



UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Studie zur Einsatztauglichkeit von Trace-Vergleichen zur Feedback-Erzeugung in einem automatisierten E-Assessment-System

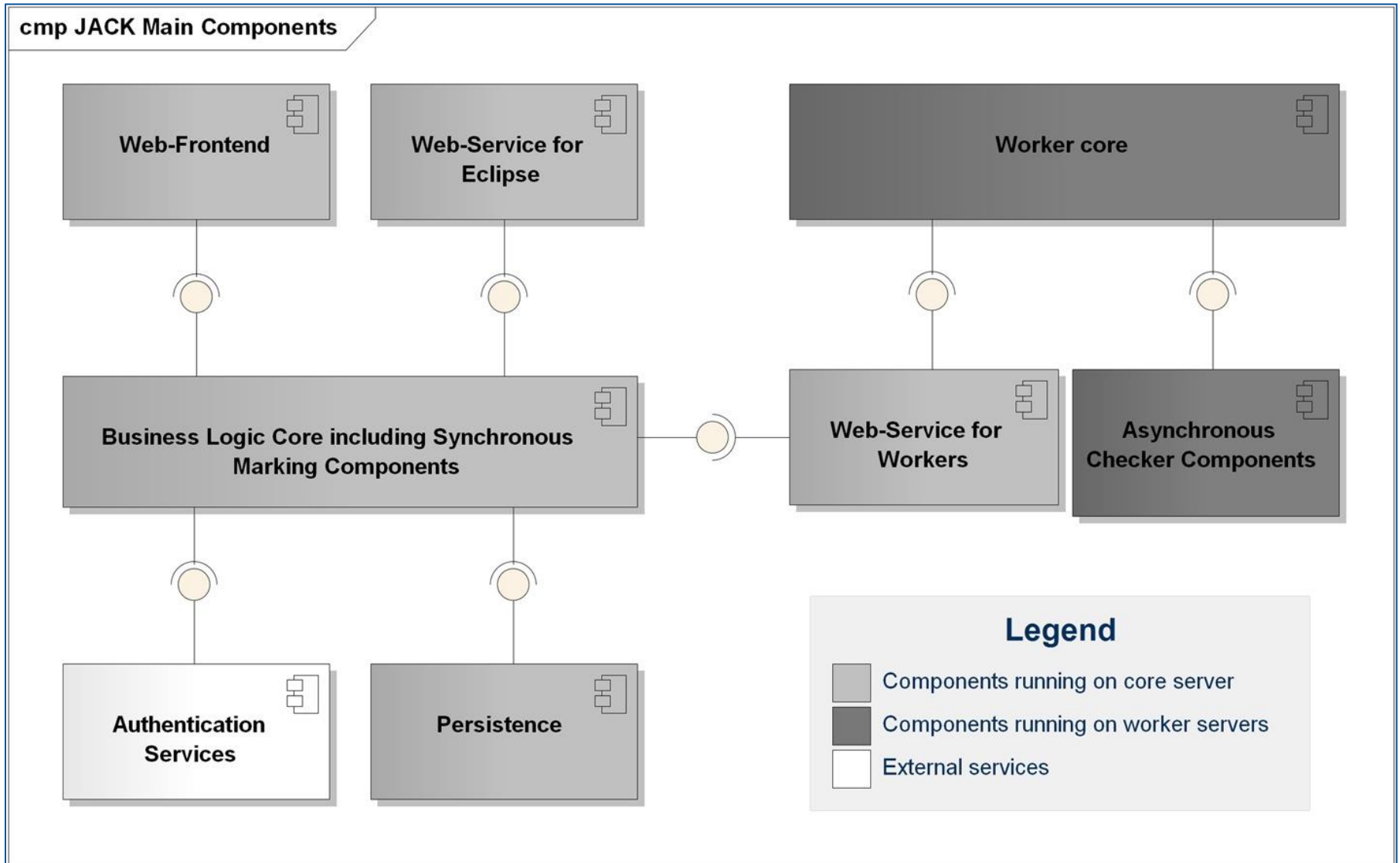
- Thema und Fragestellung
- Technologien und Vorkenntnisse
- Ergebnisse und Fazit

Thema und Fragestellung

- Automatisches E-Assessment-System notwendig
- Aktuelles Feedback in JACK
- Erweitertes Feedback wünschenswert
- Zusätzlicher Aufwand akzeptabel?
- Erwartungen

Technologien und Vorkenntnisse

- JACK-Architektur
- Trace-Vergleich
- GReQL



- Variablenzuordnung
- Alignment der Traces
- Kandidaten fehlerhafter Schritte ermitteln
- Average Match
- Trace-Regeln

