Lab14
API

本節目的：

- 了解 Http Get 與 Post 觀念。
- 了解 JSON 觀念。
- 使用 GSON 轉換 JSON 與 String。
- 透過 OkHttp 來進行網路請求。

14.1 網路程式

在 Android 中，想要透過網路取得資料，或是與他人交換訊息，就需要使用 Http 通訊機制，Http 通訊協定被廣泛應用於網路環境，除了常見的瀏覽器外，Android 應用程式也能使用 Http 協定存取伺服器的資料。

14.1.1 Http 通訊協定

Http（Hypertext Transfer Protocol）是一種網路通訊協定，用於客戶端發出請求（Request）給伺服器，伺服器將要給予的資料回傳（Response）給客戶端使用，一般我們稱之為 API（Application Programming Interface），如下圖 14-1 所示，手機送出 Request 與伺服器建立連線，伺服器回傳 Response 資料，資料通常為 Xml 或 JSON…等格式的字串，需要再透過翻譯器轉換成 Android 看得懂的資料型態。

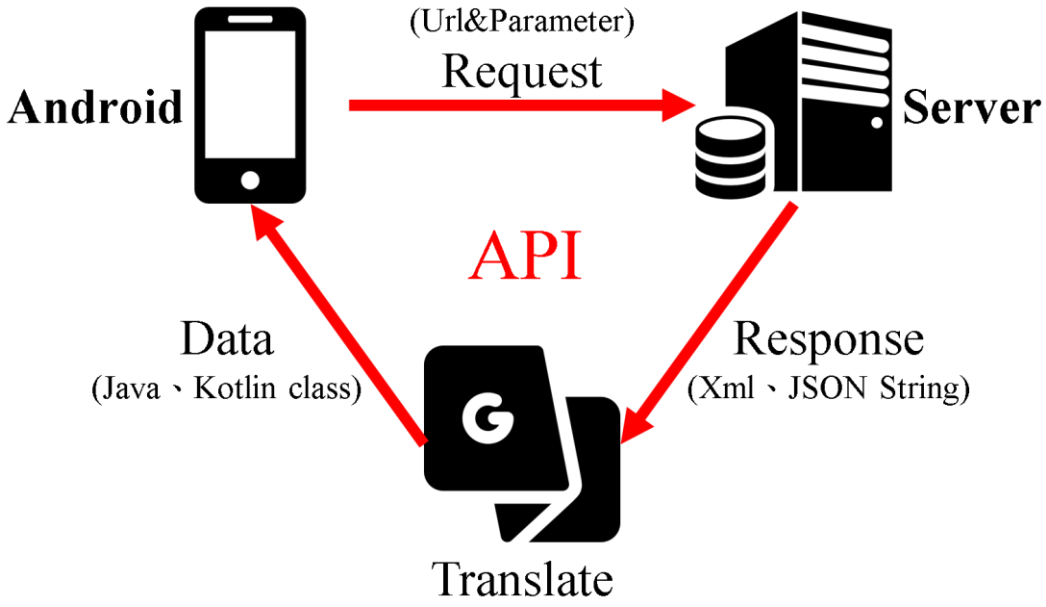


圖 14-1 API 示意圖

Http 通訊協定中常用的方法（HTTP methods）有 Http Get 與 Http Post 兩種，用信件來比喻的話，信封的格式就是 HTTP，信封外的內容為 http-header，信封內的書信為 message-body，那麼 HTTP Method 就是你要告訴郵差的寄信規則，Get 就像廣告信，參數直接附加於網址後面，人人都看得到，而 Post 就是私人信件，裡面的參數只有寄信者與收信者能看到，相對的安全性也較高。

● Http Get

當我們要從網路取得資料時，就需要從客戶端發出 Http Get Request 跟伺服器建立連線，Get Request 請求的參數會附在 URL 之後（就是直接加在網址後面），網址以「?」分割 URL 和傳輸參數，參數之間以「&」相連，如下網址所示 name1 和 name2 是參數的名稱，value1 和 value2 是參數的值，傳送的連結如下，黑字的部分為網址，「?」前是 URL，「?」後是要傳輸的參數，多個在 and 之後便可加上我們的參數，並以「&」做區別：

```
http://網址?name1=value1&name2=value2
```

Get 可以直接使用瀏覽器顯示。我們以瀏覽器測試以下網址，從伺服器撈出 postId 為 1 的所有文章資料，如圖 14-2 所示。

```
https://jsonplaceholder.typicode.com/comments?postId=1
```

圖 14-2 Http Get 示範

執行之後，瀏覽器的顯示區會出現一組字串，此字串即為伺服器回傳的資料，並採用 JSON 字串格式表示，有關 JSON 字串格式會在下一節做說明。

Get 使用非常簡單方便，不過也有其缺點：

- 由於 Get 是直接在網址後加上參數，任何人都能看到。因此不該使用 Get

Request 傳送重要的資料。

- Get Request 有長度限制。

Http Post

不同於 Get 直接在網址上寫上要傳送的資料，Post 將要傳送給伺服器的資料用 body 另外包起來，隨著 request 一起送給伺服器，如下圖 14-3 所示，我們採用 https://gurujsonrpc.appspot.com 網頁來測試 Post。

圖例子中，採用 Post 對 https://gurujsonrpc.appspot.com/guru 做請求，搜尋資料的 method 為"guru.test"，params 為"Guru"字串陣列且 id 為 123 的資料。

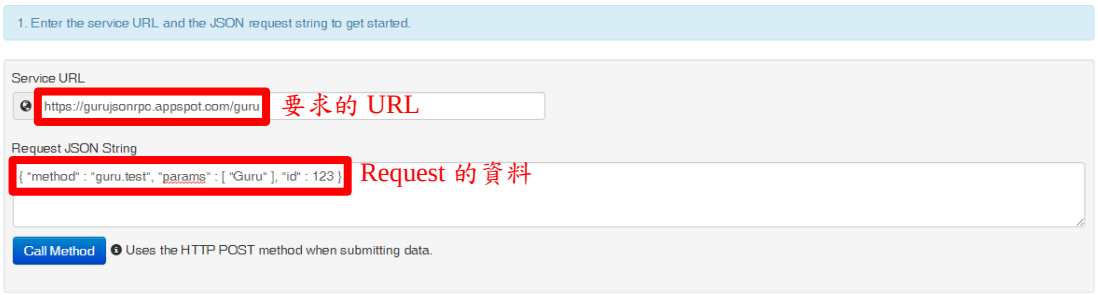


圖 14-3 Http Post Request

執行之後，伺服器可以接收到客戶端發送過去的資料，經由伺服器執行相關處理後會 Response 一組 JSON 字串資料，如下圖 14-4 所示 id 為 123 且 result 帶有 Guru 的資料。

圖 14-4 Http Post Response

說明

理解了 Get 與 Post 的觀念之後，本教學中會教導在 Android 上採用 JSON 字串格式，透過 OkHttp 來與後台溝通。

14.1.2 JSON 觀念

HTTP 的操作上，傳遞的資料必須是字串形式，因此為了讓資料能透過單一字串送出多組的資料，就必須要設計一套標準化的格式，此教學中會教導使用的是 JSON 字串格式。

JSON 是個以純文字為基底去儲存和傳送簡單結構資料，你可以透過特定的格式去儲存任何資料（字串、數字、陣列、物件），也可以透過物件或陣列來傳送較複雜的資料。

JSON 字串採用 key-value 的表示方式，key 表示這個變數的名稱，而 value 表示其內容，物件或陣列的 value 值的表示方式，如表 14-1 所示。

表 14-1 JSON 資料表達方式

整數或浮點數	直接寫入數值
字串	加上""
布林函數（boolean）	true 或 false
陣列	加上[]
物件	加上{}

如下方所示，左邊的類別結構以 JSON 來表示後，會呈現圖 14-5 的結果，變數名稱以字串的方式表示，並以冒號連接變數內容，陣列物件會以一個大括弧包含所有成員，而布林、整數與字串則是直接顯示數值。

```
val myArray = intArrayOf(1, 2, 3)
val myBoolean = true
val myNumber = 123
val myString = "abc"
val myStringArray = arrayOf("a",
"b", "c")
```

```
{
  "myArray": [
    1,
    2,
    3
  ],
  "myBoolean": true,
  "myNumber": 123,
  "myString": "abc",
  "myStringArray": [
    "a",
    "b",
    "c"
  ]
```

圖 14-5 JSON 資料結構

14.1.3 GSON

圖 14-6 中，手機透過 API 與伺服器溝通，由於 Http 連線存在資料格式的問題，客戶端看不懂伺服器的資料型態，而伺服器看不懂客戶端的類別，因此在送出 Http Request 前，我們需要將程式的物件轉成 JSON 字串，這動作叫做序列化（Serialization），而接收 Http Response 後，需要將 JSON 字串轉成程式的物件，這動作叫做反序列化（Deserialization）。Google 提供一個開源 library **GSON** 可以快速的處理物件與 JSON 格式轉換。

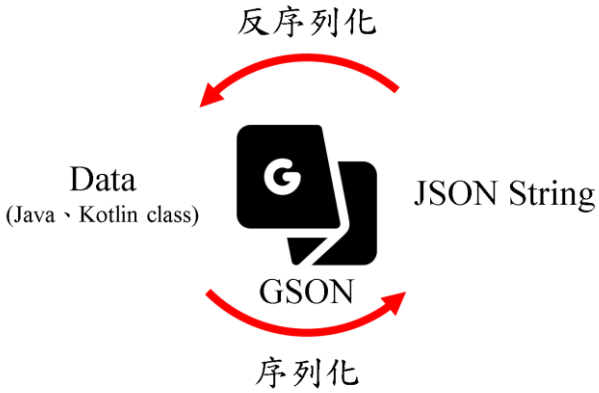


圖 14-6 GSON 可以快速轉換物件與 JSON

要使用 GSON，首先我們要引入 GSON 的 library，在 gradle 的 dependencies 中，我們加入'com.google.code.gson:gson:2.8.5'。

```
dependencies {
    implementation fileTree(dir: 'libs', include: ['*.jar'])
    ...
    implementation 'com.google.code.gson:gson:2.8.5'
}
```

- 序列化（把物件轉成 JSON 字串）

1) 在轉換之前，我們要先設計好一個要被轉換的 Data 類別，來接收來自伺服器的資料：

```
class Data{
    val myNumber = 0
    val myString = ""
}
```

2) 要透過 GSON 把該物件轉成 JSON 字串有兩個步驟：

```
//Step1：建立一個物件，放入資料至物件中
val data = Data()
data.myNumber = 123
data.myString = "abc"
//Step2：使用 Gson().toJson()把物件轉成 JSON 字串
val json = Gson().toJson(data)
```

3) 輸出字串後可以看到圖 14-7 的字串結果。

```
json: {"myNumber":123,"myString":"abc"}
```

圖 14-7 轉換後的 JSON 字串

- 反序列化（把 JSON 字串轉成物件）

1) 要透過 GSON 把 JSON 字串轉成物件有兩個步驟：

```
//Step1：準備一個 JSON 字串
val json = "{\"myNumber\":456,\"myString\":\"efg\"}"
//Step2：使用 Gson().fromJson()把 json 字串以 Data 格式做轉換並輸出物件
val data = Gson().fromJson(json, Data::class.java)
```

2) 把 Data 物件中 myNumber 與 myString 輸出後的結果，如圖 14-8 所示。

```
myNumber: 456
myString: efg
```

圖 14-8 轉換後的資料物件

14.1.4 OkHttp

OkHttp 是 Square 出產的一個 Open source project，是一個 Http 連線的第三方 library，使用它快速實作 Http Get/Post 資料交換的工作，讓 HTTP 連線的過程更加有效率，能避免人為的錯誤設計，加快程式執行的速度。

要使用 OkHttp，首先我們要引入 OkHttp 的 library，在 gradle 的 dependencies 中，我們加入 implementation 'com.squareup.okhttp3:okhttp:3.12.0'。

```
dependencies {
    implementation fileTree(dir: 'libs', include: ['*.jar'])
    ...
    implementation 'com.squareup.okhttp3:okhttp:3.12.0'
}
```

接著，由於我們要讓 Android 進行網路服務，因此需要在 AndroidManifest.xml 加入網路連線的權限。

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
          package="bluenet.com.lab14">
    <!--允許程式使用網路權限-->
    <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
```

- Http Get

OkHttp 使用 Get Request 有以下步驟：

```
//Step1：建立一個 Request 物件，並使用 url()方法加入 URL
val req = Request.Builder()
    .url("https://jsonplaceholder.typicode.com/comments?postId=
1").build()
//Step2：建立 okHttpClient 物件，newCall()送出請求，enqueue()接收回傳
OkHttpClient().newCall(req).enqueue(object: Callback{
    //發送成功執行此方法
    override fun onResponse(call: Call, response: Response) {
        //Step3：用 response.body().string()取得 Json 字串
        val json = response.body()?.string()
    }
    //發送失敗執行此方法
    override fun onFailure(call: Call, e: IOException?) {
```

