

Engenharia de Software

Aula 20: Métricas de Estimativa Software

UCP – Use Case Points

Mantau, Márcio José

Mestre em Computação Aplicada
Departamento de Engenharia de Software
Centro de Educação Superior do Alto Vale do Itajaí – CEAVI
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3410696560418245>

marcio.mantau@gmail.com

*Software Engineering Department @ CEAVI
Santa Catarina State University*

Dr. Getúlio Vargas, 2822 – Bela Vista – Ibirama – SC – Brazil. CEP: 89.140-000

Estrutura da apresentação

1 Introdução

- Use Case Points
- Visão geral da estimativa UCP

2 Calculando as UCPs

- Peso Não Ajustado dos Atores (UAW)
- Peso Não Ajustado dos Casos de Uso (UUCW)
- Calcular o Fator de Complexidade Técnica (TCF)
- Calcular o Fator de Complexidade Ambiental (EF)
- Calcular o Pontos de Casos de Uso Não Ajustados (UUCP)
- Calcular o Pontos de Caso de Uso Ajustados (UCP)

3 Referências/Material de apoio

4 Síntese do conteúdo

Use Case Points

Use Case Points (UCP)

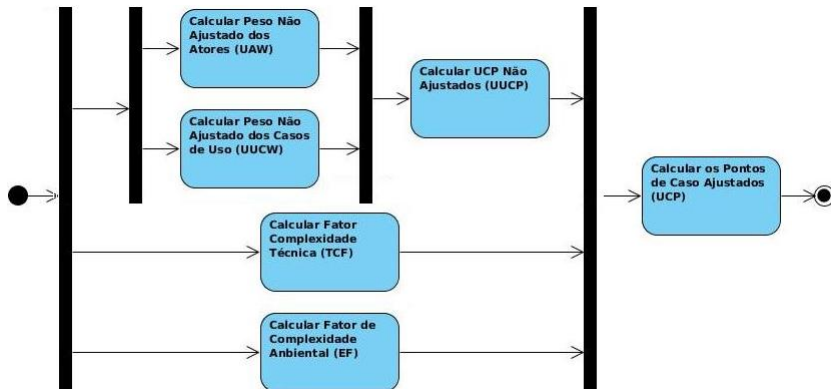
Método de **estimativa de esforço** para desenvolvimento de software **orientados a objeto**, criada por Karner (1993);

Permite medir a complexidade com base na **especificação dos casos de uso** e/ou classes de domínio, permitindo elaborar estimativas já nas fases de levantamento de requisitos (Wazlawick, 2013).

São considerados na estimativa:

- Complexidade dos atores envolvidos;
- Complexidade dos cenários dos Casos de Uso;
- Complexidade dos fatores técnicos;
- Complexidade dos fatores ambientais;

Visão geral da estimativa Use Case Points:



[illegible]

Peso não ajustado dos Casos de Uso (UUCW)

Descrição	Complexidade	Peso
< 3 Linhas nos cenários; < 5 Classes de domínio;	Simple	1
4..7 Linhas nos cenários; 5..10 Classes de domínio;	Médio	2
> 7 Linhas; > 10 Classes de domínio;	Complexo	3

Tabela : UUCW – Unadjusted Use Case Weights

- Conta-se a quantidade de cada tipo de UC e multiplica-se pelo peso;

Fator de Complexidade Técnica (TCF)

Fórmula de cálculo do TCF:

- Atribui-se um valor de 0..5 para cada um dos 13 fatores;
- Multiplica-se cada valor pelo seu peso:

$$TFactor = \sum_{i=1}^{13} (Factor_i * Peso_i)$$

- Calcula-se o TCF (Technical Complexity Factor):

$$TCF = 0,6 + (0,01 * TFactor)$$

Fator de Complexidade Técnica (TCF)

T1 **Processamento Distribuído:** Dados ou processamento distribuído em várias CPUs;

– Fator:

- 0 A aplicação não utiliza transferência de dados e/ou processamento distribuído;
- 1 A aplicação prepara dados para o usuário processar em outra CPU (e.g. planilhas, SGBD);
- 2 Os dados são preparados, transferidos e processados em uma outra CPU;
- 3 Processamento é distribuído, com transferência de informações em um único sentido;
- 4 Processamento é distribuído, com transferência em ambas as direções;
- 5 O processamento é dinâmico entre as CPUs (utiliza a CPU mais apropriada para cada operação);

Fator de Complexidade Técnica (TCF)

T2 Performance: Objetivos de performance estabelecidos pelo usuário;

– Fator:

- 0 Nenhuma exigência de performance foi estabelecida;
- 1 Requisitos de performance foram estabelecidos e revisados;
- 2 O tempo de resposta é crítico durante horários de pico;
- 3 O tempo de resposta é crítico durante todo o tempo de sua utilização;
- 4 Requisitos de performance rigorosos (exigindo análise desde a fase de projeto da aplicação);
- 5 Além do item 4, ferramentas de análise de performance precisam ser utilizadas para avaliar o sistema;

Fator de Complexidade Técnica (TCF)

T3 **Eficiência usuário final:** Projeto preza pela eficiência do usuário final;

- * GUI, menus, help, funções de scrolling, teclas de atalho, mouse, vídeo/imagens, caixas diálogo, internacionalização, etc.

– Fator:

- 0 A aplicação não necessita nenhum dos item acima;
- 1 A aplicação necessita de 1 a 3 itens acima;
- 2 A aplicação necessita de 4 a 5 itens acima;
- 3 A aplicação necessita de 6 ou mais, mas não há nenhum requisito relacionado à eficiência;
- 4 A aplicação necessita de 6 ou mais, e os requisitos relacionados à eficiência são considerados desde o início do projeto;
- 5 A aplicação necessita de 6 ou mais, e os requisitos relacionados à eficiência requerem ferramentas e processos especiais para sua avaliação;

Fator de Complexidade Técnica (TCF)

T4 Processamento complexo: O sistema considera:

- * Processamento especial de auditoria e/ou segurança; Processamento lógico extensivo; Processamento matemático extensivo; Grande quantidade de processamento de exceções, resultantes de transações incompletas; Processamento complexo para manipular múltiplas entradas/saídas.

– Fator:

- 0 A aplicação não necessita nenhum dos item acima;
- 1 A aplicação necessita de 1 dos itens acima;
- 2 A aplicação necessita de 2 dos itens acima;
- 3 A aplicação necessita de 3 dos itens acima;
- 4 A aplicação necessita de 4 dos itens acima;
- 5 A aplicação necessita de 5 dos itens acima;

Fator de Complexidade Técnica (TCF)

T5 Reusabilidade: Nível de preocupação com a reusabilidade dos componentes da aplicação;

– Fator:

- 0 Nenhuma preocupação com reusabilidade dos componentes;
- 1 Reusabilidade apenas dentro da própria aplicação;
- 2 Menos de 10% da aplicação foi desenvolvida pensando na reusabilidade;
- 3 Mais de 10% da aplicação foi desenvolvida pensando na reusabilidade;
- 4 Toda a aplicação foi projetada para ser reutilizada;
- 5 Além do item 4, houve grande preocupação com a documentação dos componentes reutilizáveis;

Fator de Complexidade Técnica (TCF)

T6 **Facilidade de instalação:** Nível de preocupação com a instalação do sistema;

– Fator:

- 0 Nenhuma preocupação com os procedimentos de instalação;
- 1 Nenhuma solicitação foi feita por parte do usuário, contudo é necessário um procedimento de instalação;
- 2 Requisitos de instalação definidos pelo usuário;
- 3 Além do item 2, um roteiro de instalação é necessário;
- 4 Além do item 2, ferramentas de instalação são necessárias;
- 5 Além do item 3, ferramentas de instalação são necessárias;

Fator de Complexidade Técnica (TCF)

T7 Facilidade de utilização: Nível de preocupação com a utilização do sistema, em especial com ferramentas de startup, backup e recuperação de erros;

– Fator:

- 0 Nenhuma preocupação com facilidade de utilização;
- 1 Recursos de startup, backup e recuperação de erros disponibilizado, contudo, é necessário interação manual do usuário;
- 2 Recursos de startup, backup e recuperação de erros disponibilizado e realizado automaticamente;
- 3 Item 1, sendo que há a preocupação de minimizar a necessidade de interação humana;
- 4 Item 2, sendo que há a preocupação de minimizar os aspectos de processamento e armazenamento;
- 5 Aplicação desenvolvida para funcionar de forma automática e recuperando-se de possíveis erros sem nenhuma intervenção;

Fator de Complexidade Técnica (TCF)

T8 Portabilidade: Aplicação projetada, desenvolvida e suportada para múltiplas plataformas (e.g. Windows, Linux, OS, Android);

– Fator:

- 0 Nenhuma preocupação portabilidade foi relatada pelo usuário;
- 1 Existe a necessidade de instalação em múltiplas plataformas (com configurações idênticas de hardware/software);
- 2 Existe a necessidade de instalação em múltiplas plataformas (com configurações similares de hardware/software);
- 3 Existe a necessidade de instalação em múltiplas plataformas (com configurações diferentes de hardware/software);
- 4 Além dos itens 1 ou 2, um plano de documentação e manutenção foi desenvolvido;
- 5 Além do item 3, um plano de documentação e manutenção foi desenvolvido;

Fator de Complexidade Técnica (TCF)

T9 Modificações facilitadas: Aplicação foi projetada e desenvolvida para suportar a manutenção;

* Consultas/relatórios flexíveis; Agrupamento dados de controle;

– Fator:

- 0 Nenhuma preocupação com relação à facilidade de modificação foi relatada pelo usuário;
- 1 Consultas/relatórios flexíveis com baixa complexidade;
- 2 Consultas/relatórios flexíveis com média complexidade;
- 3 Consultas/relatórios flexíveis com alta complexidade;
- 4 Além dos itens 2 ou 3, as alterações são efetivadas no dia seguinte (e.g. trans. financeiras);
- 5 Além do item 2 ou 3 ou 4, processamento on-line iterativo;

Fator de Complexidade Técnica (TCF)

T10 Configuração altamente utilizada: Indica o volume de acesso simultâneo na aplicação;

– Fator:

- 0 Nenhuma preocupação/restrrição foi relatada pelo usuário;
- 1 Acessos simultâneos ocorrem esporadicamente;
- 2 Acessos simultâneos são esperados frequentemente;
- 3 Acessos simultâneos são esperados diariamente;
- 4 Grande preocupação com acesso simultâneo foi estabelecido pelo usuário (necessidade de grande análise já na fase de projeto);
- 5 Além do item 4, ferramentas de controle de acesso nas fases de projeto e/ou desenvolvimento e/ou implantação e/ou operacionalização são necessárias;

Fator de Complexidade Técnica (TCF)

T11 Segurança: Indica o nível de segurança necessário na aplicação;

– Fator:

- 0 Nenhuma preocupação/restrrição foi relatada pelo usuário;
- 1 Aplicação necessita recurso de autenticação para algumas funcionalidades;
- 2 Aplicação é acessada apenas por usuários autorizadas (existem vários níveis de acesso);
- 3 Além do item 2, o acesso é controlado e auditado pela aplicação;
- 4 Além do item 2 ou 3, é estabelecido um plano de segurança de acesso que deve ser seguido pela aplicação;
- 5 Além do item 4, o plano de acesso é controlado e auditado pela aplicação;

Fator de Complexidade Técnica (TCF)

T12 Acesso para terceiros: Indica nível de acessos externos suportados pela aplicação;

– Fator:

- 0 Nenhum meio de acesso externo será permitido;
- 1 Um sistema ou componente externo faz conexão via API específica;
- 2 Dois sistemas ou componentes externos fazem conexão via API específica;
- 3 Três sistemas ou componentes externos fazem conexão via API específica;
- 4 Quatro sistemas ou componentes externos fazem conexão via API específica;
- 5 Cinco ou mais sistemas ou componentes externos fazem conexão via API específica;

Fator de Complexidade Técnica (TCF)

T13 Treinamento especial: Indica o nível de facilidade de treinamento dos usuário;

– Fator:

- 0 Nenhuma necessidade de treinamento é requerida;
- 1 A necessidade de treinamento foi considerada pelo usuário;
- 2 Além do item 1, a aplicação foi projetada para facilitar o acesso;
- 3 Além do item 2, há a preocupação de fornecer meios facilitados para usuários com necessidades especiais;
- 4 Além do item 2, um plano de treinamento foi elaborado, testado e aprovado;
- 5 Além do item 3, um plano de treinamento foi elaborado, testado e aprovado;

Fator de Complexidade Ambiental (EF)

Descrição	Fator	Peso
E1 – Familiaridade com os processos;	[0] [1] [2] [3] [4] [5]	1,5
E2 – Experiência com o mesmo tipo de aplicação;	[0] [1] [2] [3] [4] [5]	0,5
E3 – Experiência com Orientação a Objetos;	[0] [1] [2] [3] [4] [5]	1
E4 – Capacidade do analista chefe;	[0] [1] [2] [3] [4] [5]	0,5
E5 – Motivação da equipe;	[0] [1] [2] [3] [4] [5]	1
E6 – Estabilidade dos requisitos;	[0] [1] [2] [3] [4] [5]	2
E7 – Trabalhadores em tempo parcial;	[0] [1] [2] [3] [4] [5]	-1
E8 – Dificuldade com a linguagem de programação;	[0] [1] [2] [3] [4] [5]	-1

Tabela : EF – Environmental Complexity Factor

Fator de Complexidade Ambiental (EF)

Fórmula de cálculo do EF:

- Atribui-se um valor de 0..5 para cada um dos 8 fatores;
- Multiplica-se cada valor pelo seu peso:

$$EFactor = \sum_{i=1}^8 (Factor_i * Peso_i)$$

- Calcula-se o EF (Environmental Complexity Factor):

$$EF = 1,4 + (-0,03 * EFactor)$$

Fator de Complexidade Ambiental (EF)

E1 Familiaridade com os processos: Indica a experiência da equipe com os processos/métodos utilizados no projeto;

– Fator:

- 0 A equipe não tem familiaridade com os processo;
- 1 A equipe possui conhecimento teórico sobre os processos/métodos;
- 2, 3 Um ou mais membros já utilizaram poucas vezes os processos/métodos;
- 3-4 Pelo menos a metade da equipe já utilizou os processos/métodos;
- 5 Toda a equipe possui total familiaridade com os processos/métodos;

Fator de Complexidade Ambiental (EF)

E2 Experiência com o mesmo tipo de aplicação: Indica a experiência da equipe com relação ao domínio da aplicação;

– Fator:

- 0 Todos os membros da equipe são novatos;
- 1-2 Poucos membros possuem alguma experiência (de 1 ano); O restante são todos novatos;
- 3 Todos os membros possui mais de 1,5 anos de experiência;
- 4 A maioria da equipe possui boa experiência (mais de 2 anos);
- 5 Todos são extremamente experientes;

Fator de Complexidade Ambiental (EF)

E3 Experiência com O.O.: Indica a experiência da equipe com relação aos conceitos de Programação Orientada a Objetos (análise, projeto e desenvolvimento OO);

– Fator:

- 0 Todos os membros da equipe são novatos;
- 1 Poucos membros possuem alguma experiência (de 1 ano); O restante são todos novatos;
- 2-3 Todos os membros possui mais de 1,5 anos de experiência;
- 4 A maioria da equipe possui boa experiência (mais de 2 anos);
- 5 Todos são extremamente experientes;

Fator de Complexidade Ambiental (EF)

E4 Capacidade do analista chefe: Indica a experiência da equipe (principalmente o analista chefe) em relação a análise de requisitos e modelagem;

– Fator:

- 0 O analista chefe é novato;
- 1 Pouca experiência (de 1 ano);
- 2 Além do item 1, os projetos desenvolvidos foram considerados de sucesso;
- 3 Boa experiência (mais de 2 anos);
- 4 Além do item 3, os projetos desenvolvidos foram considerados de sucesso;
- 5 Extremamente experiente (mais de 3 anos e em projetos variados);

Fator de Complexidade Ambiental (EF)

E5 Motivação:

– Fator:

- 0 Não motivada;
- 5 Extremamente motivada;

