안드로이드 앱 프로그래밍

Chapter 10

스레드와 핸들러 이해하기

이번 장에서는 무엇을 다룰까요?

동시에 여러 작업을 할 수 있는 방법을 알고 싶어요.

- 스레드를 사용하는 방법에 대해 알아볼까요?
- 핸들러라는 것을 이용해 UI를 업데이트해 볼까요?
- AsyncTask 객체를 만들어 쉽게 실행하는 방법을 알아볼까요?
- 스레드를 이용해 애니메이션을 만들어 볼까요?

이번 장에서는 무엇을 다룰까요?

스레드 결과를 화면에 보여주고 싶어요.
- 핸들러 이해하기

스레드를 다루는 방법을 구체적으로 알고 싶어요.
- 일정시간 후에 실행하기
- 스레드로 메시지 전송하기

하나의 클래스에서 스레드 실행과 화면 표시를 같이 할 수 있나요?
- AsyncTask 사용하기

스레드를 이용해서 애니메이션을 만들 수 있나요?
- 스레드로 애니메이션 만들기

강의 주제 및 목차

강의 주제

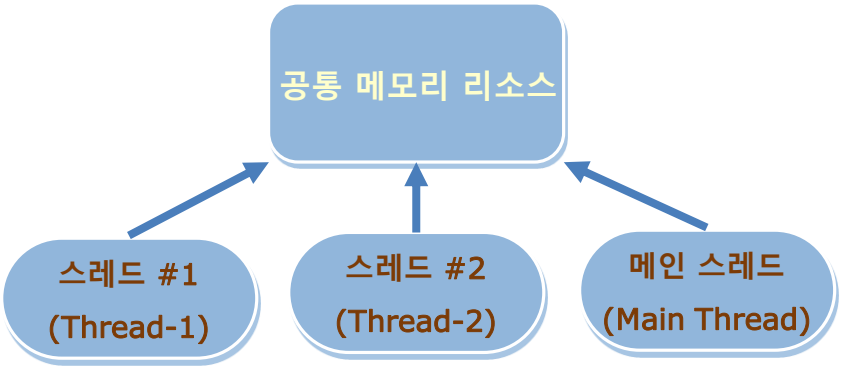
스레드와 핸들러에 대해 이해하기

1. 핸들러 이해하기
2. 일정시간 후에 실행하기
3. 스레드로 메시지 전송하기
4. AsyncTask 사용하기
5. 스레드로 애니메이션 만들기

1. 핸들러 이해하기

멀티 스레드

(1) 프로젝트 생성 시



(2) 별도의 스레드 생성 시

[멀티스레드 시스템에서 시스템에서
공통 메모리 리소스 접근]

- **메인 액티비티**
  - 애플리케이션이 실행될 때 하나의 프로세스에서 처리
  - 이벤트를 처리하거나 필요한 메소드를 정의하여 기능을 구현하는 경우에도 동일한 프로세스 내에서 실행

- **문제점**
  - 대기 시간이 길어지는 네트워크 요청 등의 기능을 수행할 때는 화면에 보이는 UI도 멈춤 상태로 있게 됨

- **해결 방안**
  - 하나의 프로세스 안에서 여러 개의 작업이 동시 수행되는 멀티 스레드 방식을 사용

- **멀티 스레드**
  - 같은 프로세스 안에 들어 있으면서 메모리 리소스를 공유하게 되므로 효율적인 처리가 가능
  - 동시에 리소스를 접근할 경우 데드락(DeadLock) 발생

핸들러 사용하기

시나리오	설 명
서비스 사용	백그라운드 작업은 서비스로 실행하고 사용자에게는 알림 서비스를 이용해 알려줌 만약 메인 액티비티로 결과값을 전달하고 이를 이용해 다른 작업을 수행하고자 한다면 브로드캐스팅을 이용하거나 하여 결과값을 전달할 수 있음
스레드 사용	스레드는 동일 프로세스 내에 있기 때문에 작업 수행의 결과를 바로 처리할 수 있음 그러나 UI 객체는 직접 접근할 수 없으므로 핸들러(Handler) 객체를 사용함

표준 자바에서 스레드 사용 방법

- 스레드는 new 연산자를 이용하여 객체를 생성한 후 start() 메소드를 호출하면 시작함
- Thread 클래스에 정의된 생성자는 크게 파라미터가 없는 경우와 Runnable 객체를 파라미터로 가지는 두 가지로 구분함

```
running = true;

Thread thread1 = new
BackgroundThread();
thread1.start();
```

표준 자바에서 스레드 사용 방법 (계속)

- 버튼을 누르면 value 변수에 들어있는 정수 타입의 값을 텍스트뷰에 보여줌
- 스레드를 'BackgroundThread'라는 이름으로 정의

```
class BackgroundThread extends Thread {
    public void run() {
        while (running) {
            try {
                Thread.sleep(1000);
                value++;
            } catch (InterruptedException ex) {
                Log.e("SampleJavaThread", "Exception in thread.", ex);
            }
        }
    }
}
```

