

해상 이동형 기지국에서 단계별 최적 라우팅 정보 관리 방법

임나래*

*POSCO ICT

e-mail : naraelim@poscoict.com

The Method of Stepped Optical Routing Information Management Development in Sea-Side Removed Station

Na-Rae Lim*

*Technical Research Center, POSCO ICT

요 약

본 논문은 육상 기지국(상용 기지국)과 해안 기지국(UE-2), 해상 이동형 기지국(UE-2-N, 예: 선박)과의 무선 통신 라우팅 정보 산출을 위한 ad-hoc 통신과 관련한 것이다. 육상 기지국(상용기지국)과 해안 기지국(UE-2)과의 연결 경로, 해안 기지국(UE-2)와 해상 이동형 기지국(UE-3-N)과의 연결 경로를 확보하기 위하여 각각의 기지국(UE-2/UE-3-N)들의 출력 정보와 위치정보(벡터 값으로 표현)를 이용한 최적 라우팅 정보 산출 확대 관리 방법에 관한 것이다.

1. 서론

본 시스템은 해상 이동형 기지국(UE-3-N) 상호간, 그리고 해안 기지국(UE-2)와 해상 이동형 기지국(UE-3-N)간의 출력 정보(주파수, 대역폭 등)와 위치정보를 활용한 정합정보를 통해 최적 라우팅 경로를 결정하고 각각의 이동형 기지국(UE-2/U-3-N)들이 갖고 있는 최적 라우팅 경로를 통해 전송할 수 있다.

본 시스템은 라우팅 경로의 변경이 지속적으로 발생하는 해상에서 이동통신 기술을 활용하여 정보를 최적의 경로를 통해 전송할 수 있다. 또한 각 기지국에서 각각의 최적 경로를 갖고 있기 때문에 정보 전송 중에 경로가 끊길 경우 새로운 경로를 빠르게 찾을 수 있다.

2. 본론

2.1 종래의 기술

종래의 기술은 상용 기지국의 벡터가 대부분 고정되어 있고, 상용기지국과 상위 제어시스템과의 직접적인 연결 경로가 설정되어 있어서 상용기지국의 이동성이 크게 고려되지 않는다.

상용기지국의 벡터가 대부분 육상에 고정되어 설치되고 있고, 한번 경로가 설정되면 상용 기지국의 이동이나 철거 등 변동 사항이 발생하지 않는 이상 경로가 대체로 고정되어 관리된다. 단말과 상용기지국과의 정보는 전용선을 이용한 데이터 센터로의 직접 전송으로 최적경로를 관리하지 않는다.

종래 기술의 문제점은 라우팅 경로의 변경이 지속적으로 발생하는 해상에서는 기존에 고정된 형태의 상용기지국 정보 전송기술을 적용할 수 없다.

해상 기지국(UE-2)에서 모든 경로 정보를 알고 있게 될 경우 해상 기지국(UE-2)가 고장이 나게 된다면 시스템 전체가 경로를 찾지 못하는 경우가 발생하기 때문에 이러한 부담을 줄이기 위하여 모든 이동형 기지국(UE-2/UE-3N)들이 각각의 기지국에 맞는 경로를 갖고 있어야 할 필요가 있다.

2.2 해상 이동형 기지국

본 논문은 육상 기지국(상용기지국)과 중간 연결 기지국인 해안 기지국(UE-2) 그리고 다수의 해상 이동형 기지국(UE-3-N)들로 구성되어 있다.

육상 기지국(상용 기지국)과 해안 기지국(UE-2)의 통신은 기존 상용 무선통신 서비스를 사용하고, 해안 기지국(UE-2)과 다수의 해상 이동형 기지국들간의 (UE-3-N) 무선 통신은 자체 통신 서비스망을 구축하여 사용한다.

해안 기지국(UE-2)는 육상기지국(상용기지국)과 통신을 위한 단말시스템과 해상 이동형 기지국 시스템으로 구성되어 있다.

해안 기지국(UE-2)는 해안 기지국(UE-2)과 통신하고 다른 해상 이동형 기지국(UE-3-N)과 통신을 위한 단말 시스템과 해상 이동형 기지국 시스템으로 구성되어 있다.

