

MEASURING PROGRAMMING EXPERIENCE

Amanda Fernandes Pereira



Introdução

- Dificuldade de medir a compreensão de um programa
 - Não pode ser observado diretamente
 - Experimentos controlados:
 - Comportamento das pessoas
 - Formulação de conclusões

Introdução

- Experimentos controlados: *Confounding parameters*
- Experiência dos programadores
 - Impacta nos resultados
 - Deveria ser considerada nos experimentos

Introdução

- Falta de consenso na medição da experiência
 - Pesquisadores adotam diferentes formas
 - Alguns nem sequer mencionam como mediram
- Padrão: aumentaria a validade

Objetivo

Avaliar a confiabilidade das diferentes formas de medir a experiência de programação.

Metodologia



Revisão da Literatura

- Visão geral
- Bases: 7 principais conferências e *journals* de ES
- Período: 2001 a 2010

Revisão da Literatura



Revisão da Literatura

- Extração de dados:
 - Tempo de experiência (47)
 - Educação (19)
 - Auto-estimativa (12)
 - Questionário não especificado
 - Tamanho dos programas desenvolvidos
 - Pré-teste não especificado (3)
 - Supervisor (2)
 - Não especificado (39)
 - Não controlado (45)

Revisão da Literatura

- Métodos distintos para medir a experiência
- Pode ameaçar a validade do experimento
- Difícil fazer meta-análise
 - Influência da experiência não é clara
 - Impossibilita comparação

Questionário

- Parte da medição da experiência
- Outras formas (excluídas):
 - Pré-teste
 - Estimativa de um supervisor
 - Questionários não especificados

Questionário

- Questões fechadas
- Baseado na literatura e em experimentos anteriores
- Categorias:
 - Tempo de experiência
 - Educação
 - Auto-estimativa
 - Tamanho

Questionário

Objetivo: Avaliar quais questões de quais categorias têm maior poder de previsão da experiência de programação

TABLE I
OVERVIEW OF QUESTIONS TO ASSESS PROGRAMMING-EXPERIENCE.

Source	Question	Scale	Abbreviation
Self estimation	On a scale from 1 to 10, how do you estimate your programming experience?	1: very inexperienced to 10: very experienced	s.PE
	How do you estimate your programming experience compared to experts with 20 years of practical experience?	1: very inexperienced to 5: very experienced	s.Experts
	How do you estimate your programming experience compared to your classmates?	1: very inexperienced to 5: very experienced	s.ClassMates
	How experienced are you with the following languages: Java/C/Haskell/Prolog	1: very inexperienced to 5: very experienced	s.Java/s.C/s.Haskell/ s.Prolog
	How many additional languages do you know (medium experience or better)?	Integer	s.NumLanguages
	How experienced are you with the following programming paradigms: functional/imperative/logical/object-oriented programming?	1: very inexperienced to 5: very experienced	s.Functional/s.Imperative/ s.Logical/s.ObjectOriented
Years	For how many years have you been programming?	Integer	y.Prog
	For how many years have you been programming for larger software projects, e.g., in a company?	Integer	y.ProgProf
Education	What year did you enroll at university?	Integer	e.Years
	How many courses did you take in which you had to implement source code?	Integer	e.Courses
Size	How large were the professional projects typically?	NA, <900, 900-40000, >40000	z.Size
Other	How old are you?	Integer	o.Age

Integer: Answer is an integer; Nominal: Answer is a string. The abbreviation of each question encodes also the category to which it belongs.

Validação Empírica

- Seleção de um grupo de estudantes
- Objetivo: avaliar como as questões estão relacionadas à experiência de programação
- Tarefas de programação
 - Mais experientes: menos problemas para resolver e menor o tempo para concluir as tarefas

Validação Empírica

- Materiais
 - 10 tarefas de compreensão de programas
 - Responder o que o programa imprime
 - Explicar o que o programa faz
 - 2 tarefas muito difíceis
- Necessário modificar o nível das tarefas para programadores mais experientes

Validação Empírica

- Participantes
 - 128 estudantes
 - 3 universidades alemãs
 - Receberam bônus para o curso

Validação Empírica

- Execução

- Janeiro a Abril de 2011
- Questionário, explicação, tarefas de programação

Validação Empírica

- Desvio
 - Problema técnico na auto-estimativa
 - 70 respostas

Resultados

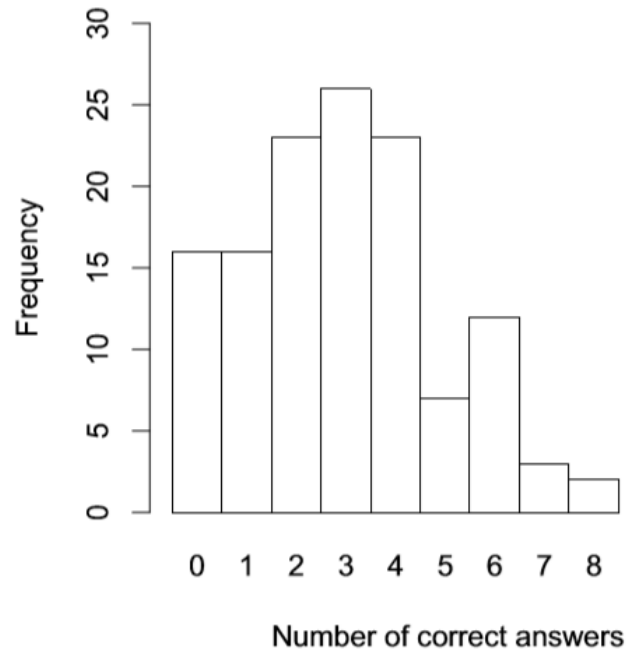


Fig. 3. Frequencies of number of correct answers.

