

포털을 이용한 와이브로와 유선인터넷 응답속도 비교에 관한 연구

류귀열¹

¹서경대학교 컴퓨터과학과

접수 2012년 10월 17일, 수정 2012년 11월 26일, 게재확정 2012년 12월 4일

요약

본 연구는 이용자 관점에서 유선인터넷 응답속도와 와이브로 응답속도의 비교에 관한 연구로서, 6개 포털 사이트를 이용하여 실증적으로 수행되었다. 동일한 장소에서 와이브로 신호세기의 모든 등급을 수신하기 어려워 수신가능한 1~3등급만 비교하였다. 실험 시기는 2010년 11월 8일에서 2011년 5월 18일이며 유선인터넷은 446회 와이브로는 420회 측정하였다. 유선인터넷 응답속도는 와이브로 1~3등급의 응답속도에 유의하게 빨랐으나 와이브로 1~3등급 간의 응답속도는 차이가 나지 않았다. 유선인터넷은 평균적으로 와이브로 1등급에 비해 5.05배, 와이브로 2등급에 비해 4.20배, 와이브로 3등급에 비해 4.14배 빨랐다. 이 후 와이브로 4~5등급의 응답속도를 비교하는 것을 포함하여 응답속도를 높이는 방법 등에 관한 지속적인 연구가 필요하다.

주요용어: 무선인터넷, 와이브로, 유선인터넷, 응답속도.

1. 서론

우리나라에서 유선인터넷은 1982년 서울대와 한국전자기술연구소와의 시범망을 구축함으로써 시작되었다. 이 때부터 학술용으로 인터넷 네트워크를 이용하기 시작하였으며, 1986년에는 IP (internet protocol) 배정을 시작하였으며, 국가도메인인.kr을 도입하였다. 1994년에는 마우스만으로 정보를 접속할 수 있으면서 멀티미디어 기능을 가지는 브라우저인 네스케이프가 나오면서 일반 이용자들이 사용하기 시작하여 급속도로 확산되기 시작하였다. 우리나라에서도 1994년에는 상용 ISP (internet service provider)인 한국통신, 데이콤, 아이넷 등이 텍스트 기반의 인터넷서비스를 제공하기 시작하였다. 1999년에는 하나로통신이 전화선에 주파수 대역을 나누어, 높은 주파수 대역에 데이터 서비스를 하고, 다운로드를 빠르게, 업로드는 늦게 제공하는 ADSL (asymmetric digital subscriber line) 서비스를 시작하였다. 이 때부터 우리나라는 인터넷에 집중 투자하여 전송속도도 빠르게 높이고 인터넷 네트워크도 빨리 확장시켜 나갔다. Korea Internet & Security Agency (2011)에 의하면 2001년 다운로드 속도가 1 Mbps (mbyte per second)를 넘는 초고속망 네트워크에서 세계 1위를 차지하였고, 인터넷 이용자가 2,000만명을 돌파하였다. 이 후 진보된 기술인 VDSL (very high-bit rate digital subscriber line), FTTH (fiber to the home), LAN (local area network) 등으로 발전하여 우리나라는 인터넷분야에서 세계에서도 유래를 찾아 볼 수 없을 정도로 빠르게 성장해 왔다.

무선인터넷은 1996년 1월부터 이동전화 망으로 IS-95A 서비스를 14.4~64Kbps 속도로 제공하면서 시작되었다. 저속이기 때문에 단문 메시지 서비스 등 텍스트기반 무선인터넷 만을 제공하였다. 이 후

¹ (136-704) 서울시 성북구 정릉동 산16-1, 서경대학교 컴퓨터과학과, 부교수. E-mail: gyryu@skuniv.ac.kr

패킷교환 방식으로 코드분할 다중접속 방식인 CDMA (code division multiple access) 2000 1X가 제공되면서 그래픽기반의 무선인터넷 서비스를 시작하였다. 2002년 1월부터 퀄컴이 개발한 CDMA 기반 무선 데이터통신 기술인 EV-DO (evolution data optimized) 방식의 무선인터넷 서비스로 발전하여 데이터 서비스가 제공하였으나 낮은 전송속도, 높은 요금, 무선인터넷 망의 폐쇄성, 무선인터넷 콘텐츠 부족 등의 이유로 활성화되지 않았다. 이동통신사들은 속도 문제를 해결하기 위해 초고속 무선인터넷 서비스인 Wireless Broadband Internet인 와이브로 (WiBro)를 2006년 6월부터, HSDPA (high speed downlink packet access)를 2007년 3월부터 제공하기 시작하였다. 우리나라에서도 Kim (2008) 등과 같이 무선인터넷에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

