**Distributing Computing**

**Project**

**Phase 1**

|  |
| --- |
| **Marek Buczulinski** |
| **Karram Kim** |
| **Zoyia Melton** |

Spring 2010

1. Basics:

We implemented instant messaging service for Phase I using TCP protocol. Our project consists of four java files and one text file. The four java files are

TCPClient.java – Creates the client socket and connects to the ServerRouter. The client code reads from the Text file.

TCPServer.java – Creates Server Socket to read from the client and send the client input back converting it to uppercase.

TCPServerRouter – Listening on a predefined port of 5555 for the server and the client to connect. Once the socket is accepted thread is executed and client/server information is inputted into the routing table.

SThread.java – The Function that is executed to create multiple server instances of connections to servers/clients at the same time.

1. Process:

The process for choosing TCP was informal with the foresight of Phase II. Java was the chosen language due to the many examples written in Java and all team members know Java as well as the availability of Java Socket API. We decided on using multiple files for its ease in coding and implementation of each component on multiple workstations with predefined functions of server or client. ServerRouter was predefined and its machine name was hard-coded in the TCPServer.java and TCPClient.java as the router as the router-name. The listening port was also hardcoded in order to prevent networking issues.

1. System process steps:

We ran our processes on multiple machines:

1. The TCPServerRouter and SThread must be on the same machine. TCPServerRouter must be running first, so that it can accept socket connections from the TCPServer and TCPClient can connect to the ServerRoute. The SThread is needed so that the ServerRouter can accept multiple connects. The machinename where the TCPServerRouter runs is known as the “routername” in the TCPClient and TCPServer and listens on port 5555.
2. TCPServer runs on a separate machine from the TCPServerRouter with the listening port of 5555. The TCPServer creates Socket(routername, port) and waits for the ServerRouter to accept the socket connections.
3. TCPClient runs on a separate machine from the TCPServerRouter and TCPServer with the listening port of 5555. The TCPClient creates Socket(routername, port) and waits for the ServerRouter to accept the socket connections.
4. SThread waits 10 seconds after TCPServer and TCPClient to connect to the TCPSeverRouter in order to add their Socket information to the routing table.
5. TCPClient reads from the textfile.
6. TCPServerRouter routes the message to the TCPServer.
7. TCPServer sends the message o the TCPClient in uppercase
8. TCPServer displays the message to the destination(TCPClient )
9. System Modules:

ServerRouter module:

This module creates a ServerSocket object with the port number 5555 on which the ServerRouter program is going to listen for client communications. The port number must be an available port, which means the number cannot be reserved or already in use. For example, windows systems reserve ports 1 through 1023 for administrative functions leaving port numbers greater than 1024 available for use.

In our TCPServerRouter.java file we use the following code to create ServerSocket object, listening port represent the port number as well as catches IOExceptions when the port is unavailable:

*serverSocket = new ServerSocket(5555);  
System.out.println("ServerRouter is Listening on port: 5555.");  
 }  
 catch (IOException e) {  
System.err.println("Could not listen on port: 5555.");  
System.exit(1);  
 }*

The TCPServerRouter.java file also accepts clientSocket connections which also is a Server and creates a thread that puts the client ip address and port into a Routing Table using the following code:

*clientSocket = serverSocket.accept();  
 SThread t = new SThread(RoutingTable, clientSocket, ind);  
 t.start();  
 ind++;  
 System.out.println("ServerRouter connected with Client/Server: " + clientSocket.getInetAddress().getHostAddress());  
 } catch (IOException e) {  
 System.err.println("Client/Server failed to connect.");  
 System.exit(1);  
 }*

Client module

The TCPClient.java file establishes a connection to the server program on a particular host and port number in the TCPClient.java. The routerName/hostname and port number is pre-defined in the client code.

*String routerName = "j263-50.cse1.spsu.edu";  
 int SockNum = 5555;  
   
 try {  
 Socket = new Socket(routerName, SockNum);*

The TCPClient.java file reads from the text.file :

BufferedReader stdIn = new BufferedReader(newInputStreamReader(System.in)); Reader reader = new FileReader("file.txt");  
BufferedReader fromFile = new BufferedReader(reader);

ServerRouter module

The TCPServer.java file establishes a connection to the server program on a particular host and port number in the TCPClient.java. The routerName/hostname and port number is pre-defined in the client code.

