

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO E AUTOMAÇÃO
SISTEMAS DIGITAIS

Exame 2

JOSÉ TOBIAS SOUZA DOS SANTOS
LUCAS PEREIRA WANDERLEY DE OLIVEIRA
MARCUS PAULO SOARES DANTAS
RODRIGO DE AZEVEDO FERNANDES

NATAL/RN
2018

- **Questão 1**

Código Galileo:

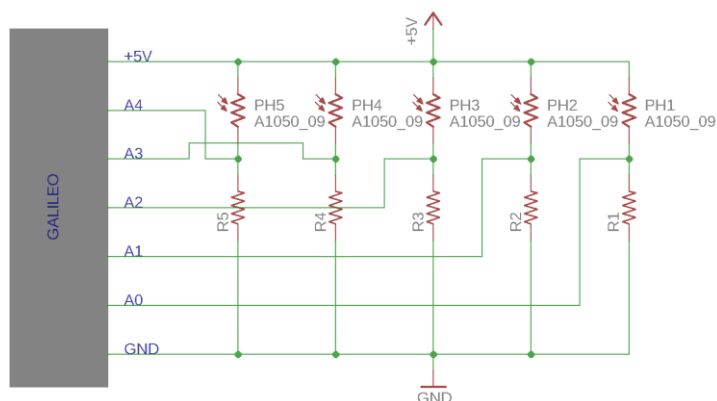
```
import mraa, random                                #Importacao dos modulos

d3 = mraa.Pwm(3)                                    #Definindo o pino digital 3 como saida PWM
d3.period_us(700)                                  #Definindo a frequencia da taxa de atualizacao da saida PWM
a0 = mraa.Aio(0)                                    #Marcando o pino A0 como entrada analogica
a1 = mraa.Aio(1)                                    #Marcando o pino A1 como entrada analogica
a2 = mraa.Aio(2)                                    #Marcando o pino A2 como entrada analogica
a3 = mraa.Aio(3)                                    #Marcando o pino A3 como entrada analogica
a4 = mraa.Aio(4)                                    #Marcando o pino A4 como entrada analogica

d3.enable(True)                                    #Ativando a saida PWM
d3.write(0)                                         #Escrevendo 0 no pino D3

while True:
    soma = 0
    for i in range(5):                             #Laco for para ler todas as 5 entradas
        if(i == 0):                                #Codigo para ler uma entrada analogica por loop do laco,
            x = a0.read()                            # multiplicar com um valor aleatorio w e somar com a variavel
            w = random.random() # soma
        elif(i == 1):
            x = a1.read()
            w = random.random()
        elif(i == 2):
            x = a2.read()
            w = random.random()
        elif(i == 3):
            x = a3.read()
            w = random.random()
        else:
            x = a4.read()
            w = random.random()
        soma = soma + w*x
    y = int(soma)                                    #Separacao da parte inteira da soma
    d3.write(y)                                     #Escrita na saida PWM o valor de y
```

Esquemático:



- **Questão 2**

Código Galileo:

```
import mraa, time                                #Importando os modulos

spi = mraa.Spi(0)                                #Habilitando o SPI
spi.frequency(4000000)                           #Definindo a frequencia de 4MHz

tx = bytearray(3)                                #Criando o bytearray que armazenara os
tx[0] = 0                                         # valores dos bytes enviados
tx[1] = 0
tx[2] = 0

global i                                          #Inicializando a variavel que contara de
i = 0                                             # forma crescente
while True:
    i = i + 1
    tx[0] = i                                    #Definindo o valor de saida
    print('Valor enviado: %d' % tx[0])           #Exibindo a saida antes do envio
    rx = spi.write(tx)                           #Enviando os bytes
    print('Valor recebido: %d' % rx[2])          #Exibindo o valor recebido
    time.sleep(1)
```

