

## WiBro 환경에서의 u-Healthcare 서비스를 위한 무선데이터 품질 측정 방안 연구

심재성<sup>1</sup>, 윤성열<sup>1</sup>, 박석천<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>경원대학교 IT 대학 전자계산학과, <sup>2</sup>경원대학교 IT 대학 컴퓨터공학과

### A Study on Wireless Data Quality Measurement Method for u-Healthcare Service in WiBro Environment

Jae-Sung Shim<sup>1</sup>, Sung-Yeol Yun<sup>1</sup> and Seok-Cheon Park<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Computer Science, Kyungwon University

<sup>2</sup>Dept. of Computer Engineering, Kyungwon University

**요 약** 유·무선 통신망의 발전과 스마트폰 등 무선 단말을 이용한 모바일오피스 등 무선서비스 이용이 날로 증가하고, 이를 이용한 u-Healthcare 서비스가 각광 받고 있는데, 기존의 품질 측정 기준은 단순히 속도나 에러율 등만을 고려하였기 때문에 u-Healthcare의 안정성을 보장하기 위해서는 서비스별 품질관리가 필요하다. 본 논문에서는 u-Healthcare 무선서비스 사용자의 품질 보장 및 사용자 요구를 만족시키기 위한 방안으로 무선 환경을 고려한 무선서비스별 품질 측정 기준을 제시하였다. 관련 연구를 통해 3GPP, WiMAX 포럼, GSMA 등 국제 표준화 기관에서 제시한 주요성능 지표와 사업자 사례를 통해 최종 사용자 관점에서의 WiBro 환경에서 u-Healthcare를 제공하기 위한 서비스별 품질기준 체계를 확립하고 각 서비스별로 품질지표 수립의 타당성을 제시하였다.

**Abstract** In order to the mobile service uses the wireless terminal including the development of the wire · wireless network and Smart phone, and etc. use including mobile office, which and etc. increases. Because in order that the u-Healthcare service using this appeared before the footlights and the existing quality measurement reference considered the speed, error rate, and etc. just, guarantees the stability of the u-Healthcare, the quality control by service are necessary. In this paper, the quality measurement reference by mobile service considering the radio environment as the method for satisfying the quality guarantee of the u-Healthcare mobile service user and user needs was presented. The WiBro u-Healthcare wireless data service quality based system in the end user perspective was established through the main performance index and entrepreneur case presented in the international standardization institute including 3GPP, WiMAX forum, GSMA, and etc. through the related research and the validity of the quality index establishment was presented according to each service.

**Key Words** : U-Healthcare, WiBro, QoS, Wireless data, Quality management

### 1. 서론

최근 IT기술과 의료기술의 융합을 통해 언제 어디서나 건강관리를 받을 수 있는 원격 의료 서비스인 u-Healthcare의 관심이 급증하고 있다[1].

스마트 폰, 태블릿 PC, PDA 등 다양한 스마트 기기와 연계로 u-Healthcare 산업이 크게 성장하고 있는 상황에서 스마트 기기들과 u-Healthcare 시스템간의 무선 통신으로 현재 WiBro가 사용되고 있고 점차 확대될 것으로 예상된다.

본 논문은 2011년도 경원대학교 교비학술연구비의 지원에 의한 연구결과임. (KWU-2011-R317)

\*교신저자 : 박석천(scspark@kyungwon.ac.kr)

접수일 11년 11월 25일 수정일 (1차 12년 01월 09일, 2차 12년 01월 25일, 3차 12년 02월 03일) 게재확정일 12년 02월 10일

WiBro 기술의 발전은 무선네트워크의 전체적인 발전과 음성·영상·데이터 등 다양한 형태의 정보가 통합 단말과 서비스로 융합되는 차세대 정보 인프라 기반의 네트워크가 빠르게 진화하는데 있어 영향을 주고 있다. 또한 최근에는 u-Healthcare와 같은 다양한 영역에 확산되고 있지만 현재의 초고속 통신망은 유선망환경에서의 연구가 집중적으로 이루어지고 있어 무선망 환경에서의 QoS 보장 및 품질관리 기술 지원 등이 미흡하다[2].

기존의 품질 측정 기준은 단순히 속도나 에러율 등만을 다루었다. 그러나 u-Healthcare 서비스의 경우 병원에서의 의료정보를 모바일 기기와 연동하여 서비스하기 때문에 데이터 품질이 좋지 않을 경우 서비스 품질 및 체감 품질이 저하 되고 서비스 장애를 초래 할 수도 있다.

