# Proseminar $\{$Automaten,Informations$\}\cdot$theorie Hinweise zum Halten von wissenschaftlichen Vorträgen

**Christof Löding**
**Lehrstuhl Informatik 7**
**RWTH Aachen**

**Wintersemester 2015/16**

# Vorbemerkung

**Die hier vorgestellten Hinweise und Richtlinien treffen nicht auf alle Arten von Vorträgen zu.**

**Neben einigen allgemeingültigen Hinweisen beziehen sich viele Dinge speziell auf wissenschaftliche Vorträge im Rahmen eines (Pro-)Seminars oder auch eines Bachelor-/Masterkolloquiums in der Informatik.**

# Übersicht


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

# Übersicht

1 Im Vorfeld (Auswahl des Materials)

2 Folien (Aufbereitung des Materials)

3 Vortrag (Präsentation des Materials)

4 Zusammenfassung

# 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.**

**(Proseminarthemen sind oft schon auf die Vortragsdauer zugeschnitten, dies gilt also nur bedingt im Proseminar.)**

# Publikum

**Denken Sie an das Publikum, für das Sie den Vortrag halten.**

- **Welche Kenntnisse können Sie voraussetzen?**
- **An welche Dinge sollten Sie lieber erinnern?**
- **Was ist neu für die (Mehrheit der) Zuhörer?**

# 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.**

**Auswahl des Materials: Nicht genug Zeit für den vollständigen Beweis $\leadsto$ Präsentation des Beweises nur für endliches $M$**

**Publikum: Die Begriffe „terminierend“, „lokal konfluent“ und „konfluent“ müssen vorher eingeführt werden.**

# Übersicht


1 Im Vorfeld (Auswahl des Materials)

2 **Folien (Aufbereitung des Materials)**

3 Vortrag (Präsentation des Materials)

4 Zusammenfassung

# Einsatz von Medien

- **Verwendung von (elektronischen) Folien ist üblich.**
- **Andere Medien können eingesetzt werden (Tafel, klassische Folien).**
- **Wenn Sie einen Gedankengang z.B. an der Tafel entwickeln wollen, dann bereiten Sie das Tafelbild gut vor.**

**Im Folgenden geht es um Richtlinien zum Entwurf von Folien; Illustration am Beispiel**

# Technische Seite

- **Folien nicht zu voll**
- **Schrift groß genug**
- **Farben sollten sinnvoll eingesetzt werden (und sollten auf Projektion erkennbar sein)**
- **Abbildungen sollten überichtlich sein**

**Das Erstellen einer ansprechenden Präsentation ist deutlich mehr als das Kopieren der Ausarbeitung ins Folienformat.**

# 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 erinnern uns:**

- **Nicht genug Zeit für den vollständigen Beweis $\leadsto$ Präsentation des Beweises nur für endliches $M$**
- **Die Begriffe „terminierend“, „lokal konfluent“ und „konfluent“ müssen vorher eingeführt werden.**

**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 $R^*(y_2, z)$.** ■

# Ende

## Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

## Noch Fragen????

# 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

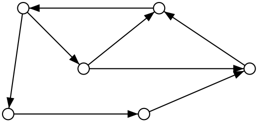
## Zweiter Versuch

# Inhalt

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

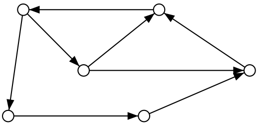
# Grundlegende Definitionen

## Wir betrachten eine binäre Relation $R$ über einer Menge $M$

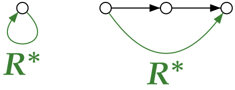


# Grundlegende Definitionen

**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**

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

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

# 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.**

# Beispiel

**Hier ein Beispiel für eine konfluente und/oder nicht-konfluente Relation.**

# Inhalt

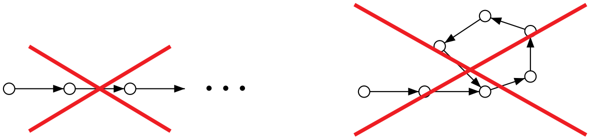

- Binäre Relationen und Konfluenz
- **Termination und Lokale Konfluenz**
- Newmans Lemma

# Ziel

**Wir wollen zeigen, dass Konfluenz für bestimmte Relationen (terminierend) bereits durch eine schwächere Eigenschaft (lokale Konfluenz) garantiert wird.**

