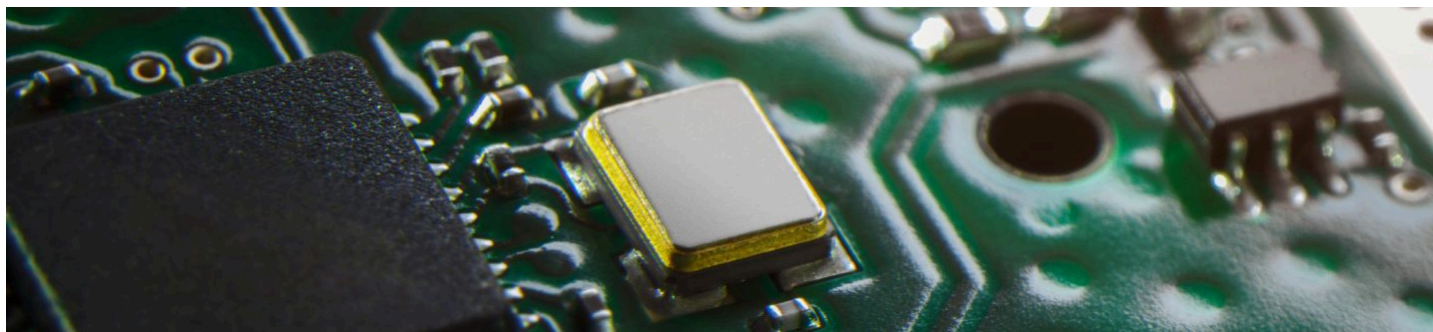


Looks like you're from Brazil.

[Change your location](#)



R&S®Essentials | Princípios básicos de osciloscópios e pontas de prova digitais

Compreender UART

O que é o UART?

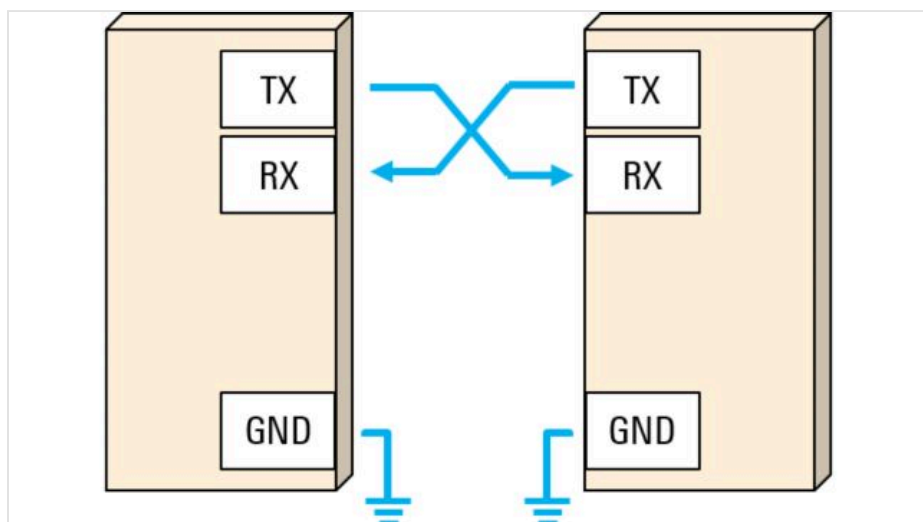
UART significa "**universal asynchronous receiver/transmitter**", ou transmissor/receptor assíncrono universal e define um protocolo, ou seja, um conjunto de regras para a troca de dados seriais entre dois dispositivos. O UART é muito simples e utiliza somente dois fios entre o transmissor e o receptor para transmitir e receber em ambas as direções. Ambas as extremidades também têm um aterramento. A comunicação em UART pode ser **simplex** (os dados são enviados apenas em uma direção), **half-duplex** (os dois lados transmitem, mas somente um de cada vez), ou **full-duplex** (ambos os lados podem transmitir simultaneamente). Dados em UART são transmitidos na forma de frames. O formato e o conteúdo desses frames serão brevemente descritos e explicados.

[Visão geral de princípios básicos sobre osciloscópios e pontas de prova >](#)

[Osciloscópios da Rohde & Schwarz >](#)

[Pontas de prova para osciloscópios da Rohde & Schwarz >](#)

Software para osciloscópios da Rohde & Schwarz >



Dados em UART são transmitidos em frames

Quando o UART é utilizado?

O UART é um dos mais antigos protocolos seriais. As portas seriais, antes quase universalmente utilizadas, geralmente eram baseadas em UART; e dispositivos utilizando interfaces RS-232, modems externos, etc. são alguns exemplos comuns de locais em que UART é utilizado.