String host = addr.getHostAddress();   
String routerName = "j263-50.cse1.spsu.edu";  
int SockNum = 5555;  
 try {  
Socket = new Socket(routerName, SockNum);

The TCPServer.java file takes the message received from the client and change the message to uppercase.

while ((fromClient = in.readLine()) != null) {  
 System.out.println("Client said: " + fromClient);  
 if (fromClient.equals("Bye."))  
 break;  
 fromServer = fromClient.toUpperCase();  
 System.out.println("Server said: " + fromServer);  
 out.println(fromServer);  
 }

Thread module

The SThread.java class file creates the routing table requested and forwards the message to and from the clients and servers by treating them as one object.

The messages from the server to the client will be uppercase.

if (destination.equals((String) RTable[i][0])){  
outSocket = (Socket) RTable[i][1];  
System.out.println("Found destination: " + destination);  
outTo = new PrintWriter(outSocket.getOutputStream(), true);  
 }}  
while ((inputLine = in.readLine()) != null) {  
System.out.println("Client/Server said: " + inputLine);  
if (inputLine.equals("Bye."))  
break;

outputLine = inputLine;

1. Conclusion:

The project provided experience programming the functionality of IPC (interprocess communication) using TCP protocols. In programming using TCP the concepts of socket connections, client/server paradigms and stream mode data transfer became much clearer. Our group made the choice to user TCP over UDP because of the connectivity is more guaranteed and less error checking needed than UDP.

