



2023

8. Analógico vs. Digital

R2: SCRAPY Guide

Número do projeto: **2021-1-FR01-KA220-SCH-000031617**



 Co-funded by
the European Union

O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui um endosso do conteúdo, que reflete apenas as opiniões dos autores, e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito das informações nele contidas.

ECAM EPMI
30/04/2023



Índice

1 Introdução	2
2 Sinais analógicos	2
2.1 Gráficos de sinal analógico	3
2.2 Exemplo de sinais analógicos	3
3 Sinais Digitais.....	3
3.1 Exemplo de sinais digitais.....	4
4. Circuitos Analógicos e Digitais	5
4.1 Eletrónica Digital	6
4.2 Analógico e Digital Combinado	6
5 Conclusão	7

1 Introdução

Vivemos num mundo analógico. Há uma quantidade infinita de cores para pintar um objeto (mesmo que a diferença seja indiscernível aos nossos olhos), há um número infinito de tons que podemos ouvir e há um número infinito de cheiros que podemos cheirar. O tema comum entre todos estes sinais analógicos são as suas infinitas possibilidades.

Sinais digitais e objetos lidam no reino do discreto ou finito, o que significa que há um conjunto limitado de valores que podem ser. Isso pode significar apenas dois valores totais, 255, 4.294.967.296, ou qualquer coisa, desde que não seja ∞ (infinito).



Objetos do mundo real podem exibir dados e coletar entradas por meios analógicos ou digitais. (Da esquerda para a direita): Relógios, multímetros e joysticks podem assumir qualquer forma (analógico acima, digital abaixo).

Trabalhar com eletrônica significa lidar com sinais, entradas e saídas analógicos e digitais. Nossos projetos eletrônicos têm que interagir com o mundo real e analógico de alguma forma, mas a maioria de nossos microprocessadores, computadores e unidades lógicas são componentes puramente digitais. Estes dois tipos de sinais assemelham-se a diferentes linguagens eletrônicas; Alguns componentes eletrônicos são bilingues e outros só conseguem compreender e falar um dos dois.

Nesta lição, abordaremos os conceitos básicos de sinais digitais e analógicos, incluindo exemplos de cada um. Também falaremos sobre circuitos e componentes analógicos e digitais.

2 Sinais analógicos

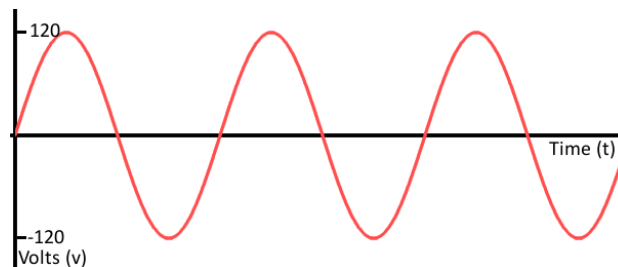
Definir: Sinais

Antes de ir muito mais longe, devemos falar um pouco sobre o que é um sinal, sinais eletrônicos especificamente (em oposição aos sinais de trânsito, álbuns do trio de potência final, ou um meio geral de comunicação). Os sinais de que estamos a falar são "quantidades" variáveis no tempo que transmitem algum tipo de informação. Em engenharia elétrica, a quantidade que varia no tempo é geralmente a tensão (se não isso, então geralmente corrente). Então, quando falamos de sinais, pense neles como uma tensão que está mudando ao longo do tempo.

Os sinais são passados entre dispositivos para enviar e receber informações, que podem ser vídeo, áudio ou algum tipo de dados codificados. Normalmente, os sinais são transmitidos através de fios, mas também podem passar pelo ar através de ondas de radiofrequência (RF). Os sinais de áudio, por exemplo, podem ser transferidos entre a placa de áudio do computador e os altifalantes, enquanto os sinais de dados podem ser transmitidos através do ar entre um tablet e um router Wi-Fi.

2.1 Gráficos de sinal analógico

Como um sinal varia ao longo do tempo, é útil plotá-lo em um gráfico onde o tempo é plotado na horizontal, eixo x e tensão na vertical, eixo y. Olhar para um gráfico de um sinal é geralmente a maneira mais fácil de identificar se é analógico ou digital; Um gráfico de tempo contra tensão de um sinal analógico deve ser suave e contínuo.



