



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년02월23일
(11) 등록번호 10-1709113
(24) 등록일자 2017년02월16일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/04 (2009.01) H04W 72/06 (2009.01)
H04W 72/08 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 72/0486 (2013.01)
H04W 72/06 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0122731
(22) 출원일자 2015년08월31일
심사청구일자 2015년08월31일
- (56) 선행기술조사문헌
Hong-Ok Kim, 'Feedback-based traffic splitting for wireless terminals with multi-radio devices', IEEE Transactions on Consumer Electronics, vol. 56, no. 2*
L. Zhang et al., 'QoS Performance Analysis on Carrier Aggregation Based LTE-A Systems', Feedback-based traffic splitting for wireless terminals with multi-radio devices', Wireless Mobile and Computing*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
- (72) 발명자
백상현
서울특별시 성북구 종암로23길 35, 202동 1304호 (종암동, 래미안세레니티)
김원중
서울특별시 송파구 토성로 38-6 104동 1202호 (풍납동, 한강극동아파트)
- (74) 대리인
김동용, 김홍석

전체 청구항 수 : 총 8 항

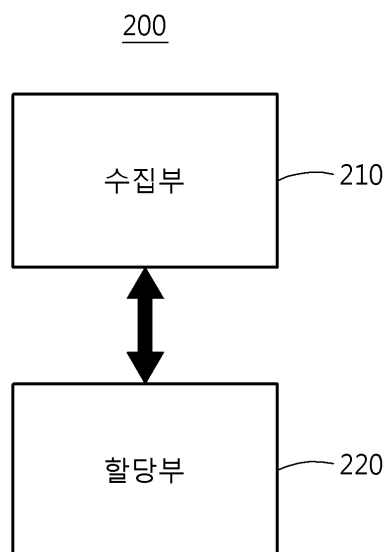
심사관 : 전영상

(54) 발명의 명칭 무선랜 시스템에서의 자원 할당 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 무선랜 시스템에서의 자원 할당 시스템 및 방법을 포함하고, 일실시예에 따른 자원 할당 시스템은 액세스 포인트들이 사용하고 있는 무선 자원의 상태 정보를 수집하는 수집부, 상기 수집된 상태 정보에 기초하여 상기 액세스 포인트에 전송할 데이터의 총량을 서비스 유형별로 측정하고, 상기 측정된 서비스 유형별 총량을 고려하여 무선 자원을 할당하는 할당부를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H04W 72/085 (2013.01)

H04W 84/12 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 IITP-2015-H8501-15-1007

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신산업진흥원

연구사업명 정보통신기술인력양성

연구과제명 초고속 무선 네트워크 기반 u-Office 서비스 연구 개발

기 여 율 1/1

주관기관 중앙대학교 산학협력단

연구기간 2015.01.01 ~ 2015.12.31

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 프로세서를 포함하고 액세스 포인트들 각각에 무선 자원을 할당하는 자원 할당 시스템에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 적어도 일시적으로 구현되는:

상기 액세스 포인트들이 사용하고 있는 무선 자원의 상태 정보를 수집하는 수집부; 및

상기 수집된 상태 정보에 기초하여 상기 액세스 포인트들 각각에 전송할 데이터의 총량을 서비스 유형별로 측정하고, 상기 측정한 서비스 유형별 총량을 고려하여 무선 자원을 할당하는 할당부를 포함하고,

상기 할당부는 각 액세스 포인트의 멀티미디어 서비스 및 비 실시간 데이터의 총량에 따라 할당될 무선 자원의 크기를 계산하고,

상기 할당부는 액세스 포인트별 균형지표(Balance factor)를 계산하고, 상기 균형지표에 비례하도록 각 액세스 포인트에 할당되는 무선 자원의 총량을 결정하고,

상기 액세스 포인트들 중 임의의 액세스 포인트의 균형지표($b_j(t)$)는 수학식에 의해 정의되고,

상기 수학식은 $b_j(t) = (1-a)l_j(t) + aq_j(t)$ 이고,

상기 $l_j(t)$ 는 상기 액세스 포인트들의 비 실시간 데이터의 총량 중 상기 임의의 액세스 포인트의 비 실시간 데이터의 비율을 의미하고,

상기 $q_j(t)$ 는 상기 액세스 포인트들의 멀티미디어 서비스 총량 중 상기 임의의 액세스 포인트의 멀티미디어 서비스 비율을 의미하고,

상기 a 는 가중치를 의미하는,

자원 할당 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수집부는,

상기 액세스 포인트와 연결된 각 스테이션을 제어하여, 상기 각 스테이션이 상기 액세스 포인트로부터 전송된 다운로드 패킷(Packet)을 수신하는 경우에 측정된 신호대 노이즈 비율을 상기 액세스 포인트를 통해 메시지의 형태로 수신하는 자원 할당 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 액세스 포인트는 상기 메시지에 측정 결과를 피기백킹(Piggybacking) 하여 전송하는 자원 할당 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

액세스 포인트로부터 전송된 채널 상태 정보를 누적 기록하는 저장부

를 더 포함하는 자원 할당 시스템.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

액세스 포인트들 각각에 무선 자원을 할당하는 자원 할당 방법에 있어서,

수집부에서, 상기 액세스 포인트들이 사용하고 있는 무선 자원의 상태 정보를 수집하는 단계; 및

할당부에서, 상기 수집된 상태 정보에 기초하여 상기 액세스 포인트들 각각에 전송할 데이터의 총량을 서비스 유형별로 측정하고, 상기 측정한 서비스 유형별 총량을 고려하여 무선 자원을 할당하는 단계를 포함하고,

