

Das GIFT-Handbuch

Ein Leitfaden und Nachschlagewerk

20. Oktober 2022

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung und Einordnung	2
2	Die Benutzeroberfläche	2
2.1	Die Top-Bar	2
2.1.1	Datei	2
2.1.2	Bearbeiten	2
2.1.3	Ansicht	2
2.1.4	Einstellungen	2
2.1.5	Gleichungen	3
2.2	Die Side-Bar	3
2.3	Die Arbeitsfläche	5
2.3.1	Die Graphenansicht	5
2.3.1.1	Der Arbeitsautomat	5
2.3.1.2	Der Kombinierte Automat	5
2.3.1.3	Der Hardware Automat	6
2.3.2	Die Matrix Ansicht	6
2.3.2.1	Die Transitionsmatrix	6
2.3.2.2	Die Outputmatrix	7
2.3.2.3	Die Steuersignalmatrix	7
2.3.3	Die Gleichungsansicht	7
2.3.4	Der Simulator	8
3	Verwendung an einem Beispiel	8
4	Liste der Tastenkombinationen	10

1 Einführung und Einordnung

Das GIFT (Graphical Interactive Finite state machine Tool) ist ein Programm, welches als Werkzeug zur Erstellung und Simulation von Automaten genutzt werden kann. Es dient dabei vorwiegend dazu, übermittelte Inhalte aus der Lehre der TU-Ilmenau zu verstehen und zu festigen. Dieses Dokument stellt dabei einen Leitfaden zur richtigen Verwendung dieses Tools dar.

2 Die Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche des Gift-Tools ist in drei grundlegende Abschnitte untergliedert:

- Die Top-Bar, in der sich verschiedene Einstellungen, die das Tool betreffen, bearbeiten lassen können,
- Die Side-Bar, in der Automaten erstellt und näher bearbeitet werden können und
- Die Arbeitsfläche, in der mit den Automaten auf verschiedene Weise interagiert werden kann.

2.1 Die Top-Bar

Die Top-Bar besteht aus einigen Knöpfen, welche in den folgenden Unterkapiteln betrachtet werden sollen. Darüber hinaus findet sich am linken Rand, neben dem GIFT-Schriftzug ein Knopf zum öffnen der Side-Bar, welche im darauf folgenden Kapitel näher beleuchtet wird. In der oberen rechten Ecke befindet sich ein Schriftzug, an dem man den aktuellen Zustand der Arbeitsfläche ablesen kann.



2.1.1 Datei

Im sich öffnenden Reiter hat man die Möglichkeit, den aktuellen Zustand des Projekts zu speichern, oder ein bereits gespeichertes Projekt zu laden. Gespeicherte Daten werden dabei als .gift Dateien abgelegt, welches auch als einziges Format eine Sinnvolle Reaktion des Programms beim Laden der Dateien hervorbringt.

2.1.2 Bearbeiten

Hier kann über den jeweiligen Reiter die zuletzt durchgeführte Aktion rückgängig gemacht, bzw. eine rückgängig gemachte Aktion wiederhergestellt werden. Dasselbe funktioniert auch über die altbekannten Tastenkombinationen Strg+Z und Strg+Shift+Z.

2.1.3 Ansicht

Hier kann die Ansicht der Arbeitsfläche geändert werden. Die vier zur Auswahl stehenden Optionen können auch über die sich an der rechten Seite, knapp unterhalb der Top-Bar befindlichen Knöpfe gewählt werden. Die Ansichten werden im folgenden Kapitel näher betrachtet.

2.1.4 Einstellungen

Der Einstellungs-Reiter vereint verschiedene Optionen, die sich auf die Benutzererfahrung auswirken, und ermöglicht es, Signale zu erstellen und zu bearbeiten.

Die Schaltfläche "Sprache Ändern" ist eigentlich selbsterklärend und wechselt von deutscher auf englische Anzeigesprache.

