

PROJETO – PISCA-PISCA REMOTO

IDENTIFICAÇÃO

Disciplina:

- Laboratório de Sistemas Microprocessados – Turma A

Aluno:

- Estevam Galvão Albuquerque – 16/0005663

Professores:

- Ricardo Zelenovsky
- Daniel Chaves Café

PROPOSTA INICIAL

O propósito do projeto é aprofundar o entendimento do protocolo de comunicação UART através da implementação de um sistema de controle de pisca-pisca de árvore de natal controlado remotamente pelo celular via conexão *Bluetooth*. Nesse sentido, os pisca-pisca, propriamente ditos, serão simulados pelos *LED* verde e vermelho da MSP430FR5594 e a configuração destes deverá poder ser realizada a qualquer momento através de envio de *bytes* pelo celular. É pretendido desenvolver 3 modos de operação. Alternado, simultâneo e pulsante.

DESCRIÇÃO

O funcionamento do programa consiste em controlar a atividade de um pisca-pisca de uma árvore de natal remotamente através do uso dos periféricos *timer*, *enhanced universal serial communication interface (e-USCI)* e os *LED* da *launchpad* MSP430FR5594.

Assim sendo, empregamos o *Timer_A1* para controlar o sinal de PWM através de interrupções que ascenderão e apagarão os *LED*, criando o efeito visual de pisca-pisca na *launchpad*. O *eUSCI_A3*, em modo *UART*, para estabelecer a comunicação com o módulo *Bluetooth* HC-05 e permitir o usuário controlar, através do envio de *bytes*, a configuração do *Timer_A1* e, conseqüentemente, a PWM que rege o efeito de pisca-pisca. Ademais, foram elaborados os 3 modos de operação propostos inicialmente. O alternado, que consiste em ascender uma *LED* enquanto a outra está apagada e vice-versa, o simultâneo, que consiste em ascender e apagar as duas *LED*

ao mesmo tempo e o pulsante, que consiste em alterar o *duty-cycle* da *PWM* durante a execução do código, gerando um efeito de pulso.

