Impacto da Virtualização ... Expand all Back to top

 \bigcirc

Serviços e Interfaces para ...

Módulo 1 - Introdução à Vi...

Virtualização: Conceitos e ...

Mérito Relativo da Virtuali...

Sumário detalhado

Go to bottom

tags: SIC, Módulo 1, Conceitos, Implementações e Impactos

Serviços e Interfaces para a Cloud (SIC)

• **Local:** Sala 6.26

978-0123858801, 672 pages.

Implementação

• Sumário: Conceitos, níveis de implementação e ferramentas de virtualização. Conceito de virtualização, máquinas virtuais (VM) e middleware de virtualização, níveis de implementação de virtualização e respetivo mérito relativo. Autores: Mário M. Freire (mario@di.ubi.pt), Tiago Simões (tsimoes@di.ubi.pt),

0 comments

Distributed and Cloud Computing: From Parallel Processing to the Internet of Things, Kai

Hwang, Jack Dongarra, Geoffrey C. Fox (Authors), Morgan Kaufmann, 1st edition, 2011, ISBN-13:

Os conteúdos desta aula teórica foram baseados no seguinte livro:

Conceitos de Virtualização e de Máquina Virtual. • Níveis de Implementação de Virtualização.

Sumário detalhado

- Mérito Relativo da Virtualização nos Diferentes Níveis.
- Impacto da Virtualização no Crescimento e Custos de um Centro de Dados.
- Virtualização: Conceitos e Níveis de

Conceito de Virtualização e de Máquina Virtual Um computador convencional tem uma única imagem do sistema operativo (SO). Isto oferece uma

arquitetura inflexível que conjuga de forma rígida o software aplicacional a uma plataforma de hardware específica. Além disso, software que funciona bem numa determinada máquina pode não ser executável numa outra plataforma em que o conjunto de instruções pode ou não diferir.

Nestes casos as máquinas virtuais (VMs) oferecem soluções inovadoras para: • Recursos subutilizados. Inflexibilidade ao nível das aplicações.

• Gestão de software. • Preocupações de segurança nas máquinas físicas existentes.

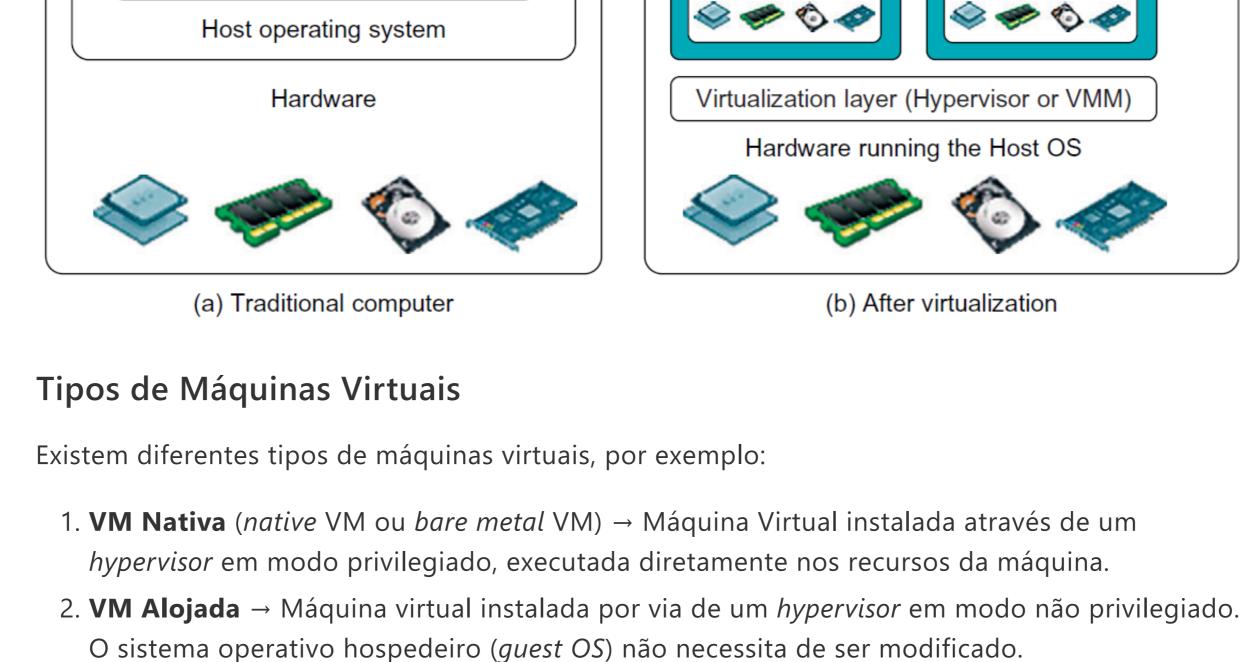
- A Máquina Virtual Uma VM pode ser disponibilizada por qualquer sistema de hardware, construida recorrendo a
- recursos virtuais geridos por um sistema operativo convidado (guest OS), para executar uma ou mais aplicações específicas. Existe assim a independência do sistema operativo e das aplicações