메시지 전송하여 실행하기

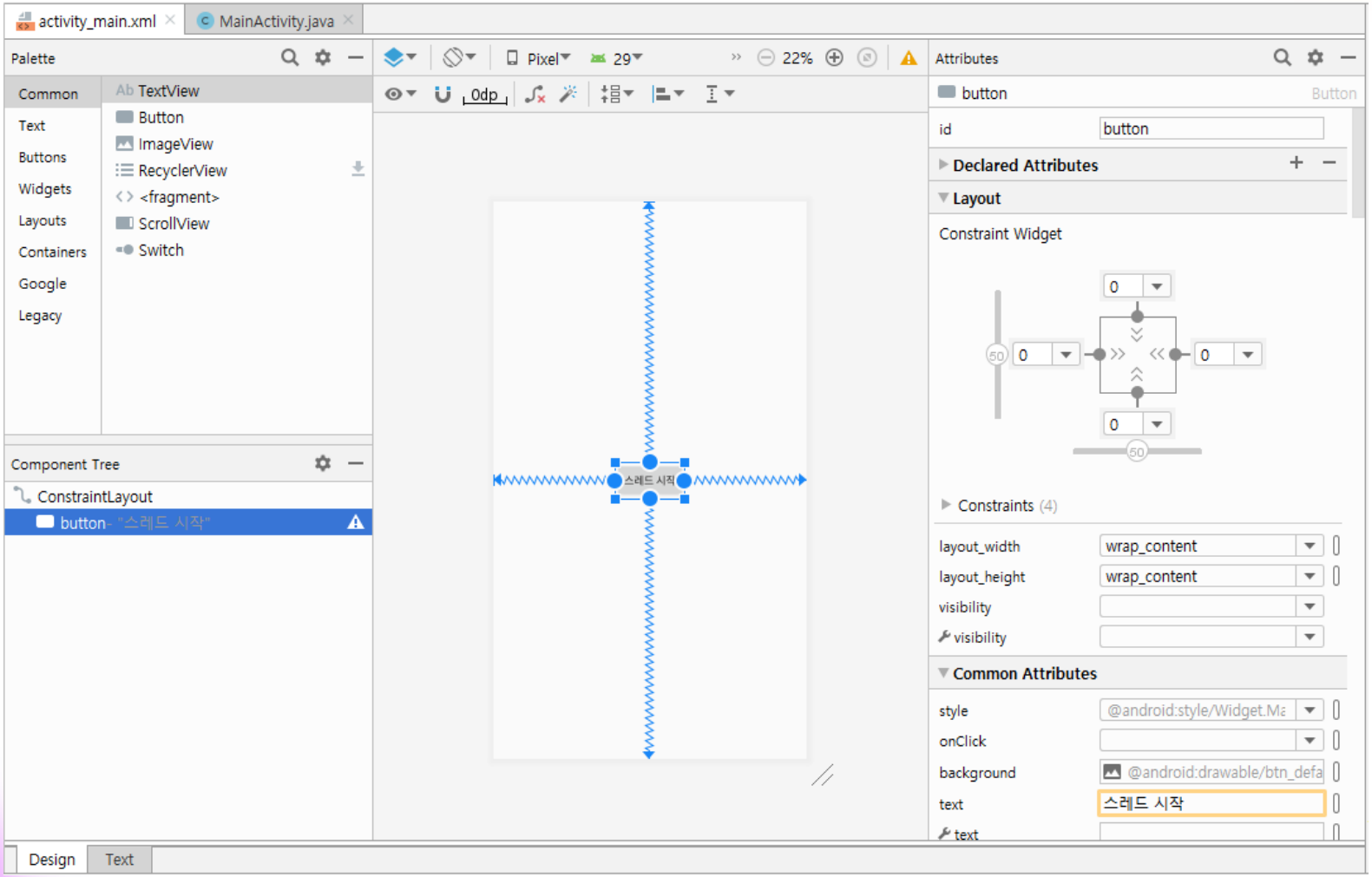
- 메인 스레드
  - 애플리케이션 객체인 액티비티, 브로드캐스트 수신자 등과 새로 만들어지는 윈도우를 관리하기 위한 메시지 큐(Message Queue)를 실행함

- 메시지 큐 : Message Queue
  - 순차적으로 코드를 수행함

- 핸들러 : Handler
  - 메시지 큐를 이용해 메인 스레드에서 처리할 메시지를 전달하는 역할을 담당함
  - 특정 메시지가 미래의 어떤 시점에 실행되도록 스케줄링 할 수 있음

스레드 사용하기

- SampleThread 프로젝트 만들고 화면 레이아웃 구성



스레드 사용하기

- 메인 액티비티에서 버튼 클릭 시 스레드 동작하도록 코드 추가

참조파일 SampleThread>/app/java/org.techtown.thread/MainActivity.java

```
public class MainActivity extends AppCompatActivity {
  int value = 0;

  @Override
  protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_main);

    Button button = findViewById(R.id.button);
    button.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
      @Override
      public void onClick(View v) {
        BackgroundThread thread = new BackgroundThread();
        thread.start();
      }
    });
  }
```

스레드 객체 생성하고 시작시키기

스레드 사용하기

- 메인 액티비티에서 버튼 클릭 시 스레드 동작하도록 코드 추가
- 앱 실행하고 버튼 누르면 로그 정상 출력됨

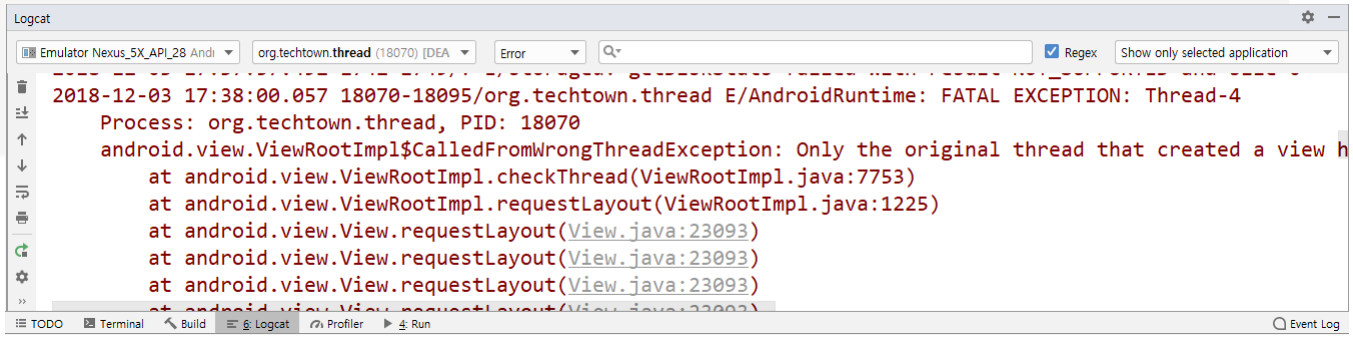
```
class BackgroundThread extends Thread {
  public void run() {
    for (int i = 0; i < 100; i++) {
      try {
        Thread.sleep(1000);
      } catch(Exception e) {}

      value += 1;
      Log.d("Thread", "value : " + value);
    }
  }
}
```