Wählt man "Operator Symbole Ändern" aus, so öffnet sich ein Dialogfeld, in dem man die verwendeten Symbole der booleschen Operatoren "UND", "ODER", "NICHT" und "EXKLUSIVES ODER" bearbeiten kann. Dabei sollte jeweils nur ein Symbol verwendet werden, welches keine anderweitige Verwendung im Projekt findet.

Operator Symbole bearbeiten:

UND-Operator: &

ODER-Operator: +

NICHT-Operator: /

Exklusives-Oder-Operator: *

AKZEPTIEREN SCHLIESSEN

Ein weiteres Dialogfeld ist unter dem Feld "Signale bearbeiten" zu finden. Hier kann man zwischen Input- und Output-Signalen wechseln, wobei für beide jeweils ein Bereich zum Hinzufügen eines Signals diesen Types, als auch zum Bearbeiten (vorwiegend des Namens) bereits bestehender Signale besteht. Auch hier sollten Namen sinnvoll gewählt werden, im Falle einer Dopplung wird eine Fehlerwarnung ausgegeben und ein neuer Name erwartet.

Signale bearbeiten:

INPUT VARIABLEN OUTPUT VARIABLEN

Inputs erstellen:

Name des neuen Inputs INPUT HINZUFÜGEN

Inputs bearbeiten:

x0 INPUT LÖSCHEN

Neuer Name des Inputs INPUT UMBENENNEN

SCHLIESSEN

Mit der Schaltfläche zum Verbergen der Gelenke können die Gelenke, die das Ziehen von Kanten in der Graphendarstellung des Automaten ermöglichen, ausgeblendet werden.

2.1.5 Gleichungen

Hier finden sich diejenigen Schaltflächen, mit welchen man darüber entscheiden kann, ob Gleichungen stets minimiert oder unminimiert dargestellt werden. Außerdem kann hier über die Sichtbarkeit von Nullkanten und Nullausgaben entschieden werden.

2.2 Die Side-Bar

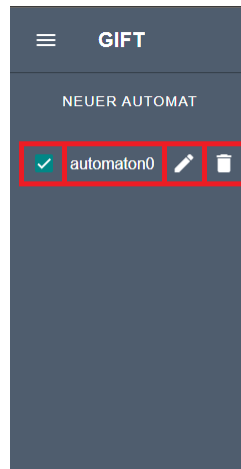
Die Side-Bar, geöffnet durch die Schaltfläche in der oberen linken Ecke auf der Top-Bar, enthält alle Funktionen die zum erstellen und Bearbeiten eines Automaten gebraucht werden. Zu Beginn eines Projekts ist sie leer, aber durch einen Klick auf die Schaltfläche zum Erstellen eines Automaten öffnet sich ein Dialog, in dem man für den Automaten einen Namen bestimmen kann. Dieser sollte keine Sonderzeichen enthalten und sich nicht mit den Namen anderer Automaten überschneiden. Legt man keinen eigenen Namen fest, so wird ein einfacher Name durch das Tool festgelegt.

Neuen Automaten hinzufügen

Name des Automaten:

AKZEPTIEREN
SCHLIESSEN

Ein angelegter Automat wird nun in der Side-Bar angezeigt. Die Schaltfläche links neben dem Namen des Automaten ermöglicht es, den Automaten für die Bearbeitung in der Arbeitsfläche zu aktivieren. Die Schaltfläche ganz rechts neben dem Automaten wird diesen bei einem Klick löschen.



Der Knopf unmittelbar rechts neben dem Namen des Automaten öffnet ein Bearbeitungsfenster. Ganz oben kann hier der Name des Automaten geändert werden. Darüber hinaus finden sich einige Tabellen wieder. In der Tabelle oben links können dabei für den Automaten spezifische Steuersignale erstellt und bearbeitet werden. Diese Steuersignale sind derart zu betrachten, dass sie in dem Automaten, in dem sie erstellt werden, als Ausgaben fungieren, in allen anderen Automaten jedoch als Eingabevariablen. Sie sind also eine Möglichkeit, einen Automaten durch einen anderen steuern zu lassen. Alle anderen Tabellen in diesem Fenster sind der Erstellung und der Bearbeitung von Knoten in einem Automaten gewidmet.

