

ubpulse 340



ubpulse 340 개발자용 매뉴얼

Doc. ID. LXD26 V2

Release Date. 2017-02-14 .

Abstract – ubpulse 340 은 손가락 끝에서 PPG(맥파)를 측정하여 USB 로 측정데이터를 실시간 전송한다. 일반 PC 에서 ubpulse 340 과 USB 통신연결하여 측정데이터를 실시간 수신가능하다. 본 문서는 ubpulse 340 과 USB 통신연결하여 실시간 측정데이터를 활용하려는 개발자용 매뉴얼이다.



필수참조문서 : 통신데이터 규격 설명서 2 종.

문서 아이디 : LXD23, 문서 제목 : ubpulse 3 시리즈 통신규격.

다운로드: https://github.com/ubpulse/ubpulse-360-340-320/blob/master/LXD23_ubpulse3xx_CommunicationSpec.pdf

문서 아이디 : LXD12, 문서 제목 : LXSDf T2 통신규격.

다운로드 : https://github.com/LAXTHA/LXSDf/blob/master/LXD12_LXSDfT2_CommunicationStandard.pdf

목차

UBPULSE 340 개요.....	4
USB CONNECTIVITY	5
FUNCTIONAL BLOCK DIAGRAM.....	6
PRINCIPLE OF MEASUREMENT	7
심장박동 동기된 혈량의 변화.....	7
광학식 혈량변화 검출.....	8
심박검출 및 심박시간격 측정법.....	9
심박시간격 측정 정밀도의 중요성.....	9
SPECIFICATIONS	10
GENERAL	10
USB.....	10
MEASUREMENT.....	11
UBPULSE 340 사용법-기본.....	12
측정법.....	12
측정시 주의사항.....	12
디스플레이 화면.....	13
UBPULSE 340 USB 연결.....	14
USB 연결된 PC 에서 UBPULSE 340 과의 통신프로그램.....	16
UBPULSE 340 통신 프로그램 개발방법	18
UBPULSE 340 과 통신가능한 호스트기기	18
UBPULSE 340 은 시리얼포트로 인식된다.....	18
UBPULSE 340 의 통신데이터포맷 – LXSDf T2.....	19
LXSDf T2 및 ubpulse 340 의 데이터 배치 규격 문서.....	20
통신 프로그램 개발과정 전체흐름.....	21
PC 에서 LX DEVICE MANAGER 를 이용한 장치 데이터 모니터링.....	22
APPENDIX A - USB DRIVER INSTALLATION.....	23
LX USB CDC 드라이버 설치 방법 – WINDOWS XP.....	23
단계 1. 장치와 컴퓨터를 USB 케이블로 연결.....	23
단계 2. 새하드웨어 검색마법사 안내에 따라 설치 진행.....	24

장치의 자동생성된 com 포트 확인하기.....	26
LX USBCDC 드라이버 설치 방법 – WINDOWS 7	27
단계 1. 장치와 컴퓨터를 USB 케이블로 연결한다.....	27
단계 2. 장치관리자를 열고 수동 드라이버 설치 진행.....	28
장치관리자 열어서 LX USBCDC 선택하기.....	28
수동 드라이버 설치진행.....	29
REVISION HISTORY	32

그림 목차.

그림 1. UBPULSE 340 FUNCTIONAL BLOCK DIAGRAM	6
그림 2. 심장박동에 동기된 모세혈관 동맥혈량(ARTERIAL BLOOD VOLUME) 변화	7
그림 3. 광학식 혈량변화 검출 원리.	8
그림 4. 심박검출 및 심박시간격 측정법.	9
그림 5. UBPULSE 340 이 USB 로 PC 와 연결되면 PC 에서는 일반적인 COM 포트 로 인식되므로 COM 포트 오픈하여 통신가능한 모든 개발툴에서 통신가능하다.	16
그림 6. USB 연결된 UBPULSE 340 과 LX DEVICE MANAGER 에서 통신하는 예.	17
그림 7. (A) 장치계층과 호스트계층사이의 데이터 통신 포맷 LXSDf T2. (B) LXSDf T2 TX 상세 구조.	19
그림 8. UBPULSE 340 과 통신하는 프로그램 전체 구조.	21
그림 9. UBPULSE 340 장치와 통신하는 프로그램 전체 작동흐름	21

ubpulse 340 개요.

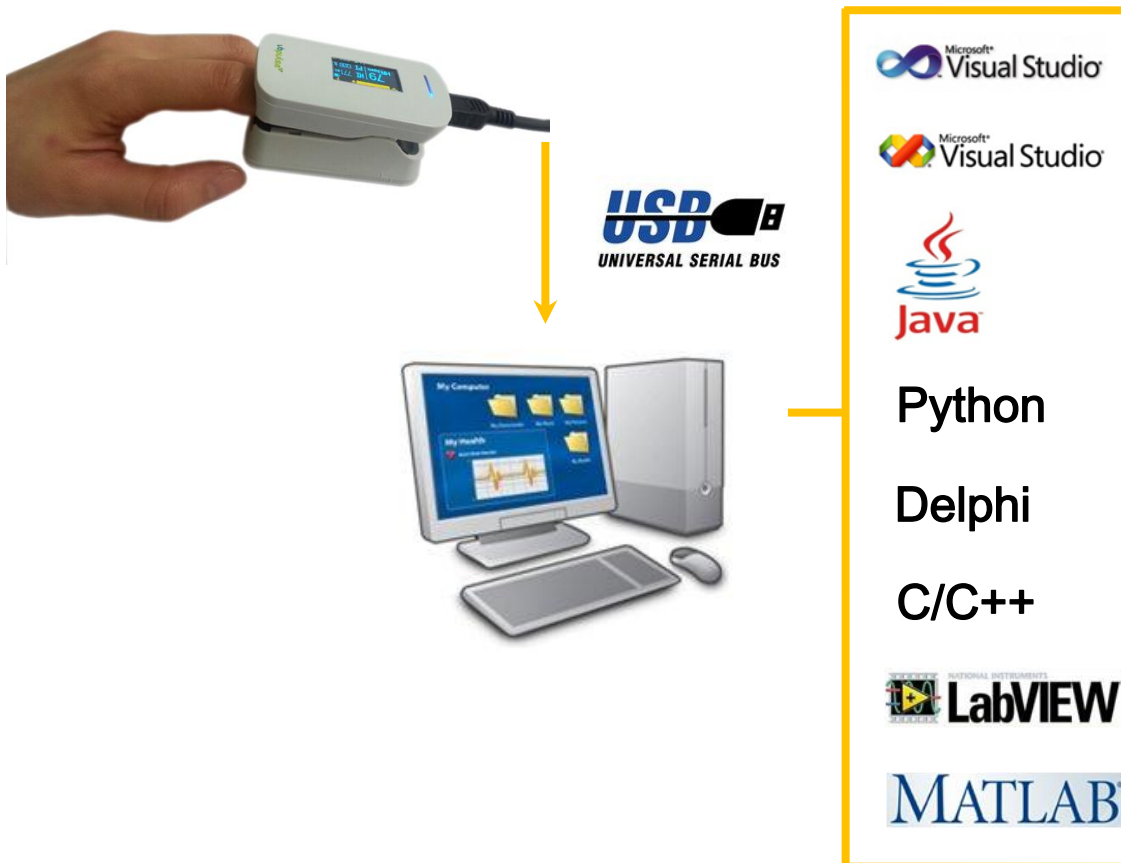
ubpulse 340 은 센서 내에 맥파(PPG, PhotoPlethysmoGraph) 측정에 필요한 모든 회로 및 디지털 프로세서, 스피커, OLED 디스플레이, 전원부등 측정에 필요한 모든 요소가 내장되어있고, 모든 측정과정이 자동으로 이뤄진다. 손가락을 센서에 배치한 상태를 인식하여, 최적 측정 세팅이 자동으로 진행되며, 연속 측정 및 디지털신호처리, 데이터 전송이 이뤄진다.

측정된 원시파형데이터 및 분당심박수등의 계산치들은 디지털화 되어 ubpulse 340 에 내장된 USB 통신수단으로 실시간 출력이 이뤄진다. USB(윈도우운영체제)가 지원되는 모든 기기에 연결가능하며, 태블릿, PC 등에서 사람의 PPG 측정정보를 활용 가능하다. ubpulse 340 을 도입한 개발자가 작업할 부분은 개발 프로그램에서 시리얼 포트 오픈하여 장치에서 전송되는 데이터를 수신하는 부분의 코드구현이다.



USB Connectivity

ubpulse 340 이 USB 로 PC 와 연결되면 PC 에서는 일반적인 com 포트 로 인식되므로 com 포트 오픈하여 통신가능한 모든 개발툴에서 통신가능하다.