스레드 사용하기

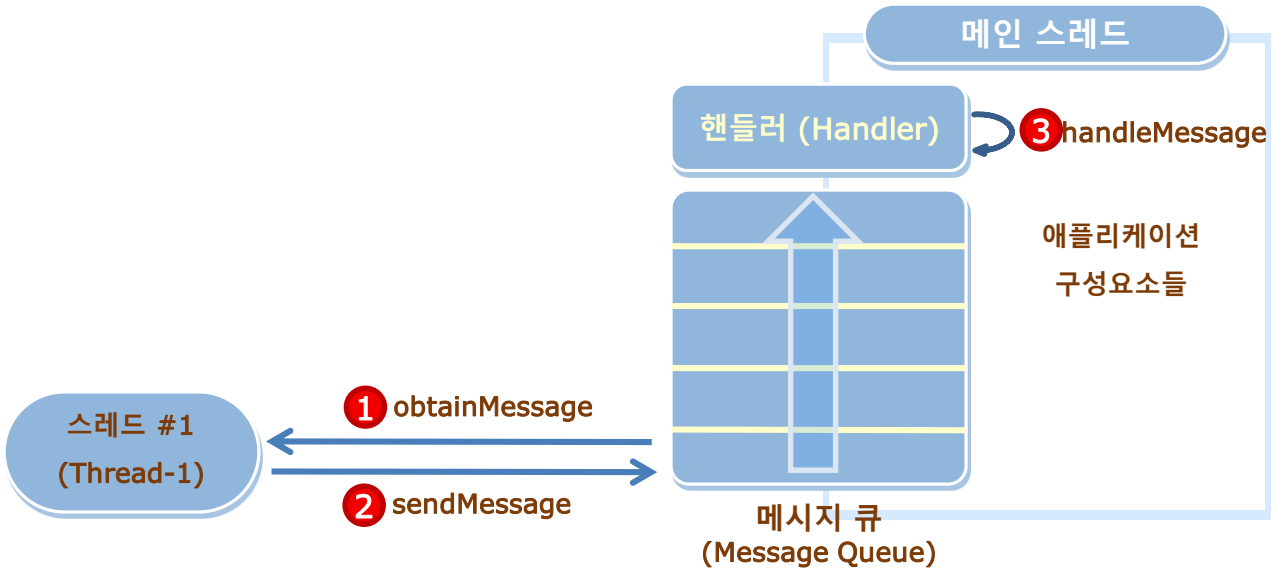
- 스레드 안에서 텍스트뷰에 결과를 출력하도록 수정
- 앱 실행하면 오류 발생

```
class BackgroundThread extends Thread {
  public void run() {
    for (int i = 0; i < 100; i++) {
      try {
        Thread.sleep(1000);
      } catch(Exception e) {}

      value += 1;
      Log.d("Thread", "value : " + value);

      textView.setText("value 값: " + value);
    }
  }
}
```

스레드 안에서 텍스트뷰의 setText() 메서드 호출하기



핸들러로 메시지 전송하여 실행하는 구조



[핸들러를 사용할 때 필요한 세 가지 단계]

- **obtainMessage()**
  - 호출의 결과로 메시지 객체를 리턴받게함
- **sendMessage()**
  - 메세지큐에 넣음
- **handleMessage()**
  - 메소드에 정의된 기능이 수행됨
  - 코드가 수행되는 위치는 새로 만든 스레드가 아닌 메인 스레드가 됨

핸들러 사용하기

- Handler 클래스 상속하여 새로운 클래스 정의
- 전달된 메시지 처리

```
class MainHandler extends Handler {

  @Override
  public void handleMessage(Message msg) {
    super.handleMessage(msg);

    Bundle bundle = msg.getData();
    int value = bundle.getInt("value");
    textView.setText("value 값: " + value);
  }
}
}
```

❷ 핸들러 안에서 전달받은 메시지 객체 처리하기

```
public class MainActivity extends AppCompatActivity {
    ...
    MainHandler handler;

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        ...
        button.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View v) {
                BackgroundThread thread = new BackgroundThread();
                thread.start();
            }
        });
        handler=new MainHandler();

    }
     ....
}
```

핸들러 사용하기

- 스레드에서 핸들러로 전달, 앱 실행하면 정상 동작

```
class BackgroundThread extends Thread {
  int value = 0;

  public void run() {
    for (int i = 0; i < 100; i++) {
      try {
        Thread.sleep(1000);
      } catch(Exception e) {}
      value += 1;
      Log.d("Thread", "value : " + value);

      Message message = handler.obtainMessage();
      Bundle bundle = new Bundle();
      bundle.putInt("value", value);
      message.setData(bundle);

      handler.sendMessage(message); ——> ❶ 핸들러로 메시지 객체 보내기
    }
  }
}
```

Runnable 객체 실행하기

- 핸들러 클래스

 - 메시지 전송 방법 이외에 Runnable 객체를 실행시킬 수 있는 방법을 제공함

- Runnable 객체

 - 새로 만든 Runnable 객체를 핸들러의 post() 메소드를 이용해 전달해 주기만 하면 이 객체에 정의된 run() 메소드 내의 코드들은 메인 스레드에서 실행됨

Runnable 객체 실행하기

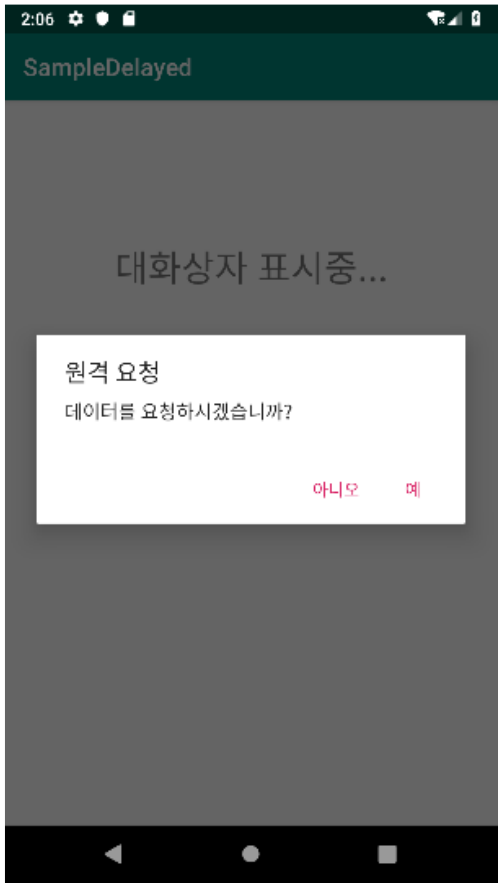
- **Runnable 객체 안에서 처리하면 메인 스레드에서 실행되게 됨**

```
public class MainActivity extends AppCompatActivity {
    ...
    Handler handler=new Handler();
    ...
```

```
class BackgroundThread extends Thread {
  int value = 0;

  public void run() {
    for (int i = 0; i < 100; i++) {
      try {
        Thread.sleep(1000);
      } catch(Exception e) {}

      value += 1;
      Log.d("Thread", "value : " + value);

      handler.post(new Runnable() {  ❷ 핸들러의 post() 메서드 호출하기
        @Override
        public void run() {
          textView.setText("value 값: " + value);
        }
      });
    }
  }
}
```

2. 일정시간 후에 실행하기

일정시간 후에 실행하기 – 가상의 네트워크 요청



[버튼을 클릭했을 때 가상으로 원격 서버 요청]

```
public class MainActivity extends AppCompatActivity {
    TextView textView;
    Handler handler = new Handler();

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);
        textView = findViewById(R.id.textView);

        Button button = findViewById(R.id.button);
        button.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View v) {
                request();
            }
        });
    }
    ...
}
```

