

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
I. Über dieses Skriptum	7
I.1. Wer	7
I.2. Wo	7
II. Prädikatenlogik	9
II.1. Syntax prädikatenlogischer Formeln	9
II.1.1. Grundsymbole	9
II.1.2. Terme	9
II.1.3. Atome	10
II.1.4. Formeln	10
II.2. Semantik prädikatenlogischer Formeln	11
II.2.1. Definition	11
II.2.2. Interpretation	12
II.2.3. Definition (Fortsetzung)	13
II.3. Normalformen	15
II.3.1. Definition (Äquivalenzbegriff)	15
II.3.2. Satz	15
II.3.3. Definition (NNF, KNF, DNF)	16
II.3.4. Definition (Substitution in Formeln)	16
II.3.5. Lemma (gebundene Umbenennung)	16
II.3.6. Lemma	16
II.3.7. Definition (Pränexform)	17
II.3.8. Satz	17
II.3.9. Definition (Skolemform)	17
II.3.10. Satz	18
II.3.11. Definition (Herbrand-Universum)	18
II.3.12. Definition (Herbrand-Expansion)	18
II.3.13. Satz (Gödel-Herbrand-Skolem)	18
II.4. Prolog und Prädikatenlogik	19
II.4.1. Logikprogrammierung	19
II.4.2. Pure Prolog	19
II.4.3. Prolog und Logik	19
II.4.4. Prädikatenlogik 1. Stufe	19
II.4.5. Formeln der Prädikatenlogik	19
II.4.6. Klauseln	20
II.4.7. Hornklauseln	20
II.4.8. Konjunktive Normalform	20
II.4.9. Logische Äquivalenzregeln	20
II.4.10. Quantorengesetze	21
II.4.11. Pränex-Normalform	22

II.4.12. Skolemisierung	22
II.5. Aussagenlogische Resolution	22
II.5.1. Definition (Resolvent)	23
II.5.2. Definition ($\text{Res}(F)$)	23
II.5.3. Resolution in der Prädikatenlogik	23
II.5.4. Allgemeinsten Unifikator	24
II.6. Prädikatenlogische Resolution	25
III. Algorithmen	27
III.1. Definition	27
III.2. Analyse von Algorithmen	28
III.2.1. Das Sortierproblem	28
III.2.2. Implementierung: Insertion-Sort	28
III.2.3. Aufwandsklassen	28
III.2.4. Analyse von Insertion Sort	29
III.3. Aufwandsanalyse	29
III.3.1. Methode: Teile und Beherrsche	29
III.3.2. Laufzeiten	30
III.3.3. Implementierung: MERGE-SORT	30
III.3.4. Laufzeitanalyse	31
III.4. Wachstum von Funktionen	31
III.4.1. Asymptotische Notation - Θ -Notation	31
III.4.2. Obere Asymptotische Schranke - O-Notation	32
III.4.3. Untere Asymptotische Schranke: Ω -Notation	32
III.4.4. Verhältnis der Mengen	32
III.5. Rekurrenzen - Rekursionsgleichungen	32
III.5.1. 1. Methode: „Raten und Induktion“	32
III.5.2. Rekursionsbaummethode	33
III.5.3. Weitere Methoden	33
III.6. Die o -Notation	33
III.7. Die ω -Notation	33
III.8. Lösen von Rekurrenzen mit der Generierenden-Funktion	33
III.9. Notationen	35
III.10. Die Mastermethode	35
III.11. Mastertheorem	35
III.12. Probabilistische Algorithmen (zufallsgesteuerte Algorithmen)	36
III.12.1. Einführung	36
III.12.2. Macao-Algorithmen („Nächstes-Paar“-Algorithmus)	37
III.12.3. Brute-Force-Methode („Brutaler Zwang“-Methode)	37
III.12.4. Deterministische Algorithmen (Yuval)	37
III.12.5. Monte-Carlo-Algorithmus	38
III.12.6. Las-Vegas-Algorithmen	39
III.13. Gierige Algorithmen	40
III.13.1. Beispiel:	41
III.13.2. Gierige Algorithmen abstrakt:	41
III.13.3. Beispiel	41
III.13.4. Kruskalscher Algorithmus	42
III.13.5. Primscher Algorithmus	44
III.13.6. Zeitplanerstellung (Scheduling)	44
III.13.7. Greedy-Algorithmus	45

III.13.8Zeitplanerstellung mit Schlußterminen (deadline)	45
III.14Teile und Herrsche	46
III.14.1Quicksort (C.A.R. Hoare, 1960)	47
III.14.2Selektion und Median	47
III.14.3Langzahlarithmetik	48
III.14.4Matrixmultiplikation	49
III.15Abstrakte Datentypen (ADT)	50
III.15.1Bool	50
III.15.2Schlange (queue, fifo)	50
III.15.3First In Last Out – Keller, Stack	51
III.15.4Liste	52
III.15.5Konkrete Implementierung	52
III.16Hash-Funktionen	53
III.17Graphenalgorithmen und Datenstrukturen für Graphen	55
III.17.11. Möglichkeit: Adjazenzliste	55
III.17.22. Möglichkeit: Adjazenzmatrix	55
III.17.3Speicherbedarf:	55
III.17.4Zugriff auf eine Kante:	56
III.17.5Einfache Graphenalgorithmen:	56
III.17.6Einfache Strategien:	56
III.18Binäre Suchbäume	57
III.18.1Definition/Einführung	57
III.18.2Traversierung	57
III.18.3Suchen	58
III.18.4Minimum und Maximum	59
III.18.5Vorgänger und Nachfolger	60
III.18.6Theorem	60
III.18.7Einfügen und Löschen	60
III.18.8Theorem	61
III.19Rot.Schwarz-Bäume	61
III.19.1Eigenschaften von R.S.Bäumen	61
III.19.2Rotationen	62
III.19.3Einfuegen	62
III.20Dynamisches Programmieren	66
III.20.1Optimierungsproblem:	66
III.20.2Beispiel:	67
III.20.3Beispiel 2:	68
III.21Vorbestimmung und Vorberechnung	69
III.21.1Vorbestimmung	69
III.21.2Vorberechnung für Zeichenreihe-Suchprobleme	72
III.22Vorberechnung für Zeichenreihen-Suchprobleme	74
III.22.1Algorithmus von Knuth-Morris-Pratt	74
III.22.2Algorithmus von Boyer-Moore	75
IV. Objektorientierte Programmierung	77
IV.1. Klassen	77
IV.1.1. Definition	77
IV.1.2. Gleichheit und Identität von Objekten	77
IV.2. Objektdiagramm	78
IV.3. Verwendung von Klassen	78

