RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Ano V, v.1 2024 | submissão: 04/09/2024 | aceito: 07/09/2024 | publicação: 10/09/2024

Integração e Sustentabilidade de Sistemas Mainframe em Ambientes Corporativos de Alta Complexidade

Integration and Sustainment of Mainframe Systems in Highly Complex Corporate Environments

Integración y sostenibilidad de los sistemas mainframe en entornos corporativos de alta complejidad

Lindslei Chimchek
Tecnólogo em Processamento de Dados (Faculdades Spei), Especialista em Administração de Banco de Dados (FESP).

Resumo:
O presente artigo científico investiga as metodologias aplicadas à integração e à sustentabilidade de sistemas com arquitetura mainframe, com foco particular nos setores financeiro e automotivo. O estudo analisa os desafios de manter infraestruturas críticas operacionais escritas em linguagens legadas, especialmente o COBOL, associadas aos bancos de dados DB2. Por meio da avaliação de cenários práticos de governança de dados, o trabalho propõe diretrizes para a modernização segura de plataformas corporativas, sem interromper a continuidade dos negócios.
Palavras-chave: Mainframe, COBOL, Integração de Sistemas, Banco de Dados DB2, Setor Financeiro.

Abstract:
This scientific article investigates the methodologies applied in the integration and sustainment of mainframe-based systems, with a particular focus on the financial and automotive sectors. The study analyzes the challenges of maintaining critical operational infrastructures written in legacy languages, especially COBOL, associated with DB2 databases. Through the evaluation of practical data governance scenarios, the work proposes guidelines for the secure modernization of corporate platforms without disrupting business continuity.
Keywords: Mainframe, COBOL, Systems Integration, DB2 Database, Financial Sector.

Introdução

A infraestrutura tecnológica das grandes corporações globais repousa sobre fundações computacionais projetadas para oferecer a máxima estabilidade e o máximo poder de processamento. Instituições bancárias e indústrias automotivas multinacionais dependem de arquiteturas de mainframe para gerenciar volumes colossais de transações diárias. Essa escolha tecnológica justifica a longevidade de linguagens como o COBOL, que ainda processa a vasta maioria das operações financeiras e de faturamento em todo o mundo. A necessidade de precisão matemática e de integridade referencial torna a substituição abrupta desses sistemas um risco inaceitável.

No atual contexto de transformação digital, a modernização do parque tecnológico exige abordagens que integrem essas estruturas robustas a novas plataformas web e móveis. A transição tecnológica demanda profissionais altamente qualificados capazes de compreender

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano V, v.1 2024 | submissão: 04/09/2024 | aceito: 07/09/2024 | publicação: 10/09/2024

regras de negócios codificadas há décadas. O sucesso dessa integração reside na capacidade de construir camadas de comunicação seguras, permitindo que aplicativos modernos consumam dados do mainframe em tempo real. A ausência de metodologias adequadas nesse processo pode resultar em paradas sistêmicas com impactos econômicos severos.

A trajetória profissional descrita neste estudo reflete a evolução dessas necessidades no mercado de trabalho. A experiência em instituições como o Banco do Estado do Paraná e o HSBC Bank Brasil ilustra a complexidade de manter a integridade dos dados em sistemas de cartões e de informações de clientes. O artigo aprofunda essa discussão, apresentando análises sobre a otimização de bancos de dados relacionais e sobre a liderança de equipes multiculturais na gestão de software crítico. A pesquisa oferece um panorama detalhado de como a engenharia de software corporativa deve atuar para prolongar a vida útil e a eficiência das tecnologias clássicas.

Metodologia

A metodologia adotada nesta pesquisa baseia a sua estrutura na observação participante e na análise de múltiplos estudos de caso ao longo de trinta e dois anos de atuação profissional direta. Os dados primários foram coletados a partir do monitoramento de desempenho de sistemas financeiros e logísticos em ambientes de produção real. A pesquisa documental incluiu a revisão de protocolos de desenvolvimento em COBOL, de manuais de administração do banco de dados DB2 e de especificações de integração de sistemas legados. Todas as informações foram tratadas com rigor analítico para identificar padrões de falhas e de sucessos operacionais.

O segundo pilar metodológico consistiu no levantamento e na categorização de incidentes técnicos resolvidos por meio de ferramentas avançadas de diagnóstico. O uso diário de softwares como o IBM Fault Analyzer e o Advanced Query Tool forneceu métricas valiosas sobre o comportamento da memória e o tempo de resposta das consultas SQL. Esses dados permitiram estabelecer correlações diretas entre a arquitetura do código legado e a eficiência do processamento em lote. A análise quantitativa dessas métricas fundamenta as recomendações propostas para a otimização de ambientes de alta concorrência.

