

## 2 PROTOCOLO I2C

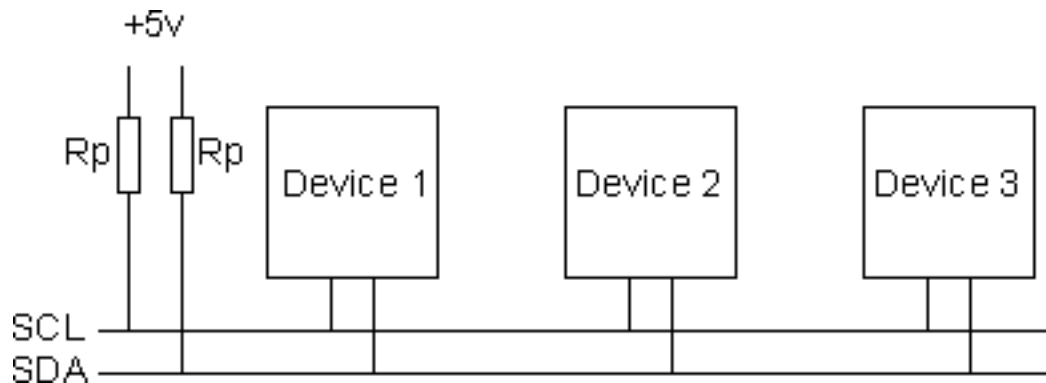
### 2.1 Resumo

O protocolo I2C descreve o funcionamento de um barramento de comunicação serial que utiliza apenas dois fios, inventado pela Philips no início da década de 90, este protocolo é muito utilizado para conectar periféricos de baixa velocidade a placas-mãe, microcontroladores e afins.

Tanto a unidade de controle quanto os periféricos devem possuir implementação e suporte I2C, seja via hardware no próprio SoC ou utilizando CI's externos como o SC16IS750, ou até mesmo via software, através de um método chamado bit-bang, onde o funcionamento do protocolo é emulado bit a bit.

### 2.2 Hardware

O barramento I2C é composto de dois fios, **SDA** e **SCL**, e alimentação (VDD), tipicamente de 3.3V ou 5V. Os fios de comunicação possuem pull-ups, como pode ser visto na figura abaixo:

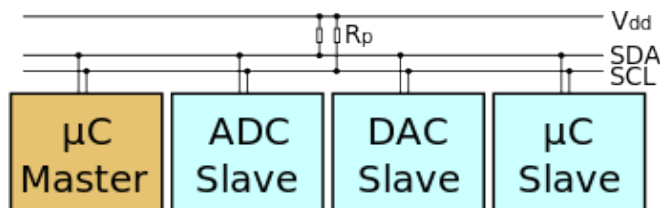


O número de “nós” em um único barramento é limitado tanto pelo tamanho do endereço, que pode ser de 7 bits, 10 bits e até 16 bits; como por restrição de espaço, já que não se pode ultrapassar poucos metros de fios, pois a capacitância total máxima, algo em torno de 400pf, impede o funcionamento correto do barramento.

## 2.3 Software

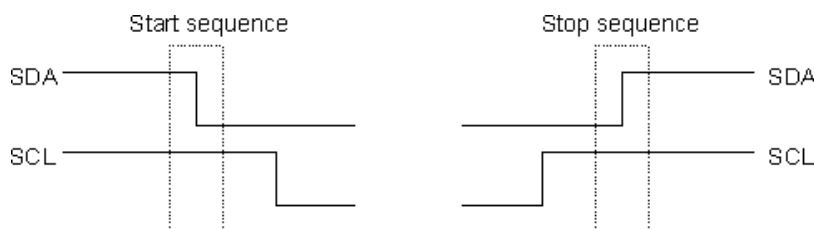
O protocolo I2C tem dois tipos de dispositivos: **Master** e **Slave**. Onde o Master (mestre em inglês), é a unidade de controle responsável por coordenar todos os periféricos (Slaves, escravos em inglês).

A linha **SCL** é responsável pelo clock do barramento, e a linha **SDA** pela transmissão de dados.

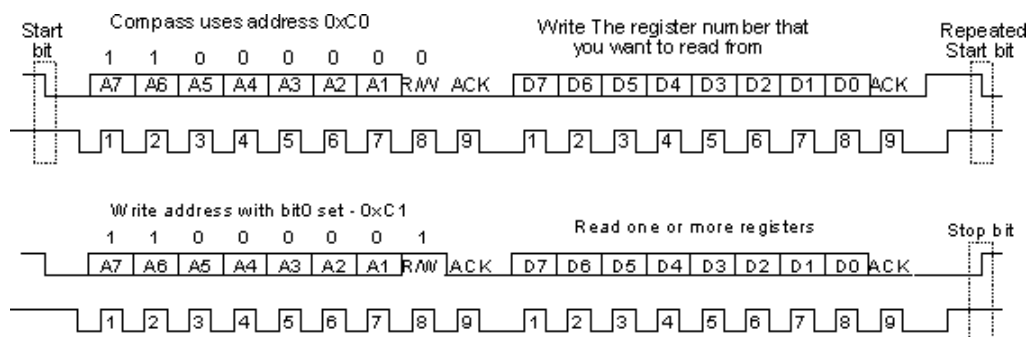


Como se pode perceber, no estado neutro do barramento I2C são mantidos o valor digital **alto** em ambas as linhas de comunicação, para se iniciar a comunicação, SDA é trazido para o valor digital **baixo** pelo mestre.

Para escrever dados no barramento, SCL pulsa, e a cada pulso, o valor em SDA é lido como um bit, começando do MSB.



Logo após SDA ser trazida pra baixo, o mestre escreve o endereço do dispositivo que ele deseja se comunicar, por exemplo 0xC0, caso o dispositivo exista, ele responderá como um ACK, um pulso na linha SCL. Então começa a transferência de dados, o mestre escreve o endereço do registrador no escravo que ele deseja ler ou escrever (R/W) e opera então, em sequencia, podendo ler/escrever um ou mais registrador.



## **2.4 Desempenho**

O barramento I2C juntamente do seu protocolo mais atual, versão 4.0, atualizado em 2012, pode chegar a 5Mhz, mas velocidades arbitrárias podem ser escolhidas para SCL.

Em PC's, as placas-mãe geralmente utilizam velocidades baixas como 100Khz e 10Khz, já em microcontroladores e sistemas embarcados, periféricos como memórias EEPROM e visores de LCD pedem pelos extremos possíveis do desempenho desse sistema.

## **2.5 Conclusão**

Esse protocolo de comunicação serial é um dos mais práticos, simples e de baixo custo disponíveis no mercado, empresas competidoras da Philips vêm desenvolvendo outros barramentos TWI (two-wired interface, interface de dois fios, em inglês), para competir com o I2C, que continua sendo o mais utilizado do ramo.

Para projetos microcontrolados de pequeno porte e baixo custo, I2C se torna uma mão na roda, visto que possibilita uma modularidade de dispositivos, o que não só reflete em menor custo, pois sistemas uma vez complexos, podem ser contruídos através de sistemas mais simples, mas também ajuda na manutenabilidade, uma vez que cada dispositivo pode ser protegido separadamente.

## **2.6 Referência**

FUNCIONAMENTO do protocolo I2C. [S. I.], 4 out. 2021. Disponível em: <http://www.univasf.edu.br/~romulo.camara/novo/wp-content/uploads/2013/11/Barramento-e-Protocolo-I2C.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2022.