

## ESTAÇÕES DE TRABALHO BASEADAS NO SISTEMA PP

José Raimundo de Oliveira (\*)  
 Carlos Augusto de Mesquita Braga (\*\*)  
 José Henrique Zilberberg (\*\*)

(\*) Dep. de Eng. da Computação e Automação Industrial - DCA  
 Faculdade de Engenharia Elétrica - FEE  
 Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

(\*\*) Centro de Pesquisa e Desenvolvimento - CPqD  
 Telecomunicações Brasileiras - TELEBRÁS

### 1 - INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta as atividades desenvolvidas visando caracterizar uma família de Estações de Trabalho baseadas no sistema Processador Preferencial -PP- do CPqD-TELEBRÁS. Parte destas atividades são realizadas em conjunto com DCA-FEE-UNICAMP. Este trabalho começa com uma descrição resumida das placas do sistema PP que podem ser usadas para a configuração destas Estações, destacando-se a descrição da unidade de processamento gráfico - placa PPGRF. Segue-se uma descrição de duas configurações em estudo. E, por último, o estágio atual do desenvolvimento do projeto é relatado.

### 2 - O SISTEMA PROCESSADOR PREFERENCIAL -PP.

Trata-se de um conjunto de placas de circuitos de microcomputador e de software básico voltados para aplicação (Preferencial) em projetos do sistema Telebrás. Todas estas placas obedecem um padrão de interligação próprio, chamado Barramento Global - PPBAG -. Uma característica importante das placas controladoras já disponíveis no sistema PP é a sua capacidade de processamento local, independente do processador mestre do barramento. Isto permite que a ocupação do barramento para a comunicação entre as placa se faça de forma otimizada (em geral, para comandos de alto nível ou transferência de bloco de dados). As placas que podem ser utilizadas numa configuração do sistema PP como estação de trabalho são:

UPN - Placa processadora de 16 bits com processador de aritmética em ponto flutuante.

Trata-se de uma placa de processamento de propósito geral baseada no micro processador INTEL IAPX286. Esta placa possui ainda uma unidade de memória RAM com até 512 kilobytes de capacidade de armazenamento, com circuito de

detecção de erros múltiplos e a correção de erros simples; controladores de interfaces paralelas e seriais (padrões CCITT V11 e V24); coprocessador numérico 80287 e uma lógica de acesso ao barramento global que inclui uma arbitragem distribuída da disputa por diversas placas processadoras.

U32 - Placa processadora de 32 bits com processador de aritmética em ponto flutuante e canais inteligentes de comunicação em alta velocidade.

Trata-se de uma placa de processamento de propósito geral baseada no micro processador INTEL 80386 com memória CACHE própria. A placa possui ainda uma unidade de memória RAM com até 8 megabytes de capacidade de armazenamento, com circuito de detecção de erros múltiplos e a correção de erros simples; controladores de interfaces paralelas e seriais (padrões CCITT V11 e V24); canais de DMA e entradas de interrupção; coprocessadores numéricos 80387 e/ou WEITEK WTL 1167; um processador TRANSPUTER com memória CACHE própria e 4 canais de comunicação de alta velocidade; uma lógica de acesso do barramento à memória interna da placa que inclui facilidades de escritas em BROADCAST e uma lógica de acesso dos processadores internos ao barramento global, que inclui uma arbitragem distribuída da disputa por diversas placas processadoras.

MEM - Unidade de memória dinâmica.

Trata-se de uma placa com até 2 megabytes de capacidade de armazenamento com circuito de detecção de erros múltiplos e a correção de erros simples. Esta placa permite acessos de dados de 8 ou 16 bits através do barramento global.

RED - Unidade inteligente de interface para uma rede local ETHERNET.

Trata-se de uma placa com um canal de comunicação com uma rede local ETHERNET. Este canal é controlado por um coprocessador que trata os níveis físico e de enlace do modelo OSI (da ISO) e um processador local de 16bits. Este processado permite o processamento interno à placa de diversos padrões de comunicação na rede (demais níveis do modelo OSI). A placa possui ainda uma unidade de memória de até 512 kilobytes acessível pelo coprocessador de comunicação, pelo processador de 16 bits, e pelo barramento. Esta memória é utilizada para comunicação com a rede e para a carga do processador local com procedimentos de emulação.

DIS - Placa de controle de discos magnéticos.

Trata-se de uma placa inteligente para o controle de acessos a unidades de disco (flexível e/ou rígidos). Comunica-se

com o processador central do sistema por meio de memória compartilhada.

