

7. Zusammenfassung Wunschkonzert

Thema	Häufigkeit	Platz
nichts	22	
Wertebereiche	45	4
Funktionen, Relationen	41	5
Terme, Signaturen	32	
Substitution, Unifikation	22	
Algebren	30	
Aussagenlogische Formeln	11	
Aussagenlogische Schlüsse	51	3
Verifikation	157	1
Prädikatenlogik: Interpretation	59	2
Prädikatenlogik: Umformungen	35	6
Graphen: Wegeprobleme	2	
Graphen: Verbindungsprobleme	0	
Graphen: Bäume	1	
Graphen: Zuordnungsprobleme	2	
Graphen: Abhängigkeiten	5	
KFG: Bäume	5	
KFG: Ableitungen	9	
Entity-Relationship-Modell	15	
ER: Kardinalitäten	7	
Endliche Automaten	12	
Petri-Netze	7	
Sonstige	0	
Summe der Stimmen:	570	

Vorlesung Modellierung WS 2000/2001 / Folie 701

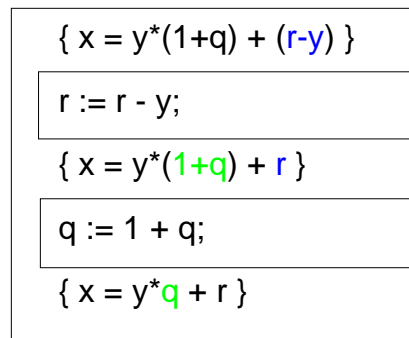
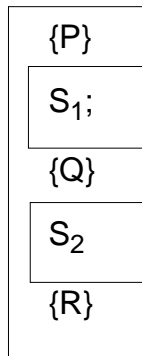
Ziele:

Wiederholungswünsche zeigen.

Schlussregeln für Algorithmenelemente

Sequenzregel:

$\{P\}$	S_1	$\{Q\}$
$\{Q\}$	$S_2;$	$\{R\}$
$\{P\} \quad S_1; S_2$		$\{R\}$



↓ Schlussregel für die Anweisung anwenden

↓ Schlussregel für die Anweisung anwenden

Zuweisungsregel:

$$\{ P \stackrel{x}{e} \} x := e; \{ P \}$$

Wo in P x vorkommt, muss in $P \stackrel{x}{e}$ e stehen.

Konsequenzregel:

$$\{R\} \rightarrow \{Q\}$$

in Ausführungsrichtung einfügen, wo nötig.

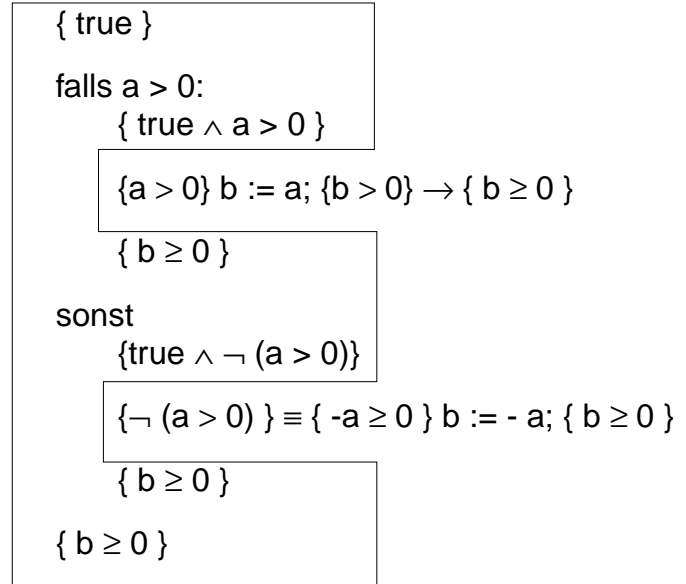
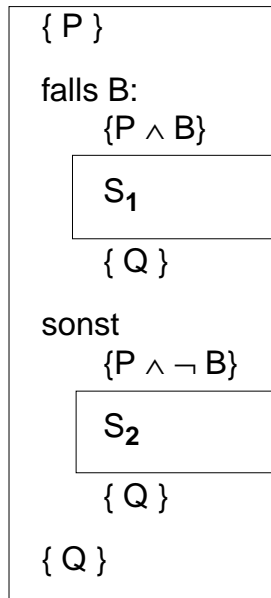
Vorlesung Modellierung WS 2000/2001 / Folie 702

