

□ 특집 □

이동 인터넷과 무선 액세스 기술 동향

남궁 정^{*} 김 기 천^{**}

◆ 목 차 ◆

- | | |
|---------------|---------------------|
| 1. 서 론 | 3. 차세대 이동 컴퓨팅 관련 기술 |
| 2. 차세대 이동 컴퓨팅 | 4. 결 론 |

1. 서 론

1990년대의 정보 통신 분야는 유선망을 중심으로 발전해 왔다. 하지만 21세기를 앞둔 지금 휴대용 컴퓨터와 관련된 기술 및 무선 네트워킹(wireless networking)기술의 급속한 발전은 유선망의 단점이라고 할 수 있는 장소의 제한을 없애고 원격지에서도 업무 처리를 할 수 있는 이동 컴퓨팅(mobile computing) 개념을 등장시켰다. 음성 서비스만을 지원하던 이동 통신 분야는 기술이 발전함에 따라 낮은 대역폭을 요구하는 데이터 서비스까지 지원하게 되었고 더 나아가 이동 중에도 인터넷 서비스를 하기 위한 노력이 가중되고 있다.

이동 컴퓨팅 시스템에서 이동 호스트는 전체 시스템에 유일한 고정주소를 가지게 되며, 유선 네트워크에 연결된 정적인 컴퓨터보다 상대적으로 보유자원이 부족하다. 그 예로 제한적인 전력공급, 낮은 통신 대역폭, 저장장치의 부족등이 있다. 또한, 이동 호스트는 유선 네트워크에 연결된 컴퓨터보다 상대적으로 자연재해나 도난 등의 위협이 크게 되어 신뢰도가 떨어진다. 이동 호스트는 유선 네트워크에 연결된 컴퓨터와는 달리 동적인 특성을 가지게 되어 이동 호스트의 위치를 찾아내

기 위한 탐색 비용이 크다.

향후에는, 유선, 무선의 구분이 없어질 것이며, 유선상의 인터넷 서비스를 무선과 결합하기 위한 노력이 많이 필요하다. 무선 데이터 통신상에서 인터넷 서비스를 하기 위해 표준화 중인 3세대 패킷 데이터 시스템(3rd Generation Packet Data System)은 IMT-2000서비스에 의해 실현될 것이다. 무선 네트워크에서 인터넷을 서비스하기 위한 가장 원론적인 문제 중 하나는 기존 IP를 사용할 경우 무선 노드에까지 IP를 지급하여야 하는데 32비트로 주소 수용 능력이 한정된 IPv4는 이들을 모두 충족하지 못한다. 이 문제를 해결하기 위해 IETF의 권고안에 맞추어 IPv6가 설계되어졌다. 현재 여러 통신 업체들이 인터넷 서비스를 하기 위하여, WAP, Bluetooth, HDR 등의 노력이 계속되고 있지만 아직까지 이동 데이터 통신은 대역폭의 부족등 많은 문제점을 가지고 있으며 이러한 문제점들을 해결하기 위해 보다 안정된 차세대 이동 컴퓨팅 기술과 새로운 무선 액세스 기술들이 필요하다.

본 논문에서는 앞서 언급하였던 이동 컴퓨팅의 제한사항들을 제거하기 위한 새로운 기술들을 설명하고 다음 세대의 이동 컴퓨팅 환경을 구성할 방법을 제시하고자 한다.

* 정회원 : 건국대학교 컴퓨터 공학과 교수

** 정회원 : 건국대학교 컴퓨터 공학과 교수

2. 차세대 이동 컴퓨팅

현재 이동 통신 시스템은 음성 통신 위주의 교환기(MSC: Mobile Switching Center)와 기지국(BTS: Base Tranceiver System)이 서로 연결되어 있고 이 기지국들을 제어하는 BSC (Base Station Controller)로 구성이 되어 회선 교환 서비스를 제공하고 있다. 이 경우 일정한 크기의 패킷이 산발적으로 전송되는 경우에는 부적합하다. 사용자가 이동 중에도 지속적인 정보 서비스를 받기 위해서는 네트워크에 접속을 유지하면서 합리적인 라우팅을 지원해야 하는데 이동 컴퓨팅을 위한 “IP Mobility Support”의 기본 동작은 크게 에이전트 발견(Agent discovery), 등록(Registration) 그리고 터널링(Tunneling)이라는 세가지의 비교적 독립된 동작으로 설명할 수 있다[1].

