CAMADA FÍSICA DA COMPUTAÇÃO

ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO - Rodrigo Carareto – 0x07E4/02

AVALIAÇÃO 1 – 0x07E4-02

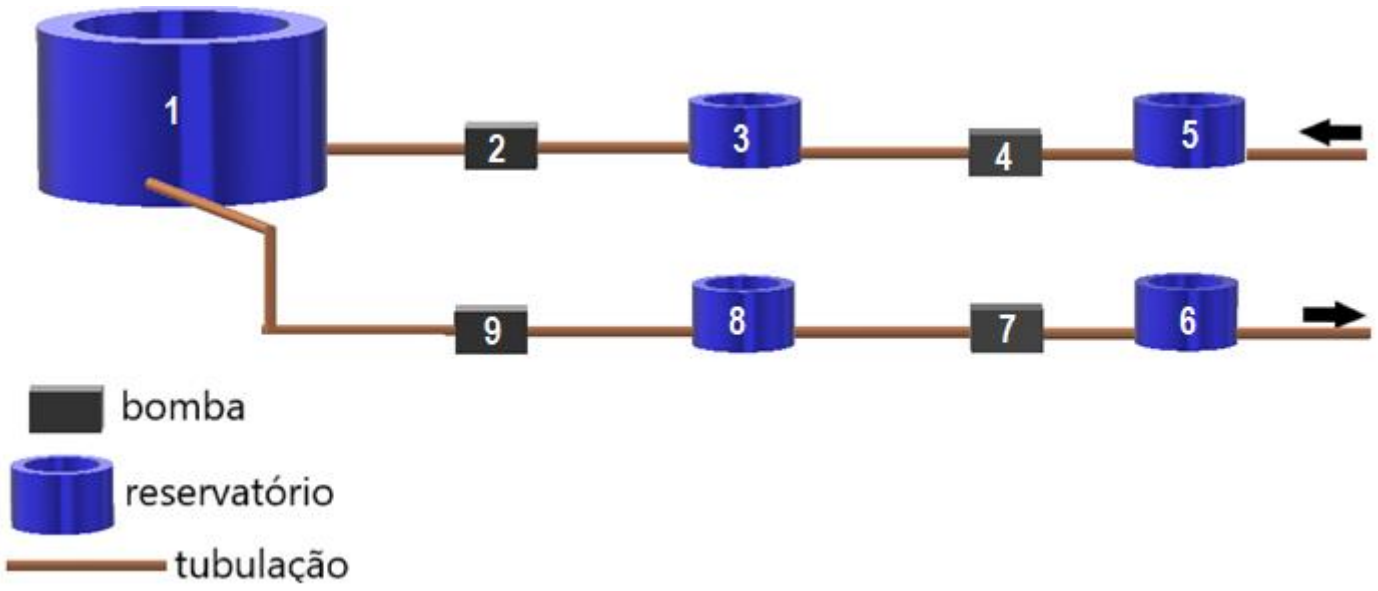
NOME: Antonio Fuziy_____

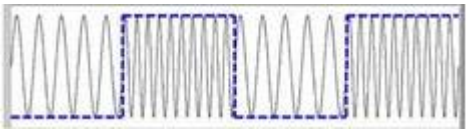
Você pode responder as questões editando esse arquivo e submete-lo (sem a necessidade de redigir e digitalizar o manuscrito).

Questão 1.

Nos projetos da disciplina utilizamos uma ferramenta de softwares construída em Python para transmissão serial de dados ponto a ponto entre duas aplicações. Para isso, ainda utilizamos Arduinos conectados entre si para termos a comunicação física entre as duas portas seriais do seu computador (alguns alunos emularam as portas através de softwares). Para a possibilidade de envio e recebimentos de "arrays" de bytes, utilizamos ainda funções implementadas em "threads", que atuavam de maneira independente. A aplicação, além de compartilhar uma variável com cada um dos threads, ainda tinha a capacidade de ativar e desativar tais "threads".

