

PROGRAMAÇÃO CONCORRENTE E DISTRIBUÍDA

Virtualização

Aula 02 — Introdução, tipos e aplicação de VMs

Prof. Newton S. B. Miyoshi

newton.miyoshi@baraodemaua.br

Centro Universitário Barão de Mauá — Ribeirão Preto

TÓPICOS

O que veremos hoje

1 · Introdução

O que é e por que virtualizar.

2 · Tipos

Processo,
Hypervisor Tipo 1 e
Tipo 2.

3 · Aplicação em SD

Virtualização na
computação em
nuvem.

PARTE 1

Introdução à Virtualização

Criando ilusões úteis sobre os
recursos do computador.



A ilusão de paralelismo

- 1 CPU executa 1 **instrução** de 1 thread/processo por vez.
- A troca rápida entre processos e threads cria a **ilusão de múltiplas CPUs**.
- Podemos criar essa ilusão para **outros recursos** também — memória, rede, USB, disco.
 - Isso é a **virtualização de recursos**.

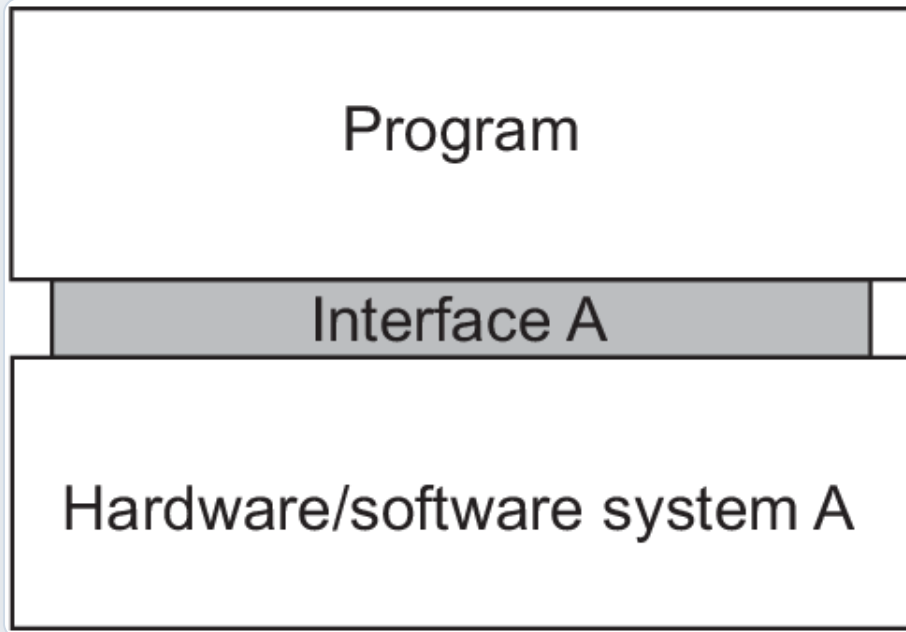
Princípio da virtualização

- Todo SO oferece uma API de alto nível para o software.
- Virtualizar é estender ou substituir essas interfaces para imitar o comportamento de outro sistema.

