

Hogeschoool Rotterdam
COLLEGE OF ENGINEERING

Dissertation

EINDVERSLAG TINLAB ADVANCED ALGORTHMS

by

GALVIN BARTES

B.S., Hogeschool Rotterdam University, 2022

Submitted in partial fulfillment of the
requirements for the degree of
Doctor of Philosophy

2022

© 2022 by
GALVIN BARTES
All rights reserved

**Prior to having this page signed by the readers, please have
it reviewed by the Mugar Library staff.**

Approved by

First Reader

Remco M. Last, PhD
Professor of Electrical and Computer Engineering

Second Reader

Mostafa M. Last
Associate Professor of ...

Third Reader

Marco M. Last
Assistant Professor of ...

*Facilis descensus Averni;
Noctes atque dies patet atri janua Ditis;
Sed revocare gradum, superasque evadere ad auras,
Hoc opus, hic labor est.* Virgil (from Don's thesis!)

Acknowledgments

Here go all your acknowledgments. You know, your advisor, funding agency, lab mates, etc., and of course your family.

As for me, I would like to thank Jonathan Polimeni for cleaning up old LaTeX style files and templates so that Engineering students would not have to suffer typesetting dissertations in MS Word. Also, I would like to thank IDS/ISS group (ECE) and CV/CNS lab graduates for their contributions and tweaks to this scheme over the years (after many frustrations when preparing their final document for BU library). In particular, I would like to thank Limor Martin who has helped with the transition to PDF-only dissertation format (no more printing hardcopies – hooray !!!)

The stylistic and aesthetic conventions implemented in this LaTeX thesis/dissertation format would not have been possible without the help from Brendan McDermot of Mugar library and Martha Wellman of CAS.

Finally, credit is due to Stephen Gildea for the MIT style file off which this current version is based, and Paolo Gaudiano for porting the MIT style to one compatible with BU requirements.

Galvin Bartes

Student

CMI

EINDVERSLAG TINLAB ADVANCED ALGORITHMS

GALVIN BARTES

University of applied Computer Science, College of Engineering, 2022

Major Professors: First Wessel. Oele, PhD

Professor of Electrical and Computer Engineering
Secondary appointment

First M. Last, PhD

Professor of Computer Science

ABSTRACT

Het ministerie van verkeer en Waterstaat wil in het kader van het klimaatakkoord en onderzoek laten uitvoeren naar de staat van het sluizenpark in Nederland. Het onderzoek moet zich richten op het ontwerpen en ontwikkelen van een geautomatiseerd sluismodel dat geschikt is voor een brede toepassing. In het onderzoek moet naar voren komen wat de huidige staat is van de sluizen met oog op veiligheid, efficiëntie, capaciteit, onderhoud, duurzaamheid en automatisering. Het onderzoek geeft aan hoe een volledig model worden opgeleverd opdat ontwerp van verschillend volledig geautomatiseerde sluizen in de toekomst geautomatiseerd kunnen worden.

managementsamenvatting Inleiding aanleiding, context, hoofdvraag van het rapport. Is de aanpak van het ziekteverzuim effectief?

Doelen van de aanpak ziekteverzuim Wat is de gewenste situatie? Wat is de huidige situatie?

Toetsingscriteria Hoe is de huidige situatie getoetst? Criterium 1 Criterium 2

Balans hoe zwaar wegen de uitkomsten

Conclusie Wat is dus, gezien het bovenstaande, het antwoord op de hoofdvraag

van het rapport?

Contents

1	Introduction	1
1.1	A few remarks before you start	1
2	Voorwoord	3
3	Inleiding	4
3.1	Achtergrond	4
3.2	Urgentie	5
3.3	Gewenste resultaat	5
3.4	Opdracht	5
3.5	Probleemomschrijving	6
3.6	probleemstelling	6
3.7	Onderzoeksvragen	6
3.8	Scope	7
3.9	Afbakening	7
3.10	Design goals	7
3.11	Leeswijzer	10
4	State of the art	11
4.1	Inleiding	11
4.2	State of the art	11
4.3	automatisering van waterwerken	11
4.3.1	waterwerken	11
4.3.2	Second Attack on the Ukraine Power Grid	47

4.4	ecourt in nederlandse rechtspraak	58
4.4.1	ethiek	58
4.5	Literatuuronderzoek	61
4.5.1	Introductie	61
4.5.2	Middenstuk	61
4.5.3	Literatuur review	62
4.5.4	Research methodology	63
4.5.5	Findings / Results / Data Analysis	64
4.5.6	Previous work	122
4.6	Model	135
4.6.1	scenario en use case	135
4.6.2	De Kripke structuur	136
4.6.3	title	136
4.6.4	Soorten modellen	136
4.6.5	Tijd	136
4.6.6	Guards en invarianten	137
4.6.7	Deadlock	137
4.6.8	Zeno gedrag	137
4.7	Logica	138
4.7.1	Conclusie	151
4.7.2	Conclusie	162
4.8	testresultaten	165
4.8.1	Testcases	167
4.8.2	Reparaties	168
4.8.3	Resulaat annalyse	168
4.8.4	Reparaties	169

4.8.5	Resultaat annalyse	169
4.9	tesla crash report	172
4.9.1	ethiek	203
4.9.2	Een goed model	203
4.9.3	Requirements	207
4.9.4	specificaties	207
4.9.5	Het vier variabelen model	207
4.9.6	Specificaties	209
4.10	Methode	211
4.10.1	inleiding	211
4.10.2	Overzicht van methoden	211
5	methoden	216
5.1	case study	219
5.2	Onderzoeksvraag	220
5.3	Inclusie en exclusiecriteria	220
5.4	referentie naar de onderzoeksmethoden	220
5.5	identificatie	220
5.6	binding en randomisatie	220
5.7	meetinstrument	222
5.8	omschrijving dataverzameling	222
5.9	setting waarin onderzoek plaatsvond	222
5.10	data analyse procedure	223
5.11	testomgeving	223
5.12	Requirementanalyse	224
5.13	Requirementanalyse	224
5.13.1	Inleiding	224

5.13.2	Protocollen	224
5.13.3	categorisatie	225
5.13.4	analyse	225
5.13.5	Dataverzameling stakeholders	227
5.13.6	Bepaling van eisen	227
5.13.7	Scenario	227
5.13.8	Resultaat	232
5.14	Een voorbeeld	235
5.15	Uppaal kripke structuren	237
6	CTL logica	240
6.1	Doel van de test	240
6.1.1	Wat wordt getest en hoe	240
6.1.2	toetsen met queries	240
6.1.3	Operator: AG	240
6.1.4	Operator: EG	240
6.1.5	Operator: AF	240
6.1.6	Operator: EF	241
6.1.7	Operator: AX	241
6.1.8	Operator: EX	241
6.1.9	Operator: $p \text{ U } q$	241
6.1.10	Operator: $p \text{ R } q$	241
6.1.11	Fairness	241
6.1.12	Liveness	241
6.1.13	liveness	246
6.1.14	safety	246
6.1.15	zeno vrij	246

6.1.16	deadlocks	246
6.2	testresultaten	246
6.2.1	Testcases	247
7	Testresultaten	251
7.1	Inleiding	251
7.2	verwachte testresultaten	251
7.3	Testopstelling	251
7.4	Webserver	254
7.5	MQTT subscribing	254
8	reparaties	255
8.1	Inleiding	255
8.2	Watchdog timer	255
8.3	OS-taak wifi-reconnect	256
9	Projectreflectie	257
9.1	Het ontwikkelproces	257
9.2	Hoe is getest	257
9.3	Welke coding standaarden	258
9.4	Hoe zijn bugs opgelost en gedocumenteerd	258
9.5	Hoe verliep het deployment proces	259
9.6	Welke repo is gebruikt en waarom	259
9.7	Ontwikkelomgeving	259
9.8	testproces	259
9.9	Build proces	260
9.10	Deployment proces	260
9.11	Support en issue management	260
9.12	Source control	261

9.13 Rollback procedures	262
10 Conclusie	263
11 Evaluatie	264
11.1 Defintie	264
11.2 Onderzoek	264
11.3 Analyse	265
11.4 Ontwerp	265
11.5 Ontwikkel	265
11.6 Build proces	266
11.7 Testen	266
11.8 Implementatie	266
11.9 Realisatie	267
11.10 Leerpunten	267
12 Conclusies en aanbevelingen	268
12.1 Conclusies	268
12.2 Aanbevelingen	268
13 Future work	269
14 Discussie	270
14.1 Beantwoording onderzoeksvragen	270
14.1.1 deelvraag	270
14.1.2 deelvraag	270
14.1.3 deelvraag	270
14.1.4 deelvraag	270
14.1.5 deelvraag	270
14.1.6 deelvraag	270

14.1.7 Beantwoording hoofdvraag	270
14.2 Verwijzing naar voorgaande studiesk	271
14.3 implicaties van het onderzoek	271
14.4 Beperkingen van de studie	271
14.5 Perspectief van toekomstige studies	272
14.6 Positie van de onderzoeker in de bevingingen	272
14.7 Conclusie	272
15 Aanbeveling	273
16 futurework	274
17 reflectie	275
18 Toelichting ontwerpen	276
18.0.1 Configuratie van cloud platform	276
18.0.2 conclusie	276
18.1 Een MQTT Subscribing service component	276
18.1.1 inleiding	276
18.1.2 Setup server side	276
18.1.3 implementatie	277
18.1.4 Conclusie	277
19 Gebruikersbeheer	278
19.1 section	278
20 Device provisioning	279
20.1 section	279
21 Testresultaten	280
21.1 Inleiding	280
21.2 testresultaten TI green	282

22 Code review	283
22.1 Scope	283
22.2 Stadia van code review process	283
22.3 Definities	284
22.4 Instructie voor code preparatie	284
22.5 Code review checklist modules	285
22.6 Code review checklist units	285
22.7 Formele code review overzicht	285
22.8 Lijst van aangevoerde en goedgekeurde wijzigingen	286
22.9 Ander code review commentaar	286
23 Discussie	288
23.0.1 Future work	288
24 Relevante begrippen	289
 I reflectie, projectaanpak en ontwikkeling	 290
A Literatuuronderzoek	293
B Important Details	308
B.1 Type 1 fonts	308
B.2 Font embedding	309
C Conclusions	310
C.1 Summary of the thesis	310
A Proof of xyz	311
References	312
Curriculum Vitae	313

List of Tables

5.1 A simple longtable example 218

List of Figures

4.1	Dummy figure	163
4.2	Dummy figure	163
4.3	Dummy figure	163
4.4	Dummy figure	163
4.5	My flowers.	164
4.6	My flowers.	164
4.7	. . . . .	169
4.8	. . . . .	170

List of Abbreviations

The list below must be in alphabetical order as per BU library instructions or it will be returned to you for re-ordering.

CAD	.....	Computer-Aided Design
CO	.....	Cytochrome Oxidase
DOG	.....	Difference Of Gaussian (distributions)
FWHM	.....	Full-Width at Half Maximum
LGN	.....	Lateral Geniculate Nucleus
ODC	.....	Ocular Dominance Column
PDF	.....	Probability Distribution Function
\mathbb{R}^2	.....	the Real plane

Chapter 1

Introduction

1.1 A few remarks before you start

Please read the short pointers below and on the subsequent pages; this will help you avoid frustrations when submitting the final dissertation to the library.

Your thesis should have 1.5in left and top margins, and 1in right and bottom margins. Getting this right is tricky since it may depend on your particular Latex installation. Most likely you will need to adjust some of the dimensions set up at the beginning of "bu_ece.thesis.sty" in this folder. Basically, every installation should have the base margin of 1in at the left and top, but this is not always the case. For example, the TexStudio/MiKTeX installation this document was set up on, has the default top margin of 0.3125in and so an additional margin of 0.6875in was added via `\topmargin`. In order to adjust these dimensions, you may want to follow these steps:

- compile the document into PDF,
- open the document in Acroread, set it to full-page viewing and magnification to 100%
- navigate to a "full" page with the text extending from the very top to the very bottom and full-width left to right,
- measure the margins and adjust accordingly,

- if you are planning to print a hardcopy, you need to make sure to select "Page scaling" to "None" in Acrobat.

Another issue that BU librarians may complain about and you are likely to encounter are long URLs or other unbreakable text. In case of long URL addresses, you should use the URL package; please see suitable documentation on-line.

However, if you encounter a long unbreakable word (e.g., foreign) the URL package does not help. Have a look at the example extending into the page margin:

Consider the following Java-JDT plugin name in German: "‘Plugin-Entwicklungsumgebung’'.

Clearly, this is a problem, and BU librarians will complain. One way of fixing this issue is to enclose the offending paragraph in `\begin{sloppypar}` and `\end{sloppypar}`, resulting in the following outcome:

Consider the following Java-JDT plugin name in German: "‘Plugin-Entwicklungsumgebung’'.

Indeed, although the paragraph spacing becomes sloppy, at least you can hand in the thesis!

LaTeX has a steep learning curve. You can use the original book by Lamport to learn more (Lamport, 1985), but there are many on-line resources with excellent instructions and examples. Just Google a LaTeX topic you would like to explore.

As far as editing and compilation of LaTeX sources, if you have not found one yet, TexStudio seems to be quite popular.

Chapter 2

Voorwoord

Men mag niet vergeten dat niets moeilijker te plannen is, een twijfelachtiger kans van slagen heeft of gevaarlijker te beheren is dan de totstandbrenging van een nieuw systeem. Want de initiatiefnemer krijgt alle animositeit over zich van eenieder die profijt heeft bij het behoud van het oude instituut en slechts halfhartige medestand van hen die beter af zijn met het nieuwe. Machiavelli, The prince

Chapter 3

Inleiding

3.1 Achtergrond

Het ministerie van verkeer en Waterstaat wil in het kader van het klimaatakkoord en onderzoek laten uitvoeren naar de staat van het sluizenpark in Nederland. Het onderzoek moet zich richten op het ontwerpen en ontwikkelen van een geautomatiseerd sluismodel dat geschikt is voor een brede toepassing. In het onderzoek moet naar voren komen wat de huidige staat is van de sluizen met oog op veiligheid, efficiëntie, capaciteit, onderhoud, duurzaamheid en automatisering. Het onderzoek geeft aan hoe een volledig model worden opgeleverd opdat ontwerp van verschillend volledig geautomatiseerde sluizen in de toekomst geautomatiseerd kunnen worden.

Het probleem is nog niet opgelost vanwege de volgende redenen:

1. Geen kennis van het product.
2. Het verdienmodel is nog niet rendabel gebleken vanuit het perspectief van Engineernig spirit.
1. Bij een toename van installaties op verschillende locaties zijn de volgende problemen te verwachten:
2. Het verdienmodel is nog niet rendabel gebleken vanuit het perspectief van Engineernig spirit.
3. Aansturen van alle apparaten

4. reistest

5. probleemanalyse op afstand

3.2 Urgentie

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.

3.3 Gewenste resultaat

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. Zoals gesteld in de brief is het de bedoeling dat een sluis gemodelleerd wordt dat bewezen kan worden dat de te bouwen sluis een aantal eigenschappen bezit.

3.4 Opdracht

De opdracht bestaat uit twee delen: Het selecteren van een platform voor ontvangen van en visualisatie van (IoT-)data. Met het uiteindelijk gekozen platform moet dan een voorbeeld implementatie gemaakt worden voor de verwarmingsketel. Voor de platformkeuze: Er is nu geen platform, en we willen 'standaard' platform geselecteerd hebben, waar we inzicht in de mogelijkheden hebben en kunnen inschatten hoe lang een implementatie zal gaan duren.

De test-implementatie kan met eenvoudige data, of gesimuleerde data gemaakt.

3.5 Probleemomschrijving

Na grondige analyse van het Nederlandse sluizenpark is gebleken dat renovatie van een groot aantal sluizen noodzakelijk is. Uit een eerste verkenning is gebleken dat het gecombineerd renoveren en automatiseren van het Nederlandsesluizenpark een aanzienlijke verbetering kan opleveren t.a.v. Op het ministerie van infrastructuur en waterstaat is helaas onvoldoende kennis van ict en systemen aanwezig om eenen ander uit te voeren

3.6 probleemstelling

Omdat er geen dedicated implementatie voorhanden is voor een ESP32 device moet er een IoT cloud platform is dat geschikt voor industriële toepassingen als deze in staat is 1000 tot 5000 devices op minimaal 4 gebruikersniveaus te managen met bi-directionele communication worden gevonden en aangesloten.

3.7 Onderzoeksvragen

Onderzoeksvragen

Er moet een onderzoeksverslag worden opgeleverd met de beschikbare IoT cloud oplossingen en een motivatie waarom een specifiek platform gekozen is. De geformuleerde hoofdvraag is: Welk IoT platform voldoet aan de minimaal gestelde eisen (door Engineering Spirit), én is redelijk eenvoudig door een programmeur van een dashboard en gebruikersinterface te voorzien? De hoofdvraag wordt beantwoord aan de hand van de volgende deelvragen

1. Uit het onderzoek zal moeten blijken welke veiligheidseisen er zijn voor sluizen in nederland.
2. Daarnaast welke factoren een rol spelen in de duurzaamheid van het sluizenpark.

3. Hoe wordt de routinecontrole op de sluizen uitgevoerd?
4. Welke automatisering is mogelijk met oog op veiligheid, efficiëntie en capaciteit?
5. Welke criteria wegen zwaar in de ontwikkel- en onderhoudskosten van duurzame technologie?

3.8 Scope

He gaat om het simuleren van een geautomatiseerde sluis. Wat voor type sluis wordt niet gemeld en ook niet uit welke onderdelen. Belangrijk is dat het model werkt en dat het voldoet aan de eisen die gebaseerd zijn op basis van literatuuronderzoek, observatie, interviews, brainstorming of een andere vorm van requirements elicitation.

3.9 Afbakening

Er is een security aspect maar dat is geen onderdeel van deze studie, ook al kan dit grote impact hebben op het in bedrijf stellen van het systeem.

In het onderzoek wordt niet de huidige staat van de hardware meegenomen en ook mogelijke alternatieven

3.10 Design goals

Het systeem moet minimaal aan de volgende prestatie eisen voldoen

1. User management
 - (a) User management, Ook het User management is op verschillende manieren op te vatten. Daarbij wordt door de opdrachtgever gevraagd dat een platform de functionaliteit ondersteund gebruikers als beheerder met het recht om alles te wijzigen, of een medewerker met beperkingen. Een beheerder kan:

- (b) Multi-tenancy implementeren: Organisaties, gebruikers en rollen koppelen aan dashboard, asset met een device of een groep devices, waarbij iedereen kan inloggen met bepaalde rechten/privileges
- (c) Een organisatie wijzigen via een dashboard of via een api
- (d) Privileges delegeren aan een organisatie met een eigen database en dashboard

2. Data

- (a) De gegevensverzameling van een organisatie wordt centraal opgeslagen. Van een organisatie alle medewerkers en hun taken en devices exporteren

3. Uitbreidbaarheid

4. Visualisatie

- 5. Het platform heeft een datalogger waarmee de recente waarden van een sensor kunnen worden opgevraagd.

- 6. Het platform heeft een trendplot waarin de historische en de real-time data worden gevisualiseerd.

7. Alarmering/notificatie

- 8. Het platform ondersteund mogelijkheden om rules in te bouwen met daarin voorwaarden voor het versturen van een melding/notificatie per email.

9. Programmeertaal

10. IoT device

- (a) Implementatie moet met FreeRTOS

- (b) Data Versturen vanaf de server naar het device moet binnen 30 seconden worden ontvangen
- (c) Opstarttijd van het systeem mag enkele minuten duren
- (d) Opstarten moet gebruiksvriendelijk zijn
- (e) Systeem kan werken in AP mode en STA mode
- (f) De firmware wordt geprogrammeerd met imperatieve of gecompileerde programmeertalen. c/c++
- (g) Systeem heeft webserver met daarop pagina voor systeemconfiguraties zoals wifi
- (h) Het systeem kan Inloggegevens Voor wifi en IoT Cloud platform kunnen opslaan,opvragen en bewerken in spiffs
- (i) Het systeem kan de status van internetverbinding monitoren en herstel-poging uitvoeren bij verlies van internetverbinding
- (j) Het systeem kan Kan data opvragen van andere sensoren
- (k) Het systeem kan alleen informatie sturen naar de cloud met een geldige autorisatie code
- (l) Kan een message opstellen in JSON formaat met relevant data
- (m) Een monteur van een CV-installatie kan een commando versturen van een dashboard naar een IoT device
- (n) De zender van de commando krijgt feedback over het resultaat van de verzonden commando

Beperking

3.11 Leeswijzer

In de methodologie wordt de lezer uitgelegd met welke methoden de onderzoeksvragen zijn beantwoord. In het hoofdstuk Onderzoek worden alle resultaten behandeld die naar voren zijn gekomen bij het deskresearch. De analyse van de verzamelde data wordt gedaan in het hoofdstuk analyse. Hierin wordt behandeld zoekopdracht naar IoT cloud platforms, feature extractie, prijs-berekening en prijs-feature vergelijking. In het ontwerp komen de uml diagrammen en systeemschetsen naar voren. In de de hoofdstukken Prototype, IoT cloud en Firmware wordt de implementatie behandeld van het IoT cloud platform in een bestaand project.

Chapter 4

State of the art

4.1 Inleiding

4.2 State of the art

4.3 automatisering van waterwerken

4.3.1 waterwerken

Zoekresultaten

<https://hbo-kennisbank.nl/searchresult?q=sluizen artificial intelligence and water locks>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X21002165> <https://www.wwdmag.com>

[intelligence/sewer-monitoring-turns-ai](#) [https://www.anylogic.com/resources/articles/analysis-](https://www.anylogic.com/resources/articles/analysis-of-the-expansion-of-the-panama-canal-using-simulation-modeling-and-artificial-intelligence/)

[of-the-expansion-of-the-panama-canal-using-simulation-modeling-and-artificial-intelligence/](#)

[ai used in public infrastructure thesis](#) [https://blog.ferrovial.com/en/2020/10/how-](https://blog.ferrovial.com/en/2020/10/how-artificial-intelligence-is-used-for-infrastructure-maintenance/)

[artificial-intelligence-is-used-for-infrastructure-maintenance/](#) <https://www.tilburguniversity.edu/ab>

[public-sector artificial used in water shipping artificial used in maritime transport](#)

[artificial used in water shipping ai used in maritime traffic](#)

<https://www.ftm.nl/artikelen/waternet-verantwoordelijkheid-digitaal-wanbeleid> <https://open.o>

[bc28f344-af87-481a-aea6-58c481b4cdc8/1/pdf/ilt-onderzoeksrapport-stichting-waternet.pdf](#)

<https://www.security.nl/posting/697815/Waternet+onder+verscherpt+toezicht+wegens+onvoldoe>

<https://www.security.nl/posting/677368/Inspectie+doet+onderzoek+naar+Waternet+na+verzweeg>

[https://www.parool.nl/nederland/onderzoeksraad-rijk-houdt-informatie-over-cyberveiligheid-](https://www.parool.nl/nederland/onderzoeksraad-rijk-houdt-informatie-over-cyberveiligheid-achter-met-grote-risico-s_b673ec1f/?referrer=https)

[achter-met-grote-risico-s_b673ec1f/?referrer=https](#)

google: artiificial intelligence for industrial control systems researchgate https://link.springer.com/3-030-38557-6_automationforindustrialcontrolsystemsresearchgategooglescholar :
automationofindustrialcontrolsystemsproblemshindawi.com : problemsindustrialcontrolsystem.

Bijlmerramp

Motor 3 (de binnenste motor aan de rechtervleugel van het vliegtuig) brak af, beschadigde de vleugelkleppen en botste tegen motor 4 die vervolgens ook afbrak. De ernst van de situatie werd op Schiphol niet goed ingezien. Dit kwam onder meer doordat lost in de luchtvaart de gebruikelijke term is om het verlies van motorvermogen te melden. Op Schiphol werd er dan ook van uitgegaan dat er twee motoren waren uitgevallen. Dat ze letterlijk verloren waren wist men niet. Gezien het grote aantal handelingen dat de bemanning in een paar minuten moest uitvoeren en de keuzes die de piloot maakte, veronderstelde de parlementaire enquêtecommissie die de ramp later zou onderzoeken dat ook de bemanning waarschijnlijk niet heeft geweten dat beide motoren van de rechtervleugel waren afgebroken. De buitenste motor van een 747 is vanuit de cockpit slechts met moeite zichtbaar en de binnenste motor helemaal niet.

Op de avond van de 4e oktober 1992 was landingsbaan 06 (de Kaagbaan) in gebruik. De piloot verzocht de luchtverkeersleiding op Schiphol echter een noodlanding te mogen maken op de Buitenveldertbaan (baan 27). Waarom hij juist deze baan koos, is nooit duidelijk geworden. Een keuze voor deze baan lag niet voor de hand; omdat de wind uit het noordoosten kwam, zou het toestel met flinke staartwind moeten landen. Langs de landingsbaan waren enkele grote brandweerwagens van Schiphol geplaatst. Deze zogeheten crashtenders moesten een brand tijdens de landing meteen blussen. Na de crash werd één zwarte doos teruggevonden. De bijbehorende band was in vier stukken gebroken, waardoor de laatste 2 minuten en 45 seconden ervan niet meer te gebruiken waren. De doos werd voor onderzoek naar Washington gestuurd en leverde uiteindelijk onderstaande informatie op. Om goed uit te komen voor de

landingsbaan vloog het beschadigde toestel eerst nog een rondje boven Amsterdam. Tijdens dit rondje gaf de gezagvoerder de copiloot opdracht de vleugelkleppen (flaps) uit te schuiven. Links schoven de kleppen uit, maar doordat de afgebroken motor 3 de rechtervleugel had beschadigd schoven de kleppen op die vleugel niet uit. Als gevolg hiervan kreeg het toestel links meer draagvermogen dan rechts. De piloot meldde aan de verkeersleiding dat er ook problemen met de flaps waren. Aanvankelijk ging het aanvliegen van de Buitenveldertbaan goed. Op het moment dat het vliegtuig daalde tot onder de 1500 voet en snelheid minderde, raakte het echter compleet onbestuurbaar en maakte het een ongecontroleerde, scherpe bocht naar rechts. Over de radio was te horen dat de gezagvoerder zijn copiloot in het Hebreeuws opdracht gaf om alle kleppen in te trekken en het landingsgestel uit te klappen. Vervolgens meldde de copiloot in het Engels aan de luchtverkeersleider dat het toestel zou gaan neerstorten. Uit later onderzoek bleek dat het vliegtuig eerder enkel recht bleef vanwege de hoge snelheid (280 knopen, zijnde 519 km/u). Doordat de rechtervleugel beschadigd was, was het moeilijker om het vliegtuig recht te houden. Alleen de hoge snelheid zorgde ervoor dat er nog voldoende draagvermogen was. Toen bij het inzetten van de landing de snelheid verlaagd werd, werd het draagvermogen van de rechtervleugel echter dusdanig gering dat het toestel niet meer onder controle te houden was en een duikvlucht naar rechts maakte.

<https://aviation-safety.net/database/record.php?id=19921004-2&lang=nl>

change and repair dossier

cargo

cyber aanval op

Hackers konden door het versturen van corrupte emails zichzelf toegang verschaffen tot SCADA controle systemen. Door de dienstdoende operators uitgebreid te observeren. first doing reconnaissance to study the networks and siphon operator credentials, then launching a synchronized assault in a well-choreographed dance. Ondanks dat de elektriciteitscentrale soms nog beter was beveiligd dan in de VS. toch is het de hackers gelukt door medewerkers logging remotely into the SCADA network, the Supervisory Control and Data Acquisition network that controlled the grid, weren't required to use two-factor authentication, which allowed the attackers to hijack their credentials and gain crucial access to systems that controlled the breakers. https://en.wikipedia.org/wiki/Ukraine_power_grid_hack

Inleiding Doel van dit verslag is inzicht te geven in de informatieverzameling en begrip van een complex scada systeem. De lezer krijgt inzicht in de achtergrond achter cyberaanval, de gebruikte technieken en een opsomming van oplossingen en methoden voor beveiligingsvraagstukken.

Algemeen 18 maart 2016 werd er een onderzoek gepubliceerd van de E-ISAC. Een rapport met veel aanbevelingen waar ik in dit verslag alleen de aanbevelingen overneem voor een mitigatiestrategie. analyse en mitigatiestrategie In dit artikel wordt beweerd dat medewerkers op afstand konden inloggen op het SCADA netwerk en medewerkers op de netwerken voor Supervisory Control and Data Acquisitie hadden geen dubbele autorisatie nodig om in te loggen in het systeem.

malware analyse van BlackEnergy malware. Doel Motivatie

CYBER AANVAL OP OEKRAÏNE De cyber aanval op Oekraïne Doel van dit verslag is inzicht te geven in de informatieverzameling en begrip van een com-

plex scada systeem. De lezer krijgt inzage in de achtergrond achter cyberaanval, de gebruikte technieken en een opsomming van oplossingen en methoden voor beveiligingsvraagstukken.

Doelstelling Doe onderzoek naar een real-life voorbeeld van een aanval op een ICS, vooral kijkend naar de technische details. Zorg dat je verslag bevat hoe de aanval voorkomen had kunnen worden en hoe het opgelost is.

Opvallendheden Na een analyse van bronnen die openbaar zijn gemaakt door instanties na onderzoek naar de stroomuitval bij energiebedrijven door media en onderzoekers is het duidelijk dat cyberaanvallen de oorzaak waren voor de stroomuitval in Oekraïen. Het SANS ICS team heeft discussies gevolgd die gevoerd zijn door verschillende partijen en organisaties in de internationale gemeenschap. Met enige zekerheid kan worden vastgesteld dat op basis van bedrijfsverklaringen, media rapportages, en eerstehand analyses de incident is veroorzaakt door een internationaal gecoördineerde aanval. De aanvallers tonen hierbij aan door planning, coordinatie, in combinatie met het gebruik van malware en de directe toegang op afstand de systeemcoördinatoren kunnen omzeilen. En erin slaagden de distributie van het elektriciteitsnetwerk te manipuleren en de resteloperaties voor de SCADA servers te vertragen nadat de schade op trad. De aanval bestond uit drie componenten: de malware, een Dos-aanval en een nog onbekend sluitend bewijststuk waarmee de impact werd geïnitieerd. Huidige bewijsvoering suggereert dat het missende component een directe interactie was van de aanvaller en niet het werk van malware.

De aanval werd bewerkstelligd door verschillende elementen waaronder de beperkingen voor systeemcoördinatoren en het asluiten van telefoonlijnen om de communicatie naar buiten te saboteren. Met hoge zekerheid kan worden gesteld dat een coordinatie was waarbij meerdeere reginale energiecentraleden aangevallen. Bij het uitvoeren

van herstelwerkzaamheden werd er rekening gehouden met SCADA systemen die steeds geïnfecteerd waren met malware. Medewerkers ter plaatse konden meedelen dat de substations die werden aangevallen allemaal handmatig in plaats van automatisch werden herstart. De herstelwerkzaamheden duurden tussen de 3 en 6 werkuren.

Waarom is het aannemelijk dat malware wel is geactiveerd maar uiteindelijk niet de oorzaak was? Er zijn twee theorieën waarvan de eerste theorie beweert dat de KillDisk component aanwezig was in het netwerk maar niet de oorzaak was van de stroomuitval. De tweede theorie beweert dat de ‘KillDisk’ de directe oorzaak was voor het stroomuitval. Onderzoekers van SANS ICT beweren dat geen van beide theorieën kloppen. Zij komen tot de conclusie dat malware de aanval mogelijk heeft gemaakt, de intentionele aanval, maar dat de KillDisk niet de oorzaak is geweest. De media gaat uit van BlackEnergy malware en het Sandworm team dat achter de aanval zou zitten. Maar het kan niet met zekerheid vastgesteld worden dat de excel bestanden die zijn aangetroffen bij de aanval samen met andere malware betrokken waren bij dit incident. Onderzoekers van SANS gaan er vanuit dat de malware bedoelt was om informatie uit bestanden te verzamelen die het mogelijk maken om de SCADA systemen niet te gebruiken of het gebruik daarvan te vertragen. Argument dat hiervoor is opgevoerd is dat de impact die is geconstateerd niet gerelateerd aan de schade van eerdere aanvallen waar dergelijke malware werd gebruikt. Er wordt namelijk gesteld dat het draaien van een systeem zonder de voordelen die SCADA nou eenmaal biedt de risico’s op distributieniveau verhoogt maar zonder een status-wijziging kan er nog steeds stroom geleverd worden.

Dit artikel schets een situatie waarin er een overlap is van 5 samples van malware tussen de verschillende malware van het type BlackEnergy die is gebruikt bij de aanval op de krachtcentra en de mining-industrie in Oekraïne. In mindere mate is er een spillover van het gebruik van KillDisk bij de aanval op de mijn-sector en de aanval

op de krachtcentralen. Overal genomen is er een overlap bij het gebruik van malware als er gekeken wordt naar de naming- conventies, type malware, infrastructure en het tijdsslot waarin de malware werd gebruikt. Maar er wordt geen hard bewijsgeleverd wat de actieve rol was van de malware in de diverse fasen van de aanval.

Speculaties

Vermoedelijk cybercriminelen en staatsactoren

BlackEnergy Is een destructieve malware vermoedelijk ontwikkeld in Rusland en wereldwijd verspreid in industriële systeemtechnologie. (ukraine-power-grid-attack-russia-us, 2016) In December 2014, DHS concerned that a BlackEnergy 3 malware variant was present in a Ukraine energy system that was attacked, causing a power outage. In December 2014 was de United States Department of Homeland Security op de hoogte gesteld van een variant van BlackEnergy 3 die werd gevonden in een Oekraïense energy systeem, met als gevolg een stroomuitval. ICS-CERT published a special TLP Amber version of an alert containing additional information about the malware, plug-ins, and indicators to the DHS secure portal website. ICS-CERT publiceerde een special document met daarin een waarschuwing en additionele informatie over het virus, de plug-ins, en verwijzingen naar de website van de veiligheidsdienst zelf. ICS-CERT strongly encouraged asset owners and operators to use the indicators to look for signs of compromise within their control system environments. ICS-CERT drong er sterk op aan dat eigenaren van dergelijke netwerken en installaties en operators werkend aan die systemen signalen in hun eigen controlesystemen moeten controleren op indicaties.

Ukraine Power Grid Wat dit onderzoek niet bevat is een theorie over de betrokkenheid van een organisatie bij het uitvoeren van een dergelijke aanval zoals

omschreven in het volgende artikel. Reden hiervoor is dat de identificatie van een organisatie of rechtspersoon bedoeld is om een verantwoordelijke te beschuldigen voor een cyberaanval. Uit openbare bronnen die niet direct gelukt zijn aan bijvoorbeeld de Amerikaanse autoriteiten blijkt dat de organisatie Sandworm voor de aanval verantwoordelijk wordt gehouden sinds haar activiteiten in oktober 2014. (rand.org, sd) De cyberaanval wordt op de voet gevolgd door de Amerikaanse inlichtingendiensten en de FBI omdat Amerikaanse industriële complexen dezelfde kwetsbaarheden tonen als de systemen die actief gebruikt zijn in Oekraïne. Het is daarmee ook de eerste cyberaanval met als gevolg de beïnvloeding van de burgerbevolking en een aanslag op relevante kritische bedrijven en sectoren. De destructieve malware is volgende onderzoekers van Trend Micro ook gevonden bij mijnwinningsbedrijven en spoorwegbedrijven in de Oekraïne. (ukraine-sees-russian-hand-in-cyber-attacks-on-power-grid-idUSKCN0VL18E, sd)

Example Example 1: Attack on the Ukraine distribution system operator in 2015
 The electric power sector was forced to take a more aggressive approach to cybersecurity following the 2015 attack on the Ukrainian power grid, affecting 27 substations and approximately 225,000 end customers. Aanval op de Oekraïense distributieoperator in 2015. De elektrische energie-industrie werd gedwongen een regiereuze aanpak op te zetten voor de komende aanval in 2015 op het Oekraïense elektriciteitsnet, met invloed op 27 substations waar 225000 op waren aangesloten. Target was the Ukrainian electricity distribution company Kyivoblenergo. Doel van de aanval was het Oekraïense elektriciteitsdistributiebedrijf Kyivoblenergo. The attack can be classified as an advanced persistent threat (APT) and resulted in a disruption of service and blackout. De aanval kan worden gezien als een geavanceerde aanhoudende dreiging en resulteerde in de verstoring van service en uiteindelijk een black-out. The attackers used targeted emails carrying weaponised visual basic for application

(VBA) Microsoft Word and Excel attachments. De aanvallers gebruikten emails met als bijlage een visual basic applicatie (macro) voor Microsoft Word en Excel bijlage. Opening the files by employees installed a specific remote access tool (RAT) / malware, BlackEnergy3, on the workstations. Het openen van de bestanden door de medewerkers installeerde specifieke malafiede malware genaamd BlackEnergy3 op het bedieningspaneel. From there the attackers got access privileges for at least 6 months until they fully deployed specially crafted malware to the SCADA and field system enabling them to affect multiple substations. Hierdoor kregen de aanvallers toegang voor ten inste 6 maanden tot privileges totdat zij hun speciaal ontwikkelde malware installeerden op het SCADA systeem waarmee zij meerdere substation konden besturen. Finally, they were able to open a series of breakers of multiple substations, triggering the blackout. Seven 110 kV and twentythree 35 kV substations were disconnected. Uiteindelijk waren zij in staat enkele systeembrekers van meerdere substations te openen, waardoor er een blackout ontstond. Seven substations van 110kV en 23 van 35 kV werden hiermee losgekoppeld

This incident received global attention and helped spread public awareness to the vulnerabilities of electric power systems. Dit incident wierp de aandacht op van media over de gehele wereld en stimuleerde het bewustzijn over de kwetsbaarheden van elektrische energiesystemen. A subsequent attack in December 2016 further exasperated industry concerns, with the country's power grid quickly becoming a test bed of sorts for cyberattacks. Een volgende aanval in December 2016 maakt de industrie geïrriteerd, met het gevaar van het nationale elektriciteitsnet in de nabije toekomst mogelijk als testomgeving voor een verscheidenheid aan soorten cyberaanvallen. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/evaluation_of_risks_of_cyber-incidents_and_on_costs_of_preventing_cyber-incidents_in_the_energy_sector.pdf

Artikel Artikel: History of Industrial Control System Cyber Incidents door Kevin E. Hemsley, Dr. Ronald E. Fisher In 2015, two days before Christmas, a cyber-attack cut electricity to nearly a quarter-million Ukrainians. In 2015, twee dagen voor kerstmis, was er een cyber-aanval waarmee de elektriciteit voor bijna een kwart miljoen Oekraïners wegviel. This is the first known successful cyber-attack on a power grid. Dit was de eerste bekende succesvolle cyberaanval op een elektriciteitsnet. Reuters reported that a power company located in the western portion of the Ukraine suffered a power outage, which impacted a large area that included the regional capital of Ivano-Frankivsk [55]. Reuters rapporteerde dat een bedrijf in het westerse deel van Oekraïne was getroffen van een enorme uitval, met een impact op een groot deel dat viel in de regionale hoofdstad van Ivano-Frankivsk. Attackers shut off power at 30 substations and left 230,000 people without electricity. De malware werd ingebracht in het bedrijfsnetwerk door het versturen van spear-phishing emails [57]. ICS-CERT and US-CERT worked with the Ukrainian CERT and international partners to respond to the attack. ICS-CERT and US-CERT work together with the Ukrainian CERT and international partners, as well as DOE, the FBI, and the North American Electric Reliability Corporation, to ensure the U.S. power grid is fortified against such attacks. De aanval was de eerste van zijn soort, en dat was een wake-up-call om erbij te denken dat de VS zijn eigen elektriciteitsnet ook kwetsbaar is.

In the case of the Ukraine, the attackers used technically unsophisticated techniques to achieve their goal. In het geval van Oekraïne, gebruikten de aanvalleur niet zeer geavanceerde technieken om hun doel te bereiken. The Ukraine power grid attack was a significant event in cyber-history. De aanval op het Oekraïense elektriciteitsnet bleek een mijlpaal in de geschiedenis.

Opportunities Multiple opportunities existed for the adversary to execute its attack. Er waren vele mogelijkheden voor de aanvallers om een aanval uit te voeren. External to the Ukraine and prior to the attack, there was a variety of open-source information available; including a detailed list of types of infrastructure such

as Remote Terminal Unit (RTU) vendors and versions posted online by ICS vendors. Buiten de oblenegos en voordat de aanval plaatsvond, waren er verschillende open-source bronnen beschikbaar; waaronder een gedetailleerde lijst van typen infrastructuur zoals een Remote Terminal Unit(RTU) verkopers en versies online gezet door ICS verkopers. 19 The VPNs into the ICS from the business network appear to lack two-factor authentication. De VPNs in de ICS van het business network bleken een gebrek een multi-factor authenticatie te hebben. Additionally, the firewall allowed the adversary to remote admin out of the environment by utilizing a remote access capability native to the systems. Daarnaast, is het opmerkelijk ten noemen dat de firewall toestind dat de aanvaller op afstand administratierechten had buiten de werkomgeving simpelweg via remote access capability op de systemen zelf. In addition, based on media reporting, there did not appear to be any resident capability to continually monitor the ICS network and search for abnormalities and threats through active defense measures; like network security monitoring. Daarbovenop, blijkt uit media bronnen date er geen mogelijkheid bleek om het ICS netwerk te monitoren en te zoeken naar afwijkingen and bedreidingen door actieve defensieve maatregelen. These vulnerabilities would have provided the adversary the opportunity to persist within the environment for six months or more to conduct reconnaissance on the environment and subsequently execute the attack. Door deze kwetsbaarheden is er een situatie ontstaan waarbij de aanvaller de mogelijk had om in de omgeving voor een periode van 6 maanden verkeningen te doen, informatie op te slaan en uiteindelijk een aanval uit te voeren. 20 Based on the details provided in the DHS report, the adversary used a consistent attack approach on all three impacted targets. Op basis van een gedetailleerd DHS rapport, heft de aanvaller een consistente aanpak voor alle drie specifieke doelen. The adversary also used consistent tactics to impact field controllable elements and irreparably damage field devices. De aanvaller gebruikte een

consistent tactic to influence and cause damage to bring under control. Why these oblenegos were targeted remains an open debate. Why these oblenegos were targeted remains an open debate. Based on the public reporting, it is unknown if the targets were selected based on common technologies in use, system architectures, reconnaissance operations, or service territories. Publieke

media rapporteren dat het niet bekend is of de doelen zijn uitgekozen op basis van de gebruikte technologie, systeemarchitectuur, verkenningsoperaties, of dienstverlenende functie aan het achterland. Opportunity-based considerations for selecting a specific target may focus on an attacker's confidence and ability to cause an ICS effect. Opportunistic arguments for the selection of a specific target could include: Some example decision factors could include:

1. Targets with common systems and configurations
2. Multiple systems with common centralized control points
3. ICS impact duration estimates (e.g., long term or short term)
4. Existing capabilities required to achieve desired results
5. Risk level of performing the operation and being discovered
6. Achieved access and ability to move and act within the environment

<https://www.wired.com/2016/03/inside-cunning-unprecedented-hack-ukraines-power->

Second Attack on the Ukraine Power Grid Ook de tweede aanval op oekraïense kritische infrastructuur wordt toegerekend aan Sandstorm. De KillDisk software

die hier wordt gevonden wordt vergelijken met de software die gevonden wordt bij de hack op de Ukraiense verkiezingen in oktober 2015. (2016) KillDisk software verwijdert bestanden op de schijf, in dit geval van de systeemoperators. Maar dat niet alleen. KillDisk verwijdert ook de master boot record. Zodoende konden de computers crashen maar niet rebooten.

On December 17, 2016, almost one year after Ukraine suffered a major cyber-attack on its power grid, Kiev suddenly went dark again. Op 17 december 2016 bijna een jaar na de cyberaanval op het elektriciteitsnet van oekraïene, was er weer een stroomuitval. Cyber-attackers caused monitoring stations to suddenly go blind.

Break-ers tripped in 30 substations, turning o_electricitytoapproximately225,000customers.Debreak of-serviceattack(TDoS)againsttheutility39; scallcentertopreventcustomersfromreportingtheow to-Ethernetconvertors,inoperableandunrecoverableontheirwayouttomakeithardertorestoreelect to-Ethernetschakelingenbinnengedrongenenmaaktendezeonbruikbaareniet-herstelbaarzodath

Dragos Security, working in coordination with the Slovak anti-virus ,mESET, confirmedthatthe

17, 2016, cyber-attack on a Kiev, Ukraine transmission substation, which resulted in the large power outage [65], [66]. Dragos Security in samenwerking met het slovaakse anti-virus bedrijf ESET, besestigde dat CRASHOVERRIDE malware werd gebruikt bij de aanval van 17 december 2016 op eenUkraiense transmissie substation in kiev, waarmee een stroomuitval werd veroorzaakt. According to Dragos, CRASHOVERRIDE was the first ever malware framework specifically designed and deployed to attack electric grids. Volgens Dragos was CRASHOVERRIDE de este malware die specifiek ontwikkeld is vooreen aanval op een electrisch netwerk. It is the fourth-ever piece of ICS-tailored malware used against specific targets, with Stuxnet, BlackEnergy-2, and Havex being the first three. Het is de vierde soort ICS malware gebruik naa Stuxnet, BlackEnergy-2 en Havex. It is the second malware ever designed and deployed for disrupting physical industrial processes, with

Stuxnet being the first [65]. Het is de tweede malware ooit ontwikkeld en ingezet voor verstoring van industriële processen, waarbij Stuxnet de eerste was. Dragos also stated that the functionality in the CRASHOVERRIDE framework serves no espionage purpose, and the only real feature of the malware is for attacks leading to electric outages. Dragos beweerde dat de functionaliteit in het CRASHOVERRIDE raamwerk spionage doeleinden heeft, maar dat de enige feture van de malware is om stroomuitval te veroorzaken. The CRASHOVERRIDE malware is a framework that has modules specific to ICS protocol stacks, including IEC 101, IEC 104, IEC 61850, and OPC. De CRASHOVERRIDE malare is een raamwerk dat bestaat uit modulen specifiek voor ICS protocollen waaronder IEC 101, IEC 104, IEC 61850 en OPC. It is designed to allow the inclusion of additional payloads like DNP3, but at the time, no such payloads had been confirmed. Het is ontworpen voor het gebrik en implementatie van payloads zoals DNP3. The malware also contained additional non-ICS specific modules, such as a wiper, to delete *iesanddisableprocessesontherunningsystemforadestructiveattacktooperations*[65].*Demalwarebeveiliging van ICSmodules, zoals een wiper, voor de verwijdering van bestanden en het uitschakelen van processen op energization of substations forcing grid operator to switch to manual operations in order to restart power aged to disrupt grid operation that would result in power outages lasting hours.* DRAGOS beweert dat er

simultaneously, which is entirely possible, but not trivial [65]. Maar zelfs al ser een stroomuitval van enkele dagen zou zijn dan zou een meerde lccaties simultaan moeten zijn aangevallen Using the National Cyber Awareness System (NCAS), DHS issued a CRASHOVERRIDE malware Technical Analysis alert on June 12, 2017, notifying U.S. critical infrastructure of the serious threat the malware poses [67]. The significant takeaway from the discovery of CRASHOVERRIDE is that nation state threat actors have created an advanced reusable malware framework specifically designed to cause power outages. This same threat actor has demonstrated on multiple occasions that

it is willing and able to cause power outages through cyber-means. bron:

<https://www.osti.gov/servlets/purl/1505628>

Artikel Op 23 december, 2015, werden de bestuurscentra van drie Oekraïense electriciteitsdistributiecentra op afstand bestuurd. Door controle te nemen over SCADA systemen konden aanvallers stroomonderbrekers van 30 distributie onderstations openzetten in de hoofdstad Kiev en in het westen van Ivano-Frankovisk regio, waardoor meer dan 200,000 gebruikers zonder stroom zaten. Bijna een jaar later, op 17 December 2016 verloor een onderstation met een transmissie zijn stroom in noorden van Kiev.

Overheidsfunctionarissen van de Oekraïne en de Verenigde Staten hebben samen onderzoek gedaan naar de aanval. Uit een onderzoek is naar voren gekomen dat een deel van de aanval kan worden toegeschreven aan een trojan malware genaamd “BlackEnergy3”, waarmee niet onomstotelijk is vastgesteld dat de hack is opgezet door het Sandworm Team. Een Russische organisatie die wellicht banden heeft met statelijke actoren. Onderzoekers gaan er ook van uit dat de tweede aanval op de electriciteitscentra in de Oekraïne is uitgevoerd door het Sandworm Team. Onderzoekers van het private beveiligingsbedrijf Dragos, schrijven de aanval ook toe aan het Sandworm Team, waarbij gebruik werd gemaakt van een nieuw type malware genaamd Industroyer, ook wel CRASHOVERRIDE genoemd.

De eerste versie van de BlackEnergy malware werd voor het eerst gebruikt in 2007 bij enkele Ddos aanvallen; de tweede versie was erop gericht om mens-machine interfaces voor industriële controleverwerking aan te vallen. BlackEnergy3 is meer modulair ontwikkeld in vergelijking met zijn voorlopers. De malware kwam binnen via spearfishing email. De malware maakt een backdoor zodat de aanvaller toegang heeft tot het systeem om zo wachtwoorden van de hoofdgebruikers te verzamelen voor meer invloed en toegang in het netwerk. BlackEnergy3 wordt ook gebruikt om

KillDisk malware te implementeren; killdisk verwijdert bestanden en verwijdert ook de Master Boot Record zodat computers niet kunnen rebooten. Beiden malware zijn gevonden in netwerken van bedrijven die gebruik maken van industriële proces-technieken waaronder een Oekraïens mijnbouwbedrijf en een spoorwegexploatant in handen van de oekraïense staat.

Het Sandworm Team begon de hackcampagne in de periode van Mei 2014 met phishing emails en reconnaissance. Het is hier aannemelijk om te stellen dat BlackEnergy3 was geïnstalleerd op bedrijfssystemen 6 maanden voordat de hackaanval plaatsvond op 23 december 2015. De emails met geïnfecteerde bijlage, word of excel bestand, werden gestuurd naar de kantoren van de bedrijven. Bij het openen van de geïnfecteerde mails werd er een macro ingeschakeld waardoor de aanvallers op afstand toegang konden krijgen tot het systeem. Na deze opening begonnen de aanvallers met het verzamelen van inloggegevens voor de VPN verbindingen die gebruikt worden door de netbeheerders zodat zij op afstand de controlecentra konden besturen. Door het gebruik van de VPN-verbinding konden zij de netwerken van de controlecentra verkennen alswel de aangesloten devices.

Naast het openen van de stroomonderbrekers bij de onderstations, heeft het team nog andere methoden gebruikt om het verhelpen van de stroomuitval te vertragen. Zo werd er een TDos-aanval

gelanceerd zodat het bedrijfspersoneel niet kon communiceren over de stroomuitval en de situatie niet goed ingeschat kon worden. Bij de controlecentra, werd er geknoeid met ondersteunend materiaal om het verhelpen van de storing te bemoeilijken.

Het Sandworm Team ontwikkelde voor de aanval op een transmissie onderstation op 17 december 2016. Industroyer is vergeleken met BlackEnergy3 specifiek ontwikkeld voor de manipulatie van industriële controlesystemen. Met ingebouwde

kennis voor de communicatieprotocollen die gebruikt worden in een elektriciteitsnet kan de Industroyer malware direct op afstand controle nemen van industrieel materiaal zonder afhankelijk te zijn van de software die gebruikt wordt door de netoperators. Het is in feite een ugrade van BlackEnergy 2 en 3.

<https://jsis.washington.edu/news/cyberattack-critical-infrastructure-russia-ukr>
De fouten van de verschillende protocollen die gebruikt werden bij de SCADA systemen.

IEC 61850, hack iec 104 opc iec 101
https://ics.sans.org/media/E-ISAC_SANS_Ukraine_DUC_5.pdf https://digitalsupport.ge.com/servlet/fileField?retURL=%2Fapex%2FknowledgeDetail%3Fid%3Dka21A000000HShPSA26lang%3Den_US%26Type%3DArticle__kav&entityId=ka21A000000HccQQAS&field=File_1__Body__s <https://www.dragos.com/wp-content/uploads/CrashOverride-01.pdf> Een elektriciteitsnet kan worden ingedeeld in 3 functies: het opwekken van elektriciteit bij een elektriciteitscentrale, het overdragen van de elektriciteitscentrale over een lange afstand op een hoog voltage, en de overstap naar een lager voltage om via distributienetwerken de consumenten te bedienen. Bij het transport van de energie wordt gebruik gemaakt van onderstations voor het omzetten van spanningsniveaus, functie als wisselstation en feeders en om fout bescherming tegen te gaan. Elektriciteitscentrales gebruiken SCADA systemen als robuust systeem om de balans van energielering tussen grote regio's in stand te houden. Eigenaren van distributie- en transmissiesystemen managen de cross-territoriale SCADA systemen 24/7 met 'human operators'. De controlecentra waar de human operators dienst doen onderhouden te aanhoudende vraag naar elektriciteit van hun afnemers, reageren op fouten, en werken samen met andere organisaties in de industrie samen om de stroomvoorziening te onderhouden. Dit is een simplistisch beeld dat uitgewerkt is in energiemarkten in Europa, Azië en Noord-Amerika. De protocollen die gebruikt worden zijn nagenoeg hetzelfde: controle van fysieke apparatuur door middel van

RTU's, programmable logic controllers (PLC) en andere controle elementen als HMI's die onderdeel zijn van een groter SCADA systeem. Sommige protocollen zijn internationaal in gebruik zoals de IEC61850 die vaak wordt gebruikt bij een HMI om samen te werken met digitale relais en andere intelligente elektronische apparaten (IEDs). IEDs zijn microprocessor-georiënteerde controle apparaten en worden veelal gebruikt bij stroomonderbrekers. IEDs En RTU's opereren in master/slave heidanigheid waar de slave devices commandos sturen naar de master devices. Onderstations onderhouden de doorstroom van elektriciteit door de transmissie of distributielijnen. Het management controleert dus de flow van energie van en naar een onderstation. Als je een breaker opent dan maak je iegenlijk de leiding of toevoer van elektriciteit door die leiding onmogelijk, deze wordt dan letterlijk onderbroken. Het elektriciteitenet is een goed ontworpen systeem en ondanks re risico's zijn landen overal ter wereld er zich van bewust dat de taak van electricitetssector is omeen betrouwbaar en veilig systeem te onderhouden met een natuurlijk bijproduct in de vorm van een toename van veiligheidsasrtieklen.

BLACKENERGY2 BLACKENERGY2 is een malware met exploits voor specifieke type HMI applicaties waaronder SIEMENS SIMATIC, GE CIMPLICITY, en Advantech WebAccess. De bedoeling was om HMI aan te vallen aangesloten op het internet. Door gebruik te maken van de HMIs konden de aanvallers toegang krijgen tot de centrale locatie van de ICS om inzage te krijgen van het industriële proces en de grafische afbeelding van de ICS. Het aanvallen van een HMI zorgt op zich zelf niet voor fysieke schade, maar het is wel een doelwit voor spionage in een ICS. Een vaste voet in een netwerk dat is aangesloten op talloze componenten van het ICS en controle op toegang tot internet is voor aanvallers geen slechte uitgangspositie.

De aanval op drie oekraiense karachtcentrales op 23 december 2015 was een unieke gebeurtenis in de geschiedenis voor de electricitetesnet operatoren. Het was de eerste

digitale aanval die de elektriciteitsnetwerken van een bepaalde regio of land heeft verstoord. Bij deze aanval werd BLACKENERGY3 gebruikt. BLACKENERGY3 gebruikt geen ICS componenten in tegenstelling tot BLACKENERGY2. De BLACKENERGY 3 malware werd gebruikt om toegang te krijgen tot bedrijfsnetwerken van de energiebedrijven en dan de SCADA systemen binnen te treden. Terwijl in de omgeving de aanvallers een hun verkenning deden of op enig moment gebruik maakten van de elektriciteitsnet. Zij deden ervaring op met de werkzaamheden en gebruikten legitieme functionaliteiten van het distributiemanagement om onderstations los te koppelen van het net waarmee meer dan 225000+ gebruikers voor meer dan 6 uur zonder stroom kwamen te zitten. Hoe dan ook, door het wissen bestanden met de KillDisk malware en de destructie van serial-to-ethernet devices door middel van malafide software updates waren de Oekraïense net operators niet in staat om hun SCADA omgeving te gebruiken, wat resulteerde in het technisch onvermogen om de geautomatiseerde controle op systemen te managen. Dit duurde in sommige gevallen een jaar voordat de controle over de systemen in handen viel van de net operators. Een belangrijk aspect van de aanval was de focus van de aanvaller om de systemen tegen elkaar uit te laten spelen. Malware maakte de aanval mogelijk, en malware vertraagde de hersteloperaties, maar het was de directe interactie van de aanvaller op de ICS dat resulteerde in de elektriciteitsstoring, niet de malware. De crashoverride malware werd gebruikt voor de aanval op een onderstation met een enkel transmissieniveau in Oekraïne op 17 december 2016. Het belangrijkste om mee te nemen en te begrijpen is de kwaliteit en schaalbaarheid waarmee de malware is ontwikkeld. De malware ontwikkelde een aanpak om de industriële processen te begrijpen en te coderen op dezelfde manier zoals STUXNET dat deed. Het maakte gebruik van het OPC protocol om de omgeving in kaart te brengen en om een selectie te maken van doeleinden gelijkbaar met HAVEX. De bibliotheek- en configuratiebe-

standen van de HMI werden aangevallen om meer over de omgeving te weten te komen en benutte HMI's om verbinding te maken met Internet-connected-locations waar dat mogelijk is. En het nam dezelfde aanpak bij het leren van net operaties en benutte de zwakheden van het systeem tegen zichzelf. Al deze taken werden zo verfijnd uitgevoerd dat de aanvallers een platform hadden gekregen om aanvallen uit te voeren in verschillende omgevingen en waren dus niet beperkt tot specifiek enkele verkopers platforms. De situatie markeert een ontwikkeling van aanvallers met als doel het verstoren van operaties en het blootstellen van kwetsbaarheden voor de verdedigers die de patch systemen zien als primair mikpunt, gebruikmakend van anti-malware tools om specifieke samples te ontdekken, en ze vertrouwen op een air-gapped netwerk als oplossing.

De crashoverride malware is een modulair framework dat bestaat uit een initiele backdoor, een loader module, enkele support en payload modules. De belangrijkste items zijn de backdoor deze verschaffen toegang tot het geïnfecteerde systeem, de loader module, maakt acties mogelijk op de doelcomputer, en de individuele payload modules.

Er werden bij de aanval twee samples verzameld van malware gerelateerd aan de effecten op een aangevallen industrieel controle systeem. Een sample was een IEC 104 protocol module en de ander was een data wiper. Beide samples hebben karakteristieke eigenschappen die een indicatie geven dat ze onderdeel zijn van een breeduitgemeten ICS aanval en manipulatie framework.

Onderzoek toonde aan dat beiden module samples een functie hadden genaamd Crash met als functie het in staat stellen om additionele modules inladen en uitvoeren.

