

# Digitaltechnik

## 4. Übungsblatt

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

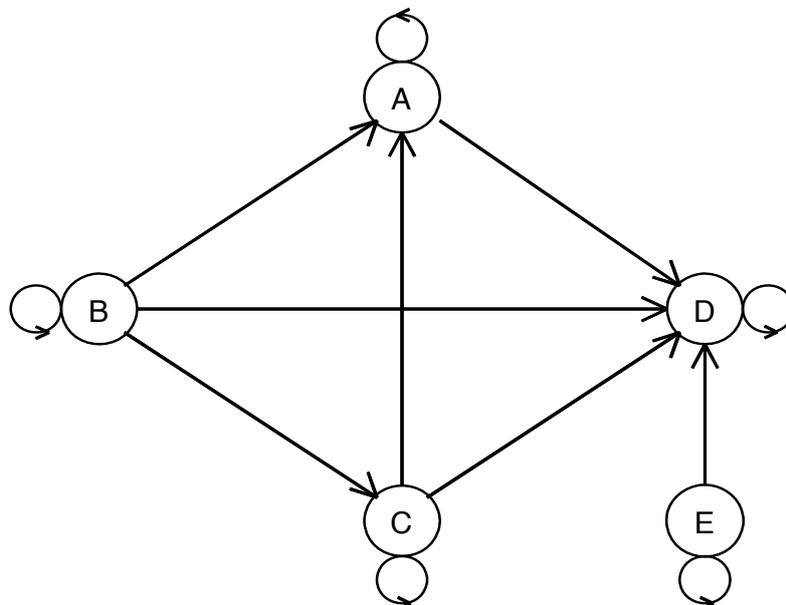
### 1. Aufgabe:

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

- 1.1 Weisen Sie für  $\alpha$  die Eigenschaften einer Verträglichkeitsrelation nach!
- 1.2 Ist  $\alpha$  für beliebige natürliche Zahlen eine Verträglichkeitsrelation, oder nur für die Menge  $M$ ?
- 1.3 Geben Sie eine Überdeckung von  $M$  an.

### 2. Aufgabe:

Der Graph im folgenden Bild repräsentiere eine Relation.



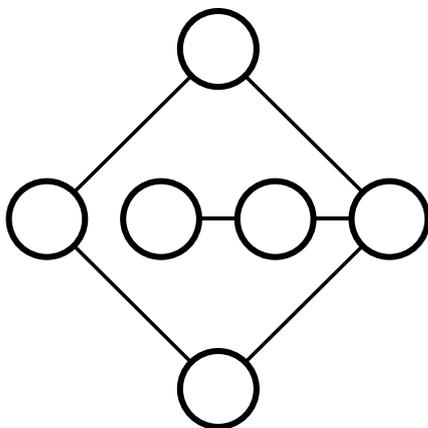
- 2.1 Welche Eigenschaften hat die Relation?
- 2.2 Um welche spezielle Relation handelt es sich?

### 3. Aufgabe:

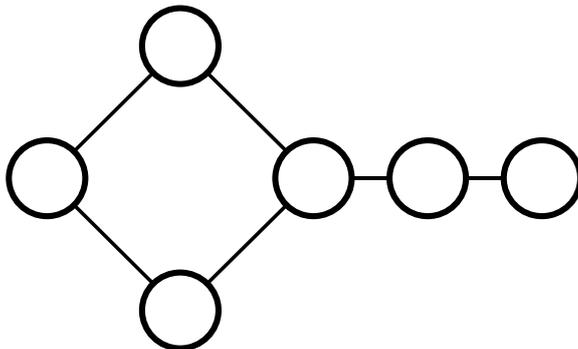
In der Vorweihnachtszeit stellt sich die Frage, was besser ist: ewiges Glück oder ein Lebkuchenherz? Man sollte meinen, dass nichts besser ist als ewiges Glück. Andererseits ist ein Lebkuchenherz sicherlich besser als nichts. "Besser" ist bekanntlich eine transitive Relation. Was folgt daraus?

### 4. Aufgabe: (Klausuraufgabe WS 2000/2001)

4.1 Zeichnen Sie den zu Graph 1 bzw. zu Graph 2 zugehörigen dualen Graphen (Kennzeichnen Sie dabei die überführten Knoten eindeutig):



Graph 1



Graph 2

4.2 Welche Beziehung besteht zwischen den beiden von Ihnen im Aufgabenteil 4.1 erstellten Graphen?

5. Aufgabe:

Beweisen Sie unter ausschließlicher Benutzung der Huntington'schen 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).

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

$$5.2 \quad a \top 0 = 0 \qquad a \perp I = I$$

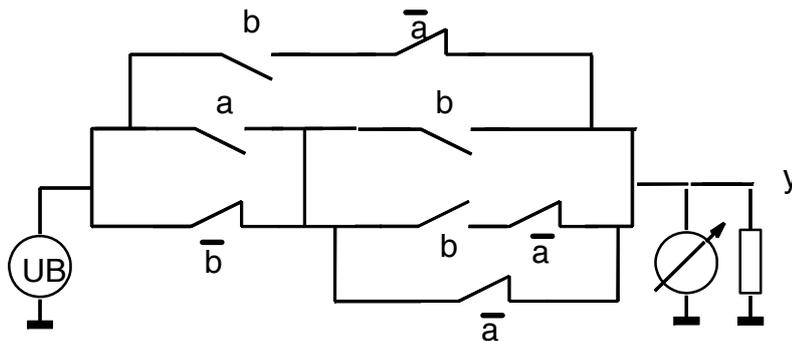
Wenn die Regel in 5.1 bewiesen wurde, darf sie hier benutzt werden.

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

Die in 5.1 und 5.2 bewiesenen Regeln dürfen benutzt werden.

6. Aufgabe:

Gegeben sei das im nachstehenden Bild dargestellte Relaisschaltnetz.



**Abbildung 1: Relaisschaltnetz**

- 6.1 Bilden Sie daraus den entsprechenden schaltalgebraischen Ausdruck und vereinfachen Sie ihn. Hat die realisierte Funktion einen Namen?
- 6.2 Entwerfen Sie ein Relaisschaltnetz, das die negative Konjunktion realisiert.