

# Modellen

W. Oele

1 maart 2020

# Deze les

- parallele compositie
- synchronisatie
- value passing
- parameteriseren
- problemen met modellen. . .

# Parallele compositie

Parallele compositie maakt het mogelijk meerdere Kripke structuren te combineren tot één grote.

# Parallele compositie

Parallele compositie maakt het mogelijke meerdere Kripke structuren te combineren tot één grote.

- Alle states uit de ene Kripke structuur combineren met alle states uit de andere:  $S \times T$
- In elke state combinatie de conjunctie nemen van alle invarianten.

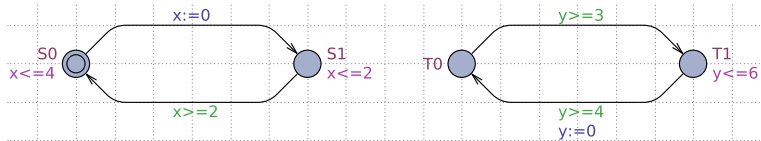
# Parallele compositie

Parallele compositie maakt het mogelijke meerdere Kripke structuren te combineren tot één grote.

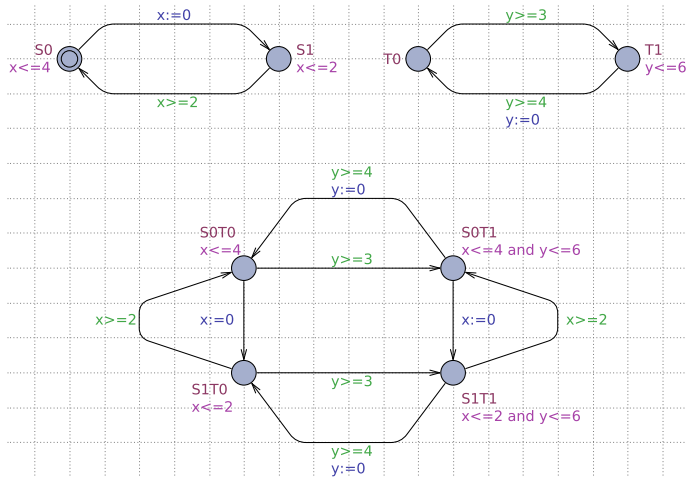
- Alle states uit de ene Kripke structuur combineren met alle states uit de andere:  $S \times T$
- In elke state combinatie de conjunctie nemen van alle invarianten.

Parallele compositie kan tot geraffineerde deadlocks leiden.

# Parallele compositie



# Parallele compositie



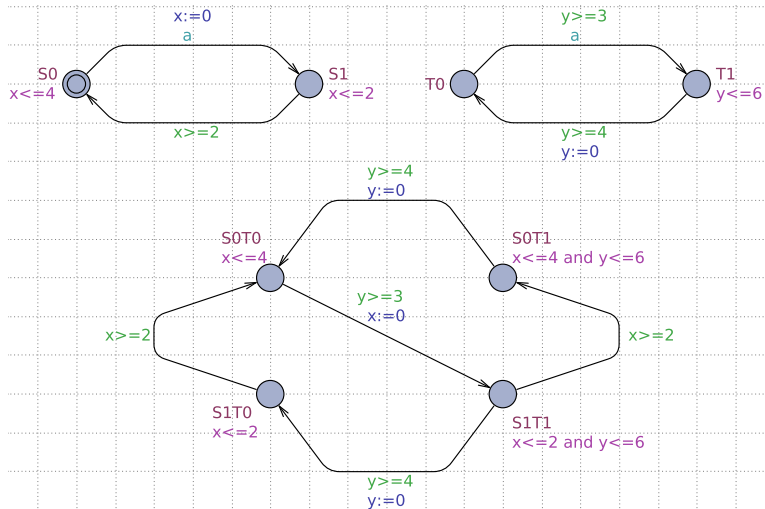
# Synchronisatie

Synchronisatie maakt het mogelijk dat een transitie uit de ene Kripke structuur op hetzelfde moment wordt genomen als een transitie uit een andere Kripke structuur:

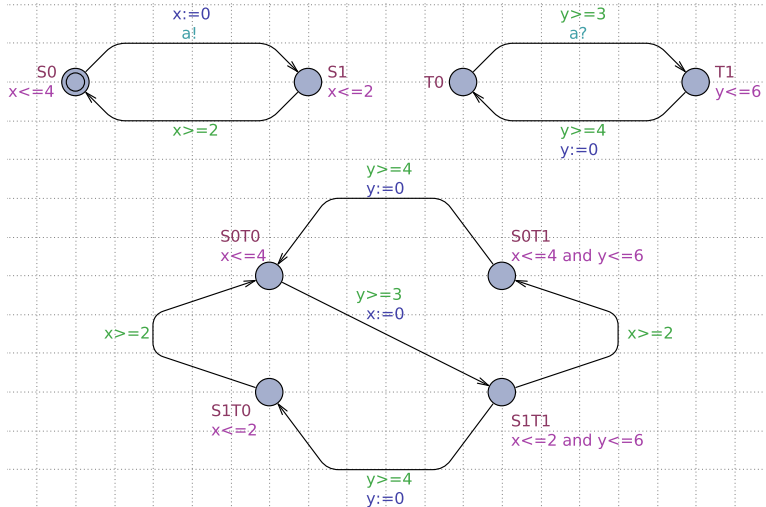
- Label een transitie uit de ene Kripke structuur.
- Geef een transitie uit de andere Kripke structuur hetzelfde label.
- Beide structuren nemen de gelijk gelabelde transities op hetzelfde moment: synchronisatie.



# Synchronisatie



# Synchronisatie in Uppaal



# Constanten

Een constante declareren in Uppaal:

```
const int MAXVALUE=4;
```

# Constanten

Een constante declareren in Uppaal:

```
const int MAXVALUE=4;
```

Handig:

- Eén plek in het model waar de waarde van deze constante bepaald wordt.

# Type definities

Een nieuw type declareren in Uppaal:

```
typedef int[0,MAXVALUE] my_type;
```

# Type definities

Een nieuw type declareren in Uppaal:

```
typedef int[0,MAXVALUE] my_type;
```

Handig:

- Overall in het model kunnen we `my_type x` gebruiken.
- We weten dan dat  $x$  een integer is  $0 \leq x \leq MAXVALUE$

# Value passing

Value passing:

- maakt het mogelijk een waarde vanuit het ene template door te geven aan het andere.
- heeft verschillende varianten:
  - One way
  - Two way
  - Conditioneel/niet conditioneel

Zie de handleiding van Uppaal en diverse tutorials!

# Oefeningen

Knop en lamp:

- Simpel gesynchroniseerd
- Knop in dimmer veranderen en waarde doorgeven
- Meerdere lampen: template parameteriseren
- Conditionele value passing



# Wat is een goed model?

# Wat is een goed model?

- Vreemd genoeg niet al te veel over bekend.

# Wat is een goed model?

- Vreemd genoeg niet al te veel over bekend.
- Verificatie en logica zijn kennelijk belangrijker dan de vraag of je model een goede representatie is van het systeem dat je wilt modelleren. . .

# Wat is een goed model? 1/4

Een goed model:

# Wat is een goed model? 1/4

Een goed model:

- heeft een duidelijk “object” dat gemodelleerd wordt. Duidelijk is *wat* er beschreven wordt.

# Wat is een goed model? 1/4

Een goed model:

- heeft een duidelijk “object” dat gemodelleerd wordt. Duidelijk is *wat* er beschreven wordt.
- heeft een duidelijk doel: *waarom* modelleren we? (voor communicatie of verificatie, analyse, etc.)

# Wat is een goed model? 1/4

Een goed model:

- heeft een duidelijk “object” dat gemodelleerd wordt. Duidelijk is *wat* er beschreven wordt.
- heeft een duidelijk doel: *waarom* modelleren we? (voor communicatie of verificatie, analyse, etc.)
- is traceerbaar: Elk onderdeel is te herleiden tot de onderdelen van het “echte” systeem.

# Wat is een goed model? 1/4

Een goed model:

- heeft een duidelijk “object” dat gemodelleerd wordt. Duidelijk is *wat* er beschreven wordt.
- heeft een duidelijk doel: *waarom* modelleren we? (voor communicatie of verificatie, analyse, etc.)
- is traceerbaar: Elk onderdeel is te herleiden tot de onderdelen van het “echte” systeem.
- is waarheidsgetrouw: relevante onderdelen van het model komen terug in de werkelijkheid.



# Wat is een goed model? 2/4

Een goed model:

# Wat is een goed model? 2/4

Een goed model:

- is eenvoudig, maar niet te eenvoudig (A. Einstein)

# Wat is een goed model? 2/4

Een goed model:

- is eenvoudig, maar niet te eenvoudig (A. Einstein)
- is uitbreidbaar en herbruikbaar: in de toekomst is eenvoudig verder te werken met dit model en kunnen zelfs “klassen” van vergelijkbare modellen voor vergelijkbare systemen gemaakt worden.