Functional Block Diagram

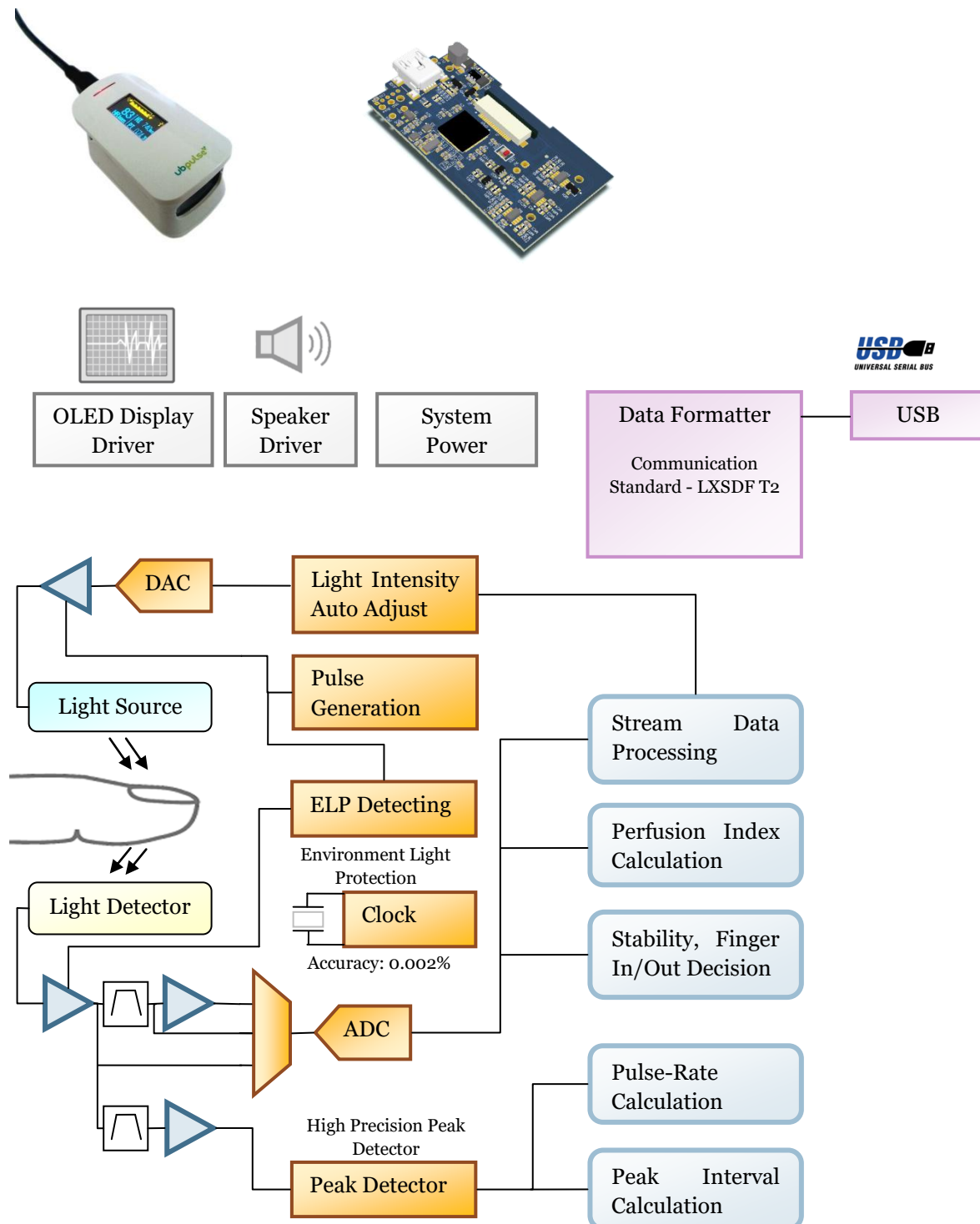


그림 1. ubpulse 340 Functional Block Diagram

Principle of Measurement

심장박동 동기된 혈량의 변화

1. 심장박동에 의하여 생성된 압력에 의하여 혈관내에서 혈액의 흐름이 생긴다. 심장박동이 발생할 때 마다 압력은 신체의 말단 모세혈관 까지 작용하며, 손가락 끝의 혈관까지도 압력이 작용한다. 그림
2. 손가락 끝 모세혈관의 동맥 혈액은 세포조직으로 혈액을 공급하고, 정맥으로 들어가서 다시 심장으로 되돌아간다. 그림의 (a)
3. 심장박동에 동기되어 손가락 끝의 혈관에서의 동맥혈량(Arterial blood volume)이 증가하고 줄어드는 상태가 반복된다. 그림의 (b)

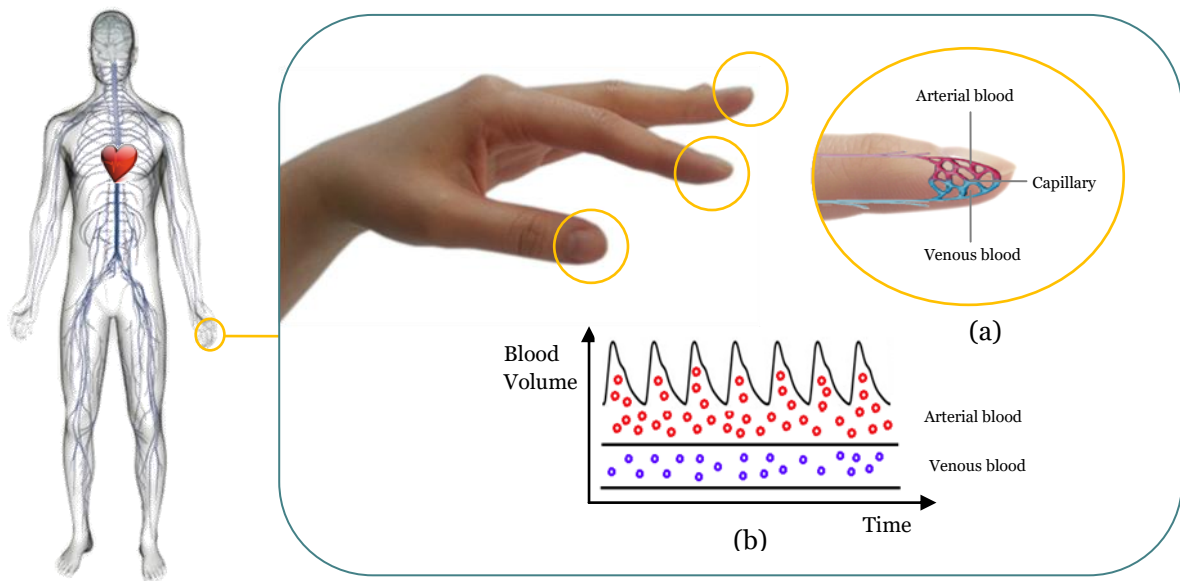


그림 2. 심장박동에 동기된 모세혈관 동맥혈량(Arterial Blood Volume) 변화

광학식 혈량변화 검출

1. 광원에서 손가락에 빛을 조사하면 혈액, 뼈, 조직에서 빛의 흡수가 발생하고 일부광은 투과하여 광수신기에 도달한다.-그림 (a)
2. 빛이 흡수되는 정도는 빛이 지나가는 경로에 있는 피부, 조직, 혈액의 양에 비례하며, 심박박동에 의한 혈류변화를 제외하고는 변하지 않는 성분이어서, 흡수되는 광량변화는 혈류변화에 비례한다.-그림 (b)
3. 광수신부에서 검출된 투과광은 손가락에서 흡수된 광량만큼 차감되어 수신되므로, 투과광의 광량 변화 역시 혈류변화를 반영하게 되어 광수신기의 광량을 측정함으로써 심장박동에 동기된 혈량변화 검출이 가능해진다.-그림 (c). 그림(C) 의 AC 성분을 통상 PPG(PhotoPlethysmoGraph, 맥파) 라고 부른다.

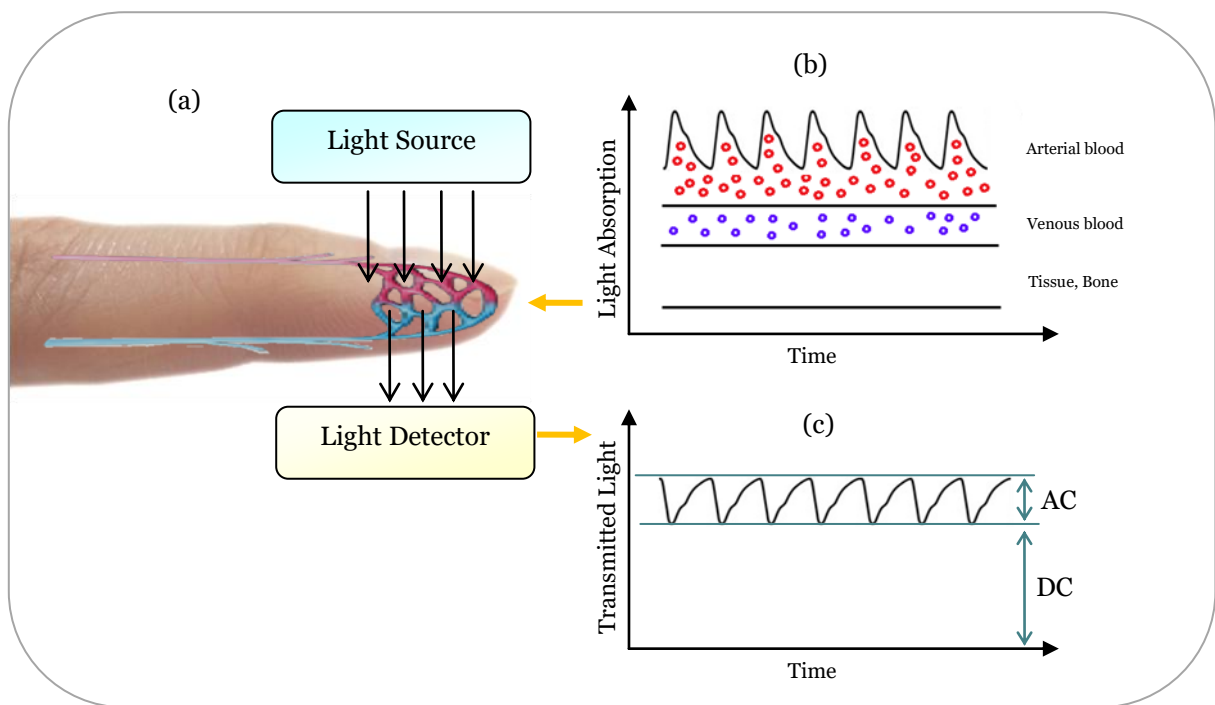


그림 3. 광학식 혈량변화 검출 원리.

