

Engenharia de Software I

Prof. Thiago Cassio Krug

thiago.krug@iffarroupilha.edu.br

Roteiro

- Introdução à Engenharia de Software
- Desenvolvimento Profissional de Software
 - Perguntas frequentes sobre engenharia de software
- Engenharia de software
- Diversidade da engenharia de software
- Engenharia de software para internet

Roteiro

- **Introdução à Engenharia de Software**
- Desenvolvimento Profissional de Software
 - Perguntas frequentes sobre engenharia de software
- Engenharia de software
- Diversidade da engenharia de software
- Engenharia de software para internet

Introdução à Engenharia de Software

- O mundo moderno não funciona sem software.
- Os sistemas de software são abstratos e intangíveis.
 - Isso simplifica a engenharia de software, uma vez que não há limites naturais para o potencial do software.
 - No entanto, devido à ausência de limitações físicas, os sistemas de software podem rapidamente se tornar bastante complexos, difíceis de entender e caros de modificar.

Introdução à Engenharia de Software

- Não há notações, métodos ou técnicas universais para a engenharia de software, pois os diferentes tipos de software exigem abordagens igualmente diferentes.
 - Jogos, sistemas informacionais e instrumentos científicos são completamente diferentes.
- Existem muitos relatos de projetos equivocados e de “falhas de software”. Podem ser por consequência de dois fatores:
 - Complexidade crescente dos sistemas
 - Não utilização de métodos de engenharia de software

Complexidade crescente dos sistemas

- À medida que as novas técnicas de engenharia de software nos ajudam a construir sistemas maiores e mais complexos, as demandas mudam, tornando-os cada vez mais complexos.
- Novas técnicas de engenharia de software precisam ser desenvolvidas para enfrentar os novos desafios de fornecer um software mais complexo.

Não utilização de métodos de engenharia de software

- É bem fácil escrever programas de computador sem usar métodos e técnicas de engenharia de software.
- As empresas que não usam métodos de engenharia de software em seu cotidiano, seu software costuma ser mais caro e menos confiável do que deveria.

Roteiro

- Introdução à Engenharia de Software
- **Desenvolvimento Profissional de Software**
 - Perguntas frequentes sobre engenharia de software
- Engenharia de software
- Diversidade da engenharia de software
- Engenharia de software para internet

Desenvolvimento Profissional de Software

- Muita gente escreve programas de computador.
 - Planilhas eletrônicas
 - Software para dados experimentais (cientistas)
 - Desenvolvimento amador
- No entanto, a maior parte do desenvolvimento de software é uma atividade profissional em que o software é desenvolvido para fins comerciais, para inclusão em outros dispositivos ou como produto de software.

Desenvolvimento Profissional de Software

- As distinções fundamentais são que o software profissional se destina a ser utilizado por outras pessoas além de seu desenvolvedor e que ele é desenvolvido normalmente por times, e não por indivíduos.
 - Ele é mantido e alterado ao longo de sua vida útil.
- A engenharia de software se destina a apoiar o desenvolvimento de software profissional em vez de a programação individual.
- Ela inclui técnicas que apoiam a especificação, o projeto e a evolução do software, aspectos geralmente irrelevantes para o desenvolvimento de software pessoal.

Roteiro

- Introdução à Engenharia de Software
- Desenvolvimento Profissional de Software
 - **Perguntas frequentes sobre engenharia de software**
- Diversidade da engenharia de software
- Engenharia de software para internet

Perguntas frequentes sobre engenharia de software

- O que é software?
- Programas de computador e documentação associada. Os produtos de software podem ser desenvolvidos para um determinado cliente ou para um mercado genérico.

Perguntas frequentes sobre engenharia de software

- Quais os atributos do bom software?
- O bom software deve proporcionar a funcionalidade e o desempenho necessários e deve ser manutenível, usável e com dependabilidade (*dependability*). Dependabilidade é a capacidade de um sistema de operar conforme o esperado e de ter seu comportamento previsto e confiável, sendo um termo abrangente que engloba propriedades como disponibilidade, confiabilidade, segurança e integridade, que medem a confiança que se pode depositar no serviço prestado pelo sistema.

