

## LEHRVERANSTALTUNGSBESCHREIBUNG

### 1. Angaben zum Programm

1.1 Hochschuleinrichtung	<b>Babes-Bolyai Universität, Cluj-Napoca</b>
1.2 Fakultät	Mathematik und Informatik
1.3 Department	Informatik
1.4 Fachgebiet	Informatik
1.5 Studienform	Bachelor
1.6 Studiengang / Qualifikation	Informatik

### 2. Angaben zum Studienfach

2.1 LV-Bezeichnung	Datenstrukturen und Algorithmen						
2.2 Lehrverantwortlicher – Vorlesung	<b>Conf. Dr. Diana Cristea</b>						
2.3 Lehrverantwortlicher – Seminar	<b>Conf. Dr. Diana Cristea</b>						
2.4 Studienjahr	<b>1</b>	2.5 Semester	<b>2</b>	2.6 Prüfungsform	<b>P</b>	2.7 Art der LV	<b>Verpflichtend</b>

### 3. Geschätzter Workload in Stunden

3.1 SWS	4	von denen: 3.2 Vorlesung	2	3.3 Seminar/Übung	2
3.4 Gesamte Stundenanzahl im Lehrplan	56	von denen: 3.5 Vorlesung	28	3.6 Seminar/Übung	28
Verteilung der Studienzeit:					Std.
Studium nach Handbücher, Kursbuch, Bibliographie und Mitschriften					12
Zusätzliche Vorbereitung in der Bibliothek, auf elektronischen Fachplattformen und durch Feldforschung					8
Vorbereitung von Seminaren/Übungen, Präsentationen, Referate, Portfolios und Essays					10
Tutorien					6
Prüfungen					8
Andere Tätigkeiten: .....					-
3.7 Gesamtstundenanzahl Selbststudium	44				
3.8 Gesamtstundenanzahl / Semester	100				
3.9 Leistungspunkte	4				

### 4. Voraussetzungen (falls zutreffend)

4.1 curricular	Grundlagen der Programmierung
4.2 kompetenzbezogen	Programmierungsfähigkeiten

### 5. Bedingungen (falls zutreffend)

5.1 zur Durchführung der Vorlesung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsraum, Beamer, Laptop</li> </ul>
5.2 zur Durchführung des Seminars / der Übung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Labor, Beamer, Laptop</li> </ul>

## 6. Spezifische erworbene Kompetenzen

<b>Berufliche Kompetenzen</b>	<p>K 4.1 Definieren der Grundkonzepte und Prinzipien der Informatik, sowie der mathematischen Theorien und Modelle</p> <p>K 4.2 Interpretation der formalen Modelle der Mathematik und Informatik</p> <p>K 4.3 Identifizierung der geeigneten Modelle und Methoden für die Lösung realer Probleme</p>
<b>Transversale Kompetenzen</b>	<p>TK1 Anwendung der Regeln für gut organisierte und effiziente Arbeit, für verantwortungsvolle Einstellungen gegenüber der Didaktik und der Wissenschaft, für kreative Förderung des eigenen Potentials, mit Rücksicht auf die Prinzipien und Normen der professionellen Ethik</p> <p>TK3 Anwendung von effizienten Methoden und Techniken für Lernen, Informieren und Recherchieren, für das Entwickeln der Kapazitäten der praktischen Umsetzung der Kenntnisse, der Anpassung an die Bedürfnisse einer dynamischen Gesellschaft, der Kommunikation in rumänischer Sprache und in einer internationalen Verkehrssprache</p>

## 7. Ziele (entsprechend der erworbenen Kompetenzen)

7.1 Allgemeine Ziele der Lehrveranstaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen und Verstehen der grundlegenden Datenstrukturen, sowie die Implementierung verschiedener Algorithmen.</li> </ul>
7.2 Spezifische Ziele der Lehrveranstaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studium des Konzeptes abstrakter Datentyp, sowie der am meisten verwendeten abstrakte Datentypen</li> <li>• Studium der passenden Datenstrukturen für die Implementierung abstrakter Datentypen (Arrays, verkettete Listen, Heaps, Hashtabellen, Binärbäume, usw.)</li> <li>• Die Fähigkeit einen bestimmten Datentyp für die Lösung eines Problems auszuwählen und Anwendungen zu entwerfen die verschiedene abstrakte Datentypen verwenden.</li> <li>• Die Fähigkeit Daten die in verschiedene Datenstrukturen gespeichert sind zu verwenden.</li> <li>• Die Fähigkeit Komplexitäten unterschiedlichen Algorithmen zu vergleichen</li> </ul>