Gráficos de sinal analógico

Embora esses sinais possam ser limitados a um intervalo de valores máximos e mínimos, ainda há um número infinito de valores dentro desse intervalo. Por exemplo, a tensão analógica que sai da tomada de parede pode estar presa entre -120V e +120V, mas, à medida que aumenta a resolução cada vez mais, descobre um número infinito de valores que o sinal pode ter (como 64,4V, 64,42V, 64,424V e valores infinitos e cada vez mais precisos).

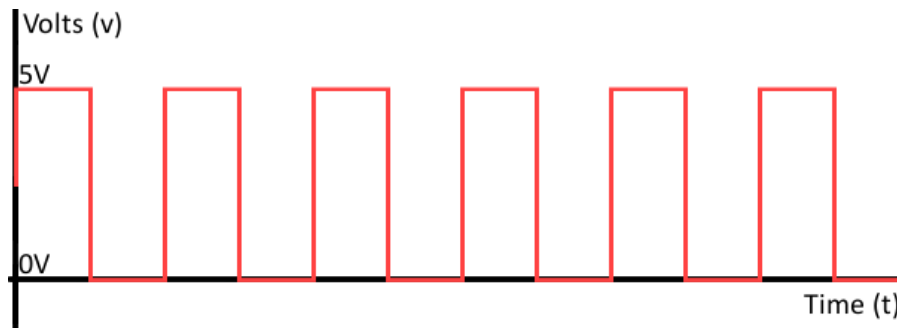
2.2 Exemplo de sinais analógicos

As transmissões vídeo e áudio são frequentemente transferidas ou gravadas através de sinais analógicos. O vídeo composto que sai de uma tomada RCA antiga, por exemplo, é um sinal analógico codificado que geralmente varia entre 0 e 1.073V. Pequenas alterações no sinal têm um enorme efeito na cor ou localização do vídeo.

Os sinais de áudio puros também são analógicos. O sinal que sai de um microfone está cheio de frequências analógicas e harmônicas, que se combinam para fazer música bonita.

3 Sinais Digitais

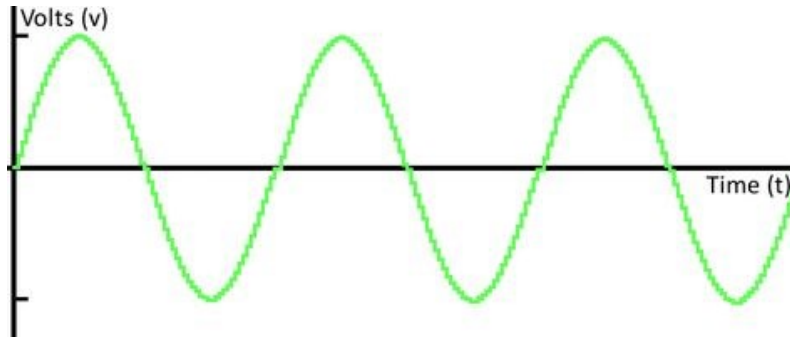
Os sinais digitais devem ter um conjunto finito de valores. O número de valores no conjunto pode estar em qualquer lugar entre dois e um-muito-grande-número-que-não-infinito. Mais comumente, os sinais digitais serão um de dois valores - como 0V ou 5V. Os gráficos de temporização desses sinais parecem ondas quadradas.