초고속 무선인터넷 서비스를 제공하는 네트워크 중 하나인 와이브로는 우리나라에서 개발하여 보급되고 있으며, 국제적으로는 Mobile WiMax라 불리고 있다. 이는 초고속 무선인터넷 서비스를 제공하면서 무선랜의 이동성 제약을 극복하는 기지국간 이동을 제공하며 100Km/h이상의 속도에서도 사용할 수 있는 서비스이다. 이동전화 무선인터넷 네트워크보다 높은 전송속도를 확보할 수 있어 보다 저렴하게 무선인터넷 서비스를 이용할 수 있는 무선통신망이다. 와이브로는 가입자당 약 1Mbps의 전송속도를 제공하며, 노트북, PMP (portable multimedia player), PDA (personal digital assistants) 등 다양한 단말기를 이용하여 무선인터넷을 이용할 수 있는 서비스이다. KT와 SKT가 2006년 6월 서울지역에서 와이브로 서비스를 시작하였다. KT는 2008년 10월 수도권 주요 도시지역으로 확대하였으며, 2011년 2월에는 와이브로 전국망을 구축하였다. 와이브로는 새로운 기지국을 건설해야 하므로, 기존의 이동통신망을 이용하는 기술보다 투자비가 높아 음영지역을 없애는 데 많은 시간과 비용이 소요된다. Ryu (2011)는 초고속 무선인터넷에서 사용되는 단말기를 폰형과 모뎀형으로 나누고 이용장소에 따른 선호 콘텐츠를 연구하였다.

본 논문은 유선인터넷과 와이브로 서비스에 대해 이용자 관점에서의 응답속도 비교에 관한 연구이다. 실제 환경에서의 측정을 위해 네이버, 다음, 구글, 파란, 네이트, 야후 등 우리나라 6개 포털사이트로부터 응답속도를 측정하였다. 응답속도는 인터넷 이용자 만족에 매우 중요한 요인이다. 초고속 무선인터넷인 와이브로 응답속도가 세계에서 최고 수준을 자랑하고 있는 초고속 유선인터넷 속도와 비교함으로써, 절대적인 속도 뿐 만 아니라 상대적인 속도도 평가할 수 있다. 이는 유, 무선인터넷의 경쟁을 우발하여 속도향상의 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

2. 응답시간에 관한 선행연구

HTTP (hypertext transfer protocol) 프로토콜은 FTP (file transfer protocol)에서의 파일전송의 비효율성을 줄이기 위해 제안된 것으로 지금은 인터넷에서 사용되고 있는 프로토콜이다. HTTP에서는 클라이언트와 서버의 채널을 열기 위해 RTT (round-trip time) 시간이 소요된다. 이는 클라이언트가 서버에 채널을 요청 (TCP syn)하는 데 소요되는 시간 $0.5RTT$ 와, 서버가 클라이언트에게 채널을 열어 (TCP syn+ack)주는 데 소요되는 시간 $0.5RTT$ 이다. 채널이 열리면 클라이언트가 서버에 데이터를 요청하는데 소요되는 시간은 $0.5RTT$ 가 된다. 그 이후 요청한 데이터를 수신하게 된다. HTTP에서 데이터를 전송하는 프로토콜은 그림은 Figure 2.1에 나와 있다.

Touch 등 (1996)은 HTTP 접근을 위해 사용되는 TCP 접속을 사용하는 효과를 측정하였다. Lee (2002)은 무선인터넷 환경에서 HTTP over SCTP의 평균 응답시간을 측정하였으며, TCP의 성능 향상 대안 중의 하나인 T-TCP의 시간특성이 TCP 보다 우수함을 보였으며, Lee (2008)은 무선인터넷 환경에서 HTTP over SCTP의 평균 응답시간을 측정하였다. Jeong과 Yoon (2005)는 와이브로 시스템에서 TCP 트래픽의 파라미터 간의 관계를 시뮬레이션을 통해서 분석했다. Ryu (2012)는 와이브로 신호세기에 따르는 응답속도를 측정하였다. 이외에도 Kim과 Yoo (2006)은 실시간 인터넷 동영상 전송을

