

실측데이터 기반 모션센서 에뮬레이터

D.U.K.S

목 차

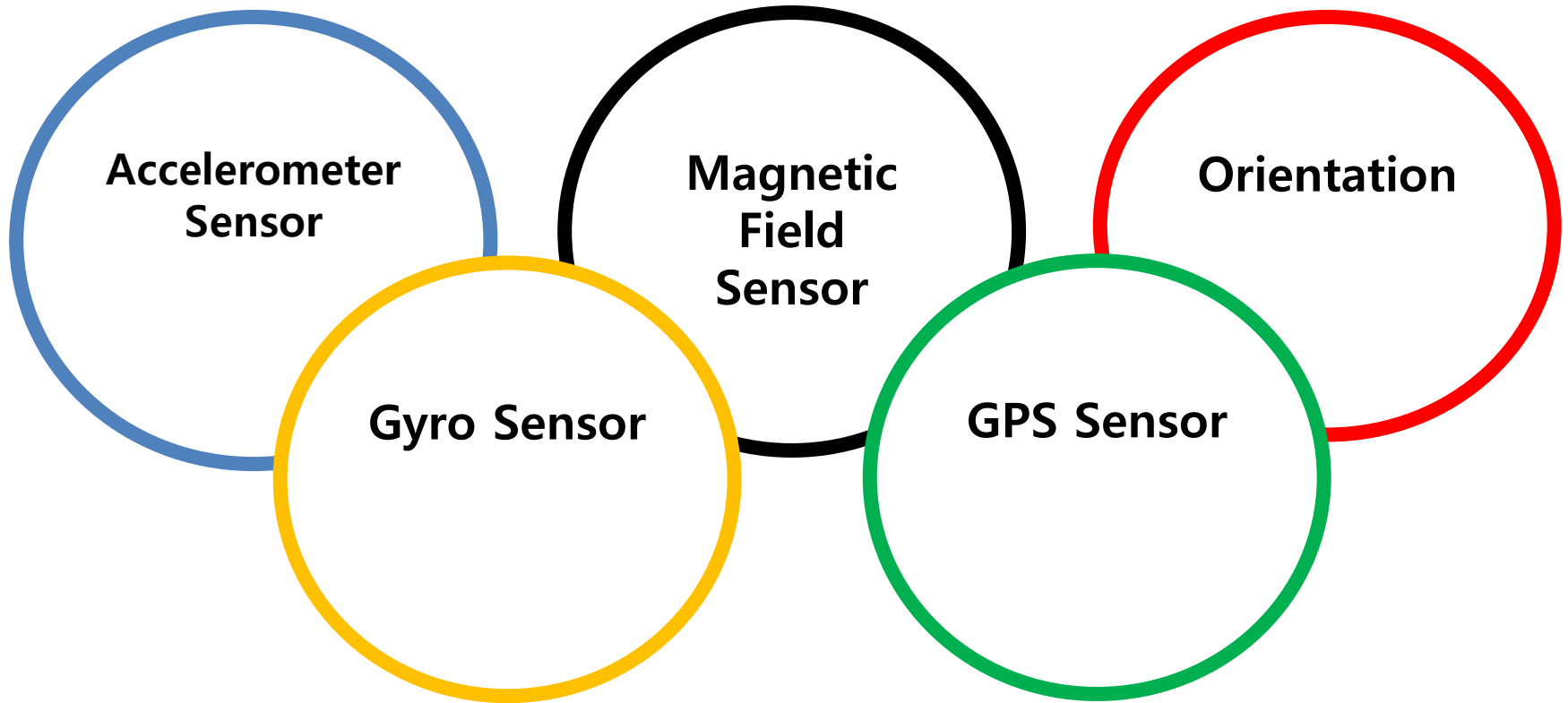
- 1 모션센서에 대하여
- 2 개발동기
- 3 모션센서 에뮬레이터 소개
- 4 모션센서 에뮬레이터 개발
- 5 장기 발전 방안
- 6 모션센서 에뮬레이터 시연

모션센서란

- 물체의 움직임이나 위치를 인식하는 센서
- 게임 뿐만 아니라 증강현실 분야에도 사용



사용되는 모션센서



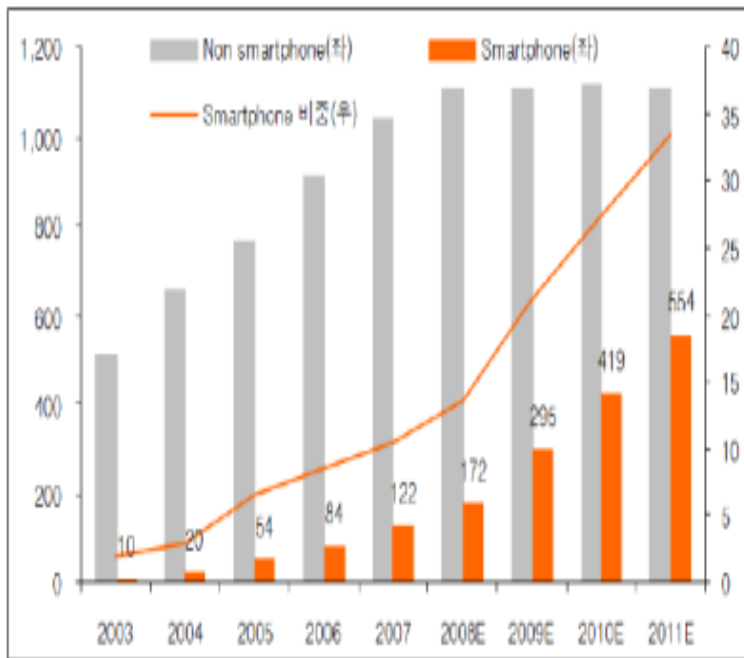
목 차

- 1 모션센서에 대하여
- 2 개발동기
- 3 모션센서 에뮬레이터 소개
- 4 모션센서 에뮬레이터 개발
- 5 장기 발전 방안
- 6 모션센서 에뮬레이터 시연

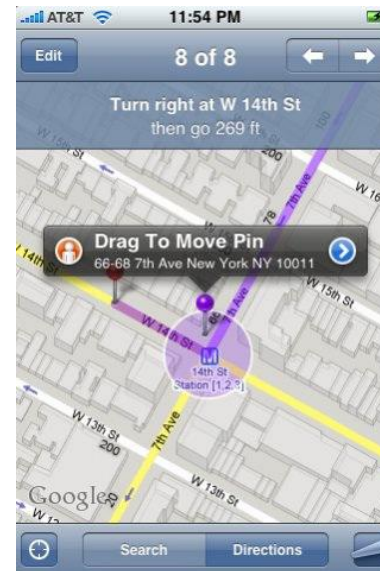
개발 배경

- 모션센서를 사용하는 스마트 폰 시장의 비약적 성장

(단위 : 백만대)



