

안드로이드 기반 자이로센서를 활용한 통화 시스템 설계 및 구현

김현주*, 박석천**

*가천대학교 일반대학원 모바일소프트웨어학과

**가천대학교 컴퓨터공학과 정교수(교신저자)

e-mail:luvbymint@naver.com

Design and Implementation of Call Communication System by Gyro Sensor based on Android

Hyun-Joo Kim*, Seok-Cheon Park**

*Dept of Mobile Software, Gachon University

**Dept of Computer Engineering, Gachon University

요 약

스마트폰은 사용자의 직관적인 조작에 의한 의사전달을 위해 다양한 종류의 인터페이스를 가진다. 모바일 기기의 입력수단으로 가장 널리 사용되는 것은 터치스크린과 버튼 UI이다. 이와 같은 입력수단은 작은 화면 사이즈로 인해 터치 시 화면을 가릴 수 있고 버튼을 추가 할 수 있는 개수가 한정적이기 때문에 또 다른 인터페이스가 요구된다는 단점을 가진다. 반면, 센서 정보를 활용한 인식의 경우 이와 같은 단점을 극복하고 직관적이고 자연스러운 인터페이스를 사용자에게 제공한다. 현재, 여러 가지 센서를 활용한 어플리케이션이 다양하게 구현되고 있으며, 본 논문에서는 스크린 터치 혹은 추가적인 UI를 사용하지 않고 자이로센서를 활용한 통화 시스템을 설계 및 구현하고자 한다.

I. 서론

스마트폰을 사용할 때 스크린 터치나 버튼 클릭을 제외한 다른 방법으로 입력을 하는 경우는 많지 않다. 모바일 기기와 의사를 소통하는 방법은 크게 청각에 의한 음성과 시각에 의한 인식 두 가지라고 볼 수 있다. 음성인식은 입력된 음성 신호를 인식하는 방법을 말하며, 최근에는 음성인식과 음성을 생성하는 speech-to-text processing이 함께 서비스 되고 있다. 음성인식은 1952년 Davis가 음성인식 연구를 발표한 이래 DTW, HMM 등 많은 알고리즘이 사용되며, 여러 스마트폰에 적용되어 입력에 대한 효율성을 높여주었다. 하지만 음성인식을 단독으로 쓰기에는 한계가 있으며, 이에 따른 추가적인 인터페이스가 요구된다. 또한 다른 의사소통 방법으로 사용자의 움직임을 활용한 제스처 인식방법이 있다. 사용자의 움직임을 측정하는데 사용하는 센서는 실시간으로 사용자의 움직임에 따른 데이터를 얻을 수 있다. 센서는 빛, 가속도, 각속도, 영상 등과 같이 주변의 상황 혹은 스스로의 변화를 감지하는 감지기를 말한다. 이러한 센서는 사용자의 다섯 가지 감각을 이용하여 외부의 상황을 파악하는 것과 유사하게 다양한 기능의 센서들이 쓰임새에 따라 다양한 분야에 사용된다. 이와 같이 다양한 센서의 종류 중에서 스마트폰과 같은 모바일 기기에 자주 사용되는 센서로는 카메라, 자계 센서, 가속도 센서, 자이로 센서, 조도 센서, 근접 센서 등이 있다.

센서 데이터를 활용하여 제스처를 인식하는 방법은 다양

하게 존재하지만, 본 논문에서는 스마트폰에 내장된 자이로센서 정보를 활용하여 스마트폰의 기울기를 인식한다. 사용자가 스마트폰을 어느 방향을 기울였을 경우 사용할 수 있는 특징은 스마트폰의 회전 변위이다. 회전 변위는 스마트폰이 바라보는 방향의 변화를 말하며 자이로센서 데이터로부터 얻을 수 있다. 자이로센서는 스마트폰이 회전하면서 발생하는 데이터가 변화량에 따라 수치화된 형태로 나타나기 때문에 움직임에 의한 기울기 인식에 활용하기에 적합하다고 볼 수 있다.

