



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0002917
(43) 공개일자 2010년01월07일

(51) Int. Cl.

H04L 29/06 (2006.01) H04L 12/28 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0062981

(22) 출원일자 2008년06월30일

심사청구일자 2008년06월30일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제 캠퍼스내

(72) 발명자

이승룡

경기 성남시 분당구 구미동 250 삼환빌라 102동 102호

이영구

경기 수원시 영통구 영통동 1024-14 경희유니빌 706호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김삼수

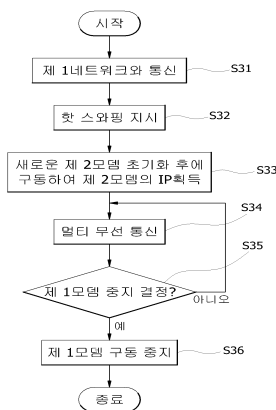
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 소프트웨어 기반 무선통신의 핫 스와핑 장치 및 그 동작방법

(57) 요약

본 발명은 소프트웨어 기반 무선통신의 핫 스와핑 장치 및 그 동작 방법에 관한 것으로서, 네트워크 접속 변경이 있을 때 대기 시간과 패킷 손실을 없앨 수 있는 특징이 있다. 본 발명은 네트워크에서 변경 접속을 수행하는 핫 스와핑 미들웨어가, SCA 규격 소프트웨어 기반 무선통신(SDR)에서 제1네트워크에서 제2네트워크로 접속 변경이 일어날 때, 기존에 통신하던 제1모뎀 이외에 새로운 제2모뎀을 구동하여 상기 제2모뎀의 IP 어드레스를 획득하는 제1단계와, 상기 제1모뎀 및 제2모뎀을 통하여 상기 제1네트워크 및 제2네트워크로부터 각각 패킷을 동시에 송수신하여 멀티 무선 통신을 수행하는 제2단계와, 상기 제1모뎀의 구동을 중지하고 상기 제2모뎀만을 통해 패킷을 송수신함으로써 핸드오프를 완료하는 제3단계를 포함한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

엠디까물하산

경기도 용인시 기흥구 서천동 1번지 경희대학교 전
자정보과

레닌메히디

경기도 용인시 기흥구 서천동 1번지 경희대학교 전
자정보과

살라후딘 무하메드 살림자비르

경기도 용인시 기흥구 서천동 1번지 경희대학교 전
자정보과

특허청구의 범위

청구항 1

두 개 이상의 개별 안테나로 구현되어 다수의 무선 네트워크로부터 서로 다른 파형을 각각 송수신하는 안테나 모듈;

상기 개별 안테나에 각각 매칭되어 변복조를 수행하는 다수의 모뎀을 구비한 모뎀 모듈;

상기 모뎀 모듈 내의 각 모뎀의 구동을 제어하는 모뎀 제어 모듈;

SCA 규격 소프트웨어 기반 무선통신(SDR)에서 서로 다른 네트워크로 접속 변경이 일어날 때, 접속 끊김이 없도록 상기 모뎀 제어 모듈을 통해 기존의 제1모뎀 외에 새로운 제2모뎀을 구동하도록 하여 상기 서로 다른 네트워크를 통해 동시에 패킷을 송수신하며, 일정 시간 경과 후 상기 제1모뎀의 구동을 중지하고 상기 제2모뎀만을 통해 패킷을 송수신함으로써 핸드오프를 수행하는 핫 스와핑 미들웨어

를 포함하는 소프트웨어 기반 무선통신의 핫 스와핑 장치.

청구항 2

네트워크에서 변경 접속을 수행하는 핫 스와핑 미들웨어가, SCA 규격 소프트웨어 기반 무선통신(SDR)에서 제1네트워크에서 제2네트워크로 접속 변경이 일어날 때, 기존에 통신하던 제1모뎀 이외에 새로운 제2모뎀을 구동하여 상기 제2모뎀의 IP 어드레스를 획득하는 제1단계;

상기 제1모뎀 및 제2모뎀을 통하여 상기 제1네트워크 및 제2네트워크로부터 각각 패킷을 동시에 송수신하여 멀티 무선 통신을 수행하는 제2단계;

상기 제1모뎀의 구동을 중지하고 상기 제2모뎀만을 통해 패킷을 송수신함으로써 핸드오프를 완료하는 제3단계를 포함하는 소프트웨어 기반 무선통신의 핫 스와핑 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1단계는,

모뎀 제어를 수행하는 모뎀 제어 모듈이 상기 핫 스와핑 미들웨어의 지시에 따라 상기 제2모뎀 초기화를 통해 제2안테나와의 연결 구성을 이루는 단계;

상기 모뎀 제어 모듈이 상기 제2모뎀의 IP 어드레스를 획득하는 단계;

상기 모뎀 제어 모듈이 상기 획득한 IP 어드레스를 상기 핫 스와핑 미들웨어로 전송하는 단계를 포함하는 소프트웨어 기반 무선통신의 핫 스와핑 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 제2단계는,

상기 제2모뎀과 상기 제2네트워크 간에 신호 교환 시작을 알리는 핸드셰이킹을 수행하는 단계;