CON - Placa de compatibilização do PP com o PCDOS.

Trata-se de uma placa inteligente com todos os controladores importantes a uma compatibilização do PP com o hardware do IBM-PC-AT (controlador de vídeo, teclado, timer, PIC, real time clock etc.).

PCCON - Placa de conversão dos sinais do barramento PPBAG com o IOCHANNEL do IBM PC-AT.

Esta placa permite que possam ser ligados ao PP placa desenvolvidas para a ligação ao barramento do IBM PC-AT.

### 3 - PLACA GRÁFICA

A placa de interface gráfica - PPGRF foi projetada visando dotar o sistema PP de uma interface para monitores de vídeo do tipo RASTER coloridos de média ou alta resolução. Os itens mais importantes da especificação considerados no projeto desta placa foram: - Capacidade interna para executar primitivas gráficas de forma a aliviar o processador mestre do barramento para atividades mais nobres. Esta capacidade, entretanto, não deveria impedir o acesso direto do barramento à memória de vídeo, de forma a permitir o desenvolvimento em software de alto nível de algoritmos gráficos específicos. - Capacidade de configuração da resolução para permitir a ligação com monitores comerciais. - Capacidade de configuração da quantidade de cores exibidas simultaneamente no vídeo. - Capacidade de programar as matizes das cores exibidas. - Capacidade em hardware para o tratamento de janelas de trabalho (WINDOWS). - Capacidades em hardware para a emulação da placa PGA da IBM.

A descrição da placa PPGRF implementada é feita com o auxílio do diagrama de blocos mostrado na figura abaixo. Neste diagrama tem-se os seguintes componentes:

#### - Interface com o Barramento

Essa lógica permite o acesso aos recursos da placa através do barramento PP-BAG do Processador Preferencial.

#### - Memória de trabalho

São 16 Kbytes de memória interna a placa onde estão mapeados os registradores de controle e os registradores de definição de cores da palheta. O seu endereçamento no barramento global permite que parte dela possa ser usada para a emulação da placa PGA da IBM.

### - Processador Gráfico

O dispositivo de controle de vídeo é o componente 82786 da INTEL co. que possui internamente um processador de display, responsável pela manutenção da imagem na tela (através do controle da memória de vídeo e geração dos sinais de sincronismo), e um processador gráfico, responsável pela geração de primitivas gráficas. Pode-se equipar a placa com até dois controladores, cada um possuindo seu próprio banco de memória de vídeo. Dentro do esquema adotado, permite-se configurar a placa conforme o número de cores simultaneas na tela. Para 16 cores simultaneas, equipa-se a placa com 1 controlador, para 256 cores, equipa-se a placa com 2 controladores.

### - Memória de Vídeo

A memória de vídeo foi implementada com pastilhas do tipo Vídeo RAM (VRAM) com as organizações de 64k x 4 e as mais recentes 256k x 4. A placa pode ser equipada com 512k bytes (1 controlador) até 4 Mbytes (2 controladores).

### - Lógica de controle de acesso

Permite que seja selecionado o acesso aos registradores de controle e memória de cada um dos controladores, leitura e escrita individual ou escrita simultânea.

