

1. 과제 내용과 구현할 목표

과제로 주어진 구현해야할 앱의 목표는 maps.google.com과 유사하게 VR을 구현하거나 핸들을 돌리는 방향에 따라 도로를 주행할 수 있도록 하는 것이다. maps.google.com과 유사하게 VR을 구현하는 것을 목표로 설정하였다.

maps.google.com을 확인할 결과 maps.google.com에서는 아래와 같은 기능을 특징적으로 제공해주었다. 따라서 해당 기능을 구현하였으며, 해당 보고서는 그 세부적인 구현에 대하여 담고 있다.

- 특정 좌표에서 360도로 회전하며 주변 이미지를 확인할 수 있다.
- 이미지에서 이어 갈 수 있는 길이 있다면 더블클릭하여 해당 길을 따라 갈 수 있다.

2. 세부 구현 사항

- Google Maps SDK 이용하기

google Maps SDK를 이용하면 google map과 관련하여 google이 제공하는 API를 이용하여 지도 표시, street view확인, 지도 위에 마커 추가하기 등의 다양한 작업을 간편하게 수행할 수 있다. google Maps SDK를 이용하기 위해서는 Google Play Service SDK를 다운 받으며 되며, google Map API를 이용하기 위해서는

<https://cloud.google.com/maps-platform/maps/?hl=ko>에서 개인 정보를 등록한 후 API KEY를 요청하여 API KEY를 받은 후, 해당 KEY를 사용하여 API를 이용할 수 있다.

(참고 : <https://developers.google.com/maps/documentation/android-sdk/intro>)

google Maps SDK에 정의된 StreetViewPanorama Class를 이용하여 API를 통해 받아온 이미지를 앱에 띄울 수 있다. 해당 class에는 내부적으로

OnStreetViewPanoramaChangeListener, OnStreetViewPanoramaChagneListener,

OnstreetViewPanoramaClickListener, OnStreetViewPanoramaLongClickListener등이

정의되어 있어 자동적으로 더블 탭을 하면 길이 있으면 해당 길을 따라 이동, 스크롤을 함에 따라 화면의 회전 등의 기능이 제공되게 된다.

Nested Class Summary

interface	StreetViewPanorama.OnStreetViewPanoramaCameraChangeListener	A listener for when the StreetViewPanoramaCamera changes
interface	StreetViewPanorama.OnStreetViewPanoramaChangeListener	A listener for when the Street View panorama loads a new panorama
interface	StreetViewPanorama.OnStreetViewPanoramaClickListener	Callback interface for when the user taps on the panorama.
interface	StreetViewPanorama.OnStreetViewPanoramaLongClickListener	Callback interface for when the user long presses on the panorama.

(참고 :

<https://developers.google.com/android/reference/com/google/android/gms/maps/StreetViewPanorama>)

또한 해당 StreetViewPanorama객체에서는 setPosition(현재 보이는 View의 좌표 설정하기), animateTo(현재 설정된 카메라의 position, angle등을 이동시키기)등의 method를 제공하기에 이를 이용하여 현재 app에서 보일 위치나 이동방향등을 설정해 줄 수 있다.

`animateTo(StreetViewPanoramaCamera camera, long duration)`

Changes the current camera position, orientation and zoom, to a given position over a specified duration

`setPosition(LatLng position)`

Sets the StreetViewPanorama to a given location

앱에 파노라마 이미지를 띄우고, position등을 정해주는 부분의 코드는 다음과 같다.

```
//activity_main.xml
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical">
    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:background="@color/white" >
        <Button
            android:id="@+id/PNU"
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_weight="1"
            android:onClick="gotoPNU"
            android:text="pnu"
            android:textSize="50px" />
        <Button
            android:id="@+id/ICELAND"
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_weight="1"
            android:onClick="gotoICELAND"
            android:text="iceland"
            android:textSize="50px" />
        <Button
            android:id="@+id/ENGLAND"
            //위 버튼과 동일함으로 생략
        <Button
            android:id="@+id/COMBODIA"
            //위 버튼과 동일함으로 생략..
            />
    </LinearLayout >
    <fragment
        android:id="@+id/streetviewpanorama"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        class="com.google.android.gms.maps.SupportStreetViewPanoramaFragment" />
</LinearLayout >
```

```

//MainAcitivity.java
public class MainActivity extends AppCompatActivity {
    private static final LatLng PNU =
        new LatLng(35.231592, 129.084232);
    private static final LatLng ICELAND =
        new LatLng(64.1687981,-21.675231);
    private static final LatLng ENGLAND =
        new LatLng(51.5009722,-0.1249155);
    private static final LatLng COMBODIA =
        new LatLng(11.5643469,104.9319782 );
    private StreetViewPanorama mStreetViewPanorama;
    @Override
    protected void onCreate(final Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);
        SupportStreetViewPanoramaFragment streetViewPanoramaFragment =
            (SupportStreetViewPanoramaFragment)getSupportFragmentManager().
                findFragmentById(R.id.streetviewpanorama);
        streetViewPanoramaFragment.getStreetViewPanoramaAsync(
            new OnStreetViewPanoramaReadyCallback() {
                @Override
                public void onStreetViewPanoramaReady(StreetViewPanorama
panorama){
                    mStreetViewPanorama = panorama;
                    if (savedInstanceState ==null) {
                        mStreetViewPanorama.setPosition(PNU);
                    }
                }
            });
    }
    private boolean checkReady(){
        if(mStreetViewPanorama ==null){
            Toast.makeText(this,
                R.string.panorama_not_ready, Toast.LENGTH_SHORT);
            return false;
        }
        return true;
    }
    public void gotoICELAND(View view){
        if(!checkReady()) return;
        mStreetViewPanorama.setPosition(ICELAND);
    }
    public void gotoENGLAND(View view){
        if(!checkReady()) return;
        mStreetViewPanorama.setPosition(ENGLAND);
    }
    public void gotoCOMBODIA(View view){
        if(!checkReady()) return;
        mStreetViewPanorama.setPosition(COMBODIA);
    }
    public void gotoPNU(View view){
        if(!checkReady()) return;
        mStreetViewPanorama.setPosition(PNU);
    }
}

