

ENGENHARIA DE SOFTWARE II

UNIP – CAMPUS ALPHAVILLE

Professora Rosineide Aparecida de Lira Volgarin

Ementa

- Qualidade de Software
- Modelos de qualidade de software
- Verificação e validação
- Testes
- Planos e casos de teste
- Técnicas e tipos de teste
- Revisões e técnicas formais

Conteúdo Programático

1. Qualidade de software

- Conceitos de qualidade de produto e de processo
- Qualidade do produto de software: ISO/IEC 9126 e ISO 25000
- Sistemas da Qualidade: ISO 90003 e ISO 9001
- Processos do Ciclo de Vida do Software: ISO 12207
- Modelos de qualidade de software
 - CMMI (Capability Maturity Model Integration)
 - MPS.Br (Melhoria de Processos de software Brasileiro)
 - SPICE - ISO 15504

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- O que é Produto de Software?

- Produto de Software é o conjunto de programas de computador, procedimentos, documentação e dados associados que compõe o software.

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- O que é Processo de Software?
 - É um conjunto de tarefas requeridas para construir um software de qualidade

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Processo x Produto
 - O **processo** utilizado no desenvolvimento de um projeto tem grande reflexo na produtividade e na qualidade do software desenvolvido. Os estudos sobre qualidade, mais recentemente, são voltados para o melhoramento do processo de desenvolvimento de software, pois ao garantir a qualidade do processo, já se está dando um grande passo para garantir também a qualidade do produto.

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Definições de Qualidade
 - Existem diversas definições para o que vem a ser qualidade. Algumas das mais importantes são:
 - Termo subjetivo com significados diferentes para pessoas e contextos diferentes
 - Conjunto de propriedades de um produto ou serviço, que lhe oferecem aptidões para satisfazer as necessidades explícitas ou implícitas (ISO 8402, 1994)
 - Grau com que um conjunto de propriedades inerentes ao produto satisfaz os requisitos (ISO 2000)

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Alguns dos desenvolvedores de software continuam a acreditar que a qualidade de software é algo com que você começa a se preocupar depois que o código foi gerado.
Nada poderia estar mais longe da verdade!
 - Gestão de qualidade é uma atividade guarda-chuva que é aplicada ao longo do processo de software

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

– “O problema da gestão da qualidade não é o que as pessoas não sabem a respeito dela. O problema é o que elas pensam que sabem...”

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- De um projeto para o outro, desejamos minimizar a diferença entre os recursos previstos e os recursos usados de fato – incluindo pessoal, equipamento e tempo no calendário.
- Em geral, gostaríamos de nos certificar de que nosso programa de teste cobre uma porcentagem conhecida do software, de uma revisão para outra.
- Desejamos não apenas minimizar a quantidade de defeitos que vão para o campo, gostaríamos também de nos certificar de que a variância do número de erros seja também minimizada de uma versão para outra.
 - Nossos clientes certamente ficarão insatisfeitos de a terceira versão de um produto tem 10 vezes mais defeitos que a versão anterior

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Gostaríamos, ainda, de minimizar as diferenças na velocidade e na precisão das nossas respostas, na linha telefônica de apoio aos problemas do clientes ou por quaisquer outros meios de contato com ele.

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- **Qualidade:**
 - “característica ou atributo de alguma coisa”
 - Como atributo de um item, a qualidade se refere a características mensuráveis – coisas que podemos comparar com padrões conhecidos tais como:
 - Comprimento
 - Cor
 - Propriedades elétricas
 - Maleabilidade
 - Dentre outras

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Todavia, o software, que é essencialmente uma entidade intelectual, é mais difícil de caracterizar do que objetos físicos.

Mesmo assim, existem medidas das características de um programa.

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Um elemento-chave de qualquer processo de engenharia é a medição.
 - Medição é o processo pelo qual números ou símbolos são associados aos atributos de entidades do mundo real de modo que os determinem de acordo com regras claramente definidas...
 - ... Tentar “medir o não mensurável” a fim de melhorar nosso entendimento de entidades particulares e tão potente em engenharia de software como em qualquer disciplina.

