



도 3

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

다수의 수신기들로 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드인 이동 통신 단말기가 현재 통신을 수행하고 있는 제1억세스 라우터와, 상기 제1억세스 라우터와 상이한 제2억세스 라우터를 포함하는 이동 인터넷 프로토콜(IP: Internet Protocol) (Mobile IP) 통신 시스템에서, 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1억세스 라우터에서 제2억세스 라우터로 핸드오프할 경우 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 방법에 있어서,

상기 이동 통신 단말기는 상기 제1억세스 라우터로 고속 핸드오프를 위한 정보를 요청하는 과정과,

상기 제1억세스 라우터는 상기 고속 핸드오프 정보 요청에 상응하게 상기 제2억세스 라우터의 상기 멀티캐스트 서비스 제공 가능 여부를 상기 이동 통신 단말기로 통보하는 과정과,

상기 이동 통신 단말기는 상기 제2억세스 라우터의 상기 멀티캐스트 서비스 제공 가능 여부를 통보받은 후 상기 제1억세스 라우터로 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2억세스 라우터가 송신해야함을 통보하는 과정과,

상기 제1억세스 라우터는 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2억세스 라우터가 송신해야함을 통보받으면 상기 제2억세스 라우터로 상기 이동 통신 단말기의 핸드오프 개시를 통보하는 과정과,

상기 제2억세스 라우터는 상기 핸드오프 개시를 통보받은 후 상기 핸드오프 개시 통보에 대한 응답을 상기 제1억세스 라우터로 통보하는 과정과,

상기 제1억세스 라우터는 상기 핸드오프 개시에 대한 응답을 통보받으면 상기 수신기들로 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1억세스 라우터에서 제2억세스 라우터로 핸드오프하였음을 통보하여 상기 수신기들이 상기 멀티캐스트 서비스를 제공받기 위한 새로운 트리를 구성하도록 제어하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

### 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제1억세스 라우터가 상기 수신기들로 상기 이동 통신 단말기가 핸드오프하였음을 통보하면 상기 이동 통신 단말기는 상기 수신기들로 상기 멀티캐스트 서비스 데이터를 송신하여 상기 수신기들이 상기 재구성한 트리를 통해 상기 멀티캐스트 서비스 데이터를 수신하도록 제어하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

### 청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 제1억세스 라우터는 상기 수신기들로 상기 이동 통신 단말기가 핸드오프하였음을 통보한 후 상기 이동 통신 단말기와 상기 제2억세스 라우터로 상기 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2억세스 라우터가 송신할 것임을 통보하는 과정과,

상기 제1억세스 라우터는 상기 제2억세스 라우터로 상기 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2억세스 라우터가 송신할 것임을 통보한 후 상기 이동 통신 단말기를 타겟으로 하여 수신되는 상기 송신 멀티캐스트 서비스 데이터 이외의 수신 멀티캐스트를 포함하는 일반 데이터를 상기 제2억세스 라우터로 전달하는 과정과,

상기 이동 통신 단말기는 상기 제2역세스 라우터로 상기 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2역세스 라우터가 송신할 것임을 통보받은후 상기 제1역세스 라우터와의 연결을 해제하고 상기 제2역세스 라우터로 접속 완료하였음을 통보하는 과정과,

상기 제2역세스 라우터는 상기 이동 통신 단말기로부터 상기 제2역세스 라우터로의 접속 완료를 통보받으면 상기 제1역세스 라우터로부터 전달받은 상기 송신멀티캐스트 서비스 데이터 이외의 수신 멀티 캐스트를 포함하는 일반 데이터를 상기 이동 통신 단말기로 전달하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

#### 청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 이동 통신 단말기가 상기 제1역세스 라우터로 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2역세스 라우터가 송신해야함을 통보하는 과정은;

상기 이동 통신 단말기가 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드임을 나타내는 정보와, 상기 멀티캐스트 서비스에 대한 멀티캐스트 서비스 정보를 포함하여 상기 제1역세스 라우터로 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2역세스 라우터가 송신해야함을 통보하는 것임을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

#### 청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 멀티캐스트 서비스 정보는 상기 멀티캐스트 서비스의 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스를 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

#### 청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 제1역세스 라우터가 상기 제2역세스 라우터로 상기 이동 통신 단말기의 핸드오프 개시를 통보하는 과정은;

상기 이동 통신 단말기가 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드임을 나타내는 정보와, 상기 멀티캐스트 서비스에 대한 멀티캐스트 서비스 정보를 포함하여 상기 제2역세스 라우터로 상기 이동 통신 단말기의 핸드오프 개시를 통보하는 것임을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

#### 청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 멀티캐스트 서비스 정보는 상기 멀티캐스트 서비스의 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스를 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

#### 청구항 8.

제6항에 있어서,

상기 제2억세스 라우터가 상기 핸드오프 개시 통보에 대한 응답을 상기 제1억세스 라우터로 통보하는 과정은;

상기 제1억세스 라우터의 핸드오프 개시 통보시 포함된 멀티캐스트 서비스 정보에 해당하는 멀티캐스트 서비스에 대한 제공 가능 여부를 나타내는 정보를 포함하여 상기 제1억세스 라우터로 상기 핸드오프 개시 통보에 대한 응답을 통보하는 것임을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

### 청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 멀티캐스트 서비스 정보는 상기 멀티캐스트 서비스의 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스를 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

### 청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 제1억세스 라우터가 상기 수신기들로 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1억세스 라우터에서 제2억세스 라우터로 핸드오프하였음을 통보하는 과정은;

상기 제1억세스 라우터 자신의 IP 어드레스를 목적지 IP 어드레스로 설정하고, 상기 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스를 상기 이동 통신 단말기의 신규 의탁 어드레스로 설정하여 상기 수신기들로 상기 이동 통신 단말기의 핸드오프를 통보하는 것임을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

### 청구항 11.

제7항에 있어서,

상기 제2억세스 라우터는 상기 이동 통신 단말기의 핸드오프 개시를 통보받은 후 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1억세스 라우터와의 연결을 해제함을 검출하는 과정과,

상기 제2억세스 라우터는 상기 이동 통신 단말기의 상기 제1억세스 라우터와의 연결 해제를 검출한 후 상기 이동 통신 단말기의 기존 의탁 어드레스를 송신 IP 어드레스로 설정하고, 상기 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스를 목적지 IP 어드레스로 설정한 후, 상기 이동 통신 단말기의 신규 의탁 어드레스를 데이터로 설정한 패킷 데이터를 생성하고, 상기 패킷 데이터의 송신기를 상기 제2억세스 라우터로, 상기 패킷 데이터의 수신기를 상기 제1억세스 라우터로 인캡슐레이션하여 상기 제1억세스 라우터로 송신하는 과정과,

상기 제1억세스 라우터는 상기 제2억세스 라우터로부터 패킷 데이터를 수신하고, 상기 수신한 패킷 데이터를 디캡슐레이션하여 상기 이동 통신 단말기의 신규 의탁 어드레스를 상기 수신기들로 송신하여 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1억세스 라우터에서 제2억세스 라우터로 핸드오프하였음을 통보하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

### 청구항 12.

제3항에 있어서,

상기 이동 통신 단말기가 상기 제1억세스 라우터와의 연결을 해제하고 상기 제2억세스 라우터로 접속 완료하였음을 통보하는 과정은 상기 멀티캐스트 서비스에 대한 멀티캐스트 서비스 정보를 포함하여 상기 제2억세스 라우터로 접속 완료하였음을 통보하는 것임을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

### 청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 멀티캐스트 서비스 정보는 상기 멀티캐스트 서비스의 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스를 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

### 청구항 14.

다수의 수신기들로 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드인 이동 통신 단말기가 현재 통신을 수행하고 있는 제1억세스 라우터와, 상기 제1억세스 라우터와 상이한 제2억세스 라우터를 포함하는 이동 인터넷 프로토콜(IP: Internet Protocol) (Mobile IP) 통신 시스템에서, 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1억세스 라우터에서 제2억세스 라우터로 핸드오프할 경우 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 방법에 있어서,

상기 제1억세스 라우터에서 제2억세스 라우터로 핸드오프해야함을 인지하면 상기 제1억세스 라우터로 고속 핸드오프를 위한 정보를 요청하는 과정과,

상기 고속 핸드오프 정보를 요청한 후 상기 제1억세스 라우터로부터 상기 제2억세스 라우터의 상기 멀티캐스트 서비스 제공 가능 여부를 통보받는 과정과,

상기 제2억세스 라우터의 상기 멀티캐스트 서비스 제공 가능 여부를 통보받은 후 상기 제1억세스 라우터로 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2억세스 라우터가 송신해야함을 통보하는 과정과,

상기 제1억세스 라우터로 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2억세스 라우터가 송신해야함을 통보한 후 상기 제 2 억세스 라우터가 상기 제 1 억세스 라우터에게 상기 제 2 억세스 라우터가 송신함을 통보하는 과정과, 상기 제2 억세스 라우터가 상기 제 1 억세스 라우터에게 상기 제 2 억세스 라우터가 송신함을 통보한 후 상기 제1억세스 라우터가 상기 수신기들로 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1억세스 라우터에서 제2억세스 라우터로 핸드오프하였음을 통보하면 상기 이동 통신 단말기가 상기 수신기들로 상기 멀티캐스트 서비스 데이터를 송신하여 상기 수신기들이 재구성한 새로운 멀티캐스트 트리를 통해 상기 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 수신기들이 수신하도록 제어하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

### 청구항 15.

제14항에 있어서,

상기 제1억세스 라우터로 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2억세스 라우터가 송신해야함을 통보한 후 상기 제1억세스 라우터로부터 상기 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2억세스 라우터가 송신할 것임을 통보받는 과정과,

상기 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2억세스 라우터가 송신할 것임을 통보받은 후 상기 제1억세스 라우터와의 연결을 해제하고 상기 제2억세스 라우터로 접속 완료하였음을 통보하는 과정과,

상기 제2역세스 라우터로 접속 완료하였음을 통보한 후 상기 제2역세스 라우터로부터 상기 송신멀티캐스트 서비스 데이터 이외의 수신 멀티 캐스트 데이터와, 유니캐스트 데이터 혹은 애니캐스터 데이터를 포함하는 일반 수신 데이터를 전달받는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

### 청구항 16.

제15항에 있어서,

상기 제1역세스 라우터로 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2역세스 라우터가 송신해야함을 통보하는 과정은;

상기 이동 통신 단말기가 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드임을 나타내는 정보와, 상기 멀티캐스트 서비스에 대한 멀티캐스트 서비스 정보를 포함하여 상기 제1역세스 라우터로 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2역세스 라우터가 송신해야함을 통보하는 것임을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

### 청구항 17.

제15항에 있어서,

상기 멀티캐스트 서비스 정보는 상기 멀티캐스트 서비스의 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스를 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

### 청구항 18.

제15항에 있어서,

상기 제1역세스 라우터와의 연결을 해제하고 상기 제2역세스 라우터로 접속 완료하였음을 통보하는 과정은 상기 멀티캐스트 서비스에 대한 멀티캐스트 서비스 정보를 포함하여 상기 제2역세스 라우터로 접속 완료하였음을 통보하는 것임을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

### 청구항 19.

제18항에 있어서,

상기 멀티캐스트 서비스 정보는 상기 멀티캐스트 서비스의 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스를 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

### 청구항 20.

다수의 수신기들로 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드인 이동 통신 단말기가 현재 통신을 수행하고 있는 제1역세스 라우터와, 상기 제1역세스 라우터와 상이한 제2역세스 라우터를 포함하는 이동 인터넷 프로토콜(IP: Internet Protocol) (Mobile IP) 통신 시스템에서, 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1역세스 라우터에서 제2역세스 라우터로 핸드오프할 경우 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 방법에 있어서,

상기 이동 통신 단말기는 상기 제1역세스 라우터로 고속 핸드오프를 위한 정보를 요청하는 과정과,

상기 제1억세스 라우터는 상기 고속 핸드오프 정보 요청에 상응하게 상기 제2억세스 라우터의 상기 멀티캐스트 서비스 제공 가능 여부를 상기 이동 통신 단말기로 통보하는 과정과,

상기 이동 통신 단말기는 상기 제2억세스 라우터의 상기 멀티캐스트 서비스 제공 가능 여부를 통보받은 후 상기 제1억세스 라우터와의 연결을 해제한 후 상기 제2억세스 라우터와의 연결을 셋업하는 과정과,

상기 이동 통신 단말기는 상기 제2억세스 라우터와의 연결을 셋업한 후 상기 제2억세스 라우터로 상기 제1억세스 라우터로 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2억세스 라우터가 송신해야함을 나타내는 정보를 포함하여 상기 제1억세스 라우터와의 연결을 해제하고 상기 제2억세스 라우터로 접속 완료하였음을 통보하는 과정과,

상기 제2억세스 라우터는 상기 이동 통신 단말기의 상기 제2억세스 라우터로의 접속 완료를 통보받은 후 상기 수신기들로 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1억세스 라우터에서 제2억세스 라우터로 핸드오프하였음을 통보하여 상기 수신기들이 상기 멀티캐스트 서비스를 제공받기 위한 트리를 재구성하도록 제어하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

## 청구항 21.

제20항에 있어서,

상기 제2억세스 라우터가 상기 수신기들로 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1억세스 라우터에서 제2억세스 라우터로 핸드오프하였음을 통보하면 상기 이동 통신 단말기는 상기 수신기들로 상기 멀티캐스트 서비스 데이터를 송신하여 상기 수신기들이 상기 재구성한 트리를 통해 상기 멀티캐스트 서비스 데이터를 수신하도록 제어하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