상기 핫 스와핑 미들웨어가 상위 레이어인 IP 레이어로부터 IP 패킷(원본 IP 패킷)을 전송받아, 상기 원본 IP 패킷 내에서 소스 어드레스 필드의 제1모뎀의 IP 어드레스를 상기 제2모뎀의 IP 어드레스로 대체하며 데스티네이션 어드레스 필드의 제1네트워크의 IP 어드레스를 상기 제2네트워크의 IP 어드레스로 대체한 복제 IP 패킷을 생성하는 단계;

상기 원본 IP 패킷과 복제 IP 패킷을 모뎀 제어 수행하는 모뎀 제어 모듈에 전송하는 단계;

상기 모뎀 제어 모듈이 상기 원본 IP 패킷을 상기 제1모뎀에 전달하며, 상기 복제 IP 패킷을 제2모뎀에 전달함으로써 멀티 무선 통신이 이루어지는 단계를 포함하는 소프트웨어 기반 무선통신의 핫 스와핑 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 핸드셰이킹을 수행하는 단계는,

상기 핫 스와핑 미들웨어가 SCA규격에 따라 상기 제2네트워크에 멀티 무선 통신 요청을 알리는 멀티통신 요청 IP 패킷을 전송하는 단계;

상기 멀티통신 요청 IP 패킷을 수신한 상기 제2네트워크가 상기 핫 스와핑 미들웨어로 ACK를 전송하여 핸드셰이킹이 완료되는 단계

를 포함하는 소프트웨어 기반 무선통신의 핫 스와핑 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 멀티통신 요청 IP 패킷은, <hot swap, parallel, ip1, ip2>의 정보를 포함하는 패킷으로서, 상기 'hot swap'는 현재 핫 스와핑을 위한 모드에 있음을 알리는 메시지이고, 'parallel'은 동시에 멀티 통신이 이루어질 것임을 알리는 메시지이고, ip1은 제1모뎀의 IP 어드레스를 나타내고 ip2는 제2모뎀의 IP 어드레스임을 특징으로 하는 소프트웨어 기반 무선통신의 핫 스와핑 방법.

청구항 7

제2항에 있어서, 상기 제3단계는,

상기 제1모뎀과 상기 제1네트워크의 접속을 종료하기로 결정한 경우, 상기 핫 스와핑 미들웨어가 접속 종료를 요청하는 접속종료 IP 패킷을 상기 제1네트워크에 전송하는 단계;

상기 접속종료 IP 패킷을 수신한 상기 제2네트워크가 상기 핫 스와핑 미들웨어로 ACK를 전송하여 접속 종료를 완료하는 단계

를 포함하는 소프트웨어 기반 무선통신의 핫 스와핑 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 접속종료 IP 패킷은, < hot swap, swap, ip1, ip2>의 정보를 포함하는 패킷으로서, 상기 'hot swap'는 현재 핫 스와핑 모드에 있음을 알리는 메시지이고, 'swap'은 핫 스와핑이 이루어짐으로 인해 접속 종료를 나타내고, ip1은 제1모뎀의 IP 어드레스이고, ip2는 제2모뎀의 IP 어드레스임을 특징으로 하는 소프트웨어 기반 무선통신의 핫 스와핑 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 소프트웨어 기반 무선통신의 핫 스와핑 장치 및 그 동작 방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> SCA(Software Communication Architecture)는 서로 다른 통신 시스템간 상호 연동성을 크게 개선하고, 개발 및 배치 비용을 줄이고자 제안한 표준화된 통신 소프트웨어 구조이다. 상기 SCA는 크게 애플리케이션(Application)과 운영환경(Operating Environment)의 계층구조로 구성되며, 이중 운영환경은 실시간 운영체제(Real-Time Operating System: RTOS)와 코어 프레임워크(Core Framework: CF) 및 코바(Common Object Request Broker Architecture: CORBA) 인터페이스로 이루어진다. SCA는 분산 객체 모델의 산업표준인 코바(CORBA: Common Object Request Broker Architecture)를 미들웨어(Middleware)로 채택하여 서로 다른 기종의 하드웨어와 소프트웨어의 통합 환경을 제공하는데, 이는 특정 시스템에 한정되는 규격이 아닌 독립적인 시스템 디자인 프레임워크(framework)이다.

<3> 따라서 SCA 기반 애플리케이션 시스템(SCA based application system)은 SCA 구조를 기반으로 이루어진 통신 시스템을 의미하며, SCA 기반 애플리케이션 시스템의 대표적인 예로서, 하드웨어의 수정 없이 모듈화된 소프트웨어의 변환을 통해 다수의 무선 통신규격을 복합적으로 수용할 수 있는 소프트웨어 기반 무선통신(Software Defined Radio: SDR) 시스템이 있는데, 이러한 소프트웨어 기반 무선통신(SDR)은 소프트웨어 프레임워크의 표준

으로 SCA를 채택하고 있다.