Código Arduinos:

```
#include <SPI.h>                                  //Importando a biblioteca SPI

byte rx = 0;                                     //Definindo a variavel global que lidara
                                                // com a entrada e a saida

void SlaveInit(void) {                           //Funcao responsavel por setar os pinos da
    pinMode(SCK, INPUT);                          // comunicacao SPI
    pinMode(MOSI, INPUT);
    pinMode(MISO, INPUT);
    pinMode(SS, INPUT);
    SPCR = (1 << SPE);                            //Definindo o Arduino como slave
}

byte SPITransfer(byte value) {                   //Funcao responsavel por receber e enviar
    SPDR = value;
    while(!(SPSR & (1<<SPIF)));
    delay(10);
    return SPDR;
}

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    SlaveInit();                                  //Inicializacao do bus SPI
    Serial.println("Iniciando Slave");
}

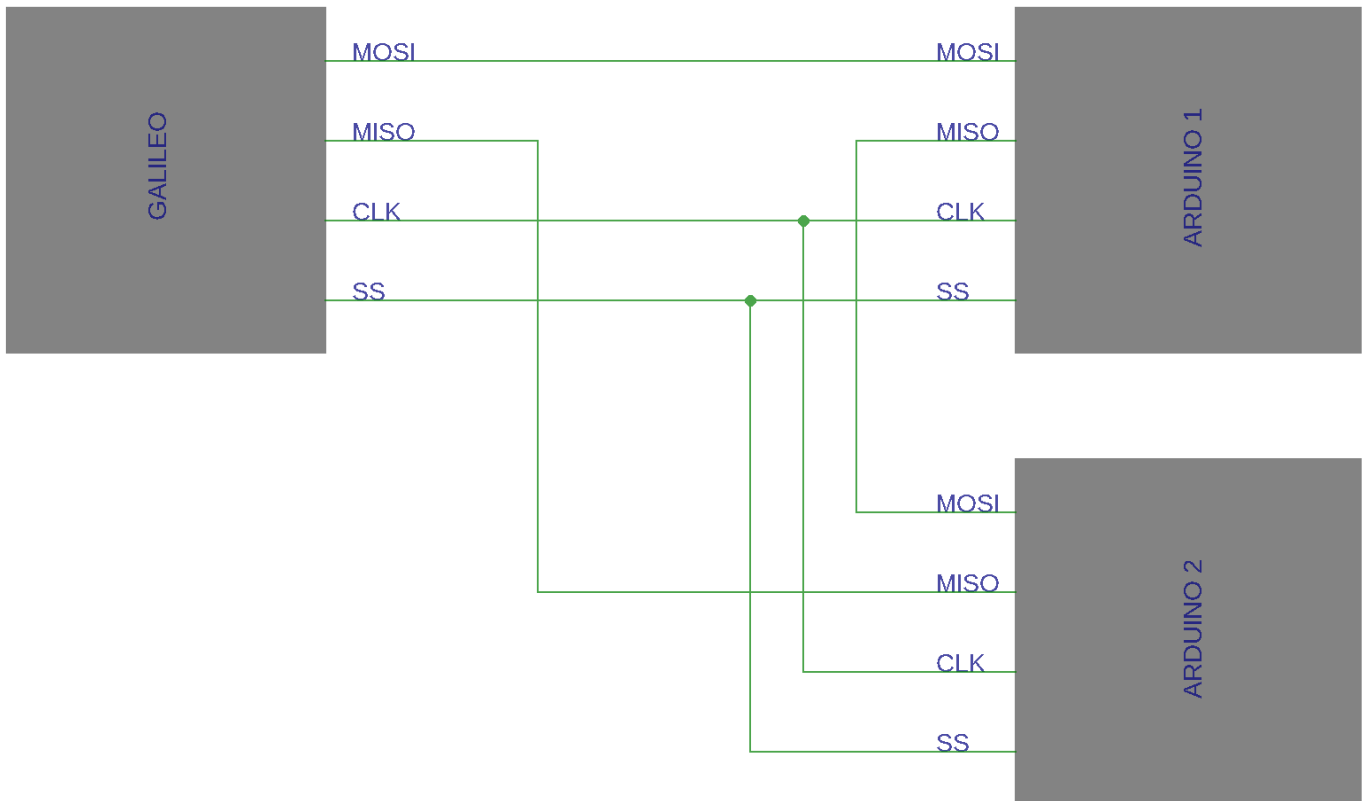
void loop() {
    if(!digitalRead(SS)){                         //Se houver intencao de envio do mestre...
```

```

pinMode(MISO, OUTPUT);           //... habilitar a entrada de dados...
Serial.println("Slave Ativado");
Serial.println("tx:" + String(rx)); //... imprimir o que sera enviado...
rx = SPItransfer(rx);           //... enviar o valor existente na variavel rx e
salvar o recebido...
Serial.println("rx:" + String(rx)); //... imprimir o valor recebido
}
}

```

Esquemático:



- **Questão 3**

Código Galileo:

```
import mraa                                     #Importando os modulos
import time

u = mraa.Uart(0)                                #Inicializacao da UART

u.setBaudRate(115200)                           #Baudrate 115200
u.setMode(8, mraa.UART_PARITY_NONE, 1)          #8 bits de dados, 1 de parada e
sem paridade
u.setFlowcontrol(False, False)                  #Sem flow control

msg_b = bytearray("Ola, Arduino em bytearray!", "ascii") #Enviando como bytearray
print("Enviando como bytearray: '{0}'".format(msg_b))
u.write(msg_b)
u.flush()
time.sleep(1.5)                                #Sleep para garantir o
recebimento no Arduino
msg_s = "Ola, Arduino em string!"
print("Enviando mensagem como string: '{0}'".format(msg_s))
u.writeStr(msg_s)
time.sleep(1.5)
u.writeStr("X")
print("Existe algo do outro lado?")
time.sleep(1.5)
if u.dataAvailable(100):                        #Esperando resposta, com 100ms de
timeout
    print("'{0}'", diz o Arduino".format(u.readStr(20)))
else:
    print("Nenhum dado recebido. Existe algo conectado?")
```

Código Arduino:

```
#include <SoftwareSerial.h>                     //Importando a biblioteca

SoftwareSerial mySerial(10, 11);                // 10 = RX, 11 = TX

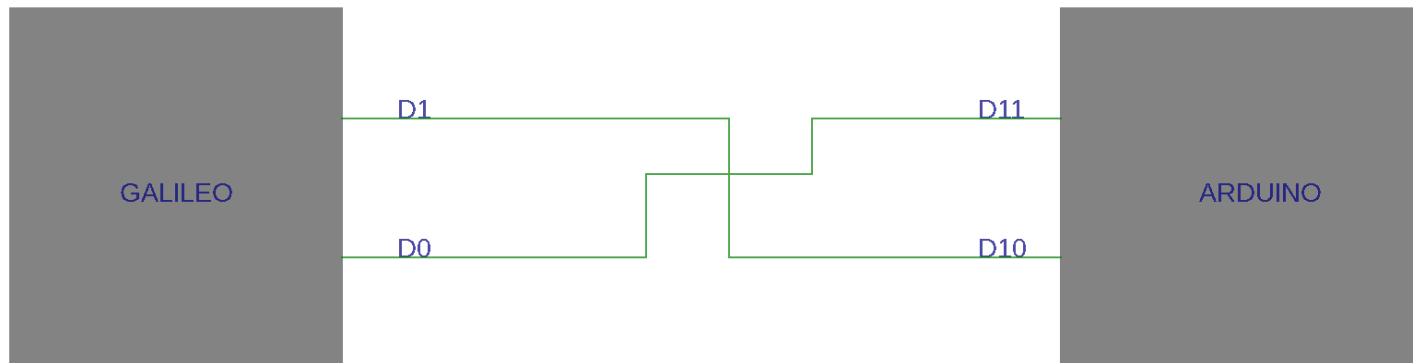
void setup() {
    Serial.begin(115200);
    while (!Serial) {
        ;
    }

    mySerial.begin(115200);                     //Inicializando a serial
}

void loop() {
    if (mySerial.available()) {                 //Caso haja envio da Galileo
        String rx = mySerial.readString();
        Serial.println(rx);                    //Exibindo o texto na tela
        if(rx == "X"){                         //Caso venha um X...
```

```
    mySerial.write("Sim, mestre!");    //... envie uma string especial
  }
}
```

Esquemático:



- **Questão 4**

Realizar o proposto na Questão 1 com um processador de uso geral como o encontrado na Galileo pode ser vantajoso pela possibilidade de utilizar diversas linguagens de programação, pela rápida forma de acesso às entradas analógicas do sistema, pela capacidade de conexão com a Internet e pela possibilidade de realizar diversas outras operações enquanto executa o código. Como desvantagem, há o custo elevado, seu tamanho físico, o consumo de energia elétrica, em comparação com um MCU e o potencial desperdício de capacidade de processamento, caso sua proposta seja única e exclusivamente a relatada na Questão 1. Já um MCU possui a vantagem de ser menor, com a possibilidade de ser embarcado em um produto pequeno, o baixo consumo de energia elétrica, o custo infinitamente menor e um processamento rápido, para o que foi proposto na questão. Como desvantagens, possui velocidade de processamento reduzida, poucas linguagens de programação possíveis de utilizar, não possui conexão à Internet embutida e uma possibilidade de processamento paralelo bastante limitada.