

COMUNICAÇÃO

Diversos cenários:

COMUNICAÇÃO

Diversos cenários:

- Aparelhos ligados à internet

COMUNICAÇÃO

Diversos cenários:

- Aparelhos ligados à internet
- Envio de dados do MSP430 para um computador pessoal

COMUNICAÇÃO

Diversos cenários:

- Aparelhos ligados à internet
- Envio de dados do MSP430 para um computador pessoal
- Troca de dados entre dois MSP430

COMUNICAÇÃO

Diversos cenários:

- Aparelhos ligados à internet
- Envio de dados do MSP430 para um computador pessoal
- Troca de dados entre dois MSP430
- Troca de dados entre um MSP430 e um chip de memória externa

COMUNICAÇÃO

Diversos cenários:

- Aparelhos ligados à internet
- Envio de dados do MSP para computador pessoal
- Troca de dados entre computadores
- Troca de dados entre um dispositivo e um chip de memória externa

USB
Bluetooth
Wifi
Etc.

COMUNICAÇÃO

Todos estes exemplos seguem protocolos de comunicação.

COMUNICAÇÃO

Todos estes exemplos seguem protocolos de comunicação.

Algo como diferentes linguagens para o mesmo problema de transmitir e receber dados (0s e 1s).

COMUNICAÇÃO

Todos estes exemplos seguem protocolos de comunicação.

Algo como diferentes linguagens para o mesmo problema de transmitir e receber dados (0s e 1s).

O MSP430 consegue lidar diretamente com 4 tipos de comunicação serial:

COMUNICAÇÃO

Todos estes exemplos seguem protocolos de comunicação.

Algo como diferentes linguagens para o mesmo problema de transmitir e receber dados (0s e 1s).

O MSP430 consegue lidar diretamente com 4 tipos de comunicação serial:

- **Bit-banging**
- **SPI**
- **I2C**
- **Assíncrona**

COMUNICAÇÃO

**Software
dedicado para
realizar o
protocolo
desejado.**

os seguem protocolos de comunicação.

es linguagens para o mesmo problema de
dados (0s e 1s).

O MSP430 consegue lidar diretamente com 4 tipos de
comunicação serial:

- **Bit-banging**
- **SPI**
- **I2C**
- **Assíncrona**

COMUNICAÇÃO

Todos estes exemplos seguem protocolos de comunicação.

Algo como diferentes linguagens para o mesmo problema de transmitir e receber dados (0s e 1s).

O MSP430 consegue lidar diretamente com 4 tipos de comunicação serial:

**Protocolos
realizados por
hardware
dedicado.**

- **Bit-banging**
- **SPI**
- **I2C**
- **Assíncrona**

COMUNICAÇÃO

Todos estes exemplos seguem protocolos de comunicação.

Algo como diferentes linguagens para o mesmo problema de transmitir e receber dados (0s e 1s).

O MSP430 consegue lidar diretamente com 4 tipos de material:

**Protocolos
síncronos
(o clock é
enviado junto
com os dados).**

- **Bit-banging**
- **SPI**
- **I2C**
- **Assíncrona**

COMUNICAÇÃO

Todos estes exemplos seguem protocolos de comunicação.

Algo como diferentes linguagens para o mesmo problema de transmitir e receber dados (0s e 1s).

O MSP430 consegue lidar diretamente com 4 tipos de material:

**O dispositivo
que gera o
clock é
chamado de
mestre.**

- **Bit-banging**
- **SPI**
- **I2C**
- **Assíncrona**

COMUNICAÇÃO

Todos estes exemplos seguem protocolos de comunicação.

Algo como diferentes linguagens para o mesmo problema de transmitir e receber dados (0s e 1s).

O MSP430 consegue lidar diretamente com 4 tipos de material:

Os demais dispositivos são escravos.

- **Bit-banging**
- **SPI**
- **I2C**
- **Assíncrona**

COMUNICAÇÃO

Todos estes exemplos seguem protocolos de comunicação.

Algo como diferentes linguagens para o mesmo problema de transmitir e receber dados (0s e 1s).

Necessita de 3 fios (clock, transmissão e recepção): permite comunicação full duplex

segue lidar diretamente com 4 tipos de serial:

- **Bit-banging**
- **SPI**
- **I2C**
- **Assíncrona**

COMUNICAÇÃO

Todos estes exemplos seguem protocolos de comunicação.

Algo como diferentes linguagens para o mesmo problema de transmitir e receber dados (0s e 1s).

Permite um quarto fio, para indicar o endereço do escravo (quando há mais de um deles)

segue lidar diretamente com 4 tipos de serial:

- **Bit-banging**
- **SPI**
- **I2C**
- **Assíncrona**

COMUNICAÇÃO

Todos estes exemplos seguem protocolos de comunicação.

Algo como diferentes linguagens para o mesmo problema de transmitir e receber dados (0s e 1s).

O MSP430 consegue lidar diretamente com 4 tipos de comunicação serial:

**Possui dois fios (clock e dados):
permite comunicação half-duplex**

- **Bit-banging**
- **SPI**
- **I2C**
- **Assíncrona**

COMUNICAÇÃO

Todos estes exemplos seguem protocolos de comunicação.

