



Workshop Model based testing, mag het ook simpel?

Bert Zuurke, Oktober 2011

Programma

- Wat is model based testen
- Modellen begrijpen
- Modellen zelf maken
- Testen met modellen
- Demo Toolset/ Zelf aan het werk
- Evaluatie



9:30



10:45 – 11:15

12:30



Stap 1

WAT IS MODEL BASED TESTEN?

Wat is model based testen

Model based testen is testen op basis van een model

Kenmerken:

- Requirements in de vorm van een model
- Testspecificatie vanuit/vanaf een model
- Automatisch genereren van:
 - Logische testgevallen
 - Fysieke testgevallen
 - Testdata
 - met de hand toevoegen
 - automatisch toevoegen

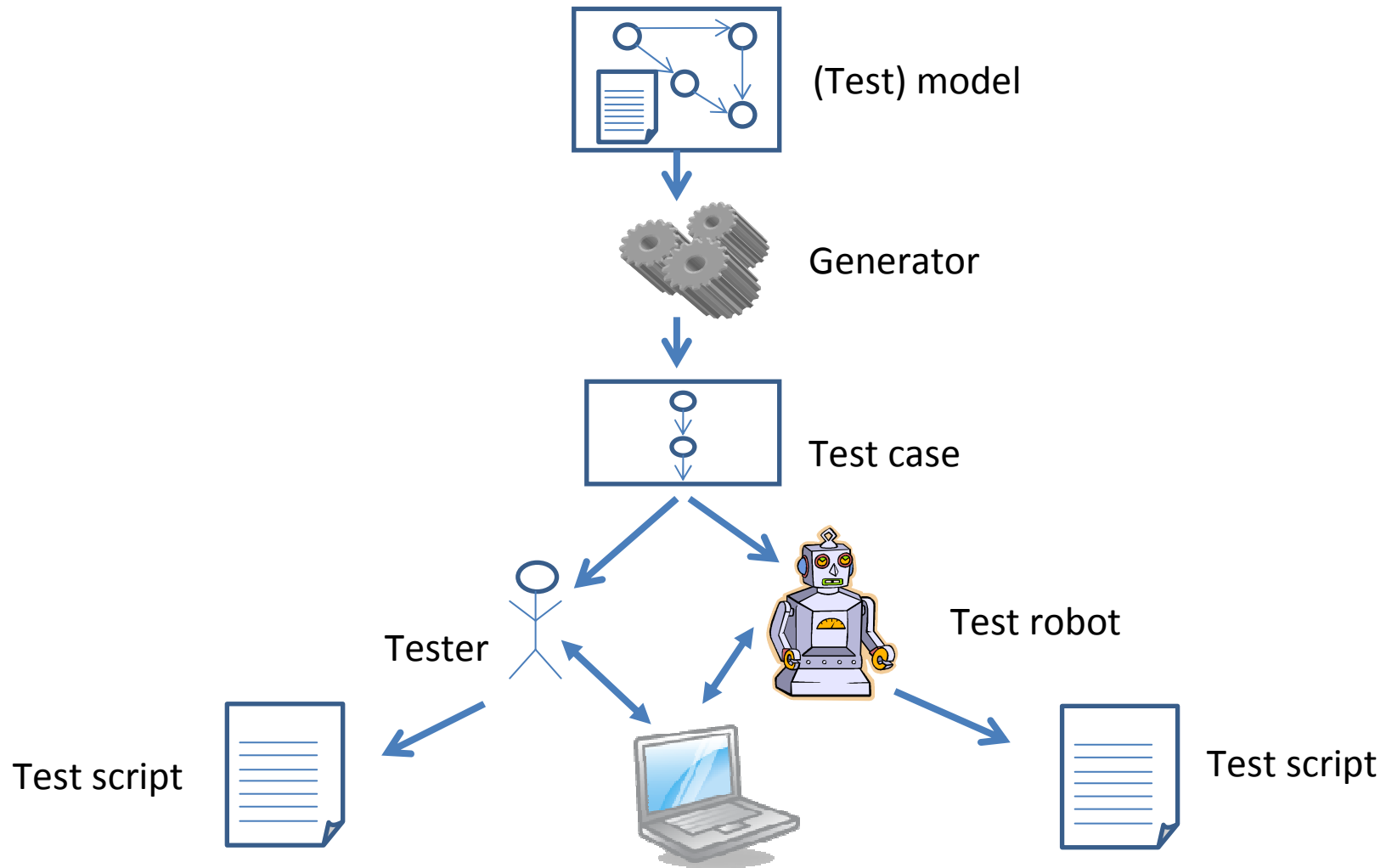


Voordelen

De voordelen zijn:

- Snel
- Betrouwbaar
- Kosten besparend
 - Test ontwikkelkosten : tot 75%
 - Test uitvoer kosten : tot 25%
 - Project kosten : tot 50%

Werkwijze



Welk model

- Model van het testobject
- Model van de tester
- Model van de omgeving

Zelf doen of overerven?

Zelf doen:

- De tester maakt het model

Overerven:

- Gebruik het model van de ontwikkelaar

Tester maakt het model

- **Voordeel:**
 - Vroege controle op fouten
 - linker kant V-model
 - Focus op test specificatie
 - Goed en fout

- **Nadeel:**
 - tijd

Overerven

- **Voordeel:**

- Snel resultaat
- Lage kosten

- **Nadeel:**

- Test erft ook de fouten
- Ontwikkelaar heeft focus op oplossen
- Laat in het proces
- Geen correctheid check

Mix

- Mix van beide methodes:
 - Gebruik model van ontwikkelaar
en
 - Voeg testspecifieke eigenschappen toe

Begin zo vroeg mogelijk

Welke model?

Welke modellen zijn geschikt?

Elk model

... als er maar een tool is die testen kan genereren

Voorbeelden:

- UML
 - use case
 - State transition diagram
 - Activity diagram
 - Transaction diagram
- Business process model

Welke testdata

Testdata toevoegen met de hand

- Tester
- Materie deskundige

Testdata genereren vanuit (andere) modellen

- Class diagram
- Entity relation diagram

Stap 2

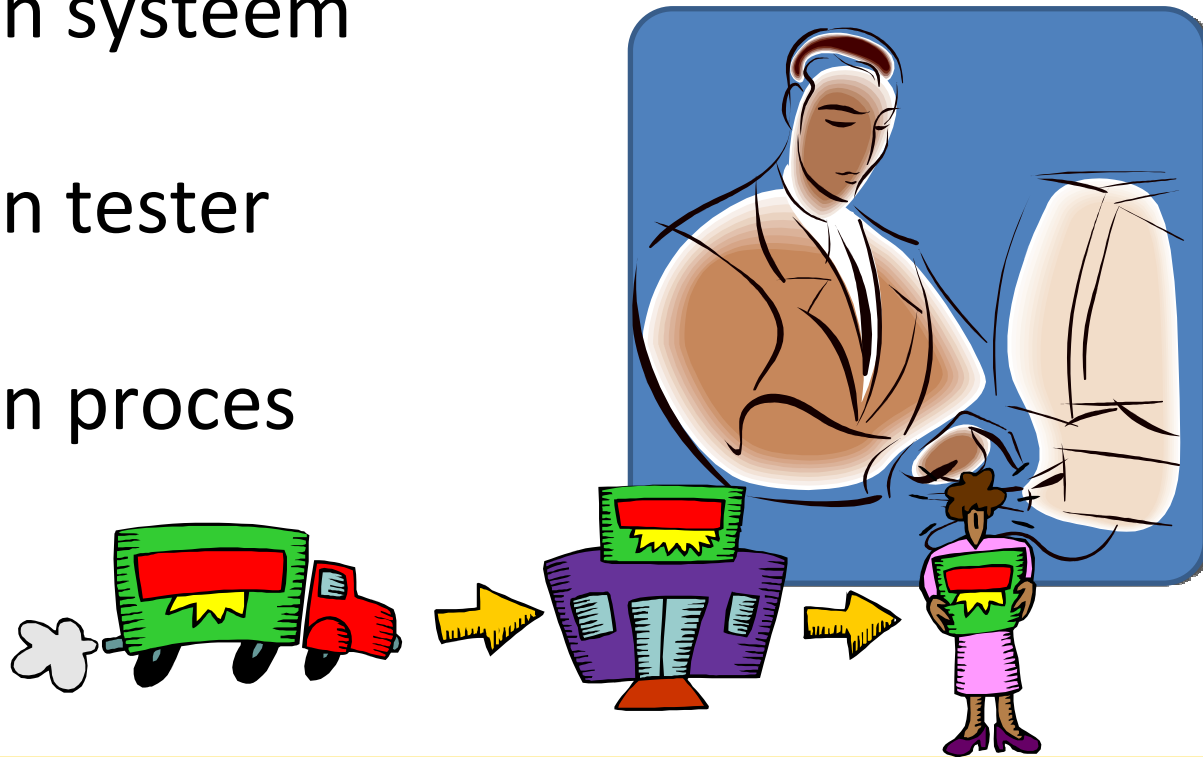
MODELLEN BEGRIJPEN

STATE TRANSITION DIAGRAM

Wat stel het model voor?

