

Sena Technologies 백서:
Bluetooth-Serial Adapters
Latency/Throughput Test

September 11, 2008

© Copyright Sena Technologies, Inc 2008

All rights strictly reserved. No part of this document may not be reproduced or distributed without written consent of Sena Technologies, Inc.

Although every effort has been taken to ensure the accuracy of this document it may be necessary, without notice, to make amendments or correct omissions. Sena Technologies cannot accept responsibility for damage, injury, or expenses resulting there from.

Latency

일반적으로 Latency 는 하나의 데이터 패킷이 한 지점에서 다른 지점으로 전송되는데 소요되는 시간을 의미합니다. 또는 패킷 하나를 보내고 그것이 송신자에게 되돌아오는데 소요되는 시간을 의미하기도 합니다. 이런 경우의 Latency 를 round-trip time 이라고 합니다.

Throughput

Throughput 은 일정 시간동안 전송되는 데이터의 양을 의미합니다. 전송속도나 데이터 크기에 따라 달라집니다.

Latency / Throughput 측정 방법

이번 테스트에서 Latency는 한 문자를 호스트 응용프로그램에서 Bluetooth Serial Adapter로 전송한 후 호스트 응용프로그램으로 다시 돌아오는데 걸리는 시간인 round trip time을 의미합니다. Throughput은 Bluetooth serial adapter로 전송한 후 받은 데이터량을 뜻합니다. 세나의 전 Bluetooth serial adapter 제품의 Latency와 Throughput을 세나 사무실 내에서 측정했습니다. 그림 1은 Bluetooth serial adapter에 대한 테스트 시스템 구성을 보여줍니다.

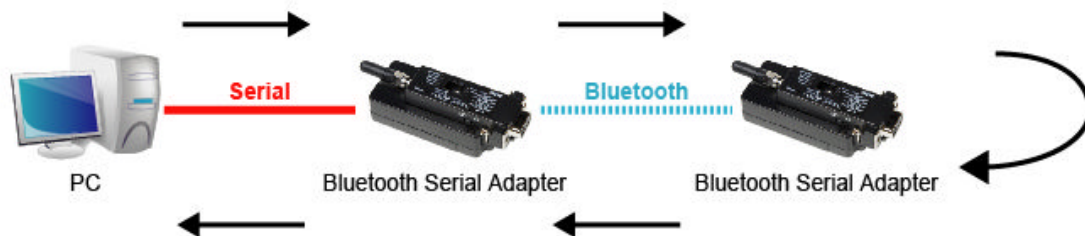


그림 1: Bluetooth-Serial Adapter 테스트 시스템 구성

Visual C++로 만들어진 테스트 프로그램은 한 바이트 데이터를 시리얼 라인으로 Bluetooth serial adapter 로 전송하면 Bluetooth serial adapter 는 Bluetooth 통신으로 원격 Bluetooth serial adapter 로 보내고, 데이터는 반대 방향으로 테스트 프로그램으로 되돌아오게 됩니다. RS-232 TX data pin 을 Rx data pin 으로 연결한 루프백 플러그는 원격 Bluetooth serial adapter 에 부착되어 호스트에서 전달된 데이터를 되돌려 보내는데 사용됩니다. 이런 과정을 거쳐 한 바이트의 데이터가 되돌아 오는데 걸리는 시간을 측정하여 Latency 를 얻게됩니다. Throughput 의 경우, 테스트 프로그램이 일정량의 데이터를 보내고 그 데이터를 받는데 걸리는 시간을 측정하여, bps 단위로 초당 받은 데이터양을 계산합니다. 표 1 은 테스트할 때 설정되는 시리얼 포트의 속성값을 보여줍니다.

	Performance Test	Latency Test
Baud rate	All the baud rate	9600bps
Data Bits	8bit	
Parity	None	
Stop Bits	1bit	
Flow Control	Hardware Flow Control	
Inter Character Time-out	0ms	
Others	Data Size : Refer to Table 3: Data Size for Throughput Test	Number Of Iteration : 10000 Data Size : 1 byte

표 1: Latency / Throughput 테스트 속성

PC SPECIFICATIONS	
Processor	Intel® Pentium®4 CPU 3.00GHz (2 CPUs)
RAM	1024MB
Operating System	Microsoft Windows XP Professional (5.1, Build 2600)
Network Adaptor	Marvell Yukon 88E8001/8003/8010 PCI Gigabit Ethernet Controller

Network Nodes		
Network Node	Vendor	Connection
NETGEAR FS2108	NETGEAR	10/100Mbps
Marvell Yukon 88E8001/8003/8010 PCI Gigabit Ethernet Controller	Marvell	10/100Mbps

