

이동전화 서비스 환경에서의 무선데이터 품질평가 방법에 관한 연구

김순용*, 김상영**, 황선명***

A Study of Wireless Data Quality Evaluation Method in Mobile Phone Service Environment

Soon Yong Kim *, Sang Young Kim **, Sun Myung Whang ***

요 약

최근 이동전화의 대중화로 이동전화 서비스를 제공받고자 하는 이동전화 인구는 폭발적으로 증가하고 있는 추세이다. 또한 CDMA와 같은 휴대용 단말기의 소형화와 경량화, 휴대용 전화를 통한 이동전화 서비스의 필요성이 증가함에 따라 이에 필요한 평가항목 개발과 시험환경 구축이 시급한 실정이다. 본 논문에서는 이에 이동전화 서비스 환경의 필수적인 단말기에 대한 시험원리에 대한 소개와 무선망상에서 사용되는 시험호인 무선데이터에 대한 전반적인 설명을 하면서 무선데이터를 이용한 품질평가 방법 형태에 대하여 현황과 앞으로의 전망에 대하여 알아보려고 한다.

Abstract

Recently, Mobile phone became a great member of people. It is increased an use of mobile phone a population. According to mobile phone service. Also a carrying along like CDMA terminal became a small size, a light weight. A phone increased in an environment mobile phone service. For the reason it is demand as necessary evaluation iterns development and test environment construct. In this thesis, mobile phone service an environment is necessary an test principal and interest. wireless network is used Wireless Data. To recommand a Wireless Data quality evaluation method and to look upon next generation.

▶ Keyword : quality evaluation, evaluation iterns

• 제1저자 : 김순용

• 접수일 : 2004.09.25, 심사완료일 : 2004.11.13

* 한국정보통신기술협회 책임연구원, ** 대전대학교 컴퓨터공학과 박사과정, *** 대전대학교 컴퓨터공학과 교수

1. 서론

전 세계적으로 정보통신 분야가 발전하면서 이동통신서비스 종류도 다양해지고, 이를 공급하는 이동통신사업자도 많아지고 있으며, 이를 이용하는 소비자도 급증하는 추세이다. 실제로 이를 이용하는 소비자는 각 이동통신사업자의 이동통신서비스 품질 수준을 알 방법이 없었으며, 주관적인 평가에 의존할 수 밖에 없다. 이에 따라 이동통신서비스 품질에 대한 불만 사례가 증가하고 있는 추세에 있다.[3]

따라서 기존의 품질평가시스템에 대한 품질보증 활동에 대한 신뢰성 연구를 할 필요가 있다. 기존의 품질평가항목은 소비자 불만사항을 고려한 평가항목이 부족하므로 체감 품질에 대한 평가항목 연구가 필요하다.

제안하고자 하는 평가방법에 대한 이해를 돕기 위해서 체감품질에 대한 평가방법으로 이동전화의 통화품질 향상, 서비스 개선 등에 대한 제시방법 등의 사례를 분석하고, 산업체의 기술개발에 활용할 수 있는 통화 품질 측정에 대해서 보다 신뢰성 있는 품질개선 연구를 할 필요가 있다.

II. 관련연구

2.1 국내의 품질평가제도 활동

캐나다의 품질보증 활동 중에 통신서비스 품질관련 규제는 명문화되어 있지 않으나 통신법상 규정된 CRTC 고유의 권한에 따른 형식으로 제도화되어 있다. CRTC의 서비스 품질 범주는 가설, 고장수리, 불만처리, 시내전화서비스, 장거리전화서비스, 교환원서비스, 전화번호 안내서비스 등 7가지로 구분되어 있다. 사업자별로 CRTC가 정한 7개 범주에 따라 실적을 보고하고 있으며, 목표치 이하로 떨어진 항목에 대해서는 원인분석 및 개선 계획안을 분기보고서 제출하고 있다. 사업자별로 품질 측정 항목을 정하고 이에 도달하지 못할 경우 보상기준에 대해 제안하고 있다.

