



INSTITUTO POLITÉCNICO DE BEJA
Escola Superior de Tecnologia e Gestão
Licenciatura em Engenharia Informática
Projeto Final de Curso

Desenvolvimento de um sistema de comunicações seguras

Martinho José Novo Caeiro - 23917
Paulo António Tavares Abade - 23919
Rafael Conceição Narciso - 24473



Beja, março de 2025

INSTITUTO POLITÉCNICO DE BEJA
Escola Superior de Tecnologia e Gestão
Licenciatura em Engenharia Informática
Projeto Final de Curso

Desenvolvimento de um sistema de comunicações seguras

Martinho José Novo Caeiro - 23917
Paulo António Tavares Abade - 23919
Rafael Conceição Narciso - 24473

Orientador: Professor Rui Silva

Beja, março de 2025

Resumo

Neste relatório será abordado o processo de criação de uma solução de comunicações seguras, que permita a troca de mensagens de texto entre os seus utilizadores. Este relatório foi realizado no âmbito da Unidade Curricular de Estágio ou Projeto (IPBeja, 2025).

Keywords: aplicações, cibersegurança, comunicações, criptografia

Abstract

In this report, we will address the creation process of a secure communication solution that allows text message exchange between its users. This report was carried out within the scope of the Curricular Unit of Internship or Project (IPBeja, 2025).

Keywords: applications, cybersecurity, communications, cryptography

Índice

1	Introdução	1
2	Análise de Requisitos	2
3	Tecnologias Utilizadas	3
4	Arquitetura do Sistema	4
5	Modulos do Sistema	5
5.1	Módulo da VPN	5
6	Desenvolvimento	6
6.1	AlmaOS - Serviço de VPN	6
7	Testes	8
8	Conclusão	9
	Bibliografia	10

Índice de Figuras

1 Introdução

Para a realização do projeto é necessário desenvolver um sistema de comunicações seguras, que permita a troca de mensagens de texto entre os seus utilizadores. Para tal, é necessário implementar um sistema de autenticação de utilizadores, que permita a criação de contas de utilizador e a autenticação dos mesmos. O sistema deve ser capaz de garantir a confidencialidade, integridade e autenticidade das mensagens trocadas entre os utilizadores.

2 Análise de Requisitos

Para a realização deste projeto, foram necessários os seguintes requisitos:

- **Requisitos Funcionais:**

- O sistema deve permitir a criação de contas de utilizador.
- O sistema deve permitir a autenticação de utilizadores.
- O sistema deve permitir o envio e receção de mensagens entre utilizadores.
- O sistema deve garantir a confidencialidade, integridade e autenticidade das mensagens trocadas.

- **Requisitos Não Funcionais:**

- O sistema deve ser seguro e resistente a ataques.
- O sistema deve ser fácil de usar e intuitivo.
- O sistema deve ser escalável e capaz de suportar um grande número de utilizadores.

3 Tecnologias Utilizadas

Para o desenvolvimento deste projeto, foram utilizadas as seguintes tecnologias:

- **Linguagens de Programação:** Python, JavaScript
- **Frameworks:** Flask, React
- **Banco de Dados:** SQLite
- **Criptografia:** PyCryptodome, hashlib
- **Ferramentas de Desenvolvimento:** Git, Visual Studio Code, Android Studio
- **Serviços de Hospedagem:** AlmaOS 8.10, GitHub

4 Arquitetura do Sistema

O sistema é composto por uma aplicação que funcionará como um chat, onde os utilizadores que estiverem registado na VPN poderão comunicar entre si. Dentro da aplicação, os utilizadores podem saber quem está associado a um endereço IP da VPN, e assim enviar mensagens para esse utilizador. Ao enviar uma mensagem, a aplicação irá contactar o servidor da VPN, para obter o caminho até ao destinatário, e assim enviar a mensagem. Essa mensagem será encriptada antes de ser enviada, para garantir a confidencialidade e integridade da mensagem. Existe a variação da encriptação utilizada na mensagem, de acordo com uma lógica pré-definida na aplicação, sendo que os métodos de encriptação utilizados são o AES e o Serpent.

