

SISTEMAS OPERACIONAIS

LEITURA COMPLEMENTAR

O que é um SLAT?

Este tema foi abordado como requisito para instalação do Hyper-V, pois está diretamente ligado ao processador. Para entender melhor, vamos compreender o que quer dizer a sigla SLAT que vem de **Second Level Address Translation**.

Quando nos deparamos com o conceito de virtualização, escolhemos um hardware adequado para o servidor de serviços, por exemplo, em um contexto de cloud. Neste contexto, o que se leva em consideração é a velocidade ou a quantidade de núcleos do processador da máquina planejada para o ambiente em cloud.

Um dos recursos, além dos anteriores, é a utilização do SLAT – **Second level Address Translation**. A Tradução de endereço de segundo nível é uma tecnologia introduzida nas versões de processadores Intel e AMD.

IMPORTANTE:

A virtualização é uma tecnologia importante em muitos aspectos. No entanto, a camada de software abstraída por um hipervisor impõe um esforço de computação que reduz os recursos disponíveis para máquinas virtuais (VMs), principalmente o uso constante de memória RAM. Nessa abstração, os recursos de computação física são disponibilizados às máquinas virtuais como recursos virtualizados. Essa essência da abstração, isola as cargas de trabalho do hardware subjacente. Quando extraído do SLAT, em vez de um processo de pesquisa padrão, o desempenho é aprimorado porque o endereço de memória é armazenado no processador. A latência é reduzida, pois o sistema só passa por uma consulta de memória em vez de duas.

Para você associar melhor, é como se a VM pudesse remapear o DMA e associar uma tabela de paginação na Memória RAM.

Portanto, a tecnologia SLAT permite reduzir a carga do hipervisor e aumentar o seu desempenho, por meio do gerenciamento de memória pelo processador, mas quando habilitado para virtualização. Para você entender melhor isso, vamos compreender o que seja um hipervisor.

Um hipervisor ou monitor de máquina virtual é um software, firmware ou hardware que cria e roda máquinas virtuais. Detalhe importante, o computador no qual possibilita a instalação de

SISTEMAS OPERACIONAIS

hipervisores, é o computador host. Explicando melhor, o computador no qual o hipervisor roda uma ou mais VMs (virtual machines ou máquinas virtuais) é denominado de máquina hospedeira (host), cada VM criada é chamada de máquina convidada (guest).

Os processadores Intel® e AMD®, ambos 64 bits, possuem esta tecnologia, que pode ser habilitada ou desabilitada via BIOS. Essa tecnologia hipervisor gerencia a alocação de memória RAM de modo indireto, utilizando uma tabela de alocação específica de memória. Nos processadores Intel® é a **Extended Page Table (EPT)**, e nos processadores AMD® é a **Nested Page Table (NPT)**.

No portal da Intel temos um detalhamento de recursos de geração de processadores mais atuais, projetados para atender as demandas de virtualização (figura1).



Os recursos de **virtualização de CPU** habilitam a abstração dedicada de toda a perícia da CPU Intel® para uma máquina virtual (VM). Todo o software da máquina virtual pode rodar sem qualquer problema de desempenho ou compatibilidade, como se estivesse rodando de forma nativa em uma CPU dedicada. É possível a migração ao vivo de uma geração de Intel® CPU para outra, bem como a virtualização aninhada.

Os recursos de **virtualização de memória** permitem o isolamento da abstração e o monitoramento da memória em cada máquina virtual. Esses recursos podem também possibilitar a migração ao vivo de máquinas virtuais, contribuir para a tolerância a falhas e aumentar a segurança. Entre os exemplos de recursos estão o remapeamento do acesso direto à memória (DMA) e **tabelas de páginas estendidas (EPT)**, inclusive suas extensões: bits acessados e sujos e troca rápida dos contextos das EPTs.



Virtualização de memória

Figura 1 – Processadores Intel projetados para suportar a virtualização

A virtualização exige um “compartilhamento” de memória RAM. Há uma interação entre a máquina host e a máquina virtual. Neste caso, o desempenho pode ser comprometido devido a essa interação, causando latência no acesso “direto” à memória RAM pela máquina guest. Para resolver esse problema de baixa performance em relação a transição da máquina guest para a máquina host e a sua memória RAM física, foi incluída nessa tecnologia hipervisor dos processadores, uma tabela de paginação de memória RAM. Nos processadores Intel essa tecnologia se comportada como uma paginação de memória estendida (EPT) e a tecnologia AMD como uma paginação de memória aninhada (NPT).

