

INSTITUTO SUPERIOR de ENGENHARIA de LISBOA
Licenciatura em Engenharia Informática e Multimédia

2.º Semestre Letivo 2020/2021

**INFRAESTRUTURAS COMPUTACIONAIS
DISTRIBUÍDAS**

1.º Trabalho Prático



Aluno:

Duarte Domingues nº 45140

Índice

Introdução.....	2
Comunicação Servidor-Cliente.....	3
Sockets	3
Camada de transporte TCP	3
Dinâmica entre servidor e cliente.....	4
Funcionamento dos chats.....	4
Armazenamento dos dados no servidor	5
Validação de dados	5
Manipulação de ficheiros XML.....	6
XPath.....	6
Implementação das Interfaces do utilizador	6
Desmonstração das interfaces.....	7
Conclusões	10

Introdução

Neste trabalho será realizada uma aplicação envio e receção de mensagens instantâneas (chats), para facilitar a comunicação nas unidades curriculares em funcionamento numa escola, assumindo-se que tanto os utilizadores (alunos e professores) utilizam equipamentos individuais (moveis ou fixos) para acesso à rede local.

Os utilizadores podem ainda realizar mais ações do que apenas enviar mensagens, como por exemplo, editar o seu perfil e criar grupos. Professores e alunos têm acesso a diferentes funções, por exemplo, o professor pode criar os grupos para as unidades curriculares e para as turmas, enquanto o utilizador só pode criar grupos de trabalho entre outros alunos.

Foi desenvolvida uma interface gráfica para as diferentes funcionalidades do utilizador, utilizando java swing.

Neste trabalho é utilizado XML como meio de comunicação entre o servidor e os respetivos clientes. O armazenamento de dados irá ser realizado a partir de ficheiros XML, usando ferramentas do java para escrita e leitura destes documentos. Vai ser utilizado XSD para validar os dados existentes e as comunicações do XML.

Para a comunicação entre o servidor e o cliente serão utilizadas sockets e para a camada de transporte será utilizado o protocolo TCP devido à sua fidelidade.

Comunicação Servidor-Cliente

Sockets

De modo a estabelecer comunicação entre o servidor e o cliente, foram utilizadas sockets.

Sockets são uma tecnologia que permite transmitir mensagens entre processos na mesma, ou entre máquinas distintas. Uma socket é uma porta para exterior, assim sendo tem um número onde envia e recebe as comunicações do exterior.

Através do endereço da máquina (endereço IP) e número de porto, é possível comunicar através de sockets. Existem Socket cliente e servidor, o cliente estabelece ligação instantânea, enquanto o SocketServer espera ser conectado. Quando é estabelecida uma conexão o SocketServer passa também a ser Socket. Resumidamente um Socket é um mecanismo bidirecional que permite a comunicação entre processos na mesma máquina ou máquinas diferentes.

Camada de transporte TCP

O TCP é um protocolo de comunicação da camada de transporte do modelo OSI. Este protocolo garante a entrega sequencial e sem erros de todos os pacotes.

A tecnologia utilizada no trabalho é o TCP/IP, porque esta tecnologia garante o envio da mensagem para o destinatário baseado no seu endereço IP.

Uma alternativa a este protocolo seria o protocolo UDP, no entanto, a tecnologia UDP não é fiável, foi escolhido o TCP pela fiabilidade.

Dinâmica entre servidor e cliente

A transferência de dados é efetuada obtendo as streams de leitura e escrita no socket, respetivamente de leitura, “getInputStream” e de escrita “getOutputStream”, sendo a finalização da ligação recorrendo ao método “close”.

Procedimento do servidor:

1. Cria o socket servidor para esperar ligações.
2. Espera ligações.
3. Criar Streams para ler e escrever do socket.
4. Recebe mensagem do socket.
5. Envia mensagem para socket.

Procedimento do cliente:

1. Cria socket cliente e efectua a ligação.
2. Criar Streams para ler e escrever do socket.
3. Envia mensagem para socket.
4. Recebe mensagem do socket.

Funcionamento dos chats

Cada utilizador tem associado a si, a sua própria outputStream, sempre que um utilizador se liga ao servidor este é incluído numa lista de utilizadores ativos.

Os chats ficam guardados em memória, cada chat tem um array de mensagens, a lista de utilizadores conectados ao chat e o id do respetivo chat.

Sempre que uma mensagem nova é escrita num chat, é escrita também no ficheiro XML que está a guardar a informação desse respetivo chat.

