

INFRAESTRUTURA PARA SISTEMAS DE SOFTWARE

Infraestructura Computacional

ROTEIRO

- A importância da infraestrutura
- Componentes
- Exemplo de infraestrutura
- Open Compute Project

• Por que se preocupar com a infraestrutura?

- É muito comum os usuários da rede ou de aplicações que “rodam” na nuvem se queixarem de lentidão, de queda do link de comunicação, de falhas de segurança, etc.
- O que está mais próximo do usuário é resultado da sua manipulação com ferramentas, programas, conectividade
- É muito complexo para um usuário ter que saber que a lentidão na sua conexão é por conta de rompimento de um cabo de fibra ótica, ou de um disco de armazenamento queimado, ou de um servidor de DNS que está offline, etc.

- No contexto atual, em que grande parte das aplicações executam em algum tipo de nuvem computacional, muitos pontos precisam ser considerados:
 - Como garantir a conectividade até o data center?
 - Como garantir a operacionalização dos servidores disponíveis para os usuários?
 - E a segurança de acesso?
 - E se eu quiser escalar a minha aplicação para atender uma demanda de acesso que tende a crescer exponencialmente

Continua...

- Outras questões não menos importantes também se destacam
 - Custo energético para manter um data center
 - Autonomia pós-desastre da estrutura ou de componentes da mesma
 - Disco, placa-mãe, processadores com problemas
 - Conectividade limitada (por conta de falha em dispositivos como switches, roteadores)

Componentes

- Uma maneira de classificar os componentes de uma infraestrutura computacional para processamento em grande escala é fazer uma divisão considerando a granularidade
 - **Grossa**
 - Envolve componentes macro
 - **Fina**
 - Envolve componentes micro

Componentes

- **Granularidade Grossa**

- Servidores (banco de dados, firewalls, storage, autenticação e réplicas), switches, roteadores, nobreaks e bancos de baterias
- Ventilação, rack, ventilação (sistema de refrigeração com ar condicionado), sistemas de alarme do ambiente, controle de acesso ao local onde ficam armazenados os servidores no data center, barramento de energia elétrica, geradores, etc.

Componentes

- **Granularidade Grossa**
- Os componentes dos servidores em tipos e quantidades
- Placas de redes, discos (mecânicos ou SSD), placas mãe com ou N processadores, placas gráficas para processamento de desempenho (CUDA ou OpenCL), fontes (em geral redundantes) → caso uma apresente problema a outra mantém o hardware ligado

Componentes

- Já imaginou um Data Center dentro de um A350?
- Assista a este vídeo curto para ter uma ideia de uma pequena estrutura distribuída que ajuda no controle da aeronave

<https://www.aeroin.net/piloto-airbus-a350-mostra-compartimento-secreto>

Exemplo de Infraestrutura

- Laboratório de Sistemas Distribuídos e Programação Concorrente

• *lasdpc.icmc.usp.br*

- 4 clusters independentes que formam uma nuvem privada (andromeda, halley, cosmos, taurus)
- Total de 60 servidores
 - Intel e AMD
 - *<http://infra.lasdpc.icmc.usp.br/>*

Exemplo de Infraestrutura

- Esta infraestrutura é atualmente desenvolvida sob as seguintes distribuições:
 - Ubuntu 20.04 LTS Focal Fossa
 - Freenas (Storages)
 - ClearOS (Firewall e Autenticação)
 - Virtualizadores
 - KVM/Qemu e HyperV (Microsoft)

Exemplo de Infraestrutura

- Estrutura de virtualização baseada no KVM (Kernel Virtual Machine)
- 318 máquinas virtuais
- Utilizamos somente ferramentas de código fonte aberto para gerenciar as VMS
- **Kimchi Project**
- An HTML5 based management tool for KVM

<https://github.com/kimchi-project/kimchi/wiki>

Exemplo de Infraestrutura

- Middleware para computação de alto desempenho OpenMPI
- Middleware para computação distribuída, incluindo middleware para IoT (GSN, OpenHab, Mosquitto)
- Plataforma para processamento em GPUs
 - 26 placas GTX 650 com CUDA Framework

