

# **AULA Nº 07**

## **Infraestrutura Comp. Alto Desempenho e Sist. Distribuídos**

**Middlewares e Infraestrutura para  
Computação Distribuída**

***Julio Cezar Estrella***  
***ICMC-USP***

# Roteiro

- O que é middleware?
  - O papel do middleware no desenvolvimento de aplicações
  - Tipos
- Exemplos de middlewares para gerenciar infraestruturas de Nuvem
  - OpenStack
  - CloudStack
- Exemplos de middlewares no contexto de IoT
  - Kaa
  - Openremote
  - OpenHab
  - DoJot

# Middleware

- O middleware é o software que se situa entre o SO e as aplicações nele executadas.
- Permite a comunicação e o gerenciamento de dados para aplicações distribuídas
- Permite que os usuários executem solicitações como enviar formulários em um navegador da Web ou permitir que o servidor Web apresente páginas dinâmicas da web com base no perfil de um usuário.

# Middleware

- O papel do middleware
  - As aplicações modernas são desenvolvidas para serem executadas em escala, seja em ambientes on-premises (locais) ou em nuvem pública.
  - Para criá-las, os desenvolvedores precisam de um ambiente de aplicações com recursos fundamentais unificados. O middleware é esse elemento-chave para montar tal ambiente.

# Middleware

- O papel do middleware

- Embora todos os tipos de middleware executem funções de comunicação, a escolha depende de qual serviço será utilizado e qual informação deve ser utilizada na comunicação

- Isso pode incluir:

- Autenticação
    - Gerenciamento de transações
    - Consulta de mensagens
    - Servidores de Aplicativos
    - Servidores Web

# Middleware

- O papel do middleware
  - Também pode ser utilizado para processamento distribuído e paralelo com ações que ocorrem em tempo real, ao invés de funcionar somente como emissor e receptor de dados das aplicações

# Middleware

- Tipos
  - Banco de dados
  - Servidor de aplicativos
  - Orientado a mensagens
  - Para monitorar e processar transações

# Middleware

- Usos do Middleware
  - Desenvolver novas aplicações
    - Trabalhar com plataformas considerando padronizar ambientes de:
      - Execução
      - Linguagens de programação
      - Frameworks de apoio



# Middleware

- Usos do Middleware
  - Otimizar aplicações
    - Possibilidade de transformar aplicações legadas em aplicações atuais, em especial aquelas implantadas em nuvens computacionais
      - Melhora o desempenho e também a portabilidade de aplicações

# Middleware

- Usos do Middleware
  - Integração
    - Permite integrar sistemas internos aos sistemas externos (bem comum estarem na Nuvem)
    - Os desenvolvedores conseguem facilmente estender recursos dos sistemas internos a aplicações externas

# Middleware

- Usos do Middleware
  - Interfaces
    - Muitos middlewares podem ser seus serviços/funcionalidades acessador por meio de uma API
    - Isso permite conectar serviços distintos utilizando uma camada comum

# Middleware

- Usos do Middleware
  - Transmissão de dados
    - Possibilidade de trocar informações de forma assíncrona com um intermediador de dados, em que estes podem ser compartilhados entre várias aplicações
      - Exemplo: Apache Kafka
        - » Middleware para a transmissão de dados em tempo real

# Middleware

- Usos do Middleware
  - Automação Inteligente
    - Profissionais de TI podem automatizar decisões manuais
    - Ajuda a gerenciar melhor os recursos e também aumentar a eficiência do ecossistema

# Exemplos

- Plataformas para Computação em Nuvem
  - OpenStack
  - CloudStack

# Exemplos

- **OpenStack e CloudStack**
  - Ambos tem como objetivo fornecer um conjunto de componentes de código aberto que, juntos, oferecem as funções necessárias para gerenciar nuvens que possuem até milhares de servidores individuais.
  - Ambos são voltados para provedores de serviços que criam nuvens públicas e empresas que consolidam seus recursos em nuvens privadas.