## 8. Inhalt

8.1 Vorlesung	Lehr- und Lernmethode	Anmerkungen
<p><b>1. Einführung. Datenstrukturen. Abstrakte Datentypen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstrahierung</li> <li>• Komplexitäten</li> <li>• Pseudocode Notationen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung der Thematik</li> <li>• Diskussion</li> <li>• Vortrag</li> </ul>	

<b>2. Arrays. Iteratoren. Amortisierte Analyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag</li> <li>• Beschreibung</li> <li>• Erklärungen</li> <li>• Unterrichtsgespräch</li> <li>• Diskussion</li> <li>• Beispiele</li> </ul>	
<b>3. Abstrakte Datentypen:</b> - Beschreibung, Domäne, Schnittstelle/Interface, Repräsentierung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ADT Set/Menge &amp; sortierte Menge</b></li> <li>• <b>ADT Bag/Multi-Menge &amp; sortierte Multi-Menge</b></li> <li>• <b>ADT Matrix</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag</li> <li>• Beschreibung</li> <li>• Erklärungen</li> <li>• Unterrichtsgespräch</li> <li>• Diskussion</li> <li>• Beispiele</li> </ul>	
<b>4. Abstrakte Datentypen:</b> Beschreibung, Domäne, Schnittstelle und mögliche Repräsentierungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ADT Queue/Schlange</b></li> <li>• <b>ADT Prioritätsschlange</b></li> <li>• <b>ADT Stack/Stapel</b></li> <li>• <b>ADT Map &amp; sortierte Map</b></li> <li>• <b>ADT MultiMap</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag</li> <li>• Beschreibung</li> <li>• Erklärungen</li> <li>• Unterrichtsgespräch</li> <li>• Diskussion</li> <li>• Beispiele</li> </ul>	
<b>5. Abstrakte Datentypen:</b> Beschreibung, Domäne, Schnittstelle und mögliche Repräsentierungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ADT List</b></li> <li>• <b>Verkettete Listen:</b></li> <li>• Einfach verkettete Listen: Repräsentierung und Operationen</li> <li>• Doppelt verkettete Listen: Repräsentierung und Operationen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag</li> <li>• Beschreibung</li> <li>• Erklärungen</li> <li>• Unterrichtsgespräch</li> <li>• Diskussion</li> <li>• Beispiele</li> </ul>	
<b>6. Abstrakte Datentypen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zyklische Listen: Repräsentierung und Operationen</li> <li>• Sortierte verkettete Listen: Repräsentierung und Operationen</li> <li>• Verkettete Listen auf Arrays: Repräsentierung und Operationen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag</li> <li>• Beschreibung</li> <li>• Erklärungen</li> <li>• Unterrichtsgespräch</li> <li>• Diskussion</li> <li>• Beispiele</li> </ul>	
<b>7. Andere mögliche Repräsentierungen und Aufgaben mit ADT Stack, Queue, PriorityQueue</b>  <b>ADT Dequeue:</b> Beschreibung und mögliche Repräsentierungen  <b>Skip Listen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag</li> <li>• Beschreibung</li> <li>• Erklärungen</li> <li>• Unterrichtsgespräch</li> <li>• Diskussion</li> <li>• Beispiele</li> </ul>	

8. <b>Binären Heap:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition, Repräsentierung, spezifische Operationen</li> <li>• HeapSort</li> <li>• Prioritätsschlange: Repräsentierung auf Heaps</li> </ul> <b>ADT Binomial-Heap:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung, Repräsentierung und Operationen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag</li> <li>• Beschreibung</li> <li>• Erklärungen</li> <li>• Unterrichtsgespräch</li> <li>• Diskussion</li> <li>• Beispiele</li> </ul>	
9. <b>Hashtabellen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung und Eigenschaften</li> <li>• Kollisionbehandlung mittels Verkettung</li> <li>• Kollisionbehandlung mittels offener Adressierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag</li> <li>• Beschreibung</li> <li>• Erklärungen</li> <li>• Unterrichtsgespräch</li> <li>• Diskussion</li> <li>• Beispiele</li> </ul>	
10. <b>Hashtabellen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kollisionbehandlung mittels coalesced Hashing</li> <li>• Perfektes Hashing</li> <li>• Cuckoo Hashing</li> <li>• Hopscotch Hashing</li> <li>• Verkettete Hashtabelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag</li> <li>• Beschreibung</li> <li>• Erklärungen</li> <li>• Unterrichtsgespräch</li> <li>• Diskussion</li> <li>• Beispiele</li> </ul>	
11. <b>Bäume:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung, Eigenschaften</li> <li>• Anwendungen</li> </ul> <b>Binärbäume:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung, Eigenschaften</li> <li>• Domäne und Schnittstelle für ADT Binärbaum</li> <li>• Operationen</li> <li>• Traversierungen: rekursive und nicht-rekursive Algorithmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag</li> <li>• Beschreibung</li> <li>• Erklärungen</li> <li>• Unterrichtsgespräch</li> <li>• Diskussion</li> <li>• Beispiele</li> </ul>	
12. <b>Binärbäume:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traversierungen: rekursive und nicht-rekursive Algorithmen</li> </ul> <b>Binärsuchbäume:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung, Eigenschaften</li> <li>• Repräsentierung</li> <li>• Operationen: rekursive und nicht-rekursive Algorithmen</li> <li>• Containers repräsentiert auf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag</li> <li>• Beschreibung</li> <li>• Erklärungen</li> <li>• Unterrichtsgespräch</li> <li>• Diskussion</li> <li>• Beispiele</li> </ul>	