1. Output (from the perspective of the Client), times are in miliseconds

ServerRouter: Connected to the router.  
Server: 10.5.3.196  
Cycle time: 10281 🡨 (the initial 10 second wait)  
Client: Non eram nescius, Brute, cum, quae summis ingeniis exquisitaque doctrina philosophi Graeco sermone tractavissent, ea Latinis litteris mandaremus, fore ut hic noster labor in varias reprehensiones incurreret. nam quibusdam, et iis quidem non admodum indoctis, totum hoc displicet philosophari. quidam autem non tam id reprehendunt, si remissius agatur, sed tantum studium tamque multam operam ponendam in eo non arbitrantur. erunt etiam, et ii quidem eruditi Graecis litteris, contemnentes Latinas, qui se dicant in Graecis legendis operam malle consumere. postremo aliquos futuros suspicor, qui me ad alias litteras vocent, genus hoc scribendi, etsi sit elegans, personae tamen et dignitatis esse negent.  
Server: NON ERAM NESCIUS, BRUTE, CUM, QUAE SUMMIS INGENIIS EXQUISITAQUE DOCTRINA PHILOSOPHI GRAECO SERMONE TRACTAVISSENT, EA LATINIS LITTERIS MANDAREMUS, FORE UT HIC NOSTER LABOR IN VARIAS REPREHENSIONES INCURRERET. NAM QUIBUSDAM, ET IIS QUIDEM NON ADMODUM INDOCTIS, TOTUM HOC DISPLICET PHILOSOPHARI. QUIDAM AUTEM NON TAM ID REPREHENDUNT, SI REMISSIUS AGATUR, SED TANTUM STUDIUM TAMQUE MULTAM OPERAM PONENDAM IN EO NON ARBITRANTUR. ERUNT ETIAM, ET II QUIDEM ERUDITI GRAECIS LITTERIS, CONTEMNENTES LATINAS, QUI SE DICANT IN GRAECIS LEGENDIS OPERAM MALLE CONSUMERE. POSTREMO ALIQUOS FUTUROS SUSPICOR, QUI ME AD ALIAS LITTERAS VOCENT, GENUS HOC SCRIBENDI, ETSI SIT ELEGANS, PERSONAE TAMEN ET DIGNITATIS ESSE NEGENT.  
Cycle time: 63  
Client: Contra quos omnis dicendum breviter existimo. Quamquam philosophiae quidem vituperatoribus satis responsum est eo libro, quo a nobis philosophia defensa et collaudata est, cum esset accusata et vituperata ab Hortensio. qui liber cum et tibi probatus videretur et iis, quos ego posse iudicare arbitrarer, plura suscepi veritus ne movere hominum studia viderer, retinere non posse. Qui autem, si maxime hoc placeat, moderatius tamen id volunt fieri, difficilem quandam temperantiam postulant in eo, quod semel admissum coerceri reprimique non potest, ut propemodum iustioribus utamur illis, qui omnino avocent a philosophia, quam his, qui rebus infinitis modum constituant in reque eo meliore, quo maior sit, mediocritatem desiderent.  
Server: CONTRA QUOS OMNIS DICENDUM BREVITER EXISTIMO. QUAMQUAM PHILOSOPHIAE QUIDEM VITUPERATORIBUS SATIS RESPONSUM EST EO LIBRO, QUO A NOBIS PHILOSOPHIA DEFENSA ET COLLAUDATA EST, CUM ESSET ACCUSATA ET VITUPERATA AB HORTENSIO. QUI LIBER CUM ET TIBI PROBATUS VIDERETUR ET IIS, QUOS EGO POSSE IUDICARE ARBITRARER, PLURA SUSCEPI VERITUS NE MOVERE HOMINUM STUDIA VIDERER, RETINERE NON POSSE. QUI AUTEM, SI MAXIME HOC PLACEAT, MODERATIUS TAMEN ID VOLUNT FIERI, DIFFICILEM QUANDAM TEMPERANTIAM POSTULANT IN EO, QUOD SEMEL ADMISSUM COERCERI REPRIMIQUE NON POTEST, UT PROPEMODUM IUSTIORIBUS UTAMUR ILLIS, QUI OMNINO AVOCENT A PHILOSOPHIA, QUAM HIS, QUI REBUS INFINITIS MODUM CONSTITUANT IN REQUE EO MELIORE, QUO MAIOR SIT, MEDIOCRITATEM DESIDERENT.  
Cycle time: 63  
Client: Sive enim ad sapientiam perveniri potest, non paranda nobis solum ea, sed fruenda etiam [sapientia] est; sive hoc difficile est, tamen nec modus est ullus investigandi veri, nisi inveneris, et quaerendi defatigatio turpis est, cum id, quod quaeritur, sit pulcherrimum. etenim si delectamur, cum scribimus, quis est tam invidus, qui ab eo nos abducat? sin laboramus, quis est, qui alienae modum statuat industriae? nam ut Terentianus Chremes non inhumanus, qui novum vicinum non vult 'fodere aut arare aut aliquid ferre denique' -- non enim illum ab industria, sed ab inliberali labore deterret --, sic isti curiosi, quos offendit noster minime nobis iniucundus labor.  