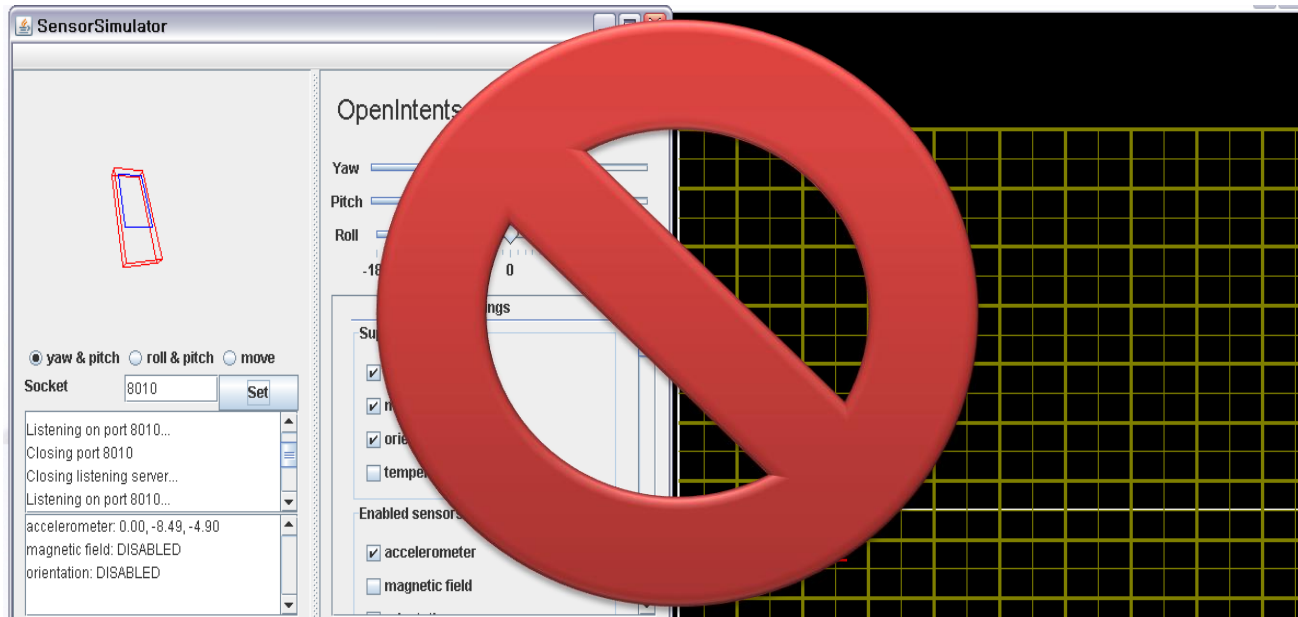
- 모션센서를 사용하는 응용 어플리케이션 수요 증가



개발 동기

- ❖ 실측 데이터를 이용한, 모션 센서 데이터 제공 필요
- ❖ 나아가 모션 센서에 대한 이해를 돕는 프로그램 필요

- 기존 안드로이드 센서 시뮬레이터는 실측 데이터가 아닌 가상 데이터로 제공
- 가상 데이터는 이론상의 데이터만 표시하여 실제 센서 데이터와의 많은 차이가 있음



개발 동기

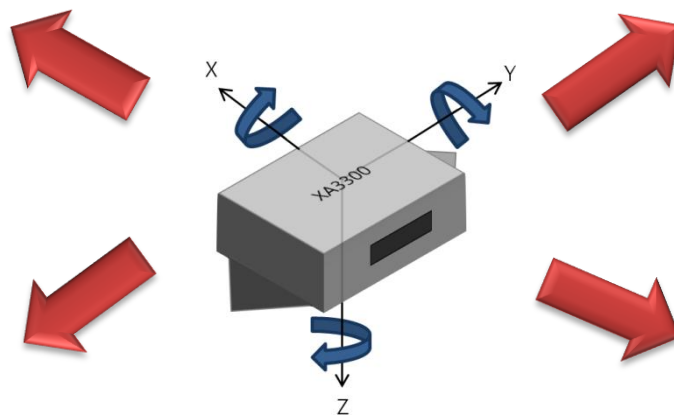
- ❖ 신뢰성 있는 실측 데이터를 이용한 모션에뮬레이터 개발
- ❖ 모션에뮬레이터를 이용하여 선택적으로 다양한 모션센서 정보 제공하여 사용자 센서 이해 도움



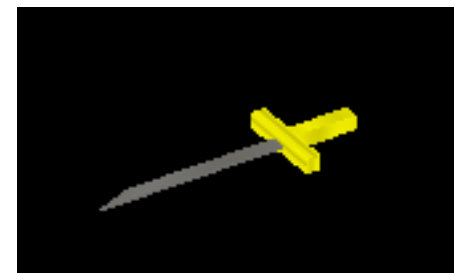
큐브



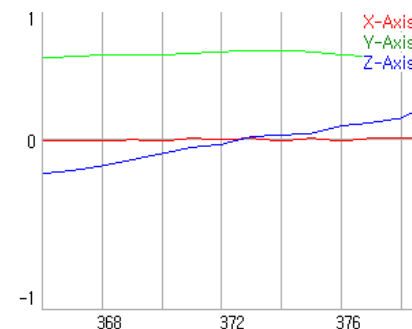
동영상



실측 데이터



애니메이션



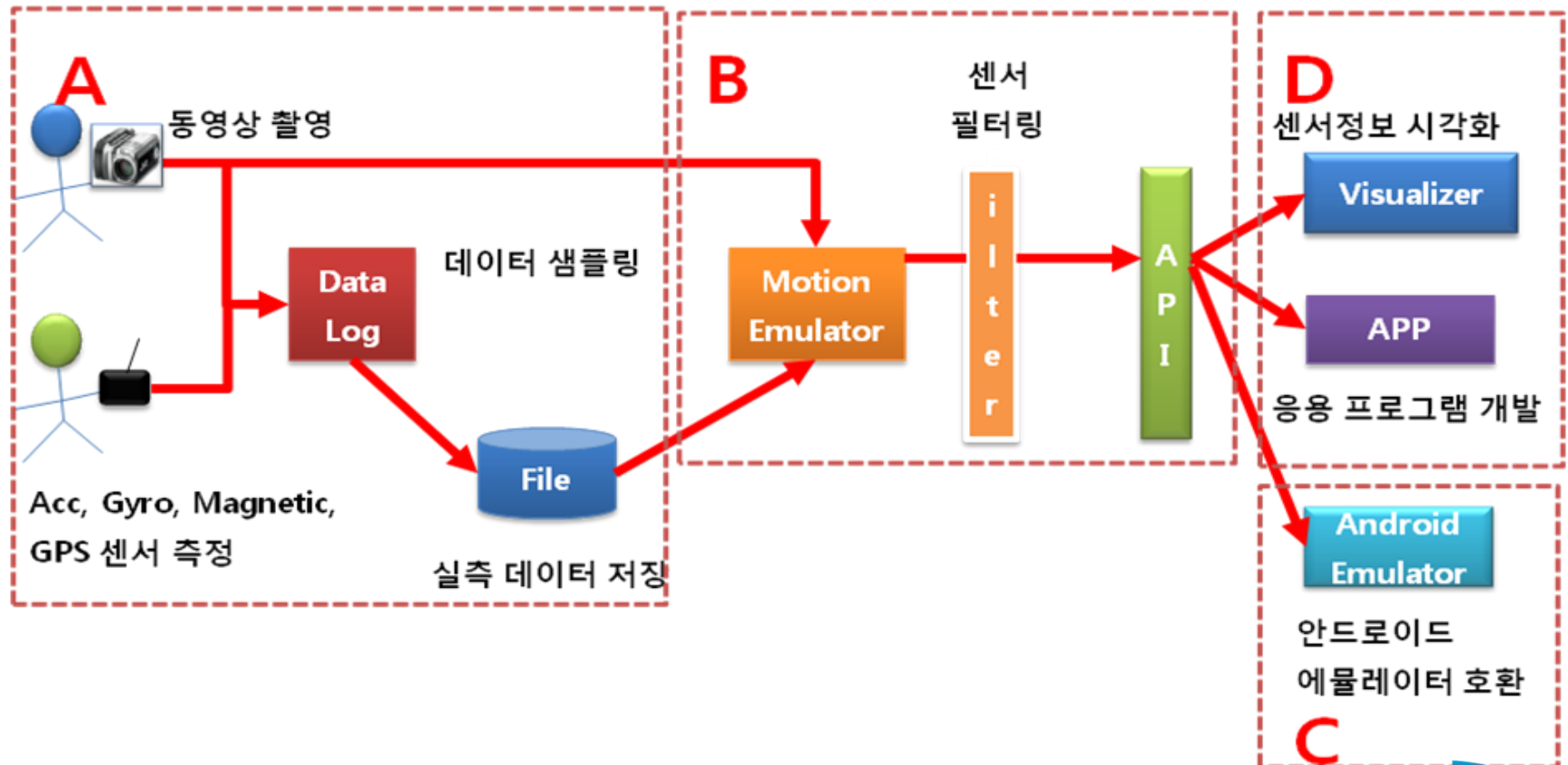
그래프

목 차

- 1 모션센서에 대하여
- 2 개발동기
- 3 모션센서 에뮬레이터 소개
- 4 모션센서 에뮬레이터 개발
- 5 장기 발전 방안
- 6 모션센서 에뮬레이터 시연