Bearbeiten des Automaten

Name des Automaten:

Signalname	Neuer Signalname
s0	s0

Knotenname	Neuer Knotenname
Z0	Z0
Z1	Z1
Z2	Z2
Z3	Z3
Z4	Z4

Knotennummer	Neue Knotennummer
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4

Knotenname	Neue Knotennummer
Z0	0
Z1	1
Z2	2
Z3	3
Z4	4

SCHLIESSEN

Bei der Bedienung der Tabellen ist dabei so vorzugehen, dass stets nur die rechte Spalte beschrieben wird, in welcher ein neuer Wert für den in der linken Spalte bezeichneten alten Wert eingetragen

werden kann. Über die Schaltfläche unmittelbar zur Rechten der jeweiligen Spalte kann die Änderung übernommen werden, über die Schaltfläche daneben wird sie rückgängig gemacht. Der Knopf ganz rechts außen löscht die bearbeitete Spalte.

2.3 Die Arbeitsfläche

Die Arbeitsfläche ist der Bereich, in dem mit den erstellten Automaten und Signalen umgegangen werden kann. Es gibt hierbei vier verschiedene Modi, die im Folgenden betrachtet werden.

2.3.1 Die Graphenansicht

Hier wird der Automat in Graphendarstellung angezeigt. Dabei hat diese Darstellung noch einmal drei verschiedene Modi, welche dem Benutzer unterschiedliche Features zur Verfügung stellen. Zwischen diesen Modi kann man mittels der dafür vorgesehenen Knöpfe unterhalb der Ansichten-Knöpfe wechseln.

2.3.1.1 Der Arbeitsautomat

Der Arbeitsautomat bietet dem Benutzer die größten Bearbeitungsmöglichkeiten. Ein aktiver Automat wird in Vollständigkeit mit allen Knoten angezeigt. Um den Automaten nun zu erweitern und zu bearbeiten gibt es einige verschiedene Funktionalitäten.

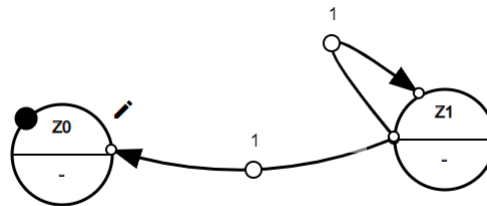
Zunächst kann jeder Knoten durch eine Art Drag-and-Drop Prinzip auf der Seite gezogen werden.

Auf einem Knoten wird sein Name angezeigt, wobei bei dem Darüberfahren mit der Maus auch eine Reihe weiterer Daten zu seinem Automaten, Namen und seiner Nummer angezeigt werden. Darüber hinaus wird, sofern vorhanden, auch ein Bereich für die Ausgaben auf dem Knoten angegeben, bei dem beim Darüberfahren mit der Maus alle Ausgaben und Steuersignale angezeigt werden.

Fährt man mit der Maus über einen Knoten wird außerdem links oben neben dem Knoten ein Knopf eingeblendet, mit dem ein Dialogfeld zur Bearbeitung des Knotens geöffnet werden kann. In diesem Feld kann ein Knoten als Initialknoten des Automaten festgelegt werden (was als Markierung in der Graphenansicht wiederzufinden ist), seine Nummer kann geändert und ein deskriptiver Name kann angelegt werden. Außerdem können hier die Kanten angelegt werden, die von diesem Knoten ausgehen. Dabei kann in einem Drop-Down-Menü der Zielknoten ausgewählt werden.

Zuletzt findet sich in diesem Dialogfeld auch eine weitere Tabelle, in der neue Outputsignale erstellt werden und deren Belegungen festgelegt werden können. Die Tabelle ist dabei so zu bedienen, wie in Abschnitt 2.2 beschrieben.

