Trabalho 1: Simulador da camada física

Aluna: Mariana Borges de Sampaio
Matrícula: 180046926

10 de abril de 2021

1. Introdução

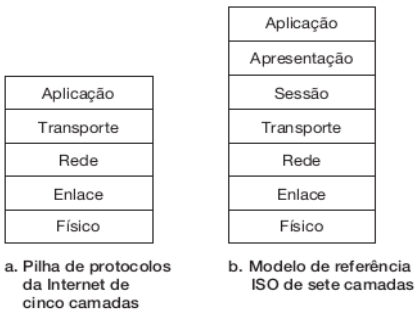
Atualmente uma das formas mais comuns de comunicação ocorre por meio do envio de mensagens pelo telefone, como whatsapp, facebook, instagram dentre outros meios. Porém o que realiza essa comunicação é a Internet. A internet pode ser descrita como *"componentes de software e hardware básico ou ela pode ser descrita em nível de infraestrutura de redes que fornece serviço para aplicações distribuídas"*. De maneira geral a internet pode ser descrita como uma rede de computadores que consegue conectar milhões de dispositivos de computação ao redor do mundo. Os componentes que são ligados a internet são chamados de sistemas finais ou hospedeiros. Esses sistemas finais são conectados entre si por meio de enlaces (links) de comunicação e comutadores (*switches*) de pacotes.

A comutação de pacote ocorre justamente quando sistemas finais trocam mensagens entre si, essas mensagens podem conter qualquer coisa. Dessa forma para que o sistema final de origem envie a mensagem para o sistema final de destino o originador deve fragmentar a mensagem de forma que ela seja dividida em fragmentos menores, sendo estes conhecidos como **pacotes**. Esses pacotes que são enviados têm que seguir um protocolo, de forma que seja permitida a comunicação entre os sistemas finais. Todas as atividades na Internet que envolvem duas entidades ou mais devem seguir uma série de protocolos. Por definição, tem-se que protocolo pode ser definido como:

" Um protocolo define o formato e a ordem das mensagens trocadas entre duas ou mais entidades comunicantes, bem como as ações realizadas na transmissão e/ou no recebimento de uma mensagem ou outro evento."

Como um modelo de referência , tem-se o modelo de camada OSI que é composto por sete camadas, cada camada possui uma função a ser desenvolvida. A camada de aplicação tem por finalidade distribuir a mensagem para os sistemas finais e a aplicação em um sistema final utiliza protocolo para trocar pacotes de informação com a aplicação em outro sistema final. Essa comunicação resulta na troca de mensagens entre os sistemas. Segue abaixo uma imagem que ilustra o modelo de referência OSI e a pilha de protocolos da Internet em cinco camadas. Essa diferença ocorre pois nem todos os sistemas usam as sete camadas exatamente, o modelo OSI é um modelo de referência.

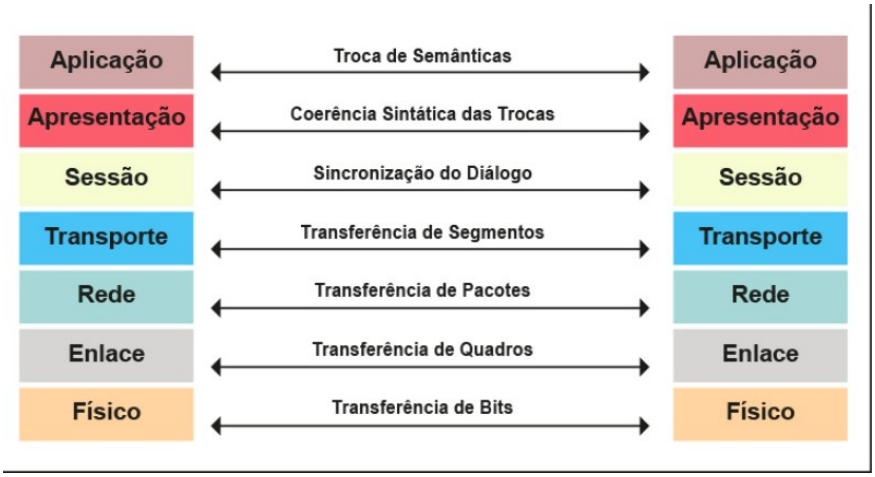
FIGURA 1.23 A PILHA DE PROTOCOLOS DA INTERNET (A) E O MODELO DE REFERÊNCIA OSI (B)



