

Technische Universität Clausthal
 Institut für Informatik
 Prof. G. Kemnitz

25. Oktober 2023

Test und Verlässlichkeit: Aufgabenblatt 1

Hinweise: Tragen Sie Namen, Matrikelnummer und Studiengang in die nachfolgende Tabelle ein und schreiben Sie auf jedes zusätzlich abgegebene Blatt ihre Matrikelnummer. Geben Sie bitte, wenn Sie Gleichungen aus der Vorlesung nutzen, die Gleichungsnummern im Lösungsweg mit an. Schreiben Sie die Lösungen, so weit es möglich ist, auf die Aufgabenblätter.

Name	Matrikelnummer	Studiengang	Punkte von 11

Aufgabe 1.1: Auf welchen Folien oder Seiten des Scripts finden Sie Antworten auf die nachfolgenden Fragen (Angabe der Nummern genügt):

- a) Was sind die Bedrohungen für die Verlässlichkeit von IT-Systemen? 0,5P
- b) Auf welchen drei Ebenen erfolgt die Sicherung der Verlässlichkeit und welche Maßnahmen werden auf jeder dieser Ebene zur Sicherung der Verlässlichkeit eingesetzt? 0,5P
- c) Welche wesentlichen Aspekte hebt das Service-Modell hervor und was vernachlässigt es als unwesentliche Details? 0,5P
- d) Welcher Zusammenhang besteht zwischen Sicherheit und Zuverlässigkeit eines Systems? 0,5P
- e) Welcher Unterschied besteht zwischen Format- und Datenkontrollen? 0,5P
- f) Was ist Diversität und mit welchen Maßnahmen lässt sie sich erhöhen? 0,5P

Aufgabe 1.2: Ein Drucker fällt im Mittel dreimal im Jahr aus und soll eine ausfallbezogene Teilverfügbarkeit von $A_R \geq 99\%$ haben. Mittlere Service-Dauer $MTS = 1h$. Wie groß darf die mittlere Reparaturzeit $MTTR$ für den Drucker maximal sein? 1P

MTS Mittlere Service-Dauer (Mean time to service).
MTTR Mittlere Reparaturzeit (Mean time to repair).
 η_{DS} Anteil der erbringbaren Service-Leistungen.
PFD Wahrscheinlichkeit der Nichtverfügbarkeit bei Anforderung.

Aufgabe 1.3: In einem Rechnersystem mit einer mittleren Service-Dauer von $MTS = 5$ min sind innerhalb von 10.000h Abarbeitungsdauer von Service-Leistungen 100 Fehlfunktionen durch Störungen, 200 Fehlfunktionen durch Bedienfehler und 500 Fehlfunktionen durch nicht erkannte Fehler aufgetreten. Von allen Fehlfunktionen ist ein Anteil von 0,5 % sicherheitsgefährdet.

- a) Wie groß sind die einzelnen Teilzuverlässigkeiten bezügliche Fehlfunktionen durch Störungen, Fehlbedienungen und nicht erkannte Fehler? 1P

- b) Wie groß ist die Gesamtzuverlässigkeit? 1P
- c) Wie groß sind die mittlere Zeit zwischen zwei Fehlfunktion? 1P
- d) Wie groß ist die Sicherheit des Rechnersystems? 1P
- e) Nach Erkennung und Beseitigung eines Fehlers verringert sich die die Anzahl der beobachteten Fehlfunktionen um 10%. Auf welche Werte erhöht das die Zuverlässigkeit und Sicherheit? 1P

R	Zuverlässigkeit (Reliability).
R_F	Fehlerbezogene Teilzuverlässigkeit (Fault-related partial reliability).
R_{MU}	Fehlbedienungsbezogene Teilzuverlässigkeit (Misuse-related partial reliability).
R_D	Störungsbezogene Teilzuverlässigkeit (Disturbance-related partial reliability).
$MTBM$	Mittlere Nutzungsdauer zwischen Fehlfunktion (Mean service life between malfunctions).
MTS	Mittlere Service-Dauer (Mean time to service).
$\left[\frac{DS}{MF}\right]$	Zählwertverhältnis in erbrachten Service-Leistungen je Fehlfunktion.
$\left[\frac{DS}{HM}\right]$	Verhältnis in erbrachten Service-Leistungen je sicherheitsgefährdende Fehlfunktion.

Aufgabe 1.4: Wie groß muss die Anzahl der redundanten Bits bei einer Datei von einem MBit mindestens sein, damit nicht mehr als 10^{-8} der auftretenden Datenverfälschungen unerkannt bleiben? 1P

Aufgabe 1.5: Begründen Sie in Anlehnung an die Herleitung von Gl.

$$MC \geq 1 - 2^{-r} \quad (1.24)$$

dass bei gründlich getesteten Mastern und Checkern mit zu vergleichenden Ergebnissen von $r > 100$ Bits unabhängig voneinander auftretende Fehlfunktionen, d.h. solche ohne gemeinsame Ursache, praktisch immer erkannt werden. 1P

MC	Fehlfunktionsüberdeckung (malfunction coverage), Anteil nachweisbare Fehlfunktionen.
r	Anzahl der redundanten Bits bzw. Anzahl der zu vergleichenden Bits.