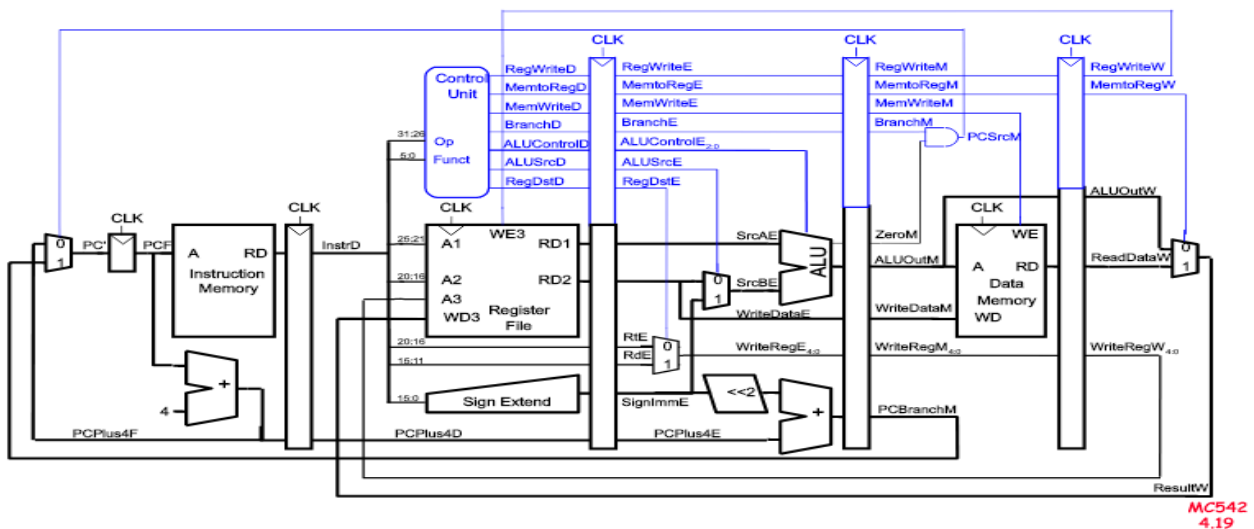


ATIVIDADE DE PESQUISA

**1ª ATIVIDADE:** descrever o fluxo de execução de um processador multiciclo com pipelining para cada tipo de instrução no mips 32 bits.

## Processador MIPS Pipelined

### • Controle do Pipeline



No processador MIPS multiciclo com o pipeline, os Tipos de instruções são os mesmos (Tipo R e de Tipo I) , destaque – se 5 estágios de base ( Busca de Instruções e incremento do Pc (IF) - Decodificação da instrução e busca dos registradores (ID) - Execução e calculo do Endereço (EX) - Acesso à memória (MEM) - Gravação do resultado no banco de registradores (WB) ) ; que podem ser quebrados em varios estagios pelo pipeline. Por exemplo as instruções de tipos R são executadas em 4 ciclos de clocks (4 estágios) (IF-ID-EX-WD) e as instruções de tipo I seja são executadas em 4 ciclos de clock (4 estágios) (SW: IF-ID-EX-MEM )ou 5 ciclos de clocks (5 estágios) (lw: IF-ID-EX-MEM-WB) os outros instruções de comparações se efectuam em 3 ciclos de clock(3 estágios) (Beq /Jump : IF-ID-EX). É importante anotar no multiciclo pipeline há a existencia de registradores pipeline que são estendidos para guardar os bits de Controle parar os estágios seguintes. Desta forma varios instruções poderão estar sendo executada num mesmo ciclos de clock enquanto isso não necessita Conflitos de Dados, estruturais ou controle. Isso amenta o Troughtput de todo Workload.

**IF** é caracterizado pelo funcionamento dos componentes PC e memoria de Instrução. Ele se situa antes o registrador (IF/ID).

**ID** é caracterizado pelo sistema da unidade de controle, dos bancos de dados e extensores. Ele se situa entre os registradores pipelines (IF/ID) e (ID/EX).

