

7

Aplicações de Alto Desempenho no Brasil

Jairo Panetta¹ (INPE/CPTEC, panetta@cptec.inpe.br)

Resumo:

Nesta palestra avalia-se o estágio tecnológico do país no uso e desenvolvimento de aplicações de alto desempenho para a indústria. Apresentam-se quatro estágios de crescente maturidade tecnológica, situando o Brasil no terceiro estágio (sabe usar e alterar aplicações desenvolvidas no exterior). Para atingir o estágio mais avançado (fornecedor), faltam empreendedores que busquem nichos, desenvolvam e comercializem novas aplicações.

¹Rod. Presidente Dutra, Km 39, Cachoeira Paulista/SP

7.1. Propósito e Organização

Este texto apresenta uma avaliação do estágio tecnológico atual do país no uso e no desenvolvimento de aplicações de alto desempenho na indústria.

A seção 7.2. classifica a maturidade tecnológica de países no uso industrial de aplicações de alto desempenho. Em seguida, as seções 7.3. a 7.6. discutem cada grau tecnológico e se o Brasil já alcançou esse grau. A seção 7.7. apresenta conclusões.

7.2. Estágios Tecnológicos

De forma grosseira, países se classificam em um de quatro estágios no uso industrial de aplicações de alto desempenho:

1. No estágio rudimentar, um país *não usa* aplicações de alto desempenho;
2. No estágio inicial, um país é *consumidor* de aplicações desenvolvidas externamente;
3. Avançando no domínio tecnológico, um país *acrescenta* funcionalidades a aplicações desenvolvidas externamente;
4. No estágio mais avançado, um país é *produtor* de aplicações.

É patente que a classificação merece ressalvas.

O estágio tecnológico de um país varia com a *área* de aplicação. Um país pode produzir (ou usar) aplicações utilizadas mundialmente pela indústria automotiva sem nada produzir (ou usar) para a indústria do petróleo.

Da mesma forma, o *público alvo* da aplicação é central. Desenvolver um aplicação para uso interno de uma corporação modesta, em uma única máquina, não tem o mesmo grau de dificuldade (nem requer a mesma infra-estrutura) de uma aplicação de escopo mundial sobre múltiplas plataformas.

No mesmo tema, o grau de *inovação* da aplicação é central.

Apesar das restrições, é possível classificar países, grosseiramente, em um dos quatro estágios, além de citar características, dificuldades e infra-estrutura necessária para cada um deles.

7.3. Não Usa

Países que não usam aplicações de alto desempenho perdem competitividade no mercado internacional. Tipicamente, tratam-se de países que possuem economia fechada ou que não desenvolvem projetos de produtos que visem o mercado mundial.

Aplicações de alto desempenho tornaram-se uma forma de comunicação entre a matriz e as filiais de multinacionais, quando envolvidas em projetos mundiais. Projetos de novos automóveis e aviões são totalmente feitos nos computadores, usando CAD, visualização e ferramentas de projeto típicas de alto desempenho.

É significativo o esforço de países que não tem acesso a máquinas de alto desempenho por restrições impostas por políticas internacionais. Por exemplo, a Índia desenvolve

sistemas próprios, há mais de quinze anos, para abastecer suas necessidades em áreas estratégicas. Nesse caso, o isolamento tecnológico produziu efeito oposto ao desejado — a Índia possui hoje domínio invejável de Processamento de Alto Desempenho (produz hardware, software e aplicações próprias), fruto de política nacional específica originada pelo isolamento internacional.

7.4. Consumidor

A infra-estrutura necessária para utilizar aplicações de alto desempenho em escala industrial não é pequena.

Por incrível que pareça, a maior parcela do investimento não está na aquisição de hardware e software. Está em aculturar o usuário.

O treinamento básico em utilizar um aplicativo de alto desempenho é parte do investimento inicial, em conjunto com a aquisição de hardware e software. Após essa fase inicial, torna-se crítico responder à célebre pergunta: "Como é que voce sabe se o resultado é correto?"

Para tanto, é preciso saber interpretar os resultados. Pior ainda, é preciso saber rejeitar resultados. É comum, em grandes aplicativos com múltiplos parâmetros de entrada, escolher indevidamente algum parâmetro. Nessa circunstância, é possível obter um resultado coerente com a solicitação. Interpretar o resultado e determinar que houve um erro em algum argumento requer grande conhecimento do aplicativo e do objeto de estudo.

Por outro lado, é importante observar que resultados de aplicações de alto desempenho são fruto de aproximações. Logo, mesmo que todos os parâmetros de entrada estejam corretos, a saída não é absolutamente correta — é uma aproximação. Aceita-la ou rejeita-la tem aspectos de ciência (por exemplo, "essa formação é típica de supervalorizar tal parâmetro de entrada") e de arte ("não gostei da forma de tal onda no resultado").

Previsão numérica do tempo é um ótimo exemplo. Os programas não emitem as informações requeridas pelos usuários finais — apenas posicionam eventos atmosféricos no tempo. Cabe ao meteorologista, com o conhecimento do comportamento típico da área sob estudos e das características do programa previsor, aceitar ou vetar o resultado, interpreta-lo e emitir a previsão.

A cultura adquirida pelo uso de determinado aplicativo, desenvolvida ao longo de anos, tem um efeito colateral indesejável — ela aprisiona o usuário ao aplicativo. Torna-se um cliente cativo do fornecedor.