표 2: 테스트에 사용된 하드웨어 속성

Baudrate	Data Size(Kbyte)	Baudrate	Data Size(Kbyte)
75	2	4800	140
150	4	9600	284
200	6	19200	569
300	9	38400	1139
600	18	57600	1710
1200	35	115200	3420
1800	53	230400	6966
2400	70		

표 3: Throughput 테스트의 데이터 크기

Category	Product Name	Firmware Version	Specification
Bluetooth-Serial Adapter	Parani_SD100	v1.1.4	Bluetooth Class 1
	Parani_SD200	v1.1.4	Bluetooth Class 2
	Parani_ESD100	v1.1.4	Bluetooth Class 1
	Parani_ESD200	v1.1.4	Bluetooth Class 2
	Parani_ESD1000	v1.0.1	Bluetooth Class 1

표 4: 제품 리스트

Latency 테스트 결과

테스트 결과는 표 5와 표 6과 같습니다. 표 5는 테스트 PC의 RS232 시리얼 포트의 Latency를 표시합니다. 표 6은 Bluetooth serial adapter 별 Latency를 보여줍니다.

Product		Latency (ms)
Name	Methodology	
COM1	RS232 Serial Port	5.51

표 5: 테스트 PC 시리얼 포트 Latency 테스트 결과

Product		Single Port (ms)
Name	Methodology	
Parani-SD100	RS232 Serial Port / Bluetooth	43.05
Parani-SD200	RS232 Serial Port / Bluetooth	43.95
Parani-ESD100	RS232 Serial Port / Bluetooth	42.14
Parani-ESD200	RS232 Serial Port / Bluetooth	42.82
Parani-ESD1000	RS232 Serial Port / Bluetooth	59.02

표 6: Bluetooth-Serial Adapter 별 Latency 테스트 결과

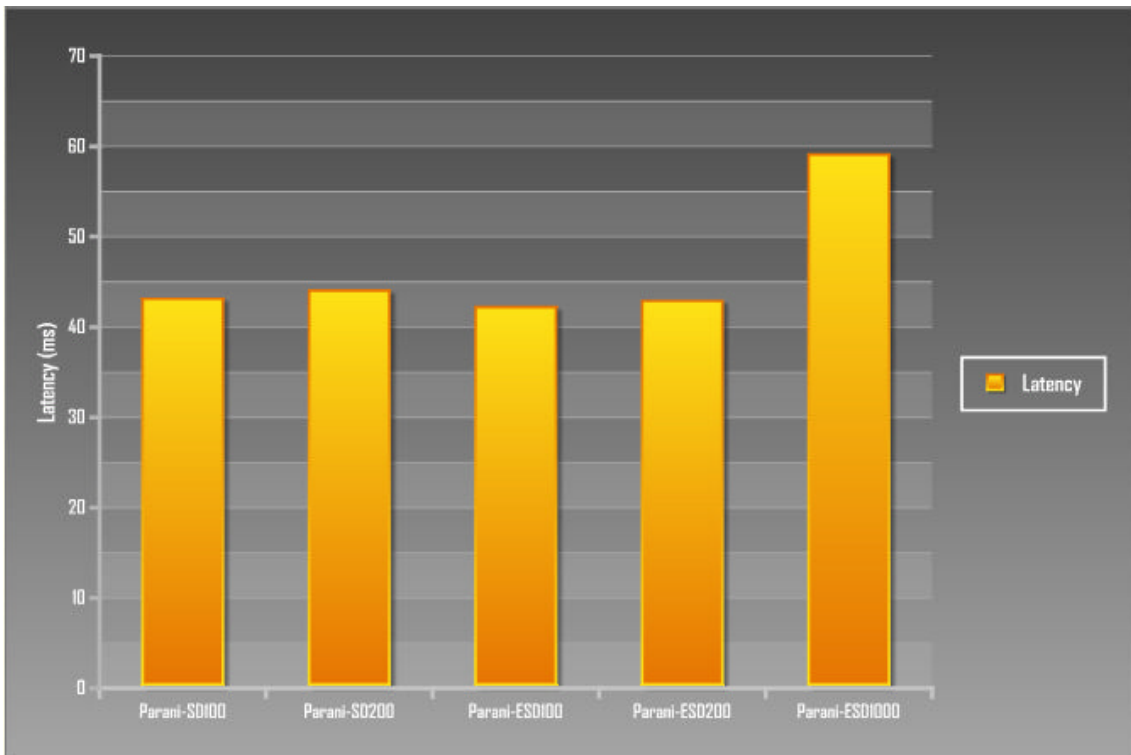


그림 2: Latency 테스트 결과

Throughput 테스트 결과

테스트 결과는 표 7, 그림 3 과 같습니다.