일본의 전기통신 관련 품질제도는 대체로 우리나라와 비슷하며, 서비스 품질기준치는 법적으로 정하여져 있다. 품질기준치는 접속품질(접속 완료도, 접속신속도), 안정품질(접속성능, 고장률 전송성능 및 품질), 전송품질(정보의 정확성, 정보의 효율성)로 구분된다. 품질결과 보고는 비공개이며, 서비스 품질 보상제도는 사업자별로 개별적으로 시행하고 있다.

한국의 품질보증 활동은 정보통신부의 정보통신서비스 품질평가제도에서 시작하였다.[2] 정보통신 서비스 시스템 품질평가 항목으로는 시스템 품질측정의 방법, 측정대상, 평가지표, 유선전화 분야(시내전화, 시외전화, 국제전화)와 이동전화분야, 시스템별 측정지표(유선전화, 이동전화), 검증방법 등으로 나뉘어 품질을 평가하고 있다. 평가 대상으로는 유선전화(한국통신), 이동전화(SK텔레콤, KTF, LG텔레콤)등이다. 평가 지표로는 이동전화의 경우 음성통화, 무선데이터로 구분한다. 무선데이터에서는 접속성공률, 전송 완료율 항목이다.[1]

2.2 평가방법 해결방안

정부에서는 선진국과 같이 ISO 9000 품질보증 활동을 업무에 두고 기존모델을 지속적으로 개선해 오고 있으나, 아직도 품질 요구사항을 만족하기에는 부족함이 많다.[4,5]

품질개선에 중요한 지역선정, 평가항목, 평가기준은 예전 방식대로 수행하고 있다.[6] 정작 품질의 정도가 고 품질로 가는 현 시점에서는 소비자의 불만이 많은데도 불구하고 품질 수준이 양호하다는 내부적인 판단에 의해 품질 요구사항으로 받아 드리지 않아 그 실효를 얻지 못하고 있다.

본 논문에서는 평가방법을 개선하기 위해 기존의 품질평가시스템의 신뢰성 연구를 하고자 한다. 첫째, 평가항목의 적합성 연구를 한다. 소비자의 불만사항을 조사하여 기존의 평가항목에 문제점은 없는지 분석한다. 둘째, 지역선정에 대한 객관적인 측정 정도를 확인한다. 우리나라 지역별로 인구밀도와 지역특성을 분석한다. 셋째, 평가결과의 정확성을 확인한다. 이동전화 사업자의 체감 통화품질의 품질에 대한 평가를 분석하여 이용자가 느끼는 체감품질의 차이점을 분석한다.

2.3 기존 품질평가 방법의 문제점

측정대상 지역은 인구밀도가 높은 지역을 우선 배정하고, 시골지역이 있는 일부 중소도시는 시군지역과 병행하고 있으나, CDMA 2000 1x 가능지역으로 한정되어 있다.

측정가능 지역은 총 191개 지역으로 100% 가능 지역은

80 - 84개 지역, 80% 이상 가능 지역은 19 - 28개 지역, 기타 79 - 92개는 80% 미만 지역으로 구분하고 있으나, 사업자 공통 선정구간이다.

평가항목에 있어서는 '문자 전송 속도가 느리다고 느낀 적이 있다'에 대한 불편경험정도는 상대적으로 가장 높은 것으로 나타나고 있는데, 현재 국내 실정은 접속성공률, 전송완료율만 평가항목으로 하고 있으며, 전송속도에 대한 부문은 고려되어 있지 않다.

III. 이용자 체감통화품질 평가방법의 제안모델

CDMA 이동통신 사업자에 의하여 제공되고 있는 이동전화 서비스 분야를 정보통신 전 분야로 확장 하고자 체감통화품질 서비스를 자동으로 생성하기 위한 모델을 제안한다.