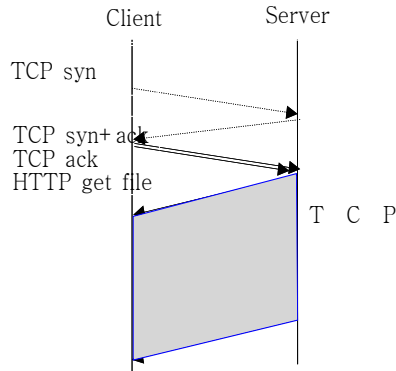


Figure 2.1 Protocol of data transmission in HTTP

위한 효율적인 패킷화 기법을 발표하였으며, Ko와 Kang (2004)는 실시간 음성을 전송하기 위한 효율적인 패킷을 설계하는 방법을 발표하였다.

3. 연구설계

본 연구의 목적은 유선인터넷과 와이브로의 응답속도를 비교하는 것이다. 이는 제반 환경이 동일한 상황에서 유선인터넷과 와이브로의 전송속도가 차이가 나는 것을 연구해야 하므로 환경요소를 제어하는 것이 중요하다. 동일한 환경에서 실험을 하기 위해 같은 시간, 같은 장소에서 유선인터넷과 와이브로 응답속도를 측정하였으며, 실험실에서 테스트하는 수준을 벗어나기 위해 일반 사용자들이 사용하는 환경 하에서 실험을 실시하였다. 유선인터넷과 응답속도 비교를 위해 경기도 분당의 집에서 실험을 실시하였으며 와이브로 중계기까지 거리는 약 200m이다. 유선인터넷 서비스는 가장 많이 사용하고 있는 인터넷 서비스 중의 하나인 KT의 ADSL 라이트를 사용하였다. NIA (2012)는 KT의 ADSL 라이트의 속도는 최고속도 50 Mbps이며, 최저속도 1~5 Mbps를 보장한다고 하였다. 유선인터넷 응답속도를 측정하기 위해 사용된 데스크탑 PC의 사양으로 CPU는 인텔 2.33GHz, 메인메모리는 1.99Gbyte, OS는 Windows XP이다. 와이브로 응답속도를 측정하기 위해 노트북 컴퓨터를 이용하였으며, 노트북 PC의 사양은 PC의 사양과 유사하게 CPU는 셀러론 1.60GHz, 메인메모리는 1.2Gbyte, OS는 Windows XP이다. CPU의 처리속도는 데스크탑 PC에서는 초당 2.33Gbit와 노트북 PC에서는 초당 1.6Gbit를 처리할 수 있다. 포털의 페이지 사이즈는 최대 몇 mbyte이므로 1mbyte의 PC와 노트북 PC의 처리속도 차이는 0.00157초이고 측정단위는 소수점 이하 두 자리로 측정하였으므로 CPU의 처리속도에 따라 응답시간 차이가 나지 않는다. 메인메모리 역시 두 컴퓨터가 1Gbyte가 넘기 때문에 충분한 공간을 가지고 있어 응답속도에 영향을 주지 않는다. 그럼에도 불구하고 메모리 공간 확보와 다른 프로그램의 영향을 받지 않기 위해 부팅 후 실험을 실시하였다. 본 실험에서 사용하는 브라우저는 응답시간 측정 도구를 사용하기 위해 네스케이프 사에서 개발한 Firefox를 사용하였으며, 응답시간 측정은 Firebug에서 제공하는 네트워크 모니터링 도구를 사용하였다. Figure 3.1은 Firebug가 응답속도를 측정하는 화면이다.