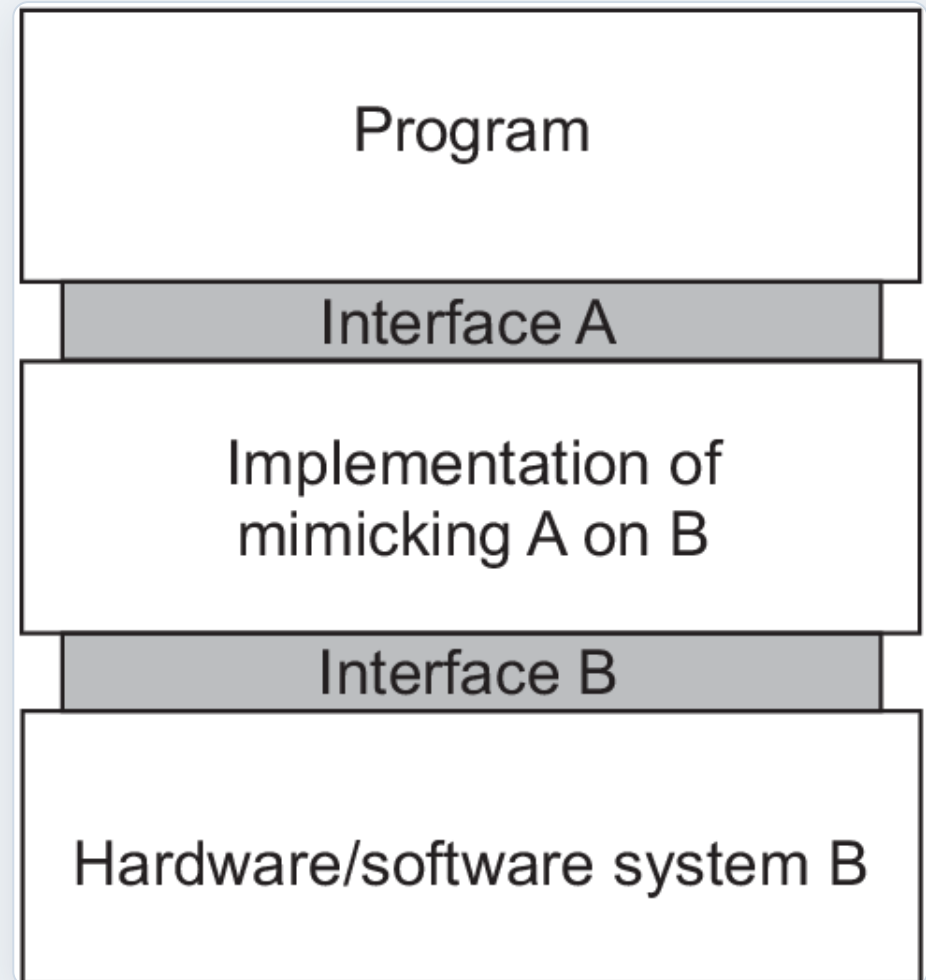
EM UMA FRASE

Fazer o sistema B se comportar como se fosse o sistema A.

Interface padrão × interface com virtualização



Interface padrão: o programa fala diretamente com o sistema A.