# Exemplos

- **OpenStack e Cloud Stack**
  - São softwares de código aberto para criar nuvens de infraestrutura como serviço (IaaS).
  - Ambos estão sob a Licença Apache, que permite a criação de projetos derivados e até mesmo o fechamento de sua fonte, desde que você mantenha os avisos de direitos autorais.
  - Eles representam uma nova onda de software aberto, onde as empresas abrem seu código para agrupar recursos para outras partes interessadas (outro exemplo relevante dessa tendência é CloudFoundry para criar PaaS).



# Exemplos

- OpenStack e Cloud Stack
  - Possuem funções para:
    - alocar máquinas virtuais para servidores individuais
    - gerenciar switches
    - criar e gerenciar redes virtuais, sistemas de armazenamento de objetos e blocos
    - gerenciar imagem e uma interface de gerenciamento de computação em nuvem para dar suporte a todos esses componentes.

# Exemplos

- OpenStack x CloudStack

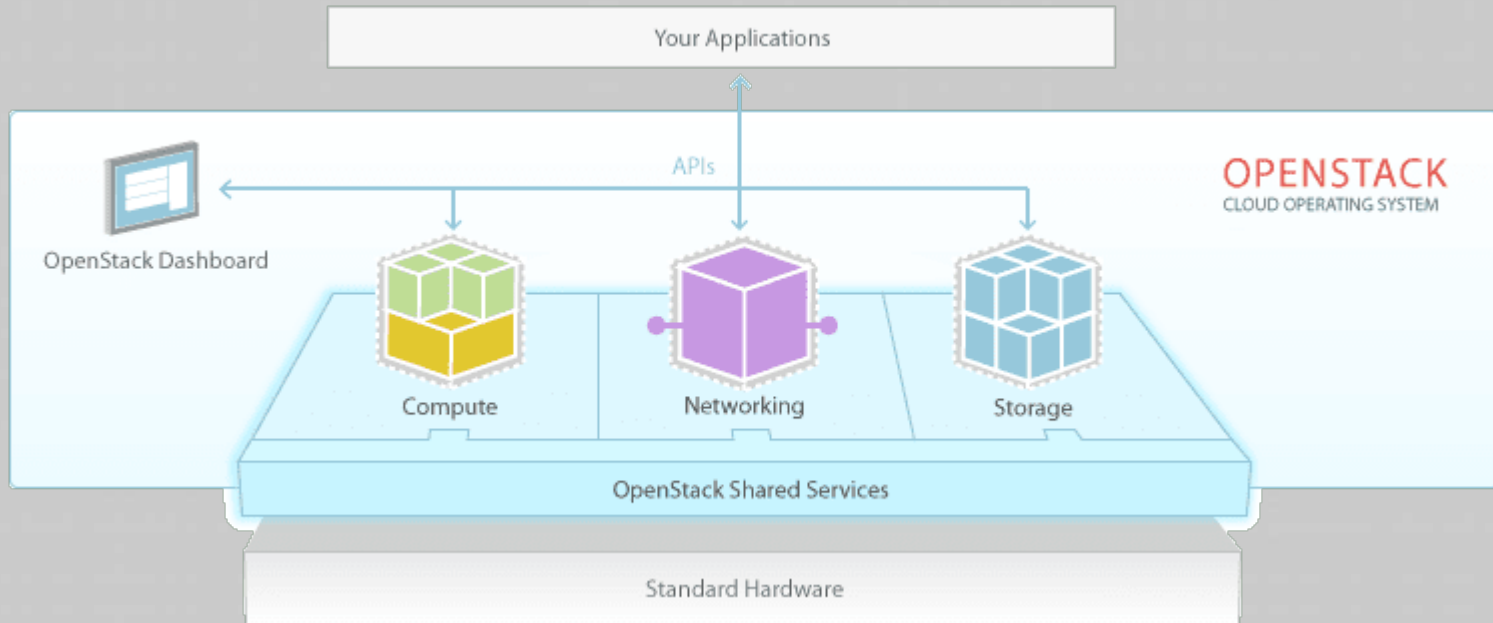


# Exemplos

- **OpenStack**
  - O OpenStack começou como um projeto de código aberto em 2010 pela Rackspace Hosting Inc. e NASA.