- <4> 상기와 같이 소프트웨어 기반 무선통신(SDR)은 서로 다른 무선 네트워킹 기술 분야에서 상호간의 연동을 위해 최근에 급속한 관심을 받고 있다. 이러한 SCA 규격의 소프트웨어 기반 무선통신(SDR)은 서로 다른 네트워크 상의 무선 프로토콜에서 스위칭과 자가 구성을 제공한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <5> 그런데, TCP/IP와 같은 표준 상위 레이어 프로토콜 스택을 구동하는 종래의 소프트웨어 기반 무선통신(SDR)은, 애플리케이션 수행의 영향을 미치지 않고는 무선 프로토콜 스위칭(변경)이 이루어지지 않는다.
- <6> 보통, 각 무선 프로토콜 스위칭(변경)은 동일 네트워크에 속하는 기지국과 무선 접속 포인트가 없다면 SDR 디바이스의 IP 어드레스에서 변경을 가진다. IP 어드레스에서 스위칭(변경)은 TCP와 같은 전통적인 접속 지향 프로토콜의 불연속성을 초래한다. 이러한 불연속성의 문제는 핸드오프(handoff)의 많은 대기 시간과 기반 설계의 비용이 드는 모바일 IP와 USHA (Universal Seamless Handoff Architecture)에 의해 해결될 수도 있을 것이다.
- <7> 그러나, 이들의 채택은 핸드오프 대기시간으로 인한 데이터 손실을 유발하는 문제가 있다. 또한, 기반 설계 구축을 위한 비용이 많이 들고, 현장에서 이를 구현하기에는 어렵다. 다른 한편으로는, 애플리케이션에 의해 실행될 때 많은 핸드오프 대기시간은 궁극적으로 QoS(Quality of Service)면에서 악화를 가져오는 데이터 손실을 유발하는 문제가 있다.
- <8> 본 발명은 서로 다른 타입의 네트워크로의 핸드오프가 있을 때 대기 시간과 패킷 손실을 없앨 수 있는 핫 스와핑을 제안한다.

과제 해결수단

- <9> 본 발명은, 두 개 이상의 개별 안테나로 구현되어 다수의 무선 네트워크로부터 서로 다른 파형을 각각 송수신하는 안테나 모듈과, 상기 개별 안테나에 각각 매칭되어 변복조를 수행하는 다수의 모뎀을 구비한 모뎀 모듈과, 상기 모뎀 모듈 내의 각 모뎀의 구동을 제어하는 모뎀 제어 모듈과, SCA 규격 소프트웨어 기반 무선통신(SDR)에서 서로 다른 네트워크로 접속 변경이 일어날 때, 접속 끊김이 없도록 상기 모뎀 제어 모듈을 통해 기존의 제1모뎀 외에 새로운 제2모뎀을 구동하도록 하여 상기 서로 다른 네트워크를 통해 동시에 패킷을 송수신하며, 일정 시간 경과 후 상기 제1모뎀의 구동을 중지하고 상기 제2모뎀만을 통해 패킷을 송수신함으로써 핸드오프를 수행하는 핫 스와핑 미들웨어를 포함한다.
- <10> 또한, 본 발명은 네트워크에서 변경 접속을 수행하는 핫 스와핑 미들웨어가, SCA 규격 소프트웨어 기반 무선통신(SDR)에서 제1네트워크에서 제2네트워크로 접속 변경이 일어날 때, 기존에 통신하던 제1모뎀 이외에 새로운 제2모뎀을 구동하여 상기 제2모뎀의 IP 어드레스를 획득하는 제1단계와, 상기 제1모뎀 및 제2모뎀을 통하여 상기 제1네트워크 및 제2네트워크로부터 각각 패킷을 동시에 송수신하여 멀티 무선 통신을 수행하는 제2단계와, 상기 제1모뎀의 구동을 중지하고 상기 제2모뎀만을 통해 패킷을 송수신함으로써 핸드오프를 완료하는 제3단계를 포함한다.
- <11> 상기 제1단계는, 모뎀 제어를 수행하는 모뎀 제어 모듈이 상기 핫 스와핑 미들웨어의 지시에 따라 상기 제2모뎀 초기화를 통해 제2안테나와의 연결 구성을 이루는 단계와, 상기 모뎀 제어 모듈이 상기 제2모뎀의 IP 어드레스를 획득하는 단계와, 상기 모뎀 제어 모듈이 상기 획득한 IP 어드레스를 상기 핫 스와핑 미들웨어로 전송하는 단계를 포함한다.
- <12> 상기 제2단계는, 상기 제2모뎀과 상기 제2네트워크 간에 신호 교환 시작을 알리는 핸드셰이킹을 수행하는 단계와, 상기 핫 스와핑 미들웨어가 상위 레이어인 IP 레이어로부터 IP 패킷(원본 IP 패킷)을 전송받아, 상기 원본 IP 패킷 내에서 소스 어드레스 필드의 제1모뎀의 IP 어드레스를 상기 제2모뎀의 IP 어드레스로 대체하며 테스트네이션 어드레스 필드의 제1네트워크의 IP 어드레스를 상기 제2네트워크의 IP 어드레스로 대체한 복제 IP 패킷을 생성하는 단계와, 상기 원본 IP 패킷과 복제 IP 패킷을 모뎀 제어 수행하는 모뎀 제어 모듈에 전송하는 단계와, 상기 모뎀 제어 모듈이 상기 원본 IP 패킷을 상기 제1모뎀에 전달하며, 상기 복제 IP 패킷을 제2모뎀에 전달함으로써 멀티 무선 통신이 이루어지는 단계를 포함한다.
- <13> 상기 핸드셰이킹을 수행하는 단계는, 상기 핫 스와핑 미들웨어가 SCA규격에 따라 상기 제2네트워크에 멀티 무선

통신 요청을 알리는 멀티통신 요청 IP 패킷을 전송하는 단계와, 상기 멀티통신 요청 IP 패킷을 수신한 상기 제2 네트워크가 상기 핫 스와핑 미들웨어로 ACK를 전송하여 핸드셰이킹이 완료되는 단계를 포함한다.