De backdoor van de RAT Module eigenschappen: Authenticeren met een locale proxy via een intern netwerk die al is vastgesteld voordat de backdoor is geïnstalleerd Na authenticatie word een HTTP kanaal geopend naar een extern controle

server (C2) via een interne proxy Ontvangen van instructies via een externe instructie en controle server Maakt een file aan op het lokale systeem Overschrijft een bestaande service point naar de backdoor zodat de malware blijft werken bij een reboot In detail: Toegang tot het ICS netwerk verloopt via de backdoor module. Het dragos instituut verkreeg 4 samples met een vergelijkbare functionaliteit. Bij het uitvoeren ervan bleek dat de malware pogingen deed om een hard-gecodeerde proxy-address te localiseren in het lokale netwerk. ELECTRUM moet een interne proxy bewerkstelligen voor de installatie van de backdoor. De malware verwacht te kunnen communiceren met een interne proxy die luistert naar TCP 3128. Deze poort is een default poort geassocieerd met de Squid proxy. Vanaf het moment dat er een verbinding is wordt er een HTTP POST request gedaan met het GUID van het slachtoffer. Deze informatie authenticert de aangevallen machine met de command en control (C2) server. Als de C2 server niet antwoord, dan zal de backdoor afsluiten. Als de authenticatie succesvol is op de interne proxy, dan zal de malware proberen een HTTP CONNECT actie uitvoeren naar een externe C2 server via de interne proxy. Bij alle vier samples werden drie verschillende C2 adressen gevonden die waarschijnlijk onderdeel waren van de aanval op Oekraïne in december 2016. Bij het uitvoeren van een HTTP CONNECT, probeert de malware de default user agent te identificeren. Als deze niet kan worden vastgesteld of gewoonweg niet bestaat dan zal een hard-coded default voor de malware worden gebruikt.

De malware kan geconfigureerd worden via een hard-coded configuratie waarde. De malware kan dan de volgende instructies ophalen van de C2 server: *

- Create a new process as logged in user
- Create a new process as specified user via CreateProcessWithLogon
- Write a file
- Copy a file
- Execute a command as logged in user
- Execute a command as specified user
- Kill the backdoor
- Stop a service
- Specify a user (log in as user) and stop a service
- Specify a user (log in as user) and start

a service • Alter an existing service to point to specified process and change to start at boot

Uitvoer resulteert in enkele artefacten die worden achtergelaten op de host. Tijdens de executie, kijkt de malware naar de aanwezigheid van een MUTEX waarde. MUTEXES zijn programma objecten

die het mogelijk maken om resources te delen tussen verschillende threads. In dit geval kijkt CRASHOVERRIDE naar De backdoor mag ook een nieuwe mutex aanmaken en controleren. Een review tijdens de uitvoer en de analyse van andere modules in de malware geeft een indicatie dat SESSIONS meerdere keren voorkomt, wat impliceert dat waarschijnlijk een check zal worden uitgevoerd.

De backdoor schrijft een bestand weg naar De service manipulatie proces is de enige persistente mechanisme voor de malware. Wanneer deze wordt gebruikt dan kan de aanvaller willekeurig een systeem service kiezen, deze door te verwijzen naar de CRASHOVERRIDE, en ervoor zorgen dat het wordt geladen bij een systeem boot. Als dit mislukt dan zal de malware hetzij op disk weggeschreven niet starten bij een machine reboot. Wanneer de opties voor de aanvaller worden gegeven, is een belangrijk deel van de functionaliteit geassocieerd met de remote acces tool afwezig: een commando voor het extrafilteren van data. Terwijl deze functionaliteit aangemaakt zou kunnen zijn via de commando uitvoer opties, is het te verwachten dat deze optie expliciet is gegeven het feit dat de gegeven opties om files te downloaden en kopiëren op de host als de aanvaller als doel heeft de tool te gebruiken als een allesomvattend backdoor voor spionage activiteiten. Integendeel de functionaliteit van deze tool is expliciet ontwikkeld voor het faciliteren van toegang tot de machine en uitvoeren van instructies op het systeem kan niet worden gezien als een spionage platform, data stealer of iets in die richting.

Launcher module

Details Data wiper module Key features Details IEC 104 module Key features
 Details Iec 101 module IEC 61850 module OPC DA module SIPROTEC Dos Module
 Capability conclusies Implicaties van capability Aanvals optie: de-energize substation

Aanvals optie: force islanding event Adding Amplification attacks Using OPC to
 create a Denial of Visibility Using CVE-2015-5374 to Hamper Protective Relays De-

fense Recommendations <https://www.dragos.com/resource/crashoverride-analyzing-the-ma>

<https://arstechnica.com/information-technology/2017/06/crash-override-malware-m>

<https://blog.claroty.com/crashoverride-a.ka.industroyer-detection-and-alerting->

<https://www.tenable.com/in-the-news/crashoverride-ics-attack-targets-vulnerable>

<https://www.powermag.com/why-crashoverride-is-a-red-flag-for-u-s-power-companie>

Volgens Dragon, een bedrijf gespecialiseerd in industriële cybersecurity, is CrashOver-
 ride een modulair framework dat bestaat uit een backdoor, een loader module, enkele
 ondersteunende en payload modules. Bij een ICS aanval, moet de aanvaller eerst
 een proxy server instellen om een backdoor te kunnen plaatsen. Vervolgens down-
 load de CrashOverride een datawiper module, deze verwijderd registry keys, be-
 standen en onderbreekt prcessen die draaiten op het systeem. De functionaliteit
 in de CrashOverride framework heeft als enige doel om aanvallen uit te voeren
 die leiden tot een elektrische storing. In het rapport van Dragos komt naar voren
 dat er scenarios denkbaar zijn waarbij de malware kan worden ingezet om netoper-
 aties te verstoren die resulteren in urenlange storingen op aangevallen locaties die
 op meerdere plekken dagenlang kunnen duren. Het is echter geen worst-case sce-
 nario; waarbij een aanveel meerder locaties simultaan worden aangevallen wat zou
 kunnen leiden tot een storing voor hooguit enkele dagen. Een andere reden voor
 een ICS aanval met gebruik van CrashOverride zou zijn om een IEC 104 module
 te gebruiken waarmee de aanvaller bepaalde functionaliteiten van het systeem naar
 zijn hand kan zetten. Deze functionaliteit biedt naast diverse tools voor het instellen

van automatische manipulatie, ook specifieke functionaliteiten. De functies voor een malware operator zijn beperkt door de opties in het configuratiebestand. Maar het communicatie-protocol dat de CrashOverride gebruikt is niet per se een mankement. Volgens een medewerker van Nazomi networks maakt de aanvaller alleen gebruik van legitieme instructies om incorrecte informatie te versturen naar de control units van de onderstations <https://searchsecurity.techtarget.com/news/450420683/CrashOverride-ICS-attack-targets-vulnerable-electrical-grid>

<https://www.fda.gov/media/123073/download>

<https://cyberx-labs.com/glossary/industroyer-crashoverride-crash-override/>

<https://tehtris.com/en/egambit-endpoint-security-versus-crashoverride/>

De auteur van deze blog biedt enkele oplossingen: WildFire Threat prevention AutoFocus Minemeld Traps Advanced Endpoint Protection ICS Protocol Visibility and Control <https://blog.paloaltonetworks.com/2017/06/crashoverrideindustroyer-protect/>

<https://www.waterisac.org/portal/new-vulnerability-discovery-reportedly-abuses->

<https://www.msspalert.com/cybersecurity-breaches-and-attacks/u-s-dept-of-homeland-security-reports-new-vulnerability-discovery-reportedly-abuses->

De reden dat de Industroyer/CrashOverride malware moeilijk te traceren is omdat het werkt met industriële protocollen in plaats van “zero-day” software om een doelwit mee te infecteren. De Industroyer malware is in staat de controle over te nemen van elektriciteits onderstations en stroomonderbrekers wat een stroomuitval veroorzaakt. Het is belangrijk een bewustzijn te kweken onder security-experts dat er onder veiligheidsmedewerkers geen andere aanpak nodig is voor zulke bedreigingen als er al een werkmethode is waarbij dagelijks systemen worden doorgelicht. Zowel overheden en private sectoren moeten investeren in het opschalen van kennis van software, hardware en protocollen in gebruik. Er moet geïnvesteerd worden en prioriteiten moeten worden gesteld. Waarbij de boventoon wordt gevoerd door een aanpak van risico-management gericht, schalen van een defensie laag, implementeren van nieuwe technieken en uitvo-

eren van proactief beleid. De uitdaging is om aanvallen te verzachten om meer schade te voorkomen. Chief Information Security Officers <https://iiot-world.com/ics-security/cybersecurity/five-cybersecurity-experts-about-crashoverride-malware>

Wat doet de malware Wat doet de malware juist niet Hoe deze bedreiging te detecteren? Hoe kan silentdefense helpen? <https://www.forescout.com/company/blog/crashoverride-protect-your-ics-network-against-the-newest-malware/>
<https://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=9AKK107045A1003&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch>

De CrashOverride malware is een uitbreidbaar raamwerk dat kan worden ingezet om kritische infrastructuur aan te vallen; systemen met de volgende protocollen IEC-101, IEC 104 en IEC1850 kan de volgende schade worden aangericht: Commandos versturen naar een RTU Kan DNP3-protocol aanvallen, een protocol dat wordt gebruikt in de VS en west-europese landen Is inzetbaar om op een Siemens SIPROTEC relais een Dos aanval uit te voeren, waarmee de relais kon worden uitgeschakeld Er zijn ook mogelijkheden om je tegen de malware te beschermen namelijk:

Check Points Application Control voor commandVisibility en baselining. Er kunnen verschillende bestaande en nieuwe protocollen mee worden geïdentificeerd nl: IEC-104, DNP3 en IEC-6150 commando's

Er zijn ook patches beschikbaar voor de Siemens SPIROTEC Dos vulnerability <https://blog.checkpoint.com/2017/06/21/crashoverride/>

<https://www.blackhat.com/us-17/briefings/schedule/#industroyercrashoverride-zero-day>

Firewalls en segmentatie zijn niet langer voldoende om de dreiging van doelgerichte geavanceerde malware op ICS/SCADA systemen af te weren. Een actieve cyber defensie is de volgende fase in het ontwikkelen van een volwassen cyber security model. Volgens SANS gaat het om een proces waarin continu veiligheidsoperaties worden opgezet om bedreigingen te identificeren en tegen te gaan. Een actief defensie-cyclus

bestaat uit vier fasen die continu op bezig zijn met identificatie van onderdelen en het monitoren van netwerk security monitoren; incident response; bedreiging en omgevingsanalyse; en het verkrijgen van inlichtingen over bedreigingen in het algemeen.

<https://www.sans.org/webcasts/notpetya-dragonfly-20-crashoverride-time-active-cyber>

<https://humanit.asia/ta17-163a/>

https://www.vice.com/en_us/article/zmeyg8/ukraine-power-grid-malware-crashoverride

<https://keybase.io/crashoverride>

De auteur gaat in zijn artikel uit van slachtoffer-capability-infrastructuur-adversary oftewel het Diamond model. <https://medium.com/@sroberts/the-crash-override-chronicles>

Carshoverride was een doelgericht, semi-modulair malware framework gebruikt. De malware is uitbreidbaar met andere protocol modules om in te zetten in andere industrien. De tool kan veel impact hebben op elektrische transmissie operaties. Het platleggen van de SCADA systemen beperkte inzicht in de controlesystemen met daarbovenop remmende herstel mogelijkheden. Daarbovenop implementeerde de aanvallers een denial-of-service tegen SIPROTEC relais. Een motief om dit te doen is waarschijnlijk om roterende onderdelen te beschadigen. <https://www.oilandgaseng.com/articles/the-most-infamous-cyber-attacks-on-industrial-systems/>

Waarschijnlijk is volgens ESET en Dragos CrashOverride de malware achter de aanval op oekraïene in december 2016 omdat de malware in staat is om direct controle switches en stroomonderbrekers bij elektriciteitsnet van onderstations. Een ander aspect dat in de richting wijst van Industroyer/CrashOverride is dat er een ‘activation timestamp’ is gevonden op 17 december 2016, dezelfde dag als de stroomuitval. De malware wordt niet gezien als een simple fix die weg te patches is of met een ander architectuur ontwerp onschadelijk kan worden gemaakt.

Een jaar eerder op 23 december 2015 was er ook een stroomuitval in oekraïen waarbij gebruik werd gemaakt van malware om schakelaars te openen. Uit een security-

analyse is gebleken dat een malware genaamd BlackEnergy en een component KillDisk werden gebruikt in 2015. Volgende de onderzoekers is er wel een vergelijkbaar concept maar is er geen link tussen de aanval en de code.

Voorkomen kan door middel van whitelisting. Industroyer/CrashOverride maakt misbruik van ICS protocolles met een laakbare authenticatie en autorisatie.

Manier om de aanvaller te ondermijnen Manier om de aanvaller te ondermijnen

1. Management 1. Company security policies in place 2. Security policies written and enforced through training 3. Computer software and hardware asset list 4. Data classified by usage and sensitivity 5. Established chain of data ownership 2. Employees 1. Training on phishing, handling suspicious emails, social engineering hackers 2. Password training and enforcement 3. Training on dealing with strangers in the workplace 4. Training on carrying data on laptops and other devices and ensuring the security of this data 5. All security awareness training passed and signed off ensuring that all employees not only understand the importance of security but are active guardians for security 6. Ensure that Secure Bring Your Own Device (BYOD) plans are in place 3. Business practices 1. Emergency and cybersecurity response plans 2. Determine all possible sources of business disruption cybersecurity risk 3. Plans in place to lessen business disruptions and security breaches 4. Emergency disaster recovery plans in place 5. Alternative locations for running business in case of emergencies or disruptions 6. Redundancy and restoration paths for all critical business operations 7. Have you tested your restoration and redundancy plans? 4. IT staff 1. System hardening plans 2. Automated system hardening on all operating systems on servers, routers, workstations, and gateways 3. Software patch management automated 4. Security mailing lists? 5. Regular security audits and penetration testing 6. Anti-virus software installed on all devices with auto-updates 7. Systematic review of

log files and backup logs to make sure there are no errors 8. Remote plans in place, as well as policies regarding remote access 5. Physical security 1. Lock servers and network equipment 2. Have a secure and remote backup solution 3. Make sure keys for the network are in a secure location 4. Keep computers visible 5. Use locks on computer cases 6. Perform regular inspections 7. Prevent unauthorized users from entering the server room or even in the workstation areas 8. Security camera monitoring system 9. Keycard system required for secure areas 10. Secure Data Policy in place and ensure users understand the policy through training 11. Secure trash dumpsters and paper shredders to prevent dumpster diving 6. Secure data 1. Encryption enabled wherever required 2. Secure laptops, mobile devices, and storage devices 3. Enable automatic wiping of lost or stolen devices 4. Secure Sockets Layer (SSL) in place when using the Internet to ensure secure data transfers

5. Secure email gateways ensuring data is emailed securely 7. Active monitoring and testing 1. Regular monitoring of all aspects of security 2. Regularly scheduled security testing 3. External penetration testing to ensure your staff hasn't missed something 4. Scanning for data types to make sure they are secure and properly stored

<https://www.us-cert.gov/ics/Recommended-Practices>

Bijlage A: Checklists

- Introduction to Network Security Audit Checklist: • 2Record the audit details • 3Make sure all procedures are well documented • 4Review the procedure management system • 5Assess training logs and processes • 6Review security patches for software used on the network • 7Check the penetration testing process and policy • 8Test software which deals with sensitive information • 9Look for holes in the firewall or intrusion prevention systems • 10Make sure sensitive data is stored separately • 11Encrypt company laptop hard disks • 12Check wireless networks are secured •

13Scan for unauthorized access points • 14Review the process for monitoring event logs • 15Compile your report • 16Approval: • 17Send your report to the relevant stakeholders

Algemeen 18 maart 2016 werd er een onderzoek gepubliceerd van de E-ISAC. Een rapport met veel aanbevelingen waar ik in dit verslag alleen de aanbevelingen overneem voor een mitigatiestrategie. https://ics.sans.org/media/E-ISAC_SANS_Ukraine_DUC_5.pdf analyse een mitigatiestrategie

https://na.eventscloud.com/file_uploads/aed4bc20e84d2839b83c18bcba7e2876_Owens1.pdf

In dit artikel wordt beweerd dat medewerkers op afstand konden inloggen op het SCADA netwerk en medewerkers op de netwerken voor Supervisory Control and Data Acquisitie hadden geen dubbele autorisatie nodig om in te loggen in het systeem.

<https://www.wired.com/2016/03/inside-cunning-unprecedented-hack-ukraines-power-grid/>

<http://web.mit.edu/smadnick/www/wp/2016-22.pdf>

https://en.wikipedia.org/wiki/December_2015_Ukraine_power_grid_cyberattack

<https://www.wired.com/story/russian-hackers-attack-ukraine/>

<https://www.linkedin.com/notifications/>

<https://www.boozallen.com/content/dam/boozallen/documents/2016/09/ukraine-report.pdf>

<https://www.reuters.com/article/us-ukraine-cybersecurity-sandworm-idUSKBN0UM00N>

<https://www.wired.com/2016/01/everything-we-know-about-ukraines-power-plant-hack/>

<https://www.fireeye.com/blog/threat-research/2016/01/ukraine-and-sandworm-team.html>

Een overheidsinstantie van de Verenigde Staten biedt op haar website tekst en uitleg over een malware analyse van BlackEnergy malware. <https://www.us-cert.gov/ics/alerts/IR-ALERT-H-16-056-01> Doel Motivatie

Opvallendheden Na een analyse van bronnen die openbaar zijn gemaakt door instanties na onderzoek naar de stroomuitval bij energiebedrijven door media en onderzoekers is het duidelijk dat cyberaanvallen de oorzaak waren voor de stroomuitval in Oekraïen. Het SANS ICS team heeft discussies gevolgd die gevoerd zijn door verschillende partijen en organisaties in de internationale gemeenschap. Met enige zekerheid kan worden vastgesteld dat op basis van bedrijfsverklaringen, media rapportages, en eerstehand analyses de incident is veroorzaakt door een internationaal gecoördineerde aanval. De aanvallers tonen hierbij aan door planning, coordinatie, in combinatie met het gebruik van malware en de directe toegang op afstand de systeemcoördinatoren kunnen omzeilen. En erin slaagden de distributie van het elektriciteitsnetwerk te manipuleren en de resteloperaties voor de SCADA servers te vertragen nadat de schade op trad. De aanval bestond uit drie componenten: de malware, een Dos-aanval en een nog onbekend sluitend bewijststuk waarmee de impact werd geïnitieerd. Huidige bewijsvoering suggereert dat het missende component een directe interactie was van de aanvaller en niet het werk van malware.

De aanval werd bewerkstelligd door verschillende elementen waaronder de beperkingen voor systeemcoördinatoren en het afsluiten van telefoonlijnen om de communicatie naar buiten te saboteren. Met hoge zekerheid kan worden gesteld dat een coordinatie was waarbij meerdeere regionale energiecentra werden aangevallen. Bij het uitvoeren van herstelwerkzaamheden werd er rekening gehouden met SCADA systemen die steeds geïnfecteerd waren met malware. Medewerkers ter plaatse konden meedelen dat de substations die werden aangevallen allemaal handmatig in plaats van automatisch werden herstart. De herstelwerkzaamheden duurden tussen de 3 en 6 uren.

Waarom is het aannemelijk dat malware wel is geactiveerd maar uiteindelijk niet de oorzaak was? Er zijn twee theorieën waarvan de eerste theorie beweert dat de KillDisk component aanwezig was in het netwerk maar niet de oorzaak was van de

stroomuitval. De tweede theorie beweert dat de ‘KillDisk’ de directe oorzaak was voor het stroomuitval. Onderzoekers van SANS ICT beweren dat geen van beide theorien kloppen. Zij komen tot de conclusie dat malware de aanval mogelijk heeft gemaakt, de intentionele aanval, maar dat de KillDisk niet de oorzaak is geweest. De media gaat uit van BlackEnergy malware en het Sandworm team dat achter de aanval zou zitten. Maar het kan niet met zekerheid vastgesteld worden dat de excel bestanden die zijn aangetroffen bij de aanval samen met andere malware betrokken waren bij dit incident. Onderzoekers van SANS gaan er vanuit dat de malware bedoelt was om informatie uit bestanden te verzamelen di het mogelijk maken om de SCADA systemen niet te egbruiken of het gebruik daarvan te vertragen. Argument dat hiervoor is opgevoerd is dat de impact die is geconstateerd niet relateerd aan de schade van eerdere aanvallen waar dergelijke malware wordt gebruikt. Er wordt namelijk gesteld dat het draaien van een systeem zonder de voordelen die SCADA nou eenmaal biedt de risico’s op distributieniveau verhoogt maar zonder een statuswijziging kan er nog steeds stroom geleverd worden. <https://www.sans.org/blog/confirmation-of-a-coordinated-attack-on-the-ukrainian-power-grid/>

<https://www.reuters.com/article/us-ukraine-cybersecurity-sandworm/u-s-firm-blames-ukraine-for-sandworm-attack-idUSKBN15U2CN>

<https://www.reuters.com/article/us-ukraine-crisis-cyber-idUSKBN15U2CN>

<https://www.wired.com/2014/10/russian-sandworm-hack-isight/>

<https://blog.trendmicro.com/trendlabs-security-intelligence/sandworm-to-blacken-ukraine/>

Dit artikel schets een situatie waarin er een overlap is van 5 samples van malware tussen de verschillende malware van het type BlackEnergy die is gebruikt bij de aanval op de krachtcentra en de mining-industrie in Oekraïne. In mindere mate is er een spillover van het gebruik van KillDisk bij de aanval op de mijn-sector en de aanval op de krachtcentralen. Overal genomen is er een overlap bij het gebruik van malware als er gekeken wordt naar de naming- conventies, type malware, in-

frastructure en het tijdsslot waarin de malware werd gebruikt. Maar er wordt geen hard bewijsgeleverd wat de actieve rol was van de malware in de diverse fasen van de aanval. <https://blog.trendmicro.com/trendlabs-security-intelligence/killdisk-and-blackenergy-are-not-just-energy-sector-threats/>

https://www.nerc.com/pa/CI/ESISAC/Documents/E-ISAC_SANS_Ukraine_DUC_18Mar2016.pdf

<https://www.politico.eu/article/ukraine-cyber-war-frontline-russia-malware-attacks>

<https://theconversation.com/cyberattack-on-ukraine-grid-heres-how-it-worked-and-why>

https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/desarnaud_cyber_attacks_energy_infrastructures_2017_2.pdf

https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/evaluation_of_risks_of_cyber-incidents_and_on_costs_of_preventing_cyber-incidents_in_the_energy_sector.pdf

Speculaties

Vermoedelijk cybercriminelen en staatsactoren BlackEnergy Is een destructieve malware vermoedelijk ontwikkeld in Rusland en wijdverspreid in industriële systeemtechnologie. (ukraine-power-grid-attack-russia-us, 2016) In December 2014, DHS concerned that a BlackEnergy 3 malware variant was present in a Ukraine energy system that was attacked, causing a power outage. In December 2014 was de United States Department of Homeland Security op de hoogte gesteld van een variant van BlackEnergy 3 die werd gevonden in een Oekraïense energy ststeem, met als gevolg een stroomuitval. ICS-CERT published a special TLP Amber version of an alert containing additional information about the malware, plug-ins, and indicators to the DHS secure portal website. ICS-CERT publiceerde een special document met daarin een waarschiw en additionele informatie over het virus, de plug-ins, en verwijzingen naar de website van de veiligheidsdienst zelf. ICS-CERT strongly encouraged

asset owners and operators to use the indicators to look for signs of compromise within their control system environments. ICS-CERT drong er sterk op aan dat eigenaren van dergelijke netwerken en installates en operators werkend aan die systemen signalen in hun eigen controlesystemen moeten controleren op indicaties.

Ukraine Power Grid Wat dit onderzoek niet bevat is een theorie over de betrokkenheid van een organisatie bij het uitvoeren van een dergelijke aanval zoals omschreven in het volgende artikel. Reden hiervoor is dat de identificatie van een organisatie of rechtspersoon bedoeld is om een verantwoordelijke te beschuldigen voor een cyberaanval. Uit openbare bronnen die niet direct gelukt zijn aan bijvoorbeeld de Amerikaanse autoriteiten blijkt dat de organisatie Sandworm voor de aanval verantwoordelijk wordt gehouden sinds haar activiteiten in oktober 2014. (rand.org, sd) De cuberaanval wordt op de voeten gevolgd door de Amerikaanse inlichtingendiensten en de FBI omdat Amerikaanse industriële complexen dezelfde kwetsbaarheden tonen als de systemen die actief gebruikt zijn in Oekraïne. Het is daarmee ook de eerste cyberaanval met als gevolg de beïnvloeding van de burgerbevolking en een aanslag op relevante kritische bedrijven en sectoren. De destructieve malware is volgende onderzoekers van Trend Micro ook gevonden bij mijnwinningsbedrijven en spoorwegbedrijven in de Oekraïne. (ukraine-sees-russian-hand-in-cyber-attacks-on-power-grid-idUSKCN0VL18E, sd)

Example 1: Attack on the Ukraine distribution system operator in 2015 The electric power sector was forced to take a more aggressive approach to cybersecurity following the 2015 attack on the Ukrainian power grid, affecting 27 substations and approximately 225,000 end customers. Aanval o de oekraiense distributie operator in 2015. De elektrische energie-industrie werd gedwongen een regireuze aanpak op te zetten voor de de komende aanval in 2015 op het oekraiense elektriciteitsnet, met invloed op 27 substations waar 225000 op waren aangesloten. Target was the

Ukrainian electricity distribution company Kyivoblenergo. Doel van de aanval was het oekraïense elektriciteitsdistributiebedrijf Kyivoblenergo. The attack can be classified as an advanced persistent threat (APT) and resulted in a disruption of service and blackout. De aanval kan worden gezien als een geavanceerde aanhoudende dreiging and resulteerde in de verstoring van service en uiteindelijk een black-out. The attackers used targeted emails carrying weaponised visual basic for application (VBA) Microsoft Word and Excel attachments. De aanvallers gebruikten emails met als bijlage een visual basic applicatie (macro) voor Microsoft Word en Excel bijlage. Opening the files by employees installed a specific remote access tool (RAT) / malware, BlackEnergy3, on the workstations. Het openen van de bestanden door de medewerkers installeerde specifieke malafide malware genaamd BlackEnergy3 op het bedieningspaneel. From there the attackers got access privileges for at least 6 months until they fully deployed specially crafted malware to the SCADA and field system enabling them to affect multiple substations. Hierdoor kregen de aanvallers toegang voor ten minste 6 maanden tot privileges totdat zij hun speciaal ontwikkelde malware installeerden op het SCADA systeem waarmee zij meerdere substation konden besturen. Finally, they were able to open a series of breakers of multiple substations, triggering the blackout. Seven 110 kV and twentythree 35 kV substations were disconnected. Uiteindelijk waren zij in staat enkele systeembrekers van meerdere substations te openen, waardoor er een blackout ontstond. Seven substations van 110kV en 23 van 35 kV werden Hiermee losgekoppeld

This incident received global attention and helped spread public awareness to the vulnerabilities of electric power systems. Dit incident wierp de aandacht op van media over de gehele wereld en stimuleerde het bewustzijn over de kwetsbaarheden van elektrische energiesystemen. A subsequent attack in December 2016 further exasperated industry concerns, with the country's power grid quickly becoming

ing a test bed of sorts for cyberattacks. Een volgende aanval in December 2016 maakt de industrie geïrriteerd, met het gevaar van het nationale elektriciteitsnet in de nabije toekomst mogelijk als testomgeving voor een verscheidenheid aan soorten cyberaanvallen. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/evaluation_of_risks_of_cyber-incidents_and_on_costs_of_preventing_cyber-incidents_in_the_energy_sector.pdf

Artikel: History of Industrial Control System Cyber Incidents door Kevin E. Hem-
sley, Dr. Ronald E. Fisher In 2015, two days before Christmas, a cyber-attack cut elec-
tricity to nearly a quarter-million Ukrainians. In 2015, twee dagen voor kerstmis, was
er een cyber-aanval waarmee de elektriciteit voor bijna een kwart miljoen oekrainers
wegviel. This is the *rst known successful cyber-attack on a power grid. Dit was de eer-
ste bekende succes-
Frankivsk [55]. Reuters reported that a company in the western part of Ukraine had received
phishing emails [57]. The malware was brought into the company's network through the
phishing emails. ICS-CERT and US-CERT worked with the Ukrainian CERT and international
CERTs. US-CERT works together with the Ukrainian CERT and international partners
CERT and US-CERT, as well as DOE, the FBI, and the North American Electric Reliability Corporation
attack, and was a wake-up call to ensure that the U.S. power grid is fortified against such attacks. De aanval
aanval, en dat was een wake-up-call om er bijvoorbeeld voor te zorgen dat de VS zijn eigen elektriciteits*

In the case of the Ukraine, the attackers used technically unsophisticated techniques to achieve their goal. In het geval van Oekraïne, gebruikten de aanvaller niet zeer geavanceerde technieken om hun doel te bereiken. The Ukraine power grid attack was a significant event in cyber-history. De aanval op het Oekraïense elektriciteitsnet bleek een mijlpaal in de geschiedenis.

Opportunities Multiple opportunities existed for the adversary to execute its attack. Er waren vele mogelijkheden voor de aanvallers om een aanval uit te voeren. External to the oblennergos and prior to the attack, there was a variety of open-

source information available; including a detailed list of types of infrastructure such as Remote Terminal Unit (RTU) vendors and versions posted online by ICS vendors. Buiten de oblenegros en voordat de aanval plaatsvond, waren er verschillende open-source bronnen beschikbaar; waaronder een gedetailleerde lijst van typen infrastructuur zoals een Remote Terminal Unit(RTU) verkopers en versies online gezet door ICS verkopers. 19 The VPNs into the ICS from the business network appear to lack two-factor authentication. De VPNs in de ICS van het business network bleken een gebrek een multi-factor authenticatie te hebben. Additionally, the firewall allowed the adversary to remote admin out of the environment by utilizing a remote access capability native to the systems. Daarnaast, is het opmerkelijk ten noemen dat de firewall toestind dat de aanvaller op afstand administratierechten had buiten de werkomgeving simpelweg via remote access capability op de systemen zelf. In addition, based on media reporting, there did not appear to be any resident capability to continually monitor the ICS network and search for abnormalities and threats through active defense measures; like network security monitoring. Daarbovenop, blijkt uit media bronnen date er geen mogelijkheid bleek om het ICS netwerk te monitoren en te zoeken naar afwijkingen and bedreidingen door actieve defensieve maatregelen. These vulnerabilities would have provided the adversary the opportunity to persist within the environment for six months or more to conduct reconnaissance on the environment and subsequently execute the attack. Door deze kwetsbaarheden is er een situatie ontstaan waarbij de aanvaller de mogelijk had om in de omgeving voor een periode van 6 maanden verkeningen te doen, informatie op te slaan en uiteindelijk een aanval uit te voeren. 20 Based on the details provided in the DHS report, the adversary used a consistent attack approach on all three impacted targets. Op basis van een gedetailleerd DHS rapport, heft de aanvaller een consistente aanpak voor alle drie specifieke doelen. The adversary also used consistent tactics to impact field con-

trollable elements and irreparably damage field devices. De aanvaller gebruikte een consistnete tactiek om coontrole-elementen de beïnvloeden en uitwisbare schade toe te brengen aan onderdelen. Why these oblenergos were targeted remains an open debate. Waarom precies deze oblenergos werden aangevallen is nog punt van discussie. Based on the public reporting, it is unknown if the targets were selected based on common technologies in use, system architectures, reconnaissance operations, or service territories. Publieke

media rapporteren dat het niet bekend is of de doelen zijn uitgekozen op basis van de gebruikte technologie, systeemarchitectuur, verkenningsoperaties, of dienstverledende functie aan het achterland. Opportunity-based considerations for selecting a specific target may focus on an attacker's confidence and ability to cause an ICS effect. Opportunistische argumenten voor het selecteren van een specifiek doel zou kunnen zijn dat de aanvallers genoeg vertrouwen en mogelijkheden hadden om een opmerkelijk effect te hebben op de werking van de ICS. Voorbeelden van argumenten voor een keuze kan zijn: Some example decision factors could include: • Targets with common systems and configurations • Multiple systems with common centralized control points • ICS impact duration estimates (e.g., long term or short term) • Existing capabilities required to achieve desired results • Risk level of performing the operation and being discovered • Achieved access and ability to move and act within the environment

<https://www.wired.com/2016/03/inside-cunning-unprecedented-hack-ukraines-power->

4.3.2 Second Attack on the Ukraine Power Grid

Ook de tweede aanval op oekraïense kritische infrastructuur wordt toegerekend aan Sandstorm. De KillDisk software die hier wordt gevonden wordt vergeleken met de software die gevonden werd bij de hack op de Oekraïense verkiezingen in oktober 2015. (2016) KillDisk software verwijdert bestanden op de schijf, in dit geval van

On December 17, 2016, almost one year after Ukraine suffered a major cyber-attack on its power grid, Kiev suddenly went dark again. Op 17 december 2016 bijna een jaar na de cyberaanval op het electriciteitsnet van oekraïne, was er weer een stroomuitval. Cyber-attackers caused monitoring stations to suddenly go blind. Break-ers tripped in 30 substations, turning *o_electricitytoapproximately225,000customers*. *Debreak of-serviceattack(TDoS)againsttheutility39; scallcentertopreventcustomersfromreportingtheow to-Ethernetconvertors, inoperableandunrecoverableontheirwayouttomakeithardertorestoreelect to-Ethernetschakelingenbinnengedrongenenmaaktendezeonbruikbaarenniet-herstelbaarzodath*

17, 2016, cyber-attack on a Kiev, Ukraine transmission substation, which resulted in the large power outage [65], [66]. Dragos Security in samenwerking met het slovaakse anti-virus bedrijf ESET, besestigde dat CRASHOVERRIDE malware werd gebruikt bij de aanval van 17 december 2016 op eenUkraiense transmissie substation in kiev, waarmee een stroomuitval werd veroorzaakt. According to Dragos, CRASHOVERRIDE was the first ever malware framework specifically designed and deployed to attack electric grids. Volgens Dragos was CRASHOVERRIDE de este malware die specifiek ontwikkeld is vooreen aanval op een electrisch netwerk. It is the fourth-ever piece of ICS-tailored malware used against specific targets, with Stuxnet, BlackEnergy-2, and Havex being the first three. Het is de vierde soort ICS malware gebruijk naa Stuxnet, BlackEnergy-2 en Havex. It is the second malware ever designed and deployed for disrupting physical industrial processes, with Stuxnet being the first [65]. Het is de tweede malware ooit ontwikkeld en ingezet voor verstoring van industriële processen, waarbij Stuxnet de eerste was. Dragos also stated that the functionality in the CRASHOVERRIDE framework serves no

espionage purpose, and the only real feature of the malware is for attacks leading to electric outages. Dragos beweerde dat de functionaliteit in het CRASHOVERRIDE raamwerk spionage doeleinden heeft, maar dat de enige feature van de malware is om stroomuitval te veroorzaken. The CRASHOVERRIDE malware is a framework that has modules specific to ICS protocol stacks, including IEC 101, IEC 104, IEC 61850, and OPC. De CRASHOVERRIDE malware is een raamwerk dat bestaat uit modules specifiek voor ICS protocollen waaronder IEC 101, IEC 104, IEC 61850 en OPC. It is designed to allow the inclusion of additional payloads like DNP3, but at the time, no such payloads had been confirmed. Het is ontworpen voor het gebruik en implementatie van payloads zoals DNP3. The malware also contained additional non-ICS specific modules, such as a wiper, to delete

ies and disable processes on the running system for a destructive attack to operations [65]. De malware bevat ICS modules, zoals een wiper, voor de verwijdering van bestanden en het uitschakelen van processen op energizatie van substationen dwingend gridoperator om te switchen naar handmatige operaties in orde te herstellen power aged to disrupt grid operation that would result in power outages lasting hours. DRAGOS beweert dat er

simultaneously, which is entirely possible, but not trivial [65]. Maar zelfs al ser een stroomuitval van enkele dagen zou zijn dan zou een meerderheid van locaties simultaan moeten zijn aangevallen Using the National Cyber Awareness System (NCAS), DHS issued a CRASHOVERRIDE malware Technical Analysis alert on June 12, 2017, notifying U.S. critical infrastructure of the serious threat the malware poses [67]. The significant takeaway from the discovery of CRASHOVERRIDE is that nation state threat actors have created an advanced reusable malware framework specifically designed to cause power outages. This same threat actor has demonstrated on multiple occasions that it is willing and able to cause power outages through cyber-means. bron: <https://www.osti.gov/servlets/purl/1505628>

Artikel Op 23 december, 2015, werden de bestuurscentra van drie Oekraïense elec-

triciteitsdistributiecentra op afstand bestuurd. Door controle te nemen over SCADA systemen konden aanvallers stroomonderbrekers van 30 distributie onderstations openzetten in de hoofdstad Kiev en in het westen van Ivano-Frankovisk regio, waardoor meer dan 200,000 gebruikers zonder stroom zaten. Bijna een jaar later, op 17 December 2016 verloor een onderstation met een transmissie zijn stroom in noorden van Kiev.

Overheidsfunctionarissen van de oekraïene en de verenigde staten hebben samen onderzoek gedaan naar de aanval. Uit een onderzoek is naar voren gekomen dat een deel van de aanval kan worden toegeschreven aan een trojan malware genaamd “BlackEnergy3”, waarmee niet onomstotelijk is vastgesteld dat de hack is opgezet door het Sandworm Team. Een russische organisatie die wellicht banden heeft met statelijke actoren. Onderzoekers gaan er ook van uit dat de tweede aanval op de electriciteitscentra in de oekraïene is uitgevoerd door het Sandworm Team. Onderzoekers van het private beveiligingsbedrijf Dragos, schrijven de aanval ook toe aan het Sandworm Team, waarbij gebruik werd gemaakt van een nieuw type malware genaamd Industroyer, ook wel CRASHOVERRIDE genoemd.

De eerste versie van de BlackEnergy malware werd voor het eerst gebruikt in 2007 bij enkele Ddos aanvallen; de tweede versie was erop gericht om mens-machine interfaces voor industrielecontroleverwerking aan te vallen. BlackEnergy3 is meer modulair ontwikkeld in vergelijking met zijn voorlopers. De malware kwam binnen via spearfishing email. De malware maakt een backdoor zodat de aanvaller toegang heeft tot het systeem om zo wachtwoorden van de hoofdgebruikers te verzamelen voor meer invloed en toegang in het netwerk. BlackEnergy3 word ook gebruikt om KillDisk malware te implementeren; killdisk verwijdert bestanden en verwijdert ook de Master Boot Record zodat computers niet kunnen rebooten. Beiden malware zijn gevonden in netwerken van bedrijven die gebruik maken van industriele proces-

technieken waaronder een Oekraiens mijnbouwbedrijf en een spoorwegexpointant in handen van de oekraïense staat.

Het Sandworm Team begon de hackcampagne in de periode van Mei 2014 met phishing emails en reconnaissance. Het is hier aannemelijk om te stellen dat BlackEnergy3 was geïnstalleerd op bedrijfssystemen 6 maanden voordat de hackaanval plaatsvond op 23 december 2015. De emails met geïnfecteerde bijlage, word of excel bestand, werden gestuurd naar de kantoren van de bedrijven. Bij het openen van de geïnfecteerde mails werd er een macro ingeschakeld waardoor de aanvallers op afstand toegang konden krijgen tot het systeem. Na deze opening begonnen de aanvallers met het verzamelen van inloggegevens voor de VPN verbindingen die gebruikt worden door de netbeheerders zodat zij op afstand de controlecentra konden besturen. Door het gebruik van de VPN-verbinding konden zij de netwerken van de controlecentra verkennen alswel de aangesloten devices.

Naast het openen van de stroomonderbrekers bij de onderstations, heeft het team nog andere methoden gebruikt om het verhelpen van de stroomuitval te vertragen. Zo werd er een TDos-aanval

gelanceerd zodat het bedrijfspersoneel niet kon communiceren over de stroomuitval en de situatie niet goed ingeschat kon worden. Bij de controlecentra, werd er geknoeid met ondersteunend materiaal om het verhelpen van de storing te bemoeilijken.

Het Sandworm Team ontwikkelde voor de aanval op een transmissie onderstation op 17 december 2016. Industroyer is vergeleken met BlackEnergy3 specifiek ontwikkeld voor de manipulatie van industriële controlesystemen. Met ingebouwde kennis voor de communicatieprotocollen die gebruikt worden in een elektriciteitsnet kan de Industroyer malware direct op afstand controle nemen van industrieel materiaal zonder afhankelijk te zijn van de software die gebruikt wordt door de netoperators.

Het is in feite een ugrade van BlackEnergy 2 en 3.

<https://jsis.washington.edu/news/cyberattack-critical-infrastructure-russia-ukr>

De fouten van de verschillende protollen die gebruikt werden bij de SCADA systemen.

Manier om de aanvaller te ondermijnen

1. Targets with common systems and configurations
2. Management
3. Company security policies in place
4. Security policies written and enforced through training
5. Computer software and hardware asset list
6. Data classified by usage and sensitivity
7. Established chain of data ownership
8. Employees
9. Training on phishing, handling suspicious emails, social engineering hackers
10. Password training and enforcement
11. Training on dealing with strangers in the workplace
12. Training on carrying data on laptops and other devices and ensuring the security of this data
13. All security awareness training passed and signed off ensuring that all employees not only understand the importance of security but are active guardians for security

14. Ensure that Secure Bring Your Own Device (BYOD) plans are in place
15. Business practices
16. Emergency and cybersecurity response plans
17. Determine all possible sources of business disruption cybersecurity risk
18. Plans in place to lessen business disruptions and security breaches
19. Emergency disaster recovery plans in place
20. Alternative locations for running business in case of emergencies or disruptions
21. Redundancy and restoration paths for all critical business operations
22. Have you tested your restoration and redundancy plans?
23. IT staff
24. System hardening plans
25. Automated system hardening on all operating systems on servers, routers, workstations, and gateways
26. Software patch management automated
27. Security mailing lists?
28. Regular security audits and penetration testing
29. Anti-virus software installed on all devices with auto-updates
30. Systematic review of log files and backup logs to make sure there are no errors
31. Remote plans in place, as well as policies regarding remote access

- 32. Physical security
- 33. Lock servers and network equipment
- 34. Have a secure and remote backup solution
- 35. Make sure keys for the network are in a secure location
- 36. Keep computers visible
- 37. Use locks on computer cases
- 38. Perform regular inspections
- 39. Prevent unauthorized users from entering the server room or even in the work-station areas
- 40. Security camera monitoring system
- 41. Keycard system required for secure areas
- 42. Secure Data Policy in place and ensure users understand the policy through training
- 43. Secure trash dumpsters and paper shredders to prevent dumpster diving
- 44. Secure data
- 45. Encryption enabled wherever required
- 46. Secure laptops, mobile devices, and storage devices
- 47. Enable automatic wiping of lost or stolen devices
- 48. Secure Sockets Layer (SSL) in place when using the Internet to ensure secure
- 49. data transfers

- (a) T Secure email gateways ensuring data is emailed securely
- (b) Active monitoring and testing
- (c) Regular monitoring of all aspects of security
- (d) Regularly scheduled security testing
- (e) External penetration testing to ensure your staff hasn't missed something
- (f) Scanning for data types to make sure they are secure and properly stored

<https://www.us-cert.gov/ics/Recommended-Practices>

Conclusies

Discussies

Herhaling hoofdvraag

Beantwoording van de hoofdvraag

Conclusies probleemomschrijving probleemstelling/onderzoeksvraag Wat zijn aanvallen op ICS? Hoe kunnen deze worden voorkomen en worden opgelost? hoofdvraag Welke beveiligingstechnieken en werkwijzen kunnen ICS aanvallen voorkomen? deelvragen Wat is veiligheid? Wat zijn de technieken en werkwijzen die worden gebruikt? Wat zijn de kwetsbaarheden? Hoe wordt de defensie tegen de aanvallen gerealiseerd?

Wat zijn de veronderstellingen Wat zijn de hoofdzaken en bijzaken Wat zijn relevante en irrelevante aspecten Welke redelijke criteria zijn er om te bepalen of iets een hackaanval is Welke redelijke criteria zijn er voor het beoordelen van de juiste maatregel Welke bewijzen of tegenvoorbeelden Wat zijn de alternatieven

Wat zijn de meningen Welke vragen kunnen gesteld worden op basis van beweringen en conclusies, definities en bewijzen, meningen en overtuigingen Welke tegenstellingen zijn waargenomen Welke standpunten opvattingen en overtuigingen kunnen worden uitgelegd, verdedigd of aangepast Zijn alle beweringen zorgvuldig en weloverwogen aanvaard of verworpen? Welke kennis moet worden verworven om tot een oordeel te komen?

Wat zijn iCS Wat maakt deze systemen zo anders Vroeger Nu Security issues Verschillende securityoverwegingen Hoe het fout kan gaan Onbedoeld Opzettelijk, aanval Maatregelen

Situatie oekraïne Wat is er gebeurd Waar is het gebeurd Waarom is het gebeurd Hoe is het gebeurd Wanneer is het gebeurd Welke beveiliging Waarom is de beveiliging zo geregeld Waarom zijn maatregelen niet eerder genomen Waarom is het probleem in deze regio Waarom speelt het bedrijf bij deze bedrijven

Waarom wordt er niet meer tijd, kennis, research en ontwikkeling besteed Wie hebben er last van Wat is de oplossing Met welke technologie werken bedrijven aan een oplossing Welke oplossing worden gegeven in de literatuur Waarom werken deze oplossingen uit de literatuur en praktijk niet? afbakening voorlopige oorzaken en gevolg randvoorwaarden opzet van het artikel methode hazard risk assessment

Theoretisch kader

Methodologie methodeomschrijving Methodetechnieken Methodeinstrumenten

Uitvoering Resultaten

Zijn de resultaten valide?

Is alles getoetst?

Zijn de resultaten te begrijpen en te vertrouwen? Bijlage A: Checklists

1. Introduction to Network Security Audit Checklist:
 2. Record the audit details
 3. Make sure all procedures are well documented
 4. Review the procedure management system
 5. Assess training logs and processes
 6. Review security patches for software used on the network
 7. Check the penetration testing process and policy
 8. Test software which deals with sensitive information
 9. Look for holes in the firewall or intrusion prevention systems
 10. Make sure sensitive data is stored separately
 11. Encrypt company laptop hard disks
 12. Check wireless networks are secured
 13. Scan for unauthorized access points
 14. Review the process for monitoring event logs
 15. Compile your report
 16. Approval:
 17. Send your report to the relevant stakeholders
-
1. Targets with common systems and configurations
 2. Multiple systems with common centralized control points

3. ICS impact duration estimates (e.g., long term or short term)
4. Existing capabilities required to achieve desired results
5. Risk level of performing the operation and being discovered
6. Achieved access and ability to move and act within the environment

4.4 ecourt in nederlandse rechtspraak

niet onderzocht

4.4.1 ethiek

Ethiek

persuasive technology <https://www.humanetech.com/youth/persuasive-technology>
[https://www.minddistrict.com/blog/persuasive-technology-new-insights-in-behavioural-](https://www.minddistrict.com/blog/persuasive-technology-new-insights-in-behavioural-change)
[change https://www.sciencedirect.com/book/9781558606432/persuasive-technology](https://www.sciencedirect.com/book/9781558606432/persuasive-technology) [https://spectrum](https://spectrum.ieee.org/health/behavioral-science/persuasive-technology-can-change-your-habits)
[persuasive-technology-can-change-your-habits https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2020](https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2020.00011/full)
[https://psmag.com/environment/captology-fogg-invisible-manipulative-power-persuasive-](https://psmag.com/environment/captology-fogg-invisible-manipulative-power-persuasive-technology-81301)
[technology-81301 https://www.makeuseof.com/what-is-persuasive-technology/](https://www.makeuseof.com/what-is-persuasive-technology/) [https://lib.ugent.be](https://lib.ugent.be/ethiek)
<https://cyberpsychology.eu/article/view/12270>

ethiopian airlines

Ethiopian Airlines Flight 302 Door problemen met de flight control One minute into the flight, the first officer, acting on the instructions of the captain, reported a "flight control" problem to the control tower. Two minutes into the flight, the plane's MCAS system activated, pitching the plane into a dive toward the ground. The pilots struggled to control it and managed to prevent the nose from diving further, but the plane continued to lose altitude. The MCAS then activated again, dropping the nose even further down. The pilots then flipped a pair of switches to disable the electrical trim

tab system, which also disabled the MCAS software. However, in shutting off the electrical trim system, they also shut off their ability to trim the stabilizer into a neutral position with the electrical switch located on their yokes. The only other possible way to move the stabilizer would be by cranking the wheel by hand, but because the stabilizer was located opposite to the elevator, strong aerodynamic forces were pushing on it. As the pilots had inadvertently left the engines on full takeoff power, which caused the plane to accelerate at high speed, there was further pressure on the stabilizer. The pilots' attempts to manually crank the stabilizer back into position failed. Three minutes into the flight, with the aircraft continuing to lose altitude and accelerating beyond its safety limits, the captain instructed the first officer to request permission from air traffic control to return to the airport. Permission was granted, and the air traffic controllers diverted other approaching flights. Following instructions from air traffic control, they turned the aircraft to the east, and it rolled to the right. The right wing came to point down as the turn steepened. At 8:43, having struggled to keep the plane's nose from diving further by manually pulling the yoke, the captain asked the first officer to help him, and turned the electrical trim tab system back on in the hope that it would allow him to put the stabilizer back into neutral trim. However, in turning the trim system back on, he also reactivated the MCAS system, which pushed the nose further down. The captain and first officer attempted to raise the nose by manually pulling their yokes, but the aircraft continued to plunge toward the ground.

<https://www.hindawi.com/journals/ijae/2014/472395/>

explosie in libabon, beirut

Op 23 september 2013 voer het vrachtschip de Rhosus onder Moldavische vlag[7] van Batoemi in Georgië naar Beira in Mozambique met 2.750 ton ammoniumnitraat

Gezien het ernstige gevaar van het bewaren van deze goederen in de hangar onder

ongeschikte klimatologische omstandigheden, herhalen we ons verzoek aan de marine-instantie om deze goederen onmiddellijk weer te exporteren om de veiligheid van de haven en de mensen die er werken te verzekeren, of om akkoord te gaan om ze te verkopen. Voorafgaand aan de explosie was er een brand in een opslagplaats.

<https://www.hrw.org/report/2021/08/03/they-killed-us-inside/investigation-august-4-beirut-blast> https://www.researchgate.net/publication/348325979_Beirut_explosion_the_full_storyhttps://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/CaseStudy_BeirutExplosion_TechBioHazard

explosie tanjin china

Later bleek uit een onderzoek van de Chinese autoriteiten dat de explosie overeenkwam met de ontploffing van 450 ton TNT.[6] De oorzaak van de explosie lag in de spontane zelfontbranding van 207 ton cellulosenitraat dat in containers was opgeslagen op het terminalterrein.[6] Verder lag op een tweede locatie nog eens 26 ton van dit explosieve materiaal opgeslagen. De tweede ontploffing werd versterkt door de opslag van 800 ton kunstmest in de vorm van ammoniumnitraat in de nabijheid.[6] De opslag van cellulosenitraat is aan strenge regels gebonden. Het moet koel en droog worden opgeslagen. De containers stonden buiten opgesteld in de brandende zon. De temperatuur liep op tot 36 °C en bereikte binnen de containers waarschijnlijk de 65 °C.[6] De verpakking van de cellulosenitraat droogde uit waardoor de ontploffing kon ontstaan. Op het terrein lagen meer gevaarlijke stoffen opgeslagen dan waarvoor vergunningen waren verstrekt.[6] Dit leidde tot een kettingreactie met grote schade tot gevolg. Door de brand en bluswater is in de directe omgeving veel milieuschade opgetreden.

<https://www.hindawi.com/journals/joph/2019/1360805/>

4.5 Literatuuronderzoek

4.5.1 Introductie

Een definitie of omschrijving van het onderwerp in brede termen, of van de issues die je wilt onderzoeken, dit geeft de lezer context waarin de literatuur wordt onderzocht of beken. De belangrijkste trends in deze sector van de literatuur, de algemene theorieën en de gebieden waarover wordt gediscussieerd, en mogelijk gaten in de literatuur. Een verklaring waarom je deze literatuur review uitvoert en het standpunt dat je zal innemen bij het uitvoeren van een kritische analyse. De manier waarop de review wordt gepresenteerd. Een verklaring van waarom bepaalde literatuur niet wordt meegenomen in de studie.

4.5.2 Middenstuk

Begin met een discussie van de algemene modellen en theorieën, die passen bij deze studie. Groepeer belangrijke thema's of trends en bespreek deze in detail. Begin algemeen en ga vervolgens in op specifieke details, dit geldt voor het gehele literatuur review en de individuele onderdelen. Probeer te verklaren, en indien nodig, tegenstrijdigheden op te lossen in wat je rapporteert. Neem alle onderwerpen over die relevant zijn voor de dissertatie. Pak breed uit om te zorgen voor een solide grondslag, zodat er een basis/ondersteuning is voor de slot van de dissertatie. Conclusie

Aan het einde van de literatuur review, in deze conclusie, moet je expliciet duidelijk maken wat de research objectives zijn van het onderzoek, zo dat de lezer niet twijfelt over wat je wilt onderzoeken. Om dit te bewerkstelligen moet je: Een opsomming geven van de belangrijke punten die door het literatuuronderzoek worden meegenomen. Geef een overzicht van de gaten in de literatuur, als deze er al zijn, en gebruik deze om aan te geven waarom dit onderzoek belangrijk/relevant is. Remember that your literature review should lead and justify the research objectives and questions of your

dissertation.

4.5.3 Literatuur review

Presenteren en analyseren van, op een kritische manier, dat gedeelte van de gepubliceerde literatuur dat relevant is voor jouw onderzoeksonderwerp en dat als grondslag kan funderen voor het beter begrijpen van de context waarin je onderzoek uitvoert, en dus de lezer te helpen een beter beeld te krijgen van wat je hebt gedaan, Kritisch zijn betekent niet alleen naar de negatieve kanten kijken maar om te evalueren. Om als achtergrond te dienen voor wat je hebt gedaan in het slot van je onderzoek mag worden geanalyseerd en kritisch worden geëvalueerd zodat de lezer de kans krijgt toegang te krijgen tot jouw schijfvaardigheden, analytische vermogen en onderzoekssvaardigheden. OM aan te tonen dat je niet alleen ontdekt en gerapporteerd hebt wat je relevant vindt in literatuuronderzoek, maar dat je het hebt begrepen en dat je in staat bent het te analyseren op een kritische manier.

OM aan te tonen dat jouw kennis van het onderzoeksdomein gedetailleerd genoeg is om gaten te vinden in bestaande kennis over het onderwerp; wat als reden fungeert voor jouw onderzoek. Om aan te tonen dat jij de sleutelvariabelen kent, trends en actoren in de omgeving van je studie, om aan te tonen dat je weet wat belangrijke onderwerpen zijn die moeten worden onderzocht. OM de lezers in staat te stellen de geldigheid van je keuze voor een onderzoeksmethode te beoordelen, de toepasselijkheid van het proces waarmee je resultaten analyseert en of je bevindingen congruent zijn met eerdere onderzoeken.

Het literatuuronderzoek is gepresenteerd in de vorm van een precis, een classificatie, een vergelijking van een kritische analyse van het materiaal dat gelijk is aan een volledige begrip van jouw onderzoeksstudie. Zulk gepubliceerd materiaal mag van overal vandaan gehaald worden: een combinatie van tekstboeken, wetenschappelijke artikelen, conferentie verslagen, rapporten, case studies, het internet, tijdschriften of

nieuwsartikelen. Belangrijk is niet te vergeten dat de meest belangrijke academische literatuurartikelen de wetenschappelijke artikelen zijn en dat je er zeker van moet zijn dat je bekend bent met de meest recente publicaties die bekend zijn in je onderzoeksveld. Wees ervan bewust dat jou literatuuronderzoek moet leiden en een rechtvaardiging moet bieden aan research objectives en vragen van je dissertatie. Jouw literatuur review is niet alleen een catalogus van auteurs, raamwerken en ideeën maar moet pogen een kritische evaluatie van deze auteurs te introduceren. Een literatuur review is ongeveer 3000 en 4000 woorden

4.5.4 Research methodology

Je begint de research methodologie met het stellen van de onderzoeksdoelen van het project. Dit stelt de lezer in staat te beoordelen of je onderzoeksmethode te valideren is.

Dit hoofdstuk is het deel van de dissertatie waar je de kans hebt om de lezer te overtuigen dat het proces waaruit de onderzoeksvragen voortkomen, die afgeleid zijn van een analyse van relevante onderzoeken, worden beantwoord. Het is niet voldoende te zeggen dat er een acceptabele groep is onderzocht en behulp van quota sampling technieken en dat er vervolgens een observatie is uitgevoerd met een summier vragenlijst. Het kan wel een geval zijn dat gegeven een probleem dat wordt onderzocht, een dergelijke manier van onderzoeken gerechtvaardigd is. Maar als je niet de kans hebt genomen je onderzoekskeuzes te onderbouwen aan een lezer dan kunnen zij terecht aannemen dat je bij kans hebt aangenomen, of misschien wel hebt gekocht wat kan werken en wat niet kan werken, en op geluk hebt beoordeeld en toevallig bij het juiste ophoort bent gestuit. De term methodologie betekent niet alleen methoden maar ook de werkende filosofie achter de methode die zijn gebruikt.

Het hoofdstuk over onderzoeksmethode moet een reden opleveren voor elke beslissing die is genomen bij aankomst en de weg waarin het onderzoek is georganiseerd. Elke

keer dat jij als onderzoeker, een keuze moet maken tussen een aantal opties moet jij kunnen vertellen welke keuze je hebt gemaakt en waarom en waarom je andere hebt afgewezen, Dit hoofdstuk is tussen de 100 en 2000 woorden,

4.5.5 Findings / Results / Data Analysis

.

Data Dit hoofdstuk toont de bewijs en andere onderzoeksresultaten van primair onderzoek dat je hebt uitgevoerd. Afhankelijk van je onderzoeksgebied kan dit zijn in de vorm van kwantitatieve gedetailleerde modellen, hypothesen testen tot een andere vorm van basis analyse of basis descriptief statistiek of kwalitatieve technieken met gestructureerde content analyse, tekstuele analyse, tot case studie omschrijvingen.

Het hoofd deel van dit hoofdstuk is de presentatie van de data die je bent verworven. Zelfs projecten met moderne toepassingen zullen een grote hoeveelheid aan data genereren die moet worden bekeken, De data moet worden georganiseerd in een logisch coherente manier zodat jouw gedachtegang en interpretatie duidelijk zijn voor de lezer.

Welke vorm van dat analyse dan ook wordt uitgevoerd, het moet worden volbracht met zorgvuldigheid en oog voor detail, alsook de manier waarop de resultaten worden getoond, Niets is meer frustrerend voor een lezer dan zich een weg te banen in de tabellen, figuren en statistieken. Beter om het in toegankelijke manier op te schrijven wat het onderzoek heeft blootgesteld en alleen te tonen wat pertinent kan worden getoond als bewijs voor je bevindingen.

Dissertaties die worden bijgeleverd met gedetailleerde modellen of kwantitatieve analyses moeten zekere alle relevante aannames tonen alsook relaties en methoden. Jouw academische supervisor zal in staat moeten zijn om advies te geven over het level van detail dat nodig is in het middenstuk alsook in de bijlagen. grafieken, diagrammen, pie-charts zijn allemaal bruikbaar als manier om je onderzoeksresultaten

te onen, zijn kunnen vehelderen zijn integenstelling tot grote blokken tekst en geven meer body aan de inhoud.

Houd je bij jouw review bij de items die relevant zijn voor je onderzoeksvragen en niet alles wat is gevonden.