심박검출 및 심박시간격 측정법.

그림(b) 에서 보이듯이 PPG 를 2 차 미분한 파형의 피크 검출하여 심박지점을 검출하며, 매번의 심박발생시마다 직전 심박과의 시간격을 계산하게 된다.

그림(c) 에서 심박 1 이 발생한 시점부터 심박 2 가 발생할 때 까지의 클락의 수량을 카운팅하여 클락의 주기인 0.000976sec 를 곱하기 하여 심박시간격 2 를 장치 내부 프로세서에서 계산한다. 사용되는 클락의 주기인 0.000976 초가 시간측정의 최소 간격에 해당한다. 시간측정에 사용되는 클락의 정밀도는 0.002%로써 충분한 정확성과 정밀도 높은 심박시간격 측정이 가능하다.

심박시간격 측정 정밀도의 중요성.

HRV(Heart Rate Variability) 연구분야에서는 심박시간격 측정 정밀성이 특히 요구된다. PPG 측정을 기반으로 하는 심박피크 검출 및 심박 시간격 검출 방법론은 여러가지 가 있을 수 있으며, 사용된 방법에 따라 정확성은 크게 차이가 난다. 심박시간격 검출에서 충분한 정밀도가 보장되지 못하면, 동일 피검자의 2개 손가락에서 동시에 측정된 심박시간격데이터로 HRV 분석한 결과가 크게 차이가 나며, 신뢰할 수 없는 HRV 분석결과가 나온다. ubpulse 340 은 초기 설계 단계부터 정밀도를 고려하여 충분한 정밀도를 확보하였으며, HRV 분석법 적용시 신뢰할 수 있는 결과를 제공한다.

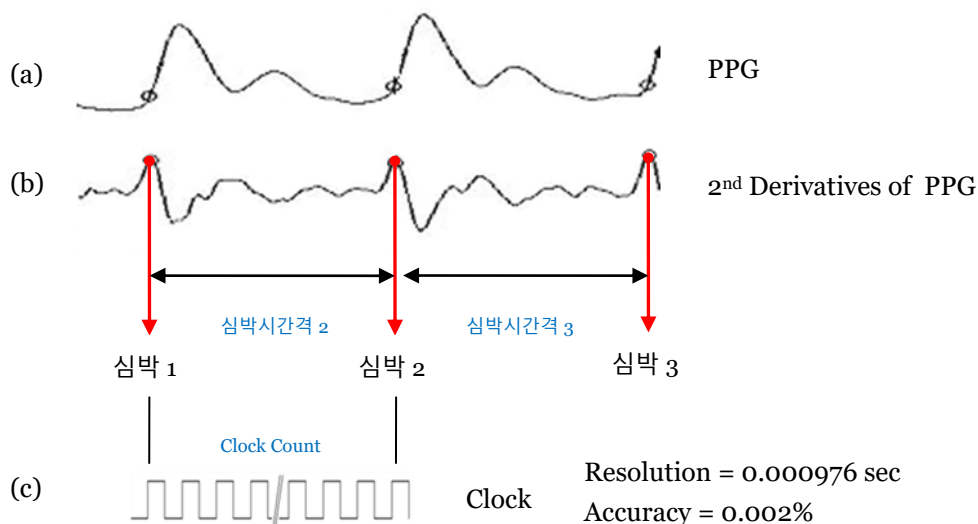


그림 4. 심박검출 및 심박시간격 측정법.

Specifications

General

Item	Description
Display	Graphic OLED, 64x128 pixel, yellow-blue 2color
Sound	Operation effect and heart beat sound from inner speaker
Power Supply	USB bus power.
Interface	USB
Power Consumption	50mA
Weight	Body: 36g USB cable : 50g
Dimension	Body : 36mm x 66mm x 40mm (width x length x height) USB Cable : 1.2 m
Temperature. (Normal operation)	-20 ℃ ~ 60 ℃
Temperature. (Storage)	-40 ℃ ~ 70 ℃
Material	ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) PC (polycarbonate resin)

USB

Item	Description
USB version	USB 2.0 full speed
Function	Virtual Com Port
Device driver	LX USBCDC.inf
Serial Port Setting	Baud rate : 115200 bps Data bits : 8bit Stop bit : 1bit Parity : None

Measurement

Item	Description
Heart pulsation measurement method	Optical, using light absorption modulation via capillary filling pulsations.
Light wavelength	940nm (infrared)
Light noise immunity	Light noise is minimized using ELP(Environment Light Protection) technology.
Heart Beat Detection method.	High Precision Peak Detection from 2 nd Derivatives of PPG.
Clock for Heart Beat Interval Measurement	<p>The time interval of heart beats is measured by high precision clock.</p> <p>Clock Resolution: 0.000976 sec. Clock Accuracy : 0.002%</p> <ul style="list-style-type: none"> ● The clock is divided by 32 from main clock. ● Main clock : 32.768kHz Quartz Crystal Oscillator with accuracy : +- 20ppm (0.002%)
Measurement Quantity	PPG waveform, heart rate per minute, heart beat interval, heart beat event, perfusion index.

장치에서 측정되는 각 측정량들의 의미 및 전송시 사용되는 데이터 포맷 설명 문서아아디: LXD23 필수 참조.

문서 아이디 : LXD23

문서 제목 : ubpulse 3 시리즈 통신규격.

다운로드 : https://github.com/ubpulse/ubpulse-360-340-320/blob/master/LXD23_ubpulse3xx_CommunicationSpec.pdf

ubpulse 340 사용법-기본

측정법.

손가락을 센서에 배치하면 자동으로 측정설정과정이 이뤄지고 나서 (최대 5 초 소요), 정상 측정이 진행되면 화면에서도 정상적인 데이터가 표현된다.



측정시 주의사항.

1. 손가락 끝이 차가운 경우 혈류량이 감소하여 정상적인 측정이 안되는 경우, 손을 따뜻하게 하여 측정한다.
2. 손가락에 물이 묻은 상태에서 사용하지 않아야 한다.
3. 측정 손가락은 장갑이나, 밴드 등으로 손가락 피부를 감싸고 있지 않아야 한다.
4. 손톱은 화장(매니큐어)되지 않은 상태여야 한다.

디스플레이 화면.



아이콘 상세 설명		아이콘
맥파 파형	맥파 파형 모니터링	
스피커	심박음 켜짐 상태	
	심박음 꺼짐 상태	
USB	USB 사용 가능	
	USB 연결되어 통신가능 상태	
	USB 장치 인식 실패 상태 * USB 를 PC 에 연결한 이후 20 초동안 PC 측에서 USB 장치 인식이 이뤄지지 않는 경우 USB 통신 불가하며 USB 로는 제품에 전원공급만 이뤄짐.	