<14> 상기 멀티통신 요청 IP 패킷은, <hot swap, parallel, ip1, ip2>의 정보를 포함하는 패킷으로서, 상기 'hot swap'는 현재 핫 스와핑을 위한 모드에 있음을 알리는 메시지이고, 'parallel'은 동시에 멀티 통신이 이루어질 것임을 알리는 메시지이고, ip1은 제1모뎀의 IP 어드레스를 나타내고 ip2는 제2모뎀의 IP 어드레스임을 특징으로 한다.

<15> 상기 제3단계는, 상기 제1모뎀과 상기 제1네트워크의 접속을 종료하기로 결정한 경우, 상기 핫 스와핑 미들웨어가 접속 종료를 요청하는 접속종료 IP 패킷을 상기 제1네트워크에 전송하는 단계와, 상기 접속종료 IP 패킷을 수신한 상기 제2네트워크가 상기 핫 스와핑 미들웨어로 ACK를 전송하여 접속 종료를 완료하는 단계를 포함한다.

<16> 상기 접속종료 IP 패킷은, < hot swap, swap, ip1, ip2>의 정보를 포함하는 패킷으로서, 상기 'hot swap'는 현재 핫 스와핑 모드에 있음을 알리는 메시지이고, 'swap'은 핫 스와핑이 이루어짐으로 인해 접속 종료를 나타내고, ip1은 제1모뎀의 IP 어드레스이고, ip2는 제2모뎀의 IP 어드레스임을 특징으로 한다.

효과

<17> 결국, 본 발명의 소프트웨어를 이용한 핫 스와핑(hot swapping)은 소프트웨어, 컴포넌트를 업그레이드하거나 재구성하는 자동 매커니즘을 제공하는데, 전체의 소프트웨어의 작동은 인터럽트가 아닌 방식으로 이루어진다. 따라서 '0'이나 '0' 근처의 정지시간을 가져 핸드오프 시에 대기시간을 없앨 수 있다. 또한, 상기 본 발명의 핫 스와핑 매커니즘은 별도의 기반 설계 없이도 패킷 손실이 발생하지 않는다.

<18> 본 발명은 SCA 규격의 무선 통신에 적합하다. 왜냐하면, SCA는 모듈화되어 제공되고 무선 통신 정의에 필요한 독립적인 플랫폼을 제공하기 때문이다. 이뿐만 아니라, 본 발명은 다른 재구성의 무선통신 정의에 응용될 수 있다. 따라서 본 발명은 핫 스와핑 미들웨어가 실행될 수 있는 모든 경우에 구현될 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<19> 이하, 본 발명의 실시 예들의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 하기에서 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다.

<20> 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 서로 다른 무선 네트워크가 중첩되어 있을 때 핫 스와핑이 이루어지는 모습을 도시한 그림이다.

<21> 본 발명은 프로토콜 스택 스위칭에 있어 핫 스와핑 매커니즘(hot swapping mechanism)을 기반으로 하는 미들웨어를 제공한다. 상기에서 핫 스와핑이란 모바일 단말기가 서로 다른 무선 네트워크 상에서 각 네트워크간의 인터페이스를 종료시키지 않고 네트워크 간의 접속 인터페이스를 스위칭(변경)하는 것을 말한다.

<22> 네트워크의 접속 변경 시에 이루어지는 프로토콜 스택 스위칭(protocol stack switching)을 네트워크 핫 스와핑(network hot swapping)이라 부른다.

<23> 도 1에 도시한 바와 같이 다수의 무선 네트워크 셀이 같은 장소에서 중첩(overlap)되어 있고, 유저의 모바일 단말기가 SCA 규격의 무선통신을 이용하는 네트워크 상에서 통신하고 있다고 가정한다. 또한, SCA 규격의 무선통신과 함께 모바일 단말기는 인터넷상에서 파일전송을 하고 있다고 가정한다.

<24> 이때, 모바일 단말기를 가진 유저의 이동이 있을 때, 즉, 하나의 네트워크에서 다른 네트워크로 이동할 때 다수의 네트워크 상에서 핸드오프(로밍)이 이루어질 것이다.

<25> 이러한 핸드오프는 다양한 경우의 수로 이루어질 수 있는데, 같은 네트워크 타입의 셀에서, 예컨대, WLAN1(10)에서 WLAN2(11)로 핸드오프(이를 소위 '수평 핸드오프'라 함)가 이루어질 수 있다. 상기 수평 핸드오프의 경우에는 프로토콜 그 자체로서 핸드오프를 쉽게 이룰 수 있다.

