



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ENGENHARIA

PROJETO DE SISTEMAS EMBUTIDOS

Lista de Exercícios 01

Aluno:

Giovanni Martins de Sá Júnior

Matrícula:

2017001850

9 de outubro de 2023

1 Defina o termo "Sistema Embutido". Liste cinco atributos.

Um Sistema Embutido, também definido como sistema Embarcado, é um sistema especializado e dedicado para a execução de tarefas pré-determinadas em um determinado ambiente. Além disso, eles costumam ser otimizados em busca de um melhor desempenho no contexto em que são utilizados. Abaixo, são listados cinco atributos dos Sistemas Embutidos.

1. **Dedicação a Funções Exclusivas:** Os SEs costumam ser projetados para funções específicas, não sendo utilizados para fins genéricos como os computadores pessoais.
2. **Hardware Integrado:** O hardware necessário para o funcionamento dos SEs é incorporado ao próprio dispositivo, seja em um chip ou uma placa, favorecendo a economia de espaço, por exemplo.
3. **Tempo Real:** Boa parte dos SEs são projetados para trabalharem em Tempo Real, sendo então capazes de responder eventos ou sinais de entrada em prazos curtos de tempo. Tal característica é considerada importante em determinados contextos, como para o desenvolvimento de dispositivos médicos, ou sistemas de controle.
4. **Confiabilidade e Estabilidade:** A confiabilidade é um atributo fundamental já que o contexto de aplicação de um SE pode ser perigoso, por exemplo. Assim, costumam ser projetados para operarem de maneira estável ao longo do tempo.
5. **Recursos Limitados:** Assim como foi dito logo no início, devido a limitação de recursos, como memória e processamento, a eficiência é uma prioridade para o desenvolvimento desses sistemas.

2 O que diferencia um SE de um computador de mesa? Cite pelo menos três características

SEs e computadores de mesa são diferentes tipos de sistemas computacionais diferindo em vários aspectos. Essas diferenças se refletem sobretudo no propósito e nas aplicações de ambos. Enquanto os SEs embutidos são mais utilizados em aplicações específicas, os computadores de mesa costumam oferecer maior versatilidade e capacidade de processamento para uma gama de aplicações. Abaixo, são listadas algumas dessas diferenças:

1. **Propósito:** Enquanto SEs são utilizados para certas aplicações, como uma geladeira, um aparelho médico ou um sistema de mídia de um automóvel, os computadores de mesa possuem uma aplicação mais genérica de uso, podendo ser utilizado para diferentes fins, como entretenimento, navegação web, ou a execução de um software.

2. **Hardware e Recursos:** SEs costumam ter um hardware mais integrado e limitado com relação aos seus recursos, variando de processadores de baixa potência, memórias e capacidade de armazenamento mais restritos. Computadores de Mesa oferecem hardwares mais poderosos, customizáveis e expansíveis, possibilitando uma maior capacidade de execução de aplicativos e tarefas mais customizáveis.
3. **Flexibilidade e Customização:** SEs possuem pouca ou nenhuma possibilidade de customização de hardware, já os PCs oferecem uma gama de customização, tanto de hardware quanto de software.

3 Liste pelo menos dez tarefas ou funções que você executa no seu dia a dia e que utiliza algum tipo de SE.

Sistemas Embutidos podem ser utilizados para diferentes aplicações do dia a dia. Dentre as várias possibilidades, é possível citar:

1. **Controle de Eletrodomésticos:** Geladeiras, máquinas de lavar, Micro-ondas, permitindo o controle de funções como ajuste de temperatura e tempo.
2. **Entretenimento Doméstico:** Video Games, Smart TVs e aparelhos de som apresentam SEs para o controle de tarefas como ouvir música, jogar jogos, assistir programas.
3. **Carros:** Veículos modernos apresentam um leque de Sistemas Embutidos, variando desde a multimídia, segurança, navegação, frenagem e etc.
4. **Aparelhos Médicos:** Oxímetros, desfibriladores, monitores de frequência cardíaca são exemplos de aplicações de SEs para o contexto médico.
5. **Smartphones:** Telefones celulares utilizam SEs para o uso dos sensores, da câmera, dentre outros recursos, como acelerômetro, GPS e NFC.
6. **Cartões de Crédito e Débito:** Presença de SEs no chip que auxiliam na segurança das transações e autenticação do pagamento.
7. **Semáforos:** utilização de SEs para o controle do fluxo veicular em uma determinada região de uma cidade.
8. **Câmeras de Segurança:** Uso de SEs para a gravação de imagens e vídeos em tempo real.
9. **Dispositivos de Áudio:** Aparelho Bluetooth utilizam SEs para se conectarem a celulares e tablets e com o controle deles, executarem a transmissão de áudio.

4 O que é significa IoT? Qual a sua relação e como se diferencia de um SE?

IoT, do inglês *Internet of Things*, é referido para o contexto de uma rede de dispositivos que estão conectados à internet, e são capazes de coletar e transmitir dados para servidores remotos (nuvem). Com isso, a técnica de IoT possibilita com que dados sejam compartilhados para a automatização de tarefas, para a tomada de decisões, e ao aumento da eficiência do contexto em que estão aplicados.

