구간(CP)을 배열하고, 비경쟁구간(CFP)에 UL 트래픽과 DL 트래픽을 포함하는 AR 트래픽을 할당할 수 있다.

[0099] 프로세서(920)가 기 설정된 캡처간격(I) 내 비경쟁구간(CFP) 양측에 경쟁구간(CP)을 배열하는 동작은 전술한 도 1의 단계 S100에 대응될 수 있다. 프로세서(920)가 비경쟁구간(CFP)에 UL 트래픽과 DL 트래픽을 포함하는 AR 트래픽을 할당하는 동작은 전술한 도 1의 단계 S200에 대응될 수 있다.

[0100] 이와 같이, 본 개시의 일 실시예에 따르면, 기 설정된 캡처간격(I) 내 비경쟁구간(CFP) 양측에 경쟁구간(CP)을 배열하고 비경쟁구간(CFP)에 AR 트래픽이 할당되도록 함으로써, 가상현실(AR) 서비스를 제공할 때 발생될 수 있는 지연에 따른 멀미 현상을 해소하고 가상물체의 출력 시점 및 위치에 대한 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0101] 본 개시의 다양한 실시예들은 하나 이상의 컴퓨터 프로그램들에 의해 구현 또는 지원될 수 있고, 컴퓨터 프로그램들은 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 코드(code)로부터 형성되고, 컴퓨터로 판독 가능한 매체에 수록될 수 있다. 본 개시에서, "애플리케이션(application)" 및 "프로그램(program)"은 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 코드에서의 구현에 적합한 하나 이상의 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어 컴포넌트, 명령어 세트, 프로시저(procedure), 함수, 개체(object), 클래스, 인스턴스, 관련 데이터, 또는 그것의 일부를 나타낼 수 있다. "컴퓨터 판독 가능한 프로그램 코드"는, 소스 코드, 목적 코드, 및 실행 가능한 코드를 포함하는 다양한 유형의 컴퓨터 코드를 포함할 수 있다. "컴퓨터 판독 가능한 매체"는, ROM(read only memory), RAM(random access memory), 하드 디스크 드라이브(HDD), CD(compact disc), DVD(digital video disc), 또는 다양한 유형의 메모리와 같이, 컴퓨터에 의해 액세스(access)될 수 있는 다양한 유형의 매체를 포함할 수 있다.

[0102] 또한, 기기로 읽을 수 있는 저장 매체는, 비일시적(non-transitory) 저장 매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적 저장 매체'는 실재(tangible)하는 장치이고, 일시적인 전기적 또는 다른 신호들을 전송하는 유선, 무선, 광학적, 또는 다른 통신 링크들을 배제할 수 있다. 한편, 이 '비일시적 저장 매체'는 데이터가 저장 매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다. 예를 들어, '비일시적 저장 매체'는 데이터가 임시적으로 저장되는 버퍼를 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능한 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능한 매체는, 데이터가 영구적으로 저장될 수 있는 매체와 데이터가 저장되고 나중에 덮어쓰기 될 수 있는 매체, 이를테면 재기입 가능한 광 디스크 또는 소거 가능한 메모리 디바이스를 포함한다.

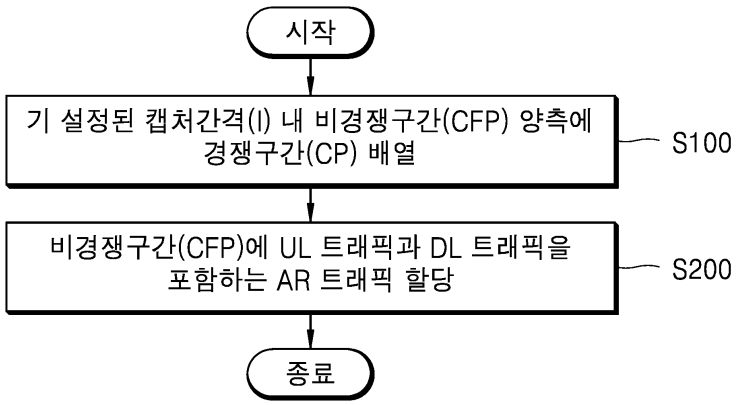
[0103] 일 실시예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예를 들어, compact disc read only memory (CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어를 통해 또는 두 개의 사용자 장치들(예를 들어, 스마트폰) 간에 직접, 온라인으로 배포(예를 들어, 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품(예를 들어, 다운로더블 앱(downloadable app))의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.

