(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0080816
(43) 공개일자 2008년09월05일

(51) Int. Cl.
H04L 12/28 (2006.01) *H04L 12/56* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0021022
(22) 출원일자 2007년03월02일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416
서강대학교산학협력단
서울 마포구 신수동 1-1 서강대학교
(72) 발명자
박용석
서울시 서초구 서초동 1362번지 두산위브 101동 1402호
방정호
경기도 수원시 영통구 영통동 살구골7단지아파트 현대아파트728동 1302호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
천성진

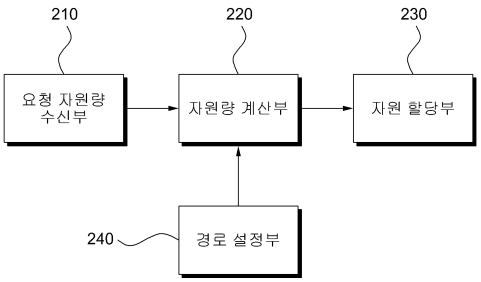
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 멀티 홉 시스템에서의 동적 자원 할당 장치 및 그 방법

(57) 요 약

멀티 홉 시스템에서의 동적 자원 할당 장치 및 그 방법이 개시된다. 본 발명의 동적 자원 할당 장치는 복수 개의 멀티 홉 스테이션(MHS)들 각각으로부터 상기 멀티 홉 스테이션들 각각에 의해 계산된 요청 자원량을 수신하는 요청 자원량 수신부 및 상기 요청 자원량을 기초로 상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로 자원량을 할당하는 자원 할당부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

최진우

서울시 서초구 반포4동 한신서래아파트 4동 604호

강병익

경기도 포천시 신읍동 121-16

김동건

서울시 서초구 반포동 111-1 장원빌라트 702호

배병주

경기도 성남시 수정구 시흥동 린든그로브 101동 302호

신봉진

서울시 중랑구 신내2동 신내건영아파트 1005동 503호

특허청구의 범위

청구항 1

복수 개의 멀티 홉 스테이션(MHS)들 각각으로부터 상기 멀티 홉 스테이션들 각각에 의해 계산된 요청 자원량을 수신하는 요청 자원량 수신부; 및

상기 요청 자원량을 기초로 상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로 자원량을 할당하는 자원 할당부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 자원 할당 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 멀티 홉 스테이션들 각각은

이전 주기의 버퍼에 저장된 데이터량, 현재 주기 동안 입력된 데이터량 및 상기 현재 주기 동안 할당된 데이터량을 기초로 요청 자원량을 계산하는 것을 특징으로 하는 동적 자원 할당 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 동적 자원 할당 장치는

상기 멀티 홉 스테이션들 각각의 요청 자원량의 합 및 상기 요청 자원량의 합과 전체 자원량의 비율을 계산하는 자원량 계산부

를 더 포함하고,

상기 자원 할당부는 상기 계산된 비율 및 상기 요청 자원량을 기초로 상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로 자원량을 할당하는 것을 특징으로 하는 동적 자원 할당 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 동적 자원 할당 장치는

분산식 멀티 홉 시스템에 적용되는 것을 특징으로 하는 동적 자원 할당 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 복수 개의 멀티 홉 스테이션들 각각은

현재 주기에 할당된 자원량을 기초로 그 다음 주기에 필요로 하는 요청 자원량을 계산하는 것을 특징으로 하는 동적 자원 할당 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 자원 할당부는

상기 복수 개의 멀티 홉 스테이션들 중 자원량을 공유하는 멀티 홉 스테이션들로 동일한 자원량을 할당하는 것을 특징으로 하는 동적 자원 할당 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 자원 할당부는

상기 자원량을 공유하는 멀티 홉 스테이션들의 요청 자원량 중 더 많은 요청 자원량을 상기 자원량을 공유하는 멀티 홉 스테이션들로 할당하는 것을 특징으로 하는 동적 자원 할당 장치.

청구항 8

현재 주기에 할당된 자원량을 기초로 그 다음 주기에 필요로 하는 요청 자원량을 계산하고 상기 계산된 요청 자원량을 요청하는 복수 개의 멀티 홉 스테이션(MHS)들; 및

상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로부터 요청 자원량을 수신하고 상기 요청 자원량을 기초로 상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로 자원량을 할당하는 기지국

을 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티 홉 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 멀티 홉 스테이션들 각각은

이전 주기의 버퍼에 저장된 데이터량, 현재 주기 동안 입력된 데이터량 및 상기 현재 주기 동안 할당된 데이터량을 기초로 요청 자원량을 계산하는 것을 특징으로 하는 멀티 홉 시스템.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 기지국은

상기 멀티 홉 스테이션들 각각의 요청 자원량의 합 및 상기 요청 자원량의 합과 전체 자원량의 비율을 계산하고, 상기 계산된 비율 및 상기 요청 자원량을 기초로 상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로 자원량을 할당하는 것을 특징으로 하는 멀티 홉 시스템.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 멀티 홉 시스템은

분산식 멀티 홉 시스템인 것을 특징으로 하는 멀티 홉 시스템.

