

# Vorlesung „Modellierung“

Prof. Janis Voigtländer

Wintersemester 2017/18

Modellierung  
WS 17/18

Organisation

# Organisatorisches

# Mit wem haben Sie es hier zu tun?

Modellierung  
WS 17/18

Organisation

**Dozent:** Prof. Dr. Janis Voigtländer

- Raum LF 233
- E-Mail: [janis.voigtlaender@uni-due.de](mailto:janis.voigtlaender@uni-due.de)
- Sprechstunde: nach Vereinbarung

**Übungsleitung:** M.Sc. Marcel Fourné

- Raum LF 231B
- E-Mail: [marcel.fourne@uni-due.de](mailto:marcel.fourne@uni-due.de)

# Wie ist Ihre Zusammensetzung?

Modellierung  
WS 17/18

Organisation

## Meines Wissens:

- Bachelor-Studierende „Angewandte Informatik“  
(vorwiegend 1. oder 2. Semester)
- Bachelor-Studierende „Komedica“  
(vorwiegend 3. Semester)
- Bachelor-Studierende „ISE / Computer Engineering“  
(vorwiegend 3. oder 5. Semester)

# Zur Lehrveranstaltung

Modellierung  
WS 17/18

Organisation

## Form:

- 2 V + 1 Ü
- Vorlesung: Vortrag großteils mit Beamer-Folien, großteils übernommen aus Vorjahren
- Präsenzübungen:  
Abgaben zu Übungszetteln mit anschließender Korrektur und Besprechung in den Übungsgruppen

## Vorlesungstermin:

- Mittwoch, 14:15–15:45, in LB 104
- 14-mal

# Lernplattform Moodle

Modellierung  
WS 17/18

Organisation

Wir verwenden **Moodle**, um

- die Vorlesungsfolien jeweils aktuell zur Verfügung zu stellen,
- die Aufgabenblätter zur Verfügung zu stellen und
- Übungseinreichungen elektronisch abgeben zu lassen.
- Außerdem gibt es im Moodle-Kurs ein Diskussionsforum.

Link: <https://moodle.uni-due.de/course/view.php?id=11514>

Bitte legen Sie dort einen Zugang an (falls noch nicht vorhanden) und tragen Sie sich in den Kurs „Modellierung (WS17/18)“ ein (unter Wintersemester 2017/18 → Ingenieurwissenschaften → Informatik und Angewandte Kognitionswissenschaften).

Tun Sie das noch heute, inklusive Ausfüllen der Umfrage, damit Sie sich morgen in die Übungsgruppen einschreiben können!

# Hinweise zu den Folien

Modellierung  
WS 17/18

Organisation

- Die Folien stehen in verschiedenen Formen zur Verfügung, etwa auch zum Ausdrucken mit Randzeilen für Notizen.
- Es ist nicht sinnvoll, all zu viele Folien im Voraus herunterzuladen, da diese noch nicht endgültig sind.

# Termine der Übungsgruppen

## Übungsgruppen (jeweils 45 Minuten im angegebenen Zeitraum):

- Group 1: Monday, 16:00–17:00, in LF 035 (given in English)
- Gruppe 2: Montag, 17:00–18:00, in LF 035
- Gruppe 3: Dienstag, 10:00–11:00, in LE 120
- Gruppe 4: Dienstag, 11:00–12:00, in LE 120
- Gruppe 5: Dienstag, 12:00–13:00, in LC 140
- Gruppe 6: Dienstag, 13:00–14:00, in LC 140
- Gruppe 7: Mittwoch, 10:00–11:00, in LE 120
- Gruppe 8: Mittwoch, 11:00–12:00, in LE 120
- Gruppe 9: Donnerstag, 14:00–15:00, in LF 035
- Gruppe 10: Donnerstag, 15:00–16:00, in LF 035
- Gruppe 11: Freitag, 10:00–11:00, in LK 052
- Gruppe 12: Freitag, 11:00–12:00, in LK 052

Die Übungen beginnen am 16.10.2017.

# Hinweise zu den Übungen

Modellierung  
WS 17/18

Organisation

- Die Anmeldung für die Übungen erfolgt über den Moodle-Kurs.