Server: SIVE ENIM AD SAPIENTIAM PERVENIRI POTEST, NON PARANDA NOBIS SOLUM EA, SED FRUENDA ETIAM [SAPIENTIA] EST; SIVE HOC DIFFICILE EST, TAMEN NEC MODUS EST ULLUS INVESTIGANDI VERI, NISI INVENERIS, ET QUAERENDI DEFATIGATIO TURPIS EST, CUM ID, QUOD QUAERITUR, SIT PULCHERRIMUM. ETENIM SI DELECTAMUR, CUM SCRIBIMUS, QUIS EST TAM INVIDUS, QUI AB EO NOS ABDUCAT? SIN LABORAMUS, QUIS EST, QUI ALIENAE MODUM STATUAT INDUSTRIAE? NAM UT TERENTIANUS CHREMES NON INHUMANUS, QUI NOVUM VICINUM NON VULT 'FODERE AUT ARARE AUT ALIQUID FERRE DENIQUE' -- NON ENIM ILLUM AB INDUSTRIA, SED AB INLIBERALI LABORE DETERRET --, SIC ISTI CURIOSI, QUOS OFFENDIT NOSTER MINIME NOBIS INIUCUNDUS LABOR.  
Cycle time: 62  
Client: Iis igitur est difficilius satis facere, qui se Latina scripta dicunt contemnere. in quibus hoc primum est in quo admirer, cur in gravissimis rebus non delectet eos sermo patrius, cum idem fabellas Latinas ad verbum e Graecis expressas non inviti legant. quis enim tam inimicus paene nomini Romano est, qui Ennii Medeam aut Antiopam Pacuvii spernat aut reiciat, quod se isdem Euripidis fabulis delectari dicat, Latinas litteras oderit?  
Server: IIS IGITUR EST DIFFICILIUS SATIS FACERE, QUI SE LATINA SCRIPTA DICUNT CONTEMNERE. IN QUIBUS HOC PRIMUM EST IN QUO ADMIRER, CUR IN GRAVISSIMIS REBUS NON DELECTET EOS SERMO PATRIUS, CUM IDEM FABELLAS LATINAS AD VERBUM E GRAECIS EXPRESSAS NON INVITI LEGANT. QUIS ENIM TAM INIMICUS PAENE NOMINI ROMANO EST, QUI ENNII MEDEAM AUT ANTIOPAM PACUVII SPERNAT AUT REICIAT, QUOD SE ISDEM EURIPIDIS FABULIS DELECTARI DICAT, LATINAS LITTERAS ODERIT?  
Cycle time: 16  
Client: Synephebos ego, inquit, potius Caecilii aut Andriam Terentii quam utramque Menandri legam?  
Server: SYNEPHEBOS EGO, INQUIT, POTIUS CAECILII AUT ANDRIAM TERENTII QUAM UTRAMQUE MENANDRI LEGAM?  
Cycle time: 15  
Client: A quibus tantum dissentio, ut, cum Sophocles vel optime scripserit Electram, tamen male conversam Atilii mihi legendam putem, de quo Lucilius: 'ferreum scriptorem', verum, opinor, scriptorem tamen, ut legendus sit. rudem enim esse omnino in nostris poetis aut inertissimae segnitiae est aut fastidii delicatissimi. mihi quidem nulli satis eruditi videntur, quibus nostra ignota sunt. an 'Utinam ne in nemore . . .' nihilo minus legimus quam hoc idem Graecum, quae autem de bene beateque vivendo a Platone disputata sunt, haec explicari non placebit Latine?  
Server: A QUIBUS TANTUM DISSENTIO, UT, CUM SOPHOCLES VEL OPTIME SCRIPSERIT ELECTRAM, TAMEN MALE CONVERSAM ATILII MIHI LEGENDAM PUTEM, DE QUO LUCILIUS: 'FERREUM SCRIPTOREM', VERUM, OPINOR, SCRIPTOREM TAMEN, UT LEGENDUS SIT. RUDEM ENIM ESSE OMNINO IN NOSTRIS POETIS AUT INERTISSIMAE SEGNITIAE EST AUT FASTIDII DELICATISSIMI. MIHI QUIDEM NULLI SATIS ERUDITI VIDENTUR, QUIBUS NOSTRA IGNOTA SUNT. AN 'UTINAM NE IN NEMORE . . .' NIHILO MINUS LEGIMUS QUAM HOC IDEM GRAECUM, QUAE AUTEM DE BENE BEATEQUE VIVENDO A PLATONE DISPUTATA SUNT, HAEC EXPLICARI NON PLACEBIT LATINE?  
Cycle time: 62  
Client: Quid? si nos non interpretum fungimur munere, sed tuemur ea, quae dicta sunt ab iis quos probamus, eisque nostrum iudicium et nostrum scribendi ordinem adiungimus, quid habent, cur Graeca anteponant iis, quae et splendide dicta sint neque sint conversa de Graecis? nam si dicent ab illis has res esse tractatas, ne ipsos quidem Graecos est cur tam multos legant, quam legendi sunt. quid enim est a Chrysippo praetermissum in Stoicis? legimus tamen Diogenem, Antipatrum, Mnesarchum, Panaetium, multos alios in primisque familiarem nostrum Posidonium. quid? Theophrastus mediocriterne delectat, cum tractat locos ab Aristotele ante tractatos? quid? Epicurei num desistunt de isdem, de quibus et ab Epicuro scriptum est et ab antiquis, ad arbitrium suum scribere? quodsi Graeci leguntur a Graecis isdem de rebus alia ratione compositis, quid est, cur nostri a nostris non legantur?  