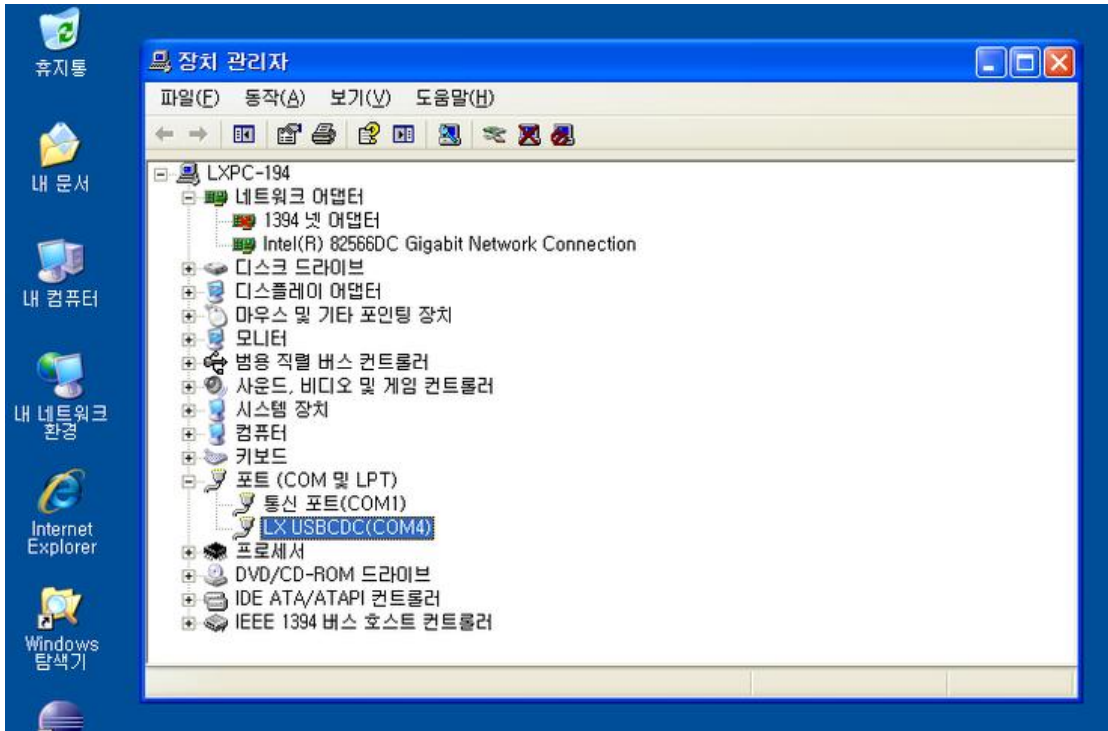
ubpulse 340 USB 연결.

아래 그림과 같이 컴퓨터의 USB 에 연결하고, 장치와도 연결한다.



USB 케이블로 PC 의 USB 에 연결된 모습.

ubpulse 340 을 USB 로 연결하면 운영체제에서 자동으로 com 포트가 할당되며, 제어판의 장치관리자를 열어 포트 하위에 LX USB CDC 로 표시된 항목이 ubpulse 340 USB 연결을 의미한다. 본 예에서는 COM4 가 할당되어있지만, 이는 컴퓨터마다 다른 값일 수 있다.



- ubpulse 340 USB 드라이버 설치법 : 본 문서 뒷부분 Appendix. A 에 상세 설명함.

USB 연결시 주의사항.

ubpulse 340 을 USB 로 연결하여 USB 전원이 인가된 시점부터 20 초 이내에 USB 통신가능한 상태가 호스트측에서 설정되지 않는 경우 ubpulse 340 은 USB 로는 통신 불가능한 상태로 판정하게되며, 장치 화면의 USB 아이콘에는 통신 불가능이 표시된다. 통상적으로 아래 상황에서는 USB 통신불가 아이콘이 보이게 된다.

1. PC 에 디바이스 드라이버가 설치되지 않은 경우.
2. PC 가 부팅되어있지 않은 상태에서 USB 포트로 전원은 출력되는 경우.
3. PC 가 아닌 USB 충전기에 연결된 경우.
4. PC 의 USB 인식과정에 문제가 발생한 경우.(해결책 : 재연결시도해도 PC 가 인식을 못하는 경우 PC 를 재부팅해야함)

USB 연결된 PC 에서 ubpulse 340 과의 통신프로그램.

ubpulse 340 을 PC 와 USB 로 연결하면 일반 COM 포트로 설정되기 때문에 com 포트 통신가능한 모든 프로그램에서 접근이 가능하다.



그림 5. ubpulse 340 이 USB 로 PC 와 연결되면 PC 에서는 일반적인 com 포트로 인식되므로 com 포트 오픈하여 통신가능한 모든 개발툴에서 통신가능하다.

아래 예에서는 LX Device Manager 에서 USB 로 연결된 장치와 통신하면서 장치에서의 측정치들을 실시간 모니터링 하는 예를 보이고 있다. 운영체제의 장치관리자에서 LX USB CDC(COM4) 로 등록된 것이 ubpulse 340 이다. LX Device Manager 에서 ubpulse 340 을 연결하여 장치에서 전송중인 데이터를 보이고 있다.

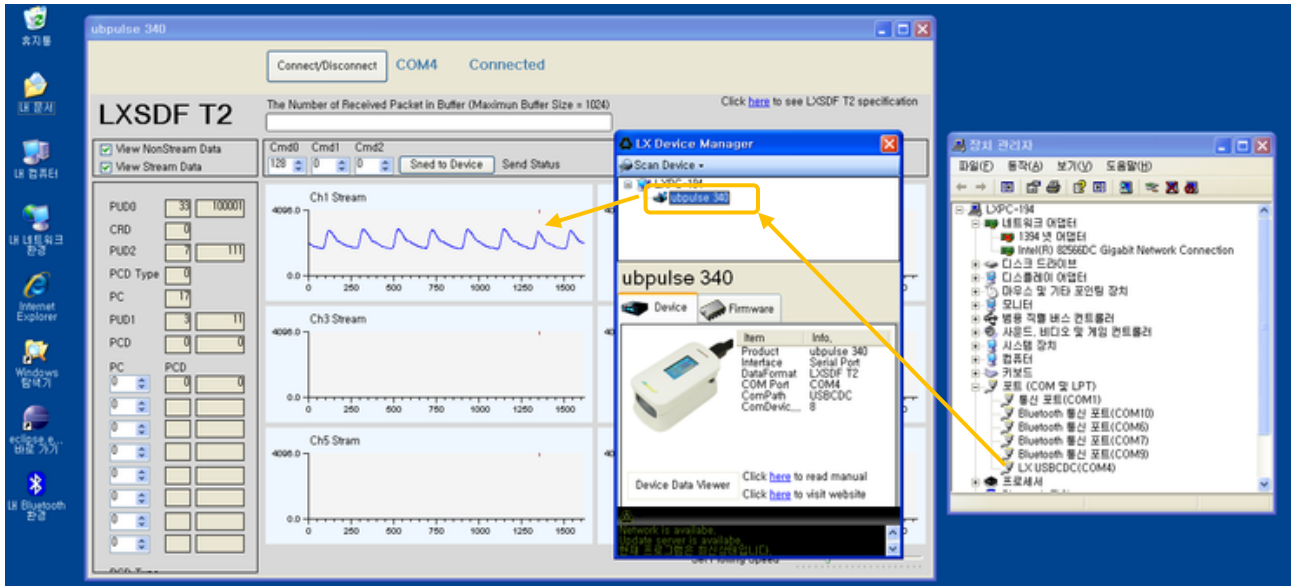


그림 6. USB 연결된 ubpulse 340 과 LX Device Manager 에서 통신하는 예.

ubpulse 340 통신 프로그램 개발방법

ubpulse 340 과 통신가능한 호스트기기

ubpulse 340 은 USB 인터페이스로 일반 PC 등에 통신연결 가능하며, 장치의 전원공급도 USB 버스 전원을 이용한다.

ubpulse 340 은 시리얼포트로 인식된다.

ubpulse 340 을 USB 로 PC 에 연결하면 시리얼포트(com 포트)로 인식된다. 통신 프로그램측에서 장치 접속은 com 포트 통신을 개설하는 것으로 장치와의 통신이 시작된다.



COM 포트 통신가능한 모든 개발툴에서
장치통신 프로그램 개발 가능.

예: 랩뷰, 매트랩, MS Visual
Studio(C#,C++,Basic 등),델파이,자바등 모든
개발툴에서 접근가능.

ubpulse 340 의 통신데이터포맷 - LXSDF T2

ubpulse 340 은 시리얼포트(com 포트) 통신규격을 준수하며, 측정/계산된 측정 데이터 및 장치의 상태정보를 실시간으로 전송하게 된다. 시리얼포트(com 포트) 통신규격은 기본 전송데이터가 1 바이트(8 비트)를 반복 전송하는 형식이므로 다양한 타입의 데이터를 전송하기 위해서는 수십바이트를 그룹핑한 별도의 데이터 포맷(패킷)이 있어야 한다. ubpulse 340 에서 사용되는 데이터 포맷은 LXSDF T2 라는 시리얼통신 데이터 포맷을 사용한다.

그림 (a)에서 장치와 호스트 기기 사이의 데이터 통신 상황을 보이고 있다. 장치에서 호스트로 전송하는 데이터 형식을 LXSDF T2 Tx, 장치가 호스트로부터 수신받는 데이터 형식을 LXSDF T2 Rx 라 한다. 그림(b)에 LXSD T2 Tx 에 대한 세부 구조를 보인다. 기본 전송단위인 패킷을 연속으로 전송하며, 수십바이트로 구성된 1 패킷내의 바이트별로 어떤 의미의 데이터가 있는지를 보이고 있다. 1 패킷의 시작점에는 항상 255, 254 의 값이 순차적으로 전송되고 있고 이후에 1 패킷내의 데이터 바이트들이 전송된다.