Open Compute Project

- OCP é uma comunidade global de líderes em tecnologia que trabalham em conjunto para liberar infraestruturas de TI proprietárias para tornar o hardware mais eficiente, flexível e escalável, facilitando a personalização → *Redução de Custos.*

- Site: <https://www.opencompute.org/>

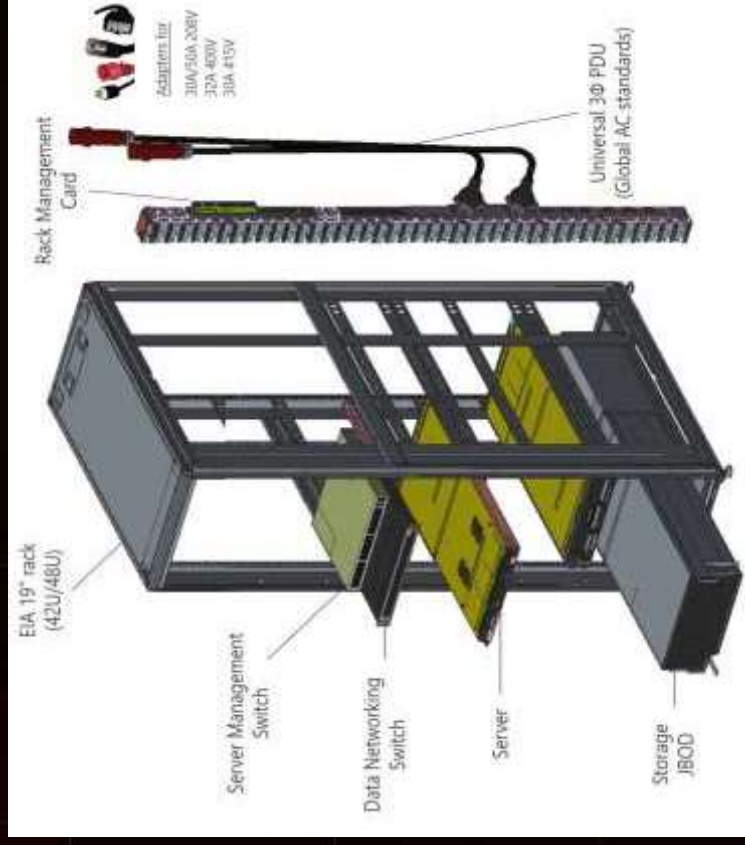
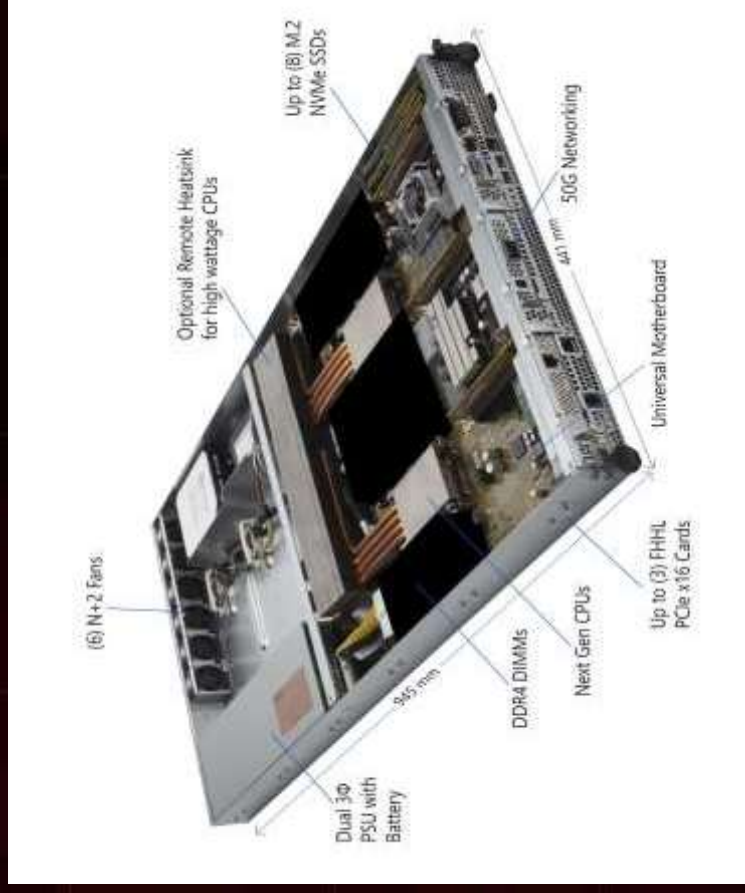
Open Compute Project

