

# Dane i pliki aplikacji. Context Providers. Broadcast Receivers.

mgr inż. Stanisław Lota



# Miejsca na dane

Android używa systemu plików podobnego do systemów plików opartych na dyskach na innych platformach linuxowych. System udostępnia kilka opcji zapisywania danych aplikacji:

**Magazyn specyficzny dla aplikacji:** przechowuje pliki, które są przeznaczone tylko do użytku jednej aplikacji, w dedykowanych katalogach w wewnętrznym woluminie magazynu dyskowego lub w różnych dedykowanych katalogach w zewnętrznej pamięci masowej.

Powinno używać się katalogów w pamięci wewnętrznej, aby zapisać poufne informacje, do których inne aplikacje nie powinny mieć dostępu.

# Miejsca na dane

**Pamięć współdzielona:** przechowuje pliki, które aplikacja zamierza udostępniać innym aplikacjom, w tym multimedia, dokumenty i inne pliki.

**Preferencje:** przechowuje prywatne, pierwotne dane w parach klucz-wartość.

**Bazy danych:** przechowuje uporządkowane dane w prywatnej bazie danych aplikacji bądź na serwerach zdalnych.

# Struktura systemu plików

Struktura systemu plików Androida ma pewne cechy, które są unikalne. Ma pewne oczywiste podobieństwa do Linuksa, ponieważ jest to struktura zbudowana na jądrze Linuksa. Niemniej jednak wspólną cechą jest brak koncepcji dysków lub katalogów(jak w systemie Windows). Zamiast tego używa partycji w jednym katalogu.

# Struktura systemu plików

Niektóre partycje systemu plików mogą być eksplorowane za pomocą menedżerów plików , co pozwala na uporządkowanie plików. Jest to szczególnie przydatne, ponieważ czasami może się wydawać, że Android całkowicie ignoruje konwencjonalne praktyki przechowywania plików, a użytkownicy często kończą z ogromnym bałaganem plików.

# Pamięć masowa

Android dzieli również swoją pamięć masową na trzy odrębne kategorie, co znacznie różni się od układu systemu plików komputera PC.

**Pamięć urządzenia** — odnosi się do puli pamięci, z którą możemy pracować i uzyskiwać do niej dostęp. Możesz nawet modyfikować pliki w tym obszarze przechowywania.

**Przenośna pamięć na karcie SD** — ten obszar pamięci jest przydzielony do zewnętrznych kart SD. Możemy załadować do niej pliki zewnętrzne albo też zapisywać na niej dane z poziomu urządzenia.

# Pamięć masowa

**Pamięć główna urządzenia** — każde urządzenie z systemem Android ma specjalny system plików, w którym przechowywane są wszystkie pliki główne. Obejmuje pliki systemu operacyjnego, poufne dane aplikacji, aplikacje systemowe i inne.

Użytkownicy zazwyczaj nie mogą modyfikować tego systemu plików ze względów bezpieczeństwa i urządzeń, chyba że mają dostęp do roota.

# Katalogi systemowe

## /boot

Partycja składa się z jądra Androida i RAM. Zasadniczo każda rzecz potrzebna do uruchomienia urządzenia z Androidem po włączeniu. Należy przystąpić do czyszczenia tej partycji z odzyskiwania tylko wtedy, gdy jest to absolutnie konieczne.



# Katalogi systemowe

/system

Partycja systemowa mieści cały system operacyjny Android. Obejmuje ona graficzny interfejs użytkownika systemu Android oraz aplikacje systemowe.

# Katalogi systemowe

## /recovery

Ta partycja jest przeznaczona do tworzenia kopii zapasowych i może być uważana za alternatywną opcję rozruchu lub partycję na urządzeniu z systemem Android. Umożliwia uruchomienie urządzenia w trybie odzyskiwania, w którym tworzy kopię zapasową danych, wymazuje dane, przywraca telefon do ustawień fabrycznych i wykonuje inne czynności konserwacyjne.

# Katalogi systemowe

/data

Ta partycja, znana również jako partycja danych użytkownika, składa się ze wszystkich danych użytkownika, w tym kontaktów, ustawień, aplikacji i wiadomości.

# Katalogi systemowe

/swap

Ta partycja przechowuje często używane dane i składniki aplikacji. Wyczyszczenie tej partycji po prostu wyczyści wbudowaną pamięć podręczną, a urządzenie po prostu powróci do jej odbudowy, gdy będziemy nadal z niej korzystać. Wyczyszczenie pamięci podręcznej zwalnia również trochę miejsca w urządzeniu i może czasami rozwiązać pewne problemy.

# Katalogi systemowe

/misc

Ta partycja zawiera wszystkie różne ustawienia systemu. Ustawienia mogą obejmować identyfikator operatora lub regionu, konfigurację USB i określone ustawienia sprzętu.

Ta partycja jest bardzo ważna, ponieważ może spowodować nieprawidłowe działanie kilku funkcji urządzenia, jeśli partycja zostanie uszkodzona lub zniknie.

# Katalogi systemowe

## /sdcard

Ta partycja to przestrzeń dostępna dla użytkowników do przechowywania plików i danych. W zależności od urządzenia możemy mieć nawet więcej niż jedną partycję sdcard.

Jeśli urządzenie ma zewnętrzne gniazdo kart SD, partycja /sdcard odnosi się do wewnętrznego urządzenia pamięci masowej, a zewnętrzna karta SD zostanie przypisana do innej partycji, nowej partycji o nazwie /sdcard2 lub oddzielnego katalogu w partycji / sdcard samo w sobie, takie jak / sdcard / sd.

Wymazywanie partycji za pomocą zewnętrznej pamięci karty SID jest całkowicie bezpieczne, o ile wykonaliśmy kopię zapasową wszelkich ważnych danych lub dokumentów, które możemy na niej przechowywać.

# Katalogi systemowe

## /sd-ext

Jest to dodatkowa partycja partycji sdcard, która jest obecna tylko na niektórych urządzeniach, zwykle tych, które mają na nich niestandardowe ROMy lub mody.

Jest to zasadniczo partycja /data karty /sdcard i przechowuje niektóre dane użytkownika i ustawienia, które są zwykle przechowywane na partycji /data. Jest to przydatne w przypadku urządzeń z ograniczoną pamięcią wewnętrzną.

# Aplikacje

W wielu przypadkach aplikacja tworzy pliki, do których inne aplikacje nie muszą lub nie powinny mieć dostępu. System udostępnia następujące lokalizacje do przechowywania takich plików specyficznych dla aplikacji :

**Wewnętrzne katalogi pamięci:** te katalogi obejmują zarówno dedykowaną lokalizację do przechowywania trwałych plików, jak i inną lokalizację do przechowywania danych z pamięci podręcznej.

System umożliwia innym aplikacjom dostęp do tych lokalizacji, a w systemie Android 10 (poziom API 29) i nowszych lokalizacje te są szyfrowane. Te cechy sprawiają, że te lokalizacje są dobrym miejscem do przechowywania poufnych danych, do których tylko aplikacja ma dostęp.



# Aplikacje

**Zewnętrzne katalogi pamięci masowej:** te katalogi obejmują zarówno dedykowaną lokalizację do przechowywania trwałych plików, jak i inną lokalizację do przechowywania danych z pamięci podręcznej.

Chociaż inna aplikacja może uzyskać dostęp do tych katalogów, jeśli ta aplikacja ma odpowiednie uprawnienia, pliki przechowywane w tych katalogach są przeznaczone do użytku tylko przez aplikację. Jeśli zamierzamy tworzyć pliki, do których inne aplikacje powinny mieć dostęp, aplikacja powinna zamiast tego przechowywać te pliki we współdzielonej części pamięci zewnętrznej.

# Pamiętaj

Na większości urządzeń pamięć wewnętrzna jest mniejsza niż pamięć zewnętrzna. Jednak pamięć wewnętrzna jest zawsze dostępna na wszystkich urządzeniach, dzięki czemu jest bardziej niezawodnym miejscem do przechowywania danych, od których zależy aplikacja.

Same aplikacje są domyślnie przechowywane w pamięci wewnętrznej. Jeśli np. jednak rozmiar pliku APK jest bardzo duży, możemy wskazać w pliku manifestu aplikacji preferencję instalowania aplikacji w pamięci zewnętrznej.

# Aplikacje

Gdy użytkownik odinstaluje aplikację, pliki zapisane w pamięci aplikacji są usuwane. Z powodu tego zachowania nie należy używać tego magazynu do zapisywania wszystkiego, co użytkownik oczekuje, że będzie trwać niezależnie od aplikacji.

Jeśli aplikacja umożliwia użytkownikom robienie zdjęć, użytkownicy mogą oczekiwać, że będą mogli uzyskać dostęp do tych zdjęć nawet po odinstalowaniu aplikacji. Dlatego należy zamiast tego używać pamięci współdzielonej, aby zapisywać te typy plików w odpowiedniej kolekcji multimedialnych

# Aplikacje

Dla każdej aplikacji system udostępnia katalogi w pamięci wewnętrznej, w których aplikacja może organizować swoje pliki. Jeden katalog jest przeznaczony na trwałe pliki aplikacji, a drugi zawiera pliki z pamięci podręcznej aplikacji. Aplikacja nie wymaga żadnych uprawnień systemowych do odczytu i zapisu plików w tych katalogach.

Inne aplikacje nie mają dostępu do plików przechowywanych w pamięci wewnętrznej. Dzięki temu pamięć wewnętrzna jest dobrym miejscem na dane aplikacji, do których inne aplikacje nie powinny mieć dostępu.

# Android Beam

Android umożliwia przesyłanie dużych plików między urządzeniami za pomocą funkcji przesyłania plików Android Beam. Ta funkcja ma prosty interfejs API i pozwala użytkownikom rozpocząć proces przesyłania, po prostu dotykając urządzeń. W odpowiedzi transfer plików Android Beam automatycznie kopiuje pliki z jednego urządzenia na drugie i powiadamia użytkownika po zakończeniu.

Ponadto Android Beam to tylko jedna z funkcji dostępnych w ramach Android NFC, która umożliwia odczytywanie komunikatów NDEF z tagów NFC.

# Dostawcy treści

W Androidzie dostawcy treści – Context Providers są bardzo ważnym komponentem, który działa jak centralne repozytorium, w którym przechowywane są dane aplikacji i ułatwia innym aplikacjom bezpieczny dostęp i modyfikację tych danych w zależności od wymagań użytkownika.

Dostawcy treści mogą używać różnych sposobów przechowywania danych. Użytkownicy mogą zarządzać przechowywaniem danych aplikacji, takich jak obrazy, audio, wideo i osobiste informacje kontaktowe, przechowując je w bazie danych SQLite , w plikach , a nawet w sieci.

# Dostawcy treści

Dostawców treści powinno używać się, jeśli planujemy udostępniać dane. W celu udostępniania danych dostawcy treści mają określone uprawnienia, które służą do przyznawania lub ograniczania praw innym aplikacjom do ingerowania w dane.

# Dostawcy treści

Dostawcy treści mogą pomóc aplikacji w zarządzaniu dostępem do danych przechowywanych przez nią samodzielnie, przechowywanych przez inne aplikacje oraz udostępniać dane innym aplikacjom.

Hermetyzują dane i zapewniają mechanizmy definiowania bezpieczeństwa danych.

Wdrożenie dostawcy treści ma wiele zalet np. możemy skonfigurować dostawcę zawartości, aby umożliwić innym aplikacjom bezpieczny dostęp i modyfikowanie danych aplikacji.



# Odbiornik transmisji

**BroadcastReceiver** czyli odbiornik transmisji to komponent, który umożliwia rejestrację zdarzeń systemowych lub aplikacji. Wszyscy zarejestrowani odbiorcy zdarzenia są powiadamiani przez środowisko uruchomieniowe systemu Android po wystąpieniu tego zdarzenia.

Transmisja w systemie Android to zdarzenia ogólnosystemowe, które mogą wystąpić podczas uruchamiania urządzenia, po odebraniu połączeń przychodzących lub po przejściu urządzenia w tryb samolotowy itp. Takim powiadomieniem może być na przykład informacja o nowej wiadomości SMS bądź rozładowanej baterii.

# Odbiornik transmisji

Odbiorniki transmisji pozwalają rejestrować zdarzenia systemowe i aplikacyjne, a kiedy to zdarzenie nastąpi, to odbiorcy rejestru zostaną powiadomieni.

Istnieją głównie dwa rodzaje odbiorników transmisji:

- **Odbiorniki transmisji statycznej:** tego typu odbiorniki są deklarowane w pliku manifestu i działają nawet wtedy, gdy aplikacja jest zamknięta.
- **Odbiorniki transmisji dynamicznych:** te typy odbiorników działają tylko wtedy, gdy aplikacja jest aktywna lub zminimalizowana.