3.1 체감통화품질 평가방법 주요 결정사항

정의 1 휴대폰 종류 선정 : 무선데이터 품질시험용 (cdma 2000 1x)

정의 2 시험항목 선정 : 접속성공률, 전송완료율, 전송속도

정의 3 시험장비 선정 : Dr.Rainbow

정의 4 평가 방법 : 각 시험항목별 5등급 방식 평가

정의 5 시험지역 : 샘플링에 의한 선정된 지역(전국 191개 지상도로(서울특별시, 수도권, 광역시, 중소도시, 시군지역))

정의 6 시험 데이터 : 2003년 4월 ~ 6월(무선데이터 28개 지역) 자료 활용

3.2 품질측정 시나리오

측정지역은 지상도로만을 대상으로 cdma 2000 1x 지역을 대상으로 한다. 측정방법은 시험장비에서 자동으로 무선데이터 시험 호(Test Call)을 발생시켜 가면서 휴대폰을 통한 인터넷 접속과 인터넷 접속 후 파일을 전송받도록 하는

방식으로 시험을 실시한다. 이렇게 얻어진 지역별 측정데이터를 분석하여 그 지역의 평가항목별 측정치를 산출하고, 이 측정치가 그 지역의 서비스 품질을 나타낸다.

3.2.1 시험대상 정의

본 시험평가는 휴대폰을 통한 멀티미디어 서비스를 무선데이터(PC-휴대폰 연결, 일반 인터넷 사용)를 이용, 측정이 용이하고, 가입자와 기지국간 무선상의 품질을 대표할 수 있는 무선데이터를 평가대상으로 선정하였다.

3.2.2 시험항목 추출

무선데이터 시험 호는 이동전화를 이용하여 각 사업자가 운용하는 망과 FTP 서버로 접속하여 데이터를 수신하는 Mobile to FTP (MS Windows OS의 전화접속 네트워크 FTP 서버)호이며, 가입자들이 느끼는 체감 품질을 측정 대상으로 한다.

정의 1 접속성공률

접속성공률은 접속 시도 호 중 접속이 완료된 비율이다.
 $\text{접속성공률}(\%) = (\text{접속성공호 수} / \text{접속시도호 수}) \times 100$. 접속성공호는 접속시간(25초) 이내에 인터넷에 접속 성공 호이다. 양호/미흡 판정기준은 90.00%로 구분한다.

정의 2 전송완료율

접속성공호 중 파일 Download 명령(Get Command) 후 일정한 시간(80초) 이내에 300KB 파일을 전송 완료한 비율이다. $\text{접속완료율}(\%) = (\text{전송완료호 수} / \text{접속시도호 수}) \times 100$. 전송완료호는 전송시도호에서 불량호(단절호, 펜딩호, Timeout호)를 제외한 호에 한하며, 이는 80초 이내에 정해진 크기(300KB)의 파일 전송을 완료한 호이다. 단절호는 80초 이내에 호가 단절인 경우이다. 펜딩호는 30초 동안 전송속도 5Kbps이하를 유지한 호이다. 양호/미흡 판정기준은 97.50%로 구분한다.

정의 3 전송속도

전송성공호 중 파일 Download 명령(Get Command) 후 300KB 파일을 Down load 받는 속도이다. $\text{평균전송속도}(\text{kbps}) = \text{전송량} / \text{전송속도}$. 양호/미흡 판정기준은 90 kbps로 구분한다.

2.2.3 시험조건 설정

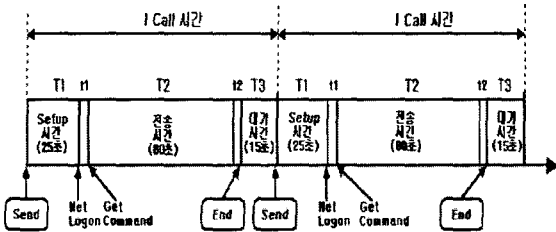


그림 1 무선데이터 호 처리 절차(정상호)
Fig 1 Call process of wireless data

정의 1 호별 시험조건

각 호의 시험조건은 동일하며, 호별 시간배정 조건은 아래와 같다.