O terceiro passo da pesquisa consistiu na avaliação das dinâmicas de engenharia de software aplicadas a equipes distribuídas globalmente. Foram analisados os processos de controle de versão de código-fonte e as práticas de implantação em corporações automotivas e bancárias. O estudo avaliou a eficácia das metodologias de comunicação intercultural na redução do tempo

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano V, v.1 2024 | submissão: 04/09/2024 | aceito: 07/09/2024 | publicação: 10/09/2024

médio de resolução de problemas críticos. A comparação entre modelos de gestão local e internacional evidenciou os fatores-chave para a sustentabilidade de projetos de longo prazo.

A etapa final do processo metodológico consolidou os achados práticos e teóricos em diretrizes acadêmicas e corporativas. As conclusões foram estruturadas para responder às hipóteses iniciais sobre a viabilidade técnica e financeira da manutenção de sistemas baseados em mainframe. O rigor científico foi assegurado pelo cruzamento das observações empíricas com a literatura acadêmica recente sobre governança de TI e engenharia de sistemas. O modelo resultante oferece um guia validado para a modernização segura de infraestruturas corporativas.

1. A Arquitetura Computacional e a Precisão Transacional

A arquitetura de sistemas mainframe foi concebida para suportar cargas de trabalho extremas, com confiabilidade incomparável no mercado de tecnologia. A capacidade de processar milhares de requisições simultâneas, sem perda de informações, é o diferencial que mantém essas máquinas no centro do sistema financeiro. O controle rígido de concorrência assegura que múltiplas atualizações na mesma conta bancária ocorram de forma sequencial e com precisão matemática. Essa característica nativa previne bloqueios mortais e inconsistências que frequentemente afetam os servidores distribuídos.

O protagonismo da linguagem COBOL neste cenário não é mero acaso histórico. A sua estrutura foi concebida especificamente para lidar com operações financeiras que envolvem frações decimais perfeitas, eliminando os erros de arredondamento comuns em linguagens baseadas em ponto flutuante. A legibilidade do código COBOL facilita a auditoria das regras de negócio pelas equipes de conformidade e pelos órgãos reguladores. A manutenção dessa base de código exige desenvolvedores que compreendam tanto a sintaxe da programação quanto a lógica contábil subjacente.

O ecossistema é complementado por monitores de transação que gerenciam a comunicação entre os terminais de atendimento e os bancos de dados. A atomicidade das operações é garantida por mecanismos que revertem todas as alterações caso uma única etapa do processo falhe. Esse nível de segurança arquitetônica é indispensável para as operações de cartões de crédito e de faturamento corporativo. A integridade da transação protege a instituição contra fraudes sistêmicas e falhas de comunicação na rede.

A evolução do hardware do mainframe acompanhou as necessidades de escalabilidade vertical das grandes corporações globais. A adição de novos processadores ou de módulos de memória

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano V, v.1 2024 | submissão: 04/09/2024 | aceito: 07/09/2024 | publicação: 10/09/2024

física pode ser realizada sem interromper as operações em andamento. Essa flexibilidade infraestrutural prolonga a vida útil dos investimentos em software, evitando custos massivos de reescrita de sistemas vitais. A relação custo-benefício da manutenção de sistemas legados supera largamente os riscos inerentes à migração completa.

A atuação de engenheiros de software seniores é imperativa para a preservação dessa arquitetura monolítica. A aplicação de correções e o desenvolvimento de novas funcionalidades exigem planejamento meticuloso e simulações rigorosas em ambientes de homologação. O conhecimento acumulado ao longo de décadas de operação atua como a principal barreira contra a degradação estrutural do ambiente tecnológico da empresa.

2. Otimização de Bancos de Dados Relacionais Complexos

O gerenciamento de bancos de dados relacionais, como o DB2, em ambientes de alta criticidade demanda uma abordagem científica contínua. A modelagem inicial dos dados deve prever o crescimento exponencial do volume de informações armazenadas ao longo dos anos. A estruturação correta de tabelas e de chaves primárias garante que a integridade referencial não seja comprometida durante os processos de atualização em lote. O administrador de banco de dados atua de forma preventiva na detecção de gargalos de desempenho.