## 청구항 22.

제21항에 있어서,

상기 제2억세스 라우터는 상기 수신기들로 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1억세스 라우터에서 제2억세스 라우터로 핸드오프하였음을 통보한 후 상기 제1억세스 라우터로 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2억세스 라우터가 송신해야함을 통보하는 과정과,

상기 제1억세스 라우터는 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2억세스 라우터로 송신해야함을 통보받은 후 상기 제2억세스 라우터로 상기 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2억세스 라우터가 송신할 것임을 통보하는 과정과,

상기 제1억세스 라우터는 상기 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2억세스 라우터가 송신할 것임을 통보한 후 상기 이동 통신 단말기를 타겟으로 하여 수신되는 상기 송신 멀티캐스트 서비스 데이터 이외의 수신 멀티 캐스트를 포함하는 일반 데이터를 상기 제2억세스 라우터로 전달하는 과정과,

상기 제2억세스 라우터는 상기 제1억세스 라우터로부터 전달받은 일반 데이터를 상기 이동 통신 단말기로 전달하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

## 청구항 23.

제21항에 있어서,

상기 제2역세스 라우터로 상기 제1역세스 라우터로 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2역세스 라우터가 송신해야함을 나타내는 정보는; 상기 이동 통신 단말기가 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드임을 나타내는 정보와, 상기 멀티캐스트 서비스에 대한 멀티캐스트 서비스 정보를 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

#### 청구항 24.

제23항에 있어서,

상기 멀티캐스트 서비스 정보는 상기 멀티캐스트 서비스의 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스를 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

#### 청구항 25.

제24항에 있어서,

상기 제2역세스 라우터가 상기 수신기들로 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1역세스 라우터에서 제2역세스 라우터로 핸드오프하였음을 통보하는 과정은;

상기 이동 통신 단말기의 기존 의탁 어드레스를 송신 어드레스로, 상기 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스를 목적지 IP 어드레스로, 상기 이동 통신 단말기의 신규 의탁 어드레스를 데이터로 설정하여 패킷 데이터를 생성하고, 상기 패킷 데이터의 송신기를 상기 제2역세스 라우터로, 상기 패킷 데이터의 수신기를 상기 제1역세스 라우터로 인캡슐레이션하여 상기 제1역세스 라우터로 송신하는 과정과,

상기 제1역세스 라우터는 상기 제2역세스 라우터로부터 패킷 데이터를 수신하고, 상기 수신한 패킷 데이터를 디캡슐레이션하여 상기 이동 통신 단말기의 신규 의탁 어드레스를 상기 수신기들로 송신하여 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1역세스 라우터에서 제2역세스 라우터로 핸드오프하였음을 통보하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

#### 청구항 26.

제22항에 있어서,

상기 제2역세스 라우터가 상기 제1역세스 라우터로 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2역세스 라우터가 송신해야함을 통보하는 과정은;

상기 이동 통신 단말기가 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드임을 나타내는 정보와, 상기 멀티캐스트 서비스에 대한 멀티캐스트 서비스 정보를 포함하여 상기 제1역세스 라우터로 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2역세스 라우터가 송신해야함을 통보하는 것임을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

#### 청구항 27.

제26항에 있어서,

상기 멀티캐스트 서비스 정보는 상기 멀티캐스트 서비스의 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스를 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

## 청구항 28.

다수의 수신기들로 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드인 이동 통신 단말기가 현재 통신을 수행하고 있는 제1역세스 라우터와, 상기 제1역세스 라우터와 상이한 제2역세스 라우터를 포함하는 이동 인터넷 프로토콜(IP: Internet Protocol) (Mobile IP) 통신 시스템에서, 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1역세스 라우터에서 제2역세스 라우터로 핸드오프할 경우 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 방법에 있어서,

상기 제1역세스 라우터에서 제2역세스 라우터로 핸드오프해야함을 인지하면 상기 제1역세스 라우터로 고속 핸드오프를 위한 정보를 요청하는 과정과,

상기 고속 핸드오프 정보를 요청한 후 상기 제1역세스 라우터로부터 상기 제2역세스 라우터의 상기 멀티캐스트 서비스 제공 가능 여부를 통보받는 과정과,

상기 제2역세스 라우터의 상기 멀티캐스트 서비스 제공 가능 여부를 통보받은 후 상기 제1역세스 라우터와의 연결을 해제하고, 상기 제2역세스 라우터와의 연결을 셋업한 후 상기 제2역세스 라우터로 상기 제1역세스 라우터로 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2역세스 라우터로 송신해야함을 나타내는 정보를 포함하여 상기 제1역세스 라우터와의 연결을 해제하고 상기 제2역세스 라우터로 접속 완료하였음을 통보하는 과정과,

상기 이동 통신 단말기가 상기 제2역세스 라우터로 접속 완료하였음을 통보한 후 상기 제2역세스 라우터가 상기 수신기들로 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1역세스 라우터에서 제2역세스 라우터로 핸드오프하였음을 통보하면, 상기 이동 통신 단말기가 상기 수신기들로 상기 멀티캐스트 서비스 데이터를 송신하여 상기 수신기들이 재구성한 새로운 멀티캐스트 트리를 통해 상기 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 수신기들이 수신하도록 제어하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

## 청구항 29.

제28항에 있어서,

상기 제1역세스 라우터로 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2역세스 라우터가 송신해야함을 나타내는 정보는 상기 이동 통신 단말기가 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드임을 나타내는 정보와, 상기 멀티캐스트 서비스에 대한 멀티캐스트 서비스 정보를 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

## 청구항 30.

제29항에 있어서,

상기 멀티캐스트 서비스 정보는 상기 멀티캐스트 서비스의 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스를 포함함을 특징으로 하는 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방법.

명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동 인터넷 프로토콜(IP: Internet Protocol, 이하 'IP'라 칭하기로 한다)(이하 'Mobile IP'라 칭하기로 한다) 방식을 사용하는 통신 시스템(이하 'Mobile IP 통신 시스템'이라 칭하기로 한다)에 관한 것으로서, 특히 소스 노드(source node)로 동작하는 이동 통신 단말기(MN: Mobile Node)의 핸드오프(handoff)에 따른 멀티캐스트 서비스(multicast service) 제공 방법에 관한 것이다.

통상적으로 이동 통신 단말기는 이동성을 가지고 있으며, 이런 이동성 때문에 이동 통신 단말기 사용자는 이동성을 보장받으면서 음성 통화 또는 데이터 통신을 할 수 있다. 또한, 상기 이동 통신 단말기는 이동성을 가지기 때문에 위치의 제약을 받지 않고, 따라서 현재 많은 이동 통신 단말기 사용자들이 이동하면서 인터넷(Internet) 통신과 같은 데이터 서비스를 받을 수 있다. 또한 보다 원활한 이동 데이터 서비스를 제공하기 위한 방법 및 시스템에 대한 활발한 연구가 이루어지고 있으며, 상기한 바와 같이 이동 통신 단말기에서 이동성을 확보하면서 안정적인 데이터 서비스를 받기 위해서는 이동 통신 단말기에 IP 어드레스(address), 즉 Mobile IP 어드레스를 할당해야만 한다. 이와 같이 이동 통신 단말기에 Mobile IP 어드레스를 할당하기 위해서 많은 연구가 이루어지고 있다.

또한, 이동 통신 시스템의 발전과 무선 근거리 통신 네트워크(LAN: Local Area Network, 이하 'LAN'이라 칭하기로 한다)의 서비스 증가로 인하여 이동 통신 단말기들을 사용하는 사용자들이 증가하고 있고, 이에 따라 이동 통신 단말기들을 핸드오프하는 방안에 대한 연구 역시 활발하게 진행되고 있다. 상기 이동 통신 단말기들의 위치를 관리하고 상기 이동 통신 단말기들이 핸드오프를 할 경우에도 끊김없는(seamless) 통신을 제공해 주기 위하여 상기 Mobile IP 방식이 사용되고 있다. 상기 Mobile IP 방식은 그 버전에 따라 인터넷 프로토콜 버전(version) 4(이하 'IPv4'라 칭하기로 한다) 방식과 인터넷 프로토콜 버전(version) 6(이하 'IPv6'라 칭하기로 한다) 방식으로 분류된다.

상기 Mobile IP 방식은 이동 통신 단말기가 핸드오프를 할 경우 상기 핸드오프에 따른 시간 지연이 크게 발생하므로 이동 통신 단말기가 핸드오프를 수행하게 되면 상기 핸드오프에 따른 시간 지연으로 인해 패킷 데이터 손실이 발생하게 된다. 따라서, 상기 이동 통신 단말기의 핸드오프시 시간 지연 발생으로 인한 패킷 데이터 손실을 최소화하기 위해 고속 핸드오프(fast handoff) 방식이 제안되었으며, 상기 고속 핸드오프 방식은 상기 이동 통신 단말기의 핸드오프 수행에 소요되는 시간 지연을 최소화시켜 상기 패킷 데이터 손실을 최소화시키는 방식이다.

한편, 상기 Mobile IP 통신 시스템에서 제공하는 멀티캐스트 서비스 방식은 패킷 데이터의 멀티캐스트 서비스를 위해 미리 예약되어 있는 IP 어드레스, 즉 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스로 패킷 데이터를 멀티캐스팅하는 방식이다. 상기 멀티캐스트 서비스 방식을 사용할 경우 수신기(receiver)는 상기 패킷 데이터가 네트워크를 통해 송신될 때 상기 패킷 데이터의 목적지 IP 어드레스(destination IP address)를 참조하여 상기 패킷 데이터의 목적지 IP 어드레스가 상기 수신기가 수신하기를 원하는 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스와 일치할 경우에만 상기 패킷 데이터를 수신하게 된다. 상기 멀티캐스트 서비스 방식을 사용할 경우 송신기(transmitter), 즉 소스 노드는 한번의 패킷 데이터 송신만으로도 다수의 수신기들에게 동시에 패킷 데이터를 송신할 수 있으므로, 즉 패킷 데이터를 멀티캐스팅할 수 있으므로 동일 패킷 데이터의 중복 송신으로 인한 네트워크 자원의 낭비를 방지할 수 있게 된다.

일 예로, 인터넷 프로토콜 버전(version) 4(이하 'IPv4'라 칭하기로 한다) 방식을 사용하는 Mobile IP 통신 시스템에서는 상기 멀티캐스트 서비스 방식을 지원하기 위해 일 예로 IP 어드레스 224.0.0.0에서부터 239.255.255.255 구간을 상기 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스로 할당한다. 즉, 상기 IPv4 어드레스의 어드레스 체계는 32비트(32bits)로 구현되는데, 상기 32비트로 구현되는 IPv4 어드레스들중 224.0.0.0에서부터 239.255.255.255 구간을 상기 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스를 위한 어드레스 구간으로 할당하는 것이다. 물론, 인터넷 프로토콜 버전(version) 6(이하 'IPv6'라 칭하기로 한다) 방식을 사용하는 Mobile IP 통신 시스템 역시 상기 IPv4 방식을 사용하는 Mobile IP 통신 시스템과 같이 미리 설정된 구간의 IP 어드레스들을 상기 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스들로 할당할 수 있다. 즉, IPv6 어드레스의 어드레스 체계는 128비트로 구현되는데, 상기 128비트로 구현되는 IPv6 어드레스들중 상기 미리 설정된 구간의 IP 어드레스들을 상기 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스들로 할당하는 것이다.

또한, 상기 멀티캐스트 서비스 방식에서는 패킷 데이터를 송신하는 송신기와 상기 패킷 데이터를 수신할 수신기들 사이의 경로를 결정해야만 하는데, 상기 경로는 트리(tree) 방식으로 결정된다. 상기 트리 방식은 크게 송신기 기반 트리(source-base tree, 이하 'source-base tree'라 칭하기로 한다) 방식과 공유 트리(shared tree, 이하 'shared tree'라 칭하기로 한다) 방식으로 분류된다. 상기 source-base tree 방식을 사용하여 상기 송신기와 수신기들간에 경로가 결정되면 상기 송신기와 수신기들간에 최선의 경로가 유지되어 지연(delay)이 적게 된다. 이와는 달리, 상기 shared tree 방식을 사용하여 상기 송신기와 수신기들간에 경로가 결정되면 상기 송신기와 수신기들까지 미리 설정한 설정 구간까지는 1개의 경로를 공유하게 된다.

한편, 상기에서 설명한 고속 핸드오프 방식은 상기 이동 통신 단말기가 일반적인 Mobile IP 방식을 사용하여 패킷 데이터를 송수신하는 경우에 적용되는 방식이다. 그런데, 상기 이동 통신 단말기가 멀티캐스트 서비스 방식을 사용하여 멀티캐스트 서비스를 제공하고 있거나 혹은 제공받고 있는 중에 핸드오프를 수행할 경우에는 상기 이동 통신 단말기가 일반적인 Mobile IP 방식을 사용하여 패킷 데이터를 송수신하는 경우와 동일한 문제점, 즉 핸드오프에 따른 시간 지연으로 인한 패킷 데이터 손실이 발생하게 된다. 그러나, 현재 상기 이동 통신 단말기가 멀티캐스트 서비스 방식을 사용하여 멀티캐스트 서비스를 제공하고 있거나 혹은 제공받고 있는 중에 상기 이동 통신 단말기가 핸드오프를 수행할 경우 상기 핸드오프에 따른 시간 지연으로 인한 패킷 데이터 손실을 방지하기 위한 별도의 방안이 적절하게 제시되어 있지 않은 상태이다.

