

다중 이기종 무선 서비스를 위한 자원할당 방안†

김권택, 신충용, 조진성
경희대학교 컴퓨터공학과

Kh28421@khu.ac.kr, shinsyo@khu.ac.kr, chojs@khu.ac.kr

Resource Allocation for Heterogeneous Wireless Services

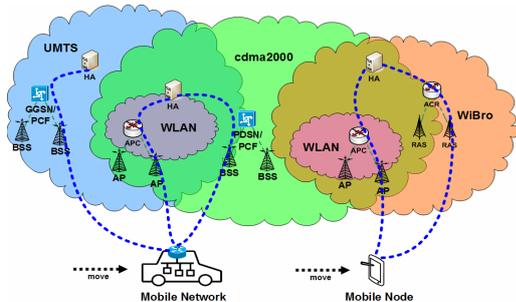
Kwontaek Kim, Choongyong Shin, Jinsung Cho
Dept. of Computer Engineering, Kyung-Hee University

요 약

WLAN, WiBro, cdma2000, HSDPA 와 같은 여러 이기종 무선 네트워크 서비스가 늘어나고 무선 서비스를 사용하기 위한 사용자의 선택의 폭도 점점 늘어남에 따라 여러 이기종 무선인터페이스를 동시에 사용하고자 하는 Multiple Care-of Address 방안이 IETF MONAMI6 WG 에서 제안되었다. 이를 통해 단말은 사용 가능한 인터페이스를 사용하여 동시에 여러 인터페이스에 접속이 가능하다. 그러나 현재의 방안은 이기종 인터페이스가 아닌 단일 인터페이스의 동시 사용만을 고려하고 있어 각 이기종 인터페이스의 특성에 따른 선택적인 인터페이스 활용방안이 요구되고 있다. 본 논문에서는 인터페이스의 특성에 따른 사용자의 preference 를 고려한 다중 인터페이스 선택방안을 제안한다.

1. 서론

차세대 무선 데이터 전송기술들이 발전해 오면서 국내에서는 3.5G 라 불리는 HSDPA 와 WiBro 가 경쟁 구도에 올라있다. 그러나 양간의 기술 모두 각각의 특징을 가지고 한쪽 기술로의 완전한 우위를 점할 수 없는 가운데 여러 데이터 전송 서비스들 간의 공존은 불가피한 실정이다. 이를 지원하기 위한 방안으로 All-IP 를 이용한 이기종 망간의 통합[1][2]을 들 수 있다. 이기종 망간의 통합을 통해 각각의 네트워크들이 공존하는 가운데 다중 인터페이스를 가진 단말은 그림 1 과 같은 환경에서 다양한 무선 서비스를 받을 수 있다. 이와 같은 여러 서비스 기술을 수용하기 위한 프레임 워크와 요소기술 연구가 현재 필요한 상황이며 데이터 전송 서비스들을 통합하기 위한 ITU, IETF 와 같은 표준화 단체의 표준화 작업과 연구가 초기화 단계이지만 점점 늘어나고 있다.



(그림 1) 중첩된 이기종 무선망 환경

본 논문에서는 이기종 무선 서비스환경에서 사용자의 preference 를 고려하여 각각의 이기종 네트워크의 특성에 따라 인터페이스를 선택하는 방안을 제안한다.

본 논문의 구성은 2 장에서 여러 인터페이스를 사용하기 위한 Load-sharing 관련연구 및 문제점을 정의하고 다음 3 장에서 preference 에 따른 인터페이스 선택방안을 제안하고 4 장에서 성능평가를 하고 5 장에서 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

본 절에서는 현재 연구 되어진 다중인터페이스를 사용하기 위한 연구에 대해 소개한다. [3]은 다중인터페이스를 사용하여 다중 CoA 를 등록한 상태에서 flow binding 방안과 load sharing 방안을 제안하고 있다. 이것은 각 인터페이스의 delay jitter 와 RTT 를 고려하여 flow binding 을 수행한다. [4]는 이동노드가 여러 개의 AP 에 접속이 되어 있고 동시에 여러 개의 인터페이스를 사용가능 할 때 트래픽 flow 의 요구대역폭과 각 인터페이스의 가용대역폭을 비교하여 flow binding 하거나 flow 를 분할하여 매핑하는 방안으로 다중 CoA 개념을 사용하고 분할된 flow 는 weighted fair queuing 과 jump-ahead scheduling 이라는 알고리즘을 통해 전송된다. 그러나 본 방안은 요구대역폭에 따른 각각 인터페이스의 대역폭만을 고려하고 있어 다양한 인터페이스의 특성과 각각의 데이터 flow 타입 같은 세부사항의 고려가 요구된다. 기존의 연구들은 Bandwidth, Delay, Policy 와 같은 각각의 독립된 특정 상황에 따라 다중인터페이스를 사용하기 위한 방안을 제안하고 있으며 IETF MONAMI6 WG 의 MCoA 방안이 아닌 여러 CoA 를 사용한다는 가정 하에 연구되어 있다. 따라서 WLAN, WiBro, cdma2000, HSDPA 등과 같은 이기종 인

†본 연구는 과학기술부 과학재단 목적기초연구(R01-2005-000-10267-0)지원으로 수행되었음.

터페이스가 혼재하는 환경에서 각각의 단일 특성만을 고려하여 데이터를 전송하는 방안은 적용하기 어려우며 MCoA 방안을 기반으로 하는 이기종 무선 네트워크의 환경에서 각각의 인터페이스 특성을 함께 고려하는 방안이 요구된다.