- 1 Call 시간(1 Call Cycle, 가변) : 최대 120초(t1, t2 제외)
 - T1 시간 + t1 시간 + T2 시간 + t2 시간 + T3 시간
- Setup 시간 : 최대 25초(호별 가변)
 - T1 시간(ATDT부터 Net Logon까지의 시간)
- 전송 시간 : 최대 80초(호별 가변)
 - T2 시간(Get Command 이후 데이터 수신 완료 시간)
- 대기 시간 : 최소 15초
 - T3 시간(측정 장비와 휴대폰간 시험준비 시간)

정의 2 데이터 저장

시험장비에 시험결과와 분석을 위해 아래의 로그 마스크(RSSI, Ec/Io, FER, CAI, GPS, Frame Info, RLP Statistics 메시지 등)를 부여하여 시험한다.

2.2.4 시험환경 구성

정의 1 측정차량 환경 : 각 사업자의 휴대폰기를 접속한 시험장비 장착

정의 2 시험 호 환경 : 노트북 PC에서 인터넷에 먼저 접속한 후, 각 사업자의 FTP 서버로 접속하여 300kB 데이터를 수신할 수 있는 시험환경 구축

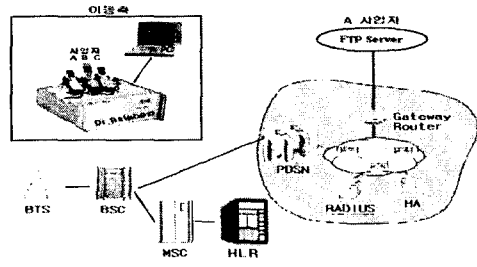


그림 2 품질 시험환경 구성도
Fig 2 Configuration of quality test environment

정의 3 시험장비 : 이동전화(휴대전화기 제어용) 시험 장비

시험 도중 장비나 휴대폰, 차량 전원 등에 문제가 생기는 경우에는 시험을 중지하고, 재측정한다. 시험조건은 그림 1 과 같이 사업자 별로 동일하게 운용하고, 시험기간 동안 지역에 관계없이 일정하게 유지하도록 한다.

2.2.5 시험용 단말기 선정

각 사업자별로 시험용 단말기는 휴대전화기 총 3대가 투입되어 시험에 사용되었다.

2.2.6 시험장비 요구사항

정의 1 단말 접속 수량

- 총 5대의 휴대전화기 접속 가능

정의 2 (시험 전) 시험조건 설정

- 전송용 시험 파일 지정(300KB 크기)
- 호별 정해진 시험조건을 설정
- 정해진 시험 호 횟수 설정(1회당 40호)
- 호 시험결과에 대한 판정기준 설정

정의 3 (시험 중) 호 제어 및 호 통계기능

- 자동적으로 정해진 호 횟수만큼 시험을 자동 실시하고, 종료
- 호별과 단말기별 호 처리 과정 및 단말기 상태 표시
- 호별 시험결과 표시 및 기록
- 호 통계 표시 및 파일 기록
- GPS를 통한 위치 표시 및 기록
- 무선 환경 파라미터 표시 및 저장
- Packet Message 수집 및 표시
- 지도상에 파라미터값의 변화를 실시간으로 표시(무선 관련 파라메타 동시 지원)

정의 4 (시험 후) 호 통계 분석 및 평가 기능

- 측정 결과 파일 분석기능 : 별도 분석도구를 이용한 이동측 데이터 파일 종합분석 및 호별 분석, 평가 가능 보유
- 평가결과를 메시지, 테이블, 그래프, 지도로 분석 지원

2.2.7 시험방법 점검사항

정의 1 시험장비에 정해진 시험조건을 입력하여 운용

정의 2 휴대전화 안테나는 뽑은 상태에서 시험차량 거치대에 고정하여 시험

정의 3 측정대상 지역별로 먼저 측정 호수와 측정횟수를 배정하고, 지역별 지도상에서 시험경로를 선정한 후, 가능한 시험경로에 맞도록 시험차량 운행

