
HOW-TO: 3G Sensor

Revision History

Rev.	Date	Writer	Issue
1.0	2010-03-09	Lars	초본작성

목 차

개요	2
용어 및 약어	2
Hardware.....	3
가속도 센서(KXTF9-2042)의 특징 및 기능	3
Software	5
Application 과 가속도 센서 Device Driver 간의 통신 방법	5
응용프로그램 실행	5
Example Application Source	7

개요

본 문서는 n35 의 3 축 가속도 센서(KXTF9-2042)의 Application Programing Interface(API)를 설명하는 문서이다.

용어 및 약어

1. I2C – 필립스에서 개발한 직렬 컴퓨터 방식이며 마더보드, 임베디드 시스템, 휴대전화 등의 저속의 주변 기기를 연결하기 위해 사용되는 통신 방식.
2. 가속도 센서 – 이동하는 물체의 가속도나 충격의 세기를 측정하는 센서.

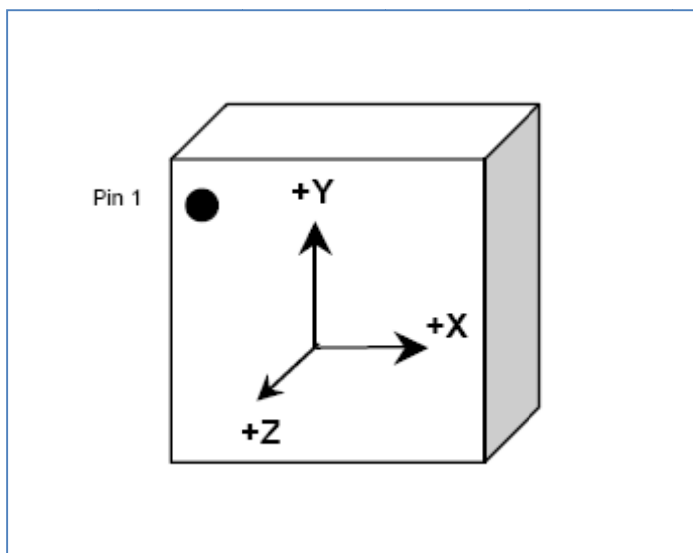
Hardware

이번 장에서는 가속도 센서의 특징 및 기능을 살펴본 후, N35 에서 CPU 와 가속도 센서의 Hardware 적인 연결을 간단히 살펴본다. 또한 이후 응용프로그램에서 Device Driver 를 사용할 때 필요할 것으로 생각되는 H/W 적인 기본 지식에 대해서 짚고 넘어간다.