그러면 여기서 도 1을 참조하여 일반적인 Mobile IP 통신 시스템에서 멀티캐스트 서비스를 제공하는 이동 통신 단말기가 핸드오프하는 경우의 동작에 대해서 설명하기로 한다.

상기 도 1은 일반적인 Mobile IP 통신 시스템에서 멀티캐스트 서비스를 제공하는 이동 통신 단말기가 핸드오프하는 경우의 동작을 개략적으로 도시한 도면이다.

상기 도 1을 설명하기에 앞서, 일반적인 Mobile IP 방식 및 고속 Mobile IP(이하 'Fast Mobile IP'라 칭하기로 한다) 방식을 사용하여 서비스를 제공하는 이동 통신 단말기가 핸드오프할 경우 상기 핸드오프에 소요되는 시간을 최소화시키고, 패킷 데이터 손실을 최소화시키는 방안에 대한 연구들은 활발하게 이루어지고 있다. 그러나, 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 이동 통신 단말기, 즉 소스 노드가 핸드오프할 경우 상기 핸드오프에 소요되는 시간을 최소화시키고, 패킷 데이터 손실을 최소화시키는 방안에 대한 연구들은 거의 이루어지지 않고 있다.

상기 도 1을 참조하면, 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드인 이동 통신 단말기(100)는 액세스 라우터(AR: Access Router)(AR#1)(110)의 서비스 영역에서 상기 액세스 라우터(110)와 통신을 수행하는 중에 액세스 라우터(AR#2)(120)의 서비스 영역으로 핸드오프를 수행한다. 상기 이동 통신 단말기(100)가 상기 액세스 라우터(110)에서 액세스 라우터(120)로 핸드오프를 하게 되면, 상기 이동 통신 단말기(100)로부터 멀티캐스트 서비스를 제공받고 있는 수신기들, 즉 수신기(R#1)(150)와, 수신기(R#2)(160)와, 수신기(R#3)(170)는 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드가 핸드오프하였으므로 상기 소스 노드, 즉 이동 통신 단말기(100)를 중심으로 하는 멀티캐스트 트리, 즉 source-base tree를 새로 구성해야만 한다.

그러나, 현재 Mobile IP 통신 시스템에서는 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드가 핸드오프할 경우 상기 source-base tree를 재구성하는 방안에 대한 고려가 미흡하여, 상기 source-base tree를 재구성하기 위해서는 장시간이 소요될 수 밖에 없다. 즉, 소스 노드가 핸드오프를 수행하게 되면 상기 소스 노드가 핸드오프한 신규 액세스 라우터(NAR: New Access Router)는 상기 소스 노드가 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드라는 것을 인지하여야 하고, 한편 수신기들은 상기 소스 노드의 핸드오프를 인지하지 못한다. 따라서, 상기 소스 노드의 핸드오프를 수행하는데 소요되는 시간 지연과, 상기 소스 노드의 핸드오프로 인해 상기 수신기들이 신규 source-base tree에 가입(join)한 후 실제 멀티캐스트 서비스 데이터를 수신할때까지의 시간 지연이 발생하게 되어 상기 지연되는 시간 동안에 송신되는 멀티캐스트 서비스 데이터는 손실될 수 밖에 없다. 물론, 상기 소스 노드의 핸드오프 수행시 발생하는 지연 시간을 최소화하기 위한 고속 핸드오프 방식을 사용한다고 하더라도 상기 소스 노드는 상기 핸드오프 수행 후 멀티캐스트 서비스를 제공하기 위해 source-base tree 재구성 동작을 수행해야만 하기 때문에 상기 멀티캐스트 서비스 데이터는 손실될 수 밖에 없다.

상기에서 설명한 바와 같이 상기 소스 노드의 핸드오프 동작 수행으로 인한 시간 지연과, 상기 source-base tree 재구성으로 인한 시간 지연은 멀티캐스트 서비스 데이터의 손실을 초래하게 되어 상기 Mobile IP 통신 시스템의 전체 성능을 저하시킨다는 문제가 발생하게 된다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스를 제공하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 Mobile IP 통신 시스템에서 소스 노드의 핸드오프에 따라 고속으로 멀티캐스트 서비스 제공을 위한 트리를 구성하는 방법을 제공함에 있다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 방법은; 다수의 수신기들에게 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드인 이동 통신 단말기가 현재 통신을 수행하고 있는 제1액세스 라우터와, 상기 제1액세스 라우터와 상이한 제2액세스 라우터를 포

합하는 이동 인터넷 프로토콜(IP: Internet Protocol) 통신 시스템에서, 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1억세스 라우터에서 제2억세스 라우터로 핸드오프할 경우 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 방법에 있어서, 상기 이동 통신 단말기는 상기 제1억세스 라우터로 고속 핸드오프를 위한 정보를 요청하는 과정과, 상기 제1억세스 라우터는 상기 고속 핸드오프 정보 요청에 상응하게 상기 제2억세스 라우터의 상기 멀티캐스트 서비스 제공 가능 여부를 상기 이동 통신 단말기로 통보하는 과정과, 상기 이동 통신 단말기는 상기 제2억세스 라우터의 상기 멀티캐스트 서비스 제공 가능 여부를 통보받은 후 상기 제1억세스 라우터로 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2억세스 라우터가 송신해야함을 통보하는 과정과, 상기 제1억세스 라우터는 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2억세스 라우터가 송신해야함을 통보받으면 상기 제2억세스 라우터로 상기 이동 통신 단말기의 핸드오프 개시를 통보하는 과정과, 상기 제2억세스 라우터는 상기 핸드오프 개시를 통보받은 후 상기 핸드오프 개시 통보에 대한 응답을 상기 제1억세스 라우터로 통보하는 과정과, 상기 제1억세스 라우터는 상기 핸드오프 개시에 대한 응답을 통보받으면 상기 수신기들로 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1억세스 라우터에서 제2억세스 라우터로 핸드오프하였음을 통보하여 상기 수신기들이 상기 멀티캐스트 서비스를 제공받기 위한 새로운 멀티캐스트 트리를 구성하도록 제어하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 다른 방법은; 다수의 수신기들로 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드인 이동 통신 단말기가 현재 통신을 수행하고 있는 제1억세스 라우터와, 상기 제1억세스 라우터와 상이한 제2억세스 라우터를 포함하는 이동 인터넷 프로토콜(IP: Internet Protocol) 통신 시스템에서, 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1억세스 라우터에서 제2억세스 라우터로 핸드오프할 경우 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 방법에 있어서, 상기 제1억세스 라우터에서 제2억세스 라우터로 핸드오프해야함을 인지하면 상기 제1억세스 라우터로 고속 핸드오프를 위한 정보를 요청하는 과정과, 상기 고속 핸드오프 정보를 요청한 후 상기 제1억세스 라우터로부터 상기 제2억세스 라우터의 상기 멀티캐스트 서비스 제공 가능 여부를 통보받는 과정과, 상기 제2억세스 라우터의 상기 멀티캐스트 서비스 제공 가능 여부를 통보받은 후 상기 제1억세스 라우터로 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2억세스 라우터가 송신해야함을 통보하는 과정과, 상기 제1억세스 라우터로 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2억세스 라우터가 송신해야함을 통보한 후 상기 제2억세스 라우터가 상기 제1억세스 라우터에게 상기 제2억세스 라우터가 송신함을 통보하는 과정과, 상기 제2억세스 라우터가 상기 제1억세스 라우터에게 상기 제2억세스 라우터가 송신함을 통보한 후 상기 제1억세스 라우터가 상기 수신기들로 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1억세스 라우터에서 제2억세스 라우터로 핸드오프하였음을 통보하면, 상기 이동 통신 단말이 상기 수신기들로 상기 멀티캐스트 서비스 데이터를 송신하여 상기 수신기들이 재구성한 새로운 멀티캐스트 트리를 통해 상기 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 수신기들이 수신하도록 제어하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 방법은; 다수의 수신기들로 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드인 이동 통신 단말기가 현재 통신을 수행하고 있는 제1억세스 라우터와, 상기 제1억세스 라우터와 상이한 제2억세스 라우터를 포함하는 이동 인터넷 프로토콜(IP: Internet Protocol) 통신 시스템에서, 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1억세스 라우터에서 제2억세스 라우터로 핸드오프할 경우 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 방법에 있어서, 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1억세스 라우터로 고속 핸드오프를 위한 정보를 요청하는 과정과, 상기 제1억세스 라우터가 상기 고속 핸드오프 정보 요청에 상응하게 상기 제2억세스 라우터의 상기 멀티캐스트 서비스 제공 가능 여부를 상기 이동 통신 단말기로 통보하는 과정과, 상기 이동 통신 단말기는 상기 제2억세스 라우터의 상기 멀티캐스트 서비스 제공 가능 여부를 통보받은 후 상기 제1억세스 라우터와의 연결을 해제한 후 상기 제2억세스 라우터와의 연결을 셋업하는 과정과, 상기 이동 통신 단말기는 상기 제2억세스 라우터와의 연결을 셋업한 후 상기 제2억세스 라우터가 상기 제1억세스 라우터로 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2억세스 라우터로 송신해야함을 나타내는 정보를 포함하여 상기 제1억세스 라우터와의 연결을 해제하고 상기 제2억세스 라우터로 접속 완료하였음을 통보하는 과정과, 상기 제2억세스 라우터는 상기 이동 통신 단말기의 상기 제2억세스 라우터로의 접속 완료를 통보받은 후 상기 수신기들로 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1억세스 라우터에서 제2억세스 라우터로 핸드오프하였음을 통보하여 상기 수신기들이 상기 멀티캐스트 서비스를 제공받기 위한 트리를 재구성하도록 제어하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 방법은; 다수의 수신기들로 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드인 이동 통신 단말기가 현재 통신을 수행하고 있는 제1억세스 라우터와, 상기 제1억세스 라우터와 상이한 제2억세스 라우터를 포함하는 이동 인터넷 프로토콜(IP: Internet Protocol) 통신 시스템에서, 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1억세스 라우터에서 제2억세스 라우터로 핸드오프할 경우 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 방법에 있어서, 상기 제1억세스 라우터에서 제2억세스 라우터로 핸드오프해야함을 인지하면 상기 제1억세스 라우터로 고속 핸드오프를 위한 정보를 요청하는 과정과, 상기 고속 핸드오프 정보를 요청한 후 상기 제1억세스 라우터로부터 상기 제2억세스 라우터의 상기 멀티캐스트 서비스 제공 가능 여부를 통보받는 과정과, 상기 제2억세스 라우터의 상기 멀티캐스트 서비스 제공 가능 여부를 통보받은 후 상기 제1억세스 라우터와의 연결을 해제하고, 상기 제2억세스 라우터와의 연결을 셋업한 후 상기 제2억세스 라우터로 상기 제1억세스 라우터로 이후에 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 제2억세스 라우터로 송신해야함을 나타내는 정보를 포함하여 상기 제1억세스 라우터와의 연결을 해제하고 상기 제2억세스 라우터로 접속 완료하였음을 통보하는 과

정파, 상기 이동 통신 단말기가 상기 제2역세스 라우터로 접속 완료하였음을 통보한 후 상기 제2역세스 라우터가 상기 수신기들로 상기 이동 통신 단말기가 상기 제1역세스 라우터에서 제2역세스 라우터로 핸드오프하였음을 통보하면, 상기 이동 통신 단말기가 상기 수신기들로 상기 멀티캐스트 서비스 데이터를 송신하여 상기 수신기들이 재구성한 새로운 멀티캐스트 트리를 통해 상기 멀티캐스트 서비스 데이터를 상기 수신기들이 수신하도록 제어하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

**발명의 구성**

이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기의 설명에서는 본 발명에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

본 발명은 이동 인터넷 프로토콜(IP: Internet Protocol, 이하 'IP'라 칭하기로 한다)(이하 'Mobile IP'라 칭하기로 한다) 방식을 사용하는 통신 시스템(이하 'Mobile IP 통신 시스템'이라 칭하기로 한다)에서 소스 노드(source node)의 핸드오프(handoff)에 따른 멀티캐스트 서비스(multicast service)를 제공하는 방법을 제안한다. 이하, 본 발명을 설명함에 있어서 상기 소스 노드는 일 예로 이동 통신 단말기(MN: Mobile Node)라고 가정하기로 한다.

특히, 본 발명은 상기 이동 통신 단말기의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 데이터 손실을 최소화하기 위해 (1) 이동 통신 단말기 자신이 멀티캐스트 서비스를 제공중임을 나타내는 정보를 현재 속해있는 역세스 라우터(AR: Access Router), 즉 서빙(serving) 역세스 라우터인 기존 역세스 라우터(PAR: Previous Access Router, 이하 'PAR'이라 칭하기로 한다)에 통보하고, (2) 상기 PAR은 상기 이동 통신 단말기가 상기 PAR에서 타겟(target) 역세스 라우터인 신규 역세스 라우터(NAR: New Access Router, 이하 'NAR'이라 칭하기로 한다)로 핸드오프를 수행할 경우 상기 NAR로 상기 이동 통신 단말기가 멀티캐스트 서비스를 제공중임을 통보하여 상기 NAR이 상기 이동 통신 단말기의 멀티캐스트 서비스 제공을 인지하도록 하고, (3) 상기 NAR이 상기 이동 통신 단말기의 신규 의탁 어드레스(NCOA: New Care Of Address, 이하 'NCOA'라 칭하기로 한다)를 결정하면, 상기 Mobile IP 통신 시스템에서 미리 설정되어 있는 핸드오프 방식에 상응하게 상기 PAR 혹은 NAR이 상기 멀티캐스트 서비스를 제공받고 있는 수신기(receiver)들에게 상기 이동 통신 단말기의 핸드오프 정보를 제공함으로써 상기 수신기들이 미리 트리(tree)를 생성하도록 하면, (4) 상기 이동 통신 단말기는 상기 핸드오프를 수행한 즉시 상기 생성된 트리를 통해 상기 수신기들에게 상기 멀티캐스트 서비스를 제공할 수 있도록 하는 방법을 제안한다.