Sobald eine Transition erstellt wurde, erscheint sie als Kante auf der Oberfläche des Graph Viewers. Sie kann nun mit Hilfe der Maus an den weißen Gelenken in eine für den Benutzer günstige Position gezogen werden. Sollte dabei oder beim bewegen eines der Zustände einer der Start- und Endpunkte verzogen werden, so wird die Position des mittleren Gelenks mit skaliert.

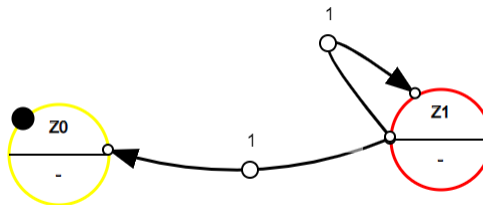


Die Gleichung an einer Kante ist bei ihrer Erstellung stets mit dem Wahrheitswert "1" festgelegt, kann aber durch einen Klick auf das zugehörige Textfeld bearbeitet werden.

2.3.1.2 Der Kombinierte Automat

In dieser Darstellung werden Knoten, die im Arbeitsautomaten mit der gleichen Nummer versehen wurden, zusammengelegt. Die zugehörigen Kanten werden dabei gegebenenfalls wenn nötig miteinander logisch verknüpft. Auch werden hier Knoten, die unvollständig sind oder einen Widerspruch enthalten, als solche gekennzeichnet, dabei sind unvollständige Zustände gelb, widerspruchsbefallene

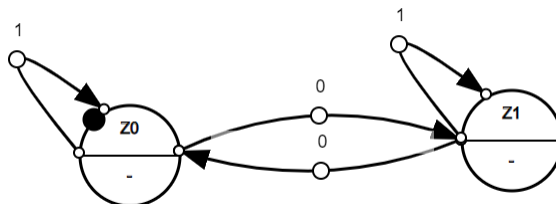
Zustände rot hervorgehoben.



Es wird aber davon abgeraten in dieser Ansicht Veränderungen vorzunehmen, die über das Ziehen von Zuständen und Kanten hinausgehen, da diese Ansicht lediglich für das Darstellen zum besseren Verständnis vorgesehen ist.

2.3.1.3 Der Hardware Automat

In der Ansicht des Hardware Automaten wird der Automat so dargestellt, wie er tatsächlich aussehen bzw. funktionieren würde. So werden Beispielsweise Unvollständigkeiten und Widersprüche aufgelöst und fehlende Zustände ergänzt.



Auch hier wird aus den Selben Gründen wie beim kombinierten Automaten davon abgeraten tiefere Veränderungen vorzunehmen.

2.3.2 Die Matrix Ansicht

Für jeden Automaten wird in diese Ansicht eine Karte angelegt. Die Karte besteht hierbei zunächst aus einem Titelbereich, in dem der Name des Automaten angezeigt wird und sich zwei Knöpfe befinden, mit dem Zustände hinzugefügt und entfernt werden können. Darunter befinden sich drei Inhaltsbereiche, die mit den dazugehörigen Schaltflächen ein- und ausgeklappt werden können. Diese sollen im weiteren vorgestellt werden.



2.3.2.1 Die Transitionsmatrix

Bei der Transitionsmatrix handelt es sich um eine Tabelle, in der die Zustände gegeneinander abgetragen sind. Die Zellen der Tabelle beinhalten die Gleichungen von Transitionen zwischen den Zuständen und können bearbeitet werden. Es ist dabei zu beachten, dass die Zeile den Startzustand der Transition angibt, während die Spalten den Endzustand repräsentiert.

Transitionsmatrix		
von\zu	Z0	Z1
Z0		
Z1	1	1

Führt man mit der Maus über eine der Kopfzellen, so werden einige Daten, die die Nummer des Zustands betreffen, dargestellt.

2.3.2.2 Die Outputmatrix

In der Outputmatrix werden Zustände gegen die Outputs abgetragen. Die Zellen geben dabei die Gleichungen der Outputs in den jeweiligen Zuständen an und können bearbeitet werden.