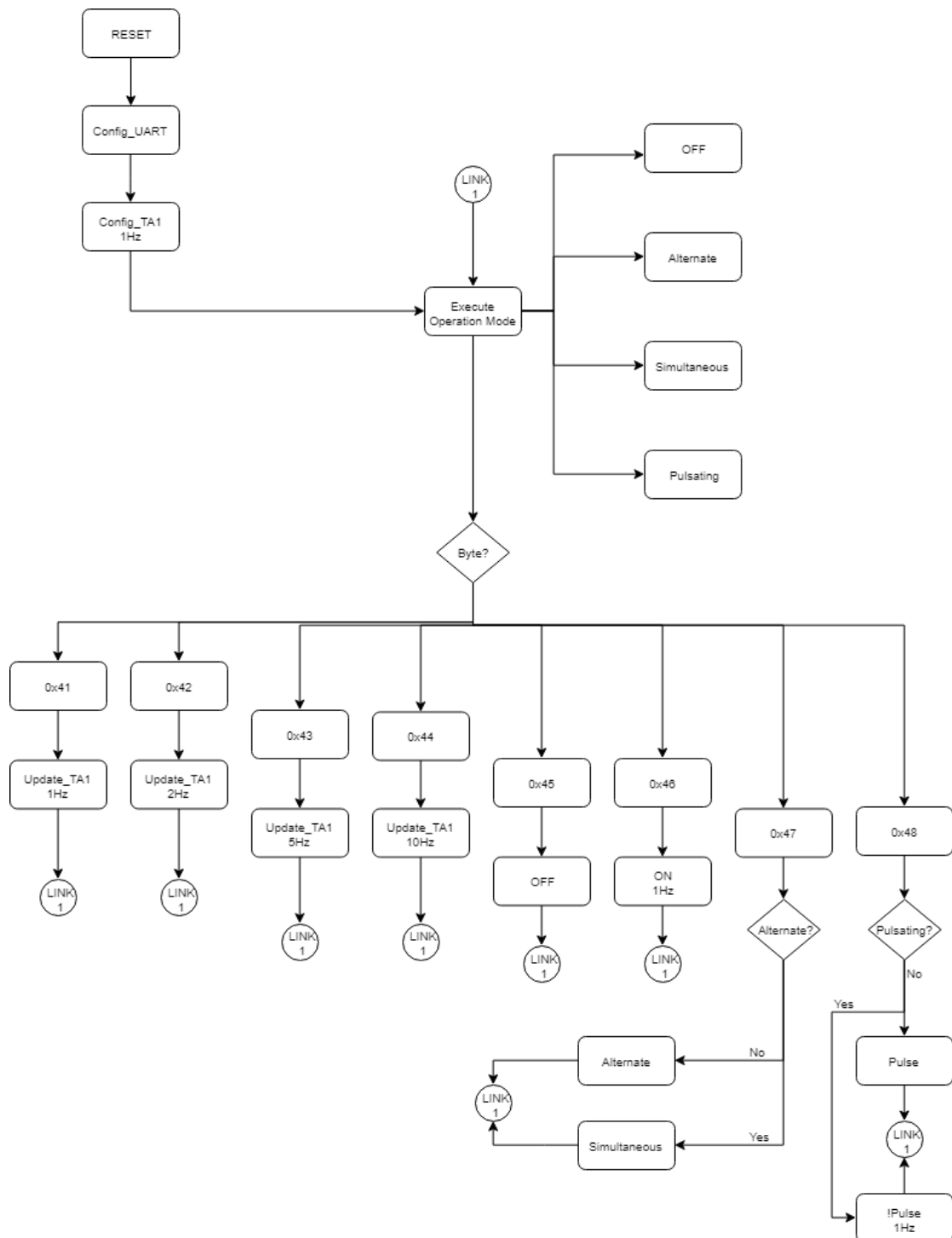
Dito isso, inicializamos o código configurando os pinos *LED* como saída e fazemos com que comecem apagados. Em seguida, configuramos a comunicação *UART* a uma taxa de transmissão de 9600 *bits* por segundo, enviando a informação do *bit* menos significativo ao mais significativo (*LSB first*), sem *bit* de paridade, com apenas 1 *bit* de *STOP* e 8 *bits* de dados por transmissão. Além disso, também inicializamos o *Timer_A1* a 1 *hertz* utilizando o *ACLK* e habilitamos as interrupções dos canais “0” e “1”.

Após as configurações iniciais, prendemos o código em uma trava de execução infinita para trabalharmos apenas com interrupções. Desse modo, as interrupções do *Timer_A1*, que consistem puramente nas interrupções dos dois canais configurados, serão as responsáveis por controlar o sinal de *PWM*. O canal “0” será responsável pelo teto de contagem e por apagar as *LED*, com exceção do modo alternado, onde uma *LED* será apagada e outra será acesa. O canal “1” será responsável por coordenar o *duty-cycle* no modo pulsante e por ascender as *LED*, com exceção do modo alternado, onde uma *LED* será acesa e outra será apagada. E finalmente, as interrupções da interface de comunicação *eUSCI_A3* serão responsáveis por tratar os dados enviados através do módulo *Bluetooth* e permitir que o usuário controle remotamente o pisca-pisca.

Portanto, foram configurados 8 conjuntos de bytes responsivos, representados na tabela abaixo, para realizar, de fato, o controle da atividade do pisca-pisca.

0x41	Atualiza a frequência de operação para 1 <i>hertz</i> e mantém o modo de operação atual.
0x42	Atualiza a frequência de operação para 2 <i>hertz</i> e mantém o modo de operação atual.
0x43	Atualiza a frequência de operação para 5 <i>hertz</i> e mantém o modo de operação atual.
0x44	Atualiza a frequência de operação para 10 <i>hertz</i> e mantém o modo de operação atual.
0x45	Desliga o “pisca-pisca”.
0x46	Liga o “pisca-pisca”, retornando ao modo de operação anterior e atualizando a frequência para 1 <i>hertz</i> .
0x47	Altera o modo de operação entre alternado ou simultâneo e mantém a frequência de operação atual.
0x48	Entra em modo pulsante.

FLUXOGRAMA:



RECURSOS UTILIZADOS

- Módulo Bluetooth Serial HC-05 (Mestre/Escravo).
- Launchpad MSP430FR5994
- Software Serial Bluetooth Terminal v1.25