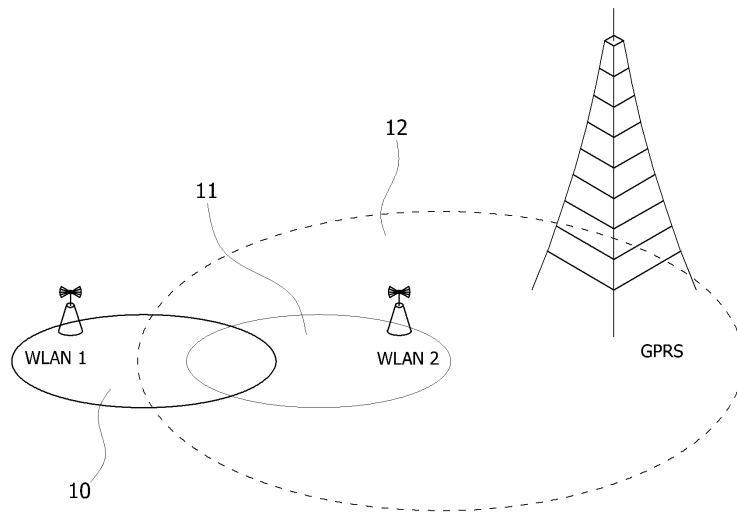
<26> 그러나, 유저가 다른 타입의 네트워크로, 예컨대, WLAN2(11)에서 GPRS(12)로, 또는 GPRS(12)에서 WLAN2(11)로 이동할 때, 프로토콜 자체만으로는 핸드오프를 이루어질 수 없다. 왜냐하면, 다른 네트워크로 이동이 이루어질 때, IP는 변하게 되며, TCP 세션은 IP 변경으로 인해 인터럽트 발생하게 되고, 소스는 SDR의 새로운 IP 할당에 대한 정보를 필요로 하며, 이로 인해 네트워크 접속 변경으로 인한 패킷 손실이 발생된다.

- <27> 이를 극복하기 위하여 본 발명은 상기와 같이 다른 네트워크 타입으로의 이동이 있을 때 핸드오프가 원활히 이루어지도록 하는 핫 스와핑 매커니즘을 제공함으로써, '0' 대기시간과 '0' 패킷 손실을 이루도록 한다.
- <28> 이를 위하여 핸드오프가 이루어지는 모바일 단말기에는 서로 다른 타입의 네트워크에서 전송되어 오는 두 개의 파형을 수신하는 안테나 두 개로 되는 듀얼 안테나 또는 다수의 안테나를 가지는 멀티 안테나를 포함하는 안테나 모듈을 구비한다. 단일 안테나로는 두 개의 파형을 동시에 수신할 수 없기 때문이다. 본 발명은 서로 다른 타입의 네트워크 간에 핸드오프 이루어질 때, 상기 안테나 모듈과 상기 핫 스와핑 매커니즘을 통하여 '0' 대기시간과 '0' 패킷 손실을 이룰 수 있다.
- <29> 상기 핫 스와핑 매커니즘을 수행하는 핫 스와핑 미들웨어(Hot Swapping Middleware)는 핸드오프를 수행하는 모바일 단말기 내에 구비되는데, 이러한 핫 스와핑 미들웨어의 동작에 대하여 도 2와 함께 설명한다.
- <30> 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 핫 스와핑을 구현하는 핫 스와핑 장치의 구성 블록도이다.
- <31> 핫 스와핑 장치(20)는 제1계층인 피지컬 레이어(Physical Layer), 제2계층인 LLC 레이어(Logical Link Control Layer), 제3계층인 네트워크 레이어(Network Layer) 상에서 이루어지도록 구성한다. 따라서 본 발명의 핫 스와핑 장치는 피지컬 계층 관련된 하드웨어 구현 모듈과 데이터 링크/네트워크 관련된 소프트웨어 구현 모듈을 모두 포함한다. 단지, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 네트워크 레이어 중에서 단지 IP와 관련된 부분에 대해서만 설명한다.
- <32> 모뎀 제어 모듈(22)은 MAC 레이어(LLC) 위치에 해당하여 핫 스와핑 미들웨어로부터 신호 변경 명령을 수신하게 되면, 모뎀을 새롭게 선택하여 네트워크 변경이 이루어지도록 한다.
- <33> 안테나 모듈(24)은 내부적으로 2개 이상의 파형을 개별적으로 수신할 수 있는 제1안테나 및 제2안테나로 된 듀얼 안테나 또는 멀티 안테나로 이루어져 있어, 네트워크상에서 핫 스와핑이 이루어지는 동안 '0' 패킷 손실을 이루기 위해 필수적으로 필요한 존재다. 일반적으로 소프트웨어 기반 이동통신(SDR)에서의 패킷 손실은 하나의 안테나 구조상에서 네트워크 스위칭 동안 긴 지연(delay) 때문에 발생한다. 따라서 본 발명은 네트워크 접속 변경인 핫 스와핑이 이루어질 때 상기 안테나 모듈을 통해 지연 없이 풀-듀플렉스 작동을 연속적으로 할 수 있어, 네트워크상에서 핫 스와핑이 이루어질 때 패킷 손실이 발생하지 않도록 할 수 있다.
- <34> 모뎀 모듈(23)은 상기 안테나 모듈에서의 각각의 다른 파형의 송수신 신호를 각각 처리하도록 해당 안테나 모듈의 내부 안테나 수만큼 각각 모뎀이 구비되어 있다. 상기 모뎀은 각각의 안테나에서의 송수신 파형을 처리하는 변조기와 복조기로 이루어진다.
- <35> 핫 스와핑 미들웨어(21)는 서로 다른 타입의 네트워크 간에 핸드오프(변경)를 언제 수행할지를 결정하는 기능을 수행하며, 이러한 때 모뎀 제어 모듈을 제어하여 네트워크 변경을 지시한다.
- <36> 즉, 핫 스와핑 장치(20)가 내장된 모바일 단말기가 멀티 무선 프로토콜을 통하여 모든 네트워크(예컨대, WLAN, GPRS, CDMA) 상의 데이터를 일제히 수신할 경우, 모바일 단말기는 데이터를 수신/전송하는 동안 다른 무선 프로토콜에 대한 채널 정보를 측정할 수 있으며, 이때 핫 스와핑 미들웨어(21)는 네트워크를 변경할 것을 결정한다.
- <37> 이를 위하여 핫 스와핑 미들웨어(21)는 모뎀 제어 모듈에게 원래 통신하던 모뎀(23a; 제1모뎀) 외에 새로운 모뎀(23b; 제2모뎀)도 함께 동작시키도록 하는 명령한다. 새로운 제2모뎀(23b)의 구동에 의해, 동시에 두 개의 네트워크와의 접속 인터페이스를 병렬로서 한동안 유지하게 되는데, 제1모뎀(23a)에 연결되는 제1안테나(24a)와 제2모뎀(23b)에 연결되는 제2안테나(24b)를 통해 두 병렬 접속 인터페이스는 소프트(soft) 스위칭(switching/handoff)이 이루어지는 동안 지속적으로 유지된다. 그 후, 핫 스와핑 미들웨어(21)는 기존의 제1모뎀(23a)을 정지시킬 것을 모뎀 제어 모듈(22)에게 명령하여, 기존의 제1모뎀(23a) 구동을 종료시키고 새로운 제2모뎀(23b)만을 통해 패킷을 송수신함으로써 핸드오프에 있어서 '0' 대기시간과 '0' 패킷 손실을 갖는 핫 스와핑을 이룰 수 있다.
- <38> 도 3은 본 발명의 실시 예에 따라 소프트웨어 기반 무선 통신(SDR)에서의 핫 스와핑이 이루어지는 과정을 도시한 플로차트이다.
- <39> SCA 규격 소프트웨어 기반 무선통신(SDR)을 수행하는 모바일 호스트가 어느 하나의 네트워크와 통신, 예컨대, 제1모뎀과 제1네트워크와 통신(S31)을 하다가 유저의 이동에 의하여 다른 타입의 제2네트워크(예컨대, WLAN1에서 GPRS)로 변경하여 접속할 필요가 있을 경우, 네트워크의 끊임없이 변경이 일어나도록 하는 핫 스와핑 매커니즘이 이루어진다.