**EX** é caracterizado pelo funcionamento da unidade aritmetica e logica, os multiplexadores perifericos e o somador controlado pela UC. ele situa entre os registradores (ID/EX) e (EX/MEM)

**MEM** é caracterizado apenas ao serviço de acesso na mémoria controlado pelas flags da unidade de Controle. Ele se situa entre os registradores (EX/MEM) e (MEM/WB).

**WB** é caracterizado pela multiplexado controlado pela UC que chaveia o tipo de dados que sera cadastrado dentro dos bancos de registradores. Ele se situa depois o registrador pipeline (MEM/WB).

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA  
PROFESSOR (A) : Herbert Oliveira Rocha .  
DISCIPLINA DE ARQUITECTURA DE COMPUTACAO.  
ALUNO : Ibukun Chife didier Adjitche

**2ª ATIVIDADE:** pesquisar, identificar e descrever formas de criar clusters de computadores.

As informações a baixo foram lidas e interpretadas do artigo **CLUSTER: COMPUTAÇÃO DE ALTO DESEMPENHO** Hilário Viana Bacellar Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas Av. Albert Einstein 1251, Cidade Universitária, CEP 13083-970 Campinas, SP, Brasil  
[hvbacellar@gmail.com](mailto:hvbacellar@gmail.com)

Atualmente pode-se observar um grande numero de aplicações que exigem cada vez mais uma grande quantidade de processamento de dados, aplicações de mapeamento genético, computação gráfica, previsões metrológicas e até mesmo programas que exigem um grande numero de variáveis de entrada. Para solucionar essa demanda por poder computacional foram criados os supercomputadores Os supercomputadores que são sistemas fortemente acoplados possuem um custo elevado e, portanto não é usual a sua implementação em termos de custo. Uma alternativa viável para essa demanda é a utilização de cluster, também conhecido como sistema fracamente acoplado. Os clusters de computadores processam as tarefas paralelas de forma transparente, ou seja, aparentando ser um único sistema para o usuário. Para a implementação de um cluster, deve-se levar em consideração a aplicação que será executada, haja vista que, em problemas de granulosidade fina, o cluster não é tão eficiente quanto a um supercomputador, entretanto, para os problemas de granulosidade grossa, o cluster se mostra tão eficiente quanto um supercomputador.

Cluster é um sistema distribuído de computadores independentes e interligados, cujo o objetivo é suprir a necessidade de um grande poder computacional com um conjunto de computadores de forma transparente ao usuário. O cluster possui três condições primordiais pra o seu devido funcionamento, Sistema Operacional, Hardware e biblioteca de comunicação.

**Sistemas Operacional :**

A principal função de um sistema operacional é controlar o funcionamento de um computador, gerenciar a utilização e o compartilhamento dos seus diversos recursos como processadores, memórias e dispositivos de entrada e saída. Em clusters o sistema operacional é o principal sistema, e através dele o sistema deve garantir o funcionamento primordial das seguintes tarefas:

- Controle de recursos: Nessa tarefa o sistema operacional realiza um controle de entrada e saída de cada nó do cluster envolvido na realização da tarefa, e assim, garantir a consistência dos dados executados.
- Monitoração: Tarefa responsável por verificar a disponibilidade de cada nó do cluster, assim como a quantidade de carga que cada nó poderá receber.
- Contabilidade: Essa tarefa funciona como um medidor de desempenho do cluster seja ela, para calcular custos da operação ou até mesmo medir desempenho.
- Consulta. Nesta tarefa o sistema operacional armazena em fila de prioridades todos os processos que serão executados, levando em consideração as tarefas executadas por diferentes níveis de usuários.
- Planificação: Funciona como um planejador, e é através dele que o sistema operacional organiza da melhor maneira quais tarefas serão distribuídas entre os nós do cluster.

