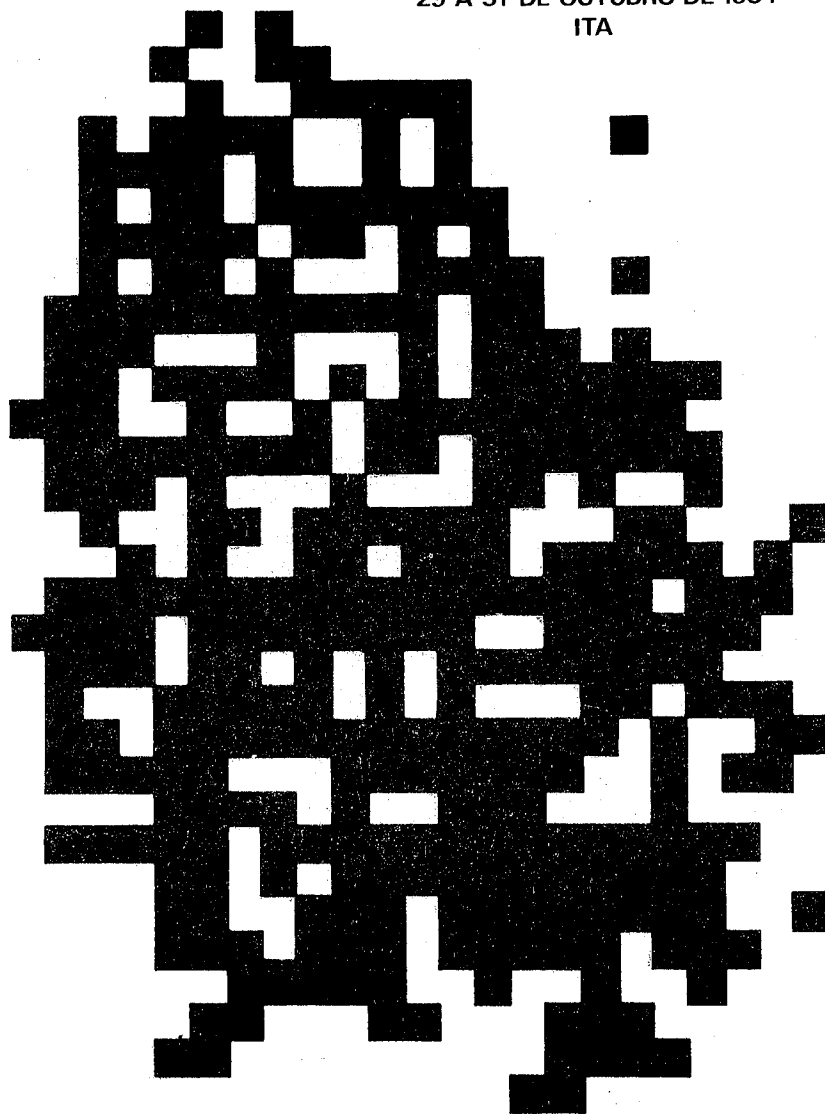


IV SIMPÓSIO

SOBRE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE
BÁSICO

29 A 31 DE OUTUBRO DE 1984
ITA



005.306
S612

ANAIS

4º SIMPÓSIO SOBRE DESENVOLVIMENTO
DE SOFTWARE BÁSICO
São José dos Campos 29 a 31 de outubro de 1984

A N A I S

PROMOÇÃO: SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO - SBC
- COMISSÃO ESPECIAL PARA LINGUAGENS E SISTEMAS DE
PROGRAMAÇÃO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA - ITA
INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE

PATROCÍNIO: CNPq

Software básico para uma pequena estação de trabalho local.

Albrecht K. von Plehwe

PUC/RJ - Departamento de Informática

Resumo

Este trabalho descreve o software básico para uma pequena estação de trabalho que foi desenvolvida no Laboratório de Engenharia de Sistemas de Computação da PUC/RJ.

1. Introdução

Um terminal inteligente, quando cresce, se chama estação de trabalho local. É exatamente isto que aconteceu no Laboratório de Engenharia de Sistemas de Computação (LESC) da PUC/RJ. Um terminal SCOPUS TVA 1052 recebeu uma placa adicional (1) com uma segunda imagem de vídeo, esta gráfica do tipo 'raster scan' de densidade média, e um controlador de disco flexível de densidade dupla. Com a ajuda do CNPq (*) foram comprados recentemente um acionador de disco flexível de 8 polegadas e uma impressora com facilidades gráficas. Este trabalho descreve, depois de uma apresentação do hardware, o software básico que está sendo desenvolvido, seu estado atual e os planos para o futuro.