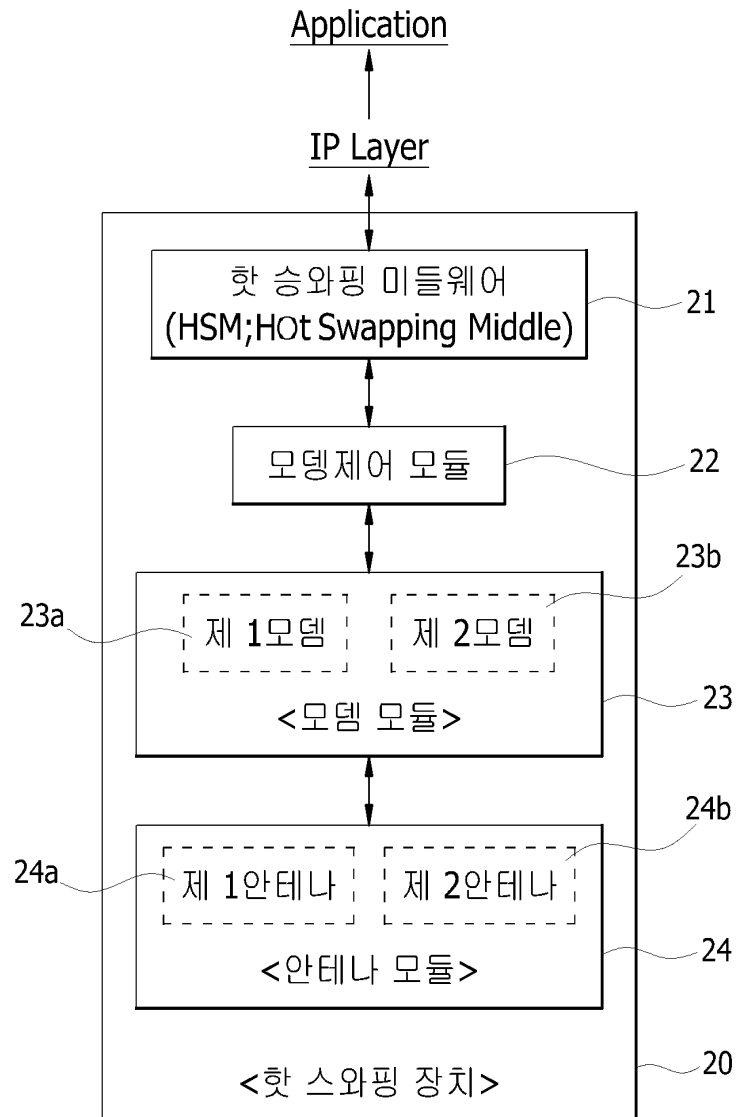
- <40> 핫 스와핑 미들웨어는 네트워크를 변경하도록 핫 스와핑 지시(S32)를 모뎀 제어 모듈에 내린다. 그러면, 모뎀 제어 모듈은 새로운 모뎀 구성을 초기화한다. 새로운 모뎀인 제2모뎀으로서, 상기 제2모뎀을 초기화하여 구성하여 이러한 제2모뎀이 제2안테나에 연결되도록 구성한 후, 제2모뎀의 IP 어드레스를 획득(S33)한다.
- <41> 새로운 제2모뎀 초기 구동하는 흐름도인 도 4를 참조하여 S33 단계를 상술하면, 핫 스와핑 미들웨어(21)로부터 핫 스와핑 지시(S41)를 받은 모뎀 제어 모듈(22)은 제2안테나가 분리(S43)되도록 안테나 분리 초기화 지시(S42)하고, 모뎀 제어 모듈(22)은 제2모뎀을 구성 초기화(S44)하여 이러한 제2모뎀이 제2안테나에 연결되도록 구성 초기화(S45)한다.
- <42> 그 후, 제2모뎀의 IP 어드레스를 획득(S46)하여 이러한 IP 어드레스가 모뎀 제어 모듈을 통과하여 상위 레이어인 핫 스와핑 미들웨어에 전송(S47, S48)되도록 한다.
- <43> 한편, 상기와 같이 새로운 모뎀인 제2모뎀이 구성되어 해당 IP 어드레스를 획득(S33)한 후에는, 핫 스와핑 미들웨어는 제1모뎀과 제2모뎀을 통하여 동시에 멀티 무선 통신(S35)을 수행한다.
- <44> 기존의 제1모뎀과 제1네트워크(예컨대, WLAN1)간의 통신을 유지하며, 동시에, 새롭게 초기화 구성한 제2모뎀과 제2네트워크(예컨대, GPRS)간에 통신을 유지하기 위해서는, 우선, 새롭게 구성한 제2모뎀과 제2네트워크 간의 초기 세션(session)이 이루어져야 한다.
- <45> 상기 멀티 무선 통신(S34)이 이루어지는 과정을 도 5에 도시하였는데, 상기 초기 세션은 모바일 단말기 내의 핫 스와핑 미들웨어와 제2네트워크간의 미들웨어 간에 신호 교환 시작을 알리는 핸드셰이킹(handshaking)이 먼저 수행(S51)되어야 한다. 핸드셰이킹이 완료된 후, 원본 IP 패킷을 복제하여 복제 IP 패킷을 생성(S52)한 후, 이들 원본 IP 패킷과 복제 IP 패킷을 각각의 모뎀을 통해 각 네트워크로 전송(S53)함으로써 멀티 무선 통신이 이루어질 수 있다.
- <46> 우선, 상기 핸드셰이킹 수행(S51) 모습을 살펴보면, 모바일 단말기 내의 핫 스와핑 미들웨어가 상대방의 제2네트워크의 미들웨어에게 멀티통신 요청 IP 패킷을 전송한다. 상기 멀티통신 요청 IP 패킷은 <hot swap, parallel, ip1, ip2>의 정보를 가진 포맷 형태를 가진다. 상기 멀티통신 요청 IP 패킷은 핫 스와핑을 위해 두 개의 네트워크와 병렬로써 동시에 통신을 수행하고자 함을 알리는 패킷으로서, 상기 'hot swap'는 현재 핫 스와핑을 위한 모드에 있음을 알리는 메시지가고, 'parallel'은 동시에 멀티 통신이 이루어질 것임을 알리는 메시지가고, ip1은 제1모뎀의 IP 어드레스를 나타내고 ip2는 제2모뎀의 IP 어드레스를 나타낸다.