O projeto em linhas gerais promove:

- Um ecossistema dinâmico do setor para a implantação global de datacenters na nuvem.
- Compartilhamento do mesmo servidor e os mesmos projetos de datacenter que capacitam a nuvem em hiperescala.
- Organizações de todos os portes podem melhorar o desempenho, a eficiência, o consumo de energia e os custos de seus datacenters.

Open Compute Project

- No projeto de hardware para nuvem em grande escala:
- Todas as especificações de projeto em software livre
- Os operadores de datacenters e de TI aproveitam a inovação desenvolvida pela comunidade para escalar os projetos de hardware



Open Compute Project

- É importante destacar que a ideia do OCP não se restringe somente a construção de um hardware aberto mas também a questões relacionadas à operação segura da infraestrutura ser atendida
- Um exemplo é o projeto **Cerberus** que segue um padrão do N – 800-193 para que:
 - Fornece orientações técnicas e recomendações de suporte resiliência de firmware e dados da plataforma contra ataques potencialmente destrutivos.

Open Compute Project

- O **Cerberus** consiste em um microcontrolador criptográfico que executa um código seguro que intercepta os acessos do host para flash no barramento (onde o firmware é armazenado), medindo e atestando continuamente esses acessos para garantir a integridade do firmware
- **Vantagens**
 - Robusta integridade de pré-inicialização, tempo de inicialização e tempo de execução para todos os componentes de firmware no sistema.
 - A especificação é agnóstica de arquitetura de CPU e E/S e se destina a ser facilmente integrada a vários designs de fornecedores ao longo do tempo, permitindo implementações de firmware mais seguras e todos os tipos de plataforma em todo o setor, desde datacenter a dispositivos IoT

Open Compute Project

- Projeto Cerberus e NIST 800-193 (Continua...)
- As diretrizes técnicas neste documento promovem resiliência para a plataforma, descrevendo os mecanismos de segurança para proteger a plataforma contra alterações não autorizadas, detectar alterações não autorizadas que ocorrem e se recuperar de ataques de forma rápida e segura.

Open Compute Project

- O **Projeto Cerberus** pode ajudar a defender o firmware da plataforma das seguintes ameaças:
 - Usuários internos mal-intencionados com privilégio administrativo ou acesso a hardware
 - Hackers e malware que exploram bugs no sistema operacional aplicativo ou hipervisor
 - Binários de firmware comprometidos

REFERÊNCIAS

- <https://www.opencompute.org/>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Open_Compute_Project
- <https://www.se.com/br/pt/work/solutions/for-business/data-centers-and-networks/open-compute/>
- <https://azure.microsoft.com/pt-br/global-infrastructure/hardware-innovation/>
- <https://azure.microsoft.com/pt-br/blog/microsofts-project-olympus-delivers-cloud-hardware-innovation-at-scale/>
- <https://www.opencompute.org/wiki/Server/ProjectOlympus>
- <https://azure.microsoft.com/pt-br/blog/microsoft-reimagines-open-source-cloud-hardware/>
- <https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-193/final>
- <https://www.aeroin.net/piloto-airbus-a350-mostra-compartimento-secreto>

INFRAESTRUTURA PARA SISTEMAS DE SOFTWARE

Infraestructura Computacional