Er zullen problemen zijn in de uitvoer van elk onderzoek en hun voorkomen moeten duidelijk worden gemaakt aan de lezer. Zonder deze te benoemen, zal een essentieel element van de context waarin het onderzoek plaatsvind ontbreken.

Niet alle dissertaties hebben kwantitatieve data, In veel situaties, hebben studenten en uitgebreid gebruik van kwalitatieve onderzoekstechnieken zoals focus groups en of ongestructureerde diepte interviews. Terwijl kwantitatieve data zelf leidt tot een grafieken, tabellen enzovoorts, kwalitatieve data en de manier waarop het is gepresenteerd, zijn een uitdaging voor studenten. Zoals altijd moet jouw doel gebaseerd zijn op een overtuiging dat dit moet worden getoond op een duidelijke manier dat het makkelijk is voor de lezer om de logica van de analyse te begrijpen.

De analyse van kwalitatieve data moet gebaseerd zijn op een onderzoeksvraag en issues die je hebt verkend tijdens je veldwerk. Bijvoorbeeld, je hebt zes of zeven kritische vragen over een reeks artikelen. Elk van deze vragen zou op zich moeten worden bestudeerd, in plaats van ze te beschrijven voor elke focus groep. Dit verschaft een logische flow en ontwikkeling in de analyse. Daarbij, is het aannemelijk te focussen op punten van overeenstemming en onenigheid die opkomt tijdens de interviews. Dit moet worden ondersteund met relevante quotes van de transcripties van de interviews. Je moet lange quotes vermijden, tenzij ze van noodzakelijk belang zijn.

Hoe dan ook korte excerpten verrijken het begrip van de lezer van de onderwerpen en geven je de kans een helder inzicht te geven van het onderwerp.

Veel studenten maken de fout om een beschrijvende analyse te maken van kwalitatieve data. Dit stelt je niet in staat te demonstreren dat het onderzoek dat je

hebt uitgevoerd substantieel nuttig was, Tabellen kunnen ook worden ingevoegd als zij reflecteren op de houdingen, percepties en beeldvorming van de respondent over verschillende thema's.

Je bent niet genoodzaakt om alle transcripties van de interviews, verkenningen of data sheets op te geven. Alleen een opsomming in de body van je dissertatie Discussion. In de introductie van je dissertatie heb je beschreven wat de context is van je onderzoek. In de literatuurverkenning heb je geanalyseerd welke werken eerder zijn gepubliceerd en hieruit heb je een set van vragen opgesteld die beantwoord moeten worden om de objectives van de studie te realiseren. In de onderzoeksmethodologie heb je aangetoond welke technieken beschikbaar zijn, wat hun voor en nadelen zijn en wat jou heeft geleid de keuze te maken die je hebt gemaakt.

In het resultaten hoofdstuk, heb je aan de lezer getoond wat de uitkomst is van je onderzoek. De introductie van dit hoofdstuk herinnert de lezer eraan wat de exacte onderzoeksdoelen zijn. Jouw review van de literatuur en jouw evaluatie van de verschillende thema's, issues en frameworks helpen jou een meer specifieke onderzoeksvragen op te stellen.

In essentie, is jouw analyse van de data die je hebt verzameld tijdens je veldonderzoek geschikt voor het geven van antwoorden op deze vragen. Je moet, als zijnde een prioriteit, moeten focussen op data die direct relevant is voor de onderzoeksvragen.

Je moet proberen te vermijden in je analyse mee te nemen wat mogelijk interessant kan zijn in een algemene manier, maar dat niet gelikt is aan het doel van de dissertatie.

Randzaken kunnen worden bijgevoegd als bijlage.

[[shrink=40]Literature Review

kritische infrastructuur https://nl.wikipedia.org/wiki/Vitale_infrastructuur file :
 //C : /Users/gally/Downloads/Sociale_cohesie_en_sociale_infrastructuur.pdf
<https://www.internetconsultatie.nl/besluitmeldplichtcyber/details>
<https://www.rijksoverheid.nl/doc>

[illegible]

van – de – studiegroep – informatiesamenleving – en – overheid – maak – waar

Rampen In dit hoofdstuk worden de resultaten van een deskresearch naar verschillende rampen behandeld. Hierbij een verslag naar de oorzaken van de rampen, de werkwijze waarop het product is ontwikkeld, de verwerking van feedback, implementatie en nazorg. Met behulp van het 4 variabelen model wordt duidelijk gemaakt hoe het systeem is opgezet en wat daarin verkeerd is gegaan. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een analyse van algemene kenmerken van de verschillende rampen die zijn onderzocht.

Het 4 variabelen model kort toegelicht

Monitored variabelen: door sensoren gekwantificeerde fenomenen uit de omgeving, bijv. temperatuur

Controlled variabelen: door actuatoren "fenomenen uit de omgeving. For example, monitored variables might be the pressure and temperature inside a nuclear reactor while controlled variables might be visual and audible alarms, as well as the trip signal that initiates a reactor shutdown; whenever the temperature or pressure reach abnormal values, the alarms go off and the shutdown procedure is initiated.

Input variabelen: data die de software als input gebruikt. Here, IN models the input hardware interface (sensors and analog-to-digital converters) and relates values of monitored variables to values of input variables in the software. The input variables model the information about the environment that is available to the software. For example, IN might model a pressure sensor that converts temperature values to analog voltages; these voltages are then converted via an A/D converter to integer values stored in a register accessible to the software.

Output variabelen: data die de software levert als output. The output hardware interface (digital-to-analog converters and actuators) is modelled by OUT, which relates values of the output variables of the software to values of controlled variables.

An output variable might be, for instance, a boolean variable set by the software with the understanding that the value true indicates that a reactor shutdown should occur and the value false indicates the opposite

Bronnen: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167642315001033>
<https://www.cas.mcmaster.ca/~lawford/papers/AVoCS2013.pdf> <https://core.ac.uk/download/pdf/3>

Erika heeft een ziel

Ishuguro gebruikt zijn mechanische dubbelganger onder meer om vanuit zijn huis colleges op de universiteit of elders in de wereld een lezing te houden Geminoids gebruiken voor neuropsychologische experimenten op het gebied van mens-robot interactie en telepresentatie volgens plessenen zijn we niet alleen een lichaam, zoals een plant maar we hebben ook net als andere dieren een lichaam dat we kunnen besturen vanuit het/ons zenuwstelsel en hersenen verbonden centrum van onze beleving Dingen maken een vertrouwde indruk als ze op en mens lijken, maar dat op fundamentele wijze niet zijn. Zoals een lijk of een zombie, ontstaat onwendig ook autonomie heeft een beperkte handelingsvrijheid Wat is de zin ervan robots die op een mens lijken vergroten de maatschappelijke acceptatie Japan vergrijst, is niet migratie vriendelijk. kampt met tekort in de zorg, onderwijs en dienstensector In het westen is de mens door god aangesteld als rentmeester over de natuur en mag daar zelfs mee experimenteren, maar scheppen van leven, menselijk leven is een privilege van god. Genetici die deze regel openbreken wordt verweten te handelen uit hubris in westerse seculiere samenlevingen, hubris is in de christelijke traditie de moeder aller doodzonden zo gaat .. verder in de apocalypse de wetenschap heeft het over de dominatie van het menselijke ras en de vervanging daarvan of paradijslijke eindfasen waar er voor de mens geen plek meer is Volgens Freud is de robot een verlengstuk van de mens waar in het westen de scheiding tussen leven en dood, lichaam en geest, mens en dier, man en vrouw wordt verondersteld, daar zijn de grenzen tussen tegendelen zoals beelden

tot uitdrukking wordt gebracht in het yin-yang symbool veel vager, vloeiender

Therac

<https://web.cs.ucdavis.edu/~rogaway/classes/188/winter04/therac-25.pdf> <https://people.phy>
<https://en.wikipedia.org/wiki/Therac-25> <https://www.youtube.com/watch?v=-7gVqBY52MY> <https://www.bugsnag.com/blog/bug-day-race-condition-therac-25> <https://www.bowdoin.edu/~allen/courses/cs260/readings/therac.pdf> <https://hackaday.com/2015/10/26/killed-by-a-machine-the-therac-25/> <https://ethicsunwrapped.utexas.edu/case-study/therac-25> <https://thedailywtf.com/articles/the-therac-25-incident-on-realistic-test-plan> <https://www.computer.org/csdl/magazine/co/2017/11/mco2017110008/13rRUxAStV> <https://web.stanford.edu/class/cs240/old/sp2014/readings/therac-25.pdf> https://computingcases.org/case_materials/therac/case_history/Caseartikel <https://medium.com/swlh/architecture-therac-25-the-killer-radiation-machine-8a05e0705d5b> https://www.ccnr.org/fatal_dose.html <https://sunnyday.mit.edu/papers/therac.pdf> <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/101762/> <https://www1.cs.columbia.edu/~junfeng/066998/sched/readings/therac25.pdf> <https://ieeexplore.ieee.org/document/274940> <https://www.linkedin.com/pulse/therac-25-industrial-design-engineering-systems-wang-ph-d-crc-acb/> <https://www.cse.msu.edu/~cse470/Public/Handouts/Therac/Therac2.html> <https://www.cs.jhu.edu/~cis/cista/445/Lectures/Therac.pdf> <https://users.csc.calpoly.edu/~jdalbey/SWE/Papers/THERAC25.html> <https://bohr.wlu.ca/cp164/therac/therac25.htm> <https://root-cause-analysis.info/2010/08/08/therac-25-radiation-overdoses/casestudy> <https://dusk.geo.orst.edu/ethics/papers/Therac.Huff.pdf> <https://embeddedartistry.com/fieldatlas/study-therac-25/casestudy> https://www.sebokwiki.org/wiki/Medical_Radiation_opzetting_van_syste

[//www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1474667017448245](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1474667017448245)artikelwaarineendiagnoseplaat
<http://magsilva.pro.br/apps/wiki/testing/Therac25rapport><http://cse1.eng.ohio-state.edu/productio>
<http://www.chemeurope.com/en/encyclopedia/Therac-25.html>hetonderzoekenenkeleontwerptekening
<https://pvs-studio.com/en/blog/posts/0438/><https://www.coursera.org/lecture/software-design-threats-mitigations/therac-25-case-study-VmQPa><https://www.semanticscholar.org/document/10.1.1.96.369rep=rep1type=pdfsamenvatting><https://onlineethics.org/cases/resources-engineering-and-science-ethics/investigation-therac-25-accidents-abstractpodcast><https://podcasts.apple.com/gb/podcast/therac-25/id1046978749?i=1000514115050enkeleconclusies><http://www.cas.mcmaster.ca/~se4d03/therac.htmlrapportoverdefoutendiedeverschillende partijen hebben>
<http://www.cs.colostate.edu/~bieman/CS314/Notes/therac25.pdf>onderzoeksrapport<https://www.cs.ucf.edu/~dcm/Teaching/COP4600-Fall2010/Literature/Therac25-Leveson.pdf>slidesonlineoverhettechnischmankementWat is er gebeurd, nou het volgende :
Normal radiation treatments : 6,000 rads over a 3 week period, under certain conditions Therac-25 was delivering 60,000 rads during one session. En wat ging er mis? Paradigm Shift

Therac-25 replaced expensive hardware safety interlocks with software controls

Real-time software Design Race condition caused focusing element to be incorrectly set No indication of actual hardware settings Error messages appeared the same regardless of how important Error messages were difficult to understand All errors messages could be manually overridden

<https://hci.cs.siu.edu/NSF/Files/Semester/Week13-2/PPT-Text/Slide13.html> oorzaak-gevolg diagram <https://www.thinkreliability.com/InstructorBlogs/Blog-Therac-25.pdf>
 veiligheidsanalyse naar de rapportage van foutmeldingen, de beslissingsmatrix waarmee het programma wordt uitgevoerd en de software-analyse door een consultat <https://www.erenkrantz.com>

25/Side_bar5.html<https://bandcamp.com/therac-25><https://sites.nd.edu/brent-marlin/2017/09/21/blog-post-8-therac-25-accidents/><https://europepmc.org/article/med/4040404>
<https://itlaw.wikia.org/wiki/Therac-25><https://www.sitepoint.com/therac-25-bad-software-kills/><https://sqa.stackexchange.com/questions/9798/asking-for-help-with-this-therac-25-bugged-code-i-dont-understand-the-explanation><http://www.se.rit.edu/swen-342/activities/TheracIndividual.html><https://www.designnews.com/automation-motion-control/engineering-disasters-deadly-zaps-therac-25>

publicaties over de therac: <https://www.cs.colostate.edu/bieman/CS314/Notes/therac25.pdf>
<https://www.cs.ucf.edu/dcm/Teaching/COP4600-Fall2010/Literature/Therac25-Leveson.pdf>
<https://onlineethics.org/cases/resources-engineering-and-science-ethics/investigation-therac-25-accidents-abstract> <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.96.369rep>
<http://cse1.eng.ohio-state.edu/productions/pexis/readings/submod3/therac.pdf> <https://dusk.geo.ohio-state.edu/therac25/>
<https://www.cs.jhu.edu/cis/cista/445/Lectures/Therac.pdf> <http://www1.cs.columbia.edu/junfeng/papers/therac25.pdf>
<http://sunnyday.mit.edu/papers/therac.pdf> <https://web.stanford.edu/class/cs262/therac25.pdf>

Krakend zorgsysteem door covid-19 in suriname

vaccinatieterkort communicatie met bevolking communicatie met binnenland testen van vaccinaties besmetting vanuit eht buitenland isolatie na vakantie en voor toeristen tekort aan ic-personeel tekort aan ic-bedden tekort aan zuurstof tekort aan middelen

Wat blijkt hieruit: de impact van de crisis wereldwijd de afhnakelijkheid van landen op goede samenwerking Nut en noodzaak van regelgeving Naveling van maatregelen Communicatie over beleid vanuit de overheid naar de burgers Belang van een verzorgingstaat Een wetenschappelijke ontwikkeling die kan inspelen op gevoelige 'trends' De impact van een lockdown op de economie Afschaling van andere noodzakelijke no-covid zorg De bereikbaarheid van een ziekenhuis Waar heeft het toe geleid?

<https://www.waterkant.net/suriname/2007/02/06/school-in-suriname-gesloten-om-zenuwgasvoorra>
https://nl.wikipedia.org/wiki/Nationaal_Cohttps://www.examenkamer.nl/index.php/27-vca-examens-in-suriname

boeing 737 crashes

algemene vragen <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-01-22/when-will-boeing-737-max-fly-again-and-more-questions-quicktake> oorzaken <https://www.seattletimes.com/business/aerospace/what-led-to-boeings-737-max-crisis-a-qa/> <https://www.schneier.com/blog/archives/2019/03/malware-at-30000-feet-what-the-737-max-says-about-the-state-of-airplane-software-security/?sh=4d26f7052a9e> <https://www.forbes.com/sites/georgeavetisov/2019/03/19/malware-at-30000-feet-what-the-737-max-says-about-the-state-of-airplane-software-security/?sh=4d26f7052a9e> <https://www.forbes.com/sites/lorie-lynn-hart/2019/03/19/boeing-737-max-to-service-is-important-to-national-security/?sh=2128ea552018> <https://www.seattletimes.com/business/aerospace/failed-certification-faa-missed-safety-issues-in-the-737-max-system-implicated-in-the-lion-air-crash/> https://www.faa.gov/foia/electronic_reading_room/boeing_reading_room/media/737_RTS_Summary.pdf https://en.wikipedia.org/wiki/Boeing_737_MAX_8_groundings <https://www.nytimes.com/2019/05/02/us/politics/boeing-737-max.html> <https://www.theverge.com/2019/5/2/18518176/boeing-737-max-crash-problems-human-error-mcas-faa-overzicht-van-crashes> <https://www.theverge.com/2019/3/22/18275736/boeing-737-max-plane-crashes-grounded-problems-info-details-explained-reasons> <https://www.airlinerratings.com/news/boeing-737-max-will-one-safest-aircraft-history/aanpassingen> <https://www.boeing.com/commercial/737max/737-max-software-updates.page> <https://leehamnews.com/2020/01/20/boeing-737-max-changes-beyond-mcas-software-regerelateerde-fouten> <https://spectrum.ieee.org/aerospace/the-boeing-737-max-disaster-looks-to-a-software-developer> <https://transportation.house.gov/imo/media/doc/2020.09.15derolvandepubliekeopinie>

[//pubsonline.informs.org/doi/10.1287/orms.2019.05.05/full/onderzoekvaneuropeseluchtvaartag](https://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/orms.2019.05.05/full/onderzoekvaneuropeseluchtvaartag)

network-extra-standby-aircraft-and-boeing-737-max-groundingsinglepointoffailurehttp
 //dmd.solutions/blog/2019/04/05/how-a-single-point-of-failure-spoof-in-
 the-mcas-software-could-have-caused-the-boeing-737-max-crash-in-
 ethiopia/https://asiatimes.com/2021/01/boeings-737-max-and-the-fear-
 of-flying/lijstvantechnischeaanpassingenhttps://www.caa.co.uk/Consumers/Guide-
 to-aviation/Boeing-737-MAX/https://dsm.forecastinternational.com/wordpress/2020/12/
 and-boeing-report-november-2020-commercial-aircraft-orders-and-
 deliveries/https://www.wsj.com/articles/internal-faa-review-saw-high-
 risk-of-737-max-crashes-11576069202codelekhttps://www.wired.com/story/boeing-
 787-code-leak-security-flaws/https://www.washingtonpost.com/gdpr-
 consent/?next_url=httpshttps://www.fitchratings.com/research/corporate-
 finance/boeing-737-max-return-backlog-risks-remain-16-09-2020https:
 //www.barrons.com/articles/these-6-issues-are-preventing-the-boeing-
 737-max-from-flying-51580752481Cultuurverandering, deregulatie, systeemwijzigingofgeu
 //www.aerospacetestinginternational.com/features/what-broke-the-737-
 max.htmlextraaanpassingenhttps://theaircurrent.com/aviation-safety/boeings-
 737-max-software-done-but-regulators-plot-more-changes-after-jets-
 return/watgingermiseenanalysevanveenex-iloothhttps://www.pilotweb.aero/features/737-
 max-scandal-analysis-1-6127413Deutoriteitenvarenopdehoogtehttps://www.extremetech.co
 the-faa-knew-the-737-max-was-dangerous-and-kept-it-flying-
 anywaykwaliteitenvanhetalarmsysteemnietgoedbekendhttps://time.com/5687473/boeing-
 737-alarm-system/https://www.nasdaq.com/articles/boeing-gets-dealt-
 another-737-max-cancellation-blow.-what-it-means-for-boeing-stock-
 2020https://www.eetimes.com/boeing-crashes-highlight-a-worsening-
 reliability-crisis/veiligheidsvraagstukhttps://www.synopsys.com/blogs/software-
 security/safety-critical-software/https://www.latimes.com/business/story/2019-

12-11/faa-boeing-737-max-crashesprobleemanalyse, veiligheidsvraagstukhttps :
 //www.politico.com/story/2019/03/15/boeing-737-max-grounding-1223072falendtoezichthtt
 //www.pogo.org/analysis/2019/10/corrupted-oversight-the-faa-boeing-and-
 the-737-max/https : //www.afacwa.org/theinside_story_of_mcas_eattle_tmesdoelstellingeneneveili
 //www.marxist.com/737-max-scandal-boeing-putting-profits-before-
 safety.htmhttps : //finance.yahoo.com/news/australia-lifts-ban-boeing-
 737-035817682.html?guccounter=1guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLmNvbS8g
 AQAAAHZCJYy0A5VS2WiPoCvH4xdrRNkmkds5EWJ2RLIzAS-rxsTty6AF1HlmJiRyW
 pQ60XzIfTNjm4FgoZiBMC4zpZlB6F0fwecrjEujAXZzG4xPJnWCd8-G3VLLPTY8h3H31
 //www.businessworld.in/article/Australia-Lifts-Ban-On-Boeing-737-
 MAX-Among-First-In-Asia-Pacific-Region/26-02-2021-382104/autoriteitenkrijgentik
 //www.ctvnews.ca/business/watchdog-blasts-u-s-aviation-regulators-over-
 certification-of-boeing-jet-1.5323323https : //medium.com/@jpaulreed/the-
 737max-and-why-software-engineers-should-pay-attention-a041290994bdhttps :
 //news.ycombinator.com/item?id=19414775https : //www.bbc.com/news/55366320https :
 //www.marketscreener.com/news/latest/China-studies-Boeing-737-MAX-
 recertification-wants-safety-concerns-fully-addressed--32569125/motorinbrandhttps :
 //www.euractiv.com/section/aviation/news/boeing-grounds-777s-after-
 engine-fire/https : //gulfnnews.com/business/aviation/uae-airspace-to-see-
 return-of-boeing-737-max-1.1613627548923https : //www.sustg.com/?post_type =
 press_this2p=307397https : //www.todayonline.com/world/china-studies-recertification-
 plan-boeing-737-max-aviation-regulatorhttps : //www.law360.com/articles/1359502/buyers
 claims-clipped-in-boeing-737-max-contract-suitmotorinbrandgevolgenhttps :
 //techxplare.com/news/2021-02-boeing-urges-grounding-777s.htmlhttps :
 //www.archyde.com/a-crash-of-the-boeing-737-max-killed-my-
 daughter-boeings-board-of-directors-and-ceo-are-not-optimistic/https :

//seekingalpha.com/article/4406343-boeings-results-and-2021-outlook-signal-inevitable-pullback
https://thefinancialexpress.com.bd/world/australia-lifts-ban-on-boeing-737-max-1614310983
https://www.politico.eu/article/uk-temporarily-bans-some-boeing-aircraft-after-pratt-whitney-engine-incidents
https://www.timeslive.co.za/news/world/2021-02-23-damage-to-united-boeing-777-engine-consistent-with-metal-fatigue-ntsbf
faawasnietkritischgenoeg
https://federalnewsnetwork.com/government-news/2021/02/federal-watchdog-blasts-faa-over-certification-of-boeing-jet/

china explosion 2015 tianjin

verhaal van brandweermannen <https://slate.com/human-interest/2015/08/chinese-explosion-aftermath-officials-investigate-causes-behind-warehouse-blast-and-death-of-88-firefighters.html>
 artikel <https://www.chinafile.com/conversation/tianjin-explosion> invloed van social media <https://www.economist.com/asia/2015/08/18/a-blast-in-tianjin-sets-off-an-explosion-online> <https://america.cgtn.com/2015/08/12/explosion-reported-in-tianjin-china> <https://factcheck-photo-was-taken-chinese-city-tianjin-august-2015> vergelijking van twee rampen <https://airshare.air-inc.com/how-does-the-beirut-explosion-compare-to-tianjin> overheid en media <https://newbloommag-explosion/> chemische industrie onder de loep <https://www.voanews.com/east-asia-pacific/tianjin-blast-puts-spotlight-chemical-industry> <https://abcnews.go.com/International/apocalyp-aftermath-devastating-images-tianjin-china-explosions/story?id=33057017> <https://www.reachingou-explosion-2021> <https://aiche.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/prs.11789> <https://www.autor-of-cars-destroyed-in-tianjin-port-explosions/13570.article> https://www.joc.com/port-news/asian-ports/port-tianjin/tianjin-port-explosions-could-be-most-expensive-maritime-disaster_20150826.html <https://www.bloomberg.com/news/articles/2015-08-12/explosion-in-northern-china-shatters-windows-causes-injuries> https://unece.org/fileadmin/DAM27/CT2016/Session3Zhao-Introduction_of_Tianjin_Accident_jin_song_zhao.pdf gemaakte fouten <https://portconomicsmanag>

veiligheidshandhaving https://www.ilo.org/legacy/english/protection/safework/ctrl_banding/toolbox
https://echa.europa.eu/documents/10162/21332507/guide_chemical_safety_meen.pdf
https://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/SAMANCTA/EN/Safety/AppendixDEN.htm
https://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS_13134/lang-en/index.htm

tesla autopilot crashes

veiligheidsrisico <https://spectrum.ieee.org/cars-that-think/transportation/self-driving/three-small-stickers-on-road-can-steer-tesla-autopilot-into-oncoming-lane>

<https://www.tesla.com/VehicleSafetyReport> <https://bugcrowd.com/tesla> <https://hackerone.com/tesla>
 veiligheidsrapport mbt autopilot <https://electrek.co/2020/07/31/tesla-q2-2020-safety-report-strong-improvement-autopilot-accidents/> <https://www.upguard.com/security-report/tesla> <https://www.iihs.org/ratings/vehicle/tesla/model-3-4-door-sedan/2020> con-
 sumentenrapport <https://www.bitdefender.com/box/blog/iot-news/consumer-watchdog-report-singles-tesla-security-report/> bluetooth veiligheidsvraagstuk <https://www.wired.com/story/tesla-model-x-hack-bluetooth/> veiligheidsvraagstuk vanwege touch screen <https://www.consumerreports.org/tesla/recalls-defects/nhtsa-asks-tesla-to-recall-model-s-model-x-touch-screen-safety-issues/> <https://security.sophos.com/tesla-trojan-can-evade-endpoint-protection-sophos-reports> veiligheidsvraagstuk <https://cio.economiasecurity.com/security-researchers-hack-steal-tesla-model-x-within-minutes/79406553> veiligheidsvraagstuk <https://www.nytimes.com/2020/02/25/business/tesla-autopilot-ntsb.html>
<https://cars.usnews.com/cars-trucks/tesla/model-3/safety> rapport over autopilot <https://www.forbes.com/sites/alanrussell/2020/07/29/tesla-autopilot-crash-report-on-tesla-autopilot-accident-shows-whats-inside-and-its-not-pretty-for-fsd/?sh=6905e7d4dc55>
 de invloed van de bestuurder bij tesla ongeluk <https://techcrunch.com/2021/01/08/nhtsa-tesla-sudden-unintended-acceleration-driver-error/> veiligheidsvraagstuk <https://www.darkreading.com/intelligence/security-risks-discovered-in-tesla-backup-gateway/d/d-id/1339462> <https://www.nhtsa.gov/news-press/2021/01/08/tesla-backup-gateway-vulnerability>
<https://portswigger.net/daily-swig/web-based-attack-crashes-tesla-driver-interface> veiligheidsvraagstuk <https://www.cnbc.com/2019/04/03/chinese-hackers-tricked-teslas-autopilot-into-switching-lanes.html> <https://sec.report/CIK/0001318605> veiligheidsvraagstuk <https://www.bu>

tesla-model-3-received-5-star-crash-test-rating-2019-10?international=true&US https://www.globe
 release/2021/02/02/2168257/0/en/Sophos-Uncovers-New-Delivery-And-Evasion-Techniques-
 Used-By-Agent-Tesla-To-Bypass-Security.html veiligheidsvraagstuk https://www.vox.com/recode/2
 autopilot-fatal-crashes rapport over ongeluk https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/
 preliminary-report.aspx https://worksafe.org/campaigns/safety-at-tesla.html veilighei-
 dsvraagstuk https://www.imec-int.com/en/press/belgian-security-researchers-ku-leuven-
 and-imec-demonstrate-serious-flaws-tesla-model-x veiligheidsvraagstuk https://www.caranddriver.c
 tesla-safety/ veiligheidsvraagstuk https://www.cybersecurity-insiders.com/tesla-employee-
 passes-secret-information-to-competitors/ ransomware aanval op tesla https://www.securityinfowato
 security/breach-detection/article/21152489/the-recent-attack-on-tesla-open-a-dangerous-
 threat-vector tesla batterij is veiligheidsvraagstuk geworden https://www.latimes.com/business/stor
 07-01/federal-safety-officials-probe-tesla-battery-cooling-system https://eu.usatoday.com/story/mo
 model-3-iihs-top-safety-pick/2354457001/ ongeluk https://www.bbc.com/news/technology-
 51645566 veiligheidsvraagstuk https://www.itnews.com.au/news/teslas-nevada-factory-
 was-target-of-serious-cyber-attack-552585 veiligheidsvraagstuk https://www.thedrive.com/news/33
 discarded-old-car-parts-with-customers-personal-data-passwords-report dodelijk on-
 geluk https://www.theguardian.com/technology/2018/jun/07/tesla-fatal-crash-silicon-
 valley-autopilot-mode-report veiligheidsvraagstuk: ransomware https://www.cshub.com/attacks/ar
 of-the-week-thwarted-ransomware-attack-against-tesla-serves-as-a-warning https://www.thesoftware
 ai-software-the-tesla-of-building-security/ https://blog.checkpoint.com/2020/05/11/april-
 2020s-most-wanted-malware-agent-tesla-remote-access-trojan-spreading-widely-in-covid-
 19-related-spam-campaigns/ veiligheidsvraagstuk: medewerker in de fout https://digitalguardian.co
 data-theft-case-illustrates-danger-insider-threat https://jalopnik.com/tesla-is-stopping-
 some-model-3-production-report-1846353323 veiligheidsvraagstuk: hackers je systeem
 laten testen https://www.pymnts.com/safety-and-security/2020/tesla-invites-hackers-
 to-compete/ verdedigen tegenover ransomware https://www.itworldcanada.com/article/cyber-

security-today-ransomware-defenses-a-dishonest-cisco-employee-an-honest-employee-at-tesla-and-printer-owners-embarrassed/435214 veiligheidsrisico <https://www.technologyreview.com/>
 can-trick-a-tesla-into-accelerating-by-50-miles-per-hour/ prijzen omlaag <https://www.dailybreeze.com/>
 cuts-prices-on-cheapest-model-3-and-y-suv-in-the-u-s/ autopilot <https://www.bloomberg.com/graph>
 tesla-model-3-survey/autopilot.html malware door een medewerker <https://www.teslarati.com/tesla>
 employee-fbi-thwarts-russian-cybersecurity-attack/ dodelijk ongeluk <https://www.marketwatch.com>
 engineer-killed-in-tesla-suv-crash-on-silicon-valley-freeway-was-playing-videogame-ntsb-2020-02-25 <https://www.marketwatch.com/story/nearly-100-of-teslas-stolen-in-the-us-since-2011-have-been-recovered-2018-08-10> waarom een tesla stelen bijna onmogelijk is <https://www.welivesecurity.com/2019/03/25/white-hats-hack-tesla-keep/> veiligheidsonderzoek <https://www.tripwire.com/state-of-security/security-data-protection/tesla-encouraging-good-faith-security-research-in-bug-bounty-program/> softwarefout maakt diestaf mogelijk <https://www.bankinfosecurity.com/tesla-model-x-stolen-in-minutes-using-software-flaws-a-15462> fouten ontdekt in onderzoek <https://www.cnet.com/roadshow/news/tesla-ev-appeal-loyalty-study/> <https://www.bbc.com/news/technology-56156801> tesla cloud gehacked <https://arstechnica.com/information-technology/2018/02/tesla-cloud-resources-are-hacked-to-run-cryptocurrency-mining-malware/> <https://www.motortrend.com/news/tesla-model-y-ev-safety-quality-issues-problems/> <https://securityledger.com/2019/04/hackers-remotely-steer-tesla-model-s-using-autopilot-system/> <https://www.pcmag.com/news/report-tesla-suspends-model-3-production-in-california-until-march-7> <https://www.scmp.com/business/motors/conduct-complete-self-inspection-after-chinese-regulators> <https://www.businesswire.com/news/home/20200225005212/Releases-Cloud-Security-Report-Highlighting-Focus-on-Shared-Responsibilities-Uncovers-Cloud-Related-Exposures-at-Tesla> <https://www.epa.gov/automotive-trends/highlights-automotive-trends-report> <https://www.livemint.com/Companies/o2QLbtJc9EQ7ZcpxqgFbBP/Tesla-reward-for-finding-security-bugs-Model-3.html> <https://revealnews.org/blog/tesla-fired-safety-official-for-reporting-unsafe-conditions-lawsuit-says/> <https://heimdalsecurity.com/blog/security>

alert-teslacrypt-4-0-unbreakable-encryption-worse-data-leakage/ <https://www.eweek.com/cloud/tesla-cloud-account-data-breach-revealed-in-redlock-security-report/> <https://www.theverge.com/2020/10/20/tesla-full-self-driving-autopilot-beta-software-update> file:///C:/Users/gally/Downloads/applsci-10-02749-v2.pdf <https://www.braincreators.com/brainpower/insights/teslas-data-engine-and-what-we-should-all-learn-from-it> <https://bernardmarr.com/default.asp?contentID=1251> <https://arstechnica.com/cars/2019/10/how-teslas-latest-acquisition-could-accelerate-autopilot-development/> <https://towardsdatascience.com/teslas-deep-learning-at-scale-7eed85b235d3> file:///C:/Users/gally/Downloads/applsci-10-02749-v2.pdf <https://www.techiexpert.com/tesla-is-using-artificial-intelligence-and-big-data/> <https://www.analyticssteps.com/blogs/how-tesla-making-use-artificial-intelligence-its-operations> <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2020/04/18/amazing-ways-tesla-is-using-artificial-intelligence-and-big-data/?sh=5e396aa24270> <https://bdtechtalk.com/driving-tesla-car-deep-learning/> <https://www.mygreatlearning.com/blog/teslas-new-ai-for-self-driving-cars/> <https://www.techiexpert.com/how-tesla-is-using-artificial-intelligence-and-big-data/>

<https://www.vox.com/recode/2020/2/26/21154502/tesla-autopilot-fatal-crashes> <https://www.wired.com/story/tesla-crash-renews-concerns-teslas-autopilot/> <https://www.nytimes.com/2021/04/18/business/tesla-fatal-crash-texas.html> <https://www.cnn.com/2021/04/21/tech/tesla-full-self-driving-launch/index.html> <https://www.usatoday.com/story/money/cars/2021/04/20/tesla-autopilot-crash-what-can-cant-self-driving-cars-do/7283027002/> <https://www.bbc.com/news/technology-56799749> <https://www.firstpost.com/tech/news-analysis/the-recent-tesla-car-crash-is-proof-that-self-driving-cars-are-still-a-long-way-off-9555221.html> <https://www.barrons.com/articles/elon-musk-raises-more-questions-about-fatal-tesla-crash-and-self-driving-cars-51619121301> <https://www.barrons.com/articles/elon-musk-raises-more-questions-about-fatal-tesla-crash-and-self-driving-cars-51619121301> <https://www.theguardian.com/technology/2021/apr/19/two-people-die-in-tesla-crash-no-one-in-drivers-seat-police> <https://www.theverge.com/2021/3/18/22338427/tesla-autopilot-crash-michigan-nhtsa-investigation> <https://bernardmarr.com/default.asp?contentID=1251>

<https://www.forbes.com/sites/jonathanponciano/2021/04/18/driverless-tesla-behind-crash-that-killed-two-in-texas-officials-believe/> <https://bernardmarr.com/default.asp?contentID=12>
<https://www.wionews.com/technology/doctor-among-victims-of-lethal-tesla-car-crash-in-texas-378950> <https://www.forbes.com/sites/jonathanponciano/2021/04/18/driverless-tesla-behind-crash-that-killed-two-in-texas-officials-believe/> <https://www.bloomberg.com/news/news-06-23/hyperdrive-daily-after-30-tesla-crashes-what-s-a-regulator-to-do> https://en.wikipedia.org/wiki/2021_Tesla_Model_S_crash_in_Houston
<https://www.nbcnews.com/news/us-news/2-dead-tesla-crash-after-car-no-one-was-driving-n1264470> <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/tesla-cars-can-drive-with-no-one-drivers-seat-consumer-reports-2021-04-22/> <https://www.abc.net.au/news/2021-04-19/two-dead-tesla-driverless-crash-houston-exas/100078068> <https://www.deccanherald.com/business/business-news/tesla-says-autopilot-makes-its-cars-safer-crash-victims-say-it-kills-1005394.html> <https://www.nhtsa.gov/technology-innovation/automated-vehicles-safety> <https://www.bizjournals.com/sanjose/news/2021/07/06/tesla-autopilot-deadly-according-to-crash-victims.html> <https://www.caradvice.com.au/947080/elon-musk-responds-to-deadly-texas-tesla-crash-as-consumer-reports-reveals-how-autopilot-can-be-tricked/> <https://www.businessinsider.com/tesla-fatal-crash-elon-musk-conflicting-statements-lawmaker-questions-2021-4> <https://www.itpro.co.uk/business-strategy/automation/359253/two-men-die-in-tesla-car-said-to-be-in-autopilot> <https://arstechnica.com/cars/2021/05/ntsf-finds-no-reason-to-suspect-autopilot-in-fatal-tesla-crash/> <https://www.scientificamerican.com/article/deadly-tesla-crash-exposes-confusion-over-automated-driving/> <https://www.livemint.com/companies/news/scrutiny-of-tesla-grows-after-apparently-driverless-fatal-crash-11619142278364.html> <https://usa.streetsblog.org/2021/04/19/regulators-could-have-prevented-fatal-crash/>

tesla-crash/https://news.trust.org/item/20210420175504-f3jcohttps://cities-today.com/tesla-ceo-denies-autopilot-was-engaged-in-deadly-texas-crash/https://www.autocar.co.uk/car-news/electric-cars/two-killed-crash-while-reportedly-using-tesla-autopilot-systemhttps://techxplore.com/news/2021-04-scrutiny-tesla.html

https://www.cbc.ca/news/business/tesla-s-self-driving-autopilot-system-under-scrutiny-1.5413931 https://www.brookings.edu/research/autonomous-vehicles-as-a-killer-app-for-ai/ https://www.latimes.com/business/story/2020-02-24/autopilot-data-secrecy https://screenmodel-3-crash-ai-self-driving-car/ https://www.jdsupra.com/post/contentViewerEmbed.aspx?fid=9aa5a-45a5-988f-7f02fa5709c1 https://www.pcmag.com/news/tesla-accidents-are-the-fault-of-humans-ai-and-tesla https://www.techrepublic.com/article/teslas-fatal-autopilot-accident-why-the-new-york-times-got-it-wrong/ https://www.newscientist.com/article/2095740-tesla-driver-dies-in-first-fatal-autonomous-car-crash-in-us/ https://searchenterpriseai.techtarget.com/car https://www.washingtonpost.com/technology/2020/10/21/tesla-self-driving/ https://spectrumthat-think/transportation/self-driving/fatal-tesla-autopilot-crash-reminds-us-that-robots-arent-perfect https://elkodaily.com/news/opinion/editorial/editorial-tesla-public-safety-officials-delayed-fatal-crash-report/article_bf105620-0c1d-5e36-9b89-e9111440093f.amp.htmlhttps://thenextweb.com/news/another-tesla-owner-is-dead-because-of-autopilothttps://www.technologyreview.com/2016/07/01/70693/tesla-crash-will-shape-the-future-of-automated-cars/https://ampvideo.bnnbloomberg.ca/tesla-ditches-radar-sensors-musk-upheld-after-a-fatal-crash-1.1608538https://datafloq.com/read/us-agencies-probe-fatal-tesla-crash-believed-driverless/14034https://medium.com/topic/self-driving-carshttps://techcrunch.com/2016/the-national-transportation-safety-board-knows-about-the-fatal-tesla-crash-so-far/https://towardsdatascience.com/another-self-driving-car-accident-another-ai-development-lesson-b2ce3dbb4444https://www.informationweek.com/

autopilot-crash-under-nhtsa-investigation/a/d-id/1326149?pidlmsgorder =
ascpidlmsgpage = 3https://www.theautochannel.com/news/2021/07/21/1024631-
is-it-still-wrongful-death-if-car-is-driving-itself.htmlhttps :
//ai.stackexchange.com/questions/1488/why-did-a-tesla-car-mistake-a-
truck-with-a-bright-skyhttps://www.ft.com/content/a040c84a-97d1-11e7-
a652-cde3f882dd7bhttps://resources.tasking.com/p/benefits-tesla-autopilot-
and-how-adas-will-save-liveshttps://www.jipitec.eu/issues/jipitec-
9-3-2018/4806https://phys.org/news/2016-06-self-driving-car-
driver-florida-collision.htmlhttps://static.tti.tamu.edu/conferences/traffic-
safety19/presentations/lunch/harkey.pdfhttps://www.biren.com/blog/2017/august/tesla-
crash-calls-attention-to-challenging-issue/https://www.wavy.com/news/business/ntsb-
autopilot-was-in-use-before-tesla-hit-semitrailer/https://www.nature.com/articles/s42
021-00370-7https://techhq.com/2021/07/teslas-full-self-driving-beta-is-
anything-but-assuring-heres-why/https://www.nasdaq.com/articles/the-
f-150-lightning-will-crush-the-tesla-cybertruck-2021-07-22https :
//money.usnews.com/investing/news/articles/2021-07-20/consumer-reports-
says-teslas-full-self-driving-software-lacks-safeguardshttps :
//fortune.com/2021/07/20/ibm-is-boring-again-thats-good-news/https :
//www.insidetelecom.com/nokia-vodafone-launch-ai-solution-on-google-
cloud/https://www.teslarati.com/tesla-autopilot-false-advertising-santa-
barbara-case/https://thepressfree.com/have-google-and-amazon-backed-
the-wrong-technology/https://ktla.com/news/nationworld/driver-in-fatal-
fontana-crash-had-posted-social-media-videos-riding-in-tesla-on-
autopilot/https://www.natlawreview.com/article/foley-weekly-automotive-
report-june-29https://seekingalpha.com/news/3718123-faraday-future-
stock-starts-trading-in-latest-challenge-to-teslahttps://www.irishtimes.com/business/i

have – google – and – amazon – backed – the – wrong – technology – 1.4626749https :
//www.afr.com/technology/how – teslas – autopilot – got – it – wrong – in – fatal –
crash – 20160704 – gpxsjehttps : //economictimes.indiatimes.com/markets/stocks/news/what –
me – worry – fed – chiefs – emotional – tone – can – drive – markets – study –
suggests/articleshow/84618073.cmshttps : //www.ehstoday.com/safety/article/21919260/ntsb –
fatal – crash – involving – tesla – autopilot – resulted – from – driver – errors –
overreliance – on – automationhttps : //www.vanityfair.com/news/2016/07/how –
the – media – screwed – up – the – fatal – tesla – accident

tesla crash report <https://www.tesla.com/VehicleSafetyReport> <https://www.cnbc.com/2021/05/releases-preliminary-report-on-fatal-tesla-crash-in-spring-texas.html> <https://www.nts.gov/investigations/preliminary.aspx> <https://www.caranddriver.com/news/a36387950/ntsb-investigation-tesla-model-s-autopilot/> <https://www.bbc.com/news/technology-57072778> <https://www.forbes.com/preliminary-report-on-texas-tesla-crash-adds-these-tidbits/?sh=5a2a22da5800> <https://www.reuters.com/transportation/amid-confusion-ntsb-release-report-texas-tesla-crash-soon-possible-2021-04-28/> <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/us-safety-agency-says-it-has-opened-probes-into-10-tesla-crash-deaths-since-2016-2021-06-17/> <https://www.wsj.com/articles/raises-new-questions-about-fatal-tesla-crash-in-texas-11620674774> <https://www.theverge.com/2021/autonomous-adas-crash-rule-response-tesla> <https://www.politico.com/news/2021/05/18/ntsb-tesla-owner-was-in-drivers-seat-before-april-texas-crash-489272> <https://www.motor1.com/news/506-report-texas-tesla-crash/> https://consent.yahoo.com/v2/collectConsent?sessionId=3_c-session_211920d1-c278-4ffb-bf4f-9f47c3af8efch <https://www.theverge.com/2021/5/10/22429-ntsb-texas-crash-driverless-preliminary-report> <https://www.autonews.com/regulation-safety/tesla-fatal-crash-details-revealed-texas-fire-marshal-report> <https://abcnews.go.com/Politics/autopilot-engaged-texas-tesla-crash-ntsb-report/story?id=77605592> <https://ktla.com/news/nationworld/driver-in-fatal-fontana-crash-had-posted-social-media-videos-riding-in->

tesla-on-autopilot/<https://www.cnet.com/roadshow/news/tesla-autopilot-nhtsa-crash-report-self-driving-car-driver-assist-system/>https://consent.yahoo.com/v2/collectConsent?sessionId=3_cc-session_20717cb8-d66e-4837-851c-2e329ccb8862https://www.theregister.com/2021/05/11/tesla_ntsb/<https://www.newsweek.com/nhtsa-orders-tesla-others-report-crashes-involving-automated-driver-systems-1605300><https://abc11.com/tesla-crash-battery-fire-national-transportation-safety-board-driverless/10619772/><https://cleantechnica.com/2021/05/13/houston-area-crash-ntsb-preliminary-report-confirms-teslas-statements-raises-questions-about-local-investigation/><https://www.nytimes.com/2021/06/29/business/tesla-autopilot-safety.html><https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-04-28/tesla-fatal-crash-details-revealed-in-texas-fire-marshal-report><https://apnews.com/article/technology-business-ae7d6ba800e571a6d28c60a64155ffa8><https://www.businessinsider.com/tesla-autopilot-crashes-regulators-open-probes-into-30-report-2021-6?international=true&USIR=Th><https://www.consumerreports.org/driving/tesla-fatal-crash-houston-autopilot-not-fully-engaged-a7716708684/><https://www.foxbusiness.com/politics/ntsb-releases-preliminary-investigation-on-fatal-tesla-crash-in-texas><https://nypost.com/2021/04/20/texas-police-to-demand-data-after-deadly-tesla-crash-report/><https://www.marketwatch.com/story/ntsb-report-on-tesla-fatal-accident-in-texas-raises-doubt-autopilot-was-fully-on-11620677479><https://driving.ca/column/lorraine/lorraine-explains-what-the-nhtsas-self-driving-car-crash-reporting-mandate-will-find-out><https://www.thedrive.com/news/405-reports-tesla-model-s-owner-killed-in-fiery-april-crash-got-into-drivers-seat-initially><https://eu.usatoday.com/story/money/cars/2021/05/10/tesla-crash-ntsb-autopilot-autosteer-national-transportation-safety-board/5026450001/><https://www.foxnews.com/technology/tesla-autopilot-crash-texas-ntsb-report>

<http://www.teslarati.com/tesla-model-s-crash-texas-ntsb-preliminary-report/>
<https://insideevs.com/news/506498/ntsb-report-tesla-texas-crash/>
<https://electrek.co/2021/06/03/tesla-tsla-crashes-report-new-orders-in-china-free-falling/>
<https://www.news1.com/stories/ntsb-releases-report-on-fatal-tesla-crash/>
<https://www.ndtv.com/world-news/autopilot-not-used-in-april-tesla-crash-says-us-report-2439146>
<https://www.autocar.co.nz/autocar-news-app/fatal-driverless-tesla-crash-report-shows-autopilot-not-to-blame>
<https://teleperformance-waha.sabacloud.com/Saba/V>
<https://www.independent.co.uk/news/world/americas/tesla-texas-crash-model-s-autopilot-b1845286.html>
<https://www.wired.com/2017/01/probing-teslas-deadly-crash-feds-say-yay-self-driving/>
<https://saferoads.org/wp-content/uploads/2020/03/AV-Crash-List-with-Photos-February-2020.pdf>
<https://mashable.com/article/nhtsa-tesla-autopilot-model-x-crash-investigation>
<https://www.usnews.com/news/top-news/articles/2021-03-18/us-safety-agency-reviewing-23-tesla-crashes-three-from-recent-weeks>
<https://chicago.suntimes.com/construction-affairs/2021/6/30/22557122/nhtsa-automated-driving-crash-reports-tesla-national-highway-traffic-safety-administration>
<https://arstechnica.com/cars/2021/05/ntsb-finds-no-reason-to-suspect-autopilot-in-fatal-tesla-crash/>
<https://jalopnik.com/the-ntsb-to-partially-blame-teslas-autopilot-in-fatal-c-1803136365>
<https://www.latimes.com/business/autos/la-fi-hy-tesla-autopilot-20170119-story.html>
<https://www.vice.com/en/article/z3xxaw/ntsb-releases-preliminary-report-on-tesla-crash-that-killed-two-people>
<https://choice.npr.org/index.html?origin=https://www.npr.org/2018/06/07/618081406/no-driver-input-detected-in-seconds-before-deadly-tesla-crash-ntsb-finds>
<https://www.nbcnews.com/business/autos/ntsb-tesla-owner-got-driver-s-seat-deadly-crash-n1266882>
<https://auto.hindustantimes.com/auto/news/tesla->

claims-model-s-in-fatal-texas-crash-was-being-driven-by-someone-
41619493562840.html<https://www.scmp.com/news/world/united-states-canada/article/31307>
can-be-tricked-run-without-driver-report<https://www.click2houston.com/news/local/2021/04/19/tesla-crash-in-houston-area-2/>
men-dead-after-fiery-tesla-crash-in-spring-officials-say<https://www.foxnews.com/auto/ntsb-drivers-tesla-autopilot-crash><https://static.nhtsa.gov/odi/vpe/documents/PE16007-7876.pdf><https://www.firstpost.com/tech/news-analysis/tesla-model-s-involved-in-fatal-crash-in-the-us-did-not-use-autopilot-says-ntsb-report-9609911.html><https://www.iihs.org/ratings/vehicle/tesla/model-3-4-door-sedan/2020><https://www.thejakartapost.com/news/2021/04/19/tesla-with-no-driver-involved-in-deadly-texas-crash-report-.html><https://www.autoweek.com/news/green-cars/a36173804/both-local-police-and-nhtsa-probe-tesla-crash/><https://www.itnews.com.au/news/ntsb-to-release-report-on-texas-tesla-crash-as-soon-as-possible-563933><https://www.zdnet.com/article/apple-and-tesla-under-fire-over-software-engineers-fatal-autopilot-crash/><https://www.globaltimes.cn/page/202105/1222902.shtml><https://www.carabinshaw.com/news/accident-injury-report-two-killed-in-fiery-tesla-crash-in-houston-area-2/><https://www.barrons.com/news/tesla-with-no-driver-in-deadly-texas-crash-report-01618779313><https://www.valleycentral.com/news/report-autopilot-might-have-not-been-fully-on-in-houston-tesla-fatal-crash/><https://www.carscoops.com/2021/04/ntsb-to-release-report-on-deadly-tesla-crash-within-a-month/><https://slate.com/technology/2017/06/a-new-report-on-what-happened-in-the-fatal-tesla-autopilot-crash.html><https://www.nst.com.my/world/world/2021/04/683407/tesla-no-driver-deadly-texas-crash-report><https://www.seattletimes.com/business/ntsb-tesla-owner-got-into-drivers-seat-before-deadly-crash/><https://www.theguardian.com/us-news/2021/may/15/tesla-fatal-california-crash>

autopilot<https://www.stuff.co.nz/motoring/news/96797272/tesla-shares-some-blame-in-fatal-autopilot-crash-report><https://www.nbcdfw.com/news/local/texas-news/tesla-owner-got-into-drivers-seat-before-deadly-crash-ntsb/2628638/><https://www.overdriveonline.com/business/article/14891759/dot-report-on-fatal-2016-tesla-crash-with-tractor-trailer-blames-limitations-of-autopilot-mode><https://www.cbc.ca/news/world/deadly-autopilot-tesla-crash-1.5993416><https://venturebeat.com/2019/10/03/regulators-investigate-teslas-automated-parking-feature-following-crash-reports/><https://www.caradvice.com.au/947080/elon-musk-responds-to-deadly-texas-tesla-crash-as-consumer-reports-reveals-how-autopilot-can-be-tricked/><https://www.businesstimes.com.sg/transport/tesla-with-no-driver-in-deadly-texas-crash-report><https://www.consumeraffairs.com/news/ntsb-releases-report-on-fatal-tesla-crash-in-texas-051121.html><https://www.nasdaq.com/articles/u.s.-safety-board-to-release-report-on-texas-tesla-crash-within-a-month-2021-04-28><https://www.oregister.com/2021/04/19/2-us-agencies-send-teams-to-probe-tesla-crash-with-no-driver/><https://www.motortrend.com/news/tesla-michigan-state-autopilot-crash-report/><https://teslanorth.com/2021/04/28/fatal-tesla-crash-report-released-by-texas-county-fire-marshall/><https://tweakers.net/nieuws/126145/onderzoeksraad-vs-publiceert-technische-details-tesla-crash-in-florida.html><https://gizmodo.com/new-documents-reveal-one-driver-s-agony-and-confusion-d-1841720801>

https://www.google.com/search?q=tesla+crash+report&rlz=1C1AVUC_eNL953NL953ei=p3kNYa6sLIJsAeSoZrwDwstart=100sa=Nved=2ahUKewjum77szzyAhUPKuwKHZKQ1920bih=933

tesla crash publications overview <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/tesla->

cars-can-drive-with-no-one-drivers-seat-consumer-reports-2021-04-22/ <https://www.bloomberg.com>
06-23/hyperdrive-daily-after-30-tesla-crashes-what-s-a-regulator-to-do <https://www.bbc.com/news/>
56854417 [https://www.theguardian.com/technology/2021/jun/18/thirty-tesla-crashes-](https://www.theguardian.com/technology/2021/jun/18/thirty-tesla-crashes-linked-to-assisted-driving-system-under-investigation-in-us)
linked-to-assisted-driving-system-under-investigation-in-us <https://www.nytimes.com/2021/07/05/>
autopilot-lawsuits-safety.html [https://www.nytimes.com/2021/04/18/business/tesla-](https://www.nytimes.com/2021/04/18/business/tesla-fatal-crash-texas.html)
fatal-crash-texas.html <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0214550>
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0214550> <https://apnews.com/ar>
us-news-ap-top-news-in-state-wire-mi-state-wire-ca5e62255bb87bf1b151f9bf075aaadf <https://eandt>
men-die-in-tesla-crash-after-relying-on-autopilot-system/ <https://www.forbes.com/sites/alanohnsm>
crash-investigators-slam-autopilot-deficiencies-lack-of-us-rules-for-partially-automated-
cars/?sh=30a13b392255 [https://www.forbes.com/sites/jonathanponciano/2021/04/18/driverless-](https://www.forbes.com/sites/jonathanponciano/2021/04/18/driverless-tesla-behind-crash-that-killed-two-in-texas-officials-believe/?sh=20b5f3be4824)
tesla-behind-crash-that-killed-two-in-texas-officials-believe/?sh=20b5f3be4824 [https://nymag.com/a-](https://nymag.com/a-human-or-a-computer-crash-this-tesla.html)
a-human-or-a-computer-crash-this-tesla.html <https://www.mdpi.com/2076-3417/9/23/5126/htm>
<https://www.autonews.com/regulation-safety/fatal-tesla-crash-puts-risky-behavior-focus>
<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1071181319631510> [https://www.jumpstartmag.com](https://www.jumpstartmag.com/end-to-teslas-troubles/)
end-to-teslas-troubles/ [https://www.theverge.com/2021/4/18/22390612/two-people-](https://www.theverge.com/2021/4/18/22390612/two-people-killed-fiery-tesla-crash-no-driver)
killed-fiery-tesla-crash-no-driver [https://www.consumerreports.org/car-safety/feds-say-](https://www.consumerreports.org/car-safety/feds-say-tesla-exaggerating-model-3-crash-test-results/)
tesla-exaggerating-model-3-crash-test-results/ [https://www.nhtsa.gov/technology-innovation/autonomous-](https://www.nhtsa.gov/technology-innovation/autonomous-vehicles-safety)
vehicles-safety [https://electrek.co/2021/04/23/tesla-shares-publicly-data-logs-of-vehicle-](https://electrek.co/2021/04/23/tesla-shares-publicly-data-logs-of-vehicle-involved-in-crash-led-owner-protest-auto-show/)
involved-in-crash-led-owner-protest-auto-show/ [https://www.latimes.com/business/la-](https://www.latimes.com/business/la-fi-hy-tesla-autopilot-20170912-story.html)
fi-hy-tesla-autopilot-20170912-story.html [https://www.vanityfair.com/news/2016/07/how-](https://www.vanityfair.com/news/2016/07/how-the-media-screwed-up-the-fatal-tesla-accident)
the-media-screwed-up-the-fatal-tesla-accident <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC64>
<https://www.vox.com/recode/2020/2/26/21154502/tesla-autopilot-fatal-crashes>
https://www.google.com/search?q=tesla+crash+publications+overviewrlz=1C1AVUC_eNL95
 $tn gNYeW4CIzssAeI_qigDQstart = 30sa = Nved = 2ahUKewjl66T5JzyAhUMNuwKHQgctQ$
1920bih = 876

vlucht 1951

https://nl.wikipedia.org/wiki/Turkish_Airlines-vlucht_1951*technischrapport*file : [//C :](#)
[/Users/gally/Downloads/rapport_tanlaangepast.pdf](#)[https : //www.schiphol.nl/nl/aankomst/TK](https://www.schiphol.nl/nl/aankomst/TK)
<https://www.at5.nl/artikelen/13314/vlucht-tk-1951-draait-uit-op-ramp>*terugblikmetoverlevende*
[https://www.parool.nl/nieuws/tien-jaar-na-de-crash-van-tk-1951-vliegangst-heb-ik-niet b722c70d/tijdlijn](https://www.parool.nl/nieuws/tien-jaar-na-de-crash-van-tk-1951-vliegangst-heb-ik-niet-b722c70d/tijdlijn)[https : //www.noordhollandsdagblad.nl/cnt/dmf20190221_6539094](https://www.noordhollandsdagblad.nl/cnt/dmf20190221_6539094)
[https://www.trouw.nl/nieuws/vlucht-tk-1951-draait-uit-op-ramp b0e2649e/terugblikmetoverlevende](https://www.trouw.nl/nieuws/vlucht-tk-1951-draait-uit-op-ramp-b0e2649e/terugblikmetoverlevende)
[https : //www.rtlnieuws.nl/nieuws/artikel/4622306/overlevenden - turkish - airlines - blikken-terug-het-gebeurde-een-split-secondadviesraadvoordeveiligheid](https://www.rtlnieuws.nl/nieuws/artikel/4622306/overlevenden-turkish-airlines-blikken-terug-het-gebeurde-een-split-secondadviesraadvoordeveiligheid)[https : //wikikids.nl/Turkish_Airlines-vlucht_1951](https://wikikids.nl/Turkish_Airlines-vlucht_1951)*deoverlevende, deoorzaak, regeling, herdenking, smart*
[https : //www.gelderlander.nl/arnhem - e - o/henk - 69 - overleefde - de - poldercrash - smartengeld-haalt-pijn-in-mijn-rug-niet-weg a7265beb/](https://www.gelderlander.nl/arnhem-e-o/henk-69-overleefde-de-poldercrash-smartengeld-haalt-pijn-in-mijn-rug-niet-weg-a7265beb/)[https : //www.gelderlander.nl/arnhem - e - o/henk - 69 - overleefde - de - poldercrash - smartengeld - haalt - pijn - in - mijn - rug - niet - weg a7265beb/](https://www.gelderlander.nl/arnhem-e-o/henk-69-overleefde-de-poldercrash-smartengeld-haalt-pijn-in-mijn-rug-niet-weg-a7265beb/)[https : //www.youtube.com/watch?v = I7c3d0yGpUE](https://www.youtube.com/watch?v=I7c3d0yGpUE)[https : //www.routeyou.com/nl-nl/location/view/51275878/turkish-airlines-vlucht-1951](https://www.routeyou.com/nl-nl/location/view/51275878/turkish-airlines-vlucht-1951)[https : //www.leidschdagblad.nl/cnt/dmf20190221_57144569?utm_source = googleutm_medium = organic](https://www.leidschdagblad.nl/cnt/dmf20190221_57144569?utm_source=googleutm_medium=organic)*verhaalvaneenoverlevende*[https : //www.rtdordrecht.nl/dordtenaam-70-overleefde-crash-turkish-airlines-door-omstandigheden-ben-ik-hier-niet-in-de-hemel/nieuws/item?1122581herdenking](https://www.rtdordrecht.nl/dordtenaam-70-overleefde-crash-turkish-airlines-door-omstandigheden-ben-ik-hier-niet-in-de-hemel/nieuws/item?1122581herdenking)[https : //www.nhnieuws.nl/nieuws/241031-poldercrash-met-bloemen-herdacht-bij-monumentherdenking](https://www.nhnieuws.nl/nieuws/241031-poldercrash-met-bloemen-herdacht-bij-monumentherdenking)[https : //nos.nl/artikel/139711-slachtoffers-crash-turkish-airlines-herdachtbemanningdeednietsmetfoutmelding](https://nos.nl/artikel/139711-slachtoffers-crash-turkish-airlines-herdachtbemanningdeednietsmetfoutmelding)[https : //www.nrc.nl/nieuws/2009/03/05/bemanning - vlucht - tk1951 - deed - niets - met - foute - melding - 11692761 - a589798](https://www.nrc.nl/nieuws/2009/03/05/bemanning-vlucht-tk1951-deed-niets-met-foute-melding-11692761-a589798)*parlementairebesluitenlijst*[https : //www.parlement.com/id/vl5jrydmwzrg/besluitpunt_voorstel_paternotte_d66_voor](https://www.parlement.com/id/vl5jrydmwzrg/besluitpunt_voorstel_paternotte_d66_voor)[https : //www.volkskrant.nl/columns-opinie/ik-zat-in-die-klm-vlucht-met-de-verwondering-van-een-toerist-anno-1951 b66f5878/kamervragenoverdeonafhankelijkheid](https://www.volkskrant.nl/columns-opinie/ik-zat-in-die-klm-vlucht-met-de-verwondering-van-een-toerist-anno-1951-b66f5878/kamervragenoverdeonafhankelijkheid)

http://www.limburger.nl/cnt/dmf20200121_0142930verhaalvaneenoverlevende<https://www.ad.nl/u>
[van-vlucht-t1951-slaat-nieuwe-weg-in ae4726e3/15982288/beschrijvendartikelvanletseleng](https://www.ad.nl/u/van-vlucht-t1951-slaat-nieuwe-weg-in-a4726e3/15982288/beschrijvendartikelvanletseleng)
<http://www.ntvg.nl/artikelen/vliegtuigongeval-schiphol-25-02-2009-letsels-en-verdeling-van-gewondentechnischefoutalsoorzaak>https://nl.wikinews.org/wiki/Technische_vlucht_1951<https://www.waze.com/nl/live-map/directions/monument-turkish-airlines-vlucht-1951-zwanenburg?to=place.w.3080716.30872694.8274433><https://bigwobber.nl/2009/03/07/turkish-airlines-crash-vlucht-tk-1951-verzoek/><https://bigwobber.nl/2009/03/07/turkish-airlines-crash-vlucht-tk-1951-beslissing/><https://fd.nl/ondernemen/1300117/boeing-had-lessen-kunnen-trekken-uit-crash-van-turkish-airlines-bij-schiphol><https://uk.flightaware.com/live/flight/THY1951>http://www.uitzendinggemist.net/programmas/1599-Herdenking_vlucht_TK_1951.html<http://gesprekmetpiet.nl/eenvandaag.avrotros.nl/item/hoe-kon-vlucht-tk1951-neerstorten/onderzoeksraadvoorveiligheid><http://www.luchtvaartnieuws.nl/nieuws/categorie/72/algemeen/conclusies-crash-tk1951-na-amerikaanse-druk-afgezwaktniuwesartikel><https://www.nieuwsdossier.nl/luchtvaart-1951><https://www.nieuwsdossier.nl/luchtvaart-1951/airlines-vlucht-1951-neergestort-vlakbij-schipholfeitenverloop><https://www.sapadvocaten.nl/vliegramp-turkish-airlines-2009/><https://www.berenschot.nl/blog/2009/2009-2933-en-trm><https://www.adformatie.nl/contentmarketing/communicatie-na-vliegramp-vertoonde-gebrekenzwartedoos><https://flightlevel.be/244/onderzoek-polderbaan-crash-turkish-airlines-1951/><https://utiket.nl/vliegtickets/vluchttijden/tk1951><http://wikimapia.org/11633002/nl/Crash-Turkish-Airlines-vlucht-1951><https://www.flightradar24.com/data/flights/tk1951>[https://www.demorgen.be/nieuws/piloten-turkish-airlines-zwaar-in-de-fout-bij-ramp-schiphol b7cc6190/](https://www.demorgen.be/nieuws/piloten-turkish-airlines-zwaar-in-de-fout-bij-ramp-schiphol-b7cc6190/)<https://www.rijnmond.nl/nieuws/178759/Robert-70-overleefde-crash-Turkish-Airlines-Door-omstandigheden-ben-ik-hier-niet-in-de-hemel><https://www.flightstats.com/v2/flight-tracker/TK/1951>

de mali missie

<https://joop.bnnvara.nl/nieuws/rapport-haalbaarheid-en-houdbaarheid-van-mali-missie-twijfelachtig> <https://www.consilium.europa.eu/nl/press/press-releases/2021/01/11/eucap-sahel-mali-mission-extended-until-31-january-2023-and-mandate-adjusted/> <https://www.rtvdrenthe.nl/nieuws/2021/01/11/stop-met-mali-missie> <https://nos.nl/artikel/650637-kamer-bezorgd-over-mali-missie> <https://www.telegraaf.nl/nieuws/1793275/minister-stoppen-met-mali-missie-onlogisch> <https://www.telegraaf.nl/nieuws/2164363/rekenkamer-defensie-kan-mali-missie-amper-aan> <https://www.bnr.nl/nieuws/10015679/koenders-positief-tegenover-verlening-mali-missie> <https://www.bnr.nl/nieuws/politiek/10345553/kabinet-wil-mali-missie-stoppen-verrassend-besluit> https://www.ad.nl/nieuws/clash-om-mali-missie-dreigt-binnen-coalitie_a4151d4f/ <https://www.nd.nl/cultuur/boeken/536861/boek-kijkje-bij-de-mali-missie> <https://www.youtube.com/watch?v=536861> <https://www.ewmagazine.nl/nederland/achtergrond/2016/07/twee-nederlandse-militairen-dood-bij-oefening-mali-missie-325226/> <https://www.nrc.nl/nieuws/2016/10/07/kabinet-verlengt-bijdrage-aan-mali-missie-met-een-jaar-a1525417> <https://stukjeding.com/2013/11/01/heghe-voert-grote-multidimensionale-mali-missie-management-spel/> <https://www.nporadio1.nl/nieuws/cultuur-media/9e3b076e-5401-4630-bf39-f925213c5b6b/onverwachte-openhartigheid-over-missie-in-mali> <https://www.martinvrijland.nl/nieuws-analyses/aftreden-minister-hennis-all-smoke-and-mirrors-over-mali-missie/> <https://www.parlementairemonitor.nl/9353000/1/j9vvij5epm> <https://reportersonline.nl/stap-nederlandse-militair-mali/> <https://www.veteranendag.nl/verhaal/in-mali-gaan-we-iets-moois-bouwen-voor-onze-jongens/> <https://www.gic.nl/nieuws/ovv-defensie-schoot-tekort-bij-dodelijk-mortierongeluk-in-mali> sollicitatie de bureaucratie aankomst interview van de burgerbevolking steun van de bevolking minuut 15:00 de organisatie minuut 23:00 De militaire briefing minuut 34:00 prioriteit minuut 39:00 briefing minuut 40:00 de communicatie met ministerie over inlichten minuut 44:00 <https://www.2doc.nl/documentaires/series/2doc/2016/juli/de-missie.html>

militair overleden door schietoefening in ossendrecht

<https://amp.nos.nl/artikel/2094524-militair-omgekomen-bij-schietoefening-ossendrecht.html>