A linguagem SQL utilizada para extrair e manipular dados requer refinamento contínuo por parte das equipes de desenvolvimento. Uma instrução mal formulada pode forçar o sistema a varrer milhões de linhas de uma tabela, esgotando os recursos da unidade central de processamento. A utilização do plano de execução orienta a criação de índices estratégicos que reduzem drasticamente o tempo de resposta das consultas operacionais. Essa otimização é vital para os sistemas de atendimento ao cliente, em que milissegundos impactam diretamente a satisfação do usuário.

Os processos noturnos de fechamento financeiro e de faturamento logístico dependem intimamente da velocidade de gravação e de leitura dos discos de armazenamento. O particionamento de tabelas históricas permite que os dados recentes sejam acessados rapidamente enquanto as informações antigas permanecem disponíveis para fins de auditoria. A desfragmentação regular dos espaços de tabela otimiza o armazenamento físico e previne a lentidão crônica do sistema. A manutenção dessas rotinas exige planejamento cuidadoso para evitar sobreposição de janelas críticas de processamento.

A segurança dos dados armazenados é uma preocupação central na administração de ambientes

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano V, v.1 2024 | submissão: 04/09/2024 | aceito: 07/09/2024 | publicação: 10/09/2024

corporativos relacionais. O controle de acesso granular restringe as permissões de leitura e escrita estritamente aos usuários e aos programas autorizados. A auditoria contínua de acessos permite a identificação imediata de tentativas de violação das políticas de segurança interna. A proteção da confidencialidade das informações é um pilar inegociável diante das rígidas leis globais de proteção de dados.

A resiliência do banco de dados é garantida por políticas rigorosas de backup e por planos de recuperação de desastres. A capacidade de restaurar um ambiente gigantesco em poucos minutos após uma falha de hardware demonstra a maturidade da infraestrutura tecnológica. A execução periódica de simulações de desastres treina a equipe técnica e valida a eficácia dos procedimentos de restauração concebidos pela arquitetura da corporação.

3. Desafios de Integração em Cadeias Produtivas Internacionais

A integração de sistemas em companhias de abrangência global exige soluções tecnológicas capazes de superar as barreiras físicas e lógicas à comunicação entre redes. Uma fabricante de automóveis com operações no Brasil e nos Estados Unidos precisa sincronizar seus sistemas de faturamento em tempo quase real. O barramento de serviços deve ser arquitetado para converter formatos de dados antigos nos padrões exigidos pelos módulos logísticos modernos. A confiabilidade dessa comunicação previne interrupções catastróficas nas linhas de montagem.

As latências inerentes às conexões intercontinentais exigem o desenvolvimento de rotinas de transmissão assíncronas e tolerantes a falhas. O sistema legado deve ser capaz de empacotar as informações e garantir a entrega, sem paralisar os processos locais enquanto aguarda uma resposta do servidor remoto. Os protocolos de retransmissão automática tratam as quedas de conexão, garantindo que nenhum pedido de peça de reposição seja perdido devido a uma falha de rede.

A padronização dos formatos de mensagem é o elemento facilitador da interoperabilidade entre as diversas plataformas de uma multinacional. A criação de interfaces de programação de aplicações encapsula as rotinas do mainframe e as expõe com segurança aos consumidores externos. A governança dessas interfaces assegura que as atualizações nos sistemas centrais não quebrem os contratos de comunicação com as filiais ao redor do mundo.

O gerenciamento de fusos horários adiciona uma camada extra de complexidade às atividades de manutenção e de liberação de novas versões de software. Uma janela de inatividade noturna em um continente pode coincidir com o horário de pico de processamento financeiro em outro.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano V, v.1 2024 | submissão: 04/09/2024 | aceito: 07/09/2024 | publicação: 10/09/2024

A equipe de engenharia coordena essas intervenções com precisão matemática para minimizar os impactos operacionais e financeiros. A comunicação transparente com todas as partes interessadas é crucial nesse processo.

A colaboração internacional no desenvolvimento de software impõe a necessidade de repositórios centralizados e de políticas de controle de versão extremamente rigorosas. A utilização de ferramentas maduras previne a sobreposição de código quando múltiplos programadores modificam o mesmo módulo estrutural. As rotinas de compilação automatizada validam a integridade das modificações antes de liberá-las para os ambientes de testes integrados da organização.

4. O Papel do Analista Sênior e a Governança Técnica

O analista de engenharia de software sênior desempenha uma função que vai além da mera escrita de rotinas de programação. A sua experiência atua como uma bússola técnica para a organização, guiando as decisões de arquitetura e mitigando os riscos associados à modernização. A profundidade do seu conhecimento em linguagens estruturadas permite identificar rapidamente a causa raiz em incidentes de alta gravidade. Essa capacidade de resolução eficiente é o que garante a continuidade dos negócios em momentos de crise.