청구항 12

복수 개의 멀티 홉 스테이션(MHS)들 각각이 요청 자원량을 계산하는 단계;

상기 멀티 홉 스테이션(MHS)들 각각이 상기 계산된 자원량을 요청하는 단계;

기지국(BS)이 상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로부터 상기 요청 자원량을 수신하는 단계; 및

상기 기지국(BS)이 상기 요청 자원량을 기초로 상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로 자원량을 할당하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 자원 할당 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 멀티 홉 스테이션들 각각은

이전 주기의 버퍼에 저장된 데이터량, 현재 주기 동안 입력된 데이터량 및 상기 현재 주기 동안 할당된 데이터량을 기초로 요청 자원량을 계산하는 것을 특징으로 하는 동적 자원 할당 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로 할당하는 단계는

상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로부터 수신된 상기 요청 자원량의 합을 계산하는 단계;

상기 계산된 요청 자원량의 합과 전체 자원량의 비율을 계산하는 단계; 및

상기 계산된 비율 및 상기 요청 자원량을 기초로 상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로 자원량을 할당하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 자원 할당 방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 동적 자원 할당 방법은

분산식 멀티 홉 시스템에 적용되는 것을 특징으로 하는 동적 자원 할당 방법.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 복수 개의 멀티 홉 스테이션들 각각은

현재 주기에 할당된 자원량을 기초로 그 다음 주기에 필요로 하는 요청 자원량을 계산하는 것을 특징으로 하는 동적 자원 할당 방법.

청구항 17

제12항에 있어서,

상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로 자원량을 할당하는 단계는

상기 복수 개의 멀티 홉 스테이션들 중 자원량을 공유하는 멀티 홉 스테이션들로 동일한 자원량을 할당하는 것을 특징으로 하는 동적 자원 할당 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로 자원량을 할당하는 단계는

상기 자원량을 공유하는 멀티 홉 스테이션들의 요청된 자원량 중 더 많은 요청 자원량을 상기 자원량을 공유하는 멀티 홉 스테이션들로 할당하는 것을 특징으로 하는 동적 자원 할당 방법.

청구항 19

제12항 내지 제18항 중 어느 하나의 항의 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<13> 본 발명은 자원 할당에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 분산식(distributed) 멀티 홉 시스템(multi-hop system)에서 멀티 홉 스테이션들 자원량을 동적으로 할당할 수 있는 멀티 홉 시스템에서의 동적 자원 할당 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

<14> 멀티 홉 시스템에서 기지국은 멀티 홉 스테이션(MHS)들에 자원량을 할당하고, 각 MHS들은 자신에 할당된 자원량을 이용하여 데이터를 다른 MHS 또는 이동 단말기로 전송한다.

<15> 여기서, 기지국이 MHS들 각각으로 고정된 양의 자원을 할당하면 특정 MHS에서 병목 또는 버퍼 오버플로우 현상이 발생할 수 있다. 반대로, 할당된 자원량이 남는 MHS가 발생할 수도 있다.

<16> MHS마다 요구하는 자원량은 크게 다를 수 있으며 또한 일시적으로 시간에 따라 변화할 수 있다. 예를 들어, 자원량을 결정하는 요인인 이동 단말기의 이동성(mobility), 이동 단말기의 트래픽 종류, 이동 단말기의 채널 상태 등에 의해 MHS에서 필요로 하는 자원량이 결정될 수 있다.

<17> 즉, 멀티 홉 시스템에 구성된 MHS들 각각은 여러 요인으로 인하여 요구하는 자원량이 시간에 따라 달라질 수 있고, MHS에서 요구하는 자원량이 할당되지 못한 경우에는 병목 및 버퍼 오버플로우 현상 등이 발생하거나 자원량이 남는 현상이 발생할 수 있다.

<18> 따라서, 멀티 홉 시스템에서 MHS들의 자원 할당량을 동적으로 조절할 수 있는 장치의 필요성이 대두된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<19> 본 발명은 상술한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 분산식 멀티 홉 시스템에서 멀티 홉 스테이션의 자원량을 동적으로 할당하는 것을 목적으로 한다.

<20> 또한, 본 발명은 기지국 또는 멀티 홉 스테이션의 제어를 담당하는 주체에서 멀티 홉 스테이션에서 계산된 요청 자원량을 수신하고, 그 요청 자원량을 기초로 멀티 홉 스테이션의 자원량을 할당하는 것을 목적으로 한다.

<21> 또한, 본 발명은 멀티 홉 스테이션의 자원량을 동적으로 할당하여 특정 멀티 홉 스테이션에서의 병목(bottoleneck) 또는 버퍼 오버플로우 현상을 방지하고, 각 멀티 홉 스테이션에 자원을 적절히 할당하여 전체 시스템의 자원효율을 증대시키는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<22> 상기의 목적을 달성하고 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 동적 자원 할당 장치는 복수 개의 멀티 홉 스테이션(MHS)들 각각으로부터 상기 멀티 홉 스테이션들 각각에 의해 계산된 요청 자원량을 수신하는 요청 자원량 수신부 및 상기 요청 자원량을 기초로 상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로 자원량을 할당하는 자원 할당부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<23> 이때, 상기 멀티 홉 스테이션들 각각은 이전 주기의 버퍼에 저장된 데이터량, 현재 주기 동안 입력된 데이터량 및 상기 현재 주기 동안 할당된 데이터량을 기초로 요청 자원량을 계산할 수 있다.

<24> 이때, 상기 동적 자원 할당 장치는 상기 멀티 홉 스테이션들 각각의 요청 자원량의 합 및 상기 요청 자원량의 합과 전체 자원량의 비율을 계산하는 자원량 계산부를 더 포함하고, 상기 자원 할당부는 상기 계산된 비율 및 상기 요청 자원량을 기초로 상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로 자원량을 할당할 수 있다.

<25> 이때, 상기 동적 자원 할당 장치는 분산 멀티 홉 시스템에 적용될 수 있다.

<26> 이때, 상기 자원 할당부는 상기 자원량을 공유하는 멀티 홉 스테이션들의 요청 자원량 중 더 많은 요청 자원량을 상기 자원량을 공유하는 멀티 홉 스테이션들로 할당할 수 있다.