Het model geeft schematisch het gedrag weer:

- Van een systeem
- Van een tester
- Van een proces



Focus

Toestanddiagram

- Wat is het
- Hoe werkt het
- Hoe test je op basis van een toestanddiagram

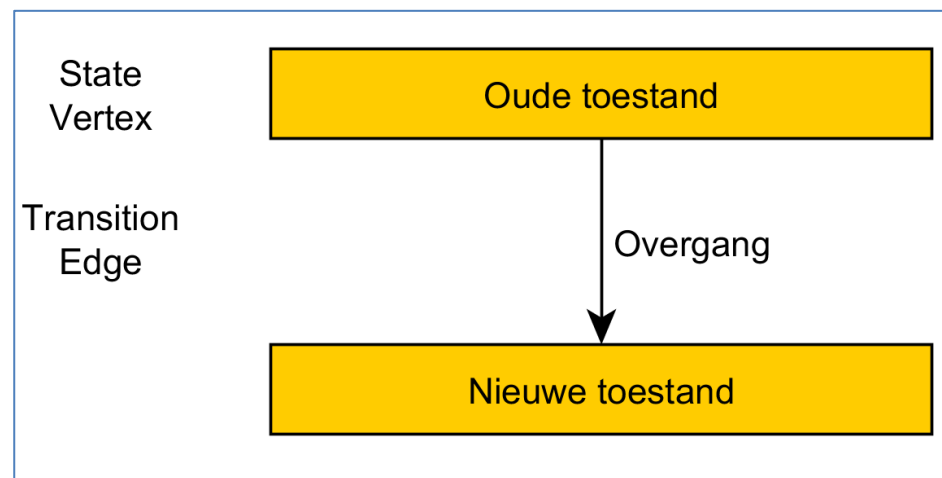
De elementen

- **Toestanden** (State, Vertex)

- Toestanden zijn stabiel

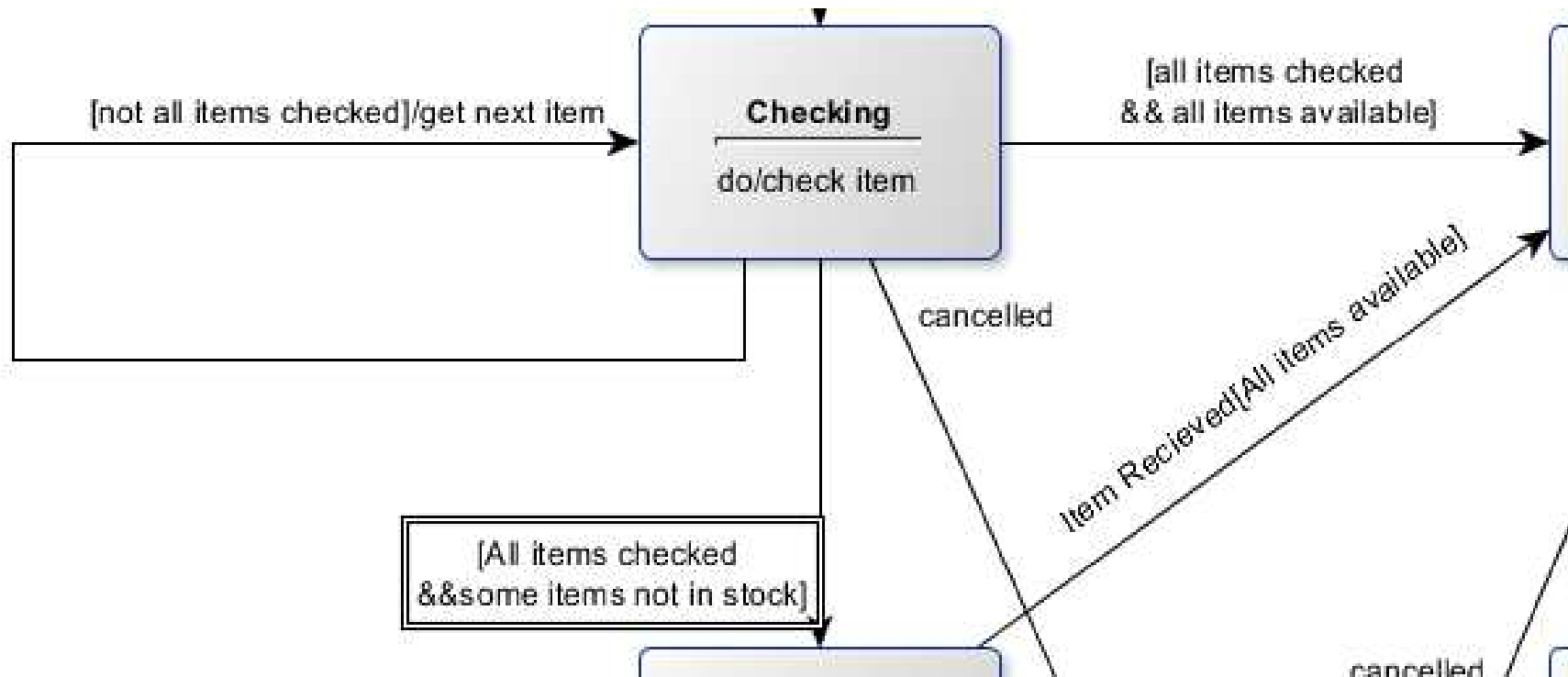
- **Overgangen** (Transitions, Edges)

- Overgangen geven acties of gebeurtenissen weer die het systeem doen veranderen



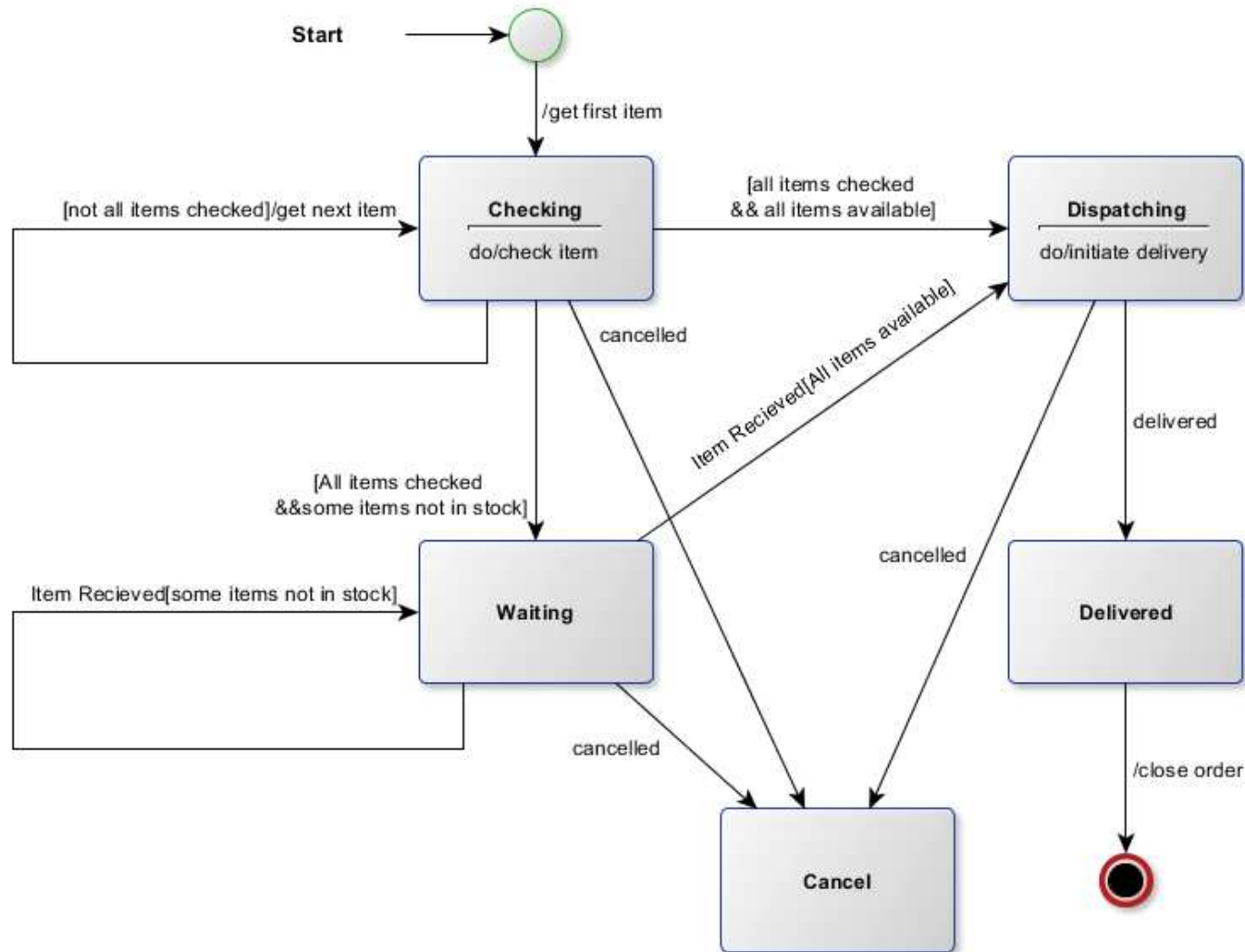
Condities

Condities “sturen” het gedrag van het model



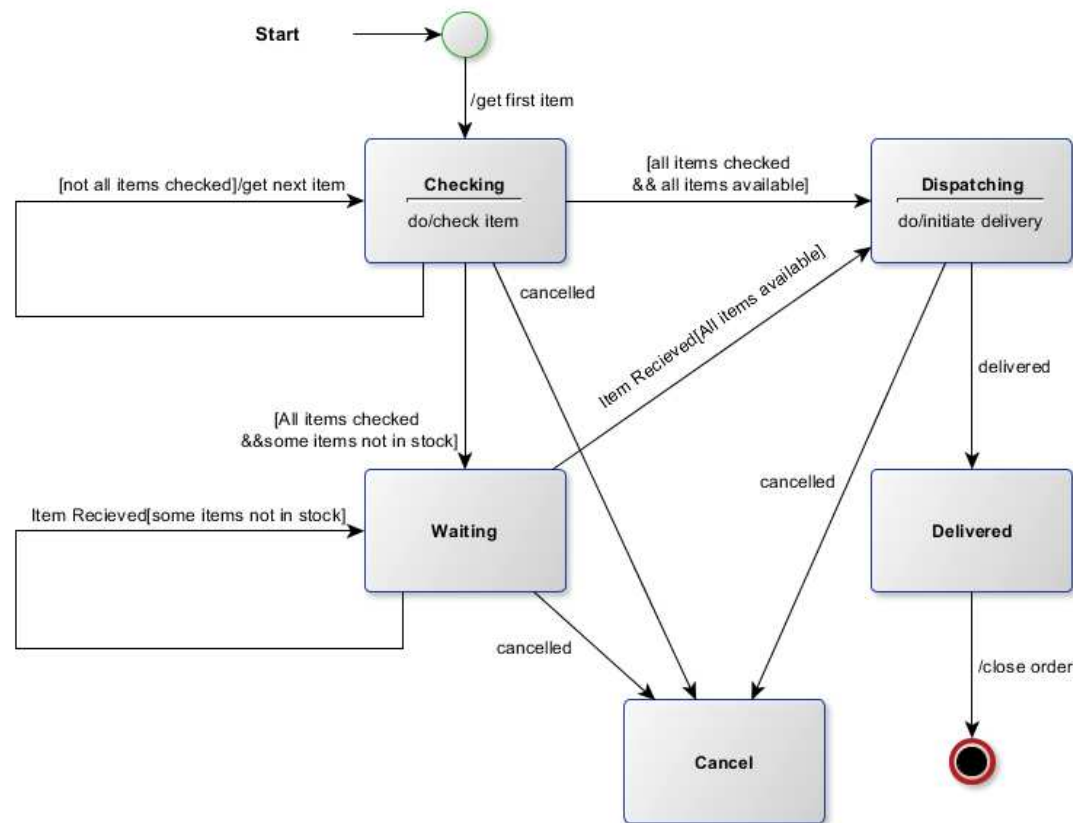
Syntax: event_name [Conditie; Conditie] / actie