3. Preference 를 고려한 다중인터페이스 선택 방안

다중인터페이스를 사용하는 경우 각각의 인터페이스에 따라 가지는 특성을 고려하여 선택적으로 사용 가능한 인터페이스를 선택하여 사용하는 방안을 제안한다. 알고리즘과 기호정의는 다음과 같다.

Algorithm :

```

A = { i | 1 ≤ i ≤ M }
ri = 0
while A ≠ ∅ and R > 0 do
    Pk ← max { Pi | i ∈ A }
    rk ← min ( Bk, R )
    R ← R - rk
    A ← A - { k }
endwhile

```

(그림 2) Preference 를 통한 인터페이스 선택

알고리즘

R : 요구대역폭

B_k : 인터페이스 k 의 가용대역폭

P_i : 인터페이스 i 의 preference 값

A : 선택되지 않은 사용 가능한 인터페이스 집합

M : 사용 가능한 인터페이스 수

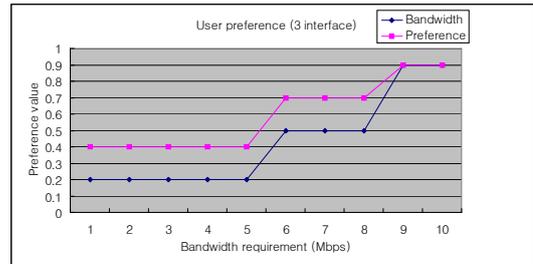
r : 선택된 인터페이스 k 의 가용대역폭

본 알고리즘은 단말이 이동함에 따라 요구대역폭이 변화 하고 이에 따라 사용 가능한 인터페이스를 선택할 경우 사용자가 정의해 놓은 preference 값을 고려하여 인터페이스를 선택하게 한다. 먼저 요구대역폭이 정해지면 단말은 각각 사용 가능한 인터페이스의 preference 값 중 가장 높은 preference 값을 먼저 선택하고 아직 요구대역폭이 남아있는지 확인하여 그 다음으로 높은 preference 값을 선택하여 사용자가 정의한 preference 값을 우선순위로 하여 인터페이스를 선택할 수 있다.

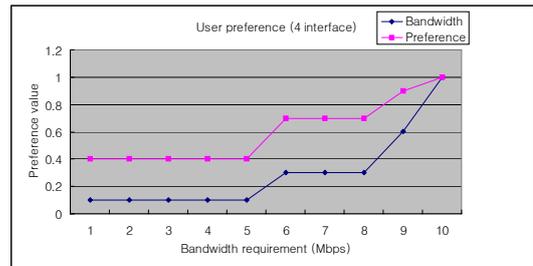
4. 성능평가

사용자 preference 를 통한 이기종 인터페이스 선택 방안은 각 인터페이스의 대역폭을 고려한 방법과 사용자가 각 인터페이스에 정의한 preference 를 값에 따라 인터페이스를 선택하는 방안을 통하여 시뮬레이션을 수행하였다. 이를 통해 요구대역폭이 변함에 따라 단말은 각각의 가용대역폭이 다른 인터페이스를 사용하였고 그림 3, 4 와 같이 인터페이스 3 개와 4 개를 가

지는 상황에 따라 시뮬레이션 한 결과 사용자의 preference 에 값에 따라 정의된 인터페이스가 우선순위로 선택되는 방안이 더 높은 사용자 preference 값을 나타내었다. 그림에서와 같이 사용자가 선택해야 하는 인터페이스의 경우수가 더욱 많을수록 사용자 preference 방안이 더욱 효율적이며 새로운 망에 진입 시 새로운 인터페이스의 추가 사용 유무를 통하여 사용자 만족도를 더욱 높일 수 있다.



(그림 3) Bandwidth 에 따른 preference value 변화



(그림 4) Packet Loss Ratio(%), Tscan = 500ms

5. 결론

차세대 이동통신의 발전과 함께 ALL-IP 를 통한 기존 네트워크와 차세대 네트워크를 통합하기 위한 연구가 진행되고 있다. 통합된 이기종 네트워크상에서 사용자의 preference 를 통한 인터페이스 선택 방안을 통해 다중 인터페이스를 사용한 패킷 전송 중 특정 preference 에 따른 인터페이스의 선택으로 사용자 만족도를 고려할 수 있었다. 본 논문을 통해 preference 특성을 고려한 인터페이스 선택 방안을 MCoA 를 사용한 다중 인터페이스 환경에 적용하여 각각의 이기종 망간의 특성을 함께 고려할 수 있다.

참고문헌

- [1] NGMC Forum, <http://www.ngmcforum.org>.
- [2] ETRI, "Broadband Mobile Communications towards a Converged World," ITU/MIC Workshop on Shaping the Future Mobile Information Society, Mar., 2004.
- [3] Christer Åhlund, Robert Brännström, and Arkady Zaslavsky, "M-MIP: Extended Mobile IP to Maintain Multiple Connections to Overlapping Wireless Access Networks," ICN 2005, LNCS 3420, pp. 204-213, 2005.
- [4] Haijie Huang, Jianfei Cai, Andreas Jurgen Kessler, Chengpeng Fu, "Load-sharing in Wireless Multi-homed Systems," ICC, 2005.