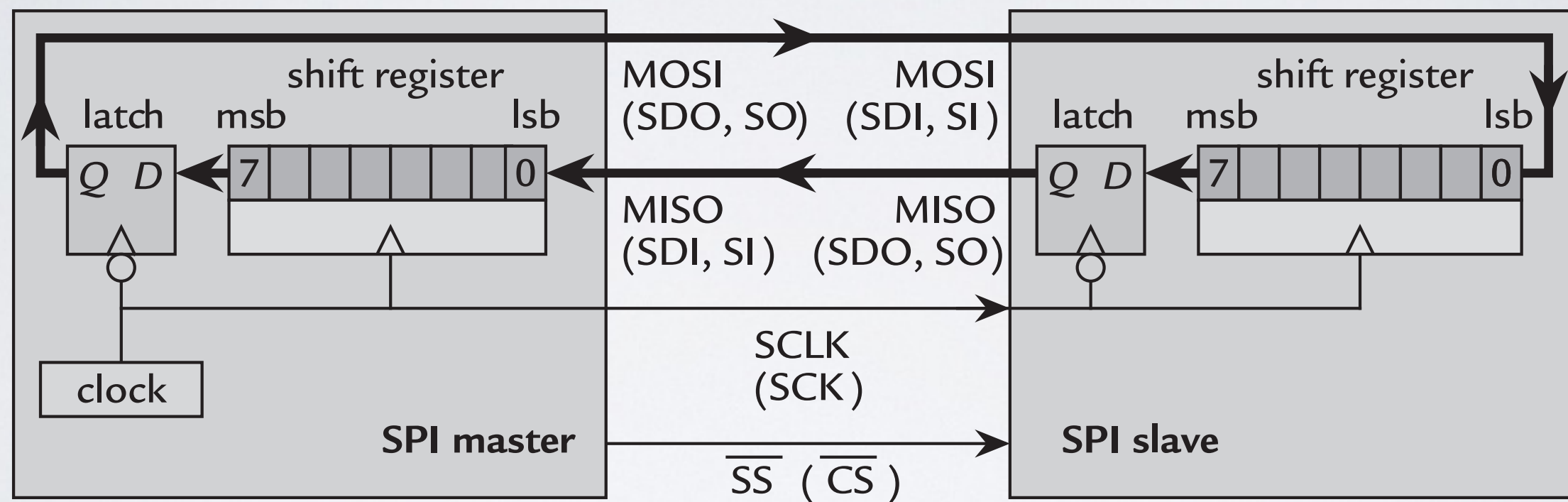
Algo como diferentes linguagens para o mesmo problema de receber dados (0s e 1s).

O fio de dados pode ser usado para indicar o endereço do escravo (quando há mais de um deles)

segue lidar diretamente com 4 tipos de material:

