

# Ćwiczenie 1

## XML-RPC

*Autor: Mariusz Fraś*

### 1 Cele ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest:

1. Poznanie ogólnej architektury aplikacji XML-RPC.
2. Opanowanie wybranej technologii tworzenia aplikacji XML-RPC.

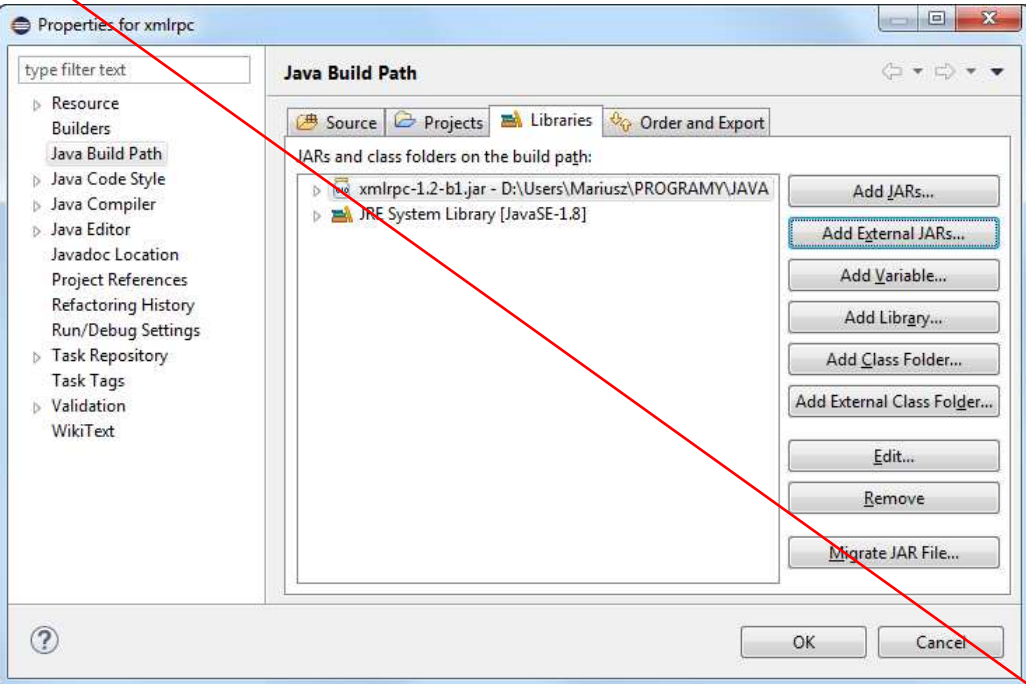
### 2 Środowisko deweloperskie

Standardowe (i zarazem wymagane) oprogramowanie do tworzenia i testowania aplikacji XML-RPC stosowane w laboratorium to:

- System operacyjny Windows 7 lub wyższy
- Java 2 Software Development Kit (JDK).
- Środowisko programistyczne Java – np. Eclipse lub IntelliJ IDEA.
- Pakiet **org.apache.xmlrpc**  
Informacje o pakiecie są w kursie na eportalu.