상기 무선 자원을 할당하는 단계는,

각 액세스 포인트의 멀티미디어 서비스 및 비 실시간 데이터의 총량에 따라 할당될 무선 자원의 크기를 계산하는 단계를 포함하고,

상기 무선 자원을 할당하는 단계는,

액세스 포인트별 균형지표(Balance factor)를 계산하는 단계; 및

상기 균형지표에 비례하도록 각 액세스 포인트에 할당되는 무선 자원의 총량을 결정하는 단계를 포함하고,

상기 액세스 포인트들 중 임의의 액세스 포인트의 균형지표($b_j(t)$)는 수학식에 의해 정의되고,

상기 수학식은 $b_j(t) = (1-a)l_j(t) + aq_j(t)$ 이고,

상기 $l_j(t)$ 는 상기 액세스 포인트들의 비 실시간 데이터의 총량 중 상기 임의의 액세스 포인트의 비 실시간 데이터의 비율을 의미하고,

상기 $q_j(t)$ 는 상기 액세스 포인트들의 멀티미디어 서비스 총량 중 상기 임의의 액세스 포인트의 멀티미디어 서비스 비율을 의미하고,

상기 a 는 가중치를 의미하는,

자원 할당 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 무선 자원의 상태 정보를 수집하는 단계는,

상기 액세스 포인트와 연결된 각 스테이션을 제어하는 단계; 및

상기 각 스테이션이 상기 액세스 포인트로부터 전송된 다운로드 패킷(Packet)을 수신하는 경우에 측정한 신호대 노이즈 비율을 상기 액세스 포인트를 통해 메시지의 형태로 수신하는 단계

를 포함하는 자원 할당 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 액세스 포인트는 상기 메시지에 측정 결과를 피기백킹(Piggybacking) 하여 전송하는 자원 할당 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

저장부에서, 상기 액세스 포인트로부터 전송된 채널 상태 정보를 누적 기록하는 단계

를 더 포함하는 자원 할당 방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선랜 시스템에서의 자원 할당 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 소프트웨어 기반의 무선랜 통신 시스템에서 네트워크 부하 정보, 서비스의 등급 및 액세스 포인트와 스테이션들 간의 채널 상태 정보를 활용하여 무선 자원을 할당하는 기술적 사상에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 무선랜(WLAN: Wireless Local Area Network) 통신 시스템의 지속적인 성장에 따라, 다수의 액세스 포인트 및 무선 단말들로 구성된 대규모의 무선 네트워크 환경이 증가하고 있다. 이와 같은 무선랜 환경에서는 운영 및 관리의 복잡성이 증가할 뿐 아니라 액세스 포인트 간의 전송 범위 중첩(overlapping region)이 발생하여 네트워크 성능이 저하되어 전송 속도(Throughput) 및 이용률(Utilization)이 감소한다. 이와 같은 네트워크 환경에서는 특정 액세스 포인트에 접속하는 무선 단말이 증가하거나 네트워크 트래픽이 집중되어 액세스 포인트 간의 부하 불균형이 발생할 수 있다. 이로 인해 접속 지역에 따라 각 단말이 느끼는 네트워크 품질 차이가 나타난다. 또한 네트워크 성능에 직접적으로 영향을 받는 적응형 비디오 스트리밍(Adaptive video streaming)과 같은 멀티미디어 서비스의 경우 네트워크 성능 저하는 비디오 품질이 저하로 이어진다.
- [0004] 따라서, 무선랜 환경에서 발생할 수 있는 다양한 문제점을 개선하기 위해서는 네트워크를 구성하는 액세스 포인트 및 단말들에 대한 효율적인 무선 자원 할당은 필수적인 요소이며 이를 만족하기 위해서는 변화하는 채널 환경 및 네트워크 부하에 따라 적응적으로 동작할 수 있어야 한다.
- [0005] 무선랜 표준인 IEEE 802.11n 부터 이와 같은 문제점을 개선하기 위해 채널 본딩과 같은 향상된 기술을 지원하고 있지만, 네트워크를 구성하는 액세스 포인트 및 무선 단말들이 제한된 정보만을 가지고 동작하는 분산 네트워크 환경에서는 효과적인 자원 할당에 한계가 있으며 액세스 포인트간의 부하 불균형 문제도 해결하기 어렵다. 따라서 무선 네트워크 환경에서 발생할 수 있는 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 보다 효율적인 무선 자원 할당 기법 연구가 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 대한민국 특허공보 제10-1240352호
(특허문헌 0002) 대한민국 공개공보 제10-2014-0070443호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 실시예에 따르면, 자원 할당 시스템을 가진 소프트웨어 기반의 무선랜 통신 시스템에서 네트워크 부하 정보, 서비스의 등급 및 액세스 포인트와 스테이션들 간의 채널 상태 정보를 활용한 효율적인 무선 자원 할당 기법에 제공하는 것이다.
- [0009] 실시예에 따르면, 액세스 포인트간의 부하 불균형 및 멀티미디어 서비스의 품질을 개선하고 전체 네트워크의 효율을 향상시키는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 일실시예에 따른 자원 할당 시스템은 액세스 포인트들이 사용하고 있는 무선 자원의 상태 정보를 수집하는 수집부, 상기 수집된 상태 정보에 기초하여 상기 액세스 포인트에 전송할 데이터의 총량을 서비스 유형별로 측정하고, 상기 측정된 서비스 유형별 총량을 고려하여 무선 자원을 할당하는 할당부를 포함한다.
- [0012] 일실시예에 따른 상기 수집부는, 상기 액세스 포인트와 연결된 각 스테이션을 제어하여, 상기 각 스테이션이 상기 액세스 포인트로부터 전송된 다운로드 패킷(Packet)을 수신하는 경우에 측정된 신호대 노이즈 비율을 상기 액세스 포인트를 통해 메시지의 형태로 수신한다.
- [0013] 일실시예에 따른 상기 액세스 포인트는 상기 메시지에 측정 결과를 피기백킹(Piggybacking)하여 전송한다.
- [0014] 일실시예에 따른 자원 할당 시스템은 액세스 포인트로부터 전송된 채널 상태 정보를 누적 기록하는 저장부를 더 포함한다.
- [0015] 일실시예에 따른 상기 할당부는, 각 액세스 포인트의 멀티미디어 서비스 및 비 실시간 데이터의 총량에 따라 할당될 무선 자원의 크기를 계산하고, 수집된 채널 상태 정보를 바탕으로 채널의 선호 등급을 계산한다.