Quando um utilizador se conecta a um chat pode visualizar as últimas cinco mensagens por data inseridas nesse chat.

Armazenamento dos dados no servidor

O armazenamento dos dados no servidor foi realizado através de XML. O XML é uma linguagem de marcas que permite que define um conjunto de regras. Este formato permite definir documentos num formato legível por máquinas e humanos.

Foram criados diversos ficheiros XML, respetivamente:

- Ficheiro de utilizadores – guarda toda a informação de todos os utilizadores da aplicação, com todos os seus atributos, como por exemplo, nome, tipo de utilizador (se é professor ou aluno), idade, género...
- Ficheiros dos grupos – guarda a informação de todas as unidades curriculares e turmas. Guarda também os membros que estão inscritos nas respetivas turmas ou unidades curriculares.
- Ficheiros dos chats – Para cada tipo de chat diferente, respetivamente, chat de turma, chat de unidade curricular, chat de grupos de alunos foi guardada a informação do chat em ficheiros XML. Os chats têm sempre um admin.

Validação de dados

Para validar os dados XML foi utilizado *XML Schema*, esta linguagem é baseada em XML, porém possui todo um conjunto mais vasto e específico de possíveis regras e de estrutura dos dados.

Foi utilizado o XSD para validar os dados dos users e dos grupos. O XSD foi também utilizado para verificar algumas mensagens XML entre o cliente e o servidor como por exemplo as mensagens de tentativa de login do cliente para o servidor.

Manipulação de ficheiros XML

Neste trabalho prático foi utilizado sobretudo o mecanismo DOM para manipular documentos XML. No modelo DOM são definidas diversas interfaces Java, como por exemplo, *document*, elemento e node.

A utilização do mecanismo DOM permitiu ler de ficheiros XML e escrever em ficheiros XML usados para armazenamento da informação, isto foi útil por exemplo para criar novos grupos ou para editar a informação dos utilizadores.

Foram também criados métodos uteis para ajudar a interagir com o mecanismo DOM, como por exemplo um método que permite converter um *document* para String.

XPATH

De forma a facilitar a navegação entre diversos elementos e atributos nos documentos XML recorreu-se ao uso do XPATH. O xpath utiliza expressões para selecionar nós ou um conjunto de nós num documento XML. A utilização do XML facilitou bastante o processo de procurar elementos específicos na base de dados XML.

Implementação das Interfaces do utilizador

Para implementar as interfaces do utilizador recorreu-se ao uso do java swing.

As interfaces dos utilizadores funcionam da seguinte maneira, a interface tem uma janela básica construída a partir da classe JFrame e um painel JPanel com a informação do painel corrente onde se encontra a aplicação. Sempre que se quer mudar para outra janela a frame atualiza o painel atual para o próximo.