**Hardware:**

Na parte de hardware clusters pode ser dividido em duas partes principais, execução e transmissão de dados:

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA  
PROFESSOR (A) : Herbert Oliveira Rocha .  
DISCIPLINA DE ARQUITECTURA DE COMPUTACAO.  
ALUNO : Ibukun Chife didier Adjitche

**Execução :**

Execução ou processamento de dados é realizado por computadores usuais, usadas para operações domésticas. Como podemos destacar o cluster é um aglomerado de computadores que funciona de forma distribuída. Os recursos que influenciam no desempenho desses computadores são:

- **Processador:** Responsável pelo processamento de dados, atualmente são desenvolvidos processadores de múltiplos núcleos, tornando-o, a tarefa mais paralelizável possível. O destaque para os processadores são suas memórias caches cada vez maiores.
- **Memória RAM:** Também denominada como memória principal, são responsáveis por armazenar os dados dos programas que estão em execução, são memórias voláteis e de rápido acesso se comparada ao disco.
- **Placa Mãe:** Principal item do computador, nela contem todos os chips e ligações entre os componentes de um computador. O barramento de uma placa mãe é a principal via de comunicação entre memória, disco e processador.
- **Disco rígido:** Armazena os dados dos programas de maneira permanente, é uma memória não volátil, o acesso é lento, porém é a memória que possui maior capacidade de armazenamento.
- **Memória Virtual (Swap):** Memória utilizada para gerenciar o uso de programas que exijam mais memória do que a RAM possa fornecer. Através da memória virtual, é alocada uma área em disco e assim evitar que programas travem por falta de recursos.

**Transmissão de dados:**

Em clusters, a transmissão de dados é o principal gargalo, nas operações. Isso ocorre devido à latência que há nas informações que são trocadas entre os nós. Hoje o principal meio de comunicação de dados é a rede, sendo composta por meios físicos e mecanismos de controle para o transporte, além de uma política de sincronização de dados. Na sequência são apresentadas algumas das principais tecnologias de redes existentes usadas em clusters:

- **Ethernet:** Existem dois tipos de Ethernet, a Fast Ethernet e a Gigabit Ethernet, a mais utilizada em clusters ainda é a Fast que tem velocidade entre 10 Mbps e 100 Mbps, porém com uma rede Gigabit a velocidade pode chegar a casa dos 1 Gbps
- **Myrinet:** rede de alta velocidade, sua velocidade pode chegar à faixa de 2,4 Gbps, seu funcionamento se deve através de interruptores no qual são traçadas as rotas de transmissão de dados.
- **CLAN:** rede apropriada para os clusters, seu funcionamento assim como o Myrinet também se deve através de interruptores, alcança a faixa de 2,5 Gbps, entretanto, com a falta de especificações e documentações apropriadas fazem com que esse tipo de rede não seja usada frequentemente.

**Bibliotecas de comunicação:**

As bibliotecas de comunicação paralela são responsáveis pela comunicação entre os nós do cluster. Cada tipo de biblioteca de comunicação tem suas particularidades, ou seja, elas implementam de maneiras diferentes as soluções para os problemas de comunicação paralela. Atualmente existem duas bibliotecas que se destacam, PVM (Parallel Virtual Machine) e o MPI (Message Passing Interface).

**PVM :** O PVM é uma biblioteca de comunicação que emula computação concorrente heterogênea de propósitos gerais em computadores interconectados, no qual pode se trabalhar com diversas

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA  
PROFESSOR (A) : Herbert Oliveira Rocha .  
DISCIPLINA DE ARQUITECTURA DE COMPUTACAO.  
ALUNO : Ibukun Chife didier Adjitche

arquiteturas. A idéia do PVM é montar uma máquina virtual de  $n$  processadores e usá-los para enviar tarefas e receber os resultados, de maneira cooperativa. Tudo isso é realizado de modo simplificado, utilizando apenas rotinas básicas, enviando e recebendo mensagens.

MPI: O surgimento do MPI teve como objetivo padronizar a troca de mensagem em ambientes paralelos de memória distribuída. Além da padronização, o MPI também procura otimizar a comunicação e aumentar o desempenho de aplicações paralelas ou distribuídas. O MPI surgiu da necessidade de se resolver alguns problemas relacionados à portabilidade existentes entre as diferentes plataformas e características peculiares de algumas arquiteturas paralelas . A eficiência e a generalidade do MPI são garantidas por meio da disponibilidade de diversas implementações para uma mesma funcionalidade. Por exemplo, para o envio de mensagens há funções que implementam comunicação ponto a ponto e coletiva. Uma das grandes vantagens, do ponto de vista da engenharia de programas, é que MPI suporta programação modular. Por meio desse conceito, o comunicador é capaz de identificar um grupo de processos, no qual uma determinada operação deve ser efetuada.