모션센서 에뮬레이터 소개

- 실측 데이터를 기반으로 모션 센서 정보를 제공하는 에뮬레이터 및 비주얼라이저 개발



A. 실측 데이터 수집

■ 모션센서 데이터 저장



1056 - PhidgetSpatial



iPhone



Android Phone

측정

실측 모션센서
데이터

■ 모션센서 데이터 이해를 돕는 동영상 촬영

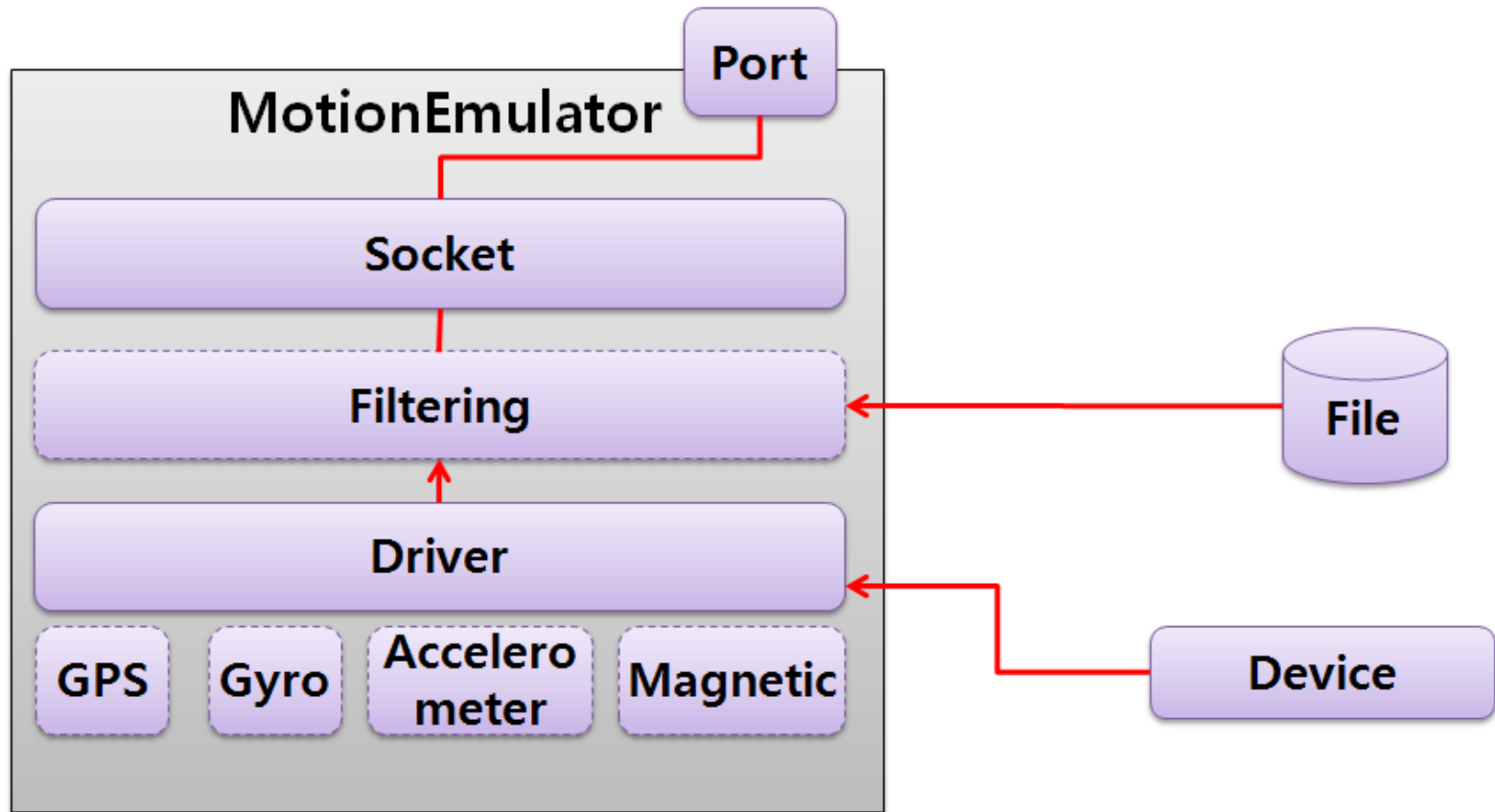


캠코더

촬영

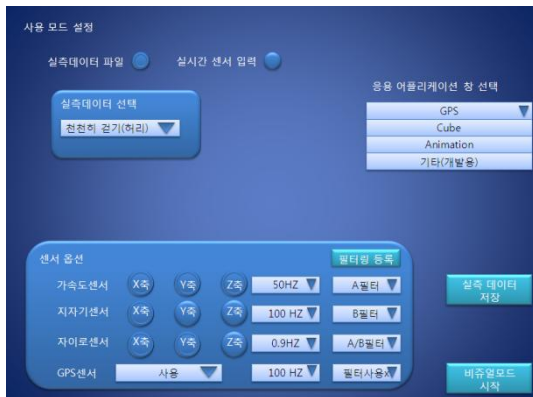
실측 데이터
관련 동영상

B. 모션 에뮬레이터 구조

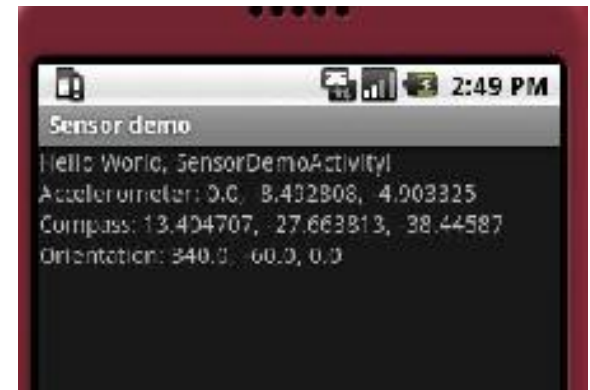


C. 안드로이드 에뮬레이터 호환

기존의 사용하던 안드로이드 에뮬레이터와 모션에뮬레이터와 연결하여 실측 데이터 확인 가능

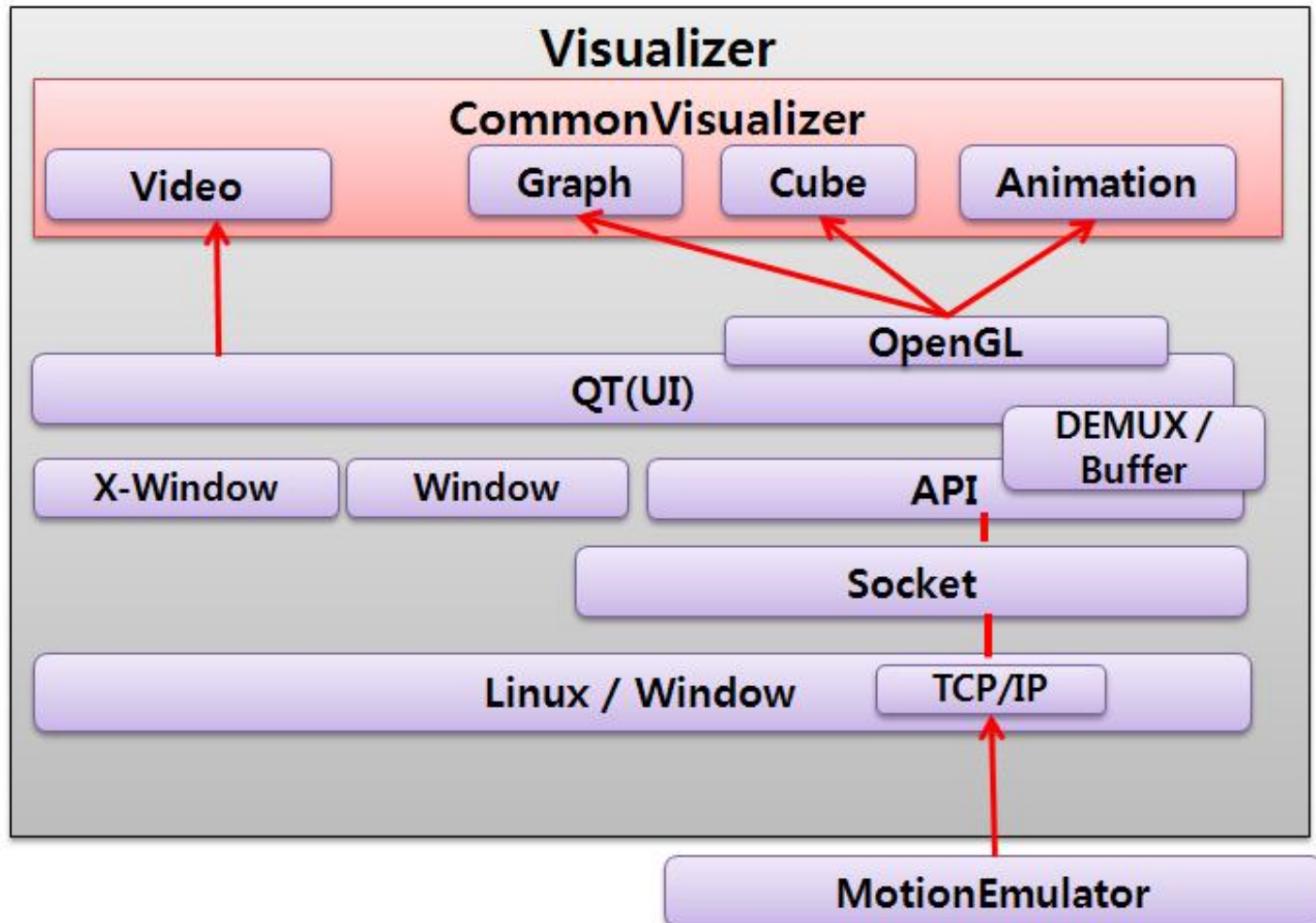


모션 에뮬레이터



안드로이드 에뮬레이터

D. 비주얼라이저 구조



목 차

- 1 모션센서에 대하여
- 2 개발동기
- 3 모션센서 에뮬레이터 소개
- 4 모션센서 에뮬레이터 개발
- 5 장기 발전 방안
- 6 모션센서 에뮬레이터 시연

실측 데이터 수집

■ 데이터 샘플링 항목

계단 내려오기, 밥 먹기, 세수하기, 손 흔들기, 앞으로 뛰기, 뒤로 뛰기, 진동확인, 회전, 주행운전 등 실생활에 관한 다양한 동작 샘플링 수집

한 항목당 최소한 5번은 동일 반복 실험

총 23항목 실험 = 최소 115번 이상의 데이터 샘플링

■ 샘플링 예



서명하기



세수하기



식사하기



걷기



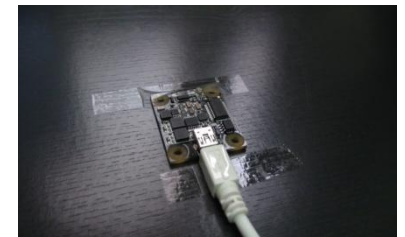
제자리 뛰기



계단 내려오기



진동확인 선풍기



중력방향 대기

데이터 샘플링 작업 공유

■ 샘플링 작업 매뉴얼 공유

Sampling 작업 매뉴얼입니다.

10.09.23-23:19:35

작성자 tsi84

조회 111

안드로이드 폰 및 아이 폰으로 사용하는 작업 매뉴얼입니다.

[📎 Sampling작업 매뉴얼_DUKS.docx \(1.44 MB\)](#)

네이버 개발자센터

<http://dev.naver.com/projects/motionemu/forum/10316>

■ 샘플 수집 프로그램 공유

Android Sensor Logger

· AndroidSensorLogge... (870 KB)

다운로드

안드로이드 폰 전용 센서 데이터 샘플링 어플입니다.

네이버 개발자센터

<http://dev.naver.com/projects/motionemu/download/note/1253>

■ 센서 데이터 공유

Data_Sampling_05	회전_data_sampling.zip	10.5 MB	1	2010-10-20
Data_Sampling_04	주행_data_sampling.zip	27.17 MB	1	2010-10-20
MotionSensorEmulator_v1.5	MotionSensorEmulator_v1.5.zip	19.16 MB	1	2010-10-20