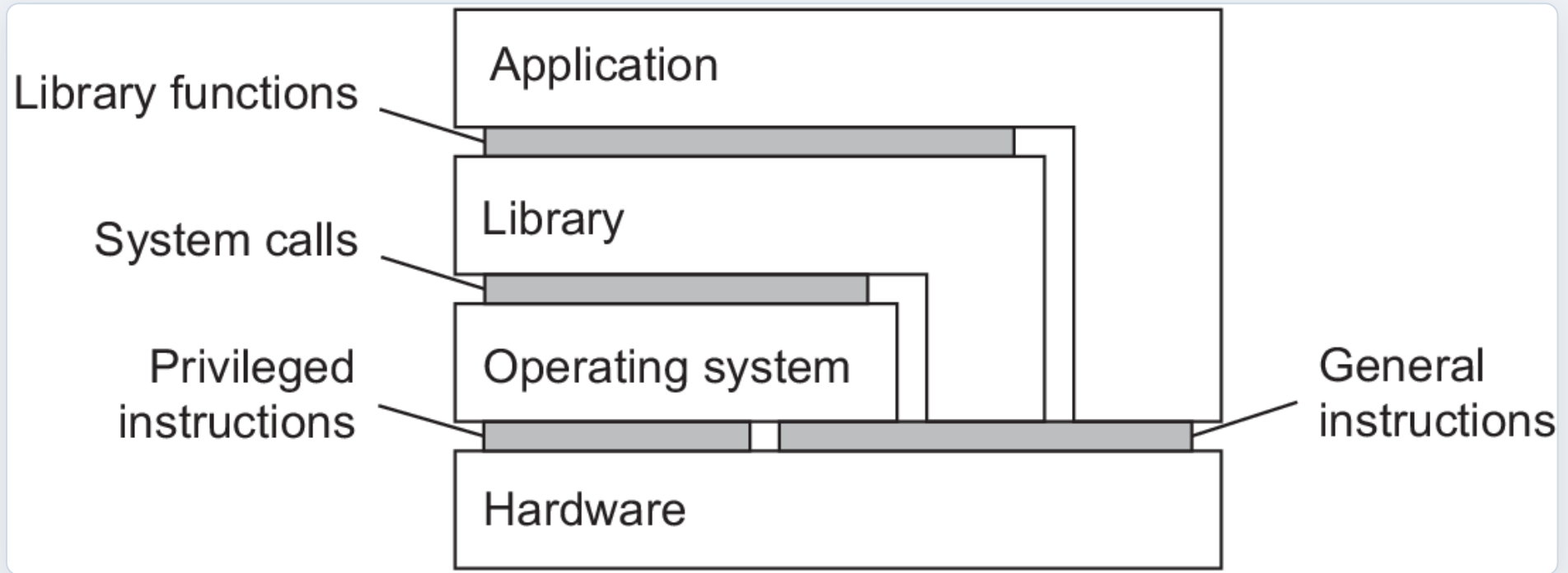


Com virtualização: uma camada imita A sobre o sistema B.

Interfaces em três níveis

- Hardware ↔ software
 - ISA — Instruction Set Architecture
 - Instruções de máquina: **privilegiadas** (só o SO) e **gerais** (qualquer programa)
- Chamadas de sistema — oferecidas pelo SO
- Bibliotecas de software — APIs

Os três níveis de interface



PARTE 2

Tipos de Virtualização

Virtualização é imitar essas interfaces — de três formas.

Três formas de virtualização

1 · VM de processo

Promove um conjunto abstrato de instruções que virtualiza um processo.

Ex.: JVM e Wine (o Wine imita chamadas de sistema).

2 · Hypervisor Tipo 1

Monitor nativo: camada sob o hardware que o isola e oferece um conjunto completo de instruções.