- [0016] 일실시예에 따른 상기 할당부는, 서비스 유형별로 측정된 전송될 데이터의 총량에 기초하여 무선 자원을 할당하되, 전송할 데이터의 총량이 가장 큰 액세스 포인트에 대해 다른 액세스 포인트 보다 많은 무선 자원을 할당한다.
- [0017] 일실시예에 따른 상기 할당부는, 멀티미디어 서비스 데이터에 대해 다른 데이터에 비해 높은 가중치를 부여하고, 상기 부여된 가중치는 무선 자원의 할당량에 비례한다.
- [0018] 일실시예에 따른 상기 할당부는, 적응적스트리밍 (Adaptive streaming)에 대해 다른 데이터에 비해 높은 가중치를 부여한다.
- [0019] 일실시예에 따른 상기 할당부는, 액세스 포인트별 균형지표(Balance factor)를 계산하고, 상기 액세스 포인트별 균형지표 (Balance factor)에 비례하여, 상기 할당되는 자원의 총량을 결정한다.
- [0020] 일실시예에 따른 상기 할당부는, 미리 지정된 기준보다 높은 네트워크 부하를 처리하거나 멀티미디어 서비스를 처리하는 액세스 포인트로 다른 액세스 포인트에 비해 높은 등급의 채널을 할당한다.
- [0021] 일실시예에 따른 자원 할당 방법은 수집부에서, 액세스 포인트들이 사용하고 있는 무선 자원의 상태 정보를 수집하는 단계, 및 할당부에서, 상기 수집된 상태 정보에 기초하여 상기 액세스 포인트에 전송할 데이터의 총량을 서비스 유형별로 측정하고, 상기 측정한 서비스 유형별 총량을 고려하여 무선 자원을 할당하는 단계를 포함한다.
- [0022] 일실시예에 따른 상기 무선 자원의 상태 정보를 수집하는 단계는, 상기 액세스 포인트와 연결된 각 스테이션을 제어하는 단계, 및 상기 각 스테이션이 상기 액세스 포인트로부터 전송된 다운로드 패킷(Packet)을 수신하는 경우에 측정한 신호대 노이즈 비율을 상기 액세스 포인트를 통해 메시지의 형태로 수신하는 단계를 포함한다.
- [0023] 일실시예에 따른 상기 액세스 포인트는 상기 메시지에 측정 결과를 피기배킹(Piggybacking) 하여 전송한다.
- [0024] 일실시예에 따른 자원 할당 방법은 저장부에서, 상기 액세스 포인트로부터 전송된 채널 상태 정보를 누적 기록하는 단계를 더 포함한다.
- [0025] 일실시예에 따른 상기 무선 자원을 할당하는 단계는, 각 액세스 포인트의 멀티미디어 서비스 및 비 실시간 데이터의 총량에 따라 할당될 무선 자원의 크기를 계산하는 단계, 및 상기 수집된 채널 상태 정보를 바탕으로 채널의 선호 등급을 계산하는 단계를 포함한다.
- [0026] 일실시예에 따른 상기 무선 자원을 할당하는 단계는, 서비스 유형별로 측정된 전송될 데이터의 총량에 기초하여 무선 자원을 할당하되, 전송할 데이터의 총량이 가장 큰 액세스 포인트에 대해 다른 액세스 포인트 보다 많은 무선 자원을 할당하는 단계를 포함한다.
- [0027] 일실시예에 따른 상기 무선 자원을 할당하는 단계는, 멀티미디어 서비스 데이터에 대해 다른 데이터에 비해 높은 가중치를 부여하는 단계, 및 상기 부여된 가중치는 무선 자원의 할당량에 비례하는 단계를 포함한다.
- [0028] 일실시예에 따른 상기 무선 자원을 할당하는 단계는, 액세스 포인트별 균형지표(Balance factor)를 계산하는 단계, 및 상기 액세스 포인트별 균형지표 (Balance factor)에 비례하여, 상기 할당되는 자원의 총량을 결정하는 단계를 포함한다.
- [0029] 일실시예에 따른 자원 할당 방법은 미리 지정된 기준보다 높은 네트워크 부하를 처리하거나 멀티미디어 서비스를 처리하는 액세스 포인트로 다른 액세스 포인트에 비해 높은 등급의 채널을 할당한다.
- [0030] 일실시예에 따른 자원 할당 프로그램은 액세스 포인트들이 사용하고 있는 무선 자원의 상태 정보를 수집하는 단계, 및 상기 수집된 상태 정보에 기초하여 상기 액세스 포인트에 전송할 데이터의 총량을 서비스 유형별로 측정하고, 상기 측정한 서비스 유형별 총량을 고려하여 무선 자원을 할당하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0032] 실시예들에 따르면, 자원 할당 시스템을 가진 소프트웨어 기반의 무선랜 통신 시스템에서 네트워크 부하 정보, 서비스의 등급 및 액세스 포인트와 스테이션들 간의 채널 상태 정보를 활용한 효율적인 무선 자원 할당 기법에 제공할 수 있다.
- [0033] 실시예에 따르면, 액세스 포인트간의 부하 불균형 및 멀티미디어 서비스의 품질을 개선하고 전체 네트워크의 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 일실시예에 따른 자원 할당 시스템이 적용된 전체 시스템을 설명하는 도면이다.
- 도 2는 일실시예에 따른 자원 할당 시스템을 도시한 블록도이다.
- 도 3은 일실시예에 따라 각 액세스 포인트와 스테이션간의 정보 교환을 설명하는 도면이다.
- 도 4는 일실시예에 따른 액세스 포인트가 스테이션으로부터 할당받은 채널의 상태 정보를 수집하는 데이터의 형태를 도시한 도면이다.
- 도 5는 수집된 데이터를 이용해 액세스 포인트에 할당될 자원의 총량을 계산 하는 실시예를 설명하는 도면이다.
- 도 6은 일실시예에 따라 채널 선택 및 할당의 동작과 정보 교환 방식을 설명하는 도면이다.
- 도 7은 일실시예에 따라 시간에 따라 진행되는 자원 할당의 형태를 설명하는 도면이다.
- 도 8은 일실시예에 따른 자원 할당 방법을 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하에서, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 그러나, 이러한 실시예들에 의해 권리범위가 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0037] 아래 설명에서 사용되는 용어는, 연관되는 기술 분야에서 일반적이고 보편적인 것으로 선택되었으나, 기술의 발달 및/또는 변화, 관례, 기술자의 선호 등에 따라 다른 용어가 있을 수 있다. 따라서, 아래 설명에서 사용되는 용어는 기술적 사상을 한정하는 것으로 이해되어서는 안 되며, 실시예들을 설명하기 위한 예시적 용어로 이해되어야 한다.
- [0038] 또한 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 설명 부분에서 상세한 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 아래 설명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가지는 의미와 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 이해되어야 한다.
- [0039] 도 1은 일실시예에 따른 자원 할당 시스템(110)이 적용된 전체 시스템(100)을 설명하는 도면이다. 본 발명은 자원 할당 시스템(110)과 다수의 액세스 포인트(120) 및 스테이션(130)으로 구성된 네트워크 구조를 기반으로 한다. 본 발명은 자원 할당 시스템(110)에서 관리하는 각 액세스 포인트(120)의 부하 정보 및 서비스 등급정보를 기반으로, 액세스 포인트(120)에 할당될 무선 자원의 크기를 결정하기 위한 수단, 그리고 최적의 채널 상태를 가진 무선 자원을 선택하기 위하여 자원 할당 시스템(110)과 액세스 포인트(120) 그리고 스테이션(130)간 정보 교환 및 이를 처리 하기 위한 수단을 포함한다.
- [0040] 본 발명에 따르면, 자원 할당 시스템(110)은 각 액세스 포인트(120)의 네트워크 부하 정보 및 서비스 등급 정보를 이용하여 더 많은 네트워크 부하를 처리하거나 멀티 미디어 서비스를 처리중인 액세스 포인트(120)에게 보다 많은 무선 자원을 할당하게 된다. 또한, 액세스 포인트(120)와 스테이션(130)간의 전송 속도는 자원 할당의 단위로 사용되는 무선랜의 채널 상태에 따라 의존적이기에, 무선 자원의 상태가 고려되지 않은 할당의 경우, 최적의 전송 속도를 기대하기 어렵다.
- [0041] 이를 위해, 네트워크상의 액세스 포인트(120)를 통해 채널 상태를 측정함으로써 보다 실제적인 네트워크의 상태 정보를 수집하고, 자원 할당 시스템(110)은 네트워크 부하 정보와 함께 수집된 무선 자원 상태 정보를 이용하여 최적의 무선 자원을 할당함으로써 네트워크의 성능을 개선할 수 있다.
- [0042] 도 1에서 보는 바와 같이, 자원 할당 시스템(110)은 액세스 포인트(120)의 집합, $AP=\{ap_1, ap_2, \dots, ap_m\}$ 을 관리하며, 각 액세스 포인트(120)는 다수의 스테이션(130)의 집합으로 $STA_i=\{sta_1, sta_2, \dots, sta_n\}$ 에 서비스를 제공하고 정보를 수집하는 형태의 네트워크 구조를 예시한다.
- [0043] 다수의 액세스 포인트(120)는 연속된 넓은 대역의 주파수를 공유하는 하나의 가상화된 무선랜으로 인식될 수 있다.
- [0044] 자원 할당 시스템(110)은 무선 랜의 중첩되지 않은 각각의 무선 채널을 자원 할당의 기본 단위로 사용하며, 액세스 포인트(120)로부터 수집된 정보를 이용하여 네트워크 환경에 적응적으로 각 액세스 포인트에 무선 자원을 할당한다.

