Grundbegriffe der Informatik

Tutorium 1 - 1. Sitzung

Dennis Felsing

dennis.felsing@student.kit.edu
http://www.stud.uni-karlsruhe.de/~ubcqr/2010w/tut_gbi/

2010-10-25

Karlsruhe Institute of Technology

Vorstellung

Ich

- Dennis Felsing
- Informatik Bachelor 3. Semester
- GBI vor einem Jahr bei Worsch
- Hobby: Radfahren

Vorstellung

Ich

- Dennis Felsing
- Informatik Bachelor 3. Semester
- GBI vor einem Jahr bei Worsch
- Hobby: Radfahren

Und ihr?

Tutorium

Sinn des Tutoriums

- Vorlesungsstoff vertiefen
- Vorlesungsstoff anwenden
- Fragen beantworten

Tutorium

Sinn des Tutoriums

- Vorlesungsstoff vertiefen
- Vorlesungsstoff anwenden
- Fragen beantworten

Kontakt

- Vorlesung: `http://gbi.ira.uka.de`
- Tutorium: `http://www.stud.uni-karlsruhe.de/~ubcqr/2010w/tut_gbi`
- Forum: `http://www.fsmi.uni-karlsruhe.de/forum`

Übungsblätter

Termine

- Ausgabe: Mittwochs nach Vorlesung
- Bearbeitung: Zehn Tage Zeit
- Abgabe: Freitags 12:30 in Kasten im Untergeschoss Informatik-Hauptgebäude (wo wir gerade sind)

Übungsblätter

Termine

- Ausgabe: Mittwochs nach Vorlesung
- Bearbeitung: Zehn Tage Zeit
- Abgabe: Freitags 12:30 in Kasten im Untergeschoss Informatik-Hauptgebäude (wo wir gerade sind)

Bearbeitung

- Gruppenarbeit erlaubt
- **Keine Gruppenabgabe**
- Deckblatt ausfüllen
- Leserlich schreiben

Modulprüfung

Übungsschein

- Mindestens **50% der Punkte** bei Übungsblättern
- Notwendig für Modul
- **Anmeldung im Studienportal**
- Keine Klausurvoraussetzung

Modulprüfung

Übungsschein

- Mindestens **50% der Punkte** bei Übungsblättern
- Notwendig für Modul
- **Anmeldung im Studienportal**
- Keine Klausurvoraussetzung

Klausur

- Notwendig für Modul
- Anmeldung im Studienportal
- Spätestens im zweiten Semester versuchen
- Spätestens im dritten Semester bestehen

Überblick

Nachrichten, Informationen

Definitionen

Signal Veränderung physikalischer Größen (z.B. Licht, Schall, Elektrischer Strom) um etwas mitzuteilen

Inschrift Speicherung einer Mitteilung (z.B. auf Papier, USB-Stick)

Nachricht Was bei Signalen gesendet und bei Inschriften gespeichert wird, unabhängig vom Medium; werden von Programmen verarbeitet

Information Interpretation einer Nachricht, dem Rechner unbekannt

Datum Singular von „Daten“

Mengen, Alphabete

1. Nachrichten, Informationen
2. **Mengen, Alphabete**
   - Mengen, Teilmengen, Alphabete
   - Kartesisches Produkt
3. Relationen
4. Logik

Mengen, Teilmengen, Alphabete

Definitionen

Menge Zusammenfassung gleichartiger Elemente, unabhängig von Reihenfolge

$\emptyset$, $\{\}$ Leere Menge, enthält keine Elemente

Teilmenge B Teilmenge von A, wenn A alle Elemente aus B enthält

Alphabet Endliche, nichtleere Menge von Zeichen

Mengen, Teilmengen, Alphabete

Definitionen

Menge Zusammenfassung gleichartiger Elemente, unabhängig von Reihenfolge

$\emptyset$, $\{\}$ Leere Menge, enthält keine Elemente

Teilmenge B Teilmenge von A, wenn A alle Elemente aus B enthält

Alphabet Endliche, nichtleere Menge von Zeichen

Beispiele

$\mathbb{N}_+ = \{1, 2, 3, 4, 5, ...\}$: Menge der natürlichen Zahlen
$\{2, 3\} \subset \{2, 3, 5, 7, 9\}$ (echte Teilmenge)
$\{d, b\} \subseteq \{b, d\}$ (Teilmenge), aber $\{d, b\} \not\subset \{b, d\}$

Aufgaben

Ist $\{a, b, c\}$ eine Menge?