Android Sensor Logger	AndroidSensorLogger_v1.0.zip	870 KB	48	2010-09-23
Sampling_동영상_12	진동확인_세탁기&프린터_2010.08.15.zip	17.11 MB	6	2010-09-21
Sampling_동영상_11	진동확인_냉장고&선풍기_2010.08.15.zip	22.51 MB	2	2010-09-21
Sampling_동영상_10	손흔들기_2010.08.15.zip	20.39 MB	4	2010-09-21
Sampling_동영상_09	세수하기_2010.08.15.zip	27.46 MB	5	2010-09-21
Sampling_동영상_08	서명하기_2010.08.15.zip	16.32 MB	2	2010-09-21
Sampling_동영상_07	밥먹기_2010.08.15.zip	12.97 MB	2	2010-09-21
Sampling_동영상_06	계단내려오기_빨리_2010.08.12.zip	11.9 MB	2	2010-09-21
Sampling_동영상_05	계단내려오기_천천히_2010.08.12.zip	20.64 MB	2	2010-09-21
Sampling_동영상_04	제자리뛰기_높게_2010.08.10.zip	18.87 MB	3	2010-09-21

네이버 개발자센터

<http://dev.naver.com/projects/motionemu/download>

모션 에뮬레이터 개발

■ 실측 데이터 등록

The image shows two overlapping dialog boxes from a motion emulator. The top dialog, titled 'Use Sensor Information', has a '3 Axis Sensor' section with checkboxes for Acc (X, Y, Z), Mag (X, Y, Z), and Gyro (X, Y, Z). The 'GPS Sensor' is set to 'use'. The 'Orientation' section has checkboxes for YAW, PITCH, and ROLL, all of which are checked. The bottom dialog, titled 'File Information', has a 'Sampling File Location' field with the text 'gData/피젯회전y.txt' and a 'Browse' button. The 'Sampling Rate' is set to '10' msec. The 'Use VIDEO' section has radio buttons for 'Yes' (selected) and 'No'. The 'Video File Location' field has the text 'gData/피젯회전y.wmv' and a 'Browse' button. The 'VideoSync' section has two spinners, both set to '0', with units 'sec' and 'msec'. At the bottom of the 'File Information' dialog are 'Make XML' and 'Cancel' buttons.

