(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0043302
(43) 공개일자 2009년05월06일

(51) Int. Cl.
H04L 12/28 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0109083
(22) 출원일자 2007년10월29일
심사청구일자 2007년10월29일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내
(72) 발명자
양순옥
서울 성북구 안암동5가 고려대학교 컴퓨터정보통신연구소 208B호
김성석
서울 성북구 정릉동 16-1 서경대학교 한림관 1108호
(74) 대리인
현종철

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 이동 라우터의 유형 분류에 따른 이동성 관리 프로파일생성 방법, 이동 라우터의 이동성 관리 프로파일에 따른바인딩 메시지 전송 방법, 그 장치, 이동 라우터의 바인딩갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 방법 및 그 시스템

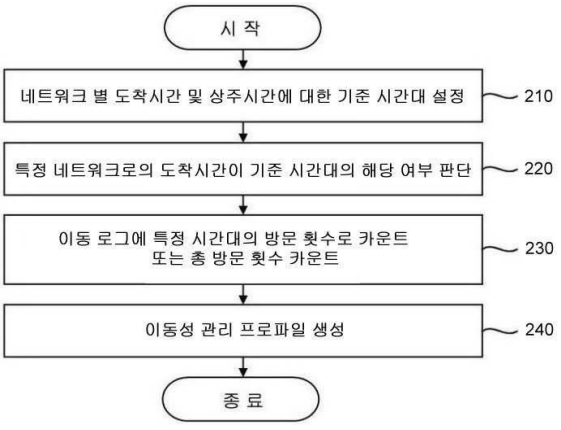
(57) 요 약

이동 라우터의 유형 분류에 따른 이동성 관리 프로파일 생성 방법, 이동 라우터의 이동성 관리 프로파일에 따른 바인딩 메시지 전송 방법, 그 장치, 이동 라우터의 바인딩 갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 방법 및 그 시스템이 개시된다.

본 발명에 따른 이동 라우터의 유형 분류에 따른 이동성 관리 프로파일 생성 방법은, 이동 라우터가 복수의 네트워크 사이를 이동할 때, 이전 네트워크의 네트워크 식별자, 도착시간 및 상주시간을 상기 이동 라우터의 이동 로그에 저장하고, 상기 이동 로그를 기반으로 네트워크별 도착시간 및 상주시간에 대한 기준 시간대를 설정하는 단계; 상기 이동 라우터가 특정 네트워크를 방문하면, 상기 방문한 특정 네트워크의 식별자에 따른 상기 특정 네트워크의 도착시간이 상기 기준 시간대의 해당 여부를 판단하는 단계; 상기 이동 라우터의 도착시간이 상기 기준 시간대에 해당하면 상기 이동성 관리 프로파일에 상기 특정 네트워크로의 특정 시간대의 방문 횟수로 카운트하고, 상기 이동 라우터의 도착시간이 상기 기준 시간대에 해당하지 않는 경우 상기 이동 로그에 상기 특정 네트워크로의 총 방문 횟수를 카운트하는 단계; 및 상기 카운트된 특정 네트워크로의 특정 시간대의 방문 횟수와 상기 카운트된 특정 네트워크로의 총 방문 횟수의 비율 및 상기 이동 라우터의 상주시간의 분산 값에 따라 상기 이동 라우터의 유형 분류를 수행하여 이동성 관리 프로파일을 생성하는 단계를 포함한다.

본 발명에 의하면, 이동 라우터의 이동성을 규칙적인 유형과 불규칙한 유형으로 구분하는 알고리즘에 기반한 적응적 바인딩 갱신 주기를 연산하여 이동 라우터에서 발생되는 위치 관리 메시지의 전송을 감소시키고 네트워크별 이동성 관리 프로파일을 관리함으로써 이에 따른 바인딩 갱신 주기에 따라 바인딩 갱신 메시지를 전송함으로써 메시지의 전송 수를 줄여 이동 라우터의 에너지 감소를 줄여 에너지의 효율을 증가시키고, 이동 라우터와 상대 노드 간에 접속 단절시에 발생 가능한 패킷 손실을 최소화할 수 있는 효과가 있다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

이동 라우터가 복수의 네트워크 사이를 이동할 때, 이전 네트워크의 네트워크 식별자, 도착시간 및 상주시간을 상기 이동 라우터의 이동 로그에 저장하고, 상기 이동 로그를 기반으로 네트워크별 도착시간 및 상주시간에 대한 기준 시간대를 설정하는 단계;

상기 이동 라우터가 특정 네트워크를 방문하면, 상기 방문한 특정 네트워크의 식별자에 따른 상기 특정 네트워크의 도착시간이 상기 기준 시간대의 해당 여부를 판단하는 단계;

상기 이동 라우터의 도착시간이 상기 기준 시간대에 해당하면 상기 이동성 관리 프로파일에 상기 특정 네트워크로의 특정 시간대의 방문 횟수로 카운트하고, 상기 이동 라우터의 도착시간이 상기 기준 시간대에 해당하지 않는 경우 상기 이동 로그에 상기 특정 네트워크로의 총 방문 횟수를 카운트하는 단계; 및

상기 카운트된 특정 네트워크로의 특정 시간대의 방문 횟수와 상기 카운트된 특정 네트워크로의 총 방문 횟수의 비율 및 상기 이동 라우터의 상주시간의 분산 값에 따라 상기 이동 라우터의 유형 분류를 수행하여 이동성 관리 프로파일을 생성하는 단계를 포함하는 이동 라우터의 유형 분류에 따른 이동성 관리 프로파일 생성 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 이동성 관리 프로파일을 생성하는 단계는

상기 이동성 관리 프로파일이 생성된 상기 특정 네트워크로의 상기 기준 시간대에 상기 이동 라우터가 방문할 경우, 상기 연산된 상주시간의 기준 시간으로 상기 이동 라우터의 상주시간을 예측하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 라우터의 유형 분류에 따른 이동성 관리 프로파일 생성 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 이동성 관리 프로파일을 생성하는 단계는

상기 카운트된 특정 네트워크로의 특정 시간대의 방문 횟수와 상기 카운트된 특정 네트워크로의 총 방문 횟수의 비율이 상기 이동 로그를 기반으로 설정된 특정값 이상이면 규칙적인 방문 유형으로 분류하고, 상기 특정값 미만이면 불규칙적인 방문 유형으로 분류하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 라우터의 유형 분류에 따른 이동성 관리 프로파일 생성 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 이동성 관리 프로파일을 생성하는 단계는

상기 이동 라우터의 상주시간의 분산이 상기 로그를 기반으로 설정된 특정값 이상이면 불규칙적인 방문 유형으로 분류하고, 상기 상주시간의 분산이 상기 이동 로그를 기반으로 설정된 특정값 미만이면 규칙적인 방문 유형으로 분류하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 라우터의 유형 분류에 따른 이동성 관리 프로파일 생성 방법.

청구항 5

이동 라우터가 복수의 네트워크를 이동할 때, 이전 네트워크에서의 상주 시간을 이동 로그에 기록하고, 상기 이동 로그에 따라 상기 이동 라우터가 방문한 네트워크 및 방문 시간대별로 상주시간의 평균을 연산하고, 상기 상주시간의 평균에 따라 상기 이동 라우터의 네트워크별 방문 시간대에 대응되는 상대 노드와의 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정하는 단계;

상기 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정한 이동 라우터가 이전 네트워크의 네트워크 식별자 및 상기 적응적 바인딩 갱신 주기를 포함하는 네트워크별 이동성 관리 프로파일을 저장하는 단계;

상기 이동 라우터가 특정 네트워크로 진입할 때, 상기 특정 네트워크의 이동성 관리 프로파일의 존재 여부를 확인하는 단계; 및

상기 진입한 특정 네트워크의 이동성 관리 프로파일이 존재하면, 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기에 따라 상기 이동 라우터가 상대 노드로 바인딩 메시지를 전송하는 단계를 포함하는 이동 라우터의 이동성 관리 프로파일에 따른 바인딩 메시지 전송 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 바인딩 메시지를 전송하는 단계는

상기 진입한 특정 네트워크의 이동성 관리 프로파일이 존재하지 않는 경우 미리 설정된 소정의 바인딩 갱신 주기에 따라 상기 이동 라우터가 상대 노드로 바인딩 메시지를 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 라우터의 이동성 관리 프로파일에 따른 바인딩 메시지 전송 방법.

청구항 7

이동 라우터가 복수의 네트워크를 이동할 때, 이전 네트워크에서의 상주 시간을 이동 로그에 기록하고, 상기 이동 로그에 따라 상기 이동 라우터가 방문한 네트워크 및 방문 시간대별로 상주시간의 평균을 연산하고, 상기 상주시간의 평균에 따라 상기 이동 라우터의 네트워크별 방문 시간대에 대응되는 상대 노드와의 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정하는 단계;

상기 적응적 바인딩 갱신 주기에 전송된 바인딩 메시지에 따라 상대 노드와 바인딩을 수행한 이동 라우터가 상대 노드로 데이터 패킷을 전송하는 단계;

상기 이동 라우터와 상기 데이터 패킷을 수신한 상대 노드가 상기 데이터 패킷의 목적지 불도착 메시지를 수신하면, 상기 상대 노드로부터 상기 이동 라우터로 바인딩 에러 메시지가 전송된 후 상기 이동 라우터에서 새로운 바인딩 갱신 주기를 설정하는 단계; 및

상기 이동 라우터에서 상기 새로운 바인딩 갱신 주기에 따라 상기 상대 노드로 데이터 패킷을 전송하는 단계를 포함하는 이동 라우터의 바인딩 갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 이동 라우터에서 새로운 바인딩 갱신 주기를 설정하는 단계는

상기 상대 노드가 상기 데이터 패킷의 불도착 메시지를 수신하면, 상기 상대 노드의 바인딩 캐시 엔트리에서 상기 이동 라우터의 적응적 바인딩 갱신 주기를 삭제하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 라우터의 바인딩 갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 상대 노드로 데이터 패킷을 전송하는 단계는

상기 이동 라우터에서 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기가 경과 하였는지의 여부를 확인하여, 상기 적응적 바인딩 갱신 주기의 경과 여부에 따라 새로운 바인딩 갱신 주기를 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 라우터의 바인딩 갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 새로운 바인딩 갱신 주기는

상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기가 경과 하였을 경우 미리 설정된 소정의 바인딩 갱신 주기로 설정되고, 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기가 경과 하지 않았을 경우 상기 적응적 바인딩 갱신 주기에 상기 바인딩

메시지를 전송한 시점부터 현재까지 경과한 시간을 감산한 시간으로 설정되는 것을 특징으로 하는 이동 라우터의 바인딩 갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 방법.

청구항 11

이동 라우터가 복수의 네트워크 사이를 이동할 때, 이전 네트워크의 네트워크 식별자, 이전 네트워크의 도착시간 및 상주시간을 저장하는 이동 로그 저장부;

상기 이동 로그를 기반으로 네트워크별 도착시간 및 상주시간에 대한 기준 시간대를 설정하는 기준 시간 설정부;

상기 이동 라우터가 특정 네트워크를 방문하면, 상기 방문한 특정 네트워크의 식별자에 따른 상기 특정 네트워크의 도착시간이 상기 기준 시간대의 해당 여부를 판단하는 제어부;

상기 이동 라우터의 도착시간이 상기 기준 시간대에 해당하면 상기 특정 네트워크로의 특정 시간대의 방문 횟수를 카운트하고, 상기 이동 라우터의 도착시간이 상기 기준 시간대에 해당하지 않는 경우 상기 특정 네트워크로의 총 방문 횟수를 카운트하는 카운트부; 및

상기 카운트된 특정 네트워크로의 특정 시간대의 방문 횟수와 상기 카운트된 특정 네트워크로의 총 방문 횟수의 비율 및 상기 이동 라우터의 상주시간의 분산 값에 따라 상기 이동 라우터의 유형 분류를 수행하여 이동성 관리 프로파일을 생성하는 프로파일 생성부를 포함하는 이동 라우터의 유형 분류에 따른 이동성 관리 프로파일 생성 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 프로파일 생성부는

상기 이동성 관리 프로파일이 생성된 상기 특정 네트워크로의 상기 기준시간대에 상기 이동 라우터가 방문할 경우, 상기 연산된 기준 시간대에 상기 이동 라우터의 상주시간을 예측하는 상주시간 예측 모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 라우터의 유형 분류에 따른 이동성 관리 프로파일 생성 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 프로파일 생성부는

상기 카운트된 특정 네트워크로의 특정 시간대의 방문 횟수와 상기 카운트된 특정 네트워크로의 총 방문 횟수의 비율이 상기 이동 로그를 기반으로 설정된 특정 값 이상이면 규칙적인 방문 유형으로 분류하고, 상기 특정 값 미만이면 불규칙적인 방문 유형으로 분류하는 것을 특징으로 하는 이동 라우터의 유형 분류에 따른 이동성 관리 프로파일 생성 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 프로파일 생성부는

상기 이동 라우터의 상주시간의 분산이 상기 이동 로그를 기반으로 설정된 특정값 이상이면 불규칙적인 방문 유형으로 분류하고, 상기 상주시간의 분산이 상기 로그를 기반으로 설정된 특정값 미만이면 규칙적인 방문 유형으로 분류하는 것을 특징으로 하는 이동 라우터의 유형 분류에 따른 이동성 관리 프로파일 생성 장치.