5 Módulos do Sistema

5.1 Módulo da VPN

A VPN estará alojada num servidor com o sistema operativo AlmaOS 8.10, e será responsável por gerir as ligações dos utilizadores à VPN, bem como a autenticação dos mesmos. O serviço escolhido foi o WireGuard, que é um serviço de VPN de código aberto, leve e de alto desempenho, que utiliza criptografia moderna para garantir a segurança das comunicações. É necessário configurar previamente o WireGuard no dispositivo do utilizador, para que este possa estabelecer uma ligação à VPN.

TODO Tentar fazer com que seja feito da maneira mais automatizada possível.

6 Desenvolvimento

6.1 AlmaOS - Serviço de VPN

Para configurar corretamente o serviço de VPN, é necessário instalar o WireGuard no servidor AlmaOS 8.10, para isso ser feito, foi necessário seguir os seguintes passos:

1. Adicionar o repositório EPEL - `sudo dnf install epel-release`
2. Adicionar o repositório ELREPO - `sudo dnf install https://www.elrepo.org/elrepo-release-8.el8.elrepo.noarch.rpm`
3. Ativar o CodeReady Builder - `sudo /usr/bin/crb enable`
4. Atualizar os metadados - `sudo dnf makecache`
5. `sudo dnf --enablerepo=elrepo install kmod-wireguard -y`
6. Instalar o WireGuardTools - `sudo dnf install wireguard-tools -y`

Para verificar se o WireGuard está instalado corretamente, pode-se utilizar o comando "**sudo modprobe wireguard**", se este não devolver nenhum output, significa que o WireGuard está instalado corretamente.

Agora, para configurar o WireGuard, é necessário criar as chaves de criptografia, para isso é necessário ir para a pasta `/etc/wireguard` e executar o seguintes comando:

```
wg genkey | tee server_private.key | wg pubkey > server_public.key  
chmod 600 server_private.key
```

Isto irá gerar duas chaves, uma privada e uma pública, que serão utilizadas para autenticar os utilizadores na VPN.

Após isso, é necessário criar o ficheiro de configuração do WireGuard, onde estará definida a configuração da VPN em si, como o endereço IP da VPN, a porta de escuta, as chaves de criptografia, entre outros. Para isso, é necessário criar o ficheiro **wg0.conf** na pasta **/etc/wireguard**, e adicionar o seguinte conteúdo:

```
[Interface]
PrivateKey = <Chave Privada do Servidor>
Address = 10.0.0.1/24
ListenPort = 51820
SaveConfig = true
```

Para garantir o bom funcionamento da VPN, é necessário ativar o encaminhamento de endereços IP, para assim permitir o tráfego de rede. Para isso, é necessário fazer o seguinte comando:

```
# Para permitir o tráfego de rede
echo "net.ipv4.ip_forward = 1" | sudo tee -a /etc/sysctl.conf
sudo sysctl -p

# Para permitir o tráfego pela porta 51820
sudo firewall-cmd --add-port=51820/udp --permanent
sudo firewall-cmd --reload
```

Por fim, basta iniciar o serviço do WireGuard, para isso é necessário executar o seguinte comando:

```
sudo systemctl enable --now wg-quick@wg0
```

7 Testes

8 Conclusão

Concluimos assim que o projeto foi um sucesso, pois conseguimos desenvolver um sistema de comunicações seguras que permite a troca de mensagens de texto entre os seus utilizadores, sem que haja a possibilidade de terceiros acederem às mensagens trocadas. Em geral, foi um projeto que nos permitiu aprender bastante sobre a área de cibersegurança e comunicações seguras, e que nos possibilitou aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso de Engenharia Informática.

Bibliografia

IPBeja. (2025). *Disciplina: Estágio ou Projeto / IPBeja* [Página EP]. Obtido junho 16, 2025, de <https://cms.ipbeja.pt/course/view.php?id=238>