

WP-CT SoSe 14	Klausur	Prof. Dr. B. Buth 1.7.2014
Name		Matrikelnummer
[REDACTED]		[REDACTED]

Punkteverteilung:	Aufgabengruppe	Teilaufgaben	Gesamtpunkte	Punkte
	1	5	5	4
	2	10	10	7
	3	5	5	3
	4	15 + 25	40	10+25
	5	10 + 30 + 20	60	9+30+20
	Gesamt:		120	108
Note 5 Punkte	ab 50 Punkten			Endnote
Note 15 Punkte	ab 100 Punkten			
Erlaubtes Material:	6 Seiten Notizen			15LP
Dauer:	120 Minuten			

4.7.14

B10

WP-CT SoSe 14	Klausur	Prof. Dr. B. Buth 1.7.2014
Name		Matrikelnummer
[REDACTED]		[REDACTED]

1 Grundlagen

1.1 Generischer Testprozess

5 Punkte → 4 Pkt.

Ordnen Sie folgende Tätigkeiten den Aktivitäten des generischen Testprozess zu.

	Aktivität des Testprozess	
Testressourcen identifizieren	<u>Planung und Steuerung</u>	✓
Testendekriterien festlegen	<u>Analyse und Entwurf</u>	f --
Review der Testbasis	<u>Analyse und Entwurf</u>	✓
Prüfen der Hauptfunktionen	<u>Realisierung und Durchführung</u>	✓!
Fehlernachtests durchführen	<u>Realisierung und Durchführung</u>	✓!

WP-CT SoSe 14	Klausur	Prof. Dr. B. Buth 1.7.2014
Name		Matrikelnummer
[REDACTED]		[REDACTED]

2 Testen im Lebenszyklus

2.1 Testebenen - Systemtest

10 Punkte → 7 Pkt.

- a) Geben Sie zwei Testziele des Systemtests an und erläutern Sie sie kurz

Testziel 1 <i>und, wiegt</i>	<i>Bewertung der Erfüllung von Anforderungen: Erfüllen die Funktionalitäten (Was?) – aus Kundenträgericht den spezifizierten Anforderungen am das Gesamtsystem</i>	(v) 2
Testziel 2	<i>Bewertung, ob System als Ganzes auf Produktivsystem (möglichst nah) funktioniert</i> <i>das ist Teil der Anforderungen, ...</i>	-

- b) Nennen Sie kurz zwei wesentlichen Unterschiede zwischen Systemtest und Integrationstest

Unterschied 1	<i>Prüfung, ob Komponenten im Zusammenspiel funktionieren. Integration arbeitet mit Teilwur und Platzhaltern für nicht fertige Komponenten. Systemtest betrachtet alle Komponenten mit Umgebung als Ganzes. ①</i>	(v) -1
Unterschied 2	<i>Beim Systemtest werden die spezifizierten Anforderungen aus Kundenträgericht geprüft. Beim Integrationstest wird auf das Zusammenarbeiten (Schnittstellen) geachtet (nicht Kundensicht). ②</i>	(v) 3

① wu Beding: ob Systemtest bezügl. 4 Pkt holt !!

/5

3 Statischer Test

3.1 Statische Analyse

5 Punkte → 3 Pkt.

- Geben Sie zwei Beispiele für Fehlerzustände an, die durch eine statische Analyse gefunden werden können, aber nicht durch einen dynamischen Test.

Beispiel 1	<i>Fehler in der Spezifikation von Anforderungen (nicht ausführbare Dokumente) was soll das sein? ↴ kein</i>	-2
Beispiel 2	<i>Syntaxisfehler, wenn ein Ausführen der Software nicht möglich ist</i>	✓ 3

WP-CT SoSe 14	Klausur	Prof. Dr. B. Buth 1.7.2014
Name [REDACTED]		Matrikelnummer [REDACTED]

4 Dynamischer Test: Black-Box

4.1 Äquivalenzklassen und Grenzwerte

Sei der Typ Farbe definiert als

```
enum Farbe {Rot, Gelb}
```

Betrachten Sie die Methode public int F (int x, Farbe f1, f2) mit den Vorbedingungen

V1 x soll echt zwischen 3 und 10 liegen

Die Funktion F soll den Wert x liefern, wenn f1 und f2 nicht gleich sind und sonst 0.