“IP Mobility Support”가 가지는 삼각 라우팅 문제를 해결하기 위하여 IETF에서는 다시 라우팅 최적화(Route Optimization)방안을 제안하였는데, 여기서 모든 호스트는 하나 이상의 이동 호스트에 대한 임시 주소를 저장하는 바인딩 캐쉬(Binding Cache)를 가진다. 이동 호스트로 전송할 데이터그램(Datagram)이 존재하고, 이동 호스트의 임시 주소가 바인딩 캐쉬에 저장되어 있다면 홈 에이전트를 거치지 않고 직접 터널링을 통한 전송이 가능하도록 하고있다.[2] 현재 사용되고 있는 IPv4는 32비트로 이동 단말기에게까지 IP를 제공할 만큼 많은 주소를 가지고 있지 못하므로 128비트의 주소 구조를 가진 IPv6를 사용하여 주소 문제를 해결할 수 있다. IPv6는 이동성을 고려하여 설계되었고 IPv6노드와 이동단말기간 통신을 허락하기 위한 옵션들을 권고해 놓고 있다[3].

이동 컴퓨팅을 제공하는 근간이 되는 무선 네트워크는 유선 네트워크의 일부분으로 이러한 통신망에서 음성 및 데이터 서비스의 통합은 조만간 선보일 IMT-2000 서비스에 의해서 실현될 것이다 [1]. 그러나 무선네트워크가 항상 유선 네트워크에 일

부분으로 간주되어 지지는 않는다. MANET(Mobile AdHoc Network)에서는 유선네트워크가 존재하지 않는 경우 이동 노드들만으로 네트워크 라우팅 구조를 가능하게 할 수 있다. 블루투스(Bluetooth)는 근거리에서 기기 간에 통신을 할 수 있는 기술로써 그 응용 분야가 무궁무진하다. 블루투스 기술을 이용, MANET에서 라우팅 역할까지 하는 이동노드의 부담을 주머니나 가방속의 장치와 연결하여 덜어줄 수도 있고 소규모 집단의 네트워크 게임 등 무선 장치끼리의 연결을 가능하게 할 수도 있다. 이러한 기술적인 발전을 토대로, IMT-2000의 패킷망 기술이 발전하여, 유무선의경계가 소멸되고 있다.

3. 차세대 이동 컴퓨팅 관련 기술

3.1 IPv6에서 이동성 지원

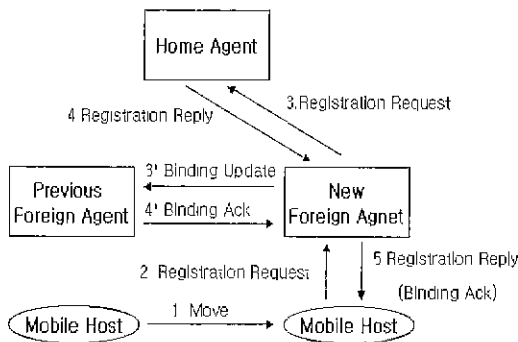
IPv6는 128비트의 주소 구조를 가지고 있으며 차세대 TCP/IP 표준을 말한다. 상용 TCP/IP의 원조 격인 FTP 소프트웨어가 처음으로 개발하기 시작한 IPv6는 32비트로 되어 있어 IPv4보다 4배가 많은 주소를 수용할 수 있다. 계속해서 증가하고 있는 인터넷 사용자를 위해 이미 한계에 다다른 IPv6의 모든 규격은 각종 인터넷 표준을 정의하는 IETF(Internet Engineering Task Force)의 권고안대로 설계되어졌으며 계속해서 업데이트되고 있는 실정이다. IPv4에서 주소 할당 요구가 늘수록 관리가 복잡해지고 비효율적이었던 한계를 IPv6에서는 해결하였고 무엇보다 두드러진 특성은 무선 네트워크를 지원하기 위해 이동성을 고려하여 설계되었다.