- <47> 상기 멀티통신 요청 IP 패킷을 수신한 제2네트워크의 미들웨어가 ACK(acknowledgement)를 전송하여 핸드셰이킹이 완료됨으로써 멀티 통신이 이루어진다. 상기에서 제2네트워크의 미들웨어란, 모바일 호스트의 핫 스와핑 미들웨어와 같은 레이어 상에 존재하는 제2네트워크의 서버 내 미들웨어로서, 상기 모바일 호스트의 핫 스와핑 미들웨어와 제2네트워크의 미들웨어는 같은 레이어 위치에서 핫 스와핑을 위한 신호를 교환한다.
- <48> 핸드셰이킹 수행(S51)이 완료되어 제2모뎀과 제2네트워크 간에 통신 채널이 형성되면, 핫 스와핑 미들웨어는 제1모뎀 및 제2모뎀을 통해 당분간 두 개의 멀티 통신이 병렬로 이루어져 각 네트워크로 전송이 동시에 가능하다. 이러한 전송을 위해 소스 어드레스 대체와 데스티네이션 어드레스 대체하여 복제하여 복제 IP 패킷을 생성(S52)한 후 전송(S53)한다. 이에 대하여 설명한다.
- <49> - 소스 어드레스(source address) 대체
- <50> 애플리케이션이 전송할 데이터를 IP 레이어로 보내면, IP 레이어는 IP 패킷을 생성하여 이것을 핫 스와핑 미들웨어에 전송한다. 상기 핫 스와핑 미들웨어는 수신한 IP 패킷(원본 IP 패킷)을 복제하여 하나 더 생성하는데, 상기 복제는 소스 어드레스 필드(source address field)에 있는 제1모뎀의 IP 어드레스를 새로운 제2모뎀의 IP 어드레스로서 대체하여 복제 IP 패킷을 생성한다.
- <51> - 데스티네이션 어드레스(destination address) 대체
- <52> 상기 복제 IP 패킷 생성 시에, 데스티네이션 어드레스 필드의 IP 어드레스도 대체되는데, 상기 복제는 마찬가지로 데스티네이션 어드레스 필드(destination address field)에 있는 제1네트워크의 IP 어드레스를 제2네트워크 IP 어드레스로서 대체하여 복제 IP 패킷을 생성한다.
- <53> 상기와 같이 복제 IP 패킷이 생성(S52)된 후, 상기 핫 스와핑 미들웨어는 상기 원본 IP 패킷과 복제 IP 패킷을 모뎀 제어 모듈에 전송한다. 모뎀 제어 모듈은 MAC 어드레스에 맵핑된 IP에 따라 각 해당 모뎀에 각각의 패킷을 준다. 각 모뎀은 수신한 패킷을 가지고 각각 피지컬 프레임(physical frame)을 생성하고 이를 전송(S53)함으로

