

## Revisão

### Computação Escalável

Nesta revisão abordaremos os principais tópicos relativos ao conteúdo da disciplina de **Computação Escalável** para cada semana de aula que foi ministrada. Esta revisão deve ser um guia para ajudá-lo(a) a rever os principais assuntos abordados na disciplina e auxiliá-lo(a) para a realização da prova final. Espera-se que você tenha realizado as leituras sugeridas como texto-base, feito as atividades propostas no decorrer de cada aula, bem como, sempre que possível, ter assistido aos vídeos de apoio. Foram discutidos ferramentas e códigos de exemplo nas aulas para reforçar o seu aprendizado. Por ter se esforçado e seguido o roteiro indicado a cada semana, tenho certeza de que terá sucesso na avaliação.

Na **primeira semana**, discutimos os conceitos que envolvem a computação paralela e distribuída, de modo que você aprendeu que a computação que utilizamos cotidianamente depende muito de como centros computacionais provisionam seus recursos (servidores com CPU, disco e memória) para atender a uma enorme demanda de processamento. Compreendemos, em linhas gerais, o que é a computação paralela e distribuída, as aplicações práticas da computação paralela e distribuída no nosso cotidiano e como isso auxilia na tomada de decisões rápidas quando é necessário computar muitos dados provenientes de muitas fontes e consumidos por milhões de usuários.

Na **segunda semana**, destacamos o relacionamento em termos da computação escalável e identificamos a importância que o paralelismo traz para a escalabilidade de soluções computacionais. Nesse contexto, é preciso lidar com concorrência de dados, acessos, usuários, sistemas de arquivos etc., para termos soluções como aplicações que rodam na nuvem e que são transparentes para os usuários, envolvendo sobremaneira muitos ajustes na infraestrutura computacional. Compreendemos, então, a relação do tipo de arquitetura de um processador com a possibilidade de explorar o paralelismo em diversos níveis, bem como discutimos o que é a arquitetura multicore, os tipos de máquinas MIMD e compreendemos

por que é importante utilizar métricas de desempenho para mediar o paralelismo de aplicações. Considerando os frameworks discutidos nesta semana, o mais recomendado para processamento de grandes volumes dados é o CUDA, embora esse framework tenha uma curva de aprendizado mais lenta, dada a complexidade apresentada. O OpenMP e o OpenMPI são muito utilizados em ambientes acadêmicos com bons resultados no processamento de informações. Para definir o que é escalabilidade, precisamos conhecer os requisitos específicos de demanda da computação que deverão ser dimensionados, visto que é um assunto relevante e importante para bancos de dados, roteadores, redes de computadores e implica em melhor ou pior desempenho. Por exemplo, se um sistema melhora o desempenho quando aumentamos o hardware (memória CPU, disco), proporcionalmente à capacidade acrescida, podemos dizer que o sistema tende a ser escalável. No contexto de Computação em Nuvem, por exemplo, com a grande oferta de recursos virtualizados podemos aumentar tais recursos rapidamente de forma horizontal (replicando uma máquina virtual) ou verticalmente (aumentando memória, disco, processamento).

Na **terceira semana**, aprendemos sobre a infraestrutura para computação paralela e distribuída. Discutimos que a computação paralela e distribuída nem sempre é evidente para a grande maioria dos usuários, mas ambas estão em grande parte das aplicações que utilizamos no cotidiano. Quando você acessa um site de conteúdo ou de comércio eletrônico, os milhões de acessos precisam ser distribuídos para centenas ou até milhares de servidores em um data center. Isso ajuda a equacionar o que chamamos de “carga de trabalho” dentro do data center e permite atender à demanda do usuário mais rapidamente. Além disso, há situações, por exemplo, em que é exigido alto poder de processamento computacional para a resolução de tarefas complexas. Uma situação que também faz parte do nosso cotidiano é diariamente consultar informações sobre o clima de nossa cidade, região ou país. Saiba você que, para termos uma boa previsão climática, é necessário processamento de modelos matemáticos complexos junto a informações coletadas de

diversas estações meteorológicas em terra e de imagens via satélite. Além das aplicações computacionais relacionadas ao clima há muitas outras que necessitam de muita computação, comunicação, distribuição e armazenamento de dados. Finalizamos a semana compreendendo a importância da infraestrutura computacional e a necessidade de ter essa infraestrutura ajustada a categorias de problemas que poderão ser computados nesses ambientes. Além disso, discutimos um pouco sobre Cluster, Grid e Cloud Computing.

