



Automação Industrial RS485 e Duck Protocol

Conhecendo e aplicando RS485 em redes industriais

O que é?

RS485 é um padrão comum de comunicação. Uma de suas principais vantagens é que permite a instalação de vários dispositivos RS485 no mesmo barramento, o que torna possível a conexão de vários nós entre si.

Está na camada física de comunicação (uma forma de transmissão de sinal, o primeiro nível do modelo OSI).

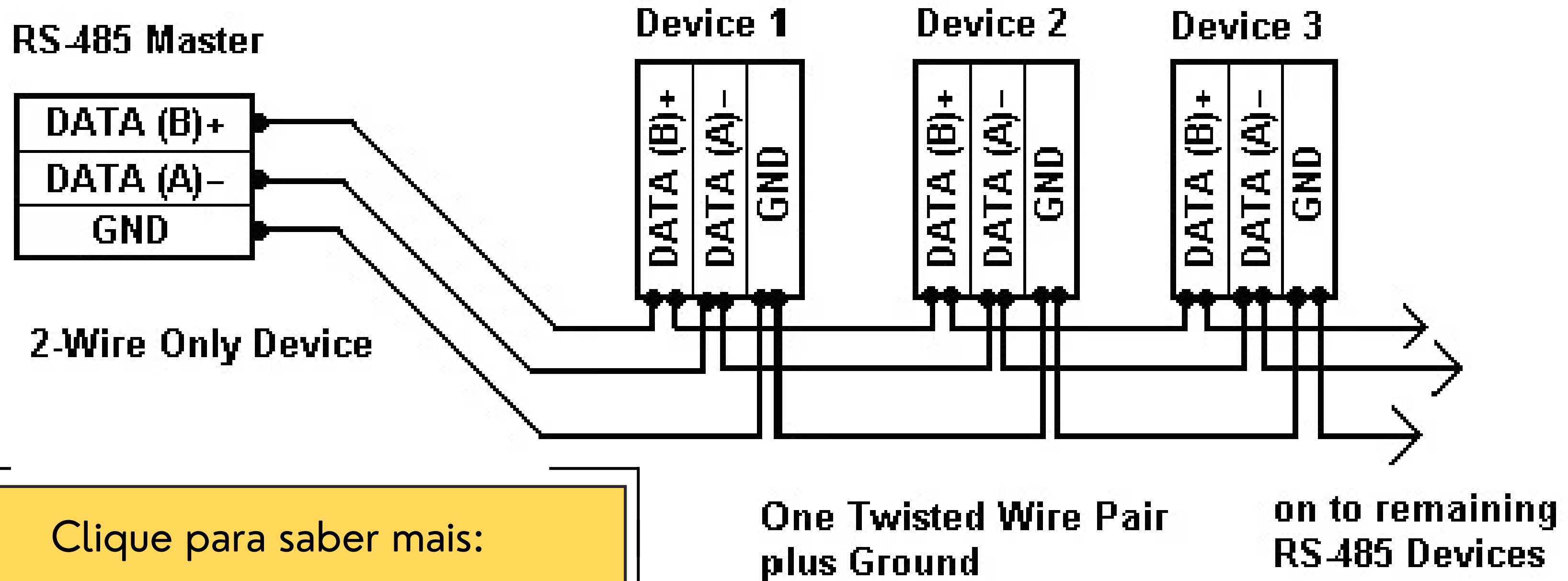
Atenção:

O padrão RS-485 não é um protocolo de comunicação e se trata apenas de um padrão que especifica detalhes físicos, é comum velo implementado em protocolos de comunicação como o Modbus. As características dos conectores não segue um padrão, é possível usar tipos diferentes conforme a necessidade da aplicação.

Como Funciona?