# Wat is een goed model? 2/4

Een goed model:

- is eenvoudig, maar niet te eenvoudig (A. Einstein)
- is uitbreidbaar en herbruikbaar: in de toekomst is eenvoudig verder te werken met dit model en kunnen zelfs “klassen” van vergelijkbare modellen voor vergelijkbare systemen gemaakt worden.
- deelt jargon/semantiek met andere documenten en modellen.

# Wat is een goed model? 3/4

Enkele richtlijnen:

- Sommige uitgangspunten zijn tegenstrijdig:
  - Waarheidgetrouwheid vs. simpelheid

# Wat is een goed model? 3/4

Enkele richtlijnen:

- Sommige uitgangspunten zijn tegenstrijdig:
  - Waarheidgetrouwheid vs. simpelheid
  - Duidelijkheid vs. gedeeld jargon/semantiek?

# Wat is een goed model? 3/4

Enkele richtlijnen:

- Sommige uitgangspunten zijn tegenstrijdig:
  - Waarheidgetrouwheid vs. simpelheid
  - Duidelijkheid vs. gedeeld jargon/semantiek?

Voldoen aan alle richtlijnen is doorgaans niet mogelijk: modelleren komt dan ook regelmatig uit op een trade-off...

# Wat is een goed model? 4/4

Lezen:

What is a good model? Artikel F. Vaandrager [http://www.cs.ru.nl/~fvaan/PV/what\\_is\\_a\\_good\\_model.html](http://www.cs.ru.nl/~fvaan/PV/what_is_a_good_model.html)

What is a model? E. Griffiths  
<https://sites.google.com/a/ncsu.edu/emily-griffiths/whatisamodel.pdf>

To predict and serve? <https://scholar.google.com>



# Model problemen...

Bericht op nu.nl van 19-2-2019:

- *Het is niet bewezen dat het opkoopbeleid van de Europese Centrale Bank (ECB) doeltreffend is, stelt het Centraal Planbureau (CPB) dinsdag.*

# Model problemen...

Bericht op nu.nl van 19-2-2019:

- *Het is niet bewezen dat het opkoopbeleid van de Europese Centrale Bank (ECB) doeltreffend is, stelt het Centraal Planbureau (CPB) dinsdag.*
- *De conclusie van verschillende empirische studies, die positieve effecten voor de productie en inflatie constateerden, wordt daarmee onderuitgehaald.*

# Model problemen...

- *De CPB-studie neemt bestaande onderzoeken onder de loep en concludeert dat er “geen statistisch significant bewijs” is dat het opkoopbeleid de productie positief beïnvloedt.*

# Model problemen...

- *De CPB-studie neemt bestaande onderzoeken onder de loep en concludeert dat er "geen statistisch significant bewijs" is dat het opkoopbeleid de productie positief beïnvloedt.*
- *Ook is er slechts "zwak bewijs" voor een effect op de inflatie.*

# Model problemen...

- *Zo is de methode die bij de oude onderzoeken is gebruikt niet in staat "schokken in het monetaire beleid te identificeren".*

# Model problemen...

- *Zo is de methode die bij de oude onderzoeken is gebruikt niet in staat "schokken in het monetaire beleid te identificeren".*
- *"Wij concluderen daarom dat de effecten van het onconventionele beleid nog niet zijn aangetoond", aldus het CPB.*

# Model problemen...

- *'Modellen geven dezelfde uitkomsten bij willekeurige getallen'*

# Model problemen...

- *'Modellen geven dezelfde uitkomsten bij willekeurige getallen'*
- *Om de uitkomsten van eerder onderzoek te toetsen, gebruikten de onderzoekers fictieve en willekeurige informatie in dezelfde rekenmodellen.*



# Model problemen...

- *'Modellen geven dezelfde uitkomsten bij willekeurige getallen'*
- *Om de uitkomsten van eerder onderzoek te toetsen, gebruikten de onderzoekers fictieve en willekeurige informatie in dezelfde rekenmodellen.*
- *Hier kwamen ondanks de andere input vergelijkbare uitkomsten uit.*

# Model problemen...

- *'Modellen geven dezelfde uitkomsten bij willekeurige getallen'*
- *Om de uitkomsten van eerder onderzoek te toetsen, gebruikten de onderzoekers fictieve en willekeurige informatie in dezelfde rekenmodellen.*
- *Hier kwamen ondanks de andere input vergelijkbare uitkomsten uit.*
- *"Daarmee blijken de gevonden resultaten niet betrouwbaar", aldus het CPB.*