- **Bit-banging**
- **SPI**
- **I2C**
- **Assíncrona**

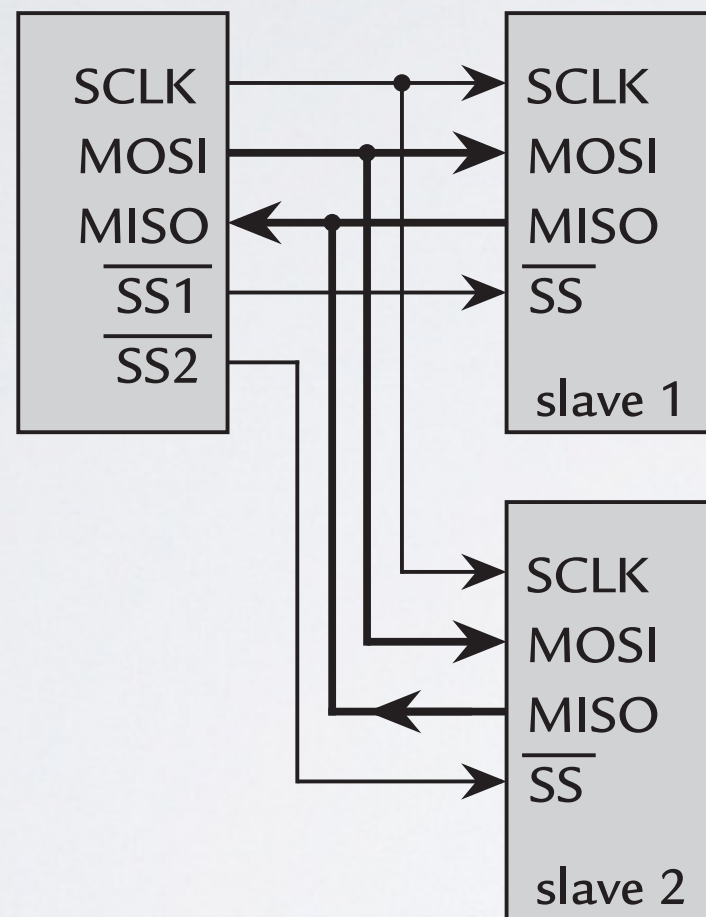
COMUNICAÇÃO



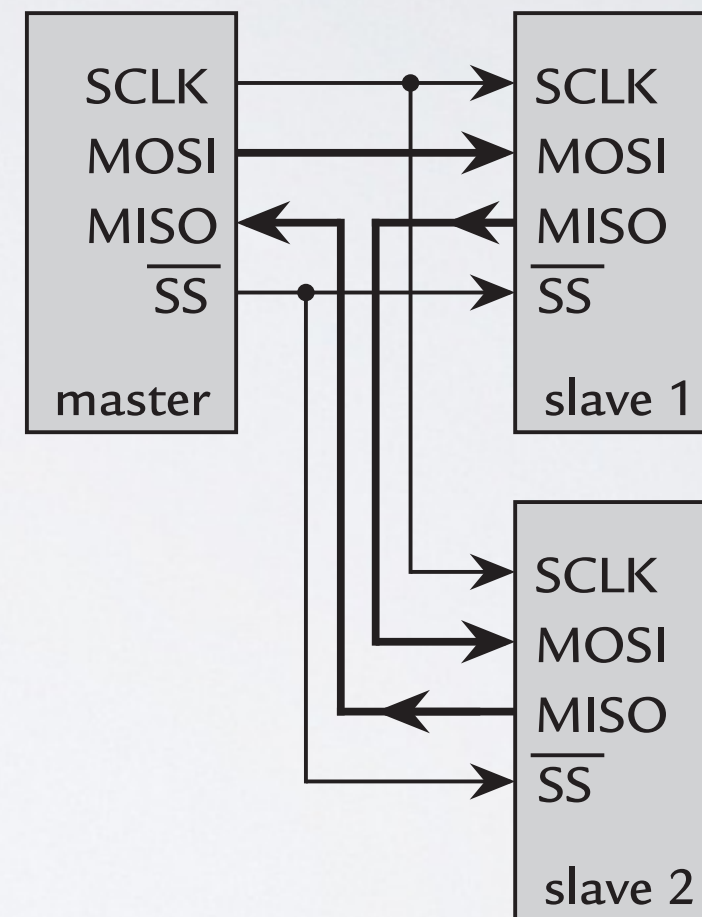
Comunicação SPI

COMUNICAÇÃO

(a) Bus with slaves individually selected

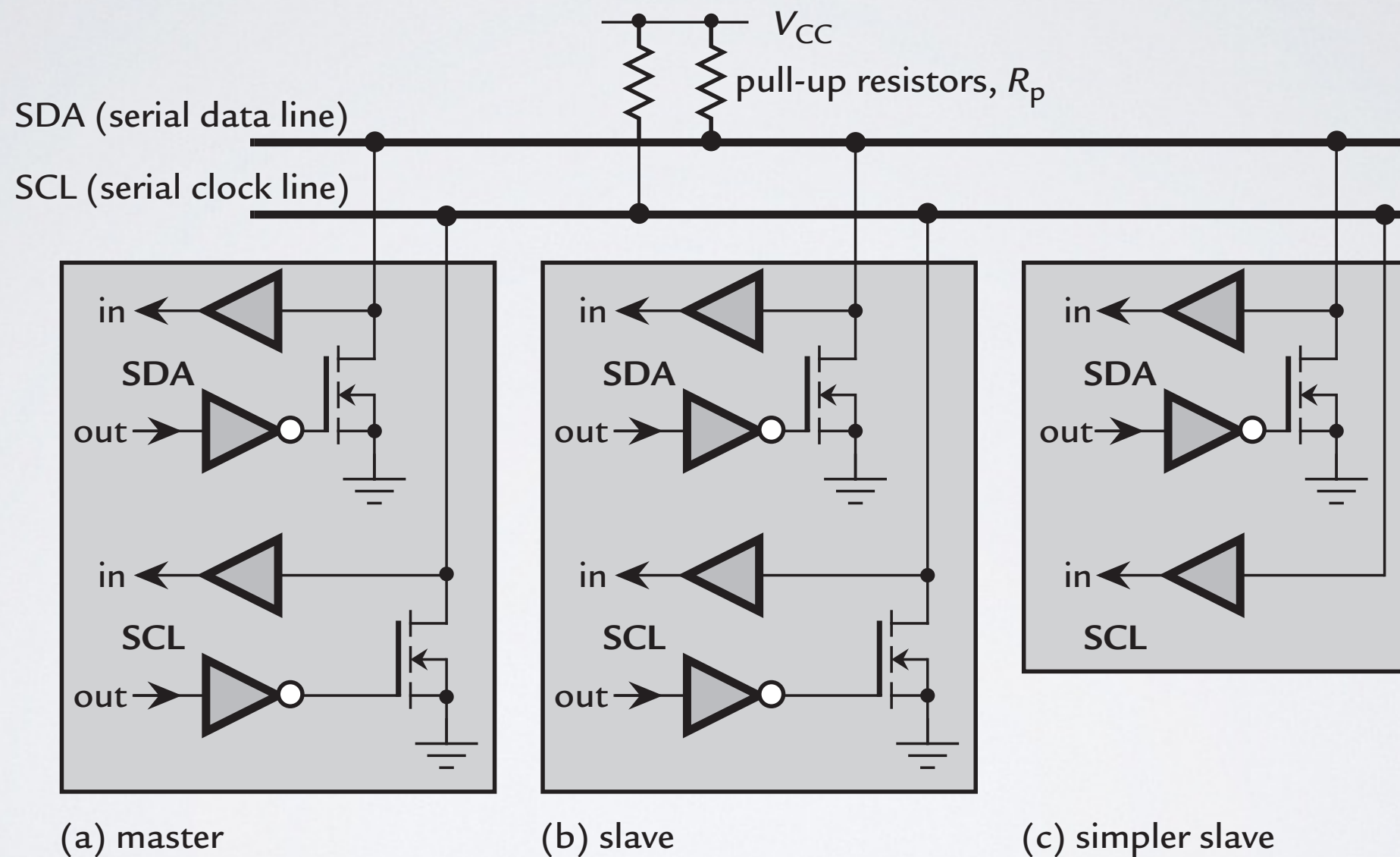


(b) Daisy chain



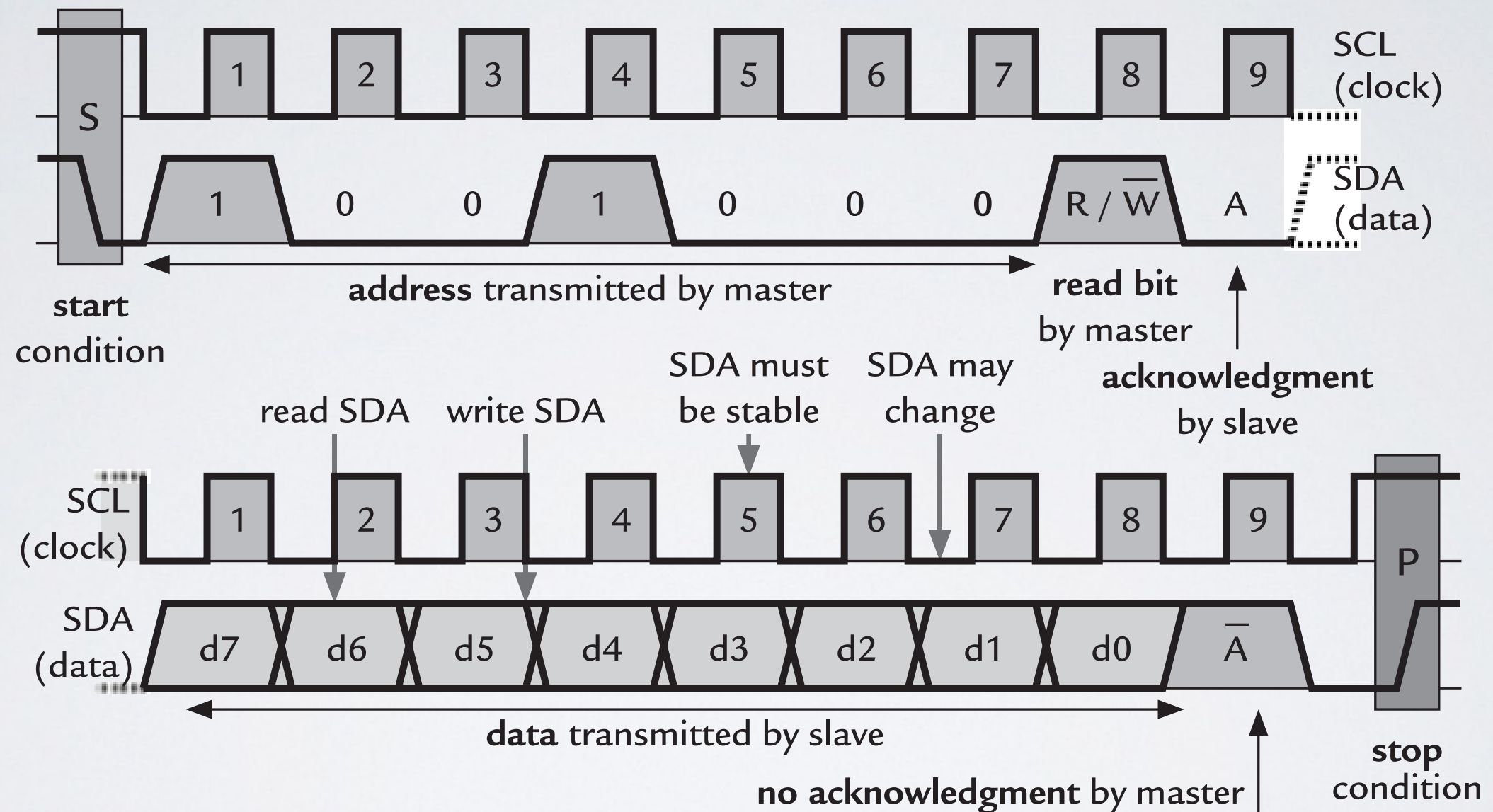