Diante disso, a tecnologia de IoT e os Sistemas Embarcados se complementam de forma que os SEs desempenham um papel crucial na transmissão e coleta de dados. Assim, os SEs promovem a capacidade de controle e sensoriamento local, enquanto a IoT promove a comunicação e compartilhamento de dados com a nuvem. Por fim, a IoT é uma rede na qual os dispositivos conectados se baseiam em SEs para conseguirem se conectar.

5 Defina e explique a importância das métricas de desempenho latência (latency) e vazão (throughput).

A latência e a vazão são métricas fundamentais para avaliar o desempenho de sistemas computacionais e de rede. A **latência** é o tempo em que uma unidade de dado, seja um pacote de rede ou uma requisição de um servidor em viajar de um ponto de origem ao de destino. Ele costuma ser medido em milissegundos (ms), e representa o atraso experimentado por uma operação ou tarefa.

Já a vazão, é se refere à quantidade de dados simultâneos que um sistema pode processar ou transmitir. Este costuma ser medido em bits por segundo (bps) ou em unidade dados por segundo, como pacotes por segundo.

Em suma, latência está vinculado ao atraso após a execução de uma tarefa, e vazão está relacionada a capacidade de transmissão de dados por um período de tempo. Ambas as métricas são importantes para avaliar o desempenho e a qualidade de um sistema.

6 O que significa o custo NRE?

NRE, do inglês, *Engineering Non-Recurring Expense*, se refere aos custos e despesas únicas e não recorrentes envolvidos no processo de desenvolvimento de um projeto. Tais custos costumam ser incorridos no início do ciclo de vida do produto, e não se repetem à medida que a produção ganha escala ou é utilizado continuamente. Dentre alguns exemplos de custos NRE, podem ser listados:

- Design e Desenvolvimento Inicial.
- Testes e Certificações.

- Ferramentas e Equipamentos.
- Despesas Administrativas e Gerenciais.

7 O projeto de um disco HD ...

- O projeto de um disco HD USB tem um custo NRE de R\$500.000,00 e um custo de produção unitário de R\$100,00. Qual deve ser o custo final do produto para cobrir o custo NRE, assumindo que serão vendidas: a) 100 unidades; b) 10.000 unidades; e c) 100.000 unidades?

Para calcular o custo final do produto para cobrir o custo NRE em diferentes quantidades de venda, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$\text{Custo Final} = (\text{Custo NRE} / \text{Qt. Unids. Vendidas}) + \text{Custo Unitário}$$

Assim, o cálculo é feito da seguinte forma para as diferentes quantidades:

a. **100 unidades?**

$$\text{Custo Final} = (\text{R\$500.000,00} / 100 \text{ unidades}) + \text{R\$100,00}$$

$$\text{Custo Final} = \text{R\$5.000,00} + \text{R\$100,00}$$

$$\text{Custo Final} = \text{R\$5.100,00}$$

b. **10.000 unidades?**

$$\text{Custo Final} = (\text{R\$500.000,00} / 10.000 \text{ unidades}) + \text{R\$100,00}$$

$$\text{Custo Final} = \text{R\$50,00} + \text{R\$100,00}$$

$$\text{Custo Final} = \text{R\$150,00}$$

c. **100.000 unidades?**

$$\text{Custo Final} = (\text{R\$500.000,00} / 100.000 \text{ unidades}) + \text{R\$100,00}$$

$$\text{Custo Final} = \text{R\$5,00} + \text{R\$100,00}$$

$$\text{Custo Final} = \text{R\$105,00}$$

8 O modelo do disco HD USB ...

- O modelo do disco HD USB tem uma expectativa de vida de 24 meses. Seu nicho de mercado está estimado em 200.000 unidades. Se a sua empresa atrasar a entrada do seu produto em 6 semanas, qual a porcentagem de perda de receita que você sofrerá?

- a. Primeiro, calcula-se a taxa média de vendas por mês sem atraso

$$\text{Tx Vendas Mês} = 200.000 \text{ unidades} / 24 \text{ meses}$$

$$\text{Tx Vendas Mês} = 8.333 \text{ unidades por mês (aproximadamente).}$$

- b. Agora, calcula-se quantos meses de vendas são afetados pelo atraso de seis semanas:

$$\text{Vendas Adic. Afetadas p/ Atraso} = 8.333 \text{ unidades por mês} * 1,5 \text{ meses}$$

$$\text{Vendas Adic. Afetadas p/ Atraso} = 12.500 \text{ unidades}$$

- c. Cálculo da perda de receita:

$$\text{Perda} = 12.500 \text{ unidades} * \text{R\$ } 100.00 \text{ (custo de produção unitário)}$$

$$\text{Perda} = \text{R\$ } 1.250.000,00$$

- d. Cálculo da Porcentagem de Perda de Receita em relação à receita total esperada:

$$\text{Porcentagem} = (\text{R\$ } 1.250.000,00 / (200.000 \text{ unidades} * \text{R\$ } 100,00)) * 100$$

$$\text{Porcentagem} = (\text{R\$ } 1.250.000,00 / (\text{R\$ } 20.000.000,00)) * 100$$

$$\text{Porcentagem} \simeq 6.25\%$$