Perguntas frequentes sobre engenharia de software

- O que é engenharia de software?
- A engenharia de software é uma disciplina de engenharia que se preocupa com os aspectos da produção de software, desde sua concepção inicial até sua operação e manutenção.

Perguntas frequentes sobre engenharia de software

- Quais são as atividades fundamentais da engenharia de software?
- Especificação, desenvolvimento, validação e evolução do software.

Perguntas frequentes sobre engenharia de software

- Qual é a diferença entre engenharia de software e ciência da computação?
- A ciência da computação se concentra na teoria e nos fundamentos. A engenharia de software se preocupa com as questões práticas de desenvolver e entregar software útil.

Perguntas frequentes sobre engenharia de software

- Quais são os principais desafios enfrentados pela engenharia de software?
- Lidar com a crescente diversidade, com as demandas por menores prazos de entrega e desenvolver software confiável.

Perguntas frequentes sobre engenharia de software

- Quais são os custos da engenharia de software?
- Aproximadamente 60% dos custos de software são relativos ao desenvolvimento e 40%, aos testes. Quanto ao software personalizado, os custos de evolução frequentemente ultrapassam os de desenvolvimento.

Perguntas frequentes sobre engenharia de software

- Quais são os melhores métodos e técnicas de engenharia de software?
- Ainda que todos os projetos de software devam ser gerenciados e desenvolvidos profissionalmente, técnicas diferentes são adequadas para tipos diferentes de sistemas. Por exemplo, jogos devem ser sempre desenvolvidos usando uma série de protótipos, enquanto sistemas de controle críticos em segurança requerem o desenvolvimento de uma especificação completa e analisável. Não há métodos ou técnicas que sejam bons para todos os casos.

Desenvolvimento Profissional de Software

- Muitas pessoas acham que software é apenas mais um sinônimo para programa de computador.
- No entanto, quando falamos sobre engenharia de software, não estamos falando apenas dos programas em si, mas também de toda a documentação, bibliotecas, websites de apoio e dados de configuração associados – elementos necessários para que esses programas sejam úteis.

Desenvolvimento Profissional de Software

- Um sistema de software desenvolvido profissionalmente muitas vezes é mais do que um único programa.
 - Ele pode consistir em diversos programas diferentes e em arquivos de configuração, que são utilizados para parametrizar esses programas.
 - Também pode incluir uma documentação de sistema, que descreve sua estrutura; manual do usuário, que explica como utilizar o sistema; e sites, para os usuários baixarem informações recentes sobre o produto.

Desenvolvimento Profissional de Software

- Os engenheiros de software se preocupam em desenvolver produtos de software, ou seja, software que possa ser vendido para clientes.
- Existem dois tipos de produto de software:
 - *Produtos genéricos*: São sistemas *stand-alone* produzidos por uma organização de desenvolvimento de software e vendidos no mercado para qualquer cliente que queira comprá-los.
 - *Software personalizado (ou feito sob medida)*: São sistemas encomendados e desenvolvidos para um determinado cliente.

Desenvolvimento Profissional de Software

- A distinção fundamental entre esses tipos de software é que, nos produtos genéricos, a organização que desenvolve o software controla a sua especificação.
 - Isso significa que se essa organização enfrentar problemas de desenvolvimento, ela pode repensar o que está sendo desenvolvido.
- Nos produtos personalizados, a especificação é desenvolvida e controlada pela organização que está comprando o software.
 - Os desenvolvedores, então, devem trabalhar com essa especificação

Desenvolvimento Profissional de Software

- No entanto, a distinção entre esses tipos de produto está ficando cada vez mais confusa.
- Mais e mais sistemas estão sendo criados tendo como base um produto genérico, que depois é adaptado para atender às necessidades de um determinado cliente.
- Os sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*, em português, planejamento de recursos empresariais), como os da SAP e da Oracle, são os melhores exemplos dessa abordagem: um sistema grande e complexo é adaptado para uma empresa, incorporando informações sobre as regras e os processos de negócio, relatórios necessários e assim por diante.