도면

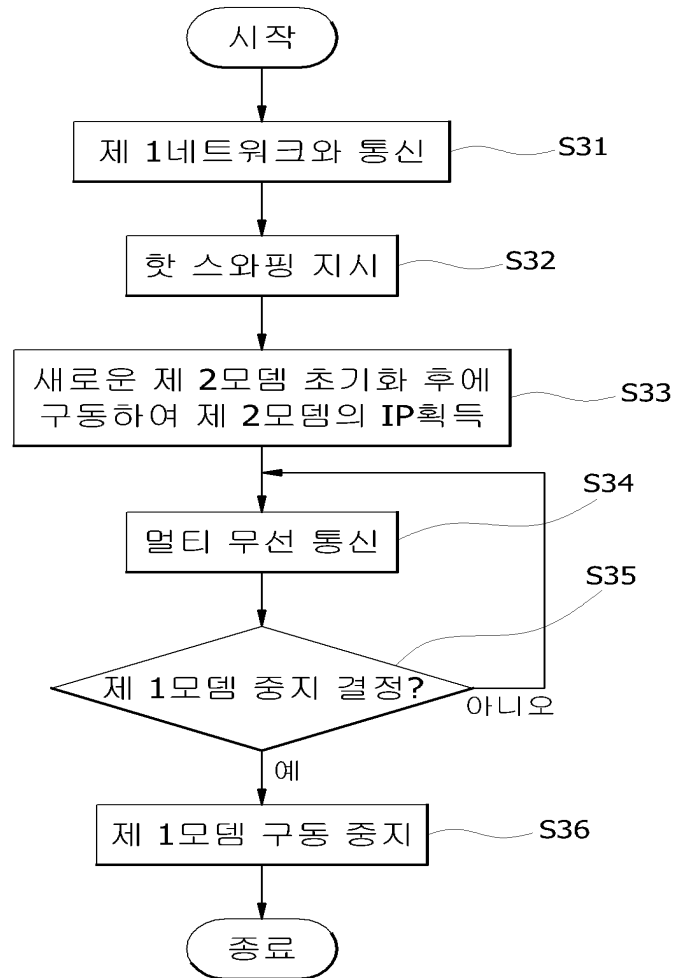
도면1



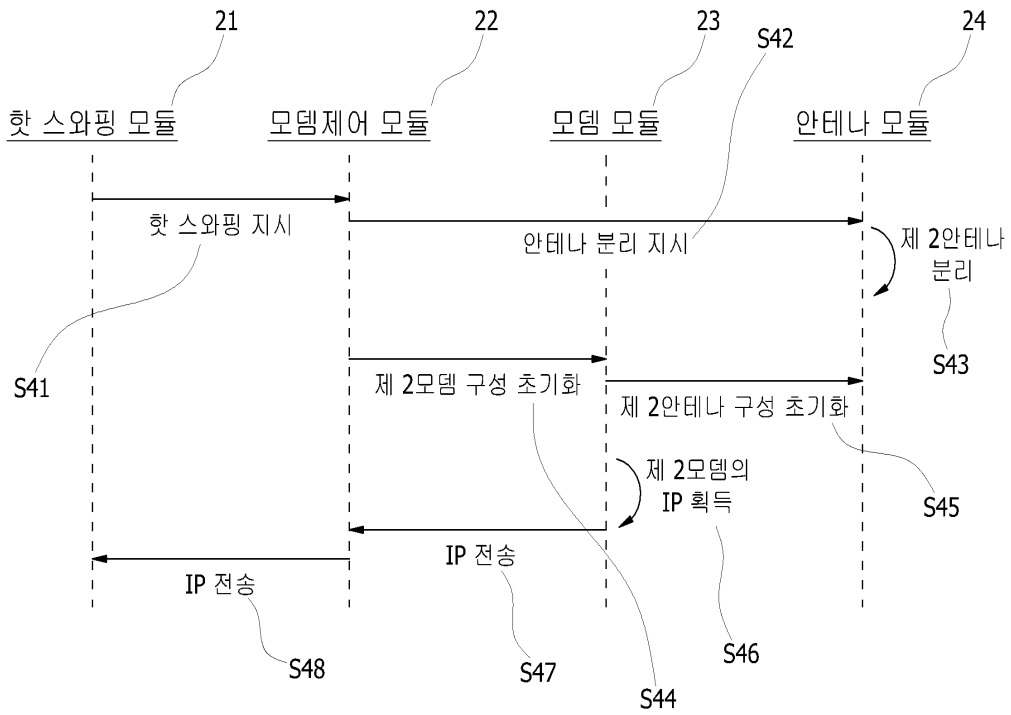
도면2



도면3



도면4



도면5

