



Hochschule Reutlingen
Reutlingen University



Modulhandbuch

Digital Business Engineering

Fakultät Informatik
Hochschule Reutlingen

Wahlfächer im Studiengang

Master:

Digital Business Engineering (DBE)



Modulbeschreibung:

Elective: Innovative Methods of Service Engineering	3
Elective: Internet of Things (IoT).....	6
Elective: Algorithmics	9
Elective: Data Management & Analysis.....	11
Elective: Services Computing Technology (LCM).....	14
Elective: Complex Network Systems	16

Im Folgenden werden die einzelnen Wahlfächer im Detail beschrieben. Wird nichts anderes erwähnt, sind die zu erbringenden Prüfungsleistungen benotet.

Modul:	Elective: Innovative Methods of Service Engineering	
Kürzel:	DBE24, DBE31	
Untertitel:	Methoden zur Entwicklung von Service Innovationen	
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung mit integrierter Übung	
Studiensemester:	Sommer- und Wintersemester	
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Christian Decker	
Dozent(in):	Prof. Dr. Dieter Hertweck	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Digital Business Engineering, Wahlfach, 2. und 3.Semester	
Lehrform / SWS:	Vorlesung mit Übung	4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium:	60 Stunden
	Eigenstudium:	120 Stunden
Kreditpunkte:	6 ECTS	
Voraussetzungen nach StuPro:		
Empfohlene Voraussetzungen:	Gute Betriebswirtschafts und Informatikkenntnisse; Kenntnisse im wissenschaftlichen Arbeiten	
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	Vorlesung; siehe StuPrO	

Modulziele:

Im internationalen Wettbewerb werden zunehmend Produkte und Services honoriert, die sich zur Konkurrenz in Nutzwert oder Preis dramatisch differenzieren. Die Möglichkeiten eine solche Differenzierung in kürzester Zeit zu erreichen sind vielfältig wie nie. Neue Technologien und Paradigmen wie „in memory computing“, Cloud Computing, cyber-physische Systeme oder Soziale Netzwerke lassen binnen kürzester Zeit vollkommen neue Servicekreationen entstehen. Die Schöpfer solcher Services kommen aus unterschiedlichsten Disziplinen wie den Ingenieurwissenschaften, der Wirtschaftsinformatik oder den Sozialwissenschaften. Sie wenden bei der Service-Entwicklung z.T. komplett unterschiedliche Methoden an. Was z.Zt. fehlt ist eine Strukturierung dieser Methoden, sowie die Toolunterstützung der Kreativprozesse bei der Serviceentwicklung. Ziel dieser der Veranstaltung ist die Entstehung eines ersten

Entwurfs für kreative Serviceentwicklungsmethoden, sowie eine Designidee für ein Service-Entwicklungswerkzeug.

Angestrebte Lernergebnisse:

Kenntnisse:

Die Studierenden erlernen und erwerben Kenntnisse über

- Modelle der Unternehmens- und Servicestrategie
- Unterschiedliche Methoden und Herangehensweisen bei der Serviceentwicklung
- Neue technologische Entwicklung, deren Möglichkeiten und Einfluss auf die Gestaltung von Services
- Beschreibungsmöglichkeiten für die Modellierung von Serviceentwicklungsmethoden und funktionaler Modellierung und dafür nutzbare Tools

Fertigkeiten:

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, selbständig neue Services auf verschiedenen Ebenen im Unternehmen zu entwerfen, zu beschreiben und zu modellieren. Sie erlernen den Umgang mit Tools wie Adonis CE und wenden dies erfolgreich in praktischen Beispielen zur Modellierung innovativer Services an.

Kompetenzen:

Die Studierenden erwerben die Kompetenz neuartige Entwicklungsmethoden für Serviceinnovation zu erdenken und voranzubringen, um kreativ und systematisch neue Services zu entwerfen und im Unternehmensumfeld zu bewerten. Sie haben das das Fachwissen Tools einzuschätzen und auszuwählen, um Serviceinnovationen methodisch wie auch funktional akkurat zu modellieren.

Inhalt:

- Einführung und Überblick
- Grundlagen Unternehmensstrategie/Geschäftsmodelle/Servicestrategie
 - Porters Value Chain und 5-forces-Modell
 - INSEAD Blue Ocean Strategy
 - Service Business Model Canvas von Böhmann
- Einführung in das Services-System-Modell von Stephen Alter
 - Service Architecture
 - Value Creation Process
 - Service Life Cycle
- Auswirkung des Technologischen Wandels auf die Gestaltungsoptionen von Services
 - Cloud Computing
 - Ubiquitous Computing
 - Big Data
 - Cyber Physical Systems
 - Web2.0
- Modellierung von Service-Entwicklungsmethoden mit Adonis CE
- Funktionale Modellierung geeigneter Unterstützungstools Adonis CE

Medienformen:

PDF der Folien aus der Vorlesung und Beispiele in Fallstudien
Weiteres Material wird während der Vorlesung bekannt gegeben.

Literatur:

- Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2010): Business Model Generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers. John Wiley & Sons 2010
- Osterwalder, A. et al. (2014): Value proposition design: How to create products and services customers want. John Wiley & Sons 2014
- Josey, A. et. Al. (2014): Archimate 2.1. A pocket guide. The Open Group Publications. Van Haren Publishing, Zaltbommel NL 2014.
- Sapir, J., Fingar, P. (2014): Master your untamed business processes: How to build smart process applications on the Salesforce1 platform. E-Book, salesforce.com

Modul:	Elective: Internet of Things (IoT)	
Kürzel:	DBE24, DBE31	
Untertitel:	Internet of Things (IoT)	
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung mit integrierter Übung	
Studiensemester:	Sommer- und Wintersemester	
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Christian Decker	
Dozent(in):	Prof. Dr. Christian Decker	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Digital Business Engineering, Wahlfach, 2. und 3.Semester	
Lehrform / SWS:	Vorlesung mit Übung	4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium:	60 Stunden
	Eigenstudium:	120 Stunden
Kreditpunkte:	6 ECTS	
Voraussetzungen nach StuPro:		
Empfohlene Voraussetzungen:	Gute Betriebswirtschafts und Informatikkenntnisse; Kenntnisse im wissenschaftlichen Arbeiten	
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	Vorlesung; siehe StuPrO	

Modulziele:

Das Internet der Dinge, engl. Internet of Things (IoT), beschäftigt sich mit der Informationsverarbeitung in Umgebungen, in denen extrem viele miniaturisierte Rechnersysteme miteinander vernetzt sind und mit Benutzern auf vielfältige Weise interagieren können.

Ziel des Moduls ist es, die Studierenden in die Grundlagen, Technologien und Anwendungsmöglichkeiten des Internet of Things (IoT) einzuführen. Das umfasst ein schichtenübergreifendes Know-How über den Aufbau, Funktionsweise und Vernetzung von Rechnersystemen und deren verteilte Informationsverarbeitung. Dies wird durch die Vermittlung von Wissen in den Bereichen Hardware, Software, Kommunikationsprotokolle, Middleware und Systemdesign erreicht.

Angestrebte Lernergebnisse:

Kenntnisse:

- Veränderte Ausprägung der Informationsverarbeitung durch miniaturisierte vernetzte Rechnersysteme
- Wissen über die Technologieanforderungen an Rechnersysteme, die in die reale Welt quasi unsichtbar eingebettet sind
- Kommunikationstechnologien und –protokolle zur massiven Vernetzung von eingebetteten Rechnersystemen
- Möglichkeiten und Einsatz von Sensorik
- Klassifikation von IoT Anwendungen und Entwicklungsmethoden
- IoT Systemdesign, Plattformen und Kommunikationsmustern integrierender Systeme
- Value Driver und Veränderungen von Geschäftsmodellen durch IoT
- Web als Middleware im Web-of-Things (WoT)

Fertigkeiten:

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, selbständig auf verschiedenen Ebenen im Unternehmen IoT Anwendungen zu entwerfen und zu entwickeln. Sie entwickeln ein schichtenübergreifendes Verständnis von Rechnersystemen und deren vernetzte Informationsverarbeitung im Zusammenspiel mit neuen Möglichkeiten der impliziten Benutzerinteraktion. Dazu gehört die Fertigkeit zugehörige Managementfunktionen ausüben und IoT Ansätze erfolgreich in Unternehmensanwendungen zu integrieren.

Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, IoT Lösungen zu entwerfen. Durch ein schichtenübergreifendes Verständnis von Rechnersystemen haben sie die Kompetenz die Schlüsseleigenschaften von IoT Technologien einzuschätzen, um neuartige oder verbesserte Anwendungen durch die massive Vernetzung von eingebetteter Informationstechnologie zu verwirklichen.

Inhalt:

Das Modul vermittelt die Grundlagen und Konzepte des Themenfeldes „Internet der Dinge“. Es werden Hardware- und Softwaretechnologien, insbesondere zur sensorischen Erfassung und Kommunikationsprotokolle, besprochen. Schwerpunkte bilden die Themenbereiche Smart Object Computer, IoT Plattformen, Anwendungen und Entwicklungsmethoden sowie das Web of Things. Kleinere Aufgaben während der Vorlesung vertiefen die Inhalte. Das Modul behandelt folgende Themenbereiche:

- Einführung und Einordnung in die Entwicklung der Computertechnologie
- Enabling Technologie, Einbettung „The invisible computer“, Smart Object Computer
- Kommunikationsformen von IoT Technologien und sensorische Erfassung
- IoT Anwendungen und Entwicklungsmethoden
- IoT Geschäftsmodelle
- IoT Plattformen für die Integration mit weiteren informationsverarbeitenden Systemen
- Web of Things (WoT)

Medienformen:

PDF der Folien aus der Vorlesung. Weiteres Material wird während der Vorlesung bekannt gegeben.

Literatur:

- Weiser, M. The computer for the 21st century
- Mattern F., Flörkemeier, Ch. Vom Internet der Computer zum Internet der Dinge. Informatik Spektrum, Vol. 33, no. 2, S. 107-121, April 2010
- Porter, M.E., Heppelmann, J.E., How Smart, Connected Products Are Transforming Competition. Harvard Business Review 92, no. 11, S. 64-88, November 2014

Modul:	Elective: Algorithmics	
Kürzel:	DBE24, DBE31	
Lehrveranstaltung:	Diskrete Optimierung	
Veranstaltungsformat:	Vorlesung und Übung	
Studiensemester:	Wintersemester	
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Stefan Funke	
Dozent(in):	Prof. Dr. Stefan Funke	
Sprache:	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Digital Business Engineering, Wahlfach, 2. und 3.Semester	
Lehrform/SWS:	Vorlesung	3 SWS
	Übung	1 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	60 Stunden
	Eigenstudium	120 Stunden
Kreditpunkte:	6 ECTS	
Anteil Informatik/Wirtschaftswiss.	100% / 0%	
Voraussetzungen nach StuPro:		
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematisches Verständnis	
Studien-/Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	Vorlesung findet an der Uni Stuttgart als wöchentliche Veranstaltung statt: Klausur an der Universität Stuttgart (siehe StuPro); Übungsleistung als Prüfungsvoraussetzung	

Modulziele:

Die Teilnehmer werden mit den grundlegenden Techniken der Diskreten Optimierung vertraut gemacht.

Angestrebte Lernergebnisse:

Die Teilnehmer haben einen guten Überblick über die Standardtechniken der D.O. und können somit auch in der Praxis auftretende, neuartige Probleme behandeln. Sie haben ein Gespür für die Komplexität eines Problems.

Fertigkeiten

Die Teilnehmer können in der Praxis auftretende Optimierungsprobleme als (ganzzahlige) lineare Programme modellieren und ggf. Approximationsalgorithmen entwerfen.

Kompetenzen

Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer in der Lage, Optimierungsprobleme zu erkennen und die Komplexität einzuschätzen.

Inhalt:

(Ganzzahlige) Lineare Programmierung, Approximations Algorithmen, Nicht-Approximierbarkeit

Zeitplan

- Wöchentliche Veranstaltung
- Termine werden im Kalender auf der HHZ Seite bekannt gegeben

Medienformen: Skript und eigene Notizen

Literatur:

Skript zur Vorlesung

Buch: The Design of Approximation Algorithms (Williamson/Smoys, online verfügbar)

Modul:	Elective: Data Management & Analysis	
Kürzel:	DBE24, DBE31	
Lehrveranstaltung:	Data-Warehouse, Data-Mining und OLAP-Technologien	
Veranstaltungsformat:	Vorlesung und Übungen	
Studiensemester:	Wintersemester	
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Bernhard Mitschang	
Dozent(in):	Prof. Dr. Bernhard Mitschang	
Sprache:	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Digital Business Engineering, Wahlfach, 2. und 3.Semester	
Lehrform/ SWS:	Vorlesung	2 SWS
	Übungen	2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	60 Stunden
	Eigenstudium	120 Stunden
Kreditpunkte:	6 ECTS	
Anteil Informatik/Wirtschaftswiss.	80% / 20%	
Voraussetzungen nach StuPro:		
Empfohlene Voraussetzungen:	Basic DBMS knowledge: Data models and data modeling, relational algebra and query processing basics, SQL, foundations of transaction processing	
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	Vorlesung findet an der Uni Stuttgart als wöchentliche Veranstaltung statt; Klausur: siehe StuPro; Übungsleistung als Prüfungsvoraussetzung	

Modulziele/ module goals:

The goal of the course is to provide deep understanding of the principles of data management, processing and analytics as well as of how DBMS are implemented and optimized. The course covers two areas: firstly, Database systems internals, and secondly, data warehouse architectures as well as data analytics.

Angestrebte Lernergebnisse/ desired learning outcomes:

Kenntnisse/ knowledge:

Database systems internals are addressed in terms of the following topics:

- DBMS Architecture, Storage Media and Hierarchy, DB Engineering Rules of Thumb
- Buffer Management
- Record, page, and file formats and organization, Access Paths and Indexing
- Implementation of relational operators, Query Optimization
- Transaction Processing, Concurrency Control, Recovery

Data warehouse architectures as well as data analytics address the following questions:

- Understand the challenges behind the integration of heterogeneous data sources in consolidated data warehouses and the provisioning of analytical services
- Typical data warehouse architectures and systems as well as current trends
- Structuring of a data warehouse and ETL processes (extraction, transformation, load)
- Data analysis technologies for reporting, online analytic processing and data mining, and their role as part of analytic services

Fertigkeiten/ skills:

The course fosters students ability to select appropriate systems based on specific types of user and systems requirements. It will develop the ability to instrument systems and algorithms based on specific application and hardware settings. In addition it will enable students to analyze data query processing pitfalls and recommend possible performance improvement approaches. Last but not least, it will develop the ability to properly apply various data analysis techniques and implement them in analytical systems.

Kompetenzen/ competencies:

Students will gain a certain level of proficiency in different areas of data management, data processing and analytics. They will develop understanding of the various types of modern data processing systems architectures and be able to select appropriate ones depending on their advantages as well as on the requirements of the target scenarios. In addition the students will have an understanding of trends in application development, workloads and hardware and derive the impact on data processing and analytics algorithms. Finally, the students will develop deeper understanding of the main tuning options and performance improvement techniques.

Inhalt/ content:

The main topics covered throughout the course are:

Database systems internals:

- DBMS Architecture, Storage Media and Hierarchy, DB Engineering Rules of Thumb, Impact of novel hardware
- Buffer Management
- Record, page, and file formats and organization, Access Paths and Indexing
- Implementation of relational operators, Query Optimization
- Transaction Processing, Concurrency Control, Recovery

Data Warehousing and Analytics:

- Introduction to data warehousing and analytical data processing
- Data warehouse architecture and design design
- ETL processes: Extraction, Transformation, Load and ETL as a service

- Introduction to analytics and analytic services
- Online analytic processing and real-time reporting
- Data mining

Zeitplan

- Wöchentliche Veranstaltung
- Termine werden im Kalender auf der HHZ Seite bekannt gegeben

Medienformen/ media:

Vortrag mit Folienpräsentation, praktische Systemübungen; Vorlesungsskript, Übungsblätter und Lehrbücher.

Literatur/ literature:

- Härder, T., Rahm, E. *Datenbanksysteme - Konzepte und Techniken der Implementierung*. Springer, 2001.
- Ramakrishnan, R., Gehrke, J. *Database Management Systems*. 3rd Ed., McGraw Hill, 2003.
- Garcia-Molina, H., Ullman, J., Widom, J. *Database Systems: The Complete Book*. 2nd Ed., McGraw Hill, 2000.
- Gray, J., Reuter, A. *Transaction Processing: Concepts and Techniques* Morgan Kaufmann, 1993.
- Graefe, G. *Query evaluation techniques for large databases*; ACM Comp. Surv., 25:2, 1993, pp. 73-170.
- V. Köppen, G. Saake, K.-U. Sattler. *Data Warehouse Technologien*, Hüthig Jehle Rehm, 2012.
- W.H. Inmon. *Building the Data Warehouse*. 4th Edition, Wiley & Sons, New York, 2005.
- A. Bauer, H. Günzel. *Data Warehouse Systeme – Architektur, Entwicklung, Anwendung*. 3. Auflage, dpunkt.verlag, Heidelberg, 2008.

Modul:	Elective: Services Computing Technology (LCM)	
Kürzel:	DBE24, DBE31	
Lehrveranstaltung:	Loose Coupling and Message Based Applications	
Veranstaltungsformat:	Vorlesung und Übungen	
Studiensemester:	Wintersemester	
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Frank Leymann	
Dozent(in):	Prof. Dr. Frank Leymann	
Sprache:	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Digital Business Engineering, Wahlfach, 2. und 3.Semester	
Lehrform/ SWS:	Vorlesung & Übungen 4 SWS	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	42 Stunden
	Eigenstudium	138 Stunden
Kreditpunkte:	6 ECTS	
Anteil Informatik/Wirtschaftswiss.	75% / 25%	
Voraussetzungen nach StuPro:		
Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge in operating systems and computer networking Basic knowledge in software architecture and software engineering Advanced programming skills in Java	
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	Vorlesung findet an der Uni Stuttgart als wöchentliche Veranstaltung statt; Klausur: siehe StuPro	

Modulziele:

Understand the problem of application integration and the fundamental concept of loose coupling. The pros and cons of messaging are clear, and the architecture of Message Oriented Middleware is understood. Key patterns of using messaging to solve (enterprise) application integration problems are understood.

Angestrebte Lernergebnisse:

Kenntnisse:

Students will become familiar with the problems of application integration and the fundamental concept of loose coupling using messaging. The architecture and working principles of Message Oriented Middleware (MoM) as well as Enterprise Integration Patterns (EIPs) to solve common integration problems are known.

Fertigkeiten:

Students are able to design and develop message-based enterprise applications using state-of-the-art technologies.

Kompetenzen:

Students will be enabled to realize modern enterprise and service-oriented integration problems. They can select the best-suited solution approach to solve (enterprise) application integration problems.

Inhalt:

Messaging is a cornerstone of the integration of heterogeneous applications inside and among enterprises. Applications that need to share data synchronously or asynchronously with each other can be made to interoperate by means of the feature-rich Message-Oriented Middleware (MOM) that has grown ubiquitous in enterprises. During this course we treat the approaches and challenges of application integration through messaging. At first, we will address concepts such as (a-)synchronous messaging and the different messaging styles, e.g. point-to-point and publish-subscribe, that are the foundation of message-based application integration. Later in the course we will take an in-depth look at the mechanics and architecture of MOM, in particular of the Java Messaging Service (JMS), which will also be used in examples and exercises. Throughout the course we will discuss and apply extensively Enterprise Application Integration (EAI) patterns. Especially, endpoint patterns, routing patterns, transformation patterns, messaging patterns, channel patterns, and management patterns will be presented, the composability of these patterns will be explained.

Medienformen

Lecture and accompanying exercises

Literatur

- G. Hohpe and B. Woolf: "Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions." Addison-Wesley Professional, ISBN-13: 978-0321200686. October 2003.
- M. Hapner et al: Java Messaging Service API Tutorial und Reference. Addison-Wesley 2001.

Modul:	Elective: Complex Network Systems	
Kürzel:	DBE24, DBE31	
Untertitel:	Complex Network Systems	
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung mit integrierter Übung und Projektarbeit	
Studiensemester:	Wintersemester	
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Christian Decker	
Dozent(in):	Prof. Dr. Marco Aiello	
Sprache:	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Digital Business Engineering, Wahlfach, 2. und 3.Semester	
Lehrform / SWS:	Vorlesung mit Übung	4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium:	60 Stunden
	Eigenstudium:	120 Stunden
Kreditpunkte:	6 ECTS	
Voraussetzungen nach StuPro:		
Empfohlene Voraussetzungen:	Gute Betriebswirtschafts und Informatikkenntnisse; Kenntnisse im wissenschaftlichen Arbeiten	
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	Mündliche Prüfung	
Besonderheiten	Kurs findet an der Uni Stuttgart als wöchentliche Veranstaltung statt, Termine siehe Kalender auf der HHZ Webseite von SCM	

Modulziele:

Explore the world of coordinated and emergent properties of systems formed by autonomous and independent components that interact. The focus is on graph based models for complex systems. It covers models such as random graphs, scale-free networks, and small worlds. It presents measures and metrics of complexity in graphs. It analyses aspects of phase transition, resilience and robustness, and synchronisation in networks. The second part of the course considers how such graphs can emerge from distributed autonomous systems, in particular, as the result of a design choice, of the creation of a large scale ICT infrastructure or other engineered system. Examples

are also drawn from biological and social systems.

Inhalt:

- Networks and graphs: foundations
- Models: random graphs, scale-free networks, small-worlds
- Measures and Metrics
- Phase transitions on complex networks
- Resilience and Robustness
- Synchronization on networks
- Emergence: Definition Emergence by design (distributed systems algorithms)
- Emergence in ICT infrastructures (Internet, P2P networks, Web, PageRank)
- Emergence in Engineering (transportation networks, power systems)
- Emergence in biologically inspired systems (cellular automata, Life, dual evolution model)
- Emergence in physical systems (sandpile model)
- Emergence in social systems (Milgram, Erdos numbers, Bacon numbers)

Zeitplan

- Wöchentliche Veranstaltung
- Termine werden im Kalender auf der HHZ Seite bekannt gegeben

Medienformen:

PDF der Folien und Übungsaufgaben aus der Vorlesung wird durch Dozenten zur Verfügung gestellt. Weiteres Material wird während der Vorlesung bekannt gegeben.

Literatur:

- Newman (2010) Networks: An Introduction, OUP
- Barrat, Amaral, Vespignani: dynamical processes on complex networks (Cambridge University Press 2008): a broad presentation of complex network
- Claudius Gros (2013) Complex and Adaptive Dynamical Systems
- Langevill, Meyer (2006) Google's PageRank and Beyond, PUP
- Attiya & Welsch (2004) Distributed Computing: Fundamentals, Simulations and Advanced Topics, Wiley

Notes from the lecturer