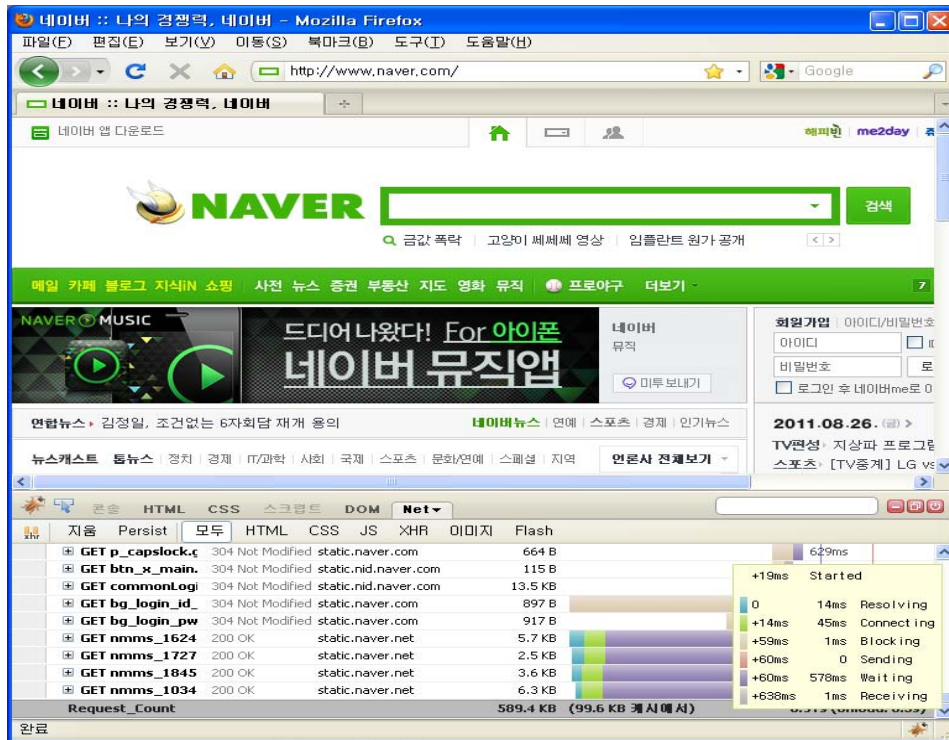


Figure 3.1 Response time using Firebug

응답속도의 측정대상이 되는 사이트는 우리나라에서 많이 사용하는 포털인 네이버, 다음, 구글, 파란, 네이트, 야후 등 6개 포털의 첫 번째 페이지로 하였으며, 접속순서는 순서가 주는 오차를 없애기 위해 랜덤하게 정했다. 신호세기는 KT 와이브로에서 제공하는 신호세기인 5등급 신호세기를 이용하였다. 수신세기가 0%~20%는 Level 1, 20%~40%는 Level 2, 40%~60%는 Level 3, 60%~80%는 Level 4, 80%~100%는 Level 5로 표시되고 있다. Figure 3.2는 와이브로 신호세기는 보여준다.



Figure 3.2 Signal intensity of Wibro

유선인터넷 응답속도를 측정하는 동일한 시간과 동일한 장소에서 와이브로의 응답속도를 측정하였는데, 와이브로 신호세기는 1~3등급이었으며 이유는 동일한 장소에서 4, 5등급의 신호세기는 수신되지 않았다. 실험 시기는 2010년 11월 8일에서 2011년 5월 18일 사이 70일 동안 유선인터넷은 반복측정을 통해 446회 측정하였으며, 와이브로는 1~3등급의 각 세기에서 2회 반복 측정하여 420회 측정하였다.

4. 연구 결과

본 실험에서 조사 데이터의 수준은 Wired internet과 WiBro level 1, WiBro level 2, WiBro level 3 등 4개이며, 조사 대상 사이트는 네이버, 다음, 구글, 파란, 네이트, 야후 등 6개 이다. Table 4.1은 수준별, 사이트별 평균과 표준편차를 보여 주고 있다. Naver는 네이버로부터 수신한 Kbyte로 측정된 데이터 양이며, Naver time은 Naver로부터의 응답시간이며, 나머지 5개 사이트의 데이터도 동일한 형태이다. 자료를 보면 동일한 시간에 같은 사이트에 접속하더라도 매체에 따라 수신받는 데이터양이 다르고, 그에 따라 응답시간도 다름을 알 수 있다. 대체적으로 수신 데이터양은 네이버가 가장 많고, 다음, 네이트, 야후, 파란, 구글 순이다.

Table 4.1 Means and standard deviations of experiments (unit: Kbyte, second)

	Wired internet		WiBro level 1		WiBro level 2		WiBro level 3	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Naver	318.98	90.89	241.23	249.29	199.13	110.73	223.59	130.09
Naver time	3.42	9.74	4.78	1.28	4.34	0.86	4.29	0.70
Daum	337.20	90.12	64.87	11.47	72.97	39.66	68.28	28.73
Daum time	2.34	1.13	3.61	1.22	3.21	0.40	3.17	0.42
Google	11.83	8.12	7.94	2.99	7.98	3.94	8.23	4.63
Google time	0.29	0.22	1.93	4.71	1.45	1.27	1.37	0.73
Paran	83.32	18.29	40.82	18.86	46.29	42.19	44.37	34.51
Paran time	1.29	0.66	2.66	1.12	2.45	0.62	2.41	0.58
Nate	229.96	79.91	153.57	87.35	164.23	108.63	149.85	99.37
Nate time	2.08	1.89	4.76	0.84	4.64	1.34	4.44	0.91
Yahoo	286.21	362.55	91.41	53.94	112.28	100.46	114.88	85.31
Yahoo time	2.37	1.26	4.97	1.60	4.81	1.15	4.63	0.69