12.10.2017, 18:00 – 13.10.2017, 23:55

(Verfügbar für alle, die sich heute eintragen, inklusive Umfrage.)

- Sie müssen sich dort für eine Übungsgruppe anmelden, um an dieser teilnehmen zu können.
- Sie müssen an der ersten Übungssitzung teilnehmen. Anderenfalls wird Ihr Platz neu vergeben.

# Hinweise zu den Übungen

- **Besuchen Sie die Übungen und machen Sie die Aufgaben!**  
Den Stoff kann man sich nur durch regelmäßiges Üben erschließen. Auswendiglernen hilft nicht besonders viel.
- Weitere Hilfestellung können Sie bei Bedarf im Lern- und Diskussionszentrum (LuDi Informatik) erhalten:  
LF 031, jederzeit als Arbeitsraum nutzbar, demnächst zu bestimmten Zeiten auch betreut (siehe <https://udue.de/ludi>).
- Durch die Übungen können bis zu 10% Bonus für die Klausur erreicht werden. Voraussetzung ist nicht nur Einreichen von Lösungen, sondern auch Präsentation in der Übungsgruppe. Näheres dazu in der ersten Übung.
- Die Aufgaben werden auf Deutsch und Englisch gestellt.

# Hinweise zu den Übungen

- In der ersten Übung (16.–19.10.2017) werden vor allem organisatorische Dinge besprochen und geregelt.  
**Gehen Sie hin!**
- Abgaben erfolgen **in Dreiergruppen**, außer für das erste Übungsblatt.
- Die Dreiergruppen werden während des ersten Übungstermins geformt, sie erstrecken sich nicht über Übungsgruppengrenzen hinweg.
- Details zu Abgabeterminen etc. erhalten Sie noch.
- **Plagiate** oder das Kopieren alter Musterlösungen sind selbstverständlich nicht erlaubt!  
In solchen Fällen vergeben wir keine Punkte.

# Klausur

Modellierung  
WS 17/18

Organisation

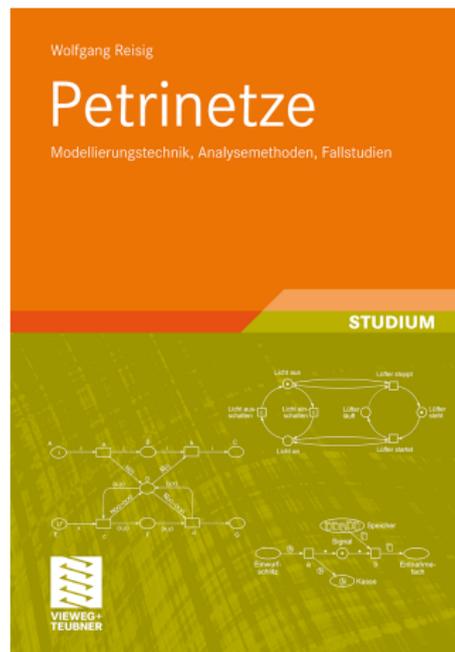
Die Lehrveranstaltung wird durch eine 90-minütige **schriftliche Klausur** am Ende des Semesters geprüft.

Der derzeitige Planungsstand für den Klausurtermin ist Montag, 5. März, 10 Uhr.

Die **Anmeldung** erfolgt über das Prüfungsamt.

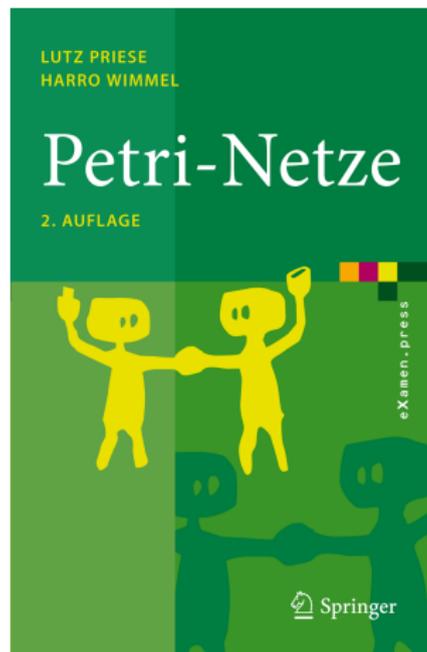
Auch die Klausur wird in Deutsch und in Englisch angeboten.