- a) Bestimmen Sie für diese Funktion alle Äquivalenzklassen (Angabe als logische Testfälle)
b) für jede gültige Äquivalenzklasse einen Repräsentanten und den zugehörigen Sollwert

Tragen Sie die Ergebnisse in die folgende Tabelle ein:

Äquivalenzklasse	$x \leq 3$ $f1 \neq f2$ (1)	$x \leq 3$ $f1 = f2$ (2)	$x \geq 10$ $f1 \neq f2$ (3)	$x \geq 10$ $f1 = f2$ (4)	$3 < x < 10$ $f1 \neq f2$ (5)
Repräsentant	$x = 3$ $f1 = \text{rot}$ $f2 = \text{gelb}$	$x = \text{min-int}$ $f1 = \text{rot}$ $f2 = \text{rot}$	$x = 10$ $f1 = \text{gelb}$ $f2 = \text{rot}$	$x = \text{max-int}$ $f1 = \text{gelb}$ $f2 = \text{gelb}$	$x = 4$ $f1 = \text{rot}$ $f2 = \text{gelb}$
Sollwert	error (1)	error (2)	error (3)	error (4)	4
Äquivalenzklasse	$3 < x < 10$ $f1 = f2$ (6)				
Repräsentant	$x = 9$ $f1 = \text{rot}$ $f2 = \text{rot}$				
Sollwert	0				
Äquivalenzklasse	<i>(1) was will gefordert werden zur Identifizierung der gültigen Klassse für f1, f2 null -2</i>				
Repräsentant	<i>f1 = f2 = rot</i>				
Sollwert					

Anmerkung: es sind u.U. mehr Zellen vorhanden als Klassen benötigt werden.

8/12

- c) Geben Sie 3 weitere Testfälle an (Eingabedaten und Sollwerte), die sich bei einer Grenzwertanalyse zusätzlich ergeben würden.

Eingabedaten	$x = 9$ $f1 = \text{gelb}$ $f2 = \text{gelb}$	$x = 4$ $f1 = \text{gelb}$ $f2 = \text{rot}$	fehl
Sollwert	0	4	

2 (3)

enum: Für die Grenzwertanalyse wird davon ausgegangen, dass Compiler enum-Angaben, die nicht enthalten sind nicht akzeptiert (Typprüfung). OR

4

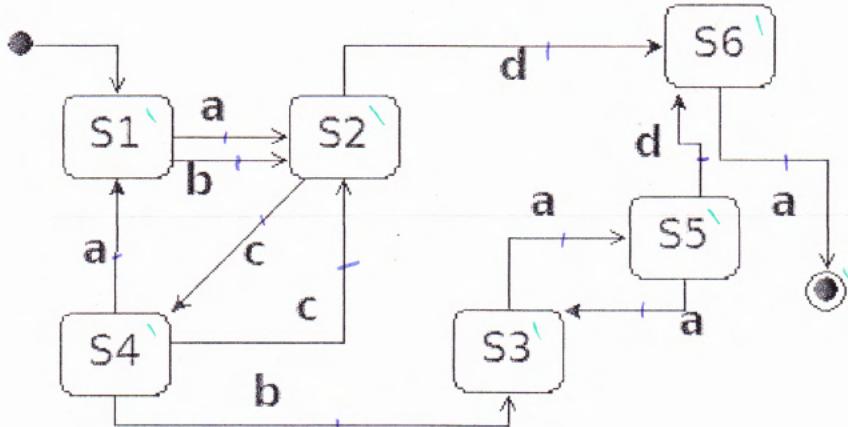
↑ Bis auf „min-int -1“ und „max-int +1“ und ungültige Grenzwerte (die praktisch nicht umsetzbar sind) wurden hier alle Grenzwerte verwendet! richtig gebunden f

WP-CT SoSe 14	Klausur	Prof. Dr. B. Buth 1.7.2014
Name [REDACTED]		Matrikelnummer [REDACTED]

4.2 Zustandsbasierte Testfallerzeugung

25 Punkte → 25 Pkt.

Gegeben sei der folgende Zustandsautomat :



- a) Geben Sie eine möglichst kleine Anzahl von möglichst kurzen Testfällen als Folge von Ereignissen und Zuständen an, die für eine 100 %ige Zustandsüberdeckung genügen.