따라서 본 논문에서는 관련 선행 연구를 통해 국제 표준화 기구에서 제시한 주요 성능 지표(Key Performance Indicator) 등을 통해 u-Healthcare 서비스의 WiBro 환경에서 무선데이터 서비스 품질 지표 기준과 품질 측정 및 평가 방안에 대하여 연구 하였다. 또한 u-Healthcare의 주요 서비스별 품질지표를 도출 하였다.

본 논문의 구성은 서론에 이어 2장에서 관련연구로 WiBro 기술과 QoS, QoE 기술의 개념과 무선 품질 관리 기술 표준화 동향과 u-Healthcare 서비스에 대해서 설명하고, 3장에서는 WiBro 환경에서의 u-Healthcare를 위한 무선데이터 품질 측정 방안 연구를 위하여 품질 지표 및 기준 선정에 대한 근거와 품질 측정 및 평가 방안에 대하여 기술하였다. 이어 4장에서는 서비스별 품질 지표에 대하여 기술하고 마지막으로 5장은 결론부문으로 본 논문의 주요결과와 향후연구에 대한 언급으로 결론을 맺는다.

## 2. 관련연구

### 2.1 WiBro

WiBro란 'Wireless Broadband Internet' 의 약어로 무선 광대역인터넷 또는 2.3GHz 휴대인터넷이라 명하고 외국에서는 모바일 와이맥스(Mobile WiMax)로 알려진 우리나라의 이동통신 기술로 모바일 노드의 이동 중 인터넷을 서비스하는 기술이다. 즉, 실내의 유선 초고속인터넷 서비스를 실외에서 이동 중에도 사용할 수 있도록 확장한 개념이다[3,4].

Wibro는 유선 기반의 초고속 인터넷과 무선랜 및 모바일 인터넷의 중간영역에 위치하며 독자적인 시장영역을 확보하고 있다. 기존 통신서비스와의 연계로 사용자의 편익을 증진, 모바일 노드의 이동 중에도 고속의 전송속

도로 인터넷에 접속이 가능하고 이동통신 기반의 무선인터넷이 가지는 이동성의 장점과 고속데이터 전송을 하는 무선랜의 장점을 모두 갖춘 통합형 서비스라 할 수 있다 [5].

WiBro망은 사용자의 단말기에 무선으로 정보를 전달하기 위한 기지국 장비, 그리고 이동성 관리를 담당하는 제어국으로 구성되어 있다. 단말기 (PSS : Personal Subscriber Station)는 가입자가 WiBro를 제공받기 위해 사용하는 기기를 말한다. 기지국(RAS : Radio Access Station)은 유선 네트워크 종단에서 무선 인터페이스를 통해 단말기와 송수신을 하는 구성요소 단말기들로 부터 무선경로를 통하여 데이터를 수집하여 제어국(ACR : Access Control Router)으로 전송하고 제어국으로 부터의 데이터를 각 단말기로 분배하는 역할을 한다. 제어국은 기지국과 인터넷 망을 연결하는 망 요소로서 기지국과 인터넷 망 사이의 데이터를 전달하는 라우팅 기능과 WiBro의 가입자, 서비스 및 이동성 등을 제어하는 기능을 한다.

### 2.2 QoS, QoE 기술

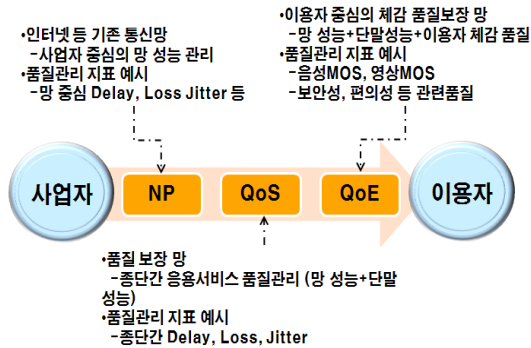
최근 서비스 품질(Quality of Service, QoS) 개념이 네트워크 중심의 성능에서 최종 사용자 관점의 체감 품질(Quality of Experience, QoE)로 변화하고 사용자 입장의 서비스 품질 보장 방안이 대두되고 있다.

