POLITECHNIKA KRAKOWSKA
WYDZIAŁ FIZYKI, MATEMATYKI I
INFORMATYKI STOSOWANEJ

Kierunek: Informatyka

PROJEKT
SYSTEMY WBUDOWANE

Internetowa kamera klient-serwer z wykorzystaniem telefonu z systemem Android (serwer) oraz komputera lub innego urządzenia posiadającego przeglądarkę z obsługą protokołu HTTP (klient).

Autorzy:

Konrad Zapała
Tomasz Ziębiec

Kraków 2012

Spis treści

1. Wstęp.

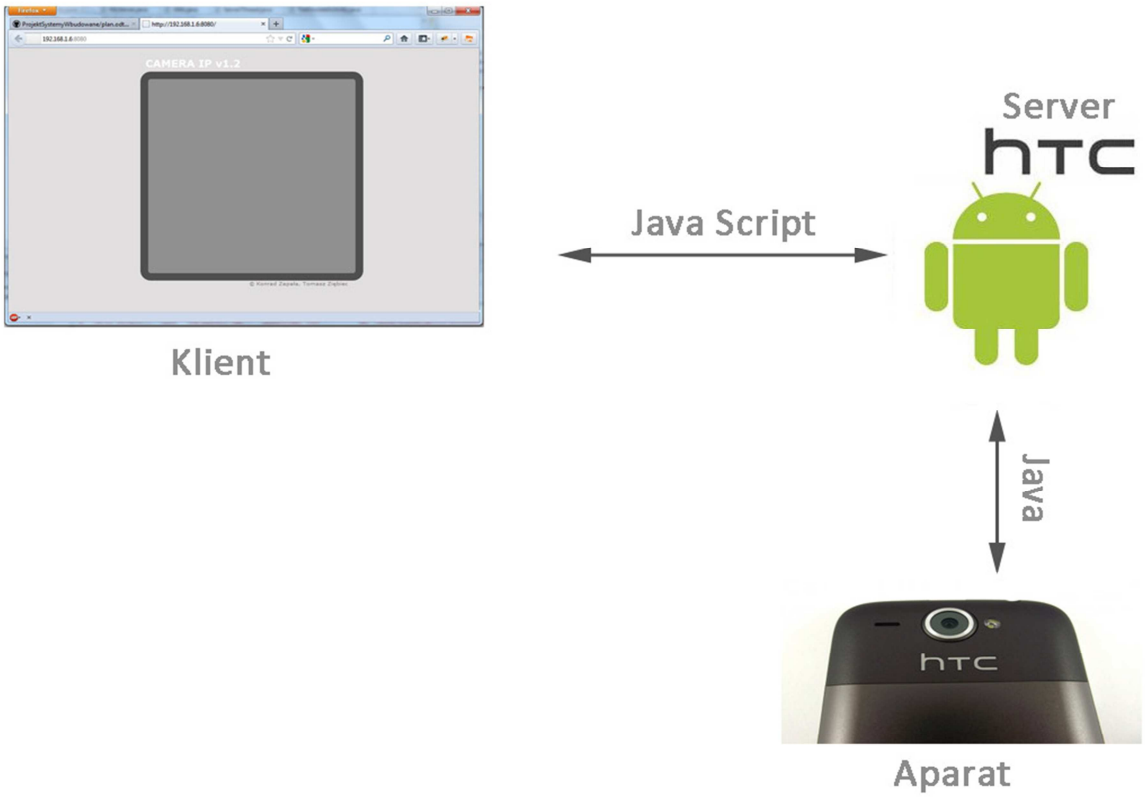
1.1. *Założenia projektu*

Aplikacja powinna być napisana pod telefony z systemem Android. Powinna działać jako serwer, natomiast komputer który się łączy z telefonem jako klient. Telefon na podstawie swojej kamerki internetowej generuje obraz, który następnie jest wysyłany przez sieć Wifi lub LAN do komputera, a tam w przeglądarce, obraz ten jest odbierany i odczytywany przez klientów.

1.2. *Środowisko pracy.*

Pracę pisaliśmy w środowisku Eclipse, które świetnie współpracuje z Software Development Kit (SDK) Androida (środowisko to jest polecane przez większość developerów aplikacji na system Android). Telefon jaki posłużył nam do testowania to HTC Wildfire (528 MHz, 384 MB RAM) na którym zainstalowany był system Andoid w wersji 2.1 tzw. „Eclair”. Dodatkowo jeszcze w celu lepszej współpracy aplikację umieściliśmy na serwerze github.com jako zdalne repozytorium. Jest tutaj pewne ograniczenie, ponieważ w wersji darmowej można tworzyć repozytoria jednak są one publiczne (każdy może mieć wgląd w naszą pracę oraz może prześledzić jak aplikacja powstawała na każdym kolejnym etapie). Dzięki repozytorium mogliśmy skorzystać z bardzo cenionej sobie w branży IT: Systemu Kontroli Wersji (svn). Tutaj z pomocą przyszło nam narzędzie GIT (uważane w ostatnim czasie za lepszą wersję svn-a). Dokumentację natomiast sporządziliśmy w programie OpenOffice, wersja finalna natomiast zostanie udostępniona jako plik z rozszerzeniem pdf.

1.3. *Technologie wykorzystane w aplikacji.*



Rysunek 1Poglądowy schemat

Jak wiemy natywnym językiem programowania jaki występuje na platformach korzystających z Android-a jest język Java. Oprócz tego Google udostępnił także dla swojego systemu kilka innych narzędzi dla programistów bezpośrednio związanych z możliwościami jakie dają nam telefony. Dlatego też jądro (serwer aplikacji oraz obsługa aparatu) stworzyliśmy w technologii Java razem z Software Development Kit (SDK) Androida.

Nad wyglądem aplikacji po stronie serwera (telefonu), korzystaliśmy dodatkowo z XML-a, standard jaki Google wymaga w aplikacjach.

Po stronie klienta posłużyliśmy się technologiami HTML, CSS oraz JavaScript. HTML i CSS do wyglądu zewnętrznego (po stronie przeglądarki), JavaScript (razem z frameworkiem jQuerry) natomiast przy odbieraniu zdjęcia z serwera.

1.4. *Ramowy plan wykonania pracy w poszczególnych etapach.*

1. Założenie repozytorium dla aplikacji na githubie (śledzenie zmian w aplikacji);

2. Napisanie serwera obsługującego komunikację między telefonem, a klientami korzystającymi z przeglądarek internetowych:

a) uruchomienie serwera przyciskiem „start server”;

b) próba wysłania tekstu „Hello World” do klienta;

c) wysłanie obrazka i innych plików z folderu assets (folder ten przechowuje pliki, które wykorzystuje aplikacja) przez serwer i odczyt po stronie klienta;

3. Obsługa kamerki/aparatu w telefonie:

a) obsługa aparatu w telefonie;

b) zapis/odczyt do wewnętrznego bufora pamięci, ewentualnie w celu sprawdzenia wyświetlanie obrazka w telefonie;

c) wysłanie obrazka odczytanego do klienta;

4. Odczytywanie z serwera (telefonu) odpowiedniego obrazu i wysłanie do klienta:

a) próba odczytu poprzez metodę GET w przeglądarce oraz za pomocą skryptu JavaScript;

b) „klatkowanie” zdjęć z odpowiednim czasem i prezentacja po stronie klienta;

5. Dopracowanie ostatecznej wersji aplikacji, przygotowanie dokumentacji oraz przedstawienie projektu;

2. Budowa aplikacji.

2.1. *Plik AndroidManifest.xml*

Naszym zdaniem jest to jeden z głównych plików naszej aplikacji. Bez niego niestety ale nasza aplikacja nie działała by właściwie. Jest tak ponieważ Google wprowadziło politykę, że każda aplikacja, jeżeli w jakiś sposób ingeruje w zasoby użytkownika systemu, to tylko poprzez dodanie odpowiedniego wpisu, może cokolwiek zmienić za jego zgodą. Dzięki temu jest zachowane pewne bezpieczeństwo dla użytkownika. Przedstawiamy zatem najważniejsze zezwolenia:

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

To zezwolenie odpowiada za możliwość korzystania z internetu przez naszą aplikację.

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

To zezwolenie pozwala nam na dostęp do informacji na temat połączeń nawiązanych z telefonem.

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

Tutaj korzystamy z zezwolenia na sprawdzenie czy łączymy się telefonem przez WiFi.

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

Oraz ostatnie zezwolenie na korzystanie z aparatu znajdującego się w telefonie.

2.2. *Wygląd aplikacji, plik main.xml*

W pliku main.xml znajdują się komponenty z których korzystamy w naszej aplikacji. My użyliśmy z następujących:

- 2 pola tekstowe (TextView) do wyświetlenia podstawowych informacji na temat aplikacji;
- 2 przyciski (Button-y), jeden do uruchamiania serwera i zatrzymywania go, a drugi do uruchamiania aparatu w telefonie;
- jeden komponent SurfaceView który odpowiada za obsługę zdarzenia „pstrykania” zdjęcia (jest on ukryty u nas w aplikacji);
- ostatni komponent do wyświetlenia aktualnie przechwyconego zdjęcia czyli ImageView.

2.3. *Folder assets i pliki w nim zawarte.*

W folderze tym zamieściliśmy wszystkie zewnętrzne pliki naszej aplikacji. Do tych plików należą jeden plik css.css. Do tego jeszcze umieściliśmy tam framework-a jQuerry. Postanowiliśmy zastosować tą bibliotekę ponieważ mieliśmy problem z cachowaniem przeglądarki, ponieważ na żądanie klienta przeglądarka nie chciała odświeżać zdjęcia, ale o tym szerzej w problemach związanych z projektem.

2.4. *Główne pliki aplikacji, kod Java.*

Aplikacja składa się z czterech klas Java-owych. Po pierwsze serwer, który jest napisany w pliku MyServer.java. Jest tam zainicjowane połączenie między klientem a serwerem oparte na socketach i porcie 8080. Adres IP serwera jest zmienny (zależy jaki zostanie mu przydzielony), niemniej jednak informacja ta jest wyświetlona w aplikacji. Serwer wysyła (na żądanie) na standardowe wyjście (OutputStream) odpowiednie dane, dodatkowo, żeby przeglądarka wiedziała co dostaje, napisaliśmy klasę Utils, w której metoda getContentType() pozwala nam na dopasowanie odpowiedniego nagłówka dla

serwera. W klasie Utils zawarliśmy także metodę czytającą z folderu assets pliki, a także pole statyczne InputStream, które później kiedy zostaje przetworzone przez serwer powoduje wysłanie odpowiedniego nagłówka razem z danymi. Wracając jednak do klasy serwer należy tutaj wspomnieć jeszcze o dwóch metodach send(), dzieki którym możemy wysyłać tekst, a także obrazek odczytany wcześniej w aparacie. Oczywiście serwer jest oddzielnym wątkiem w naszej aplikacji.

Drugą klasą i zarazem główną jest KameraInternetowaActicity.java. To właśnie w niej implementując interfejsy obsługujemy aparat. W wątku, który wykonuje zdjęcia (wątek ten jest inny niż ten na którym działa serwer), wywołujemy metodę onPictureTaken co 1 sekundę (niestety nie udało nam się zmniejszyć tego czasu, ponieważ aparat podczas robienia zdjęcia ma wewnętrzny czas opoźnienia i zmniejszenie tego czasu powoduje crash aplikacji).

Napisaliśmy sobie również jedną klasę pomocniczą Messages.java do wyświetlania komunikatów tzw. Toast-ów. Służyła nam ona do „podglądania" i wypisywania odpowiednich informacji w aplikacji (coś jak debugowanie).

3. Problemy jakie wystąpiły podczas pisania projektu:

a) Przesłanie statycznych plików z folderu assets;

b) Wysłanie obrazka z kamerki;

c) Odbiór po stronie klienta, testy ze skryptem JavaScript;

d) „Klatkowanie" obrazków na serwerze;

e) Przesył i odczyt kilku obrazków po stronie klienta;

f) Cachowanie w przeglądarce;

g) Metoda onPictureTaken() nie może być wywołana częściej niż co 1 sekundę.

h) InputStream po odczytaniu danych zostaje wyczyszczony.

4. Kolejne etapy pracy:

a) repozytorium: https://github.com/konri1990/ProjektSystemyWbudowane;

b) konfiguracja środowiska eclipse z SDK Androida;

c) założenie przykładowego serwera (z buttonem start/stop) na androidzie

d) próba wysłania przykładowego tekstu przez protokół HTTP (Hello Android),

e) wysłanie pliku css i dwóch obrazków (wcześniej zapisanych statycznie w folderze assets) oraz klatkowanie ich po stronie klienta;

f) podstawowa obsługa aparatu w telefonie;

g) odebranie zdjęcia (jednego) z telefonu po stronie klienta;

h) odbieranie zdjęcia co sekundę (po stronie przeglądarki częściej jednak telefon nie potrafi tak szybko robić zdjęć, w każdym razie ten model, na który my pisaliśmy aplikację).

5. Źródła z jakich korzystaliśmy:

- http://forum.android.com.pl (pomoc dla programistów piszących pod androida)
- http://developer.android.com/reference/classes.html (Pełna dokumentacja SDK)
- http://www.java2s.com/Code/Android/Hardware/UsingTimertocontrolCamera.htm (Przykład z użyciem czasu do kontroli aparatu).
- http://www.vogella.com/articles/AndroidCamera/article.html (API do aparatu)
- video tutoriale Lynda (podstawy programowania aplikacji pod androida);