

Processos e Qualidade de Software

Pontos de Função



PUC Minas

Instituto de Ciências Exatas
e Informática

Prof. Lesandro Ponciano

Departamento de Engenharia de Software
e Sistemas de Informação (DES)

Objetivos da Aula

- Discutir o conceito de pontos de função
- Contextualizar o seu uso para estimativa de tamanho de software e suporte à
 - Estimativa de esforço
 - Estimativa de cronograma
 - Estimativa de custo

Histórico de Pontos de Função

- Abordagem proposta por Allan Albrecht em 1979
- A formalização das regras de contagem teve início em 1984, pela IBM
- Em 1986, foi criado o IFPUG: *International Function Points Users Group*
 - <http://www.ifpug.org>
 - Manuais
 - Certificação

Objetivos dos Pontos de Função

- Mensurar a funcionalidade que o software oferece aos seus usuários
 - O que usuários solicitam e o que eles recebem
- Ser independente da tecnologia utilizada para implementação
- Oferecer uma forma de contagem que seja
 - simples o suficiente para minimizar o *overhead* gerado pela medição
 - consistente entre diferentes projetos e organizações

Possibilidades

- A Análise de Pontos de Função (APF) permite
 - determinar o tamanho de uma aplicação a partir das funcionalidades nela contidas
 - mensurar o desenvolvimento de software para analisar qualidade e produtividade
 - estimar custo e recursos necessários ao desenvolvimento ou manutenção
 - normalizar dados para comparação

Vantagens

- Transparência para o cliente
- Apoio à estimativa de tempo, recursos e custos
 - desde o início do ciclo de desenvolvimento
 - mesmo sem ter todas as informações sobre o sistema
- Melhora na qualidade dos contratos de terceirização
 - As empresas trabalham sobre uma base comum

