

## Calculo do Timer

Dados:

O timer é definido com um modo de operação, o selecionado se trata do Modo1. O timer utilizado será o timer 0.

Neste modo a cada pulso do clock é adicionado 1 ao valor em um registrador, ao se estourar esse registrador (atingir seu valor máximo) ocorre uma interrupção.

Serão usados 2 registradores de 8 bits cada para armazenar o valor que será incrementado, chamados de TH0 e TL0. Isso totaliza 16 bits, ou seja, se iniciarmos com 0 em ambos, são necessários  $2^{16} - 1$  pulsos para se estoure.

É utilizado um prescaler padrão do nrf24le1 no Timer0 e Modo1, este vale 12.

$$F_{osc} = 16 * 10^6 \text{ Hz}$$

$$Prescaler = 12$$

Calculo do período por pulso:

$$T_{beat} = \frac{1}{F_{osc} / Prescaler} = 750 * 10^{-9} \text{ s}$$

$$F_{beat} = \frac{1}{T_{beat}} = 13.333 * 10^6 \text{ Hz}$$

Calculo do período máximo e frequência mínima:

$$T_{Max} = T_{beat} * (2^{16} - 1) = 49.15125 * 10^{-3} \text{ s}$$

$$F_{Min} = \frac{1}{T_{Max}} = 20.3453625289 \text{ Hz}$$

Formula para obter período e frequência selecionados, e valor de seleção.

$$T_s = \frac{Prescaler}{F_{osc}} * (2^{16} - 1 - Value)$$

$$F_s = \frac{\frac{F_{osc}}{Prescaler} * 1}{(2^{16} - 1 - Value)}$$

$$Value = 2^{16} - 1 - \frac{T_s * F_{osc}}{Prescaler}$$

$$Value = 2^{16} - 1 - \frac{\frac{1}{F_s} * F_{osc}}{Prescaler}$$

Considerando  $F_s = 30\text{Hz}$  e  $T_s = 33,3333 \text{ ms}$

$$Value = 2^{16} - 1 - \frac{\frac{1}{F_s} * F_{osc}}{Prescaler} = 21090.555556$$

Sendo o valor inteiro mais próximo para Value

Com isso:

$$Value = 21091$$

$$T_s = \frac{Prescaler}{F_{osc}} * (2^{16} - 1 - Value) = 0.033333$$

$$F_s = \frac{\frac{F_{osc}}{Prescaler} * 1}{(2^{16} - 1 - Value)} = 30.000300003$$

Pacote de dados:

[Endereço] [Quaternion] [Acel] [Giros] [Mag]

$$\text{Bytes} = 1 + 8 + 6 + 6 + 6 = 27$$

$$\text{Bits} = 216$$

Cada Sensor possui um pacote de 216 bits, sendo entregue a uma taxa de Fs Hz.

Taxa máxima de transmissão uart nrf24le1 = 38400 bits/segundos

Portanto:

Considerando N sensores com cada um a uma taxa de amostragem Fs.

$$\underline{Q1s = Tam\_pacote * Fs * N < 38400}$$

$$\text{Com } Tam\_pacote = 216$$

$$Fs * N < 177,7778$$

Considerando Fs como 30Hz:

$$\underline{N_{max} = 5}$$

Considerando Fs como 29Hz

$$N_{max} = 6;$$

Considerando N como 3:

$$Fs_{max} = 59Hz$$

.....

\*Obs: Foi desconsiderada a taxa de transmissão entre o rádio e o host