메인 액티비티 코드 만들기

```
...
 private AlertDialog makeRequestDialog(CharSequence title, CharSequence message,
                        CharSequence titleButtonYes, CharSequence titleButtonNo) {
     AlertDialog.Builder requestDialog = new AlertDialog.Builder(this);
     requestDialog.setTitle(title);
     requestDialog.setMessage(message);
     requestDialog.setPositiveButton(titleButtonYes,  new DialogInterface.OnClickListener() {
         public void onClick(DialogInterface dialogInterface, int i) {
             textView.setText("5초 후에 결과 표시됨.");

             handler.postDelayed(new Runnable() {
                 @Override
                 public void run() {
                     textView.setText("요청 완료됨.");
                 }
             }, 5000);
         }
     });

     requestDialog.setNegativeButton(titleButtonNo,
             new DialogInterface.OnClickListener() {
         public void onClick(DialogInterface dialogInterface, int i) {}
     });

     return requestDialog.create();
 }
...
```

```
....
    private void request() {
        String title = "원격 요청";
        String message = "데이터를 요청하시겠습니까?";
        String titleButtonYes = "예";
        String titleButtonNo = "아니오";

        AlertDialog dialog = makeRequestDialog(title, message, titleButtonYes, titleButtonNo);
        dialog.show();

        textView.setText("대화상자 표시중...");
    }
.....
```

일정시간 후에 실행하기 – 핸들러 사용하기

- **네트워킹을 위한 별도의 스레드를 만들지 않고 문제를 해결하는 방법**

- 핸들러의 특정 메소드를 이용하여 일정 시간 후에 실행되도록 함

- **핸들러**

- 핸들러는 메시지 큐를 사용하므로 메시지들을 순서대로 처리하지만 메시지를 넣을 때 시간을 지정하면 원하는 시간에 메시지를 처리하도록 만들 수 있으므로 일정 시간 후에 실행시킬 때 유용하게 사용됨.

- **시간을 지정하는 경우**

- 핸들러의 sendMessage() 메소드와 유사한 이름을 가진 다음과 같은 두 가지 메소드를 사용할 수 있음

  - API
    - public boolean sendMessageAtTime(Message msg, long uptimeMillis)
    - public boolean sendMessageDelayed(Message msg, long delayMillis)

- 첫 번째 메소드는 메시지를 보낼 때 시간을 지정할 수 있으며, 두 번째 메소드는 메시지가 일정 시간이 지난 후 실행되도록 설정할 수 있음

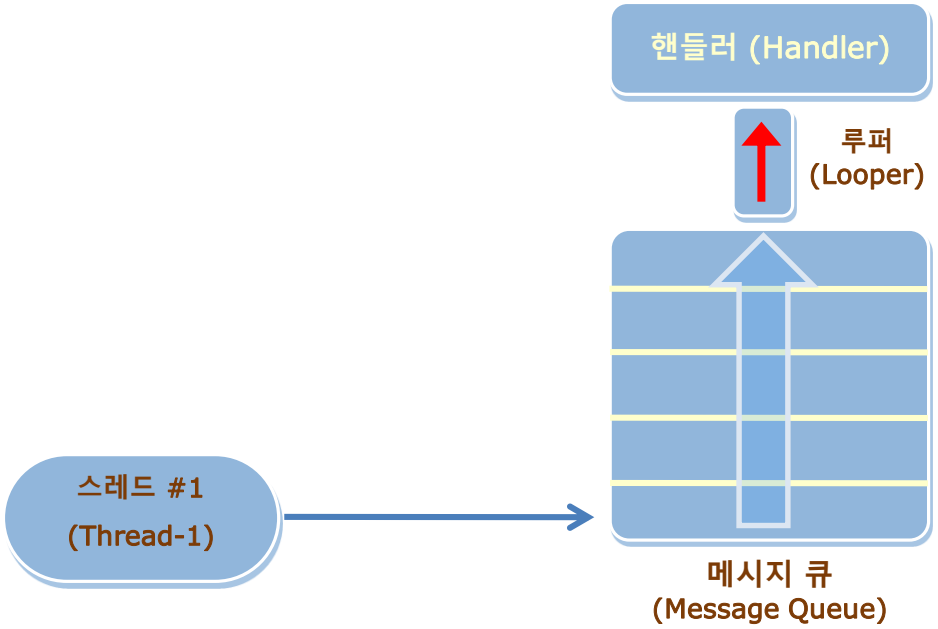
- Runnable 객체를 실행하는 post() 메소드의 경우에도 postAtTime()과 postDelayed() 메소드가 있어 동일한 기능을 수행함

3. 스레드로 메시지 전송하기

스레드로 메시지 전송하기

- **핸들러의 기능**
  - 새로 만든 스레드에서 메인 스레드로 메시지를 전달하는 것임
- **스레드의 작업 결과물을 메시지로 만들어 전달하는 이유**
  - 별도의 스레드에서 메인 스레드가 관리하는 UI 객체에 직접 접근할 수 없기 때문임
- **메인 스레드에서 별도의 스레드로 메시지를 전달하는 방법이 필요한 경우**
  - 일반적으로 변수 선언을 통해 데이터를 전달하는 것이 가장 쉬운 방법임
  - 핸들러가 사용하는 메시지 큐를 이용하여 순차적으로 메시지를 실행하는 방식이 필요한 경우가 발생함
  - 특히 별도의 스레드가 동일한 객체에 접근할 때 다른 스레드들이 동시에 메소드를 호출하는 경우가 있을 수 있으므로 메시지 큐를 이용한 접근 방식에 대해 이해가 필요함