Aufgaben

Ist $\{a, b, c\}$ eine Menge? Ja.
Gilt $\{a, b, c\} = \{b, a, c\}$?

Aufgaben

Ist $\{a, b, c\}$ eine Menge? Ja.
Gilt $\{a, b, c\} = \{b, a, c\}$? Ja.

Aufgaben

Ist $\{a, b, c\}$ eine Menge? Ja.
Gilt $\{a, b, c\} = \{b, a, c\}$? Ja.
Welche Teilmengen von $\{a, b, c\}$ gibt es?

Aufgaben

Ist $\{a, b, c\}$ eine Menge? Ja.
Gilt $\{a, b, c\} = \{b, a, c\}$? Ja.
Welche Teilmengen von $\{a, b, c\}$ gibt es?
$\{\}, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}$

Aufgaben

Ist $\{a, b, c\}$ eine Menge? Ja.
Gilt $\{a, b, c\} = \{b, a, c\}$? Ja.
Welche Teilmengen von $\{a, b, c\}$ gibt es?
$\{\}, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}$

Welche Teilmengen hat jede Menge A?

Aufgaben

Ist $\{a, b, c\}$ eine Menge? Ja.
Gilt $\{a, b, c\} = \{b, a, c\}$? Ja.
Welche Teilmengen von $\{a, b, c\}$ gibt es?
$\{\}, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}$

Welche Teilmengen hat jede Menge A? $\emptyset, A$

Aufgaben

Ist $\{a, b, c\}$ eine Menge? Ja.
Gilt $\{a, b, c\} = \{b, a, c\}$? Ja.
Welche Teilmengen von $\{a, b, c\}$ gibt es?
$\{\}, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}$

Welche Teilmengen hat jede Menge A? $\emptyset, A$

Wie viele einelementige und wie viele zweielementige Teilmengen hat $\{2, 3, 5, 7, 9\}$?

Aufgaben

Ist $\{a, b, c\}$ eine Menge? Ja.
Gilt $\{a, b, c\} = \{b, a, c\}$? Ja.
Welche Teilmengen von $\{a, b, c\}$ gibt es?
$\{\}, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}$

Welche Teilmengen hat jede Menge A? $\emptyset, A$

Wie viele einelementige und wie viele zweielementige Teilmengen hat $\{2, 3, 5, 7, 9\}$? 5 einelementige, 10 zweielementige

Aufgaben

Ist $\{a, b, c\}$ eine Menge? Ja.
Gilt $\{a, b, c\} = \{b, a, c\}$? Ja.
Welche Teilmengen von $\{a, b, c\}$ gibt es?
$\{\}, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}$

Welche Teilmengen hat jede Menge A? $\emptyset, A$

Wie viele einelementige und wie viele zweielementige Teilmengen hat $\{2, 3, 5, 7, 9\}$? 5 einelementige, 10 zweielementige

Sei $A = \{42, 43, 44\}$. Welche von $\{42, 44\}, \{44, 43, 42\}, \{\}, \{42, \emptyset\}$ sind Teilmengen von A?

Aufgaben

Ist $\{a, b, c\}$ eine Menge? Ja.
Gilt $\{a, b, c\} = \{b, a, c\}$? Ja.
Welche Teilmengen von $\{a, b, c\}$ gibt es?
$\{\}, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}$

Welche Teilmengen hat jede Menge A? $\emptyset, A$

Wie viele einelementige und wie viele zweielementige Teilmengen hat $\{2, 3, 5, 7, 9\}$? 5 einelementige, 10 zweielementige

Sei $A = \{42, 43, 44\}$. Welche von $\{42, 44\}, \{44, 43, 42\}, \{\}, \{42, \emptyset\}$ sind Teilmengen von A? Alle außer $\{42, \emptyset\}$

Kartesisches Produkt

Definition

$A \times B$ Menge aller Paare mit dem ersten Element aus A und dem zweiten aus B

$A \times B = \{(a, b) | a \in A \text{ und } b \in B\}$

Kartesisches Produkt

Definition

$A \times B$ Menge aller Paare mit dem ersten Element aus A und dem zweiten aus B

$A \times B = \{(a, b) | a \in A \text{ und } b \in B\}$

Beispiel

$\{a, b\} \times \{1, 2, 3\} = \{(a, 1), (a, 2), (a, 3), (b, 1), (b, 2), (b, 3)\}$

Kartesisches Produkt

Definition

$A \times B$ Menge aller Paare mit dem ersten Element aus A und dem zweiten aus B

