



Asignatura: Application Development for Mobile Devices.

Tarea NFC: El Sensor NFC.

NFC significa Near Field Communication, y es una tecnología inalámbrica de corto alcance que permite la comunicación entre dispositivos a una distancia de menos de 10 cm. El estándar NFC se define en ISO/IEC18092. La etiqueta NFC es una calcomanía o pequeños objetos incrustados en un chip que puede almacenar una pequeña cantidad de datos. Dependiendo de cómo esté programado el chip para el teléfono inteligente, puede cambiar varias configuraciones, iniciar aplicaciones y realizar determinadas acciones con sólo acercar el teléfono.

Los siguientes son los pasos básicos para crear una aplicación de Android y por lo que se debe tener un dispositivo habilitado para NFC y una etiqueta NFC. Para habilitar NFC en su dispositivo Android, ingresar a la configuración y habilitarlo. Las etiquetas NFC son económicas.

En el archivo `AndroidManifest.xml`, se deben agregar las etiquetas `uses-permission` y `uses-feature` que deben pertenecer a la etiqueta de manifiesto. Las etiquetas meta-data e `intent-filter` deben insertarse en la etiqueta de actividad de la actividad principal.

```
<uses-permission android:name="android.permission.NFC" />
<uses-feature android:name="android.hardware.nfc" android:required="true" />
:
<intent-filter>
    <action android:name="android.nfc.action.NDEF_DISCOVERED" />
    <category android:name="android.intent.category.DEFAULT" />
    <data android:mimeType="text/plain" />
</intent-filter>
<meta-data
    android:name="android.nfc.action.TECH_DISCOVERED"
    android:resource="@xml/nfc_tech_filter" />
```

El siguiente es el código mínimo para crear una aplicación de Android que permita leer y/o escribir una etiqueta NFC.

DESARROLLO

Paso 1. Crear un nuevo proyecto en Android Studio. Abrir el archivo `MainActivity.java` y modificarlo con el siguiente código.

```
import android.app.*;
import android.content.*;
import android.nfc.*;
import android.nfc.tech.Ndef;
import android.os.Parcelable;
import android.os.Bundle;
import android.util.Log;
import android.view.View;
import android.widget.*;
import java.io.IOException;
import java.io.UnsupportedEncodingException;
public class MainActivity extends Activity {
    public static final String ERROR_DETECTED = "Etiqueta NFC no detectada!";
    public static final String WRITE_SUCCESS = "Texto escrito con éxito en la tarjeta NFC!";
    public static final String WRITE_ERROR = "Error durante la escritura, está cercana la tarjeta NFC al móvil?";
    NfcAdapter nfcAdapter;
    PendingIntent pendingIntent;
    IntentFilter writeTagFilters[];
    boolean writeMode;
    Tag myTag;
    Context context;
```



```
TextView tvNFCContent;
TextView message;
Button btnWrite;
@Override
public void onCreate(Bundle b) {
    super.onCreate(b);
    setContentView(R.layout.activity_main);
    context = this;
    tvNFCContent = (TextView) findViewById(R.id.nfc_contents);
    message = (TextView) findViewById(R.id.edit_message);
    btnWrite = (Button) findViewById(R.id.button);
    btnWrite.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View v) {
            try {
                if(myTag ==null) {
                    Toast.makeText(context, ERROR_DETECTED,
Toast.LENGTH_LONG).show();
                } else {
                    write(message.getText().toString(), myTag);
                    Toast.makeText(context, WRITE_SUCCESS, Toast.LENGTH_LONG
).show();
                }
            } catch (IOException e) {
                Toast.makeText(context, WRITE_ERROR, Toast.LENGTH_LONG ).show();
                e.printStackTrace();
            } catch (FormatException e) {
                Toast.makeText(context, WRITE_ERROR, Toast.LENGTH_LONG ).show();
                e.printStackTrace();
            }
        }
    });
    nfcAdapter = NfcAdapter.getDefaultAdapter(this);
    if (nfcAdapter == null) {
        // Alto aquí, se requiere NFC
        Toast.makeText(this, "Este dispositivo no posee NFC.",
Toast.LENGTH_LONG).show();
        finish();
    }
    readFromIntent(getIntent());
    pendingIntent = PendingIntent.getActivity(this, 0, new Intent(this,
getClass()).addFlags(Intent.FLAG_ACTIVITY_SINGLE_TOP), 0);
    IntentFilter tagDetected = new IntentFilter(NfcAdapter.ACTION_TAG_DISCOVERED);
    tagDetected.addCategory(Intent.CATEGORY_DEFAULT);
    writeTagFilters = new IntentFilter[] { tagDetected };
}
/*****
***** Lectura de la etiqueta NFC *****/
private void readFromIntent(Intent intent) {
    String action = intent.getAction();
    if (NfcAdapter.ACTION_TAG_DISCOVERED.equals(action)
        || NfcAdapter.ACTION_TECH_DISCOVERED.equals(action)
        || NfcAdapter.ACTION_NDEF_DISCOVERED.equals(action)) {
        Parcelable[] rawMsgs =
intent.getParcelableArrayExtra(NfcAdapter.EXTRA_NDEF_MESSAGES);
        NdefMessage[] msgs = null;
        if (rawMsgs != null) {
            msgs = new NdefMessage[rawMsgs.length];