청구항 15

이동 라우터가 복수의 네트워크를 이동할 때, 이전 네트워크에서의 상주시간을 이동 로그에 기록하고, 상기 이동 로그에 따라 상기 이동 라우터가 방문한 네트워크 및 방문 시간대별로 상주시간의 평균을 연산하고, 상기 상주시간의 평균에 따라 상기 이동 라우터의 네트워크별 방문 시간대에 대응되는 상대 노드와의 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정하는 적응적 바인딩 갱신 주기 설정부;

상기 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정한 이동 라우터가 이전 네트워크의 네트워크 식별자 및 상기 적응적 바인

딩 갱신 주기를 포함하는 네트워크별 이동성 관리 프로파일을 저장하는 프로파일 저장부;

상기 이동 라우터가 특정 네트워크로 진입할 때, 상기 특정 네트워크의 이동성 관리 프로파일의 존재 여부를 확인하는 제어부; 및

상기 진입한 특정 네트워크의 이동성 관리 프로파일이 존재하면, 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기에 따라 상기 이동 라우터가 상대 노드로 바인딩 메시지를 전송하는 바인딩 메시지 전송부를 포함하는 이동 라우터의 이동성 관리 프로파일에 따른 바인딩 메시지 전송 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 바인딩 메시지 전송부는

상기 진입한 특정 네트워크의 이동성 관리 프로파일이 존재하지 않는 경우 미리 설정된 소정의 바인딩 갱신 주기에 따라 상기 이동 라우터가 상대 노드로 바인딩 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 이동 라우터의 이동성 관리 프로파일에 따른 바인딩 메시지 전송 장치.

청구항 17

이동 라우터와 상대 노드를 포함하는 이동 라우터의 바인딩 갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 시스템에 있어서,

상기 이동 라우터는

이동 라우터가 복수의 네트워크를 이동할 때, 이전 네트워크에서의 상주 시간을 이동 로그에 기록하고, 상기 이동 로그에 따라 상기 이동 라우터가 방문한 네트워크 및 방문 시간대별로 상주시간의 평균을 연산하고, 상기 상주시간의 평균에 따라 상기 이동 라우터의 네트워크별 방문 시간대에 대응되는 상대 노드와의 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정하는 적응적 바인딩 갱신 주기 설정부;

상기 이동 라우터와 상기 데이터 패킷을 수신한 상대 노드가 상기 데이터 패킷의 목적지 불도착 메시지를 수신하면, 상기 상대 노드로부터 상기 이동 라우터로 바인딩 에러 메시지가 전송된 후 상기 이동 라우터에서 새로운 바인딩 갱신 주기를 설정하는 바인딩 갱신 주기 재설정부; 및

상기 적응적 바인딩 갱신 주기에 전송된 바인딩 메시지에 따라 상대 노드와 바인딩을 수행한 이동 라우터가 상대 노드로 데이터 패킷을 전송하고, 상기 이동 라우터에서 상기 새로운 바인딩 갱신 주기에 따라 상기 상대 노드로 데이터 패킷을 전송하는 데이터 전송부를 포함하는 이동 라우터의 바인딩 갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 시스템.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 상대 노드는

상기 상대 노드가 상기 데이터 패킷의 불도착 메시지를 수신하면, 상기 상대 노드의 바인딩 캐시 엔트리에 상기 이동 라우터의 적응적 바인딩 갱신 주기를 삭제하는 바인딩 갱신 주기 삭제부를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 라우터의 바인딩 갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 시스템.

청구항 19

제 17 항에 있어서

상기 바인딩 갱신 주기 재설정부는

상기 이동 라우터에서 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기가 경과 하였는지의 여부에 따라 새로운 바인딩 갱신 주기를 설정하는 것을 특징으로 하는 이동 라우터의 바인딩 갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 시스템.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 새로운 바인딩 갱신 주기는

상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기가 경과 하였을 경우 미리 설정된 소정의 바인딩 갱신 주기로 설정되고, 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기가 경과 하지 않았을 경우 상기 적응적 바인딩 갱신 주기에 상기 바인딩 메시지를 전송한 시점부터 현재까지 경과한 시간을 감산한 시간으로 설정되는 것을 특징으로 하는 이동 라우터의 바인딩 갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 시스템.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 유비쿼터스 기반의 이동 컴퓨팅 네트워크 환경에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 복수 개의 이동 노드로 구성된 이동 네트워크로 네트워크를 확장할 경우, 이동 중인 이동 라우터가 안정적인 위치 관리를 하기 위하여 이동 라우터에서 폭발적으로 발생되는 메시지를 감소시키고, 이동 라우터가 상대 노드 간에 접속 단절시 발생할 수 있는 패킷 손실을 최소화하고, 이때 발생되는 메시지를 감소시킬 수 있는 이동 라우터의 유형 분류에 따른 이동성 관리 프로파일 생성 방법, 이동 라우터의 이동성 관리 프로파일에 따른 바인딩 메시지 전송 방법, 그 장치, 이동 라우터의 바인딩 갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 방법 및 그 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 현재, 이동 컴퓨팅 환경에서 에너지 및 통신 대역폭 관리는 중요한 논제가 되고 있다.

<3> 즉, 무선 통신 기술은 고속, 대용량의 정보 서비스를 지원할 수 있을 만큼 확장되었지만, 그에 못지않게 제한된 배터리와 다수의 사용자 지원은 이와 다른 접근 방법을 필요로 하고 있다.

<4> 국내외적으로 이동 컴퓨팅과 유비쿼터스 컴퓨팅의 발전으로 말미암아 다양한 유비쿼터스 관련 네트워크 하드웨어 장비, 유무선 단말기, 유비쿼터스 환경 기반의 전자 상거래, 문화 및 공공 서비스를 포함하는 각종 서비스, 유비쿼터스 시스템을 운용 지원하는 서비스 제공 플랫폼 등 다양한 산업이 계속해서 발전하고 있고, 또한 유비쿼터스 시장 규모도 계속해서 확장되고 있다.

<5> 이러한 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 다양한 기술들이 이동 라우터 기술을 이용하여 구현되고 있어, 이동 라우터의 이동성을 규칙적인 유형과 불규칙적인 유형으로 분류하는 알고리즘에 의한 위치 관리 기법 및 접속 단절시 패킷 손실을 최소화하는 기법이 연구되고 있다.

<6> 최근 활성화되고 있는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 운송 수단의 빠른 이동성을 안정적으로 지원하고, 원활한 통신을 할 수 있는 통신 기술을 개발하고자 기업에서 이동 라우터 기술은 꼭 필요한 기술이다.

<7> 실질적으로 모바일 인터넷 프로토콜(Mobile IP)은 셀루러 백본을 포함한 이동 통신의 전도 유망한 솔루션으로 인식되고 있다. 이런 Mobile IP에서 홈 네트워크에 위치한 홈 에이전트(Home Agent:HA)는 이동 노드의 위치를 관리하고 방문 중인 네트워크의 이동 노드에게 데이터 패킷을 전송한다.

<8> IEIF NEMO(NEtwork MObility) 워킹 그룹은 이러한 IPv6 네트워크에서 네트워크의 이동성을 지원하기 위한 프로토콜을 개발하기 위해 발족 되었는데, 실제로 NEMO에서 논의되고 있는 이슈는 이동 라우터(Mobile Router:MR)가 홈 에이전트(HA)와 상대 노드(Correspondent nodes:CNs)에게 전송하는 바인딩 갱신 메시지(Binding Update:BU) 관리는 주요한 이슈이다. 이동 라우터는 이동할 때마다 홈 에이전트와 상대 노드에게 계속적인 연결 상태를 유지하기 위하여 바인딩 갱신 메시지를 전송한다.

<9> 도 1은 종래의 이동 네트워크에서 바인딩 갱신 메시지의 폭풍을 도시한 것이다.

<10> 이동 네트워크 환경에서 지역 고정 노드(LFN:Local Fixed Node)는 이동 네트워크에 계속 머무르는 노드이고, 이동 네트워크 노드(MNN:mobile network node)는 이동 네트워크에서 다른 네트워크로 이동 가능한 노드이다. 이동 라우터(MR)는 이동 네트워크에서 경계 라우터이며, 상대 노드(CN)는 이동 라우터(MR), 지역 고정 노드(LFN), 이동 네트워크 노드(MNN)와 통신을 하는 모든 노드들을 의미한다.

<11> 그런데, 이동 라우터의 바인딩 갱신 메시지의 라이프 타임이 너무 짧으면, 홈 에이전트는 이동 라우터의 이동을 빨리 알아낼 수 있는 반면, 무선 링크에서 바인딩 갱신 메시지의 엄청난 증가뿐만 아니라 그것을 처리하기 위한

홈 에이전트의 오버헤드 또한 증가시킨다. 게다가, 이것은 이동 라우터로부터 많은 수의 이웃 노드에게 동시에 바인딩 갱신 메시지를 보냄으로써 바인딩 갱신 메시지의 폭풍의 주요한 원인이 될 수 있다. 이러한 바인딩 갱신 메시지를 억제하기 위해 지금까지는 멀티캐스트 바인딩 갱신 메시지 전송 방식만이 제안되었다. 규모가 큰 이동 네트워크에서는 이와 같은 멀티캐스트 ㅂ바인딩 갱신 메시지 전송 방식은 혁신적이라 할 수 있다. 하지만, 이동 라우터는 여전히 상당히 많은 이웃 노드에게 빈번하게 멀티캐스트 바인딩 갱신 메시지를 전송해야만 한다.

<12> 반면, 바인딩 갱신 메시지의 라이프 타임이 길면, 홈 에이전트와 이웃 노드들의 바인딩 캐시에 라이프 타임이 갱신될 때까지 바인딩 정보를 유지하게 된다. 이 경우, 이동 라우터와 홈 에이전트 사이에 바인딩 갱신 메시지 수는 감소시킬 수 있다. 하지만, RRNP(return routability for network prefix) 메커니즘과 관련한 인증(authorization)과 관련하여 보안 문제가 발생할 수 있다. 즉, 무선 환경에서는 악의적인 사용자에 의해 접속설정이 침해당할 수 있으며, 바인딩 갱신 메시지의 라이프 타임이 길게 설정될 경우 그 사실을 오랫동안 모를 수 있다. 또한, 바인딩 레코드가 이동 라우터의 자료 구조-바인딩 캐시와 바인딩 갱신 리스트-상에 많은 공간을 차지하게 된다.

<13> 따라서, 종래의 메시지 관리 방법은 많은 수의 이동 노드로 구성된 이동 네트워크에서 규모를 확장할 경우, 이동 중인 이동 라우터가 안정적인 위치 관리를 하기 위한 메시지가 지나치게 증가 되고, 이동 라우터와 상대 노드 간에 인증절차가 번거로워 증가 되는 메시지를 감소시킬 수 없으며, 이동 라우터의 부하가 증가 되는 문제점이 있다.