# Terminierende Relationen

**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 $i$.**



**Beispiel:** **Hier ein Beispiel für eine terminierende und/oder nicht-terminierende Relation...**

# Lokale Konfluenz

**Eine Relation heißt <u>lokal konfluent</u>, wenn**

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

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

**Beispiel:** ...

**Vergleich zu Konfluenz:**...

# Inhalt


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

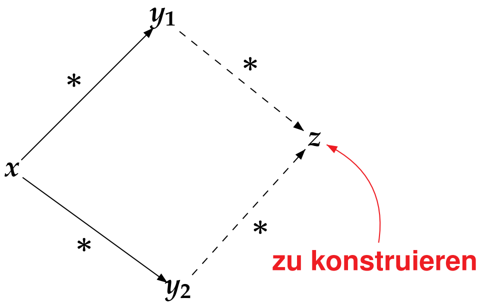
# Newmans Lemma

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

# Newmans Lemma

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

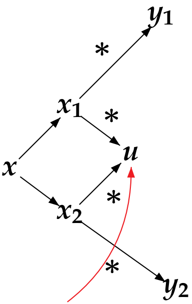
**Beweis:** **Wir zeigen das Lemma für endliche $M$ per Induktion über die längste von $x$ ausgehende $R$-Kette (ist für jedes $x$ endlich, da $R$ terminiert).**

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

# Newmans Lemma

**Lemma.** **Sei $M$ eine Menge und $R \subseteq M \times M$ eine terminierende Relation. Ist $R$ lokal konfluent, dann ist $R$ auch 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).**

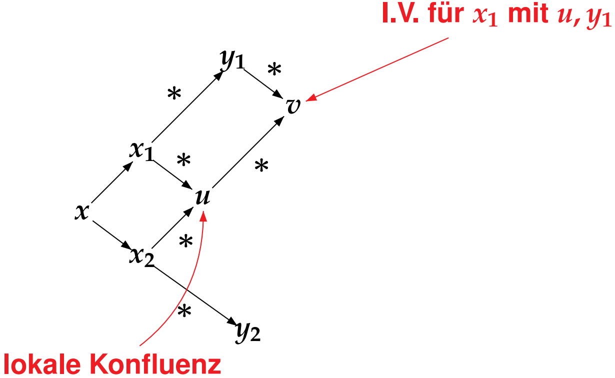



lokale Konfluenz

# Newmans Lemma

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

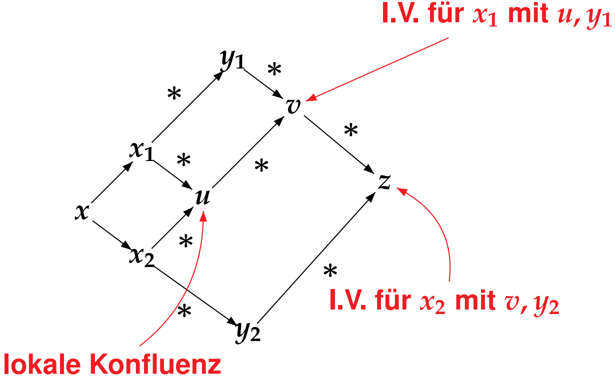
**Beweis:** **Wir zeigen das Lemma für endliche $M$ per Induktion über die längste von $x$ ausgehende $R$-Kette (ist für jedes $x$ endlich, da $R$ terminiert).**



# Newmans Lemma

**Lemma.** Sei $M$ eine Menge und $R \subseteq M \times M$ eine terminierende Relation. Ist $R$ lokal konfluent, dann ist $R$ auch 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).



# Zusammenfassung

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

# Richtlinien für Vortragsgestaltung

- **Für die Zuhörer sichtbare Struktur des Vortrags**
- **Illustrieren Sie anhand von Beispielen oder Bildern**
- **Motivieren Sie verwendete Begriffe und Aussagen (im für die Zuhörer angebrachten Kontext)**
- **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

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

# Einfache Richtlinien für den Vortrag

## Vor dem Vortrag:

- **Machen Sie sich vorher mit den eingesetzten Hilfsmitteln vertraut (Rechner, Presenter, Projektor, wo ist Kreide...). Wischen Sie die Tafel vor dem Vortrag.**

## Während des Vortrags:

- **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**