Binärsuchbäume		
13 <b>Balancierte Binärsuchbäume:</b> • AVL Bäume	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag</li> <li>• Beschreibung</li> <li>• Erklärungen</li> <li>• Unterrichtsgespräch</li> <li>• Diskussion</li> <li>• Beispiele</li> </ul>	
14 <b>Balancierte Binärsuchbäume:</b> • AVL Bäume  <b>Aufgaben mit den abstrakten Datentypen (Infix- und Postfixnotation, Klammerproblem, Rot-Schwarz Kartenspiel, usw.)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag</li> <li>• Beschreibung</li> <li>• Erklärungen</li> <li>• Diskussion</li> <li>• Beispiele</li> </ul>	

#### Literatur

In deutscher Sprache:

1. Dietzfelbinger, M., Mehlhorn, K., Sanders, P., Algorithmen und Datenstrukturen. Die Grundwerkzeuge, Springer, 2014
2. Weicker, K., Weicker, N., Algorithmen und Datenstrukturen, Springer, 2013
3. Sedgewick, R., Algorithmen, Addison Wesley, New York, 1991.
4. Wirth, N., Datenstrukturen und Algorithmen, Teubner, Stuttgart, 1999.
5. Solymosi, A., Grude, U., Grundkurs Algorithmen und Datenstrukturen in Java, Eine Einführung in die praktische Informatik, Vieweg Teubner, Wiesbaden, 2008.
6. Ottmann, Th., Widmayer, P., Algorithmen und Datenstrukturen, Springer, 1997.
7. Sattler, K-U., Algorithmen und Datenstrukturen, Springer, 2008.

In anderen Sprachen:

8. Niculescu V., Czibula G., Structuri fundamentale de date. O perspective orientate obiect. Editura Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2011
9. T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Introduction to algorithms, Third Edition, The MIT
10. Horowitz, E.: Fundamentals of Data Structures in C++. Computer Science Press, 1995.
11. Frentiu M., Pop H.F., Serban G., Programming Fundamentals, Ed.Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 2006, 234 pagini

8.2 Seminar / Übung	Lehr- und Lernmethode	Anmerkungen
S1. ADT Bag/MultiMenge – Repräsentierung und Implementation auf Array. Iterator für ADT Bag	Beschreibung, Erklärungen, Diskussionen, Beispiele, Übungen	2 Stunden jede 2 Wochen
S2. Komplexitäten	Beschreibung, Erklärungen, Diskussionen, Beispiele, Übungen	
S3. Sortierte MultiMap – Repräsentierung und Implementation auf verkettete Listen	Beschreibung, Erklärungen, Diskussionen, Beispiele, Übungen	

S4. BucketSort, Lexikographischer Sort, Radix Sort.  Merge von sortierten Listen  Indexierte Listen	Beschreibung, Erklärungen, Diskussionen, Beispiele, Übungen	
S5. Schriftliche Zwischen-Prüfung und Übungen	Schriftliche Zwischen-Prüfung	1 Stunde
	Beschreibung, Erklärungen, Diskussionen, Beispiele, Übungen	1 Stunde
S6. Hashtabellen. Kollisionbehandlung mittels coalesced Hashing	Beschreibung, Erklärungen, Diskussionen, Beispiele, Übungen	
S7. Binärbäume	Beschreibung, Erklärungen, Diskussionen, Beispiele, Übungen	
<b>8.3 Labor</b>	Lehr- und Lernmethode	Bemerkungen
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Stunden jede 2 Wochen</li> <li>• Jede Aufgabe muss in der nächsten Woche abgegeben werden.</li> <li>• Ein Labor basiert auf eine Datenstruktur. Die Aufgaben bestehen aus unterschiedlichen Containers die mit Hilfe der gegebenen Datenstruktur implementiert werden müssen.</li> </ul>
L1-L2. Dynamisches Array	Unterrichtsgespräch, Erklärungen, Beispiele	Für Alle Aufgaben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementierung</li> <li>• Dokumentation</li> <li>• Komplexitäten</li> </ul>
L3. Einfach verkettete Liste mit dynamischer Allokation	Unterrichtsgespräch, Erklärungen, Beispiele	Für Alle Aufgaben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementierung</li> <li>• Dokumentation</li> <li>• Komplexitäten</li> </ul>
L4. Einfach verkettete Liste auf Arrays	Unterrichtsgespräch, Erklärungen, Beispiele	Für Alle Aufgaben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementierung</li> <li>• Dokumentation</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexitäten</li> </ul>
L5. Hashtabelle	Unterrichtsgespräch, Erklärungen, Beispiele	Für Alle Aufgaben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementierung</li> <li>• Dokumentation</li> <li>• Komplexitäten</li> </ul>
L6.-L7. Binärsuchbäume	Unterrichtsgespräch, Erklärungen, Beispiele	Für Alle Aufgaben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementierung</li> <li>• Dokumentation</li> <li>• Komplexitäten</li> </ul>