- QoS (서비스 품질) : 서비스 수준을 차등화 하여 관리하는 제반 기술 및 개념으로 사용자가 미리 필요한 대역폭이나 속도 등 통신 품질을 요구하면 거기에 맞춰서 서비스를 보장한다는 뜻이며 서비스 제공자가 제공하는 서비스 품질, 트래픽과 대역폭을 정책적으로 관리 기술 및 개념을 말한다.
- QoE (체감 품질) : 지불한 서비스에 대하여 기대하는 기대 값을 근거로 규정하는 품질의 척도이다. 사용자가 경험하는 품질, 선명한 화질, 빠른 속도 등을 말한다.

국내에서는 통신서비스 품질관리를 위해서 통화품질을 전기통신사업법 제 38조에 의거하여 일정 기준이상을 충족토록 명시하고 있고, '99년부터 이동전화 사업자를 대상으로 주기적으로 이동전화 품질평가제를 실시하고 있다.

지식경제부에서 적용 중인 통화품질 기준으로는 접속 성공률 90% 이상, 단절률 2.5% 미만, 음질불량률 2.5% 미만이면 양호로 선정하고 있으며 정보통신 평가협의회를 통해서 품질평가를 수행하고 있다. 그림 1은 품질 관

리 동향의 변화를 그림으로 나타낸 것 이다.



[그림 1] 품질 관리 동향의 변화  
[Fig. 1] Changing trends in quality management

WiBro는 패킷 데이터 서비스를 HSDPA는 음성전화와 영상전화는 기존 서킷기반의 기술을 이용한다. 때문에 WiBro와 HSDPA의 QoS 제공 구조가 상이하다. WiBro의 QoS 제공 개념은 주로 기지국의 MAC 계층에서 수행하는 스케줄링 메커니즘을 이용한 QoS 지원에 집중하는 구조로 표현한다[6,7].

### 2.3 무선 품질 관리 기술 표준화

WiBro 관련 국제 표준화 기구인 WiMAX(World Interoperability for Microwave Access) 포럼과 IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16 워킹그룹이 있다. 표 1은 WiBro 관련 국제 표준화 기관을 정리하여 보여주고 있다.

[표 1] WiBro 국제 표준화 기관  
[Table 1] WiBro international standardization bodies

표준화 기관	주요 활동
WiMAX Forum	QoS 정의, 서비스제공 요구사항 정의, 서비스 제공 가이드라인 작성, 망 성능 시험(PlugFest) 수행
IEEE 802.16 워킹 그룹	WiMAX 시스템 도입 가속화를 목적으로 수행

IEEE 802.16 워킹그룹과 3GPP는 기술적인 측면에 중점을 둔 기관으로써 주로 기술 규격에 대한 표준화를 수행하고, WiMAX 포럼의 경우는 사업자 측면에 중점을 둔 단체로 볼 수 있다.

또한 WiBro와 관련된 표준화 기관에서는 각기 품질지표를 제시하고 있다. IEEE 802.16 워킹그룹은 기술 규격

에 대해서 제시하고, WiMAX 포럼에서는 사업자로 구성된 워킹그룹에서 서비스 제공 요구사항을 정리하여 애플리케이션 워킹그룹으로 전달하고, 애플리케이션 워킹그룹은 요청한 내용을 검토하여 서비스 제공 가이드라인을 제시한다.

### 2.4 u-Healthcare

u-Healthcare는 IT 기술과 의료기술이 융합된 서비스로 환자의 생체신호 및 건강정보를 측정하고 유무선 네트워크를 통하여 데이터를 의료기관에 전송한 후 분석하고, 분석된 데이터를 피드백 하여 환자의 질병에 대해서 원격관리를 통한 건강관리를 해주는 서비스이다[1,8].

또한 스마트폰 이용자들이 급증하면서 다양한 모바일 어플리케이션들이 개발되었고, u-Healthcare 서비스 역시 모바일에서 사용된다.

이와 같은 u-Healthcare 서비스는 개인과 의료기관의 의료 관련 데이터를 송·수신하는데 최신 4G 이동통신 기술 WiBro를 사용하면 고용량의 데이터를 빠르게 다운로드·업로드 할 수 있으며 서비스도 빠르게 이용할 수 있다.

그러나 충분한 데이터 품질이 보장되지 않으면 서비스 및 체감 품질이 저하될 것이며 서비스 장애를 발생시키는 요인이 되기 때문에 WiBro 환경에서의 u-Healthcare 서비스에 적합한 품질지표 기준과 품질 측정 및 평가방안에 대하여 연구가 필요하다.