[0104] 전술한 본 개시의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 개시가 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 개시의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 으로 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. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

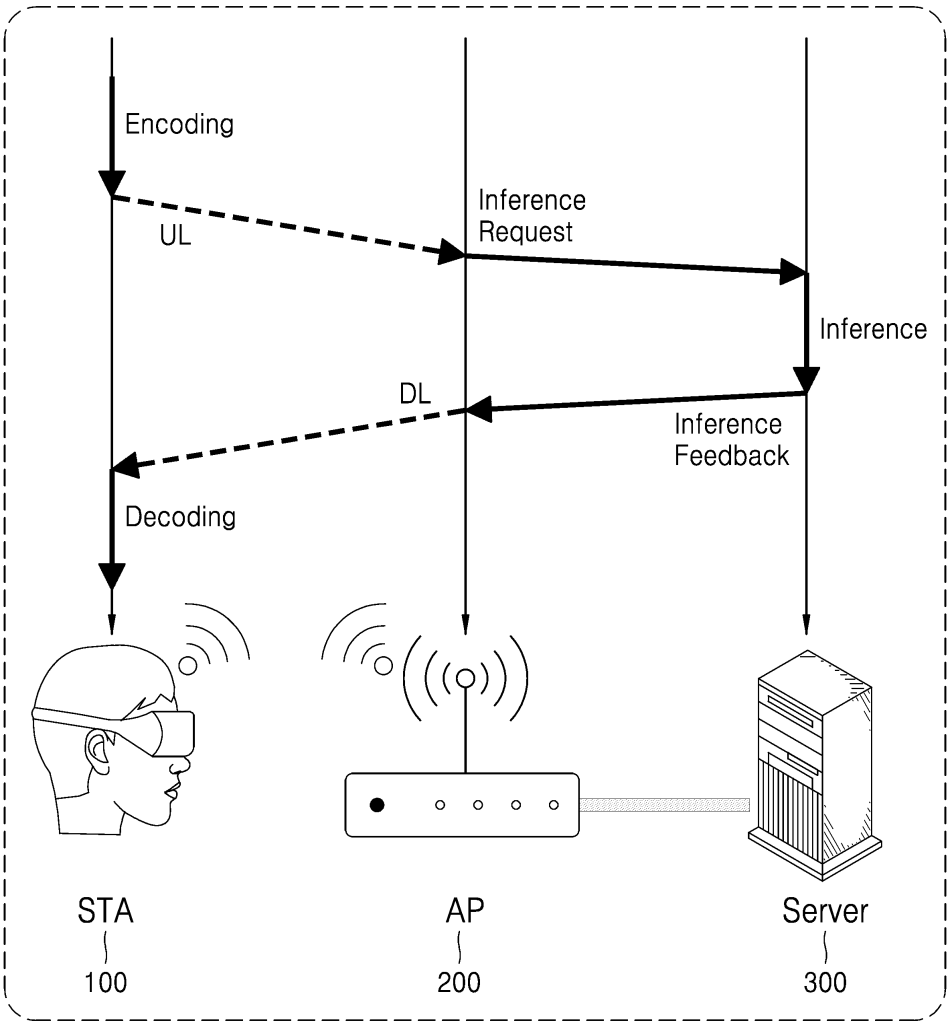
[0105] 본 개시의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 개시의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