본 논문에서는 이러한 내용을 바탕으로 스마트폰을 기울인 각도에 따라 센서 데이터로부터 사용자의 움직임을 인식하고 반영되는 입력 인터페이스를 구현하는 것을 목표로 한다.

II. 관련 연구

본 장에서는 자이로센서의 각속도 측정원리와 용도측정 및 각도측정에 대해 서술한다. 또한 이미지 최적화를 위해 활용한 SurfaceView와 사용자가 입력한 데이터를 저장하고 불러오는 Preference에 대해 기술한다.

각속도 측정의 원리

구를 생각해보면 구의 회전축은 일정하게 유지하려는 특성을 갖고 있다. 또 구의 회전축을 기준으로 하면, 기준축에 대한 기울기를 간단히 알 수가 있다. Gyro는 운동을 유지하고자 하는 성격을 이용하여 물체의 회전 각도를 감지하는 센서이다. 가속도계를 이용하여 수직방향에 대해

어느 정도 기울어진 것을 알 수 있는데 물체에 설치된 가속도계의 가속도 크기(a)와 수직에 대한 각도(ceta)는 다음의 관계식 $a=g*\cos(ceta)$ 이 된다. 이때, g는 중력을 의미한다. 그러므로 경사각속도는 $ceta=arccos(a/g)$ 이다. 역학이라는 측면에서 보면 1초 동안에 각도가 얼마나 움직이는가에 대한 각속도를 검출하는 센서이다. 속도를 가지고 있는 물체가 회전하면 그 속도 방향에 수직으로 코리올리스의 힘이 작용하는데, 이러한 물리현상을 이용하여 각속도를 검출하는 것이다. 결국, 일정속도로 운동하는 물체가 회전하면, 그 진행방향과 수직으로 코리올리스 힘이 발생하여 진행 방향 벡터와 합성한 벡터가 나타난다. 그 합성벡터를 관측하여 각속도의 크기를 산출한다.

3차원 용도측정

현재 시판되고 있는 Gyro는 1축 Gyro인데 통상 그것을 3개 사용하여 3차원적인 각도센서로 만들어 공급하고 있다. 3개의 Gyro를 X, Y, Z축에 따라 이들 축의 회전각속도를 측정한다. X축 회전각도를 Roll각, Y축 회전을 Pitch각, Z축 회전을 Yaw라 부른다. 3차원 물체는 각각의 축이 단독으로 동작하지 않고, 다른 축에 영향을 받아서 회전하기 때문에 그 영향을 고려하는 것이 필요하다.

Dynamical(동적) 각도 측정

움직이는 물체의 각도를 측정하기 위해서는 Gyro가 필요하다. 정적인 각도는 가속도계(G 센서)로 측정하고, 동적인 각도는 Gyro로서 측정하여 그것을 합성한다. 가속도계의 단점은 중력 성분과는 별도로 운동에 따른 가속도로 감지하기 때문에 운동이 정지하여 가속도가 중력의 영향을 받을 때만 각도계로서 이용될 수 있는 것이다. 다시 말하면, 움직이며 회전하는 물체의 각도 감지에는 적용될 수가 없다. 그 동적인 각도는 Gyro로서 측정한다.

SurfaceView

안드로이드의 SurfaceView는 뷰 계층 구조 내에서 그리기 공간을 제공하는 특수한 클래스이다. 일반 뷰는 캔버스를 가지지만 SurfaceView는 표면(Surface)을 가진다. 표면은 쉽게 말해 메모리에 있는 가상 화면이다. 단지 메모리일 뿐이므로 스레드에서 미리 출력해 놓을 수 있으며 스레드가 표면에 그리는 동안 메인 스레드는 사용자의 입력을 즉시 처리 할 수 있다. 표면은 메모리에 있을 뿐이지 화면과 구조가 같으므로 캔버스에 출력하는 것과 동일한 방법으로 출력을 수행하게 된다.