또한, 본 발명에서는 송신기 기반 트리(source-base tree, 이하 'source-base tree'라 칭하기로 한다) 방식을 사용하여 상기 트리를 생성한다고 가정하기로 하며, Mobile IP 통신 시스템을 구성하는 모든 역세스 라우터들이 멀티캐스트 서비스 지원을 위한 멀티캐스트 서비스 라우팅(routing)을 지원한다고 가정하기로 한다. 또한, 본 발명에서는 상기 이동 통신 단말기의 고속 핸드오프(fast handoff)를 지원하고, 멀티캐스트 서비스 제공을 지원하기 위해 상기 Mobile IP 통신 시스템을 구성하는 모든 역세스 라우터들 각각 자신의 인접(neighbor) 역세스 라우터들에 대한 정보를 인지하고 있으며, 상기 역세스 라우터들 각각 자신의 인접 역세스 라우터들의 멀티캐스트 서비스 제공 여부 정보까지 인지하고 있다고 가정하기로 한다.

그러면 여기서 도 2를 참조하여 본 발명의 제1실시예 및 제2실시예에 따른 Mobile IP 통신 시스템에서 멀티캐스트 서비스를 제공하는 이동 통신 단말기가 핸드오프하는 경우의 동작에 대해서 설명하기로 한다.

상기 도 2는 본 발명의 제1실시예 및 제2실시예에 따른 Mobile IP 통신 시스템에서 멀티캐스트 서비스를 제공하는 이동 통신 단말기가 핸드오프하는 경우의 동작을 개략적으로 도시한 도면이다.

상기 도 2를 설명하기에 앞서 상기 Mobile IP 통신 시스템에서 사용하는 핸드오프 방식이 프리딕티브 고속 핸드오프(predictive fast handoff, 이하 'predictive fast handoff'라 칭하기로 한다) 방식인지 혹은 리액티브 고속 핸드오프(reactive fast handoff, 이하 'reactive fast handoff'라 칭하기로 한다) 방식인지에 따라 상기 이동 통신 단말기의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 과정은 상이해지며, 본 발명의 제1실시예는 상기 Mobile IP 통신 시스템에서 사용하는 핸드오프 방식이 predictive fast handoff 방식일 경우의 상기 이동 통신 단말기의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방안을 제안하는 것이며, 본 발명의 제2실시예는 상기 Mobile IP 통신 시스템에서 사용하는 핸드오프 방식이 reactive fast handoff 방식일 경우의 상기 이동 통신 단말기의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 방안을 제안하는 것이다. 또한, 상기 도 2에 도시되어 있는 4개의 역세스 라우터들, 즉 역세스 라우터(AR#1)(210)와, 역세스 라우터(AR#2)(230)와, 역세스 라우터(AR#3)(270)와, 역세스 라우터(AR#4)(280)는 인터넷 프로토콜 버전(version) 6(이하 'IPv6'라 칭하기로 한다) 방식을 지원하며, 고속 핸드오프 방식, 즉 predictive fast handoff 방식과 reactive fast handoff 방식을 지원한다고 가정하기로 한다.

그러면, 첫 번째로 본 발명의 제1실시예에 따른 이동 통신 단말기의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 과정에 대해서 설명하기로 한다.

먼저, 이동 통신 단말기(200)는 PAR인 액세스 라우터(210)의 서비스 영역에서 소스 노드로서 수신기들에게 멀티캐스트 서비스를 제공한다. 상기 이동 통신 단말기(200)는 이렇게 멀티캐스트 서비스를 제공하는 중에 상기 액세스 라우터(210)에서 NAR, 즉 액세스 라우터(230)로 핸드오프해야함을 인지하면 상기 액세스 라우터(210)와 대리 라우터 요청(RtSolPr: Router solicitation for proxy) 메시지와 대리 라우터 광고 메시지(PrRtAdv : proxy router advertisement)를 송수신하여(202단계) 상기 액세스 라우터(230)의 멀티캐스트 서비스 제공 여부를 인지할 수 있게 된다. 상기 대리 라우터 요청 메시지와 대리 라우터 광고 메시지에 대해서는 하기에서 구체적으로 설명할 것이므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

이후 상기 이동 통신 단말기(200)는 고속 바인딩 업데이트(FBU: Fast Binding Update) 메시지에 상기 이동 통신 단말기(200)가 멀티캐스트 서비스를 제공하는지 여부를 나타내는 정보와, 상기 이동 통신 단말기(200)가 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 호스트(host)임을, 즉 소스 노드인지 여부를 나타내는 정보와, 상기 이동 통신 단말기(200)가 제공하고 있는 멀티캐스트 서비스에 대한 정보를 포함하여 상기 액세스 라우터(210)로 송신함으로써 고속 핸드오프를 시작한다(204 단계). 상기 고속 바인딩 업데이트 메시지에 대해서는 하기에서 구체적으로 설명할 것이므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 상기 액세스 라우터(210)는 상기 이동 통신 단말기(200)로부터 고속 바인딩 업데이트 메시지를 수신한 후 상기 고속 바인딩 업데이트 메시지에 포함되어 있는 멀티캐스트 서비스 정보를 핸드오프 개시(HI: Handoff Initiate) 메시지에 포함시켜 상기 액세스 라우터(230)로 송신한다(222단계). 상기 핸드오프 개시 메시지를 수신한 액세스 라우터(230)는 상기 핸드오프 개시 메시지에 대한 응답 메시지인 핸드오프 응답(HACK: Handover Acknowledgement) 메시지를 상기 액세스 라우터(210)로 송신한다(224단계). 상기 핸드오프 개시 메시지 및 핸드오프 응답 메시지에 대해서는 하기에서 구체적으로 설명할 것이므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

상기 액세스 라우터(210)는 상기 액세스 라우터(230)로부터 핸드오프 응답 메시지를 수신함에 따라 상기 이동 통신 단말기(200)가 상기 액세스 라우터(210)에서 상기 액세스 라우터(230)로 핸드오프하려함을 상기 이동 통신 단말기(200)로부터 멀티캐스트 서비스를 제공받고 있는 수신기들에게 통보한다(212단계). 이와는 달리 상기 이동 통신 단말기(200)가 상기 액세스 라우터(210)로부터 이미 연결 해제(disconnect)된 상태라면 상기 액세스 라우터(230)가 상기 이동 통신 단말기(200)로부터 멀티캐스트 서비스를 제공받고 있는 수신기들에게 상기 이동 통신 단말기(200)가 상기 액세스 라우터(210)에서 상기 액세스 라우터(230)로 핸드오프하였음을 통보하여야만 하는데(227단계), 이에 대해서는 하기에서 구체적으로 설명할 것이므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 상기 액세스 라우터(210) 혹은 상기 다른 액세스 라우터(230)가 상기 이동 통신 단말기(200)로부터 멀티캐스트 서비스를 제공받고 있는 수신기들에게 상기 이동 통신 단말기(200)가 상기 액세스 라우터(210)에서 상기 액세스 라우터(230)로 핸드오프하였음을 통보 한 후 이동 통신 단말기(200)가 멀티캐스트 서비스 데이터를 송신 하면, 상기 수신기들이 새롭게 생성한 트리를 통해 상기 멀티캐스트 서비스 데이터가 상기 수신기들로 전달된다.

상기 이동 통신 단말기(200)는 상기 액세스 라우터(230)로 핸드오프한 후 고속 인접 광고(FNA: Fast Neighbor Advertisement) 메시지를 상기 액세스 라우터(230)로 송신하여 상기 이동 통신 단말기(200)가 상기 액세스 라우터(230)로 접속되었음을 통보한다(232단계). 상기 고속 인접 광고 메시지를 수신한 액세스 라우터(230)는 상기 액세스 라우터(210)로부터 전달(forwarding)되는 일반 데이터를 상기 이동 통신 단말기(200)로 전달한다(234 단계). 여기서, 상기 일반 데이터가 함은 상기 멀티캐스트 서비스 데이터가 아닌 데이터를 나타내며, 상기 234단계와 같은 경우 상기 이동 통신 단말기(200)는 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드가 아닌 일반적인 수신기로서 동작하는 것이다.

두 번째로 본 발명의 제2실시예에 따른 이동 통신 단말기의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 과정에 대해서 설명하기로 한다.

먼저, 이동 통신 단말기(290)는 PAR인 액세스 라우터(270)의 서비스 영역에서 소스 노드로서 수신기들에게 멀티캐스트 서비스를 제공한다. 상기 이동 통신 단말기(290)는 이렇게 멀티캐스트 서비스를 제공하는 중에 상기 액세스 라우터(270)에서 NAR, 즉 액세스 라우터(280)로 핸드오프해야함을 인지하면 상기 액세스 라우터(270)와 대리 라우터 요청 메시지와 대리 라우터 광고 메시지를 송수신하여(272단계) 상기 액세스 라우터(280)의 멀티캐스트 서비스 제공 여부를 인지할 수 있게 된다. 상기 대리 라우터 요청 메시지와 대리 라우터 광고 메시지에 대해서는 하기에서 구체적으로 설명할 것이므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

이후 상기 이동 통신 단말기(290)는 핸드오프를 수행함에 따라 상기 역세스 라우터(280)로고속 바인딩 업데이트 메시지를 인캡슐레이션한 고속 인접 광고 메시지를 송신한다(282 단계). 여기서, 상기 고속 인접 광고 메시지에 대해서는 하기에서 구체적으로 설명할 것이므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 상기 역세스 라우터(280)는 상기 고속 인접 광고 메시지를 수신함에 따라 상기 이동 통신 단말기(290)로부터 멀티캐스트 서비스를 제공받는 수신기들에 대한 정보를 획득할 수 있게 된다. 따라서, 상기 역세스 라우터(280)는 상기 이동 통신 단말기(290)가 상기 역세스 라우터(270)에서 상기 역세스 라우터(280)로 핸드오프한 사실을 역세스 라우터(270)를 통해 상기 수신기들로 통보한다(262단계). 상기 역세스 라우터(280)가 상기 이동 통신 단말기(290)로부터 멀티캐스트 서비스를 제공받고 있는 수신기들에게 상기 이동 통신 단말기(290)가 상기 역세스 라우터(270)에서 상기 역세스 라우터(280)로 핸드오프하였음을 통보한 후, 상기 이동 통신 단말기(290)가 멀티캐스트 서비스 데이터를 송신한다.

또한, 상기 역세스 라우터(280)는 상기 역세스 라우터(270)와 고속 바인딩 업데이트 메시지와 고속 바인딩 응답 메시지를 송수신하여 터널(tunnel)을 셋업하게 되고(264단계), 상기 역세스 라우터(270)는 상기 셋업된 터널을 통해 상기 이동 통신 단말기(290)로 수신되는 일반 데이터를 상기 역세스 라우터(280)로 전달한다(266단계). 상기 역세스 라우터(280)는 상기 역세스 라우터(270)로부터 전달받은 일반 데이터를 상기 이동 통신 단말기(290)로 전달한다(284 단계). 상기 284단계와 같은 경우 상기 이동 통신 단말기(290)는 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드가 아닌 일반적인 수신기로서 동작하는 것이다.

상기 도 2에서는 본 발명의 제1실시에 및 제2실시에 따른 Mobile IP 통신 시스템에서 멀티캐스트 서비스를 제공하는 이동 통신 단말기가 핸드오프하는 경우의 동작에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 3을 참조하여 본 발명의 제1실시에 따른, 즉 predictive fast handoff 방식의 고속 핸드오프 방식을 사용하는 Mobile IP 통신 시스템에서 멀티캐스트 서비스를 제공하는 이동 통신 단말기의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 과정에 대해서 설명하기로 한다.

상기 도 3은 본 발명의 제1실시에 따른 Mobile IP 통신 시스템에서 멀티캐스트 서비스를 제공하는 이동 통신 단말기의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 과정을 도시한 신호 흐름도이다.

상기 도 3을 참조하면, 먼저 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드인 이동 통신 단말기(300)는 서빙 역세스 라우터, 즉 PAR(340)로 고속 핸드오프를 위한 정보를 요구하는 메시지인 대리 라우터 요청 메시지를 송신한다(311단계). 상기 PAR(340)은 상기 이동 통신 단말기(300)로부터 상기 대리 라우터 요청 메시지를 수신하면, 상기 이동 통신 단말기(300)로 상기 이동 통신 단말기(300)가 핸드오프할 NAR(370)의 정보, 즉 상기 NAR(370)의 멀티캐스트 서비스 제공 여부에 대한 정보를 포함하는 대리 라우터 광고 메시지를 송신한다(313단계). 상기 대리 라우터 광고 메시지의 포맷(format)은 하기 표 1에 나타낸 바와 같다. 여기서, 상기 대리 라우터 광고 메시지는 인터넷 제어 메시지 프로토콜 버전 6(ICMPv6: Internet Control Message Protocol version 6, 이하 'ICMPv6'라 칭하기로 한다) 필드 헤더(header)로 구현된다.

[표 1]

Type(8)	Code(8) : 0	Checksum(16)
Subtype(8)	M Reserved(7)	identifier(16) : copied from RtSolPr

상기 표 1에서 각 필드(field)의 괄호 표기내의 숫자는 각 필드를 구성하는 비트수를 나타내며, Type 필드는 현재 송신되는 메시지의 이동 프로토콜 타입(mobility protocol type)을 나타내는 필드이며, Code 필드는 그 기재되는 값, 즉 1 내지 4인지에 따라 다음과 같은 의미를 나타내는 필드이다.