Bestelling

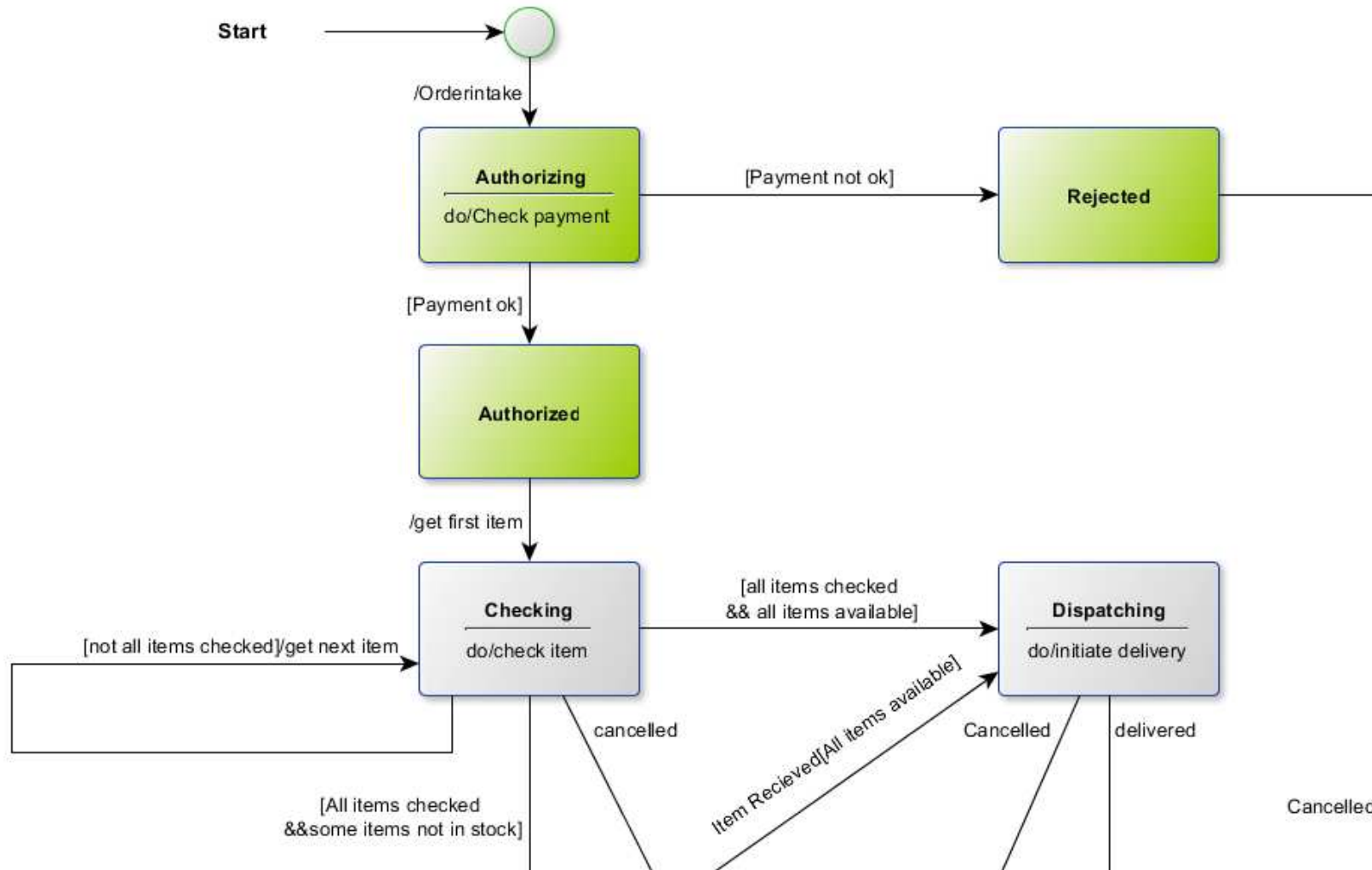


Betalen?

Het model geeft geen Betaling status weer voor de order. Bedenk hoe dit zou kunnen worden toegevoegd?



Betalen



Stap 2

MODELLEN MAKEN ALS TESTER

Hoe nu in de praktijk?

Van GUI naar model



Notepad voorbeeld

Honda carconfigurator

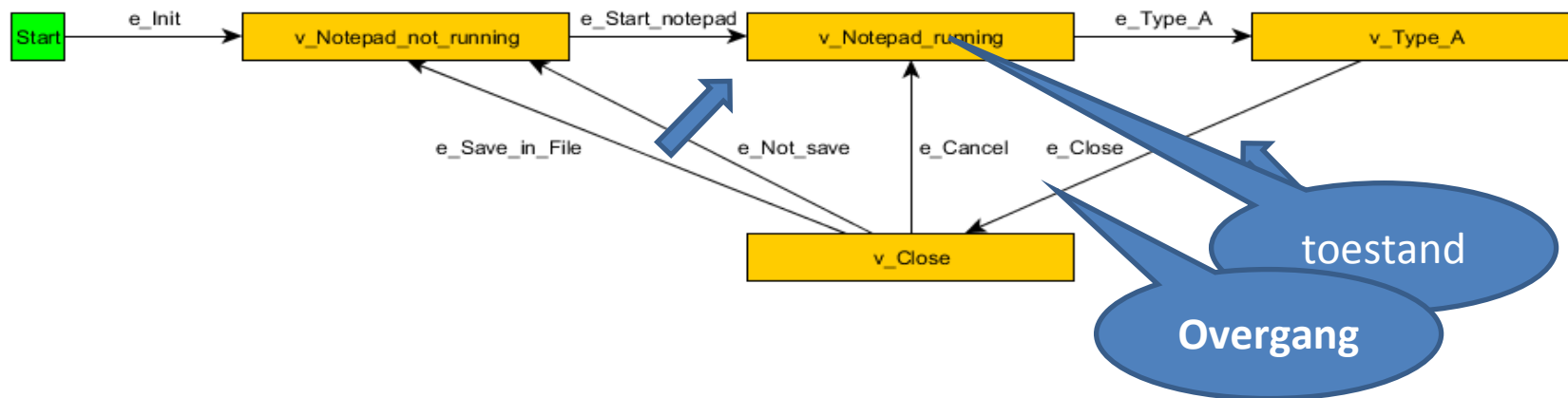
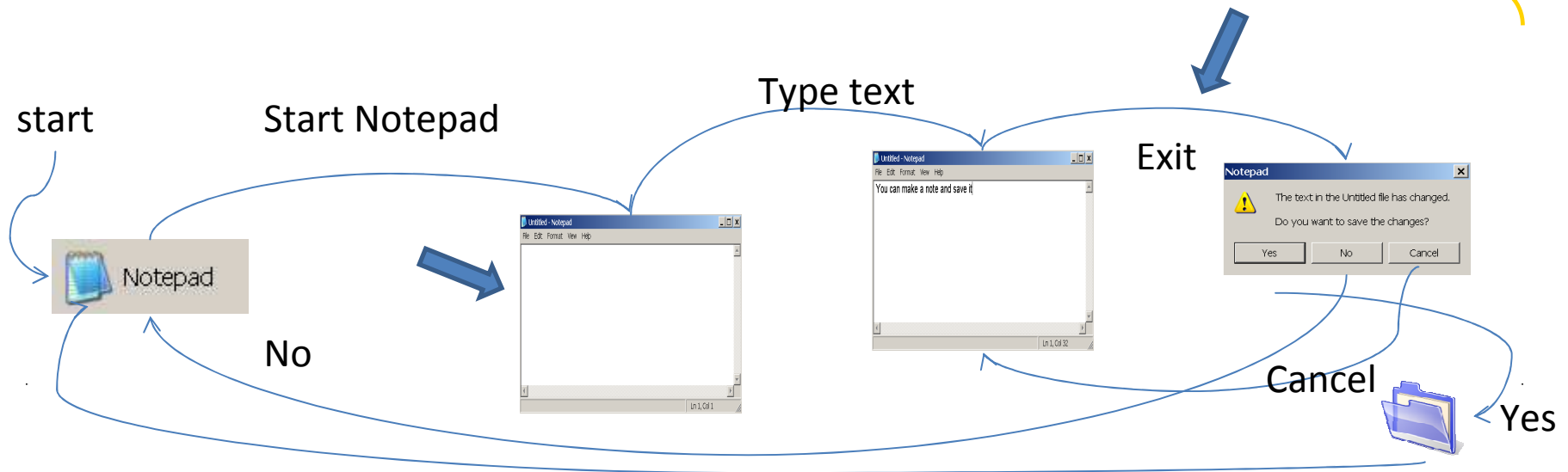
- of je eigen favoriete merk!