Ziele:

Wiederholung mit veränderter Perspektive

2-seitige Alternative

$$\begin{array}{ll} \{P \wedge B\} & S_1 \{Q\} \\ \{P \wedge \neg B\} & S_2 \{Q\} \end{array}$$

$$\{P\} \text{ falls } B: S_1 \text{ sonst } S_2 \{Q\}$$


Vorlesung Modellierung WS 2000/2001 / Folie 703

Ziele:

Wiederholung mit veränderter Perspektive

Bedingte Anweisung

(Bedingter Schritt)

$$\frac{\begin{array}{l} \{P \wedge B\} \quad S \{Q\} \\ P \wedge \neg B \rightarrow Q \end{array}}{\{P\} \text{ falls } B: S \{Q\}}$$

{ P }

falls B:

{ P ∧ B }

S₁

{ Q }

// leere Alternative:

{ P ∧ ¬ B } → { Q }

{ Q }

{ true }

falls a < 0:

{ true ∧ a < 0 }

{ a < 0 } → { -a > 0 }

a := - a;

{ a > 0 } → { a ≥ 0 }

{ a ≥ 0 }

// leere Alternative:

{ true ∧ ¬ (a < 0) } → { a ≥ 0 }

{ a ≥ 0 }

Vorlesung Modellierung WS 2000/2001 / Folie 704

Ziele:

Wiederholung mit veränderter Perspektive

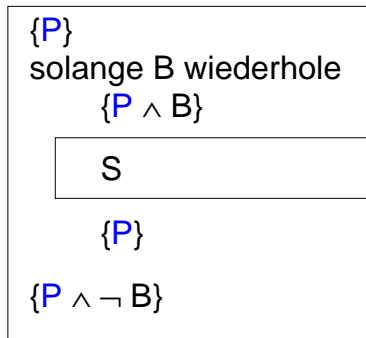
Schleifenregel

Schleifeninvariante P

$$\frac{\{P \wedge B\} \ S \ \{P\}}{\{P\} \text{ solange } B \text{ wiederhole } S \ \{P \wedge \neg B\}}$$

im Beispiel ist P:

$$z * a^b = x^y \wedge b \geq 0$$



a := x; b := y; z := 1;

{a = x ∧ b = y ∧ z = 1} →

{z * a^b = x^y ∧ b ≥ 0}

solange b > 0 wiederhole

{z * a^b = x^y ∧ b ≥ 0 ∧ b > 0}

≡ {z * a * a^{b-1} = x^y ∧ (b-1) ≥ 0}

b := b - 1;

{z * a * a^b = x^y ∧ b ≥ 0}

z := z · a;

{z * a^b = x^y ∧ b ≥ 0}

{z * a^b = x^y ∧ b ≥ 0 ∧ b ≤ 0}

≡ {z * a^b = x^y ∧ b = 0} → {z = x^y}

Terminierung separat zeigen.

Vorlesung Modellierung WS 2000/2001 / Folie 705

Ziele:

Wiederholung mit veränderter Perspektive

Interpretation prädikatenlogischer Formeln

Prädikatenlogische Formel besteht aus:	Beispiel:	Interpretation \mathfrak{I} legt fest:
atomaren Formeln	$\forall x P(x, f(x)) \wedge Q(g(a, z))$	Individuenbereich $U := \{ \dots \}$
mit Prädikatssymbolen	$P \quad Q$	Prädikate $\mathfrak{I}(P) := \{ (a, b) \mid \dots \}$
Termen als Parametern	$x \quad f(x) \quad g(a, z)$	
Funktionssymbolen	$f \quad g \quad a$	Funktionen $\mathfrak{I}(f)(n) \rightarrow n+1$
freien Variablen	z	Variablenwerte $\mathfrak{I}(z) := 3$
gebundenen Variablen	x	
Formeln mit logischen Junktoren	$P(x, f(x)) \wedge Q(g(a, z))$	Verknüpfung gemäß AL
Quantor-Formeln	$\forall x P(x, f(x)) \wedge Q(g(a, z))$	Bindung jedes Wertes aus U an Variable; Auswertung gemäß Bedeutung von \forall und \exists

