

Artigo: “Preliminary Guidelines for Empirical Research in Software Engineering”

Aluna: Bianca Couto Fortuna

Disciplina: Qualidade e Medição de Software

Departamento de Ciência da Computação – UFMG

Novembro de 2016

Informações sobre o artigo

- **Autores**
 - **Membros do IEEE Computer Society**
 - Barbara A. Kitchenham,
 - Khaled El Emam,
 - Jarrett Rosenberg,
 - Shari Lawrence Pfleeger.
 - **Outros**
 - Lesley M. Pickard,
 - Peter W. Jones,
 - David C. Hoaglin.

Informações sobre o artigo

- IEEE TRANSACTIONS ON SOFTWARE ENGINEERING, VOL. 28, NO. 8, AUGUST 2002.
- Surgiu a partir do projeto "Methods for Valid Analysis of Software Datasets“, financiado pelo Conselho de Pesquisa de Engenharia e Ciências Físicas do Reino Unido.

Objetivo

- Propor um conjunto preliminar de diretrizes de pesquisa destinadas a:
 - Estimular a discussão entre os pesquisadores de software;
 - Auxiliar pesquisadores, revisores e meta-analistas na concepção, realização e avaliação de estudos empíricos.

1. Introdução

- O padrão de pesquisa de engenharia de software empírica é pobre
 - Yancey encontrou muitos artigos na revista *American Journal of Surgery* (1987 e 1988) com erros metodológicos tão graves que tornam inválidas as conclusões dos autores;
 - McGuigan revisou 164 trabalhos publicados no *British Journal of Psychiatry*, em 1993, e verificou que 40% deles tiveram erros estatísticos;

1. Introdução

- O padrão de pesquisa de engenharia de software empírica é pobre
 - Welch e Gabbe revisam artigos clínicos em seis edições do American Journal of Obstetrics:
 - Mais da metade dos estudos foram impossíveis de avaliar, porque as técnicas estatísticas utilizadas não foram detalhadas o suficiente; e
 - Quase um terço continham utilizações incorretas de estatística.

1. Introdução

- Diretrizes propostas serão baseadas em uma revisão das diretrizes de pesquisa desenvolvidas por pesquisadores médicos e na experiência dos autores em fazer e revisar pesquisa de engenharia de software.

1. Introdução

- Principais fontes:
 - Experiência própria;
 - Artigos;
 - Livros;
 - Declaração CONSORT para relatar resultados de ensaios clínicos aleatórios em medicina;
 - Diretrizes para avaliação estatística de artigos e ensaios clínicos elaboradas pelo British Medical Journal.

1. Introdução

- Interessados
 - Leitor de um artigo publicado;
 - Revisor de uma artigo antes da sua publicação;
 - Autores de um artigo;
 - Pesquisadores que planejam um estudo empírico;
 - Meta-analista querendo combinar informações de diferentes estudos;
 - Corpo editorial de uma revista.

1. Introdução

- Diretrizes irão abranger 6 áreas básicas
 - Contexto experimental;
 - Modelo experimental;
 - Condução do experimento e coleta de dados;
 - Análise;
 - Apresentação de resultados;
 - Interpretação dos resultados.

2. Contexto Experimental

- Possui 3 elementos
 - Informações de base sobre as circunstâncias industriais em que um estudo empírico ocorre ou em que uma nova técnica de engenharia de software é desenvolvida;
 - Discussão das hipóteses de pesquisa e como elas foram obtidas;
 - Informações sobre pesquisas relacionadas.

2. Contexto Experimental

- Principais objetivos
 - Garantir que os objetivos da pesquisa estão definidos adequadamente;
 - Garantir que a descrição da pesquisa forneça detalhes suficientes para outros pesquisadores e profissionais.

2. Contexto Experimental

- Diretrizes

- Especifique o máximo de contexto industrial possível (entidades, atributos e medidas).
 - Importante para estudos observacionais e experimentos formais.
- Se uma hipótese específica está sendo testada, declare-a claramente antes de realizar o estudo e discuta a teoria a partir da qual ela é derivada, de modo que as suas implicações sejam aparentes.

2. Contexto Experimental

- Diretrizes

- Se a pesquisa é exploratória, indique claramente antes da análise dos dados, quais perguntas a investigação pretende abordar e como ela irá abordá-las.
 - Extensas análises estatísticas podem gerar problemas metodológicos - excesso de testes e captura de resultados.
- Descreva a pesquisa que é semelhante ou que tem relação com a pesquisa atual e como o trabalho atual se relaciona com ela.

3. Modelo Experimental

- Descreve os produtos, recursos e processos envolvidos no estudo
 - População em estudo;
 - Lógica e técnica de amostragem da população;
 - Processo para alocação e gestão dos tratamentos;
 - Métodos utilizados para reduzir a tendenciosidade e determinar o tamanho da amostra.
- O objetivo global do modelo é assegurar que ele seja adequado para os objetivos do estudo.

3. Modelo Experimental

- Diretrizes

- Identifique a população a partir da qual os indivíduos e objetos são desenhados.
- Defina o processo pelo qual os indivíduos e objetos foram selecionados.
- Defina o processo pelo qual indivíduos e objetos são atribuídos aos tratamentos.