- [0045] 자원 할당 시스템(110)은 통신에 참여하는 각 액세스 포인트(120)의 위치정보 및 전송 범위 정보를 획득할 수 있다. 또한, 자원 할당 시스템(110)은 획득한 정보를 이용하여 액세스 포인트(120) 상호간 무선 자원이 중첩되지 않게 할당함으로써 상호 간의 간섭을 최소화 시켜 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0046] 도 2는 일실시예에 따른 자원 할당 시스템(200)을 도시한 블록도이다.
- [0047] 일실시예에 따른 자원 할당 시스템(200)은 액세스 포인트 간의 네트워크 부하 균형 및 실시간 서비스의 품질을 고려한 무선 자원을 할당하기 위해, 정보 수집 과정(Information collection Stage)과, 자원 할당 과정(Resource allocation stage)의 두 가지 과정을 포함한다.
- [0048] 이 과정들을 구현하기 위해, 일실시예에 따른 자원 할당 시스템(200)은 수집부(210) 및 할당부(220)를 포함한다.
- [0049] 먼저, 일실시예에 따른 수집부(210)는 액세스 포인트들이 사용하고 있는 무선 자원의 상태 정보를 수집한다.
- [0050] 즉, 수집부(210)는 정보 수집을 위해 액세스 포인트와 각 스테이션 간에 수행되는 과정으로 각 액세스 포인트들이 사용하고 있는 무선 자원의 상태 정보를 수집할 수 있다.
- [0051] 예를 들어, 수집부(210)는 액세스 포인트와 연결된 각 스테이션을 제어하여, 각 스테이션이 상기 액세스 포인트로부터 전송된 다운로드 패킷(Packet)을 수신하는 경우에 측정한 신호대 노이즈 비율을 상기 액세스 포인트를 통해 메시지의 형태로 수신한다. 이때, 액세스 포인트는 상기 메시지에 측정 결과를 피기배킹(Piggybacking) 하여 전송할 수 있다.
- [0052] 다음으로, 일실시예에 따른 할당부(220)는 수집된 상태 정보에 기초하여 액세스 포인트에 전송할 데이터의 총량을 서비스 유형별로 측정하고, 측정한 서비스 유형별 총량을 고려하여 무선 자원을 할당할 수 있다.
- [0053] 구체적으로, 할당부(220)는 중앙 컨트롤러에서 처리되는 작업으로서, 컨트롤러에서 각 액세스 포인트의 멀티 미디어 서비스 및 비 실시간 데이터의 총량에 따라 할당될 무선 자원의 크기를 계산하고, 정보 수집시 얻어진 채널 상태 정보를 바탕으로 채널의 신호 등급을 계산하고 이에 따라 할당하는 동작을 구현할 수 있다. 중앙 컨트롤러는 높은 네트워크 부하를 처리하거나 멀티미디어 서비스를 처리하는 액세스 포인트에게 보다 신호 등급이 높은 채널을 할당함으로써 액세스 포인트간 부하 불균형을 개선하고 멀티미디어의 서비스 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0054] 일실시예에 따른 할당부(220)는 각 액세스 포인트의 멀티미디어 서비스 및 비 실시간 데이터의 총량에 따라 할당될 무선 자원의 크기를 계산하고, 수집된 채널 상태 정보를 바탕으로 채널의 신호 등급을 계산할 수 있다.
- [0055] 할당부(220)는 수집된 데이터를 이용해 액세스 포인트에 할당될 자원의 총량을 계산하는데, 이를 위해 자원할당의 기준이 되는 액세스 포인트별 균형지표 (Balance factor)를 계산할 수 있다. 예를 들어, 할당되는 자원의 총량은 균형지표에 비례할 수 있고, 도출된 액세스 포인트 별 균형 지표를 이용하여 [수학식 1]을 활용하여 각 액세스 포인트에 할당될 무선자원의 총량 $R_j(t)$ 을 계산할 수 있다.
- [0057] [수학식 1]
- [0058]
$$R_j(t) = B_j(t) * TotalResourceNum$$
- [0060] 일실시예에 따른 할당부(220)는 서비스 유형별로 측정된 전송될 데이터의 총량에 기초하여 무선 자원을 할당되, 전송할 데이터의 총량이 가장 큰 액세스 포인트에 대해 다른 액세스 포인트 보다 많은 무선 자원을 할당할 수 있다.
- [0061] 또 다른 예로, 할당부(220)는 멀티미디어 서비스 데이터에 대해 다른 데이터에 비해 높은 가중치를 부여하고, 상기 부여된 가중치는 무선 자원의 할당량에 비례할 수 있다. 일례로, 할당부(220)는 적응적스트리밍(Adaptive streaming)에 대해 다른 데이터에 비해 높은 가중치를 부여할 수 있다.
- [0062] 일실시예에 따른 할당부(220)는 미리 지정된 기준보다 높은 네트워크 부하를 처리하거나 멀티미디어 서비스를 처리하는 액세스 포인트로 다른 액세스 포인트에 비해 높은 등급의 채널을 할당할 수 있다.
- [0063] 이 밖에도, 일실시예에 따른 자원 할당 시스템(200)은 액세스 포인트로부터 전송된 채널 상태 정보를 누적 기록하는 저장부를 더 포함할 수 있다.
- [0064] 도 3은 일실시예에 따라 각 액세스 포인트와 스테이션간의 정보 교환을 설명하는 도면이다.