DiSinais gitaís

representação de uma forma de onda analógica. Vista de longe, a função de onda abaixo pode parecer suave e analógica, mas quando você olha de perto, há pequenos passos discretos como o sinal tenta

Valores aproximados:



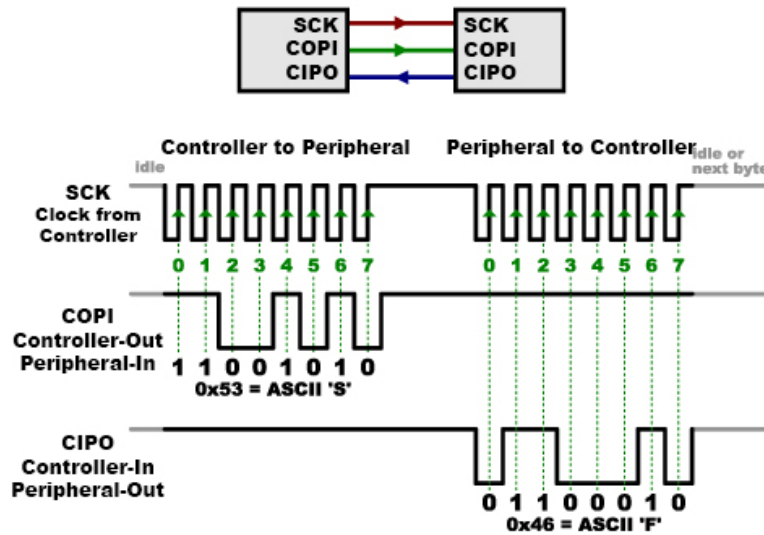
Sinais analógicos

Essa é a grande diferença entre as ondas analógicas e digitais. As ondas analógicas são suaves e contínuas, as ondas digitais são pisadas, quadradas e discretas.

3.1 Exemplo de sinais digitais

Nem todos os sinais de áudio e vídeo são analógicos. Sinais padronizados como HDMI para vídeo (e áudio) e MIDI, I2S ou AC'97 para áudio são transmitidos digitalmente.

A maior parte da comunicação entre circuitos integrados é digital. Interfaces como serial, I2C e SPI transmitem dados através de uma sequência codificada de ondas quadradas.

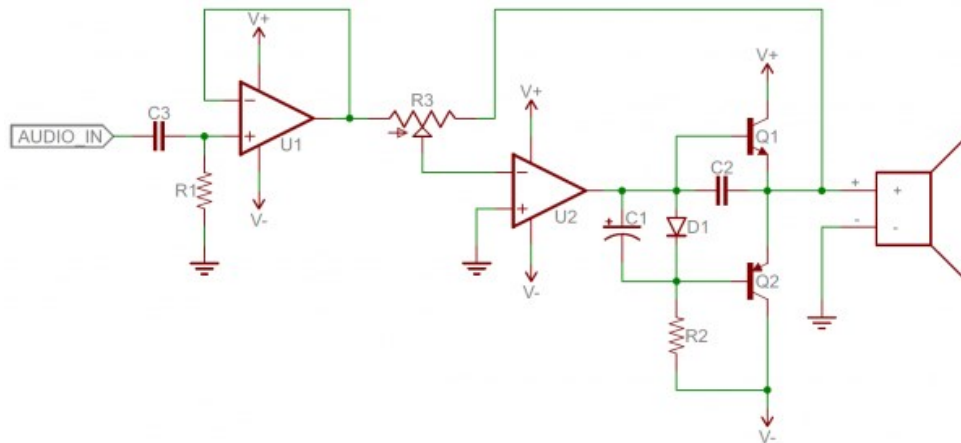


A interface de periférico serial (SPI) usa muitos sinais digitais para transmitir dados entre dispositivos.

4. Circuitos Analógicos e Digitais

Eletrónica analógica

A maioria dos componentes eletrônicos fundamentais - resistores, capacitores, indutores, diodos, transistores e amplificadores operacionais - são todos inerentemente analógicos. Os circuitos construídos apenas com estes componentes são geralmente analógicos.



Os circuitos analógicos são geralmente combinações complexas de amplificadores, resistores, tampas e outros componentes eletrônicos fundamentais. Este é um exemplo de um amplificador de áudio analógico de classe B.

