

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Disciplina: Engenharia de Software Experimental

Código: DIN4080

Carga Horária: 60

Número de Créditos: 4

Cursos: Mestrado em Ciência da Computação

Doutorado em Ciência da Computação

Professor: Dr. Edson Alves de Oliveira Junior

1. EMENTA

Estudo de técnicas experimentais para o planejamento, execução e análise de avaliação de teorias e ferramentas de software. Estudo sobre conduta ética em experimentação em engenharia de software. Estudo sobre a importância do uso de estudantes e profissionais em experimentação. Estudo de técnicas paramétricas e não-paramétricas para testes de normalidade e de hipótese e correlações. Estudos de *templates* experimentais para documentação de experimentos.

2. OBJETIVOS

Apresentar conceitos de básicos de estatística, experimentação em engenharia de software e técnicas de planejamento, execução, empacotamento e replicação de experimentos em pesquisa científica e tecnológica.

3. PROGRAMA

1.1 Motivação para Experimentação em Engenharia de Software (ESE)

- 1.1. Avaliação de técnicas e ferramentas de software
- 1.2. Estudos Empíricos e Experimentação em Engenharia de Software
- 1.3. Experimentação em outras áreas científicas
- 1.4. Amplitude dos estudos experimentais

2. Introdução à Probabilidade e Estatística

- 2.1 Probabilidades
- 2.2. Estatística Descritiva
- 2.3. Medidas de Tendência Central
- 2.4. Medidas de Dispersão
- 2.5. Percentis e Frequência Acumulada
- 2.6. Variância e Desvio Padrão
- 2.7. Distribuições e Testes de Normalidade
- 2.8. Testes de Hipótese (tipos de erro, nível de significância, região crítica e testes de normalidade e homocedasticidade)
- 2.9. Medidas de dependência (correlações de Pearson e Spearman)
- 2.10. Tamanho de Efeito
- 2.11. Representação Gráfica (boxplots, gráficos de dispersão, histogramas)
- 2.12. Uso do ambiente R

3. Conceitos Básicos sobre Engenharia de Software Experimental (ESE)
 - 3.1. Pesquisa e Experimentação
 - 3.2. Aspectos Sociais em Engenharia de Software
 - 3.3. O Ciclo Experimentação/Aprendizagem
 - 3.4. Por que replicar experimentos
 - 3.5. Conhecimento científico x conhecimento teórico
 - 3.6. Fases do Processo de Experimentação
 - 3.7. Papel da estatística na ESE
4. Projeto Experimental
 - 4.1. Terminologia de projeto experimental
 - 4.2. Variáveis de resposta e escalas
 - 4.3. Seleção de participantes
 - 4.4. Aleatoriedade, agrupamento, balanceamento e arranjos experimentais
 - 4.5. Instrumentação
 - 4.6. Validade de estudo
5. Execução Experimental
 - 5.1. Preparação
 - 5.2. Projeto Piloto
 - 5.3. Procedimentos de Participação
 - 5.4. Coleta de Dados
6. Análise e Interpretação dos Dados
 - 6.1. Curagem de Dados
 - 6.2. Formatação dos Dados
 - 6.3. Análise dos Dados
 - 6.4. Interpretação dos Dados
7. Documentação e Disseminação de Experimentos
 - 7.1. Importância da Disseminação
 - 7.2. Diretrizes de Apoio à Modelagem e Documentação de Experimentos
 - 7.3. Princípios de Ciência Aberta
 - 7.4. Definição de Plano de Gestão de Dados
 - 7.5. Publicação Permanente dos Dados
 - 7.6. Repositórios de Ciência Aberta
8. Reprodutibilidade de Experimentos
 - 8.1. Tipos de Reprodução e Replicação
 - 8.2. *Framework* para Replicações
 - 8.3. Dificuldade de Replicação de Experimentos com Seres Humanos

4. BIBLIOGRAFIA

BROOKS, A. et al. *Replication of Experimental Results in Software Engineering*. International Software Engineering Research Network, Germany, Technical Report ISERN-96-10, 1996.