Tome Nota:

Imagine duas memórias RAMs. Há uma hierarquia de níveis de acesso, a memória RAM 1 e a memória RAM 2. Por princípio de alocação de recurso computacional, a RAM 1 será alocada primeiro e depois a RAM 2 será alocada quando a anterior já estiver ocupada. Duas situações podem ser demandas pela BIOS, conforme a tabela de paginação da memória. Na tecnologia EPT, a memória 2 será apenas uma extensão da memória 1, sendo utilizada quando a 1 estiver totalmente utilizada. Já em uma paginação aninhada de memória (NPT), a tecnologia poderá permitir que a BIOS aloque requisições de armazenamento da VM apenas na RAM 2 e requisições de armazenamento do SO host na memória RAM 1.

SISTEMAS OPERACIONAIS

A seguir algumas vantagens de ambientes virtualizados:

- Melhora no desempenho para gerenciamento de memória
- Redução de “armazenamentos” na memória
- Redução no consumo de memória
- Benefícios para ambientes que trabalham com aplicações que exijam uso intensivo de memória, como por exemplo, bancos de dados
- Criação de ambientes apartados em um único hardware, desenvolvimento e testes.

Como esses benefícios relacionados à memória funcionam na máquina virtual?

Basicamente, quando configuramos uma máquina virtual, determinamos uma certa quantidade de memória RAM para ela. É aí que entra a tecnologia hipervisor, que aloca uma porção de “memória física”, somente para essa VM quando for inicializada. No contexto da máquina virtual, tem-se que uma quantidade de memória RAM do computador está disponível, e que essa VM acessa diretamente a memória RAM física. Porém, este processo de virtualização, cria, na verdade, uma camada intermediária entre o hardware da máquina física com o sistema operacional host e a máquina virtual com sistema operacional guest.

O hipervisor é quem gerencia esse recurso da memória RAM. O hipervisor impossibilita o acesso direto da memória RAM física pela máquina virtual. Ele interage com o sistema operacional host e o kernel do computador (figura1).

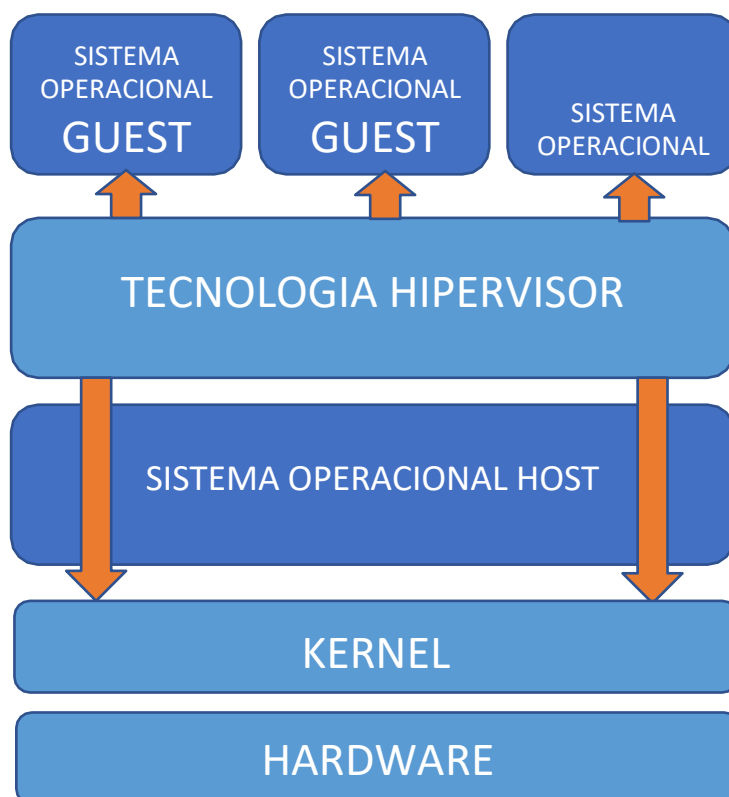


Figura 1 – Arquitetura hipervisor

SISTEMAS OPERACIONAIS

O hipervisor disponibiliza memória RAM para a máquina virtual por meio de uma tabela de paginação de memória intermediária, fazendo uma tradução entre a memória RAM que a VM está usando com a memória RAM física (*) do host de virtualização ou servidor de virtualização.

