

**SISTEMA MULTITRANSPUTADOR PARA APLICAÇÕES GRÁFICAS****Roseli de Deus Lopes****Marcelo Knörich Zuffo**

Grupo de Computação Gráfica

Laboratório de Sistemas Integráveis

Departamento de Engenharia de Eletricidade

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

LSI/DEE/EPUSP

Caixa Postal 8174 - 01051 São Paulo, SP

**RESUMO** - Apresenta-se o projeto de uma Placa Gráfica Multitransputadora para IBM-PC, que pode ser conectada a um número variável de placas idênticas formando um Sistema Multitransputador. Cada placa é composta por até nove transputadores interligados através de interconexões configuráveis dinamicamente, dispondo ainda de suporte para apresentação de imagens de alta resolução.

**1. INTRODUÇÃO**

As potencialidades do processamento paralelo vêm sendo gradativamente exploradas pela Computação Gráfica.

Já há alguns anos o Laboratório de Sistemas Integráveis vem estudando arquiteturas alternativas que explorem o processamento paralelo, dentro das quais destaca-se a alternativa baseada no paradigma de arquiteturas fracamente acopladas composta de nós de processamento conectados entre si através de canais seriais.

O projeto em questão, utiliza pastilhas disponíveis no mercado (família de transputadores da INMOS [INM089a]) e pretende ser uma plataforma de simulação e desenvolvimento de sistemas de alto desempenho para Computação Gráfica e Processamento de Imagens, dentre outras áreas de aplicações.

## 2. ARQUITETURA DO SISTEMA

### 2.1. LINGUAGEM OCCAM E TRANSPUTADORES

OCCAM é uma linguagem de programação baseada na teoria de Comunicação de Processos Sequenciais [DEMI89], ou simplesmente, é uma ferramenta de descrição de uma coleção de processos que se comunicam entre si através de canais.

A família de Transputadores [INMO89a], desenvolvida pela INMOS, implementa em circuitaria ("hardware"), o modelo de concorrência definido pela linguagem OCCAM. O transputador utilizado neste projeto é o T800, que é um processador pseudo-RISC de 32 bits com unidade de ponto flutuante, 4K bytes de memória interna e quatro canais seriais de 20Mbits/s (para implementar fisicamente os canais da linguagem OCCAM).

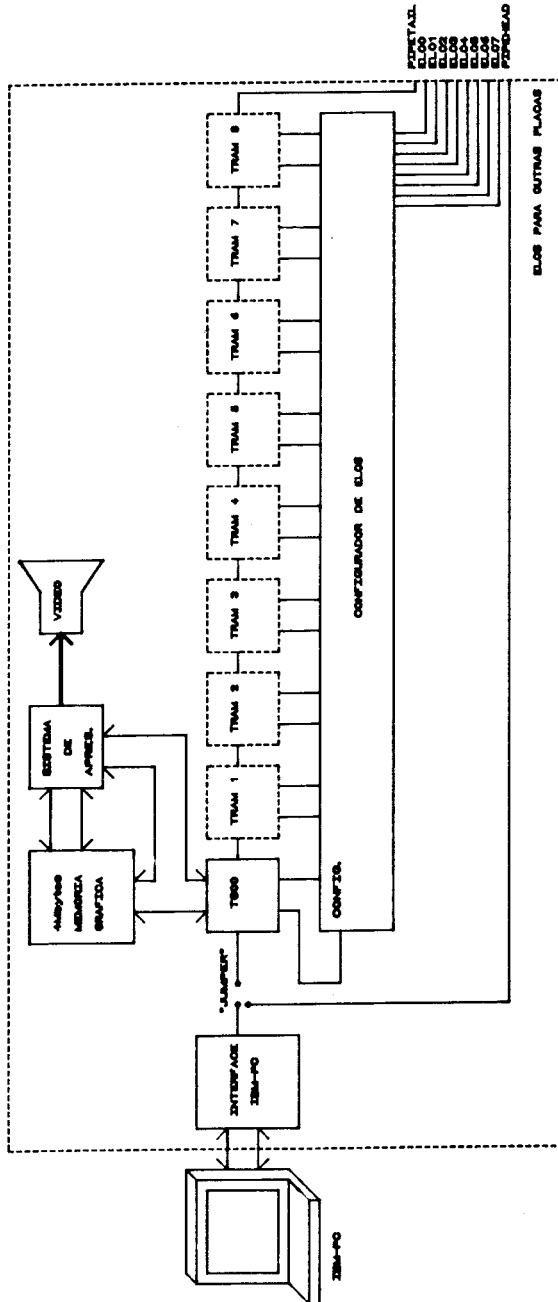
O modelo computacional fornecido pelos transputadores é um modelo de arquitetura paralela fracamente acoplada [HWAN84], deste modo, um ponto importante é a aderência da aplicação à arquitetura em questão [INMO89b].

