**N1 Semb 2019.2**

**Questão 1 (12 escores)**

Marque verdadeiro ou falso: (**Duas respostas erradas anulam uma resposta certa**)

a. [ V ] Um DSP é um exemplo de ASIP. já que possui instruções especializadas para atender a um certo domínio de aplicações.

b. [ F ] A comunicação por par trançado é mais robusta que a tradicional (sinal gnd). Isso se deve ao uso de circuitos eletrônicos mais rápidos para implementar a conexão com o meio físico de comunicação.

c. [ F ] Dado um sistema digital CMOS alimentado por um tensão 1, 2V, sua potência dissipada será multiplicada por 1, 44 se a alimentação for dobrada e os demais parâmetros forem mantidos.

d. [ V ] O critério de Nyquist diz que a maior frequência contida num sinal deve ser menor ou igual à metade da frequência de amostragem utilizada para a digitalização do sinal.

e. [ F ] O modelo de programação “laço combinado com o serviço de interrupção” é superior ao “laço simples” porque permite implementar uma aplicação com maior quantidade de tarefas (funções).

f. [ V ] Dado um ADC com resolução de 10 bits, frequência de clock de 100 KHz e que utiliza o método de aproximação sucessiva, o tempo de uma conversão é de 100 us.

g. [ F ] Um Cross compiler é um compilador que permite gerar código executável para duas ou mais plataformas.

h. [ V ] O termo duty cycle (ciclo de trabalho), na modulação conhecida com PWM, descreve a proporção de tempo ligado em relação a um período de tempo. i. [ V ] Ao se utilizar o modelo publish-subscribe, NÃO há estabelecimento de conexão lógica entre o provedor e o consumidor de dados.

j. [ F ] No padrão SPI o endereço de destino da mensagem vai na própria mensagem.

k. [ F ] Nem sempre uma estratégia que reduz a potência de um sistema digital leva a uma redução na sua energia. Já uma redução de energia necessariamente está associada a uma redução na potência.

l. [ V ] Tanto o ASIC quanto o ASSP são chips projetados para uma aplicação específica.

**Questão 2 (12 escores)**

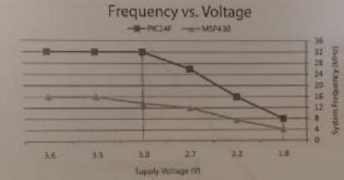
**a. Defina SoC (System on Chip). Apresente e explique 2 benefícios (comparado com implementação discreta) de usá-lo no projeto de um sistema embarcado.**

Soc: System on chip é uma estratégia na qual o processador e outros componentes (ex: memória, dispositivos I/O) estão todos conectados no mesmo chip. Seus benefícios além do tamanho reduzido, são o baixo consumo de energia e a eficiência térmica, Além de um menor tempo de desenvolvimento do projeto, visto que os componentes necessários já estão todos (ou quase todos) disponíveis e “conversando” entre si.

**b. Defina resolução de um conversor A/D. Explique a sua importância para a fidelidade de um sinal digitalizado.**

A resolução de um conversor A/D é a quantidade (limitada) de valores discretos que ele pode representar. Ele é importante pois conversores com baixa resolução geram erros de quantização ao representarem certos valores analógicos, diminuindo sua confiabilidade.

**c. Considere um projeto onde uma potência baixa seja o requisito mais importante. Qual dos processadores da figura abaixo você recomendaria que fosse usado? Utilize dados da figura para justificar sua resposta. Indique as condições de operação.**

****Para uma mesma voltagem, o PIC24F tem mais frequência que o MSP430, ou seja, o PIC24F gasta mais potência que o MSP430 (P = ⲁ.c.v^2.F). Por exemplo, nos pontos de voltagem 1,8 V, a frequência do PIC é o dobro [¼] que a do MSP430. Em outras palavras, o MSP430 dissipa menor potência que o PIC24F.

