

Personalisierung
mittels
Kleene Algebra (mit Tests)

Peter Höfner

Vorspann

NOCH WACH ???



Ziel

- algebraische Charakterisierung von WIS
- Personalisierung mittels Algebra
(Ähnlich zu Features)

Grundlage:

“Web Information Systems: Usage, Content, and Functionality Modelling”

Klaus-Dieter Schewe (Neuseeland)

Bernhard Thalheim (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel)

Überblick

- Web-Informationen-Systeme (WIS)
- Personalisierung
- Rollen, Verpflichtungen, Rechte und Verbote
- Vorteile von diesem Ansatz

1 Web-Informationen-Systeme

- Informations-System mit Datenbankbindung
- Verbreitung und Zugang übers Internet
- evtl. Möglichkeit zur Datenmanipulation
- z.B.: Svens Touristik

1 Web-Informationen-Systeme

- Informations-System mit Datenbankbindung
- Verbreitung und Zugang übers Internet
- evtl. Möglichkeit zur Datenmanipulation
- z.B.: Svens Touristik
- keine Personalisierung
- keine interaktive Personalisierung

Ein Beispiel

Was nun??



Ein Beispiel

Was nun??



Ein Beispiel – Kredit-/Darlehensaufnahme

Ein Beispiel – Kredit-/Darlehensaufnahme

`enter_kredit_system`

Ein Beispiel – Kredit-/Darlehensaufnahme

enter_kredit_system

→ uebersicht

Ein Beispiel – Kredit-/Darlehensaufnahme

enter_kredit_system

→ uebersicht

or kredit_details → (beispiel_kredite **or** skip)

Ein Beispiel – Kredit-/Darlehensaufnahme

enter_kredit_system

→ uebersicht

or kredit_details → (beispiel_kredite **or** skip)

or darlehens_details → (beispiel_darlehen **or** skip)

Ein Beispiel – Kredit-/Darlehensaufnahme

enter_kredit_system

→ uebersicht

or kredit_details → (beispiel_kredite **or** skip)

or darlehens_details → (beispiel_darlehen **or** skip)

repeat

Ein Beispiel – Kredit-/Darlehensaufnahme

enter_kredit_system

→ uebersicht

or kredit_details → (beispiel_kredite **or** skip)

or darlehens_details → (beispiel_darlehen **or** skip)

repeat

→ waehle_kredit **or** waehle_darlehen

Ein Beispiel – Kredit-/Darlehensaufnahme

enter_kredit_system

→ uebersicht

or kredit_details → (beispiel_kredite or skip)

or darlehens_details → (beispiel_darlehen or skip)

repeat

→ waehle_kredit or waehle_darlehen

→ if kredit

→ verwendungszweck → (verwendungszweck or skip)

→ kredit_art || kredit_hoehe || einkommen

→ kredit_auswahl

→ or if `darlehen`

→ **or if** `darlehen`

→ `verwendungszweck` → `verwendungszweck`*

→ `darlehens_art` || `darlehens_hoehe` || `sicherheiten`*

→ (`einkommen` || `sonstige_einkuenfte`*)

→ (`darlehens_auswahl` → `darlehens_berechnung`)*

- **or if** `darlehen`
 - `verwendungszweck` → `verwendungszweck`*
 - `darlehens_art` || `darlehens_hoehe` || `sicherheiten`*
 - (`einkommen` || `sonstige_einkuenfte`*)
 - (`darlehens_auswahl` → `darlehens_berechnung`)*
- `bestaetigung`

benötigte Operationen

- Auswahl (+)
- sequentielle Komposition ($\cdot$)
- Iteration ($*$)

$\Rightarrow$ Kleene Algebra

Definition 1 *Kleene Algebra* $(A, +, 0, \cdot, 1, *)$

- $(A, +, 0, \cdot, 1)$ ein idempotenter Halbring
- $*$ die endliche Iteration (Fixpunkt)

Beispiele: sequentielle Programme, Relationen, Feature Algebra ...