<14> 그리고, 종래의 이동성 라우터의 메시지 관리 방법은 네트워크 이동성을 지원하기 위한 IP 데이터 네트워크를 경유하여 무선기지국과 PSTN의 연결을 제공하거나 끊김없는 데이터 통신을 제공하는 방법만을 다루고 있을 뿐, 많은 수의 이동 노드로 구성된 이동 네트워크로 규모를 확장할 경우, 이동 중인 이동 라우터가 안정적인 위치 관리를 하기 위해서는 이동 라우터에서 폭발적으로 발생되는 메시지를 감소시킬 기술을 제시하여야 하나, 실제로 이동라우터의 이동성 유형을 분류하여 메시지를 감소시키는 기술을 제시하지 못하고 있으며, 이동 라우터가 상대 노드간에 접속 단절시에 발생할 수 있는 데이터 손실을 최소화할 수 있는 방안을 제시하지 못하고 있는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<15> 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 첫 번째 과제는 복수 개의 이동 노드로 구성된 이동 네트워크로 네트워크를 확장할 경우, 이동 중인 이동 라우터가 안정적인 위치 관리를 하기 위한 이동 라우터의 유형 분류에 따른 이동성 관리 프로파일 생성 방법을 제공하는 것이다.

<16> 본 발명이 해결하고자 하는 두 번째 과제는 복수 개의 이동 노드로 구성된 이동 네트워크로 네트워크를 확장할 경우, 이동 중인 이동 라우터가 안정적인 위치 관리를 하기 위하여 이동 라우터에서 폭발적으로 발생되는 메시지를 감소시킬 수 있는 이동 라우터의 이동성 관리 프로파일에 따른 바인딩 메시지 전송 방법을 제공하는 것이다.

<17> 본 발명이 해결하고자 하는 세 번째 과제는 이동 라우터에서 폭발적으로 발생되는 메시지를 감소시키고, 이동 라우터가 상대 노드 간에 접속 단절시 발생할 수 있는 패킷 손실을 최소화할 수 있는 이동 라우터의 바인딩 갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 방법을 제공하는 것이다.

<18> 본 발명이 해결하고자 하는 네 번째 과제는 상기 이동 라우터의 유형 분류에 따른 이동성 관리 프로파일 생성 방법을 이용한 이동 라우터의 유형 분류에 따른 이동성 관리 프로파일 생성 장치를 제공하는 것이다.

<19> 본 발명이 해결하고자 하는 다섯 번째 과제는 상기 이동 라우터의 이동성 관리 프로파일에 따른 바인딩 메시지 전송 방법을 이용한 이동 라우터의 이동성 관리 프로파일에 따른 바인딩 메시지 전송 장치를 제공하는 것이다.

<20> 본 발명이 해결하고자 하는 여섯 번째 과제는 상기 이동 라우터의 바인딩 갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 방법을 이용한 이동 라우터의 바인딩 갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 시스템을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

<21> 상기 첫 번째 과제를 해결하기 위하여 본 발명은,

<22> 이동 라우터가 복수의 네트워크 사이를 이동할 때, 이전 네트워크의 네트워크 식별자, 도착시간 및 상주시간을

상기 이동 라우터의 이동 로그에 저장하고, 상기 이동 로그를 기반으로 네트워크별 도착시간 및 상주시간에 대한 기준 시간대를 설정하는 단계; 상기 이동 라우터가 특정 네트워크를 방문하면, 상기 방문한 특정 네트워크의 식별자에 따른 상기 특정 네트워크의 도착시간이 상기 기준 시간대의 해당 여부를 판단하는 단계; 상기 이동 라우터의 도착시간이 상기 기준 시간대에 해당하면 상기 이동성 관리 프로파일에 상기 특정 네트워크로의 특정 시간대의 방문 횟수로 카운트하고, 상기 이동 라우터의 도착시간이 상기 기준 시간대에 해당하지 않는 경우 상기 이동 로그에 상기 특정 네트워크로의 총 방문 횟수를 카운트하는 단계; 및 상기 카운트된 특정 네트워크로의 특정 시간대의 방문 횟수와 상기 카운트된 특정 네트워크로의 총 방문 횟수의 비율 및 상기 이동 라우터의 상주시간의 분산 값에 따라 상기 이동 라우터의 유형 분류를 수행하여 이동성 관리 프로파일을 생성하는 단계를 포함하는 이동 라우터의 유형 분류에 따른 이동성 관리 프로파일 생성 방법을 제공한다.

<23> 한편, 상기 이동성 관리 프로파일을 생성하는 단계는 상기 이동성 관리 프로파일이 생성된 상기 특정 네트워크로의 상기 기준 시간대에 상기 이동 라우터가 방문할 경우, 상기 연산된 상주시간의 기준 시간으로 상기 이동 라우터의 상주시간을 예측하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

<24> 또한, 상기 이동성 관리 프로파일을 생성하는 단계는 상기 카운트된 특정 네트워크로의 특정 시간대의 방문 횟수와 상기 카운트된 특정 네트워크로의 총 방문 횟수의 비율이 상기 이동 로그를 기반으로 설정된 특정값 이상이면 규칙적인 방문 유형으로 분류하고, 상기 특정값 미만이면 불규칙적인 방문 유형으로 분류하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<25> 또는, 상기 이동성 관리 프로파일을 생성하는 단계는 상기 이동 라우터의 상주시간의 분산이 상기 로그를 기반으로 설정된 특정값 이상이면 불규칙적인 방문 유형으로 분류하고, 상기 상주시간의 분산이 상기 이동 로그를 기반으로 설정된 특정값 미만이면 규칙적인 방문 유형으로 분류하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

<26> 상기 두 번째 과제를 해결하기 위하여 본 발명은,

<27> 이동 라우터가 복수의 네트워크를 이동할 때, 이전 네트워크에서의 상주 시간을 이동 로그에 기록하고, 상기 이동 로그에 따라 상기 이동 라우터가 방문한 네트워크 및 방문 시간대별로 상주시간의 평균을 연산하고, 상기 상주시간의 평균에 따라 상기 이동 라우터의 네트워크별 방문 시간대에 대응되는 상대 노드와의 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정하는 단계; 상기 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정한 이동 라우터가 이전 네트워크의 네트워크 식별자 및 상기 적응적 바인딩 갱신 주기를 포함하는 네트워크별 이동성 관리 프로파일을 저장하는 단계; 상기 이동 라우터가 특정 네트워크로 진입할 때, 상기 특정 네트워크의 이동성 관리 프로파일의 존재 여부를 확인하는 단계; 및 상기 진입한 특정 네트워크의 이동성 관리 프로파일이 존재하면, 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기에 따라 상기 이동 라우터가 상대 노드로 바인딩 메시지를 전송하는 단계를 포함하는 이동 라우터의 이동성 관리 프로파일에 따른 바인딩 메시지 전송 방법을 제공한다.

<28> 한편, 상기 바인딩 메시지를 전송하는 단계는 상기 진입한 특정 네트워크의 이동성 관리 프로파일이 존재하지 않는 경우 미리 설정된 소정의 바인딩 갱신 주기에 따라 상기 이동 라우터가 상대 노드로 바인딩 메시지를 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

<29> 상기 세 번째 과제를 해결하기 위하여 본 발명은,

<30> 이동 라우터가 복수의 네트워크를 이동할 때, 이전 네트워크에서의 상주 시간을 이동 로그에 기록하고, 상기 이동 로그에 따라 상기 이동 라우터가 방문한 네트워크 및 방문 시간대별로 상주시간의 평균을 연산하고, 상기 상주시간의 평균에 따라 상기 이동 라우터의 네트워크별 방문 시간대에 대응되는 상대 노드와의 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정하는 단계; 상기 적응적 바인딩 갱신 주기에 전송된 바인딩 메시지에 따라 상대 노드와 바인딩을 수행한 이동 라우터가 상대 노드로 데이터 패킷을 전송하는 단계; 상기 이동 라우터와 상기 데이터 패킷을 수신한 상대 노드가 상기 데이터 패킷의 목적지 불도착 메시지를 수신하면, 상기 상대 노드로부터 상기 이동 라우터로 바인딩 에러 메시지가 전송된 후 상기 이동 라우터에서 새로운 바인딩 갱신 주기를 설정하는 단계; 및 상기 이동 라우터에서 상기 새로운 바인딩 갱신 주기에 따라 상기 상대 노드로 데이터 패킷을 전송하는 단계를 포함하는 이동 라우터의 바인딩 갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 방법을 제공한다.

<31> 한편, 상기 이동 라우터에서 새로운 바인딩 갱신 주기를 설정하는 단계는 상기 상대 노드가 상기 데이터 패킷의 불도착 메시지를 수신하면, 상기 상대 노드의 바인딩 캐시 엔트리에서 상기 이동 라우터의 적응적 바인딩 갱신 주기를 삭제하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<32> 아울러, 상기 상대 노드로 데이터 패킷을 전송하는 단계는 상기 이동 라우터에서 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기가 경과 하였는지의 여부를 확인하여, 상기 적응적 바인딩 갱신 주기의 경과 여부에 따라 새로운 바인딩

갱신 주기를 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<33> 그리고, 상기 새로운 바인딩 갱신 주기는 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기가 경과 하였을 경우 미리 설정된 소정의 바인딩 갱신 주기로 설정되고, 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기가 경과 하지 않았을 경우 상기 적응적 바인딩 갱신 주기에 상기 바인딩 메시지를 전송한 시점부터 현재까지 경과한 시간을 감산한 시간으로 설정되는 것을 특징으로 한다.

<34> 상기 네 번째 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명은,

<35> 이동 라우터가 복수의 네트워크 사이를 이동할 때, 이전 네트워크의 네트워크 식별자, 이전 네트워크의 도착시간 및 상주시간을 저장하는 이동 로그 저장부; 상기 이동 로그를 기반으로 네트워크별 도착시간 및 상주시간에 대한 기준 시간대를 설정하는 기준 시간 설정부; 상기 이동 라우터가 특정 네트워크를 방문하면, 상기 방문한 특정 네트워크의 식별자에 따른 상기 특정 네트워크의 도착시간이 상기 기준 시간대의 해당 여부를 판단하는 제어부; 상기 이동 라우터의 도착시간이 상기 기준 시간대에 해당하면 상기 특정 네트워크로의 특정 시간대의 방문 횟수를 카운트하고, 상기 이동 라우터의 도착시간이 상기 기준 시간대에 해당하지 않는 경우 상기 특정 네트워크로의 총 방문 횟수를 카운트하는 카운트부; 및 상기 카운트된 특정 네트워크로의 특정 시간대의 방문 횟수와 상기 카운트된 특정 네트워크로의 총 방문 횟수의 비율 및 상기 이동 라우터의 상주시간의 분산 값에 따라 상기 이동 라우터의 유형 분류를 수행하여 이동성 관리 프로파일을 생성하는 프로파일 생성부를 포함하는 이동 라우터의 유형 분류에 따른 이동성 관리 프로파일 생성 장치를 제공한다.

<36> 여기서, 상기 프로파일 생성부는 상기 이동성 관리 프로파일이 생성된 상기 특정 네트워크로의 상기 기준시간대에 상기 이동 라우터가 방문할 경우, 상기 연산된 기준 시간대에 상기 이동 라우터의 상주시간을 예측하는 상주시간 예측 모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

<37> 아울러, 상기 프로파일 생성부는 상기 카운트된 특정 네트워크로의 특정 시간대의 방문 횟수와 상기 카운트된 특정 네트워크로의 총 방문 횟수의 비율이 상기 이동 로그를 기반으로 설정된 특정 값 이상이면 규칙적인 방문 유형으로 분류하고, 상기 특정 값 미만이면 불규칙적인 방문 유형으로 분류하는 것을 특징으로 한다.

<38> 그리고, 상기 프로파일 생성부는 상기 이동 라우터의 상주시간의 분산이 상기 이동 로그를 기반으로 설정된 특정값 이상이면 불규칙적인 방문 유형으로 분류하고, 상기 상주시간의 분산이 상기 로그를 기반으로 설정된 특정 값 미만이면 규칙적인 방문 유형으로 분류하는 것을 특징으로 한다.

