

INHALTSVERZEICHNIS

I	EINLEITUNG	1
1	Motivation	1
2	Grundsätze der frühen Leistungsanalyse	5
2.1	Methoden der Entwurfsmodellierung	5
2.2	Methoden der Leistungsanalysemmodellierung.....	6
2.3	Methoden der Transformation	7
2.4	Methoden der Auswertung	7
2.5	Methoden der Rückführung	8
3	Vorangegangene Arbeiten	9
3.1	Warteschlangenmodelle	9
3.2	Ansätze, basierend auf Stochastischen Prozessalgebren	12
3.3	Petri-Netz-basierte Ansätze	13
3.4	Simulationsbasierte Ansätze	14
3.5	Nutzung von Intermediären Formaten	15
3.6	Literaturempfehlung	16
4	Evaluation des Ist-Zustandes und Zielsetzung	17
4.1	Anforderungen an Verfahren zur frühen Leistungsanalyse	17
4.2	Evaluation des Standes der Technik.....	18
4.3	Ziele der Arbeit und eigene Beiträge	24
4.4	Aufbau der Arbeit	27
II	THEORETISCHE GRUNDLAGEN.....	29
5	Meta Object Facility (MOF)	29
6	Verwandte Spezifikationen im MOF-Kontext.....	33
6.1	Query / View / Transformation (QVT)	33
6.2	XML Metadata Interchange (XMI).....	33
6.3	Object Constraint Language (OCL)	33
7	Unified Modeling Language (UML).....	35
7.1	Infrastruktur	35
7.2	Superstruktur.....	35
7.3	Der UML-Profilmechanismus	37
8	Das MARTE-Profil.....	39
8.1	Kontext-bezogene Elemente	43
8.2	Workload-bezogene Elemente.....	47
8.3	Ressourcen	50
8.4	Schritte	56
9	Modellierung von Automatisierungssystemen	63

10	Generalisierte Netze.....	69
10.1	Historische Entwicklung der Petri-Netze.....	69
10.2	Generalisierte Netze vs. andere Klassen von Petri-Netzen.....	69
10.3	Grundbegriffe und Funktionsweise der Generalisierten Netze	71
10.4	Formale Definition der Generalisierten Netze	74
III	TRANSFORMATIONSREGELN	81
11	MOF-Struktur der Generalisierten Netze.....	85
11.1	Übergeordnete Container-Elemente	85
11.2	Strukturelemente	87
11.3	Dynamische Elemente	88
11.4	Aufzählungstypen.....	88
12	Transformationsregeln für MARTE-Elemente	91
12.1	Transformationsregeln für Kontext-bezogene Elemente	92
12.2	Transformationsregeln für Workload-bezogene Elemente	97
12.3	Transformationsregeln für Ressourcen.....	100
12.4	Transformationsregeln für Schritte.....	110
13	Transformationsregeln für UML-Elemente	121
13.1	Verteilungsdiagramm	123
13.2	Das UML-Diagramm als Element.....	129
13.3	Das Wurzel-Element eines UML-Diagramms (Workload-Generierung)	132
13.4	Aktivitätsdiagramm	134
13.5	Sequenzdiagramm.....	161
13.6	Zustandsdiagramm.....	174
14	Rückführung von Analyseergebnissen in das UML-Modell.....	183
IV	SOFTWARETECHNISCHE REALISIERUNG	185
15	Historie und Klassifikation der entstandenen Lösungen.....	185
16	Allgemeiner Überblick über das Framework.....	189
16.1	Anwender	189
16.2	Modellierungswerkzeug	190
16.3	Transformationsumgebung.....	190
16.4	Simulationswerkzeug	191
17	Arbeitsfluss	193
17.1	Festlegung des Analyseziels	194
17.2	Referenzdatengewinnung	194
17.3	Modellierung	195
17.4	Modellexport und -import	196
17.5	Präprozess (Transformationsvorbereitung)	197

17.6	Modelltransformation	199
17.7	Postprozess.....	200
17.8	Simulation.....	200
17.9	Datenrückführung	202
17.10	Datenauswertung.....	202
18	Die Transformationssoftware.....	203
18.1	Modularer Aufbau	203
18.2	Implementierung der Transformationsregeln	205
18.3	Grafische Darstellung des generierten Generalisierten Netzes.....	216
V	FALLSTUDIEN.....	219
19	Beispiel Teleautomation.....	219
19.1	Systembeschreibung und Analyseziel	219
19.2	Referenzdatengewinnung und Modellbildung	220
19.3	Ergebnis der Transformation.....	223
19.4	Simulation, Verifikation und Auswertung	225
20	Beispiel Produktionsoptimierung.....	229
20.1	Systembeschreibung und Analyseziel	229
20.2	Referenzdatengewinnung und Modellbildung	231
20.3	Ergebnis der Transformation.....	236
20.4	Simulation, Verifikation und Auswertung	239
20.5	Spezifische Leistungskenngrößen in Produktionssystemen	241
VI	SCHLUSSTEIL.....	243
21	Zusammenfassung.....	243
22	Ausblick.....	249
22.1	Softwaretechnische Weiterentwicklung	249
22.2	Zukünftige Forschungsarbeiten.....	251
VII	ANHANG.....	253
A.	Transformationsregeln für Interaktionsdiagramme	253
A.1	Kommunikationsdiagramm	253
A.2	Zeitdiagramm	259
A.3	Interaktionsübersicht	265
B.	GNSchema.xsd.....	267
C.	Backus-Naur Form der unterstützten OpaqueExpressions.....	273
D.	Workflow-Datei (.oaw): Fallstudie Produktionsoptimierung.....	275
E.	Fallstudie Teleautomation.....	277
E.1	Oberfläche der Web-Lösung	277
E.2	Verteilungsdiagramm der nicht verteilten Lösung.....	277

E.3	Aktivitätsdiagramm der nicht verteilten Lösung.....	278
E.4	Generiertes Generalisiertes Netz: Auszug aus der XML-Datei.....	278
E.5	Simulation: Protokolldatei (Auszug).....	283
BILDVERZEICHNIS		287
LITERATURVERZEICHNIS.....		291