

Cray-1

Gabriel Martins Machado Christo

Lucas Guimarães Batista

Vinicius Lima Medeiros

Origem

Projetado durante 4 anos por Seymour Cray, após este sair da Control Data Corporation. Lester Davis como engenheiro chefe.

Anunciado em 1975 pela Cray Research.

Primeira unidade instalada no laboratório de Los Alamos, por \$8.8 milhões de dólares.

Pesava 5.5 toneladas incluindo o sistema de refrigeração Freon. Consumia 115 kW de potência.

Mais rápido do mundo de 1976 a 1982.

Sistema Operacional

COS (Cray Operating System) baseado na CAL (Cray Assembly Language) e módulo Cray Fortran

A partir de 1985 UNICOS, uma variante do COS baseada em Unix.

Permitiu clusterização via rede e compatibilidade de código com outros sistemas Unix

Processador

64 bit

Vetorial

80 MHz

160 MFLOPS

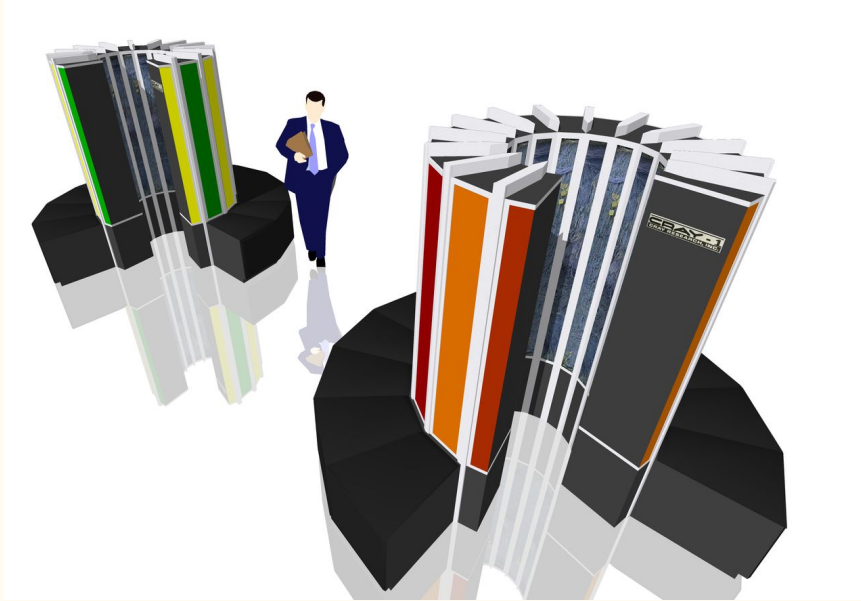


CRAY-1 no acervo do Chippewa Falls Museum of industry and technology

CRAY-1 vs STAR-100

1976	1974
80 MHz	25 MHz
160 MFLOPS	100 MFLOPS

CRAY-1 vs STAR-100



Render do CRAY-1



Render do STAR-100

Arquitetura das Instruções

Arquitetura RISC, com palavras de 64 bits de tamanho

Aritmética de inteiros e ponto flutuante

Usava o modelo register-to-register (também conhecido como load/store)

128 instruções (de 16 ou 32 bits, dependendo do número de operandos), executadas em 4 buffers de instruções de 64 palavras (4096 bits)

Processamento escalar ou vetorial

Registradores - Visão Geral

O Cray-I tem 5 tipos de registradores, 3 primários (V, S e A) e 2 intermediários (T e B).

Registradores primários podem ser acessados diretamente por unidades de execução. Registradores intermediários não podem ser acessados por unidades de execução mas por buffers entre registradores primários e memória.

Sendo a unidade de execução a parte da CPU que executa instruções dadas pelo programa.

Registradores - Tipo (V)

Há 8 registradores tipo V, com 64 elementos e cada um com 64 bits, este é o maior registrador do CRAY-1.

Este registrador serve para guardar as colunas e linhas da matriz das quais o CRAY-1 está resolvendo uma operação matemática. E possui otimização para operações vetoriais.

O hardware acomoda vetores com comprimentos de até 64; vetores mais longos são tratados pelo software, dividindo o vetor em segmentos de 64 elementos e um restante.

Registradores - Tipo (S)

Há 8 registradores tipo S de 64 bits e são os principais registradores escalares da CPU.

Esses registradores servem como a origem e destino para operandos na execução de instruções escalares aritméticas e lógicas.

O registrador VM denominado registrador de máscara do vetor pode ser definido a partir de um registrador S através da instrução 003. Se esta instrução for acionada o registrador S pode ser usado para realização de uma máscara (padrão no vetor para saber se elementos podem ou não pertencê-lo) no vetor.

Registradores - Tipo (A)

São 8 registradores de 24 bits, atendem a uma variedade de aplicações. Eles são usados principalmente como endereço de registradores para referências de memória e como registradores de índice, mas também são usados para fornecer valores para contagens de deslocamento, controle de loop e operações de I / O de canal.

Em aplicações de endereço, eles são usados para indexar o endereço de base para referências de memória escalar e para fornecer um endereço de base e um índice de endereço para referências de memória de vetor.

Registradores - Tipo (B)

Há 64 registradores de 24 bits do tipo B, estes são usados como armazenamento intermediário para os tipo A.

Normalmente contém dados a serem referenciados repetidamente ao longo de um período suficiente longo que não seria desejável reter os dados em A.

Por exemplo: uso de contagens de loop, endereços de base de matriz e dimensões.

Registradores - Tipo (T)

Há 64 registradores de 64 bits denominados T. Estes são registradores intermediários para guardar os dados de S.

Os dados podem ser transferidos entre os registradores T e S e entre os registradores T e a memória.

A transferência entre T e S requer apenas um ciclo de clock.

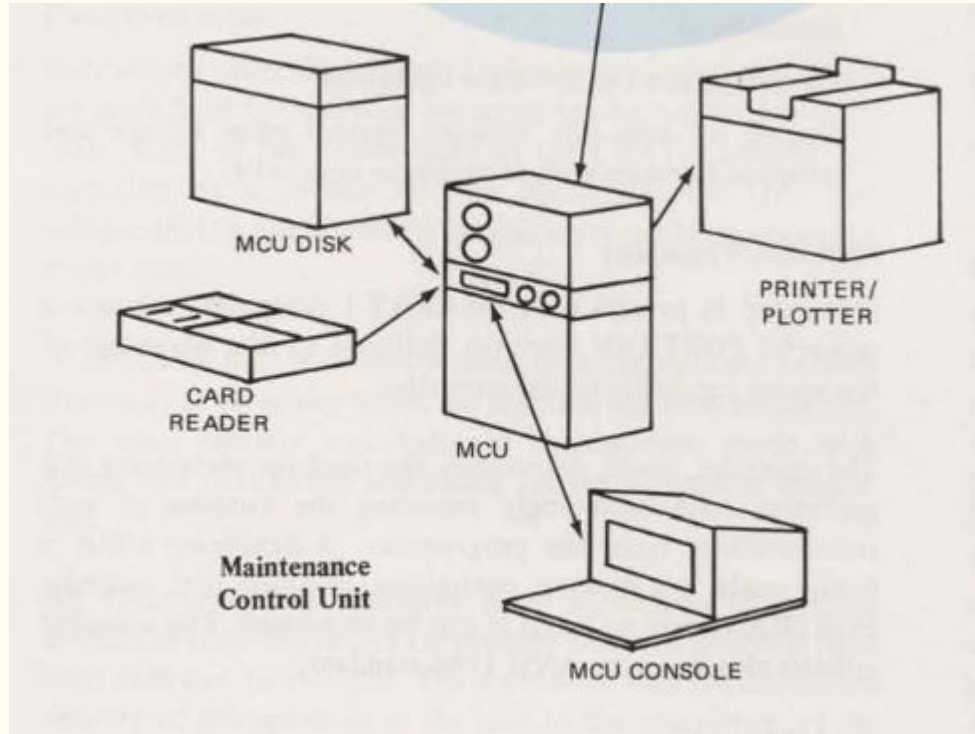
Unidade de Controle

A unidade de controle do Cray-1 é composta pelo unidade de controle de manutenção (MCU).

Um sistema de minicomputador de 16 bits serve como uma unidade de controle de manutenção.

O MCU executa a inicialização do sistema e a recuperação básica do sistema operacional. Incluído no sistema MCU está um pacote de software que permite ao minicomputador monitorar o desempenho do CRAY-1 durante as horas de produção.

Unidade de Controle

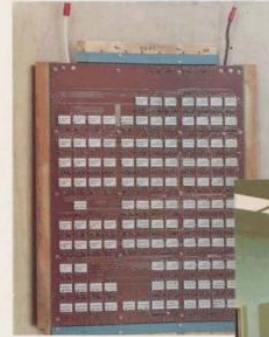


Memória

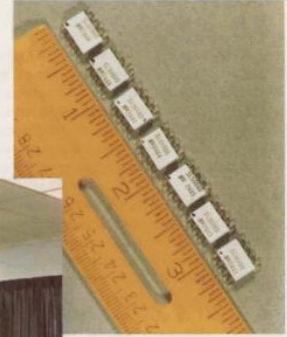
Circuitos integrados LSI

Chips de 1024 bits

Memória total de 2 MB, 4MB ou 8 MB



Printed circuit board module with integrated circuits installed.



Integrated circuits used in the CRAY-1 computer.



CRAY-1 computer shown with installed banks of printed circuit board modules.



Section of the CRAY-1 computer showing installation of printed circuit board modules.

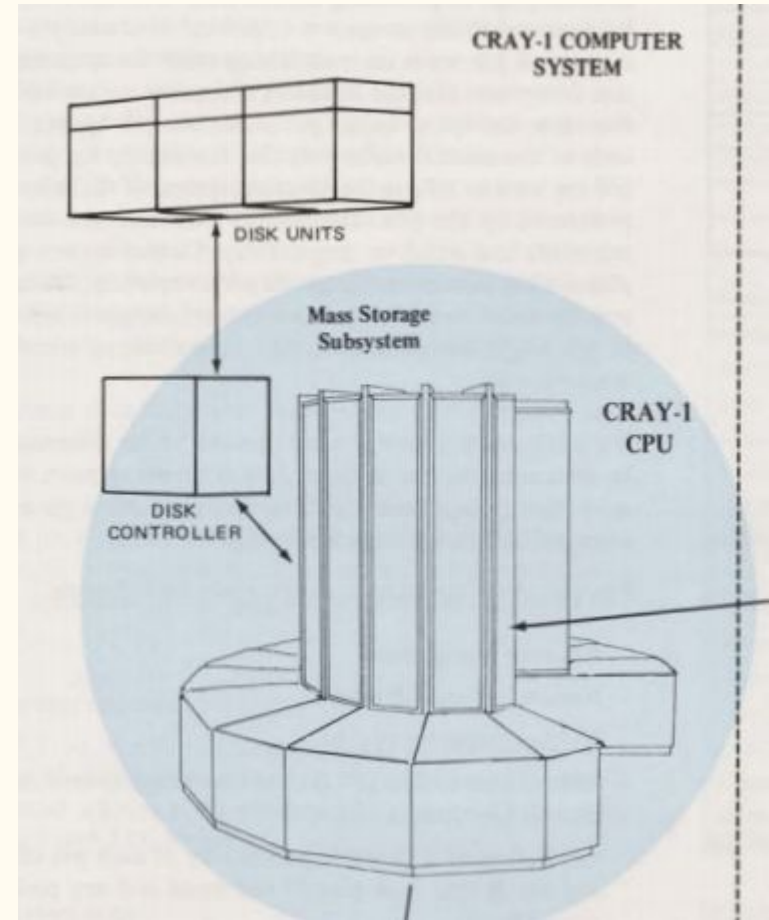


Data station (equipment not manufactured by CRI) used in the operation of the CRAY-1.

Armazenamento Secundário

Controlador DCU-2 - Duas ou mais unidades

Disco DD-19 - Cada disco tem capacidade de 275 MB



Esquema da disposição dos discos

Armazenamento Secundário



Disco DD-19 com cápsula de proteção



Disco sem a proteção externa