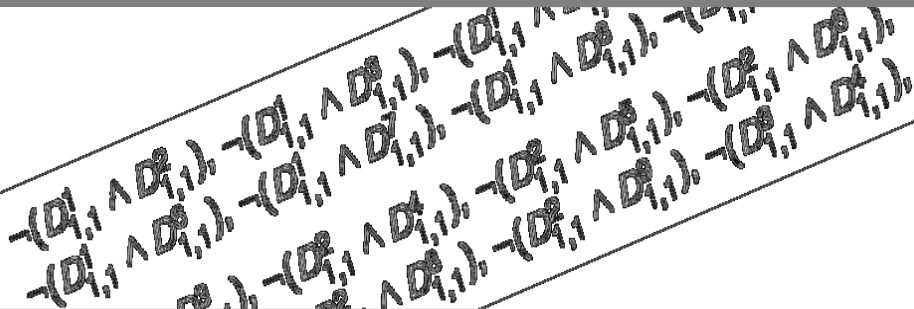


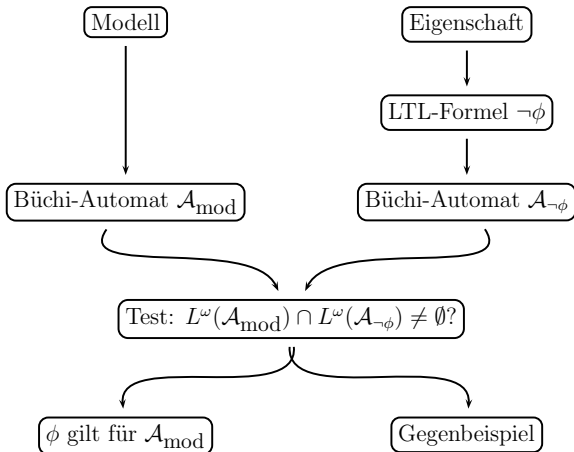
# Formale Systeme

## LTL und Model Checking

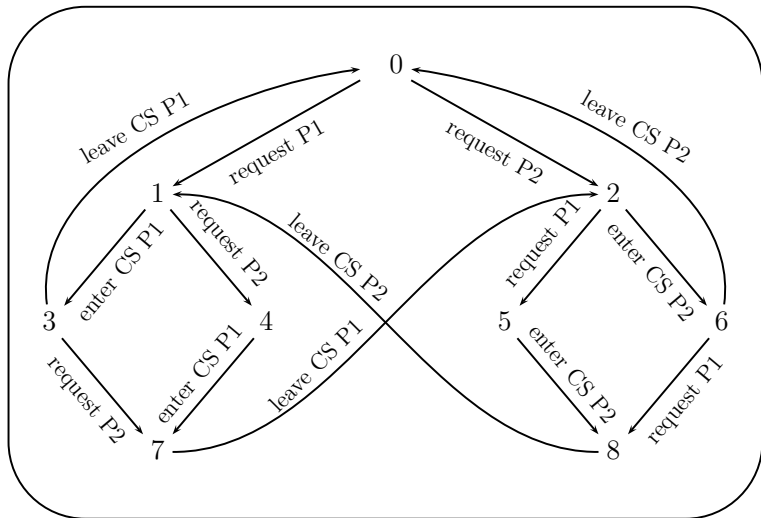
Prof. Dr. Bernhard Beckert | WS 2009/2010

KIT – INSTITUT FÜR THEORETISCHE INFORMATIK





# Exklusive Zugriffskontrolle



Für  $i \in \{1, 2\}$ :

- $N_i$       Prozeß  $i$  befindet sich in einer nichtkritischen Region
- $T_i$       Prozeß  $i$  befindet sich in der Anmeldephase
- $C_i$       Prozeß  $i$  befindet sich in einer kritischen Region

Automatenvokabular  $V = 2^\Sigma$ .

Ersetze die Ereignismarkierung einer Kante durch die Menge der Atome aus  $\Sigma$ , die im Zielzustand wahr werden.

Für  $i \in \{1, 2\}$ :

- $N_i$       Prozeß  $i$  befindet sich in einer nichtkritischen Region
- $T_i$       Prozeß  $i$  befindet sich in der Anmeldephase
- $C_i$       Prozeß  $i$  befindet sich in einer kritischen Region

Automatenvokabular  $V = 2^\Sigma$ .