Objetivando explicar o funcionamento geral do software para seu colega, um aluno teve a ideia de fazer uma analogia com um sistema hidráulico. Nesse sistema, os reservatórios representavam "buffers", aplicações ou variáveis. As bombas d'água representavam funções. As tubulações, o fluxo de dados entre variáveis. As setas apontam o sentido de chegada e saída da água no sistema, ou seja, o sentido do fluxo de dados.





a) Numere os elementos do software de comunicação serial na lista abaixo de 1 a 9 de acordo com a numeração dos elementos do modelo hidráulico. Associe os elementos do software aos elementos do sistema hidráulico de acordo com as funções de cada elemento de modo a tornar a analogia coerente.

Aplicação (1)

Buffer do chip UART para recebimento de dados (5)

Buffer do chip UART para envio de dados (6)

Variável compartilhada entre aplicação e thread para recebimento de dados (3)

Variável compartilhada entre aplicação e thread para envio de dados (8)

Thread RX (7)

Thread TX (4)

Método sendData (2)

Método gerData (9)

b) Durante o recebimento de dados a função executada em thread foi implementada como mostrado abaixo. Repare que tal função só realiza alguma coisa quando a variável "threadMutex" é verdade ficando inativa quando "threadMutex" é falso. Em que circunstâncias essa variável deve ser fixada como verdade e em que circunstancia em falsa? Que tipo de problema você esperaria ter caso esse controle não fosse feito?

```
25
26      def thread(self):
27          while not self.threadStop:
28              if(self.threadMutex == True):
29                  rxTemp, nRx = self.fisica.read(self.READLEN)
30                  if (nRx > 0):
31                      self.buffer += rxTemp
32                  time.sleep(0.01)
33
```

Resposta 1b): Nesse caso do RX a variável threadMutex deve ser fixada como verdadeira quando haverá leitura de dados, identificando que há informações no buffer e então ele lê essa informação, e falsa quando a transmissão deve ser pausada ou finalizada para aguardar o recebimento de outra informação. Se esse controle não fosse feito o programa entraria em looping infinito, já que o buffer seria observado o tempo inteiro e o programa não saberia o momento de parar de observar.

c) Repare que no caso do thread para envio, o comando do threadMutex também existe, como mostrado abaixo. Nesse caso, em que circunstância a variável é fixada em verdadeiro e em que circunstância é fixada em falsa? Que tipo de erro você esperaria caso o controle não existisse?

```
27
28      def thread(self):
29          while not self.threadStop:
30              if(self.threadMutex):
31                  self.transLen    = self.fisica.write(self.buffer)
32                  self.threadMutex = False
33
```

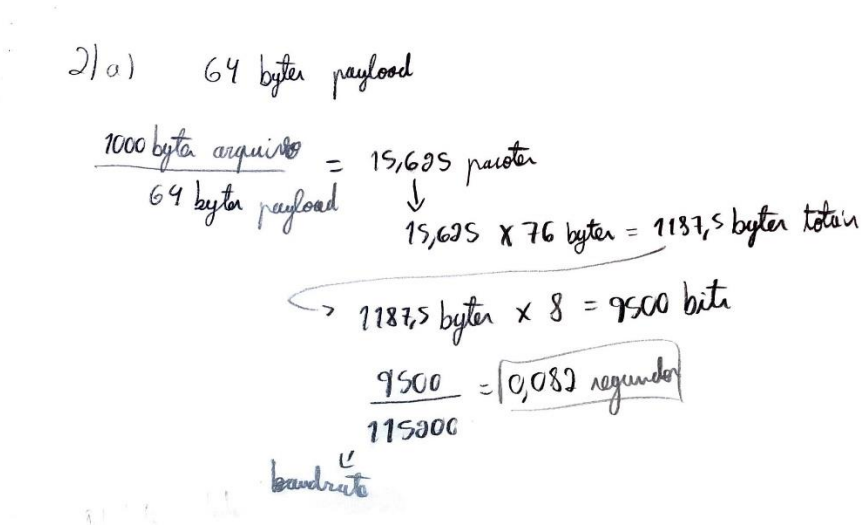
Resposta 1c) Nesse caso do TX a variável threadMutex é fixada como verdadeira quando há o envio de informações, isso ocorre apenas uma vez, e logo depois de pegar a informação para usar o write do interfaceFisica, o threadMutex vira falso, pois a mensagem precisa ser escrita apenas uma vez. Dessa forma, o threadMutex controla quando vai ser enviado o dado. Caso essa variável não existisse a aplicação entraria em looping infinito, tentando enviar sempre uma informação.

Questão 2.

