

Renew Plugin FAFORMALISM – Handbuch

Release 3.0
15. August 2025

Vorwort

In Version 3.0 wurde ein neuer Formalismus dem FAFORMALISM-Plugin hinzugefügt, der FAAUTOMATONCOMPILER. Der bereits existierende Formalismus wurde zu FANETCOMPILER umbenannt. Beide Formalismen werden in ihren jeweiligen Kapiteln beschrieben. Beide Formalismen simulieren *fa*-Zeichnungen, die vom FA-Plugin erzeugt wurden.

FANETCOMPILER

Einleitung

In den folgenden Seiten wird die Benutzung des FANETCOMPILERS beschrieben. Dieser Formalismus interpretiert Kantenanschriften als Java-Ausdrücke, *guards*, Up- oder Downlinks. Andere Anschriften haben keine Bedeutung für die Simulation. Eine Zeichnung mit Beispielen für die verschiedenen Anschriften befindet sich im *samples*-Ordner des FA-Plugins.

Mit dem FANETCOMPILER können einfache Automatenmodelle¹ und Automaten im Multi-Formalismus simuliert werden.

Im Folgenden wird der Ablauf des Erstellens eines simulierfähigen *multiformalismen* Systems² beschrieben. Das anschließende Starten der Simulation ist ebenfalls Bestandteil dieses Kapitels. Die Anleitung beschreibt das Vorgehen anhand eines multiformalismen Systems bestehend aus Modellen, die den Automaten- und den Referenznetzformalismus verwenden.

Die Durchführung der Simulation einfacher Automatenmodelle wird nicht thematisiert. Eine Anleitung zum Zeichnen von Automatenmodellen findet sich in dem Handbuch des zugehörigen FA Plugins.

Simulationsvorbereitung

1. Zeichnen der Diagramme

- Automatenmodell(e)

¹Einfache Automatenmodelle sind hier diese, die keine Sprachen akzeptieren, sondern nur Zustandswechsel unabhängig von Wörtern oder Kantenanschriften visualisieren.

²Mit *multiformalismen System* sei hier eine Menge zusammenarbeitender Modelle gemeint, die mehr als einen Formalismus verwenden.

- Referenznetzmodell(e)
- 2. Speichern der Diagramme
- 3. Wählen des Referenznetz-Compilers
 - Wählen des JavaNetCompilers unter


```
Simulation ► Formalism
```
- 4. Exportieren des/der Referenznetzes/Referenznetze zu ShadowNetSystem
 - über


```
File ► Export ► Export current drawing ► ShadowNetSystem  
current drawing
```
- 5. Vorbereiten der Simulation
 - Schließen des/der Referenznetzes/Referenznetze
 - Wählen des FANETCOMPILERS unter


```
Simulation ► Formalism
```

Starten der Simulation

- Starten der Simulation
 - Ausführen des RENEW-Kommandos `startsimulation`

```
startsimulation  pfd/zum/shadowNetSystem.sns  
referenznetzname -i
```
 -
 - Angabe vom Pfad zur `.sns` Datei, dem Referenznetznamen und einem optionalen `-i` Argument
 - `-i` bewirkt, dass die Simulation nur initialisiert wird; anschließend kann die Simulation schrittweise oder vollständig durchlaufen werden

Betrachten der Modelle während der Simulation

Das soeben geschilderte Vorgehen führt zur Simulation ohne graphische Darstellung. Möchte man den Ablauf der Simulation ansehen, dann sind folgende Schritte im Anschluss an das obige Vorgehen durchzuführen.

1. Öffnen des Referenznetzes zur graphischen Darstellung
2. Anzeigen des Simulation Logs
 - Über das Tastenkürzel `Ctrl+L` ist dies möglich
 - Alternativ über


```
Simulation ► show simulation trace
```
3. Anzeigen einer Netzinstanz/Automateninstanz

- Über einen Rechtsklick auf die Zeile `New net instance ...created` und Wählen von `show net instance`
- Alternativ über Doppelklick auf eine Referenz im graphischen Modell

FAAUTOMATONCOMPILER

Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die Benutzung des FAAUTOMATONCOMPILERS. In diesem Formalismus werden Kantenanschriften als Buchstaben interpretiert. Kanten können dementsprechend nur mit einzelnen Buchstaben beschriftet werden, wobei mehrere einzelne Buchstaben mit einem Komma getrennt werden müssen. Kanten ohne Anschriften werden als ε -Kanten interpretiert. Für PDAs ist die Syntax wie folgt: `*,y->z`", wobei `x`, `y` und `z` einzelne Buchstaben oder Ziffern sind. Mehrere Zustandsüberführungen werden in einer neuen Zeile notiert. Sind Symbole nicht angegeben, wird stattdessen ein ε genommen. Für PDAs ist eine minimale Anschrift somit `*,->`".

Die simulierten Automaten können sowohl Wörter verarbeiten, als auch aufbauen. Zum jetzigen Zeitpunkt wird die Simulation von NFAs und Büchi-Automaten unterstützt. Die Simulation kann sowohl automatisch, als auch manuell erfolgen. Die nächsten Unterkapitel erklären diese verschiedenen Optionen und wie sie eingestellt werden können.

