**Trabalho Prático em Grupo**

Tópicos abordados:

- Sockets TCP/IP em .NET
- Algoritmos criptográficos em .NET
- Autenticação

Este trabalho prático é para ser elaborado por grupos de **dois a três estudantes**.

Este trabalho engloba duas **provas orais individuais**, denominado defesa que será elaborado no ato da entrega da fase I e fase final do trabalho prático.

Estão previstas **aulas de apoio ao trabalho prático**.

## 1. Objetivos

O objetivo deste projeto é o desenvolvimento de um chat com troca de mensagens e ficheiros de forma segura, em C#. O trabalho será composto por um módulo cliente e por um módulo servidor, com as seguintes características base:

a) **O cliente**, com User Interface (UI), pode:
- Enviar a sua chave pública;
- Autenticar-se no servidor fornecendo as credenciais;
- Enviar e receber as mensagens de conversação e ficheiros;
- Tornar todas as comunicações o mais seguras possível;
- Validar todas as mensagens e ficheiros trocados com recurso a assinaturas digitais.

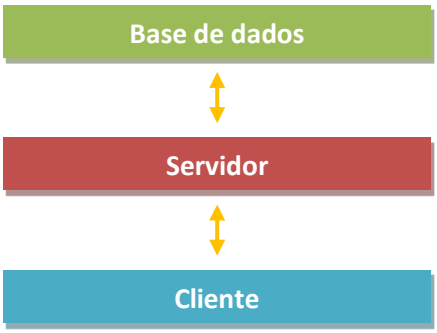
b) **O servidor**, sem UI, permite:
- Receber ligações de cliente;
- Guardar a chave pública do cliente;
- Autenticar um utilizador já registado no sistema;
- Validar as assinaturas do cliente;
- Enviar e receber as mensagens de conversação e ficheiros partilhados de forma segura;
- Receber e processar os dados relativos às mensagens e ficheiros partilhados de forma segura.

## 2. Interface gráfica

O **módulo de cliente** deverá permitir tudo o que está estipulado no ponto anterior, com a possibilidade de cada grupo apresentar um UI à escolha.

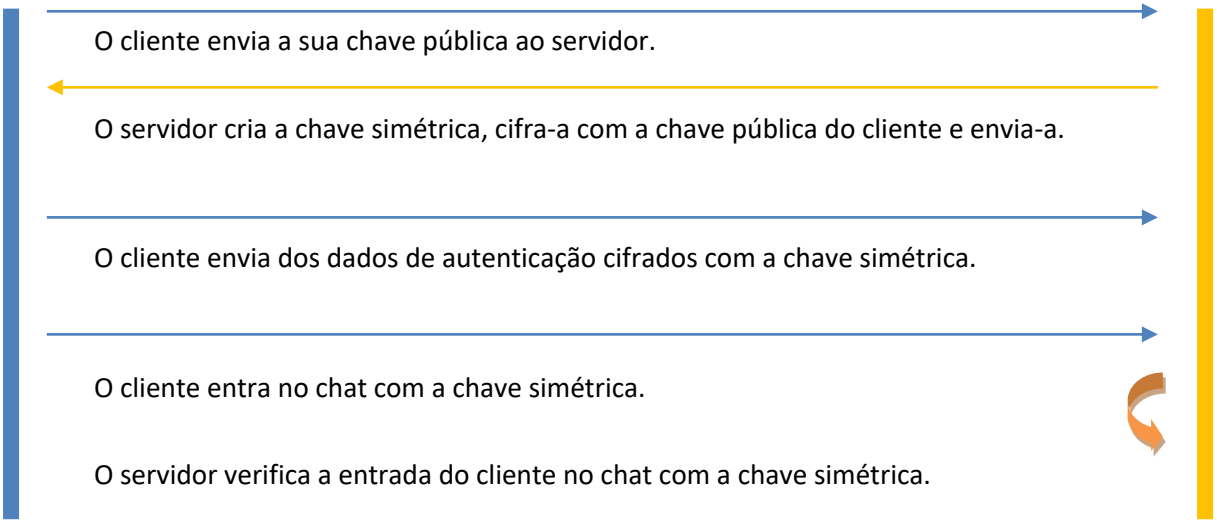
## 3. Esquema

O esquema seguinte apresenta o fluxo principal do sistema a desenvolver:




## 4. Comunicação

A figura seguinte exemplifica parte da comunicação existente entre o cliente e o servidor, nomeadamente na parte da autenticação e no acesso ao chat de mensagens.