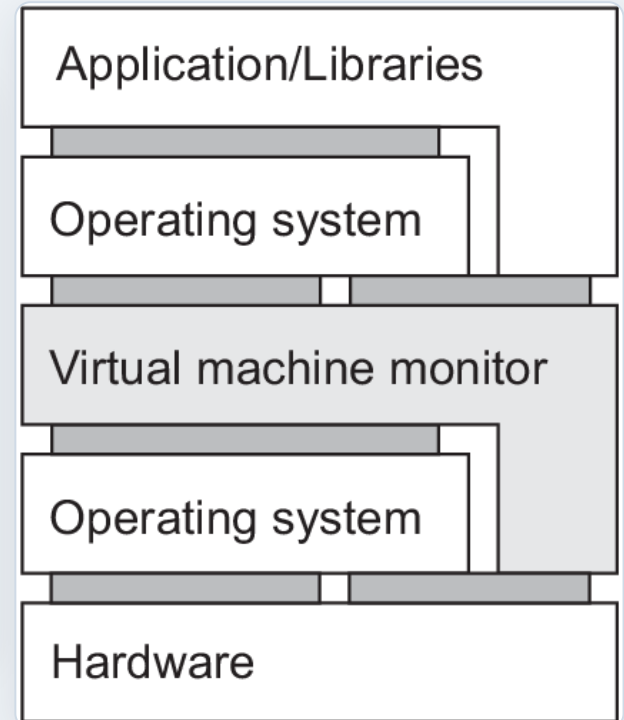
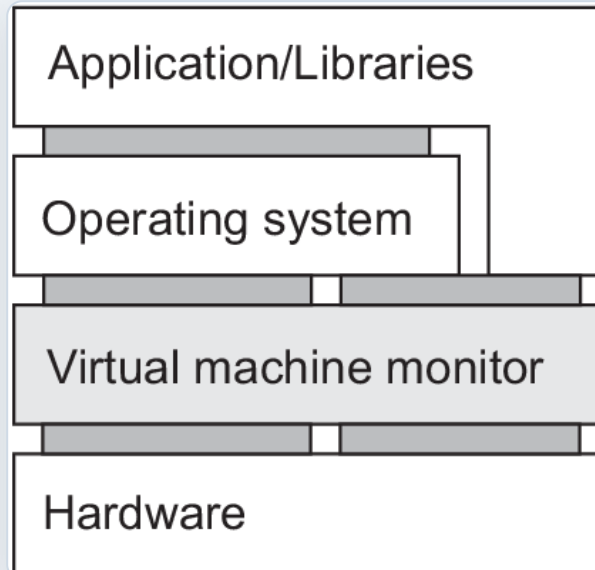
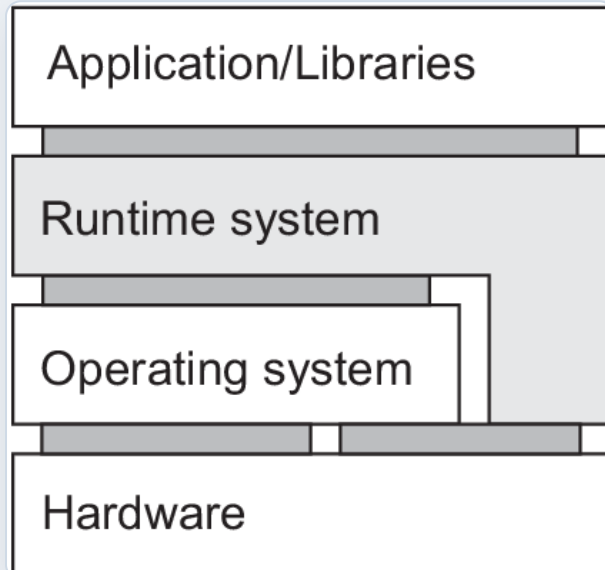
Vários SOs guests em um único monitor.

3 · Hypervisor Tipo 2

Monitor hospedado: roda sobre um SO host.

Forma mais simples; usa privilégios especiais do host.

Comparando as três formas



PERGUNTA!