(*) A memória RAM física é dividida em páginas com tamanho igual ao da página lógica.

A tecnologia hipervisor está diretamente ligada ao processador, e pode ser habilitada pela BIOS (figura 2).

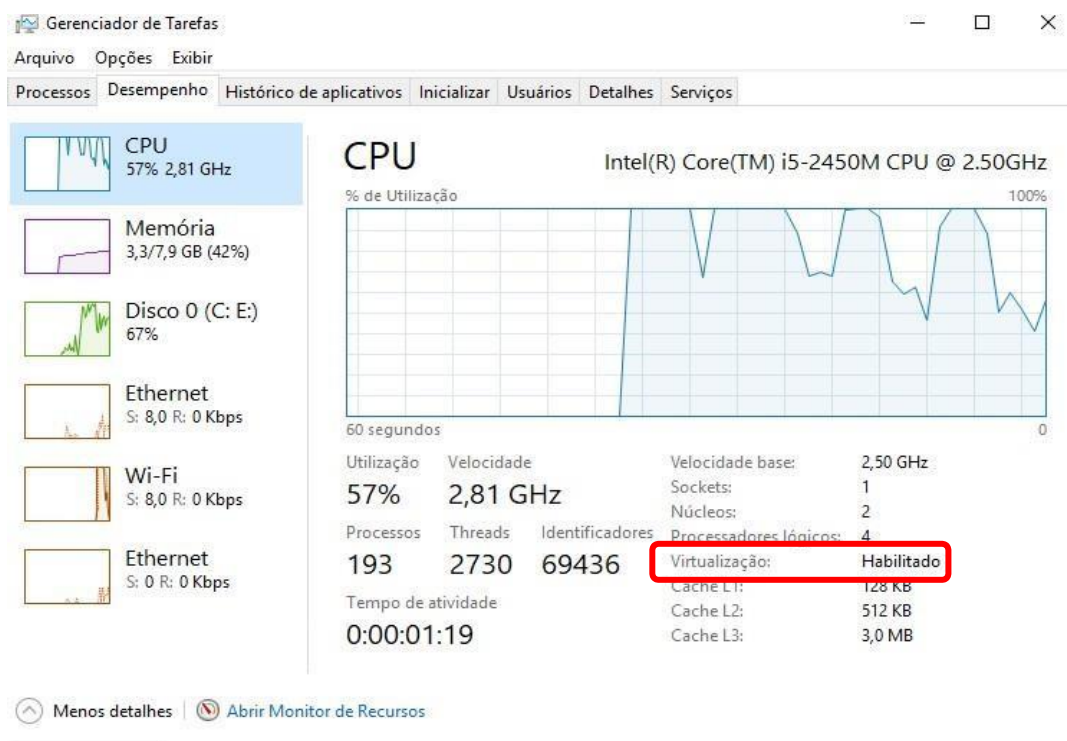


Figura 2. Gerenciador de Tarefas Windows - virtualização habilitada associada a CPU

A CPU, por meio do recurso SLAT, interage diretamente com o gerenciamento da memória física quando o hipervisor está habilitado. Deste modo, em um **servidor de virtualização** com processador SLAT, a máquina virtual pode acessar a memória RAM física do servidor de virtualização, diretamente, trazendo ganhos de desempenho de memória.

PRÁTICA

Vamos fazer uma prática para que vc possa compreender a importância da tecnologia SLAT em seu processador

Vá no portal da Microsoft e baixe o arquivo Coreinfo.exe

<https://docs.microsoft.com/pt-br/sysinternals/downloads/coreinfo>

SISTEMAS OPERACIONAIS

Coreinfo v3.52

02/22/2021 • 4 minutos para ler • 

Por Mark Russinovich

Publicado: 22 de fevereiro de 2021

 [Baixe Coreinfo](#)  (370 KB)