(*) CNPq - processo 405 842/83

2. Hardware da estação de trabalho

2.1 Terminal SCOPUS TVA 1052

O micro-computador dos terminais TVA 1052 no LESC é composto de processador Intel 8080, até 16 k bytes de memória ROM a partir do endereço 0 e 32 k bytes de memória RAM a partir do endereço 8000 H. A imagem alfanumérica da tela, controlada pelo circuito Intel 8275, se encontra nesta memória RAM. Os acessos de DMA para a renovação da imagem da tela também renovam a informação na memória RAM, feita de pastilhas de memória dinâmica. O teclado é ligado através da interface paralela Intel 8255 e o computador hospedeiro e a impressora através de interfaces seriais Intel 8251 (USART).

Quando ligado o microcomputador começa a execução no endereço 0 da memória ROM. Todas as interrupções desviam para o endereço 7 * 8 devido a uma instrução RST 7, inserida no fluxo de instruções durante o atendimento à interrupção. A origem do pedido de interrupção precisa ser determinada por software. Entradas vindo do computador hospedeiro ou do teclado e os controladores de tela e DMA pedem interrupção. Numa rajada de transmissão (a 9600 bps) do computador hospedeiro a taxa de interrupções pode ultrapassar mil interrupções por segundo.

2.2 Modificações feitas no LESC

Foram feitas as seguintes modificações / acréscimos à arquitetura base do terminal:

- um mecanismo de mapeamento de endereços que coloca a memória RAM no início do espaço de endereçamento e a memória ROM a partir do endereço 0C000H. Este mapeamento torna o microcomputador compatível com os outros no LESC e permite o uso do sistema operacional CP/M nele. O mapeamento é suspenso por uma instrução no 'reset' e no atendimento a interrupções que assim desviam para a memória ROM.

A instrução RST 7 portanto funciona normalmente e não é confundida com uma interrupção. Os endereços de DMA não são mapeados

- uma imagem gráfica de 16 K bytes, sincronizada com a imagem alfanumérica, que coincide com as primeiras 23 das 26 linhas dela. Esta imagem gráfica ocupa os endereços 8000H-0BFFFH da memória mapeada. Imagem alfanumérica e gráfica podem ser ligadas e desligadas independentemente.
- um controlador de disco flexível para dois acionadores de cinco e um quarto ou oito polegadas com densidade simples e dupla, baseado na pastilha Intel 8272.

Será colocado também

- uma interface paralela tipo Centronics para a impressora gráfica

3. Software básico da estação

O software básico foi projetado para facilitar a execução de programas carregados seja do disco flexível, seja via ligação com o computador hospedeiro. A este programa é oferecido um ambiente amigável de funções de entrada / saída, mas ele também pode assumir, parcialmente ou totalmente, o controle da entrada /saída.

O software em ROM é composto de

- um sistema básico de entrada / saída de acordo com o padrão que está sendo implementado pouco a pouco no LESC. Ele contém módulos para cada dispositivo periférico que controlam o fluxo de informação por bufferização e protocolos do tipo XON/XOFF , tratam de interrupções e da recuperação de erros dos dispositivos.
- um programa terminal que é o programa usuário ativo no início e que implementa o fluxo de informação de um terminal: teclado + computador hospedeiro, computador hospedeiro + tela, usando os serviços do sistema de entrada / saída. Além disto ele tem a capacidade de carregar um programa vindo do computador hospedeiro ou do disco flexível. Sem programa carregado a estação se comporta como um terminal normal. Um programa carregado assume o papel do programa terminal.
- um monitor com as facilidades normais de depuração, tais como 'dump', 'breakpoints' etc. Ele pode ser ativado a qualquer momento através de uma tecla no teclado.

A seguir serão descritos o ambiente que um programa carregado encontra no microcomputador e alguns detalhes da implementação do sistema básico de entrada / saída. Um dos programas carregáveis é o sistema operacional CP/M que é usado no desenvolvimento do software de aplicação.

4. Ambiente de execução para programas carregados

Um programa carregado recebe no início da sua execução o endereço de um vetor de desvios para as rotinas do sistema de entrada/saída. Este vetor contém chamadas de entrada de teclado, saída na tela, entrada / saída de disco flexível, saída na impressora e uma outra entrada / saída de caráter, no caso da estação associada à ligação com o computador hospedeiro. Todas as rotinas retornam um código indicando se a operação foi executada com sucesso ou, no caso contrário, que problemas aconteceu. As rotinas não esperam pela disponibilidade de dispositivos ou informação e, sim, indicam a necessidade de espera pelo código de retorno.

Além do endereço do vetor de desvios o programa recebe o endereço de uma tabela que contém a descrição de certos parâmetros do hardware, tais como endereço final da memória disponível ou número de discos flexíveis.