a. Pilha de protocolos da Internet de cinco camadas

b. Modelo de referência ISO de sete camadas

Em cada camada ocorre a transmissão da mensagem , na imagem seguinte pode ser vista o que deve ser transferido em cada etapa. Pode ser notado que é necessário que se tenham dois sistemas como mesmas camadas para que ocorra essa troca de mensagem, isso ocorre pois a troca de mensagens ocorre entre entidades pares, que são entidades de mesma camada em diferentes máquinas.



Seguindo o modelo de referência tem-se que a camada física é aonde tem-se o início da comunicação, sendo assim tem-se a camada física transmissora e a camada física receptora. A camada física tem como função movimentar os bits individuais que estão dentro de um **quadro**. Quadro é a definição que se tem para os pacotes na cama de enlace. Ou seja, a camada física deve realizar essa movimentação de bits individuais de forma que quando esse pacote seja passado para a camada de enlace, ele tenha formado os quadros. Visto que a camada de enlace tem por finalidade movimentar os quadros inteiros de um elemento de rede até outro elemento.

Sendo assim, com base no que foi estudado, foi desenvolvido um programa que desenvolva a função de um simulador da camada física, de forma que este simulador tenha implementado os seguintes protocolos:

1. Binário
2. Manchester
3. Bipolar

Diante disso, este trabalho tem como intuito realizar a codificação do protocolo da camada física. De forma que seja estabelecida a codificação da mensagem que ocorre na camada física transmissora e na decodificação que ocorre na camada física receptora.

