

RESUMO

A utilização de micro-computadores permite hoje o projecto de periféricos poderosos designadamente para aquisição de dados.

Descreve-se um sistema de teclados alfanuméricos múltiplos baseado em micro-computador, que permite a recolha de textos em gravador digital de "cassetes" e posterior transferencia para um computador remoto. no caso vertente um DECsystem 10.

Este sistema, desenvolvido no LNEC, responde a uma necessidade especifica e constitui uma alternativa vantajosa aos sistemas convencionais de perfuração.

1.Introdução

Dadas as características do LNEC como unidade de I e II nos diferentes domínios da Engenharia Civi., o volume de textos produzidos é elevado. Assim, com vista a melhorar a produção do Sector Gráfico, o LNEC adquiriu em 1978, e tem em funcionamento desde meados de 1979, uma moderna unidade de fotocomposição da marca Monotype modelo 1000.

Trata-se de um sistema automático de composição de textos incluindo os de caracter científico (Por exemplo matemáticas e química) que produz directamente em película ou papel fotográfico as matrizes definitivas posteriormente utilizadas na impressão.

É alimentado com fita perfurada de 8 canais contendo texto e comandos para a fotocompositora. Um minicomputador permite a produção de todos os parâmetros da composição tipográfica tais como Justificação, mudanças de corpo, mudanças de tipo, tabulação, paginação, composição de expressões matemáticas ou científicas. Além disso controla todo o funcionamento da parte mecânica da maquina, basicamente selecção de caracteres na palmatória, comando do sistema óptico (tempo de exposição, abertura de diafragmas e obturadores) e controle de movimentos do suporte fotosensível onde são produzidas as matrizes de impressão.

A produção de texto e comandos para a maquina pode ser feita utilizando teclados próprios do fabricante que produzem fita perfurada a qual pode ser lida directamente pela fotocompositora. No sistema instalado no LNEC não foi contemplada a aquisição de teclados do fabricante (à excepção de um teclado especial de matemáticas) Porque se pensou desde inicio recorrer às facilidades permitidas pelo computador DEC 10 existente no LNEC, nomeadamente de edição e manipulação de textos.

Assim em vez de serem adquiridos ao fabricante teclados perfuradores de texto, alias bastante dispendiosos e com algumas limitações, optou-se pelo desenvolvimento local do "hardware" e 'software' (2) necessários à implementação de um sistema mais poderoso e ao mesmo tempo mais económico, utilizando os recursos existentes.

Entre as muitas facilidades proporcionadas pela inclusão do sistema DEC 10 no processo de fotocomposição podemos destacar:

-a Possibilidade de utilização de "software" poderoso de manipulação de ficheiros, em particular editores muito mais eficazes do que os Postos à disposição pelo fabricante da fotocompositora, baseados normalmente em unidades vídeo inteligentes com possibilidades de supressão de caracteres, de palavra, de linha, mas nunca com possibilidades de Procura, substituição sistemática e/ou Parametrizada de sequências, inserção e concatenação de ficheiros, etc.

- facilidades de arquivo centralizado no DEC 10 em suporte magnético permitindo uma maior segurança e comodidade do que o sistema de fitas perfuradas e facilitando grandemente posteriores edições dos trabalhos.

-Possibilidades de obtenção de provas de texto nos periféricos do DEC 10 (impressora de linhas ou

impressoras serie) o que evita o recurso nessa fase à fotocompositora com a correspondente economia de suporte fotosensível.

(2)O CI do LNEC mantém, desde 1975, uma linha de Investigação aplicada no domínio das aplicações dos micro-computadores.

2 - Descrição sumaria do conjunto

Na figura 1 podemos ver um diagrama de blocos do conjunto das unidades que participam no Processo de fotocomposição.

Fig. 1 - Diagrama de blocos do sistema de fotocomposição

O 'hardware' desenvolvido consiste basicamente num sistema de teclados funcionando autonomamente embora ligado fisicamente ao DEC 10 comunicando com este apenas para efectuar transferencia de informação. Os teclados (três na Primeira fase) são alfanuméricos e possuem um 'display' de LEDs: permitem basicamente a introdução de textos (com visualização) e facilidades adicionais como a abertura e fecho de ficheiro e deslocamento de texto no "display" para verificação e substituição.