Mobile IPv6의 기본적인 동작들을 살펴보면 MN(Mobile Node)은 항상 그 MN의 홈 주소에 의해서 주소 지정되어지며 MN이 홈 에이전트로부터 외부 링크로 이동하는 동안 하나 또는 그 이상의 COA(Care-of Address) 사이의 연관은 MN를

위한 바인딩으로 알려진다. 그리고 홈 에이전트로 부터 멀어지는 동안 MN은 홈 링크에 COA중 하나를 등록하게 된다. IPv6 노드와 MN과의 통신을 허락하기 위해서 다음과 같은 옵션을 사용한다[3].

- Binding Request destination option
- Binding Update destination option
- Binding Acknowledgement destination option

이 3가지 옵션들은 TCP나 UDP와 같이 IPv6 패킷과 같이 보내질 수도 있고 구분되어 보내질 수도 있으며 <그림 1>은 핸드오버와 관련 경로를 최적화 하는 프로토콜의 등록 절차를 보여주고 있다.



(그림 1) IETF의 등록 절차

3.2 MANET(Mobile AdHoc Network)

MANET은 기존 IP처럼 유선을 기반으로 한 망이 존재해야만 하는 것이 아니라 이동 노드들만으로도 네트워크 라우팅의 하부구조(infrastructure)구성이 가능하도록 하는 것이다. 사막 같은 사람들이 밀집되어 있지 않은 곳, 즉 유선 기반 망이 구축되어 있지 않은 곳에서 손쉽게 망을 구성할 수 있는 장점이 있다.

MANET의 특징들을 살펴보면 첫 번째로 MANET을 구성하는 각 노드들은 그들의 이동성에 제한이 없으므로 임의의 노드에 대해 자주 발생하는 링크의 설정이나 해제 시에도 네트워크의 동작에 심

각한 영향을 미쳐서는 안 된다. 두 번째로 무선 링크들은 유선 링크보다 대역폭이 낮으므로 대역폭의 손실이 적은 라우팅 프로토콜이 필요하다. 세 번째로 대부분의 노드들은 전력사용에 제한을 받으므로 시스템 디자인을 할 때 전력보호를 고려하여야 한다. 네 번째로 패킷조각들이 네트워크를 계속해서 떠도는 경우를 조직적으로 막기 위한 프로토콜이 요구된다. 다섯 번째로 무선 네트워크에서는 단방향 링크가 발생할 수도 있기 때문에 단방향 링크의 존재도 수용할 수 있는 라우팅 알고리즘이 필요하다. 마지막으로 무선 링크의 경우에는 유선 링크와 비교할 때 쉽게 공격을 당할 수 있기 때문에 보안에 특별히 신경을 써야한다[4].

기존의 라우팅 프로토콜을 사용하면 주기적인 메시지 교환 때문에 상당량의 대역폭을 낭비하게 된다. 또한 단방향링크에도 대처하지 못하고 라우팅 기능을 가지고 있는 이동 단말이 이동할 때 이에 대한 변화에 빠르게 대처할 수도 없다. 이러한 문제점들 때문에 DSR (Dynamic Source Routing) 같은 새로운 라우팅 프로토콜이 필요하게 되었다.

DSR은 주기적인 라우팅 메시지가 없으므로 네트워크 대역폭의 오버헤드를 줄이고 전력을 보호한다. 단말의 이동과 같은 변화에도 빠르게 적용하며 변화가 발생하지 않은 주기 동안에는 라우팅 프로토콜의 오버헤드가 없다. 또한 DSR은 단방향 링크의 존재에 대해서도 올바른 경로를 계산하도록 설계되어졌다[5]. DSR의 작업은 크게 라우트 발견(Route discovery), 라우트 유지(Route Maintenance), 라우트 캐쉬(Route cache) 그리고 라우트 발견시 피기백킹(Piggybacking on Route Discovery)으로 나눌수 있다.