<27> 본 발명의 멀티 홉 시스템은 현재 주기에 할당된 자원량을 기초로 그 다음 주기에 필요로 하는 요청 자원량을 계산하고 상기 계산된 요청 자원량을 요청하는 복수 개의 멀티 홉 스테이션(MHS)들 및 상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로부터 요청 자원량을 수신하고 상기 요청 자원량을 기초로 상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로 자원량을 할당하는 기지국을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<28> 본 발명의 동적 자원 할당 방법은 복수 개의 멀티 홉 스테이션(MHS)들 각각이 요청 자원량을 계산하는 단계, 상기 멀티 홉 스테이션(MHS)들 각각이 상기 계산된 자원량을 요청하는 단계, 기지국(BS)이 상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로부터 상기 요청 자원량을 수신하는 단계 및 상기 기지국(BS)이 상기 요청 자원량을 기초로 상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로 자원량을 할당하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<29> 이때, 상기 멀티 홉 스테이션들 각각은 이전 주기의 버퍼에 저장된 데이터량, 현재 주기 동안 입력된 데이터량 및 상기 현재 주기 동안 할당된 데이터량을 기초로 요청 자원량을 계산할 수 있다.

<30> 이때, 상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로 할당하는 단계는 상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로부터 수신된 상기 요청 자원량의 합을 계산하는 단계, 상기 계산된 요청 자원량의 합과 전체 자원량의 비율을 계산하는 단계 및 상기 계산된 비율 및 상기 요청 자원량을 기초로 상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로 자원량을 할당하는 단계를

포함할 수 있다.

<31> 이때, 상기 동적 자원 할당 방법은 분산식 멀티 홉 시스템에 적용될 수 있다.

<32> 이때, 상기 멀티 홉 스테이션들 각각으로 자원량을 할당하는 단계는 상기 자원량을 공유하는 멀티 홉 스테이션들의 요청된 자원량 중 더 많은 요청 자원량을 상기 자원량을 공유하는 멀티 홉 스테이션들로 할당할 수 있다.

<33> 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

<34> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 동적 자원 할당 장치를 설명하기 위한 멀티 홉 시스템도이다.

<35> 도 1을 참조하면, 멀티 홉 시스템은 기지국(110) BS 및 복수 개의 멀티 홉 스테이션(MHS)들(120~150)을 포함한다.

<36> 기지국(110)은 복수개의 MHS들(120~150)로부터 전송된 요청 자원량을 수신하고, 그 수신된 요청 자원량을 기초로 MHS들(120~150) 각각에 할당할 자원량을 계산한다.

<37> 이때, 기지국(110)은 기지국과 MHS, MHS와 MHS 사이의 경로를 설정하고, 그 설정된 경로에 따라 데이터를 전송할 수 있다. 여기서, 기지국(110)은 경로 설정을 위한 경로 정보만을 가지고 있고, 경로 정보를 이용한 경로 설정은 기지국이 아닌 다른 주체에서 수행될 수도 있다.

<38> 이때, 기지국(110)은 기지국의 자원 할당량과 MHS들(120~150)로부터 수신된 요청 자원량의 합을 계산하고, 그 계산된 자원량의 합과 할당할 수 있는 전체 자원량의 비율을 계산하여 MHS들 각각으로 할당할 자원량을 계산할 수 있다.

<39> 즉, 기지국(110)은 요청 자원량의 합과 전체 자원량의 비율을 기초로 MHS들 각각으로 자원을 할당함으로써, 특정 MHS의 자원량 변화에 따라 발생할 수 있는 다른 MHS의 자원량 재조정 문제를 해결할 수 있다.

<40> 이때, 기지국(110)은 요청 자원량의 합과 전체 자원량의 비율을 기초로 계산된 자원량을 기 결정된 주기 단위로 MHS들 각각으로 할당할 수 있다.

<41> 이때, 기지국(110)은 MHS들(120~150) 중 자원량을 공유할 수 있는 MHS들로 동일한 자원량을 할당할 수 있다. 예컨대, MHS1과 MHS4가 자원량을 공유할 수 있다 가정하면 MHS1에 할당할 자원량과 MHS4에 할당할 자원량 중 더 많은 자원량을 MHS1과 MHS4의 자원량으로 할당하거나 요청 자원량들의 평균 자원량을 할당할 수 있다.

<42> MHS들(120~150) 각각은 필요로 하는 요청 자원량을 계산하고 그 계산된 요청 자원량을 기지국으로 전송한다.

<43> 이때, MHS들(120~150) 각각은 이전 주기의 버퍼에 저장된 데이터량, 현재 주기 동안 입력되는 데이터량 및 현재 주기 동안 할당된 데이터량을 기초로 요청 자원량을 계산할 수 있다.

<44> 이때, MHS들 각각은 현재 주기에 할당된 자원량을 기초로 그 다음 주기의 요청 자원량을 계산할 수 있다.

<45> 즉, MHS들(120~150) 각각은 이전 주기에 버퍼에 저장된 데이터량과 현재 주기 동안 입력되는 데이터량의 합 및 현재 주기 동안 할당된 데이터량의 비율을 통해 요청 자원량을 계산한다.

<46> 여기서, 이전 주기의 버퍼에 저장된 데이터량과 현재 주기 동안 입력되는 데이터량의 합 및 현재 주기 동안 할당된 데이터량의 비율이 "1"인 것이 바람직하다.

<47> 이때, MHS들 각각은 아래 [수학식 1]을 이용하여 요청 자원량을 계산할 수 있다.

수학식 1

$$Y_{i+1} = \frac{U_i + B_{i-1}}{X_i}$$

<48>

<49> 여기서, Y_{i+1}는 다음 주기의 요청 자원량을 말하고, U_i는 현재 주기 동안 입력되는 데이터량을 말하고, B_{i-1}은 현재 주기의 시작 시점에서 MHS의 버퍼에 저장된 데이터량을 말하고, X_i는 현재 주기 동안에 할당된 자원으로 전송할 수 있는 최대 데이터량을 말한다.

