



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0114806
(43) 공개일자 2009년11월04일

(51) Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0040642

(22) 출원일자 2008년04월30일

심사청구일자 2008년04월30일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 공동 220번지 충남대학교

(72) 발명자

이영석

대전 유성구 장대동 326-8

김지욱

대전 서구 둔산2동 녹원아파트 104-508

(74) 대리인

김원준

전체 청구항 수 : 총 9 항

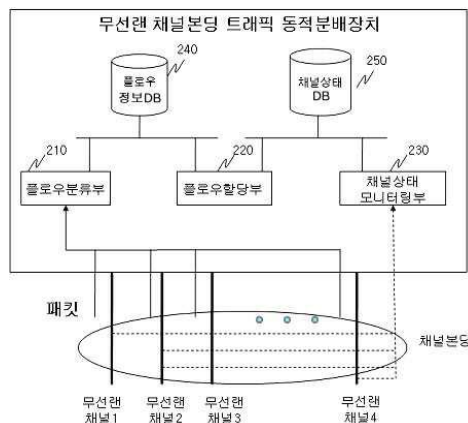
(54) 채널본딩형 무선랜 시스템에서의 트래픽 동적분배방법 및장치

(57) 요약

본 발명은 채널본딩형 무선랜 시스템에서의 트래픽 동적분배방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 (A) 도착된 패킷으로부터 플로우 정보를 추출하고 이를 바탕으로 상기 패킷을 플로우 단위로 분류하는 플로우분류단계; (B) 본딩된 각 채널들의 상태를 모니터링하는 채널상태모니터링단계; 및 (C) 상기 단계(B)에서 얻어진 채널 상태정보를 참조하여 최적의 채널에 상기 단계(A)에서 분류된 플로우를 할당하는 플로우할당단계;를 포함하는 채널 본딩형 무선랜 시스템에서의 트래픽 동적분배방법 및 이 방법이 적용되는 장치에 관한 것이다.

본 발명에 의하면, 무선랜에서 복수 개의 채널을 동시에 이용하여 패킷을 전송할 때, 무선랜의 신호품질과 전송 효율 등을 감지하여 신호품질이 나쁜 채널보다 신호 품질이 좋은 채널로 트래픽을 많이 보내게 하여 전체적인 전송 처리율을 향상시킬 수 있게 된다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 C1090-0801-0016

부처명 정보통신연구진흥원

연구사업명 대학 IT 연구센터 육성 지원사업

연구과제명 해킹·바이러스 대응기술 연구

주관기관 충남대학교

연구기간 2003.08.01~2011.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

채널본딩형 무선랜 시스템에서의 트래픽 동적분배방법에 있어서,

(A) 도착된 패킷으로부터 플로우 정보를 추출하고 이를 바탕으로 상기 패킷을 플로우 단위로 분류하는 플로우분류단계;

(B) 본딩된 각 채널들의 상태를 모니터링하는 채널상태모니터단계; 및

(C) 상기 단계(B)에서 얻어진 채널 상태정보를 참조하여 최적의 채널에 상기 단계(A)에서 분류된 플로우를 할당하는 플로우할당단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 채널본딩형 무선랜 시스템에서의 트래픽 동적분배방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 단계(A)에서의 플로우 정보는

송신자 IP 주소, 수신자 IP 주소, 송신자 포트번호, 수신자 포트번호, 프로토콜, 플로우 시작시간, 최종 업데이트시간, 패킷수, 바이트수, 입력인터페이스 및 출력인터페이스에 관한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 채널본딩형 무선랜 시스템에서의 트래픽 동적분배방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 단계(B)에서는

각 채널에 대한 최대 전송속도, 최근 전송량, 최근 링크사용률, 최근 전송에러율을 포함하는 상태정보가 주기적으로 모니터링되는 것을 특징으로 하는 채널본딩형 무선랜 시스템에서의 트래픽 동적분배방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 단계(C)에서는

최대 전송속도가 높거나, 최근 전송량, 최근 링크사용률 또는 최근 전송에러율이 낮은 채널에 플로우를 할당하는 것을 특징으로 하는 채널본딩형 무선랜 시스템에서의 트래픽 동적분배방법.