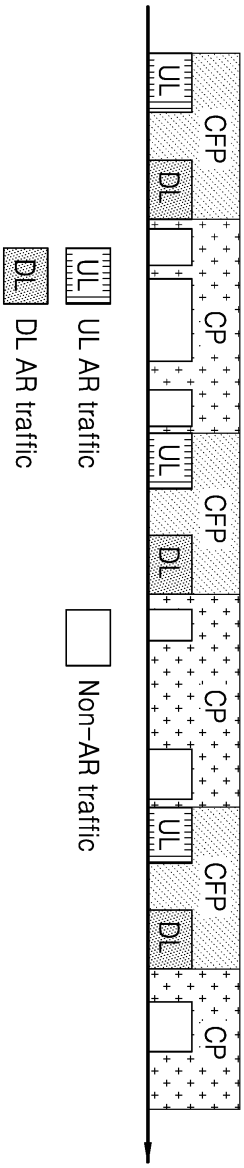
도면1


시작
기 설정된 캡처간격(I) 내 비경쟁구간(CFP) 양측에 경쟁구간(CP) 배열
S100
비경쟁구간(CFP)에 UL 트래픽과 DL 트래픽을 포함하는 AR 트래픽 할당
S200
종료

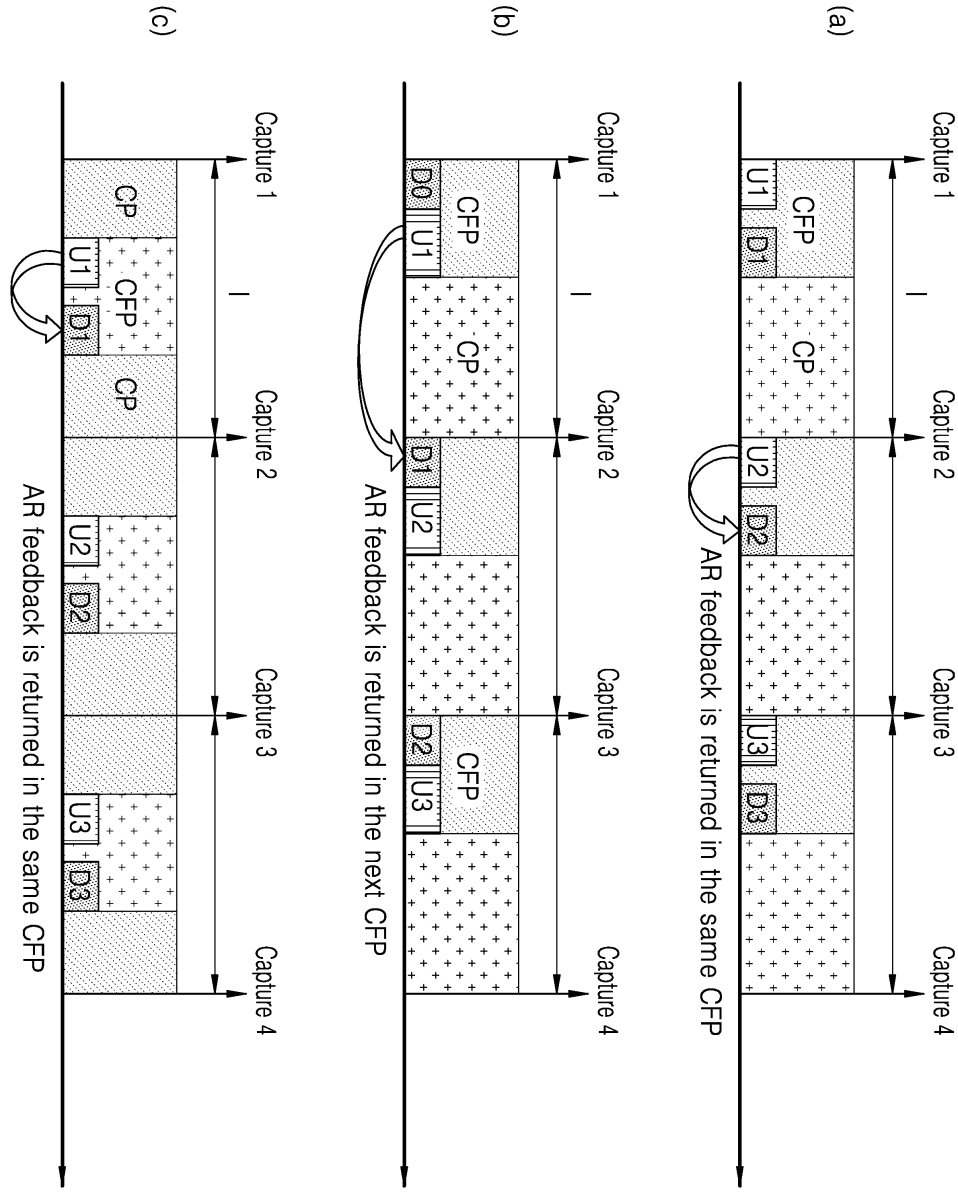
도면2


Encoding
UL
Inference Request
Inference
DL
Inference Feedback
Decoding
STA
100
AP
200
Server
300

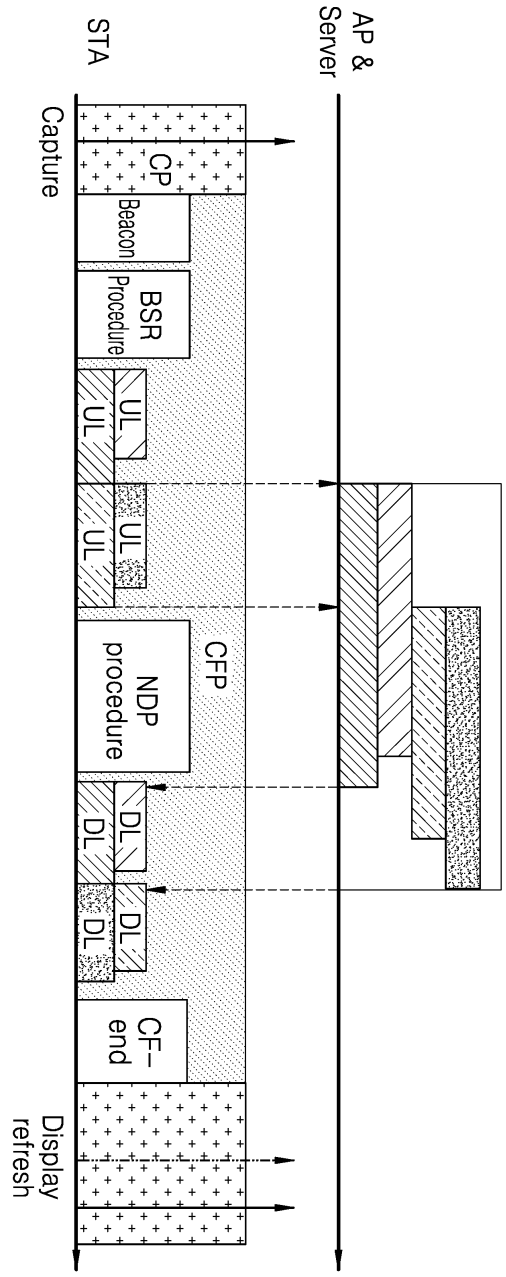
도면3


UL
DL
CFP
CP
UL
DL
CFP
CP
UL
DL
CFP
CP
UL AR traffic
Non-AR traffic
DL AR traffic

도면4

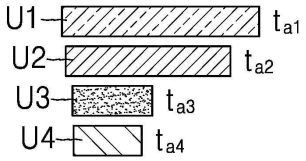

(a)
Capture 1
Capture 2
Capture 3
Capture 4
CFP
CP
U1
D1
U2
D2
U3
D3
AR feedback is returned in the same CFP
(b)
Capture 1
Capture 2
Capture 3
Capture 4
D0
CFP
CP
U1
D1
U2
D2
U3
AR feedback is returned in the next CFP
(c)
Capture 1
Capture 2
Capture 3
Capture 4
CP
U1
CFP
D1
CP
U2
D2
U3
D3
AR feedback is returned in the same CFP