# Exemplos

- OpenStack



# Exemplos

- **OpenStack**
  - Apresenta uma arquitetura modular que atualmente possui onze componentes:
    - **Nova** - fornece máquinas virtuais (VMs) sob demanda.
    - **Swift** - fornece um sistema de armazenamento escalonável que oferece suporte ao armazenamento de objetos.

# Exemplos

- OpenStack
  - Cinder - fornece armazenamento de bloco persistente para VMs convidadas.
  - Glance - fornece um catálogo e repositório para imagens de disco virtual.
  - Keystone - fornece autenticação e autorização para todos os serviços OpenStack.

# Exemplos

- **OpenStack**
  - **Horizon** - fornece uma interface de usuário (IU) modular baseada na web para serviços OpenStack.
  - **Neutron** - fornece conectividade de rede como serviço entre dispositivos de interface gerenciados por serviços OpenStack.
  - **Ceilometer** - fornece um único ponto de contato para sistemas de faturamento.

# Exemplos

- **OpenStack**
  - **Heat** - fornece serviços de orquestração para vários aplicativos de nuvem compostos.
  - **Trove** - fornece provisionamento de banco de dados como serviço para mecanismos de banco de dados relacionais e não relacionais.
  - **Sahara** - fornece serviços de processamento de dados para recursos gerenciados pelo OpenStack.



# Exemplos

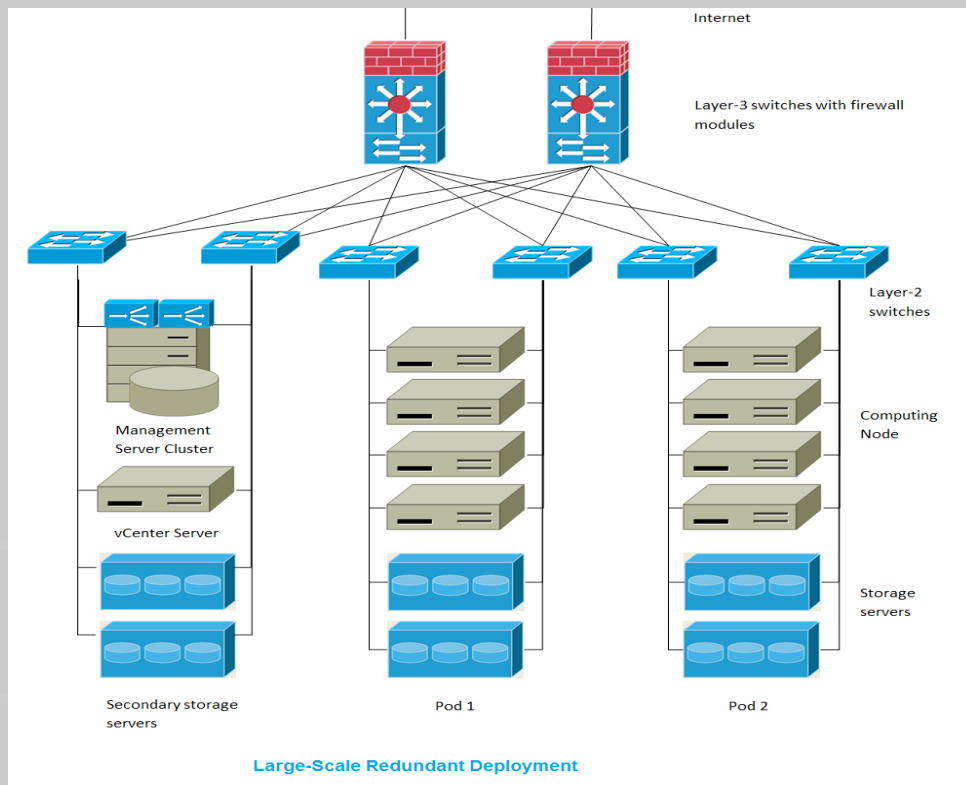
- **CloudStack**
  - CloudStack começou na Cloud.com.
  - O objetivo era permitir que provedores de serviços e empresas criassem e operassem nuvens públicas ou privadas com recursos equivalentes ao Elastic Compute Cloud da Amazon.

