

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Kurzfassung .....</b>	<b>I</b>
	<b>Abstract.....</b>	<b>III</b>
	<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>V</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Erweiterung des Methodenspektrums von MCDET .....</b>	<b>5</b>
2.1	Re-Evaluierung geänderter MCDET-Inputs auf Basis einer bereits durchgeführten MCDET-Analyse .....	5
2.1.1	Nachträgliche Verlängerung der Rechenzeit .....	6
2.1.2	Erweiterung eines Dynamischen Ereignisbaumes um Sub-DETs .....	8
2.1.3	Re-Evaluierung eines bestehenden DETs durch Berücksichtigung alternativer Pfad-Wahrscheinlichkeiten aufgrund epistemischer Unsicherheiten .....	12
2.2	Betriebsart zur Behandlung von klassischen Monte-Carlo-Simulationen..	16
2.3	Reproduzierbarkeit einer MCDET-Analyse durch konsistente Berücksichtigung pfad-spezifischer Zufallszahlen.....	18
2.3.1	Reproduzierbarkeit nach vollständiger Umstellung des MCDET-Kerns auf Python .....	19
2.4	Methode zur quantitativen Bewertung von Einflussgrößen auf Ergebniscluster (ASPIC) .....	21
2.4.1	Motivation und Zielsetzung .....	21
2.4.2	Einleitende Überlegungen zur Verwendung des Entropie-Maßes .....	24
2.4.3	Herleitung der Methode ASPIC .....	27
2.4.4	Demonstrationsbeispiel zur Anwendung der Methode ASPIC .....	41
2.5	Methode zur Identifikation von Primimplikanten aus Ergebnissen einer IDPSA mit MCDET .....	71
2.5.1	Extraktion der relevanten Zeitreiheninformation.....	71
2.5.2	Notwendigkeit zur Diskretisierung der extrahierten Variablen.....	72
2.5.3	Einsatz von Entscheidungsbäumen und Random Forest Klassifikatoren für die Variablen Diskretisierung .....	72

2.5.4	Erweiterter Primimplikantenalgorithmus.....	75
2.5.5	Interaktive Analyse der extrahierten Implikanten und Primimplikanten.....	77
2.5.6	Einbindung der gefundenen Implikanten in eine klassische PSA .....	78
2.5.7	Anwendung der Primimplikanten Methode auf eine MCDET DEHEIRO Analyse .....	78
<b>3</b>	<b>Weiterentwicklung des Scheduling-Systems .....</b>	<b>83</b>
3.1	Überarbeitung und technische Weiterentwicklung des MCDET-Kerns.....	83
3.1.1	Vermeidung von Zwillingspfaden .....	83
3.1.2	Zustandsänderungen für eine Gruppe von Rechencode-Größen.....	84
3.1.3	Erweiterung für Simulationen mit unsicheren Startbedingungen .....	85
3.1.4	Konzept zur Kopplung von MCDET mit verschiedenen Rechenprogrammen inklusive „closed source“-Rechencodes .....	86
3.1.5	Umstrukturierung des CrewModuls .....	89
3.2	Erweiterung der Zugriffsmöglichkeiten von MCDET auf ATHLET-CD- Größen .....	94
3.3	Anpassungen für die Nutzung von Linux-Clustern und Gitlab Runnern....	96
<b>4</b>	<b>Entwicklungen zur interaktiven Anwendung von MCDET und zur Neustrukturierung des MCDET-Inputs .....</b>	<b>99</b>
4.1	Überarbeitung des MCDET-Eingabeformats.....	99
4.1.1	Branch.....	102
4.1.2	Distribution .....	104
4.1.3	Variables .....	104
4.1.4	Condition .....	107
4.1.5	Trigger.....	109
4.1.6	Action .....	111
4.1.7	Estimator .....	117
4.2	Entwicklung zur einfacheren Spezifikation von Rechencode-Größen in MCDET .....	119
4.3	Entwicklung einer grafischen Benutzeroberfläche .....	120
4.3.1	Automatische Einrichtung der Ausführungsumgebung .....	120
4.3.2	Überwachung und Kontrolle von Simulationsprozessen .....	121

4.3.3	Visualisierung der DET-Topologie.....	122
<b>5</b>	<b>Benutzerführung zum CrewModul.....</b>	<b>125</b>
5.1	Vorgehensweise und Konzept des CrewModuls.....	125
5.2	Modellierung eines Handlungsablaufs über die grafische MindMap Oberfläche des CrewModuls .....	131
5.2.1	Anfangsknoten .....	132
5.2.2	Eingabestruktur von Handlungslisten und Basishandlungen .....	134
5.2.3	Modellierung von Teilhandlungen durch Handlungslisten und Basishandlungen.....	137
5.2.4	Verarbeitung der Ausführungszeiten von Basishandlungen .....	141
5.2.5	Modellierung von Unsicherheiten über Verzweigungsvariable.....	142
5.2.6	Unsicherheiten bzgl. der Aktivierungszeiten von Aufgaben .....	146
5.2.7	Menschliche Fehler und Recovery Handlungen.....	147
5.2.8	Kennzeichnung auszuwertender relevanter Aktionen .....	152
5.3	Erstellung des Eingabedatensatzes für das CrewModul.....	153
5.3.1	Datei der Basishandlungen .....	154
5.3.2	Datei der Handlungslisten .....	155
5.3.3	Variablenliste.....	156
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick.....</b>	<b>159</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>165</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>167</b>
	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>169</b>
	<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>171</b>