- 1: 현재 송신되는 대리 라우터 광고 메시지가 이동 통신 단말기에 의해 요청되지 않은, 즉 비요청된(unsolicited) 메시지임을 나타낸다.
- 2: 현재 송신되는 대리 라우터 광고 메시지가 NAR에 대한 어떤 정보도 포함하지 않음을 나타낸다.
- 3: 현재 송신되는 대리 라우터 광고 메시지가 NAR에 대한 정보를 포함하지만, 이동 통신 단말기에 의해 요청된 역세스 포인트(AP: Access Point, 이하 'AP'라 칭하기로 한다)의 서브셋(subset)에 대한 정보만을 포함함을 나타낸다.

4: 현재 송신되는 대리 라우터 광고 메시지가 AP의 서브넷에 대한 정보를 포함하지만, 이는 핸드오프 트리거(handoff trigger)는 아님을 나타낸다.

상기 표 1에서 Checksum 필드는 상기 대리 라우터 광고 메시지의 checksum을 나타내는 필드이며, Subtype 필드는 현재 송신되는 대리 라우터 광고 메시지의 서브 타입을 나타내는 필드이다. 상기 표 1에서 M 필드는 본 발명에서 새롭게 제안하는 필드로서, NAR의 멀티캐스트 서비스 제공 여부를 나타내는 필드이며, 상기 M 필드의 필드값이 일 예로 '1'로 표기되어 있으면 상기 NAR이 멀티캐스트 서비스를 제공할 수 있음을 나타내며, 이와는 반대로 상기 M 필드의 필드값이 일 예로 '0'으로 표기되어 있으면 상기 NAR이 멀티캐스트 서비스를 제공할 수 없음을 나타낸다. 상기 표 1에서 Reserved 필드는 향후 사용을 위해 예약된 필드이며, Identifier 필드는 상기 대리 라우터 요청 메시지에 포함되어 있는 식별자와 동일한 식별자를 나타내는 필드이다.

상기 PAR(340)로부터 상기 대리 라우터 광고 메시지를 수신한 이동 통신 단말기(300)는 상기 대리 라우터 광고 메시지에 포함되어 있는 M 필드를 분석하여 상기 NAR(370)이 상기 멀티캐스트 서비스를 제공할 수 있는지 여부를 인지할 수 있다. 만약, 상기 NAR(370)이 상기 멀티캐스트 서비스를 제공할 수 있다면 상기 이동 통신 단말기(300)는 상기 이동 통신 단말기(300) 자신이 서비스하고 있던 멀티캐스트 서비스의 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스를 고속 바인딩 업데이트 메시지에 포함시켜 상기 PAR(340)로 송신한다.

상기 고속 바인딩 업데이트 메시지는 상기 이동 통신 단말기(300)가 PAR(340)에게 트래픽(traffic), 즉 데이터를 상기 NAR(370)로 송신(redirect)해야함을 나타내는 메시지로서, 상기 고속 바인딩 업데이트 메시지는 상기 이동 통신 단말기(300)의 기존 의탁 어드레스(PCOA: Previous COA, 이하 'PCOA'라 칭하기로 한다)와 NCOA를 바인딩할 권한을 상기 PAR(340)에게 부여하여 상기 데이터가 이동 통신 단말기(300)가 핸드오프한 영역으로 터널링(tunneling)되도록 하기 위한 메시지이다.

상기 고속 바인딩 업데이트 메시지는 포맷은 하기 표 2에 나타난 바와 같으며, 상기 고속 바인딩 업데이트 메시지는 IP 필드내 이동 헤더(mobility header)로 구현된다.

**[표 2]**

Payload Proto(8)					Header len(8)					MH type(8) : 8					Reserved(8)				
Checksum(16)										Sequence(16)									
A	H	L	K	M	S	Reserved(10)					Lifetime(16)								

상기 표 2에서, 각 필드의 괄호 표기내의 숫자는 각 필드를 구성하는 비트수를 나타내며, Payload Proto 필드는 상기 이동 헤더(mobility header) 이후에 연결되는 IPv6 헤더의 타입을 나타내는 필드이며, Header Len 필드는 상기 고속 바인딩 업데이트 메시지의 길이를 8 octets 단위로 나타낸 것으로 처음 8 octets은 제외한 값을 나타내는 필드이며, MH Type 필드는 이동 메시지 (Mobility message) 를 구분하는데 사용되는 필드이며, Checksum 필드는 상기 고속 바인딩 업데이트 메시지의 checksum을 나타내는 필드이며, Sequence 필드는 수신기가 바인딩 업데이트(BU: Binding Update) 메시지를 순서화하고, 소스 노드가 바인딩 응답(BA: Binding Acknowledgement) 메시지를 상기 바인딩 업데이트 메시지와 대응되는 메시지임을 나타내기 위한 시퀀스를 나타내는 필드이다.

상기 표 2에서, A(Acknowledge) 필드는 이동 통신 단말기가 수신기에게 바인딩 응답 메시지를 요청하는지 여부를 나타내는 필드이며, H(Home Registration) 필드는 수신기가 상기 이동 통신 단말기의 홈 에이전트(HA: Home Agent, 이하 'HA'라 칭하기로 한다)로 동작하기를 요청하는지 여부를 나타내는 필드이며, L(Link-Local Address Compatibility) 필드는 상기 이동 통신 단말기의 홈 어드레스(home address)가 상기 이동 통신 단말기의 링크 로컬 어드레스(link-local address)와 동일한 인터페이스를 가짐을 나타내는지 여부를 나타내는 필드이며, K(Key Management Mobility Capability) 필드는 수동 IPsec configuration이 사용되는지 여부를 나타내는 필드이다.

상기 표 2에서 M 필드와 S 필드는 본 발명에서 새롭게 제안하는 필드들로서, 상기 M 필드는 상기 이동 통신 단말기가 멀티캐스트 서비스를 제공하는지 여부를 나타내는 필드이며, 상기 S 필드는 상기 이동 통신 단말기가 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 호스트(host)임을, 즉 소스 노드임을 나타내는 필드이다. 여기서, 상기 M 필드가 일 예로 '1'로 표기되어 있

으면 하기 표 3에서 설명할 고속 바인딩 업데이트 메시지의 멀티캐스트 서비스 옵션(multicast service option)과 같은 멀티캐스트 서비스 정보가 포함됨을 나타내며, 상기 멀티캐스트 서비스 정보라함은 상기 이동 통신 단말기가 제공하고 있는 멀티캐스트 서비스의 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스를 나타낸다. 상기 M 필드와 S 필드를 사용하여 상기 이동 통신 단말기를 소스로 하고 상기 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스를 수신기로 하는 트리를 구성할 수 있게 되는 것이다. 상기 표 2에서 Reserved 필드는 향후 사용을 위해 예약된 필드이며, Lifetime 필드는 바인딩이 만기되기 전에 남아있는 시간 단위(time unit)들의 개수를 나타내는 필드로서, 일 예로 상기 시간 단위는 4초로 설정된다.

또한, 상기 고속 바인딩 업데이트 메시지의 M bit 이 세팅되어 있으며 멀티 캐스트 서비스 정보가 포함되어야 하며 이러한 정보를 포함하는 멀티캐스트 서비스 옵션의 포맷은 하기 표 3에 나타낸 바와 같다. 여기서, 상기 멀티캐스트 서비스 옵션은 이동 헤더의 이동 옵션(mobility option)과 유사한 이동 헤더의 옵션으로 구현된다.

[표 3]

Type (8)	Length(8)	Number(8)	Reserved(8)
Multicast Address 1 (128)			
Multicast Address 2 (128)			

상기 표 3을 설명하기에 앞서, 상기 이동 통신 단말기는 다수개의 멀티캐스트 서비스들을 제공할 수 있으며, 따라서 상기 표 3에 나타낸 바와 같이 상기 고속 바인딩 업데이트 메시지의 멀티캐스트 서비스 옵션에는 상기 다수개의 멀티캐스트 서비스들 각각에 대한 멀티캐스트 서비스 정보가 포함된다. 상기 고속 바인딩 업데이트 메시지의 멀티캐스트 서비스 옵션은 본 발명에서 새롭게 제안된 것으로서, 상기 표 3에서 각 필드의 괄호 표기내의 숫자는 각 필드를 구성하는 비트수를 나타내며, Type 필드는 상기 고속 바인딩 업데이트 메시지의 멀티캐스트 서비스 옵션의 타입을 나타내는 필드이며, Length 필드는 상기 고속 바인딩 업데이트 메시지의 멀티캐스트 서비스 옵션의 길이를 나타내는 필드이며, Number 필드는 상기 고속 바인딩 업데이트 메시지의 멀티캐스트 서비스 옵션에서 포함하고 있는 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스들의 개수를 나타내는 필드이며, Reserved 필드는 향후 사용을 위해 예약된 필드이며, Multicast Address 필드는 실제 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스를 나타내는 필드이다. 상기 표 3에서는 상기 고속 바인딩 업데이트 메시지의 멀티캐스트 서비스 옵션에서 포함하는 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스들의 개수가 2개인 경우를 가정한 것이다.

상기 이동 통신 단말기(300)로부터 고속 바인딩 업데이트 메시지를 수신한 상기 PAR(340)은 상기 NAR(370)로 상기 이동 통신 단말기(300)의 핸드오프 시작을 나타내는 핸드오프 개시 메시지를 송신한다(317단계). 여기서, 상기 PAR(340)은 상기 고속 바인딩 업데이트 메시지에 포함되어 있는 멀티캐스트 서비스 옵션을 상기 핸드오프 개시 메시지의 ICMPv6 멀티캐스트 서비스 옵션으로 포함시킴으로써, 상기 이동 통신 단말기(300)는 상기 NAR(370)에게 상기 이동 통신 단말기(300)가 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드임을 알릴 수 있게 되는 것이다. 여기서, 상기 핸드오프 개시 메시지의 멀티캐스트 서비스 옵션의 포맷은 하기 표 4에 나타낸 바와 같다. 이 옵션은 ICMPv6 필드에 포함된다.

[표 4]

Type(8)	Length(8)	Sub-Type(8)	Number(8)
S	Reserved(127)		
Multicast Address (128)			
Multicast Address (128)			

상기 표 4에서 각 필드의 괄호 표기내의 숫자는 각 필드를 구성하는 비트수를 나타내며, Type 필드는 상기 핸드오프 개시 메시지의 멀티캐스트 서비스 옵션의 타입을 나타내는 필드이며, Length 필드는 상기 핸드오프 개시 메시지의 멀티캐스트

서비스 옵션의 길이를 나타내는 필드이며, Sub-Type 필드는 상기 핸드오프 개시 메시지의 멀티캐스트 서비스 옵션의 서브 타입을 나타내는 필드이며, 일 예로 0 으로 세팅한다. 상기 표 4에서 Number 필드는 상기 핸드오프 개시 메시지의 멀티캐스트 서비스 옵션에서 포함하고 있는 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스들의 개수를 나타내는 필드이며, S 필드는 본 발명에서 새롭게 제안한 필드로서, 상기 S 필드는 상기 이동 통신 단말기가 멀티캐스트 서비스의 소스 노드인지 여부를 나타내는 필드이며, Reserved 필드는 향후 사용을 위해 예약된 필드이며, Multicast Address 필드는 실제 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스를 나타내는 필드이다. 상기 표 4에서는 상기 핸드오프 개시 메시지의 ICMPv6 헤더의 멀티캐스트 서비스 옵션에서 포함하는 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스들의 개수가 2개인 경우를 가정한 것이다. 여기서, 상기 핸드오프 개시 메시지의 멀티캐스트 서비스 옵션에서 포함하는 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스들은 상기 고속 바인딩 업데이트 메시지의 멀티캐스트 서비스 옵션에서 포함하는 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스들과 동일하다.

상기 PAR(340)로부터 핸드오프 개시 메시지를 수신한 NAR(370)은 상기 핸드오프 개시 메시지에 대한 응답 메시지인 핸드오프 응답 메시지를 상기 PAR(340)로 송신한다(319단계). 여기서, 상기 핸드오프 응답 메시지에는 상기 이동 통신 단말기(300)가 생성한 예상 NCOA를 그대로 사용할 수 있는지 여부에 대한 정보가 포함되며, 상기 NAR(370)이 상기 이동 통신 단말기(300)가 현재 제공하고 있는 멀티캐스트 서비스를 제공할 수 있는지 여부에 대한 정보가 포함된다. 상기 핸드오프 응답 메시지의 포맷은 하기 표 5에 나타낸 바와 같다. 이 옵션은 ICMPv6 필드에 포함된다.

[표 5]

Type(8)	Code(8)	Checksum(8)
SubType(8)	S M Reserved(6)	Identifier(16)

상기 표 5에서 각 필드의 괄호 표기내의 숫자는 각 필드를 구성하는 비트수를 나타내며, Type 필드는 상기 핸드오프 응답 메시지의 실험 이동 프로토콜 타입(Experimental Mobility Protocol Type)을 나타내는 필드이며, Code 필드는 그 기재 되는 값에 따라 다음과 같은 의미를 나타내는 필드이다.

