

Visualisierung von SCADE Modellen in KLighD

Axel Umland

Echtzeitsysteme und Eingebettete Systeme
Institut für Informatik
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Oberseminar Sommersemester 2014
27. August 2014

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung

Inhaltsverzeichnis

- 1 Einleitung
- 2 Migration von SCADE Modellen nach KAOM
 - Das SCADE Format
 - Das KAOM Format
 - Migration der Modelle

Inhaltsverzeichnis

- 1 Einleitung
- 2 Migration von SCADE Modellen nach KAOM
 - Das SCADE Format
 - Das KAOM Format
 - Migration der Modelle
- 3 Visualisierung mittels KLighD
 - Diagrammsynthese
 - Darstellungsoptionen

Inhaltsverzeichnis

- 1 Einleitung
- 2 Migration von SCADE Modellen nach KAOM
 - Das SCADE Format
 - Das KAOM Format
 - Migration der Modelle
- 3 Visualisierung mittels KLighD
 - Diagrammsynthese
 - Darstellungsoptionen
- 4 Zusammenfassung und Erweiterungsmöglichkeiten

Motivation

Benchmark für automatisches Layout

Motivation

Benchmark für automatisches Layout

- Migration von SCADE Modellen nach KAOM

Motivation

Benchmark für automatisches Layout

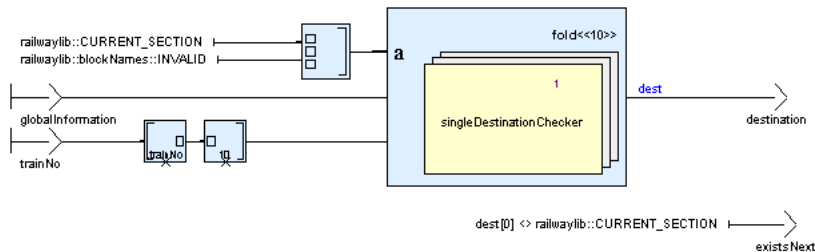
- Migration von SCADE Modellen nach KAOM
- Darstellung der Modelle mittels KLighD

Motivation

Benchmark für automatisches Layout

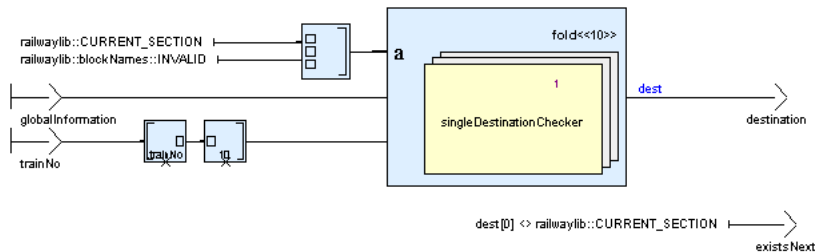
- Migration von SCADE Modellen nach KAOM
- Darstellung der Modelle mittels KLighD
- Darstellungsoptionen anpassen

Das SCADE Format



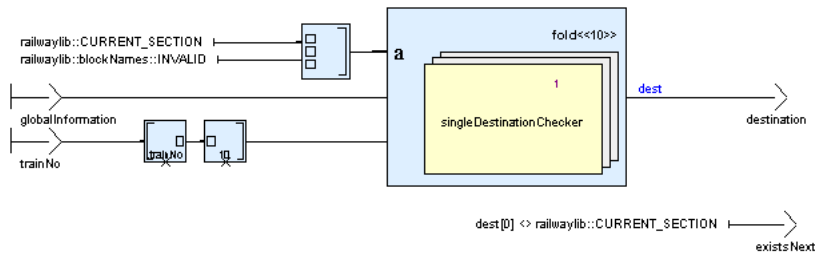
- Modellbasierte Entwicklung eingebetteter Softwaresysteme

Das SCADE Format



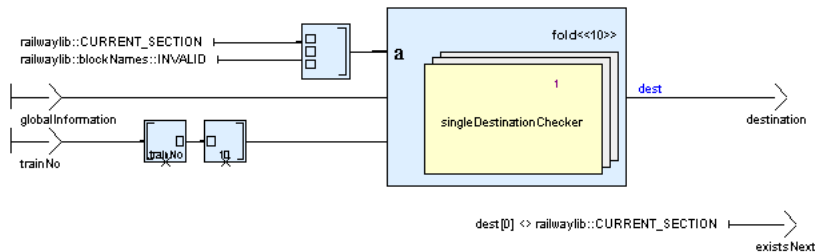
- Modellbasierte Entwicklung eingebetteter Softwaresysteme
- Datenfluss- und Zustandsdiagramme (inkl. Verschachtelung)

Das SCADE Format



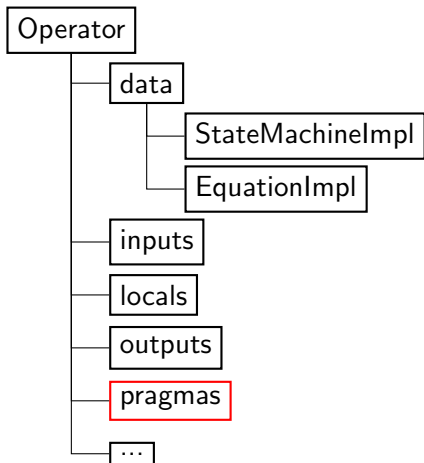
- Abstrakte Syntax (semantische Informationen)