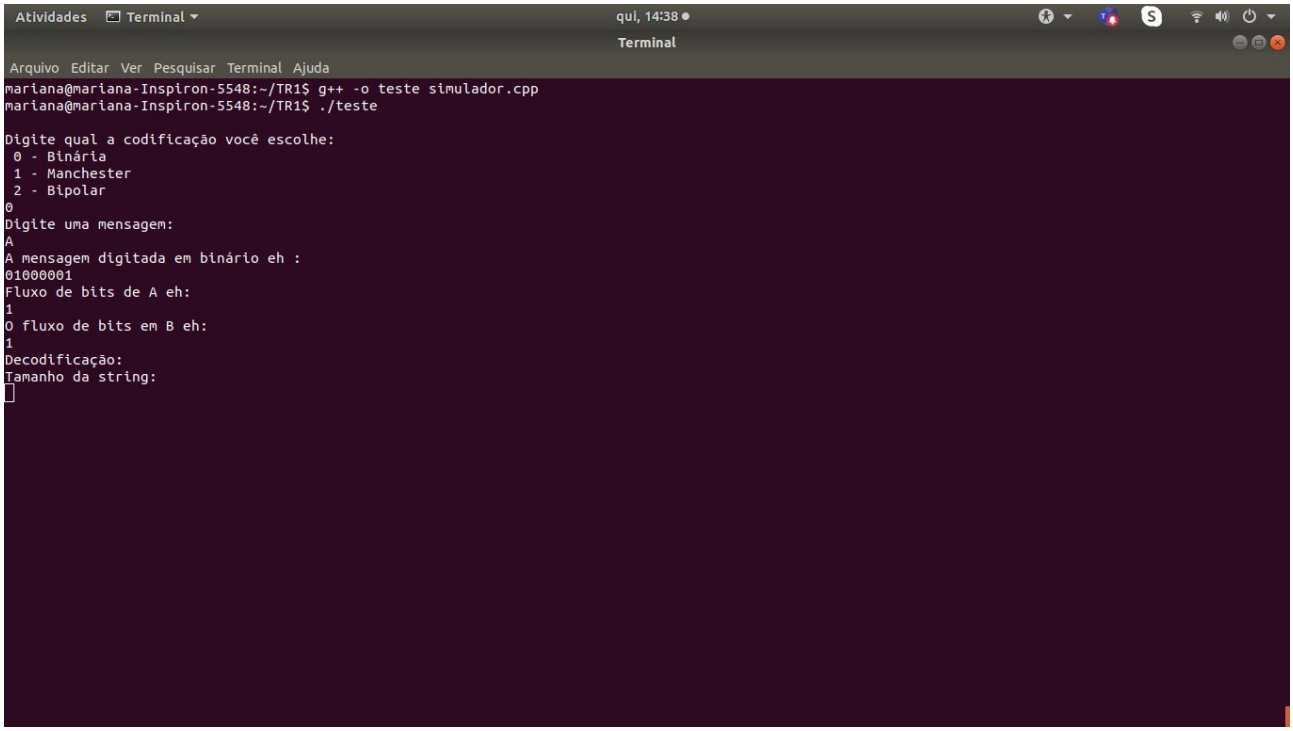
2. Implementação

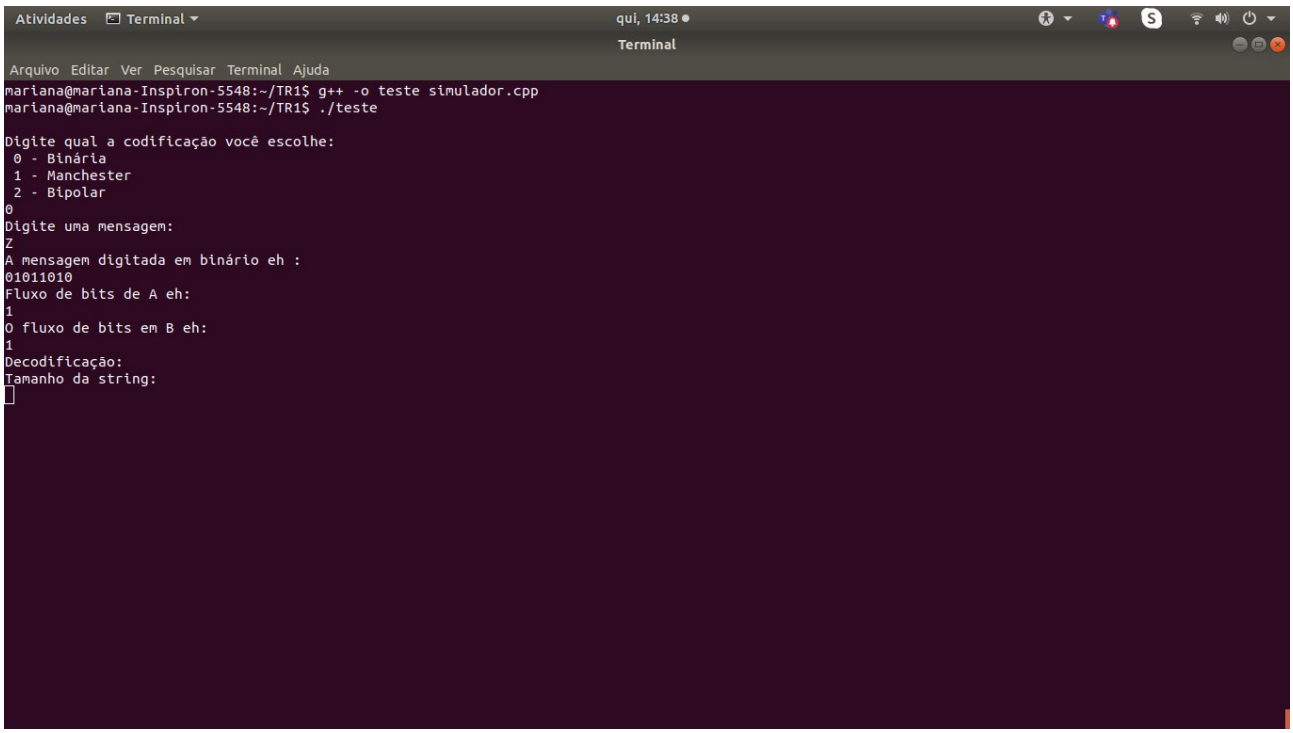
Segue a descrição de como cada codificação deve ocorrer e a explicação do seu funcionamento. Segue também como ocorreu a implementação em cada protocolo.