- mit Ausnahme von $\parallel$ bilden die obigen Operationen eine Kleene Algebra
(*Story Algebra*)

skip $\leftrightarrow$ 1

$\rightarrow$ $\leftrightarrow$ $\cdot$ (später zum Teil weggelassen)

or $\leftrightarrow$ $+$

$a_1 \cdot$

$(a_2 + a_3(a_4 + 1) + a_5(a_6 + 1))^* \cdot$

$(a_7 + a_8) \cdot$

$(\text{if kredit } a_9(a_9 + 1)(a_{10} \| a_{11} \| a_{12})a_{13} +$

$\text{if darlehen } a_9 a_9^*(a_{14} \| a_{15} \| a_{16}^*)(a_{12} \| a_{17}^*)(a_{18} a_{19})^* a_{18}) \cdot$

a_{20}

Bedingungen — Garantien — Tests

- if p then x else y
 $\rightarrow p \cdot x + \neg p \cdot y$

Definition 2 *Kleene Algebra mit Tests* $(S, \text{test}(S))$:

- S eine Kleene Algebra
- $\text{test}(S) \subseteq [0, 1]$ eine Boolesche Subalgebra von $[0, 1]$ in S , so dass
 $0, 1 \in \text{test}(S)$
- $\neg$ beschreibt die Komplementbildung in $\text{test}(S)$

$$\begin{aligned} & a_1 \cdot (p_1 a_2 + p_2 a_3 (a_4 + 1) p_4 + p_3 a_5 (a_6 + 1) p_5)^* p_6 \cdot (a_7 p_7 + a_8 p_8) \cdot \\ & (p_7 \cdot a_9 (a_9 + 1) (a_{10} \| a_{11} \| a_{12}) a_{13} p_9 + \\ & p_8 \cdot a_9 a_9^* (a_{14} \| a_{15} \| a_{16}^*) (a_{12} \| a_{17}^*) (\neg p_{11} a_{18} a_{19})^* p_{11} a_{18} p_{10}) \cdot \\ & a_{20} (p_{12} + p_{13}) \end{aligned}$$

p_1	infos_benoetigt	p_2	infos_kredite_benoetigt
p_3	infos_darlehen	p_4	infos_kredite_bekannt
p_5	infos_darlehen_bekannt	p_6	infos_bekannt
p_7	kredit_ausgewaehlt	p_8	darlehen_ausgewaehlt
p_9	kredit_fertig	p_{10}	darlehen_fertig
p_{11}	zahl_modalitaeten_ok	p_{12}	kredit_angefordert
p_{13}	darlehen_angefordert		

Was ist mit $\parallel$?

- große offene Frage
- im Beispiel:
ersetze $a \parallel b$ durch $a \cdot b$;
fordere $ab = ba$

$$\begin{aligned} & a_1 \cdot (p_1 a_2 + p_2 a_3 (a_4 + 1) p_4 + p_3 a_5 (a_6 + 1) p_5)^* p_6 \cdot (a_7 p_7 + a_8 p_8) \cdot \\ & (p_7 \cdot a_9 (a_9 + 1) (a_{10} a_{11} a_{12}) a_{13} p_9 + \\ & p_8 \cdot a_9 a_9^* (a_{14} a_{15} a_{16}^*) (a_{12} a_{17}^*) (\neg p_{11} a_{18} a_{19})^* p_{11} a_{18} p_{10}) \cdot \\ & a_{20} (p_{12} + p_{13}) \end{aligned}$$

2 Personalisierung

wünschenswert:

- auf Vorwissen eingehen können
- auf Wünsche eingehen (“bitte keine Infos mehr”)
- ...

Einführung von zusätzlichen Bedingungen ((Un-)Gleichungen)

Beispiel-User

- weiß alles über Darlehen und Kredite

$$p_6 \cdot a = a$$

- Wissen über Darlehen impliziert

$$p_6 p_1 = 0 \quad p_6 p_2 = 0 \quad p_6 p_3 = 0$$

p_1 infos_benoetigt

p_2 infos_kredite_benoetigt

p_3 infos_darlehen

p_6 infos_bekannt

Einführung von zusätzlichen Bedingungen ((Un-)Gleichungen)

