ARQUITETURA DE SISTEMAS DISTRIBUÍDOS

Os sistemas com múltiplos processadores caracterizam-se por possuir mais de uma CPU, interligadas, trabalhando em conjunto.

Esses sistemas podem ser divididos em:

* **Fortemente acoplados** – quando os processadores compartilham uma mesma memória principal.
* **Fracamente acoplados** – os diversos processadores/estações presentes no sistema utilizam sua memória local individualmente.

**Sistemas centralizados** – Multiprocessador de memória compartilhada é um sistema de computador no qual duas ou mais CPUs compartilham acesso total a uma memória principal comum.

**Sistemas distribuídos** – Uma solução alternativa que tem sido empregada com sucesso para solucionar esse problema é a utilização de multicomputadores, que são CPUs que não compartilham memória principal. Cada CPU tem sua própria memória e é gerenciada por um sistema operacional individualmente.

**Por que computação distribuída?**

Com a melhoria das tecnologias, o que se conseguia executar, algumas décadas atrás, somente com computadores que custavam milhões de dólares, hoje se consegue executar com computadores de baixo custo.

O segundo fator é o surgimento de redes de computadores de alta velocidade, em que informações podem ser transferidas entre computadores na faixa de microssegundos.

é possível conectar diversos computadores por meio de uma rede de alta velocidade para executar um sistema de computação colaborativo. Estes sistemas são geralmente chamados de sistemas distribuídos (SD).

**Computação usada para modelar sistemas físicos**

**Vantagens**

* Possibilidade de repetição de eventos
* Manipulação de parâmetros
* Estudo de sistemas onde não há teorias exatas

**Evolução do processamento**

**Anos 70**

Primeiras máquinas paralelas Illiac IV (64 processadores) foi um supercomputador construído pela Universidade de Illinois e financiado pelo governo dos EUA. Sua construção custou USS 31 milhões.

**Anos 80**

computadores vetoriais (Cray);

máquinas paralelas comerciais para aplicações científicas (meteorologia, petróleo...);

alto custo de desenvolvimento;

pequena escala, dificuldade de programação.

**Anos 90 aos dias de hoje**

multiprocessadores escaláveis;

redes de estações de trabalho;

computação distribuída;

aplicações cliente/servidor;

objetos distribuídos;

clusters;

Grids.

Com o surgimento de malhas computacionais (grids), em que as aplicações executam em ambientes distribuídos, compostos por um grande número de máquinas heterogêneas, administradas por diferentes instituições e conectadas à Internet.

**Paralelismo X Computação paralela**

**Paralelismo**

* Projeto de uma CPU
* Projeto de uma arquitetura paralela
* E/S sobreposta ao processamento

**Computação paralela**

* Coleção de elementos de processamento
* Trabalhando em conjunto para a realização de uma tarefa

**Paralelismo**

Dentro de um processador:

Estágio 1 -> Busca Instrução

Estágio 2 -> Decodifica Instrução

Estágio 3 -> Busca Operandos

Estágio 4 -> Executa Instrução

**Arquiteturas SMT**

SMT = Simultaneous Multithreading

Múltiplos threads despacham múltiplas instruções no mesmo ciclo

Aumenta a possibilidade de manter todas as unidades funcionais ocupadas

**Arquiteturas VLIW**

VLIW = Long Instruction Word

Também requer unidades funcionais operando em paralelo

Também permite execução simultânea de instruções

VLIW diferente de superescalar: VLIW - as dependências são resolvidas em tempo de compilação

**Clusters**

Definição: Conjunto de computadores independentes interconectados, usados como recurso unificado para computação.

**Por que clusters?**

Custo/benefício - redução de custo para se obter processamento de alto desempenho, utilizando máquinas de baixo custo.

Escalabilidade - possibilidade de inclusão de novos componentes, que sejam adicionados à medida que cresça a carga de trabalho.

Alto desempenho - possibilidade de resolver problemas complexos através de programação e processamento paralelo, reduzindo o tempo para a solução do problema.

Independência de fornecedores - utilização de hardware aberto, software de uso livre e independência de fabricantes e licenças de uso.

Tolerância a falhas - o aumento de confiabilidade do sistema como um todo, caso alguma parte falhe.

**Computação centralizada**

Mainframe: termo utilizado para se referenciar a um grande computador, normalmente produzido por uma grande empresa. O nome tem origem na forma com que estes computadores eram construídos. Todos os componentes (processador, memória...) do computador principal (main) são colocados em uma única estrutura (frame).