Desenvolvimento Profissional de Software

- Quando falamos sobre a qualidade do software profissional, temos de considerar que o software é utilizado e modificado por outras pessoas além dos seus desenvolvedores.
 - Portanto, a qualidade não tem a ver apenas com o que o software faz.
- Preferencialmente, ela deve incluir o comportamento do software enquanto ele está em execução, a estrutura e a organização dos programas do sistema e a documentação associada.

Desenvolvimento Profissional de Software

- O conjunto específico de atributos que se poderia esperar de um sistema de software depende, obviamente, de sua aplicação.
 - Um sistema de controle de aeronaves deve ser seguro, um jogo interativo deve ser responsivo, um sistema de comutação telefônica deve ser confiável e assim por diante.
- Atributos essenciais de um sistema de software profissional:
 - Aceitabilidade
 - Dependabilidade e segurança da informação (*security*)
 - Eficiência
 - Manutenibilidade

Atributos essenciais de um sistema de software profissional

- Aceitabilidade:
- O software deve ser aceitável para o tipo de usuário para o qual é projetado.
- Isso significa que ele deve ser inteligível, útil e compatível com os outros sistemas utilizados pelos usuários.

Atributos essenciais de um sistema de software profissional

- Dependabilidade e segurança da informação (*security*):
- A dependabilidade do software inclui uma gama de características, incluindo confiabilidade, segurança da informação (*security*) e segurança (*safety*).
- O software com dependabilidade não deve causar danos físicos ou econômicos em caso de falha do sistema.
- Ele também deve ser protegido para que usuários maliciosos não consigam acessar ou danificar o sistema.

Atributos essenciais de um sistema de software profissional

- Eficiência:
- O software não deve desperdiçar recursos do sistema, como a memória e os ciclos de processador.
- Portanto, a eficiência inclui responsividade, tempo de processamento, utilização de recursos, etc.

Atributos essenciais de um sistema de software profissional

- Manutenibilidade:
- O software deve ser escrito de tal modo que possa evoluir e satisfazer as necessidades mutáveis dos clientes.
- Este é um atributo crítico, pois a modificação do software é um requisito inevitável de um ambiente empresarial mutável.

Roteiro

- Introdução à Engenharia de Software
- Desenvolvimento Profissional de Software
 - Perguntas frequentes sobre engenharia de software
- **Engenharia de software**
- Diversidade da engenharia de software
- Engenharia de software para internet

Engenharia de software

- A engenharia de software é uma **disciplina** relacionada a **todos os aspectos da produção de software**, desde os estágios iniciais da especificação, até a manutenção depois que o sistema passa a ser usado.

Engenharia de software

- *Disciplina de engenharia:* Os engenheiros fazem as coisas funcionarem.
 - Eles aplicam teorias, métodos e ferramentas onde for apropriado.
 - Dentro dos limites temporais, organizacionais e financeiros.
- *Todos os aspectos da produção de software:* A engenharia de software não se preocupa apenas com os processos técnicos do desenvolvimento de software. Ela também inclui atividades como o gerenciamento de projetos de software e o desenvolvimento de ferramentas, métodos e teorias que apoiam a criação de software.

Engenharia de software

- Engenharia se trata de obter resultados que atendam à qualidade exigida, dentro do cronograma e do orçamento.
- Muitas vezes isso envolve fazer concessões — os engenheiros não podem ser perfeccionistas.
- As pessoas que escrevem programas para si mesmas podem, por outro lado, investir o tempo que quiserem no desenvolvimento desses programas.

Engenharia de software

- A engenharia de software é importante por duas razões:
 1. Cada vez mais os indivíduos e a sociedade dependem de sistemas de software avançados.
 - Precisamos ser capazes de produzir sistemas confiáveis de maneira econômica e rápida.
 2. Geralmente é mais barato, no longo prazo, usar métodos e técnicas de engenharia de software para sistemas de software profissionais em vez de apenas escrever programas como um projeto de programação pessoal.
 - Não utilizar um método de engenharia de software leva a custos mais altos de teste, garantia de qualidade e manutenção de longo prazo.