Das SCADE Format

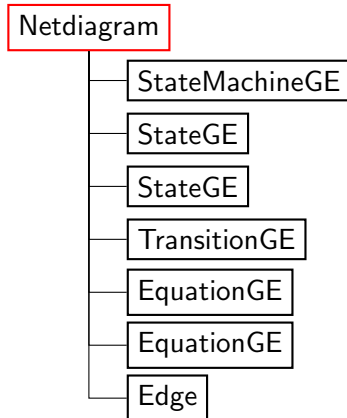
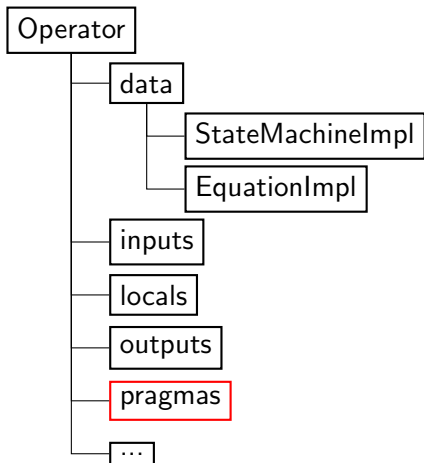


- Abstrakte Syntax (semantische Informationen)
- Konkrete Syntax (Größe, Position, Rotation)

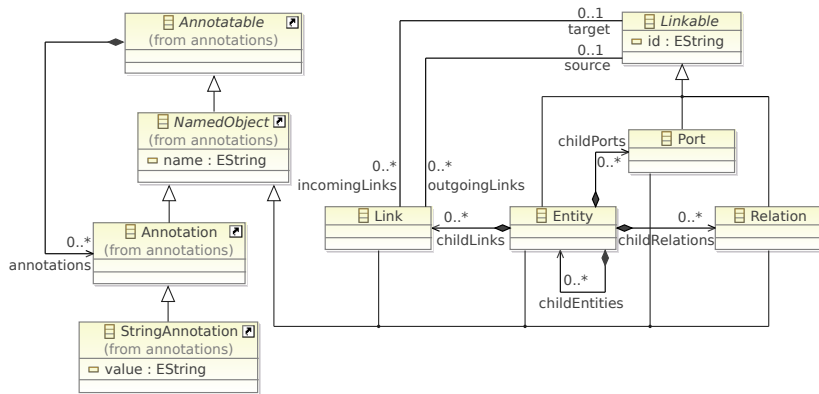
Datenstruktur eines SCADE Modells



Datenstruktur eines SCADE Modells

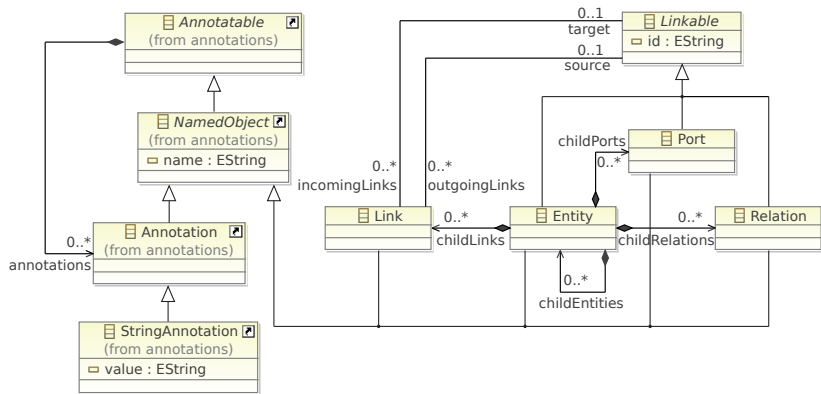


Das KAOM Format



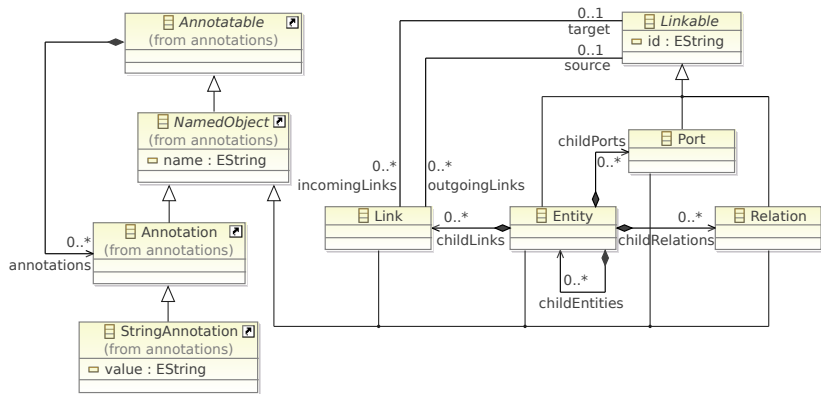
- Einfache Syntax: entities, ports, links