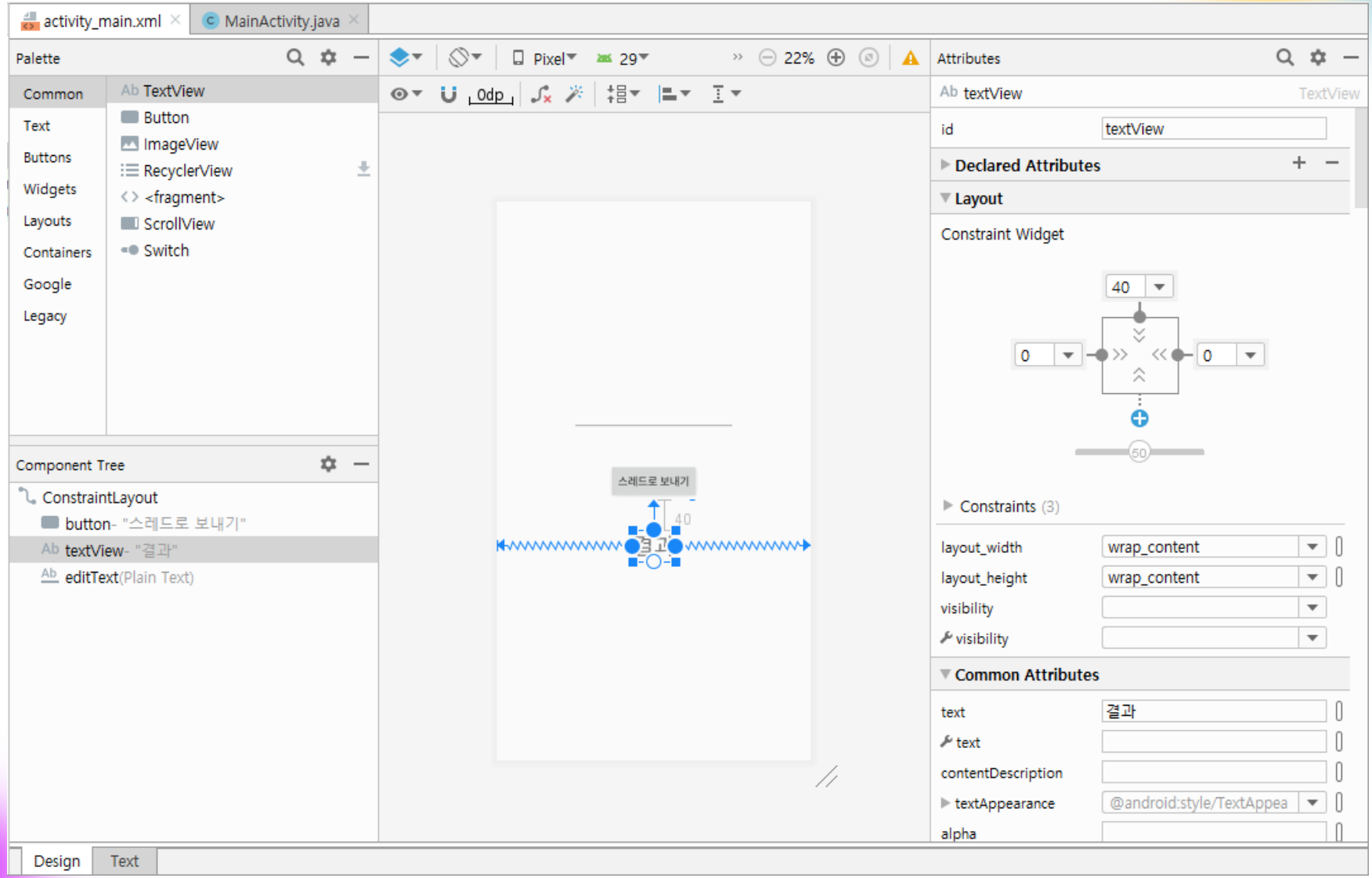
루퍼 이해하기



[루퍼를 이용한 메시지 처리]

- **루퍼**
  - 무한 루프 방식을 이용해 메시지 큐에 들어오는 메시지를 지속적으로 보면서 하나씩 처리함

화면 레이아웃 만들기


activity_main.xml
MainActivity.java
Palette
Common
Text
Buttons
Widgets
Layouts
Containers
Google
Legacy
TextView
Button
ImageView
RecyclerView
<fragment>
ScrollView
Switch
Component Tree
ConstraintLayout
button- "스레드로 보내기"
textView- "결과"
editText(Plain Text)
Pixel
29
22%
0dp
스레드로 보내기
40
결과
Attributes
textView
TextView
id
textView
Declared Attributes
Layout
Constraint Widget
40
0
0
50
Constraints (3)
layout_width
wrap_content
layout_height
wrap_content
visibility
visibility
Common Attributes
text
결과
text
contentDescription
textAppearance
@android:style/TextAppea
alpha
Design
Text

메인 액티비티 코드 만들기

```
@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
  super.onCreate(savedInstanceState);
  setContentView(R.layout.activity_main);

  editText = findViewById(R.id.editText);
  textView = findViewById(R.id.textView);

  Button button = findViewById(R.id.button);
  button.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
      String input = editText.getText().toString();
      Message message = Message.obtain();
      message.obj = input;

      thread.processHandler.sendMessage(message); ──→ ❶ 새로 만든 스레드 안에 있는 핸들러로
                                                       메시지 전송하기
    }
  });

  thread = new ProcessThread();
}
```

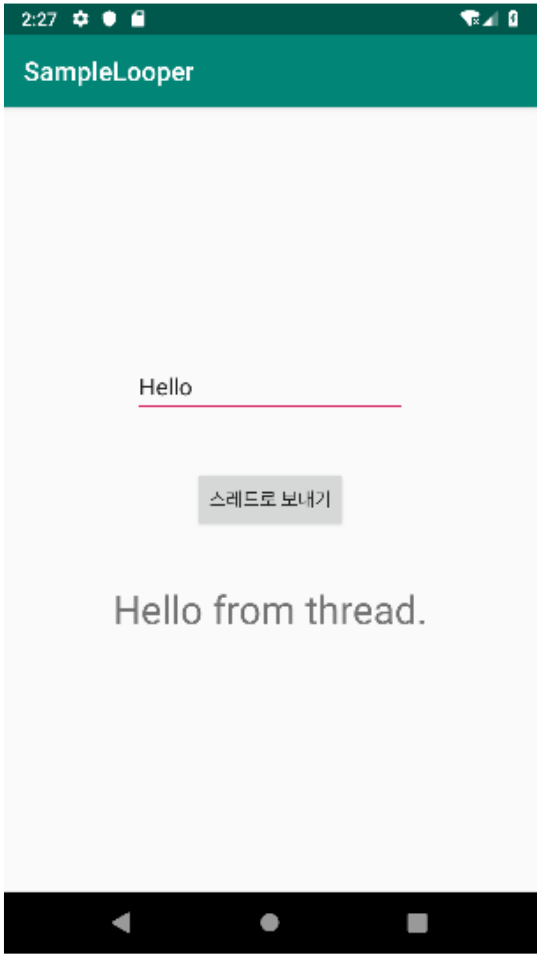
메인 액티비티 코드 만들기 (계속)

```
class ProcessThread extends Thread {
  ProcessHandler processHandler = new ProcessHandler();

  public void run() {
    Looper.prepare();
    Looper.loop();
  }

  class ProcessHandler extends Handler {

    public void handleMessage(Message msg) {
      final String output = msg.obj + " from thread.";
```