Wolfgang Reisig.  
Petrietze –  
Modellierungstechnik,  
Analysemethoden,  
Fallstudien.  
Springer, 2010



<https://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-9708-4>  
(elektronische Version über den Uni-Account)

Lutz Priese, Harro Wimmel.  
Petri-Netze.  
Springer, 2008



<https://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-76971-2>  
(elektronische Version über den Uni-Account)

## Tadao Murata.

### Petri Nets: Properties, Analysis and Applications.

Proc. of the IEEE, 77(4),  
pages 541–580, 1989

### Petri Nets: Properties, Analysis and Applications

TADAO MURATA, FELLOW, IEEE

Invited Paper

This is an invited tutorial review paper on Petri nets—a graphical and mathematical modeling tool. Petri nets are a promising tool for describing and studying information processing systems that are characterized as being concurrent, asynchronous, distributed, parallel, nondeterministic, and/or stochastic.

The paper starts with a brief review of the history and the application areas covered by the literature. It then proceeds with elementary modeling examples, behavioral and structural properties, flow methods of analysis, subclasses of Petri nets and their problems. In particular, one section is devoted to model graphs—the concurrent system model most amenable to analysis. In addition, the paper presents introductory discussions on stochastic nets with their application to performance modeling, and an high-level nets with their application to logic programming. Also included are recent results on usability issues. Suggestions are provided for further reading on this subject area of Petri nets.

#### 1. INTRODUCTION

Petri nets are a graphical and mathematical modeling tool applicable to many systems. They are a promising tool for describing and studying information processing systems that are characterized as being concurrent, asynchronous, distributed, parallel, nondeterministic, and/or stochastic. As a graphical tool, Petri nets can be used as a visual communication aid similar to flow charts, block diagrams, and networks. In addition, tokens are used in these nets to simulate the dynamic and concurrent activities of systems. As a mathematical tool, it is possible to set up state equations, algebraic equations, and other mathematical models governing the behavior of systems. Petri nets can be used for both practitioners and theoreticians. Thus, they provide a powerful medium of communication between these practitioners who learn from theoreticians how to make their models more mathematical, and theoreticians can learn from practitioners how to make their models more realistic.

Historically speaking, the concept of the Petri net has its origin in Carl Adam Petri's dissertation [1], submitted in 1932

to the faculty of Mathematics and Physics at the Technical University of Darmstadt, West Germany. This dissertation was prepared while C. A. Petri worked as a scientist at the University of Bonn. Petri's work [1] is cited in the attention of A. W. Maek, who later led the Informative Systems Theory Project of Applied Cyber Research, Inc., in the United States. The early developments and applications of Petri nets for their practitioners are found in the reports [2, 3] associated with this project, and in the Record [3] of the 1973 Project MAC Conference on Concurrent Systems and Parallel Computation. From 1975 to 1977, the Computation Structure Group at MIT was most active in conducting Petri net related research, and produced many reports and theses on Petri nets. In July 1978, there was a conference on Petri Nets and Related Methods at MIT, but no conference proceedings were published. Most of the Petri-net related papers written in English before 1980 are listed in the annotated bibliography of the first issue [10] of Petri nets, the next recent paper up until 1984 and those works done in Germany and other European countries are annotated in the appendix of another issue [11]. These national articles [12]–[16] provide a comprehensive, easy-to-read introduction to Petri nets.

Since the late 1970's, the topic has been very active in engineering workshops and publishing conference proceedings on Petri nets. In October 1979, about 120 researchers mostly from European countries assembled in Hamburg, West Germany, for a two-week advanced course on Concurrent Systems of Processes and Systems. The syllabus given in this course was published in its proceedings [13], which is currently out of print. The second advanced course was held in Bad Nauheim, West Germany, in September 1980. The proceedings [14], [15] of this course contain 34 articles, including two review articles by C. A. Petri one [16] is concerned with notions of concurrency theory and the other [17] with his suggestions for further research. The first European Workshop Applications and Theory of Petri Nets was held in 1980 at Strasbourg, France. Since then, this series of workshops has been held every year at a different location in Louvain-la-Neuve, Belgium; Bonn, Germany; Palermo, Italy; Toulouse, France; 1984, Aarhus, Denmark; 1985, Espoo, Finland; 1986, Oxford, Great

Manuscript received May 28, 1988; revised November 4, 1988. This work was supported by the National Science Foundation under Grant DMC-8610386. The author is with the Department of Electrical Engineering and Computer Science, University of Illinois, Chicago, IL 60680, USA. IEEE Log Number 8825780.

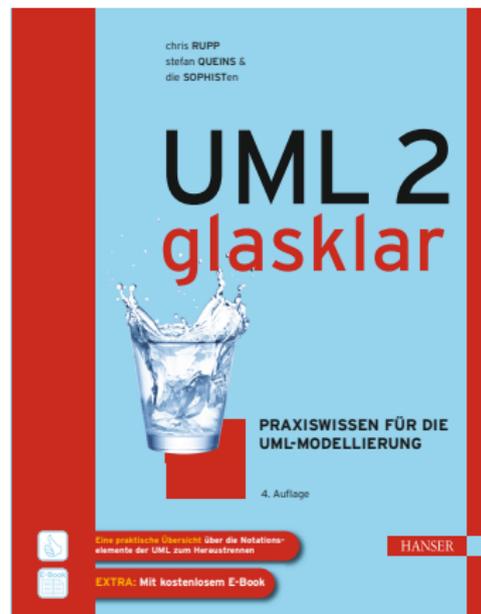
0893-7524/88/0013-0541\$01.00/0

PROCEEDINGS OF THE IEEE, VOL. 77, NO. 4, APRIL 1989

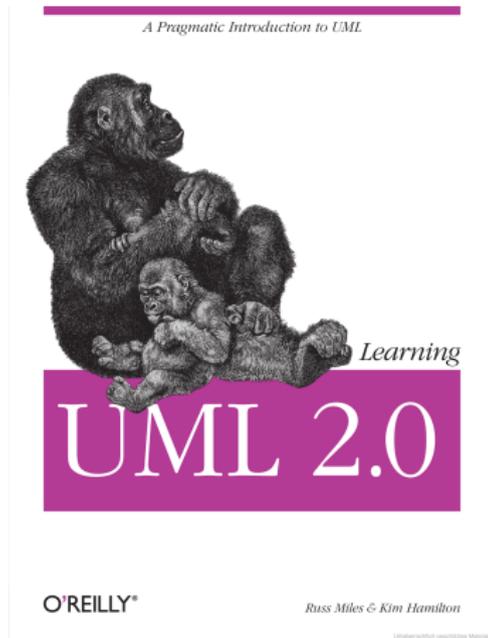
541

<https://dx.doi.org/10.1109/5.24143>  
(elektronische Version über den Uni-Account)

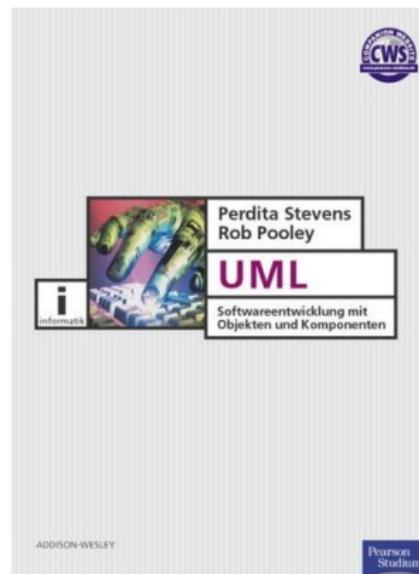
Chris Rupp, Stefan Queins.  
UML 2 glasklar.  
Hanser Fachbuch, 2012



Russ Miles, Kim Hamilton.  
Learning UML 2.0.  
O'Reilly, 2008

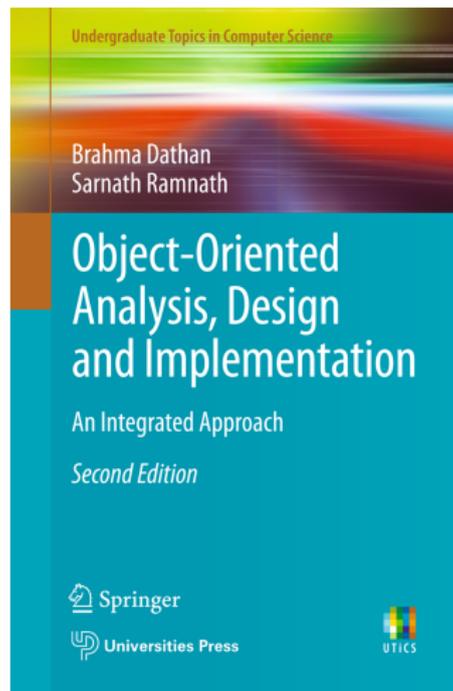


Perdita Stevens, Rob Pooley.  
UML – Softwareentwicklung  
mit Objekten und  
Komponenten.  
Pearson, 2001



Buch (vor allem das englische Original) ist in der Bibliothek verfügbar.

Brahma Dathan,  
Sarnath Ramnath.  
Object-Oriented Analysis,  
Design and Implementation –  
An Integrated Approach.  
Springer, 2015



David Harel.  
Statecharts: A visual  
formalism for complex  
systems.  
Science of Computer  
Programming, 8,  
pages 231–274, 1987

Science of Computer Programming 8 (1987) 231–274  
North-Holland

211

STATECHARTS: A VISUAL FORMALISM FOR  
COMPLEX SYSTEMS\*

David HAREL

*Department of Applied Mathematics, The Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel*

Communicated by A. Pnueli

Received December 1984

Revised July 1986

**Abstract.** We present a broad extension of the conventional formalism of state machines and state diagrams, that is relevant to the specification and design of complex discrete-event systems, such as multi-processor real-time systems, communication protocols and digital control units. Our diagrams, which we call statecharts, extend conventional state-transition diagrams with essentially three elements, dealing, respectively, with the notions of hierarchy, concurrency and communication. These transform the language of state diagrams into a highly structured and economical descriptive language. Statecharts are thus compact and expressive—small diagrams can express complex behavior—as well as compositional and modular. When coupled with the capabilities of computerized graphics, statecharts enable viewing the description at different levels of detail, and make even very large specifications manageable and comprehensible. In fact, we intend to demonstrate here that statecharts counter many of the objections raised against conventional state diagrams, and thus appear to provide specification by diagrams an attractive and plausible approach. Statecharts can be used either as a stand alone behavioral description or as part of a more general design methodology that deals also with the system's other aspects, such as functional decomposition and data-flow specification. We also discuss some practical experience that was gained over the last three years in applying the statechart formalism to the specification of a particularly complex system.

1. Introduction

The literature on software and systems engineering is almost unanimous in recognizing the existence of a major problem in the specification and design of large and complex reactive systems. A reactive system (see [14]), in contrast with a transformational system, is characterized by being, to a large extent, event-driven, continuously having to react to external and internal stimuli. Examples include telephones, automobiles, communication networks, computer operating systems, missile and avionics systems, and the man-machine interface of many kinds of ordinary software. The problem is rooted in the difficulty of describing reactive behavior in ways that are clear and realistic, and at the same time formal and

\* The initial part of this research was carried out while the author was consulting for the Research and Development Division of the Israel Aircraft Industries (IAI), Ltd, Israel. Later stages were supported in part by grants from IAI and AD CAD, Ltd.

## Hinweise:

- Die Literatur ist als Ergänzung gedacht, sie präsentiert den Stoff oft aus einem anderen Blickwinkel.
- Sehen Sie sich die Bücher erst an, bevor Sie etwas kaufen. Nicht jede/r kommt mit jedem Buch zurecht.
- Von einigen der Bücher können Sie über Ihren Uni-Account eine elektronische Version kostenlos erhalten.
- Weitere relevante Bücher sind in der Bibliothek (Gebäude LK) verfügbar.
- Wagen Sie sich ruhig auch an englische Literatur, denn englische Fachsprache ist zumeist gut verständlich.