- 0: 핸드오프가 수락(accept)되었고 이동 통신 단말기가 생성한 예상 NCOA 가 유효함
- 1: 핸드오프가 수락되었으나 이동 통신 단말기가 생성한 예상 NCOA 가 유효하지 않음
- 2: 핸드오프가 수락되었으나 이동 통신 단말기가 생성한 예상 NCOA 가 이미 다른 이동 통신 단말기에게 할당됨
- 3: 핸드오프가 수락되었고 이동 통신 단말기가 생성한 예상 NCOA 를 이동 통신 단말기에게 할당함
- 4: 핸드오프가 수락되었으나 이동 통신 단말기가 생성한 예상 NCOA 는 이동 통신 단말기에게 할당되지 않음
- 5: 핸드오프가 거부(reject)되었고 핸드오프 거부 이유는 불분명함
- 128: 핸드오프가 거부되었고 핸드오프는 관리자에 의해 거부됨(administratively prohibited)
- 130: 자원 부족

상기 표 5에서 Checksum 필드는 상기 핸드오프 응답 메시지의 checksum을 나타내는 필드이며, Subtype 필드는 상기 핸드오프 응답 메시지의 서브 타입을 나타내는 필드로서 '5'의 값이 할당된다. 상기 표 5에서 M 필드와 S 필드는 본 발명에서 새롭게 제안하는 필드들로서, 상기 M 필드는 상기 NAR이 상기 PAR로부터 수신한 핸드오프 개시 메시지에 포함되어 있는 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스에 해당하는 멀티캐스트 서비스, 즉 상기 이동 통신 단말기가 현재 제공하고 있는 멀티캐스트 서비스를 제공가능한지 여부를 나타내는 필드이며, 상기 S 필드는 상기 이동 통신 단말기가 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드인지 여부를 나타내는 필드이다. 상기 표 5에서 Reserved 필드는 향후 사용을 위해 예약된 필드이며, Identifier 필드는 상기 핸드오프 개시 메시지에 포함되어 있는 메시지의 식별자와 동일한 식별자를 나타내는 필드이다.

한편, 상기 핸드오프 개시 메시지는 상기 표 4에서 설명한 바와 같이 이동 통신 단말기(300)가 제공하기를 원하는 멀티캐스트 서비스들에 대한 정보 자체를 모두 포함하고 있으나, 상기 핸드오프 응답 메시지는 상기 표 5에서 설명한 바와 같이 이동 통신 단말기(300)가 제공하기를 원하는 멀티캐스트 서비스를 제공할 수 있는지 여부에 대한 정보만을 상기 M 필드를

통해 알려준다. 따라서 상기 NAR(370)이 상기 이동 통신 단말기(300)가 제공하기를 원하는 멀티캐스트 서비스들중 일부의 멀티캐스트 서비스에 대해서는 서비스 제공이 가능하고, 나머지 멀티캐스트 서비스들에 대해서는 서비스 제공이 불가능할 때 상기 M 필드만을 가지고 이런 내용들을 상기 PAR(340)로 통보하는 것은 불가능하게 된다. 따라서, 상기 표 5의 핸드오프 응답 메시지를 상기 핸드오프 개시 메시지에 포함되어 있는 멀티캐스트 정보들 각각에 대해서 제공 가능 여부를 나타낼 수 있도록 변경할 수 있으며, 이는 하기와 같은 두 가지 방식들로 구현 가능하다.

첫 번째 방식은, 상기 표 5에서 설명한 Reserved 필드를 확장하는 방식으로서, 상기 M 필드를 상기 핸드오프 개시 메시지를 통해 전달된 멀티캐스트 서비스들의 개수와 동일한 개수의 비트수로 확장하는 방식이다. 일 예로, 상기 핸드오프 개시 메시지에 총 5개의 멀티캐스트 서비스 정보가 포함되어 있었다면 상기 M 필드를 5개로 생성하는 것이다. 물론, 상기 Reserved 필드의 비트수가 한정되어 있으므로 상기 첫 번째 방식의 경우 상기 확장 가능한 M 필드의 개수는 상기 Reserved 필드의 비트수에 한정된다.

두 번째 방식은, 상기 핸드오프 응답 메시지에 상기 핸드오프 개시 메시지와 동일한 멀티캐스트 서비스 옵션을 추가하는 방식이다. 상기 두 번째 방식을 사용할 경우 상기 NAR(370)은 상기 핸드오프 개시 메시지에 포함된 모든 멀티캐스트 서비스 정보에 대한 상기 NAR(370)의 서비스 제공 여부를 알려 줄 수도 있고, 혹은 상기 이동 통신 단말기(300)가 제공 가능한 멀티캐스트 서비스에 대한 정보만을 알려줄 수도 있다.

상기 NAR(370)로부터 상기 핸드오프 응답 메시지를 수신한 PAR(340)은 상기 이동 통신 단말기(300)로부터 멀티캐스트 서비스를 제공받고 있는 수신기들에게 상기 이동 통신 단말기(300)가 상기 PAR(340)에서 상기 NAR(370)로 핸드오프하였음을 통보한다(321단계). 여기서, 상기 PAR(340)은 상기 PAR(340) 자신의 IP 어드레스를 송신 IP 어드레스(source IP address)로 설정하고, 상기 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스 즉 수신기 주소를 목적지 주소로 하고 전달 정보로 상기 이동 통신 단말기(300)의 NCOA를 설정하여 상기 이동 통신 단말기(300)의 핸드오프 사실을 상기 수신기들로 통보하고, 그러면 상기 수신기들은 상기 이동 통신 단말기(300)의 핸드오프 사실을 인지하여 지연 시간을 최소화시킴으로써 멀티캐스트 서비스 데이터 손실을 최소화할 수 있게 되는 것이다. 즉, 상기 PAR(340)이 상기 이동 통신 단말기(300)로부터 멀티캐스트 서비스를 제공받고 있는 수신기들에게 상기 이동 통신 단말기(300)가 상기 PAR(340)에서 상기 NAR(370)로 핸드오프하였음을 통보한 후, 상기 이동 통신 단말기(300)가 멀티캐스트 서비스 데이터를 송신하면, 상기 수신기들이 새롭게 생성한 트리를 통해 상기 멀티캐스트 서비스 데이터가 상기 수신기들로 전달된다.

또한, 상기 PAR(340)은 상기 고속 바인딩 업데이트 메시지에 대한 응답 메시지인 고속 바인딩 응답(FBACK: Fast Binding Acknowledgement) 메시지를 상기 이동 통신 단말기(300)와 상기 NAR(370)로 송신한다(323단계, 325단계). 상기 고속 바인딩 응답 메시지의 포맷은 하기 표 6에 나타낸 바와 같다. 여기서, 상기 고속 바인딩 응답 메시지는 이동 헤더(mobility header)로 구현된다.

[표 6]

Payload Proto(8)	Header len(8)	MH type(8): 8	Reserved(8)		
Checksum(16)		Status(8)	K	S	M Reserved(6)
Sequence Number(16)		Lifetime(16)			

상기 표 6에서 각 필드의 괄호 표기내의 숫자는 각 필드를 구성하는 비트수를 나타내며, Payload Proto 필드는 상기 고속 바인딩 응답 메시지의 이동 헤더(mobility header) 이후에 연결되는 IPv6 헤더의 타입을 나타내는 필드이며, Header Len 필드는 상기 고속 바인딩 응답 메시지의 길이를 8 octets 단위로 나타낸 것으로 처음 8 octets은 제외한 값을 나타내는 필드이며, MH Type 필드는 이동 메시지(mobility message), 즉 상기 고속 바인딩 응답 메시지를 구분하는 값을 나타내는 필드이며, Checksum 필드는 상기 고속 바인딩 응답 메시지의 checksum을 나타내는 필드이며, Reserved 필드는 향후 사용을 위해 예약된 필드이며, Status 필드는 고속 바인딩 업데이트의 성공 여부(disposition)를 나타내는 필드이다.

상기 표 6에서 K(Key Management Mobility Capability) 필드는 수동 IPsec configuration이 사용되는지 여부를 나타내는 필드이며, S 필드와 M 필드는 본 발명에서 새롭게 제안하는 필드들로서, 상기 M 필드는 상기 표 2에서 설명한 바와 같이 상기 이동 통신 단말기가 멀티캐스트 서비스를 제공하는지 여부를 나타내는 필드이며, 상기 S 필드는 상기 이동 통신 단말기가 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 호스트임을, 즉 소스 노드임을 나타내는 필드이다. 상기 표 6에서 Sequence Number 필드는 상기 고속 바인딩 응답 메시지가 상기 고속 바인딩 업데이트 메시지와 대응되는 메시지임을 나

타내는 시퀀스 번호를 나타내는 필드이며, Lifetime 필드는 상기 고속 바인딩 응답 메시지가 과거되기 전에 남아있는 시간 단위들의 개수를 나타내는 필드로서, 상기 고속 바인딩 응답 메시지의 송신기는 트래픽 재전송 (traffic redirection)을 위한 바인딩 정보를 가지게 된다.

한편, 상기 도 3에 별도로 도시하지는 않았으나 상기 이동 통신 단말기(300)가 이미 상기 PAR(340)과의 연결을 해제한 (disconnect) 경우라면 상기 NAR(370)이 상기 수신기들에게 상기 이동 통신 단말기(300)의 핸드오프 사실을 통보해야만 한다. 이 경우, 상기 NAR(370)은 상기 이동 통신 단말기(300)의 PCOA를 송신 IP 어드레스로 설정하고, 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스를 수신 어드레스로 설정하여 상기 이동 통신 단말기(300)의 NCOA를 데이터로 설정한 패킷 데이터, 즉 상기 이동 통신 단말기(300)의 NCOA에 관한 정보를 나타내는 패킷 데이터를 송신하는데, 송신기를 상기 NAR(370)로, 수신기를 상기 PAR(340)로 상기 패킷 데이터 즉 상기 이동 통신 단말기(300)의 NCOA에 관한 정보를 나타내는 패킷 데이터를 인캡슐레이션하여(encapsulation) 상기 PAR(340)로 패킷 데이터를 송신하게 된다. 그러면, 상기 PAR(340)은 상기 NAR(370)로부터 수신한 패킷 데이터를 수신하여 디캡슐레이션하여(decapsulation) 상기 이동 통신 단말기(300)의 NCOA 정보를 최종 수신기들인 상기 이동 통신 단말기(300)로부터 멀티캐스트 서비스를 제공받고 있는 수신기들로 송신한다.

상기 PAR(340)로부터 고속 바인딩 응답 메시지를 수신한 이동 통신 단말기(300)는 상기 PAR(340)과의 연결을 해제하고, 또한, 상기 PAR(340)은 이동 통신 단말기(300)로 수신되는 일반 데이터를 상기 NAR(370)로 전달한다(327단계). 상기 327단계와 같은 경우 상기 이동 통신 단말기(300)는 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드가 아닌 일반적인 수신기로서 동작하는 것이다.

상기 이동 통신 단말기(300)는 고속 인접 광고 메시지를 상기 NAR(370)로 송신한다(329단계). 여기서, 상기 이동 통신 단말기(300)는 상기 이동 통신 단말기(300)가 상기 PAR(340)로부터 고속 바인딩 응답 메시지를 수신하여 NCOA를 확정함과 동시에 상기 NAR(370)로 접속됨을 나타내기 위해 상기 고속 인접 광고 메시지를 송신하는 것이다. 이 경우 상기 이동 통신 단말기(300)는 상기 고속 인접 광고 메시지의 이동 헤더 멀티캐스트 서비스 옵션을 송신함으로써 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드인 이동 통신 단말기(300)가 상기 NAR(340)로 접속하였음을 통보하게 되는 것이다. 상기 고속 인접 광고 메시지의 이동 헤더(mobility header) 멀티캐스트 서비스 옵션은 하기 표 7에 나타난 바와 같다.

[표 7]

Type (8) : TBA	Length(8)	Number(8)	Reserved(8)
Multicast Address (128)			
Multicast Address (128)			

상기 고속 인접 광고 메시지의 멀티캐스트 서비스 옵션은 본 발명에서 새롭게 제안된 것으로서, 상기 표 7에서 각 필드의 괄호 표기내의 숫자는 각 필드를 구성하는 비트수를 나타내며, Type 필드는 상기 고속 인접 광고 메시지의 멀티캐스트 서비스 옵션의 타입을 나타내는 필드이며, Length 필드는 상기 고속 인접 광고 메시지의 멀티캐스트 서비스 옵션의 길이를 나타내는 필드이며, Number 필드는 상기 고속 인접 광고 메시지의 멀티캐스트 서비스 옵션에서 포함하고 있는 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스들의 개수를 나타내는 필드이며, Reserved 필드는 향후 사용을 위해 예약된 필드이며, Multicast Address 필드는 실제 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스를 나타내는 필드이다.

상기 이동 통신 단말기(300)로부터 고속 인접 광고 메시지를 수신한 NAR(370)은 상기 PAR(340)로부터 전달받은 일반 데이터를 이동 통신 단말기(300)로 송신한다(331단계). 상기 331단계에서도 상기 이동 통신 단말기(300)는 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드가 아닌 일반적인 수신기로서 동작하는 것이다.

상기 도 3에서는 본 발명의 제1실시예에 따른 Mobile IP 통신 시스템에서 멀티캐스트 서비스를 제공하는 이동 통신 단말기의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 과정에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 4를 참조하여 도 3의 이동 통신 단말기(300)의 동작 과정에 대해서 설명하기로 한다.

상기 도 4는 도 3의 이동 통신 단말기(300)의 동작 과정을 도시한 순서도이다.