Server: QUID? SI NOS NON INTERPRETUM FUNGIMUR MUNERE, SED TUEMUR EA, QUAE DICTA SUNT AB IIS QUOS PROBAMUS, EISQUE NOSTRUM IUDICIUM ET NOSTRUM SCRIBENDI ORDINEM ADIUNGIMUS, QUID HABENT, CUR GRAECA ANTEPONANT IIS, QUAE ET SPLENDIDE DICTA SINT NEQUE SINT CONVERSA DE GRAECIS? NAM SI DICENT AB ILLIS HAS RES ESSE TRACTATAS, NE IPSOS QUIDEM GRAECOS EST CUR TAM MULTOS LEGANT, QUAM LEGENDI SUNT. QUID ENIM EST A CHRYSIPPO PRAETERMISSUM IN STOICIS? LEGIMUS TAMEN DIOGENEM, ANTIPATRUM, MNESARCHUM, PANAETIUM, MULTOS ALIOS IN PRIMISQUE FAMILIAREM NOSTRUM POSIDONIUM. QUID? THEOPHRASTUS MEDIOCRITERNE DELECTAT, CUM TRACTAT LOCOS AB ARISTOTELE ANTE TRACTATOS? QUID? EPICUREI NUM DESISTUNT DE ISDEM, DE QUIBUS ET AB EPICURO SCRIPTUM EST ET AB ANTIQUIS, AD ARBITRIUM SUUM SCRIBERE? QUODSI GRAECI LEGUNTUR A GRAECIS ISDEM DE REBUS ALIA RATIONE COMPOSITIS, QUID EST, CUR NOSTRI A NOSTRIS NON LEGANTUR?  
Cycle time: 62  
Client: Quamquam, si plane sic verterem Platonem aut Aristotelem, ut verterunt nostri poetae fabulas, male, credo, mererer de meis civibus, si ad eorum cognitionem divina illa ingenia transferrem. sed id neque feci adhuc nec mihi tamen, ne faciam, interdictum puto. locos quidem quosdam, si videbitur, transferam, et maxime ab iis, quos modo nominavi, cum inciderit, ut id apte fieri possit, ut ab Homero Ennius, Afranius a Menandro solet. Nec vero, ut noster Lucilius, recusabo, quo minus omnes mea legant. utinam esset ille Persius, Scipio vero et Rutilius multo etiam magis, quorum ille iudicium reformidans Tarentinis ait se et Consentinis et Siculis scribere. facete is quidem, sicut alia; sed neque tam docti tum erant, ad quorum iudicium elaboraret, et sunt illius scripta leviora, ut urbanitas summa appareat, doctrina mediocris.  
Server: QUAMQUAM, SI PLANE SIC VERTEREM PLATONEM AUT ARISTOTELEM, UT VERTERUNT NOSTRI POETAE FABULAS, MALE, CREDO, MERERER DE MEIS CIVIBUS, SI AD EORUM COGNITIONEM DIVINA ILLA INGENIA TRANSFERREM. SED ID NEQUE FECI ADHUC NEC MIHI TAMEN, NE FACIAM, INTERDICTUM PUTO. LOCOS QUIDEM QUOSDAM, SI VIDEBITUR, TRANSFERAM, ET MAXIME AB IIS, QUOS MODO NOMINAVI, CUM INCIDERIT, UT ID APTE FIERI POSSIT, UT AB HOMERO ENNIUS, AFRANIUS A MENANDRO SOLET. NEC VERO, UT NOSTER LUCILIUS, RECUSABO, QUO MINUS OMNES MEA LEGANT. UTINAM ESSET ILLE PERSIUS, SCIPIO VERO ET RUTILIUS MULTO ETIAM MAGIS, QUORUM ILLE IUDICIUM REFORMIDANS TARENTINIS AIT SE ET CONSENTINIS ET SICULIS SCRIBERE. FACETE IS QUIDEM, SICUT ALIA; SED NEQUE TAM DOCTI TUM ERANT, AD QUORUM IUDICIUM ELABORARET, ET SUNT ILLIUS SCRIPTA LEVIORA, UT URBANITAS SUMMA APPAREAT, DOCTRINA MEDIOCRIS.  
Cycle time: 62  
Client: Ego autem quem timeam lectorem, cum ad te ne Graecis quidem cedentem in philosophia audeam scribere? quamquam a te ipso id quidem facio provocatus gratissimo mihi libro, quem ad me de virtute misisti. Sed ex eo credo quibusdam usu venire; ut abhorreant a Latinis, quod inciderint in inculta quaedam et horrida, de malis Graecis Latine scripta deterius. quibus ego assentior, dum modo de isdem rebus ne Graecos quidem legendos putent. res vero bonas verbis electis graviter ornateque dictas quis non legat? nisi qui se plane Graecum dici velit, ut a Scaevola est praetore salutatus Athenis Albucius.  
Server: EGO AUTEM QUEM TIMEAM LECTOREM, CUM AD TE NE GRAECIS QUIDEM CEDENTEM IN PHILOSOPHIA AUDEAM SCRIBERE? QUAMQUAM A TE IPSO ID QUIDEM FACIO PROVOCATUS GRATISSIMO MIHI LIBRO, QUEM AD ME DE VIRTUTE MISISTI. SED EX EO CREDO QUIBUSDAM USU VENIRE; UT ABHORREANT A LATINIS, QUOD INCIDERINT IN INCULTA QUAEDAM ET HORRIDA, DE MALIS GRAECIS LATINE SCRIPTA DETERIUS. QUIBUS EGO ASSENTIOR, DUM MODO DE ISDEM REBUS NE GRAECOS QUIDEM LEGENDOS PUTENT. RES VERO BONAS VERBIS ELECTIS GRAVITER ORNATEQUE DICTAS QUIS NON LEGAT? NISI QUI SE PLANE GRAECUM DICI VELIT, UT A SCAEVOLA EST PRAETORE SALUTATUS ATHENIS ALBUCIUS.  
Cycle time: 62  
Client: Bye.