<https://www.onderzoeksraad.nl/nl/page/4293/lessen-uit-schietongeval-ossendrecht>

<https://www.omroepbrabant.nl/nieuws/2646557/nabestaanden-van-militair-die-overleed-bij-schietoefening-eisen-schadevergoeding-van-defensie>

<https://www.bndestem.nl/bergen-op-zoom/dood-van-militair-sander-klap-35-in-ossendrecht-was-ongeluk-militairen-vrijuit-hij-probeerde-zijn-leven-te-redden> afe4c7a0/

Wat is de rol van defensie? Wat is er gedaan om de veiligheid van de medewerkers te waarborgen? Waarom zijn deze regels niet nageleefd? Wat zijn de gevolgen? Zijn de acties die naderhand zijn ondernomen wel redelijk naar de slachtoffers, het nationale veiligheidsbeeld en de medewerkers?

schipholbrand

Wat is er gebeurd? <https://nl.wikipedia.org/wiki/Schipholbrand> artikel <https://www.amnesty.nl/en>
<https://www.youtube.com/watch?v=1i-hfEzxFfk> psychologische gevolgen <https://www.rtvoost.nl/n>
 heeft-PTSS-na-Schipholbrand-Ik-ben-in-mijn-hoofd-nog-steeds-de-hele-dag-mensen-aan-
 het-redden rapport [https://www.onderzoeksraad.nl/nl/page/392/brand-cellencomplex-](https://www.onderzoeksraad.nl/nl/page/392/brand-cellencomplex-schiphol-oost-nacht-van-26-op-27-oktober)
 schiphol-oost-nacht-van-26-op-27-oktober artikel met video <https://www.nhnieuws.nl/nieuws/27516>
 voor-het-laatste-herdacht-het-verdriet-was-voelbaar herdenking <https://www.parool.nl/nieuws/van-a>
 herdenking-10-jaar-schipholbrand b773f3fa/ <https://www.parool.nl/tag/schipholbrand>
 impact op de persoon <https://www.nporadio1.nl/nieuws/achtergrond/d7d97775-8207-4de9-8986-e83e5dac6fac/de-impact-van-de-schipholbrand-ik-ben-een-heel-andere-man-geworden>
 herdenking <https://www.hcnieuws.nl/lokaal/overig/370629/15e-en-laatste-herdenking-schipholbrand> <https://www.vpro.nl/argos/spel> POMS_VPRO₄61907 *schadevergoeding voor-ex-verdachte-schipholbrand.html* chronologie <https://www.nu.nl/binnenland/3355935/j>
schipholbrand-en-rechtszaken.html tijlijn <https://wikikids.nl/Schipholbrand> <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/schipholbrand>

<http://www.singeluitgeverijen.nl/isbn/de-schipholbrand/vervolgensvanministers> <https://kvd.com/uploads/documents/Alice-Krispijn-Vervolging-van-ministers-voor-het-ontstaan-van-de-Schipholbrand.pdf> [https://beeldanalyseenreconstructie](https://beeldanalyseenreconstructie.nl) <https://eenvandaag.avrotros.nl/item/schipholbrand-niet-ontstaan-in-cel-11/herdenking> <https://www.witweekbladnieuw-vennep.nl/lokaal/overig/370630/vijftiende-en-laatste-herdenking-schipholbrand> <https://www.telegraaf.nl/nieuws/1130241/feitenoverzicht-schipholbrand-en-rechtszakenkortesamenvatting> <https://mens-en-samenleving.infonu.nl/p/schipholbrand-2005.html> <https://www.sp.nl/nieuws/2006/09/rapport-schipholbrand-beschamend-falen-van-overheid-veroorzaakte-gruwelijk-leedartikel> <https://www.bndestem.nl/overig/overheid-verantwoordelijk-voor-doden-schipholbrand> <https://www.a6d26596/verwijzingnaarhetrapportvanuitdepolitiekeoppositie> <https://groenlinks.nl/nieuws/donner-heeft-na-1e-rapport-schipholbrand-veel-wit-te-leggen> <https://www.mr-online.nl/voorlopige-hechtenis-verdachte-schipholbrand-geschorst> <https://beeldvanuitdegevangenisbewaarder> <https://www.rd.nl/artikel/636396-gevangenbewaarster-ik-moet-soms-huilen-om-schipholbrand> <https://www.europa-nu.nl/id/vhe7k0yaazes/nieuws/ministers-donner-en-dek> <https://www.ensie.nl/amnesty-international/schipholbrandverblijfsvergunningvoordeslachtoffer> <https://www.rtvnoord.nl/nieuws/59950/slachtoffer-schipholbrand-mogen-blijvengenschadevergo> <https://www.brandveilig.com/nieuws/geen-schadevergoeding-na-schipholbrand-39871> <https://www.at5.nl/artikelen/22898/geenschadevergoedingvoorve> <https://www.gelderlander.nl/economie/om-geen-schadevergoeding-voor-verdachte-schipholbrand> <https://a6c7c51d/https://beveiligingnieuws.nl/nieuws/brand/branddeskundige-laakt-onderzoek-schipholbrandartikelwatgingermisbjideschipholbrand> <http://www.dakweb.nl/10/RH10-P30-31.pdf> <https://www.brandveroorzaaktdooreenpeuk> <https://www.nrc.nl/nieuws/2009/08/05/e> <https://www.gids.tv/onderwerp/schipholbrand> <https://www.solv.nl/blog/hoger-beroep-poster-rita-verdonk-en-de-schipholbrand-bewakerswordennie>

[//www.pwnet.nl/geen-categorie/nieuws/2009/12/hof-wijst-vervolging-schipholbrand-af-10118944processchipholbrandmoetoverendebrandveiligheidmoetwordenverbeterdhttps :](http://www.pwnet.nl/geen-categorie/nieuws/2009/12/hof-wijst-vervolging-schipholbrand-af-10118944processchipholbrandmoetoverendebrandveiligheidmoetwordenverbeterdhttps://www.aqua.nl/proces-over-schipholbrand-moet-over/derolvanhetparlementindeevaluatieht)
[//www.aqua.nl/proces-over-schipholbrand-moet-over/derolvanhetparlementindeevaluatieht](http://www.aqua.nl/proces-over-schipholbrand-moet-over/derolvanhetparlementindeevaluatieht)
[//www.parlementairemonitor.nl/9353000/1/j9vvi5epmj1ey0/vi3aof7awcxgonderzoeksmemoht](http://www.parlementairemonitor.nl/9353000/1/j9vvi5epmj1ey0/vi3aof7awcxgonderzoeksmemoht)
[//www.msnp.nl/downloads/Onderzoeksmemoherdenkinghttps : //archieff.ntr.nl/nova/page/det](http://www.msnp.nl/downloads/Onderzoeksmemoherdenkinghttps://archieff.ntr.nl/nova/page/det)
[//vluchtelingenhaarlemmermeer.nl/events/event/herdenking-schipholbrand-2/invloedvander](http://vluchtelingenhaarlemmermeer.nl/events/event/herdenking-schipholbrand-2/invloedvander)
[//www.noordhollandsdagblad.nl/cnt/dmf2018092182480471https : //www.npostart.nl/heropen-onderzoek-schipholbrand/13-11-2008/POMS_NTR_103332opmerkelijkrapportgestolenindenasl](http://www.noordhollandsdagblad.nl/cnt/dmf2018092182480471https://www.npostart.nl/heropen-onderzoek-schipholbrand/13-11-2008/POMS_NTR_103332opmerkelijkrapportgestolenindenasl)
[publicaties <http://www.msnp.nl/downloads/Onderzoeksmemohttp://www.dakweb.nl/roofs/20010/RH10-P30-31.pdfhttps://www.delta.tudelft.nl/article/dood-door-zuinigheidhttps://www.ondercellencomplex-schiphol-oost-nacht-van-26-op-27-oktober> Wat waren de regels destijds? Waren de autoriteiten in staat om op tijd in te grijpen of om erger te voorkomen? Wat is er gedaan om de veiligheid van illegalen en gevangenisbewaarders te verbeteren](http://www.blikopnieuws.nl/2006/rapport-ovv-schipholbrand-uit-kofferbak-gestolenhttps://www.winkelcentrumbadhoevedorp.nl/15e-en-laatste-herdenking-schipholbrand/https://www.delta.tudelft.nl/article/dood-door-zuinigheidhttps://www.nd.nl/nieuws/nederland/600395/schipholbrand-blijft-schrijvenhttps://www.christenunie.nl/k/n29626/news/view/41392/347467/overlevende-schipholbrand-zat-wel-in-isoleercel.htmlhttps://www.ed.nl/economie/om-geen-schadevergoeding-voor-verdachte-schipholbranda6c7c51d/63042600/?referrer=httpshttps://www.raadvanstate.nl/@7736/hirsch-ballin-moet/https://www.groene.nl/artikel/schipholbvereist-debathttps://www.rizoomes.nl/brandweer/brand-cellencomplex-schiphol/
</p>
</div>
<div data-bbox=)

vuurwerkramp enschede

<https://www.youtube.com/watch?v=OMkIsj8FsHwhttps://depot03.archiefweb.eu/archives/archie>
 gzaUk

Wat waren de afspraken omtrent vuurwerkopslag? Waarom werden de voorschriften neit nageleefd?

explosie in beirut

<https://www.nytimes.com/interactive/2020/09/09/world/middleeast/beirut-explosion.html>
<https://www.youtube.com/watch?v=xJfBF2ZZDQ> <https://www.preventionweb.net/news/view/7>
<https://www.aljazeera.com/news/2020/11/16/beirut-blast-intelligence-probe-lays-out-liabilities> <https://www.reuters.com/article/us-lebanon-security-blast-documents-excl-idUSKCN2562L7> <https://www.iom.int/news/well-being-and-security-migrant-workers-lebanon-deteriorate-beirut-blast> <https://news.un.org/en/story/2020/08/1070582> <https://www.interpol.int/News/2020/INTERPOL-deploys-response-team-to-site-of-Beirut-explosion>
<https://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12913-020-05906-y> <https://www.iberostar.com/B295-413A-A421-BDDA9C7000DA> <https://news.sky.com/story/beirut-blast-cctv-captures-moment-huge-explosion-devastated-hospital-12047452> <https://www.unodc.org/unodc/en/frontpage/assists-lebanon-in-reestablishing-container-shipments-in-the-aftermath-of-the-port-of-beirut-explosion.html> <https://www.hrw.org/news/2021/02/03/lebanon-no-justice-6-months-after-blast> <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/iaea-mission-assists-lebanon-with-technical-expertise-and-equipment-after-beirut-blast> <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/iaea-mission-detects-no-radiation-increase-in-beirut-after-recent-blast> <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Lebanon-Emergency-Response.pdf> <https://eu.usatoday.com/story/news/nation/2020/08/06/beirut-explosion-us-ports-safety/3302761001/> <https://www.mondaq.com/reinsurance/978178/aftermath-of-the-beirut-port-explosion-between-law-insurance-sympathy> <https://www.utoronto.ca/news/ut-forensic-engineering-expert-what-happens-next-beirut-investigation> <https://www.bbc.com/news/middle-east-53688975> <https://www.npr.org/2020/08/14/901795589/after-beirut-experts-warn-of-dangerous-gaps-in-u-s-oversight-of-ammonium-nitrate> <https://www.nytimes.com/2020/08/14/us/world-explosion-us-contractor.html> <https://www.downtoearth.org.in/news/governance/beirut-blast-lessons-time-for-india-to-strengthen-handling-of-explosives-chemicals-72707> <https://www.statelibrary.org/2020/08/14/beirut-explosion-lessons-for-india>

secyrity:

bijlmerramp

slmramp

Wat is er gebeurd? <https://www.ad.nl/nederlands-voetbal/de-slm-ramp-wordt-nooit-vergeten-iedereen-heeft-wel-een-verhaal-a9548f77/> [https://www.vi.nl/nieuws/suriname-rouwt-en-droomt https://www.srnieuws.com/suriname/290721/slm-ramp-herdacht/](https://www.vi.nl/nieuws/suriname-rouwt-en-droomt-https://www.srnieuws.com/suriname/290721/slm-ramp-herdacht/) <https://werkgron.nl/2019/06/06/1989-06-07-https://www.canonvannederland.nl/nl/kalender/06/1989-06-07-https://vijfeeuwenmigratie.nl/archief-herdenkingen-slm-ramp-https://www.hulpverleningsforum.nl/2019/04/17-slm-ramp-een-paar-cowboys-hebben-achter-de-stuurknuppel-gezet-https://www.waterkant.nl/2019/04/17-slm-ramp-28-jaar-geleden-suriname/> <https://www.espn.nl/video/clip?id=8744942> <https://www.troef.nl/2019/04/17-slm-ramp-28-jaar-geleden-suriname/> <https://www.hulpvooridentificatiedoden.nl/2019/04/17-slm-ramp-28-jaar-geleden-suriname/> <http://www.themediabrothers.nl/tag/slm-ramp/> <https://www.rijnmond.nl/nieuws/182546/30-jaar-na-de-SLM-ramp-Ik-mis-mijn-broer-nog-elke-dag> <https://www.voetbalkrant.com/nieuws/2020-05-01/het-vergeten-verhaal-van-de-slm-ramp> <https://www.bd.nl/sport/de-slm-ramp-en-het-hartverscheurende-verhaal-van-jerry-en-winnie-haatrecht-a4ce105/?referrer=https> <https://www.amsterdam.nl/stadsarchief/2019/04/17-slm-ramp-28-jaar-geleden-suriname/> <https://www.rtvoost.nl/nieuws/313496/Nabestaande-SLM-ramp-Heb-ik-wel-mijn-broer-en-moeder-begraven> <https://www.bredavandaag.nl/nieuws/algemeen/337919/nac-herdenkt-andro-knel-slm-ramp-precies-32-jaar-geleden> [https://www.parool.nl/nieuws/30-jaar-na-de-slm-ramp-het-gemis-sterft-niet b32ad711/](https://www.parool.nl/nieuws/30-jaar-na-de-slm-ramp-het-gemis-sterft-niet-b32ad711/) [https://www.gelderlander.nl/arnhem/educatie/2019/04/17-slm-ramp-28-jaar-geleden-suriname-en-kent-het-wrede-lot-van-de-dood ac2dd9f9/](https://www.gelderlander.nl/arnhem/educatie/2019/04/17-slm-ramp-28-jaar-geleden-suriname-en-kent-het-wrede-lot-van-de-dood-ac2dd9f9/) <https://www.anderetijden.nl/aflevering/792/Een-aangekondigde-vliegramp> [https://nl.wikipedia.org/wiki/Surinaamse_vliegramp database](https://nl.wikipedia.org/wiki/Surinaamse_vliegramp_database) <https://aviation-safety.net/database/record.php?id=19890607-2> [https://reports.aviation-safety.net/1989/19890607-2_D_C86_N1809E.pdf](https://reports.aviation-safety.net/1989/19890607-2_D%20C86%20N1809E.pdf) https://aviation-safety.net/investigation/cvr/transcripts/cvr_p764.php https://en.wikipedia.org/wiki/Surinaamse_vliegramp https://web.archive.org/web/20050113010822/https://www.nts.gov/nts/brief.asp?ev_id=34510key=0 [https://nos.nl/artikel/2287986 – slm – vliegramp – van – precies – 32-jaar-geleden-suriname](https://nos.nl/artikel/2287986-slm-vliegramp-van-precies-32-jaar-geleden-suriname)

30-jaar-geleden-trof-ook-nederlands-voetbal<https://www.dagvantoen.nl/vliegtuigcrash-slm-bij-zanderij-meer-dan-170-doden/><https://www.waterkant.net/suriname/2006/06/07/suriname-op-7-juni-1989-2/uitgebreidengelsartikel><http://www.edufd.nl/planecrash/ntsbl>
<http://www.oldjets.net/slm-dc-8-crash.html><https://admiralcloudberg.me>
 to-kill-the-crash-of-surinam-airways-flight-764-828979c7efe2persbericht<https://apnews.com/article/5b240d758ee4c5422381cc7cdc98566b><https://www.nytimes.com/1989/06/07/aboard-airliner-killed-in-crash-in-suriname.html>[https://www.washingtonpost.com/gdpr-consent/?next_url=https](https://www.washingtonpost.com/gdpr-consent/?next_url=https%3A%2F%2Fwww.watinderolvandeautoriteiten%2FWelkeanderebetrokken%3FEnwatishunver)
 Watisderolvandeautoriteiten?Welkeanderebetrokken?Enwatishunver

Tsjernobyl

<https://www.youtube.com/watch?v=Xw3SFOfbR84> [https://www.ad.nl/binnenland/lena-overleefde-tsjernobyl-ramp-ik-kreeg-een-jodiumpil-maar-pas-een-week-later-werden-we-geevacueerd-br a469b88d/](https://www.ad.nl/binnenland/lena-overleefde-tsjernobyl-ramp-ik-kreeg-een-jodiumpil-maar-pas-een-week-later-werden-we-geevacueerd-br-a469b88d/) <https://www.rivm.nl/straling-en-radioactiviteit/stralingsincidenten-en-kernongevallen/tsjernobyl> <https://www.anderetijden.nl/aflevering/599/Tsjernobyl-als-Nederlandse-ramp> <https://www.businessinsider.nl/dit-zijn-11-vreemde-dingen-die-na-de-kernramp-van-tsjernobyl-gebeurden/> [https://www.bndestem.nl/bergen-op-zoom/victoria-groeide-op-in-tsjernobyl-na-een-fikse-regenbui-verloor-iemand-haar-prachtige-haar-en-wimpers a4ffc00b/?referrer=https](https://www.bndestem.nl/bergen-op-zoom/victoria-groeide-op-in-tsjernobyl-na-een-fikse-regenbui-verloor-iemand-haar-prachtige-haar-en-wimpers-a4ffc00b/?referrer=https)[https://www.demorgen.be/nieuws/stijging-in-nucleaire-activiteit-in-tsjernobyl-radioactief-afval-smeult-als-as-in-barbecue b4ce6bfe/?referrer=https](https://www.demorgen.be/nieuws/stijging-in-nucleaire-activiteit-in-tsjernobyl-radioactief-afval-smeult-als-as-in-barbecue-b4ce6bfe/?referrer=https)
 wat er is gebeurd en hoe het leven verdergaat <https://www.nationalgeographic.nl/het-leven-in-tsjernobyl-gaat-door-pensioenfondsen-en-de-tjernobyl-ramp> <https://www.cardano.nl/imagi>
 tsjernobyl-les-openheid-pensioenfondsen/ In 2021 worden mensen nog steeds blootgesteld blijkt uit een gezamenlijk onderzoek van greenpeace en oekraiense wetenschappers <https://www.greenpeace.org/belgium/nl/story/21832/willen-we-een-nieuw-tsjernobyl/>
 stijging van de nucliaire activiteit gemeten in tjernobyl <https://www.nieuwsblad.be/tag/tsjernobyl>
[https://www.volkskrant.nl/nieuws-achtergrond/langzaam-schoof-de-radioactieve-wolk-van-tsjernobyl-naar-nederland b0a99cb5/?referrer=https](https://www.volkskrant.nl/nieuws-achtergrond/langzaam-schoof-de-radioactieve-wolk-van-tsjernobyl-naar-nederland-b0a99cb5/?referrer=https)Het toerisme aspect <https://www.volkskran>

achtergrond/tsjernobyl-wil-toerisme-stimuleren-en-vraagt-status-van-werelderfgoed-aan b5149f8e/
 De chronologie <https://historianet.nl/maatschappij/rampen/tsjernobyl-atoomhel-bij-reactor-4> <https://nos.nl/artikel/2101523-de-spookstad-van-tsjernobyl-30-jaar-later> Dieren
 in de omgeving van tjernobyl <https://www.scientias.nl/35-jaar-na-tsjernobyl-hoe-een-rampgebied-veranderde-in-een-florerend-natuurgebied/> De chronologie <https://www.laka.org/tsjernobyl>
 Echtreme droogte zorgd voor gevaar <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/35-jaar-na-tsjernobyl-liggen-branden-op-de-loer> <https://www.kivi.nl/afdelingen/risicobeheer-en-techniek/columns/kernramp-tsjernobyl-het-dilemma-van-scherbitsky> Joernalistiek,
 entertainment en de waarheid <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2020/04/06/in-de-ban-van-tsjernobyl-vooruitblik/> Een onderzoek https://willemwever.kro-ncrv.nl/vraag_antwoord/geschiede
de – ramp – tsjernobyl – gebeurd

Huidige gevolgen van de explosie van toen <https://www.newscientist.nl/nieuws/steeds-meer-kernreacties-in-ontogankelijke-ruimte-in-tsjernobyl/> De ramp, hoe de mensen
 ermee omgingen en hoe er nu geleef wordt <https://www.kijkmagazine.nl/mens/tsjernobyl-35-jaar/>

evaluatieonderzoek en amatregeen <https://www.kernenergieinnederland.nl/node/308>
<https://www.parool.nl/tag/tsjernobyl?referrer=httpshttps://www.google.com/maps/d/u/0/viewer>
 van de mens op de omgeving <https://www.animalstoday.nl/mens-schadelijker-natuur-tsjernobyl/> Heroplevende splijtingsreacties <https://www.engineersonline.nl/nieuws/id34270-nucleaire-reacties-smeulen-weer-in-tsjernobyl.html> docu van schooltv <https://schooltv.nl/video/de-ontploffing-van-tsjernobyl-een-radioactieve-ramp/> <https://www.ensie.nl/betekenis/tsjernobyl>
 Radioactiviteit bereikt nederland <https://isgeschiedenis.nl/nieuws/tsjernobyl-was-dansen-op-dun-ijs> documentaire en maatregelen <https://historiek.net/kernramp-van-tsjernobyl-1986/8769/> Het verhaal van een overledende [https://www.gelderlander.nl/binnenland/lena-overleefde-tsjernobyl-ramp-ik-kreeg-een-jodumpil-maar-pas-een-week-later-werden-we-geevacueerd-br a469b88d/202097712/](https://www.gelderlander.nl/binnenland/lena-overleefde-tsjernobyl-ramp-ik-kreeg-een-jodumpil-maar-pas-een-week-later-werden-we-geevacueerd-br-a469b88d/202097712/) Toerisme <https://www.manners.nl/vlucht-kernreactor->

tsjernobyl/ toerisme <https://www.trouw.nl/buitenland/oekraine-wil-ontploffte-kerncentrale-tsjernobyl-als-werelderfgoed-ba833e2d/?referrer=httpstoerisme> https://weekend.knack.be/lifestyle/hoopt-op-werelderfgoedstatus-van-tsjernobyl/diaporama-normal-1726401.html?cookie_check=1625218534 *Dierenin de omgeving* <https://dekennisvanu.nl/site/special/De-les-van-Tsjernobyl/47!/artikel/Wildpark-Tsjernobyl---Grote-dieren-floreren-door-a-fwezigheid-mens/7551> <https://www.limburger.nl/tag/tsjernobyl> *Toevluchtsoord voor vluchtelingen* <https://www.amnesty.nl/wordt-vervolgd/tsjernobyl-van-oorlog-naar-stralingsgebied> *Ouderendie* <https://www.maxmaaktmogelijk.nl/projecten/oekraine-ouderen-tsjernobyl> *De straling neemt toe* <https://www.fagt.nl/recent/kerncentrale-van-tsjernobyl-warmt-op-en-niemand-weet-waarom> *Lessen geleerd van Tsjernobyl* <https://www.nucleairforum.be/thema/veiligheid-als-prioriteit/tsjernobyl-de-feiten> <https://www.telegraaf.nl/watuzegt/2035385243/de-kwestie-is-tsjernobyl-een-terecht-schrikbeeld> *Toerisme* <https://www.expeditieaardbol.nl/spelen/tsjernobyl-bezoeken/> https://www.standaard.be/cnt/dmf20210422_97626437 *Bosbrand in Tsjernobyl* <https://www.rtlnieuws.nl/nieuws/artikel/5090391/tsjernobyl-brand-bosbrand-nederland-vuur-gevaar-oekraine-rusland invloed van de ramp op België> <https://fanc.fgov.be/nl/noodsituatie/ongevallen-het-buitenland/1986-kernongeval-tsjernobyl> *Boekrecensie* <https://decorrespondent.nl/9493/het-verhaal-van-de-ontploffte-kernreactor-van-tsjernobyl-is-nog-altijd-razend-spannend/462280621-4d59744a> *Fotosen berekeningen* <https://www.tjoolgaard.be/dagje-tsjernobyl/> <https://www.luchtvaartnieuws.nl/nieuws/categorie/2/35ste-verjaardag-ramp-een-blik-op-tsjernobyl-vanuit-embraer> <https://www.newyorker.com/news/our-columnists/what-hbos-chernobyl-got-right-and-what-it-got-terribly-wrong> <https://www.newyorker.com/tech/annals-of-technology/the-battles-of-chernobyl> <https://www.newyorker.com/books/page-turner/svetlana-alexievichs-deserved-nobel-win> <https://www.newyorker.com/culture/culture-comment/non-fiction-wins-a-nobel> <https://www.newyorker.com/news/our-columnists/what-hbos-chernobyl-got-right-and-what-it-got-terribly-wrong>

wrongont manteling toerisme [https : //www.nemokennislink.nl/publicaties/in - tsjernobyl - fladderen - de - vlinders/Belangrijkelessenenovereenkomsten](https://www.nemokennislink.nl/publicaties/in-tsjernobyl-fladderen-de-vlinders/Belangrijkelessenenovereenkomsten) [https : //geografie.nl/artikel/van-tsjernobyl-tot-fukushimaDejournalistiekewaarheidvande Koude Oorlog](https://geografie.nl/artikel/van-tsjernobyl-tot-fukushimaDejournalistiekewaarheidvande Koude Oorlog) [https : //www.tijd.be/cultuur/televisie/de-ontploffing-van-de-waarheid/10220055.htmlDelessenvoer](https://www.tijd.be/cultuur/televisie/de-ontploffing-van-de-waarheid/10220055.htmlDelessenvoer) [https : //magazines.auriteitnvs.nl/nieuwsbrief - anvs/2019/02/de - lessen - van - tsjernobylEentoristenattractiemakenvantjernobyl](https://magazines.auriteitnvs.nl/nieuwsbrief-anvs/2019/02/de-lessen-van-tsjernobylEentoristenattractiemakenvantjernobyl) [https : //lonelyplanet.nl/reistips - and - trends/tsjernobyl - wordt - een - of - ficiële - trekpleister](https://lonelyplanet.nl/reistips-and-trends/tsjernobyl-wordt-een-of-ficiële-trekpleister) [https : //www.cobouw.nl/infra/nieuws/tsjernobyl - schuijschoenen - komen - mammoet - nog - goed - van - pas - 101289305Deradioactievestralingtoenennu](https://www.cobouw.nl/infra/nieuws/tsjernobyl-schuijschoenen-komen-mammoet-nog-goed-van-pas-101289305Deradioactievestralingtoenennu) [https : //www.quantumuniverse.nl/tsjernobyl - radioactiviteit - en - verwoestingde30kmzonedoordeogenvantoeristen](https://www.quantumuniverse.nl/tsjernobyl-radioactiviteit-en-verwoestingde30kmzonedoordeogenvantoeristen) [https : //neverstoptravelling.nl/de-30-km-zone-van-tsjernobyl/artikel](https://neverstoptravelling.nl/de-30-km-zone-van-tsjernobyl/artikel) [https : //www.schamper.ugent.be/daily/tsjernobyl - en - de - kracht - van - atomenstedentriph](https://www.schamper.ugent.be/daily/tsjernobyl-en-de-kracht-van-atomenstedentriph) [https : //stedentripkiev.nl/tsjernobyl/rapport](https://stedentripkiev.nl/tsjernobyl/rapport) [https : //wisenederland.nl/wp - content / uploads / 2020 / 06 / TSJERNOBYL.pdfslapendmonster](https://wisenederland.nl/wp-content/uploads/2020/06/TSJERNOBYL.pdfslapendmonster) [https : //www.maxvandaag.nl/sessies/themas/familie - relatie / in - tsjernobyl - is - de - kapotte - reactor - nog - steeds - aanwezig - als - een - soort - slapend - monster /](https://www.maxvandaag.nl/sessies/themas/familie-relatie/in-tsjernobyl-is-de-kapotte-reactor-nog-steeds-aanwezig-als-een-soort-slapend-monster/) [https : //www.historischnieuwsblad.nl/de - nederlandse - reactie - op - de - kernramp - in - tsjernobyl/docu](https://www.historischnieuwsblad.nl/de-nederlandse-reactie-op-de-kernramp-in-tsjernobyl/docu) [https : //communicatie.canvas.be/in - de - ban - van - tsjernobyl - met - jan - balliauwkrantenartikel](https://communicatie.canvas.be/in-de-ban-van-tsjernobyl-met-jan-balliauwkrantenartikel) [https : //www.heemkringheel.nl/tsjernobyl /](https://www.heemkringheel.nl/tsjernobyl/) [https : //www.esquire.com/nl/mantertainment/a26806060/chernobyl - serie - hbo - canvas /](https://www.esquire.com/nl/mantertainment/a26806060/chernobyl-serie-hbo-canvas/) [https : //www.manify.nl/citytrip - tsjernobyl - pripyat / docuserie](https://www.manify.nl/citytrip-tsjernobyl-pripyat/docuserie) [https : //radio2.be/spits/ruslandkenn](https://radio2.be/spits/ruslandkenn) [https : //www.fluxenergie.nl/nieuwe - sarcofaag - ontplofte - kerncentrale - tsjernobyl / hulpaanslachtoffers](https://www.fluxenergie.nl/nieuwe-sarcofaag-ontplofte-kerncentrale-tsjernobyl/hulpaanslachtoffers) [https : //www.dvhn.nl/groningen/Stichting - Tsjernobyl - kinderen - hoopt - met - Midden - Groningen - gastgezinnen - en - sponsors - aan - zich - te - binden - 25444760.html](https://www.dvhn.nl/groningen/Stichting-Tsjernobyl-kinderen-hoopt-met-Midden-Groningen-gastgezinnen-en-sponsors-aan-zich-te-binden-25444760.html) [https : //www.nrc.nl/nieuws/2020/04/14/vuurzee - bedreigt - kernreactor - tsjernobyl -](https://www.nrc.nl/nieuws/2020/04/14/vuurzee-bedreigt-kernreactor-tsjernobyl-)

[a3996691slapendereactorhttps : //www.metronieuws.nl/in-het-nieuws/2016/11/tsjernobyl-opnieuw-ingepakt-tegen-stralingsgevaar/krantenartikel](https://www.metronieuws.nl/in-het-nieuws/2016/11/tsjernobyl-opnieuw-ingepakt-tegen-stralingsgevaar/krantenartikel)[https : //onh.nl/verhaal/besmette-melk-en-radioactieve-spinazie-tsjernobyl-in-holland](https://onh.nl/verhaal/besmette-melk-en-radioactieve-spinazie-tsjernobyl-in-holland)[https : //www.autoblog.nl/wat-is-er-gebeurt-met-de-radioactieve-tanks-uit-tsjernobyhlhboserie](https://www.autoblog.nl/wat-is-er-gebeurt-met-de-radioactieve-tanks-uit-tsjernobyhlhboserie)[https : //www.vprogids.nl/cinema/lees/artikelen/specials/series/2019/Chernobyl-indrukwekkende-HBO-serie-over-de-prijs-van-leugens.html](https://www.vprogids.nl/cinema/lees/artikelen/specials/series/2019/Chernobyl-indrukwekkende-HBO-serie-over-de-prijs-van-leugens.html)[https : //www.europarl.europa.eu/news/nl/headlines/society/20140514STO47018/tsjernobyl-het-verhaal-achter-een-lokale-ramp-met-internationale-gevolgentoerisme](https://www.europarl.europa.eu/news/nl/headlines/society/20140514STO47018/tsjernobyl-het-verhaal-achter-een-lokale-ramp-met-internationale-gevolgentoerisme)[https : //www.groene.nl/artikel/oekraïne-verdient-aan-tsjernobyl-toerismenieuwekoepel](https://www.groene.nl/artikel/oekraïne-verdient-aan-tsjernobyl-toerismenieuwekoepel)[https : //www.bnr.nl/nieuws/internationaal/10314624/nieuwe-koepel-tsjernobyl-op-zijn-plaatsmediacommunicatie](https://www.bnr.nl/nieuws/internationaal/10314624/nieuwe-koepel-tsjernobyl-op-zijn-plaatsmediacommunicatie)[https : //www.dagelijksestandaard.nl/2019/06/hoe-amerikaans-nepnieuws-sovjettevens-redde-ten-tijde-van-de-tsjernobyl-ramp-van-1986/docu](https://www.dagelijksestandaard.nl/2019/06/hoe-amerikaans-nepnieuws-sovjettevens-redde-ten-tijde-van-de-tsjernobyl-ramp-van-1986/docu)[https : //eenvandaag.avrotros.nl/item/tsjernobyl-25-jaar-later/dieren](https://eenvandaag.avrotros.nl/item/tsjernobyl-25-jaar-later/dieren)[https : //www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=19715](https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=19715)[https : //www.amboanthos.nl/boek/nacht-in-tsjernobyl/koepel](https://www.amboanthos.nl/boek/nacht-in-tsjernobyl/koepel)[https : //www.omroepbrabroers-bouwden-jarenlang-aan-een-koepel-voor-de-kerncentrale-in-tsjernobyl](https://www.omroepbrabroers-bouwden-jarenlang-aan-een-koepel-voor-de-kerncentrale-in-tsjernobyl)[https : //tweakers.net/nieuws/114131/oekraïne-wil-zonne-energiecentrale-rondom-gebied-kernreactor-tsjernobyl.html](https://tweakers.net/nieuws/114131/oekraïne-wil-zonne-energiecentrale-rondom-gebied-kernreactor-tsjernobyl.html)[https : //www.deingenieur.nl/artikel/nieuwe-antistralingskoepel-tsjernobyl-bijna-aftoerisme](https://www.deingenieur.nl/artikel/nieuwe-antistralingskoepel-tsjernobyl-bijna-aftoerisme)[https : //www.destentor.nl/apeldoorn/apeldoorn- maakt - reis - naar - tsjernobyl - alles - ligt - er - bij - als - in - 1986 a16b953b/?referrer=https](https://www.destentor.nl/apeldoorn/apeldoorn- maakt - reis - naar - tsjernobyl - alles - ligt - er - bij - als - in - 1986 a16b953b/?referrer=https)[https : //www.emergency-live.com/nl/brandweerlieden/33-jaar-na-Tsjernobyl-ramp-brandweerlieden-en-vrijwilligers-de-echte-helden-van-het-incident/](https://www.emergency-live.com/nl/brandweerlieden/33-jaar-na-Tsjernobyl-ramp-brandweerlieden-en-vrijwilligers-de-echte-helden-van-het-incident/)[https : //www.drones.nl/videos/2019/09/drone-opnames-tsjernobyl-oekraïne-toeristischreiperspectief](https://www.drones.nl/videos/2019/09/drone-opnames-tsjernobyl-oekraïne-toeristischreiperspectief)[https : //www.reisvertrekpunt.nl/spooksteden/tsj](https://www.reisvertrekpunt.nl/spooksteden/tsj)[https : //www.omroepfryslan.nl/nieuws/875061-friezin-reist-naar-tsjernobyl-ik-](https://www.omroepfryslan.nl/nieuws/875061-friezin-reist-naar-tsjernobyl-ik-)

wist – niet – dat – de – ramp – nu – nog – voor – zoveel – problemen [https :
//www.rijnmond.nl/nieuws/149118/Mammoet – voltooit – nieuwe – sarcofaag –
Tsjernobyloverschakelen na duurzaamheid](https://www.rijnmond.nl/nieuws/149118/Mammoet – voltooit – nieuwe – sarcofaag – Tsjernobyloverschakelen na duurzaamheid) [https :
//nieuwspaal.nl/oekraïens –
stadje – tsjernoby – helemaal – over – op – duurzame – kernenergie/docu](https://nieuwspaal.nl/oekraïens – stadje – tsjernoby – helemaal – over – op – duurzame – kernenergie/docu) [https :
//www.bnnvara.nl/pauw/artikelen/een – kijkje – onder – de – sarcofaag – van –
tsjernoby](https://www.bnnvara.nl/pauw/artikelen/een – kijkje – onder – de – sarcofaag – van – tsjernoby) [https :
//www.change.inc/energie/tsjernoby –
energie – 30109toerisme](https://www.change.inc/energie/tsjernoby – energie – 30109toerisme) [https :
//www.reishonger.nl/reisverslagen/tsjernoby –
nucleair – niemandsland/overeenkomst t jernoby len fukushima](https://www.reishonger.nl/reisverslagen/tsjernoby – nucleair – niemandsland/overeenkomst t jernoby len fukushima) [https :
//www.rd.nl/artikel/395
vergelijking – tsjernoby – fukushima – ongelukken – met – een – grote – reikwijdte](https://www.rd.nl/artikel/395vergelijking – tsjernoby – fukushima – ongelukken – met – een – grote – reikwijdte) [https :
//tsjernoby.wordpress.com/2013/12/12/wat – is – tsjernoby – 2/dranks law t jernoby](https://tsjernoby.wordpress.com/2013/12/12/wat – is – tsjernoby – 2/dranks law t jernoby) [https :
//www.bbc.com/news/science – environment – 57011695](https://www.bbc.com/news/science – environment – 57011695) [https :
//www.waterkant.net/suriname/
in – chemische – opslagruimte – surinaamse – school/ geen efficiënte opslag is mogelijk](https://www.waterkant.net/suriname/ in – chemische – opslagruimte – surinaamse – school/ geen efficiënte opslag is mogelijk) [https :
//businessam.be/kan – enkel – kernenergie – ons – redden/](https://businessam.be/kan – enkel – kernenergie – ons – redden/) [https :
//www.rtvoost.nl/nieuws/1984
financieel – onderzoek – naar – evangelisch – opvangcentrum – Balkbrug](https://www.rtvoost.nl/nieuws/1984financieel – onderzoek – naar – evangelisch – opvangcentrum – Balkbrug) [https :
//downtoearthmagazine.nl/leven – een – tijd – van – wetenschap – op – bestelling/
wetenschappelijke artikelen](https://downtoearthmagazine.nl/leven – een – tijd – van – wetenschap – op – bestelling/ wetenschappelijke artikelen)

zaterdag 26 april 1986. Er vindt routineonderhoud plaats bij reactor 4, De controle wordt uitgevoerd door de dagploeg. Vnwege een test wordt jhet koelsysteem uitgeschakeld. Door omstandigheden wordt de test uitgesteld en wordt de verantwoordelijkheid overgedragen aan de avondploeg. De operator maakt bedieningsfouten waardoor de reactor bijna stil komt te liggen. En vervolgens probeert hij de reactor weer op gang te brengen. ondanks de snelle temperatuurstijging wordt het experiment doorgezet. Dan wordt ook het veiligheidssysteem stilgelgd. Terwijl het koelwater langzaam opwarmt, sluit hij de klep waarlangs de stoom naar de generator stroomt.

De temperatuur van de reactorstaven neemt daarna snel toe. Terwijl er een oncon-

troleerbare kettingreactie op gang komt, laat het personeel in paniek de regelstaven zakken om de warmteontwikkeling af te remmen. Het is dan echter al te laat. Door een ontwerpfout loopt het vermogen razendsnel op tot 33.000 megawatt, ruim tien keer hoger dan normaal.

In een oogwenk verandert al het koelwater in stoom. De ontploffing die daarop volgt, blaast het 2000 ton zware deksel van de reactor af.

In de ravage vat het gloeiend hete grafiet in de reactor spontaan vlam. De uitslaande brand en een tweede explosie voeren een radioactieve rookwolk tot 8 kilometer hoogte. In een poging het vuur in reactor 4 te doven, storten helikopters vanuit de lucht zand, lood en boorzuur in de reactorkern. Het mag echter niet baten.

Intussen is de nucleaire brandstof zo heet geworden dat die door de bodem van het reactorvat dreigt te smelten. Als dat gebeurt, kan het bluswater onder het vat in één klap verdampen en dreigt een derde explosie die een groot deel van Europa onbewoonbaar zal maken. Om dit te voorkomen moet het water hoe dan ook worden weggepompt.

Drie brandweermannen wagen zich daarvoor in de ruimte onder de reactor, blootgesteld aan 300 sievert per uur, 300.000 keer de dosis die een Nederlander jaarlijks maximaal mag oplopen. Ze slagen daarin, maar twee van hen overlijden enkele dagen later aan acute stralingsziekte.

Hoewel geigertellers de dag na de ramp onrustbarende waarden aangeven, slaat het plaatselijk bestuur geen alarm. De bevolking is het niet gewend om vragen te stellen.

De volgende dag blijkt er wel degelijk iets ernstigs aan de hand te zijn. In een lange rij bussen worden de 135.000 inwoners op 27 april uit het besmette gebied geëvacueerd, om er nooit meer terug te keren.

De ramp is dan nog steeds geen wereldnieuws. De Sovjetautoriteiten blijken er

niet eens van op de hoogte te zijn – president Gorbatsjov klaagt later dat hij via Zweden aan zijn informatie moest komen.

<https://www.rd.nl/artikel/395512-vergelijking-tsjernobyl-fukushima-ongelukken-met-een-grote-reikwijdte> <https://www.kernenergieinnederland.nl/node/308> <https://www.greenpeace.org> <https://www.nucleairforum.be/thema/veiligheid-als-prioriteit/tsjernobyl-we-een-nieuw-tsjernobyl/> <https://fanc.fgov.be/nl/noodsituaties/zware-ongevallen-het-buitenland/1986-kernongeval-tsjernobyl> [http://essay.utwente.nl/63353/1/Verschuur,W._s0123617\(verslag\).pdf](http://essay.utwente.nl/63353/1/Verschuur,W._s0123617(verslag).pdf) [http://essay.utwente.nl/63353/1/Verschuur,W._s0123617\(verslag\).pdf](http://essay.utwente.nl/63353/1/Verschuur,W._s0123617(verslag).pdf) <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.76.4138rep=rep1type=pdf> <https://fas.org/sgp/othergov/doe/lanl/pubs/008181> <https://ntrs.nasa.gov/citations/20110015770> <https://www.wise-geek.com/what-happened-at-chernobyl.htm> <https://www.wise-geek.com/what-happened-at-chernobyl.htm> <https://www.infoplease.com/world/disasters/man-made/chernobyl-before-and-after-the-worst-nuclear-disaster-in-history> <https://www.chernobylwel.com/index.php?language=en&content=accident> https://www.paperlessarchives.com/chernobyl_nuclear_accident_aoc.html https://www.h2g2.com/approved_entry/A2922103 <https://www.newcivilengineer.com/latest/news/12-disaster-at-chernobyl-02-05-2012/> <https://www.chicagotribune.com/news/ct-xpm-1987-04-26-8702010338-story.html> <https://www.chicagotribune.com/news/ct-xpm-1986-08-16-8603010325-story.html> <https://www.chicagotribune.com/news/ct-xpm-1986-08-16-8603010325-story.html> <http://news.bbc.co.uk/2/hi/europe/778477.stm> <http://geohistory.today/chernobyl-short-history-human-impact/> <http://bcjms.bhattercollege.ac.in> http://www.pnnl.gov/main/publications/external/technical_reports/pnnl-13294.pdf <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.76.254rep=rep1type=pdf> <http://news.bbc.co.uk/2/hi/europe/778477.stm> <https://www.chicagotribune.com/news/ct-xpm-1986-08-16-8603010325-story.html> <https://www.chicagotribune.com/news/ct-xpm-1987-04-26-8702010338-story.html> <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1088/0966625/1/3/001> <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/bsp.2012.0019> <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/bsp.2012.0019>

[//www.ped.muni.cz/z21/knihy/2010/26/26/texty/eng/navratil_e.pdf](http://www.ped.muni.cz/z21/knihy/2010/26/26/texty/eng/navratil_e.pdf)<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2848421/>
[//www.geocities.ws/scannapuerci/demauroinnovation.pdf](http://www.geocities.ws/scannapuerci/demauroinnovation.pdf)<http://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2/111111/fulltext.txt>
<https://anesthesiologie.mumc.nl/wat-anesthesie/vormen-van-anesthesie/algehele-anesthesie-narcose><https://dceg.cancer.gov/research/what-we-study/chernobyl-nuclear-accident>https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1312_web.pdf<https://www.hindawi.com/search/all/chernobyl><https://www.unscear.org/unscear/publications.html>

oekraine powergrid

https://ics.sans.org/media/E-ISAC_SAN_S_Ukraine_UC5.pdfhttps://na.eventscloud.com/file_uploads/111111/ISAC_SAN_S_Ukraine_UC5.pdf
<http://www.wired.com/2016/03/inside-cunning-unprecedented-hack-ukraines-power-grid/><https://www.us-cert.gov/ics/alerts/IR-ALERT-H-16-056-01><http://web.mit.edu/smadnick/www/wp/2016-22.pdf><https://www.sans.org/blog/confirmation-of-a-coordinated-attack-on-the-ukrainian-power-grid/>
<http://www.reuters.com/article/us-ukraine-cybersecurity-sandworm/u-s-firm-blames-russian-sandworm-hackers-for-ukraine-outage-idUSKBN0UM00N20160108><http://www.reuters.com/article/us-ukraine-crisis-cyber-idUSKBN15U2CN><https://www.wired.com/2014/10/russian-sandworm-hack-isight/><https://blog.trendmicro.com/trendlabs-security-intelligence/sandworm-to-blacken-the-scada-connection/>
<https://blog.trendmicro.com/trendlabs-security-intelligence/killdisk-and-blackenergy-are-not-just-energy-sector-threats/>https://www.nerc.com/pa/CI/ESISAC/Documents/ISAC_SAN_S_Ukraine_UC18Mar2016.pdf<https://www.politico.eu/article/ukraine-cyber-war-frontline-russia-malware-attacks/><https://theconversation.com/cyberattack-on-ukraine-grid-heres-how-it-worked-and-perhaps-why-it-was-done-52802>https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/desarnaud_cyber_attacks_energy_in_france.pdf
http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/evaluation_of_risks_of_cyber_incidents_and_costs_of_prevention_incidents_in_the_energy_sector.pdf<https://www.wired.com/2016/03/inside-cunning-unprecedented-hack-ukraines-power-grid/>https://en.wikipedia.org/wiki/December_2015_Ukrainian_power_grid_hack

<http://www.osti.gov/servlets/purl/1505628>[https : //www.wired.com/story/russian - hackers-attack-ukraine/](http://www.wired.com/story/russian-hackers-attack-ukraine/)[https : //jsis.washington.edu/news/cyberattack-critical-infrastructure-russia-ukrainian-power-grid-attacks/](https://jsis.washington.edu/news/cyberattack-critical-infrastructure-russia-ukrainian-power-grid-attacks/)[https : //www.linkedin.com/notificatio](https://www.linkedin.com/notificatio)
<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=0513EED48102FDAD1BD940260EF1210.1.1.548.7490rep=rep1type=pdf><https://scialert.net/fulltext/?doi=tasr.2014.396.405>https://www.researchgate.net/publication/333671061_Attacking_IEC-60870-5-104_SCADA_systems
https://www.salvage-project.com/uploads/4/9/5/5/49558369/art3_salvage2015_cyber_security_comm
<https://eg.uc.pt/bitstream/10316/35720/1/Security>[https : //owlcyberdefense.com/products/data-diode-products/software-modules/iec-104/](https://owlcyberdefense.com/products/data-diode-products/software-modules/iec-104/)[https : //ris.utwente.nl/ws/files/6028066/3-s20-B9780128015957000227.pdf](https://ris.utwente.nl/ws/files/6028066/3-s20-B9780128015957000227.pdf)[https : //waterfall-security.com/static/Waterfall-for-IEC-60870-5-104_FINAL.pdf](https://waterfall-security.com/static/Waterfall-for-IEC-60870-5-104_FINAL.pdf)[http : //www.scada.sl/2013/11/last-week-four-guys-of-scada.html](http://www.scada.sl/2013/11/last-week-four-guys-of-scada.html)[https : //repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/119066/2/31568](https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/119066/2/31568)
[https : //www.diva-portal.org/smash/get/diva2_1046339/FULLTEXT01.pdf](https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2_1046339/FULLTEXT01.pdf)[https : //www.semanticscholar.org/paper/Cybersecurity-analysis-of-a-SCADA-system-under-and-Rocha/dfa7c12551ebe7b24da8d806e87e946051a57cb9](https://www.semanticscholar.org/paper/Cybersecurity-analysis-of-a-SCADA-system-under-and-Rocha/dfa7c12551ebe7b24da8d806e87e946051a57cb9)[https : //control.com/forums/threads/comparison-between-iec60870-5-103-and-modbus-rtu.20317/](https://control.com/forums/threads/comparison-between-iec60870-5-103-and-modbus-rtu.20317/)[https : //www.blackhat.com/docs/us-17/wednesday/us-17-Staggs-Adventures-In-Attacking-Wind-Farm-Control-Networks.pdf](https://www.blackhat.com/docs/us-17/wednesday/us-17-Staggs-Adventures-In-Attacking-Wind-Farm-Control-Networks.pdf)[https : //www.securonix.com/web/wp-content/uploads/2019/08/RSAC2019_scada_attack_detection_101.pdf](https://www.securonix.com/web/wp-content/uploads/2019/08/RSAC2019_scada_attack_detection_101.pdf)
[https : //dreamlab.net/en/blog/post/fuzzing-ics-protocols/](https://dreamlab.net/en/blog/post/fuzzing-ics-protocols/)[https : //library.e.abb.com/public/f74f9c8](https://library.e.abb.com/public/f74f9c8)
[https : //www.slideshare.net/qqlan/scada-zn](https://www.slideshare.net/qqlan/scada-zn)[https : //virsec.com/virsec-hack-analysis-deep-dive-into-industroyer-aka-crash-override/](https://virsec.com/virsec-hack-analysis-deep-dive-into-industroyer-aka-crash-override/)[https : //tutcris.tut.fi/portal/files/162943](https://tutcris.tut.fi/portal/files/162943)
[https : //www.connectivity4ir.co.uk/article/175490/IEC-62351--Secure-communication-in-the-energy-industry.aspx](https://www.connectivity4ir.co.uk/article/175490/IEC-62351--Secure-communication-in-the-energy-industry.aspx)[https : //www.win.tue.nl/~setalle/2017_fauri_encryption.pdf](https://www.win.tue.nl/~setalle/2017_fauri_encryption.pdf)[https : //assets.barracuda.com/assets/docs/dms/Barracuda_CloudGen_Firewall_Security_for_ICS_and_OT](https://assets.barracuda.com/assets/docs/dms/Barracuda_CloudGen_Firewall_Security_for_ICS_and_OT)
[https : //www.checkpoint.com/products/industrial-control-systems-appliances/](https://www.checkpoint.com/products/industrial-control-systems-appliances/)

<http://www.dragos.com/wp-content/uploads/CRASHOVERRIDE.pdf> <https://dl.acm.org/doi/full>
<https://arxiv.org/pdf/2001.02925.pdf> <http://blog.nettedautomation.com/2017/> <https://www.dragos.com/wp-content/uploads/CrashOverride-01.pdf> https://www.welivesecurity.com/wp-content/uploads/2017/06/Win32_Industroyer.pdf https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/incidents_and_costs_of_preventing_cyber-incidents_in_the_energy_sector.pdf <https://www.cybersecurityon-ukrains-power-grid-targeted-transmission-stations-4530.html> <https://www.recordedfuture.com/crashoverride-malware-overview/> <https://www.us-cert.gov/ncas/alerts/TA17-163A> <https://www.darkreading.com/threat-intelligence/first-malware-designed-solely-for-electric-grids-caused-2016-ukraine-outage/d/d-id/1329114> <https://arstechnica.com/information-technology/2017/06/crash-override-malware-may-sabotage-electric-grids-but-its-no-stuxnet/> https://www.accenture.com/_cnmedia/pdf-69/accenture-managing-malware-crash-override.pdf <https://www.nixu.com/fi/node/53> https://www.vice.com/en_us/article/zmeyg8/ukraine-power-grid-malware-crashoverride-industroyer https://ics.sans.org/media/E-ISAC_SAN_S_Ukraine_DUC6.pdf <http://blog.wallix.com/ics-security-russian-hacking> <http://web.mit.edu/smadnick/www/wp/2016-22.pdf> <https://www.boozallen.com/content/report-when-the-lights-went-out.pdf> <https://www.reuters.com/article/us-ukraine-cybersecurity-sandworm-idUSKBN0UM00N20160108> https://www.nerc.com/pa/CISAC_SAN_S_Ukraine_DUC18Mar2016.pdf <https://jsis.washington.edu/news/cyberattack-critical-infrastructure-russia-ukrainian-power-grid-attacks/> https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/desarnaud_cyber_attacks_energy_infrastructures2016.pdf <https://blog.trendmicro.com/trendlabs-security-intelligence/sandworm-to-blacken-the-scada-connection/> https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/evaluation_of_risks_of_cyber-incidents_and_costs_of_preventing_cyber-incidents_in_the_energy_sector.pdf <https://www.wired.com/2016/06/cunning-unprecedented-hack-ukrains-power-grid/> https://ics.sans.org/media/E-ISAC_SAN_S_Ukraine_DUC5.pdf https://ics.sans.org/media/E-ISAC_SAN_S_Ukraine_DUC5.pdf

bediening werking schutsluizen pdf <https://www.varendoejesamen.nl/storage/app/media/downloaden-veilig-door-brug-en-sluiz-.pdf> <http://www.scarphout.be/assets/bedieningstijden2014.pdf>
<https://www.theobakker.net/pdf/sluizen.pdf> <http://www.watersportalmanak.nl/files/File/Brugbeoordelingen%20van%20de%20verkeersregeling%20aan%20de%20brug%20over%20de%20sluis%20in%20de%20Nieuwe%20Maas%20bij%20Groningen.pdf>
http://www.crow.nl/downloads/pdf/verkeer-en-vervoer/verkeersmanagement/verkeersregelinstanties/machinerichtlijnen_web.aspx<https://expert.rittal.nl/wp-content/uploads/2017/05/Referentieverzoek-voor-de-bediening-van-de-sluizen-in-de-Nieuwe-Maas-bij-Groningen-Provincie-Zuid-Holland.pdf>https://puc.overheid.nl/rijkswaterstaat/doc/PUC9517031/http://wsv.wsvdegors.nl/wp-content/uploads/2017/05/Bedieningstijden_201701.pdf<https://www.commissiemer.nl/projectdocumenten/00004717.pdf><https://tasmanroutes.nl/wp-content/uploads/docs/1900-bedieningstijden-groningen-drenthe.pdf><http://vpf.be/system/files/2016-08-11/VPF%20-%20Richtlijn%20GR21%20Zeesluis.pdf><http://www.vliz.be/docs/groterede/GR21zeesluis.pdf><https://www.bhic.nl/media/document/file/richtlijn-voor-de-bediening-van-de-sluis-en-stuw-bij-lith.pdf><https://www.noorderzijlvest.nl/flsystem/media/vragenstukken/2017-01-01/11203735005.pdf><https://www.nattekunstwerkenvandetoekomst.nl/upload/publications/deltares/11203735005.pdf><https://www.sk-watervoorzieningen.nl/sites/default/files/2017-01/SKW-01c001-v1-Zoutindringing-door-schutsluizen-overzicht-projecten-en-aanzet-formulering-tbv-netwerkmodellen.pdf><https://www.arnhemspeil.nl/nieuws/2012-00-rijkswaterstaat-richtlijnen-vaarwegen.pdf><http://www.aquapunctuur.nl/documenten/2012-00-rijkswaterstaat-richtlijnen-vaarwegen.pdf><http://www.dormakaba.com/resource/blob/633910/a64befe69549e78b2968f60e4f466f48/dormakaba-nieuwsgids-2012-2013.pdf>

orthos-persoonssluisen-0117-be-nl-pdf-data.pdf<https://rijkwaddenzee.nl/wp-content/uploads/2016/08/Inventarisatie-toestand-vispasseerbaarheid-zoet-zout-overgangen-Waddenzee-2-6-2016-PRW-rapportage-Definitief.pdf><https://www.yachtcharterwetterwille.nl/wp-content/uploads/pdf/knooppuntenboekje.pdf>[http://www.nevepaling.nl/files/Image/nederlands](https://onsamsterdam.nl/uploads/user/sluisen)
*definitieve-voorkeursvariantennotitie-visvriendelijk-sluisbeheer-afsluitdijk-en-houtribdijk/2014**definitieve_voorkeursvariantennotitie_visvriendelijk_sluisbeheer_afsluitdijk*
<https://www.watersportverbond.nl/media/mztpy5q0/smr-jun2020-def-web.pdf><https://www.ifv.nl/kennisplein/Documents/20120614-BwNL-Handboek-brandbeveiligingsinstallatie.pdf>
<https://ienc-kennisportaal.nl/wp-content/uploads/2017/01/Objectbeschrijving-Heumen.pdf><https://openarchivaris.nl/blob/5e/0b/dea04611248d17e641efd2d1eb8b.pdf>https://library.wur.nl/edepot/data/data/pdf/TU_Delft-bouwhistorisch-onderzoek.pdfhttps://www.icentrale.nl/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/2019/01/20170929_project-2.02-Deliverable-Gehele-werkpakket-2.02.pdf<https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIONS/2017-3.pdf>https://www.varendoejesamen.nl/storage/06-02NST_BrochureWEB.pdf<https://bouwcampus.nl/bestanden/transitietrajecten/Multiwaterwerk/documenten/OogstboekjeMTOogstboekje.pdf>
https://www.servicearchive.sram.com/sites/default/files/techdocs/dtm_ghs_nlg9.pdf<https://www.scoutingsneek.nl/images/pdf/Zeilinstructieboek0106.pdf>https://www.nen2767-4.nl/downloads/Handreiking_NEN<http://stoomgemalenmaasenwaal.nl/wp-content/uploads/downloads/2002-bl2.pdf>https://cwo.nl/serverspecific/default/images/Downloads_Handboeken/Handboek_van_de_veld.pdf
<https://www.vdlindustrialproducts.com/asset/public/site10/Bestanden/Prijslijst-Luchttechniek-zonder-prijzen.pdf>

Wat hebben alle bovenstaande rampen/ongelukken gemeen? Veiligheid. Bij de therac waren er diverse problemen: communicatie, doorontwikkeling, controle en toetsing Was het makkelijk te onderzoeken? Waarom? Bij de boeing 737 crashes was het probleem van controle en communicatie naar medewerkers Was het makke-

lijk te onderzoeken? Waarom?