Das KAOM Format



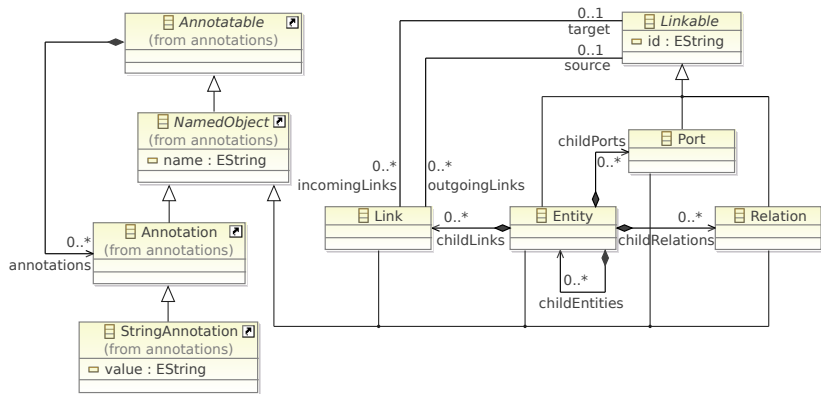
- Einfache Syntax: entities, ports, links
- Hierarchische Struktur

Das KAOM Format



- Beliebige Zusatzinformationen als Annotationen speichern

Das KAOM Format



- Beliebige Zusatzinformationen als Annotationen speichern
- KAOT als einfaches lesbares Format

Repräsentation der SCADE Modelle im KAOM Format

- Ein KAOM Modell pro Netzdiagramm des SCADE Modells

Repräsentation der SCADE Modelle im KAOM Format

- Ein KAOM Modell pro Netzdiagramm des SCADE Modells

SCADE Elementtyp

KAOM Klasse

Repräsentation der SCADE Modelle im KAOM Format

- Ein KAOM Modell pro Netzdiagramm des SCADE Modells

SCADE Elementtyp

KAOM Klasse

Zustandsmaschinen, Zustände und Gleichungen
(StateMachineGE, StateGE, EquationGE)

KAOM entities

Repräsentation der SCADE Modelle im KAOM Format

- Ein KAOM Modell pro Netzdiagramm des SCADE Modells

SCADE Elementtyp

KAOM Klasse

Zustandsmaschinen, Zustände und Gleichungen
(StateMachineGE, StateGE, EquationGE)

KAOM entities

Kanten und Transitionen (Edge, TransitionGE)

KAOM links

Repräsentation der SCADE Modelle im KAOM Format

- Ein KAOM Modell pro Netzdiagramm des SCADE Modells

SCADE Elementtyp

KAOM Klasse

Zustandsmaschinen, Zustände und Gleichungen
(StateMachineGE, StateGE, EquationGE)

KAOM entities

Kanten und Transitionen (Edge, TransitionGE)

KAOM links

Start- und Zielpunkte der Kanten

KAOM ports

Repräsentation der SCADE Modelle im KAOM Format

- Ein KAOM Modell pro Netzdiagramm des SCADE Modells

SCADE Elementtyp

KAOM Klasse

Zustandsmaschinen, Zustände und Gleichungen
(StateMachineGE, StateGE, EquationGE)

KAOM entities

Kanten und Transitionen (Edge, TransitionGE)

KAOM links

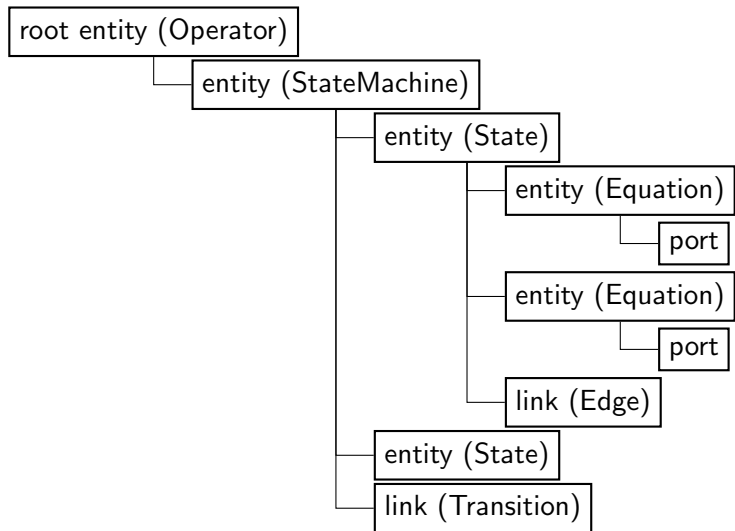
Start- und Zielpunkte der Kanten

KAOM ports

Zusatzinformationen

KAOM annotations

Zieldatenstruktur in KAOM



KAOT Beispiel

```
142 @kind UNSPECIFIED
143 @inEdges_empty true
144 @outEdges_empty false
145 @localVarName _L4
146 @equation IdExpression
147 @path Hidden
148 @type input
149 @posX 2223
150 @posY 5054
151 @rotation 0
152 @height 502.0
153 @width 1005.0
154 entity _L4 "Hidden" {
155     @Port outEdge
156     port out_port_L4X_L4 "out_port_L4";
157 }
```

KAOT Beispiel

```

142 @kind UNSPECIFIED
143 @inEdges_empty true
144 @outEdges_empty false
145 @localVarName _L4
146 @equation IdExpression
147 @path Hidden
148 @type input
149 @posX 2223
150 @posY 5054
151 @rotation 0
152 @height 502.0
153 @width 1005.0
154 entity _L4 "Hidden" {
155     @Port outEdge
156     port out_port_L4X_L4 "out_port_L4";
157 }

