

Klausur:
 Berufsakademie Mannheim
 Fachrichtung Informationstechnik
 Vorlesung: Informatik I
 Datum: 20.12.2001

1. Bestimmen Sie die Wahrheitstabelle für die aussagelogische Formel $A \Rightarrow (\text{nicht } B \text{ und } C)$.
 Leiten Sie die disjunktive Normalform ab.

A	B	Nicht B	C	Nicht B und C	Formel
W	W	F	W	F	F
W	W	F	F	F	F
W	F	W	W	W	W
W	F	W	F	F	F
F	W	F	W	F	W
F	W	F	F	F	W
F	F	W	W	W	W
F	F	W	F	F	W

Disjunktive Normalform: (A und nicht B und C) oder (nicht A und B und C) oder (nicht A und B und nicht C) oder (nicht A und nicht B und C) oder (nicht A und nicht B und nicht C).

2. Negieren Sie die folgende Aussage (ohne Verwendung des Negationsoperators):
 Für alle X in M existiert ein y in N mit $y > x$.

Es existiert ein X in M, so daß für alle y in N gilt: $y \leq x$.

3. Wenden Sie den Algorithmus von Warshall an, um die Erreichbarkeit in dem durch folgende Adjazenzmatrix gegebenen Graphen zu berechnen:

Algorithmus von Warshall:

Für alle Zwischenknoten

 Für alle Startknoten

 Für alle Endknoten

 Zielknoten wird als vom Startknoten aus erreichbar markiert, wenn er bisher markiert war oder Erreichbarkeit über den Zwischenknoten gegeben ist.

Adjazenzmatrix:

	Knoten 1	Knoten 2	Knoten 3	Knoten 4
Knoten 1	T	T	F	F
Knoten 2	F	T	T	F
Knoten 3	F	F	T	F
Knoten 4	T	F	F	T

Wie kann man den Algorithmus anwenden, um Zyklen in dem Graphen zu erkennen, d.h., Wege, die an einem Knoten beginnen und auch dort enden?

Wie kann man den Algorithmus modifizieren, so daß er für dünn besetzte Adjazenzmatrizen (d.h., wenige direkte Verbindungen in dem Graphen) effizienter wird?

Betrachte zunächst Knoten 1 als Zwischenknoten:

Der Weg $4 \Rightarrow 1 \Rightarrow 2$ führt dazu, daß die Erreichbarkeit $4 \Rightarrow 2$ erkannt wird.

Betrachte jetzt Knoten 2 als Zwischenknoten:

Der Weg $1 \Rightarrow 2 \Rightarrow 3$ führt dazu, daß die Erreichbarkeit $1 \Rightarrow 3$ erkannt wird.
Der Weg $4 \Rightarrow 2 \Rightarrow 3$ führt dazu, daß die Erreichbarkeit $4 \Rightarrow 3$ erkannt wird.

Betrachten wir jetzt Knoten 3 als Zwischenknoten:
Da Knoten 3 nur als Senke auftaucht, erhalten wir keine neue Erreichbarkeit.

Betrachten wir jetzt Knoten 4 als Zwischenknoten:
Da Knoten 4 nur als Quelle auftaucht, erhalten wir keine neue Erreichbarkeit.

Wenn man zunächst davon ausgeht, daß kein Weg von einem Knoten zu sich selbst existiert, so bedeutet die Erreichbarkeit nach Ablauf des Algorithmus, daß ein Zyklus durch diesen Knoten existiert.

Modifikation des Algorithmus: Die innere Schleife wird nur durchlaufen, wenn es einen Weg vom aktuellen Startknoten zum aktuellen Zwischenknoten gibt.

4. Der folgende Algorithmus kann verwendet werden, um die Vereinigung zweier Mengen zu bestimmen, die als sortierte Listen implementiert sind (mit der Möglichkeit des Zugriffs auf das erste und das jeweils nächste Element):
 - a. Setze die Ergebnismenge auf die leere Menge.
 - b. Setze a auf das erste Element der ersten Menge.
 - c. Setze b auf das erste Element der zweiten Menge.
 - d. Solange noch nicht alle Elemente beider Mengen behandelt sind, führe Schritte e. bis j. aus
 - e. Falls a kleiner als b ist, führe die beiden nächsten Schritte aus:
 - f. Füge a an die Ergebnismenge an.
 - g. Setze a auf das nächste Element der ersten Menge.
 - h. Falls a größer als b ist, führe die beiden nächsten Schritte aus:
 - i. Füge b an die Ergebnismenge an.
 - j. Setze b auf das nächste Element der zweiten Menge.
 - k. Falls a gleich b ist, führe die nächsten 3 Schritte aus:
 - l. Füge a an die Ergebnismenge an.
 - m. Setze a auf das nächste Element der ersten Menge.
 - n. Setze b auf das nächste Element der zweiten Menge.
 - o. Füge den Rest der ersten Menge an die Ergebnismenge an.
 - p. Füge den Rest der zweiten Menge an die Ergebnismenge an.

Modifizieren Sie diesen Algorithmus so, daß er die Differenz der Mengen liefert.
Welche Komplexität besitzt dieser Algorithmus (linear oder quadratisch)?

Schritte i., l. und p. entfallen.

Komplexität: linear

5. Geben Sie eine BNF für Binärzahlen an. (Führende Nullen sind erlaubt!)

$\langle \text{Zahl} \rangle ::= \langle \text{Ziffer} \rangle \{ \langle \text{Ziffer} \rangle \}$
 $\langle \text{Ziffer} \rangle ::= 0|1$

6. Ordnen Sie die Algorithmen und Komplexitätsklassen zu:

Suchalgorithmen (A)
Sortieralgorithmen (B)
Backtracking Algorithmen C
Dynamic Programming Algorithmen D

Linear oder besser 1
Quadratisch oder besser 2
Quadratisch 3
Exponentiell 4

A	1
B	2
C	4
D	3

7. Welches sind die Ablaufstrukturen der strukturierten Programmierung?

Erläutern Sie, wie man nach diesen Strukturmustern Datentypen konstruieren kann.

Sequenz, Selektion, Iteration

Sequenz bedeutet die Hintereinanderausführung von Anweisungen; dies entspricht der Konstruktion eines Datentyps aus Komponenten, die verschiedene Datentypen haben können.

Selektion bedeutet die Ausführung von einer oder einer anderen Anweisung in Abhängigkeit von einer Bedingung; dies entspricht der Überlagerung von Datentypen, die in Abhängigkeit von einer Bedingung verwendet werden.

Iteration bedeutet die wiederholte Ausführung einer (parametrierten) Anweisung; dies entspricht der Konstruktion eines Datentyps als Folge von Komponenten, die den gleichen Datentyp haben.