Um dos teclados é privilegiado e pode funcionar também como consola do sistema permitindo o seu controle através de comandos adequados.

Os textos são memorizados em "cassete" digital e posteriormente transferidos, através de uma linha assíncrona, para o sistema DEC 10 por iniciativa, e sob controle, da consola.

O "software" residente no DEC 10 permite a manipulação dos textos e comandos recebidos do sistema de teclados a partir de terminais convencionais de "time-sharing" (vídeo ou impressores).

Finalmente produz uma fita perfurada (verificada e corrigida) que alimenta a fotocompositora.

3 - Sistema de teclados

O sistema de teclados permite a Produção de qualquer caracter do conjunto completo ASCII (todas as combinações

possíveis de 7 bits). Neste conjunto encontram-se os símbolos alfabéticos, numéricos e gráficos usuais e um conjunto de caracteres de controle, ditos não visíveis (3) que podem ser comandos para o sistema de teclados ou iniciarem.

sequências especiais de comando da fotocompositora. Além dos 128 caracteres ASCII o sistema permite a geração de caracteres de 8 bits que consistem em comandos especiais para a fotocompositora (selecção de fontes,

selecção de corpos, etc.). Os teclados incluem, portanto, além das teclas normais dum teclado ASCII teclas de controle de sistema de teclados e teclas de comandos especiais para a fotocompositora que geram códigos não ASCII.

O operador dispõe de um "display" alfanumérico de 32 caracteres onde, relativamente ao texto que está em memória, pode:

-localizar a zona de texto onde se encontra

-voltar ao início do texto

(3) Num terminal convencional aos caracteres ASCII de uma representação gráfica mas antes uma acção (p. Ex. retorno de cursor, avanço de linha, tabulação, campainha), daí se dizerem invisíveis. O espaço não é um carácter de controle mas tem efeito semelhante àqueles.

- deslocar-se para tras e para diante o texto para efectuar verificações e substituições.

O código do ultimo carácter introduzido (o mais à direita no 'display') está sempre reproduzido em oito LEDs e em dois 'displays' hexadecimais que permitem ao teclista reconhecer, com facilidade, o carácter corrente (ver figura 3). Notar que as sequências de 8 bits e a algumas de 7 bits corresponde a mesma representação no 'display'.

De referir que os caracteres recebidos no 'display' são provenientes da memória do micro-computador, não se tratando, portanto de uma copia local do carácter introduzido pelo teclado, o que é uma forma de validação da informação.

3.1 - Aspectos "Hardware"

Na figura 2 está representado um diagrama de blocos do sistema de teclados

Consiste basicamente:

-um micro-computador de 8 bits com interfaces paralelo e serie, 4 kbytes de memória de Programa em EPROM, 4 Kbytes de memória de dados em RAM (CMOS) com 'backup' por bateria.

- um gravador digital de 'cassetes' permitindo o armazenamento de grandes quantidades de informação (da ordem dos 2 Mbit)

-três teclados alfanuméricos com 'display' de LEDs de 32 caracteres com matriz de 16 segmentos.

Um dos teclados é privilegiado executando, alem. das funções normais, a função de consola do sistema permitindo a sua inicialização, operação e dialogo com o DEC 10.

O interface para o DEC 10 e' "standard", tipo serie assíncrono RS 232 C com velocidades até 9600 bps permitindo uma rápida transferencia do conteúdo da 'cassete'.

O interface para o gravador de 'cassetes' consiste em duas partes:

-um interface serie para dados

-um Interface paralelo para controle.

Os interfaces dos teclados são também do tipo Paralelo e permitem ao micro receber, por interrupções, informação de cada teclado devolvendo o respectivo eco para o 'display' ou tomando a acção correspondentemente no caso de se tratar de um carácter de comando para o sistema de teclados.

De cada vez que é introduzido um novo carácter ou deslocado o texto deve ser efectuada uma actualização do conteúdo do 'display', pelo que este recebe do micro comandos adequados para a escrita da informação.