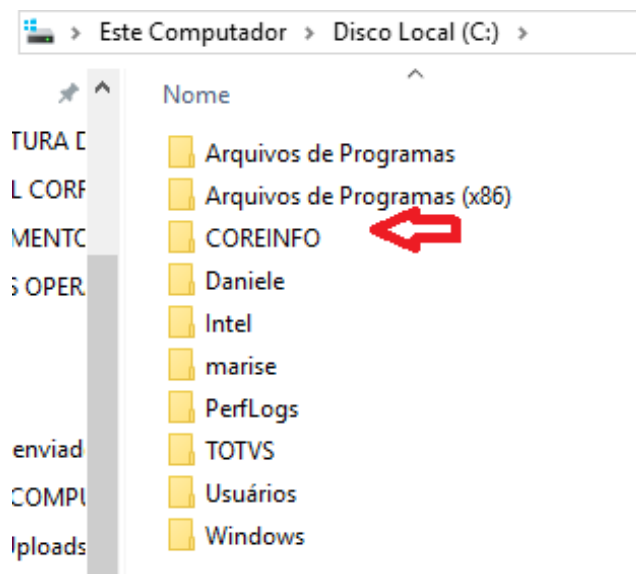
Introdução

Coreinfo é um utilitário de linha de comando que mostra o mapeamento entre processadores lógicos e o processador físico, nó NUMA e soquete no qual eles residem, bem como o cache atribuído a cada processador lógico. Ele usa a função [GetLogicalProcessorInformation](#) do Windows para obter essas informações e imprime-as na tela, representando um mapeamento para um processador lógico com um asterisco, por exemplo, "*". O Coreinfo é útil para obter informações sobre a topologia do processador e cache do seu sistema.

Instalação

Você executa Coreinfo digitando "coreinfo".

Instale o Coreinfo no C, pode criar uma pasta COREINFO



Extraia o arquivo dentro dessa pasta

Agora abra o prompt de comando (CMD) como administrador (lembre-se este é o nível mais alto de permissão de acesso).

Vá no sistema de arquivo C

Entre na pasta COREINFO

Execute com comando "**Coreinfo.exe - v**"

SISTEMAS OPERACIONAIS

Veja que o processador da minha máquina é da Intel, de 64 bits e tem suporte para HYPERVISOR e SLAT

```
Pasta de C:\COREINFO

03/03/2020  13:01    <DIR>          .
03/03/2020  13:01    <DIR>          ..
03/03/2020  13:01                892.088 Coreinfo.exe
03/03/2020  13:01                7.005 Eula.txt
                2 arquivo(s)          899.093 bytes
                2 pasta(s)    28.417.863.680 bytes disponíveis

C:\COREINFO>Coreinfo.exe -v

Coreinfo v3.52 - Dump information on system CPU and memory topology
Copyright (C) 2008-2021 Mark Russinovich
Sysinternals - www.sysinternals.com

Note: Coreinfo must be executed on a system without a hypervisor running for
accurate results.

Intel(R) Core(TM) i5-2450M CPU @ 2.50GHz
Intel64 Family 6 Model 42 Stepping 7, GenuineIntel
Microcode signature: 0000002E
HYPERVISOR      *      Hypervisor is present
VMX              -      Supports Intel hardware-assisted virtualization
EPT              -      Supports Intel extended page tables (SLAT)

C:\COREINFO>
```

Sem essa tecnologia presente, a VM fica totalmente gerenciada pelo Sistema Operacional e o desempenho dos recursos ficam extremamente comprometidos. Dai é que vem a motivação para usar o Hyper-V da Microsoft, pois ele foi desenvolvido nativamente para processadores com essa tecnologia.

ATENÇÃO: Vamos lembrar mais uma vez que embora o processador permita a virtualização de uma máquina, você vai precisar de um Sistema Operacional. A condição única e imutável é a de que nunca criaremos máquina ou partições em sistemas de arquivos para SISTEMAS OPERACIONAIS PROPRIETÁRIOS, pois conforme definição do fabricante, neste caso Microsoft, toda e qualquer partição em disco ou máquina virtual (guest) é considerada uma nova máquina e portanto deve ter um novo sistema operacional com licença nova de fabricante.

Nossas máquinas virtuais são de distribuições LINUX sob licença GNU.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

<https://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/1401.hyper-v-list-of-slat-capable-cpus-for-hosts.aspx>