

Programação de software básico

Apresentação

Quando se pensa em programadores de computador é comum que a maioria das pessoas pense em programadores de aplicações para o usuário final, como um processador de texto ou um gerenciador pessoal, agenda etc. Estas aplicações são escritas em linguagens próximas à nossa linguagem humana, permitindo que o programador se concentre no problema a ser resolvido. Linguagens como estas são chamadas de “alto nível” pois estão bem distantes das instruções em código de máquina compreendidas pelo computador (as linguagens de “baixo nível”).

Já a programação de software básico (conhecida em inglês como system programming ou programação de sistemas) visa produzir softwares que fornecem serviços a outros softwares ou sistemas, como sistemas operacionais, aplicativos de ciência computacional, mecanismos de jogos, automação industrial, softwares embutidos em microcontroladores, compiladores, dentre outros. Esta programação exige um conhecimento do hardware, além do uso de uma linguagem considerada de nível intermediário, a linguagem C, muito flexível, versátil e que permite o máximo controle com o mínimo de comandos, com programas simplesmente organizados como um conjunto de funções.

Para atender a crescentes exigências de projetos envolvendo hardware, internet das coisas, sistemas embarcados, automação industrial, jogos, entre muitos outros, o desenvolvimento de competências para modelagem, projeto e programação de software básico e aplicado deve ser intensificado.

Nesta disciplina faremos uma introdução ao projeto de softwares básicos por meio do uso da linguagem C e estudaremos os mecanismos necessários para escrever, compilar e usar softwares básicos. Veremos que o foco está no nível mais baixo de programação.

Objetivo

- Desenvolver a capacidade de entender, modelar e elaborar softwares básicos;
- Programar em linguagem C para acessar hardware em computadores e microcontroladores.

Conteudista

Marcos Santana Farias

 Currículo Lattes



Validador:

Resumos

Aula 1: Linguagem C – operadores e estruturas

Compreenderemos a importância da linguagem C no desenvolvimento de boa parte dos sistemas computacionais que nos rodeiam. Analisaremos a estruturação de um programa em C, o processo de compilação de programas, os tipos de dados utilizados e as estruturas de repetição e condicionais. Tudo com o intuito de preparar a criação de software com o uso eficiente de recursos, uma característica da linguagem. Ainda dentro desta abordagem, veremos a estruturação de dados com vetores, ponteiros e alocação dinâmica de memória, bem como as funções básicas de entrada e saída que serão usadas durante o curso.

Aula 2: Bibliotecas – data, hora e gráficos

Descobriremos como a linguagem C utiliza bibliotecas para atuar de forma direta no hardware. Veremos como se processam as chamadas funções de data, hora e gráficos em C, com sistemas atuais e antigos. Estudaremos a funcionalidade simplificada de acesso ao hardware trazida pela linguagem com exemplos práticos, em diferentes compiladores, que serão usados durante o curso.

Aula 3: Gráficos com OpenGL

Desenvolveremos programas com interface gráfica e recursos visuais utilizando a API OpenGL, considerada um recurso básico para o desenvolvimento softwares, fornecendo um conjunto comum de comandos que podem ser usados para gerenciar gráficos em diferentes aplicativos e em várias plataformas, já que quase todos os sistemas operacionais e dispositivos de hardware modernos suportam OpenGL.

Aula 4: Captura de eventos – teclado e mouse

Trataremos da captura de eventos de teclado e mouse, tanto por meio de acesso a registros em sistemas antigos, como usando a API OpenGL. Com isso, poderemos aprender o básico da interação que ocorre em jogos, onde ações do usuário alteram a forma como a interface gráfica é apresentada. A proposta é compreender a captura, pelos programas criados, de eventos do ambiente externo (teclado e mouse), ou seja, compreender como uma ação ou ocorrência pode ser reconhecida pelo software.

Aula 5: Entrada e saída por console e arquivo

Estudaremos as funções em C que manipulam os serviços do sistema operacional para entrada e saída de dados pelo console (teclado e vídeo) e por arquivos em disco. Além de desenvolver programas para acessar estes serviços, a ideia é apresentar o conceito de fluxo de dados que está por trás do uso das bibliotecas de funções de entrada e saída.

Aula 6: Acesso à porta serial

Discutiremos uma forma de acesso para envio e recebimento de dados por uma porta externa ao computador, muito utilizada pela facilidade de entendimento de seu protocolo: a porta serial com seu protocolo RS232. Verificaremos a importância do entendimento deste acesso, apesar de inexistente como meio físico nos computadores atuais, por meio do processo de virtualização por porta USB, para a comunicação com dispositivos externos, principalmente os baseados em microcontroladores.

Aula 7: Controle de dispositivos com microcontroladores

Aplicaremos a ideia da programação de sistemas em computadores de propósito especial ou restrito: os microcontroladores. A programação desses controladores, embutidos em produtos de consumo diversos, será mostrada por meio de simulador que permite o entendimento básico do hardware de uma placa com microcontrolador e dos periféricos mais comuns que podem ser ligados a ele. Abordaremos também a ideia básica de controle de periféricos com o conceito de PWM.

Aula 8: Aquisição de dados com microcontroladores

Continuaremos estudando o uso de programação de software básico em microcontroladores com a ideia de monitoração de grandezas físicas, como temperatura e tempo. Os conceitos de transdutores e de conversão analógica/digital serão analisados para que sensores e atuadores simples possam ser acessados por simulação, demonstrando a ideia básica da programação de sistemas de monitoração e controle.

Aula 9: Programação Cliente/Servidor

Discutiremos os conceitos do modelo cliente/servidor e a programação envolvida na comunicação entre os fornecedores de recursos ou serviços e os requisitantes. Abordaremos os conceitos de socket e a comunicação por protocolo UDP e HTTP, avaliando como as informações são transferidas de um computador para outro, como as mensagens são formatadas e transmitidas, e quais ações devem executadas em resposta aos vários comandos.

Aula 10: Processos em sistemas operacionais

Analisaremos o conceito de processos em sistemas operacionais, bem como os princípios básicos que envolvem a execução de tarefas simultâneas em computadores. Abordaremos o conceito e a utilização de fork, o conceito e as vantagens da utilização de múltiplas tarefas dentro de um processo, a criação de threads e as formas de sincronização de threads por meio de variáveis de exclusão mútua e variáveis de condição.