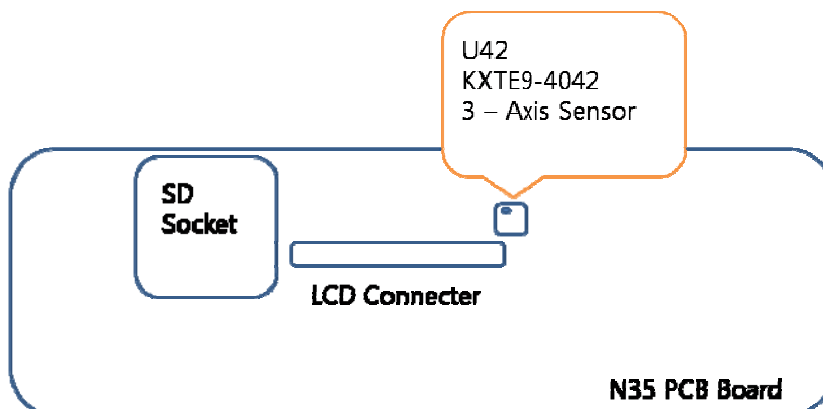
가속도 센서(KXTE9-2042)의 특징 및 기능

기본 기능

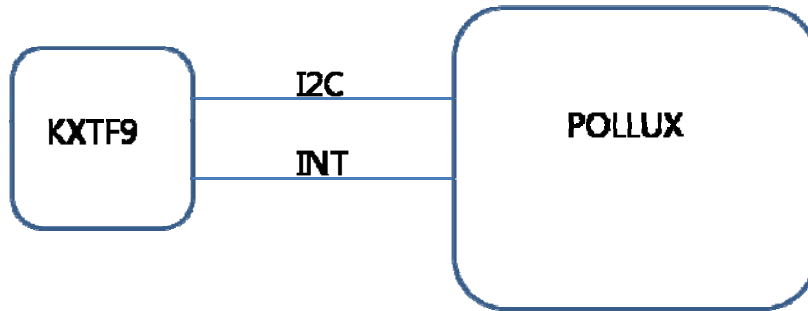
가속도 센서는 센서 자체의 3 축(x, y, z)에 작용하는 가속도의 정도를 측정한다. 하며 센서에 적용되는 3 축에 대한 힘의 방향은 아래의 그림과 같다.



N35 에서 3 축 센서 칩의 위치는 다음과 같다.



N35 의 MCU(Pollux)와의 연결은 다음과 같다.



위의 그림에서 보는 바와 같이 가속도 센서와 MCU 는 I2C 통신(MCU-Master)을 이용하여 데이터를 주고 받으며 가속도 센서는 MCU 와 연결된 INT 핀을 이용하여 MCU 에게 송수신할 데이터가 존재함을 알리게 된다.

내장 알고리즘을 활용하는 확장 기능

KXTF9 에 가해지는 가속도를 주기적으로 모니터링 함으로써 KXTF9 chip 에서 제공하는 다양한 확장 기능을 사용할 수 있다. 주요 확장 기능은 아래와 같다.

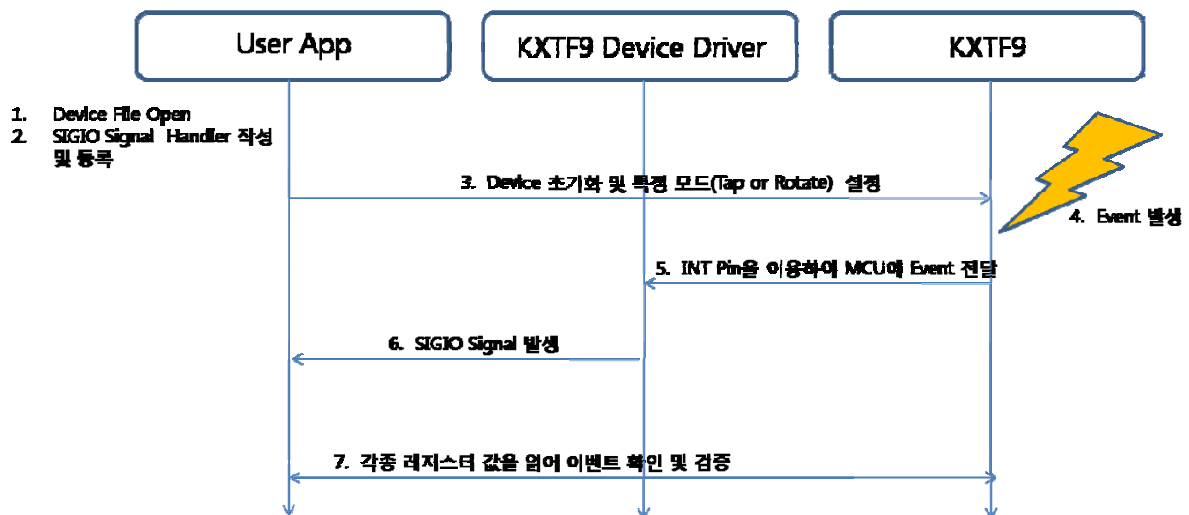
1. TAP Detection: 센서(혹은 센서가 부착된 보드 및 단말기)를 가볍게 두들김 감지.
2. Screen Rotation: 지면을 향하는 센서의 방향 변경 감지.
3. Motion Detection: 센서의 움직임(움직이는 방향) 감지.

Software

이번 장에서는 예제 Application 을 통해서 가속도 센서를 제어하고 활용하는 방법에 대해서 설명한다.