## 3. WiBro 환경에서의 u-Healthcare를 위한 무선데이터 품질 측정 방안

### 3.1 품질 지표 및 기준 선정 근거

본 논문에서는 WiBro 기초연구, 관련 표준화 기관(WiMAX 포럼, 3GPP, GSMA 등)에서 제시한 품질지표, 국내·외 사업자 사례 분석을 통하여 조사된 품질지표를 기반으로 사용자 관점에서의 품질인지 항목 선정에 집중하여 향후 서비스 수준 협약(Service Level Agreement)에 활용할 수 있는 서비스 수준 요구조건(Service Level Requirement) 작성을 목표로 한다. 그림 2는 품질지표 선정 절차에 대한 그림이다.

사용자가 인지할 수 있는 애플리케이션 지표와 애플리케이션 품질에 영향을 미치는 지표를 핵심지표로 선정하고, 네트워크 관리 및 개선을 위해서 보조지표를 제시하여 사업자의 품질개선 업무에 도움을 주고자 한다. 표 2는 품질지표 분류 기준이다.



[그림 2] 품질지표 선정 절차  
[Fig. 2] Selection process quality indicators

[표 2] 품질지표 분류 기준  
[Table 2] Classification based on quality indicators

분류	사용자 측면 [End User]	네트워크 측면	
		무선	유선
응용	Application	-	Application
L4	TCP/UDP	-	TCP/UDP
L3	IP	-	IP
L2	Wireless MAC	-	Wireless MAC
L1	Wireless PHY	Wireless PHY	Wireless PHY

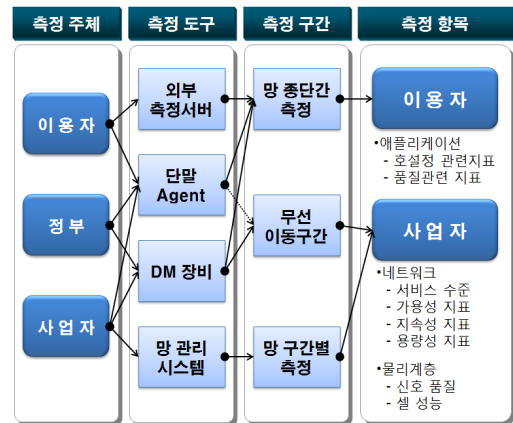
네트워크 관점에서는 무선 네트워크 속성을 반영하기 위해서 기존 유선망과 차별화된 망 구간인 무선 이동구간(RF : Radio Frequency구간)을 별도로 분리하여 작성한다. 기타는 품질에 영향을 주지만, 품질지표보다는 파라미터에 가까운 항목을 별도로 구분하여 품질지표 테이블을 작성한다.

### 3.2 품질 측정 및 평가 방안

국내 WiBro 표준화 기관인 TTA는 시험과 관련하여 무선 적합성 시험과 상호 호환성 시험을 위한 시나리오와 측정 항목을 제공하고 있다[9.10].

무선 적합성 시험에서는 휴대 인터넷 단말과 기지국의 무선 접속을 위한 최소 성능 확인 항목에 대한 시험방법 및 최소성능규격 정의하고 있으며 시험 항목으로는 단말기 송·수신 성능, 기지국 송·수신 성능에 대한 시험 시나리오를 제공하고 있다.

상호 호환성 시험은 방사성 성능시험, RF 적합성 시험, 프로토콜 적합성 시험을 통과한 제품만이 상호 호환성 여부를 확인하는 시험으로써, 단말기는 최소 2개 이상의 서로 다른 제조업체의 기지국과, 역으로 기지국은 최소 3개 이상의 서로 다른 제조업체의 단말기의 상호 호환성을 시험한다. 그림 3은 주요 측정 항목에 대한 그림이다.



[그림 3] 주요 측정 항목  
[Fig. 3] Principal measure items

품질 측정 방식은 측정 주체인 이용자, NIA, 사업자로 구분한다. 이용자의 경우는 외부 측정서버 또는 단말 에이전트를 통하여 망 종단간 서비스 품질을 측정한다. NIA의 경우는 단말 에이전트를 통해서 서비스 품질을 측정하고, 차량에 DM을 탑재한 측정인 경우는, 무선 이동구간에 대한 품질을 측정할 수 있다. 사업자의 경우는 단말 에이전트와 DM 장비를 통해서 서비스 품질측정을 수행하고, DM 장비 또는 망 관리시스템을 통하여 망 성능을 측정할 수 있다.

