EP 1 - MAC 0352
REDES DE COMPUTADORES

Bruno Mazetti Saito 11221838

Roteiro

- Estrutura do programa e decisões de projeto gerais;
- Leitura dos pacotes
- Implementação dos pacotes
- Testes
- Gráficos

Estrutura do programa e decisões de projetos gerais

- Foi utilizado como base o programa fornecido no e-disciplinas que não usava a implementação com pipes;
- Biblioteca adicional (auxiliar.h) com pequenas funções úteis durante o programa:
  - *void toBit(char c, int v)* - Transforma o caractere c em um byte e armazena no vetor v;
  - *void calculaBit(int byte[], int limite)* - Lê os elementos do vetor de bits *byte* e retorna o seu respectivo valor numérico;
  - *void leStringPacote(int ini, int fim, char recvline[], char *topico)* - Lê os bits de um intervalo do pacote recebido e devolve a string interpretada;
- *Switch case* separando a implementação para cada tipo de pacote recebido;
- Para cada tópico foi criado um arquivo com mesmo nome na pasta ‘/tmp/’.

Leitura dos pacotes

- Os pacotes foram lidos pela função *read* e armazenados em um vetor;
- Leitura do cabeçalho fixo de cada pacote:
  - A partir do primeiro byte lido, assim como é informado no site da OASIS, torna-se possível identificar qual tipo de pacote está sendo enviado pelo cliente;
  - Com a interpretação do segundo byte podemos descobrir o tamanho inteiro do pacote recebido;

Implementações para os pacotes e decisões de projeto específicas

- CONNECT;
- PUBLISH;
- SUBSCRIBE;
- DISCONNECT

CONNECT

- Envio do pacote CONNACK sendo a única ação necessária a ser feita;
- Pacote Constituído de 4 bytes:
  - O primeiro byte tem os 4 primeiros bits para identificar o pacote CONNACK e os últimos bits são reservados por padrão, portanto, o byte é constante (0010 0000);
  - Segundo byte contém a quantidade de bytes restantes. Para este programa, assume-se que não haverá inscrição/publicação em mais de um tópico, por tal motivo, este byte sempre vale 00000010 (indicando 2 bytes restantes);
  - Terceiro byte é reservado, com o último bit indicando a flag '*Session Present*' igual a 0, já que não foi considerado o caso que a flag seja verdadeira (00000000);
  - Quarto byte é um código de retorno de sucesso para a tentativa de conexão;
- Por fim o header descrito acima é enviado para o cliente pelo comando write().

PUBLISH

- Primeiramente é identificado o tópico da publicação por meio da função *leStringPacote()* da biblioteca auxiliar;
- Com a string contendo o tópico já interpretado, a função *open()* abre o respectivo arquivo, ou o cria caso não exista, para escrita no final deste;
- Após a abertura do arquivo é feita uma trava para que outros processos não possam escrever;
- Depois do processo de escrita, o arquivo é desbloqueado para futuras leituras ou escritas;
- O pacote PUBACK não é enviado por que não foi considerado o caso em que o nível QoS é maior que zero, similarmente, não foram tratados os casos em que as flags DUP e RETAIN são diferentes de 0.

SUBSCRIBE

- Primeiramente é montado o pacote SUBACK analogamente ao CONNACK
  - Primeiro byte constante -> 1001 0000 (Identificação do pacote)
  - Segundo byte constante -> 00000011 (3 bytes restantes)
  - Terceiro e quarto bytes são apenas copiados dos respectivos índices do pacote SUBSCRIBE recebido (indicam o comprimento da string do tópico);
  - Quinto byte é um código de retorno indicando o sucesso para cada tópico especificado pelo cliente (apenas um código retornado devido a suposição de associação de cada cliente a um único tópico);
- Em seguida o tópico em questão é identificado e o respectivo arquivo é aberto/criado para futuras leituras;
- O processo fica em um loop infinito esperando por futuras escritas, até que o pacote escrito no arquivo pelo processo PUBLISH é lido e enviado ao cliente.

DISCONNECT

- Para este pacote a única ação feita durante o programa foi o fechamento do socket do cliente.