E6 Estabilidade dos requisitos: Grau de mudança que os requisitos possuem ao longo do projeto;

– Fator:

- 0 Requisitos muito instáveis com mudanças frequentes;
- 5 Requisitos totalmente estáveis ao longo do projeto;

Fator de Complexidade Ambiental (EF)

E7 Trabalhadores em tempo parcial: Indica a a estabilidade da equipe e a influência do regime de trabalho sobre o projeto;

– Fator:

- 0 Todos trabalham em período integral no projeto;
- 1 Até 20% da equipe trabalha em tempo parcial;
- 2 Até 40% da equipe trabalha em tempo parcial;
- 3 Até 60% da equipe trabalha em tempo parcial;
- 4 Até 80% da equipe trabalha em tempo parcial;
- 5 Toda a equipe trabalha em tempo parcial;

Fator de Complexidade Ambiental (EF)

E8 Dificuldade com a linguagem de programação: Indica a experiência da equipe em relação a linguagem e as ferramentas de desenvolvimento utilizadas;

– Fator:

- 0 Todos são extremamente experientes;
- 1 A maioria da equipe possui boa experiência (mais de 2 anos);
- 2,3 Todos os membros possui mais de 1,5 anos de experiência;
- 4 Poucos membros possuem alguma experiência (de 1 ano); O restante são todos novatos;
- 5 Todos os membros da equipe são novatos;

Pontos de Casos de Uso Não Ajustados (UUCP)

Fórmula de cálculo do UUCP:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Onde:

- UUCP (Unadjusted Use Case Points);
- UAW (Unadjusted Actor Weights);
- UUCW (Unadjusted Use Case Weights)

Pontos de Caso de Uso Ajustados (UCP)

Fórmula de cálculo do UCP:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

Onde:

- UCP (Adjusted Use Case Points);
- UUCP (Unadjusted Use Case Points);
- TCF (Technical Factor Complexity);
- EF (Environmental Complexity Factor);

* Estima-se gastar 20 horas/homem para cada UCP

Referências/Material de apoio

ANSELMO, Fernando. Métricas para desenvolvedores. Florianópolis: VisualBooks, 2010.

IBARRA, G. Full Use Case Size (FUCS): Estimativa de software com base no tamanho de casos de uso. UFSC, PPGCC. Florianópolis: UFSC, 2011.

KARNER, G. Metrics for Objectory. Sweden: Thesis, Iniversity of Linkopm, 1993.

PRESSMAN, Roger S. Engenharia de software. 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006. 720 p.

RIBU, Kirsten. Estimating Object-Oriented Software Projects with Use Cases. Tese de Doutorado apresentada no Departamento de Informática da Universidade de Oslo. Oslo, 2001.

SOMMERVILLE, Ian; MELNIKOFF, Selma Shin Shimizu; ARAKAKI, Reginaldo; BARBOSA, Edilson de Andrade. Engenharia de software. 8. ed. São Paulo: Pearson, c2007. 552 p.

WAZLAWICK, Raul Sidnei. Análise e projeto de sistemas de informação orientados a objetos. 2ª ed. Elsevier, 2011. ISBN-10: 85-352-3916-2.

WAZLAWICK, Raul Sidnei. Engenharia de Software: conceitos e práticas. Editora Campus, 2013. ISBN-10: 85-352-6084-6.

Síntese do conteúdo

A Sobre conceitos discutidos hoje:

- 1 Para que serve a métrica UCP?
- 2 Qual a diferença entre a métrica UCP e a FPA?
- 3 Por que é importante considerar os fatores ambientais na métrica de estimativa?

B Calcular UCPs para o estudo de caso “Sistema Pizzaria”;

C Leitura complementar:

- ① Procurar sobre a métrica SP (Story Points) ¹;
- ② Procurar sobre a métrica FUCS (Full Use Case Size) ²;

¹<http://visaoagil.files.wordpress.com/2009/01/storypoints.pdf>

²<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/96024/298725.pdf>

Any question?

Mantau, Márcio José

Master in Applied Computing

Software Engineering Department – CEAVI

Santa Catarina State University – UDESC

marcio.mantau@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3410696560418245>