

# Hybrid CX 탐색 기법을 이용한

## 핸드오프 성능개선

이준희<sup>o</sup>

충북대학교 컴퓨터공학과  
luxmea@lycos.co.kr

An Enhanced Handoff Mechanism using Hybrid CX Discovery Scheme

JunHee Lee<sup>o</sup>

Dept. of Computer Engineering, Chungbuk National University

### 요 약

모바일 멀티미디어 서비스에서는 핸드오프의 효율적인 처리를 통한 QoS를 보장하는 것이 중요하다.본 논문에서는 기존 핸드오프 기법의 경로 최적화, 회선의 재이용률, 핸드오프 수행시간 등의 문제점을 개선을 위해 Crossover Switch(CX)탐색 기법에 적용되는 기존의 Loose select, Prior path knowledge와 제안한 Hybrid CX 탐색 알고리즘의 성능분석을 위해 C#을 사용하여 시뮬레이터를 구현하고 회선 재이용률, 경로 최적화 정도를 비교분석하였다. 실험결과 제안한 Hybrid CX 탐색 알고리즘이 우수하다는 것을 확인하였다.

### 1. 서 론

무선 ATM은 ATM 기술을 기반으로 하는 광대역망 서비스를 무선 영역까지 확장하고자 하는 노력과 제3세대 무선 멀티미디어 이동 통신망을 구축하고자 하는 노력의 일환으로 유선 및 무선 망 사업자들의 관심을 끌면서 90년 초반부터 세계적으로 그 기반 및 요소 기술에 대한 연구가 시작되었다. 그러나 유무선 통신망을 통해서 멀티미디어 정보를 쉽게 이용하기 위해서는 다음과 같은 여러가지 어려움이 있다.

특히, 무선 ATM 망에서의 핸드오프는 기존의 셀룰러 망에서 요구되는 일반적인 사항뿐만 아니라 ATM 고유의 추가적인 요구 사항들을 만족하여야 하며, 또한 핸드오프시에 광대역 서비스의 효율적인 대역폭 관리를 필요로 한다. 앞으로의 이동망은 셀 크기가 작은 피코/마이크로 셀 환경 위주일 것이므로 단말 이동성을 지원하기 위한 핸드오프 기능이 현재의 셀룰러 이동 통신 환경에서보다 훨씬 중요하게 될 것이다[1].

기존에 제시된 핸드오프 방식을 살펴보면 다음과 같다. cell forwarding 방식을 사용하는 Yuan과 BAHAMA 기법[2]이 있으며, 이전의 스위치가 anchor 스위치의 역할을 해서 모든 셀들이 같은 경로를 따르기 때문에 셀들의 순서가 보존되는 장점이 있지만, 완전히 mesh된 토폴로지를 가진 flat 망이나 ring 망에서만 효과적인 단점이 있다.

또 VCT(Virtual Connection Tree)[3]에 기반한 방법에 Acampora[3]과 SRMC[4]기법,Dynamic Rerouting에 기반한 방법으로 NCNR 기법[5]이 있다.

본 논문에서는 기존 핸드오프 기법의 경로 최적화, 회선의 재이용률, 핸드오프 수행시간 등의 문제점을 개선

할 수 있는 동적 CX 탐색 기법에 적용되는 알고리즘인 Loose select, Prior path knowledge를 변형하여 Hybrid CX 탐색 알고리즘을 제안하고 C#을 사용하여 시뮬레이터를 구현하고 CX 탐색 알고리즘의 회선 재이용률, 경로 최적화 정도를 비교분석하였다. 실험결과 제안한 CX 탐색 알고리즘이 다른 알고리즘보다 우수하다는 것을 확인하였다.

### 2. 본 론

#### 2.1 동적 CX 탐색 기법에 의한 핸드오프

동적 CX 탐색 기법에 의한 핸드오프 수행과정은 그림 1과 같다.