```

```

@kind UNSPECIFIED
@inEdges_empty false
@outEdges_empty false
@localVarName _L3
@equation BinaryOp
@operator "="
@operand _L4
@operand _L2
@posX 6660
@posY 4860
@rotation 0
@height 1366.0
@width 1021.0
entity _L3 "_L4 = _L2" {
    @Port outEdge
    port out_port_L3X_L3 "out_port_L3";
    @Port inEdge
    port in_port_L2X_L3 "in_port_L2";
    @Port inEdge
    port in_port_L4X_L3 "in_port_L4";
}

```

Visualisierung mittels KLighD

Visualisierung mittels KLighD

- Ausgangsdaten: Modelle im KAOM Format

Visualisierung mittels KLighD

- Ausgangsdaten: Modelle im KAOM Format
- Zeichenfläche entspricht dem gesamten Modell

Visualisierung mittels KLighD

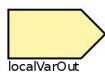
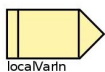
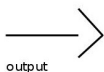
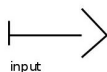
- Ausgangsdaten: Modelle im KAOM Format
- Zeichenfläche entspricht dem gesamten Modell
- Je KAOM entity ein Knoten

Visualisierung mittels KLighD

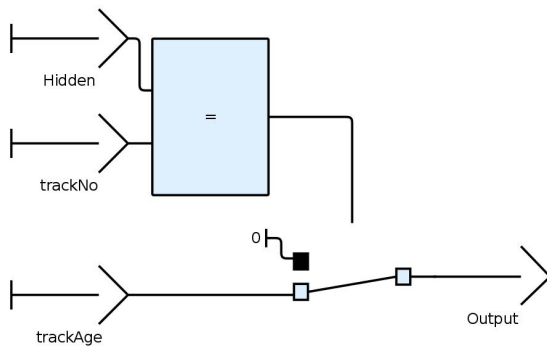
- Ausgangsdaten: Modelle im KAOM Format
- Zeichenfläche entspricht dem gesamten Modell
- Je KAOM entity ein Knoten
- Auswertung der Annotationen
 - ⇒ Anpassung der graphischen Darstellung der einzelnen Elemente

Visualisierung mittels KLighD

- Ausgangsdaten: Modelle im KAOM Format
- Zeichenfläche entspricht dem gesamten Modell
- Je KAOM entity ein Knoten
- Auswertung der Annotationen
 - ⇒ Anpassung der graphischen Darstellung der einzelnen Elemente

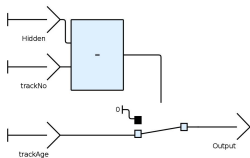


Beispieldiagramm



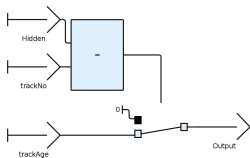
Visualisierung mittels KLighD

- Synthese der Ports



Visualisierung mittels KLighD

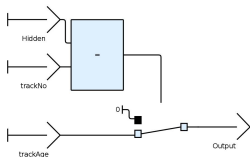
- Synthese der Ports



- Fixed Order

Visualisierung mittels KLighD

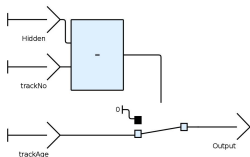
- Synthese der Ports



- Fixed Order
- Annahme:
 - Eingehende Ports auf der Westseite

Visualisierung mittels KLighD

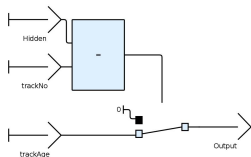
- Synthese der Ports



- Fixed Order
- Annahme:
 - Eingehende Ports auf der Westseite
 - Ausgehende Ports auf der Ostseite

Visualisierung mittels KLighD

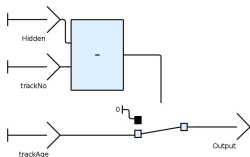
- Synthese der Ports



- Fixed Order
- Annahme:
 - Eingehende Ports auf der Westseite
 - Ausgehende Ports auf der Ostseite
 - Kontrolleingänge (switch, if) auf der Nordseite

Visualisierung mittels KLighD

- Synthese der Ports

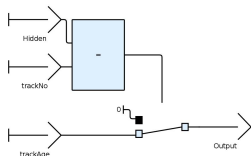


- Synthese der Kanten

- Fixed Order
- Annahme:
 - Eingehende Ports auf der Westseite
 - Ausgehende Ports auf der Ostseite
 - Kontrolleingänge (switch, if) auf der Nordseite

Visualisierung mittels KLighD

- Synthese der Ports



- Fixed Order

- Annahme:

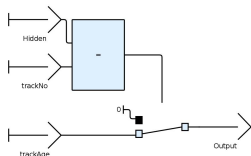
- Eingehende Ports auf der Westseite
- Ausgehende Ports auf der Ostseite
- Kontrolleingänge (switch, if) auf der Nordseite

- Synthese der Kanten

- Polylines, Orthogonale Anordnung

Visualisierung mittels KLighD

- Synthese der Ports



- Fixed Order
- Annahme:
 - Eingehende Ports auf der Westseite
 - Ausgehende Ports auf der Ostseite
 - Kontrolleingänge (switch, if) auf der Nordseite

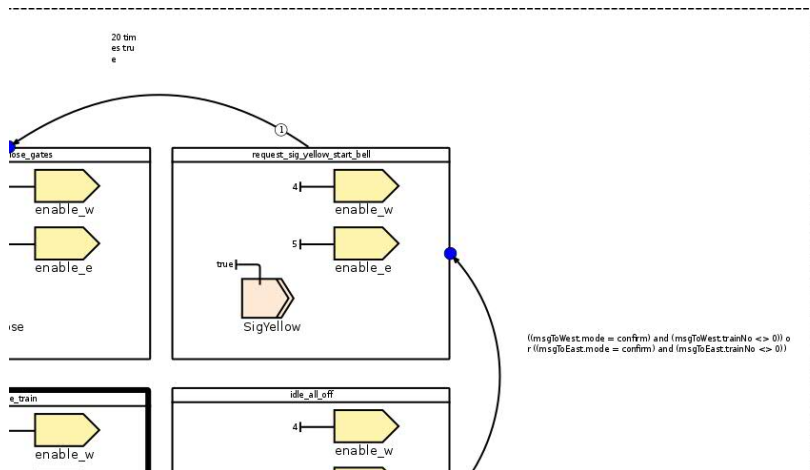
- Synthese der Kanten

- Polylines, Orthogonale Anordnung

- Synthese von Transitionen

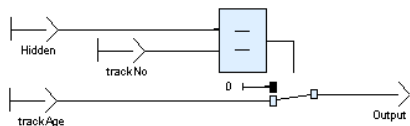
- Splines, Kennzeichnung von Priorität, Transitionstyp

Beispiel Zustandsdiagramm



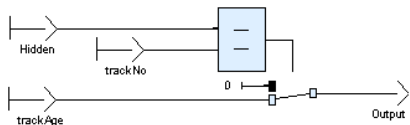
Auswahl Original / Automatisches Layout

Auswahl Original / Automatisches Layout

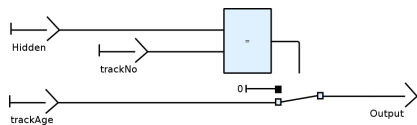


Original SCADE Layout

Auswahl Original / Automatisches Layout

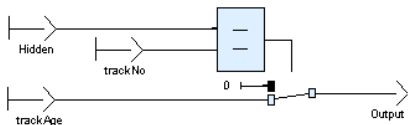


Original SCADE Layout

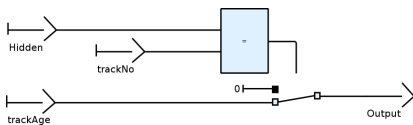


Originalgetreues Layout erzeugt mit KLighD

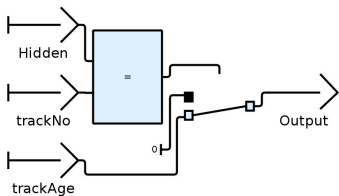
Auswahl Original / Automatisches Layout



Original SCADE Layout

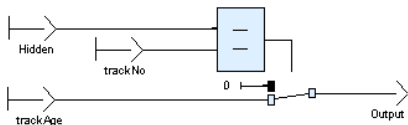


Originalgetreues Layout erzeugt mit KLighD

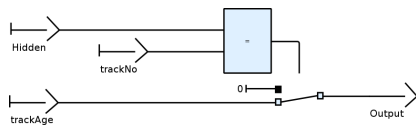


KLighD, Knotenplatzierung: Simple

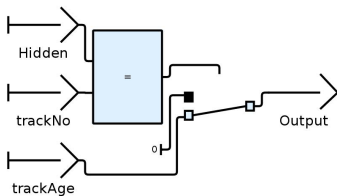
Auswahl Original / Automatisches Layout



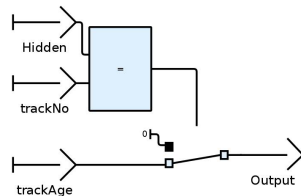
Original SCADE Layout



Originalgetreues Layout erzeugt mit KLighD

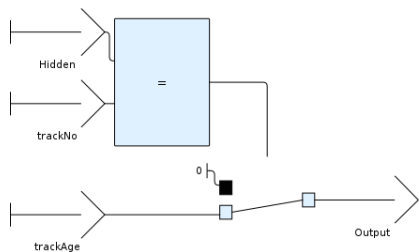


KLighD, Knotenplatzierung: Simple

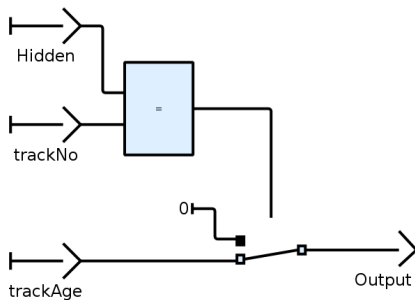
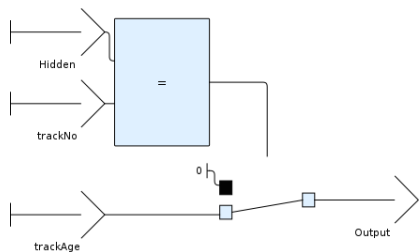