응답속도를 비교하기 위해서는 동일한 기준을 적용하여야 하므로 Kbyte 당 응답속도를 이용하여 비교하여야 한다. Table 4.2는 사이트별 수준별 Kbyte 당 응답속도를 나타내고 있다. 네이트를 제외한 5개 사이트에서 평균 응답속도는 Wired internet이 가장 빠르고, 두 번째로 WiBro level 3, 세 번째로 WiBro level 2, 네 번째로 WiBro level 1의 순서를 보이고 있다. Nate에서는 Wired internet, WiBro level 2, WiBro level 1, WiBro level 3의 순으로 응답속도가 빨랐다.

Table 4.2 Means and standard deviations of response time per Kbyte (unit: milisecond)

	Wired internet		WiBro level 1		WiBro level 2		WiBro level 3	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Naver	13.97	54.23	29.71	18.53	28.16	13.93	25.01	12.24
Daum	8.20	9.57	57.71	27.15	48.81	11.01	49.39	9.53
Google	29.19	22.02	265.74	757.66	185.40	106.18	175.94	74.54
Paran	16.74	14.73	67.49	23.11	60.33	14.28	60.59	14.90
Nate	13.44	38.63	44.75	28.14	41.39	26.02	45.08	32.32
Yahoo	13.87	17.78	66.38	34.24	58.45	26.51	55.59	25.69

Wired internet과 WiBro level 1, WiBro level 2, WiBro level 3 등 4개 수준에서 응답속도가 유의한 차이가 나는 지를 검증하기 위해, Park과 Kim (2011), Park (2001) Lee와 Cha (2012), Cho와 Yoo (2003) 등이 설명한 바와 같이 분산분석을 실시할 것이며, 차이가 난다면 어느 그룹에서 차이가 나는 그룹을 확인하기 위해 다중비교를 실시할 것이다.

분산분석의 결과는 Table 4.3에 있다. 결과를 보면 네이버, 다음, 구글, 파란, 네이트, 야후 등 6개 사이트 모두에서 유의확률이 0.05이하 이므로 유의수준 5% 하에서 응답속도가 차이가 난다는 사실을 알 수 있다. 따라서 조사대상 6개 사이트 모두에서 Wired internet과 WiBro level 1, WiBro level 2, WiBro level 3의 응답속도가 같지 않음을 알 수 있다.

Table 4.3 ANOVA for sites

Site	Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
naver	Between Groups	10601.26	3	3533.755	3.896	0.009
	Within Groups	250330	276	906.9927		
	Total	260931.3	279			
daum	Between Groups	104053.1	3	34684.38	133.271	<0.001
	Within Groups	71830.5	276	260.2554		
	Total	175883.6	279			
google	Between Groups	2038724	3	679574.7	4.597	0.004
	Within Groups	40804517	276	147842.5		
	Total	42843242	279			
paran	Between Groups	113723.7	3	37907.9	128.857	<0.001
	Within Groups	81195.18	276	294.1855		
	Total	194918.9	279			
nate	Between Groups	48771.46	3	16257.15	16.233	<0.001
	Within Groups	276404.7	276	1001.466		
	Total	325176.2	279			
yahooj	Between Groups	116742.1	3	38914.03	54.590	<0.001
	Within Groups	196746	276	712.8478		
	Total	313488.1	279			

어느 수준에서 차이가 나는 지를 확인하기 위한 다중 비교를 위해 오차의 등분산성을 검정한 결과는 Table 4.4에 나와 있다. 네이버와 파란에서 오차의 등분산이 확인되었으며, 나머지 4개 사이트에서는 오차의 이분산이 확인되었다. 따라서 네이버와 파란에서는 다중비교를 위해 Tukey통계량을 사용할 것이며, 나머지 4개 사이트에서는 Tamhane통계량을 사용할 것이다.

Table 4.4 Test of homogeneity of variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
naver	0.252851883	3	276	0.859
daum	5.197921419	3	276	0.002
google	3.559742164	3	276	0.015
paran	2.567687215	3	276	0.055
nate	6.358423288	3	276	<0.001
yahoo	9.121097938	3	276	<0.001

다중비교의 결과는 Table 4.5에 나와 있다. 결과를 보면 유의수준 5%에서 네이버에서 Wired internet은 WiBro levels 1, 2에 유의하게 빠르고, WiBro levels 1, 2, 3은 서로 간의 속도 차이가 나지 않았다. 다음에서는 Wired internet은 WiBro levels 1, 2, 3과 유의하게 빠르고, WiBro levels 1, 2, 3은 서로 간의 속도 차이가 나지 않았다. 구글에서는 Wired internet은 WiBro levels 2, 3에 유의하게 빠르지만 WiBro level 1에는 유의하게 빠르지 않았다. WiBro levels 1, 2, 3은 서로 간의 속도 차이가 나지 않았다. 파란, 네이트, 야후에서는 Wired internet은 WiBro levels 1, 2, 3과 유의하게 빨랐고, WiBro levels 1, 2, 3은 서로 간의 속도 차이가 나지 않았다.

Table 4.5 Multiple comparisons

Dependent Variable	I	J	I-J	Std. Error	Sig.
naver	Wired internet	WiBro level 1	-15.742	5.091	0.012
		WiBro level 2	-14.199	5.091	0.029
		WiBro level 3	-11.042	5.091	0.134
	WiBro level 1	WiBro level 2	1.544	5.091	0.990
		WiBro level 3	4.700	5.091	0.792
		WiBro level 2	WiBro level 3	3.156	5.091
daum	Wired internet	WiBro level 1	-49.511	3.441	<0.001
		WiBro level 2	-40.608	1.744	<0.001
		WiBro level 3	-41.192	1.615	<0.001
	WiBro level 1	WiBro level 2	8.903	3.502	0.074
		WiBro level 3	8.319	3.440	0.102
		WiBro level 2	WiBro level 3	-0.584	1.741
google	Wired internet	WiBro level 1	-236.549	90.597	0.065
		WiBro level 2	-156.204	12.961	<0.001
		WiBro level 3	-146.745	9.289	<0.001
	WiBro level 1	WiBro level 2	80.345	91.443	0.945
		WiBro level 3	89.803	90.995	0.907
		WiBro level 2	WiBro level 3	9.458	15.505
paran	Wired internet	WiBro level 1	-50.753	2.899	<0.001
		WiBro level 2	-43.594	2.899	<0.001
		WiBro level 3	-43.856	2.899	<0.001
	WiBro level 1	WiBro level 2	7.159	2.899	0.067
		WiBro level 3	6.896	2.899	0.084
		WiBro level 2	WiBro level 3	-0.262	2.899
nate	Wired internet	WiBro level 1	-31.310	5.712	<0.001
		WiBro level 2	-27.947	5.567	<0.001
		WiBro level 3	-31.632	6.020	<0.001
	WiBro level 1	WiBro level 2	3.363	4.581	0.976
		WiBro level 3	-0.322	5.122	1.000
		WiBro level 2	WiBro level 3	-3.685	4.960
yahoo	Wired internet	WiBro level 1	-52.502	4.611	<0.001
		WiBro level 2	-44.576	3.816	<0.001
		WiBro level 3	-41.715	3.735	<0.001
	WiBro level 1	WiBro level 2	7.926	5.176	0.561
		WiBro level 3	10.787	5.116	0.202
		WiBro level 2	WiBro level 3	2.861	4.413

응답속도가 유의하게 차이가 나는 비율을 계산하면 Table 4.6에 나타나 있는 바와 같이 Wired internet은 WiBro level 1, 3에 83.3%, WiBro levels 2에 100% 이며 WiBro levels 1, 2, 3간에 유의하게 속도차이가 나는 비율은 0%이다. 따라서 Wired internet은 WiBro에 유의하게 응답속도가 빨랐지만 WiBro levels 1, 2, 3 사이의 응답속도는 차이가 나지 않았다. Wired internet이 가장 빠르고, 두 번째로 WiBro level 3, 세 번째로 WiBro level 2, 네 번째로 WiBro level 1의 경향을 보이고 있지만, WiBro levels 1, 2, 3의 유의한 속도 차이가 나지 않음을 밝혔다. 속도차이가 어느 정도 인지를 알기 위해 Table 4.7과 같이 Wired internet과 WiBro levels 1, 2, 3의 평균 속도 차이를 추정하였다. 구글에서 가장 차이가 많이 나고 다음으로 야후, 파란, 다음, 네이트, 네이버 순으로 속도 차이가 난다. 평균적으로 Wired internet은 WiBro level 1에 비해 속도로는 72.73msec/Kbyte, 비율로는 5.07배 빠르고, WiBro level 2에 비해 속도로는 4.52msec/Kbyte, 비율로는 4.20배 빠르고 WiBro level 3에 비해 속도로는 52.73msec/Kbyte, 비율로는 4.14배 빠르다는 것을 알 수 있다.

Table 4.6 Proportion of significant difference

I	J	Proportion
Wired internet	WiBro level 1	83.3%
	WiBro level 2	100%
	WiBro level 3	100%
WiBro level 1	Wired internet	83.3%
	WiBro level 2	0%
	WiBro level 3	0%
WiBro level 2	Wired internet	100%
	WiBro level 1	0%
	WiBro level 3	0%
WiBro level 3	Wired internet	100%
	WiBro level 1	0%
	WiBro level 2	0%

Table 4.7 Differences and ratios of average response time(unit: milisecond)

	WiBro level 1 vs Wired internet		WiBro level 2 vs Wired internet		WiBro level 3 vs Wired internet	
	Difference	Ratio	Difference	Ratio	Difference	Ratio
Naver	15.74	2.13	14.19	2.02	11.04	1.79
Daum	49.51	7.04	40.61	5.95	41.19	6.02
Google	236.55	9.10	156.21	6.35	146.75	6.03
Paran	50.75	4.03	43.59	3.60	43.85	3.62
Nate	31.31	3.33	27.95	3.08	31.64	3.35
Yahoo	52.51	4.79	44.58	4.21	41.72	4.01
Average	72.73	5.07	54.52	4.20	52.70	4.14

5. 결론

본 연구는 이용자 관점에서 Wired internet의 응답속도와 WiBro의 응답속도의 비교에 관한 연구로서, 동일한 장소와 동일한 시간에 이용자들이 가장 많이 이용하는 6개 포털 사이트를 이용하여 실증적으로 수행되었다. 동일한 장소에서 WiBro 신호세기의 모든 등급을 수신하기 어려워 1~3등급만 비교하였다.

본 연구의 결과에 의하면 Wired internet의 평균 응답속도는 Kbyte당 네이버에서는 0.014초, 다음에서 0.008초, 구글에서 0.029초, 파란에서 0.017초, 네이트에서 0.013초, 야후에서 0.014초로 나타났다. 이에 비해 WiBrolevel 1의 평균 응답속도는 Kbyte당 네이버에서 0.030초, 다음에서 0.058초, 구글에서 0.266초, 파란에서 0.067초, 네이트에서 0.045초, 야후에서 0.066초로 나타났으며, WiBro level 2의 평균 응답속도는 네이버에서 0.028초, 다음에서 0.049초, 구글에서 0.185초, 파란에서 0.060초, 네이트에서 0.041초, 야후에서 0.058초로 나타났다. WiBrolevel 3의 평균 응답속도는 네이버에서 0.025초, 다음에서 0.049초, 구글에서 0.176초, 파란에서 0.061초, 네이트에서 0.045초, 야후에서 0.056초로 나타났다. Wired internet의 응답속도는 WiBrolevels 1~3에 비해 유의하게 빨랐으나, WiBrolevels 1~3들의 응답속도는 유의하게 차이가 나지 않았다. 또한 Wired internet의 응답속도는 평균적으로 WiBro level 1에 비해 5.07배 빠르고, WiBro level 2에 비해 4.20배 빠르고 WiBro level 3에 비해 4.14배 빠르다는 사실을 알 수 있었다. 이러한 결과들은 WiBro의 속도에 대해 절대적인 속도를 제공할 뿐 만 아니라, 많이 사용하고 있고 세계적인 수준에 있는 Wired internet의 응답속도와 비교하는 상대속도를 제공함으로써 WiBro 속도에 대한 이해를 도모할 수 있다. 또한 본 연구는 Wired internet과 WiBro의 경쟁을 촉진시키고 응답속도를 높이는 데 기여할 것으로 생각된다.