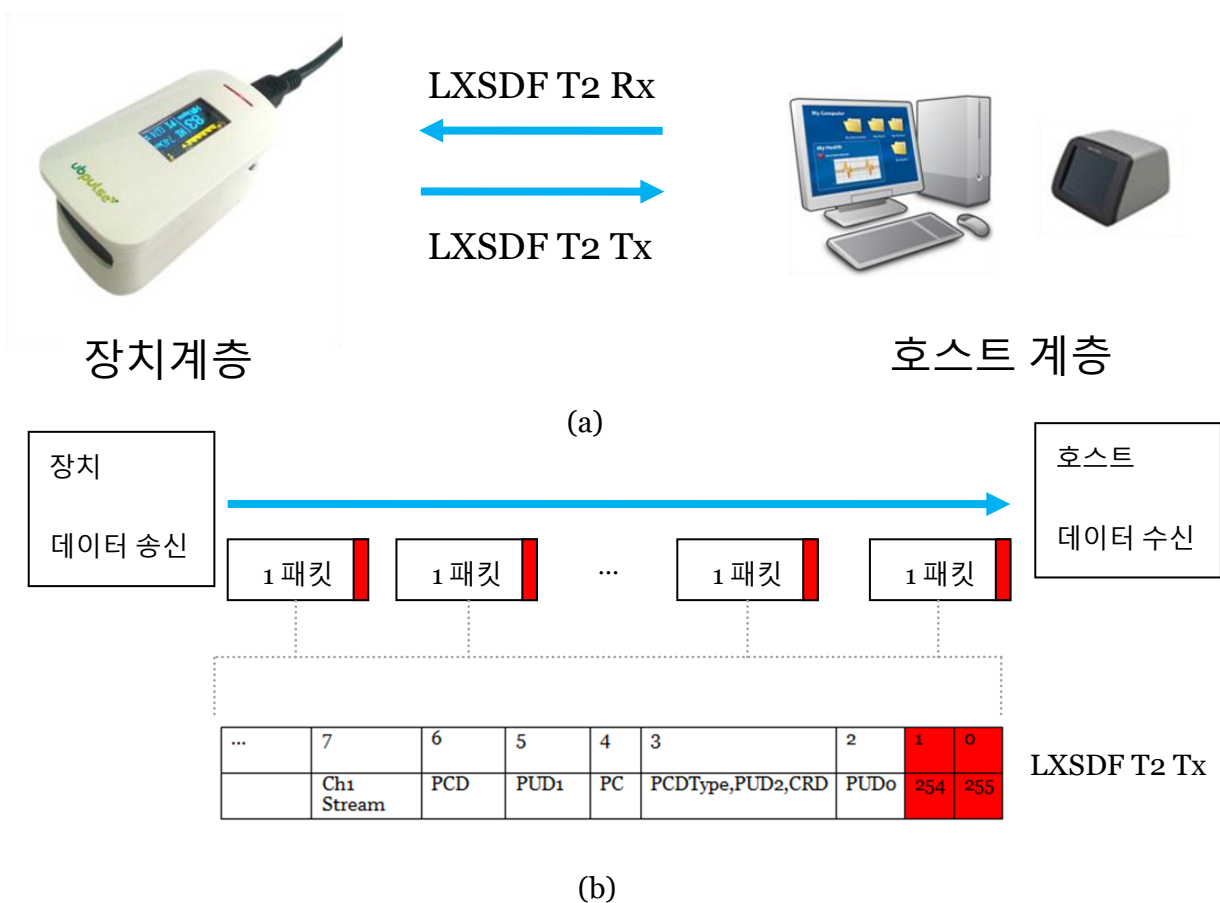


그림 7. (a) 장치계층과 호스트계층사이의 데이터 통신 포맷 LXSD T2. (b) LXSD T2 Tx 상세 구조.

LXSDF T2 및 ubpulse 340 의 데이터 배치 규격 문서.

LXSDF T2 포맷은 실시간 스트림데이터 전송과 동시에 상대적으로 저속인 일반 데이터들을 하나의 패킷형식으로 전송가능한 간단하면서도, 범용의 시리얼 통신 포맷이다. 스트림데이터란 아날로그 신호의 디지털변환된 시계열 데이터류가 대표적인 예이다. LXSDF T2 통신규격 문서는 아래 박스내의 문서아이디: LXD12 로 제공되고있다.

문서 아이디 : LXD12

문서 제목 : LXSDF T2 통신규격.

다운로드 : https://github.com/LAXTHA/LXSDF/blob/master/LXD12_LXSDFT2_CommunicationStandard.pdf

LXSDF T2 포맷은 범용적인 데이터포맷이기 때문에, 특정 제품별로 어떤 데이터를 기록하여 보내는지는 제품마다 다르다. 제품별로 LXSDF T2 에 데이터 배치상황을 Device Specialization 규격이라고 부른다. ubpulse 340 의 LXSDF T2 Device Specialization 규격은 아래 박스내의 별도로 정리된 문서를 참조한다.

문서 아이디 : LXD23

문서 제목 : ubpulse 3 시리즈 통신규격.

다운로드 : https://github.com/ubpulse/ubpulse-360-340-320/blob/master/LXD23_ubpulse3xx_CommunicationSpec.pdf

통신 프로그램 개발과정 전체흐름.

호스트기기의 개발툴에서 COM 포트 열어서 통신가능한 상태를 달성하고, 통신규격문서를 참조하여 데이터포맷에 준하여 수신된 데이터에서 정보들을 추출하여 확보하고 해당 데이터를 활용하여 디스플레이 저장 등의 후처리 코드 개발. 요구되는 개발자의 능력 : 호스트 기기의 개발툴 활용능력. 장치의 com 포트 통신 코드 생성능력.

통신 프로그램의 전체적인 작동 흐름은 그림과 같은 구조이다. 가장 먼저 장치의 com 포트 열기를 한다. com 포트의 설정값들을 보이고 있다. “1.com 포트에서 데이터 읽기”에서는 순차적으로 com 포트에서 수신된 바이트열을 읽어오게 된다. 바이트열들로부터 패킷의 시작점을 의미하는 싱크바이트(255,254 순으로 데이터가 배치되어있다.)를 검출하는 “2.LXSDF T2 Tx 패킷추출”에서 패킷단위로 데이터를 분리해내고 패킷 내의 데이터요소들을 “3.패킷데이터 파싱”에서 추출한다. 3의 과정에서 확보된 각 데이터 요소들에 ubpulse 340의 정보들이 배치되어있다. 이들 정보들을 “4.ubpulse 340 정보 확보” 단계에서 구하여 활용한다.

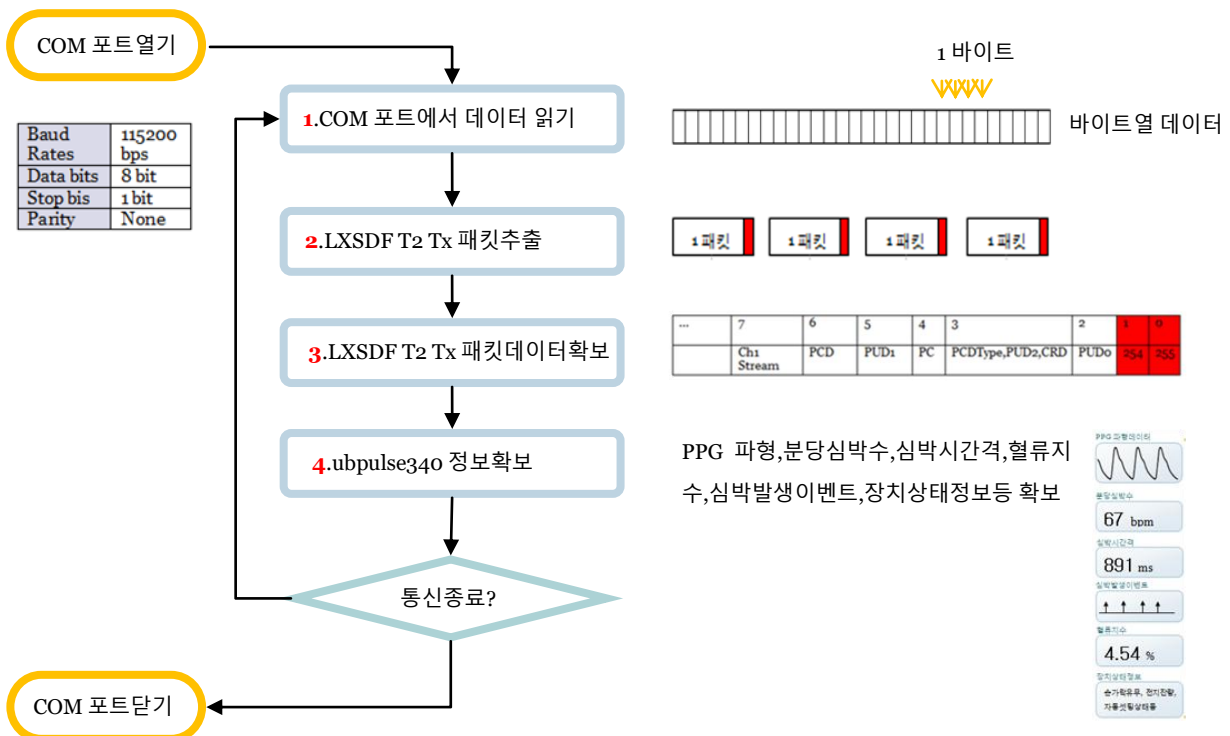


그림 8. ubpulse 340 과 통신하는 프로그램 전체 구조.

PC 에서 LX Device Manager 를 이용한 장치 데이터 모니터링.

