

Introdução

1. O que diferencia um sistema computacional embarcado de um sistema computacional ‘convencional’?
2. Defina *time-to-market*. Comente a sua importância em sistemas embarcados.
3. Defina reuso e a sua importância no projeto de sistemas embarcados
4. Defina SoC (*System on Chip*). Comente sobre as vantagens de usá-lo no projeto de um sistema embarcado.
5. Descreva brevemente a diferença entre Requisitos e Especificação.
6. Sugira uma estratégia para medir o tempo de computação de um programa rodando em um microprocessador.
7. Sugira uma estratégia para medir a energia gasta por um programa rodando em um microprocessador.
8. Considere os seguintes sistemas embarcados: Um *tablet*, uma impressora e um sistema de navegação automotivo. Faça uma tabela com uma coluna para cada dispositivo e uma linha para cada uma das seguintes métricas de projeto: custo unitário, desempenho, tamanho e potência. Para cada campo da tabela, indique se existe uma forte restrição para aquela métrica.

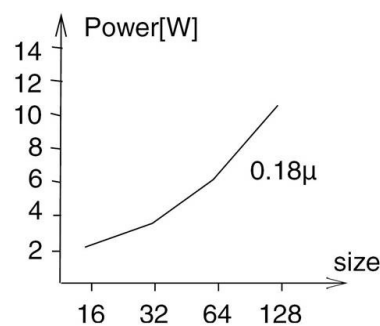
Unidades de processamento

1. Cite as estratégias utilizadas para implementar o processamento em computadores e destaque as diferenças entre elas.
2. Compare um microprocessador, que usa uma estrutura previamente definida e genérica com um circuito dedicado. Apresente pontos positivos e negativos de cada uma das duas estratégias.
3. Defina plataforma.
4. Escolha duas plataformas microprocessadas apresentadas em classe e destaque as diferenças e semelhanças entre elas. Indique uma aplicação que seria bem sucedida em uma das plataformas e não seria na outra.
5. O que é um ‘*Cross compiler*’? Qual a sua importância no desenvolvimento de sistemas embarcados?
6. Ao se escolher um processador para ser usado em um projeto, em que o tamanho da palavra de dados (barramento) é relevante? E a palavra de instruções?
7. De que maneira os circuitos reconfiguráveis podem ajudar a diminuir o tempo de projeto de um sistema computacional?
8. Como um SoC pode ser implementado em um FPGA?
9. Desenhe o circuito lógico necessário para construir uma memória com 16Mbytes x 32 bits a partir de blocos com 4M x 32 bits.
10. Desenhe o circuito lógico necessário para construir uma memória com 4Mbytes x 32 bits a partir de blocos com 2M x 8 bits.
11. Explique porque um processador de propósito geral pode custar mais barato que um processador projetado por você mesmo. Por que, então, você faria seu próprio projeto?

CPU - Energia e Desempenho

1. Em um sistema computacional, diferencie Potência de Energia. Como estas grandezas afetam a vida das baterias do sistema?
2. Em um circuito CMOS, explique como as comutações afetam a potência dissipada.

3. Apresente e justifique duas estratégias para reduzir a potência dissipada em um circuito fabricado com tecnologia CMOS.
4. Explique DVS (*Dynamic Voltage Scaling*) e como esta técnica pode ser usada para aumentar a vida das baterias que alimentam um sistema computacional.
5. Como a profundidade do pipeline afeta a potência de um processador?
6. Como as instruções de desvio encontradas em um programa podem afetar a potência dissipada em um processador pipeline? O que se pode fazer para minimizar esta potência? Apresente várias alternativas e analise os pontos fortes e fracos de cada uma delas.
7. Do ponto de vista da potência dissipada, em que um processador EPIC (VLIW) é diferente de um superescalar convencional?
8. Qual a problema da superescalaridade para aplicações de tempo-real?
9. Por que processadores EPIC/VLIW têm maior aceitação entre aplicações embarcadas do que em computadores desktop?
10. Qual o problema do uso de sistemas de memória cache para aplicações de tempo-real?
11. Explique a diferença entre um FPGA (*Field-Programmable Gate Array*) e um CPLD (*Complex Programmable Logic Device*).
12. O que são instruções tipo SIMD? Como isso pode ajudar a atender restrições de sistemas embarcados?
13. A figura a seguir mostra a relação entre a capacidade da memória cache e a potência dissipada nesta memória, quando usada a tecnologia de fabricação 0.18 μ m. Baseado no gráfico, analise pontos fortes e fracos do uso de cache em sistemas embarcados.



Unidades de Entrada e Saída

1. Compare o display de 7 segmentos (LED) com o LCD e o OLED em relação a potência, vida útil e preço. Explique.
2. Por que o LCD apresenta menor brilho que o OLED?
3. Explique o funcionamento de um conversor D/A. Analise aspectos como linearidade e resolução.
4. Dê três exemplos de dispositivos atuadores. Cite duas aplicações para cada um deles.
5. Dê três exemplos de sensores. Cite duas aplicações para cada um deles.
6. Proponha três sensores diferentes para detectar chuva em um automóvel. Como um processador poderia ler estes sensores?
7. Compare os conversores A/D tipo aproximação sucessiva e conversão direta em relação a resolução, linearidade e velocidade. Explique.
8. Sugira duas aplicações para cada um dos seguintes tipos de conversor A/D: Integrador, Flash.
9. Dada uma aplicação que requer valores elevados de resolução e linearidade, qual conversor A/D você recomendaria? Por que?
10. Qual a importância da taxa de amostragem para a fidelidade de um sinal digitalizado?
11. Explique o erro de quantização. Como ele pode ser reduzido?
12. Um motor opera a 100 rpm quando submetido a uma tensão de 3,7V. Considere a disponibilidade de um driver PWM que fornece 5V quando em nível alto e 0V quando em nível baixo. Calcule o valor de ciclo de trabalho (razão cíclica ou *Duty cycle*) para que o motor opere a 100 rpm.