

Sistemas Digitais I

2ª Repetição Escrita de 1997/98

Leia atentamente o enunciado. Seja breve nas respostas, mas justifique-as convenientemente. **Por favor**, use letra legível ! Com os melhores desejos de um Feliz Natal e bom trabalho nesta repetição ...

Lembrar-se-á decerto do sistema de armas que começou a desenhar na última repetição:

Imagine que a DN (Direcção de Novidades) encarrega o seu curso de desenhar o novo sistema de controlo para a célebre peça “G. Andachtrondo”. Quando a peça está a fazer tiro, é necessário: accionar o motor do alimentador durante 1 segundo; depois parar o alimentador e accionar o motor do tambor que põe a munição na culatra durante 0,5 segundos; gerar o pulso de corrente que actua sobre a escorva (iniciando a munição), esperar mais meio segundo; voltar a accionar o motor do tambor durante mais 0,5 segundos (o que provoca a extracção do invólucro); e reiniciar o processo. A última fase (em que o tambor é accionado durante 0,5 segundos) pode ser sobreposta com a primeira parte da primeira fase (accionar o alimentador). Clarificando, terá que accionar:

1 - O motor do alimentador (1⇒acciona o motor, 0⇒para o motor)

2 - O motor do tambor (1⇒acciona o motor, 0⇒para o motor)

3 - A corrente na escorva (1⇒dispara, 0⇒não faz nada)

Quando o tiro é interrompido (e pode sê-lo no início de cada fase acima referida) o controlador deverá parar. Quando o tiro for reiniciado, deverá partir da fase onde ficou. O gatilho envia um sinal eléctrico 1 quando se pretende disparar, e 0 em caso contrário.

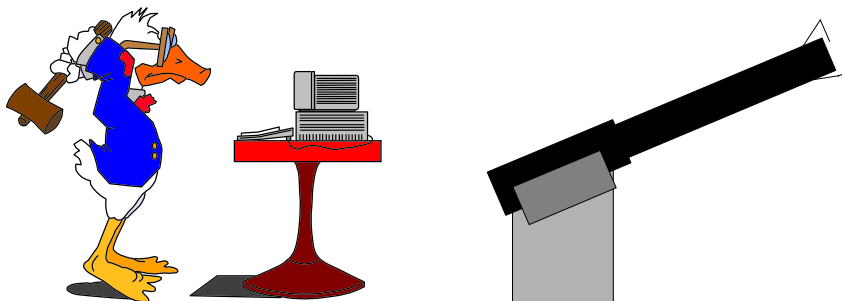
Foi decidido também que se iria usar um 8085 para controlar todo o sistema. Sempre que possível devem ser usados integrados de suporte da família 82xx, e em particular deverão ser usados 2 integrados 8255, de modo a disponibilizar portos de IO em quantidade suficiente (bem como 2 blocos de 256 bytes de memória RAM, que devem ser suficientes para todo o sistema). O sistema deverá ter ainda um pequeno teclado com 24 teclas, um display com 16 dígitos de 7 segmentos, uma ligação série para comunicação com os outros sistemas de bordo, e um botão de reset. Os três bits de controlo que são referidos no enunciado do último teste (do motor do alimentador, do motor do tambor, e da corrente da escorva) deverão ser bits de um dos portos de um dos 8255.

1. Faça um logigrama do sistema tal como foi especificado até aqui (não se preocupe por enquanto com as ligações que vais ser necessário fazer por causa das alíneas seguintes). O logigrama deverá indicar **TODAS** as ligações dos pinos do 8085, bem como dos integrados de suporte.
2. Escreva o software necessário para fazer tiro (actuar nos motores de alimentação e escorva). Como o microcomputador deverá ter que fazer outras coisas (como por exemplo, alinhar a peça e receber contactos do radar) enquanto faz o tiro, o software que actua nos sinais acima referidos terá que funcionar “por interrupção”. Assim sendo, só de 0,5 em 0,5 segundos é que é chamada a rotina que trata do tiro que deverá continuar o ciclo a partir do ponto onde o deixou (embora todos os registos do microprocessador possam estar a ser usados pelo programa principal). Para parar o tiro, basta fazer “disable” da interrupção em causa. Escreva o software necessário, e indique que alterações tem que fazer ao hardware.

3. Nas últimas semanas, escreveu uma rotina para ordenação de vectores (que fez parte de um trabalho de avaliação). Essa rotina pode ser útil para o “G. Andachtrondo”, pois a direcção de tiro irá receber do radar os contactos, que serão guardados em vectores. Cada elemento desse vector tem 3 campos: a distância do alvo, o seu azimute, e a sua elevação. Cada campo ocupa 1 byte, e são guardados pela ordem indicada. Por exemplo, se o vector dos contactos tiver 2 contactos, teremos no 1º, 2º e 3º endereços a distância, o azimute, e a elevação do 1º contacto, no 4º, 5º e 6º endereço a distância, o azimute e a elevação do 2º contacto. Será necessário por vezes ordenar os contactos por distâncias (porque os mais próximos são prioritários !)
- 3.1 Escreva uma subrotina que receba em HL o endereço do primeiro byte de um dos elementos do vector, e o troque com o elemento seguinte (ou seja troque os 3 bytes). A rotina não deverá alterar qualquer dos registos do microprocessador.
- 3.2 Usando a rotina da alínea anterior, e a sua rotina de ordenação, escreva uma rotina que ordene o vector de contactos por ordem crescente de distâncias. A rotina deverá receber **NO STACK** o número de elementos do vector (o comprimento total será esse número vezes três), e o endereço do primeiro.
4. Na última repetição, esqueceu-se de resolver um dos problemas, por isso é melhor fazê-lo agora:

Para fazer um melhor acompanhamento do sistema, pretende-se medir a velocidade no cano de todas as munições disparadas. Para tal, existe um pequeno laser/fotoresistência na ponta do cano, que manda um impulso a 0 sempre que o feixe é interrompido pelo projectil a sair. Assumindo que o cano tem 3 metros, e que a velocidade à boca é de 500m/s, deve haver aproximadamente 6ms entre a activação da escorva e saída do projectil. Assuma ainda que o microcomputador tem uma frequência de clock de 3 MHz (o máximo que o 8085 original era capaz de suportar), fazendo com que cada instrução gaste entre 1µs e 5µs. Pode usar relógios externos com a frequência que desejar. Pretende-se que se o sistema guarde num endereço (indique um à sua escolha) o número de microsegundos que o último projectil demorou a sair. É admissível um erro de até 0.1ms nas suas medições. Projecte este sistema: escreva o logograma com as ligações necessárias, e escreva todo o código necessário.

Boa sorte !



P.S: Tente não estar cá no próximo exame, ou terá que projectar mais uns sub-sistemazitos do G.Andachtrondo...