3.3 WAP(Wireless Application Protocol)

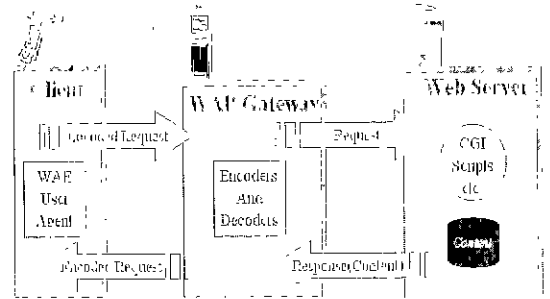
WAP은 현재 빠르게 진보하는 2가지 기술인 무선 데이터와 인터넷을 합쳐 놓은 것이라고 할 수 있다. 즉 이동전화나 PDA와 같은 소형 무선

단말기상에서 인터넷을 이용할 수 있는 기술을 말한다. WAP은 이동 전화와 다른 무선 터미널 상에서 무선 정보와 전화 서비스의 표현과 전달을 위한 사실상의 세계 표준이라고 할 수 있으며, 무선 통신 네트워크 상에서 동작하는 애플리케이션과 서비스를 개발하는데 있어서 유용한 기술을 위한 산업 표준 스펙을 촉진하기 위한 WAP 포럼 연구의 결과이다.

WAP Forum은 현재의 웹 모델로 각광받고 있는 WWW(World Wide Web) 모델을 무시하기보다는 WAP 모델에 현재의 모델을 기반으로 하는 웹과 인터넷상의 모든 기술들을 결합하여, 확장하는 방식을 택하고 있다. 따라서 WAP 포럼에서 만들어진 WAP 스펙은 디지털 데이터 네트워킹 표준들, 그리고 IP, HTTP, XML, SSL, URLs와 같은 인터넷 기술들과 스크립팅 등 현재의 기술들을 확장한 스펙이라고 볼 수 있다[6].

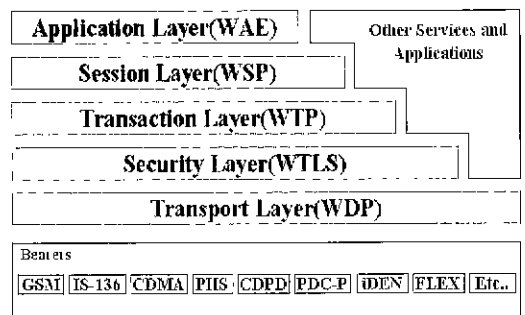
WAP 스펙(Specification)은 개방형, 표준 구조를 가지고 무선망에서의 인터넷에 접근을 가능하게 해주는 프로토콜을 정의했다는 측면에서 매우 중요한 성과라고 할 수 있으며, W3C, ETSI, TTA, IETF등과 같은 다른 표준화 단체에 의해서 해결할 수 없었던 문제들에 대한 솔루션을 제공하며, 무선 애플리케이션의 개발과 표준화에 촉매 역할을 하고 있다.

다음의 <그림 2>는 WAP Programming Model을 나타내며, 현재의 WWW Programming Model에 기반을 두고 있다. 이 모델은 WAP 응용 개발자들에게 몇 가지 이점을 제공한다. 예를 들면, 사용자에게 익숙한 프로그래밍 모델이라든지, 안정된 구조, 그리고 현재 사용되고 있는 도구인 웹 서버나 XML(eXtensible Markup Language) 저작도구 등과의 호환능력 등을 들 수 있다. 또한 이 모델은 가능한 어떤 곳에서도 현재의 표준을 적용할 수 있으며, WAP을 이용한 모든 응용 기술에 기반이 되는 모델이다.



(그림 2) WAP Programming Model

무선 터미널에서의 마이크로 브라우저(micro browser)는 사용자 인터페이스를 제어하고, 표준 웹 브라우저와 유사하다. 이 스펙은 WML과 WML Script가 휴대형 장비에서 어떻게 해석되며, 사용자에게 어떻게 표현되는지를 정의한다. 마이크로 브라우저의 specification은 무선 휴대형 장비를 위해서 디자인되었기 때문에 결과로 산출되는 코드가 간결하고, 효율적이다. 따라서 유연하고 강력한 사용자 인터페이스를 제공한다.