Comunicação SPI com mais de um escravo

COMUNICAÇÃO



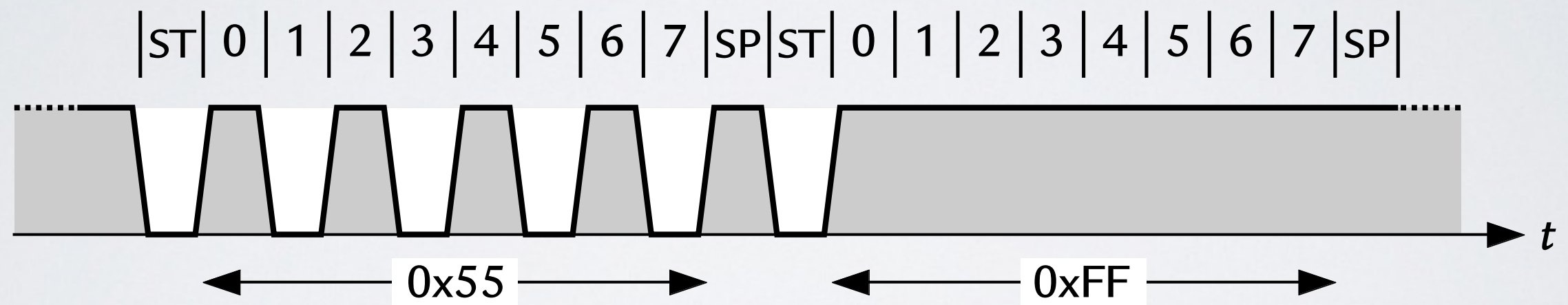
Comunicação I2C

COMUNICAÇÃO



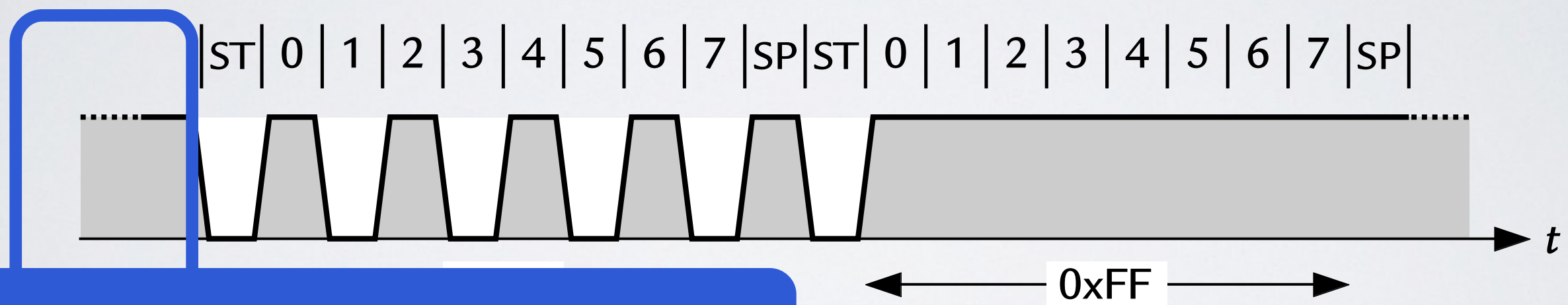
Protocolo I2C

COMUNICAÇÃO



Comunicação assíncrona

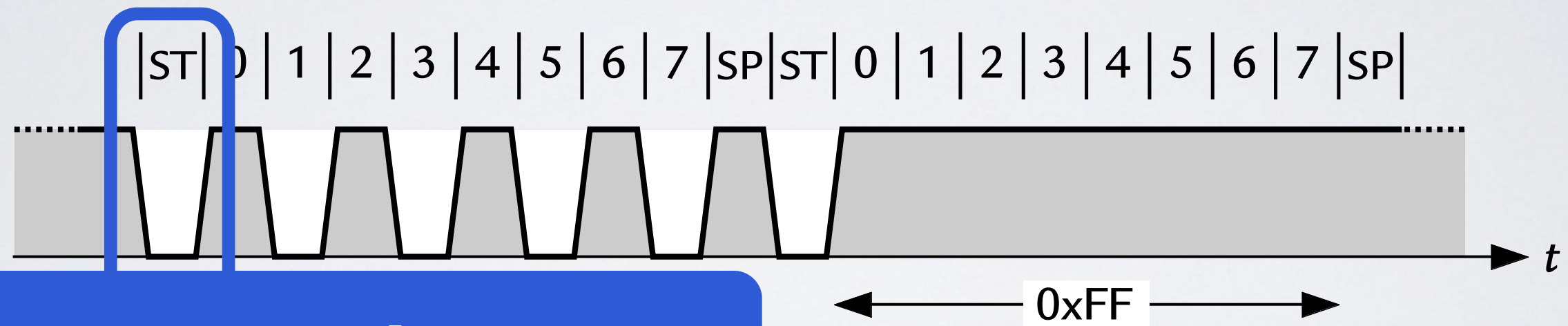
COMUNICAÇÃO



**A linha de comunicação
fica em nível alto
