

## EA076 – LABORATÓRIO DE SISTEMAS EMBARCADOS

### EXPERIMENTO 1 – APRESENTAÇÃO DO PROJETO DIRIGIDO E DO AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO

Profs. Antonio Quevedo, Wu Shin-Ting e Clésio Tozzi

#### INTRODUÇÃO

Nesta disciplina, os conceitos da disciplina EA871 serão revistos e ampliados, numa perspectiva de um projeto integrado de *hardware* e *software*. Para tanto, continuaremos a utilizar o *kit* de prototipagem FRDM-KL25 [1] e o ambiente de desenvolvimento integrado, denominado IDE (*Integrated Development Environment*) CodeWarrior 10.6, um IDE baseado na plataforma *Eclipse* [5].

Agregaremos aos nossos conhecimentos de programação em microcontroladores a habilidade em desenvolver circuitos de interface entre um microcontrolador e uma grande variedade de periféricos.

#### EXPERIMENTO

##### 1) **Alocação dos pinos** para os periféricos do Projeto Dirigido [6].

- a) Liste, com uso do esquemático [2], os pinos do microcontrolador Kinetis KL25Z que são ocupados pelos periféricos integrados ao *kit* FRDM-KL25 (p. ex. LED RGB, acelerômetro...).
- b) Todos os pinos da MCU KL25Z podem servir para passagem de até 8 sinais funcionais distintos, como mostra a tabela da Seção 10.3.1 da referência [3], e especialmente a referência [4]. Escreva para cada pino da MCU acessível no *kit* FRDM-KL25, mostrado na Seção 5.7 de [1], as funções dos sinais que ele pode transferir. Vale lembrar aqui que é através do registrador PORTx\_PCRn (Seção 11.5.1 de [3]) que se define a função do pino.
- c) Consulte as folhas técnicas dos periféricos, disponíveis em [7], a serem utilizados no projeto dirigido e procure associar, com base nas funcionalidades requeridas, a cada pino dos periféricos os pinos acessíveis do *kit* FRDM-KL25Z. Justifique sucintamente a sua decisão de projeto.

##### 2) **EAGLE**

- a) Qual é a principal função do aplicativo EAGLE [8]?
- b) Desenhe, com uso do EAGLE, um esquemático de conexões entre os pinos dos *headers* da placa de desenvolvimento, onde você faria a montagem do seu circuito [9], e os pinos dos periféricos do seu projeto.

##### 3) **Processor Expert**

Nesta disciplina utilizaremos o *plugin Processor Expert* integrado ao IDE CodeWarrior [10] para nos auxiliar no desenvolvimento dos códigos. Para os alunos que ainda não usaram o CodeWarrior 10.x, sugerimos ler o tutorial disponível em [5].

- a) Qual é a principal função deste *plugin*?
- b) Siga o tutorial fornecido em [11] para criar, com uso do Processor Expert, um sistema em que o *led* vermelho do *kit* FRDM-KL25Z fique piscando numa frequência de em torno 1Hz. Depois, adicione componentes para que o *led* verde também pisque, a uma frequência de 2Hz.

## REFERÊNCIAS

Todas as referências podem ser encontradas nos *links* abaixo ou ainda na página do curso.

[1] FRDM-KL25Z User's Manual – Freescale Semiconductors, Setembro 2012.

<ftp://ftp.dca.fee.unicamp.br/pub/docs/ea871/ARM/FRDMKL25Z.pdf>

[2] Esquemático da placa FRDM: arquivo FRDM-KL25Z\_SCH.

[ftp://ftp.dca.fee.unicamp.br/pub/docs/ea076/complementos/FRDM-KL25Z\\_SCH\\_REV\\_E.pdf](ftp://ftp.dca.fee.unicamp.br/pub/docs/ea076/complementos/FRDM-KL25Z_SCH_REV_E.pdf)

[3] KL25 Sub-Family Reference Manual – Freescale Semiconductors (doc. Number KL25P80M48SF0RM), Setembro 2012.

<ftp://ftp.dca.fee.unicamp.br/pub/docs/ea871/ARM/KL25P80M48SF0RM.pdf>

[4] Tabela de disponibilidade de pinos na placa FRDM-KL25.

<ftp://ftp.dca.fee.unicamp.br/pub/docs/ea076/complementos/FRDM-KL25ZPinoutsRev1.xlsx>

[5] Apostila “Introdução ao Codewarrior 10.5 para a Disciplina EA871”, Prof. Antonio Quevedo.

<ftp://ftp.dca.fee.unicamp.br/pub/docs/ea871/ARM/ApostilaCW10.pdf>

[6] Projeto Dirigido.

[http://www.dca.fee.unicamp.br/courses/EA076/1s2015/roteiros/projeto\\_dirigido.pdf](http://www.dca.fee.unicamp.br/courses/EA076/1s2015/roteiros/projeto_dirigido.pdf)

[7] Site da disciplina EA076

<http://www.dca.fee.unicamp.br/courses/EA076/1s2015/>

[8] Manual de utilização prático do Cadsoft Eagle

<http://www.te1.com.br/2011/06/download-manual-utilizacao-cad-eagle/#axzz2M7uOmHx9>

[9] Pinagem dos conectores da FRDM-KL25 no Eagle

<ftp://ftp.dca.fee.unicamp.br/pub/docs/ea076/complementos/PinagemHeadersKit.pdf>

[10] Processor Expert User Guide

<ftp://ftp.dca.fee.unicamp.br/pub/docs/ea076/manuais/PEXDRVSPEXUG.pdf>

[11] Apostila “Introdução ao Freescale Processor Expert para a Disciplina EA076”, Prof. Antonio Quevedo

[ftp://ftp.dca.fee.unicamp.br/pub/docs/ea076/complementos/Apostila\\_PE.pdf](ftp://ftp.dca.fee.unicamp.br/pub/docs/ea076/complementos/Apostila_PE.pdf)