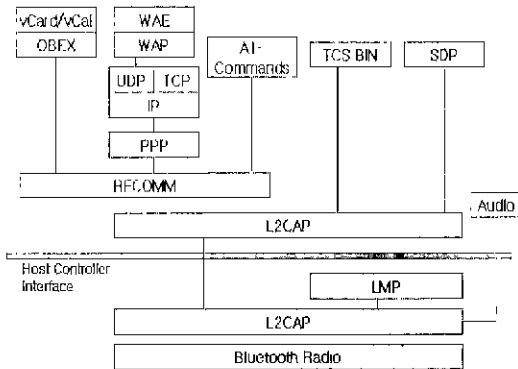
(그림 3) WAP Protocol Stack

<그림3>은 WAP Protocol Stack 그림으로 대역폭(bandwidth) 요구를 최소화하고, WAP application이 다양한 무선 네트워크 상에서 실행될 수 있도록 구성된 경량의 프로토콜 스택을 가진다.

3.4 Bluetooth

블루투스(Bluetooth)는 스웨덴의 에릭슨, 미국의

IBM과 인텔, 핀란드의 노키아, 일본의 도시바 등으로 구성된 SIG(Special Interest Group)에서 개발 중인 무선데이터통신 규격의 개발코드명을 말한다. 블루투스는 2.4GHz의 주파수 대역을 이용해 10m 내외의 거리에 있는 휴대폰, 유선 전화, 노트북 PC, PDA, 프린터 등의 주변기기간에 약 1Mbps 속도로 데이터를 전송할 수 있는 기술로 다양한 분야에서 응용할 수 있는 특징이 있다. 블루투스는 음성 부호화 방식인 CVSD (Continuous Variable Slope Delta Modulation)를 채용해 문자 데이터의 전송은 물론이고, 음성 전송에도 사용할 수 있다.

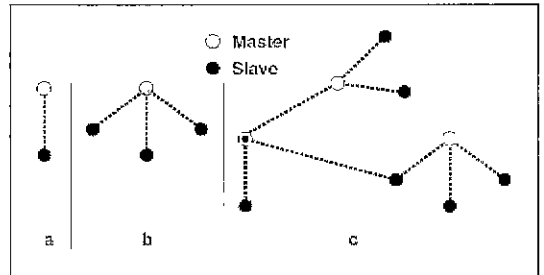


(그림 4) Bluetooth Protocol Stack

블루투스 프로토콜 스택은 <그림 4>와 같이 기존 PPP와 WAP 구조를 그대로 사용하며 하부 구조만을 Bluetooth Radio시스템을 사용하여 통신이 가능하게 한다[8].

블루투스 시스템은 Radio Unit, Link Control Unit, Link Management Unit 그리고 시스템 소프트웨어 기능(Software Function), 이렇게 4가지로 나눌 수 있으며 점 대 점(Point to Point) 연결, 혹은 다 대 점(Point to Multipoint) 연결을 지원한다. <그림 5>에 있는 a와 b처럼 마스터(Master)와 슬레이브(Slave) 개념을 적용하여 점 대 점 연결 혹은 다 대 점 연결에도 하나는 마스터의 기능을 나머지 하나 또는 모두가 슬레이브의 기능을 수

행하면서 통신을 하게되며 Piconet이라 불리는 이 방식은 8개의 블루투스 장치들을 지원한다. Scatternet(c)은 독립적이고 동기화되지 않은 Piconet의 집합이다.



(그림 5) Bluetooth 연결 방식

3.5 HDR(High Data Rate)

HDR은 코트분할다중접속(CDMA)방식에 기반을 두고 음성과 데이터를 빠른 속도로 전송하는 시스템이며 퀄컴에서 개발을 하였다. HDR는 1.5Mbps로 데이터를 전송할 수 있는 데이터 전송기술로 56Kbps 모뎀에 비해 25배 이상 빠른 속도로 데이터를 전송할 수 있어 통신사업자들은 이 기술을 기반으로 이동전화 사용자에게 초고속의 데이터 전송 서비스를 제공할 수 있다. 또한 HDR는 패킷화한 데이터를 최적화해 전송함에 따라 인터넷 접속, 전송 기능이 강화됐고 오디오, 비디오 등 멀티미디어 파일 전송률도 향상됐다.