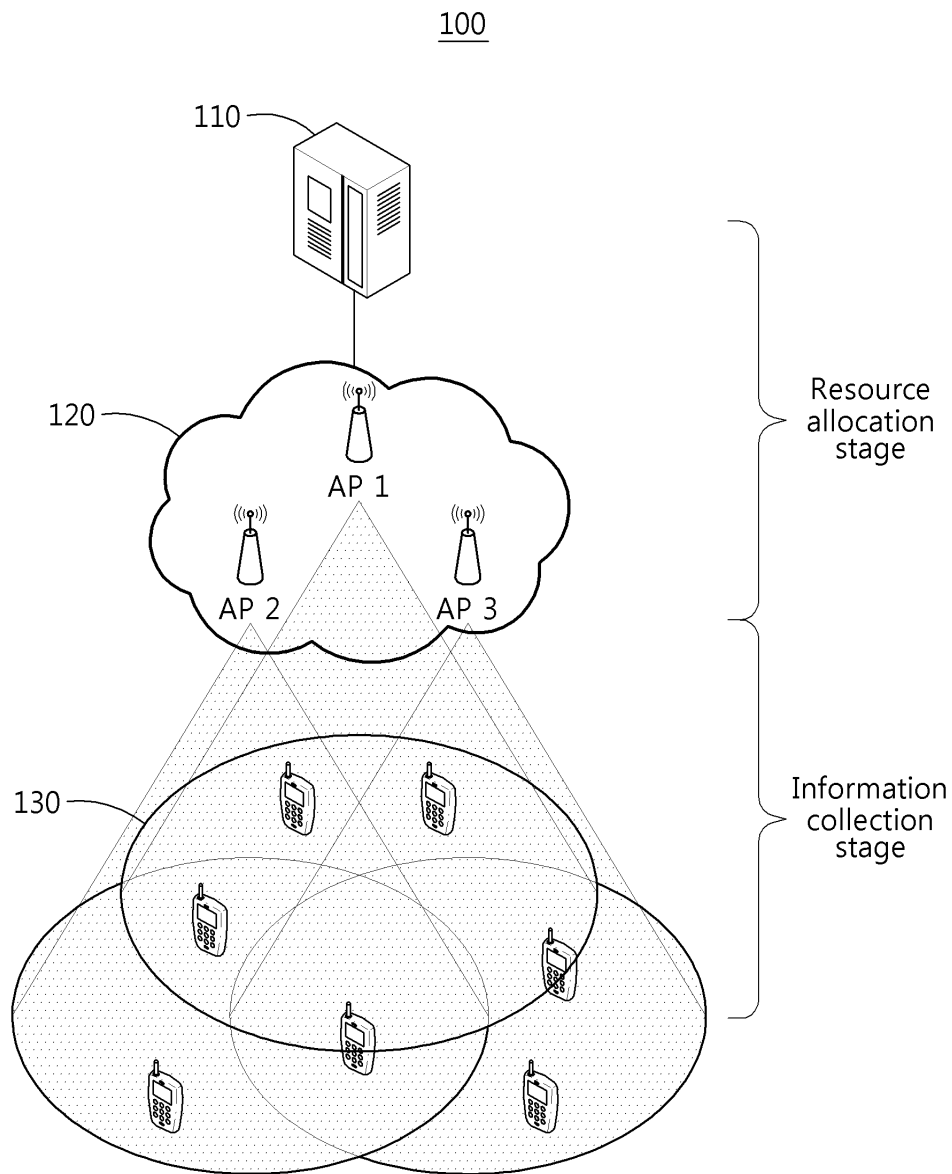
- [0065] 정보 수집을 위해서는, 일실시예에 따른 자원 할당 시스템이 액세스 포인트의 채널 상태를 관측해야 한다. 각 액세스 포인트는 무선 환경의 특성을 가정하지 않고 제어되지 않는 간섭 원까지도 고려한 보다 실제적인 결과를 반영하기 위해 액세스 포인트와 스테이션간의 SINR(signal-to-interference-plus-noise ratio)을 측정하여 채널 상태를 판단할 수 있다.
- [0066] 도 3은 각 액세스 포인트와 스테이션간의 정보 교환을 개략적으로 도시한 도면(300)으로서, 액세스 포인트와 연결된 각 스테이션은 액세스 포인트로부터 전송된 다운로드 패킷(Packet)을 수신할 때, SINR을 측정하고, 액세스 포인트로 회신하는 애크(ACK) 메시지에 측정 결과를 포함시킴으로써, 피기배킹(Piggybacking) 하여 전송한다.
- [0067] 도 4는 일실시예에 따른 액세스 포인트가 스테이션으로부터 할당받은 채널의 상태 정보를 수집하는 데이터의 형태를 도시한 도면이다.
- [0068] 도 4에서도 상기와 같은 방식을 통해, 각 액세스 포인트의 채널 상태를 도출한다. 계산된 결과는 자원 할당 시스템에게 주기적으로 전송된다.
- [0069] 이 후 자원 할당 단계에서 자원 할당 시스템에 의해 좋은 채널 상태를 가진 무선 자원을 할당받을 경우, 액세스 포인트는 더 높은 전송 속도를 사용할 수 있어 전체적인 성능향상이 가능하다.
- [0070] 각 액세스 포인트는 현재 할당받은 무선 자원의 상태만을 측정하고 중앙 컨트롤러는 액세스 포인트로부터 전송된 채널 상태 정보를 누적 기록함으로써 정보 수집 단계를 줄여 채널 상태 측정으로 인한 성능 저하를 최소화한다.
- [0071] 도 5는 수집된 데이터를 이용해 액세스 포인트에 할당될 자원의 총량을 계산하는 실시예를 설명하는 도면이다.
- [0072] 할당부(220)에서는 수집부(210)에서 수집된 데이터를 이용해 액세스 포인트에 할당될 자원의 총량을 계산한다. 할당부(220)는 도면부호 500과 같이 무선 자원할당의 기준이 되는 액세스 포인트별 균형지표(Balance factor)를 계산할 수 있다. 또한, 할당되는 자원의 총량은 균형지표에 비례한다.
- [0073] 도출된 액세스 포인트 별 균형 지표를 이용하여 하기와 같이 각 액세스 포인트에 할당될 무선자원의 총량 $R_j(t) R_j(t)$ 을 [수학식 1]을 통해 계산할 수 있다.
- [0074] 도 6은 일실시예에 따라 채널 선택 및 할당의 동작과 정보 교환 방식을 설명하는 도면이다.
- [0075] 무선 자원의 할당은 각 액세스 포인트의 균형 지표에 따라 우선 순위가 부여되며, 더 높은 우선 순위를 가진 액세스 포인트가 더 채널 상태가 좋은 무선 자원을 할당받게 된다. 무선 자원의 선택 및 할당은 액세스 포인트가 정보 수집 과정에서 하는 전송한 정보로 수행된다.
- [0076] 도 6은 자원 할당 과정에서 채널 선택 및 할당의 동작과 정보 교환 방식에 대하여 개략적으로 도시한 네트워크(600)이다.
- [0077] 자원 할당 시스템은 액세스 포인트로부터 수집된 정보를 내부 데이터베이스 보관한다. 수집된 정보는 데이터베이스 상에 누적하여 기록함으로써 일시적인 채널 상태 변화로 인한 영향을 최소화할 뿐만 아니라 현재 사용하고 있지 않은 채널까지 포함하여 선호를 도출할 수 있도록 한다.
- [0078] 자원 할당 시스템은 액세스 포인트에 무선 자원 할당 시, 데이터베이스상에 저장된 채널 상태 값을 기준으로 순차 정렬한 뒤, 계산된 무선 자원의 총량만큼 순차적으로 할당한다.
- [0079] 결과적으로, 균형지표가 높은 액세스 포인트는 좋은 채널 상태를 가진 무선 자원을 획득하게 됨으로써 높은 전송 속도를 사용하게 되어 네트워크 성능이 향상될 수 있다.
- [0080] 도 7은 일실시예에 따라 시간에 따라 진행되는 자원 할당의 형태를 설명하는 도면이다.
- [0081] 도 7은 시간에 따라 진행되는 자원 할당의 형태를 개략적으로 도시한 것으로써 자원 할당 시스템이 시간에 따라 액세스 포인트에 할당되는 무선 자원의 크기와 대역을 수집된 정보에 따라 적응적으로 할당하는 형태를 보여준다.
- [0082] 도 8은 일실시예에 따른 자원 할당 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0083] 일실시예에 따른 자원 할당 방법은 무선 자원을 각 액세스 포인트들에게 할당한다(단계 801).
- [0084] 일실시예에 따른 자원 할당 방법은 액세스 포인트별 균형 지표를 계산하고(단계 802), 계산된 포인트별 균형 지