KLighD, Knotenplatzierung: Brandes Koepf

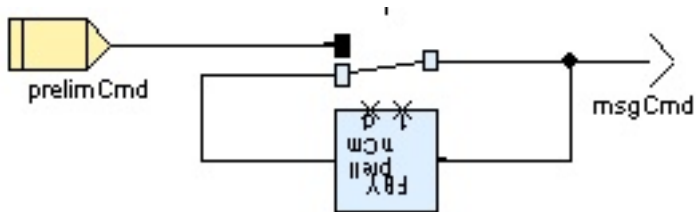
Linienstärke, Schriftgröße, Abstand zwischen Elementen



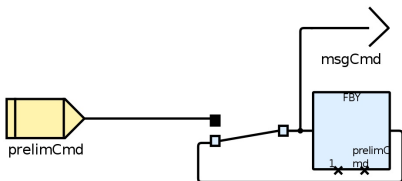
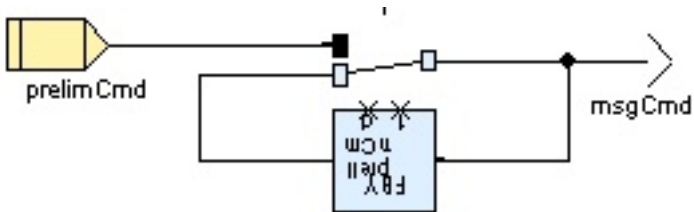
Linienstärke, Schriftgröße, Abstand zwischen Elementen



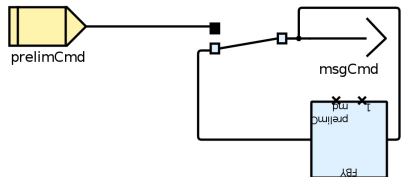
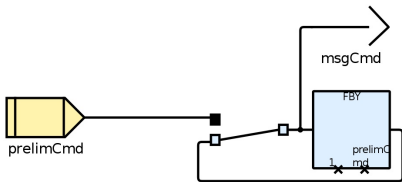
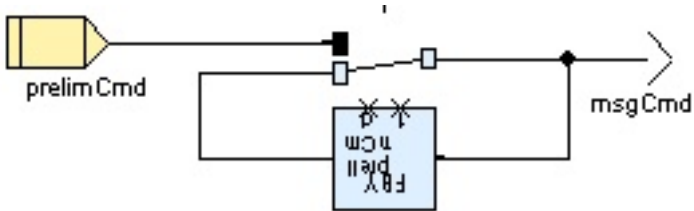
Rotation



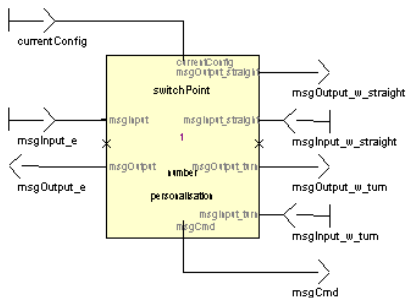
Rotation



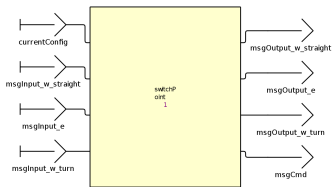
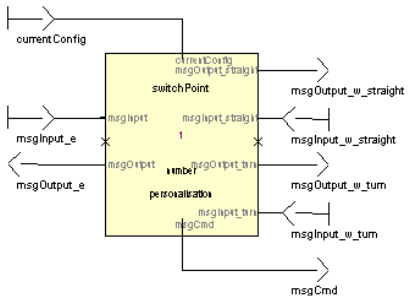
Rotation



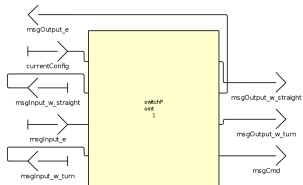
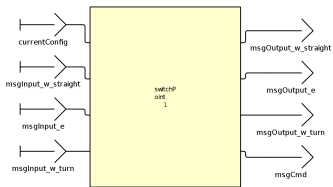
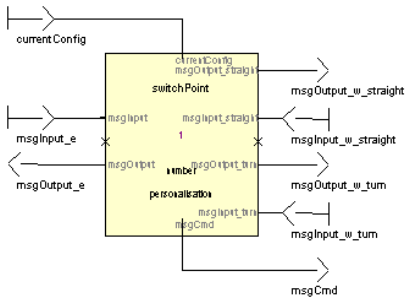
Rotationsprobleme



