Proseminar Automatentheorie

Hinweise zum Halten von Vorträgen

Christof Löding
Lehrstuhl Informatik 7
RWTH Aachen

Wintersemester 2013/14

Übersicht

Vorbemerkung

Die hier vorgestellten Hinweise und Richtlinien beziehen sich auf wissenschaftliche Vorträge im Rahmen eines (Pro-)Seminars.

Übersicht

Vorbereitung

Die Vorbereitung beginnt mit

- **dem detaillierten Durcharbeiten und Verstehen der Quelle(n),**
- **der Auswahl des zu präsentierenden Materials.**

Generell gilt:

- **Überladen Sie den Vortrag nicht.**
- **Das ausgewählte Material soll einen Überblick über das Thema geben.**
- **Es müssen nicht alle Details vorgestellt werden. Gehen Sie nur an einigen Stellen in die Tiefe.**

Beispiel

Sie möchten in einem Vortrag Newmans Lemma vorstellen:

Lemma. **Sei M eine Menge und $R \subseteq M \times M$. Ist R terminierend und lokal konfluent, dann ist R konfluent.**

Nicht genug Zeit für den vollständigen Beweis

$\rightsquigarrow$ Präsentation des Beweises nur für endliches M

Übersicht

1. Im Vorfeld (Auswahl des Materials)
2. **Folien (Aufbereitung des Materials)**
3. Vortrag (Präsentation des Materials)
4. Zusammenfassung

Folien

- **Verwendung von (elektronischen) Folien ist üblich.**
- **Andere Medien können eingesetzt werden (Tafel, klassische Folien).**
- **Hier geht es um Richtlinien zum Entwurf von Folien; Illustration am Beispiel**

Technische Seite

- **Folien nicht zu voll**
- **Schriftgröße (groß genug)**
- **Farben (sollten auf Projektion erkennbar sein)**
- **Abbildungen (sollten überichtlich sein)**

Unterschätzen Sie nicht den Aufwand zum Erstellen einer ansprechenden Präsentation!

Zurück zum Beispiel

Vortrag zu Newmans Lemma:

Lemma. **Sei M eine Menge und $R \subseteq M \times M$. Ist R terminierend und lokal konfluent, dann ist R konfluent.**

Wir betrachten zwei Varianten für die Präsentation.

Newmans Lemma

Vortrag von Christof Löding

Erster Versuch

Definitionen

Sei M eine Menge und $R \subseteq M \times M$

Definitionen

Sei M eine Menge und $R \subseteq M \times M$

R^* sei der transitive und reflexive Abschluss von R

Definitionen

Sei M eine Menge und $R \subseteq M \times M$

R^* sei der transitive und reflexive Abschluss von R

R konfluent $:\Leftrightarrow$
$\forall x \forall y_1, y_2 (R^*(x, y_1) \wedge R^*(x, y_2) \rightarrow \exists z (R^*(y_1, z) \wedge R^*(y_2, z)))$

Definitionen

Sei M eine Menge und $R \subseteq M \times M$

R^* sei der transitive und reflexive Abschluss von R

R konfluent $:\Leftrightarrow$
$\forall x \forall y_1, y_2 (R^*(x, y_1) \wedge R^*(x, y_2) \rightarrow \exists z (R^*(y_1, z) \wedge R^*(y_2, z)))$

R lokal konfluent $:\Leftrightarrow$
$\forall x \forall y_1, y_2 (R(x, y_1) \wedge R(x, y_2) \rightarrow \exists z (R^*(y_1, z) \wedge R^*(y_2, z)))$

Definitionen

Sei M eine Menge und $R \subseteq M \times M$

R^* sei der transitive und reflexive Abschluss von R

R konfluent $:\Leftrightarrow$
$\forall x \forall y_1, y_2 (R^*(x, y_1) \wedge R^*(x, y_2) \rightarrow \exists z (R^*(y_1, z) \wedge R^*(y_2, z)))$

R lokal konfluent $:\Leftrightarrow$
$\forall x \forall y_1, y_2 (R(x, y_1) \wedge R(x, y_2) \rightarrow \exists z (R^*(y_1, z) \wedge R^*(y_2, z)))$

R terminierend $:\Leftrightarrow \neg \exists x_0, x_1, x_2, \ldots$ mit $R(x_i, x_{i+1})$ f.a. $i \in \mathbb{N}$

Newmans Lemma

Lemma. Sei M eine Menge und $R \subseteq M \times M$. Ist R terminierend und lokal konfluent, dann ist R konfluent.