Esta conexão serial (EIA-485 como é o nome padrão) é feita com um cabo de dois ou três fios, enquanto um fio transmite o sinal original, o outro transporta sua cópia inversa. as vezes, um fio zero (terra). Desta forma, transmissores e receptores trocam dados através de um cabo de par trançado de 22 ou 24 AWG de fios sólidos. Por se tratar de um barramento unico, para que os dispositivos (nós) conectados não interfiram na comunicação um do outro (colisão), há um **Master** que inicia a comunicação e solicita/envia dados aos **Slaves**

Exemplos de infraestrutura do RS485:

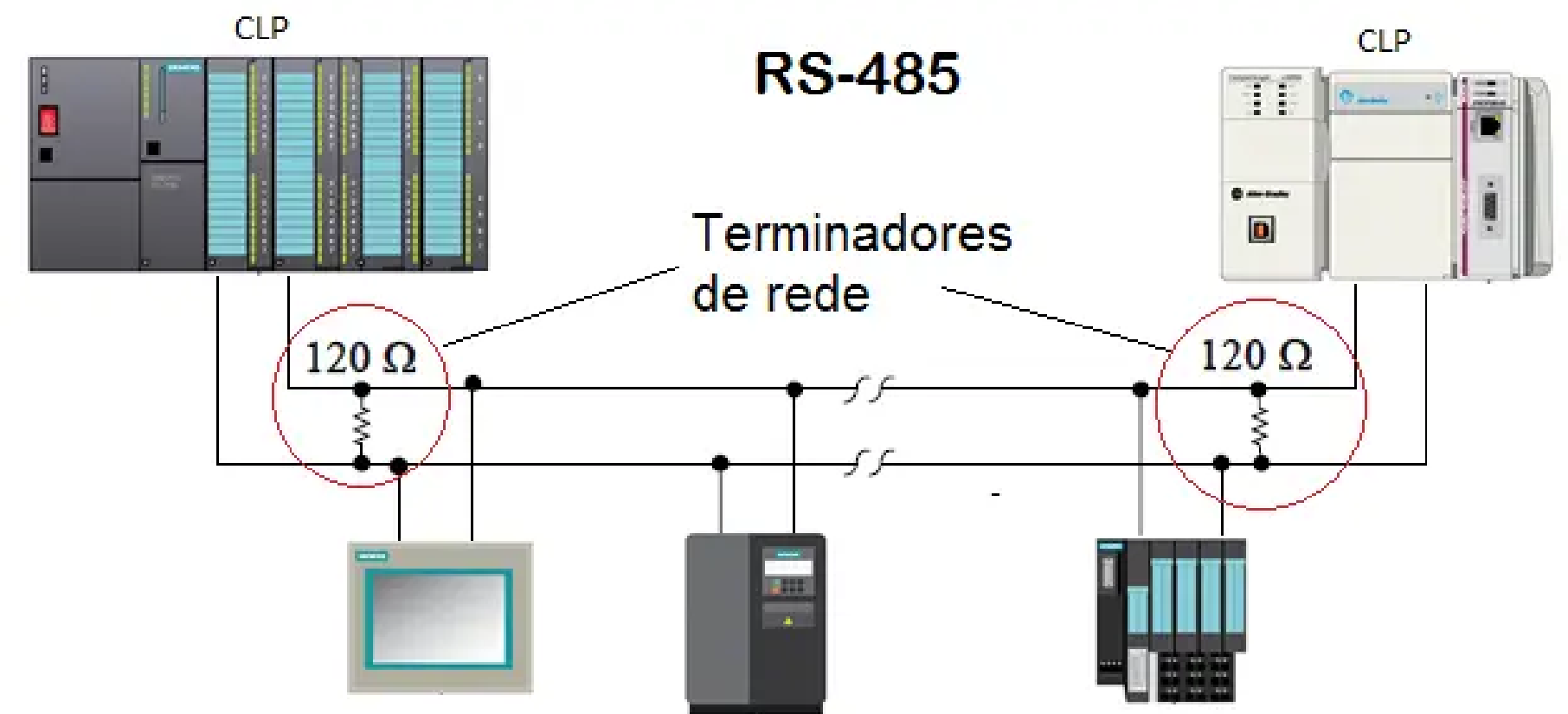


Infraestrutura
Master-Slave

Acesse a fonte da imagem
clicando aqui

Terminadores e cabos


o início e o fim do barramento devem ser ligados com terminadores de rede, que são resistores de 120Ω ligados entre as duas linhas do barramento. Estes terminadores geralmente vêm montados dentro dos dispositivos, sendo acionados por uma pequena dip-switch. Apenas os dois dispositivos das extremidades da rede devem possuir o terminador, os demais não precisam do terminador. Isso acontece pois o sinal pode acabar sendo refletido pelas extremidades da rede.