3. Modelo Experimental

- Diretrizes

- Restrinja-se a modelos de estudo simples ou, pelo menos, a projetos que são totalmente analisados na literatura estatística.
 - Consultar um estatístico se não estiver utilizando um modelo bem documentado ou um método de análise.
- Defina a unidade experimental.
 - Organização, por exemplo.

3. Modelo Experimental

- Diretrizes

- Para experimentos formais, realize um pré-experimento ou pré-cálculo para identificar ou estimar o tamanho mínimo necessário da amostra.
- Use níveis adequados de cegueira.
 - Alocação cega de materiais;
 - Marcação cega;
 - Análise cega.

3. Modelo Experimental

- Diretrizes

- Se não pode evitar de avaliar o seu próprio trabalho, torne explícitos quaisquer interesses pessoais (incluindo suas fontes de apoio) e relate o que você tem feito para minimizar a tendenciosidade.
- Evite o uso de controles, a menos que tenha certeza de que a situação de controle pode ser claramente definida.

3. Modelo Experimental

- Diretrizes
 - Defina completamente todos os tratamentos (intervenções).
 - Justifique a escolha de medidas dos resultados em termos de sua relevância para os objetivos do estudo empírico.

4. Condução do Experimento e Coleta de Dados

- Objetivo
 - Garantir que definimos o processo de coleta de dados bem o suficiente para que o experimento seja replicado.
- É preciso monitorar e registrar qualquer desvio dos planos experimentais
 - Abandonos em experimentos;
 - Não-respostas em pesquisas.

4. Condução do Experimento e Coleta de Dados

- Diretrizes

- Defina todas as medidas de software, incluindo entidade, atributo, unidade e regras de contagem.
- Para medidas subjetivas, apresente uma medida de acordo inter-juízes, como o coeficiente estatístico kappa ou o coeficiente de correlação intra-classe para medidas contínuas.
- Descreva qualquer método de controle de qualidade usado para garantir a integridade e a precisão da coleta de dados.

4. Condução do Experimento e Coleta de Dados

- Diretrizes

- Para pesquisas, monitorar e relatar a taxa de resposta e discutir a representatividade das respostas e o impacto da não-resposta.
- Para estudos observacionais e experimentos, registrar dados sobre:
 - Indivíduos que abandonam os estudos;
 - Outras medidas de desempenho que podem ser afetadas pelo tratamento, mesmo que não sejam o foco principal do estudo.

5. Análise

- Abordagens para analisar resultados experimentais
 - Análise clássica (bastante adotada);
 - Análise bayesiana.
- Objetivo
 - Assegurar que os resultados serão analisados corretamente.
- Os dados devem ser analisados de acordo com o modelo do estudo.

5. Análise

- Diretrizes
 - Especifique quaisquer procedimentos usados para controlar vários testes.
 - Considere usar análise cega.
 - Realize análises de sensibilidade.
 - Identificar e tratar casos isolados;
 - Identificar e tratar observações influentes;
 - Para regressão, avalie as variáveis independentes de colinearidade.

5. Análise

- Diretrizes

- Certifique-se de que os dados não violam os pressupostos dos testes utilizados neles.
- Aplique procedimentos de controle de qualidade apropriados para verificar seus resultados.
 - A maioria das análises é realizada por software estatístico, porém não deve-se assumir que este fornece sempre resultados corretos.

6. Apresentação dos Resultados

- Procedimentos de modelo e coleta de dados precisam ser relatados detalhadamente, permitindo que o estudo seja replicado.
- Procedimentos de análise precisam ser detalhados o suficiente para que um leitor experiente seja capaz de verificar os resultados apresentados e testar as hipóteses.

6. Apresentação dos Resultados

- Diretrizes

- Descreva ou cite uma referência para todos os procedimentos estatísticos utilizados.
- Relate o pacote estatístico utilizado.
- Apresente resultados quantitativos, bem como níveis de significância.
 - Os resultados quantitativos devem mostrar a magnitude dos efeitos e os limites de confiança.

6. Apresentação dos Resultados

- Diretrizes

- Apresente os dados brutos sempre que possível.
 - Caso contrário, confirme que estão disponíveis para revisão confidencial pelos revisores e auditores independentes.
- Forneça estatísticas descritivas apropriadas.
- Faça o uso apropriado de gráficos.

7. Interpretação dos Resultados

- Qualquer conclusão deve seguir diretamente dos resultados.
- É importante qualificar os dados corretamente.

7. Interpretação dos Resultados

- Diretrizes

- Defina para qual população se aplicam a estatística inferencial e os modelos preditivos.
- Diferencie entre significância estatística e importância prática.
- Defina o tipo de estudo.
 - Observacional, histórico ou controlado.
- Especifique quaisquer limitações do estudo.

8. Conclusões e Discussão

- As diretrizes apresentadas apresentam um ponto de partida para discussão.
- Não se acredita que as diretrizes sejam suficientes por si mesmas.
- Acredita-se que revistas e conferências devem adotar uma política clara sobre a necessidade de apresentar dados brutos.

8. Conclusões e Discussão

- Acredita-se que os conselhos editoriais devem
 - Publicar diretrizes ou listas de verificação para revisar documentos contendo modelos de estudo, descrições de implementação e análise estatística;
 - Assegurar que os estudos empíricos sejam revisados por estatísticos experientes;
 - Realizar revisões sistemáticas periódicas da qualidade da estatística em artigos que aparecem em seus periódicos.

OBRIGADA!