Status	Parani-SD100		Parani-SD200		Parani-ESD100		Parani-ESD200		Parani-ESD1000		
	Baud rate (bps)	Average Baudrate (bps)	Average Baudrate (%)	Average Baudrate (bps)	Average Baudrate (%)	Average Baudrate (bps)	Average Baudrate (%)	Average Baudrate (bps)	Average Baudrate (%)	Average Baudrate (bps)	Average Baudrate (%)
75	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
150	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
200	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
300	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
600	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1200	983.35	81.95	995.17	82.93	983.22	81.94	994.48	82.87	1195.48	99.62	
1800	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
2400	2011.80	83.83	2032.22	84.68	2001.19	83.38	2024.68	84.36	2395.08	99.79	
4800	4395.44	91.57	4371.14	91.07	4416.81	92.02	4400.50	91.68	4794.41	99.88	
9600	9082.66	94.61	9043.40	94.20	9103.99	94.83	9030.68	94.07	9480.09	98.75	
19200	18849.53	98.17	18826.69	98.06	18895.38	98.41	18858.13	98.22	19178.11	99.88	
38400	37795.16	98.42	37734.02	98.27	37756.99	98.33	37787.57	98.41	38181.81	99.43	
57600	56434.01	97.98	55824.10	96.92	56690.89	98.42	56289.42	97.72	57037.13	99.02	
115200	79655.00	69.14	77578.85	67.34	78870.17	68.46	79123.56	68.68	73421.18	63.73	
230400	80332.90	34.87	81188.63	35.24	72162.87	31.32	84193.69	36.54	77363.82	33.58	
460800	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	93508.01	20.29	

표 7: Bluetooth-Serial Adapter 별 Throughput 테스트 결과

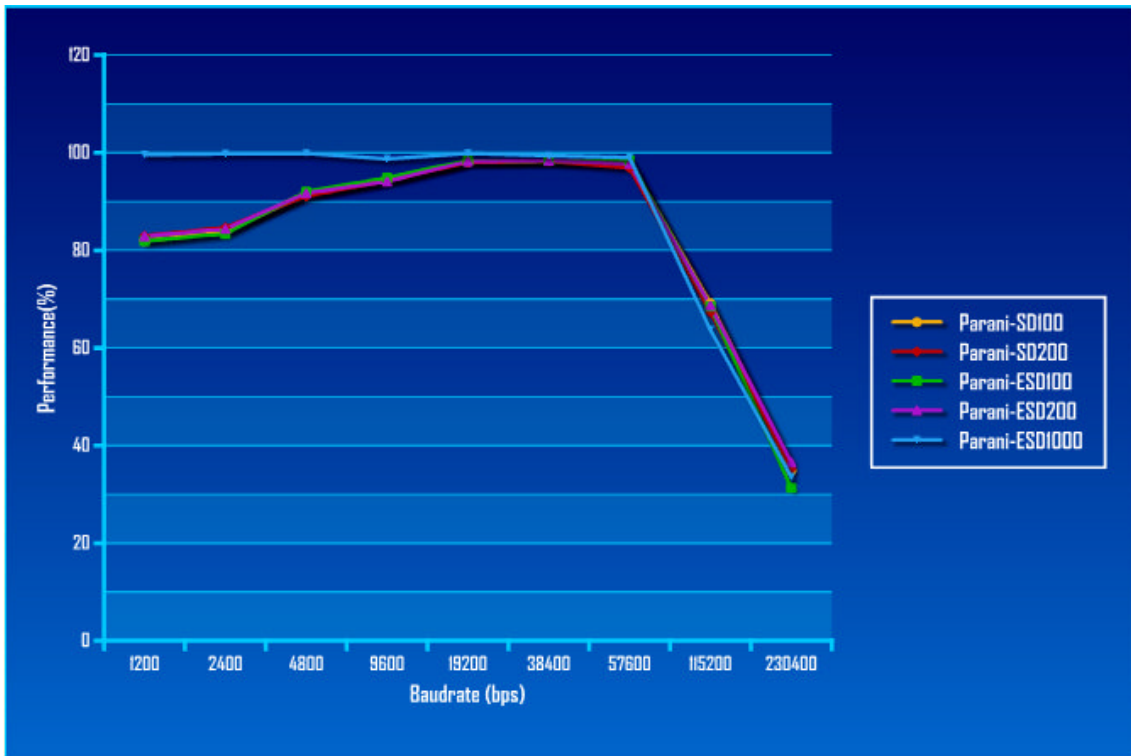


그림 3: Throughput 테스트 결과