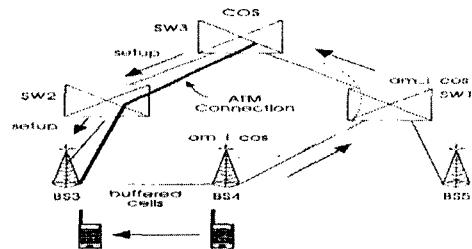


그림 1 동적 CX(COS) 탐색

ATM 망에서 경로 재라우팅 방법을 이용한 핸드오프에서 CX의 결정은 1단계에서 동적으로 일어나며, 이동 단말이 BS4에서 BS3로 이동할 때, 이동단말에 의해 핸드오프 메시지 요청이 일어난다.

이동단말이 핸드오프 메시지를 BS4(old BS)로 보내면, BS4는 CX를 찾기 위해 am\_i\_CX 메시지를 연결 경로를 따라 전송한다. 이 때 핸드오프 메시지와 am\_i\_CX 메시지는 new BS ID(BS3 ID)를 파라미터로 가지고 있다. 이때 CX는 다음과 같은 알고리즘으로 선택된다.

am\_i\_CX 메시지를 수신하는 스위치(노드)는 새 기지국(new BS)으로 가는 최적의 경로를 찾게 된다. 예를 들어 am\_i\_CX 메시지를 수신한 스위치 1은 새로운 기지국(BS3)으로 가는 최적 경로가 스위치 3을 거치지 않고 바로 갈 수 있으면, 스위치 1이 CX가 되어 setup 메시지를 BS3로 전송하지만 그림 1에 스위치 1에서 BS3으로 가기 위해서는 반드시 스위치 3을 거쳐야 하므로 스위치 1은 CX가 될 수 없고 스위치 3이 CX가 된다.

CX가 아닌 스위치 1은 BS4로부터 수신한 am\_i\_CX 메시지를 단지 스위치 3으로 패스시키고, CX인 스위치 3에서 setup 메시지를 생성하여 BS3로 전송한다. setup 메시지에 의해 새로운 사용자 채널이 확보되면 사용자 ATM 셀을 새로운 경로로 송신한다.

2.2 CX 탐색 알고리즘

2.2.1 Loose select CX 탐색 알고리즘

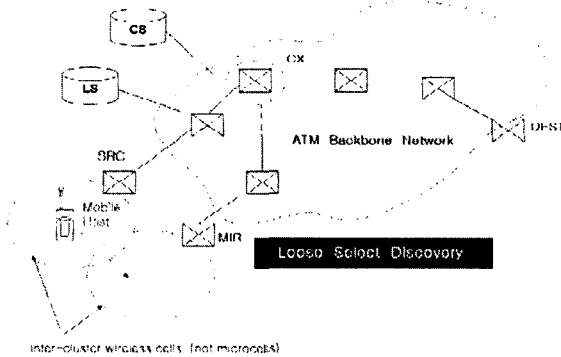


그림 2 Loose select CX 탐색

/\*DEST에 대하여 위치 서버를 조회하여 MIR->DEST까지 최소 경로 계산 \*/  
 /\* MIR->DEST까지 선택된 경로가 원래의 경로와 공유되는 부분을 가지면 수렴점이 CX가 된다 \*/

```

Begin
  If(N(N,O) at Nx = Ox,
    Begin
      CX=Nx=Ox
      If CX = DEST =Oy=Ny,
        then CX is the worst possible case.
      End
    else
      Begin
        G is partitioned. 즉, DEST is unreachable
        from MIR.
      End
    End
  End
End
    
```

2.2.2 Prior path knowledge CX 탐색 알고리즘

이 알고리즘은 수렴을 위한 최초의 SRC-to-DEST 경로내에서 노드들에 관한 정보에 우선 접근을 갖는다. 이러한 정보는 connection server(CS)로부터 얻을 수 있다. 이 방법은 현재의 경로 노드들에 관한 정보를 위한 CS를 조회한다.

