



**Universidade do Vale do Itajaí**  
**Escola Politécnica**  
**Curso de Ciência da Computação – Campus Itajaí**  
**Disciplina - Organização De Computadores**  
**Professor Msc. Thiago Felski Pereira**

# **Relatório sobre as características de comunicação do Protocolo UART**

**Acadêmicos:** Matheus Baron Lauritzen e Gustavo Baron Lauritzen

06/12/2023

## **1. Introdução:**

A comunicação UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) é um protocolo amplamente utilizado para a transmissão de dados entre dispositivos eletrônicos. Desenvolvido historicamente para a comunicação assíncrona, o UART tem desempenhado um papel fundamental em diversas aplicações, desde a comunicação serial entre computadores e periféricos até a interação entre microcontroladores em sistemas embarcados.

O UART era anteriormente predominante nas portas seriais, amplamente adotadas em dispositivos como interfaces RS-232, modems externos, entre outros. No entanto, sua popularidade tem diminuído recentemente, com protocolos como SPI e I<sup>2</sup>C assumindo o papel de comunicação entre chips e componentes. Os computadores e dispositivos periféricos mais modernos, em vez de dependerem de portas seriais, agora preferem tecnologias como Ethernet e USB. Apesar dessa mudança, o UART ainda encontra aplicação em cenários de velocidades e fluxos mais baixos, devido à sua simplicidade, custo reduzido e facilidade de implementação.

### **1.1 História e Aplicações:**

O protocolo UART tem sua origem nas comunicações telegráficas e teve um papel crucial na transição para a comunicação digital. Inicialmente concebido para conectar dispositivos de computação em série, o UART encontrou aplicação em diversas áreas, como comunicação entre microcontroladores, transmissão de dados em módulos de GPS, entre outros.

### **1.2 Visão Geral:**

A comunicação UART é assíncrona e opera através da transmissão de bits em série, sem a necessidade de um clock compartilhado entre os dispositivos. Isso confere flexibilidade na velocidade de transmissão, tornando-o uma escolha versátil para diferentes cenários.

## **2. Fundamentação:**

### **2.1 Tamanho da Palavra de Comunicação:**

O tamanho da palavra de comunicação no protocolo UART refere-se ao número de bits transmitidos ou recebidos em cada quadro de dados. Geralmente, o tamanho da palavra varia de 5 a 9 bits.

### **2.2 Sinais de Controle:**

Além dos bits de dados, a comunicação UART inclui sinais de controle essenciais, como start bits, stop bits e, opcionalmente, bits de paridade. Esses sinais garantem a sincronização entre os dispositivos comunicantes.

### **2.3 Protocolo de Comunicação:**

O protocolo UART é baseado em comunicação assíncrona, onde os dispositivos não compartilham um clock comum. Isso é alcançado por meio da

inclusão de start bits, stop bits e, se necessário, bits de paridade, proporcionando a estrutura necessária para a interpretação correta dos dados transmitidos.

## 2.4 Transmissão Serial Assíncrona:

A comunicação com o terminal é realizada com protocolo assíncrono como mostrado na Figura 1, com notação MARK (1) e SPACE (0). Em estado de repouso, o canal de comunicação apresenta o sinal MARK. O início da transmissão é sinalizado pelo START BIT, através de um sinal SPACE. Em seguida, são transmitidos os bits de dados, o bit de paridade e os STOP BITS.

A taxa de transmissão (baud rate) no protocolo UART é ajustável e pode variar de 300 bps a vários Mbps. Essa flexibilidade permite adaptar a comunicação de acordo com os requisitos específicos de cada aplicação.

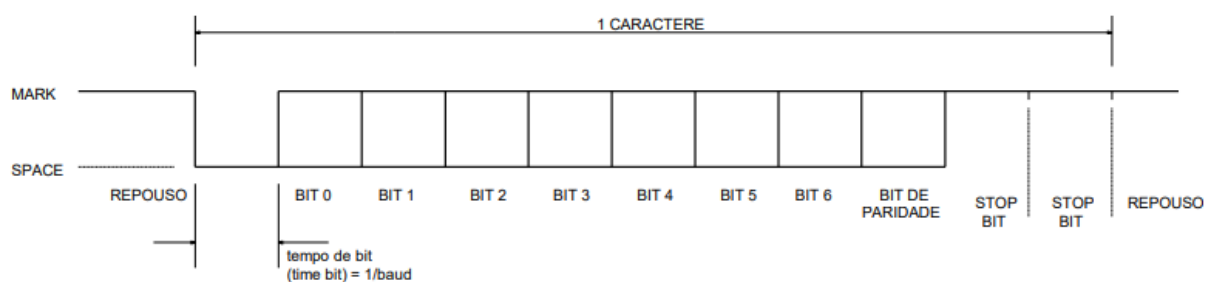


Figura 1 – Protocolo Serial Assíncrono.

A velocidade de comunicação é definida em bauds, que, em um sistema de transmissão de dados binários, representam o número de bits transmitidos por segundo. Os níveis de tensão utilizados tipicamente para os níveis MARK e SPACE são -12V e +12V, respectivamente. A Figura 2 mostra como o caractere '5', cujo código em ASCII é dado pela palavra (0110101)<sub>2</sub>, é enviado para um terminal.

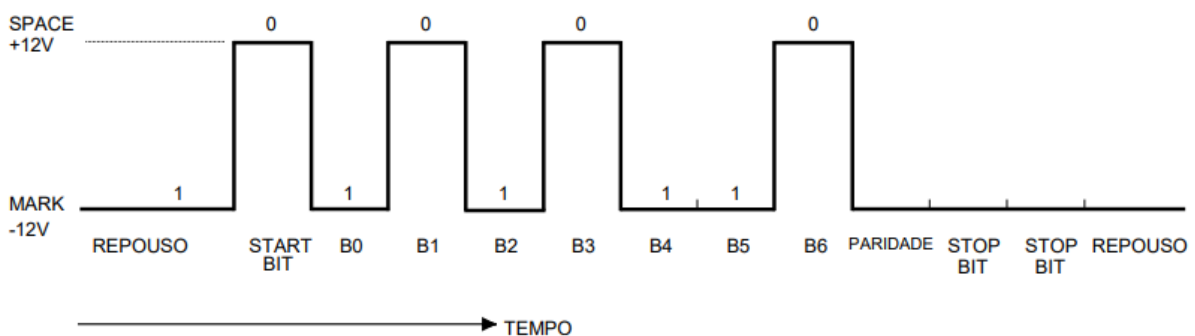


Figura 2 - Formato da saída serial da palavra (0110101)<sub>2</sub>.

O circuito de transmissão deve incluir um registrador de deslocamento com entrada paralela e saída serial. Um aspecto importante no projeto de um transmissor serial assíncrono diz respeito ao sincronismo do clock interno do circuito e a transmissão dos bits pelo canal serial: cada bit transmitido deve seguir um intervalo de tempo específico, ou seja, um bit deve ser transmitido a cada 1/baud segundos. Ao término da transmissão, o canal serial deve retornar para o repouso, ou seja, para o sinal MARK.

### 3. Conclusão:

Em conclusão, a análise das características da comunicação do periférico UART destaca sua importância e versatilidade em ambientes digitais. O protocolo, com raízes nas comunicações telegráficas, evoluiu para desempenhar um papel crucial em diversas aplicações, desde a transmissão serial entre dispositivos até a integração em sistemas embarcados.

A flexibilidade do tamanho da palavra de comunicação, a inclusão de sinais de controle essenciais e a natureza assíncrona do protocolo conferem-lhe adaptabilidade em diferentes cenários. A taxa de transmissão ajustável torna a UART uma escolha conveniente para atender a requisitos específicos de comunicação. Em síntese, a comunicação UART destaca-se como uma solução eficaz e amplamente utilizada. Ao compreender suas características técnicas, é possível realizar escolhas informadas, aproveitando suas vantagens e superando eventuais desafios em ambientes específicos de aplicação.

### Bibliografia:

- Embarcados. Protocolos de Rede. Disponível em: <https://embarcados.com.br/protocolos-de-rede/>. Acesso em: [02/12/2023];
- Patterson, D. A., & Hennessy, J. L. (2019). Arquitetura de Computadores: Uma Abordagem Quantitativa. Editora: [LTC]. Acesso em: [02/12/2023];
- Rohde & Schwarz. Compreendendo UART. Disponível em: [https://www.rohde-schwarz.com/br/produtos/teste-e-medicao/essentials-test-equipment/digital-oscilloscopes/compreender-uart\\_254524.html](https://www.rohde-schwarz.com/br/produtos/teste-e-medicao/essentials-test-equipment/digital-oscilloscopes/compreender-uart_254524.html). Acesso em: [05/12/2023];
- [LABDIG, Laboratório de Digitação]. Comunicação UART: Uma Abordagem Detalhada. Disponível em: [https://www2.pcs.usp.br/~labdig/pdf/files\\_2015/uart.pdf](https://www2.pcs.usp.br/~labdig/pdf/files_2015/uart.pdf). Acesso em: [05/12/2023].