# Exemplos

- **CloudStack**
  - Em 2010, a Cloud.com lançou uma versão para download gratuito sob a licença GPLv3 e, posteriormente, lançou duas versões com suporte. Mais tarde, o CloudStack foi adquirido pela Citrix, que então doou o CloudStack para a Apache Software Foundation

# Exemplos

- CloudStack



# Exemplos

- **CloudStack**
  - Os recursos e funcionalidades fornecidos pelo CloudStack
    - Funciona com hosts executando XenServer / XCP, KVM, Hyper-V e / ou VMware ESXi com vSphere
    - Fornece uma interface de usuário amigável baseada na Web para gerenciar a nuvem

# Exemplos

- **CloudStack**
  - Fornece uma API nativa
  - Pode fornecer uma API compatível com Amazon S3 / EC2 (opcional)
  - Gerencia o armazenamento para instâncias em execução nos hipervisores (armazenamento primário), bem como modelos, instantâneos e imagens ISO (armazenamento secundário)

# Exemplos

- **CloudStack**
  - Orquestra os serviços de rede da camada de link de dados (L2) para alguns serviços da camada de aplicativo (L7), como DHCP, NAT, firewall, VPN e assim por diante
  - Contabilidade de recursos de rede, computação e armazenamento
  - Multilocação / separação de contas
  - Gestão de usuário

# Exemplos

- No contexto de IoT destacam-se atualmente
  - Kaa
  - Openremote
  - OpenHab
- Vamos abordar um de forma geral cada um dos middlewares para IoT acima relacionados

# Exemplos

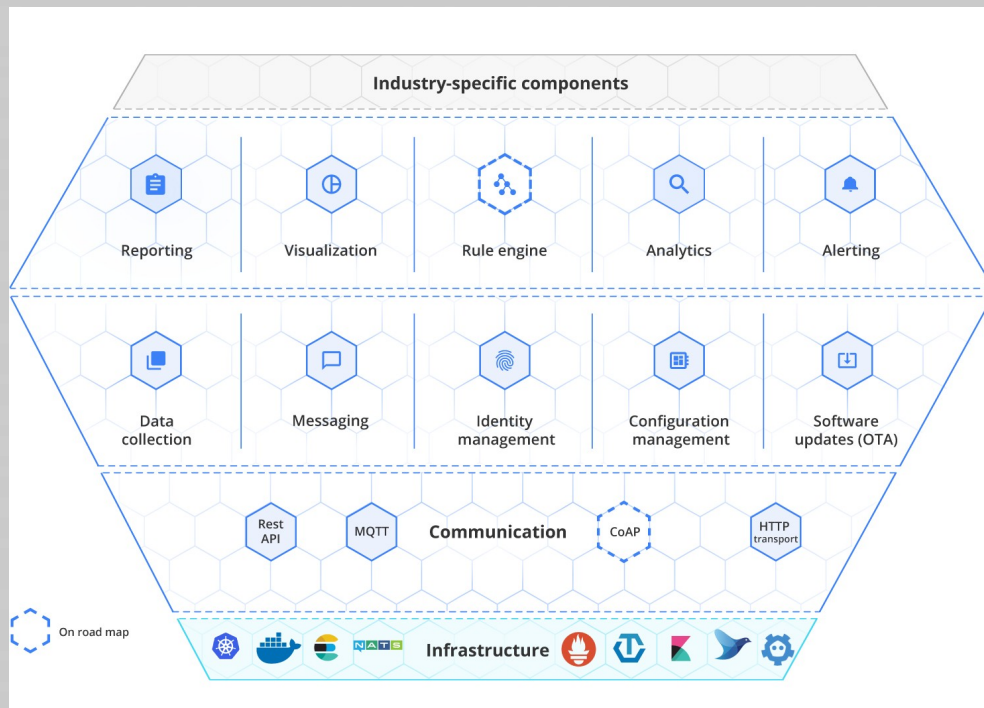
- Kaa
  - Trata-se de uma solução para projeto de IoT ponta-a-ponta
  - Suporta vários tipos de hardwares
    - Sensores, Gateways
    - Máquinas, caminhões, carros, barcos
    - Smartphones
    - Wearable