Desmonstração das interfaces

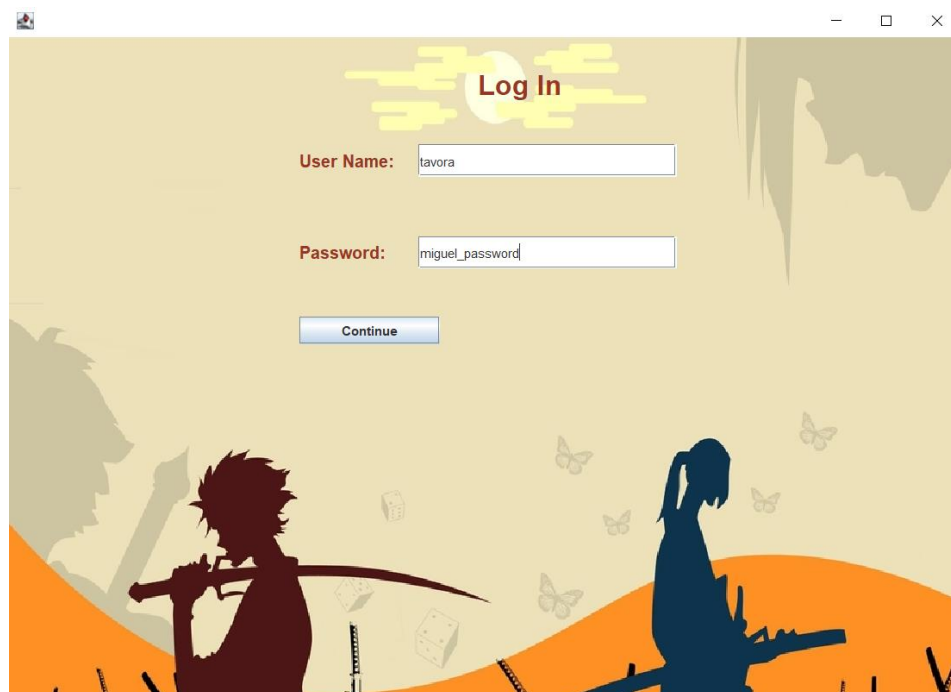


Figura 1- Painel de login

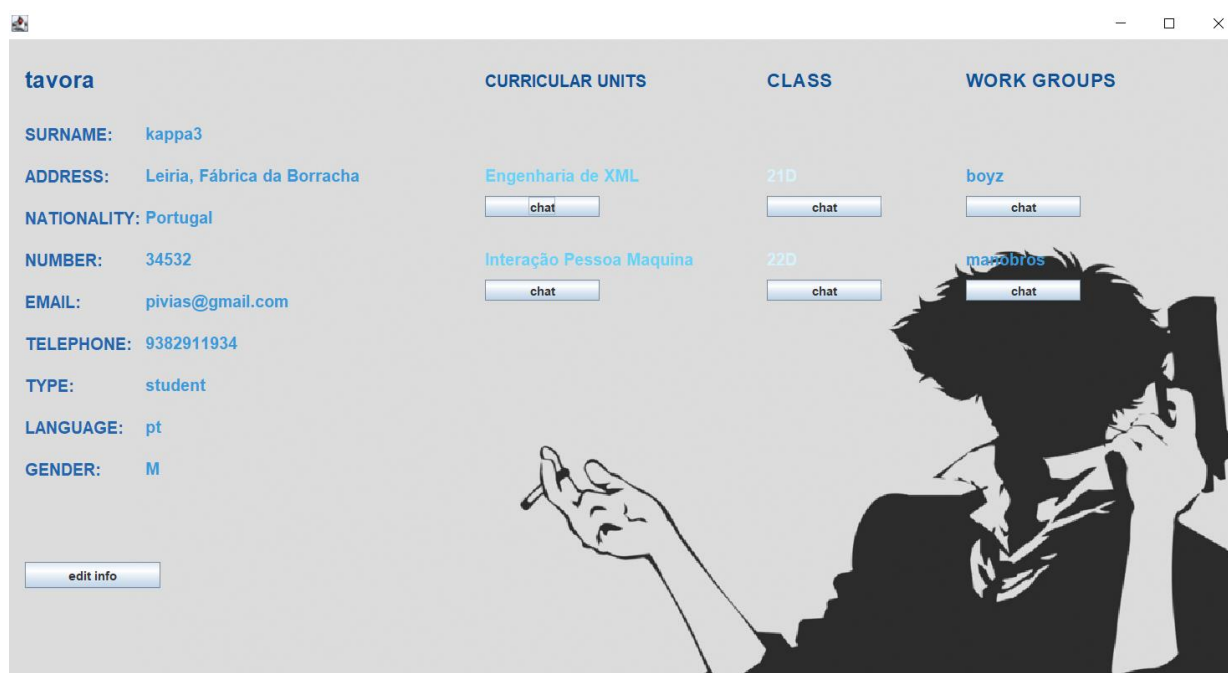
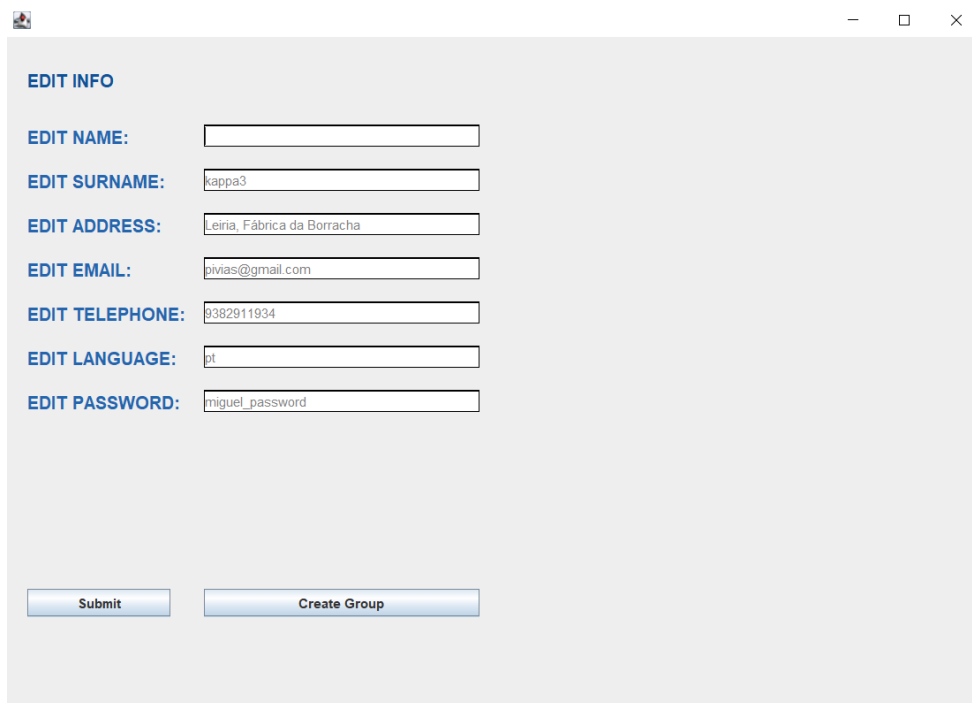