<50> 즉, MHS들 각각은 현재 주기 동안 할당된 자원량을 기준으로 그 다음 주기의 요청 자원량을 계산하고, 그 계산

된 요청 자원량을 기지국으로 전송한다.

<51> 여기에서 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 MHS는 현재 주기의 할당된 자원량을 기준으로 다음 주기의 요청 자원량에 대한 정보만을 기지국으로 전송하면 되기 때문에 해당 MHS와 이동 단말기(MS: Mobile Station)들 사이의 채널 상태 정보 등을 전송할 필요가 없다. 따라서, MHS에서 기지국으로의 정보 전달을 위한 오버헤드를 감소시킬 수 있다.

<52> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 동적 자원 할당 장치에 대한 구성 블록도이다.

<53> 도 2를 참조하면, 동적 자원 할당 장치는 요청 자원량 수신부(210), 자원량 계산부(220), 자원 할당부(230) 및 경로 설정부(240)를 포함한다.

<54> 요청 자원량 수신부(210)는 복수 개의 MHS들 각각으로부터 MHS들 각각에 의해 계산된 요청 자원량을 수신한다.

<55> 이때, MHS들 각각에 의해 계산된 요청 자원량은 이전 주기에 할당된 자원량에 대한 비율일 수 있다. 예컨대, MHS의 이전 주기에 할당된 자원량이 A이고 계산된 요청 자원량이 이전 주기에 할당된 자원량의 0.7배인 경우 요청 자원량 수신부(210)는 0.7A의 요청 자원량을 수신한다.

<56> 이때, 요청 자원량 수신부(210)는 MHS들 각각으로부터 요청 자원량을 계산할 수 있는 정보를 수신하여 MHS들 각각의 요청 자원량을 계산할 수도 있다.

<57> 경로 설정부(240)는 멀티 홉 시스템의 데이터 입출력 경로를 설정한다. 즉, 경로 설정부(240)는 멀티 홉 시스템의 토폴로지(topology)를 설정한다. 이때, 멀티 홉 시스템의 토폴로지는 기 설정된 것이 아니라 상황에 따라 달라질 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 동적 자원 할당 장치는 멀티 홉 시스템의 토폴로지에 상관없이 적용 가능하다.

<58> 자원량 계산부(220)는 MHS들 각각으로부터 수신된 요청 자원량 및 전체 자원량을 기초로 기 설정된 토폴로지에 따라 MHS들 각각으로 할당할 자원량을 계산한다.

<59> 이때, 자원량 계산부(220)는 MHS들 각각으로부터 수신된 요청 자원량의 합을 계산하고, 그 계산된 요청 자원량의 합 및 전체 자원량의 비율을 계산할 수 있다.

<60> 즉, 자원량 계산부(220)는 MHS들로부터 수신된 요청 자원량의 합이 전체 자원량과 일치될 수 있도록 요청 자원량 각각에 일정 비율을 곱한다. 따라서, MHS들 각각에 할당되는 자원량은 실제 요청 자원량과 달라질 수 있다.

<61> 이때, 자원량 계산부(220)는 기지국의 이전 주기에서의 할당된 자원량과 MHS들 각각으로부터 수신된 요청 자원량의 합을 계산하고, 그 계산된 자원량의 합 및 전체 자원량의 비율을 계산할 수 있다.

<62> 자원 할당부(230)는 자원량 계산부(220)에 의해 계산된 비율과 MHS들 각각의 요청 자원량을 기초로 MHS들 각각의 자원량을 계산하고, 그 계산된 자원량을 해당하는 MHS들 각각에 할당한다.

<63> 본 발명의 일 실시예에 따른 동적 자원 할당 장치에 대한 동작을 도 3 내지 도 5를 참조하여 설명한다.

<64> 도 3은 MHS에서 요청 자원량을 계산하는 과정을 설명하기 위한 일 예시도이다.

<65> 도 3을 참조하면, MHS는 시간 B에서 그 다음 주기(T_{i+1}) 동안(B~C시간)의 요청 자원량을 계산하기 위해 현재 주기(T_i) 동안 입력되는 데이터량(U_i), 이전 주기의 버퍼에 저장된 데이터량(A 시간에서 MHS의 버퍼에 저장된 데이터량) 및 현재 주기(T_i) 동안 할당된 데이터량(X_i)을 기초로 i+1번째 주기 동안의 요청 자원량을 계산한다.

<66> 즉, i+2번째 주기 동안의 요청 자원량을 계산하기 위해서는 i번째 주기의 MHS 버퍼에 저장된 데이터량, i+1번째 주기 동안 입력되는 데이터량 및 i+1번째 주기 동안 할당된 데이터량을 기초로 계산할 수 있다.

<67> 이때, 요청 자원량은 상술한 [수학식 1]을 이용하여 계산될 수 있다.

<68> 이런 과정을 통해 계산된 요청 자원량은 기지국으로 전송된다.

<69> 기지국은 MHS들 각각으로부터 수신된 요청 자원량을 수신하고, MHS들 각각으로 할당될 자원량을 계산한다.

<70> 이때, 기지국은 MHS들 각각으로부터 수신된 요청 자원량의 합이 할당할 수 있는 전체 자원량과 다를 수 있기 때문에 MHS들 각각으로 할당될 자원량을 스케일링(scaling)한다. 이에 대해 도 4를 참조하여 설명한다.

<71> 도 4는 기지국에서 요청 자원량을 스케일링하여 실제 할당될 자원의 양을 계산하는 과정을 보인 일 예시도이다.

여기서, 도 4는 기지국(BS), MHS1 및 MHS2에 대한 자원량을 대한 일 예시도이다.