enquanto não houver
dados para transmitir**

Comunicação assíncrona

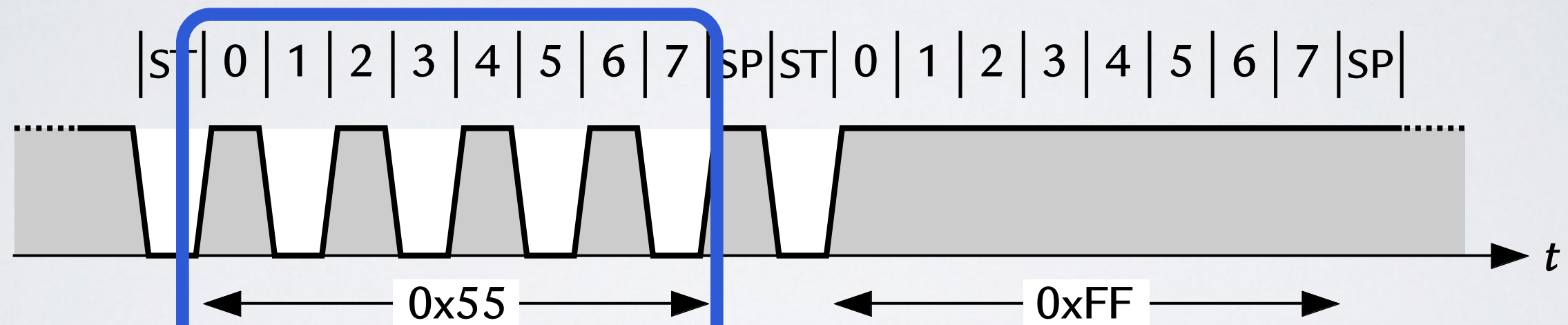
COMUNICAÇÃO



Um bit em nível baixo indica o começo da transmissão (START bit)

Comunicação assíncrona

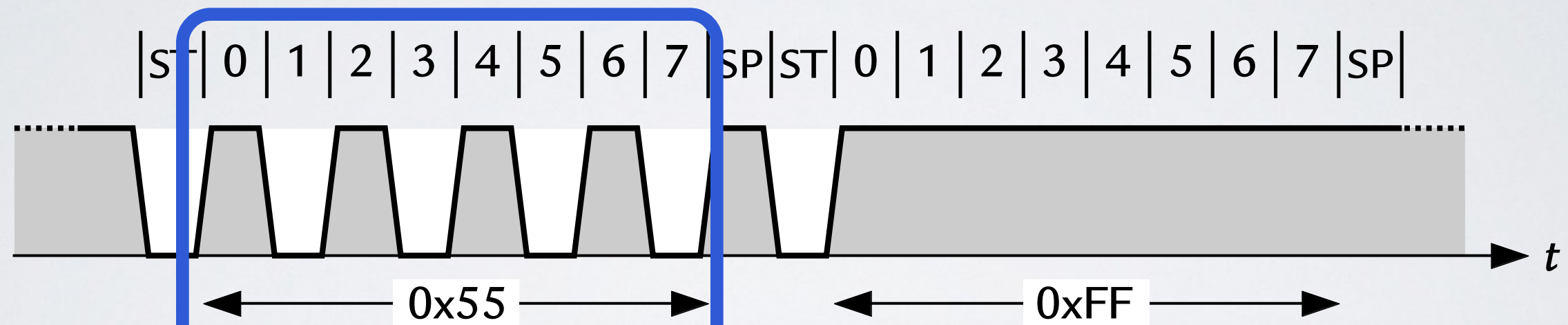
COMUNICAÇÃO



O byte de informação é enviado serialmente (neste caso, 0x55)