Uit de evaluatie van de china explosion 2015 tianjin komt naar voren dat communicatie, transparantie en veiligheid niet altijd prioriteit hadden bij de lokale autoriteiten. Was het makkelijk te onderzoeken? Waarom?

Bij de tesla autopilot crashes komen soms onvoldoende onderbouwde ontwerpkeuzes naar voren die niet goed zijn afgewogen tegenover het gedrag van de bestuurder. vlucht 1951. Was het makkelijk te onderzoeken? Waarom?

De ramp in Tsjernobyl toont aan hoe autoriteiten een ramp in de doofpot proberen te stoppen. Was het makkelijk te onderzoeken? Waarom?

Reflectie

Wat heb ik geleerd? Ik heb erg veel geleerd van het veilig opzetten van VPN's. Een VPN opzetten had ik namelijk nog nooit gedaan. Het opzetten van SSH en het aanmaken van VM's was al bekend. Ook had ik nog nooit met UDP sockets geprogrammeerd. Verder heb ik geleerd hoe ik in de praktijk een VM in een VLAN kan zetten en hoe VLAN's netwerken van elkaar kunnen scheiden. Het leukste onderdeel van het project, was dat wonderbaarlijk mijn gekozen oplossing elegant werkte. UDP Servers en clients zijn gerealiseerd met minder dan enkele regels logisch script. Ik had aan genomen dat het werken met sockets in shell absoluut rampzalig zou uitpakken. Ik ben blij dat het opdracht zo vrij was, zodat ik experimenteel kon zijn met mijn implementatie.

Modelleren

https://www.uni-saarland.de/fileadmin/user_upload/Professoren/FreyG/DS_KT_GFI_NCOM_May2018.pdf

<http://www.lasid.ufba.br/publicacoes/artigos/Integrating+UML+and+UPPAAL+for+Design+Based+Real-Time+Systems.pdf>

hf7 Reachability: i.e. some condition can possibly be satisfied Safety: i.e. some

condition will never occur Liveness: i.e. some condition will eventually become true
 [] eventually or leadsto hf 8 Het systeem is deadlockvrij De wachttijd is altijd gelijk
 aan de invaarttijd *2xdenivlleertijdendeinvaartijdvandeoverkant*

<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:495691/FULLTEXT01.pdf>

blz 6 tot en met 10 https://www.cister-labs.pt/docs/formal_verification_of_adl_models_using_ppaal

hf 3 geeft een voorbeeld van een template met guard en acies De volgende automata worden gebruikt met hun lokale variabelen

De volgende globale variabelen

Een lijst met relevante eigenschappen van een schutsluis:

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1821/1/012031/pdf>

hf 5 deadlock

http://www.es.mdh.se/pdf_publications/2934.pdf

hf 3 tool support Modelling in UML Code generation Domain Model Behaviour
 model State Hierarchy Transitions Trigger methods Time events Effects Requirements
 Environment model

hf 4 <https://files.ifi.uzh.ch/stiller/CLOSER>

<https://files.ifi.uzh.ch/stiller/CLOSER>

4.2 5 en 6 Het Sluisbeheerder model wordt getoond in figuur[]. Het model is een uitbreiding van een schutsluis met alle condities en effecten. De kleuren in de automata verwijzen naar de kleuren in de staat van de automata. De template begint met een initiele lokatie start. De sluisbeheerder initieert het proces door een aangekomen schip te registreren met behulp van een synchronizate met het channel... over de edge richtng de lokatie "aanmelden." Dit symboliseert een opstartprocedure, ook wordt een functie `enqueueaanmeldLijst()` gebruikt om de juiste waarden te geven aan lokale en globale variabelen
/uitvaartvandeverschillendeschepenwordenlijstenbijgehouden : list_wachtrijs_beneden, list_pos_invar

Het model voltooit de volgende transitie op basis van de waarde van de boolean

sluis_boven_sluis_beneden_endelokaleklokvariabelex.Vanafdelocatieinvaarverbod_gecontroleerdworda

De lokatie start_nivellerenkiestopbasisvandevariabelensluis_bovenendevariabelensluis_benedenhe

De lokatie klaarmaken_ooor_openenwordtbereiktalsdehoogtevandesluisdoorhetnivellereingsprogr

De lokatie uitvaren_toegestaanheefteenverbinding(edge)metdelokatiesluis_afsluiten.Eriseensel
id_tgebruiktalsonderdeelvanhetprotocolomalleuitvarendeschepenuitdequeuevandesluisolktehal

Vanuit de positie van de sluis worden de schepen gesignaleerd op een invaarverbod en worden de deuren van de sluis gesloten. De lokatie sluisolk_afgesloten**is**bereikt.

Ship [guards, invariants, assigns, synchronizations, properties,aannames] De template Schip begint bij de Init lokatie. De lokatie is verbonden met de lokatie aangekomen met een edge waarbij een synchronizatie wordt aangeroepen met de template sluisbeheerder. De clock wordt op nul gezet. De lokatie aangekomen is verbonden met de lokatie aangemeld. De edge bevat een synchronizatie waarmee de edge een synchronizatie uitvoert met de template Sluisbheheerder. De volgende lokatie is controleren. De edge waarmee de lokatie aangemeld in verbinding staat met de lokatie cnotroleren heeft een synchronisatie voor de template Sluisbeheerder. De lokatie con-troleren heeft ook een edge met de lokatie wachten. Een schip max maximaal 30 sec-onden wachten op de lokatie wachten voordat er een mogelijkheid is om opnieuw in aan-merking te komen voor een controle. Als een schip langer dan 30 tijdseenheden moet wachten de is er een mogelijkheid voor het schip te vertrekken. Hierbij eindigt het schip het invaarproces. Een schip kan dus na aanvaren maximaal 20 seconden wachten om toestemming te krijgen voor een positie invaren anders wordt deze verwezen naar een wachtrij. Hierna volgde lokate invarene. De lokatie invarene impliceert dat een schip in een invaarproces is dat eindigt in de lokatie gestopt. Hierop volgt de lokatie nivelleer_start.Hieropwordteennivelleer_procesgestart.DaarbijjiseesynchronisatiemetdetemplateSl
3tijdseenhedenmageenschipvertrekken.

Deur De deur bevat de volgende lokaties: dicht, openend, open en sluitende. Een

deur sluit niet in een enkele actie. Het proces die een deur dooploopt zijn de processen openend en sluitende. De finale lokaties zijn open en dicht.

Nivelleermachine De nivelleermachine begint bij de lokatie uit. Met een synchronisatie wordt een nivelleermachine aangezet. De automatie kiest een programma en werkt deze uit in de lokatie bezig. Als ht programma is afgerond volgt de lokatie klaar. Na elk nivelleerproces wordt de machine uitgezet

Stoplicht Een stoplicht heeft twee lokaties: rood en groen.

Bijlage A performance <https://home.hvl.no/ansatte/aaks/articles/2015IKT617.pdf>

test specification <https://d-nb.info/987511998/34>

sheet 24 tot 65 <http://ppedreiras.av.it.pt/resources/empse0809/slides/TheUppaalModelCheckerJulian.pdf>

2.3.4.2 4.7 <https://d.lib.msu.edu/etd/4362/datastream/OBJ/view>

coffe apparaat

<https://www.comp.nus.edu.sg/cs5270/Notes/chapt6a.pdf>

what is a good software specification

http://www.cs.ru.nl/fvaan/PV/what_is_a_good_model.html : $text = A$

<https://onix-systems.com/blog/7-basic-software-development-models-which-one-to-choose> <https://www.educative.io/blog/software-process-model-types>

<https://medium.com/globalluxsoft/5-popular-software-development-models-with-their-pros-and-cons-12a486b569dc> <https://www.roberthalf.com.au/blog/employers/6-basic-sdlc-methodologies-which-one-best> <https://www.jamasoftware.com/blog/characteristics-of-excellent-requirements/> <https://www.gaudisite.nl/ValidationOfRequirementsSlides.pdf>

<https://www.informit.com/articles/article.aspx?p=1152528&seqNum=4> <https://www.altexsoft.com/requirements-specification/> E:Mijn Documentenvakkenadvnced algorithms_advanced_algorithmsresearch

[///E : /Backupfile : ///E : /Backupfile : ///E : /BackuptransitierelatiesinLTlsheet8file :](#)

[///E : /Backupfile : ///E : /Backupfile : ///E : /Backupphf4.2file : ///E :](#)

critical safety systems chemicals

<http://crpit.scem.westernsydney.edu.au/confpapers/CRPITV55Chambers.pdf> <https://users.ece.cm>

critical safety systems airplanes

<file:///C:/Users/gally/Downloads/AGARDAG300.pdf> <https://arxiv.org/abs/1502.02605>

<https://users.encs.concordia.ca/ymzhang/courses/reliability/ICSE02Knight.pdf> <https://www.jstor>

<http://www.dcs.gla.ac.uk/johnson/teaching/safety/slides/pt2.pdf> <https://sites.google.com/site/cis>

<critical-systems> <https://www.dau.edu/tools/se-brainbook/Pages/Design> <https://mcdpinc.com/safet>

<critical-systems> <https://faculty.up.edu/lulay/MEStudentPage/failsafe.pdf> <https://www.enidine.com>

<http://daytonaero.com/wp-content/uploads/AC-17-01.pdf> <https://rmas.fad.harvard.edu/pages/c>

<private-aircraft-0> <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7966484/> <https://nebula.esa.int/content/>

<methodology-certification-safety-gnc-critical-space-systems> <https://>

<http://www.aopa.org/training-and-safety/online-learning/safety-spotlights/aircraft->

<systems> https://www.cs.unc.edu/anderson/teach/comp790/papers/safety_critical_arch.pdf <https://>

<http://queue.acm.org/detail.cfm?id=2024356> <https://www.law.cornell.edu/cfr/text/14/1.1> <http://>

<http://libraryonline.erau.edu/online-full-text/ntsb/safety-reports/SR06-02.pdf> <https://>

http://www.cs.uct.ac.za/mit_notes/human-computer-interaction/htmls/ch02s10.html <https://>

<http://flightsafety.org/> <https://engineering.stanford.edu/magazine/article/mykel->

<kochender-fer-ai-and-safety-critical-systems> <https://www.faa.gov/files/gslac/cou>

<http://www.eurocontrol.int/sites/default/files/2019-06/src-doc-1-e1.0.pdf> <http://>

<http://aerossurance.com/safety-management/critical-maintenance-tasks/> <https://>

<http://www.gao.gov/assets/gao-21-86.pdf> <https://criticalsoftware.com/en/news/coding->

<the-skies> <https://aviation.stackexchange.com/questions/46677/what-are-the->

<design-parameters-for-airliner-safety> <https://www.cantwell.senate.gov/news/press->

<releases/cantwells-comprehensive-bipartisan-bicameral-aircraft-safety->

<and-certification-reforms-signed-into-law> <https://www.forbes.com/advisor/travel->

<rewards/737-max-what-is-safety-anyway/> <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/>

<http://www.doi.gov/aviation/safety> <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/118438/ICAT>

<https://www.defence.gov.au/dasp/Docs/Manuals/7001053/eTAMMweb/1049.htm>
<https://www.aviationpros.com/aircraft/commercial-airline/article/10239806/staying-legal-another-failed-faa-safety-program>
<https://www.iata.org/en/services/consulting/so-operations/>
<https://hbr.org/2017/09/the-tragic-crash-of-flight-af447-shows-the-unlikely-but-catastrophic-consequences-of-automation>
<https://www.infosys.com/industries/communication-services/documents/landing-gear-design-and-development.pdf>
<https://www.acqnotes.com/Attachments/AFsystem-Safety-HNDBK.pdf>
<https://www.transportation.gov/testimony/state-airline-safety-federal-oversight-commercial-aviation>
<https://www.federalregister.gov/documents/2017/07/07/2017-13400/safe-and-secure-operations-of-small-unmanned-aircraft-systems>
<https://archive.etsc.eu/documents/safety>
<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1043986219854441>
<https://www.unmannedsystems.ca/wp-content/uploads/2019/01/DRAFT-AC-922-001-RPAS-SAFETY-ASSURANCE.pdf>
<https://www.ccsdualsnap.com/pressure-switches-in-aerospace-applications/>
<https://www.egbc.ca/getmedia/78073fda-5a83-4f0f-b12f-0a40dcbbc29d/EGBC-Safety-Critical-Software-V1-0.pdf.aspx>
<https://readwrite.com/2018/12/21/air-travel-is-far-safer-than-you-think-heres-why/>
<https://fas.org/sgp/crs/misc/R45939.pdf>
https://cdn.ymaws.com/www.astna.org/resource/collection/4392B20B-D0DB-4E76-959C-6989214920E9/ASTNA_safety_position_paper_2018_FINAL.pdf
https://transportation.hou.usf.edu/wp-content/uploads/2016/09/ASTNA_safety_position_paper_2018_FINAL.pdf
https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/luftfart/seminarier_och_information/seminarier/2016/luftvardighet-camo-och-145-verkstader/11b-critical-task-fpl.pdf
https://www.h-a-c.ca/IHSS_Helicopter_safety_History_05.pdf
<https://assembly.coe.int/nw/xml/XRef/Xref-ViewHTML.asp?FileID=7144&lang=EN>
<https://www.skybrary.aero/index.php/Cockpit-Resource-Project-Team>
<https://ntrs.nasa.gov/citations/20120014507>
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0969800118300000>
<https://www.semanticscholar.org/paper/Safety-critical-avionics-for-the-777-primary-flight-Yeh/8facf90f4a9051c3ab8ce11e39d0893118268d90>
<https://www.easa.europa.eu/en/press/pr/2018-01-18>

https://publicapps.caa.co.uk/modalapplication.aspx?catid=1pagetype=65appid=11mode=listtype=subcatid=32https://definitions.uslegal.com/flight-safety-critical-aircraft-part/https://nbaa.org/nbaa-aviation-groups-ask-congress-to-prevent-5g-interference-to-critical-safety-systems/https://www.dlr.de/ft/en/desktopdefault.aspx/tabid-1360/1856_read-36215/https://www.fsd.lrg.tum.de/research/safety-critical/https://ieeexplore.ieee.org/document/100799https://www.faa.gov/about/officeorg/headquartersoffices/ast/licensespermits/media/RLVGuide010505.pdfhttps://smallbusinessprogramming.com/safety-critical-software-15-things-every-developer-should-know/https://coreavi.com/the-future-of-safety-critical-systems-in-the-emerging-autonomous-world/https://www.intechopen.com/chapters/59838https://verticalmag.com/features/whensafetymanaged

critical safety systems fireworks

<https://www.hsdl.org/c/firework-safety/> <https://www.cpsc.gov/Safety-Education/Safety-Education-Centers/Fireworks> <https://www.seattletimes.com/subscribe/signup-offers/?pw=redirect&source=safety-even-more-critical-after-heat-wave/> https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/mmsmm/expl-expl/20170828-G05-09E_ACC.pdf <https://www.prnewswire.com/news-releases/fireworks-related-injuries-and-deaths-spiked-during-the-covid-19-pandemic-301322243.html> <https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/OSHA-3092-2021-02-FLX-Issues-in-Firing-System-Safety.pdf> <http://www.eig2.org.uk/wp-content/uploads/WTOFD-Blue-Guide.pdf> <https://www.hse.gov.uk/explosives/er2014-fireworks-retail-prem.pdf> <https://www.firerescue1.com/firefighter-safety/articles/11-fireworks-safety-videos-from-the-serious-to-the-humorous-fHy0M4pT2gjcQ8jA/> <https://www.aidic.it/cet/16/53/044.pdf> <http://www.alarмасcasas.com.mx/sites/default/files/85000061> <https://www.ehs.ufl.edu/programs/fire/fireworks/> <https://www.interlogix.com.au/doc/https://townhall.virginia.gov/l/GetFile.cfm?File=C> <https://ec.europa.eu/growth/sectors/chemicals>

chemicals_en[http : //www.iiakm.org/ojakm/articles/2015/volume33/OJAKM_Volume33pp27-36.pdf](http://www.iiakm.org/ojakm/articles/2015/volume33/OJAKM_Volume33pp27-36.pdf)[https : //www.bristol.gov.uk/documents/20182/1175006/Fireworks + in + retail+premises/6aa6ee24-5b74-43b4-a1d9-747689b1dbc9](https://www.bristol.gov.uk/documents/20182/1175006/Fireworks+in+retail+premises/6aa6ee24-5b74-43b4-a1d9-747689b1dbc9)[https : //www.eversys.com.br/image/software-gerenciador-fireworks-brochura.pdf](https://www.eversys.com.br/image/software-gerenciador-fireworks-brochura.pdf)[http : //www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0354-9836/2016/0354-98361500050G.pdf](http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0354-9836/2016/0354-98361500050G.pdf)[http : //s3.eurecom.fr/docs/wisec14_Costin.pdf](http://s3.eurecom.fr/docs/wisec14_Costin.pdf)[https : //www.firetechsystems.com/assets/uploads/2018/09/FireWorks-Brochure.pdf](https://www.firetechsystems.com/assets/uploads/2018/09/FireWorks-Brochure.pdf)[https : //blog.ritzsaafety.com/fireworks-safety-tips](https://blog.ritzsaafety.com/fireworks-safety-tips)[https : //www.engineerlive.com/content/fire-detection-and-protection-through-safety-critical-systems](https://www.engineerlive.com/content/fire-detection-and-protection-through-safety-critical-systems)

Sluizen in de praktijk

Model

Verificatie Wat is verificatie? Waar wordt verificatie toegepast en waarom? Hoe wordt verificatie toegepast en wat zijn de resultaten?

4.5.6 Previous work

Bediening 7.1 Uitgangspunten bediening Bruggen en sluizen leiden tot snelheidswijziging van de schepen en concentratie van verkeersdeelnemers, zowel scheepvaart als landverkeer. De objecten hebben bewegende delen, waardoor personen en voorwerpen bekneld kunnen raken. Deze combinatie leidt tot een verhoogd risico van ongevallen. De beheerder moet het ontwerp van de objecten en het bedienproces zo doen uitvoeren en het gedrag van de verkeersdeelnemer zodanig beïnvloeden, dat de kans op ongevallen minimaal is, ongeacht het feit dat de verkeersdeelnemer ook zelf verantwoordelijk is voor zijn veiligheid. Wanneer onverhoopt een ongeval plaats vindt, moeten voorzieningen aanwezig zijn om de effecten van ongevallen te minimaliseren. Kortom, het risico op ongevallen is door een doordacht geheel van technische voorzieningen en bedieningsprocedure geminimaliseerd.

Uitgangspunten daarbij zijn: • bij de bediening van beweegbare objecten dient door de bedienaar vastgesteld te worden of het proces veilig verloopt en visueel voor

zover mogelijk zeker te stellen of geen personen of voorwerpen zich op of in de nabijheid van bewegende delen bevinden

- er moet de mogelijkheid zijn de beweging van objecten te stoppen wanneer gevaar dreigt

- bediening van een object kan van slechts één lokatie tegelijk gebeuren

- veiligheidsvoorzieningen zijn niet overbrugbaar tijdens normale bediening, bij noodbediening is de veiligheid en de mogelijkheid de veiligheidsvoorzieningen te overbruggen procedureel geborgd

- noodbediening heeft louter ten doel het object in een veilige toestand te brengen en mag nooit als alternatief voor reguliere bediening worden gebruikt

- bediening mag uitsluitend door deskundig personeel gebeuren, wat inhoudt dat de bedieningswijze is vastgelegd in een handleiding, personeel opgeleid en getraind is voor het betreffende object en op de hoogte is van veiligheidsrisico's en veiligheidsprocedures

- overig personeel, zowel eigen personeel als personeel van aannemers, mag uitsluitend werkzaamheden verrichten wanneer dit personeel geïnstrueerd is over veiligheidsrisico's en veiligheidsprocedures

- bedienprocessen, bevoegdheden, procedures, werkinstructies en IT-middelen zijn landelijk zoveel mogelijk hetzelfde

- bij bediening op afstand is een integrale veiligheidsbenadering geboden, waarbij naast technische eisen ook de menselijke factor (bedienaar en verkeersdeelnemers) voldoende tot zijn recht komt

- veiligheid terzake bediening van bruggen en sluizen is geborgd in de Machinerichtlijn, NEN-ISO-12100, Arbeidsmiddelenrichtlijn, NEN 6786-1 en NEN 6787. Binnen Rijkswaterstaat zijn aanvullend kaders voor bediening opgesteld, Landelijke Bruggen en Sluisstandaard (LBS) getiteld. Die hebben een aanvullende werking op deze

Richtlijnen.

7.2 Methoden van bediening 7.2.1 Vier methoden Er zijn vier methoden voor sluis- en brugbediening te onderscheiden. Deze worden hierna toegelicht. • bediening ter plaatse door een bedienaar

- bediening op afstand door een bedienaar vanuit een niet direct bij het object gelegen bedienruimte of -centrale
- zelfbediening, waarbij een handeling van de schipper het proces initieert en de verdere afhandeling automatisch verloopt
- automatische bediening, waarbij een automaat het gehele bedienproces zonder tussenkomst van de mens initieert en afhandelt

Uitgangspunt van de indeling is, dat de bewegingswerken van sluizen en bruggen mechanisch, elektrisch en/of hydraulisch bediend worden. Van zelfbediening in de vorm van handwerk, zoals bij sommige kleine bruggen en recreatie sluisjes wel eens voorkomt, is in de context van deze Richtlijnen geen sprake. Welke methode van bediening ook gekozen wordt, het is altijd nodig dat in geval van storing en voor onderhoud nood- en onderhoud bediening ter plaatse mogelijk zijn.

7.2.2 Bediening ter plaatse Bediening ter plaatse wil zeggen: vanuit een centraal op het sluiscomplex of direct bij de brug gelegen bedieningsgebouw. Er is direct zicht of zicht met behulp van technische hulpmiddelen op het object en relevante delen van de omgeving; human factors nopen bij bediening van één modus gebruik te maken. Bediening op de afzonderlijke sluishoofden komt praktisch niet meer voor en is daarom niet in deze Richtlijnen opgenomen.

7.2.3 Bediening op afstand Bij bediening op afstand is het personeel niet direct bij het object gehuisvest. Daarom zijn technische hulpmiddelen nodig om zicht te hebben op de brug of de sluiskolk en de relevante delen van de omgeving. Combinatie van bediening op afstand van meerdere objecten in een bediencentrale maakt het mogelijk

personeelsbesparingen te bereiken of verlenging van bedientijden te bewerkstelligen en daarmee het niveau van dienstverlening te verbeteren. Door de bediening van objecten van verschillende beheerders in één centrale samen te brengen, is de bediening per route of corridor te optimaliseren.

7.2.4 Zelfbediening In het geval van zelfbediening ontbreken aanwijzingen van bedienend personeel en moet de schipper één of enkele handelingen verrichten om het bedienproces in gang of voort te zetten, bijvoorbeeld het indrukken van een knop, het trekken aan een stang, het omdraaien van een sleutel of het in een gleuf schuiven van een magneet- of chipkaart. In het proces moet tenminste één moment zijn, waarop de schipper zelf en op eigen verantwoording aangeeft dat het bedieningsproces kan beginnen. Zelfbediening komt alleen in aanmerking voor bruggen of sluizen in vaarwegen met een lage verkeersintensiteit van zowel land- als waterverkeer. In de regel gaat het om vaarwegen voor recreatievaart.

7.2.5 Automatische bediening Geheel automatische bediening betekent dat het bedieningsproces geïnitieerd wordt door een detectiesysteem, dat de komst van het schip dat wil passeren, waarneemt en het bedieningsproces start. De schipper hoeft dus geen actie te nemen, de automaat bedient de brug of sluis zonder menselijke tussenkomst.

Automatische bediening van sluizen volgens de bovenstaande definitie komt in Nederlandse niet voor, behoudens automatische verkeersregeling ter plaatse van een (keer)sluis of nauwe passage. Automatische bediening van bruggen komt sporadisch voor. De voornaamste reden is de storingsgevoeligheid van het verkeersregelsysteem, vandalismegevoeligheid van het detectiesysteem en de veiligheid van landverkeer, met name voetgangers en fietsers. Deze vorm van bediening komt alleen in aanmerking op vaarwegen voor de recreatievaart bij zeer lage intensiteiten van het weg- en vaarwegverkeer.

7.2.6 Bediening op afroep Met bediening op afroep of op verzoek is bedoeld: bediening op verzoek van de schipper of verlader buiten de vastgestelde bedieningsuren, eventueel tegen (extra) betaling. Dit geldt zowel voor bediening ter plaatse, als voor bediening op afstand. Technisch gezien, is bediening op afroep geen aparte methode van bediening. Met bediening op afroep is de benutting van de vaarweg te verbeteren.

7.3 Sluisbediening 7.3.1 Stroomschema sluisbediening Het procesverloop van bediening ter plaatse resp. op afstand is identiek. Een algemeen stroomschema van het proces van een sluispassage is schematisch weergegeven in Figuur 45. Het stroomschema is gebaseerd op een ter plaatse bediende sluis voor de beroepsvaart.

A1 vooraanmelding Geschiedt in de regel automatisch door een informatieverwerkend systeem ruim voordat het schip bij de sluis arriveert en vereist geen actie van de schipper. B1/2 informatie inwinnen Het inwinnen van informatie valt in de regel samen met de aanmelding. Zie bij A2.

A2 operationele melding Met de operationele melding moeten alle, voor het schutten relevante gegevens bekend zijn of worden. Een operationele melding kan op de volgende wijzen geschieden: • per marifoon, kenbaar te maken met verkeersteken E.21; deze mogelijkheid moet voor de beroepsvaart altijd aanwezig zijn • bij een meldpaal ter plaatse van een afmeergelegenheid, met name bedoeld voor recreatievaart, die niet over marifoon beschikt • per (mobiele) telefoon • op het sluiskantoor (alleen voor bediening ter plaatse) Uiteraard is er ook visuele herkenning door de sluiswachter door middel van direct zicht, camerabeelden, radarbeelden of automatische identificatiesystemen (AIS). Het is nodig de schipper terug te melden of zijn verzoek direct in behandeling kan worden genomen of niet. In het laatste geval verdient het aanbeveling de te verwachten wachttijd door te geven.

A3 aankomstvolgorde Het sluispersoneel bepaalt de aankomstvolgorde aan de hand van het passeren van een toerbeurtraai met behulp van visueel zicht of met

technische hulpmiddelen zoals radar of camerabeelden.

C1 aanwijzen wachtplaats Als het schip niet met de eerstvolgende schutting mee kan, moet het sluispersoneel een wachtplaats aanwijzen. Direct visueel zicht op de wachtplaats is niet nodig. Ondersteuning met radar of camerabeelden is wenselijk.

B3 opstellen schutplan Bij het opstellen van een schutplan dient het personeel rekening te houden met de aankomstvolgorde, voorschriften met betrekking tot gevaarlijke lading, weersomstandigheden, aanwezigheid recreatievaart en dergelijke. Voor drukke sluisen wordt het schutplan in de regel met een computer gegenereerd.

B4 verstrekken informatie De informatie van het schutplan moet aan de schepen verstrekt worden. Meestal geschiedt dit per marifoon, maar het is ook mogelijk gebruik te maken van een luidsprekerinstallatie. Als sprake is van meer kolken, is het aan te bevelen met pijlen (verkeersteken D.3a) aan te geven bij welke kolk het schip is ingedeeld. Als er meer dan één voorhaven is, kan de toewijzing eveneens met pijlen geregeld worden. In de Richtlijnen Scheepvaarttekens (ref. 22) zijn hietoebruikbare beeldweergavetechnieken beschreven. Een dynamisch informatiepaneel kan dienen voor het verstrekken van aanvullende informatie.

C2 aanwijzen opstelplaats De opstelplaats is uitsluitend bedoeld voor het afmeren van schepen, die met de eerstvolgende schutting mee kunnen. Zicht op de opstelplaats is aan te bevelen, zeker bij grote sluisen. Met camerabeelden, radar of direct zicht of een combinatie daarvan kan zonodig ondersteuning worden gegeven.

C3 invaarvolgorde en ligplaats in sluis Voor het invaren begint, moet ieder schip weten wat de invaarvolgorde is en welke plaats in de kolk is aangewezen. Deze informatie is over te dragen door gebruik te maken van een marifoon- of omroepinstallatie en te zijner tijd op digitale wijze.

C4 gereed maken voor invaren Door het tonen van een rood/groen seinlicht weet de scheepvaart dat het invaren binnen korte tijd kan beginnen. Voordat dit invaarsein

getoond wordt, dient het personeel zich ervan te vergewissen dat zich geen andere schepen meer in de kolk bevinden

D1 openen invaardeuren De invaardeuren mogen pas worden geopend nadat het sluispersoneel heeft vastgesteld, dat zich geen personen of voorwerpen op of in de nabijheid van de bewegende deuren bevinden. Tijdens het openen van de deuren houdt het personeel toezicht, zonodig met technische hulpmiddelen.

C5 invaren toegestaan Indien eerder rood/groen seinlicht is gegeven (C4), wordt automatisch het groene invaarsein getoond zodra de deur geheel geopend is. Anders geeft het personeel handmatig rood/groen seinlicht en vervolgens –als de deur geheel is geopend en zich geen andere schepen meer in de kolk bevinden- groen seinlicht om het invaren in de kolk toe te staan.

C6 aanwijzingen ten behoeve van invaren Het personeel ziet, eventueel ondersteund door technische hulpmiddelen, toe op het vlot en veilig invaren van de schepen en geeft zonodig aanwijzingen met gebruikmaking van de hen ter beschikking staande communicatiesystemen.

C7 aanwijzingen tijdens afmeren Deze kunnen betrekking hebben op het innemen van de juiste ligplaats, het voldoende aansluiten van schepen, het afzetten van de schroef, enzovoorts. Het personeel geeft zonodig aanwijzingen met gebruikmaking van de communicatiesystemen.

C8 invaren verboden Als het laatste schip invaart, dat wil zeggen zich met het voorschip tussen de deuren bevindt, wordt door een rood seinlicht aan-gegeven, dat de invaart voor volgende schepen verboden is.

D2 sluiten invaardeuren Alvorens de deuren te sluiten, dient het personeel zeker te stellen dat zich geen personen of voorwerpen op of in de nabijheid van bewegende delen bevinden. Er mogen zich geen schepen kort voor of tussen de sluisdeuren bevinden. Reeds afgemeerde schepen moeten binnen de stopstrepen liggen. Hierna

kunnen de deuren gesloten worden. Tijdens het sluiten houdt de bedienaar toezicht en grijpt in in het sluitproces indien een onveilige situatie ontstaat.

D3 start nivelleren De start van het nivelleren moet met een akoestisch signaal aangegeven worden. Het signaal, in de regel een sirene, heeft een sterkte van 112 dB. In de bebouwde kom is maximaal 85 dB toegestaan.

C9 aanwijzingen tijdens nivelleren Het personeel dient toe te zien op mogelijke problemen met het vieren of aanhalen van trossen. Recreatievaartuigen hebben hier soms problemen mee. Het personeel geeft zonodig aanwijzingen met gebruikmaking van communicatiesystemen. Het afmeren is een verantwoordelijkheid van de schipper. Indien een onveilige situatie ontstaat, grijpt de bedienaar in.

C10 aanwijzingen ten behoeve van uitvaren Tijdens uitvaren zijn in de regel geen aanwijzingen nodig. Zonodig geeft het personeel aanwijzingen met gebruikmaking van de ter beschikking staande communicatiesystemen.

D4 openen uitvaardeuren Alvorens de deuren te openen, dient het personeel zeker te stellen dat zich geen personen of voorwerpen op of in de nabijheid van bewegende delen bevinden. Er mogen zich bijvoorbeeld geen personen op de deuren bevinden. Bij het openen van de uitvaardeuren moet het sluispersoneel er op toezien, dat geen onveilige situatie kan ontstaan en stopt indien nodig het openingsproces.

C11 uitvaren toegestaan Het groene uitvaarsein wordt automatisch getoond zodra de deuren geheel geopend zijn. Als de kolk uitkomt op een dwarswater waarop scheepvaart passeert, schort het personeel het openen van de deuren op tot het veilig is om de kolk uit te varen.

7.3.2 Sluisbediening ter plaatse Bediening ter plaatse is in deze Richtlijnen synoniem met centrale bediening vanuit één gebouw, ongeacht of het om bediening van één kolk of meerdere kolken van hetzelfde complex gaat. Soms zijn technische hulpmiddelen nodig om voldoende zicht op de kolken te hebben. In het geval van bediening ter

plaatsse behoort aanmelding bij de sluismeester tot de mogelijkheden. Maar in veel gevallen is het bedieningsgebouw te ver van de wacht- en opstelplaatsen gelegen en is een andere wijze van aanmelding te prefereren, bijvoorbeeld via meldpalen, telefoon, marifoon, internet. Het is uit oogpunt van veiligheid van het personeel niet wenselijk, dat personen ongevraagd het kantoor of de bedieningsruimte kunnen betreden.

7.3.3 Sluisbediening op afstand Het feit, dat de sluis op afstand bediend wordt, kan voor de weg- en vaarweggebruikers duidelijk worden gemaakt, door langs de vaarweg op een afstand van 3.L met een minimum van 100 m een waarschuwbord (scheepvaartteken B.8) met het onderbord ‘afstandsbediening’ te plaatsen. Het proces van op afstand bedienen verschilt niet van ter plaatse bedienen, zij het dat het directe visuele zicht is vervangen door zicht met behulp van CCTV en/of radar en AIS. In verband met verblinding door zonlicht staan de camera’s bij voorkeur niet aan de noordzijde van de sluiskolk. Voor bediening op afstand is het nodig, dat de bedienaar (over)zicht heeft op: • de naderingsgebieden aan beide zijden • de aangrenzende voorhavens inclusief opstelruimte • de schutkolk zelf, de stopstreep en de deuren aan beide zijden Voor Rijkswaterstaat is een en ander nader uitgewerkt in het LBS (ref. 37). In de schutkolk en fuiken is zicht nodig, in de naderingsgebieden en voorhavens vooral overzicht.

afbeelding 46

In veel gevallen zullen meer camera’s nodig zijn. Bijvoorbeeld in het geval van brede en/of diepe kolken zijn extra camera’s op de overliggende sluismuur gewenst. De zichteisen met betrekking tot eventuele over de sluis gelegen bruggen komen in de volgende paragraaf aan de orde. Bij bediening op afstand moet extra aandacht aan de middelen voor communicatie tussen scheepvaart en bedienaars geschonken worden. Zowel grote als kleine (recreatie-)vaartuigen moeten in staat zijn aanwezige meldpalen te bereiken. Een luidsprekerinstallatie voor verbale aanwijzingen is noodzakelijk. Een

vanaf het water duidelijk zichtbaar naambord (verkeersteken H.2.4) met vermelding van VHF-kanaal of telefoonnummer, waaronder de sluis bereikbaar is, verdient aanbeveling.

7.3.4 Zelfbediening sluis Zoals in § 7.1 gesteld is, initieert de schipper het bedienproces zelf door een handeling te verrichten, zoals het indrukken van een knop, het trekken aan een stang, het omdraaien van een sleutel of het in een gleuf schuiven van een magneetkaart. Het is mogelijk een tweede bedienmoment in te bouwen voor start nivelleren. De aanwezigheid van een noodstop op de bedienplek is een vereiste. Zelfbediening kost meer tijd dan bediening ter plaatse of op afstand en komt alleen in aanmerking voor kleine sluizen met een lage verkeersintensiteit. Doorgaans betreft het sluizen voor recreatievaart. De technische mogelijkheden voor afstandsbediening zijn echter dusdanig verbeterd, dat zelfbediening nauwelijks meer interessant is. Het feit dat het om een zelfbediening gaat, moet voor de vaarweggebruikers duidelijk zijn, bijvoorbeeld door langs de vaarweg op een afstand van 3.L met een minimum van 100 m een waarschuwbord (scheepvaartteken B.8) met het onderbord ‘zelfbediening’ te plaatsen. Ook moet het duidelijk zijn welke handelingen de schipper moet plegen, hoe de procedure in noodgevallen is te onderbreken en op welke wijze storingen gemeld kunnen worden, zonder dat de schipper hiervoor van boord hoeft te gaan.

Diverse zaken worden overgelaten aan de eigen verantwoordelijkheid van de schipper. Niettemin is het nodig enkele processen met technische hulpmiddelen te ondersteunen, zoals detectie van schepen of drijvende obstakels tussen de zich sluitende deuren, de aanwezigheid van nog uit te varen schepen in de kolk, een akoestisch signaal als het nivelleren begint, enz. Storingen en gebruik van de noodstop moeten te allen tijde automatisch en direct aan een centraal punt doorgegeven worden. De mogelijkheid van communicatie met het centrale punt is hiertoe noodzakelijk. Bij de sluis moet altijd een voorziening zijn om handmatig te kunnen bedienen. Wanneer er

na een door de beheerder te kiezen wachttijd geen scheepsaanbod is, dienen de deuren te sluiten.

7.3.5 Automatische sluisbediening Omdat een schip voor het passeren van een sluis altijd moet stilliggen en de schipper tijdens dit stilliggen voldoende gelegenheid heeft een handeling te verrichten om het bedienproces te starten, heeft een volledig automatische sluis geen meerwaarde. Automatische bediening van sluizen is derhalve niet aan de orde.

7.3.6 Radar Installatie Bij grote sluiscomplexen geeft het visuele zich vaak niet voldoende informatie en is het ook met camera's niet goed mogelijk de positie en de naderende afstand van een schip vast te stellen. Naast AIS maakt een radarinstallatie het wel mogelijk de positie van de schepen in de aanloop, in de voorhaven en op de remmingwerken vast te stellen. Een radarinstallatie voor sluizen zal aan de volgende operationele eisen moeten voldoen: • radar zicht op het vaargebied tussen opstel- en wachtplaatsen tot aan de sluisdeuren, in de regel circa 1 kilometer • radar zicht op de naderende scheepvaart tot een afstand van maximaal 4 kilometer vanaf de sluisdeuren Om er zeker van te zijn dat aan de operationele eisen kan worden voldaan en er niet of nauwelijks storing is als gevolg van reflecties, interferentie of dode hoeken moet altijd een radar locatieonderzoek worden uitgevoerd.

Mali

Een granaat explodeerde in een mortier De medische zorg na het ongeval was niet voldoende

De algemeen militair verpleegkundige gaf aan het slachtoffer naar het vn-hospitaal in kidal te brengen De chaauffeur van de bushmaster kende de locatie niet en bracht het slachtoffer naar een door frane militairren bemand hospitaal mmet minder medische faciliteiten Hierna alsnog overgebracht naar het vn-hospitaal. Dit verliep niet door nederlandse maatstaven. pas toen een nederlandse arts arriveerde werd door

de Tongolese artsen een buikoperatie uitgevoerd. Dit gebeurde zonder adequate anesthesie. Na de operatie werd de gewonde militair overgelogen naar Nederland. En later naar Nederland.

granaat stond niet op scherp en in afgegaan in veilige stand Granaat werd opgeslagen in niet gekoelde containers waardoor deze aan te hoge temperaturen zijn blootgesteld. Door de combinatie van vocht en warmte in de granaat zeer gevoelige explosieve stoffen werden gevormd. Tijdens de oefening was de fatale granaat in de zon. Het afsluitplaatje in de granaat bleek niet in staat om doorslag in veilige stand te voorkomen waarna de granaat explodeerde. De munitie is aangeschaft bij de Amerikanen. Gedurende de aanschafperiode zijn procedures en controles op kwaliteit en veiligheid deels nagelaten. Dit veiligheidsgarantie werd vermeld in het koopcontract. Conclusie Koopcontract werd niet goed doorgelezen Geen controle op kwaliteit en veiligheid Geen controle op kwaliteit en veiligheid Zwakke plekken in het ontwerp Geen controle op kwaliteit en veiligheid opslag en gebruik in ongunstige condities

De aanwezige medische voorzieningen waren niet volgens de Nederlandse militaire richtlijnen Het ontbreekt aan medische toetsing vanuit de defensie organisatie twijfels die werden geuit binnen de defensieorganisatie vonden geen weerklank Ok het ongeval tijdens de mortieroefening was voor defensie geen aanleiding om de medische voorzieningen te evalueren. De inrichting van veilige medische zorg voor Nederlandse militairen in Kidal is ondergeschikt gemaakt aan de voortgang van de missie.

<https://www.youtube.com/watch?v=PC2ekl4SaNA>

Mali

Een granaat explodeerde in een mortier De medische zorg na het ongeval was niet voldoende

De algemeen militair verpleegkundige gaf aan het slachtoffer naar het VN-hospitaal in Kidal te brengen De chauffeur van de bushmaster kende de locatie niet en bracht

het slachtoffer naar een door frane militairren bemand hospitaal mmet minder medische faciliteiten Hierna alsnog overgebracht naar het vn-hospitaal. Dit verliep neit door nederlandse maatstaven. pas toen een nederlandse arts arrivveerde werd door de Tongolese artsen een buikoperatie uitgevoerd. Dit gebrurde zonder adequate anesthesie. Na de operatie werde de gewonde militair overgelogen naar nederland. En later naar nederland.

granaat stond niet op scherp en in afgegaan in veilige stand Granaat werd opgeslagen in neit gekoelde containers waardoor deze aan te hoge temeperaturen zijn blootgesteld. Door de comvinatie van vocht en warmte in de granaat zeer gevoelige explosieve stoffen werden gevormd. Tijdens de oefening was de fatale granaat in de zon. Het afsluitplaatje in de granaat bleek niet in staat om doorslag in veilige stand te voorkomen waarna de granaat explodeerde. De moritren zijn aangeschaft bij de amerikanen. gredurende de aanschafperiode zijn procedures en controles op kwaliteit en veiligheid deels nagelaten. Dit veiligheidsgarantie werd vermeld in het koopcontract. Conclusie Koopcontract werd niet goed doorgelezen Geen controle op kwaliteit en veiligheid Geen controle op kwaliteit en veiligheid Zwakke plekken in het ontwerp Geen controle op kwaliteit en veiligheid opslag en gebruik in ongunstige condities

De aanwezige medische voorzieningen waren nite volgens de nederlandse militaire richtlijnen Het ontbreek aan medische toetsing vanuit de defensie organisatie twijfels die werden geuit binnen de defensieorganisae vonden geen wrklank Ok het ongeval tijdens de mortieroefening was voor defensie geen aanleiding om de medische voorzienignen te evalueren. De inrichting van veilige medische zorg voor nederlandse militairen in kidal is ondergeschikt gemaakt aan de voortgang van de missie.

<https://www.youtube.com/watch?v=PC2ekl4SaNA>

molukse treinkaping

<https://www.youtube.com/watch?v=h99Fe9XzzHI>

4.6 Model

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

width=plaatjes/stroomschema.sluispassage.pngPNGR Variabele breedte (png)

4.6.1 scenario en use case

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

ActorSystem user PreconditionThe system, shows, in the form part of an object type, the number indication. PostconditionA disconnected number indicating the type of 'other constructed object'. Main path (M)

User selects ...

System demands ...

4.6.2 De Kripke structuur

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

4.6.3 title

4.6.4 Soorten modellen

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

4.6.5 Tijd

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

4.6.6 Guards en invarianten

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

4.6.7 Deadlock

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

4.6.8 Zeno gedrag

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

4.7 Logica

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

Uppaal synchronisatie

Templates automata are defined with a set of parameters that can be of any type (e.g., int, chan). These parameters are substituted for a given argument in the process declaration. Constants are declared as `const name value`. Constants by definition cannot be modified and must have an integer value. Bounded integer variables are declared as `int[min,max] name`, where min and max are the lower and upper bound, respectively. Guards, invariants, and assignments may contain expressions ranging over bounded integer variables. The bounds are checked upon verification and violating a bound leads to an invalid state that is discarded (at run-time). If the bounds are omitted, the default range of -32768 to 32768 is used. Binary synchronisation channels are declared as `chan c`. An edge labelled with `c!` synchronises with another labelled `c?`. A synchronisation pair is chosen non-deterministically if several combinations are enabled. Broadcast channels are declared as `broadcast chan c`. In a broadcast synchronisation one sender `c!` can synchronise with an arbitrary number of receivers `c?`. Any receiver than can synchronise in the current state must do so. If there are no receivers, then the sender can still execute the `c!` action, i.e. broadcast sending is never blocking. Urgent synchronisation channels are declared by prefixing

the channel declaration with the keyword `urgent`. Delays must not occur if a synchronisation transition on an urgent channel is enabled. Edges using urgent channels for synchronisation cannot have time constraints, i.e., no clock guards. Urgent locations are semantically equivalent to adding an extra clock x , that is reset on all incoming edges, and having an invariant $x \neq 0$ on the location. Hence, time is not allowed to pass when the system is in an urgent location. Committed locations are even more restrictive on the execution than urgent locations. A state is committed if any of the locations in the state is committed. A committed state cannot delay and the next transition must involve an outgoing edge of at least one of the committed locations. Arrays are allowed for clocks, channels, constants and integer variables. They are defined by appending a size to the variable name, e.g. `chan c[4]; clock a[2]; int[3,5] u[7];`. Initialisers are used to initialise integer variables and arrays of integer variables. For instance, `int i := 2;` or `int i[3] := 1, 2, 3;`.

Werken met Uppaal

Het is niet verplicht om met \LaTeX te werken. Men mag ook gebruik maken van andere tekstverwerkers zoals *MS-Word*. Wel is het verplicht het afstudeerverslag \LaTeX -geformateerd in te leveren en van de \LaTeX -template `modelverslag.sty` gebruik te maken.

De \LaTeX -template bevat enkele macro's voor het opstellen van een hoofdstuk (`\hoofdstuk`), een paragraaf (`\paragraaf`), een afbeelding (`\figuur`). De overige \LaTeX macro's en omgevingen blijven bruikbaar. Bijvoorbeeld de `tabular`-omgeving om tabellen te maken:

```
language=[LaTeX]TeX ...
```

use case omschrijving	
Aanvaren	614.295pt
Aanmelden	433.62pt
Wachten	433.62pt
Deuren openen	10.0pt
uitvaren	36.135pt
invaren	0.0pt
Deuren sluiten	794.96999pt
Nivelleren	614.295pt
Deuren openen	10.0pt
uitvaren	36.135pt

Een nadeel van tabellen dat ze vaak te groot zijn voor de twocolumn-mode. Het zou mooi zijn als ze ingedrukt kunnen worden. Bovendien is deze tabel niet-zwevend, hij wordt geplaatst tussen de tekstdelen waar hij is ingevoerd. Dit kan bezwaarlijk zijn bij pagina-overgangen. In dat geval kan je beter gebruikmaken van zwevende

tabellen (en figuren) die door L^AT_EX zelf op een geschikte plaats worden gezet. Wel moet aan een zwevende tabel een label en een onderschrift gekoppeld worden om er naar te kunnen verwijzen. Voor een zwevende horizontale tabel met label en onderschrift wordt in de ‘template’ de `tabel`-omgeving aangeboden:

```
\begin{tabel}[afm]{formaat}{label}{onderschrift}
...
\end{tabel}
```

De `tabel`-omgeving plaatst ‘zwevende’ tabellen in verslag- en publicatie-mode. Het eerste argument is een optioneel `[afm]` argument met de defaultwaarde `\normalsize` voor de afmeting van de karakters. De mogelijke waarden voor de afmeting zijn – van groot tot klein – de volgende macro’s: (`\huge`, `\LARGE`, `\Large`, `\large`, `\small`, `\footnotesize`, `\scriptsize` en `\tiny`).

Bovendien zijn de standaard `tabular` kolomformaten `r`, `l`, `c`, `|`, `||`, `p{length}` uit de tabelomgeving uitgebreid met kolomformaten `\R`, `\C`, `\L` voor variabele celinhoud zoals het plaatsen van meerdere regels per cel.

Een verticale tabel is mogelijk met de omgeving (`TABEL`) met dezelfde kolomformaten mogelijkheden. In L^AT_EX zijn de tabellen, vooral in de `twocolumn`-mode erg lastig. Bijvoorbeeld in de tabellen ?? en ?? zijn twee verschillende uitwerkingen van de tabelomgevingen:

]	—	r	—	l	—	v	b	t	Vaste cellen, variabele breedte
7C0									hexadecimal
3700									octal
11111000000									binary

1984 decimal

—i_p20—i_p65—vbxVariabele cellen, variabele breedte
 OpenGL core library OpenGL32 voor MS-Windows en GL voor de meeste X-
 Window systemen

OpenGL Utility Library GLU

Koppeling met het platform GLX voor X-Window en WGL voor MS-Windows

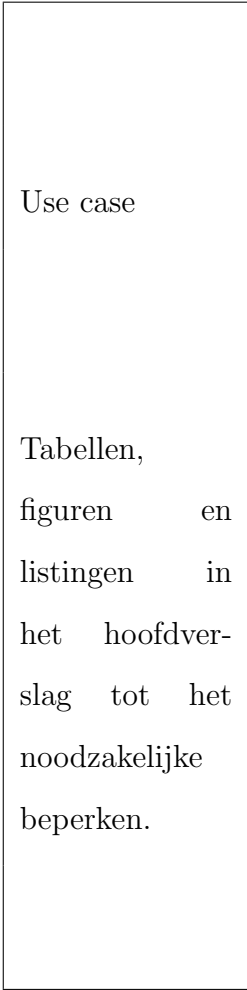
OpenGL Library Utility Toolkit GLUT, bibliotheek voor het openen van win-
 dows, invoer van muis en toetsenbord, menus, event-driven in- en uitvoer

Plaats afbeeldingen alleen in het hoofdverslag als ze de tekst ondersteunen en de
 leesbaarheid niet verlagen. In de tekst kan naar afbeeldingen worden verwezen met
 de macro `\ref{fig:label}`.

In L^AT_EX(?) geschreven verslagen zijn op diverse manieren afbeeldingen(?) te
 plaatsen. Een van die manieren is gebruik te maken van de macro `\figuur` in de
`modelverslag-package`.

‘Vector graphics’ figuren van het ‘pdf-’, ‘eps-’ en ‘svg-’ formaat¹ met een in-
 gewikkelde ‘bounding box’ zijn moeilijk op de juiste schaal te brengen. Vaak moet dat
 met uitproberen bepaald worden. Het plaatsen van figuren met absolute afmetingen
 of een vaste ‘scale’ factor, kan leiden tot minder soepele oplossingen zoals figuur ??.
 Deze figuur heeft naast een rotatie (`angle=270`) een vaste scale-factor (`scale=0.45`)
 die alleen geschikt is voor de ‘twocolumn-mode’.

¹Een pdf-bestand kan zowel vector-graphics als bitmap-graphics bevatten.



Use case

Tabellen,
figuren en
listingen in
het hoofdver-
slag tot het
noodzakelijke
beperken.

width=plaatjes//2020/eerste oplevermoment/Deuren.pngPNGRVariabele breedte
(png)

In plaats van `scale=x` kan je beter de relatieve afmeting `width=\Procent{y}` gebruiken. De waarde y wordt in de verslag-mode met uitproberen gevonden, zie figuur ??.

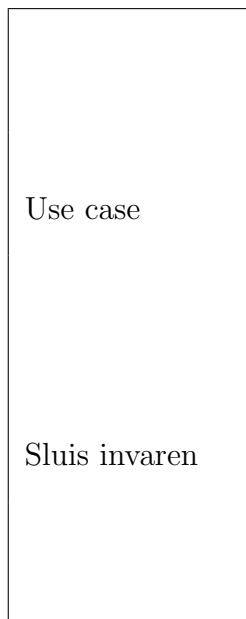
width=plaatjes/2020/eerste oplevermoment/knop.pngPNGRVariabele breedte (png)

Het afmetingsprobleem is iets gemakkelijker op te lossen met ‘bitmap graphics’ van het ‘jpg-’, ‘gif-’ en ‘png-’ formaat omdat de figuren al van te voren geschaald kunnen

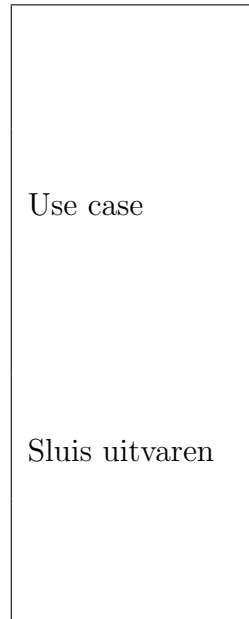
worden als de ‘bounding box’ bij het inlezen bekend is. De breedte (`width`) kan als percentage van de kolombreedte (`width=\Procent{0 ... 99}`) worden opgegeven zoals dat bij figuur ?? gedaan is. Voor een 100% waarde neemt men `width=\columnwidth`. De afmeting wordt automatisch aangepast aan de nieuwe kolombreedte.



`width=plaatjes/2020/eerste oplevermoment/lamp.png` PNG Variabele breedte (png)



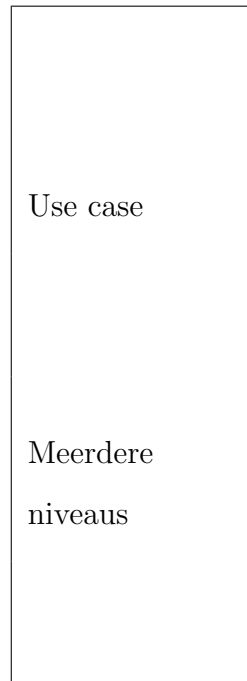
width=plaatjes/2020/eerste oplevermoment/Sensor.pngPNGRVariabele breedte
(png)



width=plaatjes/2020/eerste oplevermoment/Sluis.pngPNGRVariabele breedte (png)

width=plaatjes/2020/eerste oplevermoment/ship.pngPNGRVariabele breedte (png)

width=plaatjes/2020/eerste oplevermoment/Stoplicht.pngPNGRVariabele breedte
(png)



De macro `\PROCENT{0...99}` is nodig voor de macro's `Tabel` en `Figuur`. Deze laatste twee macro's maken het mogelijk dat tabellen en afbeeldingen in de `twocolumn-` mode passen met behoud van hun originele afmeting en detaillering (zie figuur ??). De parameters van deze macro's komen overeen met de parameters van de macro's `tabel` en `figuur`.