청구항 5

채널본딩형 무선랜의 트래픽 동적분배장치에 있어서,

(A) 도착된 패킷으로부터 플로우 정보를 추출하고 이를 바탕으로 상기 패킷을 플로우 단위로 분류하는 플로우분류부;

(B) 본딩된 각 채널들의 상태를 모니터링하는 채널상태모니터부; 및

(C) 상기 채널상태모니터부에 의해 모니터링된 채널 상태정보를 참조하여 최적의 채널에 상기 플로우분류부에 의해 분류된 플로우를 할당하는 플로우할당부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 채널본딩형 무선랜의 트래픽 동적분배장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 플로우 정보는

송신자 IP 주소, 수신자 IP 주소, 송신자 포트번호, 수신자 포트번호, 프로토콜, 플로우 시작시간, 최종 업데이트시간, 패킷수, 바이트수, 입력인터페이스 및 출력인터페이스에 관한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 채널

널본딩형 무선랜의 트래픽 동적분배장치.

청구항 7

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 채널모니터링부에 의하여 각 채널에 대한 최대 전송속도, 최근 전송량, 최근 링크사용률, 최근 전송에러율을 포함하는 상태정보가 주기적으로 모니터링되는 것을 특징으로 하는 채널본딩형 무선랜의 트래픽 동적분배장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 플로우할당부는

최대 전송속도가 높거나, 최근 전송량, 최근 링크사용률 또는 최근 전송에러율이 낮은 채널에 플로우를 할당하는 것을 특징으로 하는 채널본딩형 무선랜의 트래픽 동적분배장치.

청구항 9

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

무선랜카드가 복수 개 장착된 무선랜호스트, 무선랜액세스포인트 또는 무선랜 메쉬노드에 적용되는 것을 특징으로 하는 채널본딩형 무선랜의 트래픽 동적분배장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 채널본딩형 무선랜 시스템에서의 트래픽 동적분배방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 무선랜에서 복수 개의 채널을 동시에 이용하여 패킷을 전송할 때, 무선랜의 신호품질과 전송효율 등을 감지하여 신호품질이 나쁜 채널보다 신호 품질이 좋은 채널로 트래픽을 많이 보내게 하여 전체적인 전송 처리율을 향상시키는 전송방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 무선랜은 IEEE에서 제정한 802.11a/b/g 표준을 지원하는 랜 기술로 무선랜 인터페이스가 부착된 노트북, PDA, 또는 핸드폰 등의 단말기를 액세스포인트(Access Point: AP) 등과 무선으로 접속하는 기술 및 장치이다. 무선랜은 액세스포인트를 두고 여러 개의 무선랜 장비를 연결하여 통신할 수 있는 인프라스트럭처 모드 또는 무선랜 인터페이스가 장착된 장비끼리 임시로 연결하여 통신을 할 수 있는 애드 혹 모드를 지원한다.
- <3> 802.11a/b/g 표준은 2.4GHz와 5GHz 무선전파대역을 허가없이 사용할 수 있어서 무선랜 환경을 쉽게 구축할 수 있게 한다. 802.11a는 5GHz 대역폭을 사용하여 최대속도 54Mbps, 802.11b는 2.4GHz 대역폭을 사용하여 최고속도 11Mbps, 802.11g는 2.4GHz 대역폭을 이용하여 최고속도 54Mbps를 지원한다. 현재 제정중인 802.11n은 2.4GHz와 5GHz를 사용하여 최고속도 300Mbps를 지원할 예정이다.
- <4> 802.11에서는 사용할 수 있는 대역폭을 여러 개의 채널로 나누어서 사용한다. 2.4GHz대역폭에서는 13개, 5GHz 대역에서는 19개의 채널을 사용할 수 있다. 802.11b/g에서 간섭없이 동시에 사용할 수 있는 비중복채널이 3개가 있고, 802.11a에서는 12개가 있다. 이러한 특징을 이용하여 802.11n에서는 여러 개의 비중복채널을 동시에 이용하는 채널본딩 기능을 지원하여 전송속도를 향상시키고 있다.
- <5> 무선통신장치에서 네트워크 카드(무선랜 카드)의 고장에 대비(Fault tolerance)하거나, 무선통신 속도를 향상(Load balance)을 위해 하나의 노드에서 복수개의 무선랜 카드를 하나의 IP로 묶을 수 있는데, 이를 통상 채널본딩(channel bonding)이라 한다.
- <6> 채널본딩기능을 이용하게 되면 전송속도를 향상시킬 수 있지만, 무선전파의 특징상 안정적인 신호품질을 항상 기대하기 어렵다는 단점이 있다. 즉, 무선랜에서 채널이 본딩되어 사용이 될 때 각 채널은 서로 다른 전파대역