Newmans Lemma

Lemma. Sei M eine Menge und $R \subseteq M \times M$. Ist R terminierend und lokal konfluent, dann ist R konfluent.

Beweis. Sei $R \subseteq M \times M$ terminierend und lokal konfluent. Wir zeigen das Lemma für den Fall, dass M endlich ist. Dazu beweisen wir für jedes $x \in M$ per Induktion über die Länge n der längsten von x ausgehenden R-Kette, dass x die Konfluenzeigenschaft hat.

Newmans Lemma

Lemma. Sei M eine Menge und $R \subseteq M \times M$. Ist R terminierend und lokal konfluent, dann ist R konfluent.

Beweis. Sei $R \subseteq M \times M$ terminierend und lokal konfluent. Wir zeigen das Lemma für den Fall, dass M endlich ist. Dazu beweisen wir für jedes $x \in M$ per Induktion über die Länge n der längsten von x ausgehenden R-Kette, dass x die Konfluenzeigenschaft hat.

Sei also $x \in M$. Für $n = 0$ ist die Behauptung klar.

Newmans Lemma

Lemma. Sei M eine Menge und $R \subseteq M \times M$. Ist R terminierend und lokal konfluent, dann ist R konfluent.

Beweis. Sei $R \subseteq M \times M$ terminierend und lokal konfluent. Wir zeigen das Lemma für den Fall, dass M endlich ist. Dazu beweisen wir für jedes $x \in M$ per Induktion über die Länge n der längsten von x ausgehenden R-Kette, dass x die Konfluenzeigenschaft hat.

Sei also $x \in M$. Für $n = 0$ ist die Behauptung klar.

Sei $n > 0$ und $y_1, y_2 \in M$ mit $R^*(x, y_1)$ und $R^*(x, y_2)$. Ist $x = y_1$ oder $x = y_2$, dann ist die Behauptung klar.

Newmans Lemma

Lemma. Sei M eine Menge und $R \subseteq M \times M$. Ist R terminierend und lokal konfluent, dann ist R konfluent.

Beweis. Sei $R \subseteq M \times M$ terminierend und lokal konfluent. Wir zeigen das Lemma für den Fall, dass M endlich ist. Dazu beweisen wir für jedes $x \in M$ per Induktion über die Länge n der längsten von x ausgehenden R-Kette, dass x die Konfluenzeigenschaft hat.

Sei also $x \in M$. Für $n = 0$ ist die Behauptung klar.

Sei $n > 0$ und $y_1, y_2 \in M$ mit $R^*(x, y_1)$ und $R^*(x, y_2)$. Ist $x = y_1$ oder $x = y_2$, dann ist die Behauptung klar.

Ansonten gibt es x_1, x_2 mit $R(x, x_1)$, $R(x, x_2)$ und $R^*(x_1, y_1)$, $R^*(x_2, y_2)$. Da R lokal konfluent ist, exitiert also ein $u \in M$ mit $R^*(x_1, u)$ und $R^*(x_2, u)$.

Beweis Fortsetzung

Da R terminierend ist, können wir die Induktionsvoraussetzung auf x_1, u, y_1 anwenden und erhalten v mit $R^*(u, v)$ und $R^*(y_1, v)$.

Beweis Fortsetzung

Da R terminierend ist, können wir die Induktionsvoraussetzung auf x_1, u, y_1 anwenden und erhalten v mit $R^*(u, v)$ und $R^*(y_1, v)$.

Aus $R^*(x_2, u)$ und $R^*(u, v)$ folgt $R^*(x_2, v)$. Erneute Anwendung der Induktionsvoraussetzung auf x_2, y_2, v liefert also z mit $R^*(y_2, z)$ und $R^*(v, z)$.