이 기술은 특히 기존 cdmaOne 인프라 및 장비, 단말기 등에서 이용 않아도 활용할 수 있어 비용을 절감할 수 있고 데이터 전송 폭이 향상돼 한정된 지역에서 많은 사용자들에게 데이터를 전송할 수 있는 점이 특징이다.

3.6 3세대 패킷 데이터 시스템(3rd Generation packet data system)

3세대 패킷 데이터 시스템 방식은 무선 CDMA(Code Division Multiple Access)접속방식을 기반으로

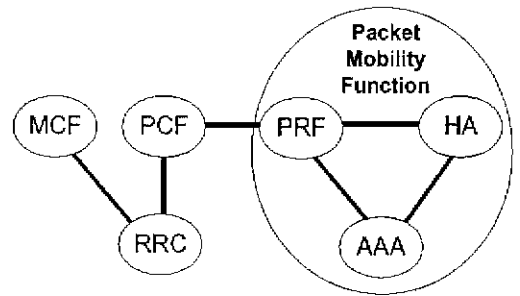
로 현재 표준화 중이다. 현재 인터넷 표준을 주도하고 있는 IETF 기반 프로토콜을 도입하여 시스템을 구성하여 가입자의 이동성을 제공하는 방안으로 새로운 프로토콜을 지원하는 패킷 교환 망 구성의 비용 문제 해결과 기존 패킷 망과의 매끄러운 연결 및 모두 장 단 점이 있다. 무선 IP 네트워크를 위한 3세대 패킷 데이터 시스템의 특징을 보면 첫째 무선 접속 부에 독립적 이어서 다양한 무선 접속 기술을 수용할 수 있다. 둘째로 필요한 기능모델과 논리적 구조 모델을 명세하고 있다. 셋째 이동 클라이언트의 이동성 지원을 위한 IETF Mobile IP를 활용한다. 넷째 보안 및 계정을 위한 AAA 프로토콜을 활용한다. 또한 간단한 메시지 흐름을 명세하고 TR45에서 표준화를 진행 중에 있다[9].

3세대 패킷 데이터 시스템은 홈 에이전트(HA : Home Agent)와 외부 에이전트(Foreign Agent)의 기능을 담당하는 PDSN을 이용하여 노드의 이동성을 지원하며 망 디자인의 목표를 다음과 같이 잡고 있다.

- 홈 주소의 동적 지정과 정적 지정이 가능하며 동시에 여러 개의 IP 주소 사용이 가능하고 경로 최적화를 위한 서비스 네트워크에서의 홈 에이전트의 동적 할당이 가능한 다양한 주소 지정 방식을 지원한다.
- 이음새 없는 로우밍 서비스를 지원한다.
- AAA구조를 통한 강력한 인증 및 권한 서비스를 제공한다.
- Diff Serv를 통한 QoS를 지원한다.
- 계정 정보(accounting information) 생성, 이의 안정적인 분배와 관리 지원 QoS와 로우밍 관한 계정 메커니즘을 지원한다.

<그림 6>은 3세대 패킷 데이터 시스템의 기능 모델을 나타낸 것으로 각 기능 개체의 기능은 다음과 같다. 먼저 홈 에이전트는 이동 노드를 위한

패킷 데이터 서비스의 인증을 한다. 외부 에이전트로 패킷 터널링을 하고 외부 에이전트와의 보안 통신 및 관리를 한다. AAAF (Authentication Authorization Account Foreign)로부터 사용자에 대한 감독을 받는다. 홈 에이전트는 선택적으로 동적 IP 주소를 할당하며 MS(Mobile Station)로부터 이동성 요구를 확인한다.