```
    }
})
```

以上就是發送一個 get 請求的步驟，首先建立一個 Request 物件，參數要有 url 來設定網址或是 Get Request。

然後，通過 request 的對象去產生得到一個 Call 物件，類似於將 Request 封裝成了任務，既然是任務，就會有 execute()和 cancel()等方法。

最後採用非同步執行的方式去執行，這裡使用 newCall().enqueue 然後等待任務執行完成，我們便可在 Callback 中即可得到結果。

- Http Post

OkHttp 使用 Post Request 有以下步驟：

```
//Step1：建立一個 RequestBody 物件，設定 Request 的參數
val body = RequestBody.create(
    MediaType.parse("application/json; charset=utf-8"),"{\"
method\":\"guru.test\",\"params\":[\"Guru\"],\"id\":123}")
//Step2：建立一個 Request 物件，加入 URL 與 RequestBody
val req = Request.Builder()
    .url("https://gurujsonrpc.appspot.com/guru")
    .post(body).build()
//Step3：建立 okHttpClient 物件，newCall()送出 request，enqueue()接收結果
OkHttpClient().newCall(req).enqueue(object : Callback {
    //發送成功執行此方法
    override fun onResponse(call: Call, response: Response) {
        //Step4：用 response.body().string()取得 Json 字串
        val json = response.body()?.string()
    }
    //發送失敗執行此方法
    override fun onFailure(call: Call, e: IOException) {
    }
})
```

說明

Http Post 與 Get 唯一的差別是 Request 物件需要多一個 post()參數，post()中我們要加入 RequestBody 物件，RequestBody 用來封裝 Body 的格式（第一參數），以及資料（第二參數）。由於我們要採用 JSON 的格式傳送，因此格式部分要加入"application/json; charset=utf-8"，資料部分則加入要傳送過去的 JSON 字串。

14.2 開放資料 API 實戰：

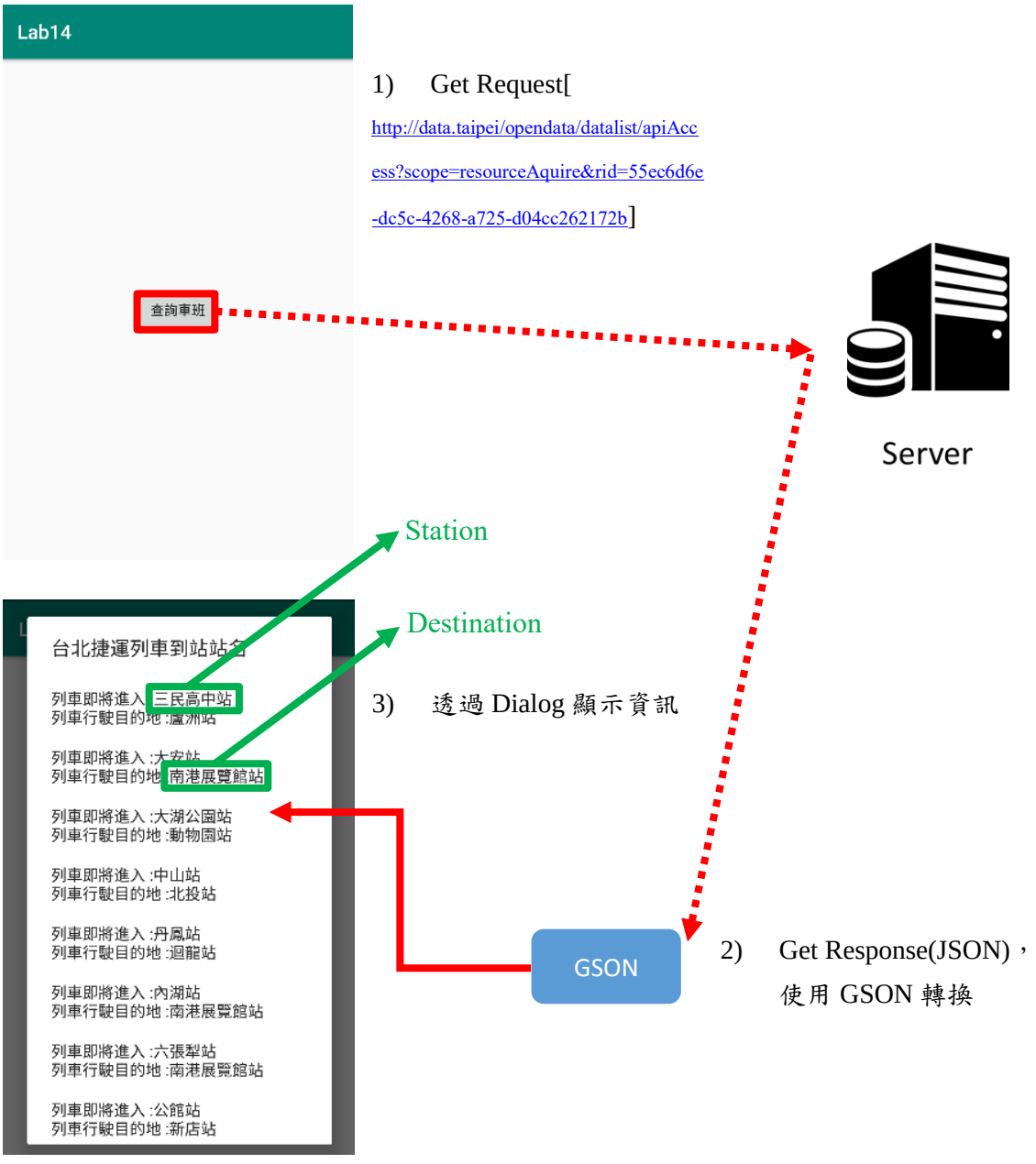