```



```

        for (int i = 0; i < rawMsgs.length; i++) {
            msgs[i] = (NdefMessage) rawMsgs[i];
        }
    }
    buildTagViews(msgs);
}

private void buildTagViews(NdefMessage[] msgs) {
    if (msgs == null || msgs.length == 0) return;
    String text = "";
    // String tagId = new String(msgs[0].getRecords()[0].getType());
    byte[] payload = msgs[0].getRecords()[0].getPayload();
    String textEncoding = ((payload[0] & 128) == 0) ? "UTF-8" : "UTF-16"; // Lee
texto codificado
    int languageCodeLength = payload[0] & 0063; // Lee el código del idioma, por
ejemplo "en"
    // String languageCode = new String(payload, 1, languageCodeLength, "US-ASCII");
    try {
        // Lee el texto
        text = new String(payload, languageCodeLength + 1, payload.length -
languageCodeLength - 1, textEncoding);
    } catch (UnsupportedEncodingException e) {
        Log.e("UnsupportedEncoding", e.toString());
    }
    tvNFCContent.setText("Contenido NFC: " + text);
}

/*****
***** Escritura en la etiqueta NFC *****/
private void write(String text, Tag tag) throws IOException, FormatException {
    NdefRecord[] records = { createRecord(text) };
    NdefMessage message = new NdefMessage(records);
    // Asigna una instancia de Ndef para la etiqueta.
    Ndef ndef = Ndef.get(tag);
    // Habilita I/O
    ndef.connect();
    // Escribe el mensaje
    ndef.writeNdefMessage(message);
    // Cierra la conexión
    ndef.close();
}

private NdefRecord createRecord(String text) throws UnsupportedEncodingException {
    String lang = "en";
    byte[] textBytes = text.getBytes();
    byte[] langBytes = lang.getBytes("US-ASCII");
    int langLength = langBytes.length;
    int textLength = textBytes.length;
    byte[] payload = new byte[1 + langLength + textLength];
    // asigna el byte de status (ver NDEF spec para los bits reales)
    payload[0] = (byte) langLength;
    // copia langbytes y textbytes al payload
    System.arraycopy(langBytes, 0, payload, 1, langLength);
    System.arraycopy(textBytes, 0, payload, 1 + langLength, textLength);
    NdefRecord recordNFC = new NdefRecord(NdefRecord.TNF_WELL_KNOWN,
NdefRecord.RTD_TEXT, new byte[0], payload);
    return recordNFC;
}

@Override
protected void onNewIntent(Intent intent) {

```



```

        setIntent(intent);
        readFromIntent(intent);
        if(NfcAdapter.ACTION_TAG_DISCOVERED.equals(intent.getAction())){
            myTag = intent.getParcelableExtra(NfcAdapter.EXTRA_TAG);
        }
    }
    @Override
    public void onPause(){
        super.onPause();
        WriteModeOff();
    }
    @Override
    public void onResume(){
        super.onResume();
        WriteModeOn();
    }
    /*****
    *****/
    private void WriteModeOn(){
        writeMode = true;
        nfcAdapter.enableForegroundDispatch(this, pendingIntent, writeTagFilters, null);
    }
    /*****
    *****/
    private void WriteModeOff(){
        writeMode = false;
        nfcAdapter.disableForegroundDispatch(this);
    }
}