## Literatur

### In deutscher Sprache:

1. Dietzfelbinger, M., Mehlhorn, K., Sanders, P., Algorithmen und Datenstrukturen. Die Grundwerkzeuge, Springer, 2014
2. Weicker, K., Weicker, N., Algorithmen und Datenstrukturen, Springer, 2013
3. Sedgewick, R., Algorithmen, Addison Wesley, New York, 1991.
4. Wirth, N., Datenstrukturen und Algorithmen, Teubner, Stuttgart, 1999.
5. Solymosi, A., Grude, U., Grundkurs Algorithmen und Datenstrukturen in Java, Eine Einführung in die praktische Informatik, Vieweg Teubner, Wiesbaden, 2008.
6. Ottmann, Th., Widmayer, P., Algorithmen und Datenstrukturen, Springer, 1997.
7. Sattler, K-U., Algorithmen und Datenstrukturen, Springer, 2008.

### In anderen Sprachen:

8. Niculescu V., Czibula G., Structuri fundamentale de date. O perspectiva orientata obiect. Editura Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2011
9. T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Introduction to algorithms, Third Edition, The MIT
10. Horowitz, E.: Fundamentals of Data Structures in C++. Computer Science Press, 1995.
11. Frentiu M., Pop H.F., Serban G., Programming Fundamentals, Ed.Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 2006, 234 pagini

## 9. Verbindung der Inhalte mit den Erwartungen der Wissensgemeinschaft, der Berufsverbände und der für den Fachbereich repräsentativen Arbeitgeber

Diese Vorlesung wird an international bekannten Universitäten im Fachgebiet Informatik angeboten.

Der Inhalt der Vorlesung entspricht der IEEE und ACM Richtlinien.

## 10. Prüfungsform

Veranstaltungsart	10.1 Evaluationskriterien	10.2 Evaluationsmethoden	10.3 Anteil an der Gesamtnote
10.4 Vorlesung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrekter Umgang mit den Grundbegriffen der Vorlesung.</li> <li>• Kenntnisse für das Lösen von Aufgaben</li> </ul>	Schriftliche Prüfung (in der Prüfungszeit)	60%

10.5 Seminar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrekter Umgang mit den Grundbegriffen der Vorlesung.</li> <li>• Kenntnisse für das Lösen von Aufgaben</li> </ul>	Schriftliche Prüfung (Mitte des Semesters)	10%
10.5 Übung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrektheit und Effizienz in der gelösten Aufgaben</li> <li>• Dokumentation</li> <li>• Deadlines einhalten</li> </ul>	Praktische Aufgaben	30%

#### 10.6 Minimale Leistungsstandards

Um in die Prüfung eingelassen zu werden gelten folgende Kriterien:

- Wenigstens 6 Anwesenheiten bei den Übungen/Labor
- Wenigstens 5 Anwesenheiten bei dem Seminar
- Bei den praktischen Aufgaben muss die Mindestnote 5 erzielt werden

Für das Bestehen der Prüfung gelten folgende Kriterien:

- bei der schriftlichen Prüfung muss die Mindestnote 5 erzielt werden, ohne Aufrundung (nur die Endnote wird auf ganze Zahl gerundet)
- bei den praktischen Aufgaben muss die Mindestnote 5 erzielt werden, ohne Aufrundung
- die Endnote muss mindestens 5 sein

Ausgefüllt am:

29.04.2022

Vorlesungsverantwortlicher

Conf. Dr. Diana Cristea

Seminarverantwortlicher

Conf. Dr. Diana Cristea

Genehmigt im Department am:

Departmentdirektor

Prof. Dr. Diosan Laura