# Exemplos

- Arquitetura do Kaa



# Exemplos

- Kaa
  - Pode-se gerenciar dispositivos e credenciais em grupo ou individualmente
  - Também permite coletar dados em larga escala
  - Armazenamento em banco de dados atuais
    - Cassandra, MongoDB, InfluxDB

# Exemplos

- Kaa
  - Possui um gerenciamento de configurações para auxiliar no controle de dispositivos
    - Gerencia parâmetros de dados processados
    - Permite a análise desses dados

# Exemplos

- Kaa
  - Permite integração com o usos de:
    - REST API
    - Web Sockets
    - Ferramentas de Negócios (SAP)
    - Sistemas Legados

# Exemplos

- Kaa
  - Suporta vários tipos de tecnologias de comunicação
    - SigFox, Lora, NB-IoT
    - Wifi, BLE,
    - 2G, 3G, 4G
    - Ethernet
  - E protocolos de comunicação:
    - MQTT, AMQP, TCP, UDP

# Exemplos

- **Openremote**
  - Trata-se de uma alternativa ao Kaa, sendo possível fazer o download, instalar e configurar
  - O Kaa oferece uma versão free, mas que só permite acesso via nuvem deles, sem custo (para um número x de dispositivos e conexões)



# Exemplos

- **Openremote**
  - É um projeto de código aberto que integra muitos protocolos e soluções diferentes disponíveis para edifícios inteligentes e automação de cidades inteligentes, além de oferecer ferramentas de visualização

# Exemplos

- O Openremote permite (não limitado a isso):
  - Integrar todos os seus dados, sensores e controles para acessá-los de forma centralizada
  - Projetar qualquer aplicativo para o seu projeto e criar um fluxo de trabalho
  - Visualizar e analisar seus dados para obter novos insights e manter o controle das tomadas de decisões.



# Exemplos

- **OpenHab**
  - Open Home Automation Bus é uma plataforma aberta, agnóstica tecnologicamente, feita para automação de residencial



# Exemplos

- **OpenHab**
  - Características
    - Capaz de integrar uma infinidade de outros dispositivos e sistemas.
    - Inclui outros sistemas de automação residencial, dispositivos (inteligentes) e outras tecnologias em uma única solução
    - Fornece uma interface de usuário uniforme e uma abordagem comum para regras de automação em todo o sistema, independentemente do número de fabricantes e subsistemas envolvidos

# Exemplos

- DoJot
  - “É uma plataforma brasileira que surgiu com uma proposta open source, para facilitar o desenvolvimento de soluções e o ecossistema IoT com conteúdo local voltado às necessidades brasileiras”