을 사용하게 된다. 따라서, 각 채널의 무선신호의 상태는 채널마다 다를 수 있다. 또한, 각 채널의 무선신호는 채널에 배정되는 트래픽의 양과 직접적인 관계가 있다. 즉, 특정 채널에 많은 트래픽이 몰리게 되면 이 채널의 무선신호 상태가 나빠지게 될 수 있다. 특히, 채널본딩의 환경에서 트래픽을 전송할 때에는 같은 플로우에 속한 패킷들은 동일한 무선채널을 이용해야 하기 때문이다. 같은 플로우에 속한 패킷들이 서로 다른 채널을 이용하여 전송이 되면, 패킷의 순서가 뒤바뀌어 응용의 성능이 떨어지게 되기 때문이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <7> 본 발명은 무선랜에서 채널본딩 기능을 이용하여 트래픽을 전송할 때 여러 개의 무선채널의 상태를 모니터링하고, 이렇게 모니터링된 무선랜 인터페이스의 상태정보를 이용하여 트래픽을 동적으로 조정함으로써 전체적인 전송효율을 향상시킬 수 있는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <8> 전술한 과제를 해결하기 위한 본 발명은, 트래픽 동적분배방법 및 장치에 관한 것이다.

<9> (1) 트래픽 동적분배방법

- <10> 본 발명은, (A) 도착된 패킷으로부터 플로우 정보를 추출하고 이를 바탕으로 상기 패킷을 플로우 단위로 분류하는 플로우분류단계; (B) 본딩된 각 채널들의 상태를 모니터링하는 채널상태모니터단계; 및 (C) 상기 단계(B)에서 얻어진 채널 상태정보를 참조하여 최적의 채널에 상기 단계(A)에서 분류된 플로우를 할당하는 플로우할당단계;를 포함하는 채널본딩형 무선랜 시스템에서의 트래픽 동적분배방법에 관한 것이다.

- <11> 본 발명에서 상기 플로우 정보는 송신자 IP 주소, 수신자 IP 주소, 송신자 포트번호, 수신자 포트번호, 프로토콜, 플로우 시작시간, 최종 업데이트시각, 패킷수, 바이트수, 입력인터페이스 및 출력인터페이스에 관한 정보를 포함할 수 있다.

- <12> 본 발명의 상기 단계(B)에서는 각 채널에 대한 최대 전송속도, 최근 전송량, 최근 링크사용률, 최근 전송에러율을 포함하는 상태정보가 주기적으로 모니터링되는 것이 바람직하다.

- <13> 본 발명의 상기 단계(C)에서는 최대 전송속도가 높거나, 최근 전송량, 최근 링크사용률 또는 최근 전송에러율이 낮은 채널에 플로우를 할당하도록 프로그래밍될 수 있다.

<14> (2) 트래픽 동적분배장치

- <15> 또한 본 발명은, (A) 도착된 패킷으로부터 플로우 정보를 추출하고 이를 바탕으로 상기 패킷을 플로우 단위로 분류하는 플로우분류부; (B) 본딩된 각 채널들의 상태를 모니터링하는 채널상태모니터부; 및 (C) 상기 채널상태모니터부에 의해 모니터링된 채널 상태정보를 참조하여 최적의 채널에 상기 플로우분류부에 의해 분류된 플로우를 할당하는 플로우할당부;를 포함하는 채널본딩형 무선랜의 트래픽 동적분배장치에 관한 것이다.

- <16> 본 발명에서 상기 플로우 정보는 송신자 IP 주소, 수신자 IP 주소, 송신자 포트번호, 수신자 포트번호, 프로토콜, 플로우 시작시간, 최종 업데이트시각, 패킷수, 바이트수, 입력인터페이스 및 출력인터페이스에 관한 정보를 포함하는 것이 바람직하다.

- <17> 본 발명의 상기 채널상태모니터부에 의하여 각 채널에 대한 최대 전송속도, 최근 전송량, 최근 링크사용률, 최근 전송에러율을 포함하는 상태정보가 주기적으로 모니터링되도록 하는 것이 좋다.

- <18> 상기 플로우할당부는 최대 전송속도가 높거나, 최근 전송량, 최근 링크사용률 또는 최근 전송에러율이 낮은 채널에 플로우를 할당하도록 할 수 있다.

- <19> 본 발명에 의한 상기 장치는, 무선랜카드가 복수 개 장착된 무선랜호스트, 무선랜액세스포인트 또는 무선랜 메쉬노드에 적용될 수 있다.