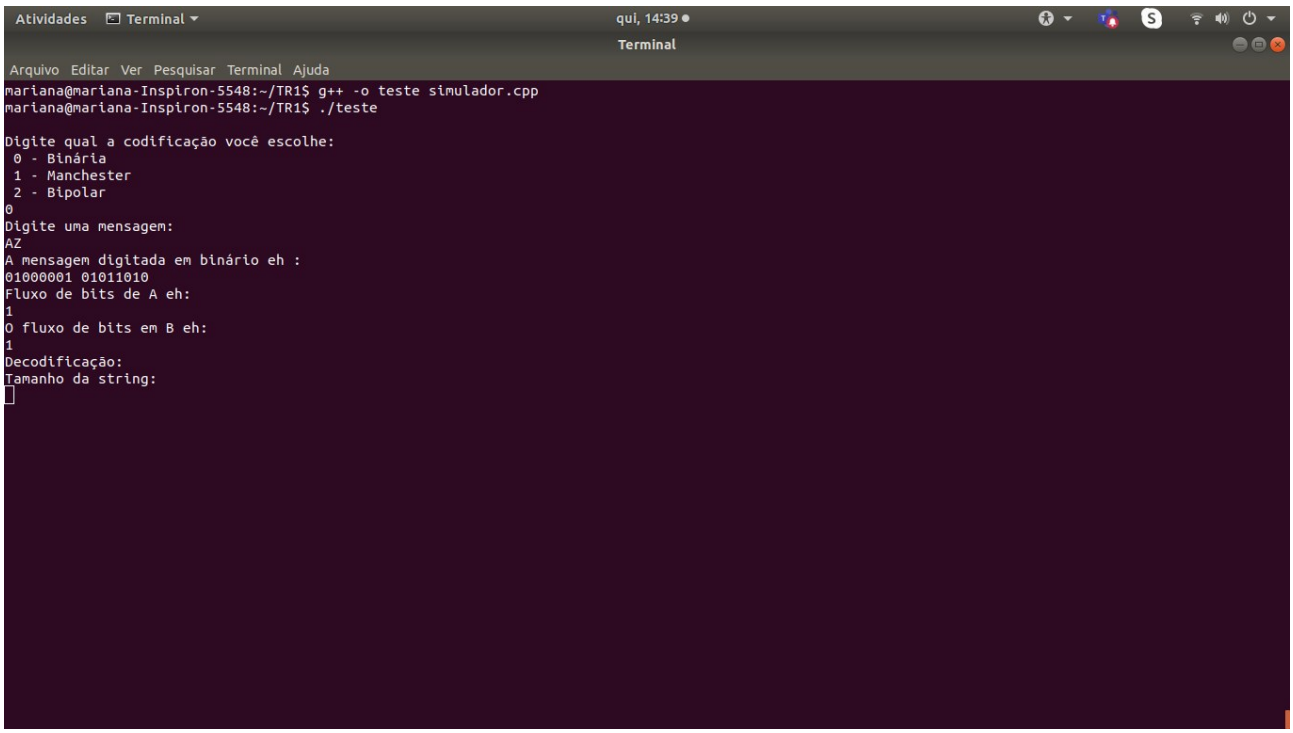
2.1) Conversor de string para binário

Como o transmissor e o receptor podem receber quaisquer tipos de mensagem, neste trabalho foi estabelecido que a mensagem poderia ser um texto, para isso é necessário realizar a conversão de texto para binário. Está será a base para o trabalho, visto que está sendo tratado sobre a camada física, está que é responsável por lidar com o bit individualmente. Como base foi tomado o código ASCII para realizar a transformação do texto para um código binário. Como teste para verificar o funcionamento da conversão de string para binário, foram inseridas as letras A e Z que

têm como saída binária os valores ‘01000001’ e ‘01011010’, para verificar se ele converteria uma string e não só o carácter foi inserida a string AZ que tem como saída ‘01000001 01011010’.