TABLE II
OVERVIEW OF RESPONSE TIME FOR EACH TASK.

Variable	Response time		N	Correct
	Distribution	Mean		
Task 1		4.44	124	70
Task 2		3.65	123	90
Task 3		5.02	121	97
Task 4		6.17	117	22
Task 5		4.06	118	46
Task 6		4.72	111	40
Task 7		2.34	92	31
Task 8		4.1	82	69
Task 9		1.94	78	11
Task 10		9.64	30	22

N: number of subjects who completed this task;

Correct: number of subjects with correct solution.

Resultados

- Nenhum estudante acertou todas as tarefas
- Mais da metade dos estudantes: entre 2 e 4 acertos

Resultados

- Auto-estimativa: entre 2 e 3 (escala de 1 a 10)
- Tempo de experiência: 4 anos

Resultados

- Auto-estimativa tem alta correlação com as respostas corretas
- Quantidade de linguagens tem baixa correlação

TABLE IV
SPEARMAN CORRELATIONS OF NUMBER OF CORRECT ANSWERS WITH
ANSWERS IN QUESTIONNAIRE.

No.	Question	ρ	N
1	s.PE	.539	70
2	s.Experts	.292	126
3	s.ClassMates	.403	127
4	s.Java	.277	124
5	s.C	.057	127
6	s.Haskell	.252	128
7	s.Prolog	.186	128
8	s.NumLanguages	.182	118
9	s.Functional	.238	127
10	s.Imperative	.244	128
11	s.Logical	.128	126
12	s.ObjectOriented	.354	127
13	y.Prog	.359	123
14	y.ProgProf	.004	127
15	e.Years	-.058	126
16	e.Courses	.135	123
17	z.Size	-.108	128
18	o.Age	-.116	128

ρ : Spearman correlation; N: number of subjects;
gray cells denote significant correlations ($p < .05$).

Resultados

- Investigação de 180 correlações (tempo e acertos)
 - Somente 23 são significativas
 - Não é possível uma análise significativa sem análises adicionais devido à quantidade de correlações

Análise Exploratória

- Maiores influências nos acertos (regressão *stepwise*)
 - Experiência com programação lógica
 - Estimativa da experiência do participante comparada com a dos colegas de turma
- Poderiam ser incluídas novas questões para melhorar o total (24,1%) da variância explicada para os acertos

Análise Exploratória

- Análise das perguntas do questionário que têm correlação (análise exploratória dos fatores)
- Principais fatores:
 - Experiência com linguagens tradicionais
 - Experiência profissional
 - Experiência funcional
 - Experiência na educação
 - Experiência com lógica

Ameaças à validade

- Os resultados poderiam ser diferentes com outras tarefas
- Não foi feita comparação da auto-estimativa com todas as formas de medir a experiência de programação (e.g., pré-testes e supervisores)
- Seleção de estudantes (contexto limitado)
- Resultados da análise exploratória não podem ser generalizados sem experimentos adicionais

Recomendações

- Mesclar questões de diferentes categorias
- Reportar claramente quais medidas foram usadas



Auxilia na análise da validade e a comparar e interpretar múltiplos estudos

Recomendações

- Incluir questões de auto-estimativa
- Combinar múltiplas questões, das quais algumas poderiam ser usadas como controle para identificar se as perguntas foram respondidas honestamente
- Melhores indicativos de experiência são a experiência com programação lógica e a comparação com os colegas

Recomendações

- Validação feita somente com estudantes
- Para programadores experientes, questões sobre educação, tempo de experiência e tamanho do software podem ter maior poder de predição

Trabalhos Relacionados

- Avaliam possíveis critérios para categorizar os participantes
 - Influência da auto-estimativa, notas e pré-testes em dados históricos
 - Comparação do desempenho dos estudantes com o desempenho de desenvolvedores profissionais na execução de tarefas que não são triviais
 - Uso de pré-teste para categorizar bons e maus desenvolvedores novatos

Conclusão

- Necessidade de avaliar a experiência de programação de forma simples e com baixo custo
- Muitas vezes os pesquisadores não deixam claro como fizeram a medição

Conclusão

- Experimento controlado
 - Auto-estimativa é um bom indicador
 - Comparação com os colegas
 - Experiência com programação lógica
- Identificação de 5 fatores com alta correlação
 - Experiência com linguagens tradicionais
 - Experiência profissional
 - Experiência funcional
 - Experiência na educação
 - Experiência com lógica

Trabalhos Futuros

- Novos experimentos para confirmar os resultados
 - Escolha de outros grupos
 - Definição de outras tarefas



Obrigada! Dúvidas?