## 4. WiBro 환경에서의 u-Healthcare를 위한 품질 지표 및 기준

본 장에서는 WiBro의 서비스별 품질지표 및 기준을 WiMAX, SPWG, 정보통신서비스평가협의회가 제시한 최종 사용자 관점의 성능 기대 값 등을 반영하여 지표를 제시하였다. 서비스별 품질 지표 및 기준에 대하여 정보 손실 단위는 PER(Packet Error Rate)이고, 음성품질 MOS(Mean Opinion Score)는 실측을 통한 통계 데이터를 활용한 산출이 필요하다.

WiMAX 포럼, SPWG에서 제시한 기준 값을 중심으로

최종 사용자 관점에서의 서비스 품질 기준 값과 SPWG에서 제시한 망 성능의 기대 값을 사용 하였다. 또한 표준화 기관에서 제시한 기준 값이 없을 경우에는 관련 사례를 활용, 정보통신서비스 평가협의회에서 품질측정 기준으로 이용한 수치 또는 무선사업자의 사례를 활용하고 WiMAX의 SPWG는 요구사항을 정의하고, AWG에서 명시한 서비스 제공 가이드라인을 사용, 이러한 표준화 기관에서 제시한 품질지표는 반드시 가이드라인을 준수하였다.

본 장에서는 u-healthcare를 제공하기 위해 서비스 분류 체계를 정립하여 음성, 음성스트리밍, 영상, VOD, 데이터서비스로 나누었고, 그에 대한 각 서비스별 품질지표와 수립근거에 대하여 제시하였다.

#### 4.1 음성서비스 품질 지표

음성서비스는 주로 의료진과 환자 사이의 대화로써 환자가 자신의 상태를 보고하거나, 의료진들이 환자에게 진단 및 처방을 할 때에 사용 된다. 이때 사용되는 음성서비스의 음성패킷망인 VoIP(Voice Over Internet Protocol)의 지표로는 R-value, MOS가 있고, 주로 MOS를 사용한다. MOS는 ITU-T P.800에 명시된 서비스의 품질 모델로써, 주관적 평가방법이다. 따라서 객관성 확보를 위해서 WiMAX Forum의 AWG(Performance Target)와 SPWG (Revised Release 1.5 QoS)를 참조 하였다. 또한 네트워크 지표로는 One Way Delay, Jitter, Packet Loss, BPS가 있다. 무선구간 품질 지표로는 Download Packet Rate, Upload Packet Rate가 있고 호 관련 지표로는 호 성공률이 있다. 표 3은 WiBro 실시간 VoIP 서비스 품질지표 및 기준을 제시하였다.

[표 3] VoIP 서비스 품질지표 및 기준  
[Table 3] VoIP service quality indicators and standards

분류	지표명	기준	
호설정	설정 시간	< 3.99s	
	접속 성공률	≥ 90 %	
호절단	절단률	≤ 2.5%	
	접속 완료율	≥ 97.5%	
음성 품질	MOS	G.711	4.1~4.41
		G.729	3.92~4.07
		G.729A	3.7
		G.726	3.85~4.22
		G.728	3.61
	단대단 단방향 지연	S	< 150ms
		A	< 200ms
	지연 변이	S	< 10ms
		A	< 20ms
	정보 손실	S	< 1% PER
		A	< 1% PER

WiBro에서 VoIP 서비스의 품질지표는 호설정, 호절단, 음성품질로 구분, 특히 음성서비스의 경우 통화품질과 직접적으로 연관되는 지표들이다.

VoIP 서비스 품질지표 수립 근거로는 호 설정 및 호절단에 경우 WiMAX Forum에서 제시한 기준 및 정보통신서비스평가협의회 통계 데이터를 이용하여 기준을 제시하였다. MOS 값은 지뎃(G.7XX)코덱의 MOS 시험 결과를 반영하였다[11-13].

#### 4.2 음성스트리밍서비스 품질 지표

음성스트리밍서비스 역시 음성서비스와 마찬가지로 주 서비스되는 대상은 의료진과 환자의 대화에 사용된다. 또한 음성스트리밍서비스 품질지표도 음성서비스 품질지표와 유사하게 음성품질을 의미하는 MOS가 중요한 지표이다.

WiBro AoD 서비스 품질지표는 호 설정 및 호절단의 경우 앞의 VoIP 서비스에 비해 좀 더 완화된 수치로 정의할 수 있다. [표 4]는 WiBro 비실시간 음성스트리밍 서비스(AoD) 품질지표 및 기준을 제시하였다.

