

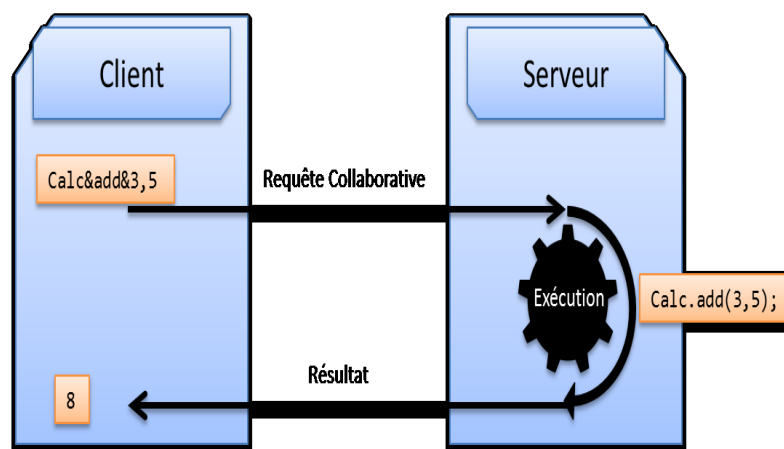
Professeur : Hamid Mcheick  
Trimestre : Aut.2017  
Pondération : 15 points

Groupe : travail individuel  
Date de distribution : 5 septembre 2017  
Date de remise : 26 septembre 2017

Le but du TP est de familiariser l'étudiant

1. au développement d'applications réparties en utilisant la communication par message (Socket), par procédure, par objet, etc.
2. aux concepts de passage de paramètres, de sérialisation, de réflexion, de nommage, de persistance, de collaboration dans les systèmes distribués, etc.

L'objectif de ce travail pratique est l'implémentation d'une plateforme de calcul collaborative et distribuée. En effet, l'idée est de permettre à un client, avec ressources limitées (CPU, mémoire, etc.), l'exécution distribuée de certaines tâches quotidiennes. Pour ce faire, le client délègue l'accomplissement d'une ou plusieurs tâches à un serveur (ou machine) distant selon le diagramme ci-dessous :



**FIGURE 1 : PROCESSUS DU CALCULE DISTRIBUE**

Le diagramme (Figure 1) illustre l'exécution d'une simple requête de calcul d'addition de deux nombres entiers. Ce processus évoque l'utilisation des Sockets ou autres techniques afin d'envoyer les requêtes (codes avec les données) à exécuter au serveur, ces requêtes comportent:

- Nom de la Classe et de la Méthode à invoquer, ainsi que les arguments de cette dernière.
- Fichier .java ou .class ou l'objet sérialisé à charger ou désérialiser lors de l'exécution.

Le client peut envoyer les requêtes au serveur en trois façons selon le protocole collaboratif suivant :

- 1) **SOURCEColl** : Code source de(s) la classe(s) demandé(es) ou
- 2) **BYTEColl** : Bytecode Code compilé de ces classes ou
- 3) **OBJECTColl** : Objets de ces classes

Selon ton choix, ton serveur doit être capable de traiter la requête du client. Par exemple, si le client envoie des codes sources, alors le serveur doit être capable de

- i) compiler ces codes sources
- ii) charger (loader) ces codes
- iii) Exécuter la (les) méthode(s) demandé(es)

Le serveur extrait les informations nécessaires (par exemple, classe en code octet-bytecode, nom de la classe, méthode, ses paramètres, ... ), exécute le service demandé (méthode dans ce cas), et retourne le résultat au client, qui montre l'information dans son interface. Notons que vous avez besoin de charger la classe, exécuter la méthode (service) demandée dans cette classe, et retourner le résultat. J'ai ajouté deux classes (Calc.java et ByteStream.java) qui peuvent vous servir dans ce TP (voir pages suivantes).

Mots clés : Socket, Thread, InputStream, FileInputStream, Réflexion, OutputStream.