Application 과 가속도 센서 Device Driver 간의 통신 방법

사용자 어플리케이션은 리눅스에서 제공하는 I2C Bus Interface 를 이용하여 가속도 센서와 통신한다. 가속도 센서 디바이스 드라이버의 역할은 센서와 연결된 인터럽트 핀에 의한 인터럽트가 발생하면, 이를 감지하여 사용자 어플리케이션에게 SIGIO 라는 시그널을 전달한다.



사용자 응용프로그램과 디바이스 드라이버, 3 축 가속도 센서가 동작하는 방식은 위의 그림과 같다.

응용프로그램 실행

실행 환경

응용프로그램 파일(te9_tf9_hybrid_driver)을 SD 카드에 저장하여 SD 카드를 N35 에 삽입하여 실행한다.

```

+-----[ Accelerometer Test ]-----+
| Kionix Driver Version   : 091130_1.0.0
|
| 1:ACCEL Init
| 2:ACCEL deinit
| 3:ACCEL Reset
| 4:Display/Dump Register Value
| 5:Read XYZ Count/g (LPF)
| 6:Read XYZ Count/g (HPF) - Not available, sorry~! ^^
| 7:Algorithm : Motion Detection
| 8:Algorithm : Screen Rotation
| 9:Algorithm : Directional-Tap
|
| ----- LARS added below functions -----
| 10:Integrated Test(Rotation, Tap, XYZ)
| 11:Directional Tap
| 12:Screen Rotation
| 13:Motion Detection
| 14:Shake Detection(Use Motion Detection)
| 15:Previous menu
+-----+

Select the number to test :

```

응용프로그램을 실행하면 위와 같은 출력 결과를 볼 수 있으며 각 메뉴에 대한 설명은 다음과 같다.

항목	내용
ACCEL Init	3G Sensor Initialization
ACCEL deinit	3G Sensor Interrupt Disable, and Enter Sleep-mode
ACCEL Reset	3G Sensor reset
Display/Dump Reg. Value	3G Sensor display all register value
Read X,T,Z Count/g (LPF)	X, Y, Z 축에 작용하는 가속도 값을 출력.

Read X,T,Z Count/g (HPF)	
Algorithm: Motion Detection	센서의 움직임 감지.
Algorithm: Screen Rotation	센서의 회전 감지.
Algorithm: Directional-Tap	센서의 가벼운 두드림 감지.
Integrated Test	통합 테스트 (X축 두드림 감지 + 회전 감지 + 3축 값 출력)
Directional Tap	가벼운 두드림 감지 (preset)
Screen Rotation	센서의 회전 감지 (preset)
Motion Detection	센서의 움직임 감지(preset)
Shake Detection	Motion Detection을 활용한 Shake Detection

※ 5~9 번 메뉴는 사용 전에 "1. ACCEL Init"을 실행한 후에 사용해야 각 기능들이 제대로 작동하며, 각 기능들을 사용하기 위해 필요한 가속도 센서의 레지스터들을 설정하는 절차들로 구성되어 있다. 각 절차들에 대한 설명은 가속도 센서의 매뉴얼을 참조하길 바란다.

※ 10~14 번 메뉴는 5~9 번 메뉴를 이용하여 사용자의 입력을 묻지 않고 미리 정의된 값(preset value)에 의해 센서를 설정한다. 따라서 이 메뉴를 사용시 각 값들의 튜닝이 필요한 경우 5~9 번 메뉴를 사용하여 preset 값들을 조정한 후 5~9 번 메뉴에 적용할 수 있다. 또한 10~14 번 메뉴는 사용시 내부적으로 ACCEL Init 과정을 수행하므로 사용 전에 ACCEL Init 을 수행하지 않아도 된다.

Example Application Source

예제로 제공된 Application Source 의 주요 부분을 살펴 본다. Application Source File 의 목록과 주요 내용은 다음과 같다.

파일명	내용
Makefile	make를 통한 Application Build
i2c_dev.h	Linux I2C Interface Header File

te9_tf9_regs.h	KXTF9 내부 레지스터 정의.
te9_tf9_hybrid_driver.c, (.h)	Linux I2C Bus Interface를 이용하여 KXTF9를 제어할 수 있는 Driver API.
te9_tf9_main.c, (.h)	가속도 센서 API를 활용하는 응용프로그램 Example Source.