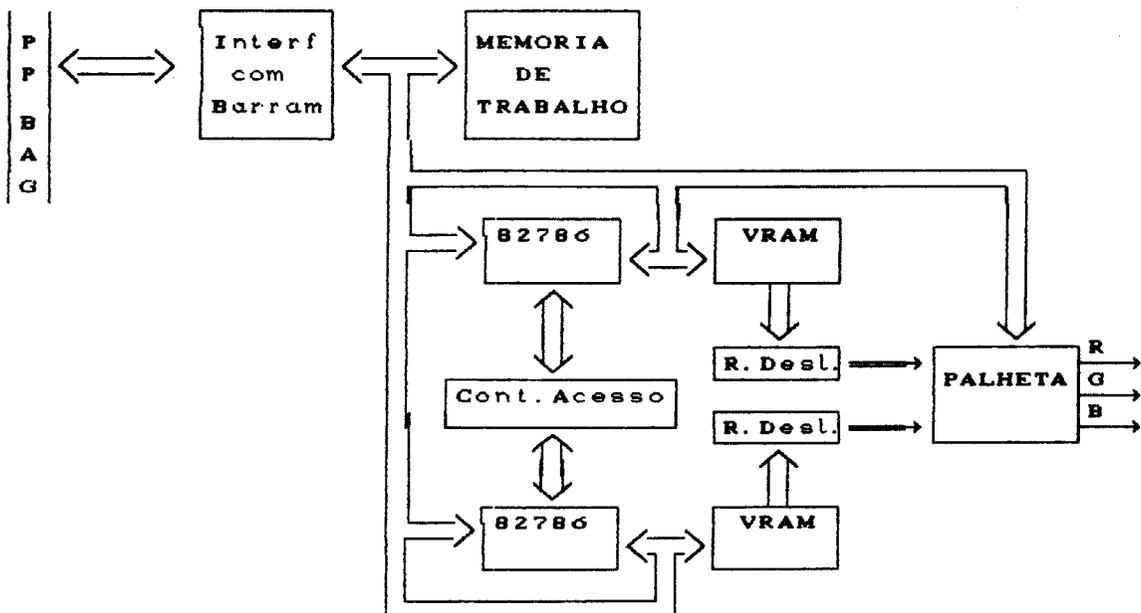


Diagrama de Blocos da Placa PPGRF

#### - Registradores de Deslocamento.

Implementados com componentes com entradas TTL que vão serializar os dados provenientes das portas seriais das pastilhas VRAM da Memória de Vídeo através de saídas compatíveis com a lógica ECL.

#### - Palheta de cores

Circuito responsável pela geração dos sinais de saída de vídeo para o monitor. Gera 3 sinais analógicos associado a cada uma das cores primárias Vermelha, Verde e Azul permitindo selecionar 16 MEGA matizes para as 16 ou 256 cores simultaneas da placa.

#### 4 - CONFIGURAÇÕES POSSÍVEIS

Dentre as diversas configurações possíveis do sistema PP estuda-se, atualmente, uma família de Estações de Trabalho composta pelos seguintes elementos:

a) - Estação de Trabalho de baixo custo para auxílio à projetos de engenharia, baseada no PP usando aplicativos comerciais.

Trata-se do componente mais simples (LOW END) da família de Estações de Trabalho baseadas no PP. Aplica-se, principalmente, a projetos de circuito de eletrônica baseado em pacotes de software comerciais. As suas características mais marcantes são:

- . Processamento baseado em microprocessador de propósito geral (80286);

- . Monitor de video com resolução de média até alta (512x512 até 1280x1024);

Além destas características, esta Estação poderá operar nos modos: - AUTÔNOMO - usando unidades de memória de massa (disco rígido), ou - DISKLESS - com ligação em rede, ou como terminal de uma unidade processadora de maior porte (SUPERMINI ou MAINFRAME).

As atividades relativas a esta configuração envolvem os seguintes temas:

- Instalação de aplicativos gráficos comerciais no PP.

- Padrões internacionais de processamento grafico e sua adoção pelo sistema PP.

- Redes de estações de auxílio a projetos. Arquitetura de ambientes de desenvolvimento apoiado por processamento e base de dados distribuido.

- Gerenciamento de Janelas (WINDOWS). Programação básica e aplicada utilizando recursos de Janela.

b) - Estação de Trabalho de alto desempenho baseada no PP.

Trata-se do elemento mais sofisticado (High End) da família de Estação de Trabalho baseadas no PP. Pretende-se estabelecer uma configuração que permita uma alta capacidade de processamento gráfico de forma a atingir as necessidades de aplicações como análise de imagens e geração de imagens com realismo. Os estudos dos compromissos e de especificação desta configuração estão sendo feitos na UNICAMP,

Dentre os temas estudados relativos a esta configuração, destacam-se:

- Sistema operacional multitarefa, sistemas UNIX e PPSOP;
- Processamento paralelo aplicado à computação gráfica;
- Algoritmos que exploram o multiprocessamento;
- Gerência de banco de dados orientado para modelagem e manipulação de objetos;
- Tratamento de imagem e visão computacional;
- Realismo e geração de imagens;

## 5 - ESTADO ATUAL DO DESENVOLVIMENTO

A maior parte das placas do sistema PP estão sendo industrializadas por alguns fabricantes nacionais. A placa gráfica GRF está atualmente em fase final de testes do protótipo, devendo ser transferida para indústria por volta de marco de 1989. O software básico da placa GRF está sendo desenvolvido no laboratório de Computação Gráfica do DCA-FEE-UNICAMP. A placa U32 está atualmente em fase final de testes do protótipo. O seu software básico está em fase final de implementação no CPqD-TELEBRÁS. Uma unidade do sistema PP com facilidades de multiprocessamento está sendo instalado no laboratório da UNICAMP para testes de algoritmos gráficos e o desenvolvimento de aplicativos que explorem estas facilidades