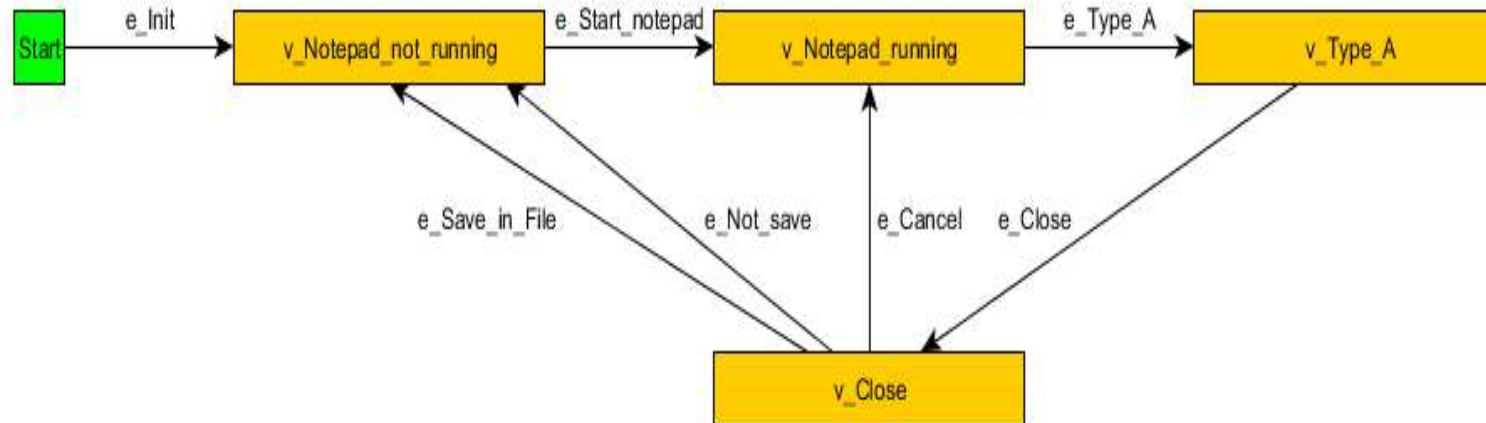
Modellen?, we doen niet anders...



Een toestandsdiagram



Notepad



Regels / afspraken:

Toestanden beginnen met een v_ (Vertex)

Overgangen beginnen met een e_ (Edge)

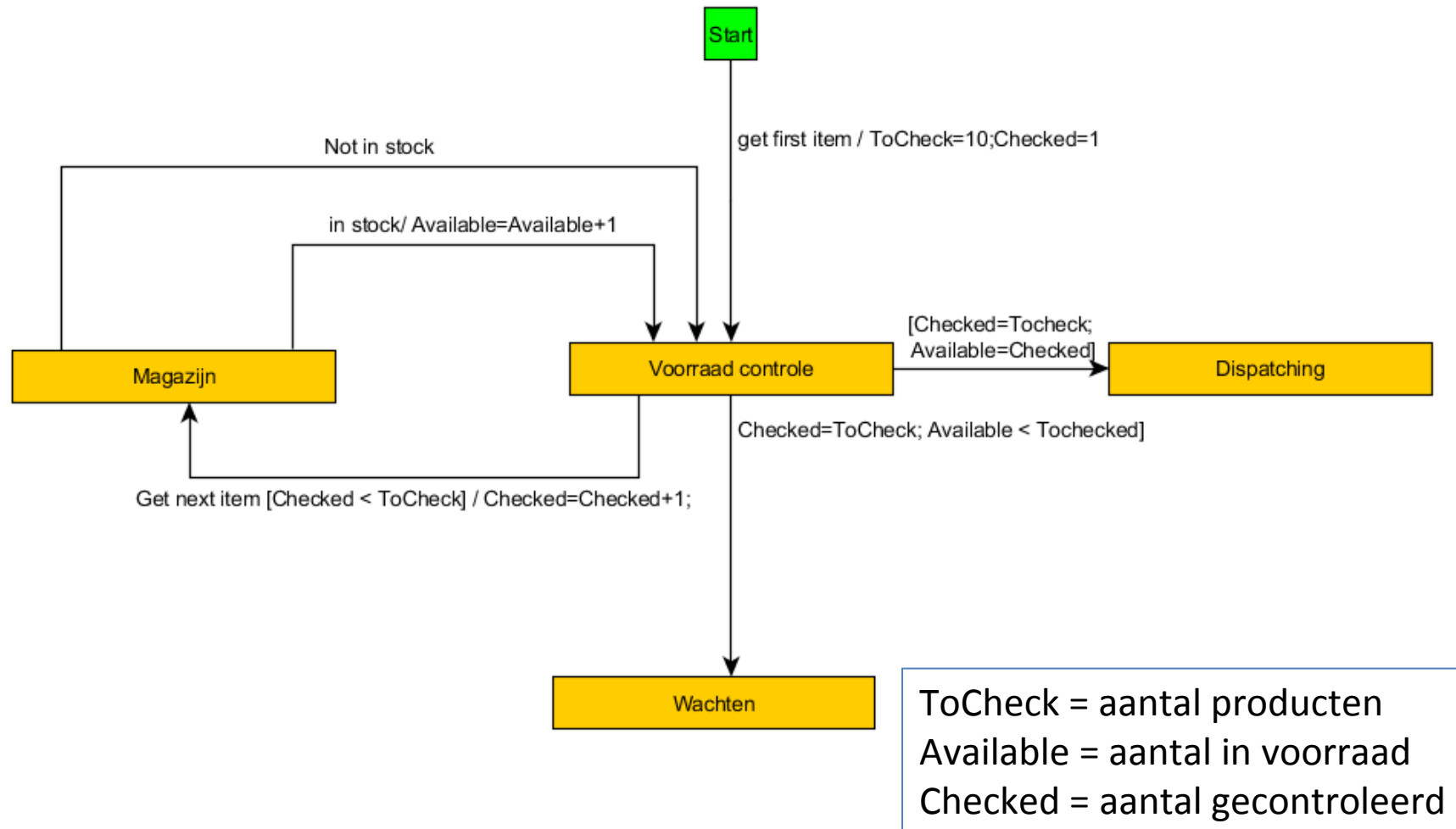
Namen mogen geen spaties bevatten (dus: naam_met_spaties)

Conditioes / acties door

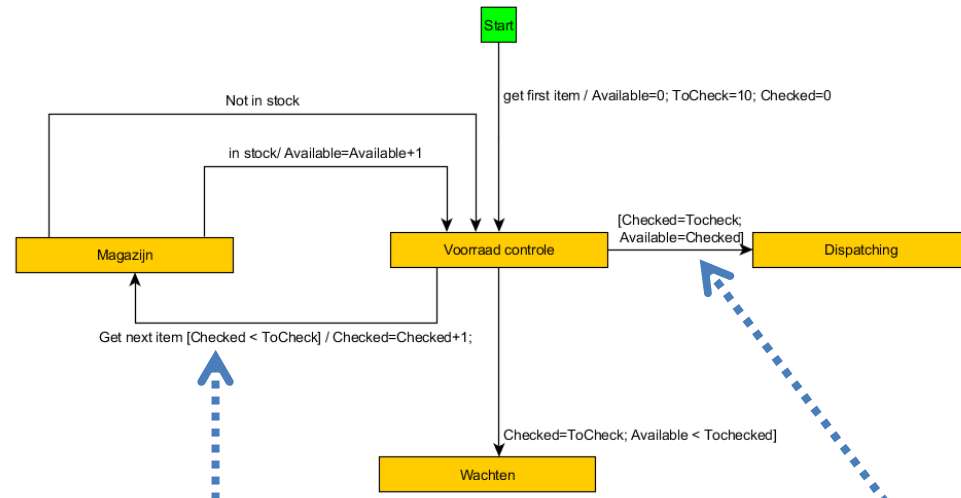
naam_overgang [conditie1; conditie2; ...] / actie 1; actie 2;

De bestelling

(nog een keer)



Hoe het werkt



Checked	ToCheck	opmerking	Available	checked<ToCheck Magazijn	Checked=ToCheck Wachten	Available=ToCheck Dispatching
0	10	initialisatie	0			
1	10	in voorraad	1	TRUE	FALSE	FALSE
2	10	in voorraad	2	TRUE	FALSE	FALSE
3	10	in voorraad	3	TRUE	FALSE	FALSE
4	10	in voorraad	4	TRUE	FALSE	FALSE
5	10	niet in voorraad	4	TRUE	FALSE	FALSE
6	10	in voorraad	5	TRUE	FALSE	FALSE
7	10	in voorraad	6	TRUE	FALSE	FALSE
8	10	in voorraad	7	TRUE	FALSE	FALSE
9	10	in voorraad	8	TRUE	FALSE	FALSE
10	10	niet in voorraad	8	FALSE	TRUE	FALSE

Testen?