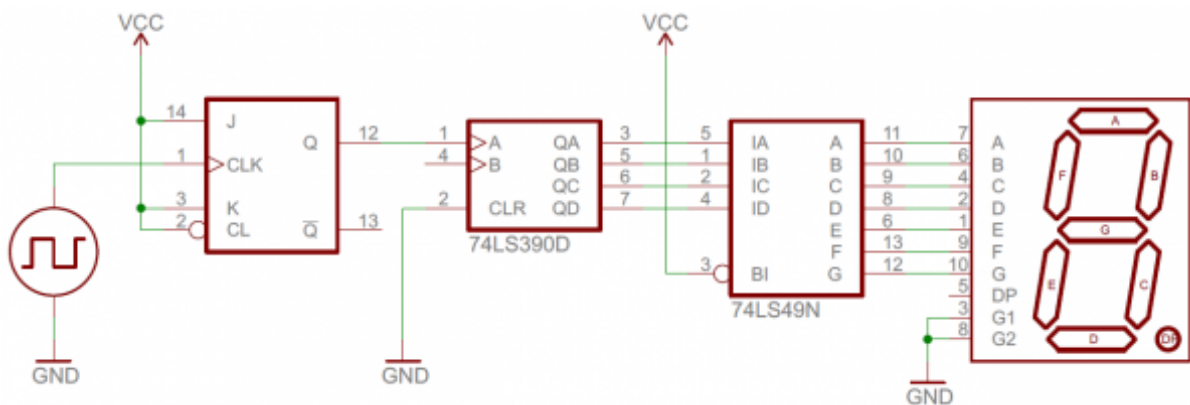
Os circuitos analógicos podem ser designs muito elegantes com muitos componentes, ou podem ser muito simples, como duas resistências que se combinam para fazer um divisor de tensão. Em geral, porém, os circuitos analógicos são muito mais difíceis de projetar do que aqueles que realizam a mesma tarefa digitalmente. É necessário um tipo especial de assistente de circuito analógico para projetar um recetor de rádio analógico ou um

carregador de bateria analógico; Os componentes digitais existem para tornar esses projetos muito mais simples.

Os circuitos analógicos são geralmente muito mais suscetíveis ao ruído (pequenas variações indesejadas de tensão). Pequenas alterações no nível de tensão de um sinal analógico podem produzir erros significativos durante o processo.

4.1 Eletrônica Digital

Os circuitos digitais operam usando sinais digitais discretos. Estes circuitos são geralmente feitos de uma combinação de transístores e portas lógicas e, em níveis mais elevados, microcontroladores ou outros chips de computação. A maioria dos processadores, sejam eles grandes processadores de carne e osso no seu computador, ou pequenos microcontroladores, operam no mundo digital.



Os circuitos digitais fazem uso de componentes como portas lógicas, ou CIs digitais mais complicados (geralmente representados por retângulos com pinos rotulados que se estendem a partir deles).

Os circuitos digitais geralmente usam um esquema binário para sinalização digital. Estes sistemas atribuem duas tensões diferentes como dois níveis lógicos diferentes - uma alta tensão (geralmente 5V, 3.3V ou 1.8V) representa um valor e uma baixa tensão (geralmente 0V) representa o outro.

Embora os circuitos digitais sejam mais fáceis de projetar, eles tendem a ser um pouco mais caros do que um circuito analógico igualmente encarregado.

4.2 Analógico e Digital Combinado

Não é raro ver uma mistura de componentes analógicos e digitais num circuito. Embora os microcontroladores sejam geralmente animais digitais, eles geralmente têm circuitos internos que lhes permitem interagir com circuitos analógicos (conversores analógico-digital, modulação de largura de pulso e conversores digital-analógico. Um conversor analógico-digital (ADC) permite que um microcontrolador se ligue a um sensor analógico (como fotocélulas ou sensores de temperatura), para ler numa tensão analógica. O conversor digital-analógico menos comum permite que um microcontrolador produza tensões analógicas, o que é útil quando precisa de emitir um som.

5 Conclusão

Agora que você já sabe a diferença entre sinais analógicos e digitais, sugerimos conferir a Conversão analógica para digital. Trabalhar com microcontroladores, ou qualquer eletrônica baseada em lógica, significa trabalhar no mundo digital na maioria das vezes. Se você quiser sentir luz e temperatura, ou fazer interface de um microcontrolador com uma variedade de outros sensores analógicos, você precisará saber como converter a tensão analógica que eles produzem em um valor digital.