`width=plaatjes/2020/eerste oplevermoment/ship.png` PNGR Variabele breedte (png)

`width=plaatjes/2020/eerste oplevermoment/Stoplicht.png` PNGR Variabele breedte (png)

In het algemeen heeft vector-graphics een betere kwaliteit van de weergave dan bitmap-graphics.

Bijzondere tekens en afbreekproblemen

Bijzondere tekens zoals de á, à, ä, é, è, ë, ï, ü, ç ... worden probleemloos door L^AT_EX geaccepteerd als normale utf8 karakters. Voor de uitzonderingen bestaan macro's

zoals het euro-symbool waarvoor de macro `\euro` nodig is. In wiskundige formules kan je gebruik maken van de macro `\eurom`.

In de two-columnmode zijn regels soms te lang als er gebruik gemaakt is van **verb** of **verbatim** of woorden die niet goed worden afgebroken. In dat laatste geval kan je in zo'n woord een afbreekpunt introduceren met de twee tekens `\-`. Een regel kan gecontroleerd afgebroken door van te voren onzichtbare knikpunten te plaatsen met de `\Knak` macro. De volgende regel moet in in tegenstelling met de twocolumnmode in de verslagmode ongeknakt worden weergegeven:

```
... aaaaaaa\Knak{}aaaaaaa ...
```

```
aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa.
```

Voor regels waarbij de structuur niet gebroken mag worden, is de `\Knak`-methode ongeschikt, bijvoorbeeld bij scripts en broncode. Daarentegen zorgt de **Aanpassen**-omgeving ervoor dat in de twocolumn-mode de regels met behoud van de originele structuur worden weergegeven. Daarvoor wordt een kleinere letterafmeting gebruikt (default de `\scriptsize`). Deze omgeving werkt alleen met niet al te lange regels. Bij zeer lange regels moet de letterafmeting zeer klein worden waardoor de leesbaarheid in het gedrang komt. In dat geval moet naar een andere oplossing gezocht worden zoals het opnemen van de probleemregels (broncode en scripts) in de bijlagen.

```
[] aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa.
```

Hoewel het gebruik van opsommingen (`\item`), letterlijke citaten **quotation** en kaders (`\fbox`) in de twocolumn-mode tot problemen kunnen leiden, zijn ze beperkt toegestaan. Bijvoorbeeld voor de kaders rond de teksten kan je beter gebruik maken van de **tabular**-omgeving (of de **tabel**-omgeving als je geen last wil hebben van pagina-overgangen), dan voor de standaard `\fbox`-methode. De kolom van deze omkaderde tabel moeten dan wel een relatieve afmetingsverhouding de `\columnwidth` krijgen.

```

\begin{center}
\begin{tabular}{|>\C p{\Procent{80}}|}
\hline
Afbreekproblemen ...
\hline
\end{tabular}
\end{center}

```

Afbreek- en
andere op-
maakproble-
men pak je als
laatste aan, dus
bij je defini-
tieve verslag!

Tabellen,
figuren en
listingen in
het hoofdver-
slag tot het
noodzakelijke
beperken.

Algoritmen en broncode(?)

Als je algoritmen met een mooie layout wilt hebben, dan zou je het **algorithmic**-pakket kunnen gebruiken. Met dit pakket kan je het algoritme op een logische manier opbouwen met pseudotaal. Het bestand ‘verslag.tex’ bevat al de pakketten

`algorithmic` en `listings` die voor dit verslag nodig zijn. Als je zelf packages wil toevoegen of verwijderen (afblijven van `\usepackage{moduleverslag}`) dan moet dat in de preamble ‘verslag.tex’.

```
\usepackage{algorithmic}
```

Een algoritme moet je maken binnen een `algorithmic`-omgeving, een voorbeeld:

```
[]  $i \geq \maxval$   $i \leftarrow 0$   $i + k \leq \maxval$   $i \leftarrow i + k$ 
```

Broncode kan je in een `verbatim`-omgeving opnemen. De broncoderegels zien er net zo uit zoals je ze ingetypt hebt. Het `listings`-pakket is geavanceerder dan de `verbatim`-omgeving.

```
\usepackage{listings}
```

Merk even op dat alle commando's van het `listings`-pakket beginnen met `lst`, dit conform de lppl-licentie.

De broncode zelf zet je in een `listings`-omgeving, net zoals bij de `verbatim`-omgeving, om broncode te zetten gebruik je het `\lstinline`-commando op dezelfde manier als het `\verb`-commando. Je kunt ook broncode van een extern document laden met het commando:

```
\lstinputlisting{pathname}
```

Het argument ‘pathname’ is de relatieve of absolute locatie van het bronbestand, de `map(pen)` gecombineerd met de bestandsnaam. Als je broncode van een bronbestand laadt, ben je zeker dat de broncode in je \LaTeX -document altijd actueel is en hou je het \LaTeX -document overzichtelijk. Als de broncode niet in dezelfde map of een submap van het \LaTeX -document staat of je gebruikt absolute ‘pathnames’, dan is het mogelijk dat het verslag niet op andere computers gecompileerd kan worden. Bij het inleveren van je afstudeerverslag in \LaTeX -formaat zal je hiermee rekening moeten houden.

Alle opties in het `listings`-pakket hebben eenzelfde structuur `sleutel=waarde`. Als je alleen 'Java' gebruikt hebt, dan kan je deze taal voor je volledig document na de regel `\usepackage{listings}` in preamble 'verslag.tex' definiëren met `\lstset{language=java}`

```
language=java

public class HelloWorld {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Hello,
world!");
    }
}
```

De sleutel is hier dus `language` en de waarde die je aan de sleutel geeft is `java`. Alles wat je als opties binnen de `\lstset`-macro zet kan je per `listings`-omgeving apart definiëren. Bijvoorbeeld html-broncode met `\begin{lstlisting}[language=html]`:

```
[language=html] \html{\head{\title{Hello}}\title{\head{\body{Hello}}\body{\html{\
```

4.7.1 Conclusie

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

De L^AT_EX-template bevat enkele macro's voor het opstellen van een hoofdstuk (`\hoofdstuk`), een paragraaf (`\paragraaf`), een afbeelding (`\figuur`). De overige

L^AT_EX macro's en omgevingen blijven bruikbaar. Bijvoorbeeld de `tabular`-omgeving om tabellen te maken:

```
language=[LaTeX]TeX ...
```

use case omschrijving	
Aanvaren	614.295pt
Aanmelden	433.62pt
Wachten	433.62pt
Deuren openen	10.0pt
uitvaren	36.135pt
invaren	0.0pt
Deuren sluiten	794.96999pt
Nivelleren	614.295pt
Deuren openen	10.0pt
uitvaren	36.135pt

Een nadeel van tabellen dat ze vaak te groot zijn voor de twocolumn-mode. Het zou mooi zijn als ze ingedrukt kunnen worden. Bovendien is deze tabel niet-zwevend, hij wordt geplaatst tussen de tekstdelen waar hij is ingevoerd. Dit kan bezwaarlijk zijn bij pagina-overgangen. In dat geval kan je beter gebruikmaken van zwevende tabellen (en figuren) die door L^AT_EX zelf op een geschikte plaats worden gezet. Wel moet aan een zwevende tabel een label en een onderschrift gekoppeld worden om er naar te kunnen verwijzen. Voor een zwevende horizontale tabel met label en onderschrift wordt in de ‘template’ de `tabel`-omgeving aangeboden:

```
\begin{tabel}[afm]{formaat}{label}{onderschrift}
...
\end{tabel}
```

De `tabel`-omgeving plaatst ‘zwevende’ tabellen in verslag- en publicatie-mode. Het eerste argument is een optioneel `[afm]` argument met de defaultwaarde `\normalsize` voor de afmeting van de karakters. De mogelijke waarden voor de afmeting zijn – van groot tot klein – de volgende macro’s: (`\huge`, `\LARGE`, `\Large`, `\large`, `\small`, `\footnotesize`, `\scriptsize` en `\tiny`).

Bovendien zijn de standaard `tabular` kolomformaten `r`, `l`, `c`, `|`, `||`, `p{length}` uit de tabelomgeving uitgebreid met kolomformaten `\R`, `\C`, `\L` voor variabele celinhoud zoals het plaatsen van meerdere regels per cel.

Een verticale tabel is mogelijk met de omgeving (`TABEL`) met dezelfde kolomformaten mogelijkheden. In L^AT_EX zijn de tabellen, vooral in de `twocolumn`-mode erg lastig. Bijvoorbeeld in de tabellen ?? en ?? zijn twee verschillende uitwerkingen van de tabelomgevingen:

<code>l</code>	<code>r</code>	<code>l</code>	<code>v</code>	<code>b</code>	Vaste cellen, variabele breedte
7C0	hexadecimal				
3700	octal				

11111000000	binary
1984	decimal
—iP20—iP65—vbx	Variabele cellen, variabele breedte
OpenGL core library	OpenGL32 voor MS-Windows en GL voor de meeste X-Window systemen
OpenGL Utility Library	GLU
Koppeling met het platform	GLX voor X-Window en WGL voor MS-Windows
OpenGL Library Utility Toolkit	GLUT, bibliotheek voor het openen van windows, invoer van muis en toetsenbord, menus, event-driven in- en uitvoer
Plaats afbeeldingen alleen in het hoofdverslag als ze de tekst ondersteunen en de leesbaarheid niet verlagen. In de tekst kan naar afbeeldingen worden verwezen met de macro <code>\ref{fig:label}</code> .	
In \LaTeX (?) geschreven verslagen zijn op diverse manieren afbeeldingen(?) te plaatsen. Een van die manieren is gebruik te maken van de macro <code>\figuur</code> in de <code>modelverslag-package</code> .	
‘Vector graphics’ figuren van het ‘pdf-’, ‘eps-’ en ‘svg-’ formaat ² met een ingewikkelde ‘bounding box’ zijn moeilijk op de juiste schaal te brengen. Vaak moet dat met uitproberen bepaald worden. Het plaatsen van figuren met absolute afmetingen of een vaste ‘scale’ factor, kan leiden tot minder soepele oplossingen zoals figuur ??.	
Deze figuur heeft naast een rotatie (<code>angle=270</code>) een vaste scale-factor (<code>scale=0.45</code>) die alleen geschikt is voor de ‘twocolumn-mode’.	

²Een pdf-bestand kan zowel vector-graphics als bitmap-graphics bevatten.

Use case

Tabellen,
figuren en
listingen in
het hoofdver-
slag tot het
noodzakelijke
beperken.


[The net of (c) after firing] plaatjes/agp.png

In plaats van `scale=x` kan je beter de relatieve afmeting `width=\Procent{y}` gebruiken. De waarde y wordt in de verslag-mode met uitproberen gevonden, zie figuur ??.

[The net of (c) after firing] plaatjes/agp.png

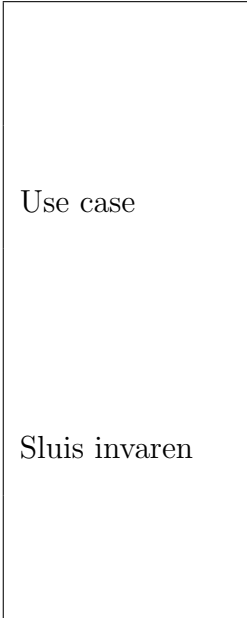
Het afmetingsprobleem is iets gemakkelijker op te lossen met ‘bitmap graphics’ van het ‘jpg-’, ‘gif-’ en ‘png-’ formaat omdat de figuren al van te voren geschaald kunnen

worden als de ‘bounding box’ bij het inlezen bekend is. De breedte (`width`) kan als percentage van de kolombreedte (`width=\Procent{0 ... 99}`) worden opgegeven zoals dat bij figuur ?? gedaan is. Voor een 100% waarde neemt men `width=\columnwidth`. De afmeting wordt automatisch aangepast aan de nieuwe kolombreedte.



Use case

Wachten voor
de sluis




Use case

Sluis invaren

Use case

Sluis uitvaren

[The net of (c) after firing]  plaatjes/agp.png

[The net of (c) after firing]  plaatjes/agp.png

[The net of (c) after firing]  plaatjes/agp.png

Use case

Meerdere
niveaus

De macro `\PROCENT{0...99}` is nodig voor de macro's `Tabel` en `Figuur`. Deze laatste twee macro's maken het mogelijk dat tabellen en afbeeldingen in de `twocolumn-`mode passen met behoud van hun originele afmeting en detaillering (zie figuur ??). De parameters van deze macro's komen overeen met de parameters van de macro's `tabel` en `figuur`.

In het algemeen heeft `vector-graphics` een betere kwaliteit van de weergave dan `bitmap-graphics`.

Bijzondere tekens en afbreekproblemen

Bijzondere tekens zoals de á, à, ä, é, è, ë, ì, ü, ç ... worden probleemloos door `LATEX` geaccepteerd als normale utf8 karakters. Voor de uitzonderingen bestaan macro's zoals het euro-symbool waarvoor de macro `\euro` nodig is. In wiskundige formules kan je gebruik maken van de macro `\eurom`.

In de `two-columnmode` zijn regels soms te lang als er gebruik gemaakt is van `verb` of `verbatim` of woorden die niet goed worden afgebroken. In dat laatste geval kan je in zo'n woord een afbreekpunt introduceren met de twee tekens `\-`. Een regel kan gecontroleerd afgebroken door van te voren onzichtbare knikpunten te plaatsen met de `\Knak` macro. De volgende regel moet in in tegenstelling met de `twocolumnmode` in de `verslagmode` ongeknakt worden weergegeven:

```
... aaaaaaa\Knak{ }aaaaaaa ...
```

```
aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa.
```

Voor regels waarbij de structuur niet gebroken mag worden, is de `\Knak`-methode ongeschikt, bijvoorbeeld bij scripts en broncode. Daarentegen zorgt de `Aanpassen`-omgeving ervoor dat in de `twocolumn-mode` de regels met behoud van de originele structuur worden weergegeven. Daarvoor wordt een kleinere letterafmeting gebruikt (default de `\scriptsize`). Deze omgeving werkt alleen met niet al te lange regels. Bij zeer lange regels moet de letterafmeting zeer klein worden waardoor de leesbaarheid

in het gedrang komt. In dat geval moet naar een andere oplossing gezocht worden zoals het opnemen van de probleemregels (broncode en scripts) in de bijlagen.

[] aa.

Hoewel het gebruik van opsommingen (`\item`), letterlijke citaten `quotation` en kaders (`\fbox`) in de `twocolumn`-mode tot problemen kunnen leiden, zijn ze beperkt toegestaan. Bijvoorbeeld voor de kaders rond de teksten kan je beter gebruik maken van de `tabular`-omgeving (of de `tabel`-omgeving als je geen last wil hebben van pagina-overgangen), dan voor de standaard `\fbox`-methode. De kolom van deze omkaderde tabel moeten dan wel een relatieve afmetingsverhouding de `\columnwidth` krijgen.

```
\begin{center}
\begin{tabular}{|>\C p{\Procent{80}}|}
\hline
Afbreekproblemen ...
\hline
\end{tabular}
\end{center}
```

Afbreek- en
andere op-
maakproble-
men pak je als
laatste aan, dus
bij je defini-
tieve verslag!

Tabellen,
figuren en
listingen in
het hoofdver-
slag tot het
noodzakelijke
beperken.

Algoritmen en broncode(?)

Als je algoritmen met een mooie layout wilt hebben, dan zou je het **algorithmic**-pakket kunnen gebruiken. Met dit pakket kan je het algoritme op een logische manier opbouwen met pseudotaal. Het bestand ‘verslag.tex’ bevat al de pakketten

`algorithmic` en `listings` die voor dit verslag nodig zijn. Als je zelf packages wil toevoegen of verwijderen (afblijven van `\usepackage{moduleverslag}`) dan moet dat in de preamble ‘verslag.tex’.

```
\usepackage{algorithmic}
```

Een algoritme moet je maken binnen een `algorithmic`-omgeving, een voorbeeld:

```
[]  $i \geq \maxval$   $i \leftarrow 0$   $i + k \leq \maxval$   $i \leftarrow i + k$ 
```

Broncode kan je in een `verbatim`-omgeving opnemen. De broncoderegels zien er net zo uit zoals je ze ingetypt hebt. Het `listings`-pakket is geavanceerder dan de `verbatim`-omgeving.

```
\usepackage{listings}
```

Merk even op dat alle commando's van het `listings`-pakket beginnen met `lst`, dit conform de lppl-licentie.

De broncode zelf zet je in een `listings`-omgeving, net zoals bij de `verbatim`-omgeving, om broncode te zetten gebruik je het `\lstinline`-commando op dezelfde manier als het `\verb`-commando. Je kunt ook broncode van een extern document laden met het commando:

```
\lstinputlisting{pathname}
```

Het argument ‘pathname’ is de relatieve of absolute locatie van het bronbestand, de `map(pen)` gecombineerd met de bestandsnaam. Als je broncode van een bronbestand laadt, ben je zeker dat de broncode in je \LaTeX -document altijd actueel is en hou je het \LaTeX -document overzichtelijk. Als de broncode niet in dezelfde map of een submap van het \LaTeX -document staat of je gebruikt absolute ‘pathnames’, dan is het mogelijk dat het verslag niet op andere computers gecompileerd kan worden. Bij het inleveren van je afstudeerverslag in \LaTeX -formaat zal je hiermee rekening moeten houden.

Alle opties in het `listings`-pakket hebben eenzelfde structuur `sleutel=waarde`. Als je alleen 'Java' gebruikt hebt, dan kan je deze taal voor je volledig document na de regel `\usepackage{listings}` in preamble 'verslag.tex' definiëren met `\lstset{language=java}`

```
language=java

public class HelloWorld {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Hello,
world!");
    }
}
```

De sleutel is hier dus `language` en de waarde die je aan de sleutel geeft is `java`. Alles wat je als opties binnen de `\lstset`-macro zet kan je per `listings`-omgeving apart definiëren. Bijvoorbeeld html-broncode met `\begin{lstlisting}[language=html]`:

```
[language=html] \html{
\head{
\title{Hello}/\title{ }/\head{
\body{Hello}/\body{ }/\html{ }
```

4.7.2 Conclusie

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

Subheadings reflect the content and organization of the different parts of the main text. Each paragraph may cover one idea, characteristic or topic. Don't refer only one

study in each paragraph. Wherever required, link the research findings to the research problem described in the introduction. Three tenses (simple present, simple past and present perfect) are frequently used. Length of this section is about 70

22) Present your results in logical sequence in the text, tables and illustrations. Do not repeat in the text all the data, in the tables or illustrations. 23) Emphasize or summarize important observations. Results section should contain only actuals, and no opinions. 24) All the patients included in the study should be accounted for. There should not be any hesitation in reporting any negative or unexpected result.

□

Figure 4.1: Dummy figure



□

Figure 4.2: Dummy figure



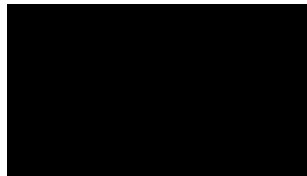
□

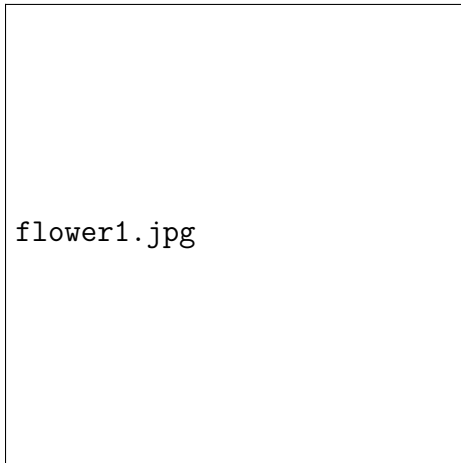
Figure 4.3: Dummy figure



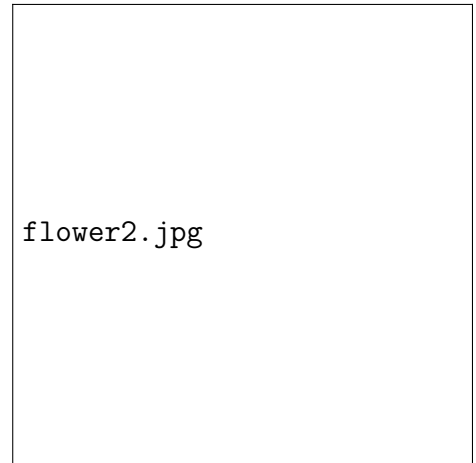
□

Figure 4.4: Dummy figure



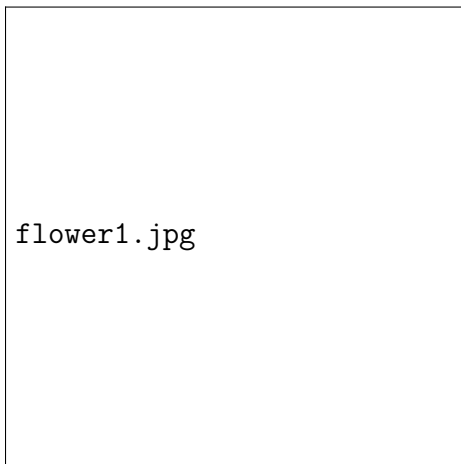


(a) Flower one.

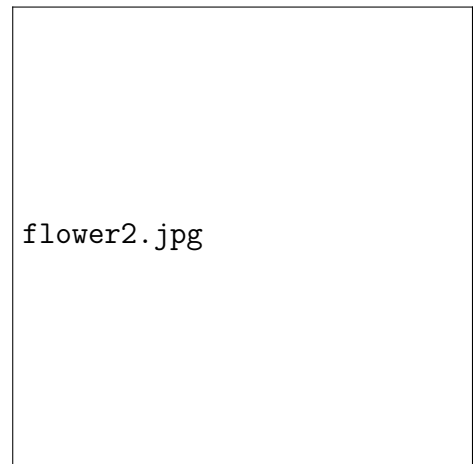


(b) Flower two.

Figure 4.5: My flowers.



(a) Flower one.



(b) Flower two.

Figure 4.6: My flowers.

4.8 testresultaten

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

REQ traceabilitymatrix						
project name			Created designed by			
release no			Created on			
version			Reviewed on			
Test title			Reviewed by			
Description						
Pre condition						
Dependencies						
REQ ID	description	Status	Designdoc	codemodule	testaseID	T.case
REQ ID	Als					
gebruiker						
wil ik						
een						

4.8.1 Testcases

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

project name						
Test case ID				Test designed by		
test priority (low/medium/high)				Test design date		
Module name				Test executed by		
Test title				Test execution date		
Description						
Pre condition						
Dependencies						
Step	Test steps	Test data	expected result	Acual result	Streee (pass or fail)	notes

4.8.2 Reparaties

4.8.3 Resulaat annalyse

[2-4]

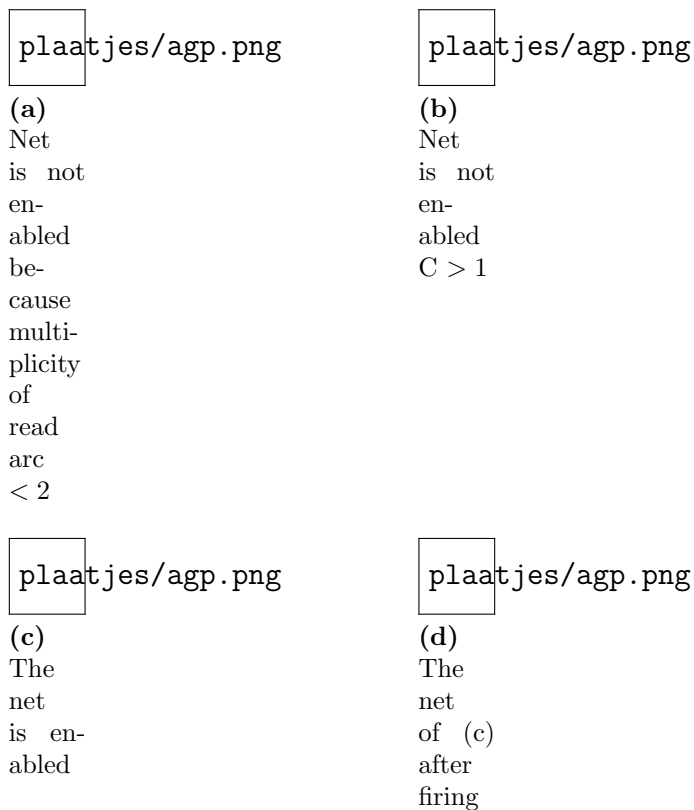


Figure 4.7

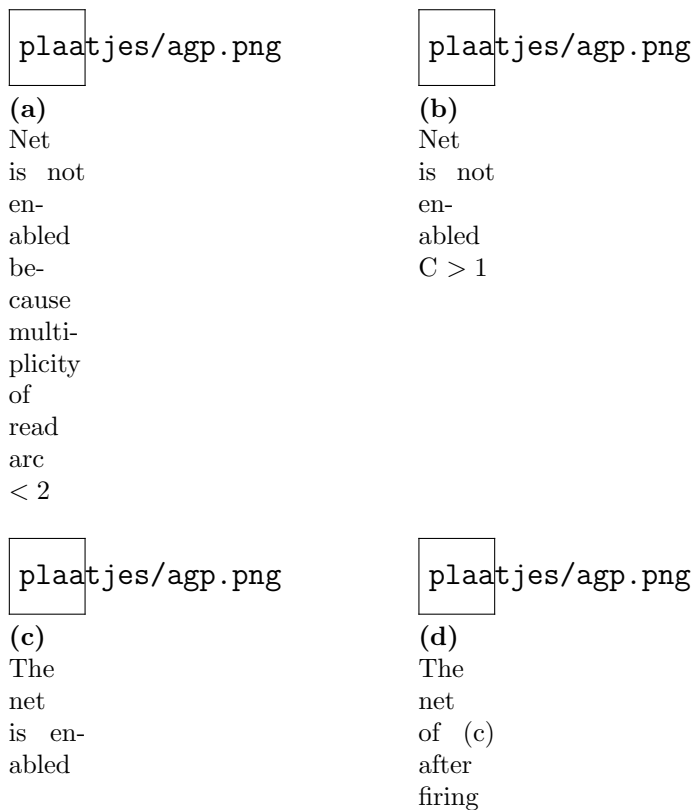
4.8.4 Reparaties

4.8.5 Resulaat analyse

[2-4]

Ramp schietpartij militair ossendrecht

Een militaire overleid op een schietbaan in ossendracht door onvoldoende begeleiding van cursisten, geen toezicht op de lokatie. Er was een instructuur in opleiding die niet volledig was meegenomen in het proces en ook was er geen baancommandant aanwezig. Geen van de aanwezig instructeurs had de juiste papieren om de cursisten te begeleiden. De aanwezig instructeur had geen zich op de instructeur in opleiding, evenmin de andere militairen. In de instructiehandleiding ontbreken

**Figure 4-8**

richtlijnen voor bijzondere schietbanen. Ook was er geen keuring. Door person-
elstekort is er geen aandacht besteed aan documentatie(een syllabus) hoe en met
welke risico's oefeningnen moeten worden ingericht. Ok werd er vooraf geen veilighe-
dsanalyse gedaan. Het gebrek aan lesmateriaal en deskundigen is gemeld binnen de
defensieorganisatie maar dit heeft niet geleid tot enige verandering in de situatie. Op
een afgekeurde schietbaan Tezicht door een instructeur in opleiding die zelf geen per-
soonlijke begeleiding heeft gehad tijdens de uitvoering Belangrijk is dat defensie haar
taken kan uitvoeren met personeel dat is getraind in situaties die de risico's van de
werkomgeving aan de cursisten kunnen laten zien. Conclusie Zonder gekwalificeerde
instructeurs. Zonder toezicht Zonder lesmateriaal Zonder adequate veiligheidsanalyse
<https://www.youtube.com/watch?v=6jmkDCIGDHo>

schipholbrand

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

slmramp

Toen de Anthony Nesty Zanderij naderde, was het daar, anders dan het weerbericht had voorspeld, mistig. Het zicht was evenwel niet zo slecht dat er niet op zicht kon worden geland. Gezagvoerder Will Rogers besloot echter via het Instrument Landing System (ILS) te landen, hoewel dit niet betrouwbaar was en hij voor zo'n landing ook geen toestemming had. De gezagvoerder brak drie landingspogingen af. Bij de vierde poging negeerde de bemanning de automatische waarschuwing (GPWS) dat het toestel te laag vloog. Het toestel raakte op 25 meter hoogte twee bomen. Het rolde om de lengteas en stortte om 04.27 uur plaatselijke tijd ondersteboven neer.

Uit onderzoek bleek dat de papieren van de bemanning niet in orde waren. Geconcludeerd werd dat de gezagvoerder roekeloos had gehandeld door voor een ILS-landing te kiezen terwijl hij daar geen toestemming voor had, en door onvoldoende op de vlieghoogte te hebben gelet. De SLM werd verweten de kwalificaties van de bemanning onvoldoende te hebben gecontroleerd.

https://aviation-safety.net/investigation/cvr/transcripts/cvr_y764.php
<https://aviation-safety.net/database/record.php?id=19890607> – 2

stint ongeluk

Vier kinderen, een bestuurder kwamen om en een vijfde persoon, een kind raakte zwaargewond. Uit onderzoek van bleek: Foute torsievoor de gashendel werd geleverd. Geen van de drie onderzochte voertuigen haalden de wettelijk vereiste remvertraging. De automatische parkeerrem kan leiden tot gevaarlijke situaties wanneer deze ongewenst geactiveerd wordt tijdens het rijden. Het losraken van de nuldraad naar de gashendel leidt volgens TNO tot ongewenst versnellen van het voertuig en een oncontroleerbare situatie voor de bestuurder. Voor alle drie onderzochte voertuigen geldt dat het ontbreken van een zitplaats leidt tot veiligheidsrisico's voor remmen en sturen door de grotere kans dat de bestuurder van het voertuig valt. Als de bestuurder van een Stint valt, leidt dit in alle rij situaties tot een onbeheersbare situatie.

<https://repository.tno.nl/islandora/object/uuid>

4.9 tesla crash report

Door een softwarefout zijn er situaties ontstaan waarin het systeem informatie een onvoldoende informatie positie had om de juiste beslissingen te maken. Of dat de informatieverwerking niet juist was.

hardware/software/gebruik

How does Tesla use Big data? In general, tesla autonomous vehicle technology should be able to do some of the following things:

- Sense plan act: In order to make sure of the plan and act, the vehicle machine learning algorithms must be able to predict the outcomes which are based on a high volume of data.
- Mapping: The vehicle computer must possess highly detailed, comprehensive maps of street features, which includes the signs, streetlights, and curbs.
- Light detection and ranging: Using the sensors such as the LIDAR and cameras,

the vehicle should be able to create a short distance readout of its surrounding in the real-time scenario.

- Vehicle to Vehicle communication: Tesla autonomous vehicle technology does not have this up and running yet, but the best-case scenario would even involve an Internet of Things aspect, in which all the autonomous vehicle is communicating some of the essential details to each other. Projections show that more than 400 million smart cars will be a part of the IoT by the end of 2021.

Tesla Machine learning in the cloud is responsible to takes care of educating the entire set of the fleet, while at an individual car level, some of the edge computing decides what action the car needs to take right now. The third level of decision making also exists, with cars able to form networks with some other Tesla vehicles nearby to make sure in order to share some of the local insights and information.

In near future scenario where the autonomous cars are widespread, these networks will most likely also interface with cars from some other manufacturers as well as other systems such as road-based sensors, traffic camera, purge light up mask or smartphones.

Although details are scarce on the new Artificial Intelligence technology that Tesla was creating, its current AI – which is driven by a collaboration with the hardware manufacturer Nvidia, that is even largely based on a model of an unsupervised model of machine learning.

On its Facebook page, Nvidia state that “In contrast to the usual approach to operating self-driving cars, we did not program any explicit object detection, mapping, path planning or control components into this car. Instead, the car learns on its own to create all necessary internal representations necessary to steer, simply by observing human drivers.”

<https://www.techiexpert.com/how-tesla-is-using-artificial-intelligence-and-big-data/>

Notably, Tesla says this silicon, with its twin neural network arrays capable of 36 trillion operations per second (each), will only cost the company 80 percent of what it was paying before for that 21x performance gain, and draw little enough additional wattage (72W, vs. 57W) that it can continue to promise the same range out of each car and without impacting the cost. <https://www.theverge.com/2019/4/22/18511594/tesla-new-self-driving-chip-is-here-and-this-is-your-best-look-yet>

Chip Optimisation met NVIDIA: The road to this success was through a huge number of transistors- 6 billion to be precise. Dual Chips for Better Control Tesla AI chips Optimised Design Tesla AI chips have been optimised to perform 36 trillion operations per second and runs at 2GHs. This high level of performance has been achieved by eliminating generic functions and focusing only on specific important ones. <https://www.mygreatlearning.com/blog/teslas-new-ai-for-self-driving-cars/>

the NVIDIA DRIVE PX2 driverless car platform can perform 30 trillion deep learning operations per second and can achieve Level4 autopilot [21]. It supports 12-channel camera inputs, laser positioning, radar, and ultrasonic sensors, and includes two new-generation NVIDIA Tegra processors (see Figure 4). When it comes to softwares, Tensorflow is one of the main libraries for deep learning used in the field of self-driving cars

Convolutional Neural Network Recurrent Neural Network Auto-Encoder (AE) Deep Reinforcement Learning (DRL) Obstacle Detection Lane Recognition path planning, motion control, pedestrian detection, and traffic sign and light detection

file:///C:/Users/gally/Downloads/applsci-10-02749-v2.pdf

The hardware and software of self-driving cars Another important point Musk raised in his remarks is that he believes Tesla cars will achieve level 5 autonomy “simply by making software improvements.”

Other self-driving car companies, including Waymo and Uber, use lidars, hardware

that projects laser to create three-dimensional maps of the car’s surroundings. Tesla, on the other hand, relies mainly on cameras powered by computer vision software to navigate roads and streets. Tesla use deep neural networks to detect roads, cars, objects, and people in video feeds from eight cameras installed around the vehicle. (Tesla also has a front-facing radar and ultrasonic object detectors, but those have mostly minor roles.)

There’s a logic to Tesla’s computer vision-only approach: We humans, too, mostly rely on our vision system to drive. We don’t have 3D mapping hardware wired to our brains to detect objects and avoid collisions.

But here’s where things fall apart. Current neural networks can at best replicate a rough imitation of the human vision system. Deep learning has distinct limits that prevent it from making sense of the world in the way humans do. Neural networks require huge amounts of training data to work reliably, and they don’t have the flexibility of humans when facing a novel situation not included in their training data.

This is something Musk tacitly acknowledged at in his remarks. “[Tesla Autopilot] does not work quite as well in China as it does in the U.S. because most of our engineering is in the U.S.” This is where most of the training data for Tesla’s computer vision algorithms come from.

Deep learning’s long-tail problem Human drivers also need to adapt themselves to new settings and environments, such as a new city or town, or a weather condition they haven’t experienced before (snow- or ice-covered roads, dirt tracks, heavy mist). However, we use intuitive physics, commonsense, and our knowledge of how the world works to make rational decisions when we deal with new situations.

We understand causality and can determine which events cause others. We also understand the goals and intents of other rational actors in our environments and

reliably predict what their next move might be. For instance, if it's the first time that you see an unattended toddler on the sidewalk, you automatically know that you have pay extra attention and be careful. And what if you meet a stray elephant in the street for the first time? Do you need previous training examples to know that you should probably make a detour?

But for the time being, deep learning algorithms don't have such capabilities, therefore they need to be pre-trained for every possible situation they encounter.

There's already a body of evidence that shows Tesla's deep learning algorithms are not very good at dealing with unexpected scenery even in the environments that they are adapted to. In 2016, a Tesla crashed into a tractor-trailer truck because its AI algorithm failed to detect the vehicle against the brightly lit sky. In another incident, a Tesla self-drove into a concrete barrier, killing the driver. And there have been several incidents of Tesla vehicles on Autopilot crashing into parked fire trucks and overturned vehicles. In all cases, the neural network was seeing a scene that was not included in its training data or was too different from what it had been trained on.

If there's one company that can solve the self-driving problem through data from the real world, it's probably Tesla. The company has a very comprehensive data collection program—better than any other car manufacturer doing self-driving software of software company working on self-driving cars. It is constantly gathering fresh data from the hundreds of thousands of cars it has sold across the world and using them to fine-tune its algorithms.

But will more data solve the problem? Interpolation vs extrapolation The AI community is divided on how to solve the “long tail” problem. One view, mostly endorsed by deep learning researchers, is that bigger and more complex neural networks trained on larger data sets will eventually achieve human-level performance on

cognitive tasks. The main argument here is that the history of artificial intelligence has shown that solutions that can scale with advances in computing hardware and availability of more data are better positioned to solve the problems of the future.

This is a view that supports Musk’s approach to solving self-driving cars through incremental improvements to Tesla’s deep learning algorithms. Another argument that supports the big data approach is the “direct-fit” perspective. Some neuroscientists believe that the human brain is a direct-fit machine, which means it fills the space between the data points it has previously seen. The key here is to find the right distribution of data that can cover a vast area of the problem space.

If these premises are correct, Tesla will eventually achieve full autonomy simply by collecting more and more data from its cars. But it must still figure out how to use its vast store of data efficiently.

On the opposite side are those who believe that deep learning is fundamentally flawed because it can only interpolate. Deep neural networks extract patterns from data, but they don’t develop causal models of their environment. This is why they need to be precisely trained on the different nuances of the problem they want to solve. No matter how much data you train a deep learning algorithm on, you won’t be able to trust it, because there will always be many novel situations where it will fail dangerously.

The human mind on the other hand, extracts high-level rules, symbols, and abstractions from each environment, and uses them to extrapolate to new settings and scenarios without the need for explicit training.

I personally stand with the latter view. I think without some sort of abstraction and symbol manipulation, deep learning algorithms won’t be able to reach human-level driving capabilities.

There are many efforts to improve deep learning systems. One example is hybrid

artificial intelligence, which combines neural networks and symbolic AI to give deep learning the capability to deal with abstractions.

Another notable area of research is “system 2 deep learning.” This approach, endorsed by deep learning pioneer Yoshua Bengio, uses a pure neural network-based approach to give symbol-manipulation capabilities to deep learning. Yann LeCun, a longtime colleague of Bengio, is working on “self-supervised learning,” deep learning systems that, like children, can learn by exploring the world by themselves and without requiring a lot of help and instructions from humans. And Geoffrey Hinton, a mentor to both Bengio and LeCun, is working on “capsule networks,” another neural network architecture that can create a quasi-three-dimensional representation of the world by observing pixels.

These are all promising directions that will hopefully integrate much-needed commonsense, causality, and intuitive physics into deep learning algorithms. But they are still in the early research phase and are not nearly ready to be deployed in self-driving cars and other AI applications. So I suppose they will be ruled out for Musk’s “end of 2020” timeframe.

I believe the sample size and data distribution does not paint an accurate picture yet.

But more importantly, I think comparing numbers is misleading at this point. What is more important is the fundamental difference between how humans and AI perceive the world.

Our eyes receive a lot of information, but our visual cortex is sensible to specific things, such as movement, shapes, specific colors and textures. Through billions of years of evolution, our vision has been honed to fulfill different goals that are crucial to our survival, such as spotting food and avoiding danger.

But perhaps more importantly, our cars, roads, sidewalks, road signs, and build-

ings have evolved to accommodate our own visual preferences. Think about the color and shape of stop signs, lane dividers, flashers, etc. We have made all these choices—consciously or not—based on the general preferences and sensibilities of the human vision system.

Therefore, while we make a lot of mistakes, our mistakes are less weird and more predictable than the AI algorithms that power self-driving cars. Case in point: No human driver in their sane mind would drive straight into an overturned car or a parked firetruck.

Other problems that need to be solved Given the differences between human and cop, we either have to wait for AI algorithms that exactly replicate the human vision system (which I think is unlikely any time soon), or we can take other pathways to make sure current AI algorithms and hardware can work reliably.

One such pathway is to change roads and infrastructure to accommodate the hardware and software present in cars. For instance, we can embed smart sensors in roads, lane dividers, cars, road signs, bridges, buildings, and objects. This will allow all these objects to identify each other and communicate through radio signals. Computer vision will still play an important role in autonomous driving, but it will be complementary to all the other smart technology that is present in the car and its environment. This is a scenario that is becoming increasingly possible as 5G networks are slowly becoming a reality and the price of smart sensors and internet connectivity decreases.

Just as our roads evolved with the transition from horses and carts to automobiles, they will probably go through more technological changes with the coming of software-powered and self-driving cars. But such changes require time and huge investments from governments, vehicle manufacturers, and well as the manufacturers of all those other objects that will be sharing roads with self-driving cars. And we're

still exploring the privacy and security threats of putting an internet-connected chip in everything.

An intermediate scenario is the “geofenced” approach. Self-driving technology will only be allowed to operate in areas where its functionality has been fully tested and approved, where there’s smart infrastructure, and where the regulations have been tailored for autonomous vehicles (e.g., pedestrians are not allowed on roads, human drivers are limited, etc.). Some experts describe these approaches as “moving the goalposts” or redefining the problem, which is partly correct. But given the current state of deep learning, the prospect of an overnight rollout of self-driving technology is not very promising. Such measures could help a smooth and gradual transition to autonomous vehicles as the technology improves, the infrastructure evolves, and regulations adapt.

There are also legal hurdles. We have clear rules and regulations that determine who is responsible when human-driven cars cause accidents. But self-driving cars are still in a gray area. For now, drivers are responsible for their Tesla’s actions, even when it is in Autopilot mode. But in a level 5 autonomous vehicle, there’s no driver to blame for accidents. And I don’t think any car manufacturer would be willing to roll out fully autonomous vehicles if they would to be held accountable for every accident caused by their cars.

<https://bdtechtalks.com/2020/07/29/self-driving-tesla-car-deep-learning/>

In fact, all Tesla vehicles – whether or not they are Autopilot enabled – send data directly to the cloud. A problem with the engine operation meaning that components were occasionally overheating was diagnosed in 2014 by monitoring this data and every vehicle was automatically “repaired” by software patch thanks to this.

Tesla effectively crowdsources its data from all of its vehicles as well as their drivers, with internal as well as external sensors which can pick up information about

a driver's hand placement on the instruments and how they are operating them. As well as helping Tesla to refine its systems, this data holds tremendous value in its own right. Researchers at McKinsey and Co estimate that the market for vehicle-gathered data will be worth *750 billion a year by 2030*.

The data is used to generate highly data-dense maps showing everything from the average increase in traffic speed over a stretch of road to the location of hazards which cause drivers to take action. Machine learning in the cloud takes care of educating the entire fleet, while at an individual car level, edge computing decides what action the car needs to take right now. A third level of decision-making also exists, with cars able to form networks with other Tesla vehicles nearby in order to share local information and insights. In a near future scenario where autonomous cars are widespread, these networks will most likely also interface with cars from other manufacturers as well as other systems such as traffic cameras, road-based sensors or mobile phones.

<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/01/08/the-amazing-ways-tesla-is-using-artificial-intelligence-and-big-data/?sh=5e396aa24270>

tesla model y This autopilot is developed upon the principles of deep neural networks. It adopts cameras, ultrasonic sensors, and radar for perceiving the environment surrounding the vehicle. These sensors and cameras allow the drivers to be receptive to their surroundings which are later on processed in a matter of milliseconds to aid in making the driving safer and less strenuous. The radar is adopted for seeing and measuring the distance around the cars in light, dark, and different weather conditions. The Ultraviolet techniques measure proximity in each case and the passive video detects objects around the car, ensuring a secure drive.

<https://www.analyticssteps.com/blogs/how-tesla-making-use-artificial-intelligence-its-operations>

4 variabelen model Systemen (met daarin software) en de bijbehorende vier vari-

abelen: Monitored variabelen: door sensoren gekwanticeerdefenomenen uit de omgeving
 Controlled variabelen: door actuatoren ”fenomenen uit de omgeving

Input variabelen: data die de software als input gebruikt

According to Tesla, they have gathered data from over 100 million miles with their autopilot software. You can even find the best Halloween costumes on Purge Culture. This data are being compiled in the cloud to generate road maps for driverless cars which Tesla claims are 100 times more accurate than any standard navigation system.

<https://www.techiexpert.com/how-tesla-is-using-artificial-intelligence-and-big-data/>

Traffic Signs and Lights Recognition In the traffic signs recognition, Xu et al. [82] proposed a traffic signs recognition approach based on a CNN algorithm. First, the structural information of the traffic sign image is extracted based on the hierarchical significance detection method. Then, a neural network model is used to extract the features of the region of interest. Finally, the traffic sign is classified by the Softmax classifier to complete the detection of the traffic sign. Alghmgham et al. [83] designed a deep-learning-based architecture and applied it in the real-time traffic sign classification. The proposed architecture in [83] consists of two convolutional layers, two max-pooling layers, one dropout layer and three dense layers. In the traffic lights recognition, Lee and Kim [84] proposed a DNN-based method to detect traffic lights in images. The detector in this paper has a DNN architecture of encoder-decoder. The encoder is used to generate feature maps from the images by the ResNet-101. Then, the decoder is used to generate a refined feature map from the results of the encoder, to output the final classification results for the traffic lights. Kim et al. [85] proposed a traffic light recognition method based on deep learning, which consists of a semantic segmentation network and a fully convolutional network. The semantic segmentation network is employed to detect traffic lights and the fully convolutional network is used for traffic light classification.

(1) The samples problem of deep learning (2) The complexity problem of deep learning (3) The robustness problem of deep learning. (4) The real-time problem of deep learning (5) The high-dimensional state-space problem of deep learning (6) The 3D point cloud data processing based on deep learning (7) The road support system based on deep learning The ultimate goal for the development of self-driving cars is to build an automatic platform capable of real-time, all-day and efficient driving service. Driverless technology can greatly improve social productivity, generate huge social benefits, and improve the way people travel, to make a better living environment. So there are lots of problems that need to be solved efficiently, which include two sides, namely the applications of self-driving cars based on deep learning and the improvements of deep learning algorithms. Thus, self-driving cars based on deep learning are still on the road. file:///C:/Users/gally/Downloads/applsci-10-02749-v2.pdf

Path planning/driving policy <https://towardsdatascience.com/teslas-deep-learning-at-scale-7eed85b235d3>

Using a variety of optimizations, Iandola and his co-authors demonstrated that they could achieve AlexNet-like performance while reducing the number of parameters by a factor of 50. That reduced the physical size of a trained AlexNet network from 240MB to less than 5MB. Using additional compression techniques developed by other researchers, including switching from 32-bit to 8-bit parameters, they were able to reduce the size of their model by another factor of 10—producing convolutional neural networks with AlexNet-like performance that were less than half a megabyte.

<https://arstechnica.com/cars/2019/10/how-teslas-latest-acquisition-could-accelerate-autopilot-development/>

In fact, all Tesla vehicles – whether or not they are Autopilot enabled – send data directly to the cloud. A problem with the engine operation meaning that components

were occasionally overheating was diagnosed in 2014 by monitoring this data and every vehicle was automatically “repaired” by software patch thanks to this.

Tesla effectively crowdsources its data from all of its vehicles as well as their drivers, with internal as well as external sensors which can pick up information about a driver’s hand placement on the instruments and how they are operating them. As well as helping Tesla to refine its systems, this data holds tremendous value in its own right. Researchers at McKinsey and Co estimate that the market for vehicle-gathered data will be worth *750billionayearby2030*.

The data is used to generate highly data-dense maps showing everything from the average increase in traffic speed over a stretch of road, to the location of hazards which cause drivers to take action. Machine learning in the cloud takes care of educating the entire fleet, while at an individual car level, edge computing decides what action the car needs to take right now. A third level of decision-making also exists, with cars able to form networks with other Tesla vehicles nearby in order to share local information and insights. In a near future scenario where autonomous cars are widespread, these networks will most likely also interface with cars from other manufacturers as well as other systems such as traffic cameras, road-based sensors or mobile phones.

Although details are scarce on the new AI technology that Tesla were creating, its current AI – driven by a partnership with hardware manufacturer Nvidia – is largely based on an unsupervised learning model of machine learning.

On its Facebook page, Nvidia state that “In contrast to the usual approach to operating self-driving cars, we did not programme any explicit object detection, mapping, path planning or control components into this car. Instead, the car learns on its own to create all necessary internal representations necessary to steer, simply by observing human drivers.”

Whatever new tech it develops may veer away from this by stepping back into

the more tested waters of supervised learning, where algorithms are trained beforehand about right or wrong decisions. However, it is possible that the theoretically greater gains achievable by truly unsupervised learning may keep them on this track. <https://bernardmarr.com/default.asp?contentID=1251>

Why Tesla is relying on computer vision instead of LIDAR and HD maps

There are several reasons why exploiting high resolution maps and LIDAR is not scalable. From an algorithmic perspective, having access to a precise 3D point cloud of the environment that has been scanned in advance and LIDAR on the vehicle aiming to drive autonomously allows to localize a vehicle with a centimetre accuracy. That might sound like a solid approach, but what happens when the road configuration has changed between the time the scan was done and the car is driving at the location? This would require re-scanning each road periodically.

Furthermore, localization is only one of the challenges. From a perception point of view, recognizing other vehicles, pedestrians, and all other long tail situations (such as a flying chair lost from a truck) would in any case have to be addressed by analyzing images. Thus, starting from LIDAR only postpones tackling the bigger challenge.

The complexity of the long tail in data Full autonomous driving requires a long series of tasks including: accurately and reliably detecting the road and road markings, establishing the position of the vehicle on the road, detecting other vehicles, pedestrians and any other object on the road, and, last but not least, detecting traffic signs.

The taxonomy of traffic signs and their "modifiers" is vast and evolving. Each country adopts slightly different additions to traffics signs, modifications which are fundamental to correctly interpret how to safely drive without supervision. The taxonomy is also not fixed in time, as new variations are created over time and older ones discarded, yet potentially still present in a road somewhere on the planet. In

the talk Andrej gives the example of speed limits.

Even once such a taxonomy is known and maintained, the appearance of the traffic sign is highly varied, due to occlusions, lighting and the mere creativity of road maintenance companies in installing those signs. In the talk Andrej discusses this in relation to stop signs.

Operation vacation: how investing in a solid AI process allows you to iterate fast and reliably improve performance focus on setting up the generic AI infrastructure to efficiently collect data, label it, train and reliably test models, so that the task of updating models to detect new objects can be handled by a separate product management and labeling team. This keeps the AI team at Tesla nimble and efficient

Tesla's data engine: the core of the process is to collect rare samples to address the long tail The goal of the Data Engine is to ensure data can be collected in the most efficient manner in order to cover the extremely long tail of examples required for models to reliably perform in the real unconstrained world. The core principle of the data engine is very simple:

Label an initial dataset with new object classes Train models to detect new objects Evaluate performance Find cases in which performance is low Add those to the data unit test Deploy models to car fleet in shadow mode to fetch similar edge cases Retrieve cases from car fleet Review and label collected data Retrain models Repeat steps 6-9 until model performance is acceptable We discussed the data unit test above, however steps 6 and 7 are equally important. Given the huge number of miles driven each day by Tesla vehicles - more on that in a second - how can the Data Engine ensure the labeling team won't be overwhelmed by false positives? Andrej mentions a few approaches in this talk, also admitting that no method works perfectly: flickering detection in the deployed model, neural network uncertainty from a Bayesian perspective, sudden appearance of a detection, discrepancy with an expected detection

given map information.

Another approach which Tesla has been using to query potentially relevant examples is investigating all the autopilot disengagements: each time a Tesla driver whose vehicle is in autopilot mode decides to disengage autopilot, the likelihood of low performance in the model is high. The data engine can be used to fetch the most relevant examples out of all those cases too, allowing the labeling team to focus on the most critical improvements.

Tesla's data advantage: why is Tesla so efficient in collecting data which shows Tesla has collected more than 3 billion miles in autopilot. As a comparison, Google's Waymo recently announced it had collected 20 million miles since its inception in 2009. Tesla is currently leading by at least a factor 100.

future work Multi-task learning "HydraNet" training more than 50 models generating more than 1000 distinct predictions Learning to fuse the several camera inputs into a coherent Birds-Eye view, done through a Deep Neural Network Development of customer AI hardware: Full Self Driving Computers for inference in each car and "secret" DOJO training infrastructure Invest in a solid AI process to collect data, label data, define data unit tests - reliable sets of data on which to test, train models and evaluate them. Create your Data Engine: most companies train a model until performance is good enough, and, if lucky enough to get there, deploy the model and forget about it. A much more reliable approach in the long term is to exploit models running in production to find the most critical data to update models with and at the same time to expand the set of data unit test. Strive to achieve a Data Advantage: it's no secret that collecting loads of relevant data is essential for success in AI. Designing a product/service from the ground up to be an efficient data collector is key, don't make it an afterthought. It's not always possible and easy - often due to privacy and other regulations - but often being transparent to the

customer about which data will be collected and what the benefits. Even better aligning you and your customer's interest so that you both benefit from the data which is collected. <https://www.braincreators.com/brainpower/insights/teslas-data-engine-and-what-we-should-all-learn-from-it>

Output variabelen: data die de software levert als output

This network includes a CNN and an LSTM network, which uses the camera as input. The CNN is used to process the camera images frame by frame. The features of the driving scene are extracted by the CNN and then passed into a stack of LSTM layers. The temporal dependence of these features can be learned by the LSTM network. At last, the steering angle prediction is carried out by the output layer. <file:///C:/Users/gally/Downloads/applsci-10-02749-v2.pdf>

requirements vs. specifications Doel: autonomy (level 5): The vehicle can do all the driving in all circumstances, [and] the human occupants are just passengers and need never be involved in driving.

Autopilot can center a Tesla in a lane, even around curves, and adjust the car's speed based on the vehicle ahead. Another feature can slow a Tesla to a stop at traffic lights and stop signs. Autopilot can't perform some of these tasks if a road's lane markers are faded or missing, and it can't make turns. <https://www.theverge.com/2020/10/21/2152> full-self-driving-autopilot-beta-software-update encounter traffic signals, intersections, and other complexities. FSD feature

Level3 or higher autonomy system can be divided into four parts, namely the driving environment perception system, the autonomous decision system, the control execution system and the monitor system The environment perception system utilizes the prior knowledge of the environment to establish an environmental model including obstacles, road structures, and traffic signs through obtaining surrounding environmental information. The main function of the environment perception system is to

realize functions like lane detection, traffic signal detection, and obstacle detection, by using some hardware devices such as cameras and laser radars. The main function of the autonomous decision system is to make some decisions for the self-driving car, including obstacle avoidance, path planning, navigation, and so on. For example, in the path planning, the autonomous decision system plans a global path according to the current location and the target location firstly, then reasonably plans a local path for the self-driving car by combining the global path and the local environment information provided by the environment perception system. The control execution system's function is to execute the commands received from the autonomous decision system, such as braking, steering, and accelerating to complete the speed control and path-following control. The control execution system will perform some actions according to the situations of the environment directly sometimes, without any commands from the autonomous decision system, to deal with some emergencies, such as pedestrian avoidance. The monitor system is responsible to check whether the car is making actual progress towards its goal and reacts with recovery actions when meeting problems like unexpected obstacles, faults, etc. The self-driving car is a complex autonomous system, which requires the support of the theories and technologies.

Safety concerns Fatal crashes https://en.wikipedia.org/wiki/Tesla_Autopilot_Criticism

therac-25

Softwarefout uit zich als hardwarefout de klachtafhandeling geen onderzoek geen second opinion is prioriteit wel gechecked na onderzoek bellen en geen prioriteit aanwezig te zijn alleen importeurs en fabriken mogen fouten in fabrieksinstellingen rapporteren Therac25 Systeem ligt plat veel voorkomende error standaardafhandeling om de error te verwerpen resultaat: de patient kreeg overdosis patient overleden onderzoek opgestart, situatie niet reproduceerbaar foutmarkering: gezien als uitzonderlijk, software aanpassing van groote magnitude 5; de oorzaak was waarschijnlijk mecha-

nisch maar niet vastgesteld; conceptueel odel niet aangepast probleemclassificatie door autoriteiten het probleem en de impact daarvan naar beneden bijgesteld AEFL doe gedeeltelijke aanpassing om hardware na berisping Canadese autoriteit Derde patient overleden door eythema AECL wijst alle doodsoorzaken af AECL beweert dat geen vergelijkbare voorvalle bij andere machines of patienten zijn voorgekomen geen vervolgonderzoek vanwege garanties bedrijf gaat uit van geen mogelijke functionele fout vierde patient overleden aan overdosis ontstaan door bug in software onjuiste aanduiding bij de foutmelding verkeerde reactie/invoer door operator communicatie tussen patient en operator werd onvoldoende gemonitorred (apparatuur niet aangesloten, en audio monitor kapot) engineer van AECL stelt geen fouten vast Engineer AECL kan fout niet reproduceren Geen communicatie tussen bedrijf en uitgezonden technici over vergelijkbare probleemgevallen vijfde geval malfunction 54 leidt tot overdosis en de dood fout gereproduceerd door operator bedrijf fout was daa entryspeed herpublicatie van de ongevallen en de eerdere ongevallen in de media apparaat wel nog in gebruik genomen niet handig, waarschuwingsberichten en aanwijzingen voor een bugfix naar de gebruikers door druk van fda is bedrijf op zoek gegaan naar permanente oplossing zesde geval software fout door softwarefout ontstaat lightstruct .. op de patient na onderzoek door AECL blijkt niet alleen hardware de oorzaak gebruikers direct geïnformeerd oplossing gevonden, media ingeschakeld om

transparantie af te dwingen door de gebruikersgroep en de FDA AECL gedwongen functionaliteit aan te passen Engineers hebben meer studie moeten maken van gebruikte technologie en onderhoudbaarheid daarvan

tjernobyl

Een ramp bij een kernreactor in de sovjetunie. Door een bedieningsfout in een testprocedure werd het vermogen van de koelinstallaties negatief beïnvloed. Door een ontwerpfout in de noodstopprocedure kon in het systeem niet snel genoeg schakelen om

remmende invloed uit te oefenen op het toenemende vermogen van de reactorkernen.

Met brand en explosie tot gevolg. https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub913e_w

ramp turkisch airlines

Inadequaat handelen van de piloten ondanks een defecte hoogtemeter en onvolledige

instructies van de luchtverkeersleiding/ https://catsr.vse.gmu.edu/SYST460/TA1951_AccidentReport

Wat ging er allemaal mis bij de bovengenoemde rampen en ongelukken.....