Begintietoestand

State



Data:
Gegevens invoeren

+

Klikt stap(pen)

Actie:
muisklik
Menu optie
Automatisch na enter

Transitie Overgang

Eindtoestand

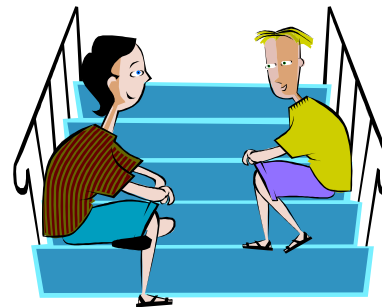
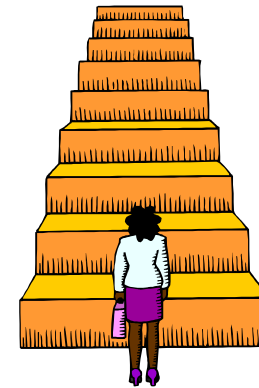


Testen 2

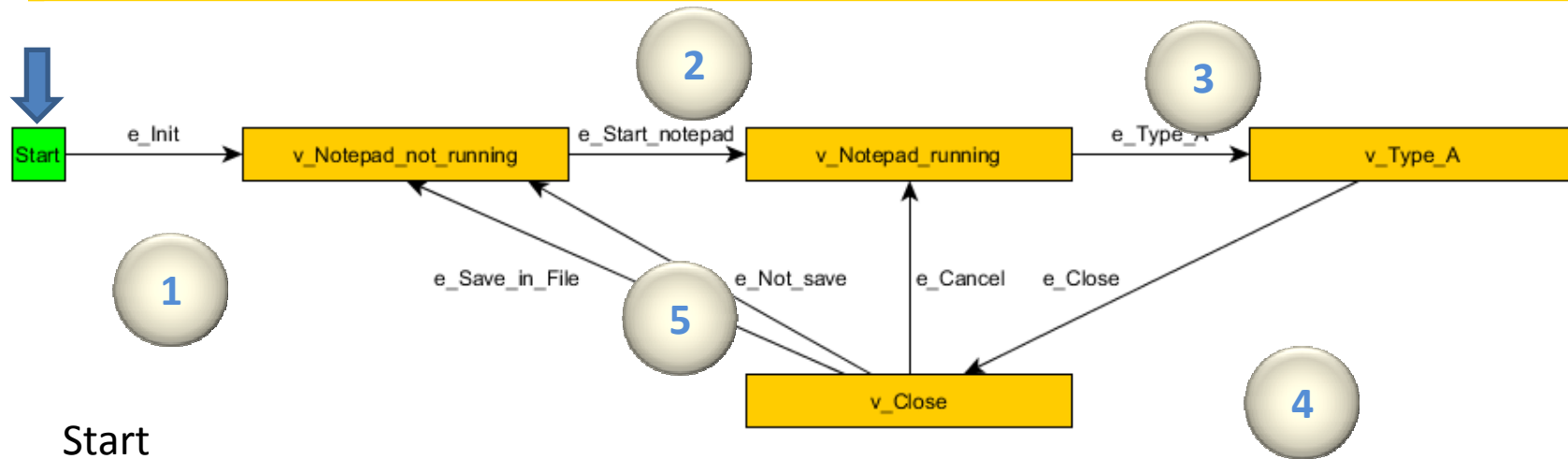
Hoe test je een heel model?

Stap voor stap (😊)

- Begin
- Actie
- Resultaat



Testen 3

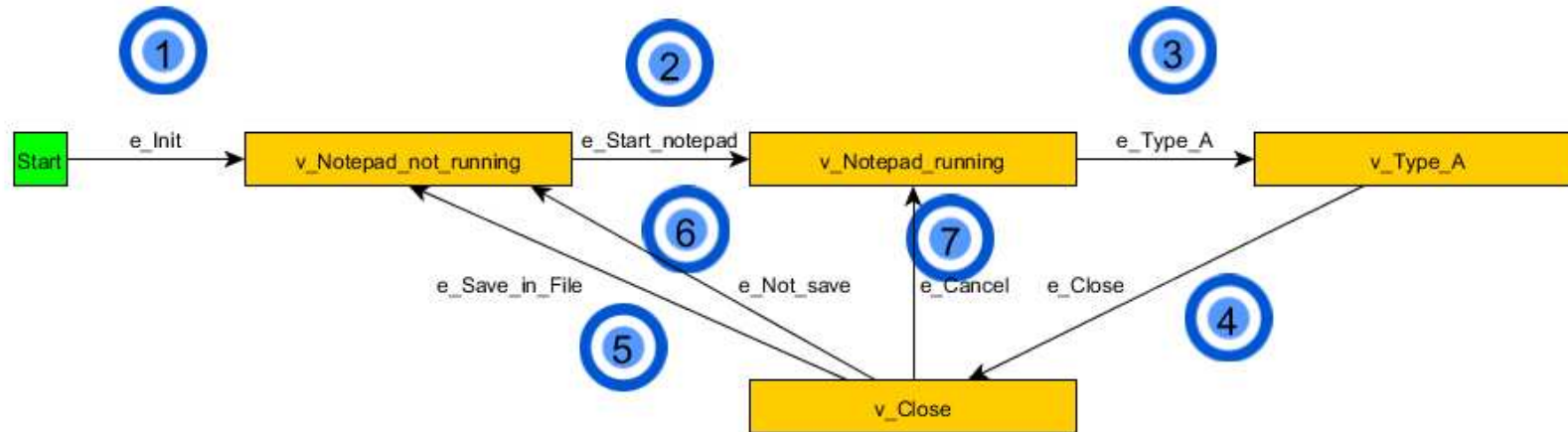


Start

- 1 E_init
- V_notepad_not_running
- 2 E_Start_notepad
- V_NotepadRunning
- 3 E_Type_A
- V_Type_A
- 4 E_Close
- V_close
- 5 E_save_in_file
- V_Notepad_not_running

Opmerking:
Notatie bepaald door tool: Tigris

Testen 4



Wanneer klaar?



Alle toestanden

Start, 1, 2, 3, 4, 5

Alle overgangen

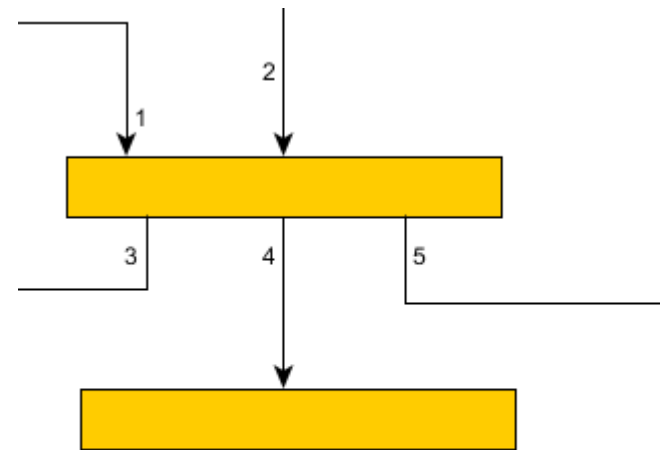
Start, 1, 2, 3, 4, 5

Start, 1, 2, 3, 4, 6, 3, 4, 7, 6

En ...

Er zijn nog meer criteria voor coverage:

- Alle condities
- LL1,LL2 etc
 - 1,3; 1,4; 1,5; 2,3; 2,4; 2,5
- **Hoevaak** moet je een loop doorlopen?
- Gedrag “willekeurige eindgebruiker”
vooral als je automatisch test



Stap 3

NU DE PRAKTIJK VAN WEBSITE NAAR MODEL

Van Website naar Model

Een voorbeeld
Wat zie je hier?

HONDA Insight Basis uitrusting 1.3i-DSI VTEC IMA

UW SELECTIE
Versie
Basis uitrusting 1.3i-DSI VTEC IMA 19.990,00 €

Exterieur Interieur
Totaalprijs:- 19.990,00 €

VERSIE KLEUREN OPTIES MIJN HONDA

Selecteer de uitvoering en motorisering. [Opgeslagen configuratie weergeven](#)

Basis uitrusting	BRANDSTOF	VERMOGEN	AANDRIJVING	BRANDSTOFVERBRUIK	CO2-EMISSIE	PRIJS *
<input checked="" type="radio"/> 1.3i-DSI VTEC IMA	95 RON	65 kW/88 pk	CVT	4,4 l/100 km	101 g/km	19.990,00 €
Comfort	BRANDSTOF	VERMOGEN	AANDRIJVING	BRANDSTOFVERBRUIK	CO2-EMISSIE	PRIJS *
<input type="radio"/> 1.3i-DSI VTEC IMA	95 RON	65 kW/88 pk	CVT	4,4 l/100 km	101 g/km	21.450,00 €
Elegance	BRANDSTOF	VERMOGEN	AANDRIJVING	BRANDSTOFVERBRUIK	CO2-EMISSIE	PRIJS *
<input type="radio"/> 1.3i-DSI VTEC IMA	95 RON	65 kW/88 pk	CVT	4,6 l/100 km	105 g/km	23.400,00 €

*De vermelde prijzen zijn de aanbevolen verkoopprijzen, incl. 19% BTW.

Van Website naar model:Werkwijze

Elke scherm heeft:

Informatie

Invoervelden

Acties

HONDA Insight Basis uitrusting 1.3i-DSI VTEC IMA

Exterieur Interieur

UW SELECTIE	
Versie	
Basis uitrusting 1.3i-DSI VTEC IMA	19.990,00 €
Kleuren	
Urban Titanium ...	600,00 €
Stof, lichtgrijs	0,00 €
Opties:	
Parkeersensoren, ...	754,00 €
Totaalprijs:	21.344,00 €

VERSIE KLEUREN OPTIES MIJN HONDA

Uw configuratie tot in detail

Opgeslagen configuratie weergeven

E-mailadres:

Wachtwoord:

→ Wachtwoord vergeten?
→ Aanmelden!

Vertaling

Elke scherm heeft:

Informatie	→	De toestand: Controleer status van de toestand
Invoervelden	→	Testdata: Bepalen de condities voor de overgang
Acties	→	Overgangen: Activeren de overgang

Recept

Doe

1. Bepaal start scherm
 2. Bepaal Acties
 3. Bepaal de testdata voor de overgangen
 4. Bepaal resultaat
5. Resultaat ==> startscherm
- Herhaal 1 t/m 5

Van GUI naar Model

Een voorbeeld
Het startscherm

Informatie

acties

HONDA Insight Basis uitrusting 1.3i-DSI VTEC IMA

UW SELECTIE
Versie
Basis uitrusting 1.3i-DSI VTEC IMA 19.990,00 €

Totaalprijs* 19.990,00 €

VERSIE KLEUREN OPTIES MIJN HONDA

Selecteer de uitvoering en motorisering. Opgeslagen configuratie weergeven

Basis uitrusting	BRANDSTOF	VERMOGEN	AANDRIJVING	BRANDSTOFVERBRUIK	CO2-EMISSIE	PRIJS *
<input checked="" type="radio"/> 1.3i-DSI VTEC IMA	95 RON	65 kW/88 pk	CVT	4,4 l/100 km	101 g/km	19.990,00 €
<input type="radio"/> Comfort	BRANDSTOF	VERMOGEN	AANDRIJVING	BRANDSTOFVERBRUIK	CO2-EMISSIE	PRIJS *
<input type="radio"/> 1.3i-DSI VTEC IMA	95 RON	65 kW/88 pk	CVT	4,4 l/100 km	101 g/km	21.450,00 €
<input type="radio"/> Elegance	BRANDSTOF	VERMOGEN	AANDRIJVING	BRANDSTOFVERBRUIK	CO2-EMISSIE	PRIJS *
<input type="radio"/> 1.3i-DSI VTEC IMA	95 RON	65 kW/88 pk	CVT	4,6 l/100 km	105 g/km	23.400,00 €

*De vermelde prijzen zijn de aanbevolen verkoopprijzen, incl. 19% BTW.