Figura 2- Painel principal do utilizador

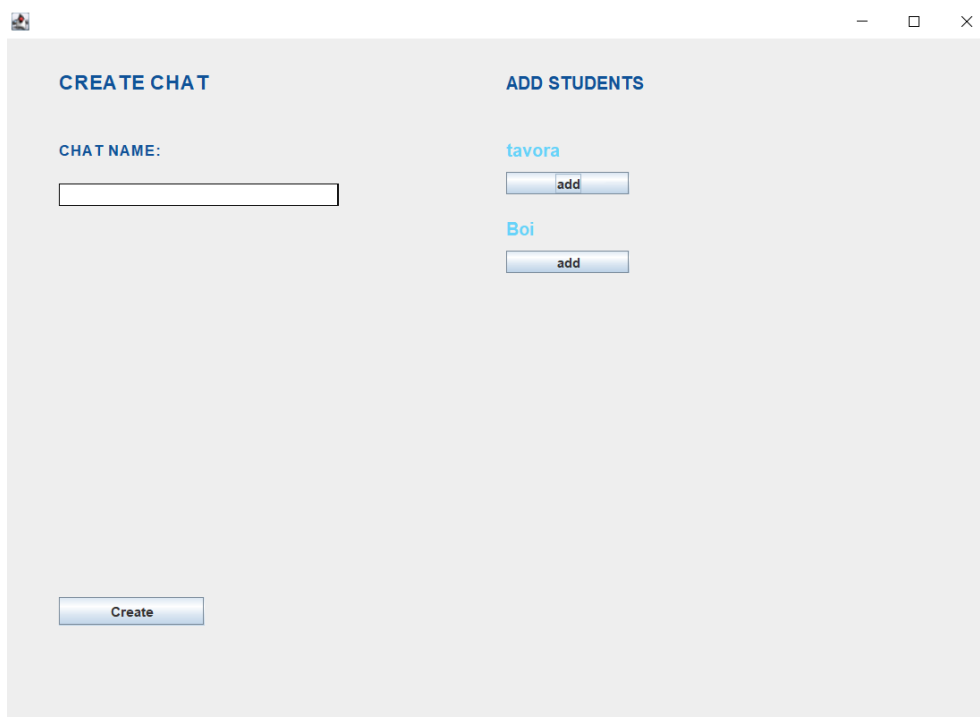


The screenshot shows a web application window titled "EDIT INFO". It contains several input fields for user information, each with a label to its left. The fields are: "EDIT NAME:" (empty), "EDIT SURNAME:" (filled with "kappa3"), "EDIT ADDRESS:" (filled with "Leiria, Fábrica da Borracha"), "EDIT EMAIL:" (filled with "pivias@gmail.com"), "EDIT TELEPHONE:" (filled with "9382911934"), "EDIT LANGUAGE:" (filled with "pt"), and "EDIT PASSWORD:" (filled with "miguel_password"). At the bottom of the form, there are two buttons: "Submit" and "Create Group".

EDIT NAME:	
EDIT SURNAME:	kappa3
EDIT ADDRESS:	Leiria, Fábrica da Borracha
EDIT EMAIL:	pivias@gmail.com
EDIT TELEPHONE:	9382911934
EDIT LANGUAGE:	pt
EDIT PASSWORD:	miguel_password

Submit Create Group

Figura 3 - Painel para editar a informação do utilizador.