센서 사용 정보 설정

- 실측 데이터에 사용된 센서를 등록 및 해제
- 3축 센서에 대한 각 축 사용 및 그 외 센서 사용 유무 결정

실측 데이터 등록

- 샘플링 데이터 등록 및 샘플링 주파수를 설정하여 클라이언트 전송 속도 제어
- 샘플링 비디오 등록 및 비디오 싱크 조절하여 데이터와의 시간차 속도 제어
- 센서 데이터를 XML 파일로 자동생성

모션 에뮬레이터 개발

■ 필터 사용

Acc Sensor	LPF	Filter Herz	10
Mag Sensor	HPF	Filter Herz	40
Gyro Sensor	MovingAverageFilter	ArraySize	5
GPS Sensor	None Filtering		40

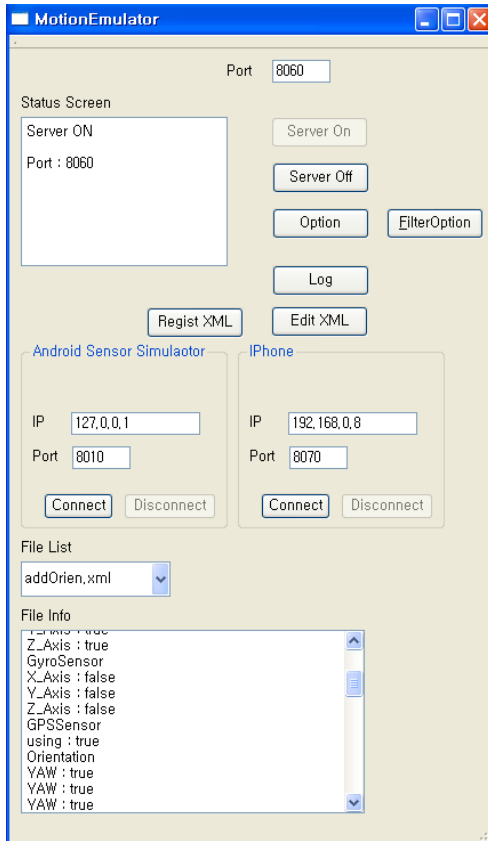
OK Cancel

센서 데이터는 오차가 다수 존재하므로, 원하지 않는 값이 존재할 수 있다.
그래서 그 것을 줄이기 위한 Low Pass Filter, High Pass Filter, 이동 평균 필터 등 필터 옵션을 제공한다.

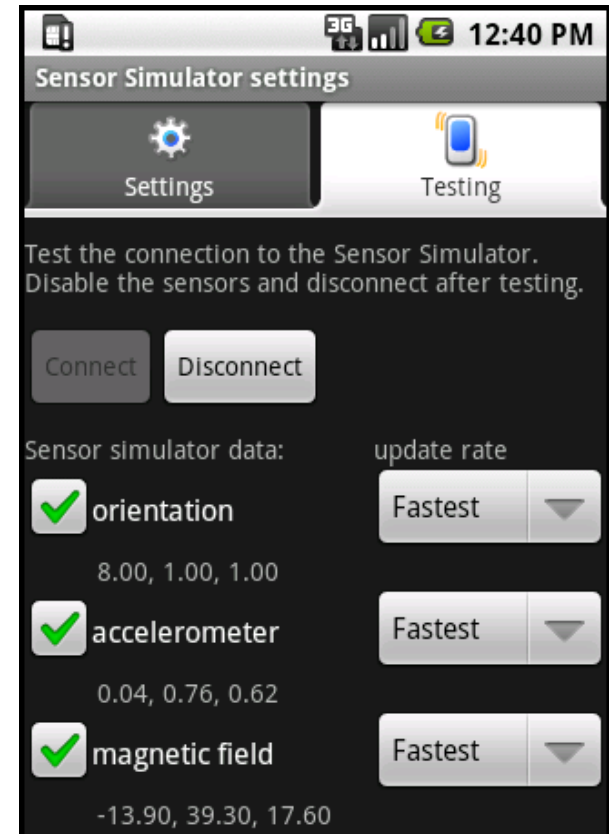
Low Pass Filter 최종식 예

$$\begin{aligned} y(n) &= \sum_{k=0}^n (x(k) - y(k-1)) \\ &= \frac{T_s}{T_L} \left[(x(0) - y(-1)) + (x(1) - y(0)) + (x(2) - y(1)) + \dots + (x(n-1) - y(n-2)) + (x(n) - y(n-1)) \right] \\ &= \frac{T_s}{T_L} \left[(x(n) - y(n-1)) + \sum_{k=0}^{n-1} (x(k) - y(k-1)) \right], \quad y(n-1) = \frac{T_s}{T_L} \sum_{k=0}^{n-1} (x(k) - y(k-1)) \\ \Rightarrow y(n) &= \frac{T_s}{T_L} (x(n) - y(n-1)) + y(n-1) \Rightarrow y(n) = y(n-1) + 2\pi f_L T_s (x(n) - y(n-1)) \end{aligned}$$

