ĐỀ CƯƠNG BÀI GIẢNG

BÀI 7. LƯU TRỮ DỮ LIỆU VỚI FILE

Nội dung bài học trước khi lên lớp (trang 1 đến trang 5**):**

- Lưu trữ dữ liệu với Shared Preferences.

Nội dung bài học thực hiện lên lớp (trang 6 đến hết):

- Lưu trữ dữ liệu trong thiết bị- Internal storage.
- Lưu trữ dữ liệu với thẻ nhớ - external storage.

Nội dung bài học sau khi lên lớp: Phiếu bài tập 7.1 đến 7.6

NỘI DUNG BÀI HỌC

1. Giới thiệu

Để lưu trữ dữ liệu trong Android, nhà phát triển đã cung cấp nhiều lựa chọn trong việc lưu trữ dữ liệu phụ thuộc vào nhu cầu bảo mật và kích thước file cần lưu trữ. Một số cách lưu trữ điển hình như:

- Internal file storage: Lưu trữ các file riêng tư của ứng dụng (app-private files) trong hệ thống file của thiết bị.
- External file storage: Lưu trữ file trên hệ thống file chia sẻ ra được bên ngoài. Đây là cách lưu trữ thường dùng cho các file mà người dùng được chia sẽ như hình ảnh, video.
- Shared Preferences: Lưu trữ dữ liệu trên tập tin ứng dỤng dưới dạng dữ liệu thô (các cặp key-value).
- Database: Lưu trữ các dữ liệu có cấu trúc trong cơ sở dữ liệu private.

Ngoại trừ một số loại file trên bộ nhớ ngoài (External Storage), thì tất cả các cách lưu trữ này dành cho dữ liệu riêng tư của ứng dụng - dữ liệu không thể truy cập tự nhiên vào các ứng dụng khác. Nếu muốn chia sẻ dữ liệu (file) với các ứng dụng khác sẽ có cách thực hiện riêng biệt sử dụng FileProvider API

Nếu ứng dụng muốn chia sẻ dữ liệu cho ứng dụng khác sử dụng, Android cung cấp tính năng qua Content Provider (nội dung đã viết chi tiết trong chương 5 giáo trình[1]). Content Provider có thể giúp người viết thiết lập quyền kiểm soát quyền read/write có sẵn cho các ứng dụng khác, bất kể các thức lưu trữ dữ liệu đã có theo cách nào (thường là lưu trữ với cơ sở dữ liệu).

2. Lưu trữ dữ liệu với Shared Preferences .

2.1. Lưu thông tin với SharedPreferences

SharedPreferences là một dạng lưu trữ nhanh bằng file XML mà ở đó cho phép thực hiện lưu trữ; truy xuất dữ liệu theo cặp khóa key – value được xây dựng sẵn trong hệ điều hành.

SharedPreferences có thể lưu trữ được các kiểu dữ liệu cơ bản như: Boolean; Float; Double; Int; Long; String. Dữ liệu vẫn được bảo toàn ngay cả khi ứng dụng bị đóng. Cách lưu trữ thông tin này thường **dùng để lưu trữ trạng thái thao tác của người dùng trên phần mềm.**