❷ 새로 만든 스레드 안에서 전달받은 메시지 처리하기

```
      handler.post(new Runnable() {
        @Override
        public void run() {
          textView.setText(output);
        }
      });
    }
  }
}
```

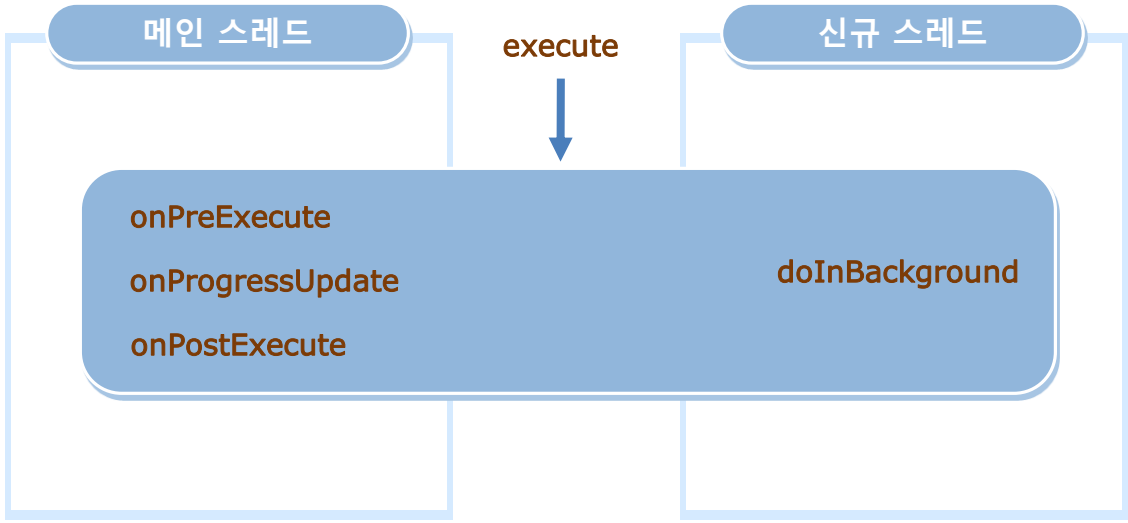
실행 화면



[루퍼를 이용한 스레드 간 문자열 전달]

4. AsyncTask 사용하기

AsyncTask 사용하기



[AsyncTask를 이용한 작업 수행 방식]

- **AsyncTask**

- 백그라운드 작업을 좀 더 쉽고 간단하게 하고 싶다면 AsyncTask 클래스를 사용할 수 있음
- AsyncTask 객체를 만들고 execute() 메소드를 실행하면 이 객체는 정의된 백그라운드 작업을 수행하고 필요한 경우에 그 결과를 메인 스레드에서 실행하므로 UI 객체에 접근하는데 문제가 없게 됨

AsyncTask의 주요 메소드

메소드 이름	설 명
doInBackground	- 새로 만든 스레드에서 백그라운드 작업 수행 - execute() 메소드를 호출할 때 사용된 파라미터를 배열로 전달받음
onPreExecute	- 백그라운드 작업 수행 전 호출 - 메인 스레드에서 실행되며 초기화 작업에 사용
onProgressUpdate	- 백그라운드 작업 진행 상태를 표시하기 위해 호출 - 작업 수행 중간 중간에 UI 객체에 접근하는 경우 사용 - 이 메소드가 호출되도록 하려면 백그라운드 작업 중간에 publishProgress() 메소드를 호출
onPostExecute	- 백그라운드 작업이 끝난 후 호출 - 메인 스레드에서 실행되며 메모리 리소스를 해제하는 등의 작업에 사용 - 백그라운드 작업의 결과는 Result 타입의 파라미터로 전달

Async 메소드 사용하기

- AsyncTask 객체의 cancel() 메소드
  - 작업을 취소함, 이 메소드를 통해 작업을 취소했을 경우에는 onCancelled() 메소드가 호출됨

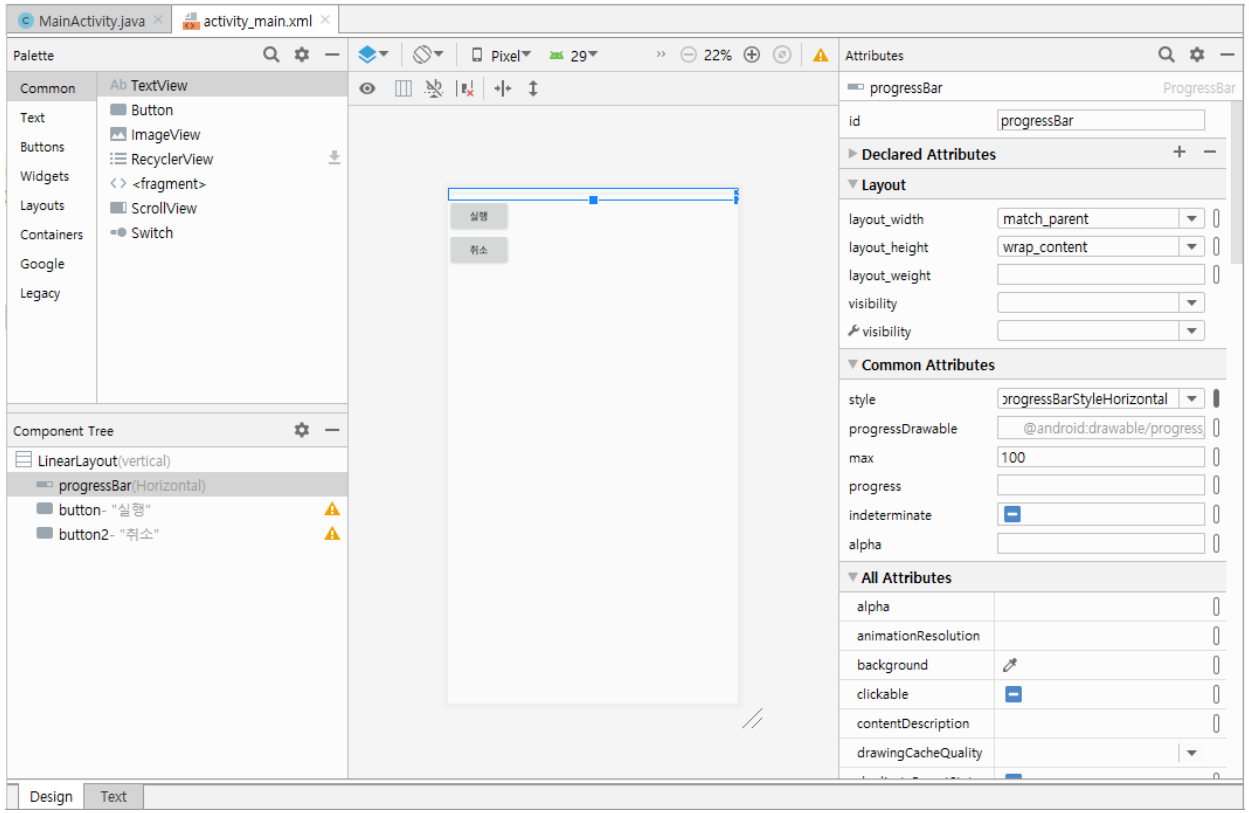
- AsyncTask 객체의 getStatus() 메소드
  - 작업의 진행 상황을 확인함
  - 메소드를 호출했을 때 리턴되는 AsyncTask.Status 객체는 상태를 표현함
  - 각각의 상태는 PENDING, RUNNING, FINISHED로 구분됨

