# Wstęp

## Problematyka i zakres pracy

W pierwszym kwartale 2014 roku trzy na pięć sprzedaży telefonów komórkowych nosiło nazwę „inteligentny” [1]. Smartphone[[1]](#footnote-1), jak potocznie   
na urządzenia tego typu się mówi, nie tylko zawładnęły niemałym rynkiem telefonów bezprzewodowych, ale także znacznie poprawiły komfort naszego życia. Od obsługi wiadomości SMS, po zarządzanie pocztą elektroniczną,   
do sterowania temperaturą w naszych mieszkaniach – lista rzeczy, które nie potrafią te urządzenia z każdym dniem zmniejszą jeszcze bardziej.

Nic dziwnego, że tym rynkiem, który jest wart miliardy dolarów rocznie, zainteresowały się wielkie firmy. Swoje rozwiązania w tej dziedzinie technologii   
na przestrzeni ostatnich lat pokazały takie formy jak: Microsoft, Apple czy Google. W swojej pracy zapoznam się jedną z części systemu firmy z Mountain View odpowiedzialną za komunikacji miedzy komponentami zainstalowanymi   
na urządzeniu. Dzięki systemowi nadajników i odbiorników program, które będzie odbierał wiadomości SMS nie musi posiadać dodatkowego wątku odpowiedzialnego za sprawdzenie czy wiadomość tekstowa przyszła, tylko potrzebuje wyczekiwać informacji od części systemu odpowiedzialnej   
za odbieranie krótkich wiadomości. Taki sposób rozwiązania komunikacji między aplikacja w Android przysporzył się do znacznego ograniczenia używanych zasobów przez oprogramowanie działające na tym systemie.

Częściom badawczą mojej pracy było wykonanie aplikacji przedstawiającej działanie tego mechanizmu w Androidzie. Program ten wykorzystuje interfejsy programistyczne, który zostały udostępnione przez firmę Google. Sama aplikacja jest napisana w wersji standardowej języka Java. Niemniej jednak sposób, w jaki został zaprojektowany interfejs programistyczny Androida różni się od tego zaproponowanego przez Oracle. Programiści znający już podstawową edycje Javy zaczynający swoją przygodę z systemem od firmy z Mountain View muszą zapoznać się nie tylko z nazwami udostępnionych klas i metod, ale z sposobem tworzenia interfejsu użytkownika czy komunikacji między systemem a aplikacją. Z tego powodu uważam, że moja praca nie tylko zapoznała czytelnika z systemem rozsyłania i odzierania informacji w Androidzie, ale także pokazała   
go z podstawowymi aspektami tworzenia oprogramowania na ten system.

W części teoretycznej zostaną opisanego takie zagadnienia jak:

* Jak korzystać z powyższych interfejsów
* Komponenty systemu Android, z których można pobierać lub wysyłać informacje potrzebne w działaniu programu
* Klasy poboczne (tj. **IntentFilter**), które są potrzebne w korzystaniu   
  z tych interfejsów
* Zasięg działania obiektów typu **Intent** oraz **BroadcastReceiver**

## Cele i zakres pracy

Głównym celem pracy jest przedstawienie w języku polskim mechanizmu komunikacji między komponentami w systemie Android. Postanowiłem wykorzystać moją prace dyplomową do zaprezentowania tego zagadnienia, ponieważ podczas zaczęcia nauki programowania na ten system natrafiłem   
na dużą, dla sporej grupy ludzi, barierę – barierę językową.

Z powodu przedstawionego w poprzednim akapicie, moja praca skupi się   
na opisanie jednych z najważniejszych mechanizmów w systemie od Google, mianowicie na klasach **Intent** oraz **BroadcastReceiver**. Te obiekty ułatwiają komunikacje miedzy komponentami aplikacji. Trudno wyobrazić sobie scenariusz gdzie, mając na uwadze jak najmniejsze zużycie procesora i pamięci operacyjnej, na jednoczesnym istnieniu dwóch programów na tym samym urządzeniu, które korzystają z osobnych wątków do wykonania **tej samej długiej operacji**.

Pomniejszym celem mojej pracy dyplomowej jest przedstawienie także takich części programu pisanego pod Androida jak:

* Application manifest
* Activities
* Zarządzenie i rodzaje zasobów, z których korzystają aplikacje Androidowe
* Android background processing
* Android pemissions

Powyższe komponenty są częścią sporej ilości programów mobilnych. Bez znajomości tych technologii trudno, by było zacząć pisać aplikacje Androidowe jak i opisać tytułowy mechanizm.

## Przegląd literatury

Podstawowym źródłem informacji na temat tworzenia aplikacji na Androida jest jego documentacja [2]. Wiedza ukazania na tej stronie internetowej jest przeżysta oraz napisana łatwym do zrozumienia językiem. Stronie nie tylko zawiera opis API[[2]](#footnote-2) Androida, ale także przykłady zastosowań komponentów   
w niej zawartych [3]. O ile dokumentacja dostarczona przez Google jest bardzo dobrze napisana w większości obszarów, to tak niektóre nie zostały w ogóle wspomniane. Przykładem komponentu, który nie został opisany w tutorialach[[3]](#footnote-3), jest klasa **BroadcastReceiver**. Na szczęście to zagadnie zostało opisane przez osoby spoza firmy z Mountain View [4].

O ile wiedza na temat tworzenia aplikacji działający na Androidzie dostępną w Internecie jest duża i najczęściej darmowa, ale za to jest ona rozsiana po całej sieci. Czas spędzany na przeszukiwaniu Internetu w poszukiwaniu dobrej jakości artykułu na temat nas interesujący jest czasami ogromny, dlatego istnienie książek z tej domeny nauki jest bardzo potrzebny. Jednym z najlepszych podręczników mówiących o programowaniu na Androida mim zdaniem należy wolumen autorstwa Reto Meier [5]. Książka ta to jeden z najlepszych kompendiów wiedzy zawartej jednym podręcznym opakowaniu. Zawarte w min jest wszystko, co musi wiedzieć każdy, kto chce programować na system od Google.

W języku polskim trudno o dobry podręcznik traktujący o tworzeniu aplikacji na Androida. Najbliżej mianu „kompendium wiedzy” jest przetłumaczona książka autorstwa Shane Conder oraz Lauren Darcey [5]. Podręcznik ten zawiera informacje potrzebne do bez problemowego napisania pierwszej poważnej aplikacji na Androida.

## Układ pracy

Tematem pracy jest mechanizm rozsyłania informacji o zdarzeniach   
w systemie Android, a głównym cele mojej pracy jest przedstawienie tego problemu w języku polskim. W pierwszym rozdziale zawiera wstęp i cele pracy dyplomowej.

Drugi rozdział to przedstawienie podstawowych informacji potrzebnych   
do opisu tytułowego mechanizmu. Ta część pracy zawiera między innymi wiedzę na temat:

* Manifestu aplikacji Androidowej
* Zasobów, które używa aplikacja pod Androida
* Uprawnień, które może uzyskać program

W trzecim rozdziale został opisany tytułowy mechanizm. Informacje w nim zawarte dotyczą:

* Tworzenia, używania obiektów klas **Intent** oraz **BroadcastRecaiver**
* Opisu identyfikacji **BroadcastReceivera** przez system.
* Zasięgu nadajnika oraz odbiornika
* Natywnych akcji Androida

Czwarty rozdział to opis programu napisanego na potrzeby pracy. Zostało tan opisane architektura aplikacji oraz przykładowe jej zastosowanie.

Ostatnim rozdziałem jest podsumowanie, w którym zaprezentowano rezultaty pracy. Wynika z nich przede wszystkim, że bez mechanizmu **Intentów** oraz **BroadcastReveiverów** aplikacje pisane pod Androida wymagałyby urządzeń   
z dużo ilością pamięci operacyjnej oraz szybkim procesorem. Głównym rezultatem pracy jest ukazanie wad i zalet mechanizmu rozsyłania informacji   
o zdarzaniach w systemie od firmy Google oraz jego opis w języku polskim.

# Podstawowe informacje o Androidzie

## Historia Androida

W roku 2008 na Mobile World Congress w Barcelonie firma Google pokazała pierwsze protopypowe urządzenie z ich nowywm systemem mobilnym na pokładzie nazwanym Android [7]. Był to telefon przypominający populatne   
w tamtym okresie produkty spółki Research In Motion (teraz BlackBerr). Kilka miesiący później firma HTC wypuściła do sprzedarzy pierwszy telefon w tym systemem [8] – HTC Dream, znany bardziej jako T-Mobile G1.

Od tego czasu Androida działa na ponad 1 miliardzie urządzeń [9], miał kilkanaście dużych wydań oraz jest obecny na prawie co drugim sprzedanym smartphonie [10].

Sukces Androida może przypisać modelowi bisnesowemu jaki przyjąła firma z Mountain View:

* System ten jest dostępny jako projekt open-source, czyli każdy kto tylko ma wiedzie i możliwości może pobrać jego kod i stworzyć własną wersje Androida
* Może działać na prawie każdym urządzeniu wyposarzonym   
  w mirkoprocesor, na przykład telefony komórkowe, telewizary,  
   a nawet lodówki
* Tworzenie aplikacji na niego jest całkowicie darmowe. Każdy może wejść na strone dla developerów Androida i pobrać narzędzoia potrzebne do tego

## Android Manifest

Android Manifest to plik XML, który zawiera opis atrybutów aplikacji.   
W nim są zarawte informacje takie jak: nazswa aplikacji, uprawnienia jakie posiada aplikacja czy **BroadcastRecaivery**. Tabela 1 przedstawia przykładowe znaczniki, któte są dostępne oraz ich krótki ops.

Tabela 1 Przykładowe znaczniki, któte są dostępne w Android Manifest

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa znaczka** | **Opis** |
| <action> | Zawiera nazwe akcji,przy której będzie uruchaniany **BroadcastReceiver**. Używany w <intent-filter> |
| <activity> | Deklaruje aktywności dostępne w progranie. Jażeli aktywność nie zostanie opisana przez ten znacznik nie bedzie widoczna dla systemu i nie zostanie wyświetlona. |
| <application> | Definuje atrybuty aplikacji takie jak: jej nazwa, ikone, czy może być debugowana, aktywności używane przez aplikacje, serwisy. |
| <intent-filter> | Może być zdefiniowany wewnątrz znaczników *<activity>*,*<service>* oraz *<reciver>*. Odpowiada  za zdefiniowanie akcji na które wcześniej wymienione komponenty będą mogły odpowiadać. |
| <manifest> | Główny element w pliku XML’owym. |
| <receiver> | Jeden z dwóch sposobów na zdefiniowanie obiektu typu **BroadcastReceiver**. |
| <service> | Używany go deklaracji obkiertów klasy **Service**. Tak jak w przypadku *<activity>* jeżeli serwis nie opisany tutaj, system nie będziew wiedział o jego istnieniu. |
| <uses-permission> | Definuje uprawnienia, którę muszą być udzielone aplkacji, by mogła działać poprawnie. |

Listing 1 Przykładowy plik AndrodManifest.xml

|  |
| --- |
| 1 <?xml version=**"1.0"** encoding=**"utf-8"**?>  2 <manifest xmlns:android=**"http://schemas.android.com/apk/res/android"**  3 package=**"org.karolgurecki.autotask"**  4 android:versionCode=**"1"**  5 android:versionName=**"1.0"**>  6 <uses-sdk android:minSdkVersion=**"16"**/>  7 <application android:label=**"@string/app\_name"**  8 android:theme=**"@android:style/Theme.DeviceDefault"**>  9 <activity android:name=**".ui.activities.Main"**  10 android:label=**"@string/app\_name"**>  11<intent-filter>  12<action android:name=**"android.intent.action.MAIN"**/>  13<category android:name=**"android.intent.category.LAUNCHER"**/>  14</intent-filter>  15</activity>  16<activity android:name=**".ui.activities.NewTaskActivity"**  17 android:label=**"@string/newTaskButtonText"**/>  18<activity android:name=**".ui.activities.TaskListActivity"**  19 android:label=**"@string/taskListButtonText"**/>  20<activity android:name=**".ui.activities.TaskList"**  21 android:label=**"Task List"**/>  22<service android:name=**".service.StartUpService"**  23 android:label=**"Autotask Service"**/>  24<receiver android:name=**"org.karolgurecki.autotask.**  25 **service.StartUpBroadcastReceiver"**>  26<intent-filter>  27<action android:name=**"android.intent.action.**  **ACTION\_EXTERNAL\_APPLICATIONS\_AVAILABLE"**/>  28<action android:name=**"android.intent.action.**  **BOOT\_COMPLETED"**/>  29</intent-filter>  30</receiver>  31</application>  32<uses-permission android:name=  **"android.permission.READ\_EXTERNAL\_STORAGE"**/>  33<uses-permission android:name=  **"android.permission.WRITE\_EXTERNAL\_STORAGE"**/>  34<uses-permission android:name=  **"android.permission.RECEIVE\_BOOT\_COMPLETED"**/>  35<uses-permission android:name=**"android.permission.BLUETOOTH"**/>  36</manifest> |

Powyższy listing przedstawia przykładowy Android Manifest.

## Aktywności

1. Smartphone (z ang. *Inteligentny telefon*) – urządzenie elektroniczne, które można zmieścić w kieszenie posiadające możliwość wykonywania połączeń głosowych oraz pozwalające na instalowanie i uruchamianie oprogramowania firm trzecich. [↑](#footnote-ref-1)
2. API (skrót od *Application Programming Interface* – z ang. *interfejs programowania aplikacji*) – podprogramy, struktury danych, klasy obiektów, które udostępnia dany program, biblioteka, system operacyjny w celu komunikacji w innym oprogramowaniem. [↑](#footnote-ref-2)
3. Tutorial (z ang. *Samouczek*) – zestaw instrukcji pozwalający na łatwe nauczenie się określonego zagadnienia. [↑](#footnote-ref-3)