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Pensávamos ser “não-mensuráveis”, mas elas existem e decisões importantes são tomadas com base nelas.
- Apesar de as métricas de produto de software de computador serem freqüentemente não absolutas, elas nos dão um modo sistemático de avaliar qualidade com base em um conjunto de regras claramente definidas, além de dar ao engenheiro de software entendimento imediato, ao invés de *a posteriori*.

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- O que é qualidade de software?
 - *qualidade de software é a satisfação de requisitos funcionais e de desempenho explicitamente declarados, normas de desenvolvimento explicitamente documentadas e características implícitas que são esperadas em todo o software desenvolvido profissionalmente.*

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

1. Requisitos de software são a fundação a partir da qual a qualidade é medida. Falta de conformidade com os requisitos é falta de qualidade.
2. Normas especificadas definem um conjunto de critérios de desenvolvimento que guiam o modo pelo qual o software é construído. Se os critérios não são seguidos, quase sempre vai resultar numa falta de qualidade.
3. Há um conjunto de requisitos implícitos que freqüentemente não são mencionados (por exemplo, desejo de facilidade de uso). Se o software satisfaz seus requisitos explícitos, mas deixa de satisfazer os requisitos implícitos, a qualidade de software é suspeita.

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Qualidade de software é uma mistura complexa de fatores que variam com cada aplicação diferente e com os clientes que as encomendam.
- Vejamos a seguir os fatores de qualidade de software, bem como as atividades humanas necessárias para alcançá-los

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Os fatores que afetam a qualidade de software podem ser categorizados em dois amplos grupos:
 - (1) fatores que podem ser medidos diretamente. Por exemplo, defeitos por ponto de função
 - (2) fatores que podem ser medidos apenas indiretamente. Por exemplo, usabilidade e manutenibilidade.

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Em cada caso devem haver medições. Devemos comparar os software (**documentos, programas e dados**) a algum valor e chegar a uma indicação de qualidade.

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Fatores de Qualidade de McCall
- Fatores de Qualidade ISO 9126

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- McCall, Richards e Walters propõem uma categorização útil de fatores que afetam a qualidade do software.
- Esses fatores de qualidade de software concentram-se nos três aspectos importantes de um produto:
 - Suas características operacionais
 - Sua habilidade de passar por modificações
 - E suas adaptabilidade a novos ambientes

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula



UNIP
UNIVERSIDADE PAULISTA

- Como referência aos fatores mencionados, McCall e seus colegas dão as seguintes descrições:

28/02/2012 Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

OPERAÇÃO DO PRODUTO

Correção	<ul style="list-style-type: none"> • Quanto um programa satisfaz sua especificação e preenche os objetivos da missão do cliente
Usabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • O esforço necessário para aprender, operar, preparar entradas e interpretar saídas de um programa
Eficiência	<ul style="list-style-type: none"> • Quantidade de recursos de computação e código necessários para um programa realizar sua função.
Confiabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Quanto se pode esperar que um programa realize a função pretendida com a precisão exigida.
Integridade	<ul style="list-style-type: none"> • Quanto do acesso ao software ou dados por pessoas não-autorizadas pode ser controlado

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

REVISÃO DO PRODUTO

Manutenabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • O esforço necessário para localizar e consertar um erro em um programa
Flexibilidade	<ul style="list-style-type: none"> • O esforço necessário para modificar um programa operacional
Testabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Esforço necessário para testar um programa, a fim de garantir que ele realize a função esperada

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

TRANSIÇÃO DO PRODUTO

Portabilidade

- Esforço necessário para transferir o programa de um ambiente de hardware ou software para outro

Reutilização

- Quanto de um programa (ou parte dele) pode ser reusado em outras aplicações

Interoperabilidade

- Esforço necessário para acoplar um sistema a outro

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

“É interessante notar que os fatores de qualidade de McCall são tão válidos hoje quanto eram na década de 1970. Assim, é razoável afirmar que os fatores que afetam a qualidade do software não mudam com o tempo”

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- É difícil, em alguns casos impossível, desenvolver métricas diretas desses fatores de qualidade. Muitas dessas métricas podem ser medidas apenas subjetivamente.
- As métricas podem estar em forma de lista de verificação (*checklist*) que é usada para “atribuir grau” a atributos específicos do software.

