



Engenharia de Software

Elton Moraes

Objetivos



Compreender o que é a engenharia de software e porque ela é importante;



Compreender que o desenvolvimento dos diferentes tipos de sistema de software pode exigir diferentes técnicas de engenharia;



Compreender questões éticas e profissionais importantes para os engenheiros de software;



Introdução

Introdução

- A **engenharia de software** é essencial para o funcionamento do **governo**, da **sociedade** e de **empresas** e **instituições** nacionais e internacionais:
 - Serviços públicos são controlados por sistemas computacionais;
 - Produção e distribuição industriais são informatizadas;
 - Sistema financeiro, entretenimento, dentre outros, são informatizados;

Introdução

- O Brasil possui, entre notebooks, tablets e smartphone, o equivalente a 1,6 equipamento por pessoa, (FVG, 2022);
- 90% dos lares brasileiros já tem acesso à internet no Brasil, (GOV, 2022)
- O setor de TI cresceu 22,9% no Brasil; (INSAPER, 2023)

Introdução

- Softwares são **abstratos** e **intangíveis**;
 - Não há limitações físicas, mas essa ausência de limitações podem tornar os softwares **complexos**, **difíceis** de entender e **caros** de modificar;
- Existem diferentes tipos de softwares;
- **Não** há *notações*, *métodos* ou *técnicas universais* para a engenharia de software;

Introdução

- Falhas de software e projetos equivocados:
 - Complexidade crescente dos sistemas;
 - Não utilização de métodos de engenharia de software;
- A engenharia de software proporciona realizações mais eficientes e baratas:
 - Exploração espacial;
 - Internet;
 - Telecomunicações;



História

Engenharia de Software

História da engenharia de software

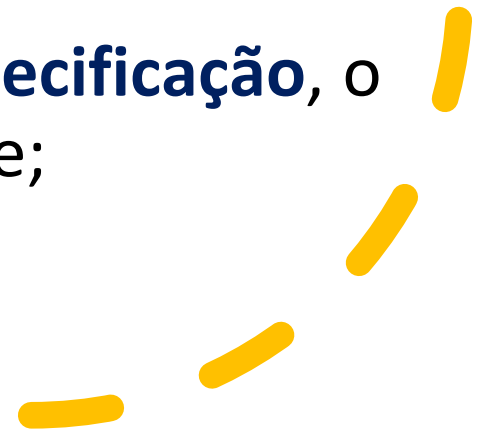
- O conceito foi proposto em 1968 (Crise do Software);
- Desenvolvimento de programas não escalavam para sistemas grandes e complexos;
- Não eram confiáveis, custavam mais do que o previsto e eram entregues com atraso;
- 1970 – 1980 foram desenvolvidas técnicas e métodos de engenharia, como programação estruturada, desenvolvimento orientado a objetos, ferramentas e notações;

A stylized sun graphic on the left side of the slide. It features a solid yellow circle representing the sun's disk, with several short, curved yellow lines above it representing sunbeams. The background is a solid orange color, and a large white semi-circle is positioned behind the text.

Desenvolvimento Profissional de Software

Desenvolvimento Profissional de Software

- Muitas pessoas podem **escrever programas** de computadores;
- Desenvolvimento de softwares comerciais, geralmente é feito por um time, é mantido e alterado ao longo de sua vida útil;
- A **atribuição da engenharia de software** é apoiar o desenvolvimento de software profissional;
- Inclui técnicas que apoiam a **especificação**, o **projeto** e a **evolução** do software;





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.

- **Quais são os atributos do bom software?**

- O bom software deve proporcionar a funcionalidade e o desempenho necessários e deve ser manutenível, usável e com dependabilidade.

- **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.

- **Quais são as atividades fundamentais da engenharia de software?**
 - Especificação, desenvolvimento, validação e evolução do 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.
- **Qual é a diferença entre engenharia de software e engenharia de sistemas?**
 - A engenharia de sistemas se preocupa com todos os aspectos do desenvolvimento de sistemas computacionais, incluindo hardware, software e engenharia de processos. A engenharia de software faz parte desse processo mais geral.

- **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.

- **Quais são os custos da 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.

- **Quais diferenças a internet trouxe para a engenharia de software?**

- A internet não só levou ao desenvolvimento de sistemas massivos, largamente distribuídos, baseados em serviços, como também deu base para criação de uma indústria de aplicativos para dispositivos móveis que mudou a economia de software.

Desenvolvimento Profissional de Software

- O desenvolvimento de software profissional consiste, muitas vezes de:
 - Programas diferentes;
 - Documentação de sistema;
 - Manual do usuário;
 - Sites;



Desenvolvimento Profissional de Software

- Existem dois tipos de produto de software:
 - **Produtos genéricos:** são sistemas produzidos por uma organização de desenvolvimento de software e vendidos no mercado para qualquer cliente que queira comprá-los;
 - **Software personalizado:** são sistemas encomendados e desenvolvidos para um determinado cliente.