안드로이드 에뮬레이터 호환



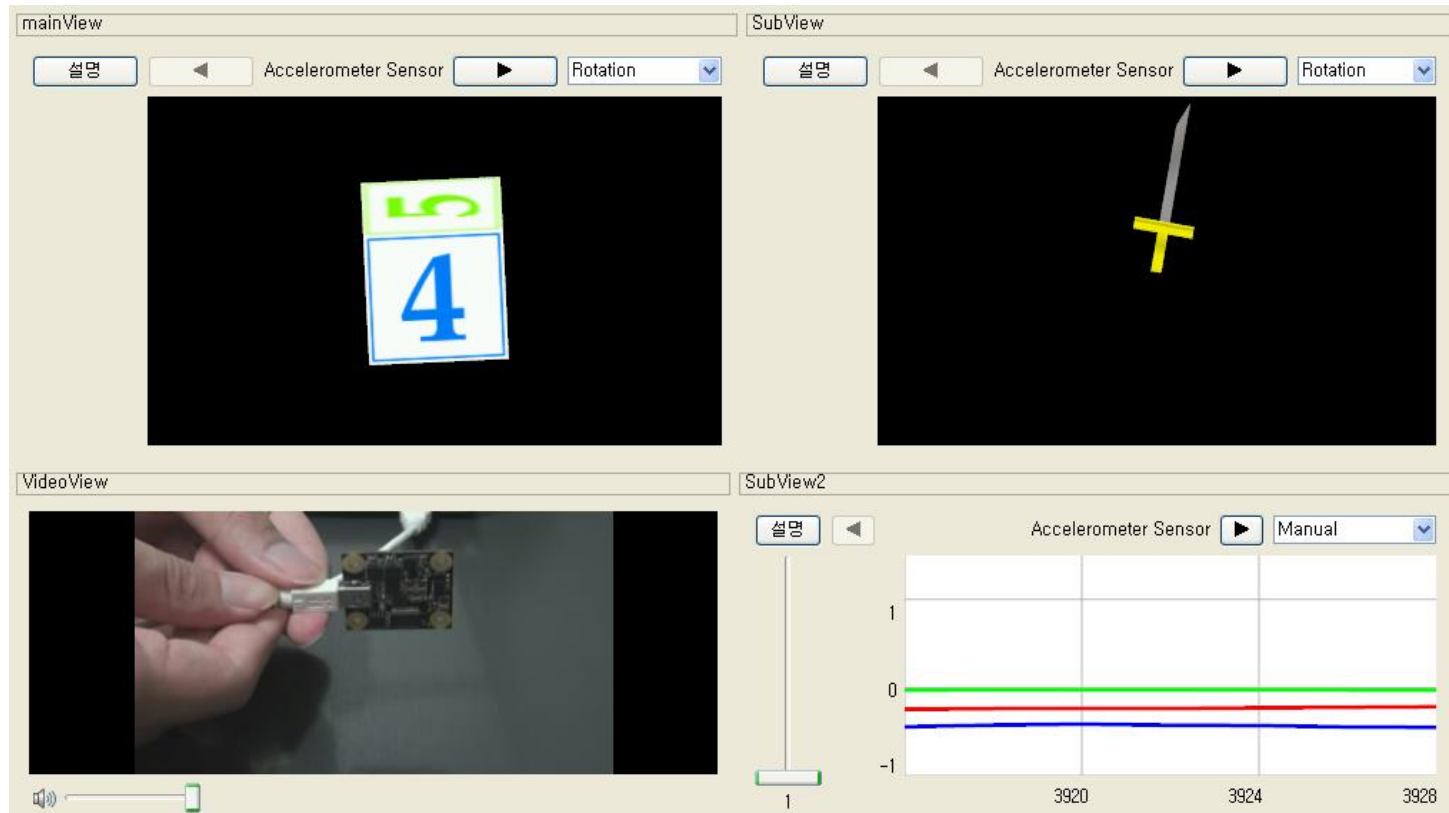
모션 에뮬레이터



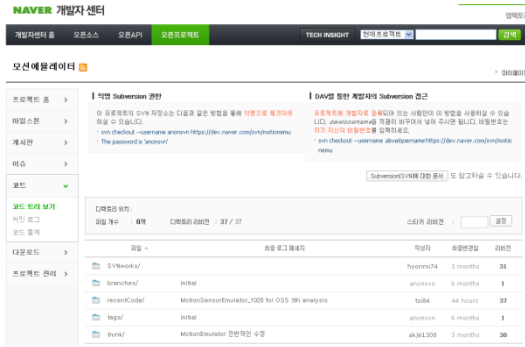
안드로이드 에뮬레이터

비주얼라이저 개발

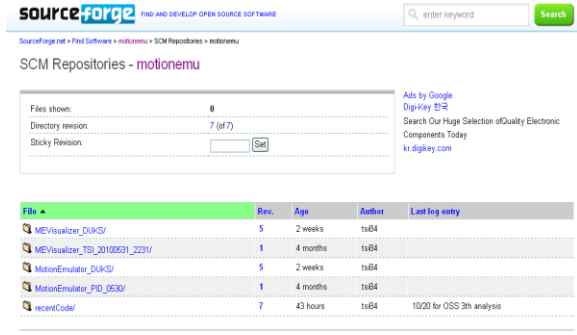
- 센서 데이터를 다양한 정보로 제공
 - 센서 동작 변화를 바로 보여주는 그래프 제공
 - 센서 동작과 일치하게 움직이는 애니메이션, 큐브 제공
 - 센서 데이터의 샘플링 당시 촬영한 동영상 제공



오픈 커뮤니티 및 공개방법



형상관리&배포(네이버 개발자센터)
<http://dev.naver.com/projects/motionemu>



형상관리&배포(SourceForge)
<http://sourceforge.net/projects/motionemu>



소스리뷰 및 공유 Cafe
<http://cafe.naver.com/duks2010>

테스트 케이스

기능 위주의
Black Box
테스트 진행



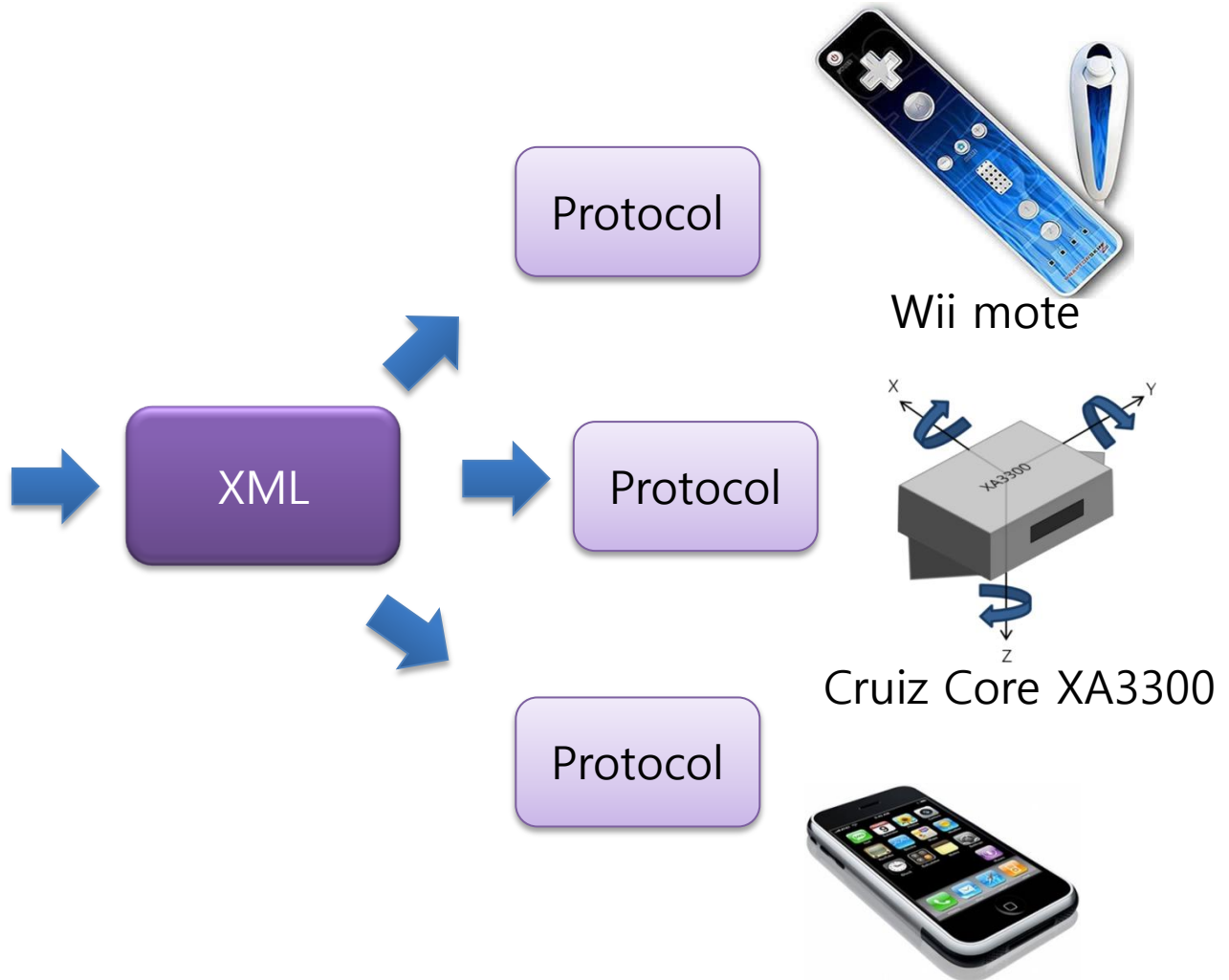
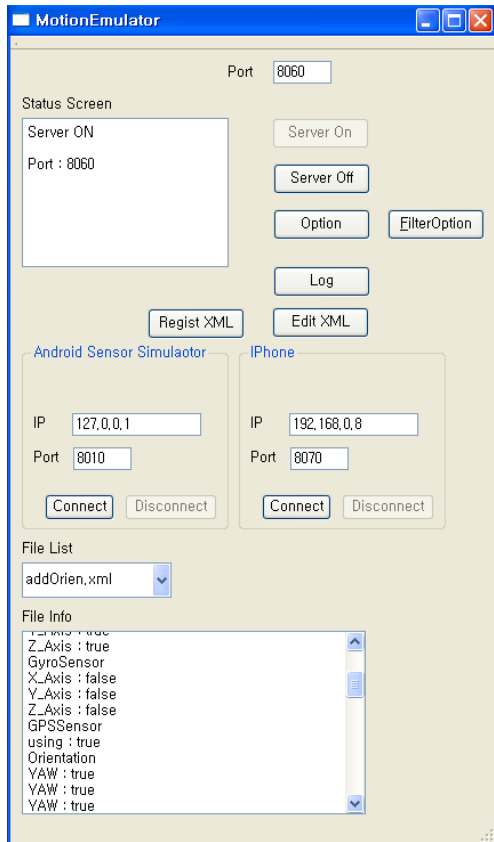
#비주얼라이저 - play/ pause/ reset 버튼		
테스트 항목	예상 결과	시행 결과
비주얼라이저를 실행하고 나면 play 버튼만 누를 수 있기에 play 버튼을 누름.	초기값으로 큐브, 검, 비디오, 그래프 순으로 되어 있는 뷰가 실행됨.	초기값으로 큐브, 검, 비디오, 그래프 순으로 되어 있는 뷰가 실행됨.
play버튼을 누른 상황에서 pause버튼을 누름.	실행하던 모든 뷰의 화면이 일시정지됨.	실행하던 모든 뷰의 화면이 일시정지됨.
play버튼을 누른 상황에서 reset버튼을 누름.	실행하던 뷰가 멈추고 reset이 완료되었다는 메시지가 뜸.	실행하던 뷰가 멈추고 reset이 완료되었다는 메시지가 뜸.
reset버튼을 누른 후 play 버튼을 누를 경우.	큐브, 검, 비디오, 그래프의 화면에서 보여주는 실측 데이터의 값들이 처음부터 보임.	큐브, 검, 비디오, 그래프의 화면에서 보여주는 실측 데이터의 값들이 처음부터 보임.
pause버튼을 누른 상황에서 reset버튼을 누름.	실행하던 뷰가 멈추고 reset이 완료되었다는 메시지가 뜸.	실행하던 뷰가 멈추고 reset이 완료되었다는 메시지가 뜸.