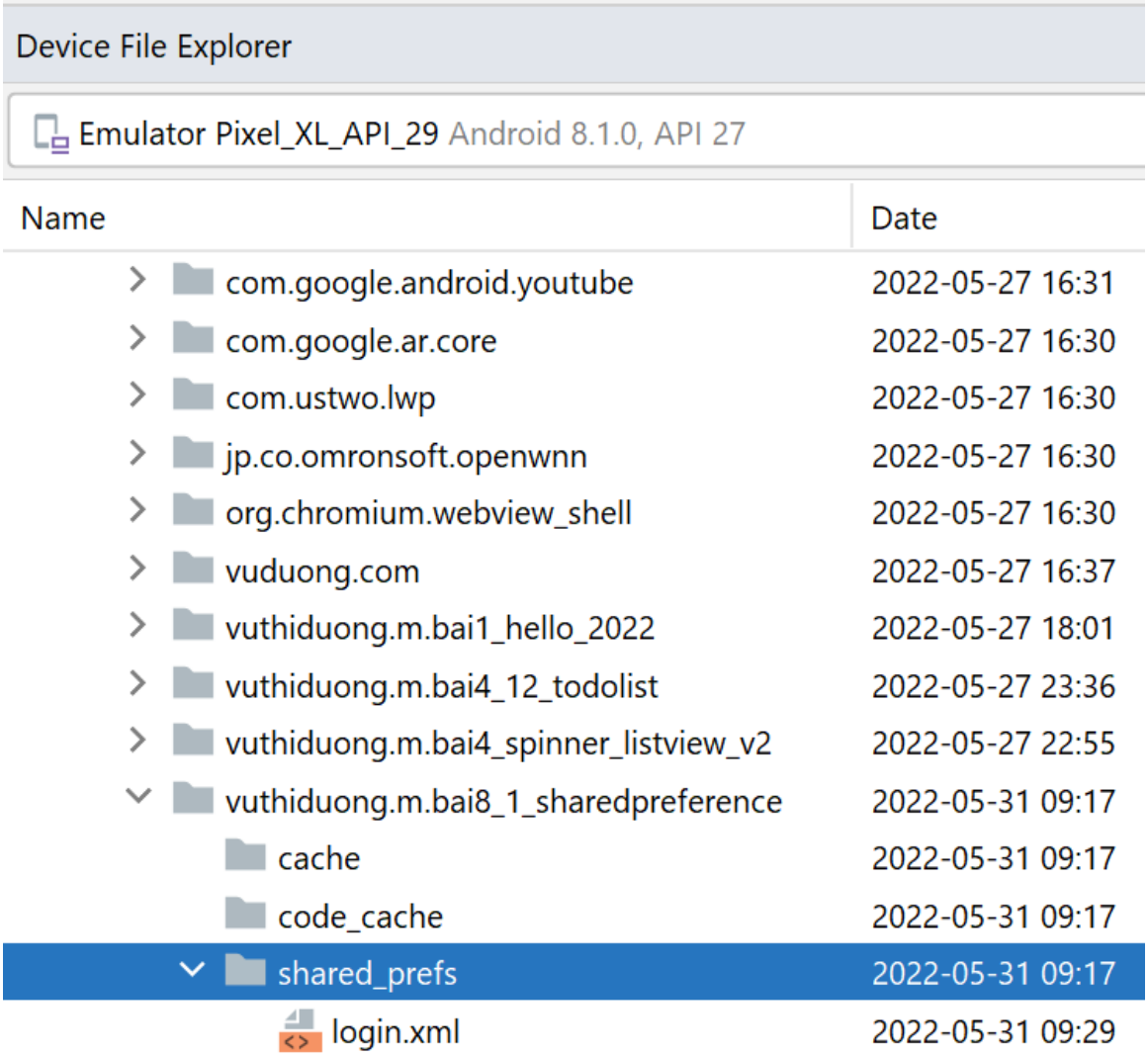
SharedPreferences pref =getSharedPreferences(“PREP”,MODE_PRIVATE) nhận lấy thể hiện

[1] Giáo trình Phát triển Ứng dụng trên thiết bị di động; TS Nguyễn Bá Nghiễn; ĐHCN HN

Vị trí lưu file

Data/data/<package ID>/shared_prefs/<file.xml>

Ví dụ ví trí lưu file trong máy ảo cài đặt ứng dụng:



a. Một số chế độ lưu trữ (MODE) được sử dụng

MODE_PRIVATE	Lưu trữ riêng tư không cho phép các ứng dụng khác có thể truy cập vào tập tin SharedPreference trong ứng dụng.