Terminadores incluídos no barramento.



Exemplo de Dip-Switch para ativar o resistor terminador.



Criando uma rede RS485

Para essa pratica precisamos definir um protocolo para comunicar nosso dispositivos na infraestrutura RS485. Vamos utilizar o nosso próprio protocolo, veja como ele funciona:

COMO FUNCIONA UM PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO E A CRIAÇÃO DE UM FRAME

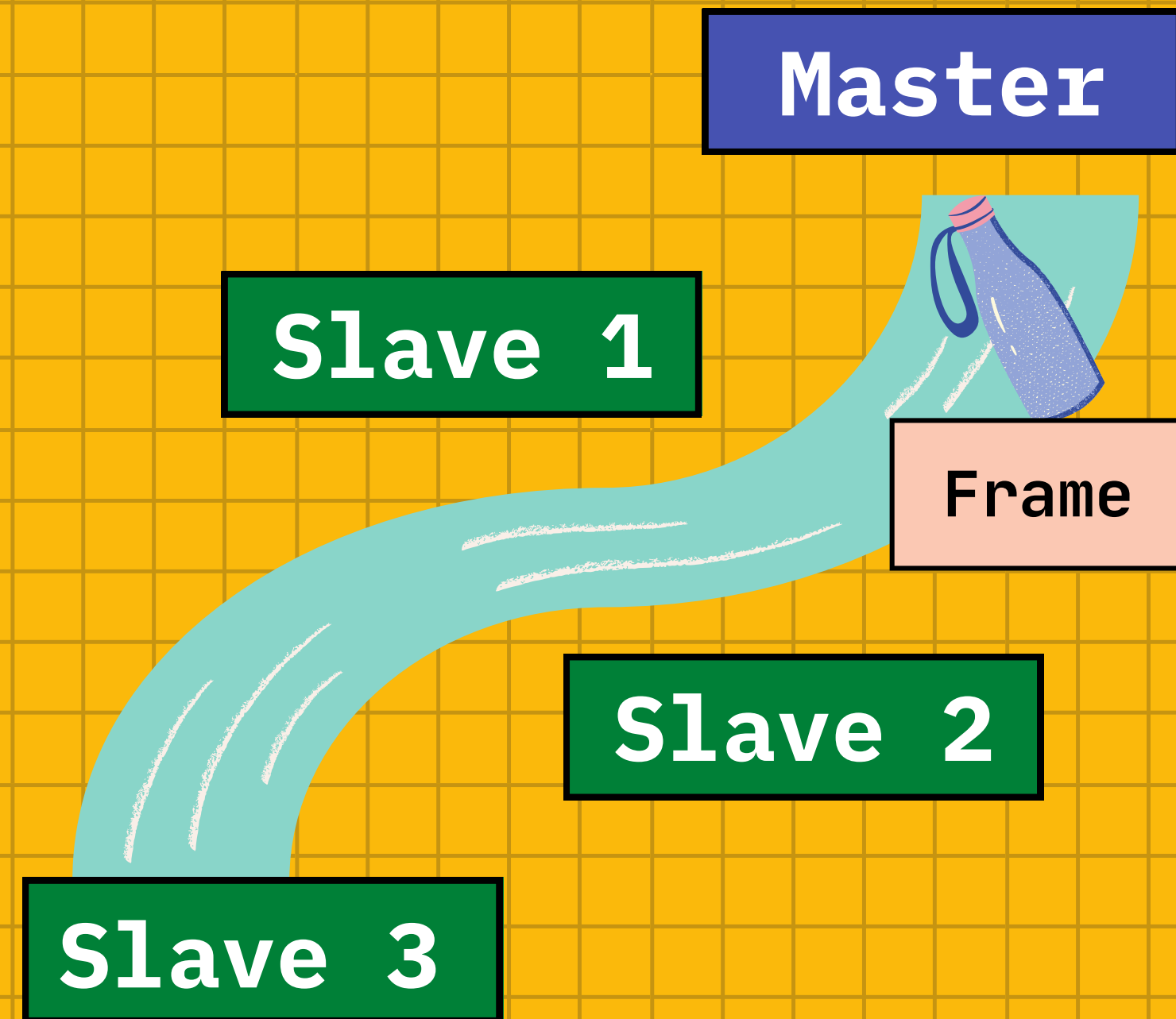
Imagine o barramento sendo um rio, quando o mestre deseja comunicar com um escravo ele joga uma garrafa (frame) com a mensagem que deseja enviar, que é levada pela correnteza. Nosso frame para ser "resgatado" pelos slaves precisa ter sinalizado um começo e um fim. Vamos definir sendo os seguintes bytes:

0X02 0X03

Começo da Mensagem

Fim da Mensagem

Enviar esses bytes evita que nós (elementos da rede) trasmitam junto e cause colisão. Informar o fim do frame libera o barramento para uma nova transmissão.



ADICIONANDO DESTINO AO FRAME

Agora que já tornamos possível entender que os bytes entre o início e o fim se tratam de uma mensagem, devemos informarmos a quem essa mensagem é destinada. Vamos definir um byte como id para cada um dos membros desse barramento. No frame vamos adicionar o id do destino:

0X02 0X11 0X03

Quando algum dos escravo ver a existencia de uma mensagem ele deve ler se o destino dessa mensagem é ele, se não for ele não irá "resgatar" a mensagem



Frame

0X02 0X11 0X03

Slave 1

0x10

Slave 3

0x012

Slave 2

0x011

0x10

Slave 1

0x0F

Master

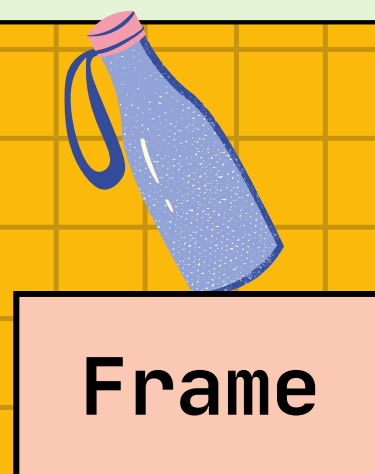
Frame

ADICIONANDO O COMANDO AO FRAME

Uma mensagem enviada por um mestre pode ter varias funções, pode ser um comando de acionamento, um teste de conexão ou solicitar a um escravo que lhe envie algum dados por exemplo. O contrario também é verdadeiro quando um escravo devolve um dado solicitado pelo mestre. Devemos informar no frame ao que corresponde esse dado.

0X02 0X11 0XB1 ... 0X03

Imaginamos que o byte 0x0B1 corresponde a um acionamento, informando ao escravo 0x11 oque corresponde e o que fazer com o proximo byte do frame.(Proximo Slide)