도면5

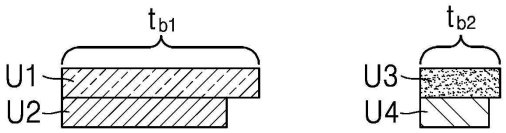

STA
AP &
Server
Capture
CP
Beacon
BSR
Procedure
UL
UL
UL
UL
CFP
NDP
procedure
DL
DL
DL
DL
CF-
end
Display
refresh

도면6

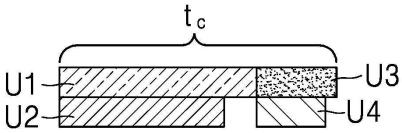
(a) Airtime



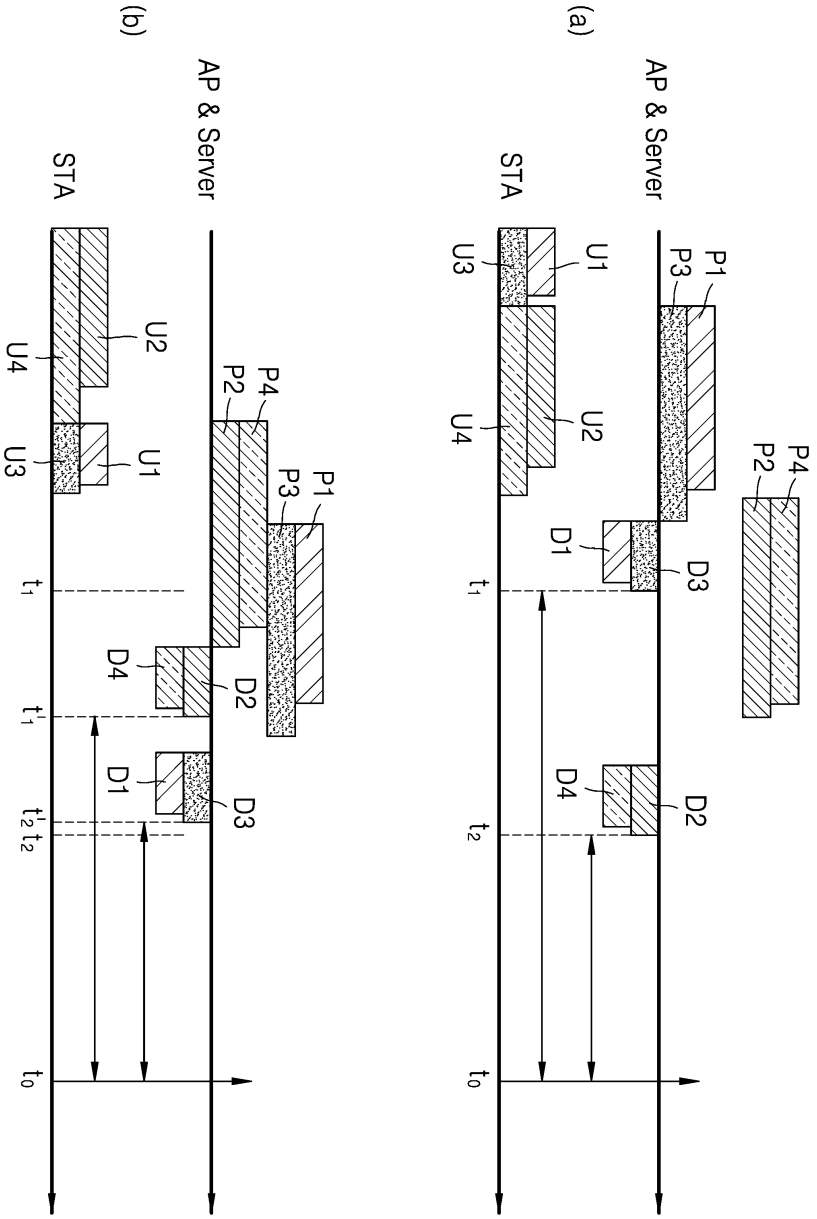
(b) Group airtime



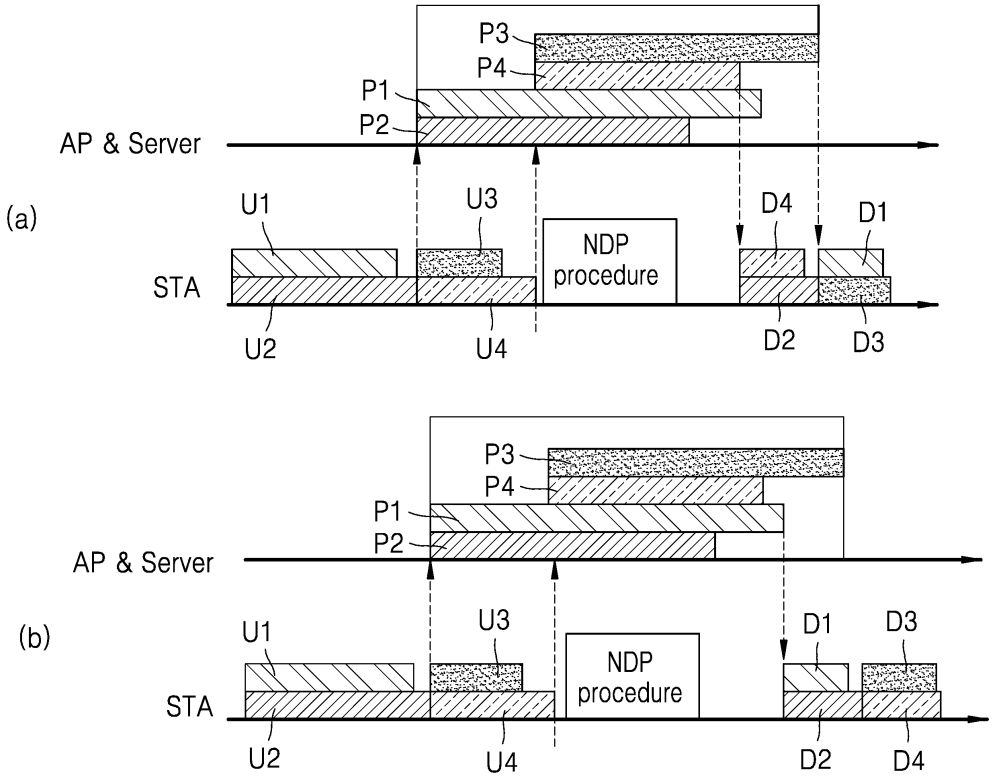
(c) Sum airtime