<72> 도 4를 참조하면, 기지국(BS), MHS1 및 MHS2에 대해 이전 주기 동안 할당된 자원량(410~430)은 전체 할당량과 동일하다.

<73> 반면, MHS1 및 MHS2로부터 수신된 현재 주기 동안의 요청 자원량(440, 450)은 이전 주기 동안 할당된 자원량(420, 430)에 비해 많은 것을 알 수 있다.

<74> 여기서, i+1번째 주기의 요청 자원량과 i번째 주기에 할당된 자원량과의 관계는 [수학식 2]와 같다.

수학식 2

$$Z_{i+1} = Z_i \times \frac{U_i + B_{i-1}}{X_i}$$

<75>

<76> 여기서, Z_{i+1}는 다음 주기의 요청 자원량을 말하고, Z_i는 현재 주기에 할당된 자원량을 말하고, U_i는 현재 주기 동안 입력되는 데이터량을 말하고, B_{i-1}은 현재 주기의 시작 시점에서 MHS의 버퍼에 저장된 데이터량을 말하고, X_i는 현재 주기 동안에 할당된 자원으로 전송할 수 있는 최대 데이터량을 말한다.

<77> [수학식 2]에서 알 수 있듯이, i+1번째 주기의 요청 자원량(Z_{i+1})은 i번째 주기에 할당된 자원량(Z_i)과 i번째 주기 동안 입력되는 데이터량(U_i), i번째 주기의 시작 시점에서 버퍼에 저장된 데이터량(B_{i-1}) 및 i번째 주기 동안 할당된 자원으로 전송할 수 있는 최대 데이터량(X_i)을 기초로 계산될 수 있다.

<78> 예컨대, MHS1의 i+1번째 주기의 요청 자원량(440)은 i번째 주기 동안 입력되는 데이터량과 i번째 주기의 시작 시점에서 버퍼에 저장된 데이터량의 합 및 i번째 주기 동안 할당된 자원으로 전송할 수 있는 최대 데이터량의 비율에 i번째 주기에 할당된 자원량(420)이 곱해진 것이다.

<79> 하지만, 도 4의 일 예에서 알 수 있듯이, 현재 주기에 할당된 기지국의 자원량(410), MHS1의 요청 자원량(440) 및 MHS2의 요청 자원량(450)의 합이 전체 자원량보다 커질 수 있다. 물론, 현재 주기에 할당된 기지국의 자원량, MHS1의 요청 자원량 및 MHS2의 요청 자원량의 합이 전체 자원량보다 작을 수도 있다.

<80> 따라서, 기지국은 기지국의 자원량(410), MHS1의 요청 자원량(440) 및 MHS2의 요청 자원량(450)의 합을 전체 자원량과 일치시키기 위해 스케일링한다.

<81> 즉, 전체 자원량과 일치시키기 위해 기지국의 자원량, MHS1의 요청 자원량 및 MHS2의 요청 자원량에 일정 비율을 각각 곱하여 실제로 기지국으로 할당될 자원량(460), MHS1로 할당될 자원량(470) 및 MHS2로 할당될 자원량(480)의 합을 전체 자원량과 일치시킨다.

<82> 기지국은 스케일링에 의해 계산된 MHS1 및 MHS2 각각에 대한 자원량(470, 480)을 MHS1 및 MHS2 각각에 할당한다.

<83> 도 5는 본 발명에 따른 동적 자원 할당 장치에 대한 자원량 공유를 설명하기 위한 일 예시도이다.

<84> 도 5를 참조하면, MHS들을 두 영역(510, 520)의 MHS들로 분할한 것을 알 수 있다.

<85> 여기서, 각 영역에 포함된 MHS들은 영역에 포함된 하나 이상의 다른 MHS들로 할당된 자원량을 공유할 수 있다.

<86> 예컨대, 제2 영역(520)에 포함된 MHS1은 같은 영역에 포함된 MHS3으로 할당된 자원량을 공유하여 사용할 수 있다. 즉, 기지국이 MHS1에 1번의 자원량을 할당하고 MHS3에 3번의 자원량을 할당한 경우 MHS1 및 MHS3은 1번과 3번에 할당된 자원량을 공유하여 사용한다.

<87> 이때, 기지국은 동일한 영역에 포함된 MHS들로 동일한 자원량을 할당할 수 있다.

<88> 이때, 기지국은 동일한 영역에 포함된 MHS들로 할당될 자원량 중 더 많은 요청 자원량에 상응하는 자원량을 MHS들로 할당하거나 MHS들로 할당될 자원량의 평균 자원량을 할당할 수 있다. 예를 들어, 제1 영역(510)에 포함된 MHS2의 요청 자원량이 MHS4의 요청 자원량보다 큰 경우 기지국은 MHS2 및 MHS4로 MHS2의 요청 자원량을 할당한다.

<89> 이와 같이 본 발명에 따른 동적 자원 할당 장치는 MHS들 각각으로부터 이동 단말기의 정보가 아닌 MHS에서의 종합된 정보 즉, 요청 자원량만을 수신하기 때문에 MHS로부터 기지국까지의 정보 전송에 따른 손실이 적어지고, 따라서 시스템 효율을 크게 증대시킬 수 있다.

<90> 또한, 본 발명에 따른 동적 자원 할당 장치는 정적 상태 뿐만 아니라 시변하는 채널 및 트래픽 등의 다양한 환경 변화에 따른 자원량을 동적으로 할당할 수 있고, 다양한 형태의 스케쥴링, 채널 할당 기법을 사용하여 시스템에 적용할 수 있다.

<91> 또한, 본 발명에 따른 동적 자원 할당 장치는 멀티 채널 시스템에도 적용하다. 여기서, 멀티 채널 시스템은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)과 같은 주파수 분할 방식의 시스템 뿐만 아니라 TDMA(Time Division Multiple Access)와 같은 시간 분할 방식의 시스템을 모두 포함한다.

