

Grundlagen der Informatik und der Numerik

Inhaltsverzeichnis

1	Vom Abakus bis zum Personal Computer	1-2
1.1	Einleitung	1-2
1.2	Geschichte der Informatik	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 (Mikrochiprechner)	1-5
1.3	Zusammenfassung	1-6
1.4	Bilder zur Geschichte der Informatik	1-7
2	Zahlen und ihre Darstellung	2-2
2.1	Additionssysteme	2-2
2.2	Positionssysteme	2-2
2.3	Dezimal- und Dualsystem	2-3
2.3.1	Dezimalsystem	2-3
2.3.2	Dualsystem	2-4
2.4	Weitere Beispiele für Positionssysteme	2-6
2.5	Zusammenfassung Zahlendarstellung	2-7
2.6	Zwei Anwendungsaufgaben	2-8
2.7	Rechnen in Positionssysteme	2-9
2.7.1	Addition	2-9
2.7.2	Multiplikation	2-10
2.8	Umkehroperationen im Dualsystem	2-12
2.8.1	> - Relation	2-12
2.8.2	Subtraktion	2-12
2.8.3	Division	2-13
2.9	Drei Anwendungsaufgaben	2-13
2.10	Zusammenfassung Rechnen mit Zahlen	2-14
2.11	Anhang A	2-15
2.12	Anhang B	2-16
3	Hard- und Software eines Rechners (Teil I)	3-2
3.1	Der Algorithmenbegriff	3-2
3.2	Hardware – Der Körper eines Rechners	3-5
3.2.1	Aufbau eines Rechners	3-5
3.2.2	Schaltalgebra	3-7
3.2.3	Der Volladdierer	3-8
3.3	Rechnernetze	3-11
3	Hard- und Software eines Rechners (Teil II)	3-2
3.4	Daten – codierte Informationen	3-2
3.4.1	Externe und interne Daten	3-2
3.4.2	Interne Textdarstellung	3-5
3.4.3	Interne Zahlendarstellung	3-6
3.5	Software – Die Seele eines Rechners	3-11
3.5.1	Ein Programm für einen Algorithmus	3-11
3.5.2	Programmhierarchien	3-12
3.5.3	Softwareklassifizierung	3-16
3.6	Einführung der Begriffe in der Unterstufe	3-16

4	Einführung in die Programmiersprache Java (Teil I)	4-2
4.1	Hallo Welt	4-2
4.2	Grundelemente der Sprache	4-3
4.2.1	Zeichensatz	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	4-7
4.2.8	Zusammenfassung	4-9
4.3	Ein- und Ausgaben	4-10
4.3.1	Ausgabe	4-10
4.3.2	Eingabe	4-10
4.3.3	Methoden der Klasse <code>IOTools</code>	4-11
4	Einführung in die Programmiersprache Java (Teil II)	4-2
4.4	Strukturierte Programmierung	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
4.5	Referenzdatentypen - Felder	4-10
4.5.1	Vektoren – eindimensionale Felder	4-11
4.5.2	Matrizen – zweidimensionale Felder	4-13
4.6	Referenzdatentypen - Klassen	4-18
4.6.1	Festlegen eines Strukturtyps – einer Klasse	4-18
4.6.2	Festlegen einer Struktur – eines Objekts einer Klasse	4-19
4	Einführung in die Programmiersprache Java (Teil III)	4-2
4.7	Strukturierung im Großen – Modularisierung	4-2
4.7.1	Paradigmen	4-2
4.7.2	Objekte	4-2
4.7.3	Klassen zur Datenabstraktion	4-3
4.8	Aufbau einer Klasse	4-4
4.8.1	Objektvariablen und Objektmethoden	4-4
4.8.2	Klassenvariablen und Klassenmethoden	4-8
4.9	Zusammenfassung	4-10
4.9.1	Konzepte der OOP	4-10
4.9.2	Konstanten und Methoden der Klasse <code>java.lang.Math</code>	4-10
4.9.3	Methoden der Klasse <code>java.lang.String</code>	4-11
4.10	Beispiel „Der einarmige Bandit“	4-13
4.11	Beispiel „Datumseingabe“	4-17
4.12	Externe Dokumentation mit <code> javadoc</code>	4-21

5	Numerische Methoden der praktischen Mathematik (I)	5-2
5.1	Einführung	5-2
5.2	Funktionen	5-3
5.2.1	Funktionsklassen	5-3
5.2.2	Beispiel „Lineare Funktionen - Geraden“	5-6
5.3	Polynomberechnung	5-12
5.3.1	Hornerschema	5-12
5.3.2	Erweitertes Horner Schema	5-13
5.3.3	Klasse Polynom	5-14
5.3.4	Klasse RationaleFunktion	5-17
5.4	Reihenentwicklungen	5-20
5.4.1	Exponentialfunktion	5-20
5.4.2	Klasse Exp	5-21
5.4.3	Winkelfunktionen	5-25
5.4.4	Klasse Sinus	5-27
5.4.5	Klasse Cosinus	5-29
5	Numerische Methoden der praktischen Mathematik (II)	5-2
5.5	Numerische Integration	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	Nullstellenbestimmung	5-12
5.6.1	Newton (Tangentenverfahren)	5-12
5.6.2	Klasse NewtonIteration	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	5-21
5.6.7	Regula falsi (Sekantenverfahren)	5-22
5.6.8	Klasse RegulaFalsiIteration	5-24
5.6.9	Anwendung 1 - Wurzelberechnung	5-26
5.6.10	Anwendung 2 - Nullstellenbestimmung von Polynomen	5-27
5.6.11	Umkehrfunktionen als Nullstellenproblem	5-29
5	Numerische Methoden der praktischen Mathematik (III)	5-2
5.7	Zusammenfassung	5-2
5.8	Einige Anwendungsprogramme für Funktionen	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