Comunicação assíncrona

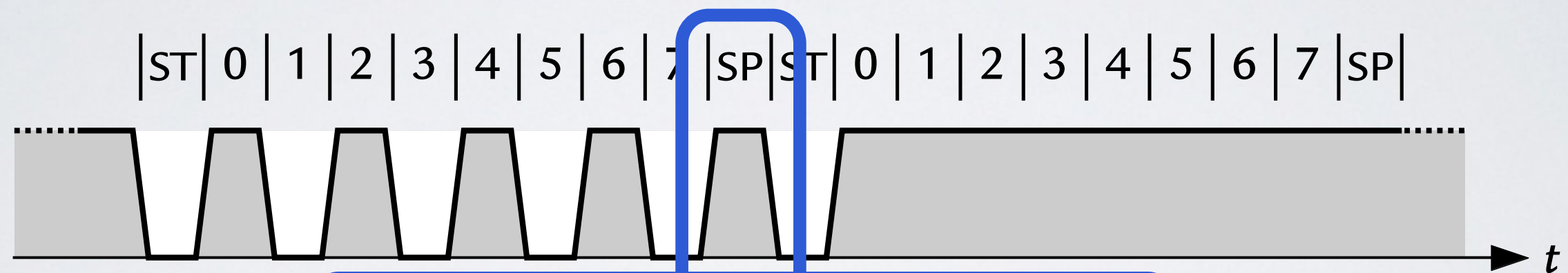
COMUNICAÇÃO



**A ordem dos bits
enviados deve ser
determinada
previamente
(LSB ou MSB)**

assíncrona

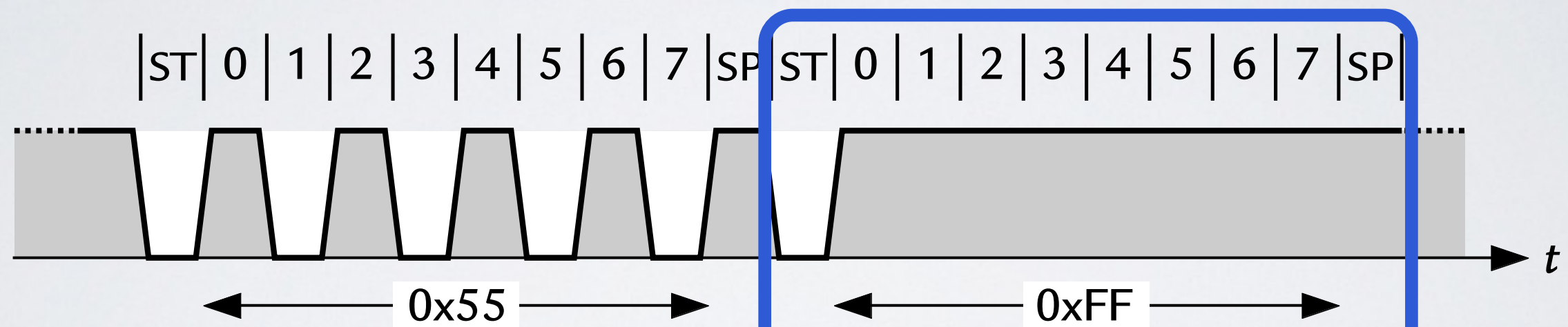
COMUNICAÇÃO



**Um bit em nível alto
indica o fim da
transmissão (STOP bit)**

Comunicação assíncrona

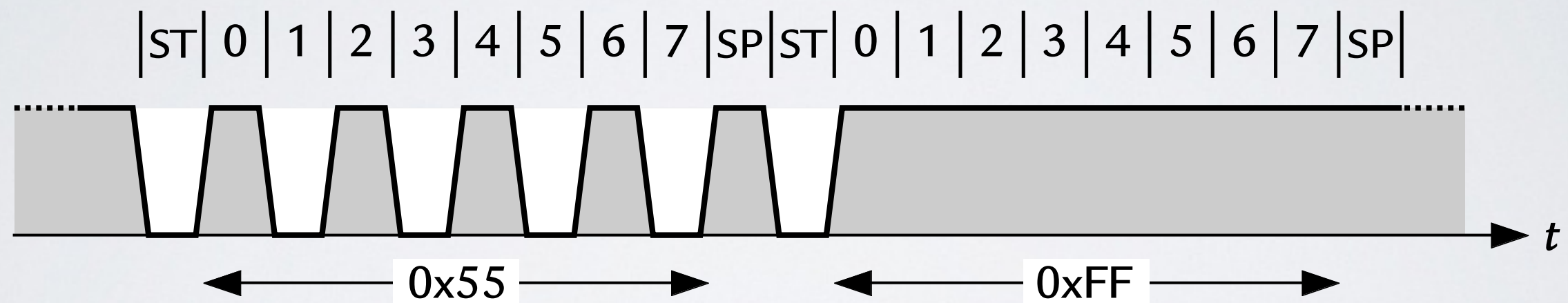
COMUNICAÇÃO



**O mesmo protocolo é
seguido aqui para enviar
o byte 0xFF**

Comunicação assíncrona

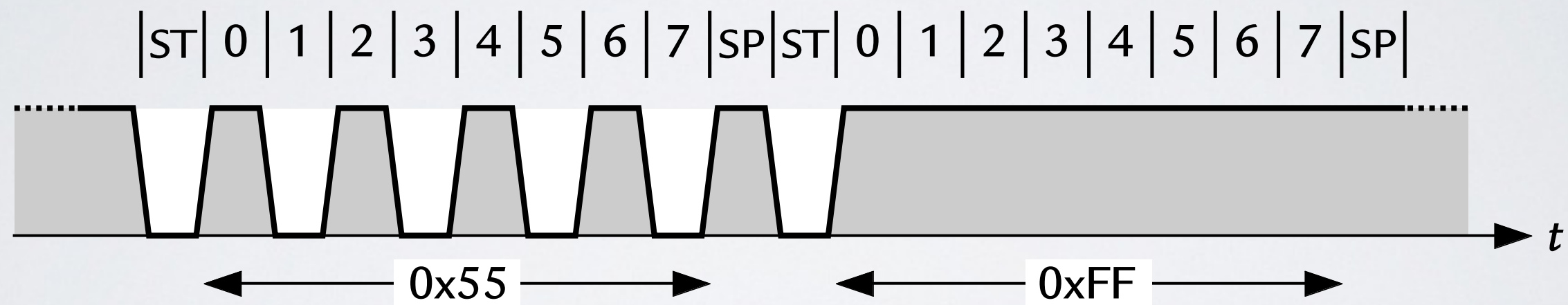
COMUNICAÇÃO



Não há sinal de clock. A temporização dos bits deve ser previamente conhecida pelo transmissor e pelo receptor