<92> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 동적 자원 할당 방법에 대한 동작 흐름도이다.

<93> 여기서, 본 발명에 따른 동적 자원 할당 방법은 순차적인 자원 관리 기법이 적용된 분산식 멀티 홉 시스템에 적용된다.

<94> 도 6을 참조하면, 동적 자원 할당 방법은 복수 개의 MHS들 각각이 요청 자원량을 계산한다(S610).

<95> 이때, MHS들 각각은 현재 주기에 할당된 자원량을 기초로 그 다음 주기에 필요로 하는 요청 자원량을 계산할 수 있다.

<96> 이때, MHS들 각각은 현재 주기의 시작 시점에서 버퍼에 저장된 데이터량, 현재 주기 동안 입력된 데이터량 및 현재 주기 동안 할당된 자원으로 전송할 수 있는 최대 데이터량을 기초로 그 다음 주기의 요청 자원량을 계산할 수 있다.

<97> 요청 자원량이 계산되면 MHS들 각각은 계산된 자원량을 기지국으로 요청한다(S620).

<98> 이때, MHS들 각각은 기지국으로 현재 주기에 할당된 자원량에 대한 그 다음 주기의 요청 자원량의 비율만을 전송할 수 있다.

<99> 이때, MHS들 각각은 기지국으로 현재 주기의 시작 시점에서 버퍼에 저장된 데이터량과 현재 주기 동안 입력된 데이터량의 합 및 현재 주기 동안 할당된 자원으로 전송할 수 있는 최대 데이터량에 대한 비율을 전송할 수 있다.

<100> 기지국은 MHS들 각각으로부터 전송된 요청 자원량을 수신한다(S630).

<101> 기지국은 MHS들 각각으로부터 수신된 요청 자원량이 전체 자원량과 다른 경우 요청 자원량을 스케일링한다(S640).

<102> 즉, 기지국은 MHS들 각각으로부터 수신된 요청 자원량 및 기지국의 할당된 자원량의 합을 전체 자원량과 일치시킨다. 따라서, MHS들 각각으로 할당될 자원량은 요청 자원량과 상이할 수 있다.

<103> 요청 자원량이 전체 자원량에 맞춰 스케일링되면 스케일링된 자원량을 MHS들 각각으로 할당한다(S650). 즉, 기지국은 MHS들 각각으로 MHS들 각각의 요청 자원량보다 크거나 작은 자원량을 할당할 수 있다.

<104> 도 7은 도 6에 도시한 단계 S610에 대한 동작 흐름도이다.

<105> 도 7을 참조하면, 요청 자원량을 계산하는 단계(S610)는 현재 주기의 시작 시점에서 버퍼에 저장된 데이터량을 계산한다(S710).

<106> 현재 주기의 시작 시점에서 버퍼에 저장된 데이터량이 계산되면 현재 주기 동안 입력되는 데이터량을 계산한다(S720). 즉, 버퍼에 저장된 데이터량과 현재 주기 동안 입력되는 데이터량을 계산하여 해당 MHS에서의 전체 데이터량이 계산된다.

<107> 입력되는 데이터량이 계산되면 현재 주기의 시작 시점에서 버퍼에 저장된 데이터량, 현재 주기 동안 입력되는 데이터량 및 현재 주기 동안 할당된 자원으로 전송할 수 있는 최대 데이터량을 기초로 그 다음 주기의 요청 자원량을 계산한다(S730).

<108> 이때, 요청 자원량은 현재 주기의 시작 시점에서 버퍼에 저장된 데이터량, 현재 주기 동안 입력되는 데이터량의 합 및 현재 주기 동안 할당된 자원으로 전송할 수 있는 최대 데이터량의 비율로 계산될 수 있다.

<109> 이때, 요청 자원량은 현재 주기의 시작 시점에서 버퍼에 저장된 데이터량, 현재 주기 동안 입력되는 데이터량의 합 및 현재 주기 동안 할당된 자원으로 전송할 수 있는 최대 데이터량의 비율과 현재 주기에 할당된 자원량의 곱으로 계산될 수 있다.

<110> 본 발명에 따른 동적 자원 할당 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. 상기 매체는 프로그램 명령, 데이터 구조 등을 지정하는 신호를 전송하는 반송파를 포함하는 광 또는 금속선, 도파관 등의 전송 매체일 수도 있다. 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.

<111> 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.

<112> 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

발명의 효과

<113> 본 발명의 일 실시예에 따른 동적 자원 할당 장치 및 그 방법은, 분산식 멀티 홉 시스템에서 멀티 홉 스테이션의 자원량을 동적으로 할당할 수 있다.

<114> 또한, 본 발명은 기지국 또는 멀티 홉 스테이션의 제어를 담당하는 주체에서 멀티 홉 스테이션에서 계산된 요청 자원량을 수신하고, 그 요청 자원량을 기초로 멀티 홉 스테이션의 자원량을 할당할 수 있다.

<115> 또한, 본 발명은 멀티 홉 스테이션의 자원량을 동적으로 할당하여 특정 멀티 홉 스테이션에서의 병목(bottoleneck) 또는 버퍼 오버플로우 현상을 방지하고, 각 멀티 홉 스테이션에 자원을 적절히 할당하여 전체 시스템의 자원효율을 증대시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자원 할당 장치를 설명하기 위한 멀티 홉 시스템도이다.

<2> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 동적 자원 할당 장치에 대한 구성 블록도이다.

<3> 도 3은 MHS (multi-hop station)에서 요청 자원량을 계산하는 과정을 설명하기 위한 일 예시도이다.