O fornecedor, por sua vez, tem uma tarefa inglória. Os custos de desenvolvimento, manutenção e atualização de aplicativos comumente são maiores que os valores aferidos na venda e no suporte ao usuário. Como sobreviver comercialmente?

A resposta típica é a prestação de serviços. Requer operar um centro de processamento de dados que execute em prazo hábil o problema do usuário. Outra forma comum de sobrevivência comercial é manter pessoal necessário para executar projetos especiais, que requeiram adaptar o aplicativo a cenários específicos (por exemplo, previsão do tempo para eventos esportivos como a Olimpíada ou corridas de Fórmula Um).

Seguramente, o Brasil é um bom usuário de aplicações desenvolvidas no exterior. Basta observar as filiais de "software houses" internacionais aqui instaladas. Fregueses já estabelecidos são os parques das indústrias automotiva, aeronáutica e de petróleo. Há mercados emergentes extremamente promissores, como análise de risco para o mercado

financeiro, que já contam com a presença de filiais locais de multinacionais produtoras de aplicativos.

7.5. Acrescenta Funcionalidades

Descobrir falhas em um aplicativo é consequência do domínio do seu uso. Ao longo de anos de uso, contrastando resultados do aplicativo com experimentos de campo, detectam-se falhas. Usuários experientes, com educação matemática adequada, conseguem determinar quais características dos algoritmos empregados requerem alterações.

Poucos usuários tem as habilidades necessárias para modificar os aplicativos, corrigindo os erros detectados. Não se trata de falta de conhecimento matemático, ou de habilidade de programação ou de meios para realizar o trabalho. Tipicamente, falta a capacidade de motivar a organização para o empreendimento.

Por diversas vezes, na última década, tomei conhecimento de iniciativas desse porte, claramente importantes, em indústrias líderes nas suas respectivas áreas no país. Poucas foram as tentativas que frutificaram. As que fracassaram, invariavelmente, não conseguiram comunicar a importância do projeto para a organização.

Mais interessante ainda, em uma mesma grande organização, há setores que conseguem e outros que não. Setores com a mesma qualificação técnica, com a mesma importância estratégica e com a mesma competência no uso de aplicativos científicos. Nesse caso, como é possível creditar a falha à organização?

Vencida esta etapa, resta desenvolver a nova funcionalidade. Neste aspecto, o conhecimento técnico nacional é surpreendentemente bom. Em diversas áreas encontram-se especialistas que fizeram contribuições importantes no cenário mundial, que dominam a modelagem matemática do fenômeno estudado e que conseguem codificar novos modelos.

Faltam, no país, profissionais de computação que transformem os protótipos codificados pelos especialistas em produtos coesos, fáceis de manter e modificar, portáteis e eficientes, próprios para larga distribuição. Entretanto, este não é um problema nacional — é instância de um problema mundial. Prova disso é a criação de departamentos de "computational science" nas melhores universidades mundiais, bem como a procura por profissionais dessa área.

Construído o produto, resta a prova do uso. Ou seja, convencer o usuário a utilizar o novo desenvolvimento, manter-se atento e disponível para corrigir falhas e acrescentar funcionalidades. Esta não é uma tarefa banal. Ao contrário, requer mais tempo e esforço do que desenvolver a aplicação.

O Brasil já atingiu esse estágio em algumas áreas. Por exemplo, a Tecnologia Geofísica de Processamento Sísmico da Petrobrás desenvolve aplicações específicas, que são integradas a pacotes produzidos no exterior. A qualidade das aplicações estabelece um diferencial significativo com relação às outras indústrias do mercado.

A estratégia, neste caso, não é re-inventar a roda, mas acrescentar conteúdo a sistemas existentes. Pacotes sísmicos com dezenas de milhões de linhas de código são adquiridos no mercado internacional. A eles são acrescentadas aplicações específicas, com dezenas de milhares de linhas, mas que são responsáveis pela maior parcela do custo computacional (medido em horas de CPU) de um processamento sísmico completo.

O sucesso pode ser medido pela duração do desenvolvimento (existe há aproxi-

madamente trinta anos), pela durabilidade e portabilidade do software desenvolvido (por exemplo, aplicações desenvolvidas para máquinas vetoriais há 15 anos foram transportadas para máquinas escalares micro-processadas e podem ser instaladas em clusters de PCs), pelo volume de processadores dedicados aos produtos lá desenvolvidos (há da ordem de 90 nós de SGI Origin, em sete localidades espalhadas pelo país, dedicados à execução da última aplicação desenvolvida) e pelo tamanho dos problemas executados (um dos maiores casos consumiu um Terabyte de dados de entrada, produziu um Terabyte de dados de saída e demandou dois meses de execução em 32 processadores SGI Origin).

7.6. Produtor

Falta, ao país, produzir aplicações científicas em escala comercial. Não há falta de conhecimento — há falta da indústria de desenvolvimento de software. Não há falta de cultura — aplicações de alto desempenho são usadas rotineiramente na indústria.

Não se trata de reflexo da economia nacional, pois países de menor expressão econômica, como a Finlândia, Israel e a Índia são produtores.

Falta a visão comercial, o nicho de aplicação e o empreendedor.

7.7. Conclusões

O país tem conhecimento, cultura e capacidade para usar aplicações de alto desempenho desenvolvidas no exterior. Em nichos específicos, desenvolve, para uso doméstico, aplicações de relevo. Falta o empreendimento e a visão comercial para atingir o último estágio tecnológico — o de produtor de aplicações para o mercado mundial.