Vorlesung Modellierung WS 2000/2001 / Folie 706

Ziele:

Wiederholung mit veränderter Perspektive

Auswertung von Quantor-Formeln

$\forall x F(x)$ jeden Wert aus U einsetzen und Ergebnisse mit \wedge verknüpfen: $F(u_1) \wedge F(u_2) \wedge \dots$

$\exists x F(x)$ jeden Wert aus U einsetzen und Ergebnisse mit \vee verknüpfen: $F(u_1) \vee F(u_2) \vee \dots$

Wenn man einen Wert findet, der das Ergebnis bestimmt, $F(u_i) = f$ bei \forall bzw. $F(u_j) = w$ bei \exists braucht man nicht alle aufzuzählen.

Beispiel:

$$U := \{ 1, 2, 3 \}$$

$$\mathfrak{S}(P) := \{ (a, b) \mid a + b < 5 \}$$

$\exists x \quad \forall y \quad P(x, y)$

1	1	w	\wedge		
1	2	w	\wedge		
1	3	w	$=$	w	\vee
2	1	w	\wedge		
2	2	w	\wedge		
2	3	f	$=$	f	\vee
3	1	w	\wedge		
3	2	f	\wedge		
3	3	f	$=$	f	$=$ w

hier steht das
Ergebnis fest

Vorlesung Modellierung WS 2000/2001 / Folie 707

Ziele:

Wiederholung mit veränderter Perspektive

Aussagenlogischer Schluss

Annahme

Formelmeng e A

 $\{A_1, \dots, A_n\}$

Folgerung

Formel F

 $\models F$

Der Schluss ist korrekt, wenn für **alle Interpretationen** \mathfrak{I} , die alle Formeln in A erfüllen, auch $\mathfrak{I} \models F$ gilt. Die **Korrektheit** kann man so prüfen:

$A_1 \wedge \dots \wedge A_n \wedge \neg F$ muss **unerfüllbar** sein.

Beispiele:

$\{\neg p, \neg q\} \models \neg(p \vee q)$
 $\neg p \wedge \neg q \wedge \neg(\neg(p \vee q))$ DeMorgan
 $\equiv (\neg p \wedge \neg q) \wedge \neg(\neg p \wedge \neg q)$
 $\equiv 0$ unerfüllbar

$\{p \rightarrow q, q\} \models p \wedge q$
 $(p \rightarrow q) \wedge q \wedge \neg(p \wedge q)$ Implikation
 $\equiv (\neg p \vee q) \wedge q \wedge \neg(p \wedge q)$ DeMorgan
 $\equiv (\neg p \vee q) \wedge q \wedge (\neg p \vee \neg q)$ Distributiv.
 $\equiv (\neg p \vee (q \wedge \neg q)) \wedge q$ Komplem.
 $\equiv \neg p \wedge q$ erfüllbar; falscher Schluss
 Gegenbeispiel: $p = f, q = w$

Vorlesung Modellierung WS 2000/2001 / Folie 708

Ziele:

Wiederholung mit veränderter Perspektive

Zusammenfassung der Themen und Begriffe (1)

1. Modellbegriff

2.1 Wertebereiche beschrieben d. Mengen

Mengen, extensional, intensional, Operationen
Potenzmengen
Kartesisches Produkt
Indexmengen
Folgen
Relationen, Eigenschaften von Relationen
Funktionen, Eigenschaften,
spezielle Funktionen
disjunkte Vereinigung

2.2 Terme

Sorten, Signatur
korrekte Terme, Grundterme
Präfix-, Postfix-, Infix-Form, Funktionsform
Kantorowitsch-Bäume
Substitution
Umfassende Terme
Unifikation, allgemeinsten Unifikator
Unifikationsverfahren
Abstrakte Algebra, Axiome
Konkrete Algebra
Datenstrukturen: Keller, Binärbaum
Konstruktor, Hilfskonstruktor, Projektion
Normalform

Vorlesung Modellierung WS 2000/2001 / Folie 709

Ziele:

Verdeutlichen, was wir gelernt haben.