<4> 도 4는 기지국에서 요청 자원량을 스케일링하여 실제 할당될 자원의 양을 계산하는 과정을 보인 일 예시도이다.

<5> 도 5는 본 발명에 따른 동적 자원 할당 장치에 대한 자원량 공유를 설명하기 위한 일 예시도이다.

<6> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 동적 자원 할당 방법에 대한 동작 흐름도이다.

<7> 도 7은 도 6에 도시한 단계 S610에 대한 동작 흐름도이다.

<8> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<9> 210: 요청 자원량 수신부

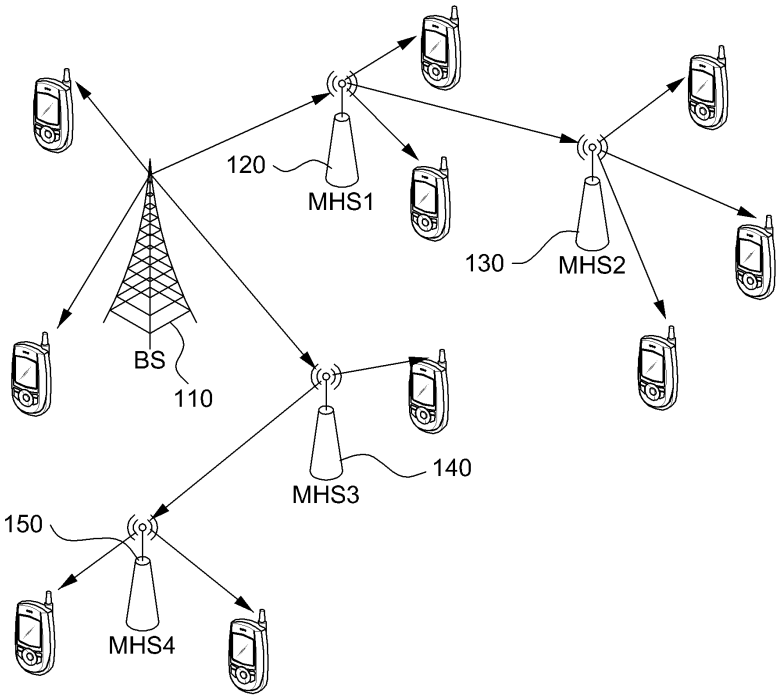
<10> 220: 자원량 계산부

<11> 230: 자원 할당부

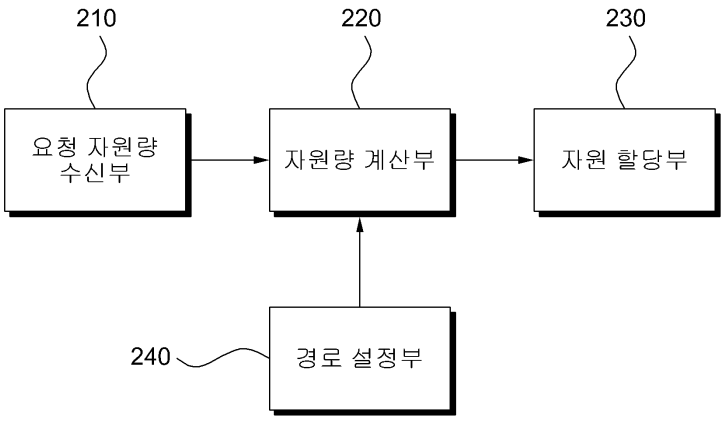
<12> 240: 경로 설정부

도면

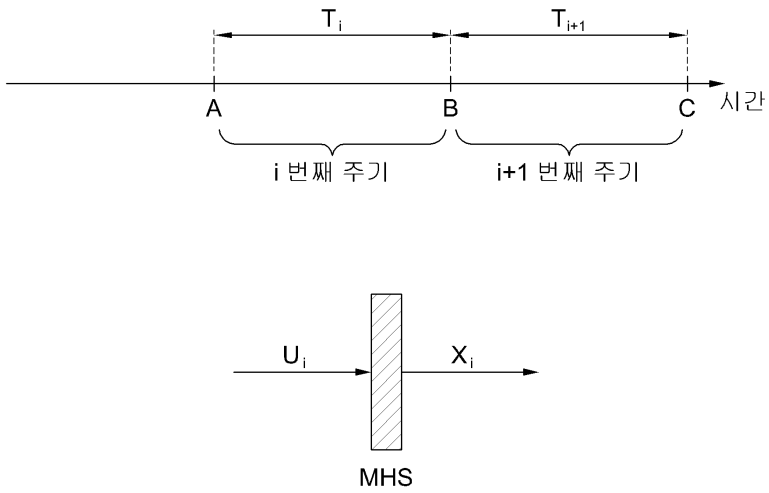
도면1


120
MHS1
130
MHS2
BS
110