[표 4] AoD 서비스 품질지표 및 기준  
[Table 4] AoD service quality indicators and standards

분류	지표명	기준	
호설정	초기 지연	< 5s	
	접속 성공률	≥ 90 %	
호절단	절단률	≤ 2.5%	
	접속 완료율	≥ 97.5%	
음성 품질	MOS	G.711	4.1~4.41
		G.729	3.92~4.07
		G.729A	3.7
		G.726	3.85~4.22
		G.728	3.61
	지연 변이	A	< 2s
	정보 손실	A	< 1% PER

그러나 일단 스트리밍을 시작하게 되면 “손실되는 데이터의 양” 등에 대해서 실시간 서비스가 아니기 때문에 WiMAX의 SPWG에서 제시하는 요구조건과 AWG에서 명시한 서비스 제공 가이드라인을 준수하는 서비스 응답 시간 <5s(초기버퍼시간), 플로우 내에서의 지연변이 <2s, PER(정보손실) <1%의 기준을 반영하였다[11-13].

#### 4.3 영상서비스 품질 지표

영상서비스의 경우 의료 관련 교육 콘텐츠의 송·수신이나 화상진료 등에서 사용되는 영상 전화 서비스에 사용된다. 영상서비스의 측정은 주로 VOD 스트리밍과 영

상 전화 서비스 등이 있다. 서비스 지표로는 Blockiness, Blurriness, Jerkiness, 영상 파라미터 값들의 송신 영상 대비 열화 정도, FPS, 해상도가 있다.

네트워크 지표로는 One Way Delay, Jitter, Packet Loss, BPS가 있고, 무선구간 품질 지표로는 Download Packet Rate, Upload Packet Rate가 있다. 표 5은 WiBro 실시간 영상전화 서비스 품질지표 및 기준을 제시하였다.

[표 5] 영상전화 서비스 품질지표 및 기준  
[Table 5] video phone service, quality indicators and standards

분류	지표명	기준	
호설정	설정 시간	< 3.99s	
	접속 성공률	≥ 90 %	
호절단	절단률	≤ 2.5%	
	접속 완료율	≥ 97.5%	
영상 품질	립싱크 지연	< 100ms	
	정보 손실	S	< 1% PER
		A	< 1% PER
	단대단 단방향 지연	S	< 150ms
		A	< 420ms
	지연 변이	S	< 20ms
A		< 20ms	

영상서비스 품질지표 수립근거로는 WiMAX의 AWG에서 제시한 비디오 폰 서비스 제공 가이드라인을 반영하였고, AWG에서 지연변이에 대해서는 명시하지 않음으로, SPWG에서 명시한 지연변이 값을 반영하였다 [11-13].

#### 4.4 VoD 서비스 품질 지표

VoD 서비스의 경우 영상서비스와 마찬가지로 의료 관련 교육 콘텐츠의 송·수신이나 화상진료 등에서 사용되는 VoD 스트리밍 서비스에 사용되고, 서비스 지표와 네트워크 지표로는 위의 영상서비스 품질 지표를 참조한다. 표 6은 WiBro VoD 서비스 품질지표 및 기준을 제시하였다.

[표 6] VoD 서비스 품질지표 및 기준  
[Table 6] VoD service quality indicators and standards

분류	지표명	기준	
호설정	초기 지연	< 5s	
	접속 성공률	≥ 90 %	
호절단	절단률	≤ 2.5%	
	접속 완료율	≥ 97.5%	
영상 품질	정보 손실	S	< 0.5% PER
		A	< 2% PER
	지연 변이	S	< 2s
		A	< 2s

VoD 서비스 품질지표의 경우 현재 국제 표준화 기관에서 제시한 영상품질지표가 부재하기 때문에 본 논문에서는 공간적 품질과 시간적 품질로 나누어 지표를 제시하고, SPWG에서 명시한 무비스트리밍의 지연변이와 정보손실 값을 반영하였다.

VoD 서비스 품질지표는 호 설정 및 호 절단의 경우 AoD와 같이 VoIP 서비스에 비해 좀 더 완화된 수치로 정의할 수 있다. 음성 서비스와 차이점이려면 영상품질 지표 부분이 추가되어 정보 손실 및 지연 변이에 대한 기준을 정의한 것이다.