Beweis Fortsetzung

Da R terminierend ist, können wir die Induktionsvoraussetzung auf x_1, u, y_1 anwenden und erhalten v mit $R^*(u, v)$ und $R^*(y_1, v)$.

Aus $R^*(x_2, u)$ und $R^*(u, v)$ folgt $R^*(x_2, v)$. Erneute Anwendung der Induktionsvoraussetzung auf x_2, y_2, v liefert also z mit $R^*(y_2, z)$ und $R^*(v, z)$.

Aus $R^*(y_1, v)$ und $R^*(v, z)$ folgt $R^*(y_1, z)$. Insgesamt gilt also $R^*(y_1, z)$ und $R^*(y_2, z)$. ■

Kritik an der ersten Version

- Es gab keine sichtbare Gliederung oder Struktur.
- Die Definitionen wurden nicht illustriert (durch Bilder oder Beispiele).
- Die Begriffe und das Lemma wurden nicht motiviert.
- Der Beweis wurde im Detail vorgestellt, war aber nicht verständlich.
- Es gab keinen richtigen Abschluss des Vortrags.

Newmans Lemma

Vortrag von Christof Löding

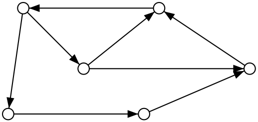
Zweiter Versuch

Inhalt

- **Binäre Relationen und Konfluenz**
- **Lokale Konfluenz und Termination**
- **Newmans Lemma**

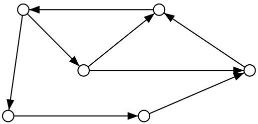
Grundlegende Definitionen

Wir betrachten eine binäre Relation R über einer Menge M

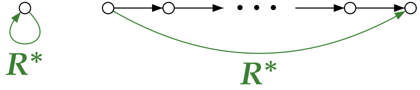


Grundlegende Definitionen

Wir betrachten eine binäre Relation R über einer Menge M



R^* ist der reflexive und transitive Abschluss von R



Konfluenz

$R \subseteq M \times M$ **heißt <u>konfluent</u>, wenn**

$$\forall x \forall y_1, y_2 (R^*(x, y_1) \land R^*(x, y_2) \rightarrow \exists z (R^*(y_1, z) \land R^*(y_2, z)))$$

$$\begin{tikzcd}
 & y_1 \arrow[dr, "*"] & \\
x \arrow[ur, "*"] \arrow[dr, "*"'] & & z \\
 & y_2 \arrow[ur, "*"'] &
\end{tikzcd}$$

Warum Konfluenz?

$$
\begin{tikzcd}
 & y_1 \arrow[dr, "*"] & \\
x \arrow[ur, "*"] \arrow[dr, "*"'] & & z \\
 & y_2 \arrow[ur, "*"'] &
\end{tikzcd}
$$

<u>**Idee:**</u>

- **R beschreibt Schritte, die ein Objekt verändern, z.B.**
  - **Vereinfachung von Termen durch bestimmte Regeln**
  - **Ausführung von Programmanweisungen**
- **Diese Veränderungen müssen nicht eindeutig sein (z.B. durch unerschiedliche Reihenfolgen)**
- **Ist R konfluent und kann man von x aus ein Objekt erreichen, das nicht mehr verändert werden kann, so ist dieses Objekt eindeutig.**

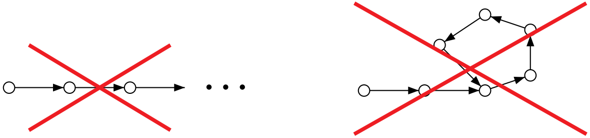
Inhalt

- Binäre Relationen und Konfluenz
- **Termination und Lokale Konfluenz**
- Newmans Lemma

Termination und Lokale Konfluenz

Wir zeigen, dass für bestimmte Relationen Konfluenz bereits durch eine schwächere Bedingung garantiert wird.