<39> 상기 다섯 번째 과제를 해결하기 위하여 본 발명은,

<40> 이동 라우터가 복수의 네트워크를 이동할 때, 이전 네트워크에서의 상주시간을 이동 로그에 기록하고, 상기 이동 로그에 따라 상기 이동 라우터가 방문한 네트워크 및 방문 시간대별로 상주시간의 평균을 연산하고, 상기 상주시간의 평균에 따라 상기 이동 라우터의 네트워크별 방문 시간대에 대응되는 상대 노드와의 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정하는 적응적 바인딩 갱신 주기 설정부; 상기 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정한 이동 라우터가 이전 네트워크의 네트워크 식별자 및 상기 적응적 바인딩 갱신 주기를 포함하는 네트워크별 이동성 관리 프로파일을 저장하는 프로파일 저장부; 상기 이동 라우터가 특정 네트워크로 진입할 때, 상기 특정 네트워크의 이동성 관리 프로파일의 존재 여부를 확인하는 제어부; 및 상기 진입한 특정 네트워크의 이동성 관리 프로파일이 존재하면, 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기에 따라 상기 이동 라우터가 상대 노드로 바인딩 메시지를 전송하는 바인딩 메시지 전송부를 포함하는 이동 라우터의 이동성 관리 프로파일에 따른 바인딩 메시지 전송 장치를 제공한다.

<41> 여기서, 상기 바인딩 메시지 전송부는 상기 진입한 특정 네트워크의 이동성 관리 프로파일이 존재하지 않는 경우 미리 설정된 소정의 바인딩 갱신 주기에 따라 상기 이동 라우터가 상대 노드로 바인딩 메시지를 전송하는 것을 특징으로 한다.

<42> 상기 여섯 번째 과제를 해결하기 위하여 본 발명은,

<43> 이동 라우터가 복수의 네트워크를 이동할 때, 이전 네트워크에서의 상주 시간을 이동 로그에 기록하고, 상기 이동 로그에 따라 상기 이동 라우터가 방문한 네트워크 및 방문 시간대별로 상주시간의 평균을 연산하고, 상기 상주시간의 평균에 따라 상기 이동 라우터의 네트워크별 방문 시간대에 대응되는 상대 노드와의 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정하는 적응적 바인딩 갱신 주기 설정부; 상기 이동 라우터와 상기 데이터 패킷을 수신한 상대 노드가 상기 데이터 패킷의 목적지 불도착 메시지를 수신하면, 상기 상대 노드로부터 상기 이동 라우터로 바인딩 에러 메시지가 전송된 후 상기 이동 라우터에서 새로운 바인딩 갱신 주기를 설정하는 바인딩 갱신 주기 재설정

부; 및 상기 적응적 바인딩 갱신 주기에 전송된 바인딩 메시지에 따라 상대 노드와 바인딩을 수행한 이동 라우터가 상대 노드로 데이터 패킷을 전송하고, 상기 이동 라우터에서 상기 새로운 바인딩 갱신 주기에 따라 상기 상대 노드로 데이터 패킷을 전송하는 데이터 전송부를 포함하는 이동 라우터의 바인딩 갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 시스템을 제공한다.

<44> 한편, 상기 바인딩 갱신 주기 재설정부는 상기 상대 노드가 상기 데이터 패킷의 불도착 메시지를 수신하면, 상기 상대 노드의 바인딩 캐시 엔트리에 상기 이동 라우터의 적응적 바인딩 갱신 주기를 삭제하는 바인딩 갱신 주기 삭제 모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

<45> 그리고, 상기 바인딩 갱신 주기 재설정부는 상기 이동 라우터에서 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기가 경과하였는지의 여부에 따라 새로운 바인딩 갱신 주기를 설정하는 것을 특징으로 한다.

<46> 아울러, 상기 새로운 바인딩 갱신 주기는 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기가 경과 하였을 경우 미리 설정된 소정의 바인딩 갱신 주기로 설정되고, 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기가 경과 하지 않았을 경우 상기 적응적 바인딩 갱신 주기에 상기 바인딩 메시지를 전송한 시점부터 현재까지 경과한 시간을 감산한 시간으로 설정되는 것을 특징으로 한다.

효 과

<47> 본 발명에 의하면, 이동 라우터의 이동성을 규칙적인 유형과 불규칙한 유형으로 구분하는 알고리즘에 기반한 적응적 바인딩 갱신 주기를 연산하여 이동 라우터에서 발생되는 위치 관리 메시지의 전송을 감소시키고 네트워크별 이동성 관리 프로파일을 관리함으로써 이에 따른 바인딩 갱신 주기에 따라 바인딩 갱신 메시지를 전송함으로써 메시지의 전송 수를 줄여 이동 라우터의 에너지 감소를 줄여 에너지의 효율을 증가시키고, 이동 라우터와 상대 노드 간에 접속 단절시에 발생 가능한 패킷 손실을 최소화할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<48> 이동 네트워크 환경에서, 이동 네트워크에 계속 머무르는 지역 고정 노드와 다른 네트워크와 이동 가능한 이동 네트워크 코드(예를 들어, 단말기)와 통신 중인 모든 노드들은 상대 노드가 될 수 있다.

<49> 이동 라우터는 홈 에이전트와 상대 노드들에게 끊김 없는 통신을 수행하기 위해서는 바인딩 갱신 메시지가 빈번하게 교환되어야 한다.

<50> 실제로, 최소 1초, 최대 7분의 간격으로 상대 노드와 바인딩 재설정과 네트워크 프리픽스를 위한 리턴 라우팅 전송 가능 여부 메시지(Return Routability for Network Prefix:RRNP)를 전송하도록 하고 있다. 즉, 일정 주기적으로 이동 라우터는 키를 생성하여 RRNP 과정을 통하여 인증을 수행한 후 바인딩 갱신 메시지를 전송하도록 한다.

<51> 한편, 본 발명에서는 바인딩 갱신 주기에 따라 다음과 같은 세 종류의 바인딩 갱신 메시지가 사용될 수 있다.

<52> 첫 번째로, BU_{α}는 모바일 IPv6에서 사용되는 갱신주기와 동일한 갱신 주기 LT_{α}를 가지는 바인딩 갱신 메시지로 정의하기로 한다.

<53> 이는, 이동 라우터가 새로운 네트워크로 진입한 후, 이동 라우터는 이전 네트워크로 들어오는 모든 패킷을 새로운 CoA(Care-of Address)로 전달해 줄 것을 요청하는 BU_{α}를 전송할 수 있다.

<54> 두 번째로, BU_{β}는 본 발명에 따라 연산된 적응적 갱신 주기를 가지며, 이는 이동 라우터가 상대 노드들에게 보내는 바인딩 갱신 메시지이다.

<55> 세 번째로, BU_{0}는 갱신 주기가 0이며, 이는 모바일 IPv6에서 기존의 바인딩 캐시 정보를 삭제하기 위하여 사용되는 바인딩 갱신 메시지이다. 이는 BU_{β}가 만료되기 전에 또 다른 네트워크로 이동할 때, 이동 라우터는 상대 노드들의 캐시에 남아있는 부정확한 BU_{β}정보를 삭제하기 위하여 사용된다.

<56> 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기로 한다.

<57> 그러나, 다음에 예시하는 본 발명의 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다

음에 상술하는 실시예에 한정되는 것은 아니다.

<58> 이동 라우터는 네트워크를 이동할 때, 방문 관련 정보(이동 로그)를 기록한다. 이 로그에는 각 네트워크의 식별자와 도착 시간(Arrival Time:AT) 및 출발 시간(Departure Time:DT)의 정보가 정렬된 (I, AT, DT) 형태로 저장된다.

<59> 상기 저장된 로그를 기반으로 하여 이동 라우터는 방문한 네트워크로부터 또 다른 네트워크로 이동할 때, 현재의 정보는 이동 라우터의 로그에 추가된다.

<60> 도 2는 본 발명에 따른 이동 라우터의 바인딩 메시지 관리 방법의 흐름도이다.

<61> 도 2를 참조하면, 우선, 이동 라우터가 복수의 네트워크 사이를 이동할 때, 이전 네트워크의 네트워크 식별자, 도착시간 및 상주시간을 상기 이동 라우터의 이동 로그에 저장하고, 상기 이동 로그를 기반으로 네트워크별 도착시간 및 상주시간에 대한 기준 시간대를 설정한다(210 과정).

<62> 이동 라우터는 고정 노드와는 달리 복수의 네트워크 사이를 이동할 수 있다. 이 때, 이동 라우터의 네트워크에서의 이동성은 어느 정도의 통일성을 가진 시간과 경로로 이동할 수 있으므로, 이동 라우터의 이동시 이전에 머물었던 네트워크의 네트워크 식별자, 상기 네트워크의 도착시간 및 상기 네트워크의 상주시간을 이동 라우터의 이동 로그에 저장하게 된다.

<63> 그러면, 이동 로그에 저장된 네트워크별 도착시간 및 상주시간을 이용하여 각 네트워크별 기준 시간대를 설정한다.

<64> 상세하게는, 이동 로그에 저장된 네트워크별 과거의 도착시간 및 상주시간에 대한 데이터를 기반으로 각종 파라미터를 생성하고, 생성된 파라미터를 기반으로 도착시간의 기준 시간대와 상주시간에 대한 기준 시간대를 설정한다.

<65> 여기서, 도착시간이라 함은, 이동 라우터가 특정 네트워크에 진입한 시간을 의미하며, 상주시간이라 함은, 이동 라우터가 특정 네트워크에 진입한 후 다른 네트워크로 출발한 시각까지의 특정 네트워크에의 존재 시간을 의미할 수 있다.

<66> 한편, 상기 도착시간의 기준 시간대와 상주시간에 대한 기준 시간대를 설정하기 위한 각종 파라미터와 정의는 하기의 표 1과 같다.

표 1

파라미터	파라미터 정보
m	네트워크 명
n	시간 인덱스
AT^{low}	가장 빠른 도착 시간
AT^{high}	가장 늦은 도착 시간
DT^{low}	가장 빠른 출발 시간
TR^{low}	연산된 도착 시간에 관한 기준 시간의 하한 경계
TR^{up}	연산된 도착 시간에 관한 기준 시간의 상한 경계
$Count_{mn}$	m 네트워크의 n번째 시간대에 포함되는 이동 라우터의 방문 횟수
$TotalCount_m$	m 네트워크로 고려되는 이동 라우터의 총 방문 횟수

<67>

<68> 상기 표 1에 정의된 파라미터를 기반으로 하여 본 발명은 도착시간의 기준 시간대와 상주시간에 대한 기준 시간대를 설정한다.

<69> 표 1에서 볼 수 있는 바와 같이, 본 발명의 n과 m은 네트워크 m에서의 이동 라우터의 n번째 도착 시간대를 나타내는 첨자이므로, 본 발명은 이동 라우터가 방문하는 네트워크 뿐만 아니라 도착 시간대를 고려하므로

각 시간대의 방문 횟수 $Count_{mn}$와 네트워크로의 총 방문 횟수인 $TotalCount_{m}$을 구분하여 관리한다.

<70> 한편, 상기 표 1을 기반으로 하여, 먼저 이동 로그에 기록된 이동 라우터의 도착 시간 인터벌 $Interval_{mn}^{AT}$을 연산한다. 상기 도착시간 인터벌 $Interval_{mn}^{AT}$는 하기의 수학식 1에 의거하여 연산될 수 있다.

수학식 1

<71> $$Interval_{mn}^{AT} = AT_{mn}^{high} - AT_{mn}^{low}$$

<72> 즉, 네트워크 m에서의 이동 라우터의 n 시간대의 가장 늦은 도착 시간에서 가장 빠른 도착시간의 값을 뺀 값이 네트워크 m에서의 이동 라우터의 n 시간대의 도착시간 인터벌 값이 된다.

<73> 상기 수학식 1 값을 기반으로 하여 네트워크별 도착시간 및 상주시간에 대한 기준 시간대를 설정한다.

<74> 이는, 도착시간에 관한 기준 시간의 상한 경계와 하한 경계값을 구하고, 이를 기반으로 도착시간에 관한 기준 시간을 설정할 수 있다.

<75> 즉, 도착시간에 관한 기준 시간의 하한 경계는 하기의 수학식 2에 의해 결정될 수 있다.