효 과

- <20> 본 발명에 의하면 무선랜의 복수 채널을 이용하는 무선랜 액세스포인트 또는 호스트가 채널본딩을 이용하여 무선링크 속도를 향상시킬 때, 무선신호의 품질에 따라 동적으로 트래픽을 배정하여 에러율을 낮추어 전체 트래픽

전송률을 높일 수 있게 한다.

<21> 또한 채널본딩을 이용할 때 애드혹 모드로 셋팅되어 액세스포인트와 액세스포인트간 또는 호스트와 호스트사이의 무선링크 연결시 또는 무선랜 메쉬망에서 메쉬노드를 연결할 때 무선신호의 품질에 따라 동적으로 트래픽을 할당하게 됨으로써 안정적인 효율적인 트래픽 전송을 가능하게 한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<22> 본 발명에 있어서, 플로우분류단계(또는 플로우분류부)에서는 입력된 패킷들의 헤더정보 중 송신자 IP 주소, 수신자 IP 주소, 송신자 포트번호, 수신자 포트번호, 프로토콜 등 5개 필드들을 해쉬함수에 입력하여 플로우 정보를 생성하여 이를 플로우정보DB에 기록한다.

<23> 새로 도착한 패킷의 플로우 정보가 플로우정보DB에 존재하지 않을 경우에는 해당 패킷에 대한 플로우정보를 플로우정보DB에 저장한다. 플로우정보DB에는 플로우 시작시간, 최종 업데이트시간, 헤더 중 5개 필드, 패킷수, 바이트수, 입력인터페이스 및 출력인터페이스 정보 등이 저장된다. 기존의 플로우 정보가 검색되면 해당 플로우 정보DB를 업데이트한다. 일정한 시간이 지나도 해당 플로우의 패킷이 도착하지 않으면 플로우정보DB에서 해당 플로우 정보를 삭제한다.

<24> 본 발명에 있어서, 채널상태모니터링단계(또는 채널상태모니터링부)에서는 복수개 무선랜 채널들의 최대전송속도, 최근전송량, 링크사용률, 최근전송에러율 등의 상태를 주기적으로 모니터링하여 채널상태DB에 저장한다.

<25> 본 발명에 있어서, 플로우할당단계(또는 플로우할당부)에서는 분류된 플로우정보를 여러 채널 중 적합한 채널에 할당하여 트래픽을 전송한다. 새롭게 시작되는 플로우에 대해서는 여러 채널들 중에서 링크사용률이 낮고 최근 전송에러율이 낮은 채널로 패킷을 전송시키어 채널의 링크사용률을 높여 전체적인 처리율이 향상되도록 한다.

<26> 또한, 주기적으로 각 채널의 최근전송에러율과 링크사용률의 값을 설정된 기준값과 비교하여 최근전송에러율이 높거나 링크사용률이 높은 채널에 할당된 플로우들을 최근전송에러율이 낮고 링크사용률이 낮은 채널로 이동시키도록 한다. 즉, 링크 사용률이 높은 채널에 할당된 플로우 중 일부를 다른 채널로 이동시키게 되는 것이다. 플로우를 이동시키는 조건으로는, 특정 채널의 최근전송에러율이 미리 설정된 기준값보다 크거나 채널의 링크사용률값이 설정된 기준값보다 크게 될 경우로 설정할 수 있다. 이동시키려는 채널에 할당되어있는 플로우들의 비트전송률을 기준으로 큰 것들을 우선적으로 선택하여 다른 채널로 이동시키도록 한다. 특정 플로우를 이동시킬 수 있는 조건은 이동될 채널의 링크사용률과 이동되는 플로우의 비트전송률값의 합이 미리 설정된 값보다 작아야한다. 이 조건을 만족하는 채널이 있을 경우는 계속하여 플로우를 이동시켜 문제가 발생한 채널의 링크사용률값을 설정된 값보다 작게 만들도록 한다.

<27> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세히 설명한다. 그러나 이러한 도면은 본 발명의 기술적 사상의 내용과 범위를 쉽게 설명하기 위한 예시일 뿐, 이에 의해 본 발명의 기술적 범위가 한정되거나 변경되는 것은 아니다. 또한 이러한 예시에 기초하여 본 발명의 기술적 사상의 범위 안에서 다양한 변형과 변경이 가능함은 당업자에게는 당연할 것이다.