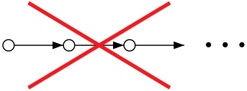
- **Eine Relation R heißt <u>terminierend</u>, falls es keine unendliche Folge $x_0, x_1, x_2, \ldots$ gibt mit $R(x_i, x_{i+1})$ für alle i.**

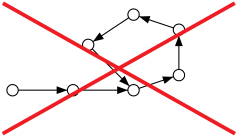


Termination und Lokale Konfluenz

Wir zeigen, dass für bestimmte Relationen Konfluenz bereits durch eine schwächere Bedingung garantiert wird.

- **Eine Relation R heißt terminierend, falls es keine unendliche Folge $x_0, x_1, x_2, \ldots$ gibt mit $R(x_i, x_{i+1})$ für alle i.**





- **Eine Relation heißt lokal konfluent, wenn**

$$\forall x \forall y_1, y_2 (R(x, y_1) \wedge R(x, y_2) \to \exists z (R^*(y_1, z) \wedge R^*(y_2, z)))$$

$$\begin{tikzcd}
 & y_1 \arrow[dr, "*"] & \\
x \arrow[ur] \arrow[dr] & & z \\
 & y_2 \arrow[ur, "*"'] &
\end{tikzcd}$$

Inhalt

- Binäre Relationen und Konfluenz
- Termination und Lokale Konfluenz
- **Newmans Lemma**

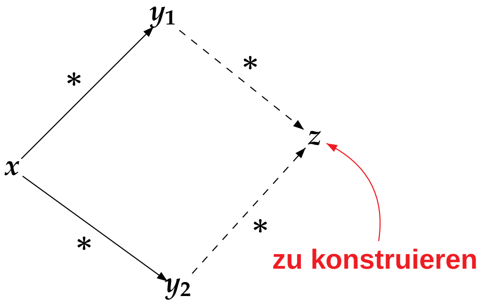
Newmans Lemma

Lemma. **Sei M eine Menge und $R \subseteq M \times M$. Ist R terminierend und lokal konfluent, dann ist R konfluent.**

Newmans Lemma

Lemma. **Sei M eine Menge und $R \subseteq M \times M$. Ist R terminierend und lokal konfluent, dann ist R konfluent.**

<u>Beweis:</u> Wir zeigen das Lemma für endliche M per Induktion über die längste von x ausgehende R-Kette (ist für jedes x endlich, da R terminiert).



Newmans Lemma

Lemma. Sei M eine Menge und $R \subseteq M \times M$. Ist R terminierend und lokal konfluent, dann ist R konfluent.

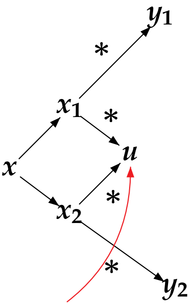
<u>Beweis:</u> Wir zeigen das Lemma für endliche M per Induktion über die längste von x ausgehende R-Kette (ist für jedes x endlich, da R terminiert).

$$\begin{tikzcd}
 & & y_1 \\
 & x_1 \arrow[ur, "*"] & \\
x \arrow[ur] \arrow[dr] & & \\
 & x_2 \arrow[dr, "*"'] & \\
 & & y_2
\end{tikzcd}$$

Newmans Lemma

Lemma. **Sei M eine Menge und $R \subseteq M \times M$. Ist R terminierend und lokal konfluent, dann ist R konfluent.**

Beweis: **Wir zeigen das Lemma für endliche M per Induktion über die längste von x ausgehende R-Kette (ist für jedes x endlich, da R terminiert).**



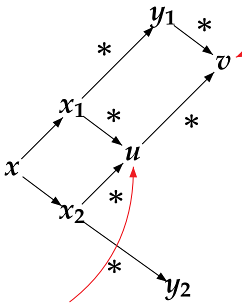
lokale Konfluenz

Newmans Lemma

Lemma. **Sei M eine Menge und $R \subseteq M \times M$. Ist R terminierend und lokal konfluent, dann ist R konfluent.**

Beweis: **Wir zeigen das Lemma für endliche M per Induktion über die längste von x ausgehende R-Kette (ist für jedes x endlich, da R terminiert).**