(그림 6) 3G packet data system functional model

PRF(Packet Routing Function)은 이동 클라이언트와의 링크 설정, 유지 및 해제 기능을 수행한다. 그리고 Mobile IP 외부 에이전트의 기능을 하며 외부 에이전트의 광고 기능을 수행한다. 또한 홈 에이전트와의 보안 통신 및 관리를 하고 2계층 연결 설정, 유지 및 해제를 위해 PCF(Packet Control Function)와 상호 작용을 한다. PCF는 AAAF로부터 이동 클라이언트를 위한 서비스정보를 수신한다. PCF의 또 한가지 기능으로는 핸드오프를 위한 PPP 연결 유지를 위해 Serving PCF, Target PCF와 상호 연동을 한다. AAA는 이동 클라이언트에 대한 인증, 권한, 과금의 수행에 있어서 보안 체계를 제공하기 위하여 PRF, 홈에이전트와 상호 연동을 하며 사용자에게 동적인 홈 에이전트를 할당한다. 사용자 프로파일과 QoS정보를 PRF에게 제공하고 선택적으로 Mobile IP/Simple IP 서비스의 경우 동적 IP 주소를 할당한다. PCF(Packet Control Function)는 핸드오프 제어관리

를 하며 이동 클라이언트의 패킷 데이터 서비스의 프로필을 관리한다. PRF와 RRC 간의 데이터 중계 역할과 PRF에서 MCF로의 패킷을 버퍼링 해준다. PCF는 또한 핸드 오프 시 PCF간 패킷 세션정보와 전달 정보를 전달한다. 그리고 패킷 세션별 IMSI(International Mobile Station Identifier)와 R-P Link ID 관리를 한다. RRC는 이동 클라이언트와 PCF 간의 패킷 교환을 위한 무선 자원의 설정과 유지 및 해제를 한다. 그리고 이동 클라이언트가 packet zone ID를 감지하도록 packet zone ID를 포함한 system overhead 메시지를 방송한다. MCF는 패킷 교환을 위해 네트워크로부터 적당한 무선 자원을 요구하고 이동 클라이언트와 무선망 사이의 패킷 서비스를 위한 무선자원 상태를 관리한다.

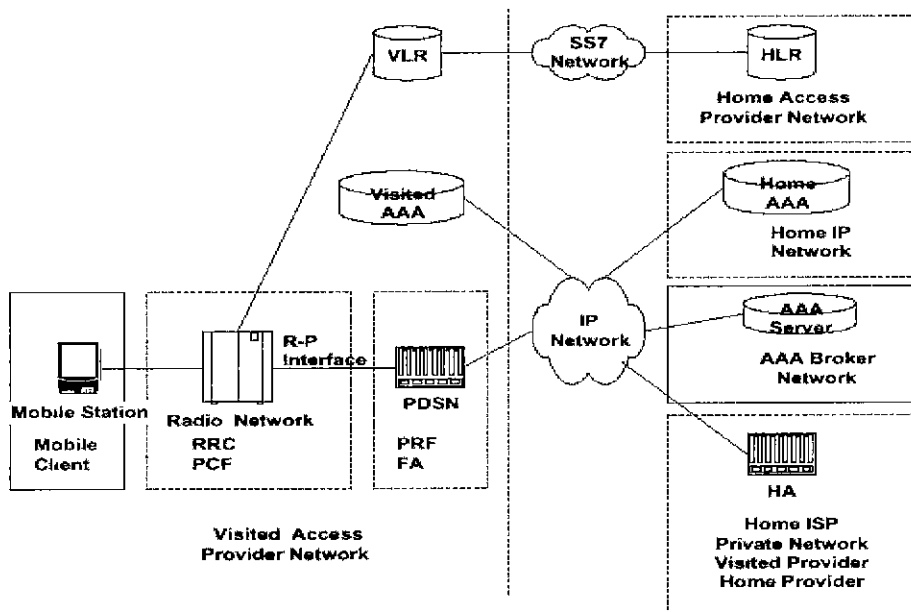
<그림 7>은 앞에서 기술한 3세대 패킷 데이터 시스템의 기능 모델을 구조 모델로 매핑하여 나타내고 있다. MCF의 기능은 이동 단말기에 흡수되고 RRC와 PCF는 기지국에 포함된다. 그리고

PRF는 외부 에이전트의 기능을 담당하는 PDSN(Packet data serving node)로 매핑이 되고 홈 에이전트와 AAA는 각각 독립적인 논리적 기능 개체로 매핑되어 있다.