본 연구의 한계는 Wired internet 서비스를 제공하는 사업자가 KT, SK브로드밴드, LG파워콤, 티브

로드, (주)씨앤앰, CJ케이블넷, HCN 등 여러 회사가 존재하고 각 회사마다 대체로 프리미엄급과 보급형 두 가지 종류의 서비스를 제공하고 있으나, KT의 보급형 서비스인 ADSL 라이트 서비스만을 대상으로 한 점과 응답속도를 측정하는 대상이 포털사이트로 제한되었다는 점, WiBro levels 4~5를 비교하지 못했다는 점 등이다. 이러한 한계는 지속적인 연구의 필요성을 제기하고 있다.

향 후 시급히 연구되어야 할 분야는 WiBro levels 4~5와 Wired internet의 응답속도를 비교하는 연구와 이동통신의 무선인터넷 서비스인 3G (generation) 서비스와 3.9G 서비스인 LTE (long term evolution)와 응답속도를 비교하는 연구 등이다. 이러한 연구들은 스마트 폰 보급의 활성화를 많이 이용하고 있는 무선인터넷 응답속도를 높이는 데 필요한 기초 연구로 생각된다. 이와 더불어 인터넷 포털들의 응답패킷의 분포에 대해서도 연구가 필요하다.

참고문헌

- Cho, J. and Yoo, K. (2003). A study on effect of some services on PSTN usage. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **14**, 605-614.
- Kim, W. (2008). Mobile computing algorithm on IEEE 802.11b for ubiquitous computing. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **19**, 11-24.
- Ko, D. and Kang, M. (2004). A design of effective packet format for real-time audio data transmission. *Journal of Korean institute of Information Technology* **2**, 9-16.
- Korea Internet & Security Agency (2011). *Korea internet white paper 2011*, KISA, Seoul.
- Lee, J. and Cha, Y. (2012). Course evaluation model using standardized transformation by group in student evaluation of teaching. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **23**, 143-150.
- Lee, Y. (2002). Analysis of average waiting time and average turnaround time in web environment. *Journal of Korea Information Processing Society*, **9-C**, 865-874.
- Lee, Y. (2008). Mean response delay estimation for HTTP over SCTP in wireless internet. *Journal of the Korea Contents Association*, **8**, 43-53.
- Joe T., John H. and Katia O. (1996). *Analysis of HTTP performance*, USC/ISI Research Report 98-463, 1-10.
- Jeong, E. and Yoon, C. (2005). The analysis of the WiBro system with TCP traffic. *Proceedings of Conference of Korea Society for Internet Information*, **6**, 281-284.
- Kim, H. and Yoo, K. (2006). An efficient packetization method for the real-time internet video transmission. *Journal of Korea Information and Communications Society*, **31**, 614-622.
- NIA (2012). *SLA terms of internet service providers*, retrieved from <http://speed.nia.or.kr>.
- Park, H. (2001). *Design of experiment and ANOVA using SAS*, Freedom Academy, Kyeonggi.
- Park, S. and Kim, J. (2011). *Modern design of experiments Using MINITAB*, Min Young Sa, Seoul.
- Ryu, G. (2011). A study on preferable contents depending on regions and terminal types for high speed mobile internet. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **22**, 701-715.
- Ryu, G. (2012). A study on response time of WiBro depending on signal intensity. *Journal of the Korean Data Analysis Society*, **14**, 1119-1128.

A study on comparing response times between Wibro and wired internet using portals

Gui-Yeol Ryu¹

¹Department of Computer Science, SeoKyeong University

Received 17 October 2012, revised 26 November 2012, accepted 4 December 2012

Abstract

The object of study is to compare the response times between WiBro and wired internet in terms of users. We conducted experiments using six portal sites such as Naver, Daum, Google, Paran, Nate, and Yahoo. Because we could not receive all signal levels of WiBro at the same palace, we compared WiBro levels 1~3 and wired internet. We verified wired internet is significantly the fastest among wired internet and than WiBro levels 1~3. We could not find which level is the fastest among WiBro levels 1~3. On average, wired internet is faster than WiBro level 1, 2 and 3 about 5.05, 4.20, and 4.14 times, respectively. In addition to comparing WiBro levels 4~5 and wired internet, more researches on accelerating the response times are needed.

Keywords: Multiple comparison, response time, WiBro, wired internet.

¹ Associate professor, Department of Computer Science, SeoKyeong University, Seoul 136-704, Korea.
E-mail: gyryu@skuniv.ac.kr