```

Paso 2. Abrir el archivo `activity_main.xml`: y modificarlo con el siguiente código.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:orientation="vertical" >
    <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Escribir un mensaje: ">
    </TextView>
    <LinearLayout
        xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_marginTop="20sp" >
        <EditText
            android:id="@+id/edit_message"
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_weight="2"
            android:hint="mensaje" />
        <Button
            android:id="@+id/button"
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"

```



```

        android:layout_weight="1"
        android:text="Escribir" />
</LinearLayout>
<TextView
    android:id="@+id/nfc_contents"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content" />
</LinearLayout>

```

Paso 3. Crear la carpeta `res/xml`. En la carpeta `xml`, crear el archivo `nfc_tech_filter.xml` y actualizarlo con el código siguiente:

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<resources xmlns:xliff="urn:oasis:names:tc:xliff:document:1.2">
    <tech-list>
        <tech>android.nfc.tech.Ndef</tech>
        <!-- class name -->
    </tech-list>
</resources>

```

Paso 4. Abrir el archivo `AndroidManifest.xml` para modificarlo con los permisos siguientes y el texto marcado con negritas:

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.example.myapplication">
    <uses-permission android:name="android.permission.NFC" />
    <uses-feature android:name="android.hardware.nfc" android:required="true" />
    <application
        android:allowBackup="true"
        android:icon="@mipmap/ic_launcher"
        android:label="@string/app_name"
        android:roundIcon="@mipmap/ic_launcher_round"
        android:supportsRtl="true"
        android:theme="@style/Theme.MyApplication">
        <activity android:name=".MainActivity">
            <intent-filter>
                <action android:name="android.nfc.action.NDEF_DISCOVERED" />
                <category android:name="android.intent.category.DEFAULT" />
                <data android:mimeType="text/plain" />
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />

                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
            <meta-data
                android:name="android.nfc.action.TECH_DISCOVERED"
                android:resource="@xml/nfc_tech_filter" />
        </activity>
    </application>
</manifest>

```

Paso 5. Ejecutar la aplicación en un teléfono móvil real para que sea posible utilizar el sensor NFC, si es que éste lo posee.

En el dispositivo móvil seleccionar la opción **Ajustes** (o **Configuración**) y enseguida la opción **CONEXIONES** para verificar si el móvil posee el sensor NFC. Esto puede variar debido al tipo de fabricante o modelo del dispositivo móvil. Si el móvil posee el sensor NFC, se habilita la opción **NFC** y/o **Android Beam**, como se indica en la figuras 1 y 2. Enseguida, acercar una etiqueta NFC para verificar que sea detectada por el sensor NFC, como se indica en la figura 3.

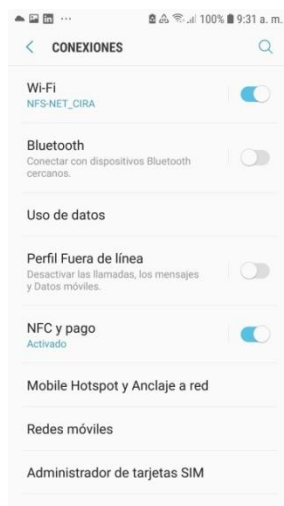


Figura 1. Conexiones del móvil.

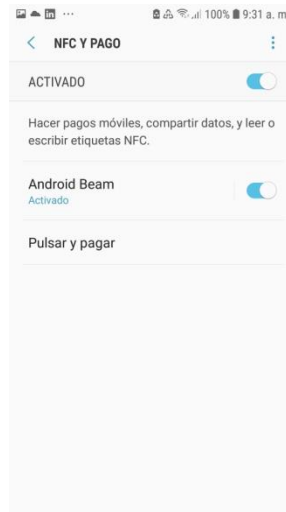


Figura 2. Habilitación de NFC.

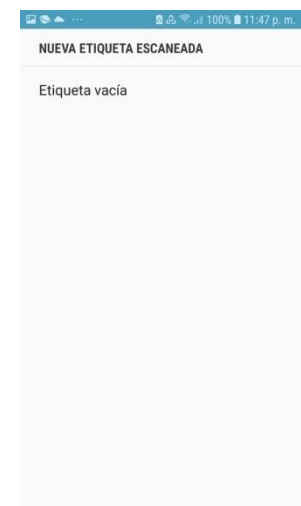


Figura 3. Etiqueta vacía.

Paso 6. La figura 4 muestra la pantalla de inicio de la aplicación. En el campo de texto se escribe un mensaje, como se muestra en la figura 5. Si no se detecta una etiqueta, se muestra un mensaje instantáneo **Toast**.

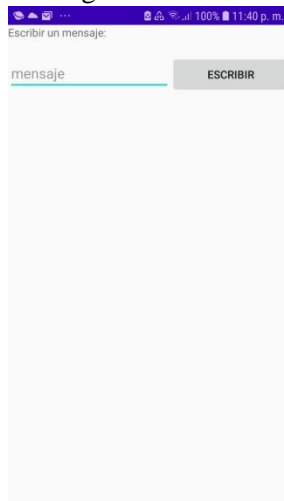


Figura 4. La pantalla inicial.

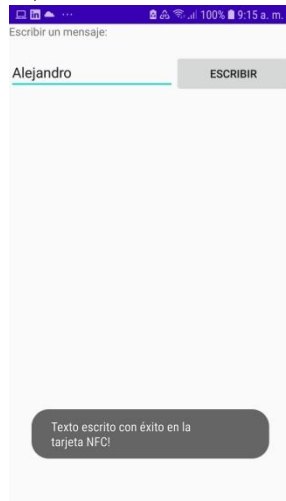


Figura 5. Escribir un mensaje.

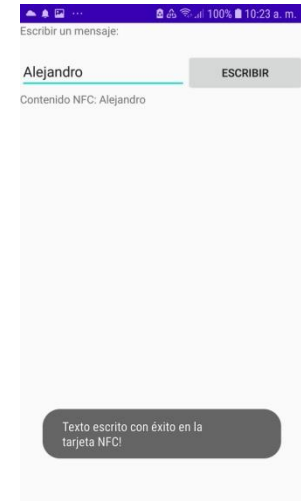


Figura 6. Mensaje guardado.

Paso 6. Acercar una etiqueta NFC al sensor y digitar el botón **ESCRIBIR**. Se muestra un mensaje **Toast** que indica el éxito de la escritura en la etiqueta, como se indica en la figura 6.

Paso 7. Si se posee una etiqueta nueva y se acerca al móvil, se indica que el contenido está vacío con el texto **Contenido NFC**: como se muestra en la figura 7.

La figura 8 muestra que el mensaje puede ser una URL y que también la etiqueta no se ha detectado, indicándolo con el mensaje **Toast**.

La figura 9 muestra un mensaje **Toast**, indicando que la etiqueta no se encuentra suficientemente cerca para su detección y proceder al proceso de lectura o escritura.

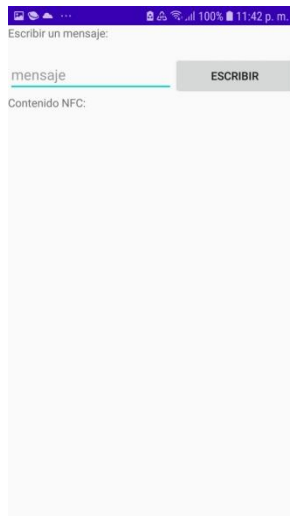


Figura 7. Contenido NFC vacío.

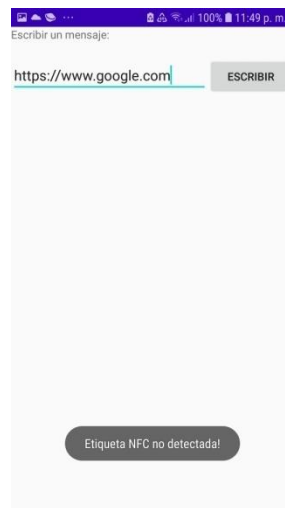


Figura 8. Etiqueta NFC no detectada.

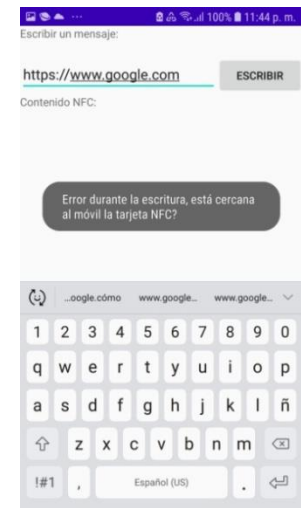


Figura 9. Acercar la tarjeta NFC.

Nota. Generar un reporte completo con las imágenes obtenidas durante la ejecución del proyecto. Guardar el documento con AlumnoSensorNFCgrupo.zip. Enviarlo al sitio indicado por el profesor.