Beispiel-User

- weiß alles über Darlehen und Kredite

$$p_6 \cdot a = a \quad (p_6 = 1)$$

- Wissen über Darlehen impliziert

$$\begin{array}{lll} p_6 p_1 = 0 & p_6 p_2 = 0 & p_6 p_3 = 0 \\ (p_1 = 0 & p_2 = 0 & p_3 = 0) \end{array}$$

p_1 infos_benoetigt

p_2 infos_kredite_benoetigt

p_3 infos_darlehen

p_6 infos_bekannt

$$\begin{aligned} & a_1 \cdot (a_7 p_7 + a_8 p_8) \cdot \\ & (p_7 \cdot a_9 (a_9 + 1) (a_{10} a_{11} a_{12}) a_{13} p_9 + \\ & p_8 \cdot a_9 a_9^* (a_{14} a_{15} a_{16}^*) (a_{12} a_{17}^*) (\neg p_{11} a_{18} a_{19})^* p_{11} a_{18} p_{10}) \cdot \\ & a_{20} (p_{12} + p_{13}) \end{aligned}$$

- alle “Möglichkeiten” Informationen zu erhalten sind eliminiert
- “Rückrechnung” gibt die noch möglichen Ergebnisse
- diese Methode kann schnell und effizient Echtzeit-Änderungen modellieren (auf algebraischer Ebene)

Andere Vereinfachungen (zusätzliche Forderungen)

$$p_{12}p_{13} = 0 \quad p_{10}p_{12} = 0 \quad p_7p_8 = 0 \quad \dots$$

Ein Kunde will nun einen Kredit haben (Ziel p_{12}):

$$\begin{aligned} & a_1 \cdot (p_1 a_2 + p_2 a_3 (a_4 + 1) p_4 + p_3 a_5 (a_6 + 1) p_5)^* p_6 \cdot (a_7 p_7 + a_8 p_8) \cdot \\ & (p_7 \cdot a_9 (a_9 + 1) (a_{10} a_{11} a_{12}) a_{13} p_9 + \\ & p_8 \cdot a_9 a_9^* (a_{14} a_{15} a_{16}^*) (a_{12} a_{17}^*) (\neg p_{11} a_{18} a_{19})^* p_{11} a_{18} p_{10}) \cdot \\ & a_{20} (p_{12} + p_{13}) \mathbf{p_{12}} \end{aligned}$$

p_7 kredit_ausgewaehlt

p_8 darlehen_ausgewaehlt

p_{10} darlehen_fertig

p_{12} kredit_angefordert

p_{13} darlehen_angefordert

3 Rollen, Verpflichtungen, Rechte und Verbote

- das meiste ist durch Tests und zusätzliche Forderungen zu erreichen
- Rechte/Verbote: Gleichungen der Form $p = 0$
- Verpflichtungen: “Einfügen von Tests”
- Rollen: Zuweisung von zusätzlichen Gleichungen

4 Vorteile von diesem Ansatz

- einfache Manipulation
- einfaches Rechnen (computergestützt)
- elimination von Unmöglichen
- viel allgemeiner als WIS
→ features/feature algebra
- Haken: Umrechnen (besonders Zurückrechnen) kann schwierig sein

Guten Appetit !!!



a_1	enter_kredit_system	a_2	uebersicht
a_3	kredit_details	a_4	beispiel_kredite
a_5	darlehens_details	a_6	beispiel_darlehen
a_7	waehle_kredit	a_8	waehle_darlehen
a_9	verwendungszweck	a_{10}	kredit_art
a_{11}	kredit_hoehe	a_{12}	einkommen
a_{13}	kredit_auswahl	a_{14}	darlehens_art
a_{15}	darlehens_hoehe	a_{16}	sicherheiten
a_{17}	sonstige_einkuenfte	a_{18}	darlehens_auswahl
a_{19}	darlehens_berechnung	a_{20}	bestaetigung

p₁ infos_benoetigt
p₃ infos_darlehen
p₅ infos_darlehen_bekannt
p₇ kredit_ausgewaehlt
p₉ kredit_fertig
p₁₁ zahl_modalitaeten_ok
p₁₃ darlehen_angefordert

p₂ infos_kredite_benoetigt
p₄ infos_kredite_bekannt
p₆ infos_bekannt
p₈ darlehen_ausgewaehlt
p₁₀ darlehen_fertig
p₁₂ kredit_angefordert