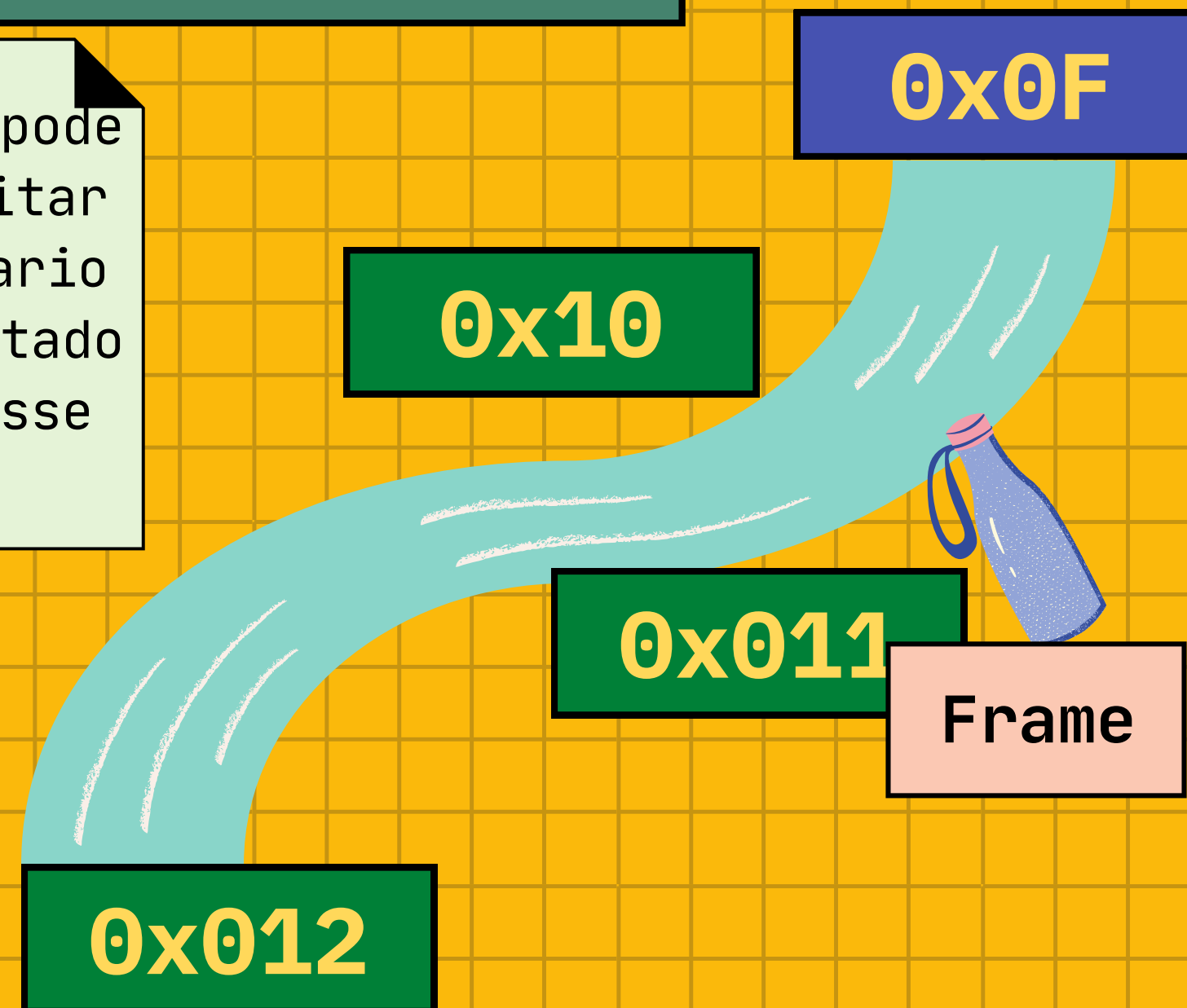
Slave 2

0x11

0X02 0X11 0XB1 ... 0X03



Hummm, é para eu acionar alguma coisa, o proximo byte vai ser o que.



ADICIONANDO O DADO AO FRAME

Agora de fato passamos um dado. Continuando o exemplo anterior, vamos imaginar que o escravo 2 corresponde a um arduino e que os bytes de 0x30 até 0x3D indicam os pino digitais 0 - 13.