VoD 서비스 품질지표 수립 근거로는 호 설정이나 호 절단의 경우 앞서 지표에서 제시한 지표와 같이 제시하였고, 영상품질을 나타내는 정보 손실 량과 지연 변이는 각각 WiMAX Forum의 SPWG의 스트리밍 클래스 부분을 이용하여 최종 사용자 관점에서의 성능 기대 값을 정의하였다[11-13].

#### 4.5 데이터서비스 품질 지표

데이터 서비스는 의료 정보 교환 및 각종 일반적인 데이터를 송·수신 할 때 사용된다. 데이터 서비스는 TCP 통신과 PING을 대상으로 측정하게 된다. 서비스 지표로는 TCP Through put, PING RTT, PING Loss가 있고 무선구간 품질 지표로는 Download Packet Rate, Upload Packet Rate가 있으며 위치 정보로는 GpsOne 방식의 휴대폰 위치 정보가 있다. 표 7은 WiBro 실시간 데이터 서비스 품질지표 및 기준을 제시하였다.

[표 7] 실시간 데이터 서비스 품질지표 및 기준  
[Table 7] Real-time data service quality indicators and standards

분류	지표명	기준	
호설정	접속 성공률	≥ 90 %	
호절단	데이터 호 절단횟수(%)	≤ 2.5%	
	접속 완료율	≥ 97.5%	
품질	데이터 전송	50~85kbps	
		패킷 손실률	S+
	S		0(Zero)
	A		0(Zero)
	단대단 단방향 지연	S+	< 50ms
		S	< 150ms
A		< 200ms	

데이터 전송률은 전송 데이터 크기에 영향을 받는다. ‘03년도 영국 전기공학회(The Institution of Electrical Engineers, IEE) 컨퍼런스에 실린 영국 런던대학의 핸드 오프와 전송률간의 시뮬레이션 논문에서는 전달 망에 클래스별 품질을 보장하는 모델인 Diffserv(Differentiated

Service)을 적용하여 NS-2 시뮬레이션으로 시험하였다.

시험 결과를 참조하면 전송률은 패킷 에러율에 영향을 받고, 결국 전송률은 패킷 에러율에 의해 발생하는 패킷 손실률에 영향을 받는 것을 알 수 있다.

즉, 데이터 전송률은 패킷 에러율을 발생시키는 비트 에러율에 영향을 받고, 데이터 서비스 품질은 서비스 지역 내의 사용자 수에 영향을 받아서 사용자당 전송률이 감소된다.

수립 근거로는 WiMAX의 AWG에서 제시한 상호 작용형 데이터서비스 제공 가이드라인을 반영하였고, WiMAX의 SPWG에서 명시한 상호 작용형 데이터 서비스의 단대단 단방향 지연 요구사항을 반영하였다[11-13].

## 5. 결론

최근 유비쿼터스 시대가 점점 다가오며 미래의 의료기술의 하나인 u-Healthcare 서비스 또한 각광 받고 있다. 특히 스마트폰의 보급이 2,000만대를 넘어서고 그 외에도 각종 무선 이동통신 기기들의 사용이 증가하면서 무선 환경에서의 u-Healthcare 서비스를 제공하기 위해 모바일 브로드밴드 서비스인 WiBro를 중심으로 유선통신의 공간성과 이동성 제약을 극복하고 이동통신의 전송속도를 보완하기 위해 무선통신 서비스들의 사용자가 증가하고 있다.

또한 u-Healthcare 서비스 제공에 있어서 사용자의 체감 서비스 품질 보장을 위하여 현재 집중연구 되고 있는 기존의 유선 기반의 서비스 품질 관리 뿐만 아니라, 무선 기반의 서비스 품질 관리에 대한 필요성과 방안이 대두되고 있다.

본 논문은 무선서비스 사용자의 품질 보장 및 사용자 요구를 만족시키기 위한 방안으로 무선 환경을 고려한 WiBro 환경의 u-Healthcare 서비스를 위한 무선서비스 품질 측정 기준을 제시하였고, 관련연구로 WiBro와 무선 QoS 기술, 무선 품질 관리 기술 표준화, u-Healthcare에 대해 분석하였다. 이를 통해 품질측정 지표 및 기준 선정 근거를 도출하고, 품질 측정 및 평가 방안을 제시하였다. 평가 방안은 u-Healthcare 서비스를 제공할 수 있는 5가지 서비스로 음성 서비스, 음성스트리밍 서비스, 영상 서비스, VoD 서비스, 데이터 서비스로 각각 분류하여 품질 지표를 도출 하였다.