Testes

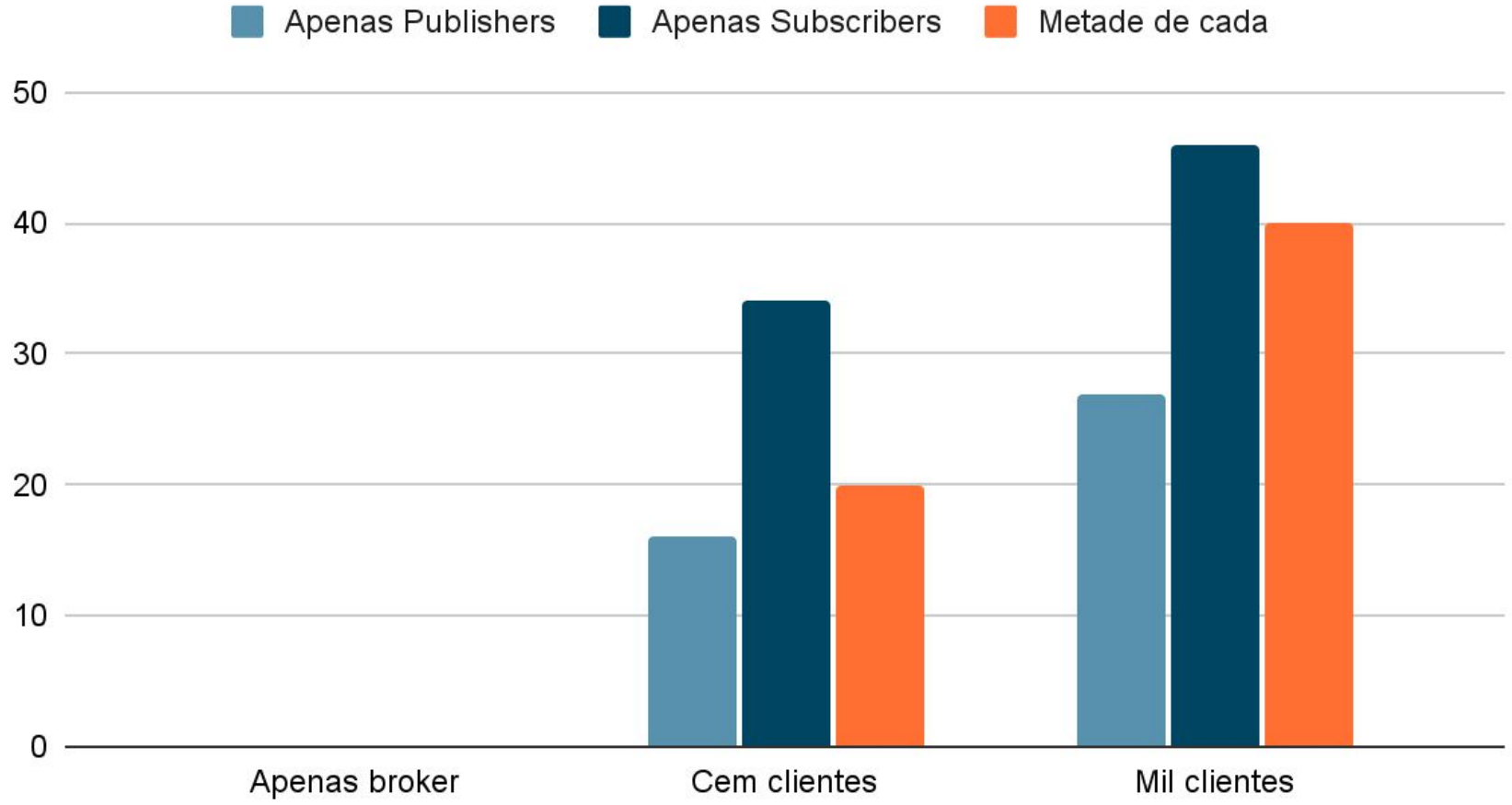
- Os testes de uso de rede e de CPU foram feitos nos seguintes cenários:
  - Apenas o broker está rodando sem nenhum cliente conectado;
  - Cem clientes conectados ao broker simultaneamente em três cenários:
    - 100 subscribers;
    - 100 publishers;
    - 50 subscribers e 50 publishers;
  - Mil clientes conectados ao broker simultaneamente em três cenários:
    - 1000 subscribers;
    - 1000 publishers;
    - 500 subscribers e 500 publishers.

Testes

- Cada teste foi simulado 10 vezes;

- A simulação foi feita rodando o broker no seguinte ambiente:
  - Processador i7-8550U: 4 cores com 8 threads;
  - Placa de rede Realtek RTL810xE PCI Express Fast Ethernet;
- Os clientes foram executados em containeres docker por meio de um script;

Consumo de CPU



Consumo de rede