4. 결 론

본 논문에서는 안정적인 이동 컴퓨팅을 위한 환경을 구성하기 위한 기술들에 관하여 간략하게 설명하였다. IPv4를 발전시킨 IPv6와 WAP을 이용하여 유·무선망 기반 하에 이동 데이터 통신이 가능하게 할 수 있고 유선망이 구축되어 있지 않은 환경에서는 MANET을 이용하여 네트워크의 구성이 가능하다. 블루투스 또한 응용 분야가 매우 넓어 이동 컴퓨팅 환경을 구성하는데 도움을 준다.

이동 컴퓨팅 개념은 분산 시스템의 확장이라 말할 수 있지만 그 환경은 사실상 큰 차이를 내포하고 있다. 여기서 두드러진 특징은 무선 네트워크를 사용함으로써 인한 새로운 보안 체계의 요구



(그림 7) General Architecture and Functional Mapping

이다. 이러한 무선 환경에서의 완벽한 보안을 유지하기 위해 3세대 패킷 데이터 시스템에서는 AAA구조를 이용한 강력한 인증과 권한 서비스를 제공한다.

현재의 모든 컴퓨팅 응용은 멀티미디어의 지원을 전제로 한다. 그러므로 다른 연구 분야에서의 마찬가지로 이동 컴퓨팅 환경이 갖는 고유의 특성들과 멀티미디어 서비스의 고유 특성들을 상호 보완하며 연결시키는 연구가 중요시되고 있다. 이러한 요구에 맞는 다양한 무선 표준을 지원할 수 있는 프로토콜의 개발은 계속 지속되어야하고 멀티미디어 서비스를 위한 사용자 단말기의 입출력 문제 또한 해결되어야 할 것이다.

참고문헌

[1] C.Perkins, "IP Mobility Support", IETF RFC 2002, October 1996

[2] C.Perkins, "Route Optimization in Mobile IP", Internet DRAFT, July, 1997

[3] David B. Johnson, C. Perkins, "Mobility Support in IPv6", Internet DRAFT, October 1999

[4] S. Corson, J. Macker, "Mobile Ad hoc Networking (MANET): Routing Protocol Performance Issues and Evaluation Considerations", Internet DRAFT, March 1998

[5] Josh Broch, David B. Johnson, David A. Maltz, "The Dynamic Source Routing Protocol for Mobile Ad Hoc Networks" Internet DRAFT, October 1999

[6] "WAP Architecture", WAP Forum Spec., April 1998

[7] "WAP WAE overview", WAP Forum Spec., June 1999

[8] Riku Mettala, "Bluetooth Protocol Architecture",

Bluetooth White paper in SIG, August 1999

[9] Tom Hiller, "Wireless IP network Architecture based on IETF Protocols," Internet Draft, December 1998

남궁 정



1986년 서울대학교 전자계산기공학과 졸업
 1986년-1989년 (주)글방컴퓨터 연구소장 : PC개발, 한글카드, Word-Processor 개발
 1989년-1994년 삼성전관 컴퓨터 사업부 연구개발팀 : Unix Workstation 개발

1994년-1995년 삼성데이터시스템 S/W 사업팀 : S/W 사업기획 및 마케팅, 영업지원
 1995년-1997년 (주)노츠인터넷컨설팅서비스 대표이사
 1997년-현재 (주)닉스정보통신 대표이사

김기천



1988년 서울대학교 계산통계학과(학사)
 1992년 미국 노스웨스턴대 컴퓨터공학과(박사)
 1992년-1996년 한국통신기술(주) 연구소 선임 연구원
 분산 DB 및 네트워크의 통합 연구

1996년-1998년 신세기통신(주) 기술 연구소 책임 연구원
 IMT-2000 팀장 역임
 신세기통신의 CDG Steering committee 의 대표

1998년-현재 건국대학교 컴퓨터 공학과 조교수
 현재 정보처리학회 편집위원
 현재 정보통신 응용 연구회 연구위원
 현재 개방형 컴퓨터 시스템 연구회(OSIA) 기술위원

현재 개방형 컴퓨터 시스템 연구회(OSIA)지 편집위원
 현재 개방형 컴퓨터 시스템 연구회(OSIA) Mobile IP KIG 의장

관심분야 · Mobile IP, IMT-2000 core network, 차세대 인터넷(IPv6와 이동성 지원), 개인 메모리 데이터 베이스, 데이터 마이닝