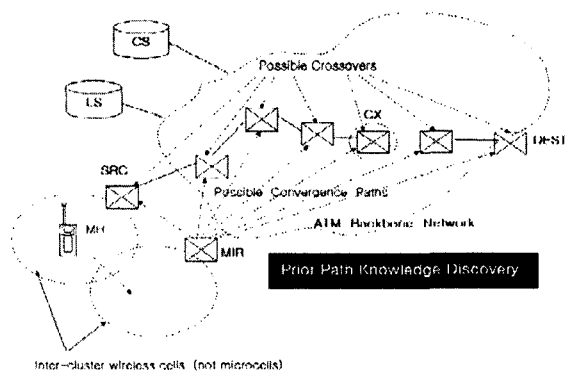


그림 3 Prior path knowledge CX 탐색

/\* MIR는 SRC에서 DEST까지 경로내의 노드들에 정보를 CS에서 얻고, MIR에서 경로내의 각각의 노드들까지 최소의 홉을 갖는 경로들(convergence path들)이 계산되고 이러한 경로들중에서 가장 적은 홉의 수를 갖는 노드가 CX가 될 \*/

```

Begin
  Given existing SRC->DEST route nodes information,
  For each Oi ∈ V(O), where {i=1,2,...,y},
  Compute minimum-hop routes from MIR->Oi.
  Let these routes be Mi.
  If (Mi≠O),
    Begin
      Compute Ox, where Mx = Shortest{Mi}.
      Hence CX = Ox.
    if (만약 MIR에서 각각의 노드들까지 다수의 동일한 최소 홉 수를 갖는 경로가 있으면)
      Begin
        If Shortest{Mi}={Mx,My,...,Mz}, 즉, | Mx | = | My | = ... = | Mz |,
        /* SRC에 가장 근접한 노드를 CX로 선택 */
        Begin
          Compute minimum-hop paths from SRC to {Ox,Oy,...,Oz}. Let these paths be St.
          Then CX = Ok if Ok = Shortest{St}, where {t=x,y,...,z}
        End
      End
    else
      Begin
        G is partitioned. 즉, CX is unreachable from MIR.
      End
    End
  End
    
```

3. Hybrid CX 탐색 알고리즘

본 논문에서 제안한 Hybrid CX 탐색 알고리즘은 다음과 같다.

- ① MIR는 SRC에서 DEST까지 경로내의 노드들에 정보

를 CS에서 얻고, MIR에서 경로내의 각각의 노드들까지 최소의 홉을 갖는 경로들이 계산되고 이러한 경로들중에 가장 적은 홉의 수를 갖는 노드가 CX가 됨.

② 만약 MIR에서 각각의 노드들까지 다수의 동일한 최소 홉을 갖는 경로가 있고 SRC보다 DEST부분에 최소 홉 수를 이루는 노드가 많으면 Loose select CX 탐색 알고리즘을 사용하여 CX를 탐색하고 DEST보다 SRC부분에 최소 홉 수를 이루는 노드가 더 많으면 Prior path knowledge CX 탐색 알고리즘을 적용하여 SRC에 가장 근접한 노드를 CX로 선택.

③ 만약 MIR에서 각각의 노드들까지 다수의 동일한 최소 홉을 갖는 경로가 있고 SRC보다 DEST부분에 최소 홉 수를 이루는 노드가 많으면 Loose select CX 탐색 알고리즘을 사용하고 DEST보다 SRC부분에 최소 홉 수를 이루는 노드가 더 많으면 Prior path knowledge CX 탐색 알고리즘을 적용하여 SRC에 가장 근접한 노드를 CX로 선택.

4. 실험 및 결과고찰

네트워크는 각각의 노드가 다른 스위치들과 연결된 ATM 스위치로서 random 네트워크 구조를 갖는다고 가정한다.

SRC와 MIR노드, 모든 가능한 DEST가 CX 탐색 계산에서 고려되고, SRC에서 DEST에 이르는 최단 경로를 먼저 계산한다. SRC와 MIR노드, 각각의 CX 알고리즘에 의해서 적당한 CX를 찾고 회선 재이용을, 경로최적화 정도를 비교분석하였다.