LX Device Manager 를 이용하면, ubpulse 340 에서 전송 중인 데이터를 PC 에서 간편하게 모니터링 가능하다. USB 로 PC 에 ubpulse340 을 연결한 상태에서 LX Device Manager 를 실행하여, 전송중인 데이터를 실시간 확인가능하다.

LX Device Manager 정보 : <http://www.laxtha.com/ProductView.asp?Model=LX%20Device%20Manager>

LX Device Manager 설치파일 다운로드 :

<https://github.com/LAXTHA/LXDeviceManager/raw/master/LXDeviceManagerSetup.msi>



PC 에 USB 연결하여 LX Device Manager 로 장치의 전송데이터 모니터링 가능.

Appendix A - USB Driver Installation

USB Driver 이름	LX USBCDC
지원가능운영체제	Windows 2000/2003/XP/Vista/ 7 32 비트/64 비트.
드라이버설치파일 입수방법	<p>방법 1. 드라이버 설치파일 다운로드 https://github.com/LAXTHA/DeviceDriver/raw/master/LXUSBCDC.zip</p> <p>방법 2. LX Device Manager 를 설치한 경우 드라이버 설치 파일이 있는 경로. C:\Program Files\LAXTHA\LX Device Manager\Driver\LX USBCDC.inf</p> <p>LX Device Manager 설치프로그램 다운로드 https://github.com/LAXTHA/LXDeviceManager/raw/master/LXDeviceManagerSetup.msi</p> <p>LX Device Manager 제품정보사이트. 거 http://www.laxtha.com/ProductView.asp?Model=LX%20Device%20Manager</p>
설치방법	장치를 PC 에 usb 케이블로 연결 -> 드라이브 설치파일을 사용자 지정하여 드라이버설치 (상세 설치 방법 아래 별도 설명)

LX USBCDC 드라이버 설치 방법 - Windows XP

단계 1. 장치와 컴퓨터를 USB 케이블로 연결.

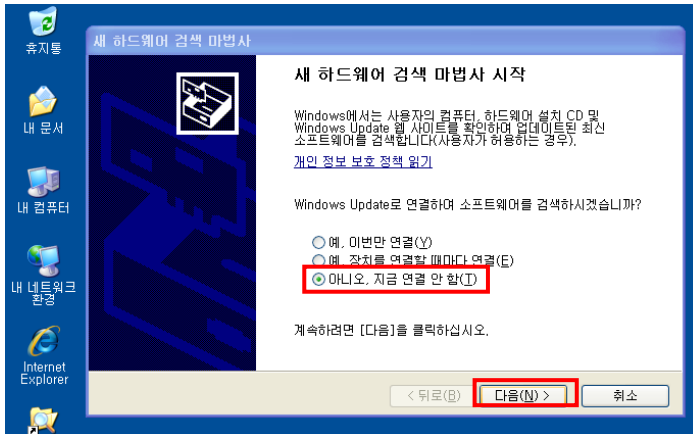


1 컴퓨터와 장치와 USB 케이블로 연결한다. 제품사진의 원형부분이 USB 커넥터이다.

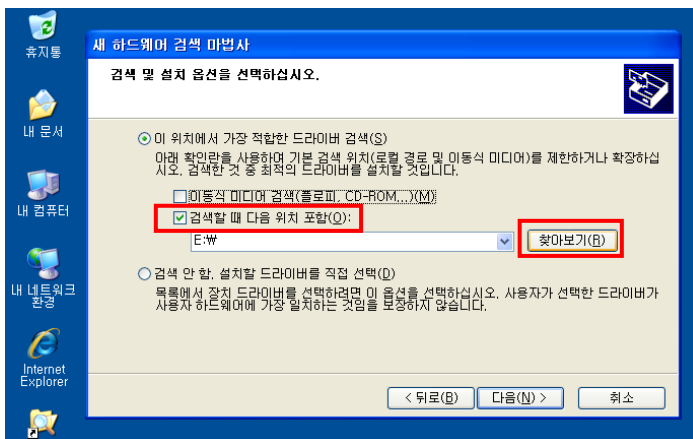


2. 장치가 연결된 초기 PC에서는 새 하드웨어 발견 알림이 트레이영역에 나타나며, 곧이어서 새하드웨어 검색방법사가 실행된다.

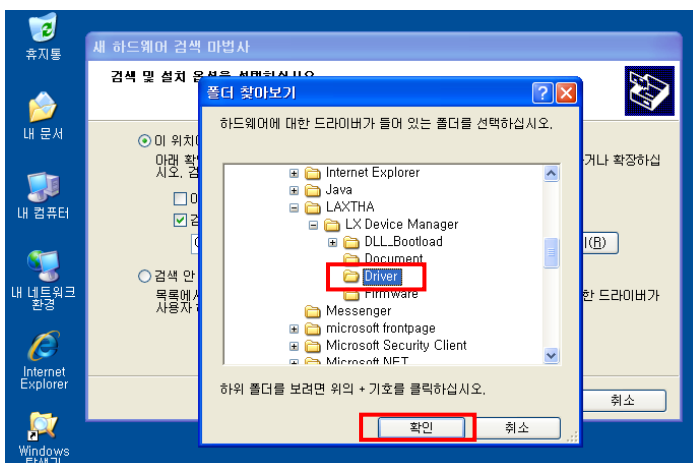
단계 2. 새하드웨어 검색마법사 안내에 따라 설치 진행.



1. 아니오, 지금연결안함 선택하고 다음 클릭.

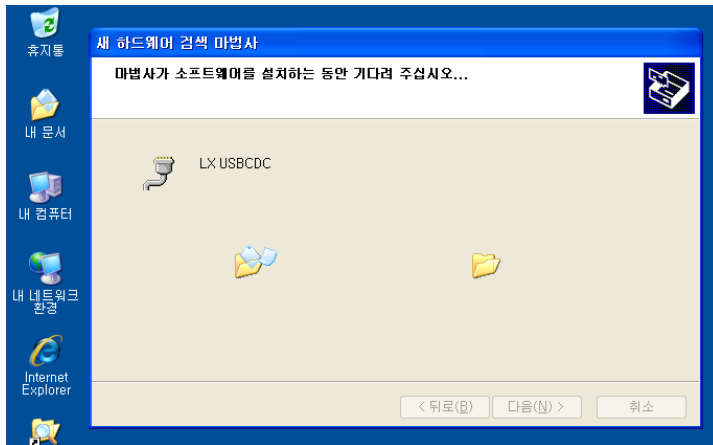


2. 검색할때 다음 위치 포함만 선택하고 찾아보기 버튼 클릭.

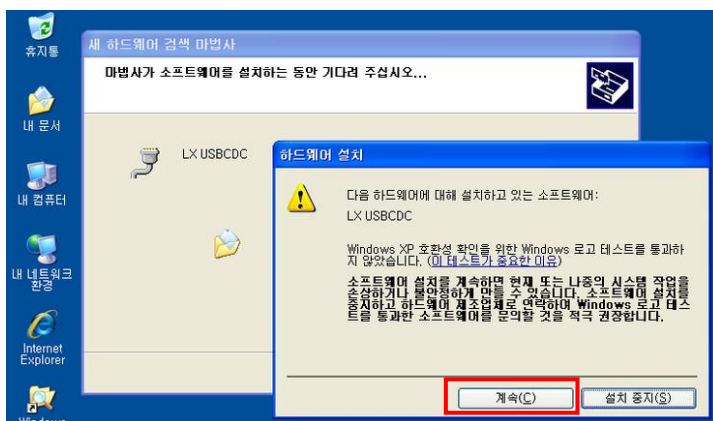


3. LX USB CDC 드라이버 설치 파일이 있는 폴더를 선택하고 확인버튼 클릭.

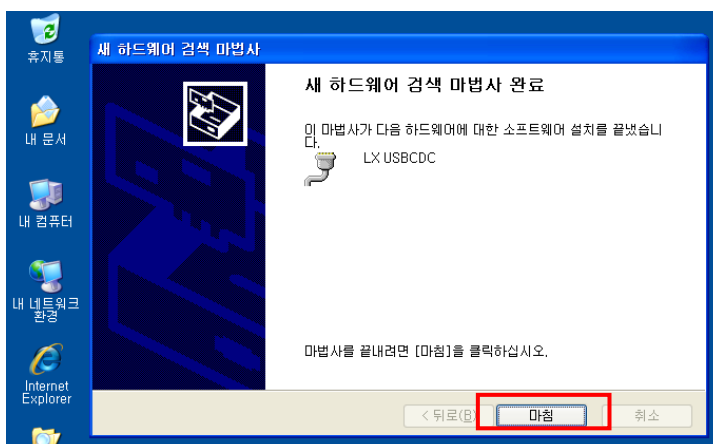
본 설치 예에서는 LX Device Manager Manager 가 설치되어있는 경우의 경로를 보이고 있으며, 별도로 LX USB CDC.inf 를 다운로드 받은 경우는 해당파일이 있는 폴더를 선택한다.



4. 설치 진행중.



5. 호환성 경고창이 뜨면 계속 버튼 클릭하여 설치 진행시킴.