정의 4 측정은 가능한 호 종류별로 40호 단위로 자동 시험함. 단, 도로 측정시 측정 구간이 종료되는 경우에는 시험 도중 수동 종료

정의 5 시험장비에 접속된 GPS는 항상 운용하여 차량 위치 자동기록

정의 6 시험장비를 3회 이상 측정 이후 장비를 일정 시간 동안 Power-Off하여 reset 실시

정의 7 시험 도중에는 시험장비와 휴대전화간 동작상태를 면밀히 관찰하여 서비스 품질 상태와 장비의 비정상 동작상태에 대한 판단을 계속하여 실시한다. 만약 장비나 휴대전화기의 문제라고 판단되는 경우 재측정 실시한다.

4.1 시험지역

이번 시험에서는 전국 28개 지역에 대하여 사업자별 총 10,320호를 시험하였다. 이동전화 최번시간(18:00 ~ 20:00)에는 최소한 1회(사업자별 40호) 이상 각 지역에서 측정된 자료이다.

4.2 데이터 분석

시험장비 제조업체가 제공한 데이터 분석 도구를 이용하여 현장 측정 데이터 파일을 분석하고, 이 결과를 이용하여 호별 판정하였다.

호별 판정은 앞에서 기술한 시험조건을 기준으로 하였으며, 호별 판정조건은 다음과 같다.

- 접속 실패 : 25초 이내에 ATDT부터 Net Logon 까지 연결이 안 되는 경우
- 호 단절 : 전송시간 도중 호 단절(Call Drop)이 발생하는 경우
- 펜딩 판정 : 데이터가 30초간 5Kbps 이하의 속도로 유지되는 경우
- Timeout 판정 : 80초 동안 데이터 수신이 완료되지 못한 경우

제안된 시험자료는 하나의 측정 지역에서 가능한 여러 시간 측정하고, 이 측정결과를 합산하여 평가항목별로 그 지역의 평가결과 데이터를 산출한 자료이다.

4.3 시험결과

제안된 모델에서 접속성공률은 전체 28개 지역에서 모든 사업자가 모두 양호 판정을 받았다. 판정기준은 90.00%이나, 실제로는 전체 평균이 99.7%으로 측정되어 평가기준보다 매우 높은 수준으로 평가되었다.

4.4 평가방법 개선결과

표 1. 무선데이터 평가 결과
Table 1 Evaluation results of wireless data

평가방법	사업자	평가항목	양호 지역수	미흡 지역수
기존방식	A	접속성공률	28	0
		전송완료률	28	0
		전송속도	-	-
	B	접속성공률	28	0
		전송완료률	28	0
		전송속도	-	-

IV. 제안모델을 이용한 평가방법의 결과

품질 시험지역은 지상도로이며, 시험 범위는 서울특별시 를 포함한 광역시, 수도권, 중소도시이며, 도로(고속도로, 국도)는 시험 지역에서 제외되었다.

제안방식	C	접속성공률	28	0
		전송완료률	26	2
		전송속도	-	-
	A	접속성공률	28	0
		전송완료률	28	0
		전송속도	28	0
	B	접속성공률	28	0
		전송완료률	28	0
		전송속도	28	0
C	접속성공률	28	0	
	전송완료률	26	2	
	전송속도	26	2	

측정결과는 평가항목에 있어서 28개 지역 모두 접속성공률, 전송완료률에서는 기존의 평가방법과 동일한 결과를 초래하였다. 새로운 평가항목 전송속도에서는 A,B사는 28개 전지역이 양호로 판정되었으나, C사의 경우에는 26개 지역은 양호로 판정되고 2개 지역에서 미흡지역이 발생하였다. 이는 제안된 평가방법이 기존의 평가방법보다 우수하다는 결과를 낳았다.

