



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

FACULDADE
DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INFORMÁTICA

Relatório

Redes de Comunicação

2021/2022

Bolsa de Valores

Trabalho realizado por:

-Bruno Sequeira nº 2020235721

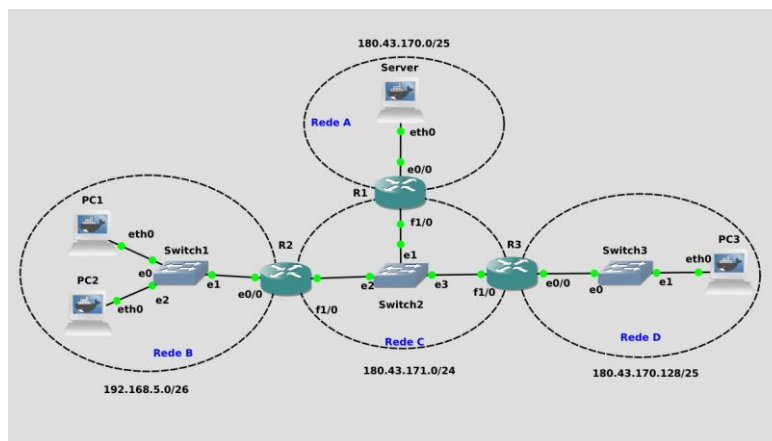
-Dinu Bosîi nº 2019237103

PL5

Introdução

O objetivo deste projeto é implementar uma bolsa de valores, em que ocorra compras e vendas de ações diretamente com a bolsa, recorrendo a protocolos TCP e UDP. Na meta intermédia, implementámos o PORTO_CONFIG(UDP) do servidor em que um administrador gera as várias definições do servidor de bolsa, podendo, por exemplo, adicionar e eliminar utilizadores, entre outras, e configurar o cenário de rede. Na meta final, foram implementados o resto do servidor, nomeadamente o terminal de operações que comunica com o servidor por TCP e melhoramentos à implementação já feita do UDP.

Configuração da rede:



Configurações SNAT (router R2):

```
router# config terminal
router(config)# access-list 30 permit 192.168.5.0 0.0.0.255
router(config)# ip nat inside source list 30 interface Ethernet0 overload
router(config)# interface Ethernet0/0
router(config-if)# ip address 192.168.5.1 255.255.255.192
router(config-if)# ip nat inside
router(config-if)# exit
router(config)# interface FastEthernet1/0
router(config-if)# ip address 180.43.171.2 255.255.255.128
router(config-if)# ip nat outside
router(config-if)# end
```

Configurações multicast (routers R1 e R2):

```
router# config terminal
router(config)# ip multicast-routing
router(config)# interface Ethernet 0/0
router(config-if)# ip pim sparse-dense-mode
router(config-if)# exit
router(config)# interface FastEthernet 1/0
router(config-if)# ip pim sparse-dense-mode
```

```
router(config-if)# exit  
router(config)# exit
```

UDP (PORTO_CONFIG):

A ligação UDP permite com que o administrador possa trocar as configurações. Em termos de código o administrador faz o login, isto depois de ter ocorrido a leitura do ficheiro de configuração. Após o seu login, o administrador pode utilizar as seguintes funções:

- LIST
 - Permite listar todos os utilizadores registados no sistema, sendo percorrido o array de utilizadores que se encontra em memória partilhada e colocado numa variável ao administrador.
- ADD_USER
 - Permite adicionar um novo cliente ao sistema, sendo introduzido no final da estrutura de utilizadores. É necessário introduzir o nome, a password, os mercados a que tem acesso e o saldo.
- DEL
 - Permite eliminar um cliente a partir do seu nome. Os clientes que estão em posições superiores no array são recuados uma posição. É necessário colocar o nome.
- QUIT_SERVER
 - Permite fechar o servidor.
- QUIT
 - Permite ao administrador fazer logout.

TCP:

A ligação TCP permite uma ligação entre os compradores/vendedores com o servidor. Sempre que um utilizador se conecta tem que fazer login, sendo os seus dados de acessos verificados pelo servidor. No caso da autenticação ocorrer com sucesso, é criado um processo para esse cliente e é guardada a sua posição no array.

- Após o login, é lhe apresentado um menu com as seguintes opções:
 - (1) Comprar ações: é necessário colocar o nome do mercado, nome da ação, quantidade e preço. É verificada a existência do mercado e da ação e no final é retirado o preço total da compra ao saldo do vendedor e a quantidade de ações são compradas são adicionadas à sua carteira e retiradas do stock do servidor. Verificações: A quantidade das ações é múltipla de 10, e está entre os valores 10 e 100. Se o preço de venda é inferior ao preço enviado e se o preço final é superior ao saldo do utilizador.
 - (2) Vender ações: é necessário colocar o nome do mercado e da ação, a quantidade e o preço. Para isso temos de localizar a posição do mercado, posição da ação no mercado, no final adicionamos o preço ao saldo do vendedor, retiramos a quantidade de ações indicada da carteira do cliente, isto se for vendida toda o stock que este tiver, e é adicionado ao stock do

Servidor a quantidade vendida correspondente a essa ação. Verificações: A quantidade das ações é múltipla de 10, e está entre os valores 10 e 100. Se o preço de compra é superior ao preço enviado e se o preço final é superior ao saldo do utilizador.

- (3) Subscrição de Mercados: É necessário colocar o nome do mercado a que se quer subscrever. Se o cliente tiver acesso ao mercado, é retornado o endereço IP do grupo multicast ao qual é adicionado.
- (4) Feed de atualizações: É apresentado ao cliente as informações acerca dos mercados a que está subscrito. Para terminar de ver o feed de atualizações pode usar o ^Z (Ctrl + Z).
- (5) Saldo: Permite mostrar o seu atual saldo.
- (6) Carteira de ações: Permite mostrar a sua atual carteira de ações, mostrando-lhe o nome da ação e a sua quantidade.
- (7) Sair: Permite que o cliente se desconecte do servidor. É removido de todos os grupos multicast a que se tenha subscrito.

Multicast:

Para que os clientes recebam as atualizações das ações dos mercados foi implementado o multicast. No servidor são usados 2 sockets UDP cada um ligado a um grupo e a uma porta, sendo enviadas as atualizações de cada mercado no respetivo socket. No lado do cliente, são também criados 2 sockets para a receção das atualizações dos mercados. Quando um cliente subscreve a um mercado, recebe o seu endereço que irá utilizar para se conectar ao grupo multicast para onde são enviadas as atualizações. Para cada subscrição é usada uma thread que lê as atualizações do respetivo grupo. Para que o cliente possa sair do feed de atualizações tem de utilizar o ^Z.

Conclusão:

Com este projeto, aprofundamos os nossos conhecimentos sobre os protocolos TCP e UDP, como os podemos usar em conjunto, o funcionamento do NAT, na configuração da rede em que utilizamos o SNAT, que é uma técnica que traduz o endereço de IP de origem geralmente ao conectar um endereço de IP privado para um endereço de IP público. Aprendemos também o funcionamento do multicast, e da sua utilidade. E, por fim, a realização deste projeto aumentou a nossa capacidade de desenvolver projetos em grupo etc.