Características

Sistemas multiusuários

Sistemas proprietários -> hardware, software, rede

Instalação e manutenção feita pelo fabricante -> confiabilidade X custo

**Microcomputadores e redes de computadores**

Ampliação do parque computacional, em função de:

processadores mais rápidos e mais baratos;

redes mais rápidas e acessíveis;

liberdade de escolha;

menor custo de manutenção;

necessidade inerente de conectividade;

aplicação básica: compartilhamento de recursos;

Evolução: Os terminais foram sendo substituídos pelos primeiros microcomputadores que começavam a ficar obsoletos. Em geral, o uso de um programa emulador de terminais e de uma unidade de disquete era suficiente para que um simples PC-XT executasse essa tarefa, uma vez que só precisaria executar o emulador. A partir deste ponto, o micro passaria a se comportar como um terminal. Em alguns casos, era necessário o uso de uma placa que compatibilizasse a forma de comunicação serial entre os dois computadores.

**Sistemas distribuídos**

Utilização das redes de computadores (locais e de longa distância) para execução colaborativa e cooperativa de aplicações e não somente para compartilhamento de recursos.

**Conceito:** É um sistema em que os computadores estão conectados em rede e coordenam suas ações através de troca de mensagens

**Principais motivações**

* necessidade pelo compartilhamento de recursos;
* recurso pode ser um serviço, arquivo, banco de dados, streaming de vídeo etc.

**Características de um sistema distribuído**

* baixo acoplamento e atrasos na comunicação;
* processos em sistemas computacionais distintos com probabilidade de falhas;
* comunicação geralmente não confiável, onde existem atrasos, variação de atrasos, perdas e, em alguns casos, baixas larguras de banda;
* dificuldade em definir a ordem dos eventos e estado global do sistema, uma vez que a comunicação acontece pela troca de mensagens;
* ambiente geralmente marcado pela heterogeneidade.

**Comparação com sistemas centralizados**

**Vantagens**

Melhor relação preço/desempenho

Capacidade de crescimento incremental (escalabilidade)

Tolerância a falhas

**Desvantagens**

Falta de padronização para desenvolvimento de software

Falta de uma divisão clara entre sistema/aplicação

Latência e possibilidade de congestionamento na rede

Redução da segurança

¿Em 7 de abril de\_\_\_\_\_\_\_\_, a IBM apresentou o System/360, mainframe que, na época, foi o maior projeto de uma empresa. Desde então, outras empresas ¿ como a HP e a Burroughs (atual Unisys) ¿ lançaram seus modelos de mainframe.¿

1961

X 1964

1962

1965

1963

Computadores de baixo custo podem ser agrupados em clusters, onde exercem funções que exigem alto desempenho computacional como se fossem uma única máquina de grande porte. É correto afirmar que um cluster Beowulf com o sistema operacional Linux é constituído de vários nós escravos,

X controlados por um computador principal.

sem a necessidade de controle.

sendo que cada nó exerce o controle sobre todos os demais nós.

sendo que cada nó exerce o controle sobre seu nó vizinho e o último nó exercerá o controle sobre o primeiro nó.

sendo que cada nó exerce seu próprio controle.

Computação em grade, ou grid computing, é um exemplo de sistema de computação distribuído. Assinale a assertiva que contém características do sistema de computação em grade:

Conjunto de computadores semelhantes

X Possui alto grau de heterogeneidade

Cada nó executa o mesmo sistema operacional

Sistema homogêneo

Hardware homogêneo

Em um sistema distribuído os componentes interligados em rede se comunicam e coordenam suas ações:

conectando-se diretamente ao servidor de banco de dados

X através de troca de mensagens

através de um servidor central de comunicação

através de um mainframe

conectando-se diretamente ao sistema gerenciador de banco de dados (SGBD)

Transparência de distribuição é uma das metas dos sistemas distribuídos descritas por Tanembaum. A transparência de distribuição pode ser classificada em: transparência de acesso, localização, migração, relocação, replicação, concorrência e falha. Assinale a assertiva que descreve a transparência de migração.

Oculta que um recurso é replicado

Oculta um lugar em que o recurso está localizado

Oculta diferenças na representação de dados e no modo de acesso a um recurso

Oculta que um serviço pode ser movido para outra localização enquanto em uso

X Oculta que um serviço pode ser movido para outra localização

Os sistemas distribuídos possuem vantagens e desvantagens em relação aos sistemas centralizados. Assinale a única assertiva que descreve uma DESVANTAGEM dos sistemas distribuídos em relação aos sistemas centralizados.