Anmerkung: die Tabelle enthält u.U. mehr Zeilen als notwendig.

TFZ 1	<u><S1>a <S2>c <S4>b <S3>a <S5>d <S6>a <Final></u>	✓ 10
TFZ 2		
TFZ 3		
TFZ 4		
TFZ 5		

- b) Geben Sie weitere Testfälle an, die zusammen mit den Testfällen aus a) für eine 100 %ige Zustandsübergangüberdeckung (Transitionsüberdeckung) beim Konformanztest benötigt werden.

TFT 1	<u><S1>b <S2>c <S4>c <S2>c <S4>a <S1>a <S2>d <S6>a <Final></u>	✓
TFT 2	<u><S1>b <S2>c <S4>b <S3>a <S5>a <S3>a <S5>d <S6>a <Final></u>	✓ 15

WP-CT SoSe 14	Klausur	Prof. Dr. B. Buth 1.7.2014
Name [REDACTED]		Matrikelnummer [REDACTED]

5 Dynamischer Test: White-Box

5.1 Überdeckungskriterien allgemein

10 Punkte → 9 Pkt

Geben Sie jeweils ein möglichst kurzes Stück (Pseudo-)Code an, für das

- a) keine 100% Pfadüberdeckung möglich ist;
- b) eine 100% Pfadüberdeckung mit nur 2 Testfällen erreicht werden kann.

a)	<pre>private function f (Boolean b, int c) { c = 0; if (b and c < 0) { return; } }</pre>	or 5
b)	<pre>private function ^{int}f (Boolean b, int c) { if (b and c > 0) { return 1; } ... }</pre> <p>jedoch was hier steht führt zu 2 Fällen... → 4</p>	(or) 4

WP-CT SoSe 14	Klausur	Prof. Dr. B. Buth 1.7.2014
Name [REDACTED]		Matrikelnummer [REDACTED]

5.2 Code-Überdeckung

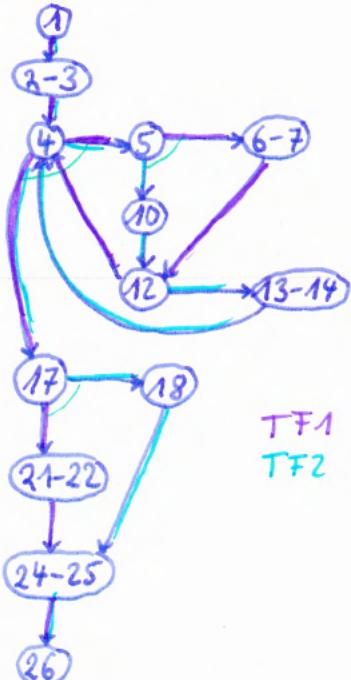
30 Punkte → 30 Pkt.

Gegeben sei der folgende abstrakte Code einer (nicht notwendigerweise sinnvollen) Methode.

```

1  public int h (int x, y; boolean b1){*
2      int res = 10;
3      boolean b2 = false;
4      for (i = 1; i < 5; i+=2){*
5          if (x < y) { .
6              i = i + 5;
7              res = res + x;
8          }
9          else {
10              res = 0;
11          }
12          if (res < 10) { .
13              res = res + 1;
14              b2 = true;
15          }
16      }
17      if ((res < 10) and b1 and b2) { .
18          res = res * res;
19      }
20      else {
21          println("ELSE-Teil");
22          res = 1;
23      };
24      println("final result:" res);
25      return res;
26  }

```



Betrachten Sie die folgenden Testfälle für die Funktion h:

- TF 1: x == 7; y = 10; b1 == true (Aufruf von h (7,10, true))

a) Bestimmen Sie zunächst die Anweisungsüberdeckung

	Folge der durchlaufenen Zeilen (Zeilennr)
TF 1	1,2,3,4,5,6,7,12,4,17,21,22,24,25,26 ✓
Anzahl Anweisungen gesamt in h	18 ✓
Anweisungsüberdeckung durch TF 1 als Bruch	$\frac{14}{18}$ ✓

Anmerkung: bei den Anweisungen zählen der Methodenkopf (Startknoten) und die schließende Klammer des Rumpfs (Endknoten) auch als je 1 Anweisung.