existe uma camada de *middleware* designada por *hypervisor* ou monitor de máquina, do inglês Virtual Machine Monitor (VMM).

O hypervisor é uma camada de middleware que permite criar VMs e gerir os recursos virtuais de uma determinada máquina hospedeira / host. Considere a arquitetura de um sistema de computação antes e após virtualização:

relativamente ao hardware físico da máquina. Por fim, entre as máquinas virtuais e o guest OS

Virtual Machines Application Application Application **Guest OS Guest OS**



é executado no nível superior. Neste caso, o sistema operativo hospedeiro pode ter que ser modificado.

Hardware

(a) Multiplexing

(c) Provision (resume)

App

OS

VMM

Hardware

Storage

(i.e., one to n).

suspensão.

hypervisor ou VMM.

hypervisors ou VMMs.

Hardware

App

OS

VMM

Hardware

- O diagrama seguinte demonstra estes 3 tipos de máquinas virtuais, respetivamente em b, c e d esão comparadas com uma máquina física representada em a:
 - Guest apps Guest apps Guest apps **Guest OS**

Nonprivileged

App

OS

VMM

Hardware

space

Hardware

(b) Suspension (storage)

(d) Life migration

OS

OS

MS Hyper V, Xen, KVM/QEMU, VMWare

vCUDA, WINE, WABI, LxRun

VMM

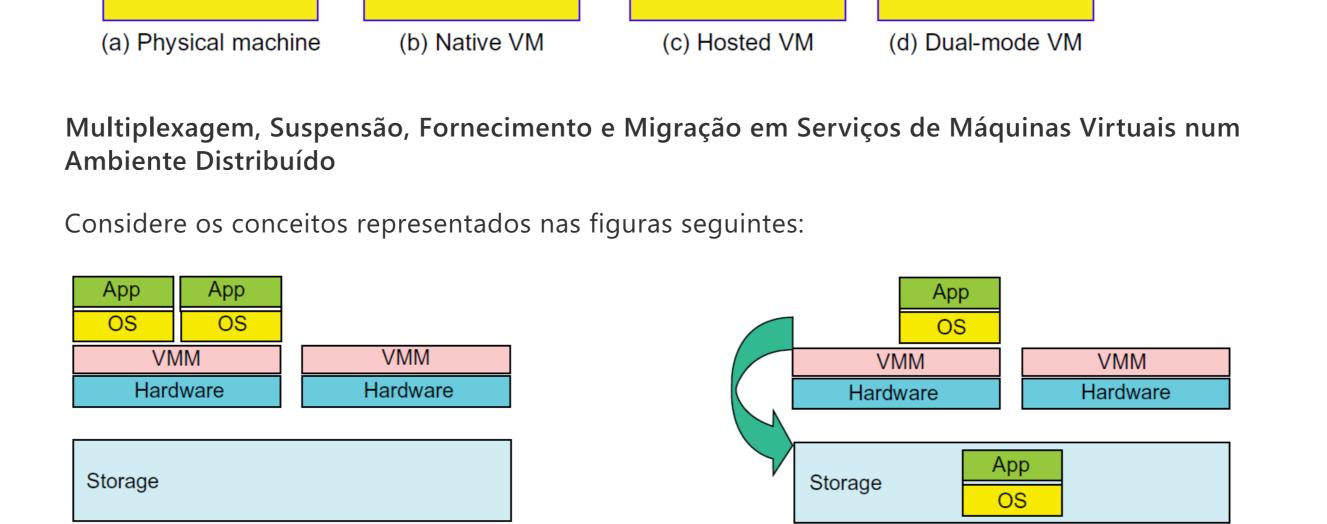
Hardware

Storage

3. **VM em Modo Duplo** → Parte do *hypervisor* é executado no nível do utilizador e a outra parte