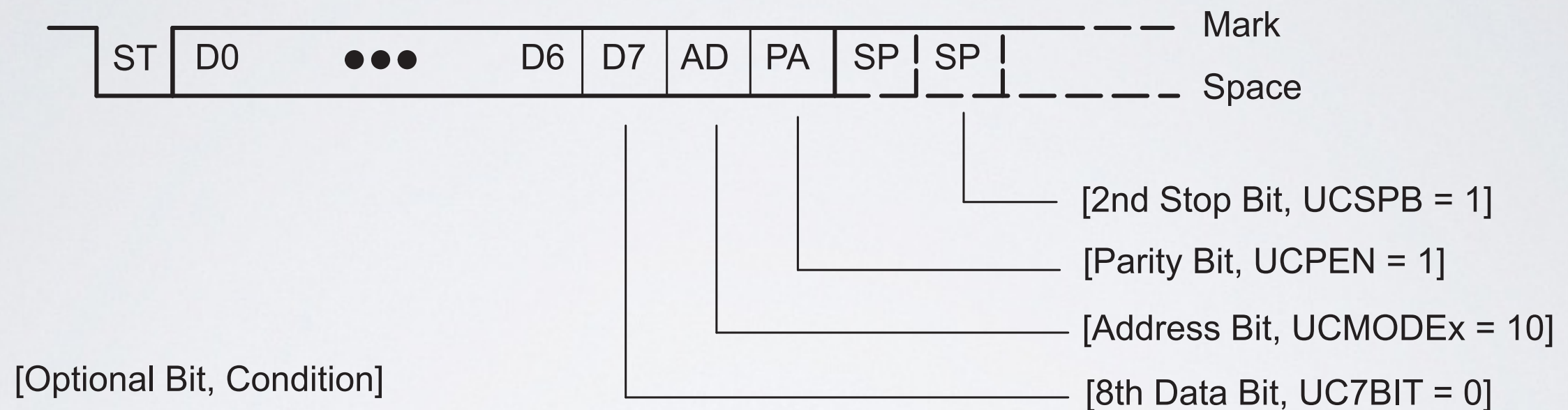
Comunicação assíncrona

COMUNICAÇÃO



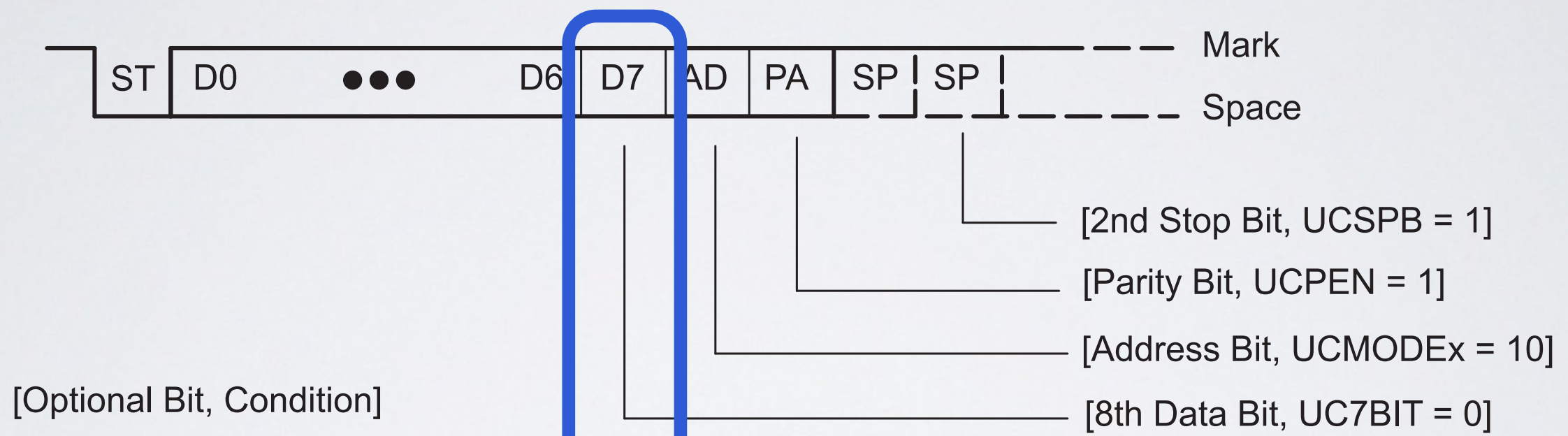
**A taxa de transmissão
é chamada de baud rate.
Ela é diferente da taxa de dados, já
que o protocolo prevê bits extra,
como o START e o STOP.**

COMUNICAÇÃO



Opções para comunicação assíncrona no MSP430

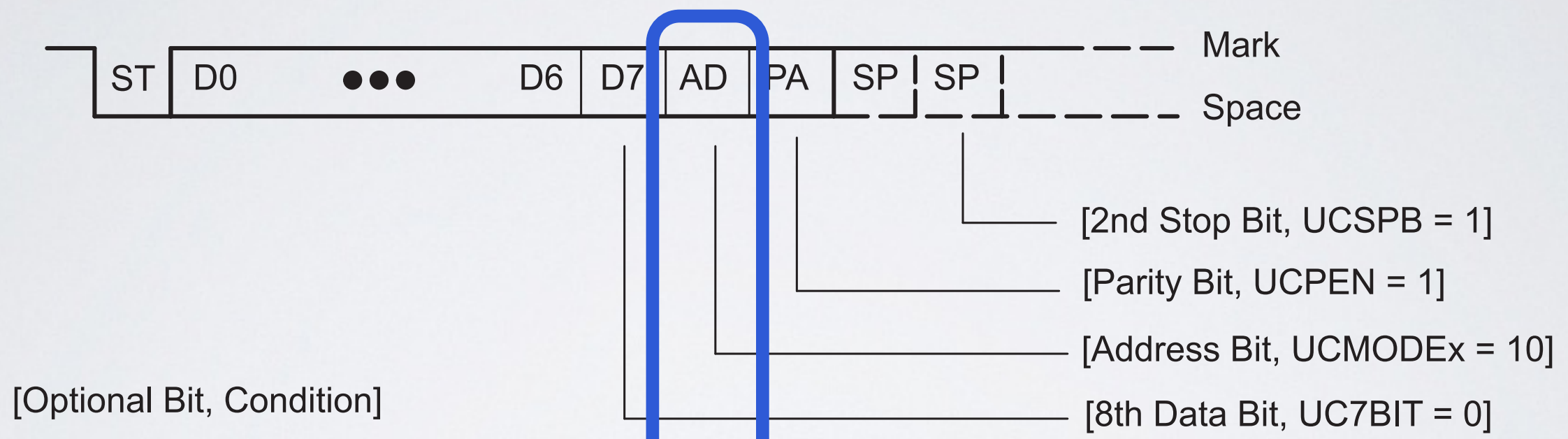
COMUNICAÇÃO



Pode-se enviar 7 ou 8 bits de informação (caracteres ASCII, por exemplo, têm somente 7 bits)