Wat hebben deze rampten te maken met de requirements en specificaties van deze
odpracht?

vuurwerkrampe in enschede

<https://www.enschede.nl/inhoud/commissie-oosting> <https://www.politie.nl/binaries/content/assets>

landelijk/vuurwerkrampe-enschede/bijlagen-rapport-vuurwerkrampe-enschede.pdf <https://www.research>

Sluizen in suriname

Mali

Een granaat explodeerde in een mortier De medische zorg na het ongeval was neit
voldoende

De algemeen militair verpleegkundige gaf aan het slachtoffer naar het vn-hospitaal
in kidal te brengen De chaauffeur van de bushmaster kende de locatie niet en bracht
het slachtoffer naar een door frane militairren bemand hospitaal mmet minder medis-
wche faciliteiten Hierna alsnog overgebracht naar het vn-hospitaal. Dit verliep neit
door nederlandse maatstaven. pas toen een nederlandse arts arrivveerde werd door
de Tongolese artsen een buikoperatie uitgevoerd. Dit gebeurde zonder adequate anes-
thesie. Na de operatie werde de gewonde militair overgelogen naar nederland. En
later naar nederland.

granaat stond niet op scherp en in afgegaan in veilige stand Granaat werd opgeslagen in neut gekoelde containers waardoor deze aan te hoge temperaturen zijn blootgesteld. Door de combinatie van vocht en warmte in de granaat zeer gevoelige explosieve stoffen werden gevormd. Tijdens de oefening was de fatale granaat in de zon. Het afsluitplaatje in de granaat bleek niet in staat om doorslag in veilige stand te voorkomen waarna de granaat explodeerde. De munitie is aangeschaft bij de Amerikanen. Gedurende de aanschafperiode zijn procedures en controles op kwaliteit en veiligheid deels nagelaten. Dit veiligheidsgarantie werd vermeld in het koopcontract. Conclusie Koopcontract werd niet goed doorgelezen Geen controle op kwaliteit en veiligheid Geen controle op kwaliteit en veiligheid Zwakke plekken in het ontwerp Geen controle op kwaliteit en veiligheid opslag en gebruik in ongunstige condities

De aanwezige medische voorzieningen waren niet volgens de Nederlandse militaire richtlijnen Het ontbreekt aan medische toetsing vanuit de defensie organisatie twijfels die werden geuit binnen de defensieorganisatie vonden geen verschil Ok het ongeval tijdens de mortieroefening was voor defensie geen aanleiding om de medische voorzieningen te evalueren. De inrichting van veilige medische zorg voor Nederlandse militairen in Kidal is ondergeschikt gemaakt aan de voortgang van de missie.

<https://www.youtube.com/watch?v=PC2ekl4SaNA>

Een granaat explodeerde in een mortier De medische zorg na het ongeval was niet voldoende

De algemeen militair verpleegkundige gaf aan het slachtoffer naar het VN-hospitaal in Kidal te brengen De chauffeur van de bushmaster kende de locatie niet en bracht het slachtoffer naar een door Franse militairen bemand hospitaal met minder medische faciliteiten Hierna alsnog overgebracht naar het VN-hospitaal. Dit verliep niet door Nederlandse maatstaven. Pas toen een Nederlandse arts arriveerde werd door de Tongolese artsen een buikoperatie uitgevoerd. Dit gebeurde zonder adequate anes-

thesie. Na de operatie werde de gewonde militair overgelogen naar nederland. En later naar nederland.

granaat stond niet op scherp en in afgegaan in veilige stand Granaat werd opgeslagen in neut gekoelde containers waardoor deze aan te hoge temperaturen zijn blootgesteld. Door de combinatie van vocht en warmte in de granaat zeer gevoelige explosieve stoffen werden gevormd. Tijdens de oefening was de fatale granaat in de zon. Het afsluitplaatje in de granaat bleek niet in staat om doorslag in veilige stand te voorkomen waarna de granaat explodeerde. De munitie is aangeschaft bij de Amerikanen. Gedurende de aanschafperiode zijn procedures en controles op kwaliteit en veiligheid deels nagelaten. Dit veiligheidsgarantie werd vermeld in het koopcontract. Conclusie Koopcontract werd niet goed doorgelezen Geen controle op kwaliteit en veiligheid Geen controle op kwaliteit en veiligheid Zwakke plekken in het ontwerp Geen controle op kwaliteit en veiligheid opslag en gebruik in ongunstige condities

De aanwezige medische voorzieningen waren niet volgens de Nederlandse militaire richtlijnen Het ontbreekt aan medische toetsing vanuit de defensie organisatie twijfels die werden geuit binnen de defensieorganisatie vonden geen werklank Ok het ongeval tijdens de mortieroefening was voor defensie geen aanleiding om de medische voorzieningen te evalueren. De inrichting van veilige medische zorg voor Nederlandse militairen in Irak is ondergeschikt gemaakt aan de voortgang van de missie.

<https://www.youtube.com/watch?v=PC2ekl4SaNA>

tesla crash report

Door een softwarefout zijn er situaties ontstaan waarin het systeem informatie een onvoldoende informatie positie had om de juiste beslissingen te maken. Of dat de informatieverwerking niet juist was.

ethiek

cyber aanval op Oekraïne

Hackers konden door het versturen van corrupte emails zichzelf toegang verschaffen tot SCADA controle systemen. Door de dienstdoende operators uitgebreid te observeren. first doing reconnaissance to study the networks and siphon operator credentials, then launching a synchronized assault in a well-choreographed dance. Ondanks dat de elektriciteitscentrale soms nog beter was beveiligd dan in de VS. toch is het de hackers gelukt door medewerkers logging remotely into the SCADA network, the Supervisory Control and Data Acquisition network that controlled the grid, weren't required to use two-factor authentication, which allowed the attackers to hijack their credentials and gain crucial access to systems that controlled the breakers.

schipholbrand

therac-25

Softwarefout uit zich als hardwarefout de klachtafhandeling geen onderzoek geen second opinion is prioriteit wel gechecked na onderzoek bellen en geen prioriteit aanwezig te zijn alleen importeurs en fabrieken mogen fouten in fabrieksinstellingen rapporteren Therac25 Systeem ligt plat veel voorkomende error standaardafhandeling om de error te verwerpen resultaat: de patient kreeg overdosis patient overleden onderzoek opgestart, situatie niet reproduceerbaar foutmarkering: gezien als uitzonderlijk, software aanpassing van groote magnitude 5; de oorzaak was waarschijnlijk mechanisch maar niet vastgesteld; conceptueel odel niet aangepast probleemclassificatie door autoriteiten het probleem en de impact daarvan naar beneden bijgesteld AEFL doe gedeeltelijke aanpassing om hardware na berisping Canadese autoriteit Derde patient overleden door eythema AECL wijst alle doodsoorzaken af AECL beweert dat geen vergelijkbare voorvalle bij andere machines of patienten zijn voorgekomen

geen vervolgonderzoek vanwege garanties bedrijf gaat uit van geen mogelijke functionele fout vierde patient overleden aan overdosis ontstaan door bug in software onjuiste aanduiding bij de foutmelding verkeerde reactie/invoer door operator communicatie tussen patient en operator werd onvoldoende gemonteerd (apparatuur niet aangesloten, en audio monitor kapot) engineer van AECL stelt geen fouten vast Engineer AECL kan fout niet reproduceren Geen communicatie tussen bedrijf en uitgezonden technici over vergelijkbare probleemgevallen vijfde geval malfunction 54 leidt tot overdosis en de dood fout gereproduceerd door operator bedrijf fout was daar entryspeed herpublicatie van de ongevallen en de eerdere ongevallen in de media apparaat wel nog in gebruik genomen niet handig, waarschuwingsberichten en aanwijzingen voor een bugfix naar de gebruikers door druk van fda is bedrijf op zoek gegaan naar permanente oplossing zesde geval software fout door softwarefout ontstaat lichtstruct .. op de patient na onderzoek door AECL blijkt niet alleen hardware de oorzaak gebruikers direct geïnformeerd oplossing gevonden, media ingeschakeld om

transparantie af te dwingen door de gebruikersgroep en de FDA AECL gedwongen functionaliteit aan te passen Engineers hebben meer studie moeten maken van gebruikte technologie en onderhoudbaarheid daarvan

Ramp schietpartij militair ossendrecht

Een militaire overleid op een schietbaan in ossendrecht door onvoldoende begeleiding van cursisten, geen toezicht op de lokatie. Er was een instructeur in opleiding die niet volledig was meegenomen in het proces en ook was er geen baancommandant aanwezig. Geen van de aanwezige instructeurs had de juiste papieren om de cursisten te begeleiden. De aanwezige instructeur had geen zich op de instructeur in opleiding, evenmin de andere militairen. In de instructiehandleiding ontbreken richtlijnen voor bijzondere schietbanen. Ook was er geen keuring. Door personeelstekort is er geen aandacht besteed aan documentatie(een syllabus) hoe en met

welke risico's oefeningnen moeten worden ingericht. Ok werd er vooraf geen veiligheidsanalyse gedaan. Het gebrek aan lesmateriaal en deskundigen is gemeld binnen de defensieorganisatie maar dit heeft niet geleid tot enige verandering in de situatie. Op een afgekeurde scheitbaan Tezicht door een instructeur in opleiding die zelf geen persoonlijke begeleiding heeft gehad tijdens de uitvoering Belangrijk is dat defensie haar taken kan uitvoeren met personeel dat is getraind in situaties die de risico's van de werkomgeving aan de cursisten kunnen laten zien. Conclusie Zonder gekwalificeerde instructeurs. Zonder toezicht Zonder lesmateriaal Zonder adequate veiligheidsanalyse <https://www.youtube.com/watch?v=6jmkDCIGDHo>

molukse treinkaping

<https://www.youtube.com/watch?v=h99Fe9XzzHI>

vuurwerkramp in enschede

<https://www.enschede.nl/inhoud/commissie-oosting> <https://www.politie.nl/binaries/content/asset/landelijk/vuurwerkramp-enschede/bijlagen-rapport-vuurwerkramp-enschede.pdf> https://www.researchgate.net/publication/348325979_Beirut_explosion_the_full_story

explosie in libanon, beirut

Op 23 september 2013 voer het vrachtschip de Rhosus onder Moldavische vlag[7] van Batoemi in Georgië naar Beira in Mozambique met 2.750 ton ammoniumnitraat

Gezien het ernstige gevaar van het bewaren van deze goederen in de hangar onder ongeschikte klimatologische omstandigheden, herhalen we ons verzoek aan de marineinstantie om deze goederen onmiddellijk weer te exporteren om de veiligheid van de haven en de mensen die er werken te verzekeren, of om akkoord te gaan om ze te verkopen. Voorafgaand aan de explosie was er een brand in een opslagplaats.

<https://www.hrw.org/report/2021/08/03/they-killed-us-inside/investigation-august-4-beirut-blast> https://www.researchgate.net/publication/348325979_Beirut_explosion_the_full_story

//reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/CaseStudyBeirutExplosionTechBioHazard

explosie tanjin china

Later bleek uit een onderzoek van de Chinese autoriteiten dat de explosie overeenkwam met de ontploffing van 450 ton TNT.[6] De oorzaak van de explosie lag in de spontane zelfontbranding van 207 ton cellulosenitraat dat in containers was opgeslagen op het terminalterrein.[6] Verder lag op een tweede locatie nog eens 26 ton van dit explosieve materiaal opgeslagen. De tweede ontploffing werd versterkt door de opslag van 800 ton kunstmest in de vorm van ammoniumnitraat in de nabijheid.[6] De opslag van cellulosenitraat is aan strenge regels gebonden. Het moet koel en droog worden opgeslagen. De containers stonden buiten opgesteld in de brandende zon. De temperatuur liep op tot 36 °C en bereikte binnen de containers waarschijnlijk de 65 °C.[6] De verpakking van de cellulosenitraat droogde uit waardoor de ontploffing kon ontstaan. Op het terrein lagen meer gevaarlijke stoffen opgeslagen dan waarvoor vergunningen waren verstrekt.[6] Dit leidde tot een kettingreactie met grote schade tot gevolg. Door de brand en bluswater is in de directe omgeving veel milieuschade opgetreden.

<https://www.hindawi.com/journals/joph/2019/1360805/>

bijlmerramp

Motor 3 (de binnenste motor aan de rechtervleugel van het vliegtuig) brak af, beschadigde de vleugelkleppen en botste tegen motor 4 die vervolgens ook afbrak. De ernst van de situatie werd op Schiphol niet goed ingezien. Dit kwam onder meer doordat lost in de luchtvaart de gebruikelijke term is om het verlies van motorvermogen te melden. Op Schiphol werd er dan ook van uitgegaan dat er twee motoren waren uitgevallen. Dat ze letterlijk verloren waren wist men niet. Gezien het grote aantal handelingen dat de bemanning in een paar minuten moest uitvoeren en de keuzes die de piloot maakte,

veronderstelde de parlementaire enquêtecommissie die de ramp later zou onderzoeken dat ook de bemanning waarschijnlijk niet heeft geweten dat beide motoren van de rechtervleugel waren afgebroken. De buitenste motor van een 747 is vanuit de cockpit slechts met moeite zichtbaar en de binnenste motor helemaal niet.

Op de avond van de 4e oktober 1992 was landingsbaan 06 (de Kaagbaan) in gebruik. De piloot verzocht de luchtverkeersleiding op Schiphol echter een noodlanding te mogen maken op de Buitenveldertbaan (baan 27). Waarom hij juist deze baan koos, is nooit duidelijk geworden. Een keuze voor deze baan lag niet voor de hand; omdat de wind uit het noordoosten kwam, zou het toestel met flinke staartwind moeten landen. Langs de landingsbaan waren enkele grote brandweerwagens van Schiphol geplaatst. Deze zogeheten crashtenders moesten een brand tijdens de landing meteen blussen. Na de crash werd één zwarte doos teruggevonden. De bijbehorende band was in vier stukken gebroken, waardoor de laatste 2 minuten en 45 seconden ervan niet meer te gebruiken waren. De doos werd voor onderzoek naar Washington gestuurd en leverde uiteindelijk onderstaande informatie op. Om goed uit te komen voor de landingsbaan vloog het beschadigde toestel eerst nog een rondje boven Amsterdam. Tijdens dit rondje gaf de gezagvoerder de copiloot opdracht de vleugelkleppen (flaps) uit te schuiven. Links schoven de kleppen uit, maar doordat de afgebroken motor 3 de rechtervleugel had beschadigd schoven de kleppen op die vleugel niet uit. Als gevolg hiervan kreeg het toestel links meer draagvermogen dan rechts. De piloot meldde aan de verkeersleiding dat er ook problemen met de flaps waren. Aanvankelijk ging het aanvliegen van de Buitenveldertbaan goed. Op het moment dat het vliegtuig daalde tot onder de 1500 voet en snelheid minderde, raakte het echter compleet onbestuurbaar en maakte het een ongecontroleerde, scherpe bocht naar rechts. Over de radio was te horen dat de gezagvoerder zijn copiloot in het Hebreeuws opdracht gaf om alle kleppen in te trekken en het landingsgestel uit te klappen. Vervolgens meldde de

copiloot in het Engels aan de luchtverkeersleider dat het toestel zou gaan neerstorten. Uit later onderzoek bleek dat het vliegtuig eerder enkel recht bleef vanwege de hoge snelheid (280 knopen, zijnde 519 km/u). Doordat de rechtersvleugel beschadigd was, was het moeilijker om het vliegtuig recht te houden. Alleen de hoge snelheid zorgde ervoor dat er nog voldoende draagvermogen was. Toen bij het inzetten van de landing de snelheid verlaagd werd, werd het draagvermogen van de rechtersvleugel echter dusdanig gering dat het toestel niet meer onder controle te houden was en een duikvlucht naar rechts maakte.

<https://aviation-safety.net/database/record.php?id=19921004-2lang=nl>

slmramp

Toen de Anthony Nesty Zanderij naderde, was het daar, anders dan het weerbericht had voorspeld, mistig. Het zicht was evenwel niet zo slecht dat er niet op zicht kon worden geland. Gezagvoerder Will Rogers besloot echter via het Instrument Landing System (ILS) te landen, hoewel dit niet betrouwbaar was en hij voor zo'n landing ook geen toestemming had. De gezagvoerder brak drie landingspogingen af. Bij de vierde poging negeerde de bemanning de automatische waarschuwing (GPWS) dat het toestel te laag vloog. Het toestel raakte op 25 meter hoogte twee bomen. Het rolde om de lengteas en stortte om 04.27 uur plaatselijke tijd ondersteboven neer.

Uit onderzoek bleek dat de papieren van de bemanning niet in orde waren. Geconcludeerd werd dat de gezagvoerder roekeloos had gehandeld door voor een ILS-landing te kiezen terwijl hij daar geen toestemming voor had, en door onvoldoende op de vlieghoogte te hebben gelet. De SLM werd verweten de kwalificaties van de bemanning onvoldoende te hebben gecontroleerd.

https://aviation-safety.net/investigation/cvr/transcripts/cvr_y764.php
<https://aviation-safety.net/database/record.php?id=19890607-2>

ethiopian airlines

Ethiopian Airlines Flight 302 Door problem en met de flight control One minute into the flight, the first officer, acting on the instructions of the captain, reported a "flight control" problem to the control tower. Two minutes into the flight, the plane's MCAS system activated, pitching the plane into a dive toward the ground. The pilots struggled to control it and managed to prevent the nose from diving further, but the plane continued to lose altitude. The MCAS then activated again, dropping the nose even further down. The pilots then flipped a pair of switches to disable the electrical trim tab system, which also disabled the MCAS software. However, in shutting off the electrical trim system, they also shut off their ability to trim the stabilizer into a neutral position with the electrical switch located on their yokes. The only other possible way to move the stabilizer would be by cranking the wheel by hand, but because the stabilizer was located opposite to the elevator, strong aerodynamic forces were pushing on it. As the pilots had inadvertently left the engines on full takeoff power, which caused the plane to accelerate at high speed, there was further pressure on the stabilizer. The pilots' attempts to manually crank the stabilizer back into position failed. Three minutes into the flight, with the aircraft continuing to lose altitude and accelerating beyond its safety limits, the captain instructed the first officer to request permission from air traffic control to return to the airport. Permission was granted, and the air traffic controllers diverted other approaching flights. Following instructions from air traffic control, they turned the aircraft to the east, and it rolled to the right. The right wing came to point down as the turn steepened. At 8:43, having struggled to keep the plane's nose from diving further by manually pulling the yoke, the captain asked the first officer to help him, and turned the electrical trim tab system back on in the hope that it would allow him to put the stabilizer back into neutral trim. However, in turning the trim system back on, he also reactivated the

MCAS system, which pushed the nose further down. The captain and first officer attempted to raise the nose by manually pulling their yokes, but the aircraft continued to plunge toward the ground.

<https://www.hindawi.com/journals/ijae/2014/472395/>

stint ongeluk

Vier kinderen, een bestuurder kwamen om en een vijfde persoon , een kind raakte zwaargewond. Uit onderzoek van bleek : Foute torsievoor de gashendel werd geleverd Geen van de drie onderzochte voertuigen haalden de wettelijk vereiste remvertraging De automatische parkeerrem kan leiden tot gevaarlijke situaties wanneer deze ongewenst geactiveerd wordt tijdens het rijden. Het losraken van de nuldraad naar de gashendel leidt volgens TNO tot ongewenst versnellen van het voertuig en een oncontroleerbare situatie voor de bestuurder. Voor alle drie onderzochte voertuigen geldt dat het ontbreken van een zitplaats leidt tot veiligheidsrisico's voor remmen en sturen door de grotere kans dat de bestuurder van het voertuig valt. Als de bestuurder van een Stint valt, leidt dit in alle rij situaties tot een onbeheersbare situatie

<https://repository.tno.nl/islandora/object/uuid>

tjernobyl

Een ramp bij een kernreactor in de Sovjetunie. Door een bedieningsfout in een testprocedure werd het vermogen van de koelinstallaties negatief beïnvloed. Door een ontwerpfout in de noodstopprocedure kon in het systeem niet snel genoeg schakelen om remmende invloed uit te oefenen op het toenemende vermogen van de reactorkernen.

Met brand en explosie tot gevolg. https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub913e_w

ecourt in de nederlandse rechtspraak

<https://www.njb.nl/blogs/a-court-with-no-face-and-no-place/> http://www.e-court.nl/wp-content/uploads/2018/03/Procesreglement-e-Court-2017_20180201.pdf

ramp turkisch airlines

Inadequaat handelen van de piloten ondanks een defecte hoogtemeter en onvolledige instructies van de luchtverkeersleiding/ https://catsr.vse.gmu.edu/SYST460/TA1951_AccidentReport

Wat ging er allemaal mis bij de bovengenoemde rampen en ongelukken.....

Wat hebben deze rampen te maken met de requirements en specificaties van deze opdracht?

automatisering van waterwerken

[https://hbo-kennisbank.nl/searchresult?q=sluizen artificial intelligence and water locks](https://hbo-kennisbank.nl/searchresult?q=sluizen+artificial+intelligence+and+water+locks)
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X21002165> <https://www.wwdmag.com/story/story?id=artificial-intelligence-sewer-monitoring-turns-ai> <https://www.anylogic.com/resources/articles/analysis-of-the-expansion-of-the-panama-canal-using-simulation-modeling-and-artificial-intelligence/>
 ai used in public infrastructure thesis <https://blog.ferrovial.com/en/2020/10/how-artificial-intelligence-is-used-for-infrastructure-maintenance/> <https://www.tilburguniversity.edu/about/public-sector-artificial-intelligence-used-in-water-transport>
 public-sector artificial intelligence used in water shipping artificial intelligence used in maritime transport
 artificial intelligence used in water shipping ai used in maritime traffic

<https://www.ftm.nl/artikelen/waternet-verantwoordelijkheid-digitaal-wanbeleid> <https://open.oxfordjournals.org/doi/pdf/10.1093/oxfordjournals.illt.a011001>
<https://www.security.nl/posting/697815/Waternet+onder+verscherpt+toezicht+wegens+onvoldoende+veiligheid>
<https://www.security.nl/posting/677368/Inspectie+doet+onderzoek+naar+Waternet+na+verzwegen+informatie>
https://www.parool.nl/nederland/onderzoeksraad-rijk-houdt-informatie-over-cyberveiligheid-achter-met-grote-risico-s_b673ec1f/?referrer=https://www.parool.nl

google: artiificial intelligence for industrial control systems researchgate https://link.springer.com/3-030-38557-6_7automationforindustrialcontrolsystemsresearchgategooglescholar :
automationofindustrialcontrolsystemsproblemshindawi.com : *problemsindustrialcontrolsystem*

Artificial intelligence en water locks

4.9.1 ethiek

Ethiek

persuasive technology <https://www.humanetech.com/youth/persuasive-technology>
<https://www.minddistrict.com/blog/persuasive-technology-new-insights-in-behavioural-change> <https://www.sciencedirect.com/book/9781558606432/persuasive-technology> <https://spectrum.persuasive-technology-can-change-your-habits> <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.202>
<https://psmag.com/environment/captology-fogg-invisible-manipulative-power-persuasive-technology-81301> <https://www.makeuseof.com/what-is-persuasive-technology/> <https://lib.ugent.be>
<https://cyberpsychology.eu/article/view/12270>

mode confusion

Mode confusion treed op als geobserveerd gedrag van een technisch systeem niet past in het gedragspatroon dat de gebruiker in zijn beeldvorming heeft en ook niet met voorstellingsvermogen kan bevatten

4.9.2 Een goed model

What is a Good Model? To some extent, building good models is an art. Dijkstra's motto "Beauty is our business" applies to models as well as to programs. Nevertheless, we can state seven criteria for good models. These criteria are in some sense obvious, and any person with experience in modelling will often try to adhere to them. But surprisingly, our list of criteria has - to the best of our knowledge - not been described elsewhere in the literature, although most of them occur in a technical report of

Mader, Wupper and Boon. (We see this as a clear indication of the lack of interest for the methodology of modeling in our field.) Often, the criteria are hard to meet and typically several of them are conflicting. In practice, a good model is often one which constitutes the best possible compromise, given the current state-of-the-art of tools for modelling and analysis. But a truly beautiful model meets all the criteria! We refer to Mader, Wupper and Boon for further links to related work in the areas of software engineering, requirements analysis, and design.

Specification A good model has a clearly specified object of modelling, that is, it is clear what thing the model describes. The object of modelling can be (a part of) an existing artefact or physical system, but it may also be a document that informally specifies a system or class of systems (for instance a protocol standard), and it may even be a collection of ideas of a design team about a system they construct, expressed orally and/or by some drawings on a whiteboard. A good model has a clearly specified purpose and (ideally) contributes to the realization of that purpose. Possible purposes include: communication between stake holders, verification of specific properties (safety, liveness, timing,...), analysis and design space exploration, code generation, and test generation. A model can be descriptive or prescriptive. If a model has to serve several distinct purposes then often it is better to construct multiple models rather than one.

Traceable A good model is traceable: each structural element of a model either (1) corresponds to an aspect of the object of modelling, or (2) encodes some implicit domain knowledge, or (3) encodes some additional assumption. Additional assumptions are for instance required when a protocol standard is incomplete (e.g., it does not specify how to handle certain events in certain cases). Links between the structural elements of the model and the aspects of the object of modelling should be clearly

documented. A distinction must always be made between properties of (a component of) a model and assumptions about the behavior of its environment.

Truthfulness A good model is truthful: relevant properties of the model should also carry over to (hold for) the object of modelling. Typically, for each (relevant) behavior of the object of modelling there should be a corresponding behavior of the model, and/or for each behavior of the model there should be a corresponding behavior of the artefact. In the construction of models often idealizations or simplifications are necessary in order to allow for the use of a certain modeling formalism or in order to be able to analyze the model. In these cases, the model may not be entirely truthful. The modeller should always be explicit about such idealizations/simplifications, and have an argument why the properties of the idealized model still say something about the artefact. In the case of quantitative models this argument will typically involve some error margin. In the case of nondeterministic models it frequently occurs that a model “overapproximates” reality, and that certain behaviors that are possible in the model are not possible for the artefact.

Simplicity A good model is simple (but not too simple). Occam’s razor is a principle particularly relevant to modelling: among models with roughly equal predictive power, the simplest one is the most desirable. Hence, the number of states and state variables should be as small as possible, and the level of atomicity of transitions should be as coarse grained as possible (but not coarser), i.e., the number of transitions should be minimal given the intended use of the model. Preferably, things should be written only once, and one should avoid ugly encodings. Preferably, the model uses stable, well-defined and well-understood concepts and semantics. A good model is extensible and reusable, that is, it has been designed to evolve and be used beyond its original purpose. Typically, if one defines models in a modular and parametric

way this allows for dimensioning, future extensions and modifications, especially if modules have well-defined interfaces. Ideally, a model should not just describe the specific system at hand: by appropriate instantiation and dimensioning it should be possible to model a whole class of similar systems.

interoperability A good model has been designed and encoded for interoperability and sharing of semantics. Model-driven development of an embedded system typically leads to a plethora of models, all presenting different views on and abstractions of the system. If a model is not somehow linked to other models, its usefulness will be limited. Ideally therefore, the relationships between all models should be properly defined, for instance via formal refinement relations. Clearly, there are many relationships and dependencies between the criteria. If a model is traceable, that is, links between the structural elements of the model and the aspects of the object of modelling are clearly documented, then chances increase that the model will be truthful. Also, if a model has been set up in a modular way, then one may apply a divide-and-conquer strategy both for establishing truthfulness of the model and for analysis. Etc, etc.

Last change made on 23/2/2010. Please send comments to Frits Vaandrager

http://www.cs.ru.nl/~fvaan/PV/what_is_a_good_model.html

artikelen

Programming languages and energy efficiency' Preliminary MW and MMW Reflection and Transmission Measurements of a Silicon Wafer under Illumination of Light for Reflected Phased Array Antennas Looking at Hands in Autonomous Vehicles: A ConvNet Approach using Part Affinity Fields Security of the Internet of Things: Vulnerabilities, Attacks and Countermeasures Active Scan-Beam Reflectarray Antenna Loaded with Tunable Capacitor

4.9.3 Requirements

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

4.9.4 specificaties

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

4.9.5 Het vier variabelen model

Systemen (met daarin software) en de bijbehorende vier variabelen: Monitored variabelen: door sensoren gekwanticeerde fenomenen uit de omgeving Controlled variabelen: door actuatoren ” fenomenen uit de omgeving Input variabelen: data die de software als input gebruikt Output variabelen: data die de software levert als output

Monitored variabelen

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een

afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

Controlled variabelen

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

Input variabelen

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

Output variabelen

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een

afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

4.9.6 Specificaties

Voor alle paden geldt als een schip vertrekt is de sluisdeur dicht. Voor alle paden geldt als stoplicht op rood, sluisdeuren dicht. Is een schip vertrokken dan is de nivelleermachine uit. Er is geen pad waarvoor geldt dat een schip vertrekt vanuit de rechtersluisdeur en de linkersluisdeur is open, linkeruitvaartstoplicht en de linkerinvaarstoplicht op groen en nivelleermachine is aan. Er is een pad waarvoor geldt dat de linkersluisdeur dicht is, de rechtersluisdeur dicht is, de linkerinvaarstoplicht is gelijk aan rood, linkeruitvaartstoplicht is op rood en rechteruitvaarstoplicht is op rood en rechterinvaarstoplicht op rood terwijl er geen schip in de sluis ligt.

Geen deadlock • Voor geen enkel pad geldt dat als de deuren gesloten zijn volgens de kluis dat er een deur openstaat om een schip naar buiten te laten. • Voor alle paden geldt dat als een sluis aan het voorbereiden is, dan zijn alle deuren dicht. • Voor alle paden geldt dat als een deur dicht is het aantal schepen in de kade gelijk is aan nul • Voor een enkel pad geldt dat als het binnenstoplicht op groen staat dat het niet toegestaan is naar binnen te varen • Voor alle paden geldt dat de globale tijd langer is dan 30 tijdseenheden • Er is een pad waarvoor geldt dat als een schip wilt stoppen dat er meer dan 5 schepen in de sluis zitten. • Voor alle paden geldt als schip vertrekt is sluisdeur dicht • Voor alle paden geldt als stoplicht op rood sluisdeuren dicht en schip vertrokken dan is de nivelleermachine uit • Er is geen pad waarop een schip vertrekt vanuit de rechtersluisdeur en de linkersluisdeur is open en linkeruitvaartstoplicht en linkeruitvaarstoplicht op groen en nivelleermachine is aan •

Er is een pad waarvoor geldt dat linkersluisdeuren dicht zijn, rechtersluisdeuren dicht zijn rechteruit- vaartstoplicht is rood en rechteruitvaartstoplicht is rood terwijl er geen schip in de sluis licht • Een stoplicht staat altijd op groen als de deuren open staan en de pomp niet bezig is. • In geen enkele staat van de sluis behalve tussen de lowergate en uppergate en uppergate en lowergate en de staten $AtArrivalLow$ en $AtEnteringHigh$ is de wachttijd langer dan 5 tijdseenheden • Voor alle paden in een pomp geldt dat als water level lager is dan waterlaag pompwaterweg is altijd false • Voor alle paden geldt dat als water level hoger is dan waterhoog dan is pompwater altijd false • Het zal nooit gebeuren dat een pomp water toevoegt als deuren open zijn, geen schip in sluis en stoplicht op groen • Het kan gebeuren dat bij pompr het stoplicht op rood staat, het schip in de sluis en deur is dicht, en waterstand gelijk aan waterlaag • Er is een mogelijkheid dat vanuit pomp het stoplicht op rood wordt gezet en waterlevel gelijk is aan waterlaag • Het kan voorkomen dat bij state pompaan het waterniveau gelijk is aan waterlaag • Voor alle paden geldt dat er een mogelijkheid is dat deur is open/dicht en sluis nivelleert omhoog/omlaag 14

Kripke structuur

De set van initiele staten

De transities tussen de states

De state labeling functie voor elke state met een set van atomische proposities die waar zijn voor een state

Met $D = 0,1$; $S = D * D$ $S_0 = (1,1)$ $R = L$

4.10 Methode

4.10.1 inleiding

4.10.2 Overzicht van methoden

Litratuuronderzoek

Deskresearch

Requirementsengineering

Modelleren

Testen

Inleiding

Inclusie en exclusiecriteria

Onderzoeksontwerp Onderzoeksontwerp dat is gekozen om de onderzoeksvraag te beantwoorden Methoden,apparatus, procedures voor reproduceerbaarheid

Onderwerp Onderzoekstype Beschikbare platformen Verkennend onderzoek Matrix Platform eigenschappen Verkennend onderzoek Feature selectie Verkennend onderzoek Achtergrondinformatie gekozen platform Verkennend onderzoek Communicatie Protocol Verkennend onderzoek Ontwerp UML ontwerp in UML designer Bouw op minimaal 2 platformen een testopstelling (aansluiting, dataverwerking, visualisatie) Installatie ontwikkelomgeving, programmeren aan de hand van ontwerp Testen Proof of concept testen aan de hand van requirements Realisatie Demonstratie

Table 2.

Referentie naar de methodologie Referenties naar de methode die gebruikt zijn in onderzoek inclusief de statistische methode identificatie Identificador de variabelen, datasets en route van administratie(hoe de gegevens zijn vastgelegd Blinding en randomisatie Methode van opschorting van errors, blinding, introductie van een controle groep zoals een placebo of randomisatie meetinstrument Het meetinstrument dat is

gebruikt en de kwaliteiten daarvan uitgedrukt in betrouwbaarheid objectiviteit en precisie

Omschrijf de dataverzamelingsprocedure

Beschrijf de setting waarin het onderzoek plaatsvond

Een nauwkeurige omschrijving van de data analyse procedure

Case study method

Assessing reliability and validity of the data collected

Reliability

Validity

Analysis Case study implementation

Interoperability approaches analysis

Technical interoperability approaches

Syntactical interoperability approaches

Semantic interoperability approaches

Organizational interoperability approaches

Other interoperability approaches

How different reference frameworks address interoperability

Case study scenario

Evaluation plan

Key scenarios and scale

Prototype testbed

Common Component

Initialization

Message delivery to models

Element Component

Component definition and initialization

Sending messages between models
 Receiving model's messages
 ESP-IDF component integration
 Contents Certificate Declaration Abstract List of Abbreviations List of Figures
 INTRODUCTION Methodology Objective/Problem Statement SYSTEM DEVELOPMENT
 Block Diagram and Working HARDWARE AND SOFTWARE Hardware
 Component layout PCB Layout Software CONCLUSION Result and Performance
 Conclusion Application Future Scope REFERENCE Acknowledgement
 area/.style=fill=gray!10,draw, , method/.style=thick, edge+=-Latex, , dir tree
 switch forking=at 2, for tree= draw, align=center, thin, minimum height=1.5em, ,
 [research design [User management
 RBAC [Roles
 Permissions [Provisioning
 Permissions [Device profile]]] [Generic
 group [Dashboard
 Position2
 Location2, area, for descendants=method [data visualisation [RPC command] [dash-
 board aliasing] [other
 Use cases]
]]] [Generic
 group [Dashboard
 Position2
 Location2, area, for descendants=method [data visualisation [RPC command] [dash-
 board aliasing] [other
 Use cases]
]]]]

]

De motivatie voor het onderzoek is gedefinieerd door de opdrachtgever. Er moest namelijk een overzicht worden gemaakt van minimaal 8 IoT cloud platformen waarmee de design goals worden gerealiseerd.. Daarnaast heeft de opdrachtgever een situatie geschetst waarin een concurrent een server levert aan customers met een IoT cloud applicatie en een IoT device van euro.requirements voldoen. Derde reden is dat er geen documentatie is gevonden naar eerdere onderzoeken waarin een iot device werd gebruikt voor IoT communicatie met de cloud met gebruik van ESPRESSIF library.

area/.style=fill=gray!10,draw, , method/.style=thick, edge+=-Latex, , dir tree switch forking=at 2, for tree= draw, align=center, thin, minimum height=1.5em, ,

[IoT Platform [User management

RBAC [Roles

Permissions [Provisioning

Permissions [Device profile]]] [Generic

group]] [Protocol

Position2

Location2, area, for descendants=method [,coordinate [MQTT] [CoaP] [OPC-UA]

[LwM2M]]] [Dashboard

Position2

Location2, area, for descendants=method [data visualisation [RPC command] [dash-board aliasing] [other

Use cases]

]] [Pricing

Position2

Location2, area, for descendants=method [Commissioning [Billing] [Subordinate2]

[Third


```
Teammate] [Longtext-  
area] ] ]  
]
```

Chapter 5

methoden

Om een prototype op te leveren zijn de volgende technieken gebruikt

1. Deskresearch
2. Sketching
3. Prototyping

Deskresearch Er is een deskresearch uitgevoerd naar de verschillende sluzien, bedieningstijden, gautomatiseerde sluizen, rampen die te maken hebben met controle systemen en de omgevingsvariabelen die een rol spelen bij automatisering.

Deskresearch Er is een deskresearch uitgevoerd naar de verschillende sluzien, bedieningstijden, gautomatiseerde sluizen, rampen die te maken hebben met controle systemen en de omgevingsvariabelen die een rol spelen bij automatisering.

Literature Review

S.no	Author	Title	Findings	Gap in literature
S.no	Author	wanrooy _vab1991a.pdf	Findings	Gap in literature
S.no	Author	wa3300-bezuien2000(1).pdf	Findings	Gap in literature
S.no	Author	Title	Findings	Gap in literature
S.no	Author	Title	Findings	Gap in literature
S.no	Author	rapport-veiligheid-van-op-afstand-bediende-burggen.pd	Findings	Gap in literature
S.no	Author	pronk.pdf	Findings	Gap in literature
S.no	Author	Olieman1987a.pdf	Findings	Gap in literature
S.no	Author	richtlijnen-vaarwegen-2020.pdf	Findings	Gap in literature
S.no	Author	richtlijnen-vaarwegen-2017_tcm21-127359(1).pdf	Findings	Gap in literature
S.no	Author	Olieman1987a.pdf	Findings	Gap in literature
S.no	Author	Meijer1980b.pdf	Findings	Gap in literature
S.no	Author	Meijer1980c.pdf	Findings	Gap in literature
S.no	Author	kst-31200-A-80-b2.pdf	Findings	Gap in literature
S.no	Author	duurzaamheid _bij _de _ontwikkeling _van _reevesluis.pdf	Findings	Gap in literature
S.no	Author	De _deltawerken _Cultuurhistorie _ontwerpgeschiedenis _web-A.pdf	Findings	Gap in literature
S.no	Author	wa3300-Bezuijen2000.pdf	Findings	Gap in literature
S.no	Author	Sander van Alphen Haalbaarheidsstudie naar grote sluisdeuren uitgevoerd in hogesterktebeton.pdf	Findings	Gap in literature
S.no	Author	Dalmeijer1994a.pdf	Findings	Gap in literature
S.no	Author	Dalmeijer1994b.pdf	Findings	Gap in literature
S.no	Author	Dalmeijer1994c.pdf	Findings	Gap in literature
S.no	Author	ceg _pruijssers _1982.pdf	Findings	Gap in literature
S.no	Author	Capaciteitsanalyse _van _de _prinses_margrietsluis _in _lemmer _- _Marc _Lamboo.pdf	Findings	Gap in literature
S.no	Author	Boer1979a.pdf	Findings	Gap in literature

Table 5.1: A simple longtable example

SBNO	Author	Title	Findings	Gap in literature
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

Sketching Er zijn met google search engine afbeeldingen gezocht van sluizen om een overzicht te krijgen van de verschillen.

prototyping om een volledig werkend model van een geautomatiseerde sluis te kunnen simuleren is met simulatiesoftware en CTL-logica een model geïmplementeerd

Here goes all the important stuff, likely with a lot of graphics like this:

Of course, there must be a Table of Contents, List of Figures and List of Tables at the beginning of the thesis, but this is all set up automatically.

Important: You will also be using a lot of citations. The format in this template follows the so-called APA style and looks as follows in the document body: (Lamport, 1985), (Debreuve et al., 2001). There are no numbers in the list of references – the list is sorted alphabetically according to the first author’s last name.

Other styles of references are allowed by the library as well, e.g., “plain” or “iee”,

which use numbers in square brackets both in the document body and in the list of references. In order to use another style of references, e.g., “plain”, follow the steps below:

1. In “thesis.tex” file:
 - comment out the line “\usepackage{apalike}” at the top of the file,
 - replace “\bibliographystyle{apalike}” with “\bibliographystyle{plain}” towards the bottom of the file.
2. In “bu_ece.thesis.tex” file, comment out all lines in the BIBLIOGRPAHY section (lines 503-517) and save it!
3. Recompile “thesis.tex” twice

5.1 case study

Gegeven is een IoT device dat al in gebruik is door maximaal 30 klanten. In dit onderzoek willen we voor deze klanten een IoT componenten implementeren in de firmware van het systeem. Het component dat de Bidirectionele communicatie van de ESP 32-chip verzorgd werkt aan de hand van de ESpidf SDK. Alleen deze is geschikt voor implementatie in het huidige project.

Het IoT device leest data uit de sensoren en formatteert deze data in een json string met behulp van de c-functie `c-strcat()`. De dataset wordt gepushed in JSON naar Thingsboard. Het data object bestaat uit de attributen vastgelegd in de tabel in de bijlage. Datatransformate in de rulechain <https://thingsboard.io/docs/user-guide/rule-engine-2-0/tutorials/transform-incoming-telemetry/>

Dataverwerking is relevant omdat er wordt verwerkt met verschillende type variabelen: BOOLEAN, INT, FLOAT en DOUBLE

5.2 Onderzoeksvraag

Methoden

5.3 Inclusie en exclusiecriteria

Dataverzameling platformen Feature selectie Kosten rapporten/dissertaties over state of the art, provisioning, RBAC, user management, MQTT, MQTT security, MQTTMessage service alternatives

Voor een onderzoek naar de metric voor het beoordelen van UI bouwmogelijkheden is er een deskresearch gedaan naar de principes van dashboard design. Dit leverde geen bruikbare resultaten op. Daarom is samen met de opdrachtgever een brainstorm gedaan over de provisioning van het IoT device. De must haves zijn gespecificeerd per user interface

5.4 referentie naar de onderzoeksmethoden

Referenties naar de methode die gebruikt zijn in onderzoek inclusief de statistische methode

5.5 identificatie

Identificator de variabelen, datasets en route van administratie(hoe de gegevens zijn vastgelegd

5.6 binding en randomisatie

Methode van opschorting van errors, blinding, introductie van een controle groep zoals een placebo of randomisatie

Index	Onderzoeksvraag	Onderwerp	methode	Hiaat
5		Beschikbare platformen		
5		Matrix Platform eigenschappen		
5		Feature selectie		Achtergrondinformatie gekozen plat- form
5		Communicatie Protocol		
5		Ontwerp		Bouw op minimaal 2 platformen een testopstelling (aansluiting, dataverwerking, visualisatie)
5		Testen		
5		Realisatie		

5.7 meetinstrument

Het meetinstrument dat is gebruikt en de kwaliteiten daarvan uitgedrukt in betrouwbaarheid objectiviteit en precisie

5.8 omschrijving dataverzameling

Stap 1 zoeken io IoT cloud vervolgens controleren op features als user management, mqtt connectoren, dashboard, white labeling vervolgens open/closed source en locatie vervolgens pricing categorien Stap 2 data cleanup - alle home automation/ smart home, home devices verwijderen Stap 3 sdk onderzoeken, welke programmeertaal wordt er gebruikt Stap welke documentatie is er beschikbaar Stap is het makkelijk aan te sluiten Stap Zijn er implementaties van beschikbaar voor de esp32

Betrouwbaarheid en validiteit

data availability statement

5.9 setting waarin onderzoek plaatsvond

Er is nog weinig bekend over de ontwikkelkosten voor een IoT cloud platform integratie. De verschillende platformen hebben verschillende prijsklassen en dat maakt de berekening complex. Omdat we in de beginfase zo min mogelijk kosten willen maken met een makkelijk aansluitbaar systeem moet er uit de onderzoeksresultaten een oplossing komen voor een platform dat in de cloud werkt met de gewenste features maar dat ook makkelijk aan te sluiten is. Een voorbeeld is een proeflicentie waar we gedurende een jaar of enkele werken gebruik van kunnen maken en/of het project makkelijk over kunnen zetten.

5.10 data analyse procedure

5.11 testomgeving

software setup

hardware setup

5.12 Requirementanalyse

5.13 Requirementanalyse

5.13.1 Inleiding

Een requirement is een opdracht gedefinieerd door een klant. In requirement komt naar voren wat er specifiek wordt gevaard, voor wie het is bedoeld, of het meetbaar is, de acceptatieeisen, een realistische perceptie het doel of gewenst resultaat en binnen welke tijdseenheden het moet worden gerealiseerd.

Algoritmen en broncode(?)

note=<http://...>

Algoritmen en broncode(?)

5.13.2 Protocollen

Aan de hand van het onderzoek naar de verschillende cloud platformen is er een inzicht gekomen in de functionaliteiten van de applicaties. Enkele veelvoorkomende features die in overeenstemming zijn met de functionele eisen een lijst met platform features

Vergelijking en Analyse

<https://pure.tue.nl/ws/portalfiles/portal/46946084/855778-1.pdf> [Protocollen](#)

Property	MQTT	COAP	LwM2M (?) (?)
Sterke punten			
Sterke punten			

5.13.3 categorisatie

Aan de hand van het onderzoek naar de verschillende cloud platformen is er een inzicht gekomen in de functionaliteiten van de applicaties. Enkele veelvoorkomende features die in overeenstemming zijn met de functionele eisen een lijst met platform features

1

Algoritmen en broncode(?)

note=`http://...`

Algoritmen en broncode(?)

5.13.4 analyse

Voor en nadelen analyse

Handmatig

1. PROS

(a)

2. CONS

(a)

Automatisch

1. PROS

(a)

2. CONS

(a)

¹Een pdf-bestand kan zowel vector-graphics als bitmap-graphics bevatten.

IoT Security

IoT security is a serious concern, but it's not an impossible feat. Many emerging processes and policies around privacy are affecting IoT. "There are a lot of standardizations around privacy regulation that can impact IoT for the better," says Pat Wilbur, chief technology officer at Hologram. "That's because security often comes as a consequence of privacy." However, there aren't official standards to govern IoT security (yet), so it's important to become familiar with potential vulnerabilities and best practices for avoiding a data breach.

Kwetsbaarheden

Kwetsbaarheden in IoT zijn in alle lagen van de applicaties terug te vinden zoals: SIM/eSIM, module, firmware, OEM wired and wireless interfaces, and server. Oorzaak is vaak dat er tijdens de ontwerpfase wordt gekozen voor gebruikersgemak en niet op security, en/of update processen die niet of nauwelijks zijn vastgelegd. Hoe meer connectiepunten, hoe meer bedreigingen van buitenaf.

Best Practices

1. Op elk systeemniveau ervoor zorgen dat zowel de hardware als de software veilig is en wordt gemonitord.
2. Uitschakelen van default passwords
3. Gebruik van encryptie properly
4. Afsluiten van onnodige open poorten
5. Elimineren van interfaces die niet relevant zijn
6. Vasthouden aan het Principle of Least Privilege (toegangsrestricties tussen devices)

7. Gebruik van 3 firewall layers

Role Based Access Control

5.13.5 Dataverzameling stakeholders

Stakeholders

Rol	behoefte	Situatie	Oplossing	grens
TI-Green	Makkelijk aansluiten.	Kennis cv	IoT component toevoegen aan bestand systeem	Momenteel 30 klanten
End-user	Status monitoring	Is afhankelijk van kwaliteit van product dat wordt geleverd		Weinig kennis

5.13.6 Bepaling van eisen

5.13.7 Scenario

De volgende omschrijving bevat een scenario dat gebruikt kan worden om de requirements van het systeem vast te stellen. Daarnaast worden er ook functionaliteiten van het systeem gegeven. Een systeem dat aan deze eisen voldoet kan onderdeel worden van een vergelijkende studie naar het best te implementeren IoT cloud platform.

Een eindgebruiker wil een cvi-inductiesysteem aanschaffen en neemt contact op met TI-Green. TI-Green heeft een samenwerking met Engineering Spirit. Het bedrijf is gespecialiseerd in het ontwikkelen van oplossingen voor elektronische controle systemen. Dankzij mond-op-mond reclame komen nog eens 1000 andere klanten en die willen ook een CV-inductie systeem aanschaffen. De klanten willen daarbij een extra service, waarbij ze informatie van het cv kunnen aflezen van een online dashboard. Daarom neemt de eigenaar van TI-Green contact op met electronica specialist Engineering Spirit BV. Om alle CV-installaties te kunnen onderhouden moet de

kwaliteit op afstand gemonitord kunnen worden, dat scheelt arbeidskosten en zonnige reiskosten als er een monteur van een CV-installatie wordt gevraagd een probleem op te lossen. TI-Green legt het vraagstuk neer bij Engineering Spirit. Zij moeten een platform vinden en een IoT oplossing implementeren zodat voor TI Green, een monteur en de eindgebruiker op afstand de CV-inductiesysteem kunnen monitoren en controleren en in bepaalde gevallen zelfs aan- en uitschakelen. Zo kan een bedrijf in het systeem een verantwoordelijk monteur aanstellen voor een klant of klantgroep. En moet een monteur het CVI-systeem makkelijk kunnen aansluiten op een Wifi-Netwerk via een lokale webpagina met een wachtwoord zonder dat iemand anders de inloggegevens krijgt te zien.

In deze omschrijving komen veel aspecten van IoT cloud platforms zoals bidirectionele communicatie tussen cloud server en IoT device, gebruikersbeheer en data visualisatie

Doel van de applicatie

De applicatie heeft tot doel om bi-directionele communicatie tussen een IoT device en een IoT cloud platform mogelijk te maken.

Hoe werkt de applicatie

De applicatie stelt een gebruiker in staat om een netwerknaam met wachtwoord en enkele autorisatiegegevens op te slaan via een webpagina. De webpagina wordt alleen getoond in een webbrowser nadat de gebruiker via de netwerkinstellingen van zijn PC verbinding heeft gemaakt met het device in AP-mode. De logging gegevens hiervoor worden getoond in de terminal die luistert naar de seriële poort. Nadat het apparaat is aangesloten op een netwerkverbinding kan het device bi-directioneel communiceren met een cloud platform. Er kan telemetrie worden verstuurd naar het platform. En er kan data worden verstuurd van het platform naar het device.

MosCoW

1. Must have

(a) User management

- i. Multi-tenancy implementeren: Organisaties, gebruikers en rollen koppelen aan dashboard, asset met een device of een groep devices, waarbij iedereen kan inloggen met bepaalde rechten/privileges
- ii. Een organisatie wijzigen via een dashboard of via een api
- iii. Privileges delegeren aan een organisatie met een eigen database en dashboard
- iv. De gegevensverzameling van een organisatie wordt centraal opgeslagen.

(b) Communicatie

- i. Bi-directionele communicatie
 - A. Publishing telemetry met MQTT
 - B. Subscribing om commando's ontvangen met MQTT

(c) Device management

- i. Kan IoT devices koppelen aan gebruikers, dashboards

(d) Dataverwerking

- i. Systeem kan Inloggegevens verwerken voor een WiFi netwerk
- ii. Implementatie moet met FreeRTOS
- iii. Data Versturen vanaf de server naar het device moet binnen 30 seconden worden ontvangen
- iv. Opstarttijd van het systeem mag enkele minuten duren
- v. Opstarten moet gebruiksvriendelijk zijn

- vi. Systeem kan werken in AP mode en STA mode
- vii. De firmware wordt geprogrammeerd met imperatieve of gecompileerde programmeertalen. c/c++
- viii. Systeem heeft webserver met daarop pagina voor systeemconfiguraties zoals wifi
- ix. Het systeem kan Inloggegevens Voor wifi en IoT Cloud platform kunnen opslaan,opvragen en bewerken
- x. Het systeem kan Kan data opvragen van andere sensoren
- xi. Het systeem kan alleen informatie sturen naar de cloud met een geldige autorisatie code
- xii. Kan een message opstellen in JSON formaat met relevant data
- xiii. Een gebruiker kan een commando versturen van een dashboard naar een IoT device

(e) Data visualisatie

- i. Kan in een time plot aantonen welke data in ingekomen

(f) Kosten van het IoT platform en het IoT device minder dan €2

- (g) Gebruik maken van een webserver waarop een html pagina wordt getoond voor in gebruik stellen van een IoT device in AP mode

(h) programmeertaal

- i. De cloud applicatie wordt geprogrammeerd met imperatieve of gecompileerde programmeertalen. c/c++/c.Java
- ii. Firmware wordt geschreven voor de ESP32

2. Should have

- (a) uitbreidbaarheid

- i. Een dashboard aanpassen voor een specifieke organisatie, white labeling
- ii. Het platform heeft een dashboard waarin widgets op html/css code kan worden toegevoegd.
- iii. De opdrachtgever vindt de flexibiliteit van het dashboard belangrijk, dus open-source en closed source zijn relevante eigenschappen van het gewenste platform.

(b) Visualisatie

- i. Het platform heeft een datalogger waarmee de recente waarden van een sensor kunnen worden opgevraagd.
- ii. Het platform heeft een trendplot waarin de historische en de real-time data worden gevisualiseerd.

(c) IoT device

- i. Het systeem kan de status van internetverbinding monitoren en herstel poging uitvoeren bij verlies van internetverbinding
- ii. De zender van de commando krijgt feedback over het resultaat van de verzonden commando

3. Could have

- (a) Het systeem is aangesloten op een platform met mogelijkheden om rules in te bouwen met daarin voorwaarden voor het versturen van een melding/notificatie per email.
- (b) Hml, CSS en javascript files voor customized user interface

4. Nice to have

- (a) Data

- i. Van een organisatie alle medewerkers en hun taken en devices exporteren
 - ii. Gebruik van websockets voor de onboarding webservice
 - iii. Een afbeelding van een cv-installatie waarop realtime de data van de sensoren wordt gevisualiseerd
5. Wont have
- (a) Geen andere ontwikkelomgeving/SDK dan Espressif (esp-idf)

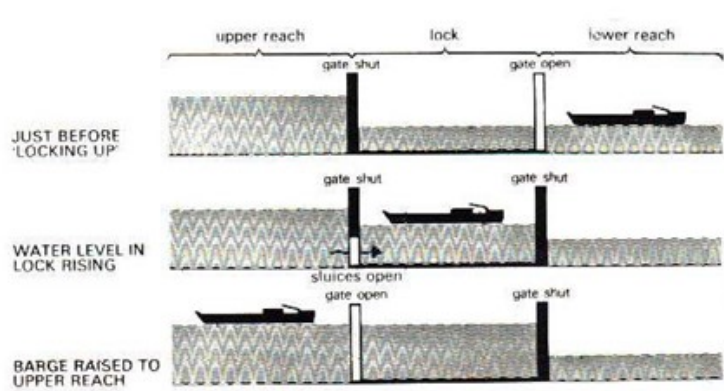
5.13.8 Resultaat

- 1. Een schip kan kan worden gesignalerend voor invaren en uitvaren.
- 2. Een sluiskolk heeft sluisdeuren.
- 3. De sluis kan het waterpeil in de sluiskolk aanpassen aan de omgeving.
- 4. Er is een controller die het verkeer regelt tussen de subonderdelen in de sluis zelf en die tevens de communicatie met de buitenwereld onderhoudt dmv signalering.

Model

In een real-life omgeving kan rekening worden gehouden met de volgende aspecten uit de omgeving storm ijs diepte windkracht andere schepen eigen vermogen

Aankomst, uitvoering, vrijgave ontwerp



Onderdelen

Op basis van de schets kunnen we vaststellen dat een sluismodel uit de volgende onderdelen bestaat.

1. Een tweetal sluisdeuren.
2. Een sluiskolk waarin de schepen in- en uitvaren
3. een stoplicht om een signaal af te geven voor invaren en uitvaren.
4. Een nivelleermachine zorgt ervoor dat het water in de sluis op het gewenste niveau wordt gebracht
5. Een control-systeem dat ervoor zorgt dat de opdrachten van de sluisbeheerder (geautomatiseerd) worden uitgevoerd

Werking

Een schip komt aanvaren en meldt zich aan bij de sluismeester. De sluismeester geeft een signaal aan het controlsysteem voor het openen van de sluisdeuren, nadat gecontroleerd is of de nivelleermachine al klaar is. Als er ruimte is voor een invarend schip

mag het schip dat zoich heeft aangemeld en toestemming heeft in de sluis varen. Op het moment dat de sluis vol is gaan de sluisdeuren dicht. Eenmaal afgesloten kan de nivelleermachine beginnen om het water in de sluiskolk op het gewenste waterpeil te brengen. Als dit nivelleerprces is afgerond geeft het controlsystem daan da de sleusdeuren open kunnen. Als de sleusdeuren open zijn en het uitvaarsignaal is op groen dan moet het schip in de sluis de sluis uitvaren.

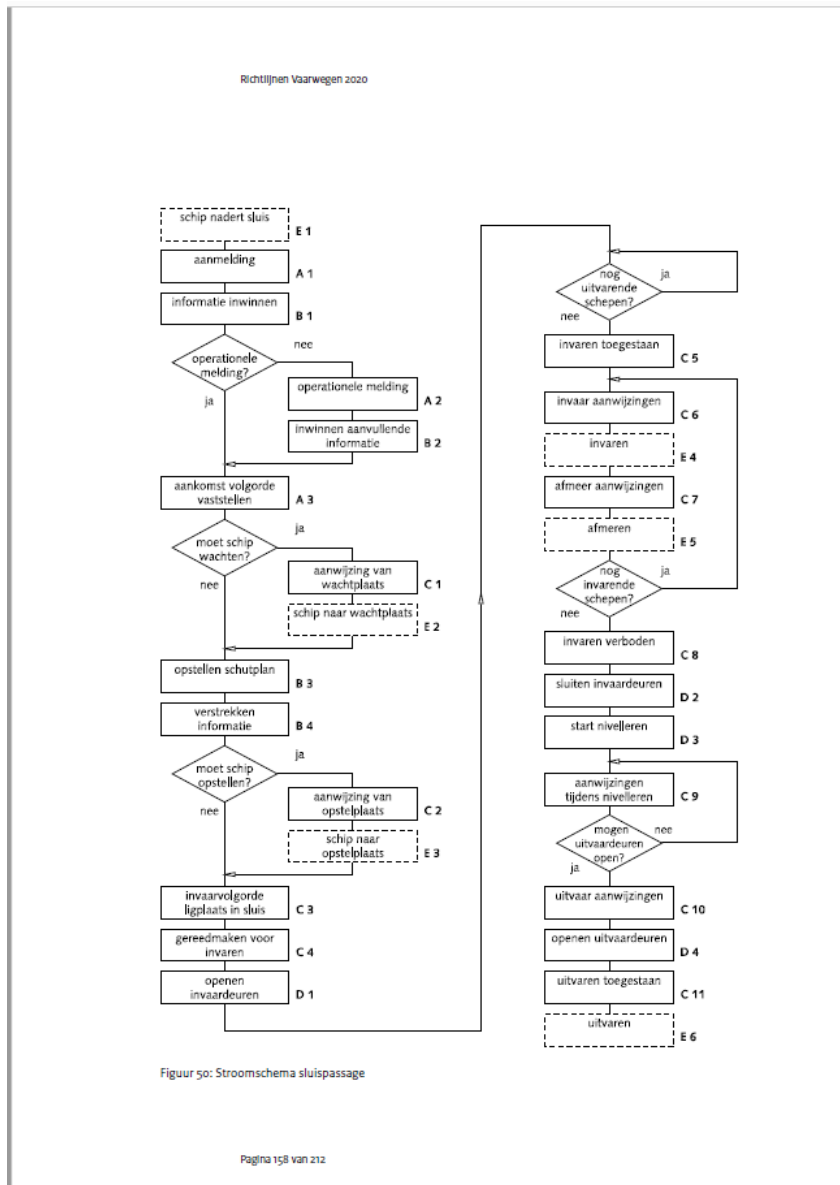
extra cases Uit het zojuist genoemde scenario valt het volgende op te maken.

1. Een schip geeft een signaal aan een sluismeester.
2. Er wordt gekeken of er wel plek is in de sluis .
3. Er wordt gekeken of de nivelleermachine is afgerond.
4. Er wordt gekeken wat het niveo van de waterpeil in de sluiskolk is.
5. Er wordt gekeken of de sluisdeuren gereed zijn voor invarende schepen.