BRUCE, A.; BRUCE, P. *Estatística Prática Para Cientistas de Dados*. Alta Books, 2019.

Engineering, Medicine National Academies of Sciences. *Open Science by Design: Realizing a Vision for 21st Century Research*. National Academies Press, 2018.

FOSTER. Introduction to Open Science. Disponível em: <https://www.fosteropenscience.eu/content/what-open-science-introduction>, 2019.

- GOFAIR. FAIR Principles. Disponível em: <https://www.go-fair.org/fair-principles>, 2018.
- GÓMEZ, O. S. et al. *Replications Types in Experimental Disciplines*. ACM-IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, 2010.
- GÓMEZ, O. S. et al. *Understanding replication of experiments in software engineering: A classification*. Information and Software Technology, V. 56, pp. 1033-1048, 2014.
- JURISTO, N.; MORENO, A. M. *Basics of Software Engineering Experimentation*. Kluwer Academic Publishers, 2010.
- KITCHENHAM, B. A. et al. *Preliminary Guidelines for Empirical Research in Software Engineering*. IEEE Transactions on Software Engineering, V. 28, N. 8, pp. 721-734, 2002.
- KITCHENHAM, B. A. *The Role of Replications in Empirical Software Engineering – a Word of Warning*. Empirical Software Engineering V. 13, N. 2, pp. 219-221, 2008.
- MAFRA, S. N.; TRAVASSOS, G. H. *Estudos Primários e Secundários apoiando a Busca por Evidência em Engenharia de Software*. Relatório Técnico – RT – ES 687/06 – Programa de Engenharia de Sistemas e Computação – COPPE/UFRJ, 2006.
- MENDONÇA, M. et al. *A Framework for Software Engineering Experimental Replications*. IEEE International Conference on Engineering of Complex Computer Systems, pp. 203-212, 2008.
- MONTGOMERY, D. C. *Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros*. LTC, 2003.
- MONTGOMERY, D. C. *Design and Analysis of Experiments*. IE-Wiley, 2000.
- MORETTIN, L. G.; BUSSAB, W. O. *Estatística Básica*. Saraiva, 9ª edição, 2017.
- OLIVEIRA, P. F. et al. *Ciência de Dados com R – Introdução*. Editora IBPAD, 2018. Disponível em: <https://www.ibpad.com.br/o-que-fazemos/publicacoes/introducao-ciencia-de-dados-com-r>
- PFLEEGER, S. L. *Albert Einstein and Empirical Software Engineering*. IEEE Computer, pp. 32-37, 1999.
- SINGER, J.; VINSON, N. G. *Ethical Issues in Empirical Studies of Software Engineering*. IEEE Transactions on Software Engineering, V. 28, N. 12, pp. 1171-1180, 2002.
- SHULL, F. et al. *The Role of Replications in Empirical Software Engineering*. Empirical Software Engineering, V. 13, N. 2, pp. 211-218, 2008.
- SHULL, F. et al. *Knowledge-Sharing Issues in Experimental Software Engineering*. Empirical Software Engineering, vol. 9, no. 1-2, pp. 111-137, 2004.
- SHULL, F. et al. *Guide to Advanced Empirical Software Engineering*, Springer-Verlag London, 2008.
- WOHLIN, C. et al. *Experimentation in Software Engineering – an Introduction*. Kluwer Academic Publishers, 2012.

5. CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

1ª nota periódica: Escrita de um relatório sobre a importância de avaliação de pesquisa por meio de experimentos, valendo de 0,0 a 10,0 (peso 1);



2ª nota periódica: Escrita de um artigo sobre experimento a ser realizado, valendo de 0,0 a 10,0 (peso 6);

3ª Nota periódica: Escrita de um artigo sobre replicação do experimento realizado, valendo de 0,0 a 10,0 (peso 3).

Nota final: Média ponderada das três notas periódicas.



Prof. Edson Alves de Oliveira Junior



APROVAÇÃO DO CONSELHO ACADÊMICO
DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO