



## **COMUNICAÇÃO DE DADOS – ATIVIDADE 2**

**ABNER ROCHA**  
**JARBAS REZENDE**  
**LUAN RIBEIRO**

**SERRA**  
**12 - 2017**

**ABNER ROCHA**  
**JARBAS REZENDE**  
**LUAN RIBEIRO**

## **COMUNICAÇÃO DE DADOS – ATIVIDADE 2**

Relatório apresentado ao Professor Rafael Emerick, como atividade avaliativa, da disciplina de Comunicação de dados da turma do 9º período do curso de Engenharia de Controle e Automação.

**Instituto Federal do Espírito Santo**  
**Serra - 12/2017**

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Esquema dos dispositivos interligados. ....                | 7  |
| Figura 2 - Recursos necessários para desenvolvimento das placas. .... | 7  |
| Figura 3 - Planilha de custos. ....                                   | 8  |
| Figura 4 - Diagrama do linkit Smart 7688 Duo.....                     | 9  |
| Figura 5 - Diagrama do nodeMCU V3 ESP8266.....                        | 10 |
| Figura 6 - Esquema de ligação do MAX485. ....                         | 10 |
| Figura 7 - Esquema de ligação para o acionamento da carga.....        | 11 |
| Figura 8 - Montagem das placas.....                                   | 11 |

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| OBJETIVO .....                                | 5  |
| INTRODUÇÃO.....                               | 5  |
| ESQUEMA DE MONTAGEM.....                      | 7  |
| RECURSOS NECESSÁRIOS.....                     | 7  |
| PLANILHA DE CUSTOS .....                      | 8  |
| FUNCIONAMENTO E DIAGRAMAS DOS CIRCUITOS ..... | 9  |
| LAYOUT DA PLACA.....                          | 11 |
| REPOSITÓRIO .....                             | 12 |
| CONCLUSÃO.....                                | 12 |

## **OBJETIVO**

Aplicação dos conhecimentos desenvolvidos em aula na implementação de uma comunicação wi-fi e serial com o protocolo RS-485 entre um mestre e dois escravos.

## **INTRODUÇÃO**

Neste relatório será demonstrado o desenvolvimento de comunicação mestre escravo onde é possível realizar via WiFi, RS-485 ou ambas. Para os testes o dispositivo linkit se comunica com o computador através da rede Wifi criada pelo linkit e a comunicação entre mestre e escravos se dá pela mesma rede wifi.

Quando utilizado a comunicação entre os dispositivos através de ambas as situações (wifi e RS-485) podemos utilizar um escravo servindo de bridge para receber a informação do mestre via wifi e retransmitir para o outro escravo via RS-485.

## **PROTOCOLO DESENVOLVIDO**

O protocolo de comunicação foi desenvolvido para operar tanto em RS-485 quanto via wifi.

O protocolo obedece agora à seguinte regra:

**SEMPRE A PALAVRA É COMPOSTA DE EXATOS 5 CARACTERES**

O primeiro caractere deve ser 'a' seguido do byte de endereço.

'0' é o endereço da slave\_zero.

'1' é o endereço da slave\_one.

'a0' para falar com placa slave\_zero.

'01' para falar com placa slave\_one.

O terceiro caractere deve ser 'r' para operação de leitura ou o caractere 's' para sets.

O quarto caractere é usado para identificar o valor ('0' ou '1') à ser setado. Ele é ignorado no caso de leitura ('r')

Um quinto caractere de checksum.

'a0r0l' para ler o sensor da placa slave\_zero. Onde 'l' na verdade deve ser substituído pelo byte de checksum ('a'+ '0'+ 'r'+ checksum)

'a1s1l' para ligar o relê da placa slave\_one. Onde 'l' na verdade deve ser substituído pelo byte de checksum ('a'+ '0'+ 'r'+ checksum)

As respostas das placas também são em 5 CARACTERES

O primeiro caractere da resposta é sempre 's' seguido do byte de endereço da placa que está respondendo.