- PENDING
  - 작업이 아직 시작되지 않았다는 것을 의미함

- RUNNING
  - 실행 중임을 의미함

- FINISHED
  - 종료되었음을 의미함

화면 레이아웃 구성하기



[AsyncTask를 이용해 진행 상태를 표시하는 화면 구성]

- 이 화면의 버튼을 클릭하면 별도의 스레드에서 값을 1씩 증가시키도록 함
- 100밀리 초마다 한 번씩 값을 증가시키므로 프로그레스바의 최대값으로 지정된 100이 될 때까지 10초가 걸리게 됨

메인 액티비티 코드 만들기

- 백그라운드 작업을 수행할 클래스는 BackgroundTask라는 이름의 클래스로 정의하고 AsyncTask 클래스를 상속받음

- onPreExecute() 메소드는 초기화 단계에서 사용되므로 값을 저장하기 위해 메인 액티비티에 정의한 value 변수의 값을 0으로 초기화하고 프로그레스바의 값도 0으로 만들어 줌

- doInBackground() 메소드는 주 작업을 실행하는데 사용되므로 while 구문을 이용해 value의 값을 하나씩 증가시키도록 함

```
Button button = findViewById(R.id.button);
button.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
  @Override
  public void onClick(View v) {

    task = new BackgroundTask();
    task.execute();
  }
});
```

❶ 태스크 객체 만들어 실행하기

AsyncTask에서 상속한 클래스 정의

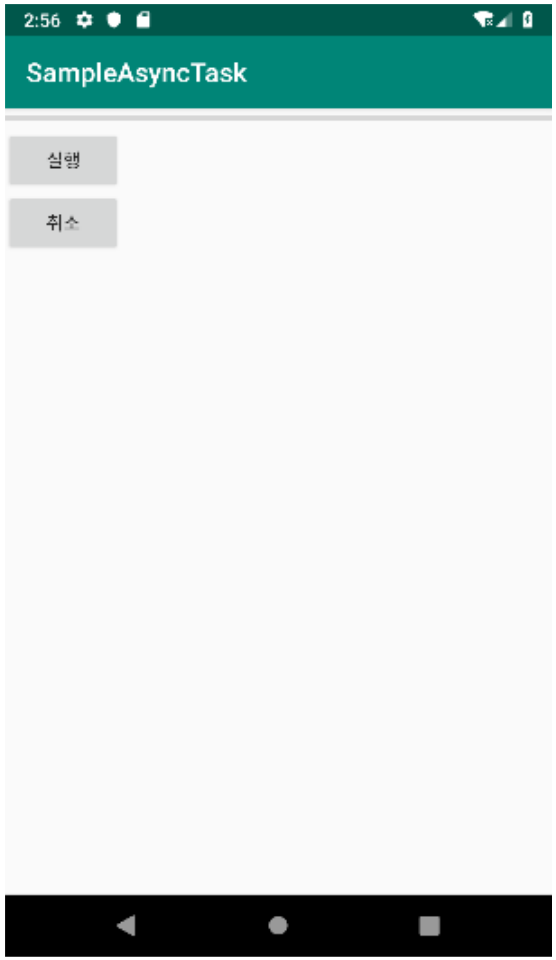
```
class BackgroundTask extends AsyncTask<Integer , Integer , Integer> {
  protected void onPreExecute() {
    value = 0;
    progressBar.setProgress(value);
  }

  protected Integer doInBackground(Integer ... values) {
    while (isCancelled() == false) {
      value++;
      if (value >= 100) {
        break;
      } else {
        publishProgress(value);
      }

      try {
        Thread.sleep(100);
      } catch (InterruptedException ex) {}
    }

    return value;
  }
```

❷ 태스크 객체 안에서 백그라운드 작업 수행하도록 하기

AsyncTask에서 상속한 클래스 정의 (계속)