Syntax von Ausdrücken

Der Nutzer kann einem Startzustand einen (ω -)regulären Ausdruck hinzufügen. Dieser muss einer gewissen Syntax folgen. Ein syntaktisch korrekter Ausdruck r ist dabei wie folgt definiert:

- r besteht aus einem einzelnen Buchstaben `[0-9a-zA-Z]` oder ist der leere String.
Beispiel: $r = a$
- r besteht aus einer Aneinanderreihung von regulären Ausdrücken r_1 und r_2 .
Beispiel: $r = r_1 r_2$
- r beschreibt eine Kleenesche Hülle.
Beispiel: r^* oder r^+
- r beschreibt eine positive Hülle.
Beispiel: r^+
- r beschreibt einen ω -Abschluss.
Beispiel: r° oder r^ω
- r ist die Vereinigung zweier regulärer Ausdrücke r_1 und r_2 .
Beispiel: $r = r_1 + r_2$ oder $r = r_1 | r_2$
- r kann geklammert sein.
Beispiel: (r)

Einstellungen

Einstellungen, die den FAAUTOMATONCOMPILER betreffen, können nur getätigt werden, wenn dieser als Formalismus gesetzt ist und keine Simulation läuft.

1. Wähle den FAAUTOMATONCOMPILER aus unter

2. Öffne die Einstellungen unter

Hierdurch wird ein neues Fenster geöffnet, in welchem die Einstellungen getätigt werden können. Das Auswählen der Einstellungen setzt diese sofort, ein "Speichern" der Einstellungen ist nicht notwendig.

Verarbeitung vs. Aufbau eines Ausdruckes

In dem Settings-Menü kann zwischen zwei verschiedenen Modi gewechselt werden. Im *Simulate Word* Modus verarbeitet der Automat einen vom Nutzer hinzugefügten (ω -)regulären Ausdruck. Kanten können nur traversiert werden, wenn der Ausdruck ein Wort enthält, welches mit dem Buchstaben der Kantenbeschriftung beginnt. Für PDAs muss zudem das oberste Element des Stacks dem Buchstaben in der Inschrift übereinstimmen, wenn dieser nicht leer ist. Beim Zustandswechsel wird dieser Buchstabe konsumiert, wodurch sich der Ausdruck ändern kann und der Stack wird entsprechend der Inschrift aktualisiert. Ein Beispiel hierfür wäre der reguläre Ausdruck $(a + b)^+$. Mit diesem können Kanten traversiert werden, die entweder keine Anschrift haben (ε -Kanten), ein a , ein b , oder a, b als Anschrift haben. Wenn die Kante keine ε -Kante ist, wird der Ausdruck entweder als $a(a + b)^*$ oder $b(a + b)^*$ interpretiert. Der erste Buchstabe wird beim Zustandswechsel konsumiert, der resultierende Ausdruck wäre also $(a + b)^*$. Wenn der Ausdruck das leere Wort enthält und ein Endzustand erreicht wurde, wird in grüner Farbe signalisiert, dass der Automat den Ausdruck akzeptiert.

Im *Build Word* Modus kann jede Kante immer traversiert werden. Bei PDAs kann nur jede Kante traversiert werden, die den Stack richtig aktualisiert. Die Kantenanschrift wird dabei dem bestehenden Wort angefügt und für PDAs wird der Stack aktualisiert.

Selektion des Automaten

Das Settings-Menü erlaubt es dem Nutzer, den gewünschten Automatentypen auszuwählen. Zum jetzigen Zeitpunkt werden NFAs, PDAs und Büchi-Automaten unterstützt.

Die Syntaxprüfung der Ausdrücke orientiert sich an dem selektierten Automatenmodell. Wird der Automat als NFA interpretiert, darf der hinzugefügte Ausdruck keinen ω -Abschluss enthalten. Wird der Automat hingegen als Büchi-Automat interpretiert, muss jedes durch den Ausdruck beschriebene Wort auf einen ω -Abschluss enden.

Manuelle Simulation

Der Nutzer kann in dem Settings-Menü zwischen einer manuellen und automatischen Simulation wählen. Beide Simulationsarten können über RENEWS Simu-

lationsmenü mit *Run Simulation* (*Strg + R*) oder *Simulation (Net) Step* (*Strg (+ Umschalt) + I*) gestartet werden.

Bei der manuellen Simulation müssen Kanten per Rechtsklick aktiviert werden, um einen Zustandswechsel hervorzurufen, unabhängig von RENEWS gewählter Simulation. Bei der automatischen Simulation mit *Run Simulation* werden Kanten automatisch und zufällig durchlaufen, solange es möglich ist. Wird die Simulation als *Simulation (Net) Step* gestartet, können die Kanten per Rechtsklick gezielt traversiert werden, oder zufällig und einzeln mit *Strg + I*.

Die automatische Simulation ist nur für den *Simulate Word* Modus möglich. Für den *Build Word* Modus kann nur eine manuelle Simulation gestartet werden, da eine automatische Simulation nach kurzer Zeit zu einem Stack-Overflow führen würde.