'0' é o endereço da slave\_zero.

'1' é o endereço da slave\_one.

's0' é uma resposta da placa slave\_zero.

's1' é uma resposta da placa slave\_one.

O terceiro caractere será 'r'.

O quarto caractere é o byte com a leitura do sensor;

O quinto caractere é o checksum.

's0r?l' indica a leitura ? do sensor da placa slave\_zero. Onde 'l' na verdade deve ser substituído pelo byte de checksum ('s'+ '0'+ 'r'+ checksum)

Os arquivos da parte dois estão em uma pasta separada. Destaque para o código do checksum:

```
char protocol_errorCharacterFor(String msg) {  
    byte cks = 0;  
  
    for(int i=0; i < 4; i++) {  
        cks += byte(msg[i]);  
    }  
  
    return char(cks);  
    //return 'l';  
}
```

# ESQUEMA DE MONTAGEM

O esquema de montagem do sistema se dará da seguinte forma:

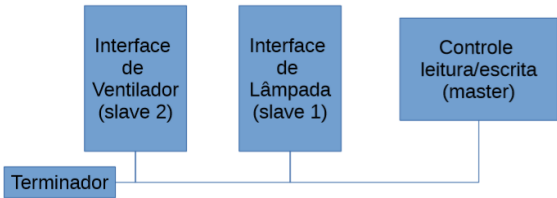


Figura 1 - Esquema dos dispositivos interligados.

# RECURSOS NECESSÁRIOS

Os recursos necessários para a montagem e implementação deste projeto seguem separados para cada dispositivo:





























| MESTRE                               |   | Escravo 1                            |   | Escravo 2                            |   |
|--------------------------------------|---|--------------------------------------|---|--------------------------------------|---|
| Linkit7698                           |  | NODEMCU ESP8266                      |  | NODEMCU ESP8266                      |  |
| Placa perfurada de circuito impresso |  | Placa perfurada de circuito impresso |  | Placa perfurada de circuito impresso |  |
| Resistores                           |  | Resistores                           |  | Resistores                           |  |
| Conversor Bidirecional 3.3V-5V       |  | Conversor Bidirecional 3.3V-5V       |  | Conversor Bidirecional 3.3V-5V       |  |
| CI MAX485                            |  | CI MAX485                            |  | CI MAX485                            |  |
| Borne de 2 terminals                 |  | Borne de 2 terminals                 |  | Borne de 2 terminals                 |  |
|                                      |   | LDR                                  |  | LM35                                 |  |
|                                      |   | Transistor                           |  | Transistor                           |  |
|                                      |   | Relé                                 |  | Relé                                 |  |
|                                      |   | Tomada padrão (Plug)                 |  | Tomada padrão (Plug)                 |  |
|                                      |   | Fonte de alimentação                 |  | Fonte de alimentação                 |  |

Figura 2 - Recursos necessários para desenvolvimento das placas.

Além dos recursos listados ainda serão necessários os pares trançados como meio de transmissão e um computador para comunicação com o mestre.

## PLANILHA DE CUSTOS

O custo total do projeto segue descrito na tabela abaixo:

| Master                         |            |            |            |
|--------------------------------|------------|------------|------------|
| Descrição:                     | Valor      | Quantidade | Total      |
| Linkit Smart 7688 duo          | R\$ 160,00 | 1          | R\$ 160,00 |
| Placa Perfurada                | R\$ 5,20   | 1          | R\$ 5,20   |
| Resistores                     | R\$ 0,15   | 5          | R\$ 0,75   |
| Conversos Bidirecional 3.3V-5V | R\$ 7,57   | 1          | R\$ 7,57   |
| MAX485                         | R\$ 3,20   | 1          | R\$ 3,20   |
| Borne 2 polos                  | R\$ 0,68   | 1          | R\$ 0,68   |
| TOTAL                          | R\$ 177,40 |            |            |
| Slave1                         |            |            |            |
| Descrição:                     | Valor      | Quantidade | Total      |
| NodeMCU                        | R\$ 30,00  | 1          | R\$ 30,00  |
| Placa Perfurada                | R\$ 5,20   | 1          | R\$ 5,20   |
| Placa Perfurada                | R\$ 5,20   | 1          | R\$ 5,20   |
| Resistores                     | R\$ 0,15   | 5          | R\$ 0,75   |
| Conversos Bidirecional 3.3V-5V | R\$ 7,57   | 1          | R\$ 7,57   |
| MAX485                         | R\$ 3,20   | 1          | R\$ 3,20   |
| Borne 2 polos                  | R\$ 0,68   | 2          | R\$ 1,36   |
| Transistor                     | R\$ 2,13   | 1          | R\$ 2,13   |
| LDR                            | R\$ 1,36   | 1          | R\$ 1,36   |
| Relé 5V - 125Vca - 10A         | R\$ 2,47   | 1          | R\$ 2,47   |
| Plug (Tomada)                  | R\$ 2,49   | 1          | R\$ 2,49   |
| Fonte de alimentação           | R\$ 12,00  | 1          | R\$ 12,00  |
| TOTAL                          | R\$ 73,73  |            |            |
| Slave2                         |            |            |            |
| Descrição:                     | Valor      | Quantidade | Total      |
| NodeMCU                        | R\$ 30,00  | 1          | R\$ 30,00  |
| Placa Perfurada                | R\$ 5,20   | 1          | R\$ 5,20   |
| Placa Perfurada                | R\$ 5,20   | 1          | R\$ 5,20   |
| Resistores                     | R\$ 0,15   | 5          | R\$ 0,75   |
| Conversos Bidirecional 3.3V-5V | R\$ 7,57   | 1          | R\$ 7,57   |
| MAX485                         | R\$ 3,20   | 1          | R\$ 3,20   |
| Borne 2 polos                  | R\$ 0,68   | 2          | R\$ 1,36   |
| Transistor                     | R\$ 2,13   | 1          | R\$ 2,13   |
| LM35                           | R\$ 4,90   | 1          | R\$ 4,90   |
| Relé 5V - 125Vca - 10A         | R\$ 2,47   | 1          | R\$ 2,47   |
| Plug (Tomada)                  | R\$ 2,49   | 1          | R\$ 2,49   |
| Fonte de alimentação           | R\$ 12,00  | 1          | R\$ 12,00  |
| TOTAL                          | R\$ 77,27  |            |            |
| CUSTO TOTAL                    | R\$ 328,40 |            |            |

Figura 3 - Planilha de custos.



## FUNCIAMENTO E DIAGRAMAS DOS CIRCUITOS

Para a montagem do circuito do mestre foi utilizado o linkit 7688 duo, placa de desenvolvimento compatível com o arduino e baseada na distribuição Linux OpenWrt, com microprocessador MT7688 e microcontrolador ATmega32U4.

O MT7688 é um processador MIPS com WiFi integrado e conta também com Ethernet, USB e interface para cartão microSD, sendo assim, o linkit é capaz de rodar um sistema operacional Linux.

### Características da linkit:

- Processador MT7688 MIPS 580 MHz
- Conectividade Wi-Fi 802.11 b/g/n (2.4G)
- Sinasi GPIO, I2C, SPI, UART, PWM e Ethernet (Ethernet precisa de adaptador!)
- 128MB de memória RAM DDR2
- 32MB de memória Flash
- Interface USB Host (permite conectar Webcam, mouse, teclado, pendrive, etc).
- Slot para cartão microSD
- Arduino – ATmega32U4

Segue imagem indicando a pinagem da linkit:

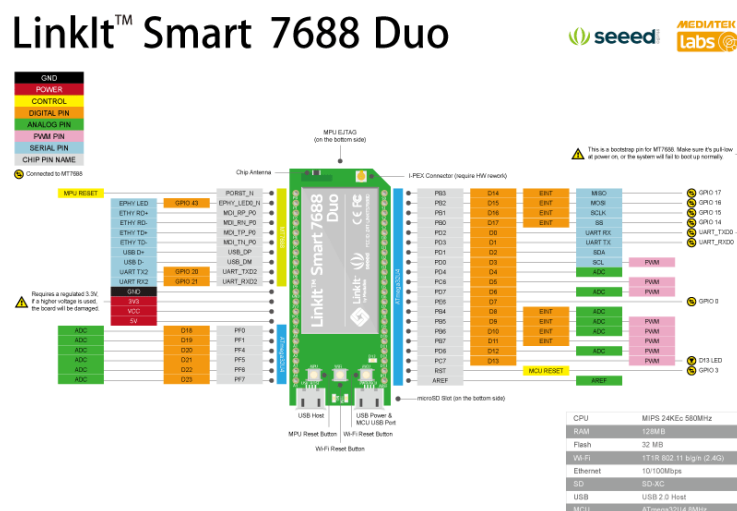


Figura 4 - Diagrama do linkit Smart 7688 Duo.



Os pinos 2 e 3 do max485 definem se o CI irá estar em modo de transmissão ou recebimento.

Para o acionamento da carga foi necessário a utilização de um transistor, uma vez que a saída do nodeMCU não é suficiente para tal, sendo assim, a saída do circuito aciona o transistor e este, por sua vez, aciona o relé aonde está conectada a carga, conforme segue no diagrama:

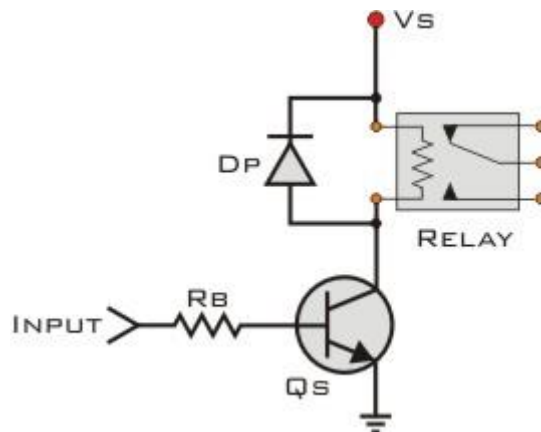


Figura 7 - Esquema de ligação para o acionamento da carga.

## LAYOUT DA PLACA

Para a montagem dos circuitos foram utilizadas placas perfurada tendo como resultado final a imagem que segue:



Figura 8 - Montagem das placas

## REPOSITÓRIO

Os arquivos utilizados no desenvolvimento do projeto estão armazenados no repositório git que segue:

<https://github.com/ssribeiro/abjalu.git>

No repositório está o código desenvolvido, a planilha de custos, o relatório e alguns arquivos que auxiliaram no desenvolvimento do projeto.

## CONCLUSÃO

Ao fim do desenvolvimento deste projeto foi possível observar a comunicação RS-485 funcionando conforme a teoria citada em aula e em conjunto com o wifi.

Além disso foram observadas dificuldades, principalmente no desenvolvimento do hardware, uma vez que, diversas vezes tivemos problemas com mau-contato, fator que interfere diretamente no resultado final do projeto. A utilização de placa perfurada para o desenvolvimento do projeto também não foi considerada uma boa escolha, devido às dificuldades encontradas na montagem propriamente dita.

Vemos que na comunicação via wifi, devido ao uso do ar como meio físico, não existem os problemas de falha de comunicação devido a problemas do meio físico como a reflexão do sinal pela falta de terminador ou até mesmo os problemas com conectores, além de ser possível eliminar a utilização dos fios.