표를 이용해서 할당될 무선 자원의 총량을 계산할 수 있다(단계 803).

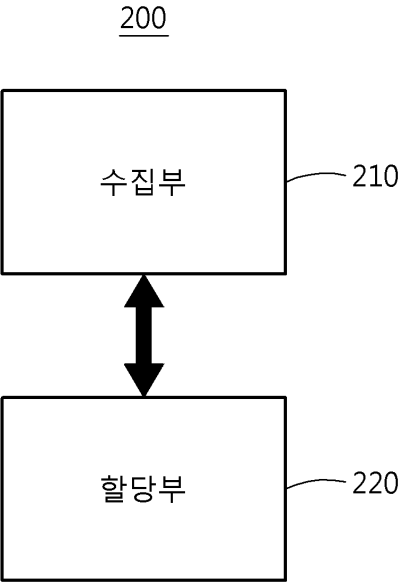
- [0085] 일실시예에 따른 자원 할당 방법은 무선 자원의 총량을 계산한 이후, 새로운 채널 상태 정보가 있는지 여부를 판단할 수 있다(단계 804).
- [0086] 만약, 새로운 채널 상태 정보가 있는 경우라면, 일실시예에 따른 자원 할당 방법은 데이터베이스를 업데이트하고(단계 805), 업데이트된 데이터베이스를 참고하여 채널을 선택하고(단계 806), 선택된 채널에 무선 자원을 할당할 수 있다(단계 807).
- [0087] 만약, 새로운 채널 상태 정보가 없다면, 일실시예에 따른 자원 할당 방법은 단계 806를 통해 채널을 바로 선택할 수 있다.
- [0088] 다음으로, 일실시예에 따른 자원 할당 방법은 모든 액세스 포인트에 대한 자원 할당이 완료되었는지를 판단하고(단계 808), 판단결과에 따라 액세스 포인트들로부터 정보를 수집할 수 있다(809). 다음으로, 일실시예에 따른 자원 할당 방법은 수집된 정보에 기초하여, 채널 상태를 측정하고(단계 810), 미리 지정된 주기가 종료되었는지 여부를 판단할 수 있다(단계 811).
- [0089] 단계 811의 판단 결과, 미리 지정된 주기가 종료되었다면 자원 할당 시스템의 컨트롤러에 측정 정보를 전송하고(단계 812), 단계 801로 분기하여 자원 할당을 재개할 수 있다.
- [0090] 만약, 단계 811의 판단 결과, 미리 지정된 주기가 종료되지 않았다면 단계 810으로 분기하여 채널 상태를 측정하는 과정을 재수행 할 수 있다.
- [0091] 실시예들에 따르면, 자원 할당 시스템(110)을 가진 소프트웨어 기반의 무선랜 통신 시스템에서 네트워크 부하 정보, 서비스의 등급 및 액세스 포인트와 스테이션들 간의 채널 상태 정보를 활용한 효율적인 무선 자원 할당 기법에 제공할 수 있다.
- [0092] 또한, 실시예에 따르면, 액세스 포인트간의 부하 불균형 및 멀티미디어 서비스의 품질을 개선하고 전체 네트워크의 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0093] 본 발명의 일실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 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. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0094] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- [0095] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

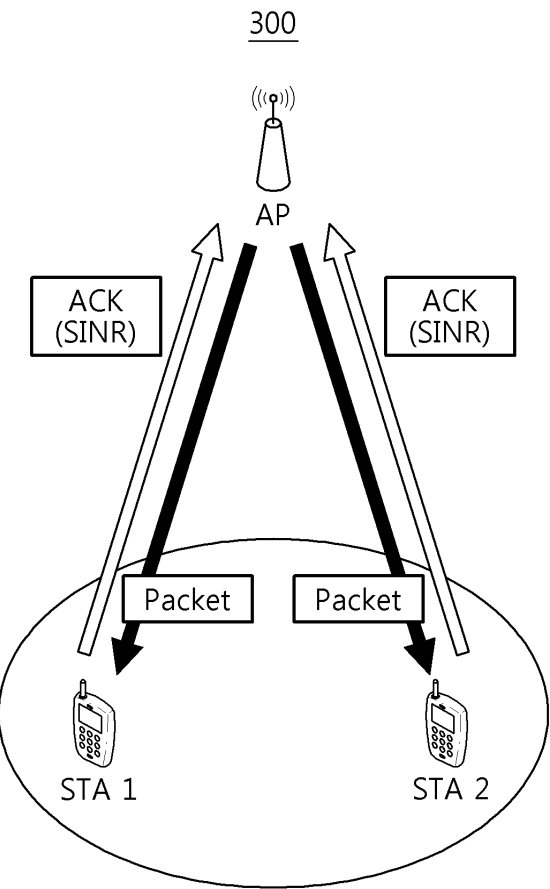
도면1



도면2



도면3



도면4

400

No	항목	설명			
STA 1	Channel	1	2	3	4
	SINR(dB)	3.2	11.8	25.0	15.5
STA 2	Channel	1	2	3	4
	SINR(dB)	3.5	15.5	22.0	20.4
STA N	Channel	1	2	3	4
	SINR(dB)	3.2	11.8	25.0	15.5