ona no MSP430

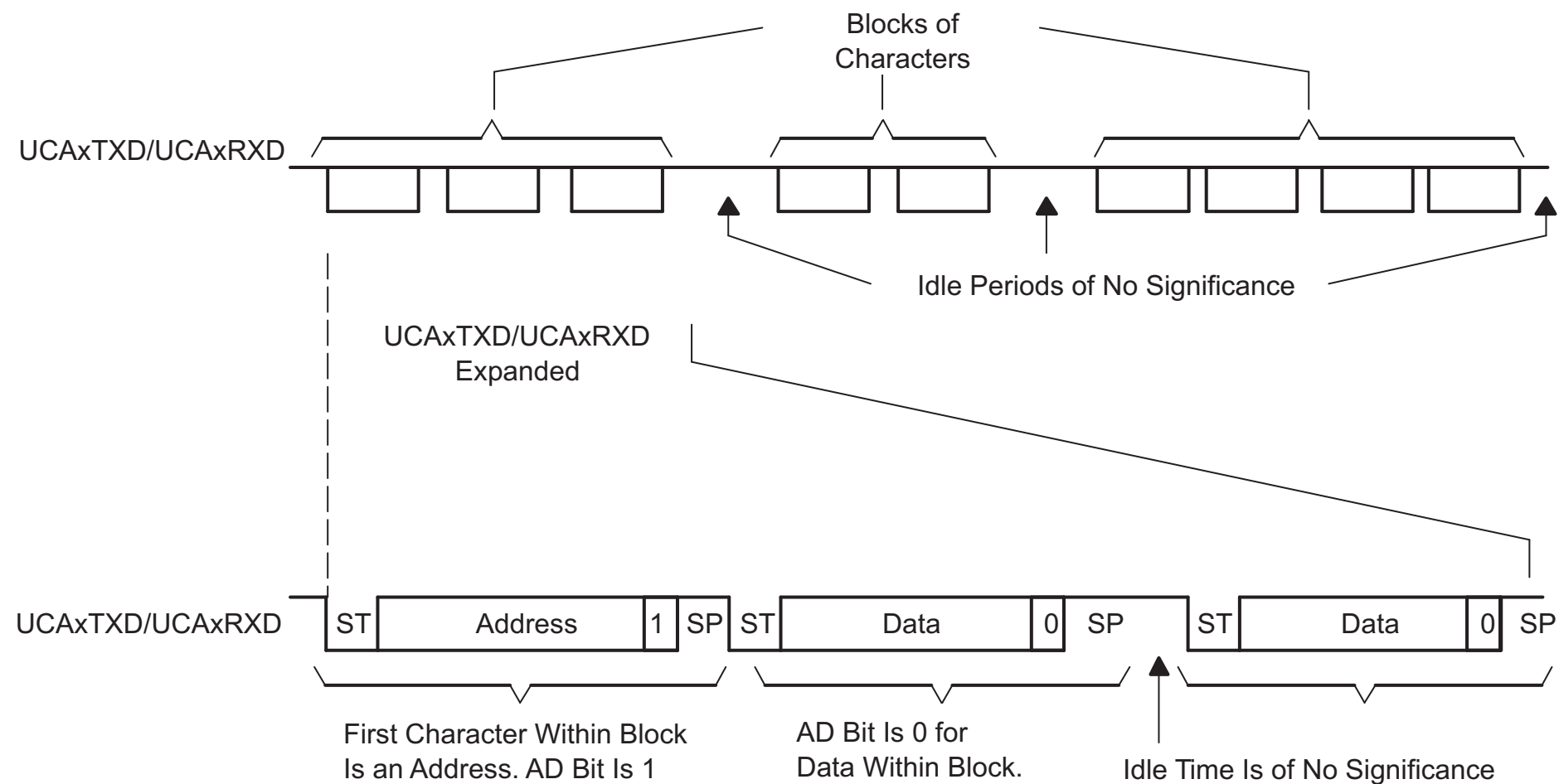
COMUNICAÇÃO



Pode-se acrescentar o envio de endereço, no caso de múltiplos transmissores e receptores

Opção

no MSP430

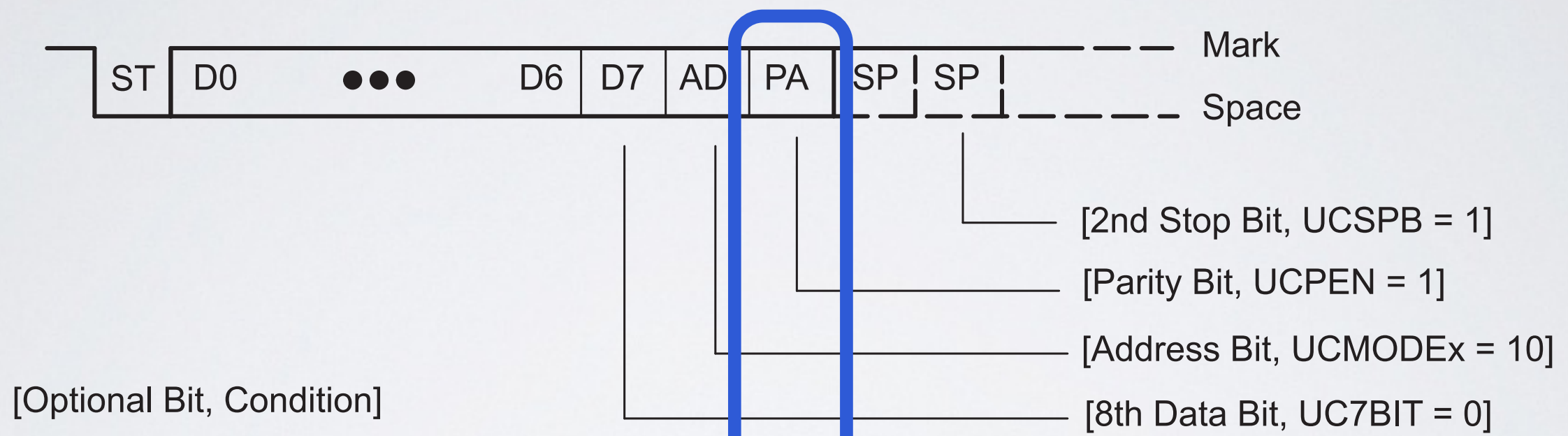


Pode-se acrescentar o envio de endereço, no caso de múltiplos transmissores e receptores

Opção

no MSP430

COMUNICAÇÃO

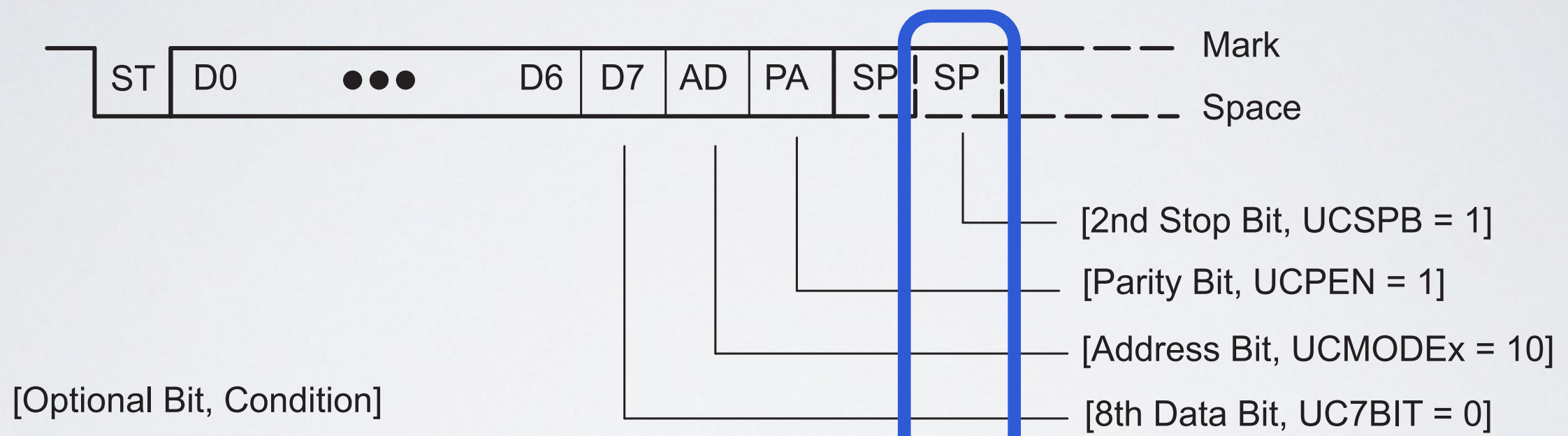


Pode-se enviar um bit de paridade, para o receptor conferir se houve erro na transmissão

Opções

o MSP430

COMUNICAÇÃO



Pode-se enviar um segundo bit de STOP, para sistemas mais lentos não perderem o sincronismo

Opções para c

430