$A \times B = \{(a, b) | a \in A \text{ und } b \in B\}$

Beispiel

$\{a, b\} \times \{1, 2, 3\} = \{(a, 1), (a, 2), (a, 3), (b, 1), (b, 2), (b, 3)\}$

Achtung

Menge: $\{a, 1\} = \{1, a\}$
Tupel: $(a, 1) \neq (1, a)$

Relationen

Relationen (allgemein)

Definition

Relation R von A in B Teilmenge R des kartesischen Produkts von A und B

$R \subseteq A \times B$

Relationen (allgemein)

Definition

Relation R von A in B Teilmenge R des kartesischen Produkts von A und B
$R \subseteq A \times B$

Relation S auf A Relation von A in A, also $S \subseteq A \times A$

Relationen (allgemein)

Definition

Relation R von A in B Teilmenge R des kartesischen Produkts von A und B

$R \subseteq A \times B$

Relation S auf A Relation von A in A, also $S \subseteq A \times A$

Beispiel

„Kleiner-gleich-Relation" auf $\{1, 2, 3\}$:

$R_{\leq} = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 2), (2, 3), (3, 3)\}$

Wir schreiben $(1, 2) \in R_{\leq}$ oder in der Infixschreibweise $1 \leq 2$

Aufgaben

„Größer-Relation“ von $\{3, 2, 1\}$ in $\{1, 2\}$. $R_{>} =$

Aufgaben

„Größer-Relation“ von $\{3, 2, 1\}$ in $\{1, 2\}$. $R_> = \{(2, 1), (3, 1), (3, 2)\}$

Aufgaben

„Größer-Relation“ von $\{3, 2, 1\}$ in $\{1, 2\}$. $R_> = \{(2, 1), (3, 1), (3, 2)\}$

„Kleiner-Relation“ von $\{3, 2, 4\}$ in $\{1, 2\}$. $R_< =$

Aufgaben

„Größer-Relation“ von $\{3,2,1\}$ in $\{1,2\}$. $R_{>} = \{(2,1),(3,1),(3,2)\}$

„Kleiner-Relation“ von $\{3,2,4\}$ in $\{1,2\}$. $R_{<} = \emptyset$

Aufgaben

„Größer-Relation" von $\{3, 2, 1\}$ in $\{1, 2\}$. $R_> = \{(2, 1), (3, 1), (3, 2)\}$

„Kleiner-Relation" von $\{3, 2, 4\}$ in $\{1, 2\}$. $R_< = \emptyset$

Sei A eine beliebige Menge.
Welche Relationen $R \subseteq A \times \emptyset$ gibt es?

Aufgaben

„Größer-Relation“ von $\{3, 2, 1\}$ in $\{1, 2\}$. $R_> = \{(2, 1), (3, 1), (3, 2)\}$

„Kleiner-Relation“ von $\{3, 2, 4\}$ in $\{1, 2\}$. $R_< = \emptyset$

Sei A eine beliebige Menge.
Welche Relationen $R \subseteq A \times \emptyset$ gibt es? Nur $R = \emptyset$.

Aufgaben

„Größer-Relation“ von $\{3, 2, 1\}$ in $\{1, 2\}$. $R_> = \{(2, 1), (3, 1), (3, 2)\}$

„Kleiner-Relation“ von $\{3, 2, 4\}$ in $\{1, 2\}$. $R_< = \emptyset$

Sei A eine beliebige Menge.
Welche Relationen $R \subseteq A \times \emptyset$ gibt es? Nur $R = \emptyset$.
Welche Relationen $R \subseteq \emptyset \times A$ gibt es?

Aufgaben

„Größer-Relation" von $\{3, 2, 1\}$ in $\{1, 2\}$. $R_> = \{(2, 1), (3, 1), (3, 2)\}$

„Kleiner-Relation" von $\{3, 2, 4\}$ in $\{1, 2\}$. $R_< = \emptyset$

Sei A eine beliebige Menge.
Welche Relationen $R \subseteq A \times \emptyset$ gibt es? Nur $R = \emptyset$.
Welche Relationen $R \subseteq \emptyset \times A$ gibt es? Nur $R = \emptyset$.

Spezialfälle

Wir betrachten die Relation $R \subseteq A \times B$.

Linkstotal

Jedes Element aus A steht in Relation zu einem Element aus B.
oder
Es gibt kein Element aus A, das zu keinem Element aus B in Relation steht.

Spezialfälle

Wir betrachten die Relation $R \subseteq A \times B$.

Linkstotal

Jedes Element aus A steht in Relation zu einem Element aus B.
oder
Es gibt kein Element aus A, das zu keinem Element aus B in Relation steht.