Aandachtspunten

1. Voorrang tussen schepen onderling in de sluis?
2. Hoe lang mag een schip zich in de sluis bevinden?

5.14 Een voorbeeld



Vooraanmelding

informatie inwinnen

operationele melding

aankomst volgorde

aanwijzen wachtplaats

verstrekken informatie

aanwijzen opstelplaats

opstellen schutproces

verstrekken informatie

invaarvolgorde en ligplaats in sluis

gereedmaken voor invaren

openen invaardeuren

invaren toegestaan

aanwijzingen voor invaren

aanwijzingen tijdens afmeren

invaren verboden

sluiten invaardeuren

start nivelleren

aanzwijzingen voor uitvaren

openen uitvaardewuren

uitvaren toegestaan

brainstorm 22-5-2022

invaardeuren en uitvaardeuren Gaan we uit van binnendeuren en buitendeuren? Er ontstaat dan een extra ruimte in de sluis. Hoeveel schepen kunnen in deze ruimte? Wat is de maximale wachtreij in deze ruimte en wat zijn de verkeersregels in deze ruimte?

invaarstoplicht en uitvaarstoplicht Als invaren is toegestaan hoe wordt dit dan doorgegeven aan de schepen in de sluis? moeten zij dan uit zichzelf wachten of krijgen zij een signaal dat zij wel/niet mogen uitvaren? En moeten zij dan kiezen voor links, midden of rechts? Of maakt dat allemaal niets uit?

invaarwachtrij en uitvaarwachtrij Als er meerder schepen in een sluiskolk zitten moet het systeem dan rekening houden met het schip dat als eerste is ingevaren en/of het langst in de sluis zit?

5.15 Uppaal kripke structuren

templates

Schip

Sluis

Aanvoer

Afvoer

Pomp

Pompbediening

Stoplicht

Deur

case Als een schip van rechts binnen komt en sluisdeuren zijn dicht dan moet het stoplicht op rood, de pomnp in transitie van laag naar hoog en niet andersom

case Voor invaren geldt altijd: waterlevel, pomp uit, sluisdeuren open en stoplicht op groen

case uitvarenden hebben voorrang op invarenden

case Voor invarenden geldt pomp uit, sleusdeur open en stoplicht op groen

case voor nivelleren geldt pomp is aan, sluisduren zijn doicht en het stoplicht is op rood

case Als een schip vertrekt dan zijn altijd, sleusdeuren open, waterlevel gereed op niveau 5 of 0 en stoplicht direct op groen

case urgent locations; het is niet mogelijk om hier te wachten

case urgent syn; een synchronisatie moet direct worden uitgevoerd als de guards geldig zijn

case als een schip binnen is, en er zijn wachtende schepen, dan moet het stoplicht via oranje naar rood

case committed; als deze staat actief is dan wordt de eerst volgende transitie uitaande van deze state

case als een schijp binnen vaart mnoiet hij ook eft binnen zijn en niet binnen-varen, dit geldt ook voor sluisdeuren en pompen dus deze zijn committed.

case

case

case

Parallele compositie

Parallele compositie

Modeleigenschappel

Parallele compositie Om een sluispark te kunnen modelleren meerdere templates die de verschillende abstracties van het systeem aantonen.

Synchronisatgie Zorgt ervoor dat een transitie die genomen worden in de ene kripke tructuur op hetzelfde moment wordt opgenomen in een andere kripke structuur.

Chapter 6

CTL logica

6.1 Doel van de test

6.1.1 Wat wordt getest en hoe

6.1.2 toetsen met queries

<code>\lnot</code>	\neg		none
<code>\square</code>	\Box	<code>\lozenge</code>	\Diamond
<code>\vee</code>	\vee	<code>\wedge</code>	\wedge
<code>\vdash</code>	\vdash	<code>\models</code>	\models

6.1.3 Operator: AG

Voor alle paden

6.1.4 Operator: EG

Uiteindelijk geldt er een pad waarvoor geldt

6.1.5 Operator: AF

Voor alle paden/richtingen vroeg of laat

6.1.6 Operator: EF

Er is een pad

6.1.7 Operator: AX

Alle opvolgende toestanden

(?)

6.1.8 Operator: EX

Er bestaat vanaf de volgende minstens 1 state waarvoor geldt

6.1.9 Operator: $p \text{ U } q$

Er geldt p tot q (?)

6.1.10 Operator: $p \text{ R } q$

q moet waar zijn totdat en inclusief de situatie dat p voor het eerst waar is, als p niet geldig is, dan moet q voortdurend geldig zijn

6.1.11 Fairness

$\text{AG}(\text{AF}(p))$

In welke staat de automaat zich ook bevindt, in alle richtingen kom je vroeg of laat

6.1.12 Liveness

Altijd en overal geldt: Als p geldt dan geldt vroeg of laat q .
Ook al treedt p nooit op volgens de logica klopt het dat q volgt uit p .
In een situatie, waarin p nooit optreedt, spreekt men van een
vacuous truth.

resultaat toetsen met queries

1	$A[] \text{ !deadlock}$	TRUE
2	$A[] \text{ not (Sluis.Tussenstop5 \&\& Deur.Klaar_voor_uitvaart)}$	Disconnected
3	$A[] \text{ (Sluis.Voorbereiden imply Deur.Dicht)}$	TRUE
4	$A[] \text{ (Deur.Dicht imply Counter==0)}$	TRUE
5	$A[] \text{ (Buitenstoplicht.Groen imply invaren_allowed==true)}$	TRUE
6	$A[] \text{ ! (Binnenstoplicht.Groen imply invaren_allowed==false)}$	FALSE
7	$A[] \text{ (globale_tijd \leq 30)}$	FALSE
8	$E[] \text{ (Schip.Stoppen and (Counter \leq 5))}$	Ship not a structure
9	$A[] \text{ (Schip.Vertrekken imply Sluisdeur.Dicht)}$	-

Script voor uppaal template

Queries

Sluis.Draining-->Deuren.laag_open

Deuren.laag_open-->Stoplicht.Green

E<> (Ship.ship_can_move&&Stoplicht.Green)

$A[] \text{ not (Stoplicht.Green \&\& not (Deuren.hoog_open || Deuren.laag_open || Deuren.stopga)}$

$A[] \text{ not ((Deuren.hoog_open || Deuren.laag_open || Deuren.Opening_laag || Deuren.Opening_}$

```

Sensor.Wait-->Sensor.Wait
Stoplicht.Green-->Stoplicht.Green
(Deuren.hoog_open||Deuren.laag_open)-->(Deuren.laag_open||Deuren.hoog_open)
Deuren.laag_open-->Deuren.Closed
Deuren.hoog_open-->Deuren.Closed
Deuren.Closed-->Stoplicht.Red
Ship.ship_can_move-->Deuren.Closed
Deuren.hoog_open-->Stoplicht.Green
Ship.ship_can_move-->Stoplicht.Green
A[] not (Deuren.laag_open && Deuren.hoog_open)
Ship.ship_can_move-->Ship.ship_can_move
A[] not (Deuren.laag_open && Sluis.water != Sluis.water_laag)
A[] not (Deuren.hoog_open && Sluis.water != Sluis.water_hoog)
A[]not deadlock

```

```

Project declaraties

```

```

//Declarations

```

```

chan boot_hoog;
chan boot_laag;
chan changedoor_low;
chan changedoor_high;
chan ship_moves;
chan ship_abletomove;
chan changelight;

```

```

\\Sluis declaraties

```

```

const int water_laag=0;
const int water_hoog=10;
const int water_median=(water_hoog+water_laag)/2;
int[water_laag,water_hoog] water=water_median;
clock x;

```

```

\\Stoplicht declaraties

```

```

\\Ship declaraties

```

```
clock x;
\\Sensor declaraties
```

```
\\Deuren declaraties
bool stoplicht_hoog=false;
bool stoplicht_laag=false;
clock x;
```

```
\\System declaraties
system Deuren,Sensor,Sluis,Ship,Stoplicht;
```

Uitleg

Als het schip boven is, dan is waterlvel gelijk aan hoog, filling valve is dicht,
 Schip is in waterlock, waterlevel is hoog, filling valve is dicht, lower gates ges
 Schip is dan laag, waterlevel gelijk aan laag, filling valve is dicht, lowergates
 AtArrivalHigh

AtArrivalLow

Als schip beneden is dan is waterlevel gelijk aan laag, filling valve is dicht, lo
 Schip is in water lock, waterlevel is laag, flilling valve is open, lower gates zi
 Schip is dan hoog, waterlevel is gelijk aan hoog, filling valve is dicht, uppergat

$$D=\left\{x\in\mathbb{N}\mid 1\leq x\leq 100\right\}$$

$$D=\left\{x\in\mathbb{N}\mid 1\leq x\leq 100\right\}$$

$$D=\left\{x\in\mathbb{N}\left|\,1\leq x\leq 100\right.\right\}$$

$$D=\left\{x\in\mathbb{N}\left|\,1\leq x\leq 100\right.\right\}$$

$$D=\left\{x\in\mathbb{N}\left|\,1\leq x\leq 100\right.\right\}$$

$$D=\left\{x\in\mathbb{N}\left|\,1\leq x\leq \frac{200}{2}\right.\right\}$$

$$\alpha=\beta+\gamma*\lambda\tag{6.1}$$

$$\alpha=\beta+\gamma*\lambda\tag{6.2}$$

$$\alpha=\beta+\gamma*\lambda\tag{6.3}$$

$$\theta=\frac{\alpha}{4}\tag{6.4}$$

Sisasetoffinitestates

$S0\subseteq S$ *isdesetvaninitielestatess*

$S0\subseteq S$ *xSiseentransitierelatiedietotaalmoetzij, datbetekent, datvoorelkestates* $\in S$ *reenstatsiss'*

Sz *odat* $R(s,s')$ $L\leftarrow\Box a$

$$\forall x\,\exists y\implies$$

$$\forall x\,\exists y\cap\subset\in\vee\Diamond\neg\exists\pm$$

onderdeel van de test

resultaat

verklaring

6.1.13 liveness**6.1.14 safety****6.1.15 zeno vrij**

Geen enkele state kan oneindig een transitie uitvoeren. Elke state heeft een uitgaande transitie.

6.1.16 deadlocks**6.2 testresultaten**

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

REQ traceabilitymatrix								
project name			Created designed by					
release no			Created on					
version			Reviewed on					
Test title			Reviewed by					
Description								
Pre condition								
Dependencies								
REQID	descr	ST	Designdoc	codemod.	t.caseID	T.caseNme	manu	testedon

6.2.1 Testcases

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een

afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het a

project name						
Test case ID				Test designed by		
test priority (low/medium/high)				Test design date		
Module name				Test executed by		
Test title				Test execution date		
Description						
Pre condition						
Dependencies						
Step	Test steps	Test data	expected result	Acual result	Streee (pass or fail)	notes

Een schip komt aanvaren

Een schip moet wachten

Een schip komt van boven naar beneden

De sluis is vol: hoe lang moet een schip wachten

Een schip wil in de sluis koers wijzigen

De volgorde in de wachtrij

Aantal schepen in de wachtrij

Maximale doorlooptijd

Chapter 7

Testresultaten

7.1 Inleiding

In het hoofdverslag moet een rode draad aanwezig zijn, zodanig dat het een leesbaar artikel wordt. Deze leesbaarheid houdt in dat het publiceerbaar moet zijn in een vakblad. Dit betekent dat voor de onderbouwing noodzakelijke gegevens (tabellen, grafieken en tekeningen) die de leesbaarheid kunnen verlagen, worden opgenomen in bijlagen. Bijlagen worden niet gepubliceerd.

7.2 verwachte testresultaten

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

7.3 Testopstelling

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een

afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

width=plaatjes/putty_config.pngPNGRVariabele breedte (png)

project name						
Test case ID				Test designed by		
test priority (low/medium/high)				Test design date		
Module name				Test executed by		
Test title				Test execution date		
Description						
Pre condition						
Dependencies						
Step	Test steps	Test data	expected result	Actual result	Streee (pass or fail)	notes
Post condition						

Laat je verslag lezen door een niet bij het afstudeerproject betrokken persoon.

Meestal ziet die al snel waarin je verslag tekort schiet.

7.4 Webserver

ActorSystem user PreconditionThe system, shows, in the form part of an object type, the number indication. PostconditionA disconnected number indicating the type of ‘other constructed object’. Main path (M)

User selects ...

System demands ...

7.5 MQTT subscribing

TestcaseResult est case IDThe system, shows, in the form part of an object type, the number indication. Test priority (Low/Medium/High)A disconnected number indicating the type of ‘other constructed object’. Module Name:A disconnected number indicating the type of ‘other constructed object’. Test Designed By Name of the Tester.A disconnected number indicating the type of ‘other constructed object’. Test Designed Date: Test Executed By Test Execution Date: Test Title/Name: Test Summary/Description: Pre-conditions: Dependencies: Test Steps: Pro Tip: Test Data: Expected Result: Post-condition: Actual result: Status (Pass/Fail): Notes/Comments/Questions: Optional Defect ID/Link: Test Type/Keywords: Requirements: Attachments/References: Automation? (Yes/No):

Chapter 8

reparaties

8.1 Inleiding

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

8.2 Watchdog timer

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

8.3 OS-taak wifi-reconnect

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

Chapter 9

Projectreflectie

9.1 Het ontwikkelproces

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

Laat je verslag lezen door een niet bij het afstudeerproject betrokken persoon. Meestal ziet die al snel waarin je verslag tekort schiet.

9.2 Hoe is getest

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

Laat je verslag lezen door een niet bij het afstudeerproject betrokken persoon. Meestal ziet die al snel waarin je verslag tekort schiet.

9.3 Welke coding standaarden

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

Laat je verslag lezen door een niet bij het afstudeerproject betrokken persoon. Meestal ziet die al snel waarin je verslag tekort schiet.

9.4 Hoe zijn bugs opgelost en gedocumenteerd

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

Laat je verslag lezen door een niet bij het afstudeerproject betrokken persoon. Meestal ziet die al snel waarin je verslag tekort schiet.

9.5 Hoe verliep het deployment proces

9.6 Welke repo is gebruikt en waarom

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

9.7 Ontwikkelomgeving

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

Laat je verslag lezen door een niet bij het afstudeerproject betrokken persoon. Meestal ziet die al snel waarin je verslag tekort schiet.

9.8 testproces

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afs-

tudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

9.9 Build proces

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

9.10 Deployment proces

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

9.11 Support en issue management

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een

afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

9.12 Source control

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

subsubsection

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

9.13 Rollback procedures

subsubsection

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

scale=0.45,angle=270plaatjes/agp.pdfPDFAVaste breedte (pdf)

Chapter 10

Conclusie

Chapter 11

Evaluatie

11.1 Defintie

Wat is het probleem precies bij het bedrijf en is de opdracht complex genoeg. Bij het presenteren van het mandaat leken de definitie, onderzoek, ontewrrp en ontwikkelfase al te kunnen starten vanaf week 8. Dit werd verschoven naar week 12

Welke hardware/software requirements voor de otnwikkeldomgeving van de proto-type Developer machine software requirements (i.e. required development environment)

11.2 Onderzoek

Onderzoek nar IoT heeft algemene resutlaten opgeleverd Onderzoek naar MQTT heeft aleemn maar relebvante informatie opgeleverd over het security aspect van mqtt en de verschillende versies van mqtt Onderzoek naar alternatieven MQTT Onderzoek naar IoT platformen Onderzoek naar ontwikkelmogelijkheden IoT cloud platformn Onderzoek naar bruikbaarheid IoT platformen Onderzoek naar prijsmodellen platfor-men Onderzoek webnserver onboarding interface specificatgies Onderzoek naar ESsp32 Onderzoek naar freeRTOS Onderzoek naar Espressif voor esp8266 Onderzoek naar esp32 nodemcu Onderzoek naar Provisioning Onderzoek naar dashboard provisioning Revieww van de onderzoeksresultaten

11.3 Analyse

Het meest complexe onderdeel is de platform selectie. De verschillen tussen de IoT cloud platforms zijn minimaal en de hoeveelheid platforms lijkt alleen maar toe te nemen. Door grenzen te trekken in de hoeveelheid data en achtergrondinformatie online is het mogelijk om een deel van dit kant van IT te begrijpen en erop in te spelen. Proof of concept Revieww van de analyse resultaten

11.4 Ontwerp

Klassendiagram Filenaming in het diagram Modulename en klassennamen Revieww van de ontwerpresultaten

11.5 Ontwikkel

Het meest interessant en uitdagende onderdeel is het ontwikkelen van de firmware geweest. De ESPRESSIF SDK biedt ontwikkelaars de mogelijkheden en documentatie om een product te ontwikkelen dat op van toepassing kan zijn op veel projecten. Ik zou elke programmeer die meer kennis en ervaring wil opdoen met real-time development tijd en aandacht te besteden aan dit IT-aspect.

Wat is er nodig voor MQTT en thingsboard Watchdog timers Welke coding standaarden Coding standards including file naming conventions and language specific standards. Het ontwikkelproces The development process, how work is tracked, assigned and updated and what tools are used. Hoe zijn bugs opgelost en gedocumenteerd How to handle bugs, where to document them, how to go about fixing them.

Ontwikkelomgeving Development tools being used (e.g. IDE)

Coding style/standards

Documentation standards

Welke repo is gebruikt en waarom Where and how to access the source code repository

Revieww van de ontwikkelresultaten

11.6 Build proces

Build process

11.7 Testen

Testen met publisng van telemetrie Testen met subscribing telemetrue Testen van dashboard Hoe is getest How to test, what to test, when to test, where to test. Review van de testresultaten

11.8 Implementatie

Embedded html Implementatie specifiek voor Thignsboard Review van de implemen-tatie

Hoe verliep het deployment proces deployment process, what are the key things to know for production pushes.

How to document, what to document, When to document.

Where stuff 'is', e.g. location(s) for Code, Data, Standards, Documentation, Links and other assets.

Roles/positions within the department and their corresponding responsibilities

Support en issue management Support and issue management process

Where to get the most up-to-date version of this handbook

Source control

Which source control tool you are using. git Syntax of common commands / tools in the IDE.

Branching / merge strategy.

What should the unit of a commit be? How long is too long to have a file checked out / not committed?

What level of "doneness" does a commit / check-in denote? Compiles? Unit tests pass? Reviewed?

What is expected to be included in the notes for a commit / check-in.

Rollback procedures.

11.9 Realisatie

Overdracht Presentatie Demonstratiemateriaal

11.10 Leerpunten

In de evaluatie reflecteer je over je eigen afstudeerproces. Daarbij moet je vooral letten op de leereffecten. Welke competenties had je nodig? Welke competenties kwam je tekort en moest je zelf verwerven? Waren dit algemene of specifieke competenties? Voldeden de beroepscompetenties aan de standaard van het *HBO-I* (analyseren, adviseren, ontwerpen, realiseren en beheren)? Vielen de algemene competenties in de vijf categorieën van de *Dublin Descriptoren*¹ zoals het verkrijgen van kennis en inzicht, het toepassen van kennis en inzicht, het maken van onderbouwde keuzen (oordeelsvorming), het communiceren (schriftelijk en mondeling) en het verkrijgen van leervaardigheden?

¹Dublin Descriptoren zijn eisen aan de competenties voor de bachelor en master studies aan universiteiten en hogescholen in Europa.

Chapter 12

Conclusies en aanbevelingen

12.1 Conclusies

12.2 Aanbevelingen

Het ontwerp aanpassen zodat bij device provisioning onderscheid gemaakt kan worden tussen type gebruikers.

Het ontwerp aanpassen zodat de gebruiker een advanced model van device provisioning als optie heeft, in de huidige situatie is alleen MQTT een mogelijkheid.

Chapter 13

Future work

De implementatie is nog niet volledig gerealiseerd. Alleen de bidirectionele communicatie met Thingsbord wordt aangetoond. Daarnaast is het product volledig ontwikkeld in C/C++. Dit vraagt actief onderhoud.

1. Firmware in dual mode 2. updates tijdens Wifi 3. Aanbeveling een organisatie overzetten 4. Een gehele organisatie ontkoppelen 5. Een groep apparaten claimen 8. Meta informatie(attributen) invoeren (locatie, hardware eigenschappen en dergelijke) 9. thingsboard demo insert users met sql-script postgresql

Gegevens overzetten van on prem naar cloud en andersom

Chapter 14

Discussie

14.1 Beantwoording onderzoeksvragen

Which are the main answers to the objectives of the study?

14.1.1 deelvraag

14.1.2 deelvraag

14.1.3 deelvraag

14.1.4 deelvraag

14.1.5 deelvraag

14.1.6 deelvraag

14.1.7 Beantwoording hoofdvraag

Beantwoording hoofdvraag

Welke systeemeisen zijn er voor besturing op afstand en hoe kan dit worden gerealiseerd? De belangrijkste eisen zijn dat met het systeem MQTT en wifi kan worden geconfigureerd via een webinterface op de esp32. Voor besturing op afstand is er een standaard RPC integratie van thingsboard een optie die in gebruik kan worden genomen of een customized integratie waarin de ontwikkelaar zelf een mqtt broker inregeld met thingsboard mqtt data converters.

Het IoT cloud platform dat is geschikt voor gebruik Thingsboard en is met de ontwerpen, hardware, ontwikkelomgeving , kosten, baten, kennis en beslissingen is

een implementatie in een bestaand/lopend project gerealiseerd.

Met de beantwoording van de deelvragen is aangetoond dat met relatief lage ontwikkelkosten een volledige implementatie van een IoT cloud platform voor het bestaande cv-ketel project gerealiseerd kan worden gerealiseerd voor 1000 of 5000. In de discussie en aanbeveling wordt verder ingegaan op de mogelijke aanpassingen, uitbreidingen, verbeterpunten en nog te bestuderen literatuur om het product in de toekomst robuust te maken en te onderhouden.

14.2 Verwijzing naar voorgaande studiesk

How are the findings related to those of previous studies found in literature? How do they answer the gap in knowledge evidenced in the Introduction?

14.3 implicaties van het onderzoek

What are the clinical and scientific implications of the study?

14.4 Beperkingen van de studie

What are the limitations of the study?

Beperkingen

Functionality Overview Embedded Development Environment SD Card and Flash Storage Interface Image File Reading and Writing Challenges Excluded van embedded development omgeving Bluetooth Low Energy (BLE) Functionality BLE Theory and Overview Image Transmission via BLE –Sensor Node General Overview BLE Device Creation and Advertising on ESP32 BLE Data Format and Transmission on ESP32 Image Reception via BLE –Gateway Node General Overview BLE Client Testing with nRF Application BLE Client on ESP32 Server to Client BLE Link Verification Low Power Sleep Modes Wi-Fi and Cloud Server Link Firebase Realtime Database

Firebase Database for the ESP32 Functional Summary SYSTEM CHARACTERI-
 ZATION Functional Power and Energy Testing Power Draw Test Setup System Idle
 Power Image Capture Power SD Card and SPIFFS File Write Power BLE Server
 Power. Sleep Mode Power Sensor Node Power Characterization –Optimal Config-
 uration Battery Life Estimates Gateway Node Power Characterization BLE Client
 Power Wi-Fi to Cloud Power Extra Low-Power Design Methods

14.5 Perspectief van toekomstige studies

What are the perspectives of future studies on the theme, based on the results and limitations of the present study?

14.6 Positie van de onderzoeker in de bevingingen

The authors should try to position themselves in relation to the findings discussed, for this is what determines the contribution of the study to Science.

14.7 Conclusie

In de conclusie wordt meegenomen dat er geen tijd was is om 2 of meer beschikbare platformen te testen. Er zijn vier requirements toegelicht bij de docent: hiërarchisch user-level management, dashboard/front-end customization, notificaties ,devices management en instructies kunnen sturen naar een device. Het bedrijf moet zelf een keuze maken over de kosten en onderhoud, omdat onderhoud op lange termijn niet te kwalificeren en de toekomstig te besteden onderhoud ook niet. Het kostenplaatje is irrelevant.

Chapter 15

Aanbeveling

Het ontwerp aanpassen zodat bij device provisioning onderscheid gemaakt kan worden tussen type gebruikers.

Het ontwerp aanpassen zodat de gebruiker een advanced model van device provisioning als optie heeft, in de huidige situatie is alleen MQTT een mogelijkheid.

scale=0.45,angle=270plaatjes/agp.pdfPDFAVaste breedte (pdf)

Chapter 16

futurework

Om van prototype naar productie over te gaan zijn er nog enkele aspecten waar men rekening mee moet houden.

- Usability Study

- Security Analysis

- Een meer generiek prototype

- Firmware in dual mode, de webserver blijft draaien ook in STA mode
- Aanbeveling een organisatie overzetten
- Een gehele organisatie ontkoppelen
- Een groep apparaten claimen is nog niet getest of onderzocht
- Verschillende platforms vastleggen in het onboarding interface object

- Een meer advanced provisioning prototype
- Gebruik van MQTT 5
- Uitbreiding database Thingsboard community met RBAC, een customized implementatie
- Uitbreiding met arduino coap

scale=0.45,angle=270plaatjes/agp.pdfPDFAVaste breedte (pdf)

Chapter 17

reflectie

Chapter 18

Toelichting ontwerpen

18.0.1 Configuratie van cloud platform

Aan de volgende voorwaarde moet worden voldaan om een succesvolle implementatie met cloud platform te realiseren Een rule chain wordt aangemaakt die RPC ondersteund. Er is een device aangemaakt Er is een widget aangemaakt Er is een device alias aangemaakt Er is een dashboard aangemaakt. Een device is aangemeld als subscriber op het topic met de username van het device

18.0.2 conclusie

.Hiermee is aangetoond dat alle relevante data kan worden kan worden verzonden. Het hoogst aantal bytes dat werd verzonden tijdens de proefopstelling van 250 bytes.

18.1 Een MQTT Subscribing service component

18.1.1 inleiding

18.1.2 Setup server side

De instructie kan worden vastgelegd in Thingsboard als one-way command. Het device stuurt hierbij geen bevestiging naar het platform voor het ontvangen van een instructie.

De volgende stappen worden uitgevoerd voor het inregelen van de MQTT commando aan de server kant: Voeg rule chain toe. Maak een device profile aan Koppel rule chain aan device profile Koppel device profile aan een device. Als de templates

voor de rule chain, dashboards en widget bundle zijn toegevoegd kan de gebruiker zelf een knop customizen

18.1.3 implementatie

18.1.4 Conclusie

Chapter 19

Gebruikersbeheer

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

19.1 section

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

Chapter 20

Device provisioning

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

20.1 section

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

Chapter 21

Testresultaten

21.1 Inleiding

In het hoofdverslag moet een rode draad aanwezig zijn, zodanig dat het een leesbaar artikel wordt. Deze leesbaarheid houdt in dat het publiceerbaar moet zijn in een vakblad. Dit betekent dat voor de onderbouwing noodzakelijke gegevens (tabellen, grafieken en tekeningen) die de leesbaarheid kunnen verlagen, worden opgenomen in bijlagen. Bijlagen worden niet gepubliceerd.

project name						
Test case ID				Test designed by		
test priority (low/medium/high)				Test design date		
Module name				Test executed by		
Test title				Test execution date		
Description						
Pre condition						
Dependencies						
Step	Test steps	Test data	expected result	Actual result	Streee (pass or fail)	notes
Post condition						

Laat je verslag lezen door een niet bij het afstudeerproject betrokken persoon.

Meestal ziet die al snel waarin je verslag tekort schiet.

width=plaatjes/sigtrap_error.pngPNGRVariabele breedte (png)

21.2 testresultaten TI green

Chapter 22

Code review

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

22.1 Scope

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

22.2 Stadia van code review process

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een

afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

22.3 Definities

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

22.4 Instructie voor code preparatie

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

22.5 Code review checklist modules

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

22.6 Code review checklist units

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

22.7 Formele code review overzicht

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

22.8 Lijst van aangevoerde en goedgekeurde wijzigingen

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

22.9 Ander code review commentaar

Naming van de classes moet worden aangepast en beginnen met een hoofdletter C member variabelen van klassen beginnen met m_. In het ontwerp worden meerdere clients per device gebruikt om data te versturen via de mqtt broker. Zoek een alternatief zodat het gebruik van het aantal clients dat tegelijk per device in gebruik is gelijk is aan 1. Webpaginas worden geladen in geheugen door deze te declareren als Raw Literal. Maar de webpagina's hebben niet allemaal een eigen header file. Dit maakt het onoverzichtelijk De webpaginas die worden toegevoegd aan de applicatie zijn ondergebracht bij bestaande classes die gebruikt worden om updates te versturen. Als deze classe wordt gewijzigd of verwijderd dan verliest dat implementatie van het project van deze studie een belangrijke functionaliteit. Breng dit dus onder in een eigen file met een eigen klasse of functie In verschillende file stat de filename gecoment als ".cpp" Door code refactoring of code cleanup is bij veel header pragma once verwijderd In de applicatie draaien meerdere webserver dit mogen er maar 1 zijn externals en includes zijn niet op ordeningsprincipe De interactie tussen de verschillende classes komt niet naar voren in het commentaar boven de sourcecode Niet bij alle functies is een commentaar gegevens Bij functies zonder return value

of functie argumenten kan dit ook worden weggelaten uit het functie-commentaar dit is niet overal goed weggewerkt Een witte regel na een return-statement is niet overal goed uitgevoerd. De code die wordt gebruikt voor het opstellen van een message bevat gedupliceerde code van Debug.cpp hoier moet een oplossing voor worden gevonden zodat er geen gedupliceerde code wordt gebruikt. Er staan nog files en headers waarin de code helemaal is gecommented, deze files moeten worden verwijderd. De verschillende functionaliteiten hebben een eigen project folder, dit maakt het overzicht bewaren onoverzichtelijk. Alles moet daarom in dezelfde folder IoTApp genaamd

Chapter 23

Discussie

23.0.1 Future work

Hoogte waterniveau

type deuren naar waterniveau

De sluis kan ook rekening houden met waterniveau van hoog naar laag. Als een schip naar binnen vaart moet de sluis weten welk schip ook weer naar buiten vaart en aan welke kant.

voorrang uitvarend op invarend

Als een schip uitvaart komt er een moment dat een sluis ruimte vrij heeft. Voordat de sluisdeur sluit nadat een schip is vertrokken kan er nog een polling worden gedaan naar alle schepen in de buurt om te zien of deze willen en kunnen invaren.

stoplicht invarend en stoplicht uitvarend

Een handige functionaliteit is dat voor invarende schepen er een stoplicht is en voor uitvarende schepen. Anders ontstaat er een probleem van collision.

Volgorde

Kunnen aantonen dat schepen kunnen worden behandeld met voorkeur, wie het eerst komt die het eerste in behandeling wordt genomen.

Chapter 24

Relevante begrippen

Part I

reflectie, projectaanpak en
ontwikkeling

Aanleiding De inspectie van het onderwijs

De inspectie van het onderwijs voorziet risico's bij bvasschool Caleides en voert daarom op die school een risicoanalyse uit. Het rapport is een verslag van deze analyse en de resultaten daarvan.

Doel van het rapport Tekstdoel; het rapport heeft tot doel een oordeel te geven over de kwaliteit van het onderwijs, in het bijzonder van de kwaliteitsindicatoren 'Opbrengsten', 'Schoolklimaat' en 'leeropbrengst'. De inspectie geeft geen advies. Doel van de risicoanalyse. De inspectie wil de kwaliteit van het onderwijs handhaven. HAAR MISSIE IS 'effectief toezicht voor beter onderwijs'

Wie is de lezer Het rapport is bestemd voor het bestuur van de school en voor alle medewerkers. Daarnaast wordt het rapport gelezen door kritische ouders. Een inspectierapport valt onder de Wet Openbaarheid bestuur en dat is openbaar. Hieronder staat wat het betekent voor de tekst in het rapport.

Het bestuur en de medewerkers zullen bij een onvoldoende oordeel precies willen weten hoe dat komt. Zij willen weten; wat de argumenten zijn voor de tekst in het rapport waar die argumenten op gebaseerd zijn; welke toetsingscriteria en welk bewijsmateriaal

De ouders willen snel kunnen zien wat het oordeel is van de inspectie en hoe de school op bepaalde normen scoort. Zij willen; een scanbaar rapport; waarin ze snel kunnen vinden wat ze zoeken de tekst kunnen snappen helder hennet waar toetscriteria voor staan; wat betekent bijvoorbeeld schoolklimaat

Kaders voor deze tekst: de toetscriteria. om een oordeel te geven over de kwaliteit van het onderwijs, moeten de toetscriteria duidelijk zijn. De inspectie heeft die scherp gedefinieerd. Zie het toetsingskader op de website van de inspectie.

De hoofdvraag waarop het rapport antwoordt geeft: leeft basischool Caleides de wet- en regelgeving na die de overheid voor het primair onderwijs heeft vastgesteld?

het antwoord=het oordeel= de conclusie

Mogelijke subvragen: over welke school gaat het en waarom is daar een risicoanalyse uitgevoerd? Wat zijn de normen en naar welke toetscriteria zijn deze vertaald? Hoe scoort de school op die toetscriteria en de normen? Wat zijn de verschillen tussen de gewenste situatie bij antwoord c en de werkelijke situatie? Hoe verklaart het schoolbestuur die verschillen?

Planning; het onderzoek vindt plaats in maart. begin april presenteert de inspectie de resultaten aan het bestuur. Voor de meivakantie moet het rapport bij het schoolbestuur liggen. Noteer eventueel aanvullend een deelplanning; wie doet het onderzoek; wanneer zijn de resultaten gereed; wie leest het conceptrapport

GHoofdttekst is 4 pagina's Onderliggend verslag van onderzoek is 20 pagina's

Appendix A

Literatuuronderzoek

Literatuuronderzoek

Introductie

A definition or description of topic in general terms, or of the issues you propose to investigate – this will give the reader a context in which the literature may be viewed. The key trends in this sector of the literature, the main theories and areas of disagreement, and possibly, gaps in the literature. An explanation of why you are conducting this literature review and the standpoint you will be adopting when conducting your critical analysis. The manner in which the review will be presented. An explanation as to why, if appropriate, some literature has not been included in the study.

Een definitie of omschrijving van het onderwerp in brede termen, of van de issues die je wilt onderzoeken, dit geeft de lezer context waarin de literatuur wordt onderzocht of bekenn. De belangrijkste trends in deze sector van de literatuur, de algemene theorieën en de gebieden waarover wordt gediscussieerd, en mogelijk gaten in de literatuur. Een verklaring waarom je deze literatuur review uitvoert en het standpunt dat je zal innemen bij het uitvoeren van een kritische analyse. De manier waarop de review wordt gepresenteerd. Een verklaring van waarom bepaalde literatuur niet wordt meegenomen in de studie.

Middenstuk This might include:

Begin with a discussion of the main theories or models, which are appropriate to

your study. Group together appropriate themes or trends and discuss them in detail. Begin in general terms and then narrow down to specific details, this applies to the entire literature review and to individual sections. Try to explain and, if possible, to resolve conflicts in what you report. Cover all the topics which are relevant to the dissertation. Be comprehensive enough to act as a suitably firm foundation, such that it will support the research in the remainder of the dissertation. Be up to date – always try to employ the most contemporary journal articles or sources.

Begin met een discussie van de algemene modellen en theorieën, die passen bij deze studie. Groepeer belangrijke thema's of trends en bespreek deze in detail. Begin algemeen en ga vervolgens in op specifieke details, dit geldt voor het gehele literatuurreview en de individuele onderdelen. Probeer te verklaren, en indien nodig, tegenstrijdigheden op te lossen in wat je rapporteert. Neem alle onderwerpen over die relevant zijn voor de dissertatie. Pak breed uit om te zorgen voor een solide grondslag, zodat er een basis/ondersteuning is voor de slot van de dissertatie. Conclusie At the end of the Literature Review, in this conclusion, you should make explicit what exactly the research objectives of the research are, so that the reader is in no doubt as to what you are about to investigate. In order to do this, you should: Summarise the major points that the literature review has uncovered. Point out the gap(s) in the literature, if there are any, and use these to emphasise the justification for carrying out the current research project.

Aan het einde van de literatuurreview, in deze conclusie, moet je expliciet duidelijk maken wat de research objectives zijn van het onderzoek, zo dat de lezer niet twijfelt over wat je wilt onderzoeken. Om dit te bewerkstelligen moet je: Een opsomming geven van de belangrijke punten die door het literatuuronderzoek worden meegenomen. Geef een overzicht van de gaten in de literatuur, als deze er al zijn, en gebruik deze om aan te geven waarom dit onderzoek belangrijk/relevant is. Remember that your

literature review should lead and justify the research objectives and questions of your dissertation.

Hints on conducting a Literature Review

The University's subject librarian will help you find relevant material. Use the Library electronic journal catalogue as a way of gaining access to relevant material. In particular, learn how to input the keywords for individual search engines – each have their own idiosyncrasies. Make a decision as to those keywords which encompass your subject within reasonably narrow confines; too 'wide' a definitional span and you will be engulfed with too much that is of only peripheral relevance; too 'narrow' a definition and you will be excluding items which are of use. Always try to gain access to full, original articles or to complete texts; using quotes or citations from third parties may carry with them a certain 'colour' which the original author did not intend and which might bias your review.

Questions to be asked when carrying out a Literature Review

Are the references included relevant to the topic(s) under investigation? Do the references support all the topics or themes that must be discussed to aid a full understanding of the context of the research and of the research objectives? Has the literature review discussed, to the appropriate level of detail, each of the topics? Have all the key authors been cited and discussed? Does the space given to each section of the literature review reflect its individual importance? Have the most current texts and journals been employed?

Literatuuronderzoek

Literature Review The main reasons for the inclusion, in a Masters dissertation, of a literature review section are: To present and to analyse, in a critical manner, that part of the published literature which is relevant to your research topic and which acts as the basis for a fuller understanding of the context in which you are

conducting your research; thus helping the reader to a more rounded appreciation of what you have completed. Remember critical does not mean looking at the negatives but forming an evaluation. To act as a backdrop against which what you have done in the remainder of the dissertation may be analysed and critically evaluated so as to give the reader the opportunity to assess the worth of your writing, analytical and research skills. To show that not only have you discovered and reported what you have found to be relevant in the literature search, but that you have understood it and that you are able to analyse it in a critical manner.

To show that your knowledge of the area of interest is detailed enough that you are able to identify gaps in the coverage of the topic; thus justifying the reason(s) for your research. To show that you know what the key variables, trends and ‘actors’ are in the environment of your study, i.e. you show that you know what the important issues are that need to be investigated. To enable readers to be able to measure the validity of your choice(s) of research methodology, the appropriateness of the process by which you analyse your results, and whether or not your findings are congruent with the accepted research which has gone before.

The literature review is presented in the form of a *précis*, a classification, a comparison and a critical analysis of that material which is germane to a full understanding of your research study. Such published material may be drawn from all, or a combination of, textbooks, journal articles, conference papers, reports, case studies, the Internet, magazine features or newspaper articles. It should be remembered, however, that the most important source of academic literature are journal articles and you should ensure that you are familiar with the most recent publications in journals relevant to your subject area. Remember that your literature review should lead and justify the research objectives and questions of your dissertation. Your literature review should not just be a catalogue of authors, frameworks and ideas but should

attempt to introduce a critical evaluation of those authors work. The literature review will be around 3,000 to 4,000 words. Hints on how to go about the literature review are contained in the Appendix .

Literatuur review Presenteren en analyseren van, op een kritische manier, dat gedeelte van de gepubliceerde literatuur dat relevant is voor jouw onderzoeksonderwerp en dat als grondslag kan fungeren voor het beter begrijpen van de context waarin je onderzoek uitvoert, en dus de lezer te helpen een beter beeld te krijgen van wat je hebt gedaan, Kritisch zijn betekent niet alleen naar de negatieve kanten kijken maar om te evalueren. Om als achtergrond te dienen voor wat je hebt gedaan in het slot van je onderzoek mag worden geanalyseerd en kritisch worden geëvalueerd zodat de lezer de kans krijgt toegang te krijgen tot jouw schijfvaardigheden, analytische vermogen en onderzoeksvaardigheden. OM aan te tonen dat je niet alleen ontdekt en gerapporteerd hebt wat je relevant vindt in literatuuronderzoek, maar dat je het hebt begrepen en dat je in staat bent het te analyseren op een kritische manier.

OM aan te tonen dat jouw kennis van het onderzoeksdomein gedetailleerd genoeg is om gaten te vinden in bestaande kennis over het onderwerp; wat als reden fungeert voor jouw onderzoek. Om aan te tonen dat jij de sleutelvariabelen kent, trends en actoren in de omgeving van je studie, om aan te tonen dat je weet wat belangrijke onderwerpen zijn die moeten worden onderzocht. OM de lezers in staat te stellen de geldigheid van je keuze voor een onderzoeksmethode te beoordelen, de toepasselijkheid van het proces waarmee je resultaten analyseert en of je bevindingen congruent zijn met eerdere onderzoeken.

Het literatuuronderzoek is gepresenteerd in de vorm van een precis, een classificatie, een vergelijking van een kritische analyse van het materiaal dat gelijk is aan een volledige begrip van jouw onderzoeksstudie. Zulk gepubliceerd materiaal mag van overal vandaan gehaald worden: een combinatie van tekstboeken, wetenschappelijke

artikelen, conferentie verslagen, rapporten, case studied, het internet, tijdschriften of nieuwsartikelen. Belangrijk is niet te vergeten dat de meest belangrijke academische literatuurartikelen de wetenschappelijke artikelen zijn en dat je er zeker van moet zijn dat je bekend bent met de meest recente publicaties die bekend zijn in je onderzoeksveld. Wees ervan bewust dat jou literatuuronderzoek moet leiden en een rechtvaardiging moet bieden aan research objectives en vragen van je dissertatie. Jouw literatuur review is niet alleen een catalogus van auteurs, raamwerken en ideeën maar moet pogen een kritische evaluatie van deze auteurs te introduceren. Een literatuur review is ongeveer tussen 3000 en 4000 woorden

Research Methodology. You should begin the Research Methodology chapter by stating, again, the research objectives of the project. This will enable the reader to make an assessment as to the validity of your chosen research methodology. This chapter is that part of the dissertation where you have the opportunity to justify to the reader the process by which the research questions, which were derived by an analysis of the relevant literature, were answered. It is not sufficient to say, for example, “suitable respondents were sampled using a quota sampling technique and then surveyed using a postal questionnaire” and then leave it at that. It might well be the case that, given the problem(s) to be investigated, such a choice of research methods is entirely appropriate. However, if you have not taken the opportunity to justify your research choices to a reader they could be correct in assuming that you have, by chance, merely guessed at what would work and, more by luck than judgement, arrived at the ‘correct’ solution to the problem. The term ‘methodology’, particularly when employed in the social sciences, does not just mean method, but also the governing philosophy behind the methods employed

The chapter on research methodology must, painstakingly argue for, and justify each, decision that is taken when arriving at the way in which the research is to be

organised. Every time that you, the researcher, have to make a choice from a number of options, you must state what each of these are, why you made the choice you did, and why you rejected those not used. Further information and hints on the research methods chapter are shown in the Appendix. The conclusion of this chapter should provide a summary of the main points that have been covered. The conclusion should also direct the reader as to how the contents of this chapter link in with the contents of the next chapter, your findings. This chapter will be usually be between 1,000 and 2,000 words.

Research methodology

Je begint de research methodologie met het stellen van de onderzoeksdoelen van het project. Dit stelt de lezer in staat te beoordelen of je onderzoeksmethode te valideren is.

Dit hoofdstuk is het deel van de dissertatie waar je de kant hebt om de lezer te overtuigen dat het proces waaruit de onderzoeksvragen uit voortkomen, die afgeleid zijn van een analyse van relevante onderzoeken, worden beantwoord. Het is niet voldoende te zeggen dat er een acceptabele groep is onderzocht en behulp van quota sampling technieken en dat er vervolgens een observatie is uitgevoerd met een summier vragenlijst. Het kan wel een geval zijn dat gegeven een probleem dat wordt onderzocht, een dergelijke manier van onderzoeken gerechtvaardigd is. Maar als je niet de kans hebt genomen je onderzoekskeuzes te onderbouwen aan een lezer dan kunnen zij terecht aannemen dat je bij kans hebt aangenomen, of misschien wel hebt gegokt wat kan werken en wat niet kan werken, en op geluk hebt beoordeeld en toevallig bij het juiste oploping bent gestuit. De term methodologie betekent niet alleen methoden maar ook de werkende filosofie achter de methode die zijn gebruikt.

Het hoofdstuk over onderzoeksmethode moet een reden opleveren voor elke beslissing die is genomen bij aankomst en de weg waarin het onderzoek is georganiseerd. Elke

keer dat hij als onderzoeker, een keuze moet maken tussen een aantal opties moet jij kunnen vertellen welke keuze je hebt gemaakt en waarom en waarom je andere hebt afgewezen, Dit hoofdstuk is tussen de 100 en 2000 woorden,

Findings / Results / Data Analysis. This chapter presents the evidence and/or results of primary research which you have undertaken. Depending upon your subject area this can be in the form of detailed quantitative models, hypothesis testing to some basic analysis using basic descriptive statistics or qualitative techniques dealing with structured content analysis, textual analysis, to case study descriptions.

The main part of the chapter is the presentation of the data that you obtained. Even projects of relatively moderate dimensions will generate a large amount of data which has to be considered. This data must be organised in a logical and coherently ordered whole so that your thought processes and interpretation are clear to the reader.

Whatever form of data analysis has been undertaken, it must be accomplished with care and attention to detail, as should the way in which the results are presented. Nothing is guaranteed to frustrate a reader more than to have to plough their way through an arid mass of tables, figures and statistics. Better by far to describe in an accessible manner (which does not mean that you should talk down to the reader) what the research has uncovered and to include only the most pertinent figures as evidence of your findings.

Dissertations which included detailed modelling or quantitative analysis will clearly need to show all relevant assumptions, relationships and methods. Your academic supervisor will be able to advise on the level of detail required in the main body as opposed to that included in the Appendix. Graphs, diagrams, pie-charts etc. are all useful ways of presenting research results; they are an imaginative way of ‘breaking up’ solid blocks of text – they let a little ‘light’ into the body of the text as long as

they are relevant and illustrate your points.

Keep your review to those items which are relevant to your research question and not just everything I found out.

There will be problems in the execution of any research project and their occurrence should be brought to the attention of the reader. Without stating them, one of the essential elements of the context in which the research took place will be missing.

Not all dissertations contain quantitative data. In many situations, students will have made extensive use of qualitative research techniques such as focus groups and/or in-depth unstructured interviews. While quantitative data lends itself to graphs, tables and so on, qualitative data, and the way it is presented,

pose particular challenges for students. As ever, your objective should be based on the belief that the data must be presented in such a manner as to make it easy for the reader to follow the logic of the analysis.

The analysis of qualitative data should be based on the research questions and issues that you explored during your fieldwork. For instance, you may have addressed six or seven critical questions in a series of interviews. Each of these questions should be examined separately, rather than describing each focus group in turn. This provides a degree of logical flow and development to the analysis.

In addition, it is advisable to focus on the points of agreement and disagreement that emerged during the interviews. This should be supported with relevant quotations from the transcripts of the interviews. You should avoid lengthy quotations, unless they are of critical importance. However, short excerpts enrich the reader's understanding of the issues and provide you with the opportunity to shed a clearer insight on the topic.

Many students make the mistake of providing a very superficial, descriptive analysis of qualitative data. This does not allow you to demonstrate that the research

you undertook was of a substantive nature. Tables can also be included that reflect the respondent's overall attitudes, perceptions and views about the themes.

You are not required to include all the transcripts of interviews, surveys or data sheets. Only include the summarised data in the main body of the dissertation. Appendixes should be restricted to no more than 25 pages. You can keep additional information in a folder for use by the markers if requested. In the case of company projects you may need to include some brief outline about the company and its activities. Again keep these comments focused on the topic area and not just a broad and general description of everything you know about the organisation.

Discussion. In the introduction to the dissertation you described the context of the research. In the literature survey you analysed the work of previously published authors and derived a set of questions that needed to be answered to fulfil the objectives of this study. In the research methodology section you showed the reader what techniques were available, what their advantages and disadvantages were, and what guided you to make the choice you did.

In the results section, you present to the reader the outcome of the research exercise. The introduction of this chapter reminds the reader what, exactly, were the research objectives. Your review of the literature and your evaluation of the various themes, issues and frameworks helped you to develop a more specific set of research questions.

In essence, your analysis of the data that you have collected from your fieldwork should provide answers to these questions. You should, as a matter of priority, focus attention on data that is directly relevant to the research questions.

You should avoid the mistake of including analysis that might be interesting in a general way, but is not linked to the original direction of the dissertation.

Peripheral data can be included as an appendix, however you are reminded that

there is a limit of twenty-five pages for appendices. The introduction should also explain how the results are to be presented.

Data Dit hoofdstuk toont de bewijs en andere onderzoeksresultaten van primair onderzoek dat je hebt uitgevoerd. Afhankelijk van je onderzoeksgebied kan dit zijn in de vorm van kwantitatieve gedetailleerde modellen, hypothesen testen tot een andere vorm van basis analyse of basis descriptief statistiek of kwalitatieve technieken met gestructureerde content analyse, tekstuele analyse, tot case studie omschrijvingen.

Het hoofd deel van dit hoofdstuk is de presentatie van de data die je bent verworven. Zelfs projecten met moderne toepassingen zullen een grote hoeveelheid aan data genereren die moet worden bekeken, De data moet worden georganiseerd in een logisch coherente manier zodat jouw gedachtegang en interpretatie duidelijk zijn voor de lezer.

Welke vorm van dat analyse dan ook wordt uitgevoerd, het moet worden volbracht met zorgvuldigheid en oog voor detail, alsook de manier waarop de resultaten worden getoond, Niets is meer frustrerend voor een lezer dan zich een weg te banen in de tabellen, figuren en statistieken. Beter om het in toegankelijke manier op te schrijven wat het onderzoek heeft blootgesteld en alleen te tonen wat pertinent kan worden getoond als bewijs voor je bevindingen.

Dissertaties die worden bijgeleverd met gedetailleerde modellen of kwantitatieve analyses moeten zeker alle relevante aannames tonen alsook relaties en methoden. Jouw academische supervisor zal in staat moeten zijn om advies te geven over het level van detail dat nodig is in het middenstuk alsook in de bijlagen. grafieken, diagrammen, pie-charts zijn allemaal bruikbaar als manier om je onderzoeksresultaten te tonen, zijn kunnen verhelderen zijn tegenstelling tot grote blokken tekst en geven meer body aan de inhoud.

Houd je bij jouw review bij de items die relevant zijn voor je onderzoeksvragen en

niet alles wat is gevonden.

Er zullen problemen zijn in de uitvoer van elk onderzoek en hun voorkomen moeten duidelijk worden gemaakt aan de leer. Zonder deze te benoemen, zal een essentieel element van de context waarin het onderzoek plaatsvind ontbreken.

Niet alle dissertaties hebben kwantitatieve data. In veel situaties, hebben studenten en uitgebreid gebruik van kwalitatieve onderzoekstechnieken zoals focus groups en of ongestructureerde diepte interviews. Terwijl kwantitatieve data zelf leidt tot een grafieken, tabellen enzovoorts, kwalitatieve data en de manier waarop het is gepresenteerd, zijn een uitdaging voor studenten. Zoals altijd moet jouw doel gebaseerd zijn op een overtuiging dat dat moet worden getoond op een duidelijke manier dat het makkelijk is voor de lezer om de logica van de analyse te begrijpen.

De analyse van kwalitatieve data moet gebaseerd zijn op een onderzoeksvraag en issues die je hebt verkend tijdens je veldwerk. Bijvoorbeeld, je hebt zes of zeven kritische vragen over een reeks artikelen. Elk van deze vragen zou op zich moeten worden bestudeerd, in plaats van ze te beschrijven voor elke focus groep. Dit verschaft een logische flow en ontwikkeling in de analyse. Daarbij, is het aannemelijk te focussen op punten van overeenstemming en onenigheid die opkomt tijdens de interviews. Dit moet worden ondersteund met relevante quotes van de transcripties van de interviews. Je moet lange quotes vermijden, tenzij ze van noodzakelijk belang zijn.

Hoe dan ook korte excerpten verrijken het begrip van de lezer van de onderwerpen en geven je de kans een helder inzicht te geven van het onderwerp.

Veel studenten maken de fout om een descriptieve analyse te maken van kwalitatieve data. Dit stelt je niet in staat te demonstreren dat het onderzoek dat je hebt uitgevoerd substantieel nuttig was. Tabellen kunnen ook worden ingevoegd als zij reflecteren op de houdingen, percepties en beeldvorming van de respondent over verschillende thema's.

Je bent niet genoodzaakt om alle transcripties van de interviews, verkenningen of data sheets op te geven. Alleen een opsomming in de body van je dissertatie Discussion. In de introductie van je dissertatie heb je beschreven wat de context is van je onderzoek. In de literatuurverkenning heb je geanalyseerd welke werken eerder zijn gepubliceerd en hieruit heb je een set van vragen opgesteld die beantwoord moeten worden om de objectives van de studie te realiseren. In de onderzoeksmethodologie heb je aangetoond welke technieken beschikbaar zijn, wat hun voor en nadelen zijn en wat jou heeft geleid de keuze te maken die je hebt gemaakt.

In het resultaten hoofdstuk, heb je aan de lezer getoond wat de uitkomst is van je onderzoek. De introductie van dit hoofdstuk herinnert de lezer eraan wat de exacte onderzoeksdoelen zijn. Jouw review van de literatuur en jouw evaluatie van de verschillende thema's, issues en frameworks helpen jou een meer specifieke onderzoeksvragen op te stellen.

In essentie, is jouw analyse van de data die je hebt verzameld tijdens je veldonderzoek geschikt voor het geven van antwoorden op deze vragen. Je moet, als zijnde een prioriteit, moeten focussen op data die direct relevant is voor de onderzoeksvragen.

Je moet proberen te vermijden in je analyse mee te nemen wat mogelijk interessant kan zijn in een algemene manier, maar dat niet gelikt is aan het doel van de dissertatie.

Randzaken kunnen worden bijgevoegd als bijlage.

Literatuuronderzoek

Appendix 2 Further Notes on the Literature Review

The introduction might include:

A definition or description of topic in general terms, or of the issues you propose to investigate – this will give the reader a context in which the literature may be viewed. The key trends in this sector of the literature, the main theories and areas of disagreement, and possibly, gaps in the literature. An explanation of why you

are conducting this literature review and the standpoint you will be adopting when conducting your critical analysis. The manner in which the review will be presented. An explanation as to why, if appropriate, some literature has not been included in the study.

The Main Body of the Literature Review This might include:

Begin with a discussion of the main theories or models, which are appropriate to your study. Group together appropriate themes or trends and discuss them in detail. Begin in general terms and then narrow down to specific details, this applies to the entire literature review and to individual sections. Try to explain and, if possible, to resolve conflicts in what you report. Cover all the topics which are relevant to the dissertation. Be comprehensive enough to act as a suitably firm foundation, such that it will support the research in the remainder of the dissertation. Be up to date – always try to employ the most contemporary journal articles or sources.

The Conclusion of the Literature Review At the end of the Literature Review, in this conclusion, you should make explicit what exactly the research objectives of the research are, so that the reader is in no doubt as to what you are about to investigate. In order to do this, you should: Summarise the major points that the literature review has uncovered. Point out the gap(s) in the literature, if there are any, and use these to emphasise the justification for carrying out the current research project. Remember that your literature review should lead and justify the research objectives and questions of your dissertation.

Hints on conducting a Literature Review

The University's subject librarian will help you find relevant material. Use the Library electronic journal catalogue as a way of gaining access to relevant material. In particular, learn how to input the keywords for individual search engines – each have their own idiosyncrasies. Make a decision as to those keywords which encompass

your subject within reasonably narrow confines; too 'wide' a definitional span and you will be engulfed with too much that is of only peripheral relevance; too 'narrow' a definition and you will be excluding items which are of use. Always try to gain access to full, original articles or to complete texts; using quotes or citations from third parties may carry with them a certain 'colour' which the original author did not intend and which might bias your review.

Questions to be asked when carrying out a Literature Review

Are the references included relevant to the topic(s) under investigation? Do the references support all the topics or themes that must be discussed to aid a full understanding of the context of the research and of the research objectives? Has the literature review discussed, to the appropriate level of detail, each of the topics? Have all the key authors been cited and discussed? Does the space given to each section of the literature review reflect its individual importance? Have the most current texts and journals been employed?

Appendix B

Important Details

The use of Type 1 fonts and font embedding into the document are both dependent on a specific Latex installation and even on operating system. There is a good chance that it will work with no problem for you. However, should your thesis PDF be returned, please consider the following remedies discovered by students over many years.

B.1 Type 1 fonts

All Boston University thesis and dissertation submissions must use only Type 1 fonts to assure high-quality rendering. Type 3 fonts are not acceptable.

For some students adding the following two lines in “thesis.tex” preamble has worked:

```
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackagepslatex
```

The easiest way to check if fonts are embedded well and of what type, is to use Adobe Acrobat’s Preflight – it shows exactly where the Type 3 fonts are in the thesis. You can learn more here: <https://community.adobe.com/t5/acrobat/figure-out-where-a-specific-font-is-used-in-a-pdf/m-p/10880057?page=1#M238035>

If you don’t have Adobe Acrobat (BU students get it for free), you can quickly check which fonts have which type by looking into Files >> Properties >> Fonts,

but it doesn't tell where the text with a specific font type is.

Linux/Unix: If you are using LaTeX or Unix, the problem is that, by default, LaTeX uses Type 3 fonts. Since most users have a tendency to use the default settings, then Type 3 fonts will be used by default. You can try to change the first line in the preamble in “thesis.tex” to:

```
\documentstyle[12pt,times,letterpaper]{report}
```

since then Times fonts will be used (which are not Type 3). If there are mathematical formulas in the text, it is better to use:

```
\documentstyle[12pt,times,mathptm,letterpaper]{report}
```

B.2 Font embedding

All fonts must be embedded into the final PDF file. If they are not, sometimes equations may look strange or may not show up at all for several pages. This is often due to unembedded font problem. Should you have a font-embedding issue, this page may prove useful:

<https://www.karlsruhp.net/2016/01/embed-all-fonts-in-pdfs-latex-pdflatex>

For those using Overleaf, this page might help: https://www.overleaf.com/learn/latex/Questions/My_submission_was_rejected_by_the_journal_because_%22Font_XYZ_is_not_embedded%22._What_can_I_do%3F

Appendix C

Conclusions

C.1 Summary of the thesis

Time to get philosophical and wordy.

Important: In the list of references at the end of thesis, abbreviated journal and conference titles aren't allowed. Either you must put the full title in each item, or create a List of Abbreviations at the beginning of the references, with the abbreviations in one column on the left (arranged in alphabetical order), and the corresponding full title in a second column on the right. Some abbreviations, such as IEEE, SIGMOD, ACM, have become standardized and accepted by librarians, so those should not be spelled out in full.

Appendix A

Proof of xyz

This is the appendix.

References

- Debreuve, E., Barlaud, M., Aubert, G., Laurette, I., and Darcourt, J. (2001). Space-time segmentation using level set active contours applied to myocardial gated SPECT. *IEEE Trans. Med. Imag.*, 20(7):643–659.
- Lamport, L. (1985). *TEX—A Document Preparation System—User’s Guide and Reference Manual*. Addison-Wesley.

CURRICULUM VITAE

Joe Graduate

Basically, this needs to be worked out by each individual, however the same format, margins, typeface, and type size must be used as in the rest of the dissertation.