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Como fazer:
 - Construa a sua própria lista de verificação usando esses fatores.
 - Primeiro atribua a cada um a importância relativa ao seu projeto.
 - Depois atribua graus aos seus produtos de trabalho para avaliar a qualidade do software que você está construindo.

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Fatores de Qualidade de McCall
- Fatores de Qualidade ISO 9126

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- ISO 9126
 - “Um conjunto de atributos que têm impacto na capacidade do software manter o seu nível de desempenho dentro de condições estabelecidas por um dado período de tempo”

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- O que compõe a ISO 9126?
 - A norma ISO 9126

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- A norma ISO 9126 foi desenvolvida em uma tentativa de identificar os atributos de qualidade para software de computador.
- Ela lista um conjunto de características que devem ser verificadas em um software para que ele seja considerado software de qualidade.
- A norma identifica seis atributos-chave de qualidade
- A NBR 13596 é a tradução no Brasil da ISO 9126

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Para que é usada a ISO 9126?
 - Definição dos requisitos de qualidade de um produto de software
 - Avaliação das especificações do software durante o desenvolvimento para verificar se os requisitos da qualidade estão sendo atendidos
 - Descrição das características e atributos do software implementado, por exemplo nos manuais do usuário
 - Avaliação do software desenvolvido antes da entrega ao cliente
 - Avaliação do software desenvolvido antes da aceitação pelo cliente

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

A norma identifica seis atributos-chave de qualidade.

Funcionalidade	
Confiabilidade	
Usabilidade	
Eficiência	
Manutenabilidade	
Portabilidade	

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

Funcionalidade

- Grau em que o software satisfaz as necessidades declaradas, conforme indicados pelos seguintes subatributos:
 - Adequabilidade
 - Precisão
 - Interoperabilidade
 - Atendibilidade
 - Segurança

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

Confiabilidade

- Período de tempo em que o software está disponível para uso, conforme indicado pelos seguintes subatributos:
 - Maturidade
 - Tolerância a falha
 - Recuperabilidade

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

Usabilidade

- Grau em que o software é fácil de usar, conforme indicado pelos seguintes subatributos:
 - Inteligibilidade
 - Facilidade de aprendizado
 - Operabilidade

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

Eficiência

- Grau em que o software faz uso otimizado dos recursos do sistema, conforme indicado pelos seguintes subatributos:
 - Comportamento em relação ao tempo
 - Comportamento em relação aos recursos

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

Manutenabilidade

- Facilidade com a qual podem ser feitos reparos no software, conforme indicado pelos seguintes subatributos:
 - Analisabilidade
 - Mutabilidade
 - Estabilidade
 - Testabilidade

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

Portabilidade

- Facilidade com a qual o software pode ser transposto de um ambiente para outro, conforme indicado pelos seguintes sub-atributos:
 - Adaptabilidade
 - Instalabilidade
 - Conformidade
 - Permutabilidade

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

Subcaracterísticas

Característica	Subcaracterística	Pergunta chave para a subcaracterística
Funcionalidade (satisfaz as necessidades?)	Adequação	Propõe-se a fazer o que é apropriado?
	Acurácia	Faz o que foi proposto de forma correta?
	Interoperabilidade	Interage com os sistemas especificados?
	Conformidade	Está de acordo com as normas, leis, etc.?
Confiabilidade (é imune a falhas?)	Segurança de acesso	Evita acesso não autorizado aos dados?
	Maturidade	Com que frequência apresenta falhas?
	Tolerância a falhas	Ocorrendo falhas, como ele reage?
Usabilidade (é fácil de usar?)	Recuperabilidade	É capaz de recuperar dados em caso de falha?
	Inteligibilidade	É fácil de entender o conceito e a aplicação?
	Apreensibilidade	É fácil de aprender a usar?
	Operacionalidade	É fácil de operar e controlar?