Rechtseindeutig

Kein Element aus A steht zu mehr als einem Element aus B in Relation. **oder**
Jedes Element aus A steht zu höchstens einem Element aus B in Relation. **oder**
Für alle $(a, b) \in R$ und $(a, c) \in R$ gilt $b = c$.

Spezialfälle

Wir betrachten die Relation $R \subseteq A \times B$

Rechtstotal

Zu jedem Element aus B steht ein Element aus A in Relation. **oder**
Es gibt kein Element aus B, zu dem kein Element aus A in Relation steht.

Spezialfälle

Wir betrachten die Relation $R \subseteq A \times B$

Rechtstotal

Zu jedem Element aus B steht ein Element aus A in Relation. **oder**
Es gibt kein Element aus B, zu dem kein Element aus A in Relation steht.

Linkseindeutig

Zu keinem Element aus B steht mehr als ein Element aus A in Relation. **oder**
Zu jedem Element aus B steht höchstens ein Element aus A in Relation. **oder**
Für alle $(a, b) \in R$ und $(c, b) \in R$ gilt $a = c$.

Aufgaben

Attribute

Linkstotal Jedes Element aus A hat mindestens einen Partner in B.

Rechtseindeutig Jedes Element aus A hat höchstens einen Partner in B.

Rechtstotal Jedes Element aus B hat mindestens einen Partner in A.

Linkseindeutig Jedes Element aus B hat höchstens einen Partner in A.

Frage

Welche Attribute haben diese Relationen? (siehe Tafel)

Abbildungen

Definitionen

Funktion/Abbildung $f : A \to B$ Linkstotale und rechtseindeutige Relationen $f \subseteq A \times B$

Injektive Abbildung linkseindeutig

Surjektive Abbildung rechtstotal

Bijektive Abbildung injektiv und surjektiv

Abbildungen

Definitionen

Funktion/Abbildung $f : A \to B$ Linkstotale und rechtseindeutige Relationen $f \subseteq A \times B$

Injektive Abbildung linkseindeutig

Surjektive Abbildung rechtstotal

Bijektive Abbildung injektiv und surjektiv

Achtung

Zu einer Abbildung $f : A \to B$ gehören auch der Definitionsbereich A und Zielbereich B.

Aufgabe

Sei A endlich und $f : A \to A$.

- Zeige: Wenn f injektiv, dann auch surjektiv.
- Zeige: Wenn f surjektiv, dann auch injektiv.
- Zeige: Wenn A unendlich ist, dann stimmen diese Behauptungen nicht mehr.

Logik

Aussagenlogik

Definition

Untersuchung des Wahrheitswertes von zusammengesetzten Aussagen aus Wahrheitswerten der Teilaussagen

Aussagenlogik

Definition

Untersuchung des Wahrheitswertes von zusammengesetzten Aussagen aus Wahrheitswerten der Teilaussagen

Junktoren

Negation	$\neg A$
Und	$A \wedge B$
Oder	$A \vee B$
Implikation	$A \Rightarrow B$

Aussagenlogik

Wahrheitstabelle

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \vee (\neg A)$	$A \wedge (\neg A)$
f	f					
f	w					
w	f					
w	w					

Aussagenlogik

Wahrheitstabelle

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \vee (\neg A)$	$A \wedge (\neg A)$
f	f	w				
f	w	w				
w	f	f				
w	w	f				

Aussagenlogik

Wahrheitstabelle

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \vee (\neg A)$	$A \wedge (\neg A)$
f	f	w	f			
f	w	w	f			
w	f	f	f			
w	w	f	w			

Aussagenlogik

Wahrheitstabelle

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \vee (\neg A)$	$A \wedge (\neg A)$
f	f	w	f	f		
f	w	w	f	w		
w	f	f	f	w		
w	w	f	w	w		

Aussagenlogik

Wahrheitstabelle

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \vee (\neg A)$	$A \wedge (\neg A)$
f	f	w	f	f	w	
f	w	w	f	w	w	
w	f	f	f	w	w	
w	w	f	w	w	w	

Aussagenlogik

Wahrheitstabelle

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \vee (\neg A)$	$A \wedge (\neg A)$
f	f	w	f	f	w	f
f	w	w	f	w	w	f
w	f	f	f	w	w	f
w	w	f	w	w	w	f

Aussagenlogik - Aufgabe

Aussage

Großer Wind ohne Regen, kommt nicht gelegen.

Teilaussagen

Aussagenlogik - Aufgabe

Aussage

Großer Wind ohne Regen, kommt nicht gelegen.