<28> 도 1은 본 발명에 의한 채널본딩형 무선랜 시스템에서의 트래픽 동적분배방법 및 장치가 적용될 수 있는 세 가지 시나리오를 예시적으로 보여주는 도면이다.

<29> 도면에서 볼 수 있듯이, ① 채널본딩형 무선랜 인프라스트럭처모드에서, 다수의 무선랜 호스트(100)와 하나의 무선랜 액세스포인트(101)에 접속할 때 ② 애드혹 모드에서, 무선랜 호스트(100)와 무선랜 호스트(100)에 접속할 때 ③ 무선랜 메쉬노드(102)가 연결되어 무선으로 패킷을 빠르게 전송시킬 때 전송속도를 증가시킬 수 있도록 본 발명에 의한 방법 및 장치의 적용이 가능하다.

<30> 도 2는 본 발명에 의한 채널본딩형 무선랜의 트래픽 동적분배장치의 예시적 개략도로서, 무선랜 채널본딩을 사용할 때 호스트, 액세스포인트 또는 무선랜 메쉬노드에서 트래픽을 동적으로 분배하는 장치를 도시한 것이다.

<31> 복수개의 채널이 본딩되면 하나의 가상 무선랜채널로 인식된다. 무선랜채널에 도착한 패킷은 플로우분류부(210)에 의해서 패킷 송신자 IP주소, 수신자 IP주소, 송신자포트번호, 수신자포트번호, 프로토콜 등 5개 필드들을 해쉬함수에 적용하여 플로우정보DB(240)에 플로우정보를 새로 생성/기록하거나, 기존의 플로우와 동일한 경우에는 해당 플로우정보를 업데이트한다. 플로우정보DB(240)에는 각 플로우의 플로우 시작시간, 최종 업데이트시간, 헤더 중 5개 필드, 패킷수, 바이트수, 입력 인터페이스, 및 출력 인터페이스 정보를 포함하는 플

로우정보가 저장된다. 도착한 패킷의 플로우 정보를 이용하여 플로우정보DB(240)에 기존의 플로우 정보가 검색되면 해당 플로우 정보들을 업데이트한다. 일정한 시간이 지나도 해당 플로우의 패킷이 도착하지 않으면 플로우정보DB(240)에서 해당 플로우 정보를 삭제한다.

- <32> 채널상태모니터링부(230)는 채널상태를 주기적으로 모니터링하여 각 채널에 대한 최대전송속도, 최근전송량, 링크사용률, 최근전송에러율 등을 채널상태DB(250)에 기록한다.
- <33> 플로우할당부(220)는 채널상태DB(250)를 참조하여 플로우정보DB(240)에 기록된 최근 플로우들을 적절한 무선랜 채널에 할당하게 된다. 새로 도착하는 플로우에 대해서 여러 채널들 중에서 링크사용률이 낮고 최근전송에러율이 낮은 채널을 선택하여 패킷을 전송시키게 되는데, 이를 통해 채널의 링크사용률을 높이고 전체적인 처리용량 향상이 유도된다.
- <34> 그러나 각 플로우의 패킷전송률과 비트전송률이 동일하지 않고, 플로우 지속시간 역시 다르기 때문에 채널 상태를 모니터링하여 트래픽 재분배가 이루어지도록 할 필요가 있다. 재조정시에는 채널상태를 주기적으로 모니터링한 결과인 채널상태DB(250)를 이용하여 각 채널의 최근전송에러율과 링크사용률의 값을 설정된 기준값과 비교하여 최근전송에러율이 높거나 링크사용률이 높은 채널에 할당된 플로우들을 최근전송에러율이 낮고 링크사용률이 낮은 채널로 이동시킨다. 이 때 이동시키는 플로우의 전송률과 최근링크사용률을 합한 값이 설정된 기준값보다는 작아야한다.
- <35> 도 3은 본 발명에 의한 채널본딩형 무선랜의 트래픽 동적분배장치에서 패킷을 전송하는 구조를 보여주는 개략도이다.
- <36> 채널본딩형 무선랜 노드에서는 패킷이 도착하게 되면 패킷의 목적지 주소를 라우팅테이블(310)에서 검색하여 전송해야하는 인터페이스 정보를 얻게 된다. 이 때 인터페이스는 가상의 논리적 인터페이스로 여러 개의 물리적 무선랜채널들이 하나로 결합되어 하나의 IP주소가 할당되어있다. 따라서, 패킷이 전달되는 가상의 논리적 인터페이스는 무선랜 채널본딩 트래픽 동적분배장치(320)에서 여러 개의 물리적 인터페이스 중의 하나로 매핑되게 된다. 각각의 물리적 인터페이스는 무선랜채널정보가 할당되어있다.