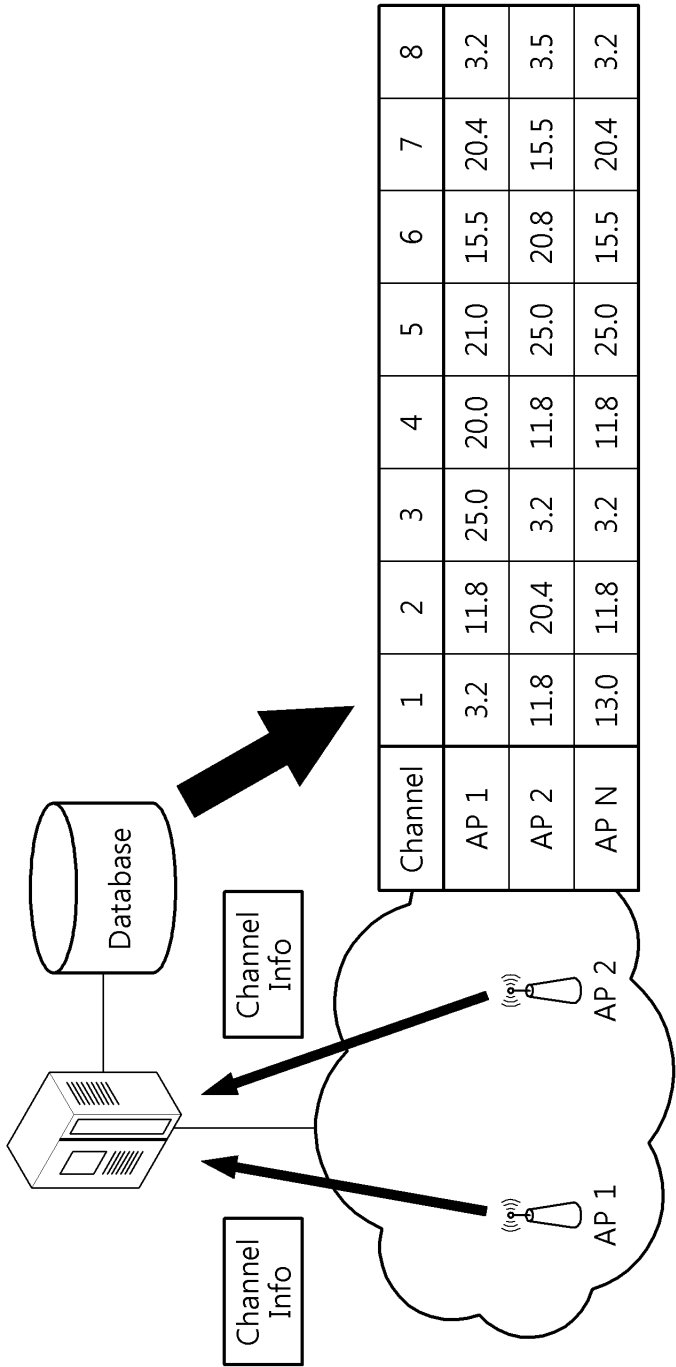
도면5

500

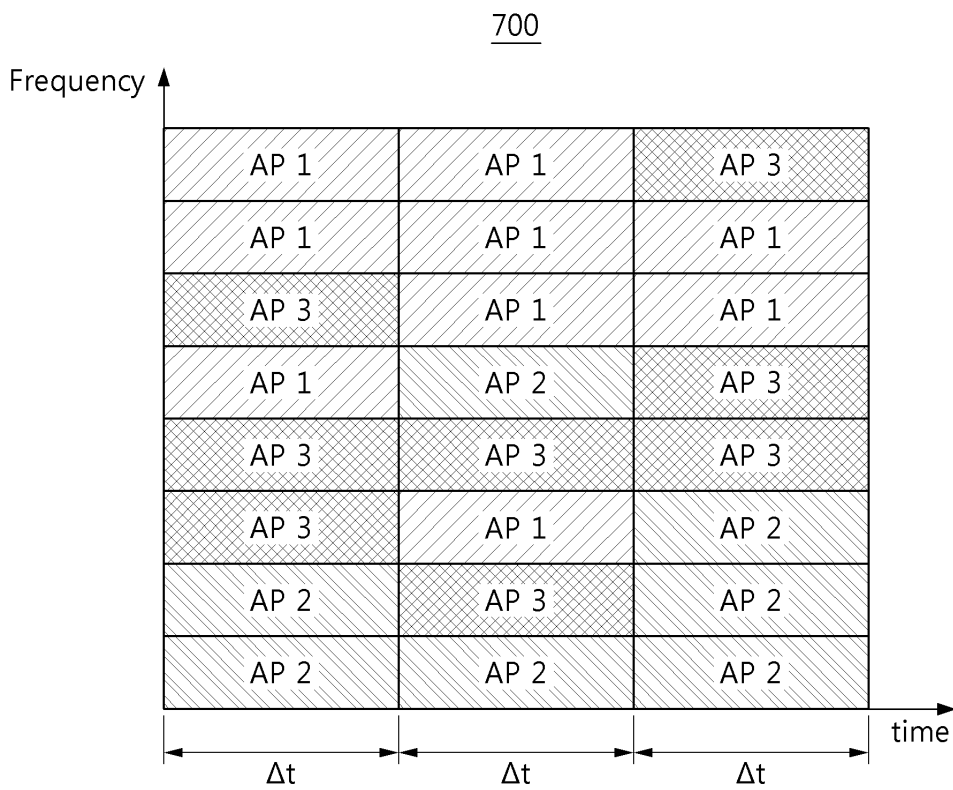
항목	설명	비고
$q_j(t)$	- j 번째 AP 의 멀티미디어 서비스 비율	$q_j(t) = \frac{D_j^{Real}(t)}{\sum_{j=1}^M D_j^{Real}(t)}$
$l_j(t)$	- j 번째 AP 의 비 실시간 성 부하 비율	$l_j(t) = \frac{D_j^{Data}(t)}{\sum_{j=1}^M D_j^{Data}(t)}$
$b_j(t)$	- j 번째 AP 의 균형 지표 - 클수록 더 많은 무선 자원을 할당	$b(t) = (1-a)l_j(t) + aq_j(t)$ $0 < b_j(t) < 1$
α	- 실시간 서비스에 대한 가중치	$0 < \alpha < 1$

도면6

600



도면7



도면8