Teilaussagen

A: „Großer Wind“

B: „Regen“

C: „Es kommt gelegen“

Aussagenlogische Formel

Aussagenlogik - Aufgabe

Aussage

Großer Wind ohne Regen, kommt nicht gelegen.

Teilaussagen

A: „Großer Wind“

B: „Regen“

C: „Es kommt gelegen“

Aussagenlogische Formel

$A \wedge (\neg B) \Rightarrow \neg C$

Äquivalenz

Definition

Zwei Aussagen A und B heißen genau dann äquivalent, wenn sie bei gleichen Wahrheitswerten der Teilaussagen gleiche Wahrheitswerte haben.

Äquivalenz

Definition

Zwei Aussagen A und B heißen genau dann äquivalent, wenn sie bei gleichen Wahrheitswerten der Teilaussagen gleiche Wahrheitswerte haben.

Beispiel

A	B	$(\neg A) \vee B$	$A \Rightarrow B$
f	f		
f	w		
w	f		
w	w		

Äquivalenz

Definition

Zwei Aussagen A und B heißen genau dann äquivalent, wenn sie bei gleichen Wahrheitswerten der Teilaussagen gleiche Wahrheitswerte haben.

Beispiel

A	B	$(\neg A) \vee B$	$A \Rightarrow B$
f	f	w	
f	w	w	
w	f	f	
w	w	w	

Äquivalenz

Definition

Zwei Aussagen A und B heißen genau dann äquivalent, wenn sie bei gleichen Wahrheitswerten der Teilaussagen gleiche Wahrheitswerte haben.

Beispiel

A	B	$(\neg A) \vee B$	$A \Rightarrow B$
f	f	w	w
f	w	w	w
w	f	f	f
w	w	w	w

Äquivalenz

Definition

Zwei Aussagen A und B heißen genau dann äquivalent, wenn sie bei gleichen Wahrheitswerten der Teilaussagen gleiche Wahrheitswerte haben.

Beispiel

A	B	$(\neg A) \vee B$	$A \Rightarrow B$
f	f	w	w
f	w	w	w
w	f	f	f
w	w	w	w

Somit sind $(\neg A) \vee B$ und $A \Rightarrow B$ äquivalent, wir schreiben:
$(A \Rightarrow B) \Leftrightarrow ((\neg A) \vee B)$

Aufgaben

Aufgabe

Wahrheitstabelle von $(A \Rightarrow \neg B) \Rightarrow A$ anlegen und kurze äquivalente Formel finden

Aufgaben

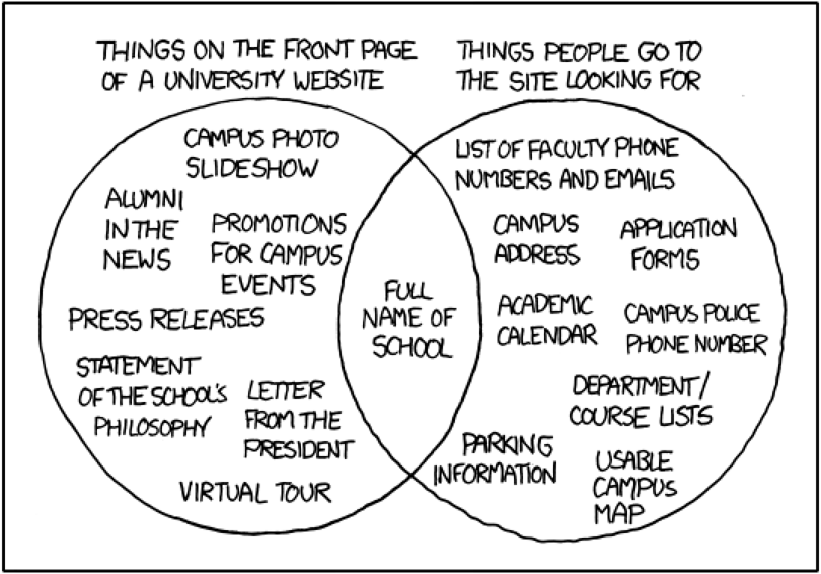
Aufgabe

Wahrheitstabelle von $(A \Rightarrow \neg B) \Rightarrow A$ anlegen und kurze äquivalente Formel finden

Klausuraufgabe

Wahrheitstabelle von $(A \Rightarrow B) \Rightarrow ((B \Rightarrow A) \Rightarrow B)$ anlegen und kurze äquivalente Formel finden

Übersicht



http://xkcd.com/773