Engenharia de software

- A abordagem sistemática utilizada na engenharia de software é, às vezes, chamada de processo de software, uma sequência de atividades que leva à produção de um software.
- Quatro atividades fundamentais são comuns a todos os processos de software:
 1. Especificação do software, etapa em que clientes e engenheiros definem o software que deve ser produzido e as restrições impostas à sua operação.
 2. Desenvolvimento de software, etapa em que o software é projetado e programado.
 3. Validação de software, etapa em que o programa é analisado para garantir que seja aquilo de que o cliente precisa.
 4. Evolução do software, etapa de modificação para refletir a mudança de requisitos tanto do cliente quanto do mercado.

Roteiro

- Introdução à Engenharia de Software
- Desenvolvimento Profissional de Software
 - Perguntas frequentes sobre engenharia de software
- Engenharia de software
- **Diversidade da engenharia de software**
- Engenharia de software para internet

Diversidade da engenharia de software

- A engenharia de software é uma abordagem sistemática para a produção de software que leva em conta o custo prático, o cronograma e questões de dependabilidade, bem como as necessidades de clientes e produtores de software.
- Métodos, ferramentas e técnicas específicas dependem da organização que está desenvolvendo o software, do tipo de software e das pessoas envolvidas no processo de desenvolvimento.
- Não há métodos universais de engenharia de software que sejam adequados para todos os sistemas e empresas.

Diversidade da engenharia de software

- Talvez o fator mais importante na determinação de quais são os métodos e técnicas de engenharia de software mais importantes é o tipo de aplicação que está sendo desenvolvido.
- Existem muitos tipos diferentes de aplicação, incluindo:
 - Aplicações stand-alone (pacote office, paint, etc.)
 - Aplicações interativas baseadas em transações (email, google fotos, etc.)
 - Sistemas de controle embarcados (software do celular, sistema ABS, etc.)
 - Sistemas de processamento em lotes (batch) (geração das faturas, relatórios periódicos)
 - Sistemas de entretenimento (jogos)
 - Sistemas para modelagem e simulação (previsão do tempo, processamento de moléculas)
 - Sistemas de coleta de dados e análise (sensores em carros, aviões)
 - Sistemas de sistemas (ERP)

Diversidade da engenharia de software

- Naturalmente, as fronteiras entre esses tipos de sistema são tênues.
- Cada tipo de sistema exige técnicas especializadas de engenharia de software, pois cada um tem características diferentes.

Diversidade da engenharia de software

- Por exemplo, um sistema de controle embarcado em um automóvel é um sistema crítico em segurança e é gravado em uma ROM (memória somente de leitura, do inglês *Read Only Memory*) ao ser instalado no veículo.
- Por isso, sua modificação é muito cara.
- Esse tipo de sistema precisa de verificação e validação amplas, a fim de que a probabilidade de os carros sofrerem um *recall* após a venda seja minimizada
- A interação com o usuário é mínima (ou talvez inexistente), então não há necessidade de usar um processo de desenvolvimento que se baseie na prototipação da interface com o usuário.

Diversidade da engenharia de software

- Para um sistema ou aplicativo web, a melhor abordagem é o desenvolvimento e a entrega iterativos, em que o sistema é composto de componentes reusáveis.
- No entanto, essa abordagem pode ser impraticável para um sistema de sistemas, no qual as especificações detalhadas das interações do sistema têm de ser especificadas de antemão para que cada sistema seja desenvolvido separadamente.

Diversidade da engenharia de software

- Apesar disso, há fundamentos da engenharia de software que se aplicam a todos os tipos de sistemas de software:
 1. Eles devem ser desenvolvidos com o uso de um processo gerenciado e compreendido.
 - A organização que está desenvolvendo o software deve planejar o processo de desenvolvimento e ter ideias claras do que será produzido e de quando será concluído.
 2. Dependabilidade e desempenho são importantes para todos os tipos de sistema.
 - O software deve se comportar conforme o esperado, sem falhas, e deve estar disponível para uso quando for necessário.
 - Deve ter uma operação segura e, na medida do possível, ter proteção contra ataques externos.
 - O sistema deve ter um desempenho eficiente e não desperdiçar recursos.