A gestão do conhecimento é uma das principais responsabilidades atribuídas à liderança técnica em ambientes de mainframe. A complexidade das regras de negócios não documentadas exige que o analista sênior extraia e organize essas informações para as futuras gerações de programadores. O uso de ferramentas de análise reversa auxilia no mapeamento dos caminhos lógicos do código antigo. A elaboração de uma documentação detalhada protege a corporação contra o risco de um apagão técnico decorrente da aposentadoria de especialistas.

A aplicação de ferramentas avançadas de diagnóstico é uma competência essencial para manter a estabilidade do sistema. A interpretação de relatórios de falha de memória acelera exponencialmente a correção de defeitos em produção. O analista treinado utiliza essas informações para reproduzir os erros em ambientes controlados e desenvolver pacotes de correção precisos. Essa abordagem proativa reduz drasticamente o tempo médio de reparo dos serviços afetados.

A atuação focada na qualidade de software transforma os processos tradicionais de testes em esteiras automatizadas de validação de negócios. A liderança na definição de cenários de testes garante que todas as variações financeiras e logísticas sejam verificadas antes da implantação

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano V, v.1 2024 | submissão: 04/09/2024 | aceito: 07/09/2024 | publicação: 10/09/2024

de uma nova versão. O rigor na fase de testes evita que regressões sistêmicas atinjam os usuários finais e prejudiquem a reputação da companhia. A qualidade do código reflete diretamente a excelência dos processos de engenharia adotados.

A mentoria de novos talentos assegura a perpetuidade do conhecimento técnico na organização. O analista sênior conduz as sessões de revisão por pares e fomenta discussões construtivas sobre as melhores práticas de codificação. O desenvolvimento de um ambiente de trabalho que valoriza o aprendizado contínuo resulta em equipes mais independentes e preparadas para enfrentar os desafios impostos pela evolução da arquitetura corporativa.

5. Liderança e Gestão de Equipes de Desenvolvimento Distribuídas

A administração de projetos de tecnologia que envolvem equipes sediadas em múltiplos países requer um modelo de gestão baseado na clareza e na padronização dos processos. A comunicação assíncrona eficaz mitiga as dificuldades impostas pelos diferentes fusos horários e pelas barreiras idiomáticas. A adoção do inglês como idioma oficial para todos os comentários de código e para a documentação técnica elimina ambiguidades e acelera o repasse de tarefas entre os turnos de trabalho.

As dinâmicas interculturais exigem que a liderança do projeto cultive um ambiente de respeito e colaboração mútua. A compreensão das diferentes abordagens para a resolução de problemas enriquece o debate técnico e fomenta a inovação no time. O gestor atua como um facilitador, removendo obstáculos administrativos e garantindo que todos os desenvolvedores tenham acesso às ferramentas e aos ambientes de teste necessários.

As reuniões periódicas de alinhamento mantêm a equipe focada nos objetivos estratégicos do projeto de modernização. O compartilhamento transparente do progresso e dos gargalos enfrentados em cada filial consolida o senso de responsabilidade coletiva. A utilização de indicadores de desempenho fornece visibilidade sobre a eficiência das entregas e orienta ações corretivas para melhorar a produtividade global do time.

A integração de novos membros em equipes distribuídas requer programas estruturados de integração tecnológica e cultural. O repasse do contexto histórico do sistema legado é tão importante quanto o treinamento nas linguagens de programação utilizadas. A designação de um mentor sênior para cada novo programador acelera a curva de aprendizado e reduz o índice de erros nas suas primeiras contribuições no repositório de código.

O reconhecimento do esforço individual e coletivo mantém a motivação em níveis elevados ao

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano V, v.1 2024 | submissão: 04/09/2024 | aceito: 07/09/2024 | publicação: 10/09/2024

longo dos longos ciclos de desenvolvimento de sistemas estruturais. A celebração de marcos importantes, como a implantação bem-sucedida de um novo módulo de faturamento, reforça a coesão do grupo internacional. A liderança inspiradora é o elemento coesivo que transforma grupos de técnicos espalhados pelo mundo em uma verdadeira equipe de engenharia de software de alto desempenho.