Outputmatrix		
Zustände\Outputs	yl	yr
Z0	xs	0
Z1	0	xs

2.3.2.3 Die Steuersignalmatrix

Die Steuersignalmatrix verhält sich wie die Outputmatrix, nur werden Steuersignale statt Outputs verwendet.

Kontrollsignalmatrix		
Zustände\Kontrollsignale	s0	
Z0		
Z1		

2.3.3 Die Gleichungsansicht

In der Gleichungsansicht wird, ähnlich zur Matrixansicht, eine Karte für jeden Automaten angelegt, die zunächst den Namen des Automaten beinhaltet. Darunter befinden sich drei Abschnitte, in denen die Z-Gleichungen, die Steuersignalgleichungen und die Ausgabegleichungen dargestellt werden. Sollten keine Steuersignale oder Ausgaben vorhanden sein, wird dies auch hier mitgeteilt.

automaton0

Z-Gleichungen
 $z0 := z0 \& x1 + z0 \& /xr$

Steuersignale
Dieser Automat enthält keinerlei Steuersignale

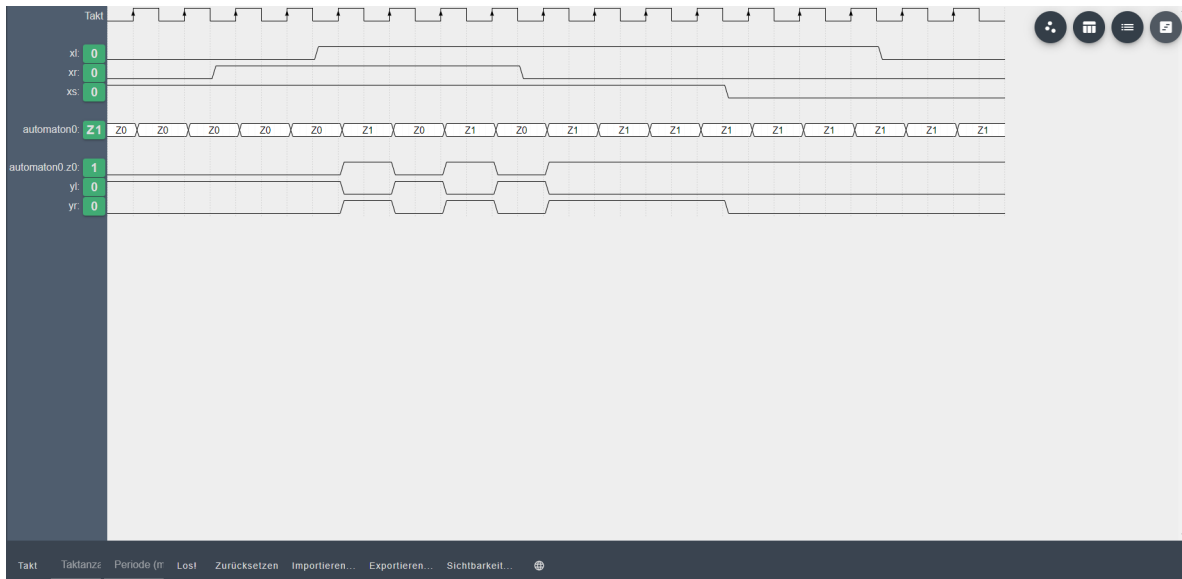
Outputs
 $yl = z0 \& xs$
 $yr = z0 \& xs$

2.3.4 Der Simulator

Im Simulator kann die Funktionalität eines Automaten simuliert werden. Dabei werden im oberen Bereich die Eingangssignale dargestellt, welche durch einen Klick auf die hervorgehobene Schaltfläche bearbeitet werden können. Darunter werden die aktuellen Zustände der Automaten als Waveform dargestellt.