상기 도 4를 참조하면, 먼저 411단계에서 이동 통신 단말기(300)는 상기 이동 통신 단말기(300) 자신이 멀티캐스트 서비스를 제공하고 있는지를 검사한다. 상기 검사 결과 상기 이동 통신 단말기(300) 자신이 멀티캐스트 서비스를 제공하고 있지 않을 경우 상기 이동 통신 단말기(300)는 413단계로 진행한다. 상기 413단계에서 상기 이동 통신 단말기(300)는 상기 이동 통신 단말기(300) 자신이 멀티캐스트 서비스를 제공하고 있지 않으므로 일반적인 고속 핸드오프 동작을 수행한 후 종료한다.

상기 411단계에서 검사 결과 상기 이동 통신 단말기(300) 자신이 멀티캐스트 서비스를 제공하고 있을 경우 상기 이동 통신 단말기(300)는 415단계로 진행한다. 상기 415단계에서 상기 이동 통신 단말기(300)는 상기 이동 통신 단말기(300)가 핸드오프할 NAR(370)이 상기 이동 통신 단말기(300) 자신이 소스 노드로서 제공하고 있는 멀티캐스트 서비스를 제공할 수 있는지 검사한다. 여기서, 상기 NAR(370)이 상기 이동 통신 단말기(300) 자신이 소스 노드로서 제공하고 있는 멀티캐스트 서비스를 제공할 수 있는지 여부는 PrRtAdv 메시지의 M 필드를 통해서 확인할 수 있다. 상기 검사 결과 상기 NAR(370)이 상기 이동 통신 단말기(300) 자신이 소스 노드로서 제공하고 있는 멀티캐스트 서비스를 제공할 수 없을 경우 상기 이동 통신 단말기(300)는 상기 413단계로 진행한다.

상기 415단계에서 검사 결과 상기 NAR(370)이 상기 이동 통신 단말기(300) 자신이 소스 노드로서 제공하고 있는 멀티캐스트 서비스를 제공할 수 있을 경우 상기 이동 통신 단말기(300)는 상기 417단계로 진행한다. 상기 417단계에서 상기 이동 통신 단말기(300)는 고속 바인딩 업데이트 메시지에 상기 이동 통신 단말기(300)에서 제공하는 멀티캐스트 서비스 정보를 포함시켜 상기 NAR(370)로 송신하고 419단계로 진행한다. 상기 419단계에서 상기 PAR(340)은 상기 NAR(370)로부터 핸드오프 응답 메시지를 수신하게 되면, 상기 핸드오프 응답 메시지에 포함되어 있는 상기 이동 통신 단말기(300)의 NCOA를 상기 이동 통신 단말기(300)로부터 멀티캐스트 서비스를 제공받고 있는 수신기들에게 송신하여 상기 이동 통신 단말기(300)가 PAR(340)에서 NAR(370)로 핸드오프함을 통보한다. 상기 이동 통신 단말기(300)의 핸드오프 통보는 상기 도 3에서 설명한 바와 같이 상기 이동 통신 단말기(300)가 현재 PAR(340)과의 연결이 해제되었는지 여부에 따라 2가지 방식들중 어느 한 방식으로 수행되며, 이는 상기 도 3에서 설명한 바와 동일하므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

상기 도 4에서는 도 3의 이동 통신 단말기(300)의 동작 과정에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 5를 참조하여 본 발명의 제2실시예에 따른, 즉 reactive fast handoff 방식의 고속 핸드오프 방식을 사용하는 Mobile IP 통신 시스템에서 멀티캐스트 서비스를 제공하는 이동 통신 단말기의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 과정에 대해서 설명하기로 한다.

상기 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 Mobile IP 통신 시스템에서 멀티캐스트 서비스를 제공하는 이동 통신 단말기의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 과정을 도시한 신호 흐름도이다.

상기 도 5를 설명하기에 앞서, 본 발명의 제2실시예에 따른 Mobile IP 통신 시스템에서 멀티캐스트 서비스를 제공하는 이동 통신 단말기의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 과정은 일반적인 reactive fast handoff 방식을 사용하는 고속 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 과정과 고속 바인딩 업데이트 메시지를 고속 인접 광고 메시지에 인캡슐레이션 하여 송신하는 시점에서 이동 헤더의 멀티캐스트 서비스 옵션을 통해 상기 멀티캐스트 정보를 송신하는 동작만 상이할 뿐 나머지 동작들은 모두 동일하다.

상기 도 5를 참조하면, 먼저 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드인 이동 통신 단말기(500)는 서빙 액세스 라우터, 즉 PAR(540)로 고속 핸드오프를 위한 정보를 요구하는 메시지인 대리 라우터 요청 메시지를 송신한다(511단계). 상기 PAR(540)은 상기 이동 통신 단말기(500)로부터 상기 대리 라우터 요청 메시지를 수신하면, 상기 이동 통신 단말기(500)로 상기 이동 통신 단말기(500)가 핸드오프할 NAR(570)의 정보, 즉 상기 NAR(570)의 멀티캐스트 서비스 제공 여부에 대한 정보를 포함하는 대리 라우터 광고 메시지를 송신한다(513단계). 여기서, 상기 대리 라우터 광고 메시지는 상기 표 1에서 설명한 바와 같이 본 발명에서 새롭게 제안하는 필드인 M 필드를 사용하여 상기 NAR(570)의 멀티캐스트 서비스 제공 여부를 나타낸다.

상기 PAR(540)로부터 대리 라우터 광고 메시지를 수신한 상기 이동 통신 단말기(500)는 상기 PAR(540)과의 연결을 해제한다. 또한, 상기 이동 통신 단말기(500)는 상기 PAR(540)로부터 고속 바인딩 응답 메시지를 수신하지 못하면, 즉 상기 이동 통신 단말기(500)가 고속 바인딩 업데이트 메시지를 상기 PAR(540)로 송신하지 않아 상기 PAR(540)로부터 고속 바인딩 응답 메시지를 수신하지 못하거나, 혹은 상기 이동 통신 단말기(500)가 고속 바인딩 업데이트 메시지를 상기 PAR(540)로 송신하였으나 상기 PAR(540)로부터 고속 바인딩 응답 메시지를 수신하기 전에 상기 PAR(540)과의 연결을 해제하여

고속 바인딩 응답 메시지를 수신하지 못하면, 상기 이동 통신 단말기(500)는 상기 NAR(570)로 고속 바인딩 업데이트 메시지를 인캡슐레이션한 고속 인접 광고 메시지를 송신한다(515단계). 여기서, 상기 고속 바인딩 업데이트 메시지는 상기 표 2에 나타낸 바와 같으며 따라서 그 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

상기 고속 바인딩 업데이트 메시지를 인캡슐레이션한 고속 인접 광고 메시지를 송신하는 이유는 상기 이동 통신 단말기(500)가 새롭게 생성한 NCOA를 상기 NAR(570)에서 사용할 수 있는지 확인하기 위해서이다. 만약, 상기 이동 통신 단말기(500)가 새롭게 생성한 NCOA를 상기 NAR(570)에서 이미 할당하여 사용중이라면 상기 NAR(570)은 상기 고속 바인딩 업데이트 메시지의 패킷 데이터를 삭제한 후 상기 이동 통신 단말기(500)가 사용할 NCOA를 인접 광고 응답(NAACK: Neighbor Advertisement acknowledge) 옵션을 설정하여 라우터 광고(RA: Router Advertisement)를 통해 송신해야만 한다.

상기 NAR(570)은 상기 이동 통신 단말기(500)로부터 고속 인접 광고 메시지를 수신하면, 상기 이동 통신 단말기(500)로부터 멀티캐스트 서비스를 제공받고 있는 수신기들로 상기 이동 통신 단말기(500)가 상기 PAR(540)에서 상기 NAR(570)로 핸드오프하였음을 통보한다. 이 경우, 상기 이동 통신 단말기(500)의 PCOA를 송신 어드레스, 멀티캐스트 서비스 IP 어드레스를 수신 어드레스, NCOA 를 데이터로 설정하여 패킷 데이터, 즉 상기 이동 통신 단말기(500)의 NCOA에 관한 정보를 나타내는 패킷 데이터를 송신하며, 다만 송신기를 상기 NAR(570)로, 수신기를 상기 PAR(540)로 상기 패킷 데이터, 즉 상기 이동 통신 단말기(500)의 NCOA에 관한 정보를 나타내는 패킷 데이터를 인캡슐레이션(encapsulation) 하여 상기 PAR(540)로 상기 패킷 데이터를 송신하고, 상기 PAR(540)은 상기 수신한 패킷 데이터, 즉 상기 이동 통신 단말기(500)의 NCOA에 관한 정보를 나타내는 패킷 데이터를 디캡슐레이션(decapsulation) 하여 최종 수신기인 상기 이동 통신 단말기(500)로부터 멀티캐스트 서비스를 수신하는 수신기들에게 송신한다(517단계). 상기 NAR(570)이 상기 이동 통신 단말기(500)로부터 멀티캐스트 서비스를 제공받고 있는 수신기들에게 상기 이동 통신 단말기(500)가 상기 PAR(540)에서 상기 NAR(570)로 핸드오프하였음을 통보한 후, 상기 이동 통신 단말기(500)가 멀티캐스트 서비스 데이터를 송신하면, 상기 수신기들이 새롭게 생성한 트리를 통해 상기 멀티캐스트 서비스 데이터가 상기 수신기들로 전달된다.

상기 NAR(570)은 상기 수신기들에게 상기 이동 통신 단말기(500)의 핸드오프 사실을 통보한 후 상기 PAR(540)로 고속 바인딩 업데이트 메시지를 송신한다(519단계). 여기서, 상기 고속 바인딩 업데이트 메시지는 상기에서 설명한 바와 같이 상기 이동 통신 단말기(500)가 상기 NAR(570)에 접속하였으므로 데이터를 상기 NAR(570)로 송신해야함을 통보하는 메시지로서, 상기 이동 통신 단말기(500)의 PCOA와 NCOA를 바인딩할 권한을 상기 PAR(540)에게 주어 데이터가 상기 이동 통신 단말기(500)가 이동된 위치, 즉 상기 NAR(570)로 터널링되도록 한다.

상기 NAR(570)로부터 고속 바인딩 업데이트 메시지를 수신한 상기 PAR(540)은 상기 고속 바인딩 업데이트 메시지에 대한 응답 메시지로서 고속 바인딩 응답 메시지를 상기 NAR(570)로 송신한다(521단계). 상기 PAR(540)은 상기 이동 통신 단말기(500)로 수신되는 일반 데이터를 상기 NAR(570)로 송신한다(523단계). 상기 NAR(570)은 상기 PAR(540)로부터 전달받은 일반 데이터를 상기 이동 통신 단말기(500)로 송신한다(525단계). 상기 523단계 및 525단계와 같은 경우 상기 이동 통신 단말기(500)는 상기 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드가 아닌 일반적인 수신기로서 동작하는 것이다.

상기 도 5에서는 본 발명의 제2실시예에 따른 Mobile IP 통신 시스템에서 멀티캐스트 서비스를 제공하는 이동 통신 단말기의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 과정에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 6을 참조하여 도 5의 이동 통신 단말기(500)의 동작 과정에 대해서 설명하기로 한다.

상기 도 6은 도 5의 이동 통신 단말기(500)의 동작 과정을 도시한 순서도이다.

상기 도 6을 참조하면, 먼저 611단계에서 이동 통신 단말기(500)는 상기 이동 통신 단말기(500) 자신이 멀티캐스트 서비스를 제공하고 있는지를 검사한다. 상기 검사 결과 상기 이동 통신 단말기(500) 자신이 멀티캐스트 서비스를 제공하고 있지 않을 경우 상기 이동 통신 단말기(500)는 613단계로 진행한다. 상기 613단계에서 상기 이동 통신 단말기(500)는 상기 이동 통신 단말기(500) 자신이 멀티캐스트 서비스를 제공하고 있지 않으므로 일반적인 고속 핸드오프 동작을 수행한 후 종료한다.

상기 611단계에서 검사 결과 상기 이동 통신 단말기(500) 자신이 멀티캐스트 서비스를 제공하고 있을 경우 상기 이동 통신 단말기(500)는 615단계로 진행한다. 상기 615단계에서 상기 이동 통신 단말기(500)는 상기 이동 통신 단말기(500)가 핸드오프할 NAR(570)이 상기 이동 통신 단말기(500) 자신이 소스 노드로서 제공하고 있는 멀티캐스트 서비스를 제공할 수 있는지 검사한다. 여기서, 상기 NAR(570)이 상기 이동 통신 단말기(500) 자신이 소스 노드로서 제공하고 있는 멀티캐

스트 서비스를 제공할 수 있는지 여부는 PrRtAdv 메시지의 M 필드를 통해서 확인할 수 있다. 상기 검사 결과 상기 NAR (570)이 상기 이동 통신 단말기(500) 자신이 소스 노드로서 제공하고 있는 멀티캐스트 서비스를 제공할 수 없을 경우 상기 이동 통신 단말기(500)는 상기 613단계로 진행한다.