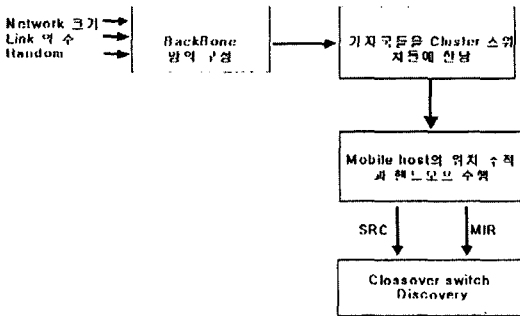


그림 4 실험 모델

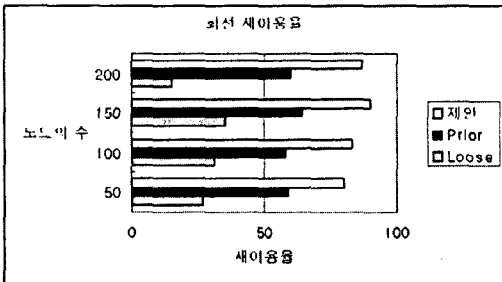


그림 5 회선 재이용을 비교

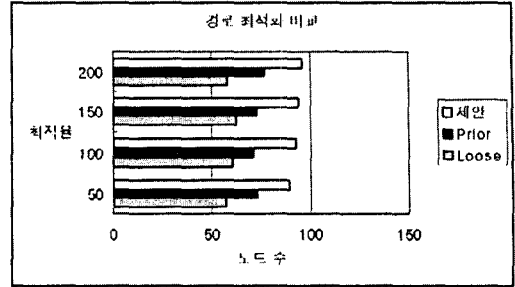


그림 6 경로 최적화 비교

실험결과 제안한 Hybrid CX 탐색 알고리즘의 회선의 재이용률과 경로최적화에서 기존의 알고리즘보다 우수한 결과를 보였다.

5. 결론

빠르고, 효율적이고, 끈김없는 핸드오프를 지원하기 위해서 점증적 경로 재라우팅을 사용하고, 연결 설정, 중단 간 지연, 망의 자원 재이용을 고려한 클러스터 내부의 빠른 핸드오프를 위해서 효율적인 CX 탐색 기법의 선택은 매우 중요하다.

본 논문에서 제시한 제안한 Hybrid 알고리즘을 적용하여 핸드오프 방법을 이용하면 이전의 경로를 최대한 활용함으로써 기존의 핸드오프 기법보다 핸드오프 수행 시간을 단축할 수 있고 경로를 더욱 최적화시킬 수 있게 된다. 향후에 연구방향은 네트워크의 다양한 토폴로지에 따른 영향이 고려되어야 하며, 핸드오프 수행절차에서 보다 개선된 CX 탐색 알고리즘을 개발하는 것이 중요한 일일 것이다.

참고문헌

- [1] 강경훈외 4인, "광대역 이동 ATM 망에서의 핸드오버 기법 연구", 情報通信, pp. 1713-1723, 第15卷 2號, 1998.
- [2] K.Y.Eng et al., "BAHAMA: A Broadband Ad-hoc Wireless ATM Local Area Network," in Proc. of ICC95, pp. 1216-1223, June. 1995.
- [3] A.S.Acampora, et. al, "An Architecture and Methodology for Mobile excited-handoff in Cellular ATM Networks," IEEE, J.Select. Areas in Commun. vol. 12, no. 8, pp. 1365-1375, Oct, 1994.
- [4] O.T.W.Yu, and V. C. M. Leung, "B-ISDN Architectures and Protocols to support Wireless Personal Communications Internetworking" in Proc, PIMRC, pp. 768-772, 1995.
- [5] 서영일, IMT-2000 서비스를 제공을 위한 B-ISDN 교환시스템의 Network Supported Handover 연구, WCT워크숍자료집, pp. 55-59, 1997.