### 3 Zadanie – część I

#### Podstawowe elementy tworzenia aplikacji XML-RPC

1. Wstępne przygotowanie środowiska	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przygotuj katalog roboczy, w którym będzie tworzona aplikacja.</li> <li>• Z eportalu pobierz pakiet <b>xmlrpc-1.2-b1.jar</b> do katalogu roboczego</li> <li>• Przygotuj kompilację programów Java z linii komend             <ul style="list-style-type: none"> <li>– sprawdź czy jest w systemie ścieżka dostępu do katalogu bin JDK – użyj poleceń <b>set</b> lub <b>path</b>, lub <b>echo %path%</b>. / ścieżka powinna być odpowiednio ustawiona /</li> <li>– jeśli nie ma jej to ustaw ścieżkę dostępu do katalogu bin JDK w zmiennej PATH</li> <li>- dodanie nowej ścieżki dostępu wykonują się komendą: <b>set path=%path%;nowa_ścieżka_dostępu</b></li> <li>- lub w zmiennych środowiskowych, w zaawansowanych ustawieniach apletu System, w Panelu sterowania.</li> </ul> <p><b>Uwaga:</b> błędne wykonanie komendy może wykasować wszystkie ścieżki, niezbędne do prawidłowej pracy systemu operacyjnego.</p> </li> <li>• Przejdź w oknie poleceń do katalogu roboczego i sprawdź efekty przez uruchomienie z wiersza poleceń kompilatora poleceniem: <b>javac</b> (wywołanie kompilatora potwierdzi poprawność ustawień).</li> </ul>
2. Utworzenie kodu serwera RPC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utwórz w platformie Eclipse projekt Java o własnej nazwie (tu: xmlrpcserver)</li> <li>• Podczas tworzenia projektu lub tuż po utworzeniu dodaj do projektu pakiet <b>xmlrpc-1.2-b1.jar</b> (właściwości projektu → <i>Java Build Path</i> → zakładka <i>Libraries</i> → <i>Add External JARs...</i>) – patrz rysunek.</li> </ul> 

- Utwórz nową klasę serwera RPC (tu nazwa: serwerRPC)
- Podczas tworzenia serwera zaznacz opcję tworzenia metody statycznej `public static main(...)`.
- Zaimportuj klasę serwera RPC z biblioteki RPC – dopisz na początku kodu:
 

```
import org.apache.xmlrpc.WebServer;
```
- Dopisz do klasy metodę publiczną o nazwie **echo**, która będzie zwracała sumę dwóch zmiennych całkowitych podanych jako parametry wywołania metody, np.
 

```
public Integer echo(int x, int y) {
    return new Integer(x+y);
}
```
- W metodzie **main** w bloku:
 

```
try {
    ...
} catch (Exception exception) {
    System.err.println("Serwer XML-RPC: " + exception);
}
```

 dodaj kod (w miejsce kropek):
 

```
System.out.println("Startuje serwer XML-RPC...");
int port = xxx;
WebServer server = new WebServer(port);
//ponizej tworzy się obiekt swojej klasy serwera
//i uruchamia się go:
server.addHandler("MojSerwer", new serwerRPC());
server.start();
System.out.println("Serwer wystartował pomyslnie.");
System.out.println("Nasluchuje na porcie: " + port);
System.out.println("Aby zatrzymać serwer naciśnij");
System.out.println("ctrl+c");
```

 zamiast **xxx** podaj wartość **10000+nr komputera w laboratorium**.
- Sprawdź poprawność kodu.

### 3. Utworzenie kodu klienta RPC

- Utwórz w Eclipse drugi projekt Java o własnej nazwie (tu: `xmlrpc klient`)
- Podczas tworzenia projektu lub tuż po utworzeniu dodaj do projektu pakiet **xmlrpc-1.2-b1.jar** – tak jak dla serwera.
- Utwórz nową klasę klienta RPC
- Podczas tworzenia serwera zaznacz opcję tworzenia metody statycznej `public static main(...)`.

- Zaimportuj klasę serwera RPC z biblioteki RPC – dopisz na początku kodu:  

```
import org.apache.xmlrpc.XmlRpcClient;
```
- W metodzie main w bloku  

```
try {
    ...
} catch (Exception exception) {
    System.err.println("Klient XML-RPC: " +exception);
}
```

dodaj:
  - kod utworzenia obiektu wywołania metody serwera,
  - upakowania parametrów dla wywołania metody echo,
  - wywołania samej metody,
t.j.:  

```
XmlRpcClient srv = new
    XmlRpcClient("http://localhost:xxx");
Vector<Integer> params = new Vector<Integer>();
params.addElement(new Integer(13));
params.addElement(new Integer(21));
Object result =
    srv.execute("MojSerwer.echo", params);
```

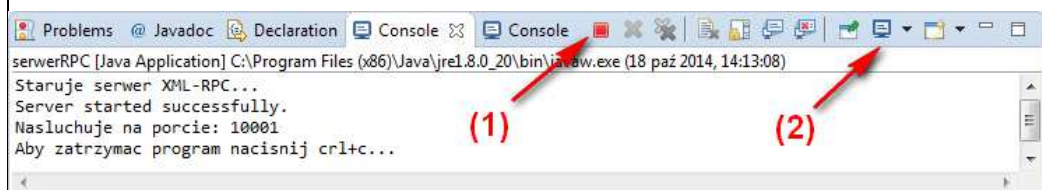
Zamiast xxx podaj port = 10000 + numer komputera w laboratorium.
- Dodaj także wyświetlanie otrzymanej wartości. W tym celu najpierw przekształć rezultat na wartość o odpowiednim typie:  

```
int wynik = ((Integer) result).intValue();
```

i wyświetl wynik na ekranie;

#### 4. Testowanie działania aplikacji

- Uruchom serwer w Eclipse
  - Uruchom klienta w Eclipse
  - Skontroluj w konsolach wyniki działania.
  - Zatrzymaj serwer.
- Uwaga: w Eclipse zatrzymuje się serwer nie za pomocą sekwencji klawiszy ctrl-c (jak w konsoli) ale naciśnięciem ikony (1) okna konsoli jak na rysunku poniżej



Przełączanie między konsolami jest możliwe za pomocą przycisku (2) lub wybierając odpowiednią zakładkę.

5. Procedura asynchroniczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>W projekcie klienta utwórz nową klasę, która będzie zawierała metody wywoływane gdy na serwerze zakończy się przetwarzanie procedury wywoływanej asynchronicznie. <ul style="list-style-type: none"> <li>Utwórz w projekcie klasę</li> <li>Zdefiniuj klasę publiczną implementującą interfejs <b>AsyncCallback</b> (tu klasę AC). <pre>public class AC implements AsyncCallback { ... }</pre> </li> <li>Dopisz wymagane przez interfejs dwie metody <pre>public void handleResult(Object rezultat, URL url,                         String metoda)</pre> <p>oraz:</p> <pre>public void handleError(Exception e, URL url,                         String metoda)</pre> </li> <li>W obu metodach dopisz wyświetlanie na ekranie odpowiednich (łatwo rozpoznawalnych) komunikatów.</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>W kodzie klienta (w klasie głównej, w funkcji main) dopisz kod <ul style="list-style-type: none"> <li>deklaracja i utworzenie obiektu typu implementującego interfejs AsyncCallback (tu obiektu typu AC): <pre>AC cb = new AC();</pre> </li> <li>utworzenia obiektu parametrów (tu: vector) dla wywołania nowej metody asynchronicznej <b>execAsy</b>,</li> <li>wywołania metody asynchronicznej <b>execAsy</b> z parametrami: nazwa procedury, obiekt parametrów procedury, wskazanie na obiekt którego metody będą wywołane po zakończeniu procedury. <pre>... Vector&lt;Integer&gt; params2 = new Vector&lt;Integer&gt;(); params2.addElement(new Integer(3000)); srv.executeAsync("MojSerwer.execAsy", params2, cb); System.out.println("Wywolano asynchronicznie"); ...</pre> </li> </ul> </li> <li>Zwróć potem uwagę na komunikaty po wywołaniu procedury.</li> <li>Dopisz w kodzie serwera jeszcze jedną metodę – wywoływaną asynchronicznie procedurę <b>execAsy</b>. Procedura będzie teoretycznie długo coś wykonywać, co zasymulowane będzie wstrzymaniem wykonywania na okres x milisekund (x – parametr podawany w wywołaniu procedury) metodą <code>Thread.sleep(x)</code>.</li> </ul>

	<pre> public int execAsy(int x) {     System.out.println("... wywołano asy - odliczam");     try {         Thread.sleep(x);     } catch (InterruptedException ex) {         ex.printStackTrace();         Thread.currentThread().interrupt();     }     System.out.println("... asy - koniec odliczania");     return (123); } </pre>
6. Testowanie działania aplikacji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uruchom serwer a następnie klienta w Eclipse</li> <li>• Zwróć uwagę na kolejność i momenty wypisywania komunikatów. Zauważ, że po wywołaniu metody asynchronicznie, natychmiast wykonywane są kolejne instrukcje w kliencie i dopiero po pewnym czasie wywoływana jest zwrótnie metoda <b>handleResult</b> i wypisywany jest jej komunikat.</li> <li>• Można zamienić kolejność wywoływani metod w kliencie (lub dopisać kolejne) aby zaobserwować działanie aplikacji.</li> </ul>
7. Kompilacja, uruchamianie i testowanie aplikacji w konsoli Windows	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przejdź do konsoli Windows (Wiersz poleceń)</li> <li>• Skopiuj do katalogu roboczego następujące pliki:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- xmlrpc-1.2-b1.jar</li> <li>- pliki *.java (źródła aplikacji)</li> </ul> </li> <li>• Skompiluj najpierw serwer, a następnie klienta poleceniem <b>javac</b> – aby dodać bibliotekę jar wykorzystaj parametr <b>-classpath</b> podając po parametrze nazwę pliku jar poprzedzoną znakami ".*;" (cudzysłówów nie podawać).</li> <li>• Uruchom serwer w oddzielnym oknie poleceniem <b>start java</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- parametr classpath użyj analogicznie jak wyżej.</li> </ul> </li> <li>• Uruchom klienta poleceniem <b>java</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- parametr classpath użyj analogicznie jak wyżej.</li> </ul> </li> </ul> <p>Podpowiedź: w poleceniu javac podaje się rozszerzenia plików, w poleceniu java nie podaje się rozszerzenia plików.</p>
8. Testowanie w sieci	<p><i>Ta część ćwiczenia może być zmodyfikowana przez prowadzącego.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skompiluj klienta i serwera tak, aby można je było uruchomić na dwóch różnych komputerach w sieci (podając adres IP)</li> </ul> <p><i>lub</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ustal z wybraną osobą wykonującą ćwiczenie wzajemne wykorzystanie utworzonych serwerów. Skompiluj odpowiednio klienta tak, jak dla pierwszej opcji.</li> <li>• Uruchom klienta i serwer na dwóch różnych komputerach w laboratorium i przetestuj działanie.</li> </ul>

## 4 Zadanie – część II

**Szczegółowe wymagania i wybór zadania (A, B lub inne) określa prowadzący grupy.**

### A. Przykładowe zadanie do przećwiczenia.

Napisać aplikację XML-RPC (może to być aplikacja "konsolowa" (wiersza poleceń)) spełniającą następujące wymagania:

1. Serwer RPC wykonuje kilka działań (oferuje kilka procedur), **inne niż w podanej instrukcji ćwiczenia**, wymagających podania **więcej niż jednego parametru**.
2. Przynajmniej jedna procedura zawiera **parametry różnego typu**. Wykorzystać w tym celu w kliencie np. wektor zmiennych typu Object.
3. Przynajmniej jedna procedura jest **wywoływana asynchronicznie**.
4. Serwer zawiera usługę/procedurę **show**, która podaje informacje o dostępnych procedurach – wyświetla ich listę z opisem (nazwa procedury, parametry, krótki opis)
5. Dodać w aplikacji funkcjonalność:

przy uruchamianiu klienta można podać adres dostępowy usług serwera – adres IP lub DNS i port – i dopiero potem łączyć się ze wskazanym serwerem.

### B. Zastanowić się jak zaimplementować aplikację, żeby klientowi wystarczyła informacja o adresie serwera i metodzie *show()* – aby można było wywoływać dowolną usługę serwera bez wcześniejszej znajomości tych usług oprócz znajomości usługi *show()*.

A więc, tak żeby nie trzeba było na sztywno kodować ich wywołania w kliencie wg specyfikacji.

Czyli nie znamy wcześniej usług (oprócz adresu i usługi *show()*), i chcemy móc z nich skorzystać bez powtórnego kodowania klienta. Poznajemy usługi tylko dzięki usłudze *show()*.

**Uwaga:** na serwerze nie powinna to być jedna sparametryzowana procedura z parametrami typu string (proste rozwiązanie ale nie to jest celem), ale oddzielne procedury dla każdej usługi.

### C. Przygotować się do napisania na zajęciach aplikacji o podobnych funkcjonalnościach (testu z samodzielnego napisania klienta i serwera według podanych wskazówek).