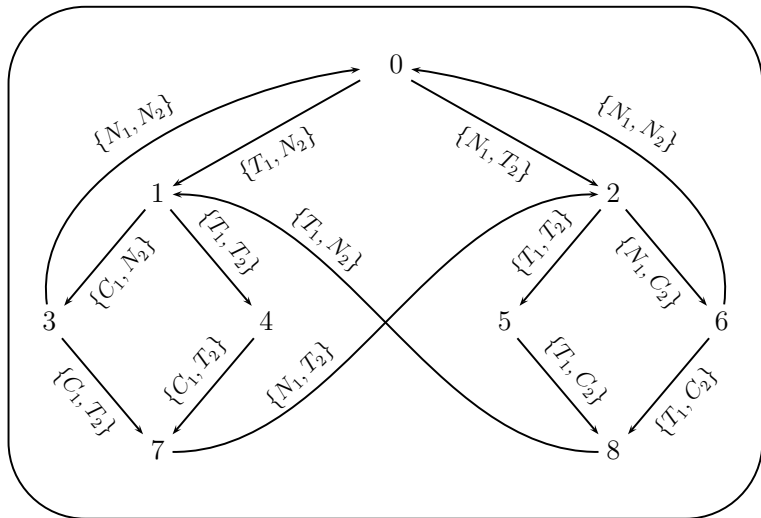
Ersetze die Ereignismarkierung einer Kante durch die Menge der Atome aus  $\Sigma$ , die im Zielzustand wahr werden.

Für  $i \in \{1, 2\}$ :

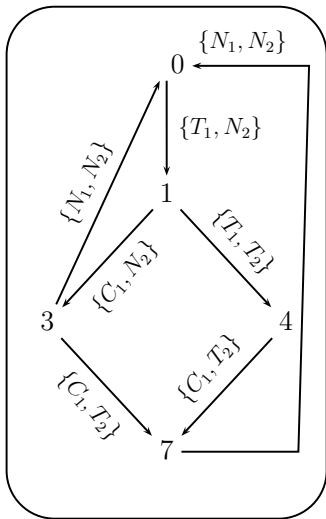
- $N_i$       Prozeß  $i$  befindet sich in einer nichtkritischen Region
- $T_i$       Prozeß  $i$  befindet sich in der Anmeldephase
- $C_i$       Prozeß  $i$  befindet sich in einer kritischen Region

Automatenvokabular  $V = 2^\Sigma$ .

Ersetze die Ereignismarkierung einer Kante durch die Menge der Atome aus  $\Sigma$ , die im Zielzustand wahr werden.



# Reduzierter Automat $\mathcal{A}_{me}$



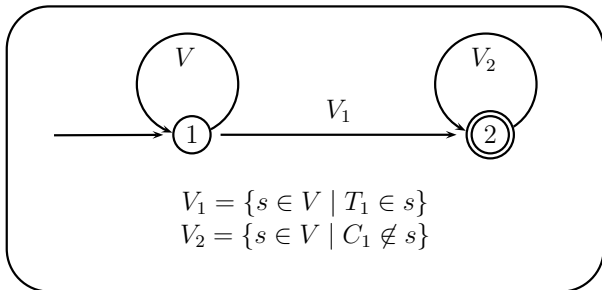
# Zu verifizierende Eigenschaft

Wenn Prozeß 1 sich zur exklusiven Nutzung der Ressource anmeldet, dann wird er schließlich auch den Zugang erhalten.

Als LTL-Formel:  $\Box(T_1 \rightarrow \Diamond C_1)$

Negierte Formel:  $\Diamond(T_1 \wedge \Box \neg C_1)$

Büchi-Automat  $\mathcal{B}_{me}$  dazu:



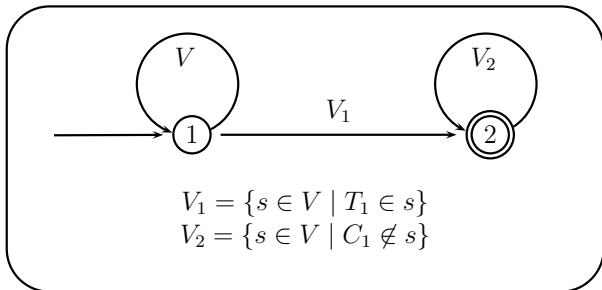
# Zu verifizierende Eigenschaft

Wenn Prozeß 1 sich zur exklusiven Nutzung der Ressource anmeldet, dann wird er schließlich auch den Zugang erhalten.

Als LTL-Formel:  $\Box(T_1 \rightarrow \Diamond C_1)$

Negierte Formel:  $\Diamond(T_1 \wedge \Box \neg C_1)$

Büchi-Automat  $\mathcal{B}_{me}$  dazu:



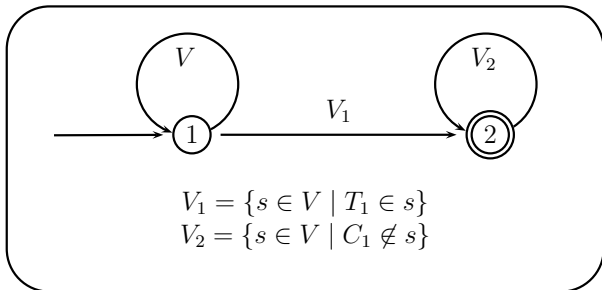
# Zu verifizierende Eigenschaft

Wenn Prozeß 1 sich zur exklusiven Nutzung der Ressource anmeldet, dann wird er schließlich auch den Zugang erhalten.