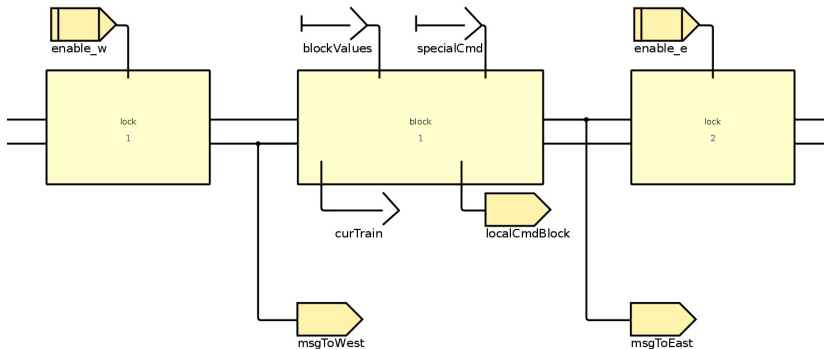
Rotationsprobleme



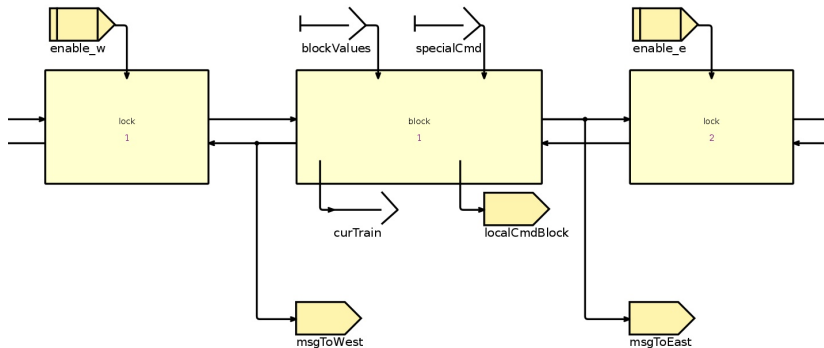
Rotationsprobleme



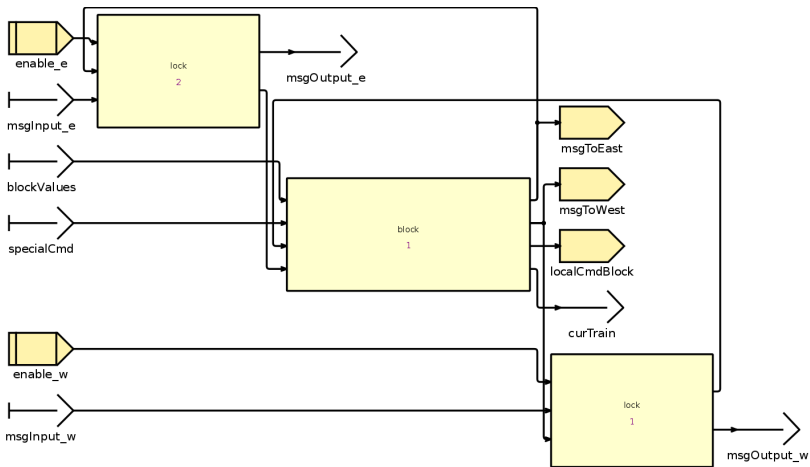
Datenflussrichtung



Datenflussrichtung



Datenflussrichtung



Zusammenfassung

- Migration von SCADE Modellen nach KAOM

Zusammenfassung

- Migration von SCADE Modellen nach KAOM
- Visualisierung der Modelle mittels KLighD

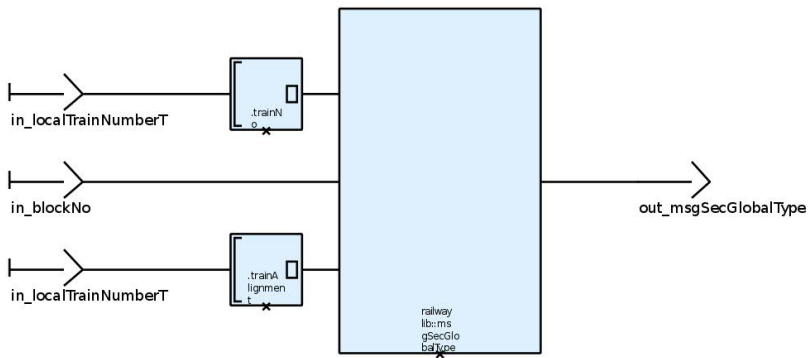
Zusammenfassung

- Migration von SCADE Modellen nach KAOM
- Visualisierung der Modelle mittels KLighD
- Originalgetreues und automatisches Layout

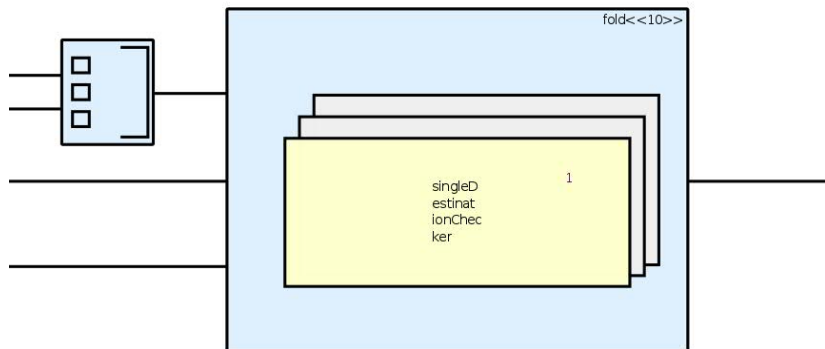
Zusammenfassung

- Migration von SCADE Modellen nach KAOM
- Visualisierung der Modelle mittels KLighD
- Originalgetreues und automatisches Layout
- Darstellungsoptionen anpassbar und erweiterbar

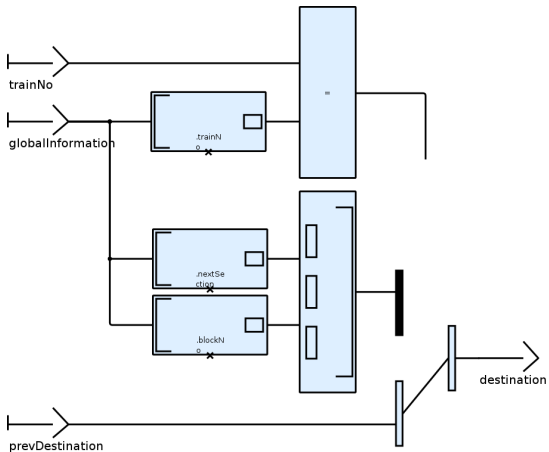
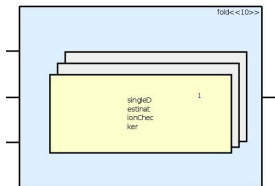
Verzicht auf doppelte Elemente