측정결과에 대한 판정기준은 기존의 방식대로 접속성공률 90.0% 이상, 전송완료률 97.5% 이상인 경우는 양호로 하였으며, 미달인 경우는 미흡으로 판정하였다.

V. 결 론

최근 관심이 고조되는 휴대용 단말기와 무선망상의 무선 데이터 시뮬호에 대하여 알아보았으며 무선데이터를 이용한 품질평가 방법에 대하여 알아보았다.

이동전화 통화품질 측정을 위한 평가항목의 적합성을 정의하기 위해서 전국을 대상으로 전송속도 평가항목을 추가했다. 이해를 돕기 위해, 무선데이터 지표는 기존의 접속성공률, 전송완료률 평가항목에다 전송속도를 포함하여 실험했다. 적용한 결과 기존의 평가방법에서 나타나지 않았던 품질개선 지역이 나타났다.

제안된 평가방법은 한층 더 품질의 정확성을 판단하는 시스템으로 개선되었다. 소비자 단체에 접수된 불만사항을 줄일 수 있었다. 이용자 체감품질에 대한 전반적인 만족도

등이 포함되는 장점이 있었다. 또한 이용자 체감품질 검증을 위한 평가방법에서 평가등급을 개선함으로써 정부나 소비자단체로부터 신뢰성을 회복할 수 있는 기회가 부여 되었다.

앞으로, 이동전화 전 분야에 평가항목을 적용할 수 있는 표준화 연구가 필요하다. 기존의 CDMA 방식을 필두로 WCDMA, 인터넷전화, 텔레매틱스, 휴대인터넷 부문 등에서도 이동사업자의 자발적인 서비스 품질개선 노력이 필요하다.

참고문헌

- [1] 김순용, 황선명, 모바일 폰 음성 통화품질 서비스 품질평가, 2004 소프트웨어공학 합동 워크샵, 2004. 8.
- [2] 정보통신서비스 품질평가에 관한 사업 결과 보고서, 한국정보통신기술협회, 정보통신부, p15-42, 2003.12.
- [3] 이동전화 품질평가 조사 결과 최종보고서, 정보통신서비스 품질평가협의회, 소비자 단체., p3-p11, 2003. 12.
- [4] 이용수, 이기영, 이동 컴퓨팅 환경에서의 WAP 서비스에 관한 연구, 한국컴퓨터정보학회 논문지, 5권3호, 2000. 9. pp 47-50.
- [5] 이기영, 노경택, Mobile GIS를 위한 클라이언트 인터페이스의 설계 및 구현, 한국컴퓨터정보학회 논문지, 제권4호, 2002. 12. pp 17-23.
- [6] T. S. Rappaport, Wireless Communications : Principles and Practice, Prentice Hall Inc., 1996

저 자 소 개



김 순 용
서울산업대학교 전자계산학과 학사
대전대학교 컴퓨터공학과 공학석사
대전대학교 컴퓨터공학과 박사과정
한국정보통신기술협회 책임연구원
한국정보통신기술협회 마케팅전략팀
팀장
<관심분야> 품질평가, 품질메트릭스



김 상 영
대전대학교 컴퓨터공학과 학사
대전대학교 컴퓨터공학과 공학석사
대전대학교 컴퓨터공학과 박사과정
<관심분야> 재사용, CBD,
품질메트릭스 테스트 방법론



황 선 명
중앙대학교 전자계산학과 학사
중앙대학교 전자계산학과 이학석사
중앙대학교 전자계산학과 이학박사
한국 S/W프로세스 심사인협회 이사
한국정보처리학회논문지 편집위원
ISO/IEC JTC7/WG10 한국운영
위원한국정보통신기술협회 TTA
특별위원대전대학교 컴퓨터공학과
교수
<관심분야> 소프트웨어 프로세스 모델,
품질 메트릭스, 소프트웨어공학 표
준화, 컴포넌트 품질측정, 테스트방
법론