■ 練習使用 Http Get 取得「臺北捷運列車到站站名」API 資料，流程如下：

API 來源：http://data.taipei/opendata/datalist/datasetMeta?oid=6556e1e8-c908-42d5-b984-b3f7337b139b

1) 按下按鈕後，送出 Http Get 取得 API response（JSON 字串）。

2) 使用 GSON 將 Response 的 JSON 字串轉換成物件。

3) 從物件中取得 Station（列車進入月台車站站名）與 Destination（行駛目的地）資訊，並使用 AlertDialog 顯示。



14.2.1 畫面設計：

Step1 建立新專案，以及圖 14-9 對應的 class 和 xml 檔。

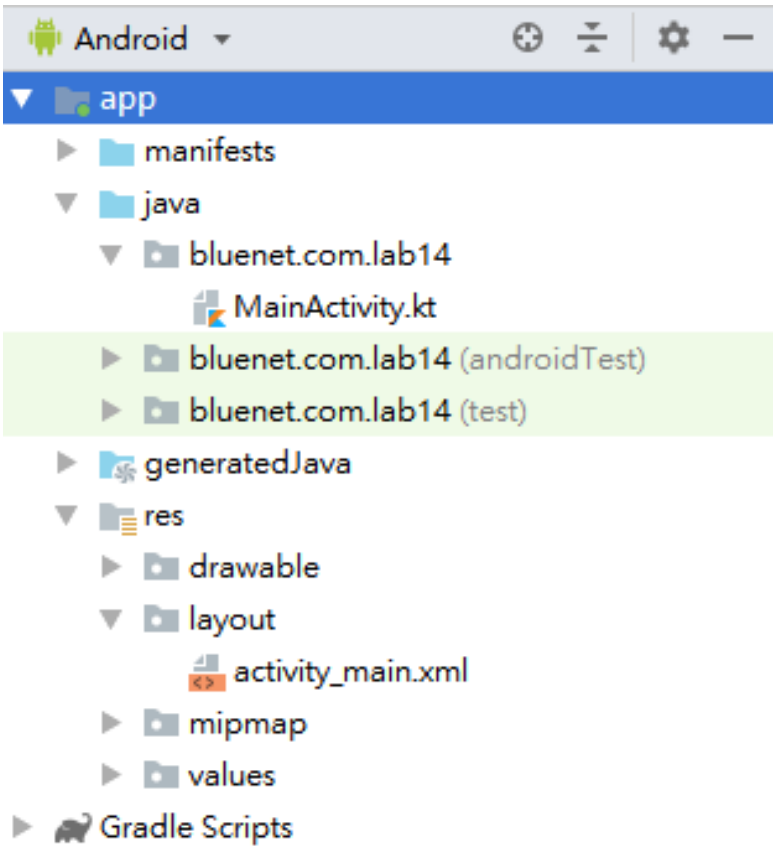


圖 14-9 API 實戰專案架構

Step2 繪製 activity_main.xml，如圖 14-10 所示。

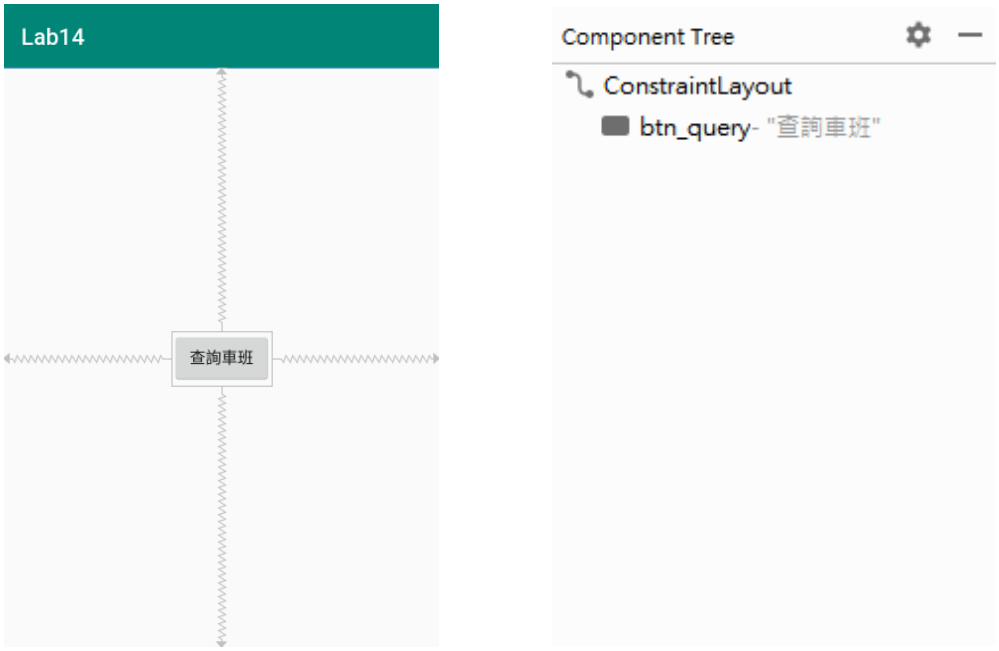


圖 14-10 APP 預覽畫面與布局元件樹

對應的 xml 如下：

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<android.support.constraint.ConstraintLayout
        xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
        xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
        xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        tools:context=".MainActivity">

    <Button
            android:id="@+id/btn_query"
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:text="查詢車班"
            app:layout_constraintBottom_toBottomOf="parent"
            app:layout_constraintLeft_toLeftOf="parent"
            app:layout_constraintRight_toRightOf="parent"
            app:layout_constraintTop_toTopOf="parent" />
</android.support.constraint.ConstraintLayout>
```

14.2.2 網路連線程式設定：

Step1 在 gradle 的 dependencies 中引入 GSON 與 OkHttp 的 library，加入 'com.google.code.gson:gson:2.8.5'與 'com.squareup.okhttp3:okhttp:3.12.0'。

```
dependencies {
    implementation fileTree(dir: 'libs', include: ['*.jar'])
    ...

    implementation 'com.squareup.okhttp3:okhttp:3.12.0'
    implementation 'com.google.code.gson:gson:2.8.5'
}
```

Step2 完成後必須按下畫面上方的同步按鈕讓系統將其匯入，如圖 14-11 所示。

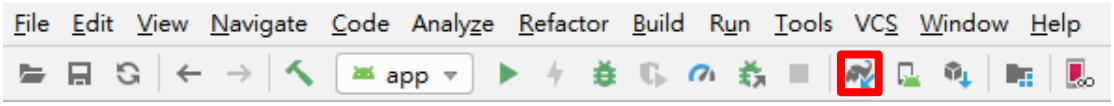


圖 14-11 同步專案

Step3 在 AndroidManifest.xml 加入網路連線的權限。

```
   <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
        package="bluenet.com.lab14">
    <!--允許程式使用網路權限-->
    <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />

    <application
        android:allowBackup="true"
        android:icon="@mipmap/ic_launcher"
        android:label="@string/app_name"
        android:roundIcon="@mipmap/ic_launcher_round"
```

Step4 先以瀏覽器測試 Get 是否能成功，同時得到 Response，如圖 14-12 所示。

圖 14-12 Http GET API 測試結果

Step5 使用這網頁：http://www.jsoneditoronline.org/，將 Response 做排版，然後可以得到圖 14-13 右邊的資料結構。

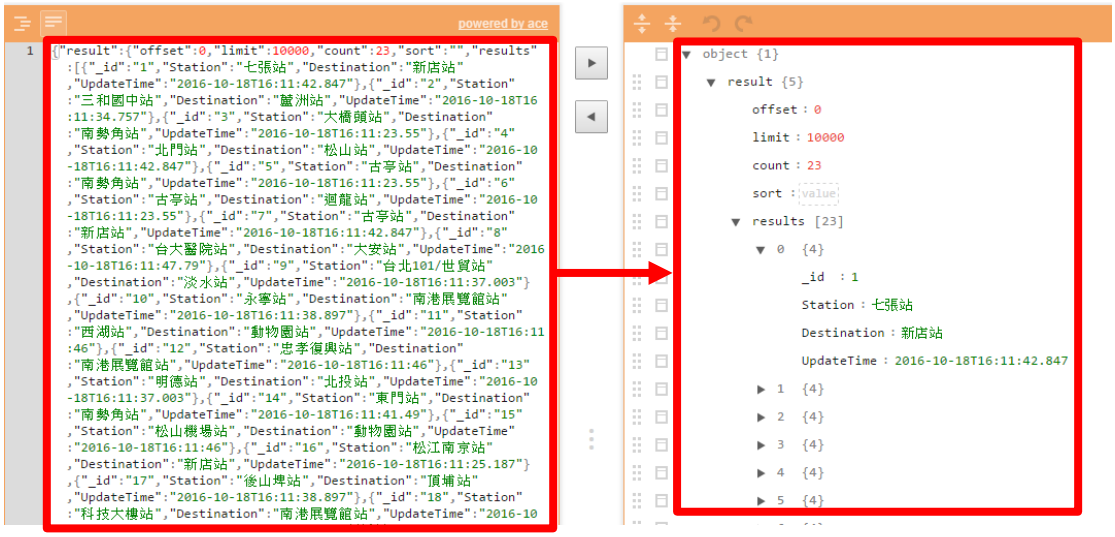
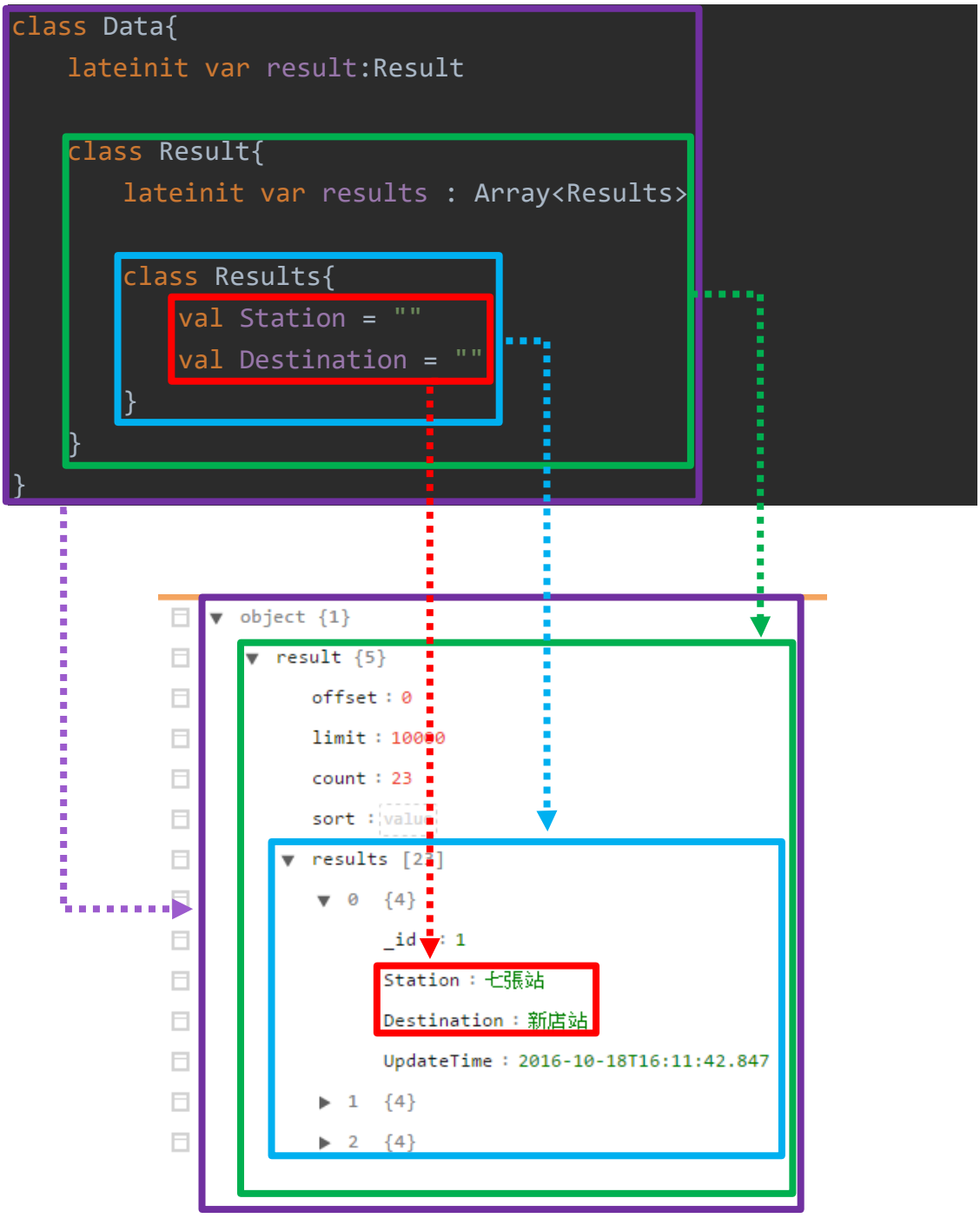