3.1.1- Equipamentos utilizados

O sistema tem como base os seguintes módulos:

-sistema micro-computador INTEL SBC 80/10

-carta de memória CMOS RAM com 4 Kbytes INTEL tipo SBC 094

-carta de expansão para I/O com duas portas serie e duas paralelas de oito bits, interface do gravador de cassetes, codificador de prioridades, etc.

-gravador digital de cassetes de 800 bpi com capacidade máxima de 2.88 Mbit MFE tipo 250B.

-teclados alfanuméricos ASCII completo CHERRY tipo B70-05AB

3.2 - Aspectos 'software'

O "software" organizado de forma modular, consiste basicamente em:

- sequência de inicialização, configuração e auto-teste do sistema; inclui procedimentos adequados à continuação da operação normal no caso de uma falha de energia não superior a 96 horas.

-sequência de "query" ao operador: permite-lhe comandar o sistema: inicialização da operação, continuação da operação, comunicação com o DEC 10 via consola, transferencia de informação da cassette para o DEC 10, comando manual do gravador.

-Programa principal que consiste basicamente num"loop" de teste aguardando serviço de gravação e fazendo a actualização da informação afixada nos "displays".

-Rotinas de serviço de interrupção vectorizadas privativas de cada teclado: permitem basicamente o teste do carácter recebido do teclado e a sua transferencia para o "buffer" respectivo ou a acção correspondente no caso de ser um carácter de controle do 'display'

-subrotinas de comunicação com o gravador e de comando do mesmo; permitem a escrita; e a leitura de informação no gravador e o controle dos seus movimentos

-Subrotinas de comunicação com o DEC 10 permitem testar a presença do computador remoto e efectuar o dialogo consola. /computador.

- rotina de interrupção de falha de energia: permite salvar determinado numero de parâmetros essenciais para uma correcta reinicialização do sistema quando do restabelecimento do sector.

3.2.1- Estrutura do 'buffer' de teclado

O "buffer" de teclado tem uma estrutura circular e está dividido em duas metades com 128 caracteres de tal modo que a gravação se refere sempre à metade onde não se está a escrever. Sobre o "buffer" movimentam-se ponteiros de "display", de gravação e de posição corrente no "buffer" Graças a esta estrutura circular dividida, a recolha do carácter vindo do teclado torna-se extremamente rápida e a transferencia de informação para a 'cassete' é segura.

O teclista tem oportunidade de manipular (mesmo no caso mais desfavorável que ocorre 1 vez em 128) pelo menos os caracteres visíveis no "display" graças a uma estrutura de janela móvel do mesmo. representada na figura 3 onde também se evidenciam as diferentes apresentações do carácter corrente.

Fig. 3 - Estrutura de janela móvel do 'display'

3.2.2- Formato dos ficheiros por teclado

Cada ficheiro é iniciado automaticamente com 32 caracteres de inicialização (DEL=7FH) e terminado por um carácter de fecho (ESC=1BH).

Assim o primeiro 'buffer' de um determinado teclado inclui nas primeiras 32 Posições caracteres DEL que permitirão mais tarde no DEC 10 separar ficheiros. Todos os outros 'buffers' são apenas de texto excepto o ultimo que leva na ultima Posição o carácter ESC.

3.2.3 - Formato da 'cassete'

Na figura 4 Podemos ver o formato utilizado que consiste, para cada 'record' num preambulo em que existe o carácter de identificação do teclado, 128 caracteres de informação, fechando-se o 'record' novamente com o carácter de Identificação do teclado. Entre os diferentes "records" existem espaços de separação gerados no arranque e Paragem do Gravador (IRG).

Fig. 4 - Formato na 'cassete'

-4 – “Software’ residente no DEC 10

O 'Software' residente no DEC 10 tem por fim

-estabelecer dialogo com o micro-computador e permitir a transferencia da informação no sentido micro-computador DEC 10 num modo especial de I/O.

-agrupar por teclado a informação recebida do micro-computador o qual se limita a transferir o conteúdo da 'cassete' em que os 'records' dos diferentes teclados estão ordenados cronologicamente.