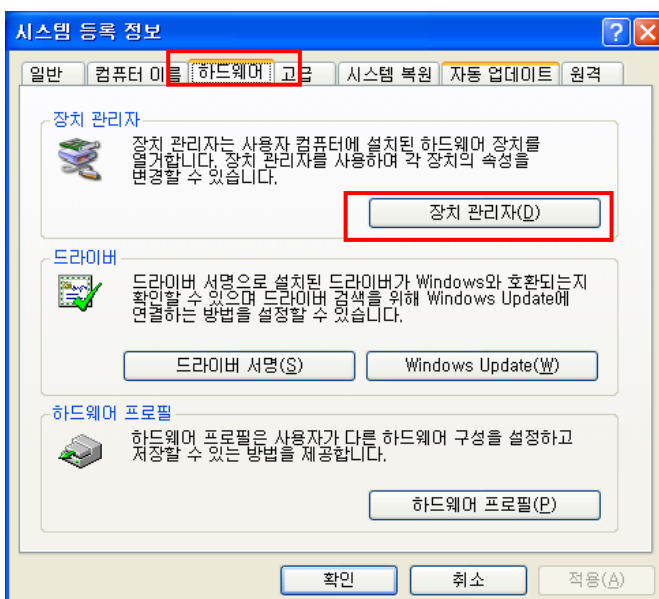
6. 드라이브 설치 완료. 마침 버튼 클릭한다.

장치를 컴퓨터에서 분리하고 다시 연결한다.

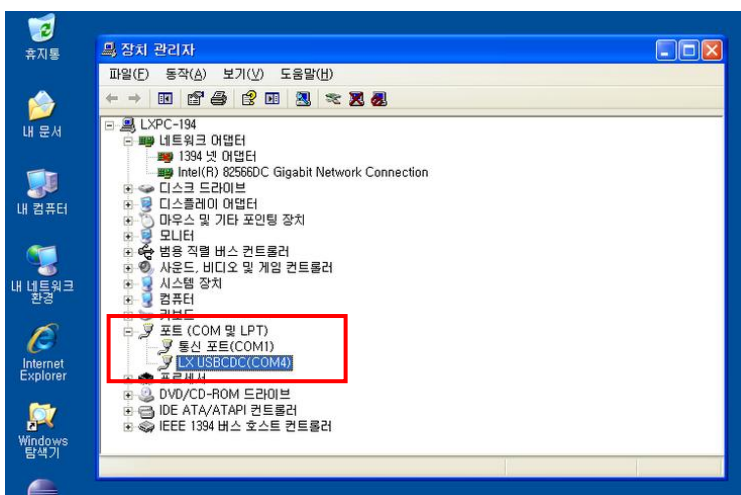
장치의 자동생성된 com 포트 확인하기.

장치 드라이브를 성공적으로 설치하고 나서, 장치를 컴퓨터에서 분리하고 다시 연결하면 시리얼 포트가 자동으로 할당되며, 이후 장치는 컴퓨터측에서 일반 com 포트 통신으로 접근이 가능해진다.

컴퓨터에서 com 포트의 자동 배정상태를 확인하기 위해서는 제어판의 장치관리자를 열어서 확인가능하다.



제어판의 시스템을 클릭하면 시스템 등록정보 창이 뜨며, 여기서 하드웨어 탭 클릭하고, 장치관리자 버튼을 클릭한다.



장치관리자 창에서 포트 하위에 LX USB CDC 가 정상적으로 인식되었음을 확인할 수 있다. 본 예에서는 COM4 가 할당되어있다. com 포트 번호는 자동으로 할당되기 때문에 컴퓨터마다 번호는 다를 수 있다.

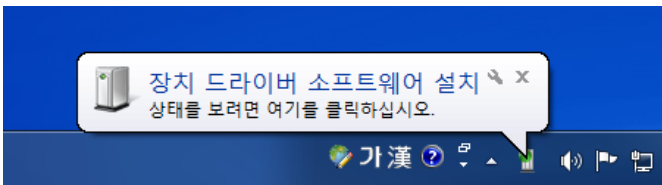
LX USBCDC 드라이버 설치 방법 - Windows 7

윈도우 7 인 경우 XP 처럼 하드웨어 설치마법사가 윈도우 XP 만큼 매끄럽게 진행되지 않고, “알수없는 장치”로 처리되어 수동으로 드라이브 설치 해야한다.

단계 1. 장치와 컴퓨터를 USB 케이블로 연결한다.



1. 컴퓨터와 장치와 USB 케이블로 연결한다. 제품사진의 원형부분이 USB 커넥터이다.



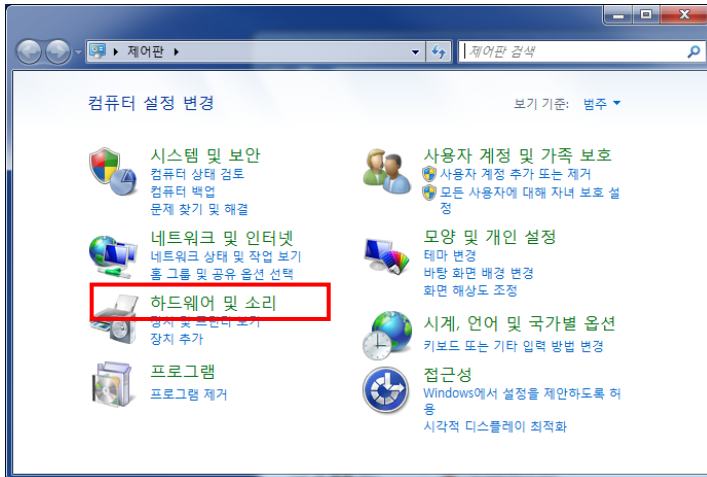
2. 장치가 연결된 초기 PC에서는 새 하드웨어 발견 알림이 트레이영역에 나타난다.



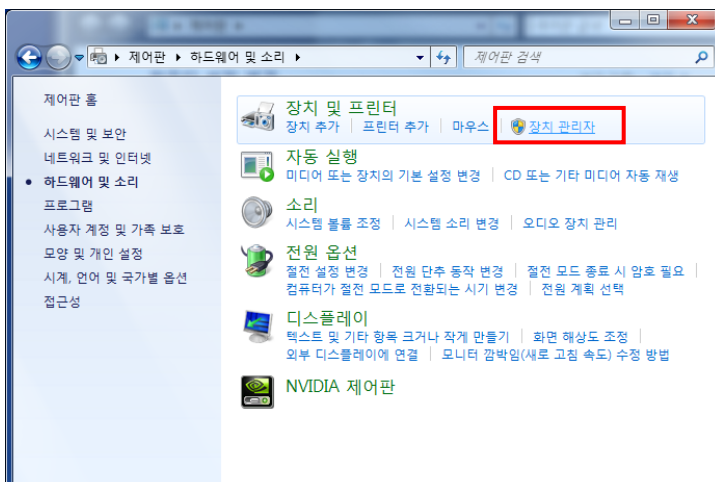
3. 장치드라이버를 설치하지 못했다는 메시지가 나온다.

단계 2. 장치관리자를 열고 수동 드라이버 설치 진행.

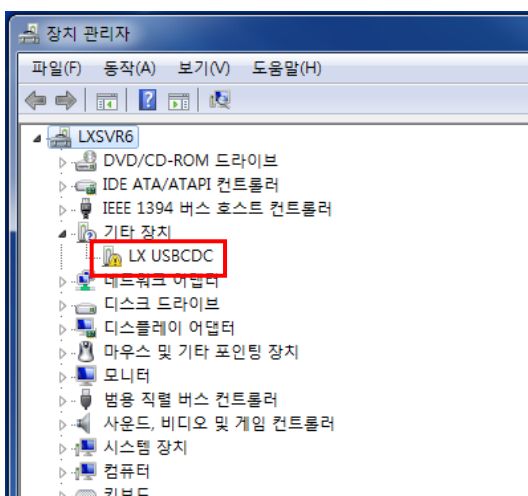
장치관리자 열어서 LX USB CDC 선택하기.



1. 제어판에서 하드웨어 및 소리 클릭한다.

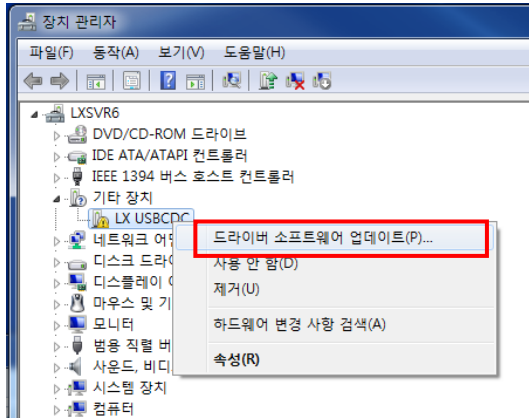


2. 하드웨어 및 소리 화면에서 장치관리자 클릭한다.

