

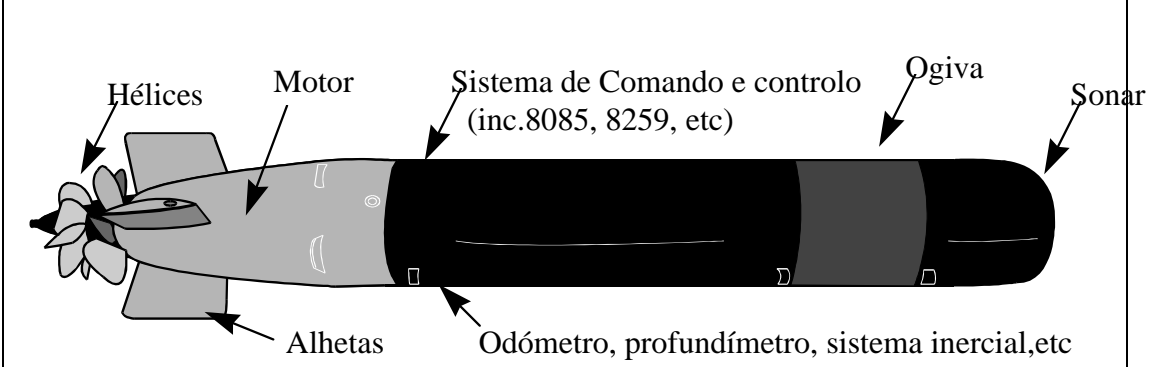
Sistemas Digitais II

3ª Repetição de 1996/97

Leia atentamente o enunciado. Seja breve nas respostas, mas justifique-as convenientemente. Por favor, use letra legível ! Quando tiver que escrever programas, deverá apresentar uma listagem com comentários que facilitem a compreensão do programa. Tem 90 min para completar a repetição. Com os melhores desejos de boa sorte nesta repetição, uma viagem memorável, e uma agradável promoção a Aspirante,

- 1) A linguagem ADA tem mecanismos de sincronização entre processos bloqueantes e não bloqueantes. Diga em que consiste cada um destes métodos, como é implementado em ADA, e dê exemplos de situações em cada um destes tipos de sincronismo é útil.
- 2) A maior parte das linguagens que estudou (Pascal,Basic,C) não separam o código em corpo e especificação, nem têm uma base de dados de funções incorporada na linguagem. Explique porque é que estas características do Ada são importantes, e discuta a possibilidade de usar estas técnicas de engenharia de software nas primeiras linguagens que aprendeu.
- 3) Explique em que consiste fazer o “overload” de uma função. Mesmo a maior parte das linguagens clássicas fazem em casos muito especiais o overloading de certas funções pré-definidas: dê um exemplo.
- 4) (NOTA: deixe esta pergunta para o fim) Numa linguagem verdadeiramente orientada por objectos (como Smalltalk), o overloading de funções implica binding dinâmico (isto é, só em run-time é possível calcular qual o código a ser executado nessa operação). No entanto, o compilador de Ada consegue geralmente resolver a ambiguidade em “compile-time”. Explique porquê.
- 5) Na primeira repetição deste ano um dos problemas referia-se ao torpedo Faro-de-caço:

Imagine que a DN (Direcção de Novidades) encarrega o seu curso de desenhar o novo torpedo FARO-de-CAO (First Aquatic Roving Object with Closed Autonomous Orientation). O torpedo deverá ser “inteligente”: é pré-programado, tem um sistema de orientação inercial, um sistema de identificação de alvos com sonar activo e passivo, etc. Para tal será necessário ter um ou mais microprocessadores, e vários sistemas de comando e controlo. Como bons engenheiros, vamos dividir o torpedo em sub-sistemas e resolver o problema posto por cada sub-sistema.



- 1.1) Discuta quais as vantagens/desvantagens em usar a linguagem ADA neste projecto.
- 1.2) É importante que este torpedo tenha um sistema que permita estimar a velocidade real. Pretende-se escrever uma TASK (escrita em ADA) que trata desse problema. Essa task deverá ter um entrypoint onde recebe uma estimativa da velocidade (um float), e o sensor que chamou o entrypoint (do tipo enumerado SENSOR que pode ter os valores ODOMETER, ACCELAROMETER, INTEGRATED, e SONAR). A rotina deverá então guardar as 10 últimas estimativas num buffer circular, que contenha a estimativa da velocidade, o tipo de sensor, e a hora (do tipo TIME obtido com a função GetTime();). Sempre que recebe uma nova estimativa, a task deve actualizar a sua estimativa da velocidade (enquanto o Kalman não estiver afinado calcule a estimativa fazendo $NOVA_VELOCIDADE = (1-K) * ANTIGA_ESTIMATIVA + K*NOVO_VALOR$, onde $K=0.3$ para o odómetro e acelerómetro, 0.1 para o SONAR, e 0.5 para o sistema integrado). Finalmente deverá haver um entrypoint que devolva ao programa que o chama a estimativa actual da velocidade (este entrypoint deverá ser o de maior prioridade), e outro que calcule o número de posições no buffer que vieram do sistema integrado. Todos os rendez-vous deverão demorar o menos tempo possível, de modo a que os outros processos possam continuar o seu trabalho em paralelo. Escreva o código desta task.
- 1.3) Para saber as posições das aletas, cada uma está ligada a um potenciómetro, e este a um conversor analógico-digital. Pretende-se saber a posição com um erro inferior a 2 graus. O sonar também precisa de um conversor (ADC), mas neste caso, a frequência de amostragem deverá ser muito mais alta, e requiere-se uma precisão de 16 bits. Diga quais as características dos conversores que usaria em cada um dos casos.
- 1.4) O torpedo terá que receber dados do navio até ao momento em que é lançado. Que tipo de comunicação escolheria para este efeito ? Diga quais as características do sistema (que protocolos usaria, como seriam parametrizados), e porquê . Discuta brevemente as outras possibilidades.
- 1.5) Na alínea 1.2, usou um filtro digital para estimar a velocidade. Que tipo de filtro usou ? Calcule em que casos é que o filtro é estável.
- 1.6) Se o sonar tiver que captar sons numa banda de 0 a 20 kHz (embora na água possa haver frequências superiores), diga que cuidados deve ter antes da amostragem, e qual a frequência de amostragem que deverá usar.
- 1.7) Se quiser calcular o espectro com uma precisão de 1 Hz (com uma escala linear de 0 a 20kHz), quantas amostras do sinal deverá ter antes de calcular um espectro ?
- 1.8) Havendo a necessidade de calcular bastantes espectros, discuta as vantagens/desvantagens de usar um processador de sinal (por exemplo TMS320/40) no sistema.

