

Grundlagen der Informatik und der Numerik

Inhaltsverzeichnis

1	Vom Abakus bis zum Personal Computer	1-2
1.1	<i>Einleitung</i>	1-2
1.2	<i>Geschichte der Informatik</i>	1-3
1.2.1	Rechenhilfsmittel	1-3
1.2.2	Mechanische Rechenmaschinen	1-3
1.2.3	0. Generation (Relaisrechner)	1-4
1.2.4	1. Generation (Elektronenröhrenrechner)	1-4
1.2.5	2. Generation (Transistorrechner).....	1-5
1.2.6	3. Generation (Integrierte Schaltkreise).....	1-5
1.2.7	4. Generation (Mikrochiprechner)	1-5
1.2.8	5. Generation (Parallelrechner).....	1-5
1.3	<i>Zusammenfassung</i>	1-6
2	Zahlen und ihre Darstellung.....	2-2
2.1	<i>Additionssysteme</i>	2-2
2.2	<i>Positionssysteme</i>	2-2
2.3	<i>Dezimal- und Dualsystem</i>	2-3
2.3.1	Dezimalsystem.....	2-3
2.3.2	Dualsystem.....	2-4
2.4	<i>Weitere Beispiele für Positionssysteme</i>	2-6
2.5	<i>Zusammenfassung Zahlendarstellung</i>	2-7
2.6	<i>Zwei Anwendungsaufgaben</i>	2-8
2.7	<i>Rechnen in Positionssysteme</i>	2-9
2.7.1	Addition	2-9
2.7.2	Multiplikation	2-10
2.8	<i>Umkehroperationen im Dualsystem</i>	2-12
2.8.1	> - Relation	2-12
2.8.2	Subtraktion.....	2-12
2.8.3	Division.....	2-12
2.9	<i>Drei Anwendungsaufgaben</i>	2-13
2.10	<i>Zusammenfassung Rechnen mit Zahlen</i>	2-14
2.11	<i>Anhang A</i>	2-15
2.12	<i>Anhang B</i>	2-16
3	Hard- und Software eines Rechners (Teil I)	3-2
3.1	<i>Algorithmus</i>	3-2
3.2	<i>Programm</i>	3-3
3.3	<i>Hardware – Der Körper eines Rechners</i>	3-6
3.3.1	Aufbau eines Rechners	3-6
3.3.2	Schaltalgebra.....	3-8
3.3.3	Volladdierer	3-9
3.4	<i>Rechnernetze</i>	3-12

3	Hard- und Software eines Rechners (Teil II)	3-2
3.4	<i>Daten – codierte Informationen</i>	3-2
3.4.1	Externe und interne Daten	3-2
3.4.2	Interne Textdarstellung	3-5
3.4.3	Interne Zahlendarstellung – Ganze Zahlen $z \in \mathbb{Z}$	3-6
3.4.4	Interne Zahlendarstellung – Rationale Zahlen $z \in \mathbb{Q}$	3-7
3.5	<i>Software – Die Seele eines Rechners</i>	3-11
3.5.1	Ein Programm für einen Algorithmus.....	3-11
3.5.2	Programmhierarchien.....	3-13
3.5.3	Softwareklassifizierung.....	3-16
3.6	<i>Einführung der Begriffe in der Unterstufe</i>	3-17
4	Einführung in die Programmiersprache Java (Teil I)	4-2
4.1	<i>Hallo Welt</i>	4-2
4.2	<i>Grundelemente der Sprache</i>	4-3
4.2.1	Alphabet.....	4-3
4.2.2	Bezeichner.....	4-3
4.2.3	Kommentare.....	4-4
4.2.4	Elementardatentypen.....	4-6
4.2.5	Konstanten	4-6
4.2.6	Variablen.....	4-7
4.2.7	Ausdrücke	4-8
4.2.8	Zusammenfassung.....	4-10
4.3	<i>Ein- und Ausgaben</i>	4-11
4.3.1	Ausgabe.....	4-11
4.3.2	Eingabe	4-11
4.3.3	Methoden der Klasse <code>IOTools</code>	4-12
4	Einführung in die Programmiersprache Java (Teil II)	4-2
4.4	<i>Strukturierte Programmierung</i>	4-2
4.4.1	Strukturierung im Kleinen	4-2
4.4.2	Addierer (<code>do</code> -Schleife)	4-3
4.4.3	Ein- Mal- Eins (<code>for</code> -Schleife, <code>if</code> -Anweisung)	4-4
4.4.4	Lineare Gleichung (<code>if-else</code> -Anweisung).....	4-5
4.4.5	Einfacher Rechner (<code>switch</code> -Anweisung).....	4-7
4.4.6	Summieren (<code>while</code> -Schleife, <code>break</code> , <code>continue</code>).....	4-9
4	Einführung in die Programmiersprache Java (Teil III)	4-2
4.5	<i>Referenzdatentypen - Felder</i>	4-2
4.5.1	Eindimensionale Felder - Vektoren	4-3
4.5.2	Beispiel „Sortieren eines Vektors“	4-4
4.5.3	Zweidimensionale Felder - Matrizen	4-6
4.5.4	Beispiel „Tic Tac Toe“	4-7
4.6	<i>Referenzdatentypen - Klassen</i>	4-11
4.6.1	Festlegen eines Strukturtyps als Klasse	4-11
4.6.2	Festlegen einer Struktur – eines Objekts einer Klasse.....	4-12