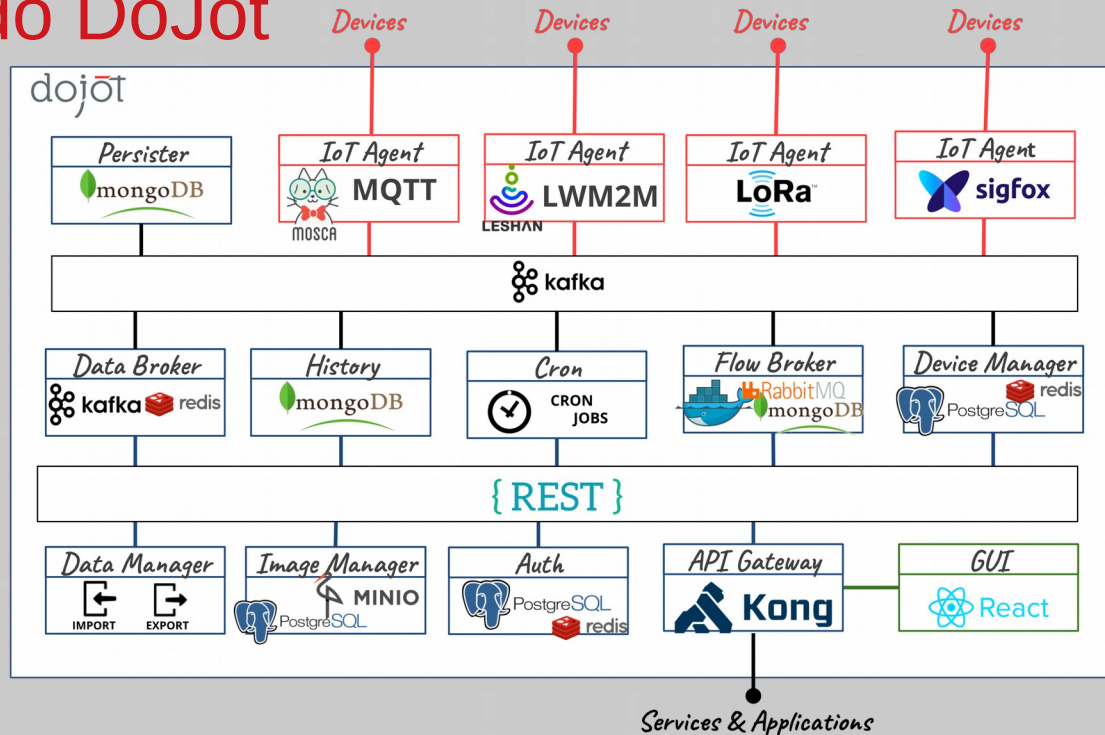


# Exemplos

- DoJot
  - Características
    - 100% Brasileira
    - OpenSource
    - Foco na escalabilidade
    - Oferece suporte aos mais variados protocolos e soluções de segurança
    - Possui uma comunidade ativa de desenvolvedores

# Exemplos

- Arquitetura do DoJot



# Conclusão

- Middlewares:
  - Facilitam desenvolver novas soluções
  - Ocultam a complexidade relacionada a comunicação com dispositivos e protocolos
  - Fornecem APIs para integrar aplicações de terceiros
  - Ajudam a criar soluções de forma mais rápida e escalável.

# Conclusão

- Apache CloudStack apresenta sinergia com as nuvens públicas da Amazon, pois oferece um tradutor de API para que os aplicativos escritos para o CloudStack também possam ser executados na AWS.
- Uma implementação do OpenStack usa componentes do OpenStack para suportar cada função de nuvem necessária. Uma implantação incluirá muitos componentes, incluindo Swift e Cinder para armazenamento de objetos e blocos.

# Atividade

- Disponível no Moodle conforme consta no cronograma da disciplina



# Referências

ESTRELA, J. C; Notas de Aula – Sistemas Computacionais Distribuídos

<https://cloudstack.apache.org/>

<https://www.redhat.com/pt-br/topics/middleware/what-is-middleware>

<https://azure.microsoft.com/pt-br/overview/what-is-middleware/>

<https://www.kaaproject.org/>

<https://www.kaaproject.org/overview>

<https://github.com/openremote/openremote>

<https://dojotdocs.readthedocs.io/en/latest/architecture.html>

<https://www.openhab.org/docs/>

<https://en.wikipedia.org/wiki/OpenRemote>

<http://www.dojot.com.br/>

<http://www.openremote.com/community/>

<https://ahmedbanafa.blogspot.com/2014/09/openstack-or-cloudstack.html>

# Próxima Aula

- **Virtualização**