**Vantagens e desvantagens
da virtualização?**

Importância das VMs

Robustez e segurança

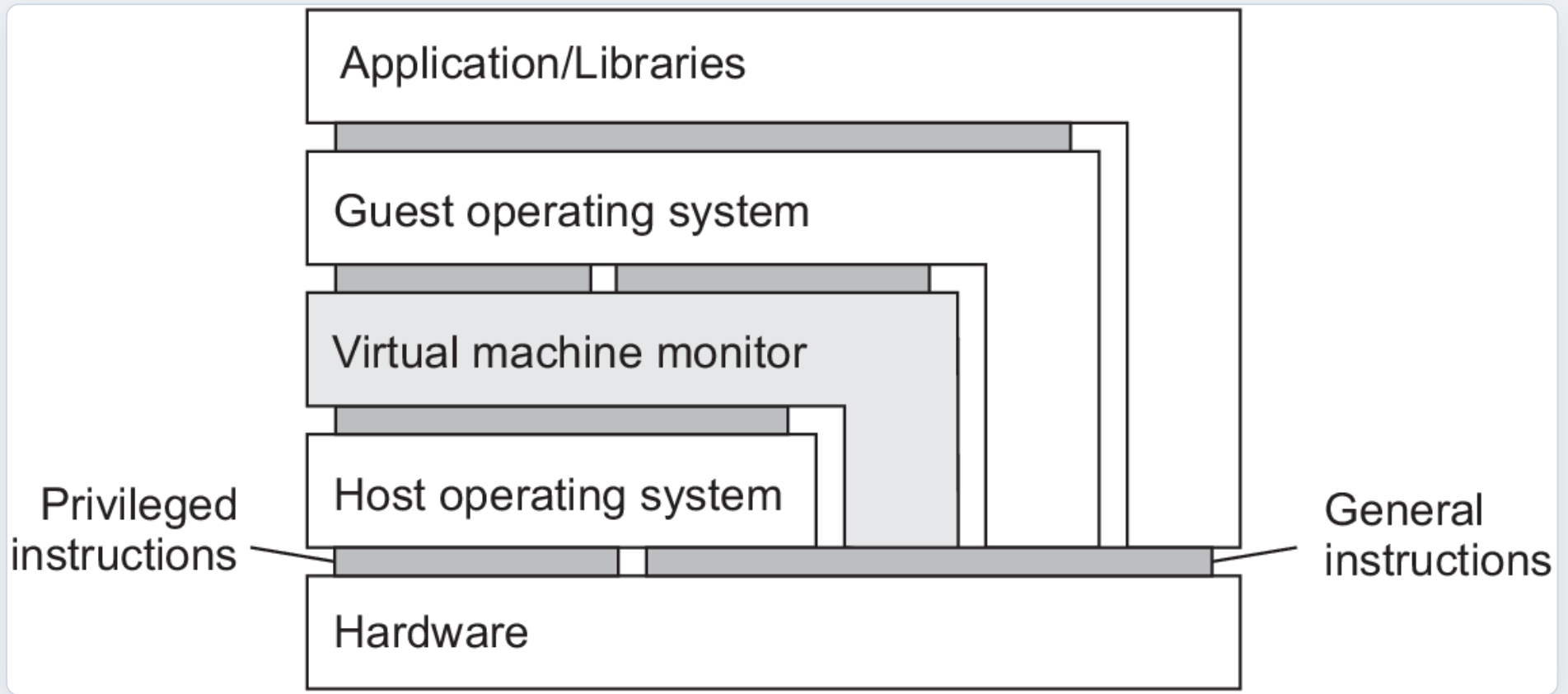
- Isolamento total da aplicação e seu ambiente
- Ataques ou falhas não afetam a máquina toda nem outras aplicações

Portabilidade

- Desacoplamento entre hardware e software
- Migração do ambiente de execução entre máquinas

Performance das VMs

Parte das instruções usa acesso direto ao hardware (todas as não privilegiadas).



PARTE 3

Aplicação de VMs em Sistemas Distribuídos

A virtualização como base da
computação em nuvem.

Computação em nuvem

Uma das aplicações mais importantes da virtualização.

IaaS

Infrastructure as a Service

PaaS

Platform as a Service

SaaS

Software as a Service

IAAS

VMs podem ser alugadas e o hardware físico compartilhado, com isolamento total entre clientes.

Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)

- Diversos servidores virtuais interconectados.
- **AMI** — Amazon Machine Images: o cliente escolhe uma e depois adapta/configura.
- Ao criar uma instância EC2: **2 IPs** — 1 privado e 1 público (mapeamento via NAT).
- Gerenciamento via **SSH**, com as chaves fornecidas pela Amazon.

EXEMPLO · AWS

EC2 — serviços configuráveis

CPU

Memória

Armazenamento

Plataforma (32/64)

Rede (banda)

Além de outros serviços — redundância, segurança...

Exemplos de Monitores de Máquina Virtual



VirtualBox



Hyper-V



ATIVIDADE

Instale uma VM e suba um servidor web

- Instale o [VirtualBox](#).
- Baixe uma ISO de um Linux leve (modo servidor)
 - Debian modo server, Puppy Linux — procure versões light / minimal / server.
- Configure uma aplicação web inicial (ex.: [Django](#)).

Vagrant

- Ferramenta desenvolvida pela HashiCorp.
- Automatiza a criação, o gerenciamento e a customização de máquinas virtuais.
- IaC — Infrastructure as Code.