상기 615단계에서 검사 결과 상기 NAR(570)이 상기 이동 통신 단말기(500) 자신이 소스 노드로서 제공하고 있는 멀티캐스트 서비스를 제공할 수 있을 경우 상기 이동 통신 단말기(500)는 상기 617단계로 진행한다. 상기 617단계에서 상기 이동 통신 단말기(500)는 상기 NAR(570)로 고속 바인딩 업데이트 메시지를 인캡슐레이션한 고속 인접 광고 메시지를 송신함으로써 상기 이동 통신 단말기(500)에서 제공하는 멀티캐스트 서비스 정보를 통보한 후 619단계로 진행한다. 상기 619단계에서 상기 NAR (570)은 고속 인접 광고 메시지 내의 고속 바인딩 업데이트 메시지에 포함되어 있는 상기 이동 통신 단말기(500)의 NCOA를 상기 이동 통신 단말기(500)로부터 멀티캐스트 서비스를 제공받고 있는 수신기들에게 송신하여 상기 이동 통신 단말기(500)가 PAR(540)에서 NAR(570)로 핸드오프함을 통보한다

한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

### 발명의 효과

상술한 바와 같은 본 발명은, Mobile IP 통신 시스템에서 멀티캐스트 서비스를 제공하는 소스 노드가 핸드오프할 경우 고속으로 상기 멀티캐스트 서비스 제공을 위한 트리를 재구성하도록 함으로써 상기 소스 노드의 핸드오프로 인한 시간 지연과 상기 트리 재구성으로 인한 시간 지연을 최소화함으로써 상기 시간 지연에 따라 발생하는 멀티캐스트 서비스 데이터 손실을 최소화시킨다는 이점을 가진다. 상기 멀티캐스트 서비스 데이터 손실의 최소화는 결과적으로 상기 Mobile IP 통신 시스템의 전체 성능을 향상시켜 서비스 품질을 향상시킨다는 이점을 가진다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 Mobile IP 통신 시스템에서 멀티캐스트 서비스를 제공하는 이동 통신 단말기가 핸드오프하는 경우의 동작을 개략적으로 도시한 도면

도 2는 본 발명의 제1실시예 및 제2실시예에 따른 Mobile IP 통신 시스템에서 멀티캐스트 서비스를 제공하는 이동 통신 단말기가 핸드오프하는 경우의 동작을 개략적으로 도시한 도면

도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 Mobile IP 통신 시스템에서 멀티캐스트 서비스를 제공하는 이동 통신 단말기의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 과정을 도시한 신호 흐름도

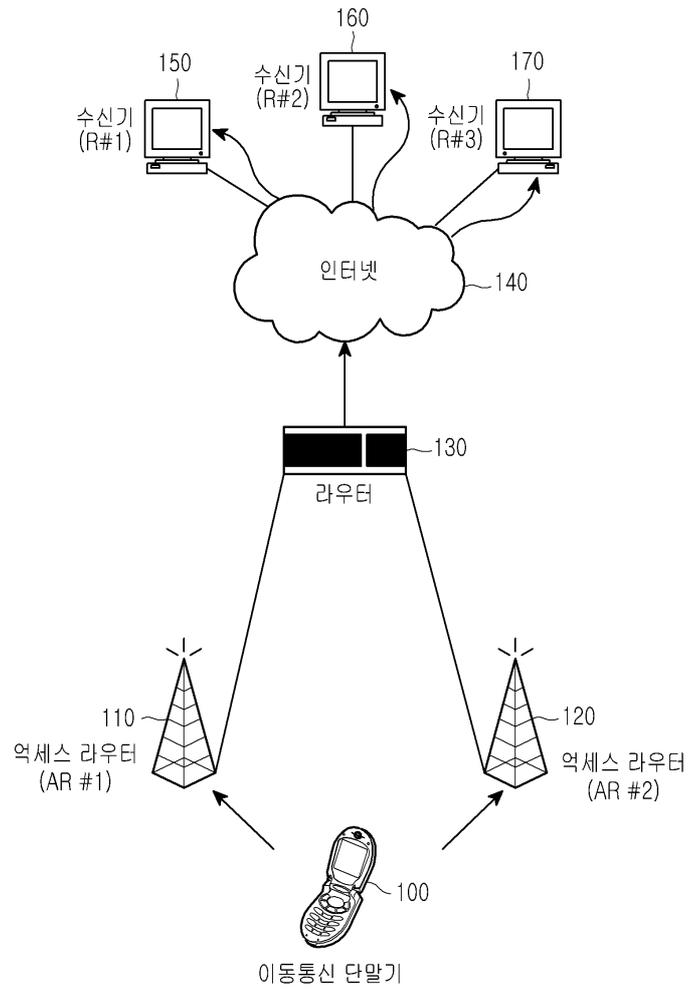
도 4는 도 3의 이동 통신 단말기(300)의 동작 과정을 도시한 순서도

도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 Mobile IP 통신 시스템에서 멀티캐스트 서비스를 제공하는 이동 통신 단말기의 핸드오프에 따른 멀티캐스트 서비스 제공 과정을 도시한 신호 흐름도

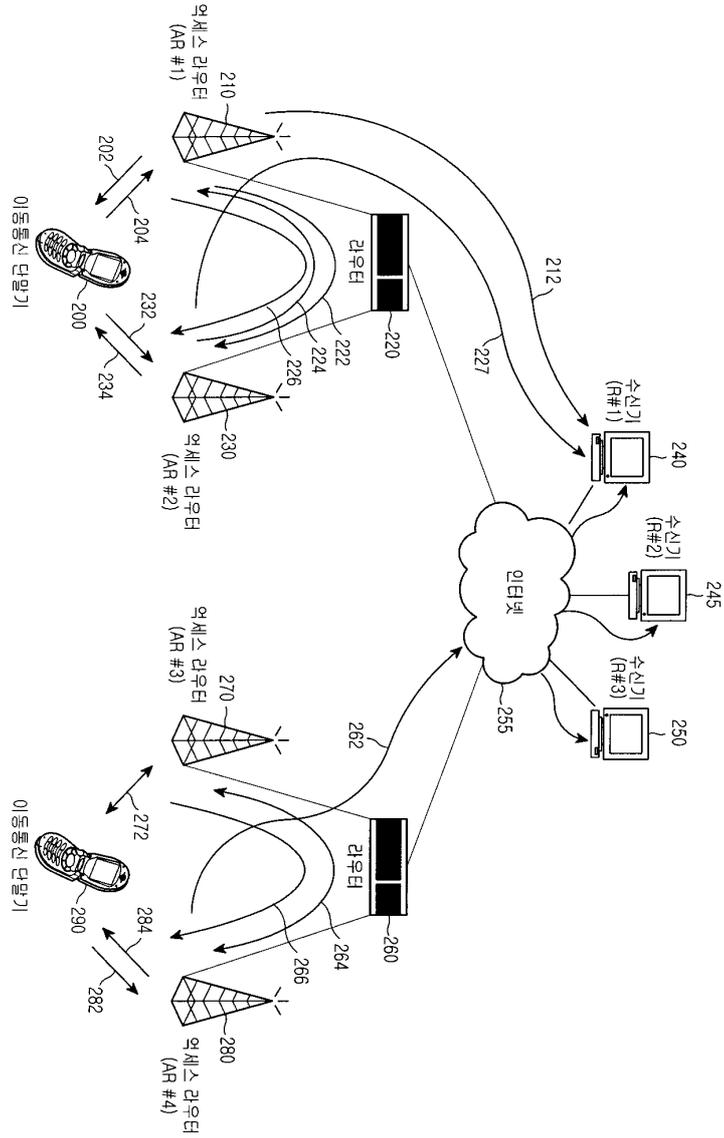
도 6은 도 5의 이동 통신 단말기(500)의 동작 과정을 도시한 순서도

### 도면

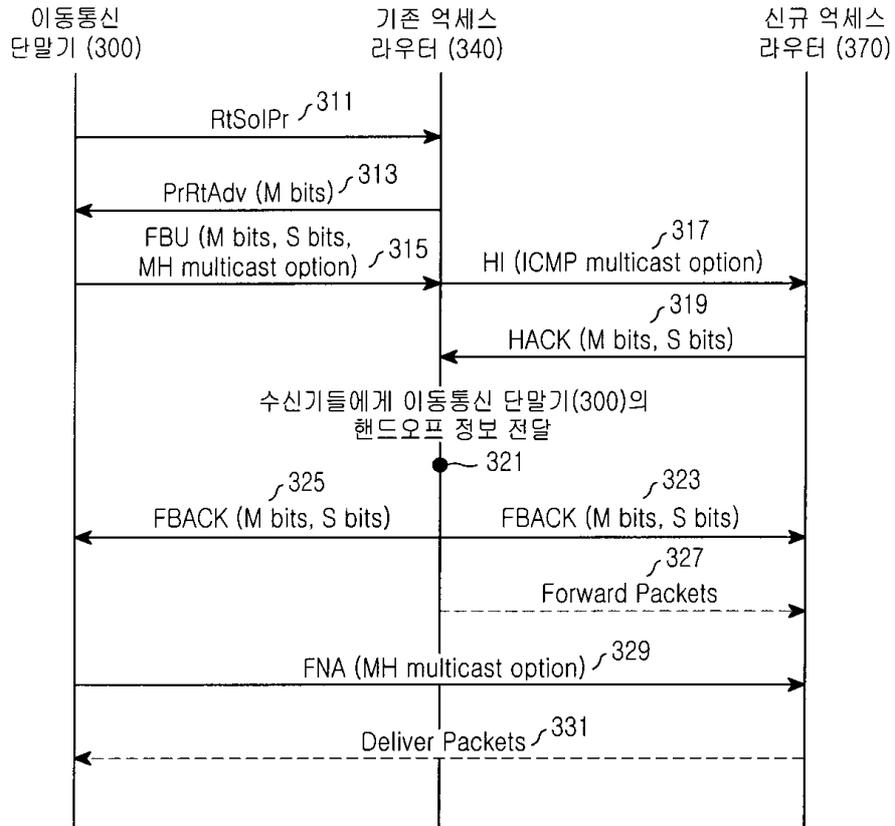
도면1



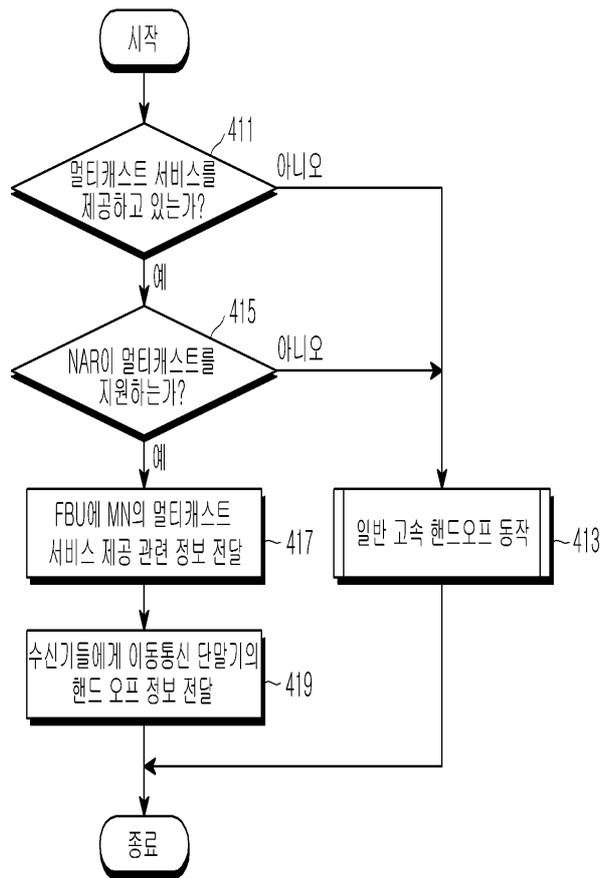
도면2



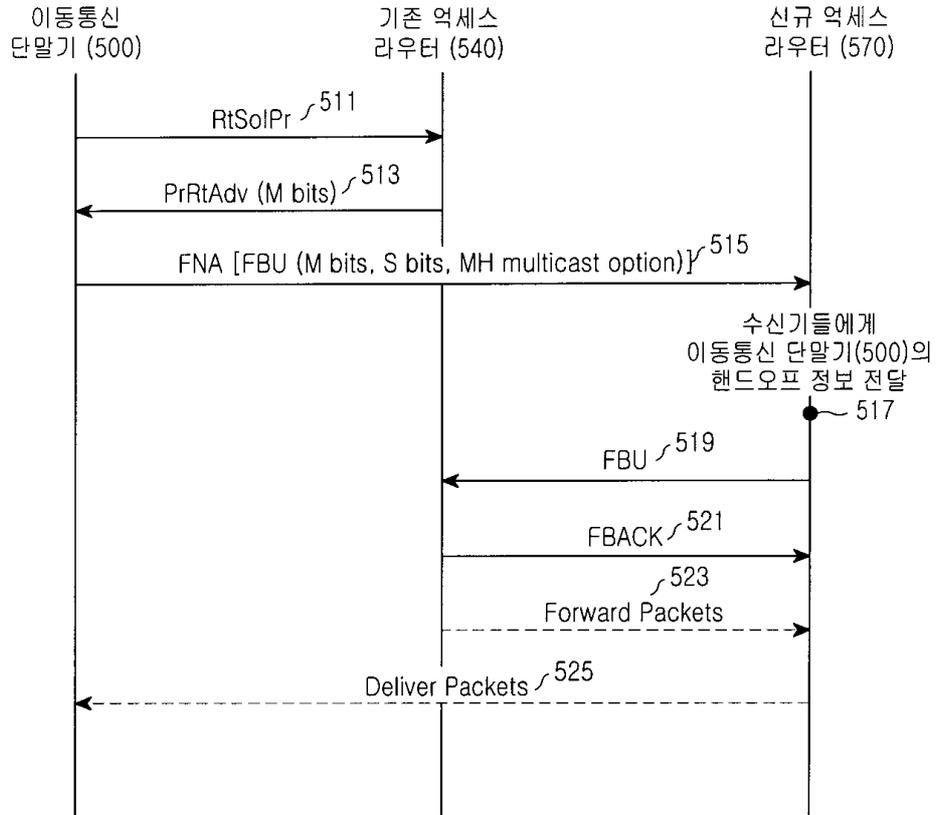
도면3



도면4



도면5



도면6