수학식 2

<76> $$TR_{mn}^{low} = \frac{1}{2} \times \rho_2 \times Interval_{mn}^{AT} + AT_{mn}^{low}$$

<77> 수학식 2를 살펴보면, 본원 발명에 따른 도착시간에 관한 기준 시간의 하한 경계는 가장 늦은 도착시간에 소정의 값이 더해짐을 알 수 있다.

<78> 이는 좀 더 정확한 도착시간에 관한 기준 시간의 하한 경계값을 얻기 위함이며, 실제로 가장 빠른 도착시간에 도착한 이동 라우터가 본원 발명에서 추정하고자 하는 이동 라우터의 상주시간동안 상주함을 보증할 수 없기 때문에 소정의 값을 더하는 것이다.

<79> 수학식 2에 제시된 1/2 값과 ρ_2는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 도착 시간에 대한 기록으로부터 규칙성을 파악할 수 있을 정도로 신뢰를 가질 수 있는 값을 의미한다.

<80> 그리고, 도착시간에 관한 기준 시간의 상한 경계는 하기의 수학식 3에 의해 결정될 수 있다.

수학식 3

<81> $$TR_{mn}^{up} = \frac{3}{2} \times \rho_2 \times Interval_{mn}^{AT} + AT_{mn}^{low}$$

<82> 수학식 3을 살펴보면, 본원 발명에 따른 도착시간에 관한 기준 시간의 상한 경계는 가장 늦은 도착시간에 소정의 값이 더해짐을 알 수 있다.

<83> 이는 좀 더 정확한 도착시간에 관한 기준 시간의 상한 경계값을 얻기 위함이며, 실제로 상주시간과 근접한 시간에 이동 라우터가 도착함은 데이터의 신뢰성을 보증할 수 없기 때문에 본원 발명에 따른 도착시간에 관한 기준 시간의 상한 경계는 가장 늦은 도착시간에 소정의 값이 더해지고, 연산되는 도착시간에 관한 기준 시간의 상한 경계은 AT_{mn}^{high} 시간보다 빨라야 한다.

<84> 또한, 수학식 3에 제시된 3/2 값과 ρ_2는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 도착시간에

대한 기록으로부터 규칙성을 파악할 수 있을 정도로 신뢰를 가질 수 있는 값을 의미한다.

<85> 이와 같이 연산된 도착시간에 관한 기준 시간의 상한 경계값과 하한 경계값을 기반으로 네트워크별 도착시간에 대한 기준 시간대 TR_{mn} 및 상주시간에 대한 기준 시간대 $Interval_{mn}^{RT}$ 는 하기 수학식 4 및 수학식 5에 의해 연산될 수 있다.

수학식 4

<86> $$TR_{mn} = TR_{mn}^{up} - TR_{mn}^{low}$$

수학식 5

<87> $$Interval_{mn}^{RT} = DT_{mn}^{low} - TR_{mn}^{up}$$

<88> 상주시간에 대한 기준 시간대인 $Interval_{mn}^{RT}$ 는 상기 수학식 3에 의해 연산된 도착시간에 관한 기준 시간의 상한 경계로부터 가장 빠른 출발 시간에 해당되는 구간이 상주시간에 대한 기준 시간대가 됨을 알 수 있다.

<89> 상기와 같이, 이동 로그를 기반으로 네트워크별 도착시간 및 상주시간에 대한 기준 시간대를 설정한 후, 상기 이동 라우터가 특정 네트워크를 방문하면, 상기 방문한 특정 네트워크의 식별자에 따른 상기 특정 네트워크의 도착시간이 상기 기준 시간대의 해당 여부를 판단한다(220 과정).

<90> 상기 표 1 및 수학식 1 내지 수학식 5에 따라 이동 라우터의 네트워크별 도착시간 및 상주시간에 대한 기준 시간대를 설정한 후에 이동 라우터가 특정 네트워크를 방문하면, 상기 방문한 특정 네트워크의 식별자에 따른 상기 특정 네트워크의 도착시간이 상기 기준 시간대의 해당 여부를 판단할 수 있다.

<91> 그 다음, 상기 이동 라우터의 도착시간이 상기 기준 시간대에 해당하면 이동성 관리 프로파일에 상기 특정 네트워크로의 특정 시간대의 방문 횟수로 카운트하고, 상기 이동 라우터의 도착시간이 상기 기준 시간대에 해당하지 않는 경우 상기 이동 로그에 상기 특정 네트워크로의 총 방문 횟수를 카운트한다(230 과정).

<92> 즉, 상기 연산된 특정 네트워크의 이동 라우터의 도착시간에 관한 기준 시간대에 특정 이벤트에 대한 이동 라우터의 도착시간이 기준 시간대에 해당하면 이동성 관리 프로파일에 상기 특정 네트워크로의 특정 시간대의 방문 횟수로 카운트 한다.

<93> 그리고, 상기 연산된 특정 네트워크의 이동 라우터의 도착시간에 관한 기준 시간대에 특정 이벤트에 대한 이동 라우터의 도착시간이 기준 시간대에 해당하지 않으면, 이동성 관리 프로파일에 상기 특정 네트워크로의 총 방문 횟수로 카운트한다.

<94> 이는 전술한 바와 같이 본 발명에 있어서 이동 라우터가 방문하는 네트워크 뿐만 아니라 도착 시간대를 고려하므로 네트워크 m 에서의 n 시간대의 방문 횟수 $Count_{mn}$ 와 네트워크 m 으로의 총 방문 횟수인 $TotalCount_m$ 을 구분하여 관리한다.

<95> 즉, 이동 라우터가 특정 네트워크 m 에서 도착시간에 관한 기준 시간대 n 내에 이동 라우터가 도착하면, 방문 횟수 $Count_{mn}$ 와 네트워크 m 으로의 총 방문 횟수인 $TotalCount_m$ 가 동시에 카운트되며, 이동 라우터가 특정 네트워크 m 에서 도착시간에 관한 기준 시간대 n 내에 이동 라우터가 도착하지 않으면, 네트워크 m 으로의 총 방문 횟수인 $TotalCount_m$ 만 카운트된다.

<96> 마지막으로, 상기 카운트된 특정 네트워크로의 특정 시간대의 방문 횟수와 상기 카운트된 특정 네트워크로의 총 방문 횟수의 비율 및 상기 이동 라우터의 상주시간의 분산 값에 따라 상기 이동 라우터의 유형 분류를 수행하여 이동성 관리 프로파일을 생성한다(240 과정).

<97> 이동 라우터가 특정 네트워크 m에서 도착시간에 관한 기준 시간대 n내에 이동 라우터가 도착하는지의 여부 및, 이동 라우터의 특정 네트워크 m에서의 상주시간의 분산 값에 따라 이동 라우터의 유형 분류를 수행하게 된다.

<98> 상세하게는 이동 라우터의 도착시간이 특정 네트워크 m으로의 도착 시간이 상기 기준 시간대에 해당하면 상기 이동성 관리 프로파일에 상기 특정 네트워크로의 특정 시간대 n의 방문 횟수 $Count_{mn}$으로 카운트하고, 이동 라우터가 특정 네트워크 m에서 도착시간에 관한 기준 시간대 n내에 이동 라우터가 도착하지 않으면, 네트워크 m으로의 총 방문 횟수인 $TotalCount_m$만 카운트한다.

<99> 따라서, $\frac{Count_{mn}}{TotalCount_m}$에 의해 연산된 값이 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자가 규칙성을 파악할 수 있는 정도로 신뢰를 가질수 있는 값인 임계값 γ 이상이면, 상기 이동 라우터의 특정 네트워크로의 방문이 규칙적인 방문 유형을 가지는 것으로 분류할 수 있고, 상기 임계값 γ 미만이면 상기 이동 라우터의 방문이 불규칙적인 방문 유형을 가지는 것으로 파악할 수 있다.

<100> 아울러, 상기 이동 라우터의 특정 네트워크 m에서의 상주시간의 분산 Var_m이 상기 이동 로그를 기반으로 설정된 특정값 δ이상이면 불규칙적인 방문 유형으로 분류하고, 상기 상주시간의 분산 Var_m이 상기 이동 로그를 기반으로 설정된 특정값 δ 미만이면 규칙적인 방문 유형으로 분류할 수도 있다.

<101> 여기서, 상기 240 과정에 따라서 상기 이동성 관리 프로파일이 생성된 상기 특정 네트워크 m으로의 상기 기준 시간대 n에 상기 이동 라우터가 방문할 경우, 상기 연산된 상주시간의 기준 시간으로 상기 이동 라우터의 상주시간이 TR_{mn}이라고 예측할 수 있다.

<102> 도 3은 본 발명에 따른 이동 라우터의 이동성 관리 프로파일에 따른 바인딩 메시지 전송 방법의 흐름도를 도시한 것이다.

<103> 우선, 이동 라우터가 복수의 네트워크를 이동할 때, 이전 네트워크에서의 상주시간을 이동 로그에 기록하고, 상기 이동 로그에 따라 상기 이동 라우터가 방문한 네트워크 및 방문 시간대별로 상주시간의 평균을 연산하고, 상기 상주시간의 평균에 따라 상기 이동 라우터의 네트워크별 방문 시간대에 대응되는 상대 노드와의 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정한다(310 과정).

<104> 이는 이동 라우터가 복수의 네트워크 사이를 이동할 경우, 이전 네트워크에서의 상주시간 정보를 이동 로그에 기록하고, 이동 로그를 이용하여 이동 라우터가 방문한 네트워크 및 방문 시간대 별로 상주시간의 평균을 연산한다. 이는 이동 로그에 기록된 방문 네트워크별로 상주시간을 분류하고, 각 네트워크마다 복수의 시간대로 나누어 시간대별로 상주시간들을 분류한 후, 분류된 상주 시간들의 평균을 연산한다.

<105> 이때, 이동 라우터가 상주시간의 평균이 연산된 네트워크를 방문하면, 방문한 네트워크 및 방문 시간대에 해당하는 상주시간의 평균에 따라 바인딩 갱신 메시지의 적응적 갱신주기를 설정할 수 있다.

<106> 상기 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정한 이동 라우터가 이전 네트워크의 네트워크 식별자 및 상기 적응적 바인딩 갱신 주기를 포함하는 네트워크별 이동성 관리 프로파일을 저장한다(320 과정)

<107> 이는, 네트워크별 방문 시간대에 대응되는 상대 노드와 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정한 이동 라우터는 상기 네트워크의 식별자와 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기를 네트워크별 이동성 관리 프로파일에 저장하여 차후, 상

기 네트워크를 방문시에 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기를 적용할 수 있게 된다.

<108> 여기서, 이동성 관리 프로파일은 상기 네트워크의 식별자, 네트워크별 방문 시간대 및 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기를 포함할 수 있다.

<109> 그 다음, 상기 이동 라우터가 특정 네트워크로 진입할 때, 상기 특정 네트워크의 이동성 관리 프로파일의 존재 여부를 확인한다(330 과정)

<110> 마지막으로, 상기 진입한 특정 네트워크의 이동성 관리 프로파일이 존재하면, 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기에 따라 상기 이동 라우터가 상대 노드로 바인딩 메시지를 전송한다(340 과정).

<111> 즉, 이동 라우터가 상기 진입한 특정 네트워크의 이동성 관리 프로파일이 존재하는지를 판단하여, 만약 이동성 관리 프로파일이 존재하면, 상기 이동성 관리 프로파일에 저장된 적응적 바인딩 갱신 주기 BU_{β}에 따라 이동 라우터가 상대 노드로 바인딩 메시지를 전송한다.

<112> 한편, 이동 라우터가 진입한 특정 네트워크에 대한 이동성 관리 프로파일이 존재하지 않을 경우, 이동 라우터와 상기 특정 네트워크에 존재하는 상대 노드와의 바인딩 갱신 메시지에 소정의 갱신주기 BU_{α}를 적용할 수 있다. 상기 소정의 갱신주기인 BU_{α}는 모바일 IPv6에서 사용되는 갱신주기와 동일한 갱신주기 LT_{α}로 바인딩 갱신 메시지의 갱신 주기일 수 있다.