mode in user VMM Application VMM **Guest OS** space Privileged Operating system **VMM** Host OS Host VMM mode in (OS) OS (hypervisor) system

Hardware



Tal como tinha sido anteriormente identificado uma **VMM** representa um *Virtual Machine* Monitor ou hypervisor. Multiplexing: Criação de múltiplos objetos virtuais a partir de uma instância de um objeto físico

Storage Suspension: Colocação em *storage* instâncias de máquinas virtuais criadas sobre um

Provision (resume): Resumo ou provisão de máquinas ou objetos virtuais que se encontravam em

Níveis de Implementação de Virtualização A função principal da camada de software para virtualização é virtualizar o hardware físico de uma

máquina hospedeira em recursos virtuais para serem utilizados exclusivamente por VMs.

O software de virtualização cria a abstração de VMs por interposição de uma camada de

Life Migration: Migração dos serviços (apps e OSs) das máquinas virtuais para diferentes

virtualização em vários níveis existentes um sistema de computador. As camadas de virtualização comuns incluem os seguintes níveis:

Nível **Aplicações** Arquitetura do Conjunto de Instruções (ISA) Bochs, Crusoue, QEMU, BIRD, Dynamo

Aplicação JVM, .NET CLR 1. Nível de Arquitetura do Conjunto de Instruções (ISA)

1. Arquitetura do Conjunto de Instruções (ISA).

2. Abstração do Hardware.

3. Sistema Operativo.

Abstração Hardware

Sistema Operativo

Bibliotecas

4. Bibliotecas

5. Aplicação.

nível. Por exemplo, instruções de comunicação entre um software e o CPU da máquina. A virtualização neste nível é conseguida através da execução ou emulação de uma determinada ISA pela ISA da máquina hospedeira (host).

Por exemplo, o código binário MIPS pode ser executado numa máquina hospedeira baseada em

quantidade de legacy code escrito para vários processadores no hardware de uma nova máquina

O método de emulação básico é através da interpretação do código e isto é conseguido via um

hospedeira (host). O mesmo pode acontecer para instruções especificas para sistemas ARM.

x86 com ajuda da emulação ISA. Com esta abordagem, é possível executar uma grande

programa que interpreta as instruções fonte para as instruções nativas, uma a uma.

Para um melhor desempenho, é desejável ter tradução binária dinâmica (dynamic binary

translation) que traduz blocos básicos de instruções fonte dinâmicas para instruções alvo ou

nativas. Os blocos básicos podem também ser estendidos a traces de programas ou super blocos

Por outras palavras, *Dynamic binary Translation* (DBL) consiste em traduzir em tempo de

Instruction Set Architecture (ISA) serve de fronteira entre o hardware e o software de baixo

Docker, LXC

Uma instrução fonte pode necessitar de dezenas ou centenas de instruções nativas para executar a sua função - Este processo é relativamente lento.

execução os blocos básicos para instruções alvo ou nativas.

para aumentar a eficiência da tradução.

virtual.

virtualização.

memória e dispositivos de I/O.