2.2) Codificação Binária

A codificação binária tem como principal intuito a transformação de um número decimal sendo representado por um número binário, ou seja, em 0 ou 1. A codificação binária também é conhecida pela codificação BCD , Binary coded decimal. Tendo isso como base observa-se que a conversão de string para bit corresponde a codificação binária, visto que a string é convertida em binários respeitando a tabela ASCII. A codificação binária foi implementada na função: CamadaFisicaTrasnmissoraCodificacaoBinaria().

2.3) Codificação Manchester

A codificação Manchester tem como intuito permitir que o transmissor e o receptor tenham a mesma sincronia. Essa sincronização ocorre a partir de um sinal pulsado que é utilizado através do sinal de dados junto com o sinal de clock. O clock corresponde ao sinal de relógio, é através do clock que tem-se o sinal que é usado para descrever qual a ação que o sinal deve tomar. No caso deste trabalho, o clock indicará o que o programa deve fazer de acordo com cada fase que ele esteja executando.

Para conseguir realizar a combinação entre o sinal de clock com o sinal de dados, é feita a operação XOR. De modo que ele respeite a combinação entre as operações.

A	B	XOR
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

O NRZ, Non return to zero, é um código banda base que pode realizar dois tipos de modulação, o unipolar e o polar. No caso do NRZ – Unipolar o que é feito é que quando o sinal recebe o bit 1, ocorre o pulso do sinal e quando o sinal recebe o bit 0 o sinal “perde” o pulso, indo para zero. E o NRZ polar corresponde a quando o bit recebe valor de 1 e recebe um pulso e quando o bit é 0 ele tem um pulso de -1.Para a codificação Manchester o que será utilizado é o fluxo de bits unipolar.

A codificação Manchester através da união do conjunto de bits NRZ com o Clock e entre esses sinais é realizada a operação XOR, ao realizar esta operação é obtida a codificação Manchester. Ela garante que o tanto o transmissor quanto o transmissor estejam sincronizados a partir de um sinal pulsado junto com o sinal de clock.

Na implementação foi utilizado a operação XNOR visto que ele é identificado como o inverso da XOR, ao negar ele tem-se a execução da XOR. A mensagem recebida é codificada pelo clock que foi colocado como começando em zero. Ao inserir as variações do clock a operação XNOR é realizada na função. Dessa forma o quadro tem valor duplicado em relação ao que ele recebe.

A	B	XNOR
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

2.4) Codificação Bipolar

2.5) Simulador

No simulador foi deixada a execução mais básica, de forma que ao compilar o arquivo do simulador.cpp tem-se a união de todos os arquivos, sendo eles a camadafisica.cpp e a camadafisica.h.

Para a compilação foi utilizada a o terminal do Linux que tem as seguintes configurações seguindo o comando:

```
> cat /etc/lsb-release
DISTRIB_ID=Ubuntu
DISTRIB_RELEASE=18.04
DISTRIB_CODENAME=bionic
DISTRIB_DESCRIPTION="Ubuntu 18.04.5 LTS"
```

No simulador é feita a chamada para a AplicaçãoTransmissora, esta camada leva a chamada da CamadaDeAplicacaoTransmissora, esta camada chama a CamadaFisicaTransmissora, e nela é possível escolher qual codificação e decodificação a mensagem deve passar, seja ela a binária, manchester ou bipolar.

3. **Membros**
- **Mariana:**
  - **Implementação de todas as camadas**
4. **Conclusão**