WiBro 환경의 u-Healthcare 무선서비스 품질지표 · 기준은 기초연구, 관련 표준화 기관(WiMAX 포럼, 3GPP, GSMA 등)에서 제시한 품질지표, 국내 · 외 사업자 사례를 통하여 조사된 품질지표를 기반으로 네트워크 관리

및 개선을 위한 지표를 제시하여 사업자의 품질개선 업무에 도움을 주고자 하였으며, 이는 향후 서비스 수준 요구조건(Service Level Requirement)에 활용할 수 있는 기초자료로 활용될 수 있다.

향후연구로는 본 논문에서 제안한 품질지표를 활용하여 u-Healthcare 가 실제 서비스 되는 WiBro에 대해 품질 측정을 수행할 수 있는 시스템을 개발할 예정이다.

## References

- [1] Song Taemin, Jang Sanghyeon, "u-Healthcare: Issue and Research Trends" Health and Welfare Forum 171, pp.70-86, 2011.1.
- [2] "Specifications for 2.3GHz band Portable Internet Service - Physical & Medium Access Control Layer", TTAK.KO -06.0082/R2, 2008.12.
- [3] Ji Kyeong yong, Kang chung gu, jo yong su, hong dae hyeong, yu seung hun, Kim mun gu, Kim seong cheol, Kim deok kyeong, Kang jun hyeong, "Understanding the Mobile Internet", Electronic Times, 2004.
- [4] Kim Beomhwan, "The mobile Internet research on the selection of the appropriate industry structure", a weekly technology trends, 1143, Institute for Information Technology Advancement, 2004.
- [5] Kim Jongtae, Park Sanghyeon, Youn Seungjun, Oh Myeongryun, Kim Sanguk, "The mobile Internet market, demand forecasting and policy implications of the Dynamic", Korea system dynamics research, 2004.
- [6] 3GPP TS 23.107, "QoS Concept and Architecture (Release 6)", V 6.4.0, March 2006.
- [7] GSMA PRD IR.43, "Typical Procedures for QoS Measurement Equipment", V 3.0.0, 2002.
- [8] Upkar Varshney(2003). Pervasive Healthcare, IEEE Communication, pp.138-140.
- [9] TTA, "Mobile WiMAX Overview of certification exams and procedures", TTA Journal, No.111, 2007.
- [10] TTA, TTAS.KO-06.0098, "Specifications for 2.3GHz band Portable Internet Service - Interoperability Test Specification", 2005.
- [11] WiMAX Forum, "Mobile WiMAX - Part II : A Comparative Analysis", May 2006.
- [12] AT&T, Lucent, Posdata and Telsima, "Revised Release 1.5 QoS Requirements", WiMAX Forum SPWG, August 2006.
- [13] Ju pan yu, son jung je, Lee Hyun Woo, "Trends WiBro and Mobile WiMAX standards," Journal of Information 25.4, pp.17, 2007.

---

**심재성(Jae-Sung Shim)**

[준회원]



- 2011년 5월 : 평생교육진흥원 컴퓨터공학 전공 (공학사)
- 2011년 8월 ~ 현재 : 경원대학교 IT 대학 전자계산학과 석사과정

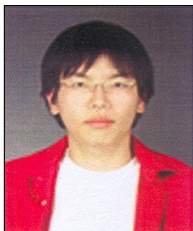
<관심분야>

통신이론, 의료정보 서비스, 네트워크 시큐리티

---

**윤성열(Sung-Yeol Yoon)**

[준회원]



- 2007년 2월 : 한국교육개발원 컴퓨터공학 전공 (공학사)
- 2009년 2월 : 경원대학교 IT 대학 전자계산학과 (공학석사)
- 2009년 3월 ~ 현재 : 경원대학교 IT 대학 전자계산학과 박사과정

<관심분야>

음성통신, 네트워크 시큐리티, 통신이론

---

**박석천(Seok-Cheon Park)**

[정회원]



- 1982년 8월 : 고려대학교 고려대학원 컴퓨터공학과 (공학석사)
- 1989년 8월 : 고려대학교 고려대학원 컴퓨터공학과 (공학박사)
- 1991년 7월 ~ 1992년 7월 : UC, Irvine Post Doc
- 1988년 3월 ~ 현재 : 경원대학교 컴퓨터공학과 정교수

<관심분야>

모바일 통신, 멀티미디어 통신, 네트워크 시큐리티