Barramento
RS458

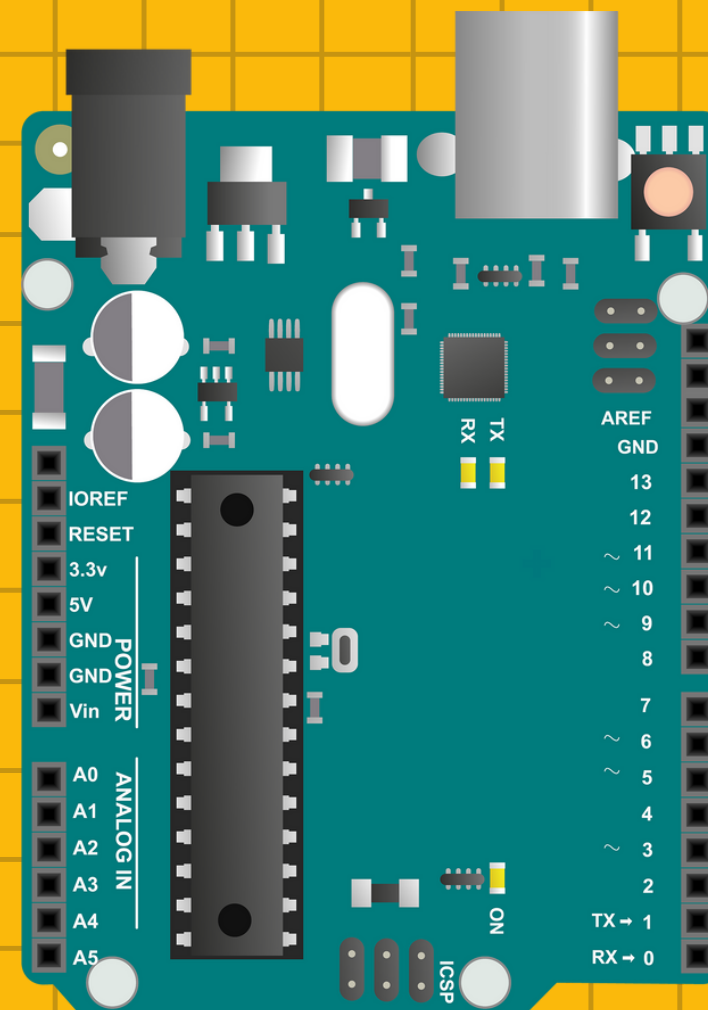
0X02 0X11 0XB1 0X3D 0X03

Data +

Data -

Slave 2

0x11



Esta chegando uma mensagem!
É para mim! Eu, **Slave 2** (id 0x11) devo fazer um **acionamento digital** do **pino 13**
Acabou a mensagem, já podem mandar outra



0X02 0X11 0XB1 0X3D 0X03

STX ID END VAL ETX

Fixo (0x02)

Fixo (0x03)

Portando esse é um exemplo do nosso frame com 5 bytes no total.

Esse protocolo que criamos está implementado no software disponível no material de apoio dessa aula, veja todas as opções de construção de frame para ele no slide 12.

Lista de bytes e sua função no frame

Tipo	Byte	Função	Complemento (data)	Representa	Uso
Stx	0x02	Inicia um frame	-	-	-
EtX	0x03	Fim de um frame	-	-	-
Id	0x0f	Id Master	-	-	-
Id	0x10 - 0x1f	Id Slave	-	-	-
End	0xb0	Escreve um valor digital baixo	0x30 - 0x3d	0 até ; (0 - 14)	Master
End	0xb1	Escreve um valor digital alto	0x30 - 0x3d	0 até ; (0 - 14)	Master
End	0xb2	Requisita um valor bolleano	0x30 - 0x3d	0 até ; (0 - 14)	Master
End	0xb3	Devolve uma requisição bolleana	0x30 e 0x31	0 e 1	Slave
End	0xb4	Trasfere um valor bolleano	0x30 e 0x31	0 e 1	Master

COMUNICAÇÃO ESCRAVO-MESTRE

Exemplo de aplicação

Até agora somente vimos o mestre enviar dados ao escravo, mas não o contrario. Por se tratar de uma infraestrutura Mestre-Escravo, o escravo **nunca** pode iniciar uma transmissão ao mestre ou aos outros escravos. Então como enviar uma informação de um escravo para um mestre? O mestre deve solicitar o dado para somente depois o escravo mandar. E se esse dado precisa ir até outro escravo? O mestre solicita o dado ao escravo que tem o dado e o mestre manda ao escravo que precisa.