<113> 도 4는 본 발명에 따른 이동 라우터의 바인딩 갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 방법의 흐름도이다.

<114> 이동 라우터가 복수의 네트워크를 이동할 때, 이전 네트워크에서의 상주 시간을 이동 로그에 기록하고, 상기 이동 로그에 따라 상기 이동 라우터가 방문한 네트워크 및 방문 시간대별로 상주시간의 평균을 연산하고, 상기 상주시간의 평균에 따라 상기 이동 라우터의 네트워크별 방문 시간대에 대응되는 상대 노드와의 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정한다(410 과정).

<115> 본 과정은 상기 310 과정과 동일한 바, 중복된 상술은 생략하기로 한다.

<116> 상기 적응적 바인딩 갱신 주기에 전송된 바인딩 메시지에 따라 상대 노드와 바인딩을 수행한 이동 라우터가 상대 노드로 데이터 패킷을 전송한다(420 과정).

<117> 상기 410 과정에 따라 상대 노드와 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정하고, 상기 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정한 이동 라우터가 네트워크에 존재하는 상대 노드에게 데이터 패킷을 전송하여 상호 간 데이터 교환을 수행하게 된다.

<118> 그 다음, 상기 이동 라우터와 상기 데이터 패킷을 수신한 상대 노드가 상기 데이터 패킷의 목적지 불도착 메시지를 수신하면, 상기 상대 노드로부터 상기 이동 라우터로 바인딩 에러 메시지가 전송된 후 상기 이동 라우터에서 새로운 바인딩 갱신 주기를 설정한다(430 과정).

<119> 이 경우는 이동 라우터와 상대 노드가 접속 단절 구간에 데이터 패킷을 전송하게 되는 경우로 데이터 패킷이 목적지 노드로 전송되지 못하고 상호 통신을 수행하고 있는 이동 라우터와 상대 노드가 데이터 불도착 메시지를 수신한 경우이다.

<120> 상기 데이터 불도착 메시지는 ICMPv6 목적지 불도착 메시지(Internet Control Message Protocol for IPv6 destination unreachable message)로 전송되는 IP 패킷이 최종 목적지에 도착할 수 없음을 알리는 에러 메시지로 1/1000초 간격으로 한번씩 보내지는 메시지이다.

<121> 여기서, 상기 상대 노드가 상기 데이터 패킷의 불도착 메시지를 수신하면, 상기 상대 노드의 바인딩 캐시 엔트리에서 상기 이동 라우터의 적응적 바인딩 갱신 주기를 삭제하여 접속 단절 중에 데이터 패킷을 송신함으로써 소모되는 에너지 감소를 사전에 차단할 수 있다.

<122> 그럼 다음, 이동 라우터와 상대 노드가 상기 데이터 패킷에 대한 목적지 불도착 메시지를 수신하면, 상기 이동 라우터의 패킷 데이터 전송에 대하여 상대 노드는 바인딩 에러 메시지를 상기 이동 라우터에게 전송한다.

<123> 그러면, 상기 바인딩 에러 메시지를 상기 이동 라우터가 수신하게 되면, 이는 접속이 다시 재개되었음을 의미하는 것이므로, 상기 바인딩 에러 메시지를 기반으로 이동 라우터는 상기 네트워크에서의 상대 노드에 대한 새로

운 바인딩 갱신 주기를 설정하게 된다.

<124> 한편, 이동 라우터는 수신된 바인딩 에러 메시지에 대하여 이동 라우터에서 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기가 경과 하였는지의 여부를 확인하여, 상기 적응적 바인딩 갱신 주기의 경과 여부에 따라 새로운 바인딩 갱신 주기를 설정할 수 있다.

<125> 여기서, 상기 새로운 바인딩 갱신 주기는 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기가 경과 하였을 경우 미리 설정된 소정의 바인딩 갱신 주기로 설정되고, 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기가 경과 하지 않았을 경우 상기 적응적 바인딩 갱신 주기에 상기 이동 라우터에서 상대 노드로 바인딩 메시지를 전송한 시점부터 현재까지 경과한 시간을 감산한 시간으로 설정될 수 있다.

<126> 마지막으로, 상기 이동 라우터에서 상기 새로운 바인딩 갱신 주기에 따라 상기 상대 노드로 데이터 패킷을 전송한다(440 과정).

<127> 도 5는 도 4의 새로운 바인딩 갱신 주기를 설정하는 단계(430 과정)의 상세 흐름도이다.

<128> 도 5를 참조하면, 우선 이동 라우터는 상대 노드로부터 바인딩 에러 메시지를 수신하였는지를 판단하고(531 과정), 상기 바인딩 에러 메시지를 수신하지 않았을 경우는 모든 절차를 종료하며, 바인딩 에러 메시지를 수신하였을 경우 새로운 바인딩 갱신 주기를 설정하는데, 상기 적응적 바인딩 갱신 주기의 경과 여부에 따라 새로운 바인딩 갱신 주기를 설정(532 과정)할 수 있다.

수학식 6

<129>
$$LT_{\beta} > T_{res} - T_{ini}$$

<130> 상기 수학식 6에서 LT_{β}는 이동 라우터의 상기 네트워크에서의 적응적 바인딩 갱신 주기를 의미하고, T_{res}는 이동 라우터가 상대 노드로부터 바인딩 에러 메시지를 수신한 시간을 의미하고, T_{ini}는 이동 라우터가 네트워크에 진입한 후 상대 노드에 바인딩 메시지를 전송한 시점을 의미한다.

<131> 즉, 상기 수학식 6에 따라 바인딩 에러 메시지를 수신한 시간에서 상기 바인딩 에러 메시지를 수신한 시점과 가장 근접한 시점에서의 이동 라우터가 상대 노드에 바인딩 메시지를 전송한 시간, 즉 경과 시간이 적응적 바인딩 갱신 주기보다 작은 경우에는 하기의 수학식 7에 따라 새로운 적응적 바인딩 갱신 주기 $LT_{\beta new}$를 적용하여, 상기 새로운 적응적 바인딩 갱신 주기 $LT_{\beta new}$에 따라 이동 라우터는 상대 노드들에게 바인딩 갱신 메시지 $BU_{\beta new}$를 전송(533 과정)한다.

수학식 7

<132>
$$LT_{\beta new} = LT_{\beta} - (T_{res} - T_{ini})$$

<133> 만약, 상기 수학식 6에 따라 바인딩 에러 메시지를 수신한 시간에서 상기 바인딩 에러 메시지를 수신한 시점과 가장 근접한 시점에서의 이동 라우터가 상대 노드에 바인딩 메시지를 전송한 시간, 즉 경과 시간이 적응적 바인딩 갱신 주기와 같거나 상기 적응적 바인딩 갱신 주기를 경과한 경우에는 전술한 미리 설정된 소정의 바인딩 갱신 주기에 따른 바인딩 갱신 메시지 BU_{α}를 전송(534 과정)한다.

<134> 도 6은 본 발명에 따른 이동 라우터의 유형 분류에 따른 이동성 관리 프로파일 생성 장치의 블록도를 도시한 것이다.

<135> 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 이동 라우터(600)의 유형 분류에 따른 이동성 관리 프로파일 생성 장치는 이동 로그 저장부(610), 기준 시간 설정부(620), 제어부(630), 카운트부(640) 및 프로파일 생성부(650)으로 구성될 수 있다.

<136> 우선, 이동 로그 저장부(610)는 이동 라우터가 복수의 네트워크 사이를 이동할 때, 이전 네트워크의 네트워크

식별자, 도착시간 및 상주시간을 저장한다.

<137> 이동 라우터는 고정 노드와는 달리 복수의 네트워크 사이를 이동할 수 있다. 이동 라우터의 네트워크에서의 이동성은 어느 정도의 통일성을 가진 시간과 경로로 이동할 수 있으므로, 이동 로그 저장부(610)는 이동 라우터의 이동시 이전에 머물었던 네트워크의 네트워크 식별자, 상기 네트워크의 도착시간 및 상기 네트워크의 상주시간을 저장한다.

<138> 기준 시간 설정부(620)는 이동 로그에 저장된 네트워크별 도착시간 및 상주시간을 이용하여 각 네트워크별 기준 시간대를 설정한다.

<139> 상세하게는, 이동 로그에 저장된 네트워크별 과거의 도착시간 및 상주시간에 대한 데이터를 기반으로 각종 파라미터를 생성하고, 생성된 파라미터를 기반으로 도착시간의 기준 시간대와 상주시간에 대한 기준 시간대를 설정한다.

<140> 여기서, 도착시간이라 함은, 이동 라우터가 특정 네트워크에 진입한 시간을 의미하며, 상주시간이라 함은, 이동 라우터가 특정 네트워크에 진입한 후 다른 네트워크로 출발한 시각까지의 특정 네트워크에의 존재 시간을 의미할 수 있다.

<141> 한편, 상기 도착시간의 기준 시간대와 상주시간에 대한 기준 시간대를 설정하기 위한 각종 파라미터와 정의는 상기 표 1에 따라 전술한 바와 같다.

<142> 이와 같이, 상기 표 1에 정의된 파라미터를 기반으로 하여 상기 수학식 1 내지 수학식 5에 따라 기준 시간 설정부(620)는 도착시간의 기준 시간대와 상주시간에 대한 기준 시간대를 설정한다.

<143> 그 다음, 제어부(630)는 기준 시간 설정부(620)에서 이동 로그를 기반으로 설정한 네트워크별 도착시간 및 상주시간에 대한 기준 시간대를 기반으로, 상기 이동 라우터가 특정 네트워크를 방문하면, 상기 방문한 특정 네트워크의 식별자에 따른 상기 특정 네트워크의 도착시간이 상기 기준 시간대의 해당 여부를 판단한다.

<144> 이는, 상기 표 1 및 수학식 1 내지 수학식 5에 따라 이동 라우터의 네트워크별 도착시간 및 상주시간에 대한 기준 시간대를 설정한 후에 이동 라우터가 특정 네트워크를 방문하면, 상기 방문한 특정 네트워크의 식별자에 따른 상기 특정 네트워크의 도착시간이 상기 기준 시간대의 해당 여부를 판단할 수 있다.

<145> 카운트부(640)는 상기 이동 라우터의 도착시간이 상기 기준 시간대에 해당하면 이동성 관리 프로파일에 상기 특정 네트워크로의 특정 시간대의 방문 횟수로 카운트하고, 상기 이동 라우터의 도착시간이 상기 기준 시간대에 해당하지 않는 경우 상기 이동 로그에 상기 특정 네트워크로의 총 방문 횟수를 카운트한다.

<146> 즉, 상기 연산된 특정 네트워크의 이동 라우터의 도착시간에 관한 기준 시간대에 특정 이벤트에 대한 이동 라우터의 도착시간이 기준 시간대에 해당하면 이동성 관리 프로파일에 상기 특정 네트워크로의 특정 시간대의 방문 횟수로 카운트한다.

<147> 그리고, 상기 연산된 특정 네트워크의 이동 라우터의 도착시간에 관한 기준 시간대에 특정 이벤트에 대한 이동 라우터의 도착시간이 기준 시간대에 해당하지 않으면, 이동성 관리 프로파일에 상기 특정 네트워크로의 총 방문 횟수로 카운트한다.

<148> 이는 전술한 바와 같이 본 발명에 있어서 이동 라우터가 방문하는 네트워크 뿐만 아니라 도착 시간대를 고려하므로 네트워크 m에서의 n시간대의 방문 횟수 $Count_{mn}$와 네트워크 m으로의 총 방문 횟수인 $TotalCount_m$을 구분하여 관리한다.

<149> 즉, 이동 라우터가 특정 네트워크 m에서 도착시간에 관한 기준 시간대 n내에 이동 라우터가 도착하면, 방문 횟수 $Count_{mn}$와 네트워크 m으로의 총 방문 횟수인 $TotalCount_m$가 동시에 카운트되며, 이동 라우터가 특정 네트워크 m에서 도착시간에 관한 기준 시간대 n내에 이동 라우터가 도착하지 않으면, 네트워크 m으로의 총 방문 횟수인 $TotalCount_m$만 카운트된다.