### 2.2. DESCRIÇÃO DA PLACA

As principais características da Placa Gráfica Multitransputadora estão relacionadas a seguir:

- Interface com IBM-PC via canal de comunicação (protocolo INMOS);
- 1 transputador T800 na placa base, com possibilidade de incorporação de no máximo mais oito transputadores (encaixando pequenas placas denominadas TRAMs, com dimensões e pinagens definidos pela INMOS [INMO89c], sobre a placa base);
- Configurador de elos programável (possibilitando a configuração dinâmica das interconexões entre os processadores);
- 4 Mbytes de memória do tipo Video RAM (podendo ser usada tanto como memória gráfica quanto memória de trabalho);
- Dois modos de resolução gráfica selecionáveis [INMO89b]:
  - . 1024 x 768 pontos ("pixels") com 8 planos de cores (256 cores simultâneas numa gama de 16 milhões de cores possíveis),
  - . 512 x 512 pontos com 24 planos de cores (16 milhões de cores simultâneas).

A figura 1 ilustra a Placa Gráfica Multitransputadora.



### 3. APLICAÇÕES NO LSI

O principal objetivo do LSI, neste projeto, é o desenvolvimento de um ambiente de simulação de baixo custo que explore o processamento paralelo, principalmente em aplicações que se utilizem de recursos gráficos.

Nesta linha, pretende-se desenvolver aplicações, usando como ambiente diferentes configurações do Sistema Multiprocessador, nas seguintes áreas:

- Algoritmos de síntese de imagens (técnicas convencional e de raios luminosos);
- Simulação comportamental de arquiteturas;
- Simuladores de Redes de Petri;
- Algoritmos para Visão.

### IV. ESTÁGIO ATUAL DO PROJETO E CONCLUSÕES

Em meados de fevereiro de 1990, o projeto da placa encontra-se concluído. Pretende-se que o primeiro protótipo esteja funcionando, em circuito impresso, em maio de 1990. Por ser um projeto de relativamente baixo custo de reprodução, pretende-se já numa primeira etapa dispor de algumas destas placas para funcionarem ligadas entre si no barramento de um IBM-PC.

Desta forma, apresenta-se o uso do paradigma de processamento paralelo fracamente acoplado como uma solução flexível para diferentes aplicações em Computação Gráfica e Processamento de Imagens.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [INM089a] "The Transputer Databook", INMOS, 1a. ed., 1989.
- [INM089b] "The Graphics Databook", INMOS, 1a. ed. 1989.
- [INM089c] "The Transputer Development and iq Systems Databook", INMOS, 1a. ed. 1989.
- [DEM189] Demiralp, S. V. "Parallel Processing With OCCAM and Transputer", Workshop on Transputer Applications, Florianópolis - SC, out. 1989.
- [HWAN84] Hwang, K. & Briggs, F. A. Computer Architecture and Parallel Processing, McGraw-Hill Book Company, 1984.