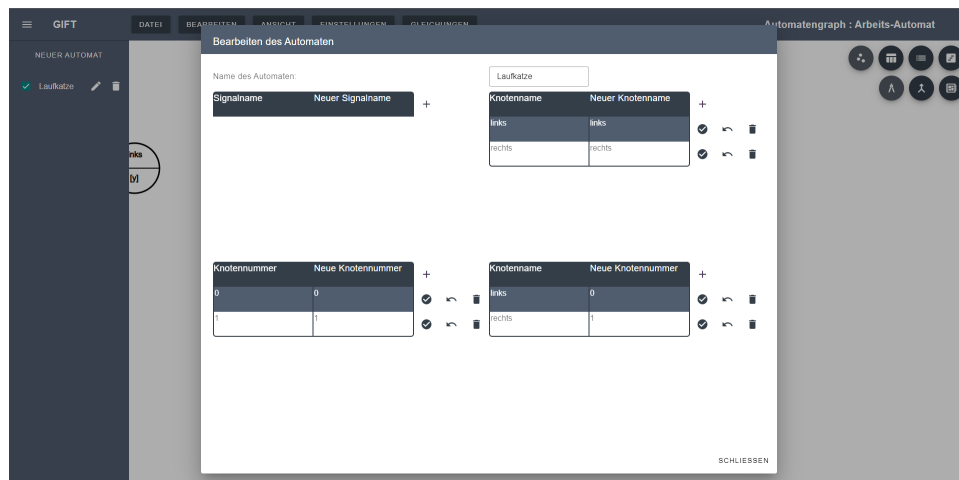
Im Bereich unter den Automatenzuständen werden außerdem die Ausgaben, Steuersignale und Z-Variablen dargestellt, um den Verlauf dieser verfolgen zu können.

Um die Simulation zu beginnen kann in der untersten Zeile ein einzelner Takt, oder eine einzugebende Menge an Takten ausgelöst werden.

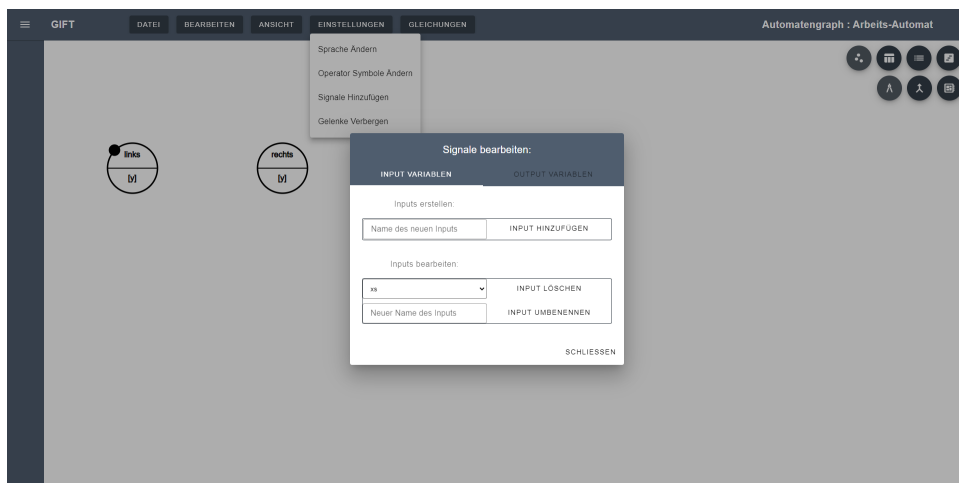


3 Verwendung an einem Beispiel

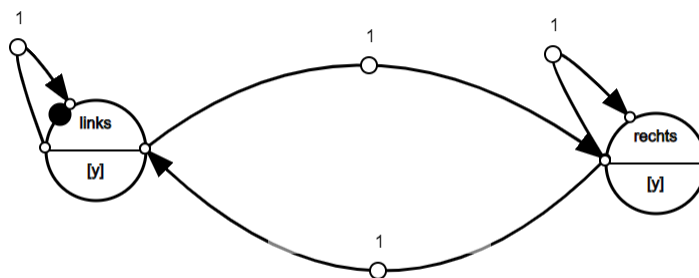
In diesem Beispiel soll ein Automat erzeugt werden, der eine Laufkatze bedient, die zwischen einem linken und rechten Rand hin und her läuft, solange ein konkretes Eingangssignal x_s besteht. Dafür wird zunächst in der Side-Bar ein neuer Automat mit dem Namen "Laufkatze" angelegt und aktiviert. Außerdem werden im Fenster zum bearbeiten des Automaten zwei Zustände zum nach links und rechts fahren angelegt und entsprechend benannt. Diese liegen nun auf der Arbeitsfläche in der Graphenansicht.