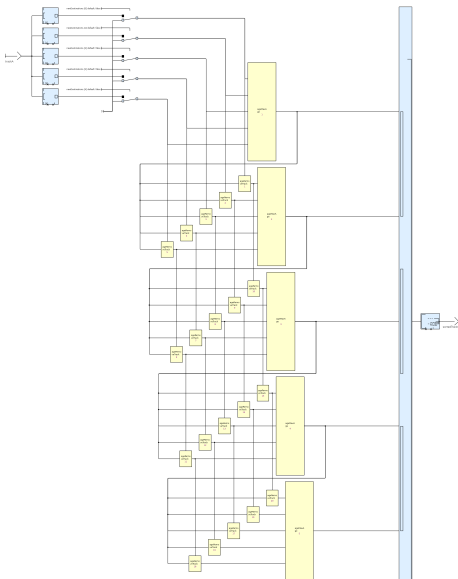
Expansion von Operatoraufrufen



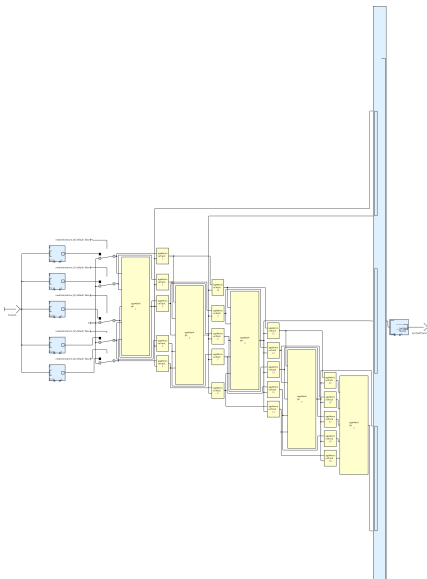
Expansion von Operatoraufrufen



Elementgröße automatisch anpassen



Elementgröße automatisch anpassen



Tooleinbindung

- Dialog zum Laden von SCADE Modellen

Tooleinbindung

- Dialog zum Laden von SCADE Modellen
- Auswahl einzelner Operatoren der Modelle

Tooleinbindung

- Dialog zum Laden von SCADE Modellen
- Auswahl einzelner Operatoren der Modelle
- Datenmigration und Visualisierung in einem Schritt

Tooleinbindung

- Dialog zum Laden von SCADE Modellen
- Auswahl einzelner Operatoren der Modelle
- Datenmigration und Visualisierung in einem Schritt
- Expandieren/Kollabieren von Operatoraufrufen

Tooleinbindung

- Dialog zum Laden von SCADE Modellen
- Auswahl einzelner Operatoren der Modelle
- Datenmigration und Visualisierung in einem Schritt
- Expandieren/Kollabieren von Operatoraufrufen
- Anzeigen aller externen Aufrufe

Fazit

- Datenmigration erfolgreich

Fazit

- Datenmigration erfolgreich
- Mögliche Ungenauigkeiten bei:
 - Cast von integer zu float (+ evtl. Skalierungsfaktor)

Fazit

- Datenmigration erfolgreich
- Mögliche Ungenauigkeiten bei:
 - Cast von integer zu float (+ evtl. Skalierungsfaktor)
- Zusammenfassung von verschachtelten Ausdrücken umständlich
 - Alternative: verschachtelte Annotationen verwenden

Fazit

Visualisierung mittels KLighD:

- Originalgetreues Layout sehr gut

Fazit

Visualisierung mittels KLighD:

- Originalgetreues Layout sehr gut
- Automatisches Layout teilweise verbesserungswürdig

Fazit

Visualisierung mittels KLighD:

- Originalgetreues Layout sehr gut
- Automatisches Layout teilweise verbesserungswürdig
 - Standardgröße für Elemente

Fazit

Visualisierung mittels KLighD:

- Originalgetreues Layout sehr gut
- Automatisches Layout teilweise verbesserungswürdig
 - Standardgröße für Elemente
 - Sonderfälle bei Rotation, Datenflussrichtung
→ Freiheitsgrade bei den ports zulassen?

Fazit

Visualisierung mittels KLighD:

- Originalgetreues Layout sehr gut
- Automatisches Layout teilweise verbesserungswürdig
 - Standardgröße für Elemente
 - Sonderfälle bei Rotation, Datenflussrichtung
→ Freiheitsgrade bei den ports zulassen?
 - Individuelle Schriftgröße

Fazit

Visualisierung mittels KLighD:

- Originalgetreues Layout sehr gut
- Automatisches Layout teilweise verbesserungswürdig
 - Standardgröße für Elemente
 - Sonderfälle bei Rotation, Datenflussrichtung
→ Freiheitsgrade bei den ports zulassen?
 - Individuelle Schriftgröße
- Generelle Annahmen bei automatischem Layout schwierig