-Tratar os ficheiros assim produzidos gerando novos ficheiros convenientemente formatados de tal modo que a cada caracter (dos primeiros) corresponda (nos segundos) um caracter ou uma sequência de caracteres visíveis, de acordo com determinada convenção pré-estabelecida. Esta operação tem por fim tornar os textos manipuláveis através de terminais convencionais de “time-sharing” do DEC 10 permitindo utilizar todas as facilidades proporcionadas pelo seu “software’ e ‘hardware’. Ficam assim grandemente facilitadas as tarefas de revisão e de armazenamento de textos, permitindo a obtenção de primeiras Provas baratas em impressora de linhas ou impressora serie

-Após a revisão e correcção. o “software” inverte o tratamento efectuado anteriormente gerando. em fita perfurada de 8 canais. o “input” da fotocompositora.

Notar que os textos apenas podem ter dois formatos possíveis:

- um formato. já descrito, a que chamaremos FOTOCOMP o qual contem caracteres visíveis ou invisíveis de 8 bits e

que é gerado pelos teclados do fabricante ou pelo sistema de teclados múltiplos. é o único aceite pela fotocompositora.

-um outro formato a que chamaremos PRINTABLE em que todos os caracteres (exceto o ESPAÇO) são visíveis: é apenas utilizado no DEC 10 e seus periféricos.

Fig. 5 - Formatos envolvidos

Graças a esta estrutura modular e simples dos formatos, esquematizada na figura 5 torna-se o conjunto do sistema de fotocomposição extremamente versátil e poderoso com um mínimo de dispêndio. Assim é possível. por exemplo:

- efectuar a introdução de textos através de terminais convencionais por operadores não especializados com um mínimo de conhecimentos de comandos da unidade de fotocomposição.

-manipular textos especiais de caracter científico produzidos no teclado especial tornando as alterações muito mais fáceis e sistemáticas, logo menos sujeitas a erro.

- obter listagens dos textos e comandos numa forma visível de modo a poder ser feita no papel uma revisão previa.

5 - Conclusão

Como já foi dito o sistema realizado está orientado para a aquisição de textos destinados a uma unidade de fotocomposição de modo a responder às seguintes solicitações:

-permitir múltiplos teclistas (mínimo de três) a trabalhar simultaneamente.

-permitir visualizar o texto introduzido e poder manipula-lo para efectuar pequenas alterações e verificações.

-ser económico e fiável.

Não se pretende portanto efectuar qualquer processamento no sistema (ele é efectuado no DEC 10). Este facto permite a utilização de um suporte magnético económico e fiável como a “cassete” perfeitamente adequado para esta aplicação.

Este sistema, dadas as suas características apresenta-se como uma alternativa vantajosa aos sistemas convencionais de perfuração de fita desde que sejam efectuadas alterações de pormenor.

Finalmente duas notas muito breves.

Quanto à performance do sistema:

Admitindo que o ritmo de introdução de texto de um bom teclista é da ordem dos 5 cps (valor pico), como a capacidade da "cassete" formatada é da ordem dos 180 caracteres, conclui-se que são necessárias 10 horas (a este ritmo) para um teclista encher uma "cassete". Esta é transferida para o DEC 10 em cerca de 5 minutos.

Quanto à fiabilidade:

O sistema é totalmente electrónico e utiliza a tecnologia LSI altamente fiável. As únicas partes moveis, em todo o sistema, são a fita magnética e os motores do gravador que a movimentam.

Entre o sistema de teclados, e o computador DEC 10 a informação é transferida electronicamente pelo que não há transporte físico do suporte da informação.

Siglas Utilizadas

ASCII- "American Standard Code for Information Interchange"

bpi - "bits per inch"

CI - Centro de Informática

CMOS – "Complementary Metal-Oxide Semiconductor"

Cps – "characters per second"

DEL - "Delete"

EPROM - "Erasable Programable Read Only Memory"

ESC - "Escape"

I/O "Input/Output"

IRG - "Inter Record Gap"

LED – "Light Emitting Diode"

LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil

LSI - "Large Scale Integration"

Mbit - Megabit

RAM - "Random Access Memory"

SP - "Stop"

SI – "Start"

TS – "Time-Sharing"