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

Subcaracterísticas

Característica	Subcaracterística	Pergunta chave para a subcaracterística
Eficiência (é rápido e enxuto?)	Tempo	Qual é o tempo de resposta, a velocidade de execução?
	Recursos	Quanto recurso usa? Durante quanto tempo?
Manutenibilidade (é fácil de modificar?)	Analisabilidade	É fácil de encontrar uma falha, quando ocorre?
	Modificabilidade	É fácil de modificar e adaptar?
	Estabilidade	Há grande risco quando se faz alterações?
	Testabilidade	É fácil testar quando se faz alterações?
Portabilidade (é fácil de usar em outro ambiente?)	Adaptabilidade	É fácil adaptar a outros ambientes?
	Capacidade de ser instalado	É fácil instalar em outros ambientes?
	Conformidade	Está de acordo com padrões de portabilidade?
	Capacidade para substituir	É fácil usar para substituir outro?

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- **Avaliação da ISO 9126**
 - O processo de avaliação da aplicação da ISO 9126 envolve alguns passos:
 1. Definição dos requisitos de qualidade
 2. Preparação para a avaliação
 3. Seleção das métricas de qualidade
 4. Definição dos níveis de pontuação
 5. Definição dos critérios de avaliação
 6. Avaliação

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

1. **Definição dos requisitos de qualidade**
 - Definição das características e sub-características de interesse, em função da área de aplicação do produto de software
 - Feita antes do início do desenvolvimento
 - Para produtos de maior porte, subdividido em módulos, cada módulo pode ter o seu próprio conjunto de características e sub-características

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

2. Preparação para avaliação

- Avaliação e seleção das métricas de qualidades
- Definição dos níveis de pontuação
- Definição dos critérios de avaliação

3. Seleção das métricas de qualidade

- Escolha dos critérios para associar quantificações numéricas para cada um dos atributos
- Podem variar ao longo do ciclo de desenvolvimento, sem deixar de lado a perspectiva de avaliação do usuário

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

4. Definição dos níveis de pontuação

- Os resultados quantificados são mapeados em uma escala com regiões sugeridas pela norma:
 - Três para a pontuação satisfatória (Excelente, bom e razoável)
 - Um para a pontuação Insatisfatório

5. Definição dos critérios de avaliação

- Critérios para fazer o mapeamento das características para valores numéricos

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

6. Avaliação

- Passo final de compilação dos resultados
- Resultado é uma declaração de qualidade do produto
- Resultados compilados são combinados com outros fatores: custo e prazo
- Decisão gerencial
 - Aceitação ou não do produto
 - Release ou não do produto

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

“Escrever um pedaço inteligente de código que funciona é uma coisa, projetar algo que possa dar suporte a negócios duradouros é outra”.

C. Ferguson

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Caso HP
- Atributos de Qualidade
 - A HP desenvolveu um conjunto de atributos de qualidade de software que recebeu a sigla FURPS
 - Functionality – Funcionalidade
 - Usability – Usabilidade
 - Reliability – Confiabilidade
 - Performance – Desempenho
 - Supportability – Suportabilidade

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

FURPS – Caso HP

Funcionalidade

- É avaliada pela observação do conjunto de características e capacidades do programa, generalidade das funções entregues e a segurança do sistema global

Usabilidade

- É avaliada considerando fatores humanos, estética, consistência e documentação globais

Confiabilidade

- É avaliada medindo-se a frequência e a severidade das falhas, a precisão dos resultados de saída, o tempo médio entre as falhas, a capacidade de recuperação de falhas e a previsibilidade do programa

Desempenho

- É medido pela velocidade de processamento, tempo de resposta, consumo de recursos, vazão (*throughput*) e eficiência

Suportabilidade

- Combina capacidade de estender o programa (extensibilidade), adaptabilidade, reparabilidade – esses três atributos representam um termo mais comum, manutenibilidade – além de testabilidade, compatibilidade, configurabilidade (a capacidade de organizar e controlar elementos da configuração do software), facilidade com a qual o sistema pode ser instalado e facilidade com a qual problemas podem ser localizados.