Livrables (en place): utilisez clé USB pour remettre ce TP1, qui sera corrigé en classe.

1. Code complet en Java avec commentaires 80%
2. Guide d'utilisation et trace d'exécution de l'application 20%

Remarque : Exécution et démonstration en classe par l'étudiant.

```
/** ----- Calc.java -----*/
```

```
package edu.uqac.gri.netreflect;

public class Calc {

    public int add(String a, String b){
        int x = Integer.parseInt(a);
        int y = Integer.parseInt(b);
        return x + y;
    }
}
```

```
/** ----- ByteStream.java -----*/
```

```
package edu.uqac.gri.netreflect;

import java.io.File;
import java.io.FileInputStream;
import java.io.FileOutputStream;
import java.io.InputStream;
import java.io.OutputStream;

public class ByteStream {
    private static byte[] toByteArray(int in_int) {
        byte a[] = new byte[4];
    }
}
```

```
        for (int i=0; i < 4; i++) {

            int  b_int = (in_int >> (i*8) ) & 255;
            byte b = (byte) ( b_int );

            a[i] = b;
        }
        return a;
    }

    private static int toInt(byte[] byte_array_4) {
        int ret = 0;
        for (int i=0; i<4; i++) {
            int b = (int) byte_array_4[i];
            if (i<3 && b<0) {
                b=256+b;
            }
            ret += b << (i*8);
        }
        return ret;
    }

    public static int toInt(InputStream in) throws
java.io.IOException {
        byte[] byte_array_4 = new byte[4];

        byte_array_4[0] = (byte) in.read();
        byte_array_4[1] = (byte) in.read();
        byte_array_4[2] = (byte) in.read();
        byte_array_4[3] = (byte) in.read();

        return toInt(byte_array_4);
    }

    public static String toString(InputStream ins) throws
java.io.IOException {
        int len = toInt(ins);
        return toString(ins, len);
    }

    private static String toString(InputStream ins, int len)
throws java.io.IOException {
        String ret=new String();
        for (int i=0; i<len;i++) {
            ret+=(char) ins.read();
        }
        return ret;
    }
}
```

```
        public static void toStream(OutputStream os, int i) throws
java.io.IOException {
            byte [] byte_array_4 = toByteArray(i);
            os.write(byte_array_4);
        }

        public static void toStream(OutputStream os, String s) throws
java.io.IOException {
            int len_s = s.length();
            toStream(os, len_s);
            for (int i=0;i<len_s;i++) {
                os.write((byte) s.charAt(i));
            }
            os.flush();
        }

        private static void toFile(InputStream ins, FileOutputStream
fos, int len, int buf_size) throws
            java.io.FileNotFoundException,
            java.io.IOException {

            byte[] buffer = new byte[buf_size];

            int len_read=0;
            int total_len_read=0;

            while ( total_len_read + buf_size <= len) {
                len_read = ins.read(buffer);
                total_len_read += len_read;
                fos.write(buffer, 0, len_read);
            }

            if (total_len_read < len) {
                toFile(ins, fos, len-total_len_read, buf_size/2);
            }
        }

        private static void toFile(InputStream ins, File file, int
len) throws
            java.io.FileNotFoundException,
            java.io.IOException {

            FileOutputStream fos=new FileOutputStream(file);

            toFile(ins, fos, len, 1024);
        }

        public static void toFile(InputStream ins, File file) throws
            java.io.FileNotFoundException,
```

```
        java.io.IOException {

        int len = toInt(ins);
        toFile(ins, file, len);
    }

    public static void toStream(OutputStream os, File file)
        throws java.io.FileNotFoundException,
               java.io.IOException{

        toStream(os, (int) file.length());

        byte b[]=new byte[1024];
        InputStream is = new FileInputStream(file);
        int numRead=0;

        while ( ( numRead=is.read(b)) > 0) {
            os.write(b, 0, numRead);
        }
        os.flush();
    }
}
```