Na **quarta semana**, aprendemos sobre alguns frameworks/middlewares amplamente utilizados para auxiliar programadores na construção de aplicações paralelas envolvendo tanto memória compartilhada quanto memória distribuída, com destaque para OpenMP, OpenMPI e CUDA, esta última amplamente utilizada atualmente para auxiliar no processamento de tarefas computacionalmente intensivas em placas de vídeo. Dessa forma, conseguimos entender que a computação paralela torna possível, com o auxílio e middlewares que abstraem as complexidades de hardware e de comunicação, desenvolver programas computacionais mais robustos e que podem explorar toda a capacidade computacional disponível de uma empresa ou universidade por exemplo.

Na **quinta semana**, abordamos a necessidade de utilizar ferramentas adequadas para processar grandes volumes de dados, ferramentas essas que consideram a escalabilidade dos recursos computacionais disponíveis, os quais precisam estar devidamente ajustados para que respostas rápidas sejam dadas para os usuários ou outras aplicações de um ecossistema de serviços. Como exemplo destacamos ferramentas como o Spark, Hadoop e Kafka, ambas de código fonte aberto utilizadas pelas organizações para processar gigantescos volumes de dados.

Na **sexta semana**, o assunto foi avaliação de desempenho e como estratégias de avaliação de desempenho em sistemas computacionais pode auxiliar na tomada de decisão fornecendo informações do sistema avaliado e de quem utiliza tal sistema (usuário). Vimos que esse assunto impacta os profissionais que atuam no desenvolvimento de soluções que

são executadas localmente ou em nuvens computacionais. Apresentaremos o que é e como indicamos ferramentas que podem ser utilizadas para avaliar o desempenho de aplicações, bem como discutimos o que vem a ser testes de carga e de estresse. Dentre as ferramentas apresentadas demos destaque ao JMeter.

Chegamos à **sétima e última semana**, nela apresentamos uma ferramenta utilizada para criar soluções computacionais em ambientes que consideram a escalabilidade como um quesito fundamental. O OpenShift é uma plataforma open source para orquestração de contêineres, que conta com funcionalidades de produtividade e segurança fundamentais para empresas de grande porte. Serve para o gerenciamento de contêineres e para o controle de todo o ciclo de vida de uma aplicação, bem como auxilia no processo de orquestração de contêineres baseada em Kubernetes e contêineres Linux, independentemente da plataforma na qual os contêineres serão executados. Um contêiner é uma unidade padrão de software que empacota o código e todas as suas dependências para que a aplicação seja executada de forma rápida e confiável de um ambiente de computação para outro. Os contêineres Linux® e as máquinas virtuais são ambientes de computação empacotados que combinam vários componentes de TI e os isolam do restante do sistema. As principais diferenças entre eles têm a ver com escala e portabilidade. Máquinas Virtuais (VMs) são medidas em gigabyte, enquanto os contêineres são medidos em megabyte. Docker é um conjunto de produtos de plataforma como serviço que usam virtualização de nível de sistema operacional para entregar software em pacotes chamados de contêineres. Discutimos brevemente como instalar e configurar o OpenShift, bem como instanciar um projeto simples e fazer deploy dele na plataforma OpenShift.

Para finalizar, sugiro que revise as Atividades Avaliativas, bem como os textos-base, vídeos e ferramentas que foram solicitados que você interagisse ou utilizasse durante as semanas. O material de revisão ajuda a ampliar o escopo do assunto abordado semanalmente e, certamente, traz novas discussões para que você aprenda mais. Outro ponto importante

que também o(a) ajuda a aprender é revisar as discussões que ocorreram nos fóruns semanais e desafios da semana. A sua dúvida pode ser a de muitos outros colegas e essa troca de experiências enriquece o aprendizado.

Como o docente responsável pela disciplina, espero que os assuntos tratados possam complementar a sua formação profissional. Os assuntos abordados são muito atuais e tenho certeza de que, na sua carreira profissional, você deva lidar com um ou mais desses assuntos. Espero que o que abordamos nesta disciplina ajude você a buscar por novos conhecimentos. Tenha em mente que todo o esforço será recompensado.

Desejo sucesso e uma boa prova!

Prof. Dr. Julio Cezar Estrella