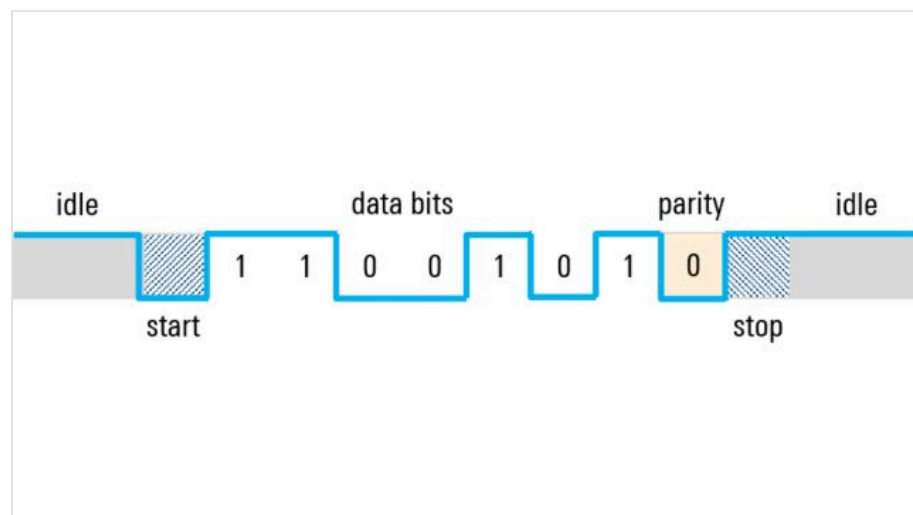
Recentemente, a popularidade do UART tem diminuído: protocolos como SPI e I²C têm substituído UART entre chips e componentes. Ao invés de se comunicarem através de uma porta serial, os mais modernos computadores e dispositivos periféricos agora usam tecnologias como Ethernet e USB. Contudo, o UART ainda é utilizado para aplicações de velocidades e fluxos mais baixos pela sua simplicidade, seu baixo custo e sua facilidade de implementação.

Temporização e sincronização de protocolos UART

Uma das grandes vantagens do UART é que ele é assíncrono – o transmissor e o receptor não compartilham um sinal de clock comum. Apesar de isso simplificar significativamente o protocolo, também impõe alguns requisitos para o transmissor e o receptor. Uma vez que eles não compartilham um clock, ambas as extremidades devem transmitir ao mesmo tempo e em velocidade predefinida para poder ter a mesma temporização de bits. As taxas de baud mais comuns utilizadas em UART atualmente são 4.800, 9.600, 19,2 K, 57,6 K e 115,2 K. Além de ter

a mesma taxa de baud, ambos os lados de uma conexão UART também têm que usar a mesma estrutura de frames e parâmetros. A melhor forma de compreender isso é examinar um frame UART.

Formato de frame UART



Frames UART contém bits iniciais de dados e um bit opcional de paridade será explicado abaixo.

Como na maioria dos sistemas digitais, um "alto" nível de tensão é utilizado para indicar um "1" lógico e um "baixo" nível de tensão é utilizado para indicar um "0" lógico. Uma vez que o protocolo UART não define tensões ou faixas de tensão específicas para esses níveis, algumas vezes o nível alto é chamado "marca", enquanto o nível baixo é chamado "espaço". Observe que, no estado inativo (em que nenhum dado está sendo transmitido) a linha é mantida alta. Isso permite detectar facilmente danos em uma linha ou em um transmissor.

Bits iniciais e finais

Devido ao UART ser assíncrono, o transmissor precisa sinalizar que os bits de dados estão chegando. Isso é possível ao utilizar o bit inicial. O bit inicial é uma transição do estado inativo para um estado baixo, imediatamente seguido pelos bits de dados do usuário.

Depois que os bits de dados tiverem terminado, o bit final indica o fim dos dados do usuário. O bit de parada é uma transição de volta para o estado alto ou inativo, ou a permanência no estado alto por um tempo de bit adicional. Um segundo bit final (opcional) pode ser configurado, geralmente para dar ao receptor tempo para se preparar para o próximo frame, essa é uma prática relativamente incomum.

Bits de dados

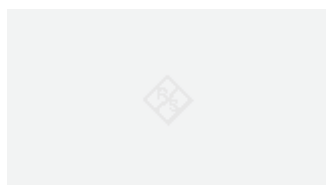
Os bits de dados são dados de usuário ou bits "úteis" e vêm imediatamente depois do bit inicial. Pode haver de 5 a 9 bits de dados de usuários, apesar de ser mais comum haver 7 ou 8 bits. Esses bits de dados geralmente são transmitidos com o bit menos significativo primeiro.

Exemplo:

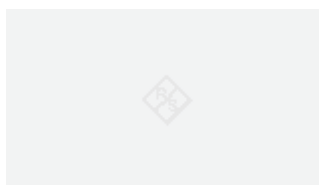
Se quisermos enviar a letra maiúscula "S" em um ASCII de 7 bits, a sequência de bits é 1 0 1 0 0 1 1. Primeiro invertamos a ordem dos bits para colocá-los na ordem menos significativa, ou seja, 1 1 0 0 1 0 1, antes de enviá-los. Depois que o último bit de dados é enviado, o bit final é utilizado para terminar o frame e a linha retorna ao estado inativo.

7 bits ASCII 'S' (0x52) = 1 0 1 0 0 1 1

Ordem LSB = 1 1 0 0 1 0 1



Bits iniciais e finais



Bits de dados

Bit de paridade

Um frame UART também pode conter um bit opcional de paridade que pode ser utilizado para detecção de erros. Esse bit é inserido entre o fim dos bits de dados e o bit final. O valor do bit de paridade depende do tipo de paridade sendo utilizado (par ou ímpar):

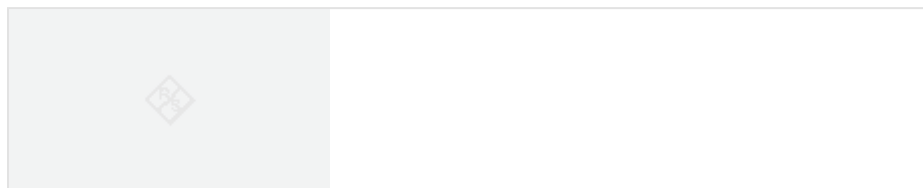
Na **paridade par**, esse bit é definido de modo que o número total de 1s no frame seja par.

Na **paridade ímpar**, esse bit é definido de modo que o número total de 1s no frame seja ímpar.

Exemplo:

"S" maiúsculo (1 0 1 0 0 1 1) contém um total de três zeros e 4 uns. Ao utilizar a paridade par, o bit de paridade é zero porque já existe um número par de uns. Ao utilizar a paridade ímpar, o bit de paridade tem que ser um para fazer o frame ter um número ímpar de 1s.

O bit de paridade somente pode detectar um único bit invertido. Se mais de um bit estiver invertido, não há como detectá-los de maneira confiável utilizando um único bit de paridade.



Exemplo de bit de paridade

Resumo

UART significa "transmissor/receptor assíncrono universal" e é um protocolo simples com dois fios para troca de dados seriais.

O termo "assíncrono" nesse caso significa que não há clock compartilhado, portanto, para que o UART funcione, o mesmo bit ou a mesma taxa de bauds deve ser configurada em ambos os lados da conexão.

Os bits inicial e final são utilizados para indicar onde os dados do usuário começam e terminam, ou seja, como "frame", para "enquadrar" os dados.

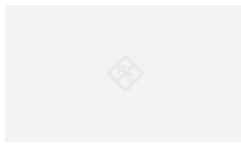
Um bit de paridade opcional pode ser utilizado para detectar erros de bit individuais.

O UART ainda é um protocolo de dados seriais amplamente utilizado, mas recentemente vem sendo substituído em algumas aplicações por tecnologias como SPI, I²C, USB e Ethernet.

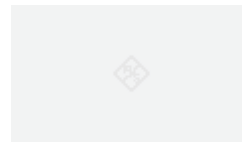
Você tem questões sobre UART ou outros protocolos seriais? Nossos especialistas ajudam você.

Contate-nos

Produtos relacionados



R&S®RTB2000



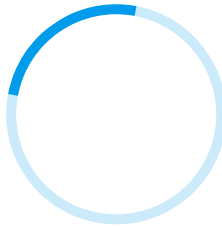
R&S®MXO 4

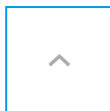


Você quer saber mais sobre os princípios básicos dos testes?

Inscreva-se para receber nossos boletins informativos

[Registre-se agora](#)





Rohde & Schwarz do Brasil Ltda.

A Rohde & Schwarz está se esforçando para tornar o mundo um lugar mais seguro e conectado com suas soluções de ponta. Comprometida com a inovação há mais de 90 anos, o grupo de tecnologia independente atua a longo prazo e de forma sustentável, o que o torna um parceiro confiável para seus clientes da indústria e do governo em todo o mundo. Presente no Brasil desde 1999, a Rohde & Schwarz representa qualidade, precisão e inovação em todos os segmentos em que atua.

Endereço

Av. Magalhães de Castro, 4800

Continental Tower

17º andar, cj 171

São Paulo, SP, Brasil

Contato

+55 11 2246-0090

latinoamerica@rohde-schwarz.com

© 2025 Rohde & Schwarz

[Informações sobre cookies](#)

[Informação Legal](#)

[Declaração de Privacidade](#)

[Termos e condições](#)

[Ofertas de emprego](#)

Termos de uso