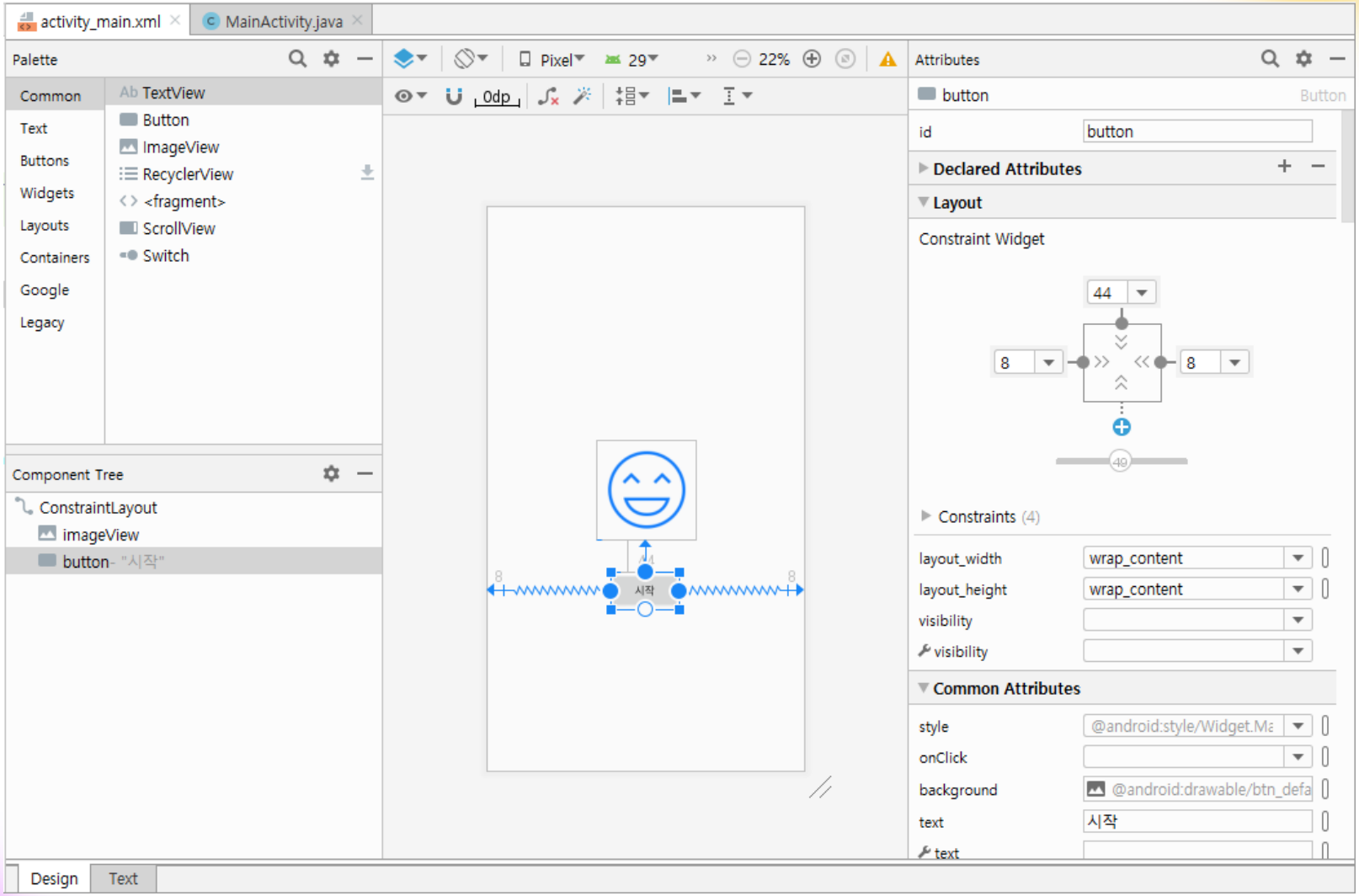
```
    protected void onProgressUpdate(Integer ... values) {
      progressBar.setProgress(values[0].intValue());
    }

    protected void onPostExecute(Integer result) {
      progressBar.setProgress(0);
    }

    protected void onCancelled() {
      progressBar.setProgress(0);
    }
  }
}
```

앱 실행



5. 스레드로 애니메이션 만들기

레이아웃 화면 만들기

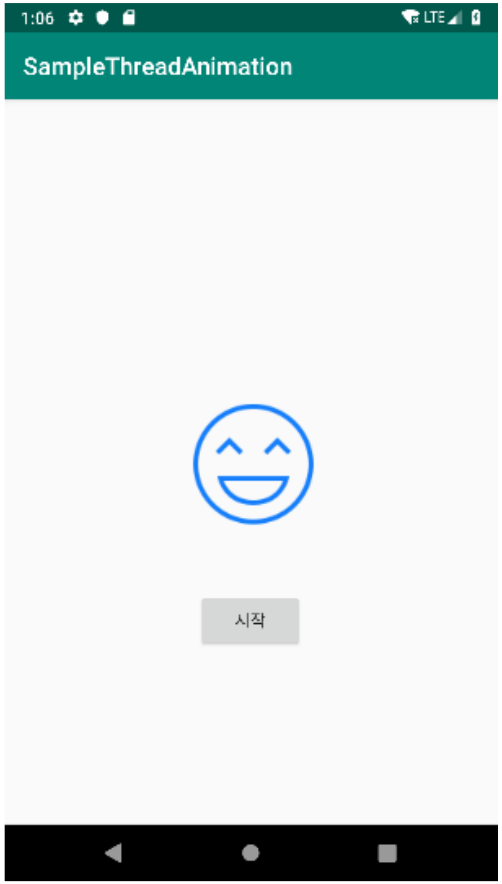

activity_main.xml
MainActivity.java
Palette
Common
Text
Buttons
Widgets
Layouts
Containers
Google
Legacy
TextView
Button
ImageView
RecyclerView
<fragment>
ScrollView
Switch
Component Tree
ConstraintLayout
imageView
button- "시작"
Pixel
29
22%
0dp
시작
Attributes
button
Button
id
button
Declared Attributes
Layout
Constraint Widget
44
8
8
Constraints (4)
layout_width
wrap_content
layout_height
wrap_content
visibility
visibility
Common Attributes
style
@android:style/Widget.Ma
onClick
background
@android:drawable/btn_defa
text
시작
text
Design
Text

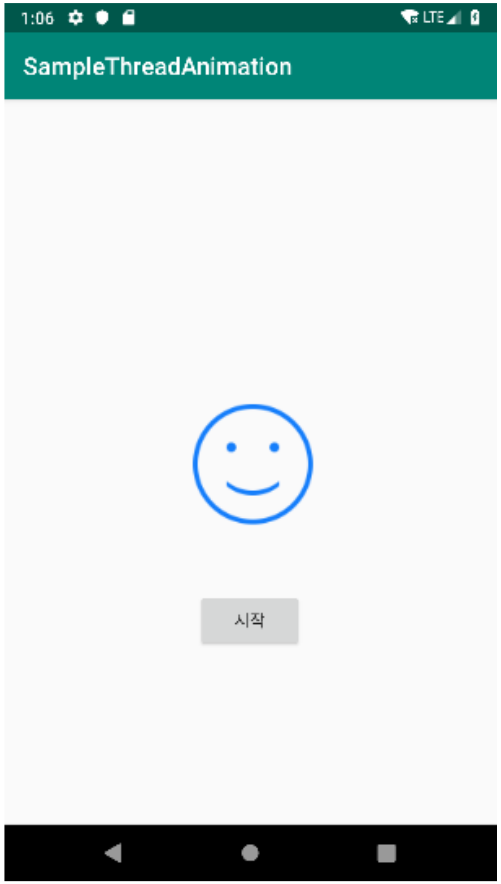
스레드 정의

```
class AnimThread extends Thread {
  public void run() {
    int index = 0;
    for (int i = 0; i < 100; i++) {
      final Drawable drawable = drawableList.get(index);
      index += 1;
      if (index > 4) {
        index = 0;
      }

      handler.post(new Runnable() {
        @Override
        public void run() {
          imageView.setImageDrawable(drawable);
        }
      });

      try {
        Thread.sleep(1000);
      } catch (Exception e) {
        e.printStackTrace();
      }
    }
  }
}
```

❷ 화면에 이미지를 보여주기 위해 핸들러의 post() 메서드 호출하기

앱 실행


1:06
LTE
SampleThreadAnimation
시작


1:06
LTE
SampleThreadAnimation
시작