MODE_WORLD_READABLE	Cho phép các ứng dụng khác chỉ có thể đọc dữ liệu từ tập tin SharedPreference trong ứng dụng nhưng không được phép ghi dữ liệu.
MODE_WORLD_WRITEABLE	Cho phép các ứng dụng khác có thể ghi dữ liệu vào trong tập tin SharedPreference trong ứng dụng.

b. Các phương thức lưu trữ dữ liệu của Editor

Các phương thức của Editor	Mô tả
putBoolean(Key, value)	Phương thức lưu giá trị Boolean
putFloat(Key, value)	Phương thức lưu giá trị Float
putInt(Key, value)	Phương thức lưu giá trị **Integer**
putLong(Key, value)	Phương thức lưu giá trị Long
putString(Key, value)	Phương thức lưu giá trị **String**
putSet(Key, value)	Phương thức lưu giá trị mảng giá trị String
Commit()	Xác thực trạng thái lưu vào XML

Ví dụ: Lưu thông tin trạng thái tên ứng dụng và giá trị ứng dụng đang hoạt động:

```
SharedPreferences sharedPref= context.getSharedPreferences("MyPref",
MODE_PRIVATE);
SharedPreferences.Editor editor = sharedPref.edit();
editor.putString("name", “DHCNHN");
editor.putBoolean("active", true);
editor.commit();
```

c. Các phương thức đưa dữ liệu vào SharedPreferences

Các phương thức của Editor	**Mô tả**
apply()	Cập nhật dữ liệu mà không cần trả về kết quả thực thi lệnh thành công hay thất bại

commit()	Cập nhật dữ liệu và trả về kết quả là true nếu thực thi lệnh thành công và trả về false nếu thất bại
clear()	Xóa toàn bộ dữ liệu trong Shared Preference
remove(String key)	Xóa dữ liệu trong Shared Preference dựa vào "key" tương ứng.

Ghi chú:

- Lưu giá trị thông qua apply() vs comnit()
- commit() lưu trữ dữ liệu đồng bộ (synchronously)
- apply() là không đồng bộ (asynchronously).
- Sử dụng phương thức apply() sẽ thực thi lệnh nhanh hơn so với commit().

2.2. Khôi phục thông tin trạng thái với SharedPreferences.

Khi đọc dữ liệu thì ta có thể dùng trực tiếp từ SharedPreferences mà không cần thông qua đối tượng Editor. Tất cả các thao tác đọc thông tin được đi qua bộ nhớ In-Memory, điều đó có nghĩa là ngay lập tức và tránh được các thao tác I/O. Lý do Android cho phép thực hiện như vậy bởi vì tất cả các thao tác đi qua bộ nhớ in-memory nên nó đảm bảo rằng giá trị trả về sẽ là giá trị mới nhất.

Thao tác đọc thông tin sử dụng các phương thức get: getXXX(key, default value).

getBoolean(Key, value)	Phương thức lấy giá trị Boolean
getFloat(Key, value)	Phương thức lấy giá trị Float
getInt(Key, value)	Phương thức lấy giá trị **Integer**
getLong(Key, value)	Phương thức lấy giá trị Long
getString(Key, value)	Phương thức lấy giá trị **String**
getSet(Key, value)	Phương thức lấy giá trị mảng giá trị String

Ví dụ: lấy thông tin đã được lưu trong mục b

```
SharedPreferences sharedPref = context.getSharedPreferences("MyPref",
Context.MODE_PRIVATE);
```

```
String name = sharedPref.getString("name", "");
boolean active = sharedPref.getBoolean("active", false);
```

Việc lưu và đọc trạng thái rất quan trọng trong các phần mềm. Các thao tác thường lưu như tên đăng nhập, dòng dữ liệu người dùng vừa thao tác để khi đóng phần mềm, các thông tin quan trọng đã được lưu lại à khi phần mềm được khôi phục, dữ liệu trước khi đóng ứng dụng lại được hiển thị trở lại màn hình giao diện. Điều này giúp cho người dùng có trải nghiệm tốt hơn.