도면의 간단한 설명

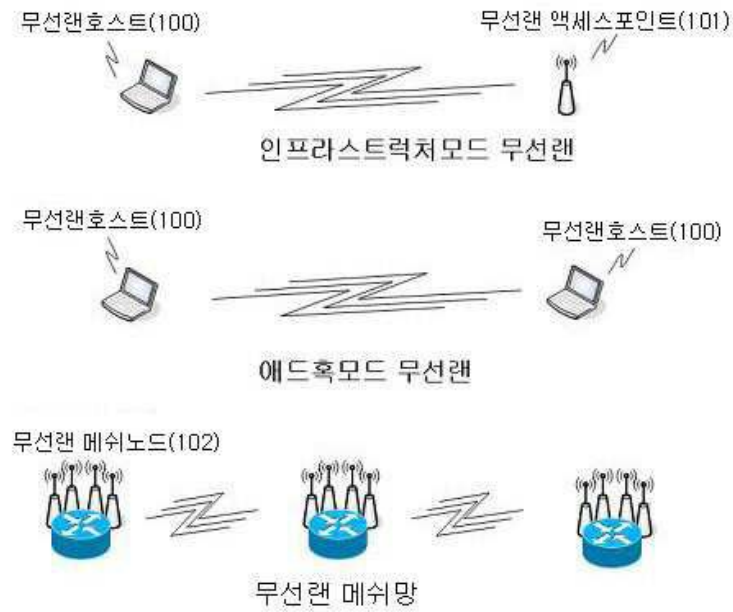
- <37> 도 1은 본 발명에 의한 채널본딩형 무선랜 시스템에서의 트래픽 동적분배방법 및 장치가 적용될 수 있는 예를 도시한 것이다.
- <38> 도 2는 본 발명에 의한 채널본딩형 무선랜의 트래픽 동적분배장치의 예시적 개략도이다.
- <39> 도 3은 본 발명에 의한 채널본딩형 무선랜의 트래픽 동적분배장치에서 패킷을 전송하는 구조를 보여주는 개략도이다.

<도면 중 주요부분에 대한 부호의 설명>

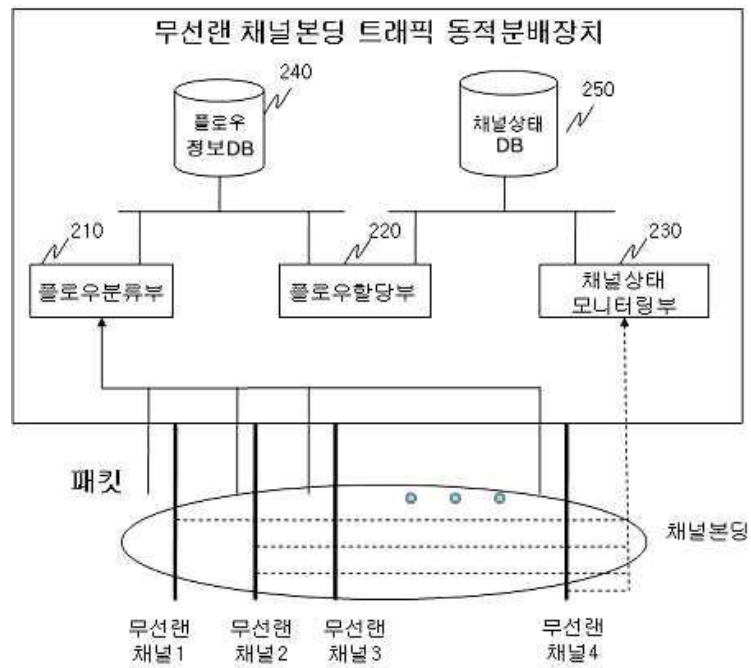
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <41> 100 : 무선랜 호스트 <42> 102 : 무선랜 메쉬노드 <43> 220 : 플로우할당부 <44> 240 : 플로우정보DB <45> 310 : 라우팅테이블 | <ul style="list-style-type: none"> 101 : 무선랜 액세스포인트 210 : 플로우분류부 230 : 채널상태모니터링부 250 : 채널상태DB 320 : 무선랜채널본딩 트래픽 동적분배장치 |
|---|---|

도면

도면1



도면2



도면3