해안 기지국(UE-2)과 해상 이동형 기지국간(UE-3-N) 정보교환을 통해 해안 기지국(UE-2)의 출력정보와 위치정보(벡터 값으로 표현)를 해상 이동형 기지국(UE-3-N)을 통해서 알아내고, 해상 이동형 기지국 상호간 (UE-3-N) 정보 교환을 통해 정보를 요청한 해상 이동형 기지국(UE-3-N)의 출력정보와 위치정보를 상대방 해상 이동형 기지국(UE-3-N)을 통해서 알아낸다.

해안 기지국(UE-2)과 해상 이동형 기지국(UE-3-N)간의 출력정보는 해상 이동형 기지국(UE-3-N)에 장착된 다수의 단말시스템의 동기화 신호를 통해서 측정되며, 다수의 단말시스템에서 측정된 신호의 정합정보와 해상 이동형 기지국(UE-3-N)의 위치정보(벡터 값으로 표현)를 해안기지국(UE-2)로 전송하고, 또한 해상 이동형 기지국(UE-3-N) 자신과 이웃해 있는 다른 해상 이동형 기지국(UE-E-N)의 정합정보를 포함해서 전송한다.

해상 이동형 기지국(UE-3-N)간의 출력정보는 해상 이동형 기지국(UE-3-2)에 장착된 다수의 단말시스템의 동기화 신호를 통해서 측정되며, 다수의 단말시스템에서 측정된 신호의 정합정보와 해상 이동형 기지국(UE-3-2) 자신과 이웃해 있는 다른 해상 이동형 기지국(UE-3-N)의 정합정보를 포함해서 전송한다.

2.3 최적 경로 설정 과정

Data의 구조는 Double Linked List 방법으로 주변 기지국들과 기본적으로 연결이 된다. 첫 번째 단계는 연결된 기지국을 기준으로 해당 각 기지국들에 연결된 Neighbor 기지국들을 하위 단계로 두어 해당 Neighbor 기지국들의 연결 상태를 나타낸다. 두 번째 단계는 각 연결된 Neighbor 기지국들은 그 기지국과 연결한 Child 기지국과 연결하도록 한다. 이러한 방식으로 하여 기본 연결단계에서의 최하위 단계까지 총 3 단계 구성이 되도록 한다.

우선순위 가중치는 First Hop 이 가장 높게 설정되고, Third Hop 이 가장 낮게 설정되도록 한다. 기지국 연결 정보는 벡터 값이 큰 것을 우선으로 하여 연결을 시키며, 벡터 값이 변경 시마다 해당 연결 정보가 바뀌도록 한다.

해당 데이터 내용 및 구조의 순서는 같은 Hop 단계 내에서만 변경할 수 있으며, 데이터의 내용 및 구조 변경이 이루어 졌을 시 변경이 이루어 진 데이터에 연결된 하위 데이터들도 같이 움직이도록 한다. 서로 다른 단계에 있는 구조체 데이터들은 데이터의 내용 및 구조에 영향을 미치지 않는다.

단계별 기지국의 연결 구조 변경은 다른 단계의 기지국 연결 구조에 영향을 줄 수가 없다. 상·하위 단계에서 직접 연결된 기지국들 간의 연결 상태는 해당 기지국들의 연결 정보의 추가, 삭제, 변경과 같은 이벤트가 일어나서 해당 기지국들의 연결 상태가 변경이 일어날 시에만 직접적으로 변경할 수 있다. 해당 기지국의 연결 상태에만 영향을 미치며, 다른 기지국들의 연결 상태에는 영향을 미치지 않는다.

각 기지국 별로 Master Controller 가 해당 기지국의 Data 구조를 관리하고 있다. 해당 기지국은 자신을 중심으로 Triple Link 로 위와 같은 방법으로 Data 구조를 관리하고 있다. 해당 기지국은 자신을 중심으로 Triple Link 로 위와 같은 방법으로 Data 구조를 설정하고 연결 상태를 관리하도록 한다.

모든 Hop 단계는 자기 자신을 기준으로 같은 Hop 단계에서 Hop 기지국들을 연결하여 관리할 시 벡터 값이 큰 순으로 하여 내림차순 Sorting 방법을 사용하도

록 한다.

모든 UE-N(UE-2, UE-3)이 최적 라우팅 정보를 결정하는 주체가 되며, 각 UE-N 은 각각의 라우팅 table 을 가지고 있다. 각각의 독립적인 UE-N 들은 3 단계 Hop 을 적용하여 각각의 기지국들이 직/간접적으로 연결되어 있는 기지국들의 정보를 갖고 있도록 한다. 이러한 연결 방법에 따라서 UE-N 의 Table 은 연결된 범위에 따라서 모든 혹은 부분 기지국들의 라우팅 정보를 수집하고 관리한다.