```

- 자이로센서를 이용하여 360° VR 이미지 구현

핸드폰에는 기본적으로 여러 가지 센서들이 부착되어 있는데 그 중에 하나가 자이로 센서이다. 자이로 센서는 x축, y축, z축에 대한 물체의 각속도를 측정하는 센서이다. 따라서 자이로 센서를 이용하여 각속도를 알 수 있다면, 각속도를 적분하여 회전각도를 구할 수 있다. 이 회전 각도를 바탕으로 StreetViewPanorama Class의 카메라가 바라보는 방향을 바꾼다면 핸드폰의 회전에 일치하게 화면을 바꿔서 보여줄 수 있게 된다.

안드로이드에서 자이로 센서 값을 가져오는 방법은 android.hardware.Sensor를 import한 뒤, sensorEvent class의 sensorEvent.values[0], sensorEvent.values[1], sensorEvent.values[2]의 값을 읽어오는 것이다. 이렇게 가져온 각속도 값을 바탕으로 회전 각도를 구하고 카메라의 방향을 재설정해주는 코드는 아래와 같다.

```
//MainActivity.java
//각속도의 값을 바탕으로 회전 각도 구하기

... 앞부분 생략
mySensorManager =
(SensorManager) getSystemService(Context.SENSOR_SERVICE);
myGyroscope = mySensorManager.getDefaultSensor(Sensor.TYPE_GYROSCOPE);
gyroListener = new SensorEventListener() {
    @Override
    public void onSensorChanged(SensorEvent sensorEvent) {
        /* 각 축의 각속도 성분을 받는다. */
        double gyroX = sensorEvent.values[0];
        double gyroY = sensorEvent.values[1];

        /*
        *dt : 적분에 필요한 시간 간격
        *nano_to_sec : nano sec -> sec
        */
        dt = (sensorEvent.timestamp - timestamp_past)*nano_to_sec;
        timestamp_past = sensorEvent.timestamp;

        //젤 처음인 timestamp_past==0일때는 pass한다.
        if((dt - timestamp_past * nano_to_sec) != 0){
            //각속도를 적분하여 회전각도를 구한다.
            pitch = pitch + gyroY * dt;
            roll = roll + gyroX * dt;
            //회전각도가 라디안 값이기에 degree값으로 바꿔준다.
            roll_dgr = roll * rad_to_dgr;
            pitch_dgr = pitch * rad_to_dgr;
        }
    }
};
... 이하 생략
```

이후 이렇게 계산된 바뀐 회전각도를 기준으로 현재 StreetViewPanorama의 카메라 방향을 재설정해주는 코드는 다음과 같다.

```

//MainActivity.java import한
//회전 각도에 따라서 카메라 방향 재설정 해주기

... 앞부분 생략

//roll_dgr_old , pitch_dgr_old: 현재 설정되어 있는 카메라 각도
//roll_dgr, pitch_dgr : 앞으로 바뀌어야할 카메라 각도
if(Math.abs(roll_dgr_old - roll_dgr) > 0.5){
    if(!checkReady()) return;
    float newTilt = mStreetViewPanorama.getPanoramaCamera().tilt -
(float)(roll_dgr_old - roll_dgr)*3;
    if(newTilt > 90) newTilt = 90;
    else if(newTilt < -90) newTilt = -90;
    mStreetViewPanorama.animateTo( new StreetViewPanoramaCamera.Builder()
        .zoom(mStreetViewPanorama.getPanoramaCamera().zoom)
        .tilt(newTilt)
        .bearing(mStreetViewPanorama.getPanoramaCamera().bearing)
        .build(), duration);
    roll_dgr_old = roll_dgr;
}

if(Math.abs(pitch_dgr_old - pitch_dgr) > 0.5){
    if(!checkReady()) return;
    float newBearing = mStreetViewPanorama.getPanoramaCamera().bearing +
(float)(pitch_dgr_old - pitch_dgr)*2;
    mStreetViewPanorama.animateTo(new StreetViewPanoramaCamera.Builder()
        .zoom(mStreetViewPanorama.getPanoramaCamera().zoom)
        .tilt(mStreetViewPanorama.getPanoramaCamera().tilt)
        .bearing(newBearing)
        .build(), duration);
    pitch_dgr_old = pitch_dgr;
}

... 이하 생략

```

자이로센서에서의 roll은 핸드폰을 똑바로 들었을 때 위, 아래 방향으로 회전하는 것을 나타내며, pitch는 좌우로 회전하는 것을 나타낸다. StreetViewPanoramaCamera에서는 tilt가 위아래의 회전, bearing이 좌우의 회전을 의미하며, 이때 Tilt의 값은 -90에서 90사이의 각을 가져야만 한다.

zoom	Zoom level of the camera to the panorama. See zoom for details of restrictions.
tilt	The camera angle, in degrees, from the horizon of the panorama. See tilt for details of restrictions.
bearing	Direction that the camera is pointing in, in degrees clockwise from north. This value will be normalized to be within 0 degrees inclusive and 360 degrees exclusive.

StreetViewPanoramaCamera class 참고 :

<https://developers.google.com/android/reference/com/google/android/gms/maps/model/StreetViewPanoramaCamera>

3. 결과

결과 동영상 링크 :

https://drive.google.com/open?id=1-9iLZBC91cvT_i9tcGwMgEFc2bV7G6xM