The screenshot shows a web application window titled "CREATE CHAT". It is divided into two main sections: "CREATE CHAT" on the left and "ADD STUDENTS" on the right. In the "CREATE CHAT" section, there is a label "CHAT NAME:" followed by an empty input field. In the "ADD STUDENTS" section, there are two student names listed: "tavora" and "Boi". Each name has an "add" button next to it. At the bottom of the "CREATE CHAT" section, there is a "Create" button.

CREATE CHAT	ADD STUDENTS
CHAT NAME:	tavora
	add
	Boi
	add
Create	

Figura 4 - Painel para criar um chat de grupo de trabalho de alunos.

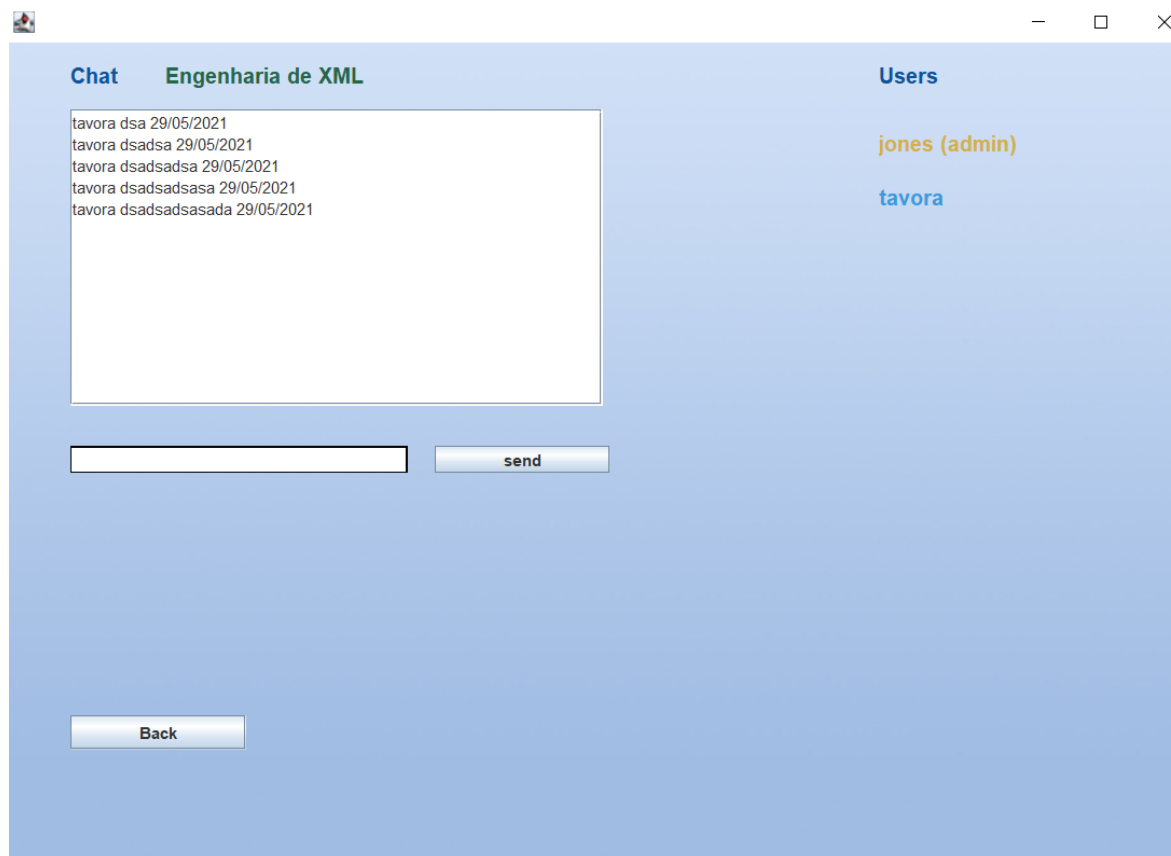


Figura 5 - Painel de chat da unidade curricular

Conclusões

Este trabalho permitiu consolidar e aplicar, conhecimentos sobre infraestruturas computacionais distribuídas, nomeadamente conceção de arquiteturas e protocolos suportados na comunicação através de uma rede de computadores.

Aprendi a construir uma arquitetura de cliente servidor e as efetivas vantagens e desvantagens do mesmo perante outras possibilidades.

Este trabalho permitiu consolidar o meu conhecimento sobre XML, aplicando o XML de forma prática em diferentes contextos, quer seja guardar informação em ficheiros ou o envio de mensagens entre processos por sockets.

O próximo passo será desenvolver uma aplicação Web em vez de se estar a usar interfaces do java.