Preference

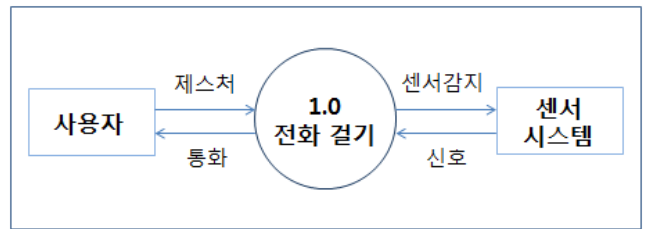
화면 이동 시 일어날 수 있는 데이터 손실을 미리 방지하기 위해 Preference를 사용한다. 화면 전환 시, UI 정보를 저장하고 다시 그 화면으로 돌아왔을 때 UI 정보를 불러와서 화면에 뿌려주는 역할을 한다. 이러한 간단한 정보를 데이터베이스를 이용하여 접근하는 것은 속도와 효율적인 면에서 큰 손실이 아닐 수 없다. 그렇기 때문에 안드로이드에서 제공해주는 Shared Preferences라는 데이터

유형으로 프로그래밍 내에서의 변수 선언처럼 간단히 데이터를 저장하고 불러 올 수 있다.

III. 자이로센서 통화 시스템 설계

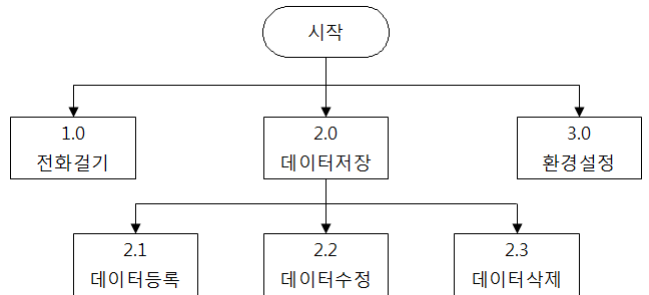
국내에 출시된 모든 안드로이드 기반 스마트폰에서 실행 가능하며 스마트폰의 기울임에 따라 사용자 지정 데이터로 통화가 연결되도록 통화 시스템을 설계하였다.

(그림 1)은 본 논문에서 설계한 통화 시스템의 배경도를 나타낸다. 사용자가 전화를 걸기 위해 스마트폰을 기울이면 센서 시스템이 센서를 감지한다. 센서를 감지한 시스템은 스마트폰으로 신호를 보내 저장된 상대방에게 통화를 시도한다.



(그림 1) 배경도

(그림 2)는 프로그램 구성도이며 모듈은 크게 세 부분으로 전화걸기와 데이터저장 및 환경설정으로 구성되며, 데이터저장 모듈은 등록과 수정 및 삭제로 설계하였다.



(그림 2) 프로그램 구성도

자이로센서를 활용한 통화 시스템은 <표 1>과 같이 데이터가 저장된 상대방에게 통화가 가능하고, 상대방의 연락처를 등록 및 삭제 가능도록 설계하였다.

<표 1> 모듈 개요도

모듈ID	모듈명	내용
1.0	전화걸기	저장된 연락처로 통화 연결
2.0	데이터저장	연락처 저장
2.1	데이터등록	연락처 등록
2.2	데이터수정	연락처 수정
2.3	데이터삭제	연락처 삭제
3.0	환경설정	환경설정

IV. 자이로센서 통화 시스템 구현

본 논문에서는 스마트폰의 자이로센서 인식을 활용하여 통화가 가능한 시스템을 안드로이드 플랫폼 기반의 베가레이서 2(Vega Racer 2) 모델에 직접 적용하였다. 사용자가 스마트폰을 기울일 경우 자이로센서로부터 기울기를 인식하여 상대방에게 전화가 걸리는 시스템이며, 사용자가 입력한 데이터들은 Preference를 통하여 관리된다.

개발은 Windows7 환경에서 Eclipse를 사용하였으며, 기타 구현 환경은 <표 2>와 같다.