2. Nível de Abstração do Hardware A virtualização ao nível do hardware é executada no topo da estrutura (bare) do hardware: • Por um lado, esta abordagem administra um ambiente de hardware virtual para uma máquina

• Por outro lado, o processo administra o hardware subjacente da máquina host através de

A intenção deste nível é melhorar a taxa de utilização de hardware quando existem vários utilizadores simultaneamente a tentar aceder aos mesmos recursos. 3. Nível do Sistema Operativo

Este nível refere-se a uma camada de abstração entre o sistema operativo tradicional e as

aplicações do utilizador. A virtualização do nível OS cria containers isolados num único servidor

A ideia principal é virtualizar os recursos de um computador, tais como processadores,

4. Nível das Bibliotecas A grande maioria das aplicações utilizam APIs ao nível do utilizador em vez de utilizar morosas

físico e as instâncias de sistema operativo para utilizar o hardware e software em data centers. Os containers comportam-se como servidores reais. A virtualização do nível OS é frequentemente utilizada na criação de ambientes de hosting virtuais para alocar recursos de hardware para um inúmeros utilizadores. É também utilizado, em menor escala, na consolidação de hardware do servidor através da migração de serviços entre diferentes hosts para outros containers.

chamadas a bibliotecas do sistema operativo. Assim, e uma vez que a maioria dos sistemas

A virtualização com interfaces de biblioteca é possível através do controlo da ligação das

fornecem APIs bem documentadas, esta interface torna-se essencial num contexto de

comunicações entre aplicações e o resto do sistema através de API hooks

A ferramenta de software WINE implementou esta abordagem para suportar aplicações do Windows sobre um host UNIX/Linux. Outro exemplo, é o vcuda que permite aplicações que se encontram em execução numa máquina virtual possam usufruir de aceleração de hardware GPU.

A abordagem mais popular é a de instalar máquinas virtuais de linguagens de alto nível (HLL).

Neste cenário, a camada de virtualização assenta como um programa aplicacional sobre o sistema

operativo. Ainda, esta camada exporta uma abstração de uma máquina virtual que pode executar

programas escritos e compilados para uma dada definição de máquina abstrata - Qualquer programa escrito na HLL e compilado para esta VM conseguirá correr nela.

• Application Isolation ou isolamento de aplicações.

ambiente de execução que não corresponde a nenhuma plataforma de hardware específica. Assim, qualquer programa escrito e compilado na HLL pode ser executado neste tipo de VMs. Exemplos desta classe de máquinas virtuais: Java Virtual Machine (JVM) e o Microsoft .NET CLR (Common Language Runtime). Existem outras formas de virtualização ao nível da aplicação:

Nestas formas de virtualização o processo consiste em envolver/acondicionar/wrap a aplicação numa camada que se encontra isolada do sistema operativo hospedeiro e de outras aplicações. Assim, o resultado que obtemos é uma aplicação que é muito mais fácil de distribuir e remover de

Considera-se a seguinte tabela dos méritos relativos da virtualização nos diferentes níveis: **Flexibilidade** Isolamento Nível de **Complexidade da**

necessidade de instalação, modificação ou alteração de privilégios de segurança do sistema.

Mérito Relativo da Virtualização nos Diferentes

impiementação		Aplicações	impiementação	Aplicações
Arquitetura do Conjunto de Instruções (ISA)	2	2	5	5
Abstração Hardware	3	2	2	2
Sistema Operativo	5	2	3	2
Bibliotecas	5	3	5	4
Aplicação	1	5	3	3

Assistant Professor of Computer Science at UBI, Covilhã,

Tiago Simões

virtualização.

5. Nível de Aplicação A virtualização ao nível da aplicação virtualiza uma aplicação como uma máquina virtual. Num sistema operativo tradicional, uma aplicação frequentemente corre como um processo, assim a virtualização ao nível da aplicação também é conhecida como virtualização ao nível do

processo.

evento ocorre.

Uma VM do tipo High Level Language (HLL) é um sistema que fornece um processo com um

estações de trabalho dos utilizadores. A plataforma de virtualização de aplicações LANDESK permite realizar a instalação de aplicações autocontidas (i.e., self-contained) através do isolamento dos ficheiros executáveis e sem a

Níveis

Application Sandboxing

*Application Streaming

Desempenho das **Implementação** Implementação Anlicações

Bibliotecas	5	3	5	4				
Aplicação	1	5	3	3				
(1 - fraco, 5 - muito bom)								
Impacto da Virtualização no Crescimento e Custos de um Centro de Dados								
Crescimento e redução de custos de centros de dados ao longo dos anos:								

Last changed by

das