- Regeln für statische Checks
- Auswahl passender Traces

```
from md: V{MethodDeclaration}
with md.name = "median" and
count(md -->* \& {VariableDeclarationStatement})>1
report 0 end
```



Hauptmenü

- > Zurück zur Übersicht
- > Lösungsüberblick

English Deutsch

Bereitgestellt durch



Gefördert durch



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Lösungsüberblick

Allgemeine Informationen

Matrikelnummer: student

Aufgabentitel: [Arrays, Schleifen] Elemente eines Arrays vertauschen

Einreichung: 15.03.2019 22:58:14

Aufgabenbeschreibung: In dieser Aufgabe geht es darum, Elemente eines gegebenen Arrays zu vertauschen.

Ergebnisübersicht

Static Java Checker (GreQL) (1) result: 100

Tracing Java Checker (1) result: 60

Gesamtergebnis: 62

Gesamtergebnis ist berechnet als $0.05 * \text{Static Java Checker (GreQL) (1) result} + 0.95 * \text{Tracing Java Checker (1) result}$
Mindestergebnis für eine korrekte Lösung ist 50

[Seite aktualisieren](#)

Static Java Checker (GreQL) (1) result

Keine Kommentare

Tracing Java Checker (1) result

(-) Error in r5E:

Die Methode hat das Array nicht veraendert.



[Click here to view an execution trace for this test case.](#)

(-) Error in r8E:

Die Methode hat das Array nicht veraendert.



[Click here to view an execution trace for this test case.](#)



Hauptmenü

- > Zurück zur Übersicht
- > Lösungsüberblick

English Deutsch

Bereitgestellt durch

PALUNO
The Ruhr Institute for Software Technology



Gefördert durch



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Lösungsüberblick

Allgemeine Informationen

Matrikelnummer: student

Aufgabentitel: [Arrays, Schleifen] Elemente eines Arrays vertauschen

Einreichung: 15.03.2019 22:58:14

Aufgabenbeschreibung: In dieser Aufgabe geht es darum, Elemente eines gegebenen Arrays zu vertauschen.

Ergebnisübersicht

Static Java Checker (GreQL) (1) result: 100

Tracing Java Checker (1) result: 60

Gesamtergebnis: 62

Gesamtergebnis ist berechnet als $0.05 * \text{Static Java Checker (GreQL) (1) result} + 0.95 * \text{Tracing Java Checker (1) result}$
Mindestergebnis für eine korrekte Lösung ist 50

[Seite aktualisieren](#)

Static Java Checker (GreQL) (1) result

Keine Kommentare

Tracing Java Checker (1) result

(-) Error in r5E:

Die Methode hat das Array nicht veraendert.



[Click here to view an execution trace for this test case.](#)

(-) Error in r8E:

Die Methode hat das Array nicht veraendert.



[Click here to view an execution trace for this test case.](#)

Erzeugter Marker

JACK calls method 'reverse'

Sample Trace 1:

Match quality: -28

Average match: 0.9722222222222222

	Klasse und Zeile	Variablenwerte				Nächste ausgeführte Codezeile
		array	i	in1	in2	
	ArrayManipulation:33	{1,2,4,10,5,42,3,10}				for (int i = 0; i<array.length; i++){
	ArrayManipulation:34	{1,2,4,10,5,42,3,10}	0			int in1 = array [i];
	ArrayManipulation:35	{1,2,4,10,5,42,3,10}	0	1		int in2 = array [array.length-1-i];
	ArrayManipulation:36	{1,2,4,10,5,42,3,10}	0	1	10	array [i] = in2;
	ArrayManipulation:37	{10,2,4,10,5,42,3,10}	0	1	10	array [array.length-1-i] = in1;
	ArrayManipulation:33	{10,2,4,10,5,42,3,1}	0			for (int i = 0; i<array.length; i++){
	ArrayManipulation:34	{10,2,4,10,5,42,3,1}	1			int in1 = array [i];
	ArrayManipulation:35	{10,2,4,10,5,42,3,1}	1	2		int in2 = array [array.length-1-i];
	ArrayManipulation:36	{10,2,4,10,5,42,3,1}	1	2	3	array [i] = in2;
	ArrayManipulation:37	{10,3,4,10,5,42,3,1}	1	2	3	array [array.length-1-i] = in1;
	ArrayManipulation:33	{10,3,4,10,5,42,2,1}	1			for (int i = 0; i<array.length; i++){
	ArrayManipulation:34	{10,3,4,10,5,42,2,1}	2			int in1 = array [i];
	ArrayManipulation:35	{10,3,4,10,5,42,2,1}	2	4		int in2 = array [array.length-1-i];
	ArrayManipulation:36	{10,3,4,10,5,42,2,1}	2	4	42	array [i] = in2;
	ArrayManipulation:37	{10,3,42,10,5,42,2,1}	2	4	42	array [array.length-1-i] = in1;
	ArrayManipulation:33	{10,3,42,10,5,4,2,1}	2			for (int i = 0; i<array.length; i++){
	ArrayManipulation:34	{10,3,42,10,5,4,2,1}	3			int in1 = array [i];
	ArrayManipulation:35	{10,3,42,10,5,4,2,1}	3	10		int in2 = array [array.length-1-i];
	ArrayManipulation:36	{10,3,42,10,5,4,2,1}	3	10	5	array [i] = in2;
	ArrayManipulation:37	{10,3,42,5,5,4,2,1}	3	10	5	array [array.length-1-i] = in1;
	ArrayManipulation:33	{10,3,42,5,10,4,2,1}	3			for (int i = 0; i<array.length; i++){
	ArrayManipulation:34	{10,3,42,5,10,4,2,1}	4			int in1 = array [i];
	ArrayManipulation:35	{10,3,42,5,10,4,2,1}	4	10		int in2 = array [array.length-1-i];
	ArrayManipulation:36	{10,3,42,5,10,4,2,1}	4	10	5	array [i] = in2;
	ArrayManipulation:37	{10,3,42,5,5,4,2,1}	4	10	5	array [array.length-1-i] = in1;
	ArrayManipulation:33	{10,3,42,10,5,4,2,1}	4			for (int i = 0; i<array.length; i++){

Ergebnisse und Fazit

- Aufgaben und Fehlervielfalt
- Voraussetzungen für Feedback-Marker
- Abdeckung des Lösungsraums
- Einsatztauglichkeit des Trace-Vergleichs
- Ausblick

- 4 Aufgaben mit jeweils 2 Methoden; 1 Array mit Daten
- 182 Fehler verzeichnet. 5-12 Fehlertypen in den Aufgaben
- sieben häufigste Fehler machen 52 % aller Fehler aus
- Nicht erkennbare Fehler: Exceptions; Fehler im letzten Schritt
- Bei 160 Lösungen wurde in 7,5 % der Fälle ein Marker erzeugt

- Wenigstens zwei verarbeitende Variablen
- Mindestlänge der Traces: 6 Schritte
- Arrays benötigen mehr Schritte, Grenzwert nicht trivial bestimmbar
- Einzelne Testfälle im Test-Driver
- In entsprechender Aufgabe wurde in 25,8 % (42 % für einzelne Methode) der Lösungen ein korrekter Marker erzeugt

Aufgabe	1 Muster	2 Muster	3 Muster
Aufgaben mit int Arrays	62 %	72 %	76 %
Elemente eines Arrays vertauschen	56 %	77 %	93 %
Testat Gruppe 1 WS18	98 %	/	/
Arrays und Schleifen	90 %	/	/

- Unnötige Schleifen erweiterten Lösungsraum
- Lösungsraum wesentlich kleiner als erwartet

- Aufwand mit drei Mustern vertretbar
- Aufgaben müssten für Trace-Vergleich angepasst werden
- Zusätzliche statische Checks würden Lösungsraum eingrenzen
- Kurze Testfälle für spezifische Fehler
- Lange Testfälle zur Markierung von Fehlern mittels Trace-Vergleich

- Studie zur detaillierten Funktionsweise des Algorithmus
- Studie unterschiedlicher Datentypen, Trace-Längen und Datenveränderung, um Grenzen der Marker-Erzeugung zu erarbeiten
- Studie zur Veränderung des Lösungsraums bei Aufgaben mit steigender Komplexität und steigendem Umfang
- Erweiterung von JACK zur automatischen Gruppierung von Fehlern

- 3 Muster zur Abdeckung des Lösungsraums
- 182 Fehler verzeichnet. 5-12 Fehlertypen in den Aufgaben
- 7 häufigste Fehler machen 52 % aller Fehler aus
- Bei 160 Lösungen wurde wegen nicht erfüllter Anforderungen des Algorithmus nur in 7,5 % der Fälle ein Marker erzeugt
- In einer Aufgabe in 25,8 % (42% für einzelne Methode) der Lösungen korrekter Marker erzeugt