Thông thường, các thao tác lưu trữ hay được sử dụng trong onPause() và được khôi phục trong sự kiện onResume(0 của Activity. Các sự kiện này đc được trình bày rõ trong bài 3 của bài giảng.

3. Lưu trữ dữ liệu trong thiết bị- Internal storage

Android Internal Storage lưu trữ dữ liệu riêng tư của ứng dụng trên thiết bị. Mặc định các file được lưu trữ riêng tư và các ứng dụng khác không có quyền truy cập đến các loại dữ liệu. Tuy nhiên khi ứng dụng bị xóa, các file kèm ứng dụng sẽ bị xoá.

Các file lưu trữ trong bộ nhớ chỉ là các file đơn giản, không thể làm việc với file có đường dẫn

3.1. Các bước ghi file

Bước 1: Gọi openFileOutput() với tên file và tham số chế độ hoạt động. Trả về một FileOutputStream

Bước 2: Ghi tới file sử dụng write()

Bước 2: Đóng stream sử dụng close()

- **Minh họa các bước qua câu lệnh:**

Bước 1:

```
String fileName =“myfile.txt";
// Mở một luồng ghi file.
FileOutputStream out = openFileOutput(fileName, MODE_PRIVATE);
OutputStreamWriter writer= new OutputStreamWriter(out);
```

Bước 2:

```
writer.write(…..);
```

Bước 3:

```
writer.close();
```

Ghi chú:

- MODE_PRIVATE: Đây là chế độ mặc định, file ghi ra chỉ được sử dụng bởi ứng dụng tạo ra nó, hoặc chia sẻ với cùng User ID.
- MODE_APPEND: Chế độ nối thêm dữ liệu vào file nếu nó đã tồn tại.
- MODE_WORLD_READABLE/WRITEABLE: Các chế độ này không an toàn, giống như một lỗ hổng bảo mật trong Android,. Hiện tại đã có các kỹ thuật khác thay thế : ContentProvider; BroadcastReceiver; Service

3.2. Đọc file từ Internal Storage

Bước 1: Gọi openFileInput() và truyền tên file muốn đọc. Trả về FileInputStream

Bước 2: Đọc sử dụng read()

Bước 3: Sau đó đóng stream sử dụng close()

Minh họa các bước qua câu lệnh:

Bước 1: gọi và tạo luồng

```
FileInputStream in= openFileInput("myfile.txt");
BufferedReader reader=new BufferedReader( new InputStreamReader(in));
```

Bước 2: Đọc luồng

```
String data="";
StringBuilder builder=new StringBuilder();
while((data=reader.readLine())!=null) {
    builder.append(data);
    builder.append("\n");
}
```