Em relação à velocidade: pode ter mais poder computacional do que mainframes

Em relação ao crescimento: poder computacional pode ser adicionado em pequenos incrementos

Em relação à economia: melhor custo/benefício do que mainframes

Em relação à confiabilidade: se uma máquina quebra, o sistema como um todo pode continuar

X Em relação aos softwares: pouco software existente para sistemas distribuídos em relação aos sistemas centralizados

Computadores de baixo custo podem ser agrupados em clusters, onde exercem funções que exigem alto desempenho computacional como se fossem uma única máquina de grande porte. É correto afirmar que um cluster Beowulf com o sistema operacional Linux é constituído de vários nós escravos,

X controlados por um computador principal.

sendo que cada nó exerce seu próprio controle.

sem a necessidade de controle.

sendo que cada nó exerce o controle sobre seu nó vizinho e o último nó exercerá o controle sobre o primeiro nó.

sendo que cada nó exerce o controle sobre todos os demais nós.

A Melhor Definição que podemos dar a um sistema distribuído é:

Sistema computacional com grande capacidade de processamento, estabilidade e escalabilidade. Mainframe é um exemplo de sistema distribuído.

Sistemas independentes que são usados para processamento por partes (stand alone) e suas respostas posteriormente remetidas para processamento central alcançando o objetivo do conjunto.

X Um conjunto de computadores independentes que se apresenta aos seus usuários como um sistema único e coerente.

Sistemas de computadores multiprocessados que se apresentam como uma única interface para seus usuários. Normalmente utilizando supercomputadores.

Uma rede de computadores conectados através da internet.

Analise as seguintes afirmações sobre Mainframes:a. São centrais de processamento de dados dedicado ao processamento de um grande volume de dados recebidos de terminais burros ou computadores com baixo poder de processamento.b. São computadores de pequeno porte que ocupam pouquíssimo espaço físico, mas que possuem um alto poder de processamento de dados.c. As Mainframes trabalham utilizando a arquitetura cliente-servidor, com capacidade de operações em grandes velocidades e sobre um volume muito grande de informações (dados);d. As Mainframes, em geral, são instaladas e recebem manutenção de seus fabricantes por se tratar de um sistema complexo e caro que necessita de um alto grau de mão de obra especializada (confiabilidade versus custo).Assinale a única opção verdadeira sobre as afirmações acima:

todas as afirmações são corretas.

Todas as afirmativas estão erradas.

estão corretas apenas as afirmativas a, b e d.

X Todas as afirmativas estão corretas exceto a afirmativa b que está errada.

apenas a afirmativa b está correta.

Sistemas distribuídos e computadores paralelos com múltiplos processadores fortemente acoplados possuem algumas características comuns, como a existência de vários processadores e a possibilidade de executar tarefas simultâneas, uma em cada processador, em um dado instante de tempo. Mas um sistema distribuído diferencia-se de um sistema multiprocessador fortemente acoplado principalmente porque o sistema distribuído: Assinale a alternativa CORRETA:

Exige um sistema operacional de rede e hardware padronizado nos computadores.

Apresenta suporte de rede de alta velocidade e um relógio global compartilhado.

Possui memória secundária compartilhada e protocolos de sincronização de estado.

X Não apresenta memória compartilhada nem relógio global.

Exige um ambiente de administração único e medidas especiais de segurança contra associações ilícitas.

Em relação a sistemas distribuídos, considere:  
  
I. O Middleware é composto por um conjunto de processos ou objetos num grupo de computadores, que interagem entre si de forma a implementar comunicação e oferecer suporte para partilha de recursos a aplicações distribuídas.  
II. Um sistema distribuído pode ser definido pela capacidade que um único processador tem para distribuir várias tarefas simultaneamente.   
III. Um sistema distribuído pode ser definido como uma coleção de processadores fracamente acoplados, que não compartilham memória nem relógio, interconectados por uma rede de comunicação.Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s)

I, apenas.

II e III, apenas.

X I, II e III.

I e II, apenas.

II, apenas.

Não é uma propriedade da computação autonoma ?

Auto cura.

Auto otimização.

Auto configuração

X Configuração de um especialista

Auto proteção.

Sobre *Middleware* é correto afirmar:

I. É um programa de computador que faz a mediação entre outros softwares

II. Utilizado para mover informações entre programas, ocultando a diferença de protocolos de comunicação, plataformas e dependências do sistemas operacional.

