

Technische Universität  
 Clausthal Institut für Informatik  
 Prof. G. Kemnitz

11. Juli 2017

Test und Verlässlichkeit: Aufgabenblatt 10

**Hinweise:** Schreiben Sie die Lösungen, so weit es möglich ist, auf die Aufgabenblätter. Tragen Sie Namen, Matrikelnummer und Studiengang in die nachfolgende Tabelle ein und schreiben Sie auf jedes zusätzlich abgegebene Blatt ihre Matrikelnummer.

Name	Matrikelnummer	Studiengang	Punkte von 16

**Aufgabe 10.1:** Gegeben ist das nachfolgende C-Programm zur Berechnung der Fakultät:

```

    int fakultaet(int x) {
n1:  int i, ergebnis = -1;
n2:  if ( x >= 0 ) {
n3:    ergebnis = 1;
n4:    for(i=1; i<=x; i++){
n5:      ergebnis *= i;
n6:    } //Test Abbruchbedingung
    }
n7:  return ergebnis;
    }
    
```

- a) Zeichnen Sie den Kontrollflussgraph. 2P
- b) Untersuchen Sie den Kontrollflussablauf für das Testbeispiel  $x = 4$ . Füllen Sie dazu nachfolgende Tabelle aus: 2P

Anweisung	ergebnis <sup>(*)</sup>	i <sup>(*)</sup>
n1		
...		

(\*) – Eintrag des von der Anweisung zugewiesenen Werts, sonst frei lassen.). Welche Anweisungs- und welche Kantenüberdeckung hat der Test mit diesem Testbeispiel?

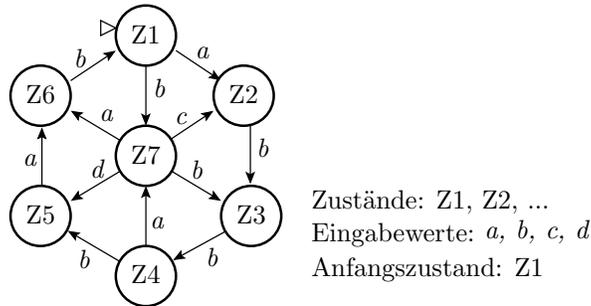
- c) Suchen Sie Testbeispiele, die die vom ersten Testbeispiel nicht abgearbeiteten Kanten abdecken. 2P

**Aufgabe 10.2:** Führen Sie für die Funktion aus der Aufgabe zuvor

```
int fakultaet(int x);
```

eine wertebereichsorientierte Testauswahl durch. Der Datentyp »int« sei mit 32 Bit implementiert. Begründen Sie die Sinnfälligkeit ihrer Auswahl. 2P

**Aufgabe 10.3:** Gegeben Sie der nachfolgende Automat mit symbolischen Zuständen und Eingaben:



Für jeden Zustand soll gelten, dass der Automat solange darin bleibt, bis er eine Eingabe zu seinem Verlassen bekommt.

- Einwickeln Sie eine mit Z1 beginnende Ablauffolge (tabellarische Auflistung der Eingaben und Folgezustände), mit der alle Zustandsübergänge mindestens einmal ausprobiert werden. 2P
- Erweitern Sie den Automaten zu einem Beobacherautomaten für den Kantentest, der, wenn er die mit *d* beschriftete Kanten getestet hat, in einen Zustand ZE übergeht (Zeichnen einen Automatengraphen mit einem Zustand mehr). 2P
- Beschreiben Sie den Beobacherautomat aus dem Aufgabenteil zuvor als Markov-Kette zur Berechnung der Zustandswahrscheinlichkeiten. 2P
- Bilden Sie die Markov-Kette aus dem Aufgabenteil zuvor durch eine Octave- (Matlab-) Programm nach. Die Auftrittshäufigkeiten der symbolischen Eingabewerte seien  $p_a = 10\%$ ,  $p_b = 40\%$ ,  $p_c = 3\%$  und  $p_d = 5\%$ . 2P
- Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass der mit *d* beschriftete Kantenübergang mindestens einmal getestet wurde (Zustandswahrscheinlichkeit von ZE) für 1 bis 10 Kantenübergänge. 2P