Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. J. Becker

Digitaltechnik

4. Übungsblatt

Institut für Technik der Informationsverarbeitung, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

1. Aufgabe:

Zur Auswertung der letzten DT-Klausur wurden die untenstehenden Aussagen gemacht, wobei *a* und *b* Elemente der Menge M aller Teilnehmer/innen seien. Bestimmen Sie Eigenschaften und Art der Aussagen:

1.1 "*a* hat die gleiche Note wie *b*."

1.2 "*a* ist mindestens so gut wie *b*."

1.3 "*a* ist durchgefallen."

1.4 "*a* und *b* liegen weniger als eine ganze Note auseinander."

1.5 "*a* behauptet, die Klausur sei zu schwer gewesen."

2. Aufgabe:

Auf der Menge M = {2, 3, 4, 5, 6, 7} sei eine Verträglichkeitsrelation folgendermaßen definiert: a α b wenn a und b ein kgV (kleinstes gemeinsames Vielfaches) besitzen, das kleiner als 15 ist. (a,b $\in$ M)

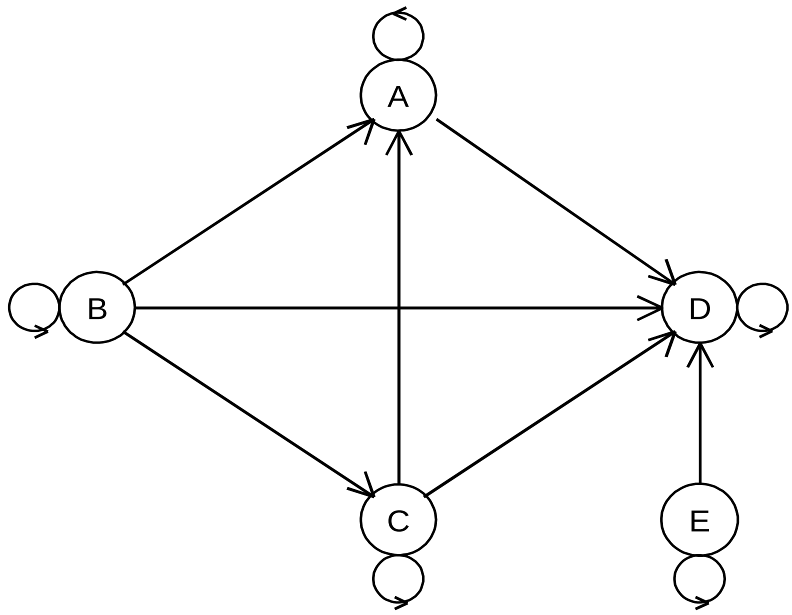
2.1 Weisen Sie für α die Eigenschaften einer Verträglichkeitsrelation nach!

2.2 Ist α für beliebige natürliche Zahlen eine Verträglichkeitsrelation, oder nur für die Menge M?

2.3 Geben Sie eine Überdeckung von M an.

3. Aufgabe:

Der Graph im folgenden Bild repräsentiere eine Relation.



3.1 Welche Eigenschaften hat die Relation?

3.2 Um welche spezielle Relation handelt es sich?

4. Aufgabe:

Gegeben sei das im nachstehenden Bild dargestellte Relaisschaltnetz.

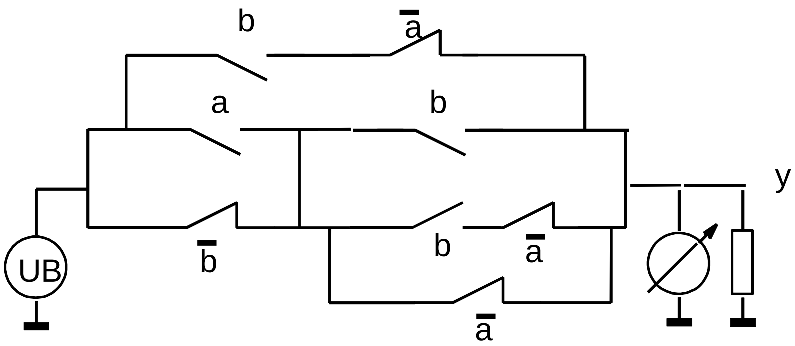


Abbildung 1: Relaisschaltnetz

4.1 Bilden Sie daraus den entsprechenden schaltalgebraischen Ausdruck und vereinfachen Sie ihn. Hat die realisierte Funktion einen Namen?

4.2 Entwerfen Sie ein Relaisschaltnetz, das die negative Konjunktion realisiert.

5. Aufgabe:

Beweisen Sie unter ausschließlicher Benutzung der Huntingtonschen Axiome, dass folgende Regeln für jede boolesche Algebra gelten (Hinweis: Folgendes Vorgehen bietet sich häufig an: Erweiterung mit einem neutralen Element. Ersetzen des neutralen Elements nach H5. Anwendung des Distributivgesetzes).

5.1 $a \top a = a$ $\qquad$ $a \perp a = a$

5.2 $a \top O = O$ $\qquad$ $a \perp I = I$

Wenn die Regel in 5.1 bewiesen wurde, darf sie hier benutzt werden.

5.3 $a \top (a \perp b) = a$ $\qquad$ $a \perp (a \top b) = a$

Die in 5.1 und 5.2 bewiesenen Regeln dürfen benutzt werden.