**N2 semb 2019.2**

**Questão 1 (10 escores)**

Marque verdadeiro ou falso: (**Duas respostas erradas anulam uma resposta certa**)

a. [ V ] As funções (em software) que usam os recursos de um ASIP (Application Specific Instruction set Processor) são escritas em Assembly.

b. [ F ] Um processador soft-core (implementado em FPGA) apresenta maior desempenho (velocidade) que um processador de prateleira.

c. [ V ] O DSP é um exemplo de arquitetura (ISA) personalizada para um certo domínio de aplicação. Com isso se pode diminuir o tempo de computação sem ter que recorrer a altas frequências de clock.

d. [ V ] Para projetos de baixa escala, uma plataforma reconfigurável apresenta menor custo em comparação com um ASIC.

e. [ F ] Dado um ADC com resolução de 10 bits, frequência de clock de 100 Hkz e que utiliza o método de aproximação sucessiva, o tempo de uma conversão é de 10,24 ms.

f. [ V ] Para uma tecnologia de fabricação, um processador oferece uma menor relação operações/Joule que um chip projetados para uma aplicação específica. g. [ F ] O modelo de programação “laço combinado com serviço de interrupção” é superior ao “laço simples” por que permite implementar uma aplicação com maior quantidade de tarefas (funções).

h. [ V ] Com os processadores VLIW (ou EPIC) a detecção de paralelismo é movida do processador para o compilador. Isso evita gastos com silício (área do chip) e energia em tempo de execução, aumentando a eficiência energética. i. [ F ] A linguagem C tem acesso mais facilitado ao hardware. Isso torna a execução do programa mais rápida, comparado com linguagens orientadas ao objeto. j. [ V ] No modelo publish-subscribe os subscribers (assinantes) tipicamente recebem apenas um subconjunto das mensagens enviadas (publicadas).

**Questão 2 (8 escores)**

**a. Dê um exemplo de uma estratégia (ou situação) de redução da potência de um sistema digital que NÃO leva à redução na energia. Explique.** A diminuição da frequência do processador faz com que as instruções sejam executadas em tempo inversamente proporcional a redução da frequência, assim, aumentando o tempo de execução, o que ocasiona que continua-se gastando a mesma energia, caso seja periódica.

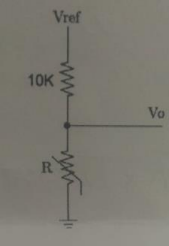
**b. Apresente e explique uma forma de MEDIR a potência utilizada por um sistema computacional embarcado.**

Através de um osciloscópio com uma garra de corrente é possível medir a tensão e corrente a cada instante de tempo. Assim, sendo possível calcular a potência pela fórmula: potência = tensão x corrente

**Questão 3 (10 escores)**

No contexto da realização de um monitoramento ambiental, é projetado um coletor das seguintes variáveis climáticas: radiação solar, temperatura do ambiente, pressão atmosférica e umidade. Esse coletor utiliza um microcontrolador de 32 bits provido de um módulo de comunicação UART RS-232, um de comunicação I2C, um de conversão analógico-digital (ADC) de 12 bits, dois temporizadores, um controlador de interrupção e memória RAM estática de 8 kbytes. As informações das variáveis ambientais devem ser registradas pelo coletor em intervalos de 30 minutos e cada dado deve ser armazenado, em resolução de 16 bits, pelo período de 30 dias.

Para medir a temperatura do ambiente, foi selecionado um termistor do tipo NTC (Negative Temperature Coefficient) - menor temperatura implica em maior resistência. A figura representa o circuito realizado para implementar a interface entre este termistor e o pino de entrada analógica do microcontrolador, de forma que a resistência variável R do termistor seja convertida em tensão compatível com a faixa de tensão de trabalho [0, Vref] do ADC do microcontrolador.



Com base nesse projeto, faça o que se pede a seguir:

**a. Cite duas características que devem ser levadas em consideração na escolha do microcontrolador. Justifique.**

A potência do microcontrolador deve ser bem dimensionada para caso esteja usando uma bateria como alimentação, ela passa a suprir o funcionamento do sistema durante 30 dias(requisito). O tamanho da memória RAM para que possa atender ao requisito de guardar todas as medições realizadas e requeridas pelo sistema.

**b. Obtenha uma equação que relacione a resistência variável R do termistor com o valor digital “x” gerado pelo conversor analógico-digital.**

V0 = R.Vref/ 10k + R

Vref ---- 4096

10Vref/10 + R ------ X

X = 4096/ 10k + R

**c. Calcule o tamanho dos dados a serem preservados, em kbytes, e com base nesse valor, indique o tamanho mínimo da memória externa que deverá ser utilizada para armazenar os dados.**

30 dias x 24 horas x 2 medições por hora = 1440 bytes

1440 medições x 2 bits = 2880 bits

Logo a memória externa deve possuir no mínimo 2880 bytes