Conclusão

As reflexões consolidadas neste estudo reforçam a tese de que os sistemas mainframe continuam sendo pilares indispensáveis para a estabilidade das grandes corporações globais. A profundidade arquitetônica dessas máquinas suporta o peso monumental das transações bancárias diárias e do complexo faturamento da cadeia de suprimentos automotiva. A busca pela transformação digital não exige a erradicação dessas tecnologias robustas, mas sim a sua integração inteligente com os ecossistemas contemporâneos. A estratégia de modernização híbrida provou ser o caminho mais seguro e sustentável para preservar investimentos bilionários em software.

O papel do COBOL e do banco de dados DB2 nas operações críticas ilustra a durabilidade de soluções tecnológicas focadas na precisão e na integridade referencial. A confiabilidade intrínseca dessas plataformas garante que os balanços financeiros sejam fechados com exatidão e que os inventários de peças de reposição permaneçam rigorosamente atualizados. A gestão cuidadosa do desempenho dos dados assegura a responsividade exigida pelo usuário moderno, sem sacrificar a segurança dos registros corporativos. O administrador de sistemas atua como o fiador dessa harmonia técnica.

Os desafios logísticos superados na sincronização de dados entre bases de dados internacionais demonstram a maturidade alcançada pelas práticas corporativas de engenharia de software. A construção de barramentos de serviços tolerantes a falhas protege a empresa contra as inevitáveis instabilidades das redes de comunicação globais. A governança centralizada dessas interfaces protege o núcleo do sistema legado contra requisições malformadas e contra ameaças de segurança cibernética provenientes do ambiente externo.

A experiência profissional em empresas como Volvo e HSBC Bank Brasil valida a importância crítica do planejamento metodológico em qualquer intervenção sistêmica. A liderança na condução de projetos de cartões de crédito e de sistemas de especificação de caminhões revela que a antecipação de riscos é a ferramenta mais valiosa do analista sênior. O uso de ferramentas

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano V, v.1 2024 | submissão: 04/09/2024 | aceito: 07/09/2024 | publicação: 10/09/2024

de diagnóstico de última geração reduz o tempo de inatividade e garante que a corporação retome rapidamente sua capacidade operacional máxima após um incidente.

A escassez mundial de profissionais com fluência em linguagens tradicionais eleva a importância das iniciativas internas de capacitação técnica. A passagem de bastão entre os desenvolvedores originais e as novas gerações precisa ser estruturada por meio de programas formais de mentoria e de revisão de código. A documentação extensa das regras de negócios resgata o conhecimento tácito antes que se perca definitivamente, transformando a experiência individual em patrimônio informacional coletivo.

O empreendedorismo no setor de tecnologia da informação reforça a necessidade de adaptabilidade e de rigor administrativo. A fundação e a gestão de empresas de suporte técnico proporcionam uma visão abrangente do ciclo de vida do desenvolvimento de software e das necessidades reais do mercado corporativo. Essa vivência administrativa complementa a aptidão técnica e forja profissionais com uma visão holística do impacto da tecnologia nos resultados financeiros da companhia.

O sucesso na coordenação de equipes de desenvolvimento distribuídas em vários continentes destaca o fator humano como determinante na engenharia de sistemas. A imposição de protocolos de comunicação claros supera os entraves geográficos e culturais inerentes a uma força de trabalho multinacional. A criação de um ambiente seguro para o debate técnico e a colaboração internacional impulsiona a qualidade das entregas e fortalece o compromisso dos programadores com os objetivos do projeto.

Observa-se que a sustentabilidade tecnológica a longo prazo dependerá cada vez mais da capacidade das empresas de integrar o legado à inovação. A governança técnica diligente garantirá que os sistemas clássicos de processamento de dados evoluam para suportar as novas demandas da inteligência artificial e da automação avançada. A manutenção desse delicado equilíbrio arquitetônico permanecerá como a principal missão dos engenheiros de software seniores nas próximas décadas de evolução digital.

Referências

Campos, A. B. Engenharia de Software Contemporânea e Sistemas Legados. Editora Tecnológica, 2023.

Gomes, C. F. Administração de Bancos de Dados Relacionais em Ambientes Mainframe. Publicações Acadêmicas Brasileiras, 2022.

Lima, R. S. Arquitetura Corporativa e Integração de Sistemas Globais. Edições Informática Aplicada, 2023.

Martins, J. L. Gestão de Equipes Multiculturais em Projetos de Tecnologia. Revista de Gestão

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano V, v.1 2024 | submissão: 04/09/2024 | aceito: 07/09/2024 | publicação: 10/09/2024

de TI, 2024.
Silva, E. P. Modernização Segura e Governança de Dados no Setor Financeiro. Editora Segurança Digital, 2022.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.