Desenvolvimento Profissional de Software

- Características essenciais de um sistema de software profissional:
 - Aceitabilidade;
 - Dependabilidade e segurança da informação;
 - Eficiência;
 - Manutenibilidade



Desenvolvimento Profissional de Software

- **Aceitabilidade:** o software deve ser aceitável para o tipo de usuário para o qual é projetado. Deve ser útil, inteligível e compatível com os outros sistemas utilizados;
- **Dependabilidade e segurança da informação:** inclui confiabilidade, segurança da informação e segurança. Não pode causar danos físicos ou econômicos em caso de falha. Deve ser protegido para que usuários maliciosos não consigam acessar ou danificar o sistema;
- **Eficiência:** responsividade, tempo de processamento, utilização de recursos etc.
- **Manutenibilidade:** evolução e modificação de acordo com o cenário mutável empresarial.

Desenvolvimento Profissional 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;
- Inclui também atividades como gerenciamento de projetos de software e o desenvolvimento de ferramentas, métodos e teorias que apoiam a criação de software;
- Na engenharia, trata de escolher **o método mais adequado** para um conjunto de circunstâncias;

Desenvolvimento Profissional de Software

- A **engenharia de software** é importante por **duas** razões:
 - Cada vez mais indivíduos e a sociedade dependem de sistemas de software avançados. Sistemas precisam ser confiáveis, e produzidos de forma econômica e rápida;
 - No longo prazo, usar métodos e técnicas de engenharia de software é mais barato. A não utilização leva a custos mais altos de teste, garantia de qualidade e manutenção de longo prazo.
- Os **processos de software** possuem quatro atividades fundamentais:
 - Especificação do software;
 - Desenvolvimento de software;
 - Validação de software;
 - Evolução do software;

Desenvolvimento Profissional de Software

- Não existem **métodos** ou **técnicas universais** de engenharia de software que possam ser utilizados no desenvolvimento de software;
- No entanto, existem questões que afetam muitos **tipos de diferentes de software**, como:
 - Heterogeneidade – desenvolver softwares flexíveis para lidar com diferentes tipos dispositivos e sistemas;
 - Mudanças nos negócios e na sociedade – softwares precisam ser criados e entregues aos clientes em tempo reduzido;
 - Segurança da informação e confiança – confiança no software e segurança das informações;
 - Escala – desde softwares embarcados até distribuídos em nuvem;

Desenvolvimento Profissional de Software

- O fator determinante de quais são os métodos e técnicas de engenharia de software mais importantes é o tipo de aplicação que está sendo desenvolvido:
 - Aplicações *stand-alone*; (Aplicações de escritório)
 - Aplicações interativas baseadas em transações; (Comércio eletrônico)
 - Sistemas de controle embarcados; (Software que controla o freio ABS)
 - Sistema de processamento em lotes (*batch*); (Software de faturamento período)
 - Sistemas de entretenimento; (Jogos)
 - Sistemas para modelagem e simulação;
 - Sistemas de coleta de dados e análise;
 - Sistemas de sistemas; (ERP)

Ética da engenharia de software

Ética na engenharia de software

- A **engenharia de software** é conduzida dentro de um arcabouço social e legal que limita a liberdade das pessoas que trabalham nesse setor;
- A **responsabilidade** profissional abrange algumas áreas:
 - Confidencialidade;
 - Competência;
 - Direitos de propriedade intelectual;
 - Mau uso do computador;

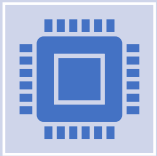
Ética na engenharia de software

- Organizações como a ACM (*Association for Computing Machinery*), o IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*) e a British Computer Society publicam um código de conduta profissional ou código de ética;
- Seus membros se comprometem a seguir esse código;
- Geralmente, essas associações profissionais cooperaram para produção de código de ética e prática profissional;



Estudos de Caso

Estudos de caso



Sistema embarcado: sistema em que o software controla algum dispositivo de hardware e está embarcado neste dispositivo. As questões nos sistemas embarcados incluem, normalmente, o tamanho físico, a capacidade de resposta, o gerenciamento da energia etc.



Exemplo: Software para controlar uma bomba de insulina para portadores de diabetes;

Sistema de controle para bomba de insulina

- Trata-se de um sistema crítico em segurança;
- Se a bomba não funcionar ou trabalhar de modo incorreto, a saúde do usuário pode ser prejudicada ou ele pode entrar em coma em virtude de seus níveis de açúcar no sangue estarem altos ou baixos demais;
- Dois requisitos de alto nível são essenciais:
 - O sistema deve estar disponível para fornecer insulina sempre que necessário;
 - O sistema deve funcionar de maneira confiável e fornecer a quantidade correta de insulina para compensar o nível atual de açúcar no sangue.