Master

Tá na mão meu
mestre, é
nivel logico
1

Escravo 1, eu
quero a leitura
do seu pino
digital 2

Slave 1

Escravo 2, O dado
que tenho para te
passar é nivel
lógico 1

Master

Vamos pensar num protocolo para isso

0X02 0X10 0XB2 0X32 0X03

0xB2 Requisita um valor bolleano (0 ou 1) para um "pino", 0x32 (2)

0x0F

Master

0xB3 Devolve um valor bolleano (0 ou 1) com o valor 0x31 (1)

0X02 0X0F 0XB3 0X31 0X03

0x10

Slave 1

0X02 0X11 0XB4 0X31 0X03

0xB4 Envia um valor bolleano (0 ou 1) com o valor 0x31 (1)

0x0F

Master

MATERIAL DE APOIO

Como usar o Dashboard


Para te ajudar a aprender sobre a infraestrutura RS485 desenvolvemos um software para tornar seu computador Mster de sua rede industrial. No icone ao lado você tem acesso a todos os arquivos dessa lição



Interface Dashboard

Form1

Dashboard RS458

 **CEDEN**
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E NEGÓCIOS

Meu Id: 0x0f

Prompt:

Comandos:

Indicadores:

Aqui você seleciona a interface serial do seu computador que irá interagir com a rede

Meu Id: 0x0f

Conectar

Enviar

COM1

0x10

0xb1

0x3d

Dashboard RS458

**CEDEN**
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E NEGÓCIOS

Prompt:

Limpar

Comando

Acionar

0x10

Acionar

0x10

Acionar

0x10

Acionar

0x10

Indicadores:

Indicador

0x10

Indicador

0x10

Indicador

0x10

Aqui no prompt você verá os frames que é possível capturar no barramento e os frames que você envia


Na aba "Comandos" é possível enviar nível logico alto e baixo, construindo um frame com o Id dentro da textBox.

Ao clicar em um dos botões o Master enviará no byte Env 0xb0 para "Desacionado" e 0xb1 para acionado, sendo que cada botão envia um byte de Data difetente

No Software - Botão			
Clique do botão	id	End	Data
1	0x10 - 0x1f	0xb0/0xb1	0x3d
2	0x10 - 0x1f	0xb0/0xb1	0x3c
3	0x10 - 0x1f	0xb0/0xb1	0x3b
4	0x10 - 0x1f	0xb0/0xb1	0x3a

Form1

Dashboard RS458



Meu Id: 0x0f

Desconectar

COM1

Enviar

0x10

0xb1

0x3d

Prompt:

Enviado: 2 10 b0 3c 3
Enviado: 2 10 b1 3a 3
Enviado: 2 10 b0 3a 3
Enviado: 2 10 b1 3b 3

Limpar

Comandos

0x3d

0x3c

0x3b

0x3a

Acionado

Desacionado

Acionado

Desacionado

Indicador

Indicador

Indicador

Indicador


Ativar Busca

Na aba "Indicadores" é possível enviar uma requisição ao Slave do Id da textBox. O retorno dessa requisição é mostrado no indicador como 1 (0x31) ou 0 (0x30).

Ao clicar em "Ativar Busca" o Master enviará no byte Env 0xb2 e um byte de Data para cada um dos indicadores, para mostrar esses dados o Slave deve devolver ao id do Master, 0xb3 no byte Env e 1 (0x31) ou 0 (0x30) em Data

Form1

Dashboard RS458



CEDEN
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E NEGÓCIOS

Meu Id: 0x0f

Desconectar

COM1

Enviar

0x10

0xb1

0x3d

Prompt:

Enviado: 2 10 b0 3c 3
Enviado: 2 10 b1 3a 3
Enviado: 2 10 b0 3a 3
Enviado: 2 10 b1 3b 3

Limpar

Comandos:

Acionado

Desacionado

0x10

0x10

Indi

0x3d

Indicador

0x10

0x3c

Indicador

0x10

Indicador

0x10

Indicador

0x10

0x3b

0x3a

No Software - Indicadores

Indicador	id Request	End Request	Data Request	Id Echo	End Echo	Data Echo
1	0x10 - 0x1f	0xb2	0x39	0x0f	0xb3	0x30/0x31
2	0x10 - 0x1f	0xb2	0x38	0x0f	0xb3	0x30/0x31
3	0x10 - 0x1f	0xb2	0x37	0x0f	0xb3	0x30/0x31
4	0x10 - 0x1f	0xb2	0x36	0x0f	0xb3	0x30/0x31