<표 2> 구현 환경

OS	Windows 7
플랫폼	Android
스마트폰	Vega Racer 2
개발도구	Android SDK
Tool	Eclipse
센서	Gyro Sensor
안드로이드 버전	Android 4.1 Level16

(그림 3)은 시스템 실행 시 나타나는 로딩화면이고 2초 후, (그림 4)와 같이 메인화면이 나타난다.

실행 후 스마트폰을 좌 혹은, 우로 기울이면 사용자가 원하는 상대방에게 통화가 연결된다.



(그림 3) 로딩



(그림 4) 메인

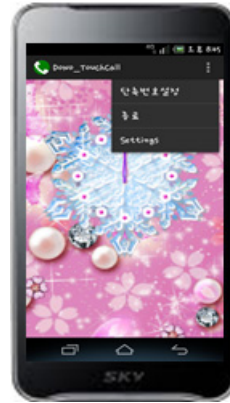
(그림 5)와 같이 스마트폰을 좌측으로 20도 정도 기울인 상태에서 2초 동안 멈춘 상태가 되면 사용자가 지정해 놓은 상대방에게 통화가 연결된다. 기울이는 각도에 따라 다른 상대방에게 통화가 연결되며, SurfaceView를 활용하여 클래스를 설계함으로써 해당 각도에 따른 이미지를 최적화하였고, Preference를 통해 저장된 데이터를 불러오는 방식을 사용하고 있다.



(그림 5) 통화연결

(그림 6)과 같이 우측 상단의 메뉴를 클릭하면 세 가지 메뉴를 확인 할 수 있다. 해당 메뉴 UI는 베가레이서 2에서 제공되는 화면이며, 안드로이드 기기에 따라 다른 메뉴 화면을 보일 수 있다. 메뉴 항목 중 단축번호설정을 클릭

하면 (그림 7)과 같은 화면으로 이동한다. 해당 화면에서 데이터를 저장할 수 있으며, 상단부터 저장한 순서대로 스마트폰의 좌측으로 10도씩 기울인 값에 해당되며, 저장된 데이터로 통화가 연결 된다. (그림 5)의 경우, 두 번째 데이터에 입력된 번호로 통화가 연결되는 화면이다.



(그림 6) 메뉴



(그림 7) 데이터저장

V. 결론

본 논문에서는 스마트폰을 사용함에 있어 다양한 종류의 인터페이스 중 센서를 활용한 입력 방식을 선택하였다. 스크린 터치 없이 회전각의 값들을 인식하여 일정 각도에서 일정 시간 동안 멈추면 전화가 걸리는 시스템을 설계하고 구현하였다. 이와 같이, 기존의 손으로 스크린을 터치하여 전화를 걸었던 불편함을 해소하고 겨울철 실외에서의 스마트폰 사용의 효율성을 높이기 위해 해당 통화시스템을 설계 및 구현하였다.

본 논문에서 설계 및 구현한 시스템은 실행을 위한 사용자 입력이 필요하며 향후에는 터치와 상관없이 전원버튼 하나로 실행 가능한 시스템에 대한 연구가 필요하다.

사사의 글

본 연구는 2013년도 지식경제부의 SW전문인력양성사업의 재원으로 정보통신산업진흥원의 고용계약형 SW석사과정 지원사업(HB301-13-1003)으로부터 지원받아 수행되었습니다.

참고문헌

- [1] 이용철, “스마트폰 센서 정보를 활용한 제스처 인식”, 전남대학교 대학원 전자컴퓨터공학과, 2012, 02.
- [2] 이기문, 이신영, 김종현, “스마트폰 가속도 센서를 이용한 모션 제스처 프레임워크의 설계 및 구현”, KAIST 무학과, 동의과학대학교 컴퓨터정보계열, 2012.
- [3] 전화진, “스마트폰 방향센서를 이용한 제어기 구현”, 한국산업기술대학교 산업기술경영대학원, 2012, 02.
- [4] 김상형 저, “안드로이드 프로그래밍 정복”, 한빛미디어, 2012, 01.
- [5] 제임스 스틸, 넬슨 토 저, 장재현 역, “The Android Developer’s Cookbook”, 2011, 02.