Als LTL-Formel:  $\Box(T_1 \rightarrow \Diamond C_1)$

Negierte Formel:  $\Diamond(T_1 \wedge \Box \neg C_1)$

Büchi-Automat  $\mathcal{B}_{me}$  dazu:



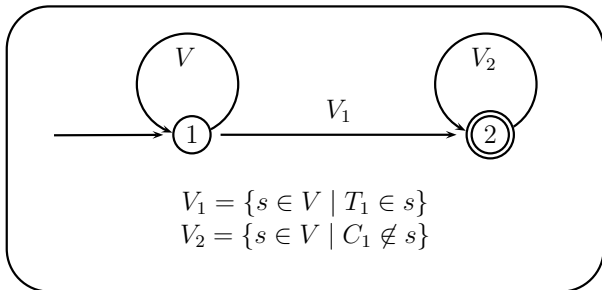
# Zu verifizierende Eigenschaft

Wenn Prozeß 1 sich zur exklusiven Nutzung der Ressource anmeldet, dann wird er schließlich auch den Zugang erhalten.

Als LTL-Formel:  $\Box(T_1 \rightarrow \Diamond C_1)$

Negierte Formel:  $\Diamond(T_1 \wedge \Box \neg C_1)$

Büchi-Automat  $\mathcal{B}_{me}$  dazu:



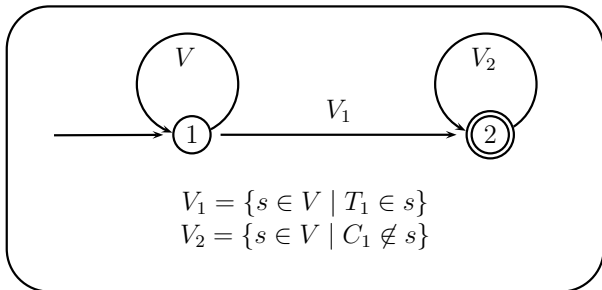
# Zu verifizierende Eigenschaft

Wenn Prozeß 1 sich zur exklusiven Nutzung der Ressource anmeldet, dann wird er schließlich auch den Zugang erhalten.

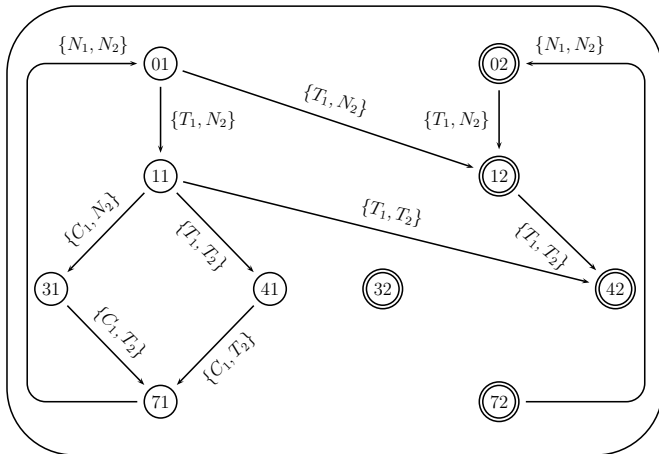
Als LTL-Formel:  $\Box(T_1 \rightarrow \Diamond C_1)$

Negierte Formel:  $\Diamond(T_1 \wedge \Box \neg C_1)$

Büchi-Automat  $\mathcal{B}_{me}$  dazu:

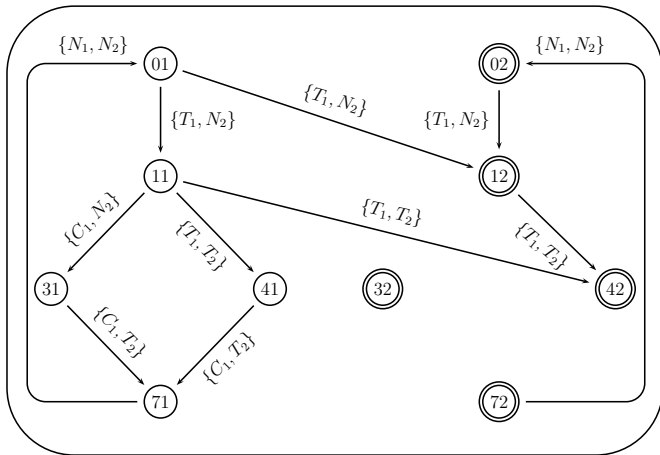


# Produktautomat $\mathcal{A}_{me} \times \mathcal{B}_{me}$



Offensichtlich gilt:  $L^\omega(\mathcal{A}_{me} \times \mathcal{B}_{me}) = \emptyset$

# Produktautomat $\mathcal{A}_{me} \times \mathcal{B}_{me}$



Offensichtlich gilt:  $L^\omega(\mathcal{A}_{me} \times \mathcal{B}_{me}) = \emptyset$