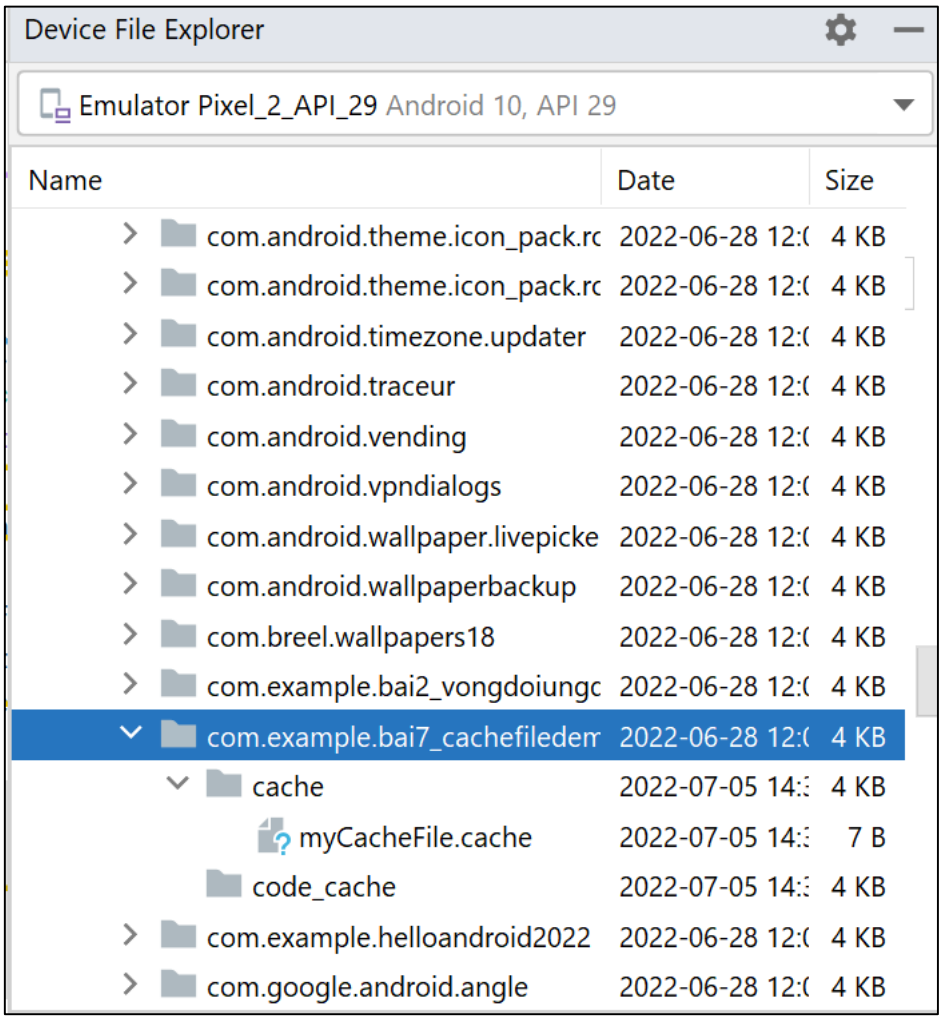
Bước 3: Đóng luồng

```
in.close();
```

3.3. Lưu trữ dữ liệu sử dụng bộ nhớ cache

Để tăng tốc độ xử lý của ứng dụng khi thường xuyên truy cập internet thì cách lưu trữ dữ liệu trên cache là lựa chọn không tồi.

- Khi lưu cache thì thông tin sẽ được lưu trữ tại đường dẫn **data/data/<gói thư mục ứng dụng>/cache/<tên file>.** Minh hoạ hình sau**: Giả sử gói lưu thông tin ứng dụng com.example.bai7.cachefiledemo:**



Mã lệnh đọc ghi file cache: lấy đường dẫn của thư mục Cache trong ứng dụng- getCacheDir(). Các thao tác file thực hiện tương tự như quy định của java.

Ghi file:

```
public void createCache()
   {
     try {
        File pathCacheDir = getCacheDir();
```

```
        String strCacheFileName = "myCacheFile.cache";
        String strFileContents = editdata.getText()+"";
        File newCacheFile = new
                File(pathCacheDir, strCacheFileName);
        newCacheFile.createNewFile();
        FileOutputStream foCache = new FileOutputStream(
                        newCacheFile.getAbsolutePath());
        foCache.write(strFileContents.getBytes());
        foCache.close();
      } catch (IOException e) {
        e.printStackTrace();
      }
   }
```

Đọc file:

```
public void readCache() {
      try {
        File pathCacheDir = getCacheDir();
        String strCacheFileName = "myCacheFile.cache";
        File newCacheFile = new
                File(pathCacheDir, strCacheFileName);
        Scanner   sc=new Scanner(newCacheFile);
        String data="";
        while(sc.hasNext())
        {
           data+=sc.nextLine()+"\n";
        }
        editdata.setText(data);
        sc.close();
      } catch (FileNotFoundException e) {
```

```
            e.printStackTrace();
        }
    }
```

4. Lưu trữ dữ liệu với thẻ nhớ - external storage

Android External Storage: là nơi lưu trữ dữ liệu ngoài của Android, các file dữ liệu lưu trữ tại đây không được hệ thống áp dụng bảo mật. Ưu điểm nổi bật của cách lưu trữ này là có thể lưu trữ dung lượng lớn.