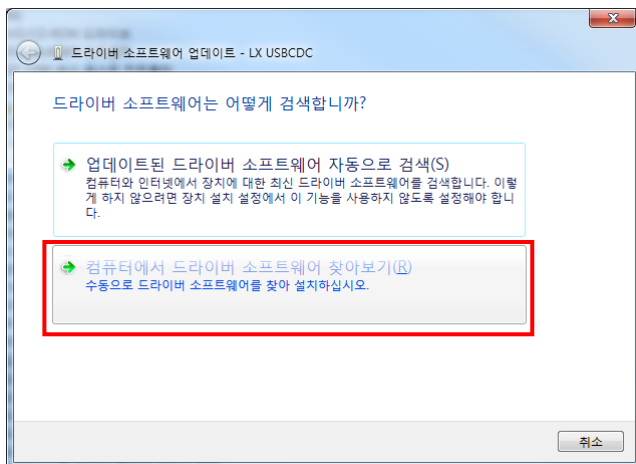


3. 장치관리자에서 기타장치에 있는 LX USB CDC 를 마우스로 선택한다..

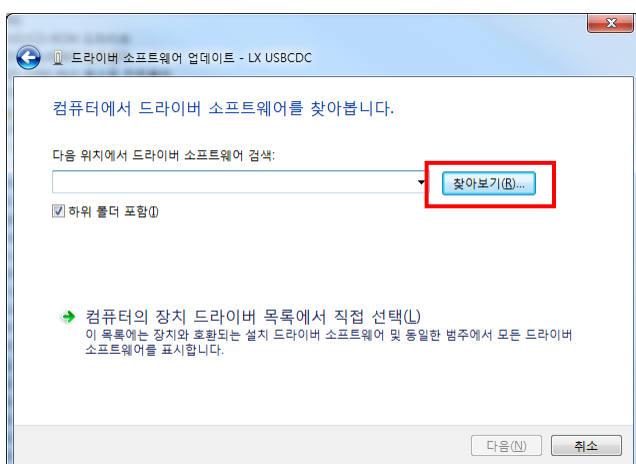
수동 드라이버 설치진행.



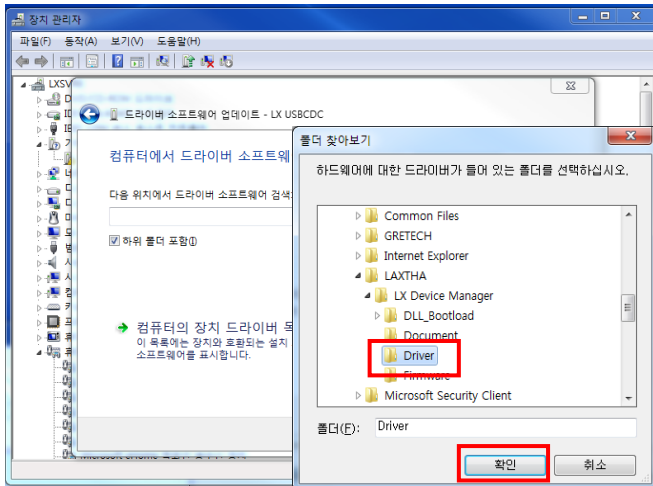
1. LX USB CDC 를 오른쪽마우스 클릭하여 드라이버 소프트웨어 업데이트 클릭한다.



2. 컴퓨터에서 드라이버 소프트웨어 찾아보기 클릭한다.



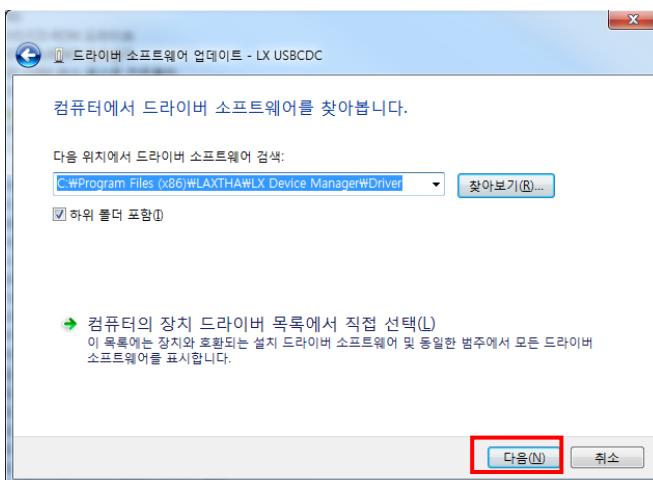
3. 찾아보기 버튼 클릭한다.



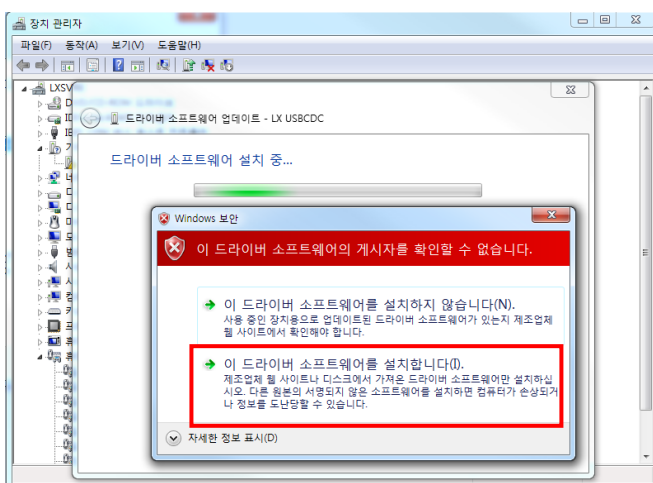
4. 폴더찾아보기 창에서 LX USBDC.inf 파일이 있는 폴더를 선택하고 확인버튼 클릭한다.

본 예에서는 LX Device Manager 가 설치되어있는 경우 Program Files – LAXTHA – LX Device Manager – Driver 폴더를 선택한 것을 보이고 있다.

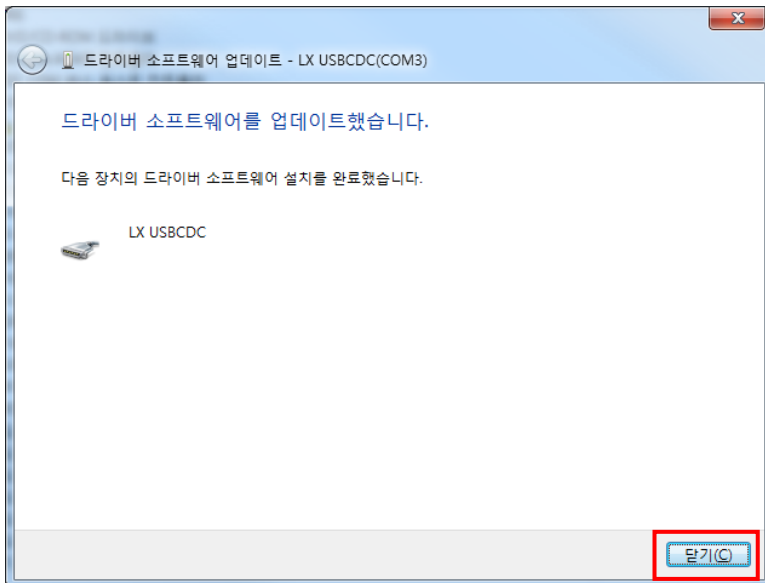
별도로 LX USBDC.inf 를 다운로드 받은 경우에는 해당 폴더를 지정한다.



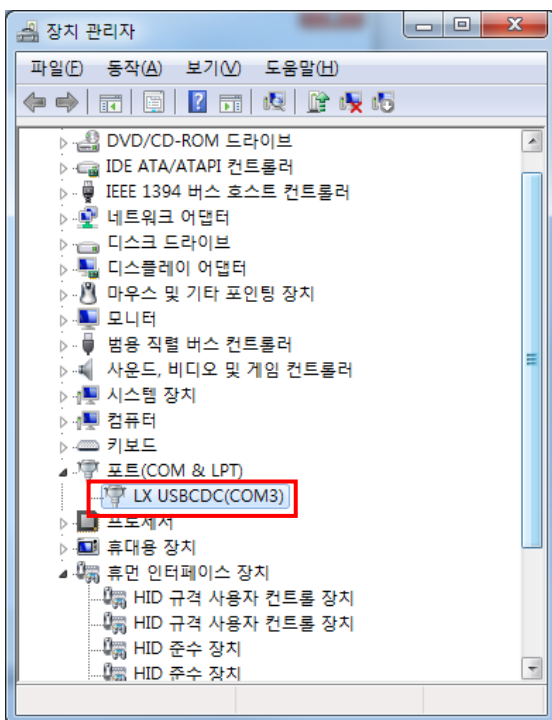
5. 다음 버튼 클릭한다.



6. Windows 보안창이 뜨면 “이 드라이버 소프트웨어를 설치합니다.”클릭한다.



7. 설치완료창이 뜬다. 닫기 버튼 클릭한다.



8. 장치를 컴퓨터에서 분리하고 다시 연결하면 시리얼 포트가 자동으로 할당되며, 이후 장치는 컴퓨터측에서 일반 com 포트 통신으로 접근이 가능해진다. 장치관리자에서 정상인식됨을 확인하고 자동으로 할당된 com 포트 번호 확인한다.

Revision History

Release Date	Doc. ID	Description of Change
2013-01-02	LXD26 V1.0	First release.
2017-02-14	LXD26 V2	url link modified.