4	Einführung in die Programmiersprache Java (Teil IV).....	4-2
4.7	<i>Strukturierung im Großen – Modularisierung</i>	4-2
4.7.1	Paradigmen	4-2
4.7.2	Objekte.....	4-2
4.7.3	Klassen zur Datenabstraktion	4-3
4.8	<i>Aufbau einer Klasse</i>	4-4
4.8.1	Objektvariablen und Objektmethoden	4-4
4.8.2	Beispiel „Würfel“	4-4
4.8.3	Klassenvariablen und Klassenmethoden.....	4-8
4.9	<i>Zusammenfassung</i>	4-10
4.10	<i>Konstanten und Methoden der Klasse <code>java.lang.Math</code></i>	4-11
4.11	<i>Methoden der Klasse <code>java.lang.String</code></i>	4-12
4.12	<i>Beispiel „Der einarmige Bandit“</i>	4-14
5	Numerische Methoden der praktischen Mathematik (I).....	5-2
5.1	<i>Einführung</i>	5-2
5.2	<i>Funktionen</i>	5-4
5.2.1	Funktionsklassen.....	5-4
5.2.2	Beispiel „Lineare Funktionen - Geraden“	5-7
5.3	<i>Polynomberechnung</i>	5-13
5.3.1	Hornerschema	5-13
5.3.2	Erweitertes Horner Schema	5-14
5.3.3	Klasse Polynom.....	5-15
5.3.4	Klasse RationaleFunktion.....	5-18
5.4	<i>Reihenentwicklungen</i>	5-21
5.4.1	Exponentialfunktion.....	5-21
5.4.2	Klasse Exp.....	5-22
5.4.3	Winkelfunktionen	5-26
5.4.4	Klasse Sinus.....	5-28
5.4.5	Klasse Cosinus	5-30
5	Numerische Methoden der praktischen Mathematik (II).....	5-2
5.5	<i>Numerische Integration</i>	5-2
5.5.1	Klasse Integral.....	5-2
5.5.2	Trapezregel - lineare Interpolation.....	5-4
5.5.3	Simpsonregel - quadratische Interpolation	5-7
5.6	<i>Nullstellenberechnung</i>	5-12
5.6.1	Klasse Iteration	5-12
5.6.2	Newton (Tangentenverfahren).....	5-13
5.6.3	Anwendung 1 - Wurzelberechnung	5-15
5.6.4	Klasse Wurzel	5-16
5.6.5	Anwendung 2 - Nullstellenbestimmung von Polynomen	5-20
5.6.6	Klasse PolynomNullstellen.....	5-22
5.6.7	Regula falsi (Sekantenverfahren).....	5-23
5.6.8	Anwendung 1 - Wurzelberechnung	5-25
5.6.9	Anwendung 2 - Nullstellenbestimmung von Polynomen	5-26
5.6.10	Umkehrfunktionen als Nullstellenproblem.....	5-28

5	Numerische Methoden der praktischen Mathematik (III)	5-2
5.7	<i>Zusammenfassung</i>	5-2
5.8	<i>Einige Anwendungsprogramme für Funktionen</i>	5-4
5.8.1	Funktionen im Überblick	5-4
5.8.2	Werteberechnung einer Funktion.....	5-5
5.8.3	Wertetabelle einer Funktion.....	5-9
5.8.4	Integration von Funktionen.....	5-13
5.8.5	Nullstellenbestimmung von Funktionen	5-17