Thông thường có 2 loại lưu trữ ngoài (external storage):

- Lưu trữ ngoài cố định: Thường được hiểu là ổ cứng của điện thoại.
- Lưu trữ ngoài lưu động (Removable Storage): SD Card

4.1. Khai báo quyền đọc, ghi của ứng dụng trong file cấu hình AndroidManifest.xml

```
<uses-permission
android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE"/>
<uses-permission
android:name="android.permission.READ_EXTERNAL_STORAGE"/>
```

4.2. Đọc thẻ nhớ

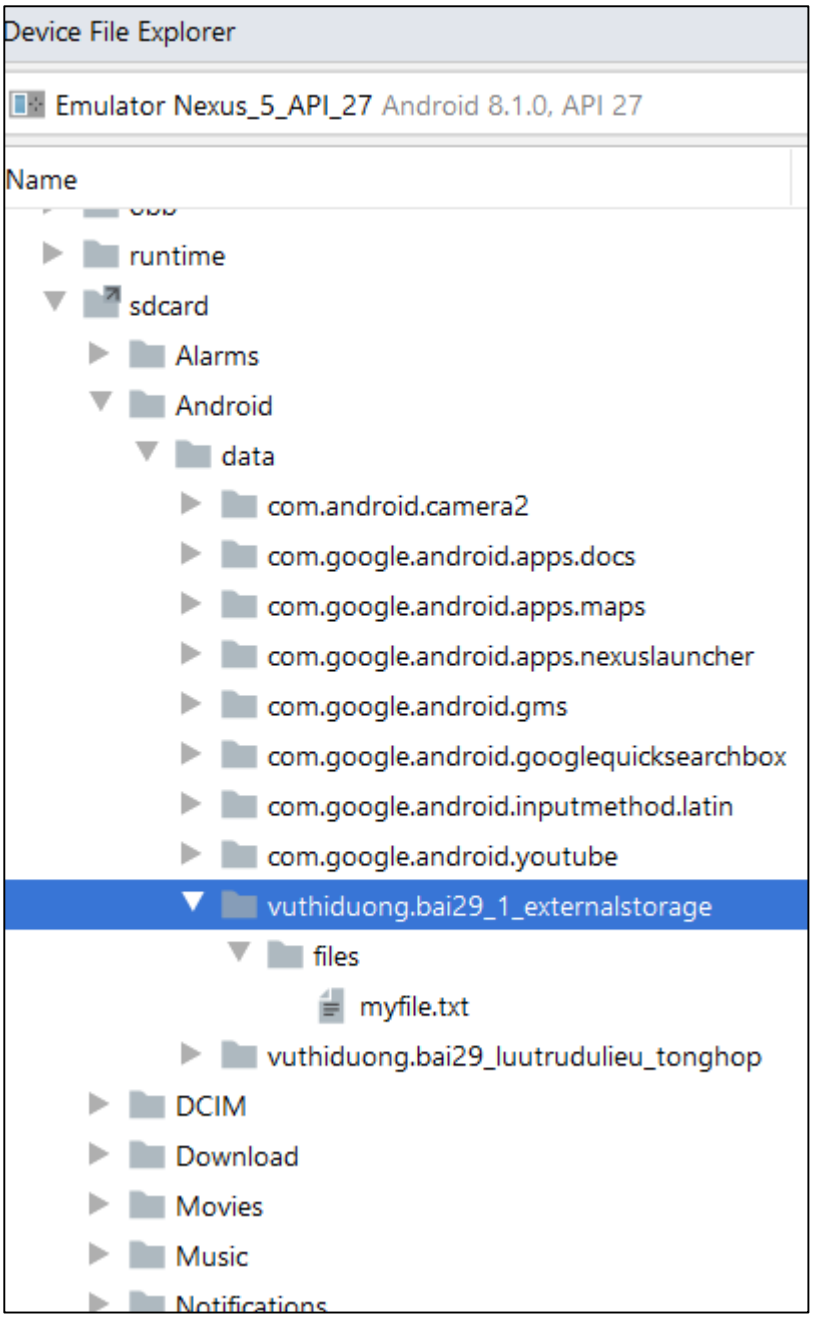
Với Android API Level < 29. Các ứng dụng có thể lưu trữ dữ liệu của nó trên bộ lưu trữ ngoài (External Storage). Để lấy đường dẫn tới file lưu trữ theo mẫu câu lệnh:

Environment.getExternalStorageDirectory().getAbsolutePath().

Với cách lưu trữ như đề cập ở trên có thể gây ra xung đột giữa các ứng dụng khác nhau, vì tất các ứng dụng này có thể lưu dữ liệu của nó vào cùng một thư mục (hoặc các thư mục con), hơn nữa nếu bạn gỡ bỏ (uninstall) một ứng dụng, dữ liệu do ứng dụng tạo ra vẫn tồn tại trên bộ lưu trữ ngoài.

Với Android API level 29+: mỗi ứng dụng sẽ lưu trữ dữ liệu của nó tạo ra tại một thư mục khác nhau trên bộ lưu trữ ngoài. Khi người dùng gỡ bỏ ứng dụng tất cả các dữ liệu do nó tạo ra cũng sẽ bị xóa bỏ. Để lấy đường dẫn tới file lưu trữ theo mẫu câu lệnh:

this.getExternalFilesDir(null).getAbsolutePath().



a. Đọc từ thẻ nhớ - dung Scanner

```
public void readData() {
     //API level 29+
      String sdcard= this.getExternalFilesDir(null).
            getAbsolutePath()+"/myFile.txt";
     try {
          Scanner scan=new Scanner(new File(sdcard));
          String data="";
          while(scan.hasNext()){
               data+=scan.nextLine()+"\n";
          }
          scan.close();
```

```
            editdata.setText(data+"");
        } catch (FileNotFoundException e) {
            e.printStackTrace();
        }
}
```

Để lấy được đường dẫn sử dụng các phương thức tĩnh của class Environment

- getDataDirectory(): trả về dữ liệu – file
- getDownloadCacheDirectory(): trả về thư mục lưu cache
- getExternalStorageState(): trả về state of main memory storage media
- getRootDirectory(): trả về thư mục gốc
- getExternalStorageDirectory()getAbsolutePath(): trả về đường dẫn bộ nhớ ngoài

b. Đọc thẻ nhớ dùng file

```
public void readData() {
     //API level 29+
      String sdcard= this.getExternalFilesDir(null).
          getAbsolutePath()+"/myFile.txt";
     File file = new    File(sdcard);
     BufferedReader br =
          new BufferedReader(new FileReader(file));
     String line;
     //Đọc dữ liệu từ file, nội dung sau khi đọc sẽ chứa
     trong biến content
     StringBuilder content = new StringBuilder();
     while ((line = br.readLine()) != null) {
          content.append(line);
          content.append('\n');
          br.close();
          editdata.setText(content +"");
}
}
```

4.3. Ghi dữ liệu vào thẻ nhớ

```
public void writeData() {
     //API level 29+
      String sdcard= this.getExternalFilesDir(null).
          getAbsolutePath()+"/myFile.txt";
```

```
    try {
        OutputStreamWriter writer=  new
                OutputStreamWriter(
                new FileOutputStream(sdcard));
        writer.write("MÃ 123");//dữ liệu cần ghi
        writer.close();
    } catch (FileNotFoundException e{
        e.printStackTrace();
}
}//end of writeData
```