Estudos de caso



Sistema de informação: gerencia e proporciona acesso a um banco de dados de informações. As questões nos sistemas de informação incluem segurança da informação, usabilidade, privacidade e manutenção da integridade dos dados;



Exemplo: Sistema de registros médicos;



Sistema de informação de pacientes de saúde mental

- Sistema tem duas finalidades:
 - Gerar informações de gestão que permitam que gestores de serviços de saúde avaliem o desempenho em relação às metas locais e governamentais;
 - Fornecer informações atualizadas à equipe médica para o tratamento dos pacientes;
- Características principais:
 - Gestão do cuidado individual;
 - Monitoramento do paciente;
 - Relatórios administrativos;

Estudos de caso

SISTEMA DE COLETA DE DADOS BASEADO EM SENSORES: SISTEMA CUJAS FINALIDADES PRINCIPAIS SÃO COLETAR DADOS DE UM CONJUNTO DE SENSORES E PROCESSÁ-LOS DE ALGUMA MANEIRA. OS REQUISITOS FUNDAMENTAIS DESSES SISTEMAS SÃO CONFIABILIDADE, MESMO EM CONDIÇÕES AMBIENTAIS HOSTIS, E MANUTENIBILIDADE.



EXEMPLO: SISTEMA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA NA NATUREZA.

Estação meteorológica na natureza

- O sistema funciona coletando observações climáticas em intervalos frequentes;
- A estação processa parte dos dados e depois, quando houver conexão, transmite esses dados;
- O software deve:
 - Monitorar os instrumentos, a alimentação e o hardware de comunicação e relatar defeitos para sistemas de gerenciamento;
 - Gerenciar a alimentação do sistema, gerindo baterias e geradores;
 - Permitir a reconfiguração dinâmica quando partes do software forem substituídas por novas versões, etc.

Estudos de Caso



Ambiente de suporte: conjunto integrado de ferramentas de software utilizadas para dar suporte a algum tipo de atividade.



Exemplo: Ambiente digital de aprendizagem.

Ambiente digital de aprendizagem para escolas

- O sistema é orientado a serviços;
- Existem três tipos de serviço no sistema:
 - Serviços utilitários – que fornecem funcionalidade, independentemente da aplicação básica;
 - Serviços de aplicação – que fornecem as aplicações específicas como e-mail, videoconferência, compartilhamentos etc.
 - Serviços de configuração – utilizados para adaptar o ambiente a um conjunto específico de serviços de aplicação e para definir como serão compartilhados entre alunos, professores etc.



Resumo

- A engenharia de software é uma disciplina de engenharia que se preocupa com todos os aspectos da produção de software.
- O software não é apenas um programa ou conjunto de programas; também faz parte do software toda a documentação eletrônica necessária para os usuários do sistema, a equipe de garantia de qualidade e os desenvolvedores. Os atributos essenciais do produto de software são a manutenibilidade, a dependabilidade e a segurança da informação, a eficiência e a aceitabilidade;

Resumo

- O processo de software inclui todas as atividades envolvidas no desenvolvimento do software. As atividades de alto nível, como especificação, desenvolvimento, validação e evolução fazem parte de todos os processos de software;
- Existem muitos tipos diferentes de sistema e cada um deles requer ferramentas e técnicas de engenharia de software adequadas para o seu desenvolvimento. Poucas técnicas de projeto e implementação são aplicáveis a todos os tipos de sistema;

Resumo

- As ideias fundamentais de engenharia de software são aplicáveis a todos os tipos de sistema de software. Esses fundamentos incluem os processos de software gerenciados, a dependabilidade e segurança da informação, engenharia de requisitos e reuso de software;
- Os engenheiros de software têm responsabilidade com a profissão de engenharia e com a sociedade. Além de se preocupar com questões técnicas, devem estar a par das questões éticas que afetam o seu trabalho;
- As sociedades profissionais publicam códigos de conduta que definem padrões éticos e profissionais. Esse códigos estabelecem os padrões de comportamento esperados de seus membros.

Referências Bibliográficas

- SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. 10. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2018.
- INSPER. **Mercado de tecnologia em constante evolução**: tendências e oportunidades de carreira. TENDÊNCIAS E OPORTUNIDADES DE CARREIRA. 2023. Disponível em: <https://encurtador.com.br/suwS0>. Acesso em: 29 jan. 2024;
- BUFARAH, Letícia. **Brasil tem mais smartphones que habitantes**: como democratizar aparelhos de ponta?. como democratizar aparelhos de ponta?. 2022. Disponível em: <https://encurtador.com.br/djDRY>. Acesso em: 28 jan. 2024.
- BRASIL. **90% dos lares brasileiros já tem acesso à internet no Brasil, aponta pesquisa**. Disponível em: <https://encurtador.com.br/alxFV>. Acesso em: 28 jan. 2024.