

Pesquisa Sobre o uso da técnica PWM em Microcontroladores

Para Início das Tarefas de Iniciação Científica 2017/01
Engenharia de Controle e Automação

Autores: Mateus Braga e Matheus Cardoso

Orientador: Márcio Assunção

Professor: Lúcio Passos

4 de junho de 2017

1 Introdução

Tensões analógicas funcionam de forma que qualquer valor entre 0V e 5V é possível de ser atingido. Um microcontrolador, por exemplo, opera com sinais discretos e dessa forma valores entre 0V e 5V seriam, em teoria, impossíveis de serem acessados. Com o uso da técnica PWM podemos acessar valores de tensão entre 0V e 5V (assim como os valores de tensões analógicas) utilizando somente as tensões disponíveis (no caso 0 e 5 Volts).

1.1 Usos da técnica PWM em MCUs

A técnica PWM pode ser bastante útil para conseguirmos controlar motores, gerar um output de som ou criar algumas formas aproximadas de ondas analógicas. Basicamente o uso do PWM nos permite uma melhor comunicação entre o mundo externo, que possui valores contínuos, com o mundo digital, que possui valores discretos.

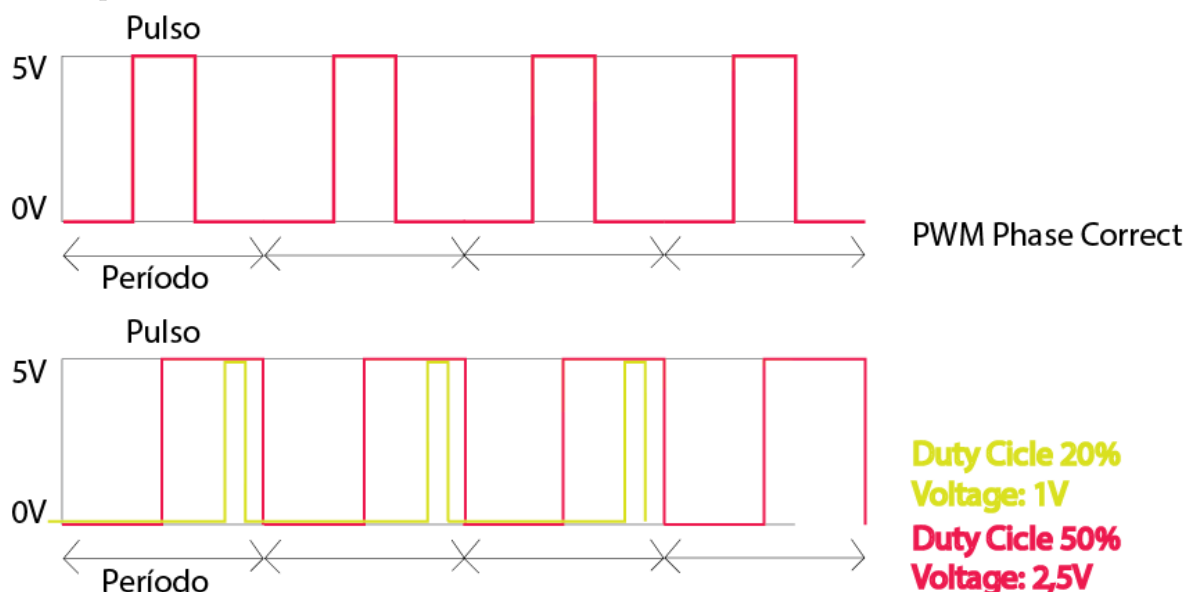
2 Técnicas PWM

2.1 Exemplos

Aplicando uma tensão em um motor é previsível que esse motor irá girar, entretanto se conectado em um MCU que possa fornecer até 5V a esse motor, se fizermos essa conexão sem PWMs, teremos uma faixa de operação que pode ser 0V (totalmente parado) ou 5V (em movimento), entretanto é possível perceber que esse tipo de operação é muito pouco flexível.

Para usar o PWM precisamos dos **Pulsos** e do intervalo de tempo entre esses pulsos mais conhecido como **Período**. Quanto menor o seu período maior vai ser sua resolução de onda analógica. É importante ressaltar que existem dois tipos de PWM, sendo esses: Standard PWM e Phase Correct PWM, a diferença entre esses 2 tipos de PWM é que o Standard o pulso positivo ocorre no fim do período e o Phase Correct faz uma correção para que a cada período o pulso positivo esteja ocorrendo no meio do período. Outro termo importante é o Duty Cycle, no qual o PWM faz a correção para que o pulso comece no meio do período e quando o período terminar o pulso volta a nível baixo (nesse caso seria um 50% Duty Cycle).

Exemplos:

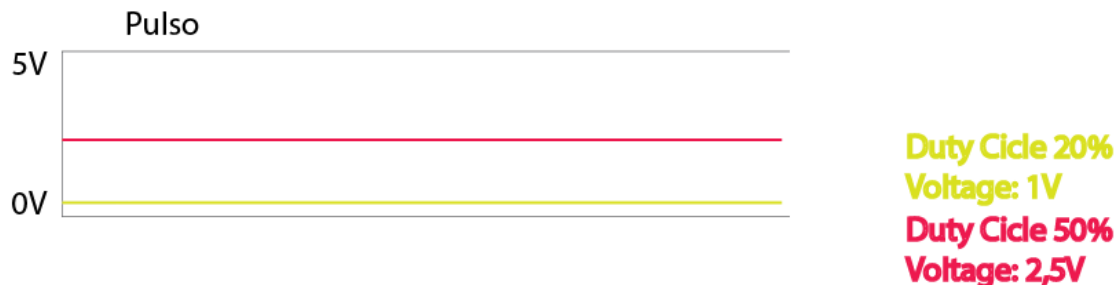


3 A diferença para Capacitores

3.1 Filtro

Usando um filtro, composto por um capacitor e um resistor, é possível transformar os pulsos em um sinal constante.

Exemplos:



É possível perceber que esse tipo de descrição retorna ao problema original (falta de flexibilidade), portanto a técnica de PWM é extremamente interessante. Para o PWM nosso microcontrolador conseguiria imitar, com um erro de informações, ondas analógicas de uma forma muito mais precisa.

É interessante ressaltar que para o gráfico em amarelo, que foi retirado de um Duty Cycle que entrega 20% da tensão original, a reta constante se aproxima do 0V, enquanto que para um Duty Cycle operando a 50% da tensão original a reta se aproxima da tensão 2,5V. Para um PWM ideal seria possível esboçar da forma que fosse desejada uma curva de tensão (variando de maneira semelhante a analógica).

Referências

- [1] http://www.mecaweb.com.br/eletronica/content/e_pwm
- [2] https://pt.wikipedia.org/wiki/Modula%C3%A7%C3%A3o_por_largura_de_pulso
- [3] <https://www.citisystems.com.br/pwm/>
- [4] <https://www.youtube.com/watch?v=KaVCROF5rKE>
- [5] <http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/robotica/5169-mec071a.html>