Van GUI naar Model

Actie: Andere kleur

Informatie

actie

HONDA Insight Basis uitrusting 1.3i-DSI VTEC IMA

UW SELECTIE

Versie
Basis uitrusting 1.3i-DSI VTEC IMA 19.990,00 €

Kleuren
Milano Red 0,00 €
Stof, lichtgrijs 0,00 €

Totaalprijs:- 19.990,00 €

VERSIE KLEUREN OPTIES MIJN HONDA

Selecteer de kleuren:
Getoonde kleuren kunnen afwijken van het origineel.

CARROSSERIE LAKKLEUREN	MEERPRIJS*	BEKLEDING	MEERPRIJS*
<input type="radio"/> Spectrum White Pearl	600,00 €	<input checked="" type="radio"/> Stof, lichtgrijs	0,00 €
<input type="radio"/> Alabaster Silver Metallic	600,00 €	<input type="radio"/> Stof, zwart	0,00 €
<input type="radio"/> Crystal Black Pearl	600,00 €		
<input type="radio"/> Dynamic Blue Pearl	600,00 €		
<input type="radio"/> Urban Titanium Metallic	600,00 €		
<input type="radio"/> Polished Metal Metallic	600,00 €		
<input type="radio"/> Carnelian Red Pearl	600,00 €		
<input type="radio"/> Taffeta White	0,00 €		
<input checked="" type="radio"/> Milano Red	0,00 €		

*De vermelde prijzen zijn de aanbevolen verkoopprijzen, incl. 19% BTW

Van GUI naar Model

Controleer scherm

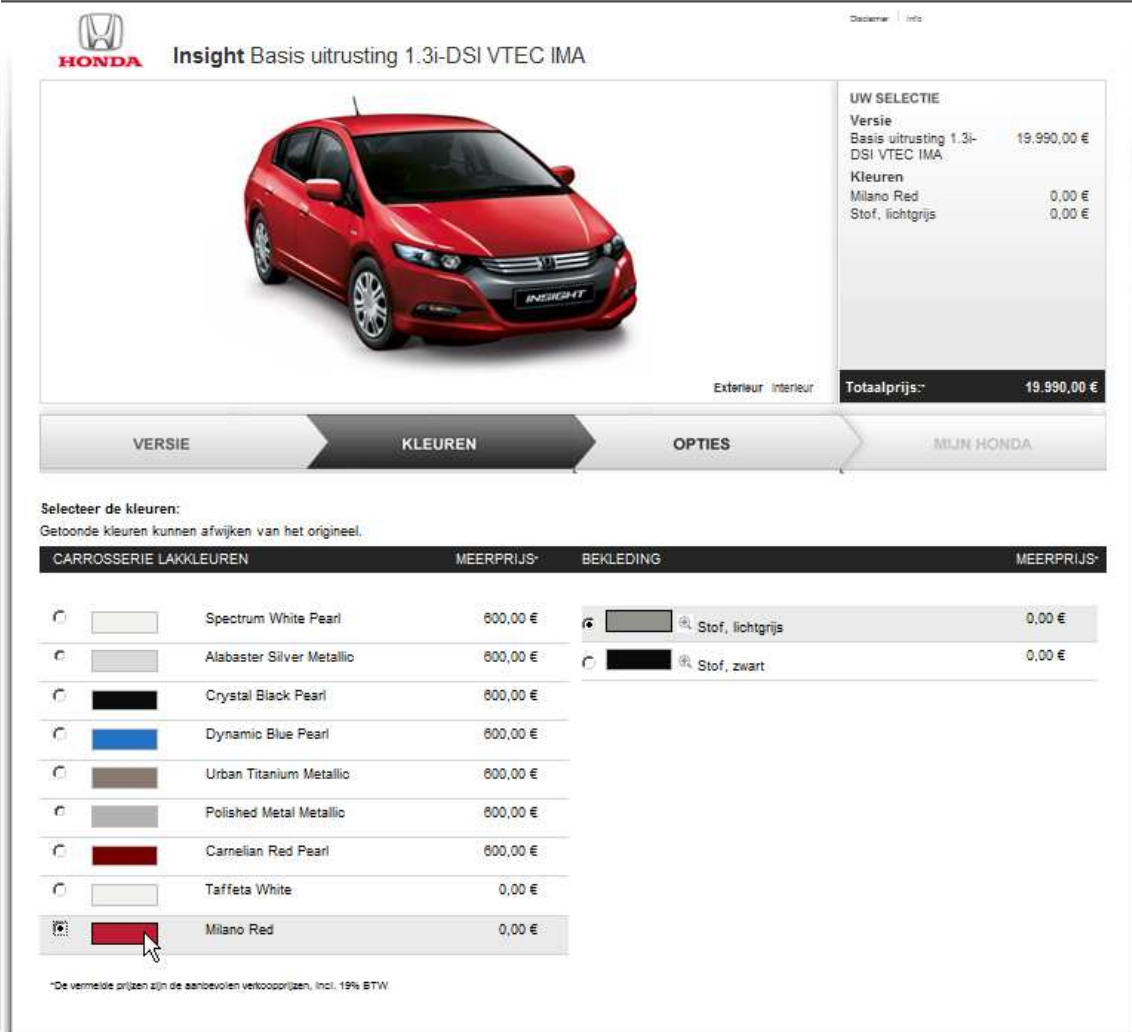
- Titel / tekst
- Figuren
- Buttons

Klik

- Opties
- Kleuren
- Versie

Controleer resultaat

- Kleur auto
- Prijs
- Tekst



The screenshot shows the Honda Insight configuration interface. At the top, the Honda logo and the text "Insight Basis uitrusting 1.3i-DSI VTEC IMA" are visible. A red car is shown in a 3D view. To the right, a "UW SELECTIE" (Your Selection) table lists the current configuration and price. Below the car, a navigation bar includes "VERSIE", "KLEUREN", "OPTIES", and "MIJN HONDA". The "KLEUREN" section is active, showing a list of car body colors and interior fabric options. A mouse cursor is pointing at the "Milano Red" option.

UW SELECTIE	
Versie	
Basis uitrusting 1.3i-DSI VTEC IMA	19.990,00 €
Kleuren	
Milano Red	0,00 €
Stof, lichtgrijs	0,00 €
Totaalprijs:-	19.990,00 €

Selecteer de kleuren:	
Getoonde kleuren kunnen afwijken van het origineel.	
CARROSSERIE LAKKLEUREN	MEERPRIJS*
<input type="radio"/> Spectrum White Pearl	600,00 €
<input type="radio"/> Alabaster Silver Metallic	600,00 €
<input type="radio"/> Crystal Black Pearl	600,00 €
<input type="radio"/> Dynamic Blue Pearl	600,00 €
<input type="radio"/> Urban Titanium Metallic	600,00 €
<input type="radio"/> Polished Metal Metallic	600,00 €
<input type="radio"/> Carnelian Red Pearl	600,00 €
<input type="radio"/> Taffeta White	0,00 €
<input checked="" type="radio"/> Milano Red	0,00 €

BEKLEDING	MEERPRIJS*
<input checked="" type="radio"/> Stof, lichtgrijs	0,00 €
<input type="radio"/> Stof, zwart	0,00 €

*De vermelde prijzen zijn de aanbevolen verkoopprijzen, incl. 19% BTW.