Uma comunicação ponto a ponto UART está funcionando como um "streaming" de dados com a seguinte configuração feita através da classe "física":

```
15 ##################################
16 # Interface com a camada física #
17 ##################################
18 class fisica(object):
19     def __init__(self, name):
20         self.name        = name
21         self.port        = None
22         self.baudrate    = 115200
23         self.bytesize    = serial.EIGHTBITS
24         self.parity      = serial.PARITY_EVEN
25         self.stop        = serial.STOPBITS_ONE
26         self.timeout     = 0.1
27         self.rxRemain    = b""
```

a) Com esta configuração, qual o tempo mínimo possível para a transferência de um arquivo de 1k bytes supondo que foi utilizado para a transmissão a fragmentação através do seguinte datagrama:
   - Head – 8 bytes
   - Payload – 64 bytes
   - EOP – 4 bytes



0.082 segundos

b) Dado que a transmissão de dados utilizando fragmentação em datagramas implica transmissão de um número maior de bytes, em que circunstância a transmissão fragmentada pode ser mais rápida que a não fragmentada, considerando-se que os dados devam ser transmitidos com integridade?

Resposta 2b): Em circunstâncias de informações muito grandes, a transmissão não fragmentada pode ter muitas perdas de bits no envio ou leitura, tendo que reenviar a mensagem novamente, e assim essa transmissão fica sem integridade. Ao passo em que a transmissão fragmentada consegue transmitir de forma mais íntegra, por meio de confirmações e envio de bytes em pacotes torna essa transmissão mais eficiente em arquivos mais pesados.

Questão 3)

A função utilizada para em uma camada de enlace para receber dados foi a "getData":

```
42    def getData(self, size):
43        data = self.rx.getNData(size)
44        return(data, len(data))
45
```

Esta função utiliza-se da função da camada inferior, "getNdata":

```
70    def getNData(self, size):
71        while(self.getBufferLen() < size):
72            time.sleep(0.05)
73        return(self.getBuffer(size))
74
```

que, por sua vez, utiliza a função "getBuffer":

```
63    def getBuffer(self, nData):
64        self.threadPause()
65        b           = self.buffer[0:nData]
66        self.threadResume()
67        return(b)
```

a) A função "getBuffer" mostrada acima, foi ligeiramente modificada. Qual foi a modificação? A função ainda está funcionando corretamente? Justifique.

Resposta 3a): A modificação feita nesse caso foi que o buffer não é atualizado depois de definir o que será lido pelo getData, dessa forma a função não está correta como deveria, pois o buffer fica aumentando sem parar e a informação lida anteriormente é lida novamente no próximo getData pois o buffer não foi atualizado.

b) Caso não esteja, que tipo de erro você esperaria ter ao utilizar esta função?

Resposta 3b): Nesse caso, como a função esta incorreta, uma vez que o buffer não é atualizado, provavelmente haveria erro na transcrição do arquivo, pois o arquivo recebido teria mais bytes do que o arquivo enviado, logo isso também poderia acarretar em perdas de bit no momento do envio, pois a infomação de leitura seria muito grande com o acúmulo de informação no buffer.

c) Como corrigir o problema?

Resposta 3c): Para corrigir esse problema deveria ser adicionada uma linha de código que atualiza o buffer, logo que a informação é gravada na variável **b**, por exemplo:

self.buffer = self.buffer[nData:]

Questão 4)

No desenvolvimento de um projeto foi necessária a transmissão de dados entre um sensor de velocidade angular e uma central de processamento e controle.

- O sensor realiza 1k leituras por segundo.
- Cada leitura do sensor é registrada em 16 bits.
- A transmissão deve ser feita serialmente utilizando-se padrão UART em formato streaming, em tempo real, sem a utilização de buffer entre o sensor e a central (toda leitura realizada deve ser instantaneamente transmitida).
- Também não foi utilizado datagrama (pacotes com head e EOP).

Nesse caso, configure sua comunicação UART com o menor baudrate possível para a transmissão descrita.

PARÂMETRO	VALOR ADOTADO	VALORES POSSÍVEIS
STOP BITS	1	1 a 2 bits
PARITY BITS	0	0 a 1 bit
BAUDRATE	20000 b/s	mínimo possível
BYTESIZE	8	5 a 8 bits