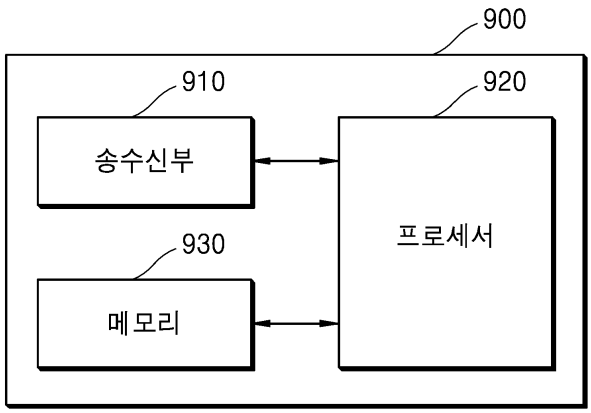
도면7


(a)
STA
AP & Server
U3
U1
P3
P1
U4
U2
P2
P4
D1
D3
D4
D2
t_1
t_2
t_0
(b)
STA
AP & Server
U4
U2
P2
P4
U3
U1
P3
P1
D4
D2
D1
D3
t_1
t_1'
t_2 t_2'
t_0

도면8


(a)
AP & Server
STA
P1
P2
P3
P4
U1
U2
U3
U4
NDP procedure
D1
D2
D3
D4
(b)
AP & Server
STA
P1
P2
P3
P4
U1
U2
U3
U4
NDP procedure
D1
D2
D3
D4

도면9


900
910
송수신부
920
프로세서
930
메모리