Van GUI naar Model

Controleer scherm

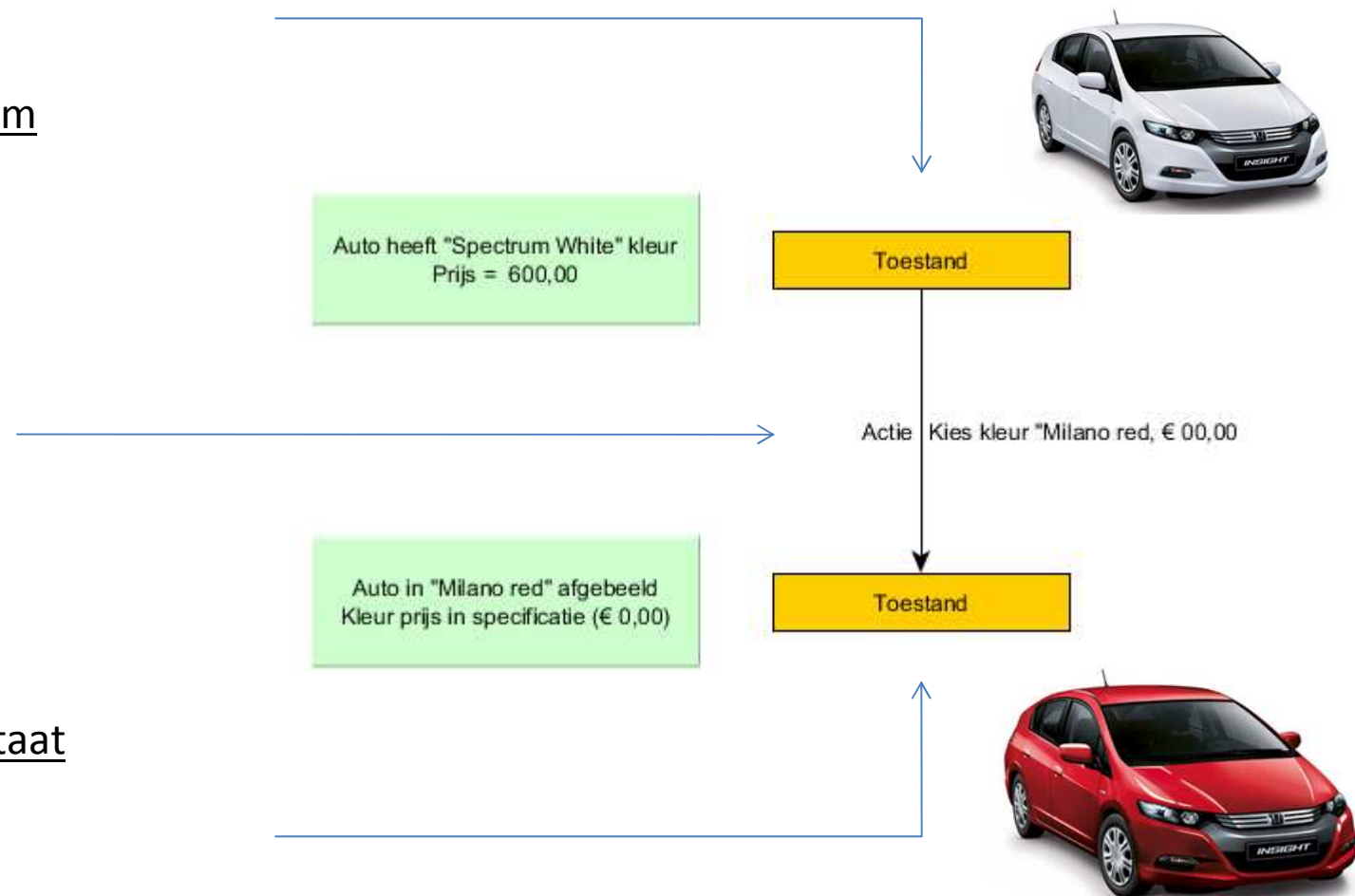
- Titel / tekst
- Figuren
- Buttons

Klik

- Opties
- Kleuren
- Versie

Controleer resultaat

- Kleur auto
- Prijs
- Tekst

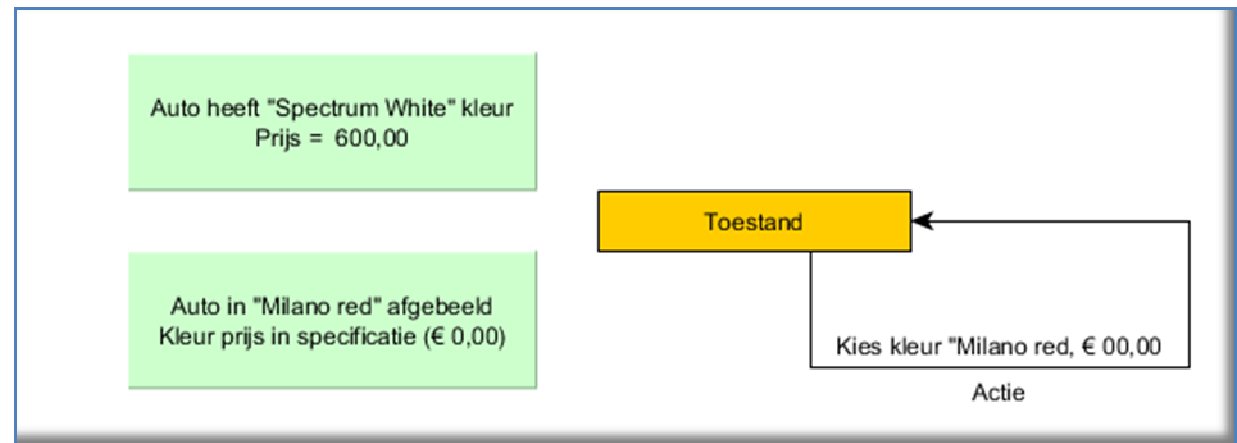
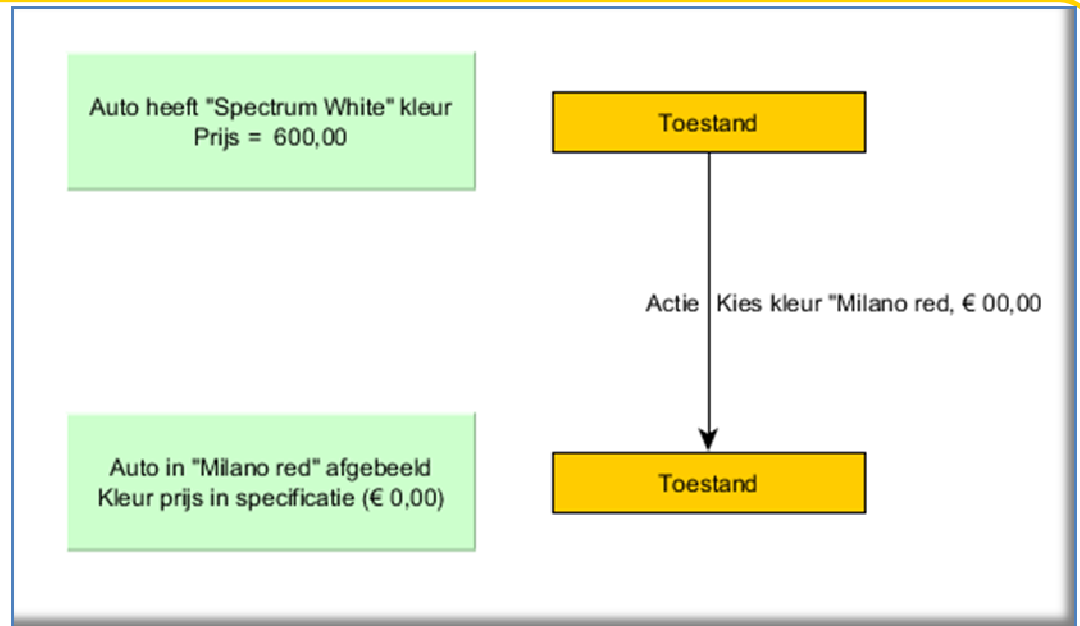


Van GUI naar Model: hoe?

Zo

of

Zo



Van GUI naar Model

Nog een kleur?

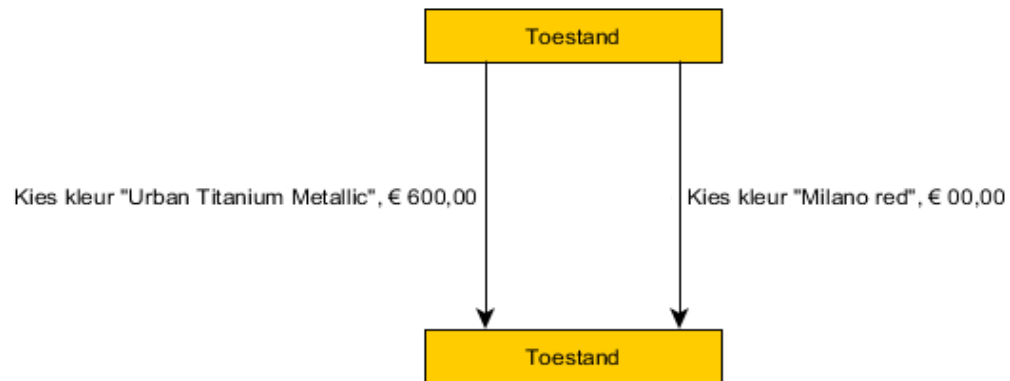


Wat doe je in het model?

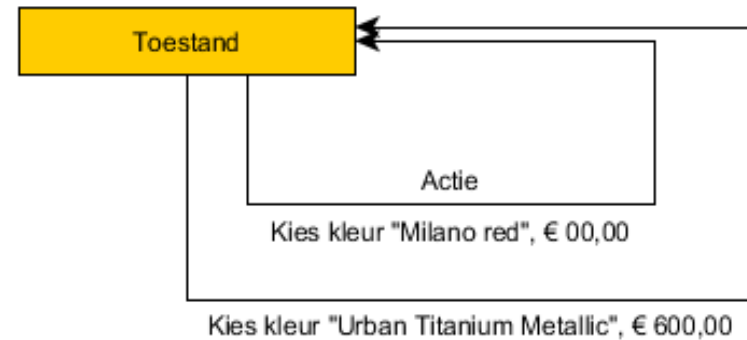


Nog een kleur

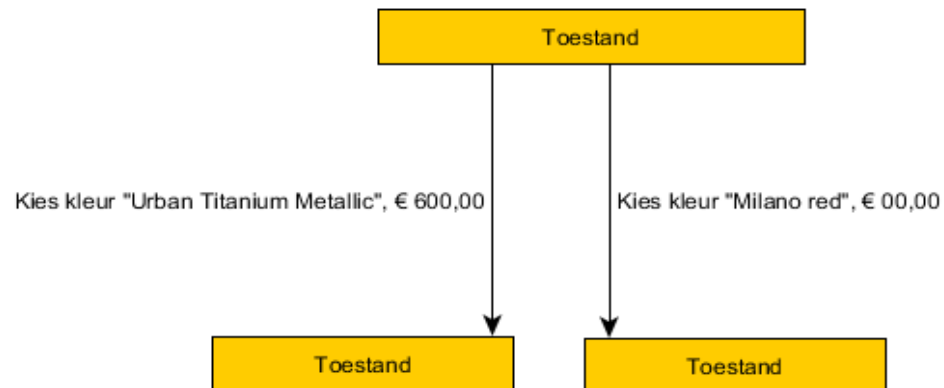
Extra overgang



Extra loop overgang




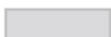
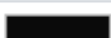