140
MHS3
150
MHS4

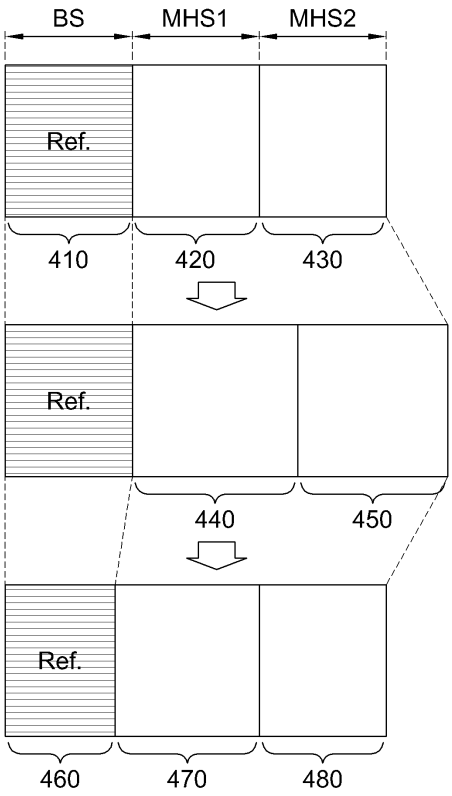
도면2


210
220
230
요청 자원량 수신부
자원량 계산부
자원 할당부
240
경로 설정부

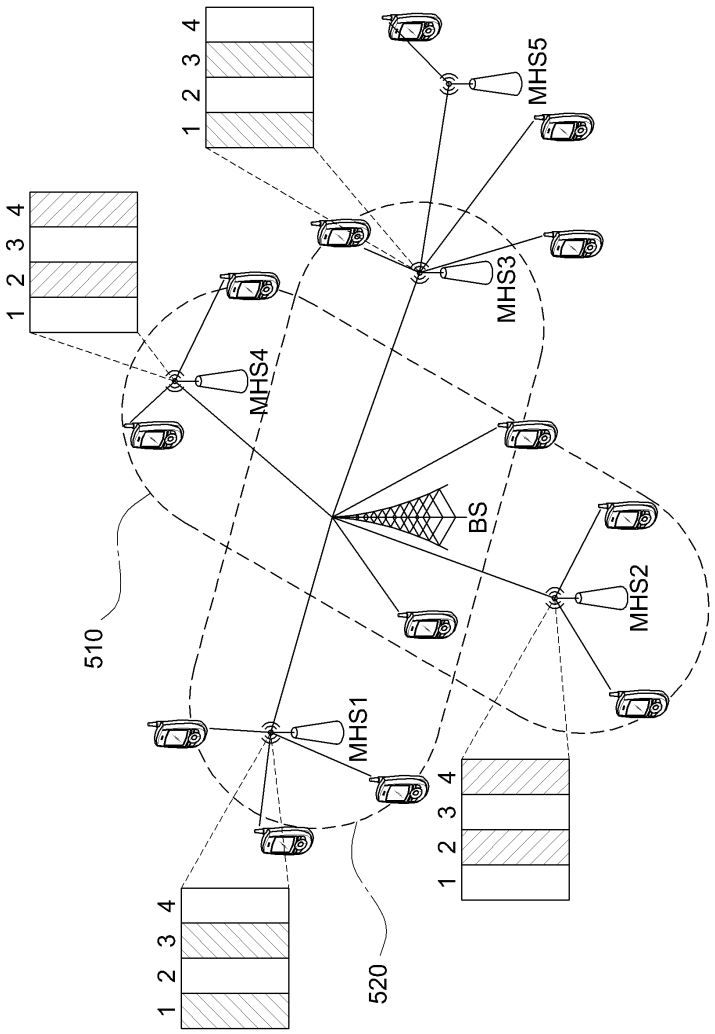
도면3


T_i
T_{i+1}
A
B
C
시간
i 번째 주기
i+1 번째 주기
U_i
X_i
MHS

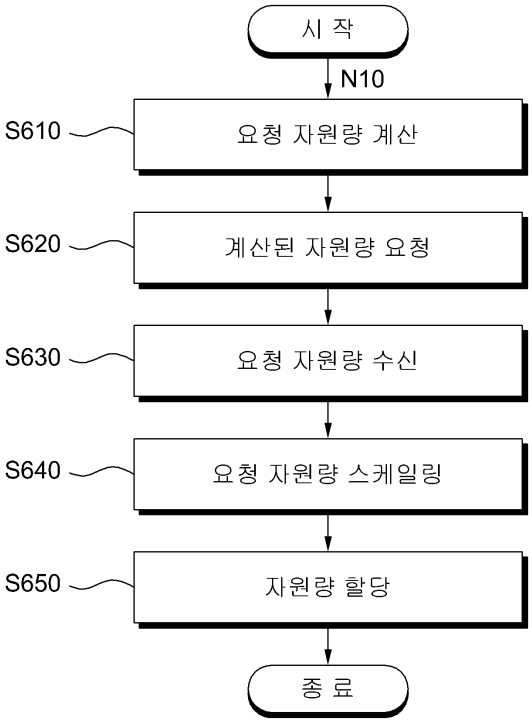
도면4


BS
MHS1
MHS2
Ref.
410
420
430
Ref.
440
450
Ref.
460
470
480

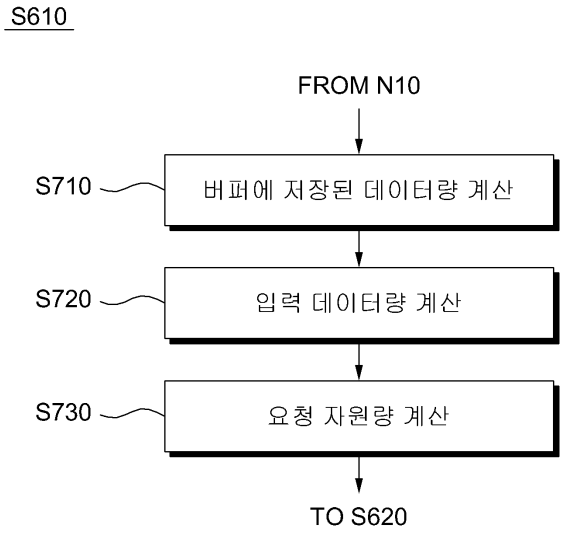
도면5



도면6


시 작
N10
S610
요청 자원량 계산
S620
계산된 자원량 요청
S630
요청 자원량 수신
S640
요청 자원량 스케일링
S650
자원량 할당
종 료

도면7


S610
FROM N10
S710
버퍼에 저장된 데이터량 계산
S720
입력 데이터량 계산
S730
요청 자원량 계산
TO S620