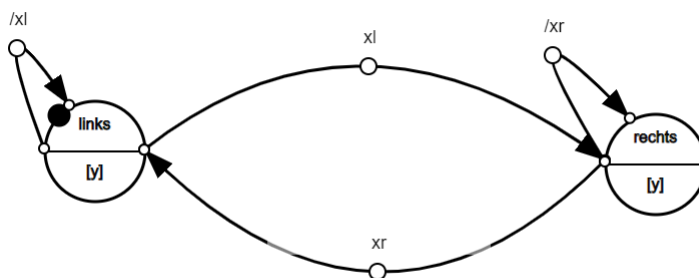
Des weiteren werden drei Eingangssignale (x_s und diejenigen, die aktiv sind wenn die Laufkatze links oder rechts angekommen ist) und zwei Ausgangssignale (linker Motor, rechter Motor) im Signaldialog aus der Top-Bar angelegt.



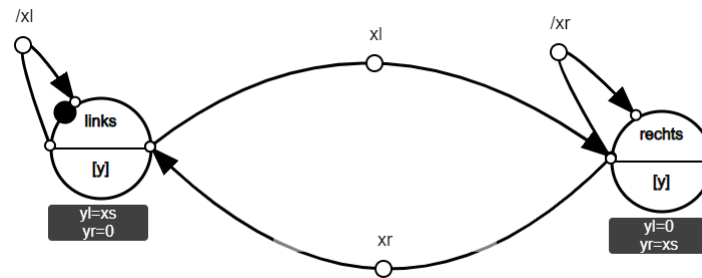
Für die Funktionalität des Automaten werden an jedem der Knoten zwei Transitionen benötigt, je eine Eigenschleife und eine Transition zum anderen Knoten.



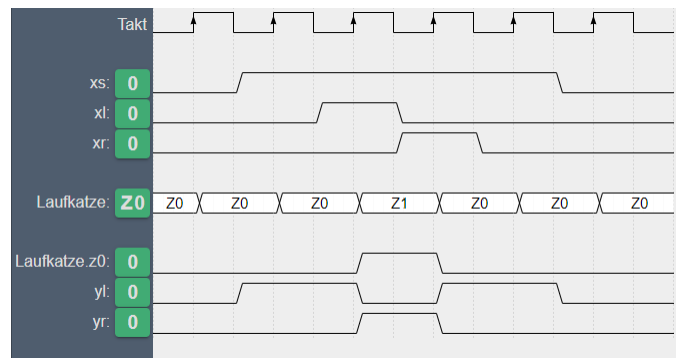
Diese Transitionen müssen jetzt noch mit den korrekten Bedingungen ergänzt werden.



Außerdem müssen die Ausgabegleichungen auf den Knoten festgelegt werden.



Der nun fertig erstellte Automat kann in den anderen Sichten auf Fehler hinsichtlich der Gleichungen betrachtet werden und schließlich im Simulator ausprobiert werden.



4 Liste der Tastenkombinationen

Kombination	Beschreibung
Strg+Z	Rückgängig machen der letzten Aktion
Strg+Shift+Z	Wiederherstellen der rückgängig gemachten Aktion
Strg+N	Anlegen eines neuen Automaten
Strg+G	Ansicht zur Graphendarstellung wechseln
Strg+M	Ansicht zur Matrix Darstellung wechseln
Strg+E	Ansicht zur Gleichungsdarstellung wechseln
Strg+D	Ansicht zum Simulator wechseln
Strg+S	Speichern des aktuellen Projektes
Strg+H	Gelenke der Kanten Ein- und Ausblenden