

Projekt SK

Konrad Baumgart, Jan Borowski

23 stycznia 2012

1 Treść zadania

Projekt 4: Komunikator internetowy typu GG

2 Protokół sieciowy

Każdy klient identyfikowany jest przez swój 2-bajtowy dodatni numer ID, używa swojego hasła do logowania.

Użytkownik ma tylko 2 statusy: zalogowany i niezalogowany.

Logi Serwer wypisuje dane diagnostyczne na standardowe wyjście błędów.

Zapewnienie odczytu pełnych paczek z danymi Za każdym razem zarówno serwer jak i klient poprzedza przesyłane dane informacją o ich długości (w bajtach) zawartą w 2 bajtach. Nie wlicza się w tę długość 2 bajtów przechowujących ilość danych. Ogranicza to na przykład maksymalną długość wiadomości w systemie.

Pierwszą częścią danych jest zawsze kod operacji o długości 1 bajta.

Wszelkie ciągi znaków wysyłamy bez znaku 0 na końcu.

Przesyłając liczby wysyłamy najpierw mniej znaczące bajty, potem bardziej znaczące.

Postępowanie w przypadku otrzymania nieprawidłowych danych Gdy serwer otrzyma od klienta dane niezgodne z niniejszą specyfikacją, rozłącza danego klienta.

Port serwera Serwer nasłuchuje pakietów TCP na porcie 4790.

Łączenie Nawiązując połączenie z serwerem klient może albo się zarejestrować, albo zalogować.

Rejestracja KOD: 1

Można się rejestrować jedynie tuż po nawiązaniu połączenia. Klient przesyła swoje hasło, musi ono mieć co najmniej 3 bajty(znaki). Serwer odpowiada **KOD: 1** wysyłając 2 bajty: numer ID w przypadku następnie rozłącza się.

Logowanie KOD: 2

Klient wysyła swoje ID (2 bajty) do serwera, po nim zaś swoje hasło. Serwer odpowiada **KOD: 2** wysyłając 1 bajt: 1 w przypadku sukcesu lub kończy połączenie w przypadku błędu.

Zakończenie połączenia Zarówno klient jak i serwer mogą zakończyć połączenie po prostu kończąc połączenie TCP.

Poniższe komendy można wykonać tylko będąc zalogowanym.

Sprawdzenie dostępności znajomych KOD: 3

Klient wysyła kilka ID (2-bajtowe, jedno po drugim) do serwera. Serwer odpowiada **KOD: 3** wysyłając wielokrotność 3 bajtów: dla każdego ID o które wystosowano zapytanie 2 bajty zajmuje to ID, zaś w trzecim bajcie jest kod dostępności danego użytkownika.

Można sprawdzić dostępność samego siebie.

Można sprawdzić dostępność maksymalnie 1000 osób.

Można sprawdzić dostępność osób które nie istnieją (podać ID, na które jeszcze nikt się nie zarejestrował).

Wysłanie wiadomości KOD: 5

Klient wysyła 2 bajty - ID odbiorcy, a potem wysłaną wiadomość

Serwer nie informuje nadawcę o powodzeniu operacji wysłania.

Serwer wysyła **KOD: 5** do odbiorcy 2 bajty - ID nadawcy, a potem wysłaną wiadomość.

Jeżeli odbiorca jest niezalogowany, wiadomości do niego są przechowywane na serwerze i są mu przesyłane w momencie gdy się zaloguje.

3 Realizacja

Code is the ultimate documentation.

3.1 Serwer

Stworzyliśmy serwer używając poznanych na zajęciach socketów BSD używając języka C++. By przechowywać dane o użytkownikach i połączeniach używamy dynamicznych kontenerów z STL. Kod serwera jest krótki, więc pozwoliliśmy sobie go zamknąć w pojedynczym pliku *main.cpp*.

Wielowątkowość Mieliliśmy problem z wielowątkowością - gdybyśmy dla każdego połączenia tworzyli nowy wątek, to z tegoż nowego wątku nie moglibyśmy bezpośrednio wysłać wiadomości do użytkowników, którzy się zalogowali po nas - nie mielibyśmy dostępu do gniazd dla nich stworzonych. Dlatego nie tworzyliśmy nowych wątków, a użyliśmy funkcji *select* by oczekiwać na możliwość odczytu lub zapisu do wielu gniazd.

Buforowanie wiadomości Aby można było wysłać wiadomości do niezalogowanych użytkowników, na serwerze trzymamy je na mapie *bufferedMessages* w postaci kolejki całych pakietów do wysłania identyfikowanej przez ID użytkownika, do którego mają zostać wysłane. Jeżeli odbiorca zerwie połączenie gdy przesyłamy mu wiadomość, to zostaje ona utracona.

Odczytując dane z gniazda lub zapisując do niego, możemy nie odczytać/zapisać całego pakietu. Dlatego też zawsze gdy odczytujemy dane z gniazdka, wpisujemy je do *readBuffera*, później zaś, gdy odbierzemy cały pakiet, kopiujemy go i usuwamy z *readBuffera*. Podobnie, wysyłając dane do klienta, zapisujemy je do *writeBuffera* i staramy się sukcesywnie przesyłać.

3.2 Klient dla systemu Windows

Klienta stworzyliśmy w języku Java, gdyż byliśmy w stanie potem uruchomić go także w środowisku Linux. Do stworzenia GUI użyliśmy biblioteki SWING. Program składa się z dwóch głównych okienek: jednego zawierającego listę kontaktów i drugiego zawierającego rozmowy.

Implementacja

GlowneOkno.java Klasa rozpoczynająca program i zarządzająca jego głównymi elementami.

Kontakt.java Klasa przechowująca informacje o Kontakcie tzn. jego nick, id, aktualną dostępność i czy toczy się z nim rozmowa.

ListaKontakow.java Przewowuje i wyświetla listę kontaktów.

OknoDodania.java Przyjmuje i zwraca dane nowego kontaktu.

OknoEdycji.java Umożliwia zmianę nicku znajomego.

OknoLogowania.java Przyjmuje dane do logowania/rejestracji.
OknoRozmowy.java Klasa zarządzająca oknem z rozmowami.
PanelRozmowy.java Zarządza pojedynczą rozmową, zawiera okno wpisywania wiadomości, okno rozmowy i przycisk wysłania.
WatekSieciowy.java Zarządza połączeniem z serwerem, nadawaniem i odbieraniem wiadomości wszystkich typów. Składa się z dwóch wątków. Jeden z nich wysyła dane, a drugi wczytuje dane.
Wiadomosc.java Reprezentuje pojedynczą wiadomość przesyłaną w rozmowach.
ZnajomiCellRenderer.java Klasa pomocnicza służąca do wyświetlania nicku oraz ikony dostępności w liście kontaktów.

Główne problemy Największym problemem napotkanym w czasie implementacji było poprawne odczytywanie stanu połączenia tzn. czy jeszcze jesteśmy połączeni czy serwer się rozłączył. Początkowo istniał tylko jeden wątek do komunikacji sieciowej, który najpierw odbierał dane, a potem je wysyłał. Korzystaliśmy wtedy z klasy **Socket** z pakietu *java.net.Socket*, niestety to rozwiązanie okazało się nie wystarczające. Nie mogliśmy poprawnie rozwiązać problemu błędnego logowania (zgodnie ze specyfikacją serwer rozłącza się gdy podamy złe hasło) i rozłączenia serwera w czasie pracy klienta.

Okazało się, że lepszym wyjściem było użycie klasy **SocketChannel** z pakietu *java.nio.channels.SocketChannel* oraz klasy **Selector** z pakietu *java.nio.channels.Selector*, ale w pełni satysfakcjonujące rozwiązanie otrzymaliśmy gdy wyodrębniliśmy wysyłanie komunikatów jako osobny wątek, musieliśmy wtedy też zacząć używać semaforów, by uniknąć współbieżnej modyfikacji tych samych danych. Dzięki usprawnieniom program działa nawet przy bardzo niewielkich buforach gniazd tcp.

3.3 Klient dla systemu Android

Nie mieliśmy żadnego doświadczenia w tworzeniu aplikacji na urządzenia mobilne. Klient dla systemu Android został nazwany **Komunikator ROTFL**, kod umieściliśmy w pakiecie *your.mojemojelo*. Współdzieli z desktopowym klientem część kodu związaną z komunikacją sieciową. GUI tworzyliśmy używając API systemu android, więc kod związany z graficznym interfejsem użytkownika musieliśmy przepisać.

4 Obsługa programu

4.1 Serwer

Skompilowany przy (użyciu programu make) serwer uruchamia się w konsoli. Po uruchomieniu można obserwować wyjście diagnostyczne na standardowym wyjściu błędów. By łagodnie wyłączyć serwer wystarczy wysłać doń SIGUSR1.

4.2 Klient dla Windows

Klient uruchamiany jest na maszynie wirtualnej Java. Intuicyjny graficzny interfejs użytkownika pozwala zarejestrować się, zalogować i korzystać z komunikatora. Zaznaczenie opcji "Rejestracja" przy logowaniu sprawi, że nasze hasło zostanie użyte do stworzenia nowego konta. Kliknięcie na kontakt otwiera okno z rozmowami, a jeśli jest ono już otwarte to dodaje nową zakładkę. Zakładki można zamykać krzyżkiem umieszczonym na niej. Nie usuwa to rozmowy, ale jedynie ją ukrywa, po kliknięciu na odpowiedniego znajomego rozmowa jest przywracana.

Zielona ikona na liście kontaktów oznacza, że dana osoba jest dostępna, a szara, że nie jest dostępna

Dane połączenia (adres IP oraz port) są odczytywane z pliku *polaczenie.txt*.

4.3 Klient dla Android

Po uruchomieniu aplikacji ukaze nam się ekran logowania. By ustawić parametry połączenia albo wyjść z programu klikamy tu na przycisk menu i wybieramy interesującą nas opcję. By zarejestrować się wpisujemy hasło do pola "Hasło" i klikamy na "Nie mam konta". Po udanej rejestracji możemy się zalogować.

Jesteśmy w ekranie kontaktów. Kliknięcie na duży zielony plus powoduje przejście do dodania znajomego. Wybranie koła zębatego przeniesie nas do panelu opcji, a przycisk z czerwonym znakiem wyłączy program. Co jakiś czas będąc w tym oknie będziemy dostawać informację o wiadomościach, które do nas przyszły.

Po dodaniu znajomego możemy kliknąć na niego, przechodząc do ekranu rozmowy. Dłuższe przytrzymanie spowoduje otwarcie menu w którym będziemy mogli dokonać edycji lub skasować kontakt oraz przejść do rozmowy.