

# EA871 – Laboratório de Programação Básica de Sistemas Digitais

## Atividade 09

Profs. Levy Boccato, Rafael Ferrari e Tiago Tavares – 2º semestre de 2019

### 1. Objetivos

- Configurar temporizadores para gerar formas de onda conforme a modulação por largura de pulso (PWM).
- Utilizar um sinal PWM para regular a tensão média de alimentação de um LED (*dimmer*).

### 2. Resumo da Atividade

O desafio proposto nesta atividade é desenvolver um programa que faça com que a intensidade luminosa de um LED seja controlada por um sinal PWM. Mais especificamente, desejamos que a intensidade cresça em, aproximadamente, 1 segundo desde a mínima até a máxima, de maneira que enxerguemos o LED acendendo aos poucos. Então, uma vez atingida a máxima intensidade, devemos reduzi-la até o valor mínimo também em um intervalo de, aproximadamente, 1 segundo.

A fim de permitir uma visualização suave do aumento da intensidade do LED (processo de *fade in*), o registrador que controla o *duty cycle* do sinal PWM deve ser progressivamente incrementado desde 0 até seu valor máximo durante o intervalo de 1 segundo. Um raciocínio análogo vale para o processo de redução da intensidade do LED (*fade out*).

As especificações do temporizador (e.g., *prescaler*, valor máximo da contagem, etc.) devem ser projetadas por cada aluno e justificadas nos comentários do código-fonte. Notem que há mais de uma maneira de se configurar o temporizador para atingir o comportamento desejado do sistema.

Somente o temporizador 2 poderá ser utilizado na atividade, sendo que o modo de operação explorado deve ser o *Fast PWM*.

**Observação:** é possível usar o modo *Fast PWM* do *timer 2* com a contagem avançando desde 0 até 255, ou com a contagem partindo de 0 até o valor armazenado em OCR2A.

### Instruções para a submissão do trabalho

- 1) Nos comentários do código-fonte (*main.c*), justifique as operações e os valores carregados em todos os registradores. **Em especial, como há diferentes estratégias para resolver o desafio, é fundamental que a opção feita por cada aluno seja explicada nos comentários logo no início do código-fonte, de modo a justificar as configurações do temporizador.**
- 2) Crie um projeto chamado 'atividade9' (letras minúsculas, sem espaço) no Atmel Studio e, ao final da atividade, salve o diretório completo em um arquivo no formato .zip (Aviso: não use .tar.gz nem .rar), com nome 'seu\_ra.zip' (Exemplo: 025304.zip).
- 3) Faça o **upload** da sua solução da atividade 9 no Google Classroom.