Vetor de desvios e tabela de hardware são padronizados e implementados também em outros microcomputadores do LESC. Adicionalmente a estação permite que o programa carregado assume controle total da entrada / saída. Para isto, as interrupções e a chamada do monitor são vetoradas através de um vetor de desvios no fim da memória RAM. O programa pode modificar estes desvios e assim interceptar todas as interrupções, interrupções específicas ou a chamada do monitor.

5. Implementação do sistema básico de entrada / saída

O fator dominante, da implementação do sistema de entrada / saída é a alta taxa máxima de interrupções. Os algoritmos foram escolhidos de tal forma que somente a interrupção da recepção do hospedeiro é crítica e que esta é atendida com a maior prioridade. Somente um mínimo de processamento é feito em tempo de interrupção. Para diminuir o perigo de estouro de pilha do programa usuário o atendimento a interrupção usa somente dois bytes na pilha dele.

5.1 Ligação com o computador hospedeiro

A comunicação é fisicamente de 8 bits / caráter sem paridade. A rotina de interrupção bufferiza até 255 bytes. Ela somente processa 'break' e X0N/X0FF. O fluxo de recepção é controlado por um protocolo duplo: Se o buffer estiver 80% cheio tenta-se parar o fluxo enviando X0FF, se o hospedeiro continuar a enviar informação então é desligado o sinal RTS. O protocolo X0N/X0FF é preferido porque mantém a linha aberta e permite assim o envio de 'break', utilizado para resincronizar a comunicação em caso de erro.

A transmissão para o computador hospedeiro não usa interrupções. A rotina de saída e a interrupção do controlador de vídeo são usadas para o 'polling' da saída.

5.2 Saída na tela alfanumérica

O controlador de vídeo usa os canais 2 e 3 do controlador de DMA na modalidade de 'auto load'. A interrupção do controlador de vídeo (60 vezes por segundo) é usada para reinicializar o controlador de DMA.

A rotina de saída na tela atua sobre a imagem da tela, armazenada na memória. A tela é subdividida em 24 linhas úteis, uma li -

nha em branco e a última linha que é utilizada para informação de estado da estação. A saída na tela pode ser bloqueada por uma tecla.

A operação de scroll é feita com as 26 linhas, com a linha de estado copiada para a nova última linha. Isto permite que a interrupção de DMA seja atendida com baixa prioridade. O scroll é sincronizado com a renovação da tela. Isto limita a taxa máxima a 60 operações de scroll por segundo mas mantém a linha de estado quase sempre estável.

A rotina de saída na tela aceita os caracteres de controle CR, LF, FF, HT, BS além de DC2 e DC4 para ligar ou desligar o cursor. O posicionamento do cursor pode ser feito por certas sequências de ESC, a posição do cursor pode ser solicitada via rotina de entrada de teclado por outra sequência ESC.

5.3 Entrada de teclado

A rotina de interrupção do teclado bufferiza até 7 entradas. Ela trata somente da tecla de chamada do monitor e da tecla que para / libera a saída na tela. A rotina de entrada do teclado retira os caracteres do buffer, traduz o código gerado por certas teclas para as sequências ESC correspondentes e insere informação sobre a posição do cursor alfanumérico no fluxo se isto for solicitado pela rotina de saída na tela.

5.4 Entrada / saída de disco flexível

A rotina de entrada / saída de disco flexível é dirigida por um descritor da operação, fornecido pelo programa usuário. Ela simula quatro unidades virtuais de disco na base de uma unidade real. Até agora somente foram implementadas as operações para discos de 8 polegadas e densidade simples.

5.5 Saída na tela gráfica

A saída gráfica deve ser feita quase completamente pelo programa usuário. O sistema básico de entrada / saída somente simula um cursor gráfico piscante e fornece uma rotina para ligar / desligar as imagens alfanuméricas e gráficas.

6. Software básico em desenvolvimento

Os seguintes programas de usuários do sistema básico de entrada/saída estão em desenvolvimento.

- um sistema operacional semelhante ao CP/M mas com acesso a arquivos remotos.
- um programa de formatação de texto usando as facilidades gráficas da tela e da impressora.
- uma biblioteca de suporte para aplicações gráficas.

Além disto começou o desenvolvimento do hardware de uma estação de porte maior.

7. Bibliografia

- (1) Andreas Kaschner: Módulo Gráfico para o Terminal SCOPUS TVA 1052. Tese de Mestrado em Engenharia Elétrica, PUC/RJ, 1983
- (2) SCOPUS Tecnologia: Manuais do terminal TVA 1052.
- (3) INTEL Corporation: Component Data Catalog.
- (4) Digital Research: CP/M System Alteration Guide.