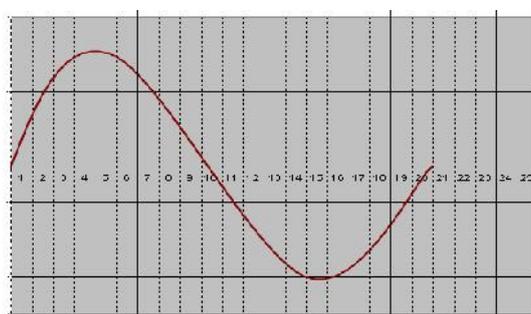


## Modulação PPM e PWM

Em terminologia vulgar, um bit é um 0 ou um 1 (zero ou um) mas na verdade nos sistemas electrónicos não existem “zeros” nem “uns” mas sim estados lógicos, em que, se o dispositivo está ligado, será representado por um 1 ou ON e desligado por 0 ou OFF.

A aplicação de uma voltagem representa um e a ausência de voltagem será interpretado como um zero.

Em termos simples, a manifestação de qualquer energia, eléctrica ou não, pode ser representada na forma de uma onda



Especificamente, na comunicação entre dispositivos electrónicos, e na vertente da robótica, são utilizados dois tipos de suporte, por exemplo quando se controlam motores servos ou controladores electrónicos de velocidade para os motores sem escovas, em que se usa o envio da informação com a modulação da largura do sinal (PWM), ou, por exemplo na transmissão RC em que os diversos canais são codificados em sinais PPM.

### ***PWM Pulse***



No PWM (Pulse Width Modulation) a técnica da modulação da onda na largura de pulso consiste na variação da largura da portadora, na proporção do sinal e mantendo constante a amplitude e o intervalo de tempo em cada frame.

É um processo de codificar um sinal analógico num sinal digital (HIGH/LOW)

A informação reside no tempo (largura do pulso) enquanto o pulso está ON. O tempo em que o pulso está ON e OFF constitui uma frame, que, normalmente é de 20 milisegundos. Como o tempo em que o pulso está ON é quase sempre pequeno, 2 ou 3 milisegundos, significa que no restante tempo não existe qualquer informação.

Duty Cycle é a razão entre o período do pico e o período total da onda. Por exemplo um Duty Cycle de 50% significa que se trata de uma onda onde os períodos ON (1) são iguais aos períodos OFF (0).

### ***PPM Pulse***



No PPM (Pulse Position Modulation) a técnica de modulação de posição de pulso consiste na variação da posição de pulso da portadora, na proporção do sinal, mantendo constante a amplitude e a largura dos pulsos. De notar que o intervalo entre os pulsos pode não ser constante.

Uma aplicação desta técnica, na transmissão de comandos de um RC (comando de rádio controlo, por exemplo um DX6i) com seis canais, o que resulta será uma única frame de com sete pulsos a qual terá seis pulsos, um por cada canal, mais um pulso que indica o start da frame.