I.V. für x_1 mit u, y_1

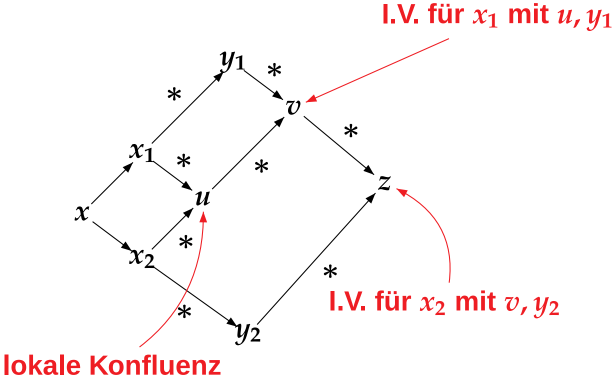


lokale Konfluenz

Newmans Lemma

Lemma. Sei M eine Menge und $R \subseteq M \times M$. Ist R terminierend und lokal konfluent, dann ist R konfluent.

<u>Beweis:</u> Wir zeigen das Lemma für endliche M per Induktion über die längste von x ausgehende R-Kette (ist für jedes x endlich, da R terminiert).



Zusammenfassung

- **Begriff der Konfluenz**
- **Newmans Lemma: Für terminierende Relationen genügt lokale Konfluenz**

Richtlinien für Foliengestaltung

- **Für die Zuhörer sichtbare Struktur des Vortrags**
- **Illustrieren Sie anhand von Beispielen oder Bildern**
- **Motivieren Sie verwendete Begriffe und Aussagen**
- **Verständnis ist wichtiger als Details**
- **Wiederholen Sie wichtige Dinge**
- **Fassen Sie den Vortrag am Ende zusammen**

Woran Sie sich immer wieder erinnern sollten:

- **Ein Seminarvortrag ist keine Vorlesung: Die Zuhörer arbeiten den Vortrag nicht nach**
- **Die Zuhörer haben sich nicht so intensiv mit dem Thema beschäftigt wie Sie**

Übersicht

Einfache Richtlinien für den Vortrag

- **Lesen Sie die Folien nicht einfach nur vor**
- **Wenden Sie sich an die Zuhörer**
- **Zeigen Sie bei vollen Folien, wo Sie gerade sind**
- **Legen Sie sich insbesondere komplexere Erklärungen vorher zurecht**
- **Bauen Sie Gedächtnisstützen ein (Erinnerung an Definitionen, verwendete Resultate etc.)**

Üben Sie den Vortrag!

Zwischenfragen

Nehmen Sie Zwischenfragen ernst:

- **Wenn Sie die Antwort wissen, dann erklären Sie diese.**
- **Wenn Sie die Antwort nicht wissen, aber sinnvoll spekulieren können, dann tun Sie das.**
- **Wenn Sie die Antwort nicht wissen und nicht sinnvoll spekulieren können, dann sagen Sie das.**

Abschluss des Vortrags

- **Die letzte Folie sollte eine Zusammenfassung und/oder ein Ausblick sein.**
- **Machen Sie keine Folie der Art „Vielen Dank für die Aufmerksamkeit, noch Fragen?“, sondern machen Sie durch die Formulierung des letzten Satzes klar, dass der Vortrag zuende ist.**
- **Wenn Sie mit dem Vortrag fertig sind, dann geht die Moderation wieder an den Leiter des Proseminars, der auch eventuelle Fragen koordiniert.**

Übersicht

1. Im Vorfeld (Auswahl des Materials)

2. Folien (Aufbereitung des Materials)

3. Vortrag (Präsentation des Materials)

4. **Zusammenfassung**

Zusammenfassung

- **Schritte**
  0. **Verstehen**
  1. **Auswählen**
  2. **Aufbereiten**
  3. **Präsentieren**
- **Gestalten Sie den Vortrag für die Zuhörer**
  - **Klarheit vor Details**
  - **Wiederholung wichtiger Dinge**
- **Üben Sie den Vortrag**