**Notas:**

- A utilização da biblioteca fornecida (**ProtocolSI.dll**) é obrigatória;
- No armazenamento das credenciais deverá ser utilizado um *salt* aleatório para cada utilizador;
- **Um servidor aceita multi-clientes (época de exame)**;
- O **código deverá ser comentado** e todas as **funções terão de ter uma explicação** sobre a sua **funcionalidade** e **objetivos**.
- Em caso de dúvida sobre algum ponto neste enunciado **deverá contactar sempre o docente**.
- **Links úteis:**
  - https://docs.microsoft.com/pt-br/dotnet/api/system.collections.generic.list-1?view=netframework-4.8
  - http://snippetbank.blogspot.com/2014/04/csharp-client-server-broadcast-example-1.html

**Épocas de Avaliação**

**a. Avaliação Contínua**

i. Apresenta duas fases de entrega do projeto:

1. **Fase I** – corresponde a **30% da nota final do projeto**. É pedido ao grupo que realize uma prova oral individual dos seguintes elementos, implementados no projeto:
   - Relatório de Análise de Requisitos.
   - Desenvolvimento do User Interface:
     i. Aplicação "*Windows Form*" para o cliente
     ii. Aplicação "*Console*" para o servidor
   - Não é necessário implementar cifragem nas mensagens trocadas para esta etapa.
2. **Fase II** – corresponde a **70% da nota final do projeto**. É pedido ao grupo que realize uma prova oral individual dos seguintes elementos, implementados no projeto:
   - Relatório de Análise de Requisitos com todos os requisitos desenvolvidos.
   - Desenvolvimento e implementação de código para:
     i. Chat a funcionar entre clientes e servidor em que o **servidor suporta um cliente**, permitindo o envio de **mensagens e ficheiros cifrados** e devidamente guardados.
   - Criação de um *log* (.txt) do sistema para guardar todos os dados processados pelo servidor.
   - User Interface final.

**5. Regras de entrega do projeto final (avaliação periódica)**

- A data de entrega da **Fase I** está agendada para dia **19 de abril** às **23h59, no moodle**, com **prova oral individual a ser agendada na plataforma Microsoft Teams ou em regime presencial**;
- A data final de **entrega é a 14 de junho** às **23h59** com **prova oral individual a ser agendada na plataforma Microsoft Teams ou em regime presencial** no dia **25 de junho**;
- A entrega deve ser realizada no **moodle** no repositório para o efeito;
- O projeto deve ser entregue num **ficheiro único comprimido** com a identificação no seguinte formato: **NumeroEstudante1_NumeroEstudante2_NumeroEstudante3**

Nas avaliações de época normal e recurso, o grupo de estudantes deverá implementar obrigatoriamente uma **funcionalidade extra na base do projeto da avaliação periódica**.

a. **Época Normal** - corresponde a **100% da nota final do projeto**. É pedido ao grupo que realize uma prova oral individual dos seguintes elementos, implementados no projeto:
   - Relatório de Análise de Requisitos.
   - User Interface desenvolvido e implementado (Aplicação "*Windows Form*" para o cliente e Aplicação "*Console*" para o servidor).
   - Desenvolvimento e implementação de código para:
     i. Chat a funcionar entre clientes e servidor em que o **servidor suporta um cliente**, permitindo o envio de **mensagens e ficheiros cifrados** e devidamente guardados.
   - Criação de um *log* (.txt) do sistema para guardar todos os dados processados pelo servidor.

- Criação de um registo estatístico dos dados processados pelo servidor.

b. **Época Recurso** - corresponde a **100% da nota final do projeto**, é pedido ao grupo que realize uma prova oral individual dos seguintes elementos, implementados no projeto:
   - Relatório de Análise de Requisitos.
   - User Interface desenvolvido e implementado (Aplicação "*Windows Form*" para o cliente e Aplicação "*Console*" para o servidor).
   - Desenvolvimento e implementação de código para:
     i. Chat a funcionar entre clientes e servidor em que o **servidor suporta n cliente**, permitindo o envio de **mensagens e ficheiros cifrados** e devidamente guardados.
   - Criação de um log (.txt) do sistema para guardar todos os dados processados pelo servidor.
   - Criação de um registo estatístico dos dados processados pelo servidor.

## 6. Regras de entrega do projeto final (época de exame e recurso)

- A data final do projeto em ÉPOCA DE EXAME tem a **entrega a 25 de junho, moodle**, com **prova oral individual a ser agendada na plataforma Microsoft Teams ou em regime presencial nesse dia em hora a agendar**;
- A data final do projeto em ÉPOCA DE RECURSO tem a **entrega a 16 de julho** com **prova oral individual a ser agendada na plataforma Microsoft Teams ou em regime presencial nesse dia em hora a agendar**;
- O projeto deve ser entregue num **ficheiro único comprimido** com a identificação no seguinte formato: **NumeroEstudante1_NumeroEstudante2_NumeroEstudante3**

## 7. Critérios de avaliação

| Critérios | Peso (%) |
|---|---|
| Utilização de Criptografia Assimétrica | 15% |
| Utilização de Criptografia Simétrica | 15% |
| Troca de Mensagens e Ficheiros | 15% |
| *Threads* | 15% |
| Autenticação | 10% |
| Validação dos Dados | 10% |
| Apresentação do código | 10% |
| User Interface | 5% |
| Lógica do Chat | 5% |
| *Total* | 100% |