圖 14-13 排版後的 JSON 資料

Step6 根據 Step5 的資料結構的 JSON，在 MainActivity 中客製化 Data 類別，該資料結構必須依照 Response 來做設計，因此要比對網頁的 Response 結構去規劃類別內容。由於我們只需要 Station 與 Destination 的資訊，因此只需要提取兩者變數即可。



Step7 編寫查詢按鈕按下後，使用 OkHttpClient 來發出 Http Get Request 至 http://data.taipei/opendata/datalist/apiAccess?scope=resourceAquire&rid=55ec6d6e-dc5c-4268-a725-d04cc262172b，接收到 Response 之後，將 JSON 字串放入 Intent 後透過 Broadcast 發送廣播。

```
btn_query.setOnClickListener {
    //建立一個 Request 物件，並使用 url()方法加入 URL
    val req = Request.Builder()
        .url("https://data.taipei/opendata/datalist/apiAccess?scope=resourceAquire&rid=55ec6d6e-dc5c-4268-a725-d04cc262172b").build()
    //建立 okHttpClient 物件，newCall()送出請求，enqueue()接收回傳
    OkHttpClient().newCall(req).enqueue(object: Callback{
        //發送成功執行此方法
        override fun onResponse(call: Call, response: Response)
{
            //用 response.body().string()取得 Json 字串，並使用廣播發送
            sendBroadcast(Intent("MyMessage")
                .putExtra("json", response.body()?.string()))
        }
        //發送失敗執行此方法
        override fun onFailure(call: Call, e: IOException?) {
            Log.e("查詢失敗","$e")
        }
    })
}
```

Step8 在 onCreate 中，註冊一個 BroadcastReceiver 接收到廣播之後，將 Intent 中的 JSON 字串經由 GSON 轉換至 Data 物件之中，之後透過 AlertDialog 顯示列車資訊。

```
private val receiver: BroadcastReceiver = object :
BroadcastReceiver() {
    override fun onReceive(context: Context, intent: Intent) {
        intent.extras?.getString("json")?.let {
            //解析 Intent 取得 JSON 字串，把 json 物件以 Data 格式做轉換
            val data = Gson().fromJson(it, Data::class.java)
            //建立一個字串陣列，用於提取 Station 與 Destination 資訊
            val items = arrayOfNulls<String>
```

```
                                        (data.result.results.size)
            //提取 Data 中的 Station 與 Destination 資訊
            for(i in 0 until data.result.results.size)
                items[i] = "\n列車即將進
入 :${data.result.results[i].Station}\n列車行駛目的
地 :${data.result.results[i].Destination}"
            this@MainActivity.runOnUiThread {
                //建立 AlertDialog 物件
                AlertDialog.Builder(this@MainActivity)
                    .setTitle("台北捷運列車到站站名")
                    .setItems(items,null)
                    .show() //顯示 AlertDialog
            }
        }
    }
}

override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
    super.onCreate(savedInstanceState)
    setContentView(R.layout.activity_main)
    //註冊 Receiver，用來接收 Http Response
    val intentfilter = IntentFilter("MyMessage")
    registerReceiver(receiver, intentfilter)
    //查詢按鈕監聽事件
    btn_query.setOnClickListener {
        ...
    }
}

override fun onDestroy() {
    super.onDestroy()
    //註銷廣播
    unregisterReceiver(receiver)
}
```