

F541- Eletronica digital e microcontroladores.

2º semestre de 2018

Prof. David M Soares Campinas.

Introdução:

O estudo de eletrônica tem grande importância para o físico pesquisador. Para analisar sistemas físicos complexos, basta representá-los por circuitos elétricos equivalentes análogos (eletrônica analógica) mais simples de serem entendidos.

Por outro lado, o controle e a monitoração de processos nos sistemas físicos podem ser feitos através das medidas das grandezas que caracterizam o sistema como temperatura, pressão, concentração, pH, velocidade, força, etc. Estas são transformadas em grandezas elétricas através do uso de transdutores, “amostradas no tempo” e convertidas em sinais digitais para serem processados em um microcontrolador o qual executará tarefas programadas pelo usuário para o processo em execução. Pode-se, portanto, monitorar um sistema físico, atuar no mesmo, simulá-lo, controlá-lo, aperfeiçoá-lo, etc.

Hoje em dia, os microprocessadores/microcontroladores são bastante difundidos e baratos. Saber utilizá-los é fundamental para um pesquisador.

Este curso tem por objetivo ensinar conceitos básicos de eletrônica digital e de microcontroladores. O Curso procura dar ao aluno a compreensão para o uso/projeto de transdutores, de sistemas eletrônicos, de controladores empregados em laboratório e indústria. O curso apresenta aulas de teoria seguidas de aulas de montagens práticas, aplicando a teoria desenvolvida. O aluno ao final do curso deverá ter condições de fazer seus próprios projetos

O curso de F541.

O curso foi projetado do seguinte modo: Iniciamos apresentando conceitos básicos de eletrônica digital, sistemas de numeração binária, octal, hexadecimal, funções digitais. A seguir introduzimos conceitos básicos de programação do microcontrolador Arduino (essencialmente linguagem C) e eletrônica simples de diodos “LED” e resistores.

As aulas com o Arduino começam com um primeiro projeto simples. Gradualmente, novos projetos introduzem mais conceitos e mais “hardware”. Inicialmente os projetos serão dados pelo professor nas aulas. No final do curso, os projetos serão propostos pelos próprios alunos.

No final do curso, o aluno terá acumulado o conhecimento e a capacidade de montar seus próprios projetos. Saberá conectar qualquer sensor/atuator ao seu Arduino, informatizar seu laboratório, fazer sua própria vida “mais fácil”.

Microcontrolador

Escolheu-se o microcontrolador ARDUINO por ser uma plataforma de fácil uso, fácil programação e baixo custo. Foi criado com a filosofia do “open source hardware” e “open source software” Isto significa que qualquer projeto dos alunos pode ser comercializado, livre de licenças, e usar o software e hardwares existentes. Além disso, há uma grande comunidade de usuários de Arduinos dividindo seus conhecimentos, diagramas e circuitos, principalmente pela internet.

Em termos físicos, o Arduino é um microcontrolador “single-board” com um pacote de software para programá-lo. Consiste de um micro-controlador Atmel AVR, um cristal oscilador, um regulador de 5V. Tem um soquete USB para conexão a um computador pessoal PC ou Mac para carregar ou retirar

dados. A placa expõe os pinos de I/O (entrada/saída) do microcontrolador de modo a que o aluno possa conectar esses pinos a outros circuitos ou sensores.

PLANEJAMENTO

O curso constará de duas partes:

Parte-1- Curso básico de eletrônica digital: Mostra-se os conceitos ligados à eletrônica digital, a álgebra de Boole, funções lógicas, operações em binário, octal hexadecimais, contadores, Flip flops, etc. .

Para esta parte reserva-se um mês, ou 16 horas.

Parte-2- Microcontrolador Arduino: Ensina-se a conexão do Arduino ao PC, e a realização de vários projetos. Nestes projetos serão realizadas as etapas de hardware e do software de atuação. Para esta parte reservam-se o restante das aulas ou 44 horas.

O número total de horas de aulas previstas é de 60 horas.

(Para auxiliar no aprendizado, o aluno pode utilizar vários softwares de domínio público cujos sites serão fornecidos em aula)

Parte 1: Curso básico de Eletrônica Digital

- 1- Sistemas numéricos: binário, octal, hexadecimais, portas lógicas TTL, CMOS. Portas AND, OR, NAND, NOR.
- 2- Álgebra de Boole, teoremas de De Morgan. Diagramas de Karnaugh, funções lógicas.
- 3- Flip Flops, SR, T, D. Flip Flop mestre-escravo, contadores binários, decimal, hexadecimais.

Parte 2: Microcontrolador.

- 1- Introdução ao Microprocessador Arduino.
Projetos.
Exercícios, Dúvidas, repetição de experimentos.
3 provas.
Exame Final

Bibliografia de F541:

Livros:

1-**The Art of Electronics.** Paul Horowitz, Winfield Hill, Cambridge University Press.

2- **Beginning Arduino.** Michael McRoberts, www.apress.com. and www.springeronline.com.

Sites de consulta:

<http://fritzing.org> Informações e softwares para o projeto, desenho, e confecção de circuitos com Arduino.

<https://www.arduino.cc/en/Guide/HomePage>. Site oficial do Arduino. Contem informações e “tutorials” sobre o ambiente “software” para trabalhar com o Arduino: O “Arduino Integrated Development Environment” (IDE).

Datasheets.

<http://www.datasheetcatalog.com/>. Utilizamos o site na internet para consultas de manuais sobre componentes. No site temos Texas, Motorola, Fairchild, Sanyo, etc..