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Então...

- A qualidade do produto software deverá garantir algumas características para que esse seja considerado realmente um produto de qualidade.

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

Funcionalidade

- Evidencia que o conjunto de funções atende às necessidades explícitas e implícitas para a finalidade a que se destina o produto.

Confiabilidade

- Evidencia que o desempenho se mantém ao longo do tempo e em condições estabelecidas.

Usabilidade

- Evidencia a facilidade para a utilização do software

Eficiência

- Evidencia que os recursos e os tempos envolvidos são compatíveis com o nível de desempenho requerido para o produto

Manutenabilidade

- Evidencia que há facilidade para correções, atualizações e alterações

Portabilidade

- Evidencia que é possível utilizar o produto em diversas plataformas com pequeno esforço de adaptação

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- A seguir vamos examinar um conjunto de métricas de software que pode ser aplicado à avaliação quantitativa da qualidade de software.
- Em todos os casos, as métricas representam medidas indiretas; isto é, nunca realmente medimos a qualidade, mas em vez disso, alguma manifestação de qualidade.

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

“Assim como a medição da temperatura começou com o dedo indicador... e evoluiu para escalas, ferramentas e técnicas, a medição do software também está amadurecendo...”

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Vejamos um conjunto de princípios básicos para a medição de métricas de produto de software
 - Medidas
 - Métricas
 - Indicadores

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- No contexto da Engenharia de Software, uma medida fornece uma indicação quantitativa da extensão, quantidade, dimensão, capacidade ou tamanho de algum atributo de um produto ou processo.
- Medição é o ato de determinar uma medida.

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Quando um único ponto de dados foi coletado (por exemplo, o número de erros descoberto em um único componente de software), uma medida foi estabelecida.
- Medição ocorre como resultado da coleção de um ou mais pontos de dados (por exemplo, um certo número de revisões de componente e testes de unidade são investigados para coletar medidas do número de erros em cada um).
- Uma métrica de software relaciona as medidas individuais de algum modo (por exemplo, o número médio de erros encontrados por revisão ou número médio de erros encontrados por teste de revisão).

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Um Engenheiro de Software coleta medidas e desenvolve métricas de modo que indicadores sejam obtidos.
- Um indicador é uma métrica ou combinação de métricas que fornece profundidade na visão do processo de software, projeto de software ou produto em si.
- Um indicador fornece profundidade de visão que permite ao gerente de projeto ou engenheiros de software ajustar o processo, projeto ou produto para tornar as coisas melhores.

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Normas que definem a Qualidade do Produto de Software

Norma	Descrição
ISO 9126	Define as características da qualidade do Produto de Software
NBR 13596	Versão brasileira da ISO 9126
ISO 1498	Guia para avaliação do Produto de Software baseado nas práticas apresentadas na ISO 9126
ISO 12119	Características de qualidade de pacotes de software
IEEE P1061	Metodologias para Medir Qualidade de Produto de Software

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Qualidade de Processo

– A qualidade de processo é garantir que as tarefas que envolve o passo-a-passo de como desenvolver um bom software estejam sendo seguidas.

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- O Gerenciamento da qualidade de processo envolve:
 1. Definição de padrões de processo, o “como” e “quando” as revisões do processo devem ser realizadas
 2. Monitoração do processo de desenvolvimento para assegurar que os padrões estão sendo seguidos
 3. Relato do Processo de Software para a Gerência de Projeto

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

- Normas que definem a Qualidade do Processo de Software

Norma
ISO 9000 – 9001
ISO 12207
CMMI
PSP
SPICE
MPSBr

28/02/2012

Professora Rosi Volgarin - Notas de Aula

Estudos Disciplinares Exercícios



- Resolver exercícios:
 - B1 – Qualidade de Produto e Processo de Software
 - B1 – ISO 9126 Qualidade de Produto de Software
 - 3 Exercícios + comentários

Prazo: 02/03/12