**ANEXO**

**Exemplos de código em C#:**

```
//EXEMPLO PEDIDO CLIENTE
//*****************************************************************
// (...)
// VARIAVEL PARA RECEBER OS DADOS
string textAux = "";
// CRIA UMA MENSAGEM DO TIPO USER_OPTION_1 (PROTOCOLO SI), PODEM USAR OS VÁRIOS TIPOS PARA
VÁRIAS FUNÇÕES
        byte[] opt1 = protocolSI.Make(ProtocolSICmdType.USER_OPTION_1);
// ENVIA O PEDIDO PARA O SERVIDOR (WRITE)
        networkStream.Write(opt1, 0, opt1.Length);
// ENQUANTO HOUVER COISAS PARA RECEBER (OS DADOS PODEM TER SIDO DIVIDIDOS PARA SEREM
ENVIADOS)
        while (true)
        {
                // LÊ A RESPOSTA QUE CHEGOU (READ)
                networkStream.Read(protocolSI.Buffer, 0, protocolSI.Buffer.Length);
                // SE FOR O FIM DA RESPOSTA SAI FORA
                if (protocolSI.GetCmdType() == ProtocolSICmdType.EOF)
                {
                        // SAI FORA DO WHILE
                        break;
                }
                // SENÃO, E SE FOREM DADOS ESCREVE PARA A STRING
                else if (protocolSI.GetCmdType() == ProtocolSICmdType.DATA)
                {
                        // ESCREVE OS DADOS PARA A STRING
                        textAux = textAux + protocolSI.GetStringFromData();
                }
        }
// ATUALIZA O TEXTO DA TEXTBOX
        textbox.Text = textAux;
// (...)
```

```
//EXEMPLO RESPOSTA SERVIDOR
//*************************************************************
// (...)
// FOREVER RUNNING ALONE...
while (true)
{
        // RECEBE O PEDIDO DO CLIENTE (READ)
                int bytesRead = networkStream.Read(protocolSI.Buffer, 0, protocolSI.Buffer.Length);
        // VERIFICA O TIPO DE MENSAGEM RECEBIDO
                if (protocolSI.GetCmdType() == ProtocolSICmdType.USER_OPTION_1){
                        // TEXTO QUE VAI SER ENVIADO COMO RESPOSTA
                                string response ="abc1234567890";
                        // LIMPA A VARIAVEL AUXILIAR
                                string stringChunk = "";
                        // TAMANHO PARA LER DE CADA VEZ (USAR COMO MÁX 64 CHARACTERES)
                                int chunkSize = 4;
                        // VAI BUSCAR O TAMANHO DA RESPOSTA
                                int stringLength = response.Length;
                        // PERCORRE A RESPOSTA E VAI DIVIDINDO EM PEDAÇOS PEQUENOS (CHUNKS)
                        for (int i = 0; i < response.Length; i = i + chunkSize)
                        {
                                // CASE SEJA O ÚLTIMO CHUNK
                                if (chunkSize > stringLength)
                                {
                                // ENVIA TUDO O QUE FALTA
                                        stringChunk = response.Substring(i);
                                }
                                // CASO SEJA UM CHUNK NORMAL
                                else
                                {
                                        // DECREMENTA O TOTAL DE CHARACTERES JÁ LIDOS
                                                stringLength = stringLength - chunkSize;
                                        // OBTEM ESSE CHUNK
                                                stringChunk = log.Substring(i, chunkSize);
                                }
                                // CRIA A MENSAGEM DO TIPO DATA UTILIZANDO O PROTOCOLO SI
                                byte[] packet = protocolSI.Make(ProtocolSICmdType.DATA, stringChunk);
                                // ENVIA A RESPOSTA PARA O CLIENTE (WRITE)
                                networkStream.Write(packet, 0, packet.Length);
                                }
                        // CRIA O EOF PARA ENVIAR PARA O CLIENTE
                        byte[] eof = protocolSI.Make(ProtocolSICmdType.EOF);
                        // ENVIA A RESPOSTA PARA O CLIENTE (WRITE)
                        networkStream.Write(eof, 0, eof.Length);
        }
}
// (...)
```

```
/EXEMPLO LEITURA DE FICHEIROS
//*****************************************************************
// (...)
// LOCALIZAÇÃO DO TXT
        string path = @"ficheiro.txt";
// LÊ TODO O TEXTO DO FICHEIRO
        string txtContent = File.ReadAllText(path);
// (...)
```

```
//EXEMPLO ESCRITA DE FICHEIROS
//*****************************************************************
// (...)
        string textAdd ="Mais texto!";
// LOCALIZAÇÃO DO TXT
        string path = @"ficheiro.txt";
        // LIMPA O TXT E ESCREVE A STRING COM UMA NOVA LINHA NO FIM, COM CODIFICAÇÃO UTF8
File.WriteAllText(path, textAdd + Environment.NewLine, Encoding.UTF8);
// ADICIONA AO TXT A STRING COM UMA NOVA LINHA NO FIM, COM CODIFICAÇÃO UTF8
        File.AppendAllText(path, textAdd + Environment.NewLine, Encoding.UTF8);
// (...)
```