최적 경로는 위치정보와 출력정보를 필요로 한다. 위치 정보는 각 기지국들이 자신의 GPS 수신 안테나를 통해 위치 정보를 취득하며, GPS 이용은 위치정보를 수신하는 용도로만 사용하며, 통신으로 사용하는 방법은 가능하면 배제한다.

출력정보는 Triple Linked List 를 이용하여 옆 기지국에서 수신하는 방법과 옆 기지국으로부터 가져오는 방법이 있다. 그 중 옆 기지국에서 수신하는 방법은 Triple Linked List 구현 방법 중 First Hop 과 Second Hop 을 연결한 부분이며, 옆 기지국의 옆에 있는 기지국으로부터 가져오는 방법은 Triple Linked List 구현 방법 중 Second Hop 과 3 단계를 연결한 부분이다.

Data 구조의 우선순위는 Base Hop 이 가장 높고 단계가 하위로 내려갈 때마다 Data 구조에서의 우선순위는 내려간다. 또한 벡터 값이 큰 기지국이 우선순위가 높으며, 벡터 값이 같을 경우는 출력 정보가 큰 값을 우선순위가 높은 것으로 설정한다.

Data 구조의 횡축과 종축의 동시 변경이 발생할 경우는 아래와 같다.

Data 구조의 우선순위 변경 순위는 pre<->next 를 먼저 변경하고, parents<->child 를 그 후에 변경하도록 한다. 위치정보의 값이 같을 경우는 위치정보보다는 출력정보의 비중을 높게 설정한다. 동일한 위치정보일 경우 출력정보와 위치정보의 상대적인 가중치 비중이 출력정보가 더 의미가 있기 때문이다.

단계별 기지국의 연결 구조 변경은 다른 단계의 기지국 연결 구조에 영향을 줄 수가 없다. 상하위 단계에서 직접 연결된 기지국들 간의 연결 상태는 해당 기지국들의 연결 정보의 추가, 삭제, 변경과 같은 이벤트가 일어나서 해당 기지국들의 연결 상태가 변경이 일어날 시에만 직접적으로 변경할 수 있다. 해당 기지국의 연결 상태만 영향을 미치며, 다른 기지국들의 연결 상태에는 영향을 미치지 않는다.

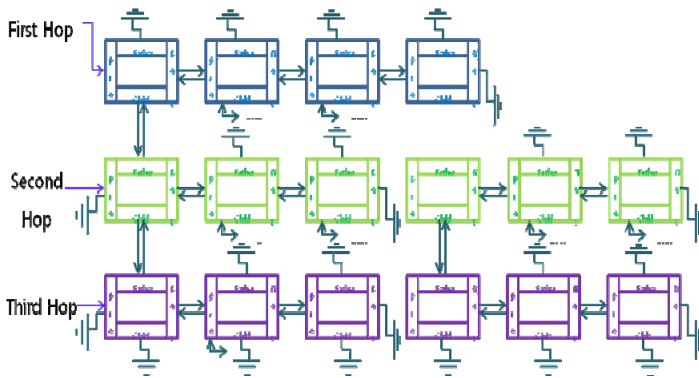


그림 1 Triple Linked List

3. 결론

최적 경로를 산출하기 위해서는 시작기지국과 최종 목적 기지국사이의 연결경로를 최소화하고, 무선환경이 최고인 경로를 선택하여 다양한 후보군 경로를 도출한 다음, 도출된 후보군 중에서 최적의 조건을 찾아서 최적경로를 선택한다.

이 논문의 목적은 Hop 의 수는 적으면서 출력정보는 크고 위치정보가 작은 값을 선택하여 최적 값을 찾으면 그 해당 경로로 시작 기지국에서 목적 기지국까지 가도록 한다.

또한 경로 선택 시 Hop 의 수 대비 벡터 값의 크기에 대한 비율이 다른 경로보다 상대적으로 높은 경우에 해당 경로를 선택하도록 하는 것이다.

참고문헌

- [1] 특허 “해상 이동형 기지국에서 단계별 최적 라우팅 정보 관리 방법”, 작성자 임나래