Zusammenfassung der Themen und Begriffe (2)

3.1 Aussagenlogik

AL Formeln, logische Junktoren
Belegung, Interpretation
Wahrheitstafeln
erfüllbar, unerfüllbar, allgemeingültig (Tautologie)
Gesetze der booleschen Algebra
aussagenlogischer Schluss, korrekter Schluss

3.2 Verifikation (Hoaresche Logik)

Schlussregeln für Sequenz,
Zuweisung,
2-seitige Alternative,
bedingte Anweisung,
Konsequenz, Aufruf,
Schleife, Schleifeninvariante,
Schleife aus Invariante konstruieren
Terminierung von Schleifen

3.3 Prädikatenlogik

PL Formeln,
gebundene und freie Variable
Wirkungsbereich von Quantoren
Umbenennung von Variablen
Interpretation von PL Formeln
Individuenbereich
Beschränkung von Wertebereichen
Umformungen
erfüllbar, unerfüllbar, allgemeingültig
PL Schluss

Vorlesung Modellierung WS 2000/2001 / Folie 710

Ziele:

Verdeutlichen, was wir gelernt haben.

Zusammenfassung der Themen und Begriffe (3)

4. Graphen

4.1 Grundlegende Definitionen

Gerichtetet, ungerichteter Graph,
Multigraph, Teilgraph,
Grad, Eingangs-, Ausgangsgrad
Adjazenzmatrix, Adjazenzlisten

4.2 Wegeproblem

Weg, Kreis, Zyklus,
gerichteter azyklischer Graph,
zusammenhängend,
Zusammenhangskomponente,
Euler-Weg, Euler-Kreis, Hamilton-Kreis

4.3 Verbindungsprobleme

Baum, Spannbaum,
Schnittknoten, Brückenkante
orientierbarer Graph

4.4 Modellierung mit Bäumen

Gerichteter Baum, Wurzel, Höhe, Blätter
Binärbäume,
Entscheidungsbäume
Strukturbäume

4.5 Zuordnungsprobleme

Paarweise Zuordnung (Matching),
bipartit,
Färbung

4.6 Abhängigkeitsprobleme

Abhängigkeitsparagraph,
Anordnung (Scheduling),
Ablaufparagraph,
Aufrufgraph,
Programmablaufgraph

Vorlesung Modellierung WS 2000/2001 / Folie 711

Ziele:

Verdeutlichen, was wir gelernt haben.

Zusammenfassung der Themen und Begriffe (4)

5. Modellierung von Strukturen

5.1 Kontextfreie Grammatiken

Terminale, Nichtterminale, Startsymbol
Produktionen,
Ableitung,
Sprache einer KFG,
Ableitungsbaum

5.2 Entity Relationship Modell

Entity-Menge, konkrete Ausprägung,
Attribut, Schlüsselattribut
Relation, Rollen, Kardinalität
IST-Spezialisierung

6. Modellierung von Abläufen

6.1 Endliche Automaten

Alphabet,
deterministisch, nicht-deterministisch
Zustände, Übergangsfunktion
Anfangszustand, Endzustände
akzeptierte Sprache
NEA-DEA-Konstruktion,
Ausgabe, Mealy-Automat, Moore-Automat

6.2 Petri-Netze

Stellen, Transitionen, Vorbereich, Nachbereich,
Markierungsfunktion, Schaltregel,
Anfangsmarkierung, erreichbare Markierungen
zyklische Prozesse,
binäres Netz,
Verklemmung (deadlock),
Kapazitäten, Gewichte,
beschränkter Puffer, Leser-Schreiber-System

Vorlesung Modellierung WS 2000/2001 / Folie 712

Ziele:

Verdeutlichen, was wir gelernt haben.