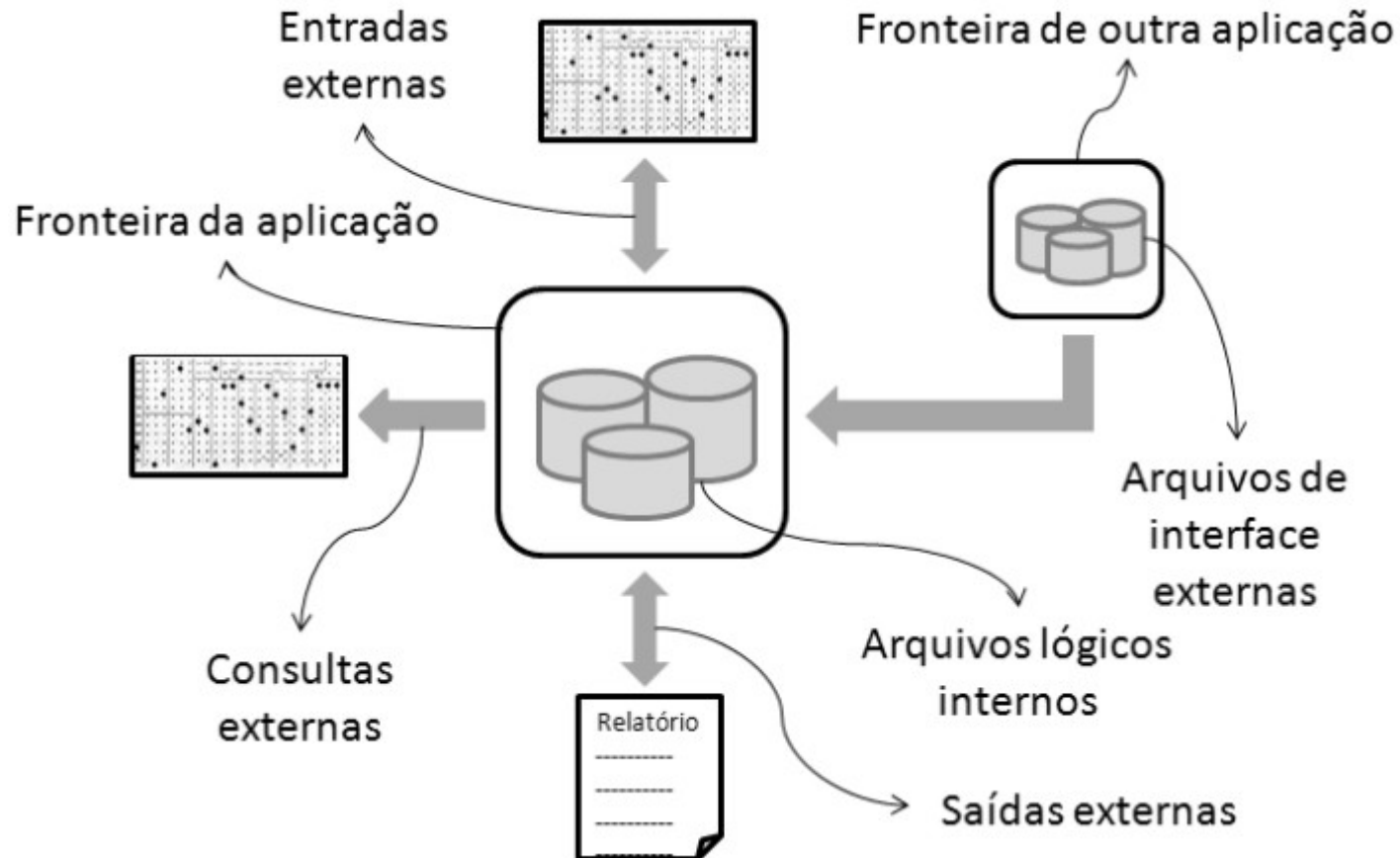
Contagem de Pontos

- Visão simplificada do procedimento de contagem
 - 1) Contar tipos de pontos de função
 - 2) Determinar o fator de ajuste
 - 3) Calcular o total de pontos de função ajustados

Análise de Pontos

- Parte de uma identificação da fronteira da aplicação e escopo de contagem
- **Fronteira** da aplicação
 - Interface conceitual que delimita o software e o mundo exterior (usuários)
- **Escopo** da contagem
 - Se a contagem inclui todo o sistema ou apenas parte dele

Elementos de Contagem



Tipos de Pontos de Função

- Funções de Dados
 - Arquivos Lógicos Internos (ALI)
 - Arquivos de Interface Externa (AIE)

- Funções de Transações
 - Entradas Externas (EE)
 - Consultas Externas (CE)
 - Saídas Externas (SE)

Arquivos Lógicos Internos (ALI)

- Não necessariamente são “arquivos” tais como percebidos pelos sistemas operacionais
- ALI são definidos por serem
 - Grupo de dados ou informações de controle
 - Logicamente correlatos
 - Identificável pelo usuário
 - Mantido dentro da fronteira da aplicação
- Entidades internas

Arquivos de Interface Externa (AIE)

- AIE são definidos por serem
 - Grupo de dados
 - Logicamente correlatos
 - Identificável pelo usuário
 - Existente **fora da fronteira** da aplicação
 - Mantido por outra aplicação
- Entidades externas

Entradas Externas (EE)

- EEs são definidas por serem processos elementares nos quais
 - dados cruzam a fronteira da aplicação de fora para dentro com o objetivo de alterar o comportamento da aplicação ou dados
- Visam operar sobre ALIs ou mudar o estado do sistema
- Exemplo
 - Telas que permitem ao usuário adicionar, excluir ou alterar ALIs

Consultas Externas (CE)

- CEs são definidas por serem
 - Processos elementares nos quais dados cruzam a fronteira da aplicação de **dentro para fora** e **sem envolver cálculos ou alteração de dados**
- Nenhum ALI é mantido durante o processamento de uma CE e nem o comportamento do sistema é alterado em razão desse processamento
 - Sempre envolve pelo menos duas telas (culta e resultados)
 - Exemplo: uma consulta por alunos em um sistema de gerenciamento acadêmico

Saídas Externas (SE)

- SEs são processos elementares nos quais dados cruzam a fronteira da aplicação **de dentro para fora** através de uma **lógica de processamento**
- SEs
 - Enviam informações para fora da fronteira do sistema
 - Envolvem algum processamento complexo
 - computação de fórmulas matemáticas
 - criação de dados derivados que mantêm um ou mais ALIs
 - alteração do comportamento do sistema
- Exemplo: obter uma lista dos alunos e seus respectivos coeficientes de rendimento acadêmico

Atividade de Fixação

- Explique o que são:
 - Fronteira da aplicação
 - Escopo da contagem
 - Funções de Dados
 - Funções de Transações
 - Arquivos Lógicos Internos (ALI)
 - Arquivos de Interface Externa (AIE)
 - Entradas Externas (EE)
 - Consultas Externas (CE)
 - Saídas Externas (SE)

Pontos de Função de Funções de Dados

- Quatro etapas, para cada função de dados
 - 1) Classificar quanto à complexidade funcional (TD e TR)
 - 2) Contar TDs e TRs
 - 3) Determinar a complexidade funcional
 - 4) Obter o número de pontos de função

1 – Classificar (TD e TR)

- Tipos de Dados (TDs) são
 - campos únicos, não repetidos, reconhecidos pelo usuário
- Tipos de Registros (TRs), que incluem
 - entidade associativa com atributos não chave
 - subtipo
 - entidade atributiva em um relacionamento que não seja mandatório