Diversidade da engenharia de software

3. É importante compreender e controlar a especificação e os requisitos do software (o que o software deve fazer).
 - É preciso saber o que os diferentes clientes e usuários esperam do sistema e gerenciar as expectativas deles a fim de fornecer um sistema útil dentro do orçamento e do cronograma.
4. Os recursos existentes devem ser usados de modo eficaz.
 - Isso significa que, onde for apropriado, deve-se reusar software que já tenha sido desenvolvido, em vez de escrever um novo.

Roteiro

- Introdução à Engenharia de Software
- Desenvolvimento Profissional de Software
 - Perguntas frequentes sobre engenharia de software
- Engenharia de software
- Diversidade da engenharia de software
- **Engenharia de software para internet**

Engenharia de software para internet

- O desenvolvimento da internet e da rede mundial de computadores tem surtido um efeito profundo nas vidas de todos nós.
- O desenvolvimento de navegadores web que pudessem executar pequenos programas e fazer algum processamento local levou a uma evolução em softwares corporativos e organizacionais.
 - Em vez de escrever um software e instalá-lo nos computadores dos usuários, ele poderia ser implantado em um servidor web.

Engenharia de software para internet

- Hoje, o software como serviço é a abordagem padrão para a distribuição de produtos web como Google Apps, Microsoft Office 365 e Adobe Creative Suite.
- Cada vez mais, o software é executado em “nuvens” remotas em vez de servidores locais, e é acessado por meio da internet.
 - Uma nuvem de computação é uma quantidade enorme de sistemas computacionais interligados que é compartilhada por muitos usuários.

Engenharia de software para internet

- Os usuários não compram o software, mas pagam de acordo com o quanto ele é utilizado ou recebem acesso gratuito em troca da visualização de anúncios que são exibidos na tela.
- O advento da internet levou a uma mudança radical na maneira como o software corporativo é organizado.
- Antes da web, as aplicações corporativas eram praticamente monolíticas, programas únicos rodando em computadores individuais ou em *clusters*.

Engenharia de software para internet

- As comunicações eram locais, restritas à empresa.
- Agora, o software é altamente distribuído, às vezes mundialmente.
- As aplicações corporativas não são programadas do zero, mas envolvem o amplo reúso de componentes e programas.

Engenharia de software para internet

- Essa mudança na organização de software teve um efeito importante na engenharia de software para os sistemas web.
- Por exemplo:
 1. O reúso de software se tornou a abordagem dominante para construir sistemas web.
 2. De maneira geral, hoje reconhece-se que é impraticável especificar todos os requisitos desses sistemas antecipadamente.
 - Os sistemas web sempre são desenvolvidos e entregues de modo incremental.
 3. O software pode ser implementado usando engenharia de software orientada a serviços, na qual os componentes do software são serviços da web *stand-alone*.
 4. As tecnologias de desenvolvimento de interfaces, como AJAX e HTML5, surgiram para dar suporte à criação de interfaces dinâmicas dentro de um navegador web.

Referências

- **Bibliografia Básica**

- PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software. São Paulo. Editora: McGraw-Hill, 2006.
- SOMMERVILLE, I.. Engenharia de Software. Editora: Prentice-Hall, 2003.
- KOSCIANSKI, A. Qualidade de Software. Novatec, 2006.

- **Bibliografia Complementar**

- FIORINI, S; STAA, A; BATISTA, RM. Engenharia de software com CMM. 1ª ed. Rio de Janeiro. Brasport, 1998.
- GUEDES, G. T. A. UML2: Uma Abordagem Prática. São Paulo. Novatec, 2009.
- MALDONADO, J. C.; ROCHA, A. R.; WEBER, K. Qualidade de software: teoria e prática. 1ª ed. São Paulo. Prentice Hall, 2001.
- PFLEEGER, S. L. Engenharia de Software: Teoria e Prática. 2ª ed. São Paulo. Prentice Hall. 2004.
- WEBER, K. ROCHA, A. NASCIMENTO, C. Qualidade e Produtividade em software. Makron Books. 2001.