<150> 그 다음, 프로파일 생성부(650)는 상기 카운트된 특정 네트워크로의 특정 시간대의 방문 횟수와 상기 카운트된

특정 네트워크로의 총 방문 횟수의 비율 및 상기 이동 라우터의 상주시간의 분산 값에 따라 상기 이동 라우터의 유형 분류를 수행하여 이동성 관리 프로파일을 생성한다.

<151> 이는, $\frac{Count_{mn}}{TotalCount_m}$ 에 의해 연산된 값이 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자가 규칙성을 파악할 수 있는 정도로 신뢰를 가질수 있는 값인 임계값 γ 이상이면, 상기 이동 라우터의 특정 네트워크로의 방문이 규칙적인 방문 유형을 가지는 것으로 분류할 수 있고, 상기 임계값 γ 미만이면 상기 이동 라우터의 방문이 불규칙적인 방문 유형을 가지는 것으로 파악할 수 있다.

<152> 아울러, 상기 이동 라우터의 특정 네트워크 m 에서의 상주시간의 분산 Var_m 이 상기 이동 로그를 기반으로 설정된 특정값 δ 이상이면 불규칙적인 방문 유형으로 분류하고, 상기 상주시간의 분산 Var_m 이 상기 이동 로그를 기반으로 설정된 특정값 δ 미만이면 규칙적인 방문 유형으로 분류할 수도 있다.

<153> 이와 같이, 프로파일 생성부(650)는 상기 이동 로그를 기반으로 이동 라우터의 유형을 분류하여, 이를 기반으로 상대 노드(660)에게 바인딩 갱신 메시지를 전송하고, 상대 노드는 프로파일 생성부로 요청된 패킷을 전송하여 상호 통신이 이루어지게 된다.

<154> 여기서, 프로파일 생성부(650)는 상기 이동성 관리 프로파일이 생성된 상기 특정 네트워크 m 으로의 상기 기준 시간대 n 에 상기 이동 라우터가 방문할 경우, 상기 연산된 상주시간의 기준 시간으로 상기 이동 라우터의 상주시간이 TR_{mn} 이라고 예측하는 상주시간 예측 모듈(미도시)를 포함할 수 있다.

<155> 도 7은 본 발명에 따른 이동 라우터의 이동성 관리 프로파일에 따른 바인딩 메시지 전송 장치의 블록도를 도시한 것이다.

<156> 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 이동 라우터의 이동성 관리 프로파일에 따른 바인딩 메시지 전송 장치는 적응적 바인딩 갱신 주기 설정부(710), 프로파일 저장부(720), 제어부(730) 및 바인딩 메시지 전송부(740)로 구성될 수 있다.

<157> 우선, 적응적 바인딩 갱신 주기 설정부(710)는 이동 라우터가 복수의 네트워크를 이동할 때, 이전 네트워크에서의 상주시간을 이동 로그에 기록하고, 상기 이동 로그에 따라 상기 이동 라우터가 방문한 네트워크 및 방문 시간대별로 상주시간의 평균을 연산하고, 상기 상주시간의 평균에 따라 상기 이동 라우터의 네트워크별 방문 시간대에 대응되는 상대 노드와의 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정한다.

<158> 이는 이동 라우터가 복수의 네트워크 사이를 이동할 경우, 이전 네트워크에서의 상주시간 정보를 이동 로그에 기록하고, 이동 로그를 이용하여 이동 라우터가 방문한 네트워크 및 방문 시간대 별로 상주시간의 평균을 연산한다. 이는 이동 로그에 기록된 방문 네트워크별로 상주시간을 분류하고, 각 네트워크마다 복수의 시간대로 나누어 시간대별로 상주시간들을 분류한 후, 분류된 상주 시간들의 평균을 연산한다.

<159> 이때, 이동 라우터가 상주시간의 평균이 연산된 네트워크를 방문하면, 방문한 네트워크 및 방문 시간대에 해당하는 상주시간의 평균에 따라 바인딩 갱신 메시지의 적응적 갱신주기를 설정할 수 있다.

<160> 프로파일 저장부(720)는 상기 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정한 이동 라우터가 이전 네트워크의 네트워크 식별자 및 상기 적응적 바인딩 갱신 주기를 포함하는 네트워크별 이동성 관리 프로파일을 저장한다.

<161> 이는, 네트워크별 방문 시간대에 대응되는 상대 노드와 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정한 이동 라우터는 상기 네트워크의 식별자와 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기를 네트워크별 이동성 관리 프로파일에 저장하여 차후, 상기 네트워크를 방문시에 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기를 적용할 수 있게 된다.

<162> 여기서, 이동성 관리 프로파일은 상기 네트워크의 식별자, 네트워크별 방문 시간대 및 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기를 포함할 수 있다.

<163> 제어부(730)는 상기 이동 라우터가 특정 네트워크로 진입할 때, 상기 특정 네트워크의 이동성 관리 프로파일의 존재 여부를 확인한다.

<164> 바인딩 메시지 전송부(740)는 상기 진입한 특정 네트워크의 이동성 관리 프로파일이 존재하면, 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기에 따라 상대 노드(760)로 바인딩 메시지를 전송한다.

<165> 즉, 이동 라우터가 상기 진입한 특정 네트워크의 이동성 관리 프로파일이 존재하는지를 판단하여, 만약 이동성 관리 프로파일이 존재하면, 상기 이동성 관리 프로파일에 저장된 적응적 바인딩 갱신 주기 BU_{β}에 따라 이동 라우터가 상대 노드로 바인딩 메시지를 전송한다.

<166> 한편, 이동 라우터가 진입한 특정 네트워크에 대한 이동성 관리 프로파일이 존재하지 않을 경우, 이동 라우터와 상기 특정 네트워크에 존재하는 상대 노드와의 바인딩 갱신 메시지에 소정의 갱신주기 BU_{α}를 적용할 수 있다. 상기 소정의 갱신주기인 BU_{α}는 모바일 IPv6에서 사용되는 갱신주기와 동일한 갱신주기 LT_{α}로 바인딩 갱신 메시지의 갱신 주기일 수 있다.

<167> 도 8은 본 발명에 따른 이동 라우터의 바인딩 갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 시스템의 블록도이다.

<168> 도 8을 참조하면, 본 발명에 따른 이동 라우터의 바인딩 갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 시스템에 있어서, 이동 라우터(800)는 적응적 바인딩 갱신 주기 설정부(810), 바인딩 갱신 주기 재설정부(820) 및 데이터 전송부(830)으로 구성될 수 있다.

<169> 우선, 적응적 바인딩 갱신 주기 설정부(810)는 이동 라우터가 복수의 네트워크를 이동할 때, 이전 네트워크에서의 상주 시간을 이동 로그에 기록하고, 상기 이동 로그에 따라 상기 이동 라우터가 방문한 네트워크 및 방문 시간대별로 상주시간의 평균을 연산하고, 상기 상주시간의 평균에 따라 상기 이동 라우터의 네트워크별 방문 시간대에 대응되는 상대 노드와의 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정한다.

<170> 도 8의 적응적 바인딩 갱신 주기 설정부(810)는 도 7의 적응적 바인딩 갱신 주기 설정부(710)와 동일하므로, 중복된 상술은 생략하기로 한다.

<171> 데이터 전송부(830)는 적응적 바인딩 갱신 주기에 따라 상대 노드와 바인딩을 수행한 이동 라우터가 상대 노드로 데이터 패킷을 전송한다.

<172> 즉, 적응적 바인딩 갱신 주기를 설정한 이동 라우터가 네트워크에 존재하는 상대 노드(860)에게 데이터 패킷을 전송하여 상호 간 데이터 교환을 수행하게 된다.

<173> 그리고, 바딘딩 갱신 주기 재설정부(820)는 상기 이동 라우터와 상기 데이터 패킷을 수신한 상대 노드가 상기 데이터 패킷의 목적지 불도착 메시지를 수신하면, 상기 상대 노드로부터 상기 이동 라우터로 바인딩 에러 메시지가 전송된 후 상기 이동 라우터에서 새로운 바인딩 갱신 주기를 설정한다.

<174> 이 경우는 이동 라우터와 상대 노드가 접속 단절 구간에 데이터 패킷을 전송하게 되는 경우로 데이터 패킷이 목적지 노드로 전송되지 못하고 상호 통신을 수행하고 있는 이동 라우터와 상대 노드가 데이터 불도착 메시지를 수신한 경우이다.

<175> 상기 데이터 불도착 메시지는 ICMPv6 목적지 불도착 메시지(Internet Control Message Protocol for IPv6 destination unreachable message)로 전송되는 IP 패킷이 최종 목적지에 도착할 수 없음을 알리는 에러 메시지로 1/1000초 간격으로 한번씩 보내지는 메시지이다.

<176> 한편, 상대 노드(860)는 바인딩 갱신 주기 삭제부(미도시)를 더 포함할 수 있으며, 상기 바인딩 갱신 주기 삭제부가 상기 데이터 패킷의 불도착 메시지를 수신하면, 상기 상대 노드의 바인딩 캐시 엔트리에서 상기 이동 라우터의 적응적 바인딩 갱신 주기를 삭제하여 접속 단절 중에 데이터 패킷을 송신함으로써 소모되는 에너지 감소를 사전에 차단할 수 있다.

<177> 한편, 이동 라우터와 상대 노드가 상기 데이터 패킷에 대한 목적지 불도착 메시지를 수신하면, 상기 이동 라우터의 패킷 데이터 전송에 대하여 상대 노드는 바인딩 에러 메시지를 상기 이동 라우터에게 전송한다.

<178> 그러면, 상기 바인딩 에러 메시지를 상기 이동 라우터가 수신하게 되면, 이는 접속이 다시 재개되었음을 의미하

는 것이므로, 상기 바인딩 에러 메시지를 기반으로 이동 라우터는 상기 네트워크에서의 상대 노드에 대한 새로운 바인딩 갱신 주기를 설정하게 된다.

<179> 한편, 이동 라우터는 수신된 바인딩 에러 메시지에 대하여 이동 라우터에서 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기가 경과 하였는지의 여부를 확인하여, 상기 적응적 바인딩 갱신 주기의 경과 여부에 따라 새로운 바인딩 갱신 주기를 설정할 수 있다.

<180> 여기서, 상기 새로운 바인딩 갱신 주기는 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기가 경과 하였을 경우 미리 설정된 소정의 바인딩 갱신 주기로 설정되고, 상기 설정된 적응적 바인딩 갱신 주기가 경과 하지 않았을 경우 상기 적응적 바인딩 갱신 주기에 상기 이동 라우터에서 상대 노드로 바인딩 메시지를 전송한 시점부터 현재까지 경과한 시간을 감산한 시간으로 설정될 수 있다.

<181> 마지막으로, 데이터 전송부(830)에서 상기 새로운 바인딩 갱신 주기에 따라 상기 상대 노드로 데이터 패킷을 전송한다.

<182> 본 발명은 소프트웨어를 통해 실행될 수 있다. 소프트웨어로 실행될 때, 본 발명의 구성 수단들은 필요한 작업을 실행하는 코드 세그먼트들이다. 프로그램 또는 코드 세그먼트들은 프로세서 판독 가능 매체에 저장되거나 전송 매체 또는 통신망에서 반송파와 결합된 컴퓨터 데이터 신호에 의하여 전송될 수 있다.

<183> 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 테이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 장치의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, DVD±ROM, DVD-RAM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 하드 디스크(hard disk), 광데이터 저장장치 등이 있다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 장치에 분산되어 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

<184> 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 그러나, 이와 같은 변형은 본 발명의 기술적 보호범위내에 있다고 보아야 한다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해서 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

<185> 도 1은 종래의 이동 네트워크에서 바인딩 갱신 메시지의 폭풍을 도시한 것이다.

<186> 도 2는 본 발명에 따른 이동 라우터의 바인딩 메시지 관리 방법의 흐름도이다.

<187> 도 3은 본 발명에 따른 이동 라우터의 이동성 관리 프로파일에 따른 바인딩 메시지 전송 방법의 흐름도를 도시한 것이다.

<188> 도 4는 본 발명에 따른 이동 라우터의 바인딩 갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 방법의 흐름도이다.

<189> 도 5는 도 4의 새로운 바인딩 갱신 주기를 설정하는 단계(430 과정)의 상세 흐름도이다.