테스트 케이스 Sheet 의 예

목 차

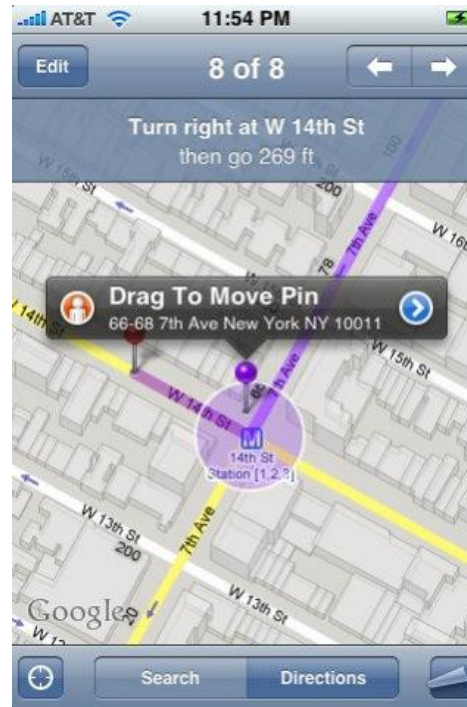
- 1 모션센서에 대하여
- 2 개발동기
- 3 모션센서 에뮬레이터 소개
- 4 모션센서 에뮬레이터 개발
- 5 장기 발전 방안
- 6 모션센서 에뮬레이터 시연

다양한 모션 센서 디바이스 호환



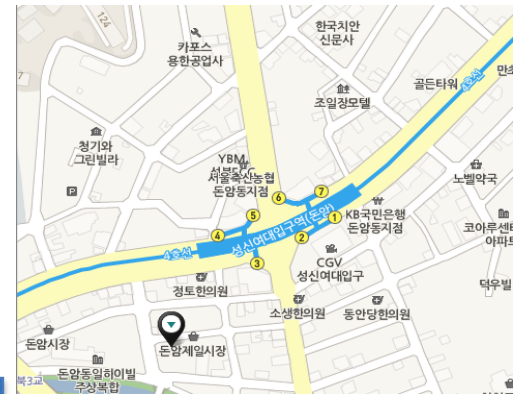
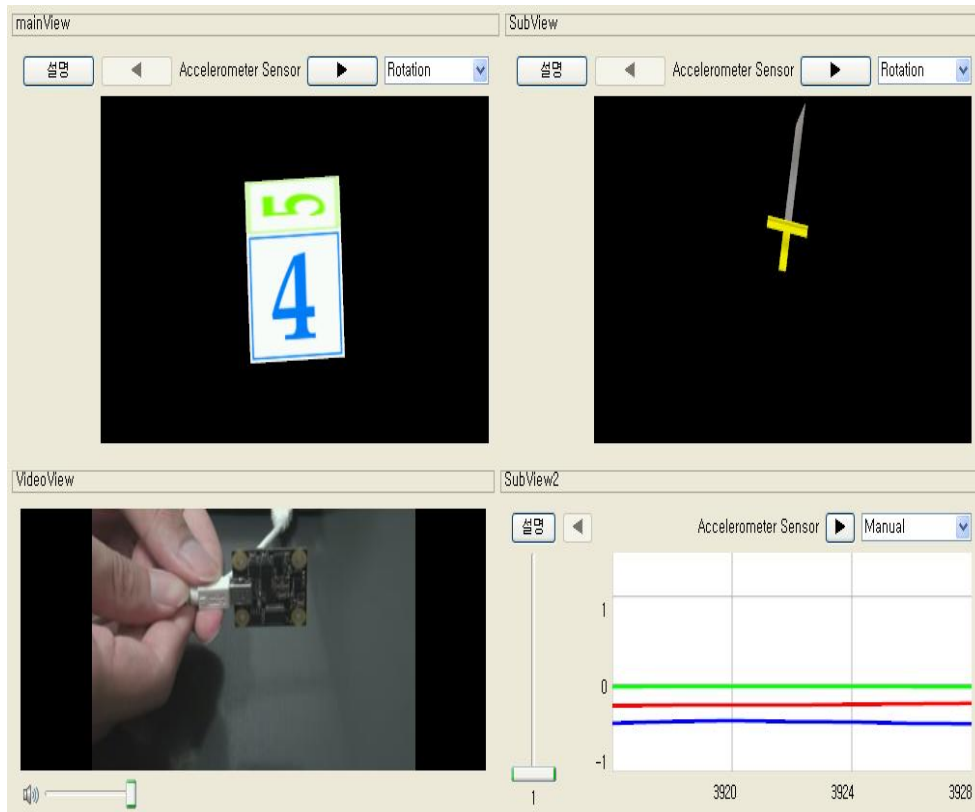
모션 센서 샘플링 데이터 수집 및 DB화