2 – Contar TDs e TRs

- Número de Tipos de Dados (TDs)
- Número de Tipos de Registros (TRs)

3 – Determinar a Complexidade

TR	TD		
	1 ~ 19	20 ~ 50	> 50
1	Baixa	Baixa	Média
2 ~ 5	Baixa	Média	Alta
> 5	Média	Alta	Alta

- Complexidade de Funções de Dados: Arquivos Lógicos Interno (ALI) e Arquivos de Interface Externa (AIE)

4 – Obter o Número de Pontos de Função

Complexidade	ALI	AIE
Baixa	7	5
Média	10	7
Alta	15	10

Pontos de Função de Funções de Transação

- Para cada função de transação
 - 1) Classificar (ARs e TDs)
 - 2) Contar ARs e TDs
 - 3) Classificar quanto a complexidade
 - 4) Contar o número de pontos de função

1 – Classificar (ARs e TDs)

- Tipos de Dados (TDs) são
 - campos únicos, não repetidos, reconhecidos pelo usuário
- Arquivos Referenciados (ARs) são
 - funções de dados envolvidas no processamento de uma função de transação

2 – Contar TDs e ARs

- Número de Tipos de Dados (TDs)
- Número de Arquivos Referenciados (ARs)

3–Determinar a Complexidade

AR	TD		
	< 5	5 ~ 15	> 15
< 2	Baixa	Baixa	Média
2 ~ 3	Baixa	Média	Alta
> 3	Média	Alta	Alta

Para Entrada
Externa (EE)

AR	TD		
	< 6	6 ~ 19	> 19
< 2	Baixa	Baixa	Média
2 ~ 3	Baixa	Média	Alta
> 3	Média	Alta	Alta

Para
Consulta
Externa (CE)
e Saída
Externa (SE)

4–Obter o Número de Pontos de Função

Complexidade	EE	SE	CE
Baixa	3	4	3
Média	4	5	4
Alta	6	7	6

Calcular o Número de PF Ajustado

- Características não funcionais interferem na complexidade do sistema
- Calcular o Fator de Ajuste
 - Avaliar o impacto de cada uma de quatorze características
 - Calcular o nível de influência total
 - Somando-se os pesos dados a cada uma das características
 - Calculando-se a equação de ajuste

Ajuste por Níveis de Influência

■ 14 Características

- 1) Teleprocessamento
- 2) Processamento Distribuído
- 3) Desempenho
- 4) Utilização de Máquina
- 5) Volume de Transações
- 6) Entrada de Dados “On-line”
- 7) Usabilidade
- 8) Atualização de Dados “On-line”
- 9) Complexidade do Processamento
- 10) Reutilização de Código
- 11) Facilidade de Implantação
- 12) Facilidade de Operação
- 13) Operação em Múltiplos Locais
- 14) Facilidade de Manutenção/Alteração

■ Níveis de influência

- Atribui-se um peso de 0 a 5 para cada característica
 - 0- Nenhuma Influência
 - 1- Influência Mínima
 - 2- Influência Moderada
 - 3 - Influência Média
 - 4 – Influência Significativa
 - 5 - Grande Influência

Ajuste por Níveis de Influência

- O fator de ajuste é dado pela equação abaixo
 - $VAF = (TDI * 0,01) + 0,65$
onde TDI é a soma dos níveis de influência das 14 características
- Para se obter o número de pontos de função ajustados, o resultado de VAF deve ser multiplicado pelo número de pontos de função sem ajuste
 - Produz uma variação de $\pm 35\%$

Exemplo

- Em um determinado sistema com 1.000 PFs, apurou-se que o nível de influência de cada uma das características é o seguinte

Comunicação de dados = 5
Processamento distribuído = 2
Performance = 2
Configuração altamente utilizada=2
Volume de transações=2
Entrada de dados online= 5
Eficiência do usuário final = 2

Atualização online=5
Complexidade de processamento=2
Reusabilidade=0
Facilidade de instalação=1
Facilidade de operação=2
Múltiplos locais=2
Facilidade de mudanças=2

- $TDI = 34$
- $VAF = (34 * 0,01) + 0,65 = 0,99$
- Pontos de Função Ajustados = $1.000 * 0,99 = 990$

Referências

- VAZQUEZ, Carlos Eduardo; SIMÕES, Guilherme Siqueira; ALBERT, Renato Machado. Análise de pontos de função: medição, estimativas e gerenciamento de projetos de software. 13. ed. rev. e ampl. São Paulo: Érica, 2013. 272 p.
 - Página 137, para as 14 características
- PRESSMAN, Roger S. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. xxviii, 780 p. ISBN 9788563308337,
- Ian Sommerville. Engenharia de Software, 9ª Edição. Pearson Education, 2011