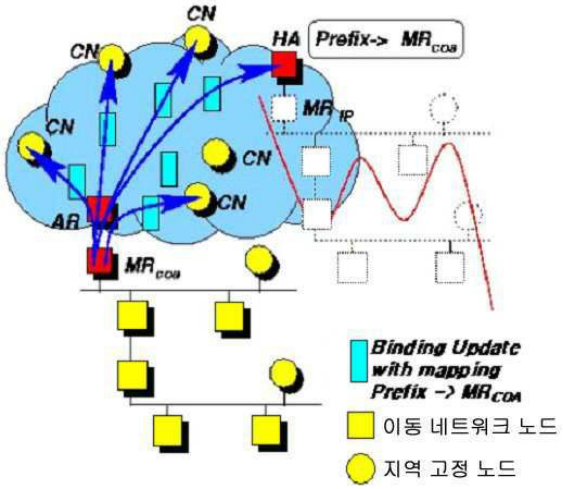
<190> 도 6은 본 발명에 따른 이동 라우터의 유형 분류에 따른 이동성 관리 프로파일 생성 장치의 블록도를 도시한 것이다.

<191> 도 7은 본 발명에 따른 이동 라우터의 이동성 관리 프로파일에 따른 바인딩 메시지 전송 장치의 블록도를 도시한 것이다.

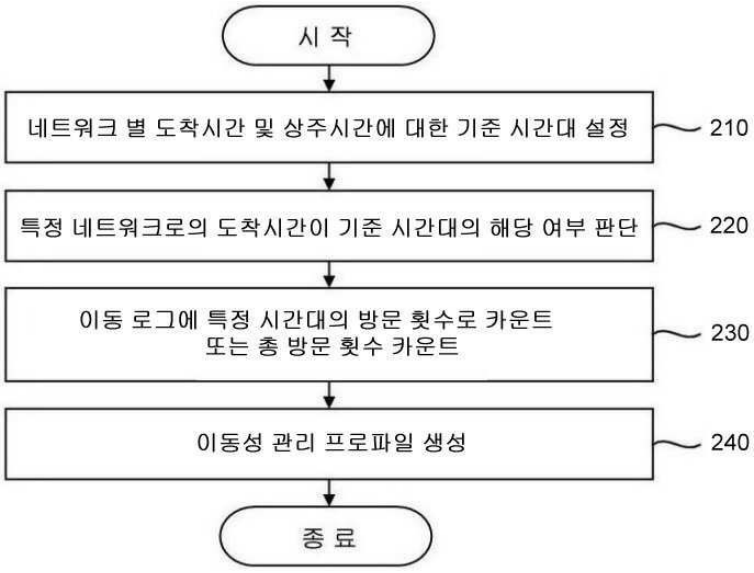
<192> 도 8은 본 발명에 따른 이동 라우터의 바인딩 갱신 주기에 따른 데이터 패킷 전송 시스템의 블록도를 도시한 것이다.

도면

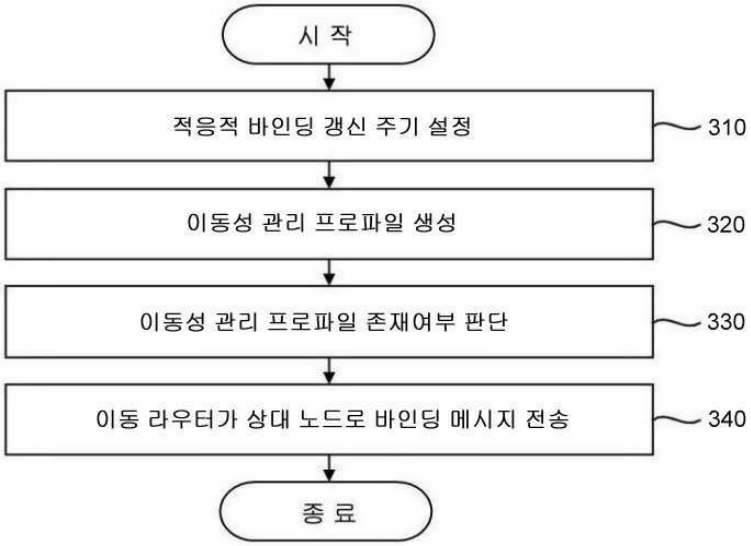
도면1


CN
CN
HA
Prefix-> MR_COA
MR_IP
CN
CN
CN
AR
MR_COA
Binding Update with mapping Prefix -> MR_COA
이동 네트워크 노드
지역 고정 노드

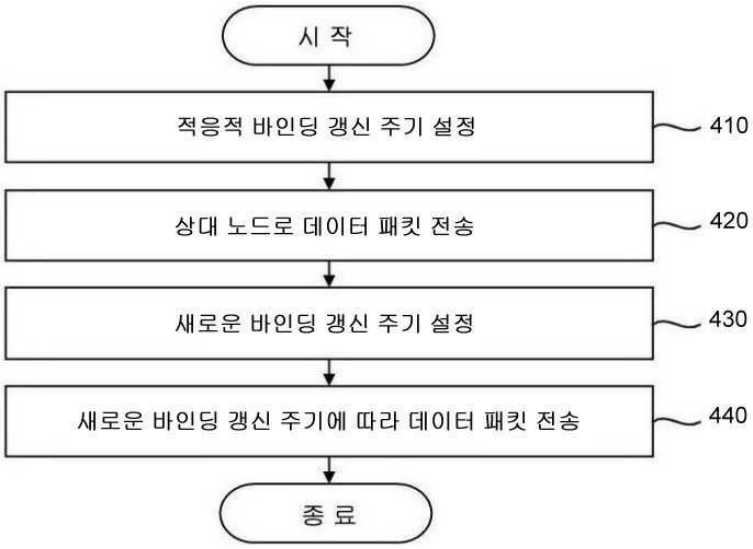
도면2


시 작
네트워크 별 도착시간 및 상주시간에 대한 기준 시간대 설정
210
특정 네트워크로의 도착시간이 기준 시간대의 해당 여부 판단
220
이동 로그에 특정 시간대의 방문 횟수로 카운트
또는 총 방문 횟수 카운트
230
이동성 관리 프로파일 생성
240
종 료

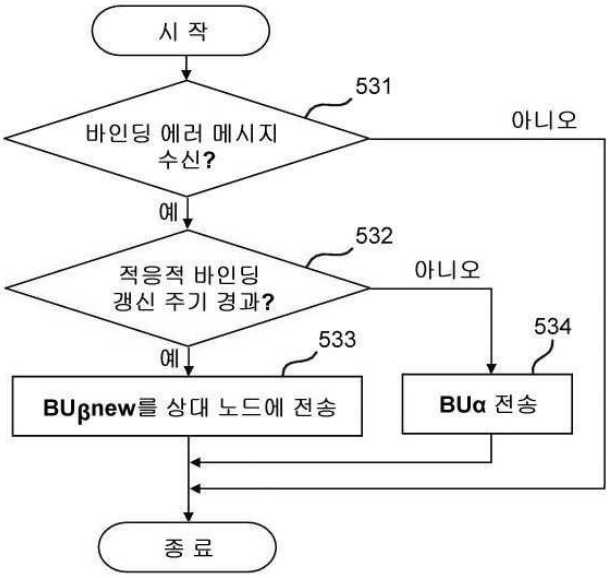
도면3


시 작
적응적 바인딩 갱신 주기 설정
310
이동성 관리 프로파일 생성
320
이동성 관리 프로파일 존재여부 판단
330
이동 라우터가 상대 노드로 바인딩 메시지 전송
340
종 료

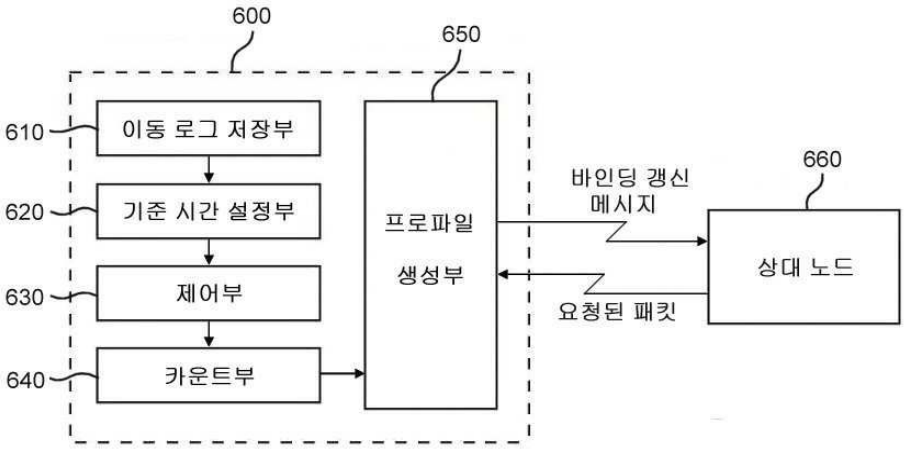
도면4


시 작
적응적 바인딩 갱신 주기 설정
410
상대 노드로 데이터 패킷 전송
420
새로운 바인딩 갱신 주기 설정
430
새로운 바인딩 갱신 주기에 따라 데이터 패킷 전송
440
종 료

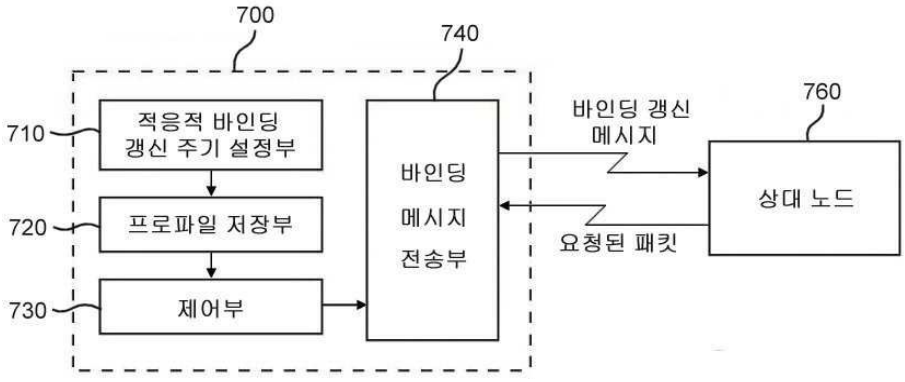
도면5


시 작
531
바인딩 에러 메시지 수신?
아니오
예
532
적응적 바인딩 갱신 주기 경과?
아니오
예
533
534
BUβnew를 상대 노드에 전송
BUα 전송
종 료

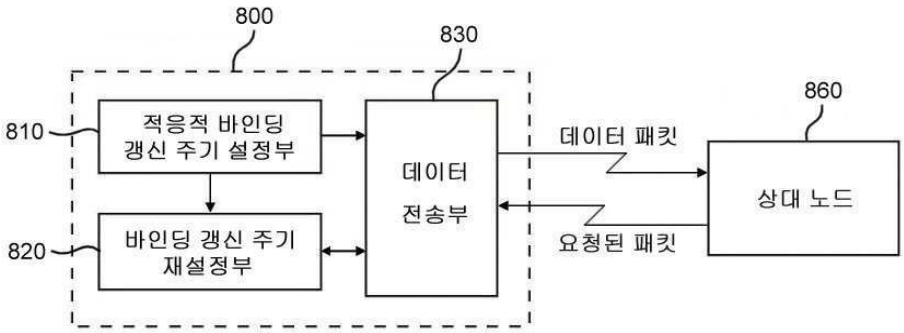
도면6


600
650
610
이동 로그 저장부
620
기준 시간 설정부
630
제어부
640
카운트부
프로파일 생성부
바인딩 갱신 메시지
660
상대 노드
요청된 패킷

도면7


700
740
710
적응적 바인딩 갱신 주기 설정부
720
프로파일 저장부
730
제어부
바인딩 메시지 전송부
바인딩 갱신 메시지
760
상대 노드
요청된 패킷

도면8


800
830
860
810
적응적 바인딩
갱신 주기 설정부
820
바인딩 갱신 주기
재설정부
데이터
전송부
데이터 패킷
요청된 패킷
상대 노드