샘플링데이터
수집 확대

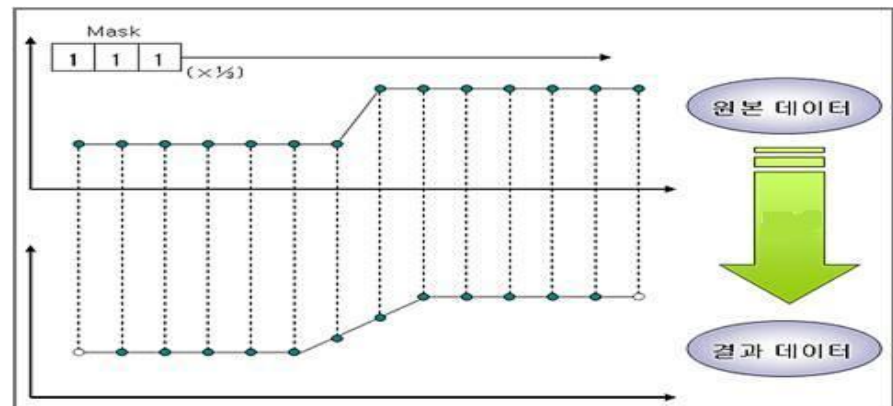
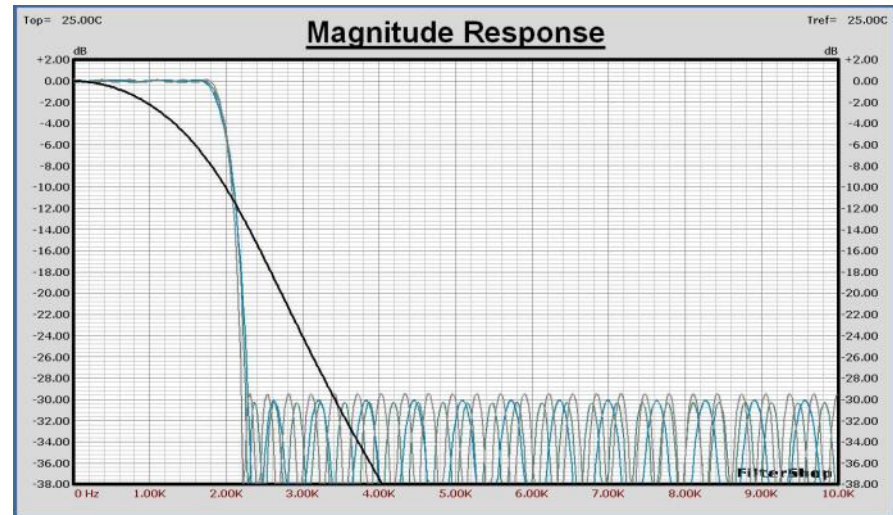
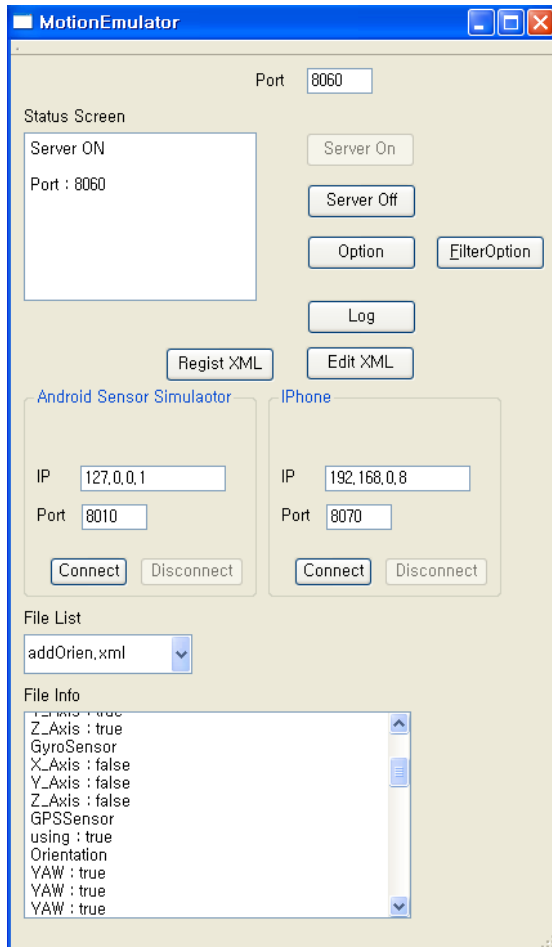


센서 응용 APP 의 예

비주얼라이저에 센서 응용 APP 등록



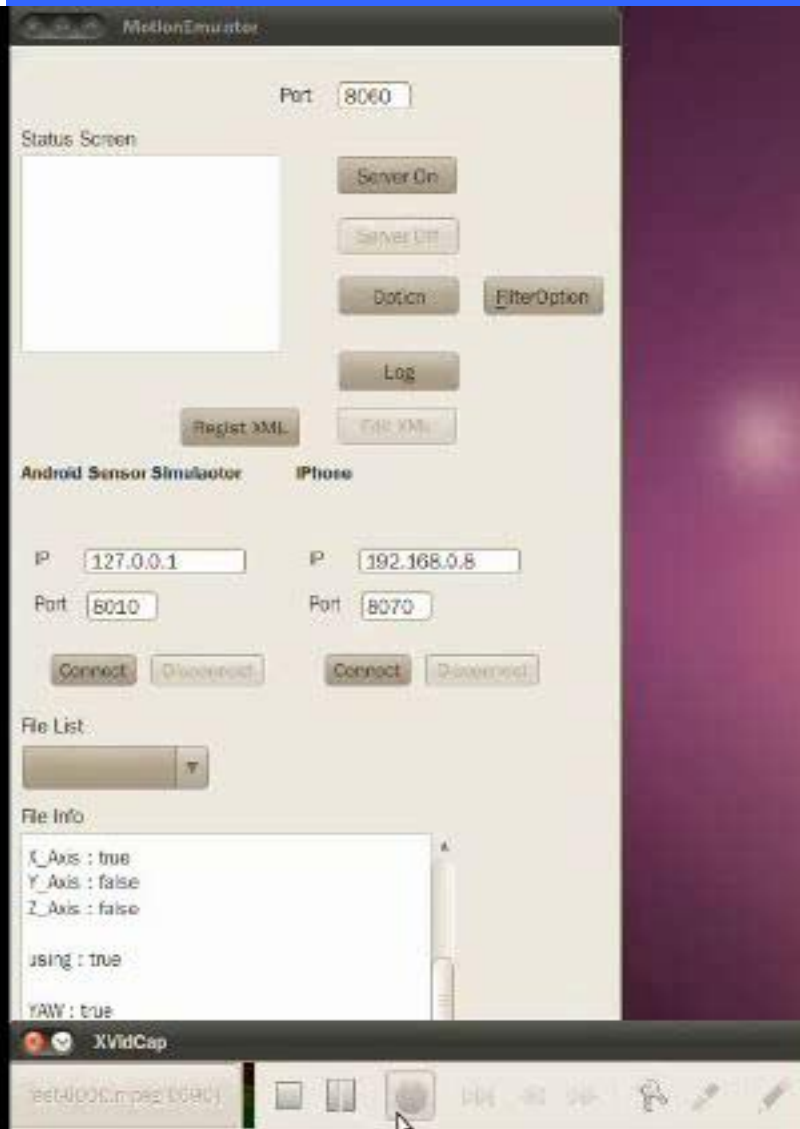
필터 추가 등록 및 필터 연구에 이용



목 차

- 1 모션센서에 대하여
- 2 개발동기
- 3 모션센서 에뮬레이터 소개
- 4 모션센서 에뮬레이터 개발
- 5 장기 발전 방안
- 6 모션센서 에뮬레이터 시연

모션센서 에뮬레이터



감사합니다.