# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO EA076/EA079 1º. SEMESTRE DE 2014 - TURMAS C, D, E, M, U, W – PROFS. TING, SÉRGIO, CLÉSIO

#### Roteiro 7 - Comunicação Serial entre Impressora/PC e MCF51CN128

### 1. Objetivos

- 1. Apresentação do padrão de transmissão serial RS232.
- 2. Interface entre componentes compatíveis a CMOS e o padrão RS232.
- 3. Familiarização com o módulo SCIx do micro-controlador MCF51CN128 e o CI MAX232.

## 2. Preparo

Faça uma revisão sobre comunicação serial assíncrona e os conceitos associados a ela, como *start bit, stop bit, bits de* dados, *bit* de paridade, *baudrate* e o padrão de comunicação RS232. Leia as referências [1] e [2] para entender a importância do CI MAX232 na interface entre uma MCU e um periférico provido do padrão de comunicação serial RS232. Procure se inteirar com o módulo SCI do micro-controlador MCF51CN128 através do capítulo 13 da referência [3] e o funcionamento da impressora EPSON Lx-300 com as referências [4] e [5]. Leia as referências [6] e [7] para ter uma noção da codificação do preço de um produto em código de barra. Providencie antes de iniciar a aula os seguintes componentes: 4 capacitores eletrolíticos 1uF, 1 CI MAX232 e 1 resistor 10kOhm.

## 3. Problema

Como seria a interface entre uma entrada serial de uma impressora ou de um PC e o micro-controlador MCF51CN128? Utilize o módulo SCI1 do micro-controlador MCF51CN128 para imprimir o código de barra do valor do produto pesado por uma balança (Roteiro 3) em uma etiqueta a ser colada sobre o produto. Supondo-se que os preços por 100g dos produtos estejam armazenados em uma "base de dados", o usuário só precisaria digitar o código do produto, de 0 a 9, e o programa se encarregaria de todos os passos restantes até gerar uma etiqueta.

#### **Passos Recomendados**

- 1. Desenhe, com uso do Eagle, o esquemático do circuito de interface entre o micro-controlador e o adaptador DB9 fêmea da placa de desenvolvimento, conforme a referência [1]. Monte o circuito.
- 2. Com base nos pinos do MCF51CN128 conectados, identifique o módulo SCIx do micro-controlador utilizado.
- 3. Inicialize e configure o módulo SCI selecionado com auxílio do *Processor Expert* de forma que o controle do fluxo seja feito em 8 *bits* por caracter, com 1 *stop bit*, sem *bit* de paridade e *baudrate* igual a 19200. Habilite o mecanismo de interrupção.
- 4. Verifique o fluxo de comunicação serial entre MCU e a porta serial do PC com o aplicativo Prog\_imp.exe-Atalho em [8]. Este aplicativo dispõe de duas janelas para acessar a porta serial: página impressa ... e Simulação de impressora Lx300. Através da primeira janela os caracteres digitados no campo Comando são enviados para periférico quando se confirma com Envia e na segunda janela são exibidos os caracteres que são recebidos pela porta serial do PC.
- 5. Procure entender o método *imp\_2\_de\_5\_entrelacado* em [9]. Para que serve a matriz tab\_code\_2\_5? Como é codificada uma sequência de 8 algarismos em ASCII em código de barra? O que faz a função tx\_char?
- 6. Adapte o método *imp\_2\_de\_5\_entrelacado* para utilizá-lo na implementação de um programa que leia uma sequência de 8 algarismos entrada pela janela *página impressa* ... e exibí-la em código de barra na janela *Simulação de impressora Lx300*.
- 7. Integre o método *imp\_2\_de\_5\_entrelacado* adaptado ao seu projeto de balancinha do roteiro 3. Adicione uma lista de preços por 100g para 10 produtos. Modifique o fluxo do seu projeto do roteiro 3 de forma que ao digitar o código de um produto, é gerada na janela *página impressa* ... um código de barra ABBBCCDD, onde A é o código do produto, BBB é o peso do produto em gramas e CC,DD é o valor do produto em reais.



- 8. Elabore alguns testes para verificar a corretude do seu projeto.
- 9. Conecte o micro-controlador com a impressora EPSON disponível no LE-33 para imprimir, de fato, a etiqueta de código de barra.
- 10. Documente os códigos com Doxygen.

### 4. Relatório

A documentação do projeto, no formato dos relatórios anteriores, deve ser postada em PDF no Ensino Aberto (Portfólio dos Grupos, compartilhado apenas com formadores) 24 horas antes do início da aula do Experimento 8.

### 5. Referências Bibliográficas

- [1] Quevedo, A. A. F. "Interligando periféricos de 5V em um microprocessador de 3.3V". <u>ftp://ftp.dca.fee.unicamp.br/pub/docs/ea079/complementos/interface\_5V\_3V.pdf</u>
- [2]Button, Vera. "Esquemático de ligação de Max232 entre PC e MCF51CN128"
- http://www.dca.fee.unicamp.br/cursos/EA079/1s2012/complemento/LigacaoMax232ColdFire.pdf
- [3] MCF51CN128 ColdFire® Integrated Microcontroller Reference Manual http://www.freescale.com/files/32bit/doc/ref\_manual/MCF51CN128RM.pdf
- [4] 9-pin Dot Matrix Printer LX-300+II <u>ftp://ftp.dca.fee.unicamp.br/pub/docs/ea076/complementos/lx3piirf.pdf</u>
- [5] EPSON ESC/P Reference Manual <u>ftp://ftp.dca.fee.unicamp.br/pub/docs/ea076/manuais/ESCP\_Part\_1.pdf</u>
- [6] How UPC bar codes work? http://electronics.howstuffworks.com/gadgets/high-tech-gadgets/upc1.htm
- [7]Interleaved 2 of 5
- http://en.wikipedia.org/wiki/Interleaved\_2\_of\_5
- [8]Aplicativo para comunicação serial
- ftp://ftp.dca.fee.unicamp.br/pub/docs/ea076/complementos/Prog\_imp.tgz
- [9]Código em C

 $\underline{ftp://ftp.dca.fee.unicamp.br/pub/docs/ea076/codes/imp\_2\_de\_5.c}$