

# Verslag Tinlab Advanced Algorithms

T. Ravensbergen  
G. Bartes  
K. G. Razmjou  
69

14 april 2023



# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Requirements</b>	<b>2</b>
2.1	Requirements . . . . .	2
2.2	specificaties . . . . .	2
2.3	Het vier variabelen model . . . . .	2
2.3.1	Monitored variabelen . . . . .	2
2.3.2	Controlled variabelen . . . . .	2
2.3.3	Input variabelen . . . . .	2
2.3.4	Output variabelen . . . . .	2
2.4	Rampen . . . . .	2
2.4.1	Ramp 1 . . . . .	2
2.4.2	Ramp 2 . . . . .	2
2.4.3	Ramp 3 . . . . .	2
2.4.4	Ramp 4 . . . . .	3
2.4.5	Ramp 5 . . . . .	3
2.4.6	Ramp 6 . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Modellen</b>	<b>3</b>
3.1	De Kripke structuur . . . . .	3
3.2	Soorten modellen . . . . .	3
3.3	Tijd . . . . .	3
3.4	Guards en invarianten . . . . .	3
3.5	Deadlock . . . . .	3
3.6	Zeno gedrag . . . . .	3
<b>4</b>	<b>Logica</b>	<b>3</b>
4.1	Propositielogica . . . . .	3
4.2	Predicatenlogica . . . . .	3
4.3	Kwantoren . . . . .	3
4.4	Dualiteiten . . . . .	3
<b>5</b>	<b>Computation tree logic</b>	<b>3</b>
5.1	De computation tree . . . . .	3
5.2	Operator: AG . . . . .	3
5.3	Operator: EG . . . . .	3
5.4	Operator: AF . . . . .	3
5.5	Operator: EF . . . . .	3
5.6	Operator: AX . . . . .	3
5.7	Operator: EX . . . . .	3
5.8	Operator: $p \cup q$ . . . . .	3
5.9	Operator: $p \cap q$ . . . . .	3
5.10	Fairness . . . . .	3
5.11	Liveness . . . . .	3

# 1 Inleiding

In deze case study wordt voor de militaire generalen van Duitsland iets gemaakt.

## 2 Requirements

### 2.1 Requirements

Directe requirements van opdrachtgever:

Na grondige analyse van het Nederlandse sluizenpark is gebleken dat renovatie van een groot aantal sluizen noodzakelijk is. Een eerste verkenning heeft ons geleerd dat het gecombineerd renoveren en automatiseren van het Nederlandsesluizenpark een aanzienlijke verbetering kan opleveren t.a.v.:

- veiligheid
- efficiëntie
- capaciteit
- onderhoudskosten
- duurzaamheid

In het kader van het onlangs afgesloten klimaatakkoord heeft de Nederlandse overheid daarom besloten over te gaan tot een ingrijpende renovatie van diverse sluizen die ons land rijk is. Op het ministerie van infrastructuur en waterstaat is helaas onvoldoende kennis van ict en systemen aanwezig om een ander uit te voeren. Wij vragen u een model (of een onderling samenhangend aantal modellen) aan te leveren, opdat ontwerpen van verschillende, volledig geautomatiseerde sluizen in de toekomst gerealiseerd kunnen worden.

Eigen inbreng van deze requirements:

Wij gaan er van uit dat het volgende van ons verwacht wordt:

Maak een model dat als template dient gebruikt te worden voor het automatiseren van verschillende soorten sluizen. Verder moeten overwegingen gemaakt worden die goed onderbouwd zijn.

Aangezien er van ons alleen een model verwacht wordt, zullen wij ons geheel focussen op de fundamentele werking van de sluis en hierbij zullen wij ons dus niet bezig houden met fysieke eisen zoals veiligheidshekjes en borden. Onze focus ligt geheel op de werking van de sluis; elke state waar de sluis zich in mag bevinden en welke beslissingen de sluis moet maken op basis van bestaande protocols en benoemde eisen.

Deze requirements zullen hieronder uitgewerkt worden, per sluisonderdeel, deze bestaande uit de sluisdeuren, de sloplichten, de waterpomp en de boten.

### 2.2 Sluisdeuren

De sluisdeuren.

## **2.3 Stoplichten**

De stoplichten

## **2.4 Waterpomp**

De waterpomp

## **2.5 Boten**

De meeste sluizen die zich in Nederland bevinden zijn schutsluizen; deze sluizen zijn bedoeld om boten, zowel vrachtschepen als pleziervaart afhankelijk van de locatie van de sluis, te verwerken. Om deze reden gaan wij deze dus ook verwerken in ons model. Mocht een sluis niet bedoeld zijn om boten te verwerken, dan zou dit model alsnog toegepast kunnen worden op desbetreffende sluis.

Overige eisen op basis van eigen inbreng:

## **2.6 Specificaties**

Vanuit deze requiremenst kunnen verdere specificaties opgesteld worden.

## **2.7 Het vier variabelen model**

### **2.7.1 Monitored variabelen**

### **2.7.2 Controlled variabelen**

### **2.7.3 Input variabelen**

### **2.7.4 Output variabelen**

## **2.8 Rampen**

### **2.8.1 Ramp 1**

Beschrijving

Datum en plaats

Oorzaak

### **2.8.2 Ramp 2**

Beschrijving

Datum en plaats

Oorzaak

### **2.8.3 Ramp 3**

**Beschrijving**

**Datum en plaats**

**Oorzaak**

2.8.4 Ramp 4

2.8.5 Ramp 5

2.8.6 Ramp 6

## 3 Modellen

3.1 De Kripke structuur

3.2 Soorten modellen

3.3 Tijd

3.4 Guards en invarianten

3.5 Deadlock

3.6 Zeno gedrag

## 4 Logica

4.1 Propositielogica

4.2 Predicatenlogica

4.3 Kwantoren

4.4 Dualiteiten

## 5 Computation tree logic

5.1 De computation tree

5.2 Operator: AG

5.3 Operator: EG

5.4 Operator: AF

5.5 Operator: EF

5.6 Operator: AX

5.7 Operator: EX

5.8 Operator:  $p \cup q$

5.9 Operator:  $p \mathcal{R} q$

5.10 Fairness

5.11 Liveness

## Referenties

- [1] Edmund M. Clarke, Jr., Orna Grumberg, and Doron A. Peled. *Model Checking*. MIT Press, Cambridge, MA, USA, 1999.
- [2] Winston W Royce. Managing the development of large software systems: concepts and techniques. In *Proceedings of the 9th international conference on Software Engineering*, pages 328–338. IEEE Computer Society Press, 1987.