✓ 12(12)

WP-CT SoSe 14	Klausur	Prof. Dr. B. Buth 1.7.2014
Name		Matrikelnummer
[REDACTED]		[REDACTED]

- b) Geben Sie einen weiteren Testfall an der genügt um zusammen mit TF 1 eine 100% -ige Entscheidungsüberdeckung sicherzustellen

	x	y	b1	durchlaufene Folge von Zeilen
TFZ 1	2 ✓	1 ✓	true ✓	1, 2, 3, 4, <u>5, 10, 12, 13, 14, 4, 5, 10, 12, 13, 14, 4,</u> <u>17, 18, 24, 25, 26</u> ✓

12(12)

- c) Ist Ihrer Meinung nach eine 100 %ige Pfadüberdeckung (gegenüber den Pfaden im Kontrollflussgraphen) für diesen Code erreichbar? Begründen Sie Ihre Aussage.

100 % möglich? (Ja / Nein): <input checked="" type="checkbox"/>
Begründung: Die IF Bedingungen in Zeile 12 und 17 müssen nur gleichzeitig ^① durchlaufen werden, da in dem Block der IF aus Zeile 12 der bool „b2“ auf true gesetzt wird, was für die Erfüllung der Bedingung aus Zeile 17 nötig ist
Der Pfad um Block Zeile 12 nicht zu durchlaufen aber Zeile 17-Block schon ist nicht möglich. <input checked="" type="checkbox"/> 6(6)

① Du meinst: beide then-Zweige oder beide else-Zweige?

WP-CT SoSe 14	Klausur	Prof. Dr. B. Buth 1.7.2014
Name [REDACTED]		Matrikelnummer [REDACTED]

5.3 Bedingungsüberdeckung

20 Punkte → 20 Pltz

Seien A, B, C atomare boolesche Ausdrücke und Cond die Bedingung die mit ihnen gebildet wird und in der folgenden Tabelle definiert ist. Dabei entspricht 0 dem booleschen Wert *false* und 1 dem Wert *true*.

A	B	C	Cond	ausgewählt für a) ?	ausgewählt für b)
0	0	0	0		
0	0	1	0		X
0	1	0	0		X
0	1	1	1	X	X
1	0	0	0	X	X
1	0	1	1		X
1	1	0	0	✓	
1	1	1	0	X	✓

Markieren Sie in den entsprechenden Spalten die ausgewählten Testfälle entsprechend der Teilaufgaben a) und b).

14(14)

- Bestimmen Sie für diesen Ausdruck möglichst wenige Testfälle, die einerseits eine einfache Bedingungsüberdeckung (EBÜ) ergeben und gleichzeitig eine Entscheidungsüberdeckung sicherstellen.
- Bestimmen Sie außerdem Testfälle, die eine minimal bestimmte Mehrfachbedingungsüberdeckung (MMBÜ) ergeben.
- Seien A, B, C wie folgt definiert:

$A = x < 20$, $B = y > 10$, $C = (b == (x \geq y))$, wobei x, y Integervariablen und b eine boolesche Variable sein sollen.

Geben Sie konkrete Testfälle an, die Ihrer MMBÜ entsprechen.

A	B	C	Cond	x	y	b
0	0	0	0			
0	0	1	0	21	9	true ✓ X
0	1	0	0	21	11	false ✓ X
0	1	1	1	21	11	true ✓ X
1	0	0	0	19	9	false ✓ X
1	0	1	1	19	9	true ✓ X
1	1	0	0			
1	1	1	0	19	11	true ✓ X

✓ 6(6)

Viel Erfolg!