III. Programa que funciona apenas como uma IDE para desenvolvimento de sistemas distribuídos.

IV. Programa que que funciona como conversor de linguagem de alto nível para de baixo nível.

V. Programa que funciona como medidor de recursos em sistemas distribuídos.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Apenas o item II está correto. |  |  |
|  |  | Todos os itens estão corretos. |
| Certo |  | Os itens I e II estão corretos. |
|  |  | Apenas o item I está correto. |
|  |  | Os itens I e V estão corretos. |

Transparência de distribuição é uma das metas dos sistemas distribuídos descritas por Tanembaum. A transparência de distribuição pode ser classificada em: transparência de acesso, localização, migração, relocação, replicação, concorrência e falha. Assinale a assertiva que descreve a transparência de localização.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Certo |  | Oculta um lugar em que o recurso está localizado |
|  |  | Oculta que um serviço pode ser movido para outra localização enquanto em uso |
|  |  | Oculta que um recurso é replicado |
|  |  | Oculta diferenças na representação de dados e no modo de acesso a um recurso |
|  |  | Oculta que um serviço pode ser movido para outra localização |

Segundo Andrew Tanembaum (2007) "Sistema Distribuído é uma coleção de computadores independentes que se apresenta ao usuário como um sistema único e consistente". Assinale a alternativa correta a respeito de um sistema de informação distribuído.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| |  | | --- | |  | | |
|  | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Em uma rede de computadores há servidores dedicados a atender pedidos dos clientes e estes, por sua vez, têm função exclusiva de requisitantes. |
|  |  | Todos os computadores de uma rede executam tarefas de cliente e servidor, quando se deseja integrá-los em uma arquitetura de sistemas distribuídos. |
|  |  | A distribuição de tarefas se dá a partir de requisições do usuário, que indica o endereço do servidor onde deseja executar tal tarefa. |
|  |  | A transparência de acesso é uma característica dos sistemas distribuídos que permite que recursos sejam acessados sem que sua localização seja determinada. |
| Certo |  | Em um sistema de objetos distribuídos é possível invocar métodos de um objeto, ainda que este não esteja presente no computador do usuário |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| |  | | --- | | Qual opção abaixo não é uma vantagem dos sistemas distribuídos ? | | |
|  | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Escalabilidade |
|  |  | Melhor relação preço/desempenho |
|  |  | Capacidade de crescimento |
| Certo |  | Não é tolerante a falha |
|  |  | Tolerância a falhas |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| |  | | --- | | Qual opção abaixo não é uma vantagem dos sistemas distribuídos ? | | |
|  | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Escalabilidade |
|  |  | Melhor relação preço/desempenho |
|  |  | Capacidade de crescimento |
| Certo |  | Não é tolerante a falha |
|  |  | Tolerância a falhas |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| |  | | --- | | entre as alternativas a seguir, qual delas NÃO traz uma característica de sistemas distribuídos? | | |
|  | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Componentes possuem baixo acoplamento |
|  |  | Comunicação acontece por troca de mensagens |
|  |  | Componentes podem executar sistemas operacionais diferentes |
| Certo |  | Comunicação sempre confiável, sem atrasos ou perdas de conexão |
|  |  | Ambiente marcado pela heterogeneidade |

Analise as seguintes afirmações:

I. Um sistema distribuído pode ser classificado como um conjunto de computadores com seu próprio clock e que não possui memória compartilhada, mas que é visto por seus usuários como um recurso único no qual a comunicação se dá através de um barramento por troca de mensagens. Estes sistemas são considerados por meio destas características como fracamente acoplados, isto é, um cluster.

II. A computação em cluster envolve dois ou mais computadores servindo a um sistema como um único recurso. Os computadores que compõem um cluster, denominados nó, devem ser interconectados, de maneira a formarem uma rede.

III. A rede que compõe um cluster deve ser criada de uma forma que permita a interconexão de um número fixo de computadores ou nós. A retirada de um nó interrompe o funcionamento do cluster, até que o nó seja substituído. A principal vantagem do cluster é que qualquer sistema operacional pode ser usado como, por exemplo, Windows, Linux, ou BSD simultaneamente no mesmo cluster. Com isso, as particularidades de um sistema operacional serão compartilhadas entre os demais sistemas operacionais participantes do cluster.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| |  | | --- | | Indique a opção que contém as afirmativas CORRETAS: | | |
|  | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | II, apenas. |
|  |  | I, apenas. |
|  |  | II e III, apenas. |
|  |  | I, II e III. |
| Certo |  | I e II, apenas. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| |  | | --- | | Qual das opções abaixo não e uma característica de sistemas distribuídos ? | | |
|  | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | dificuldade em definir a ordem dos eventos e estado global do sistema, uma vez que a comunicação acontece pela troca de mensagens |
|  |  | ambiente geralmente marcado pela heterogeneidade |
|  |  | processos em sistemas computacionais distintos com probabilidade de falhas |
|  |  | comunicação geralmente não confiável, onde existem atrasos, variação de atrasos, perdas e, em alguns casos, baixas larguras de banda |
| Certo |  | Alto acoplamento e atrasos na comunicação |