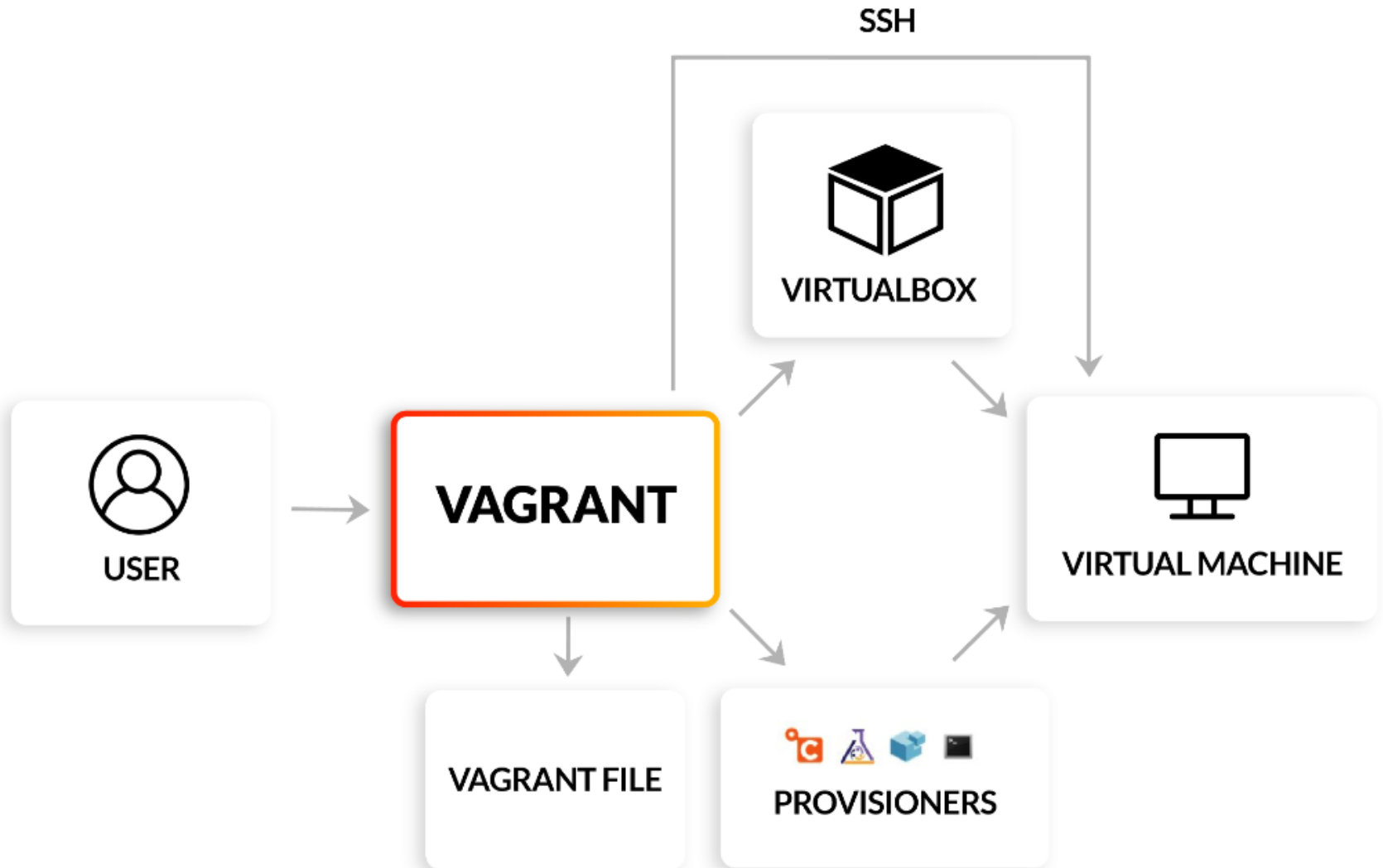


Infraestrutura descrita como código

Em vez de configurar servidores manualmente (clicando, um a um), você declara a infraestrutura em arquivos de código — versionáveis e reproduzíveis.



Fluxo do Vagrant



Referências

- TANENBAUM, A. S.; VAN STEEN, M. Distributed Systems. 3. ed. 2018 — Cap. 3. ISBN 978-90-815406-2-9. distributed-systems.net