Extra overgang + toestand



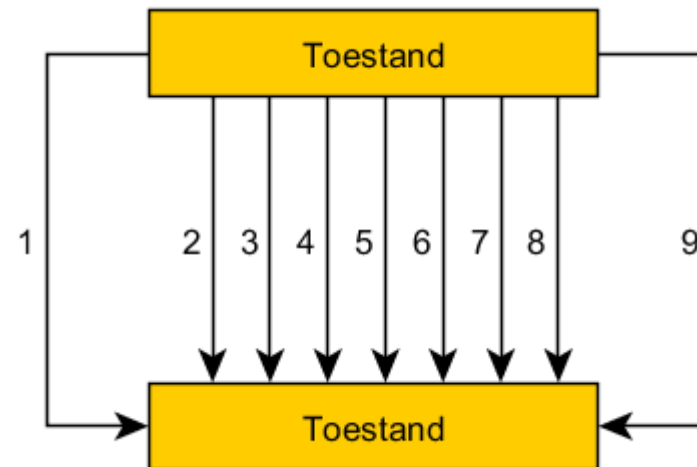
Alle kleuren

Selecteer de kleuren:

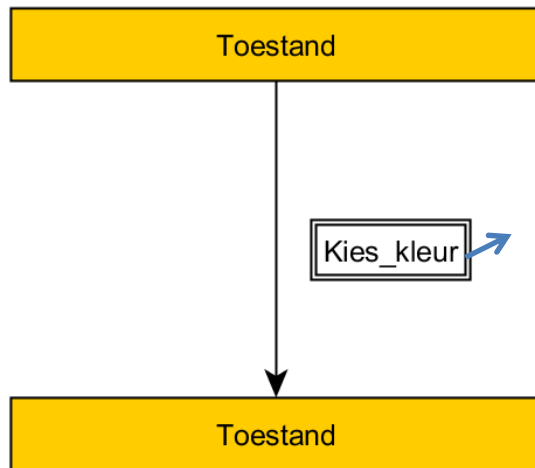
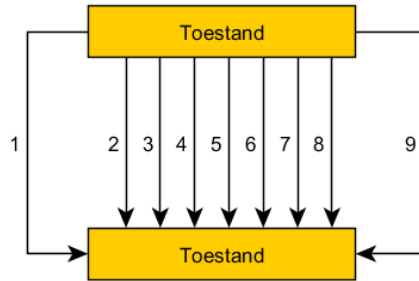
Getoonde kleuren kunnen afwijken van het origineel.

	CARROSSERIE LAKKLEUREN	MEERPRIJS*
1	<input checked="" type="radio"/>  Spectrum White Pearl	600,00 €
2	<input type="radio"/>  Alabaster Silver Metallic	600,00 €
3	<input type="radio"/>  Crystal Black Pearl	600,00 €
4	<input type="radio"/>  Dynamic Blue Pearl	600,00 €
5	<input type="radio"/>  Urban Titanium Metallic	600,00 €
6	<input type="radio"/>  Polished Metal Metallic	600,00 €
7	<input type="radio"/>  Carnelian Red Pearl	600,00 €
8	<input type="radio"/>  Taffeta White	0,00 €
9	<input type="radio"/>  Milano Red	0,00 €

*De vermelde prijzen zijn de aanbevolen verkoopprijzen, incl. 19% BTW



Alternatief



	A	B	C	D	E
1	actiewoord	Testcase	Argument 1 Naam	Argument 2 Prijs	
2	Kies_kleur	1	Spectrum White Pearl	600,00 €	
3		2	Alabaster Silver Metallic	600,00 €	
4		3	Crystal Black Pearl	600,00 €	
5		4	Dynamic Blue Pearl	600,00 €	
6		5	Urban Titanium Metallic	600,00 €	
7		6	Polished Metal Metallic	600,00 €	
8		7	Camelian Red Pearl	600,00 €	
9		8	Taffeta White	0,00 €	
10		9	Milano Red	0,00 €	
11					
12					

Hoe specificeer je de toestand?



Toestandsvariabelen:

Model = "Insight"

Kleur = "Spectrum White Pearl"

Prijs = prijs_model + prijs_kleur

Toestandsvariabelen:

Model = "Insight"

Kleur = "Urban Titanic Metallic"

Prijs = prijs_model + prijs_kleur

Hoe specificceer je de overgang?



Spectrum White Pearl



Kies / Kleur = Milano Red



Milano Red



Kies / Kleur = Urban Titanic Metallic



Urban Titanic Metallic

Condities



Spectrum White Pearl



Kies [Kleur <> Milano Red]



Milano Red



Kies [Kleur <> Urban Titanic Metallic]



Urban Titanic Metallic

Sturing

Het gedrag van een testobject kun je beïnvloeden met:

- **Overgangen - meer overgangen**

- B.v. goed en fout

- Login geldig; login niet geldig
- Aangemeld, niet aangemeld

- **Conditie – bepalen of de overgang geldig is**

- **Toestandsvariabelen – registreren de actuele status van het testobject**

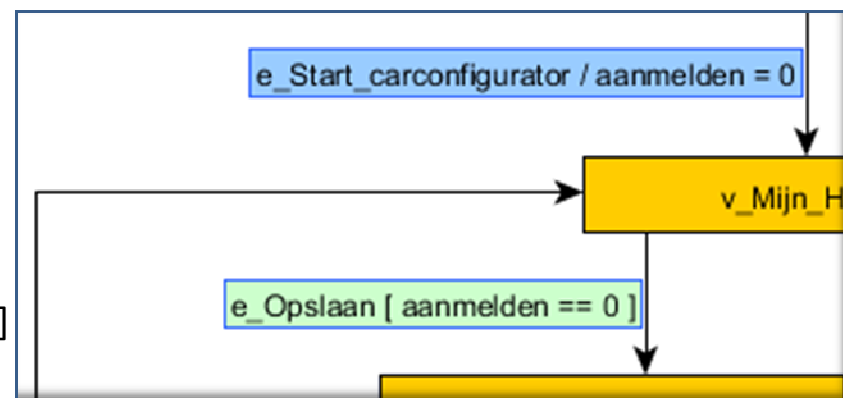
- Autokleur="Spectrum White Pearl"

- **Bepalen wanneer een overgang geldig is.**

- Als aangemeld == 0 dan eerst aanmelden
- Als aangemeld == 1 welkom

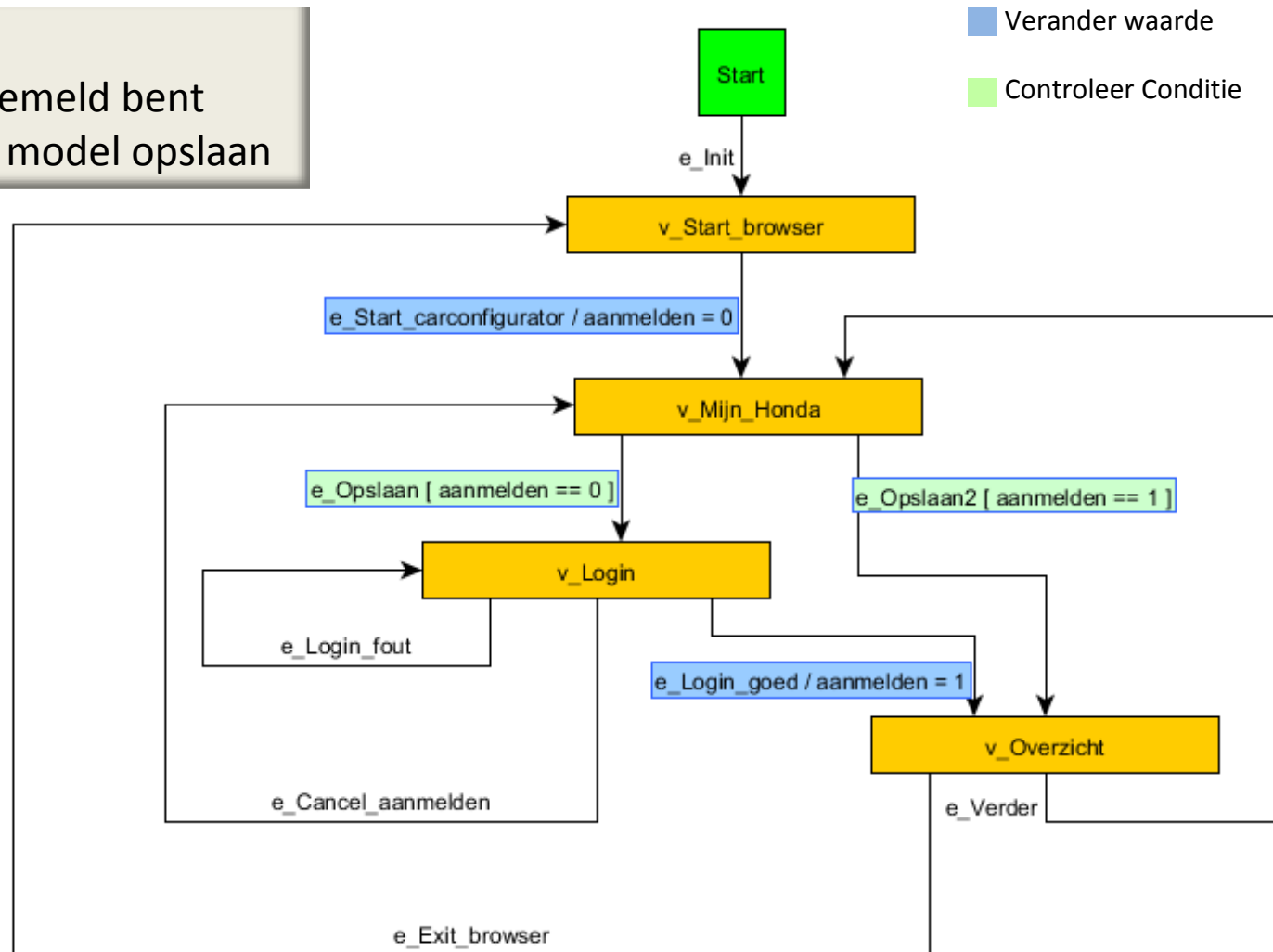
- Notatie conditie : [aangemeld == 0;]

- Notatie toestandsvariabele : / aangemeld = 1;

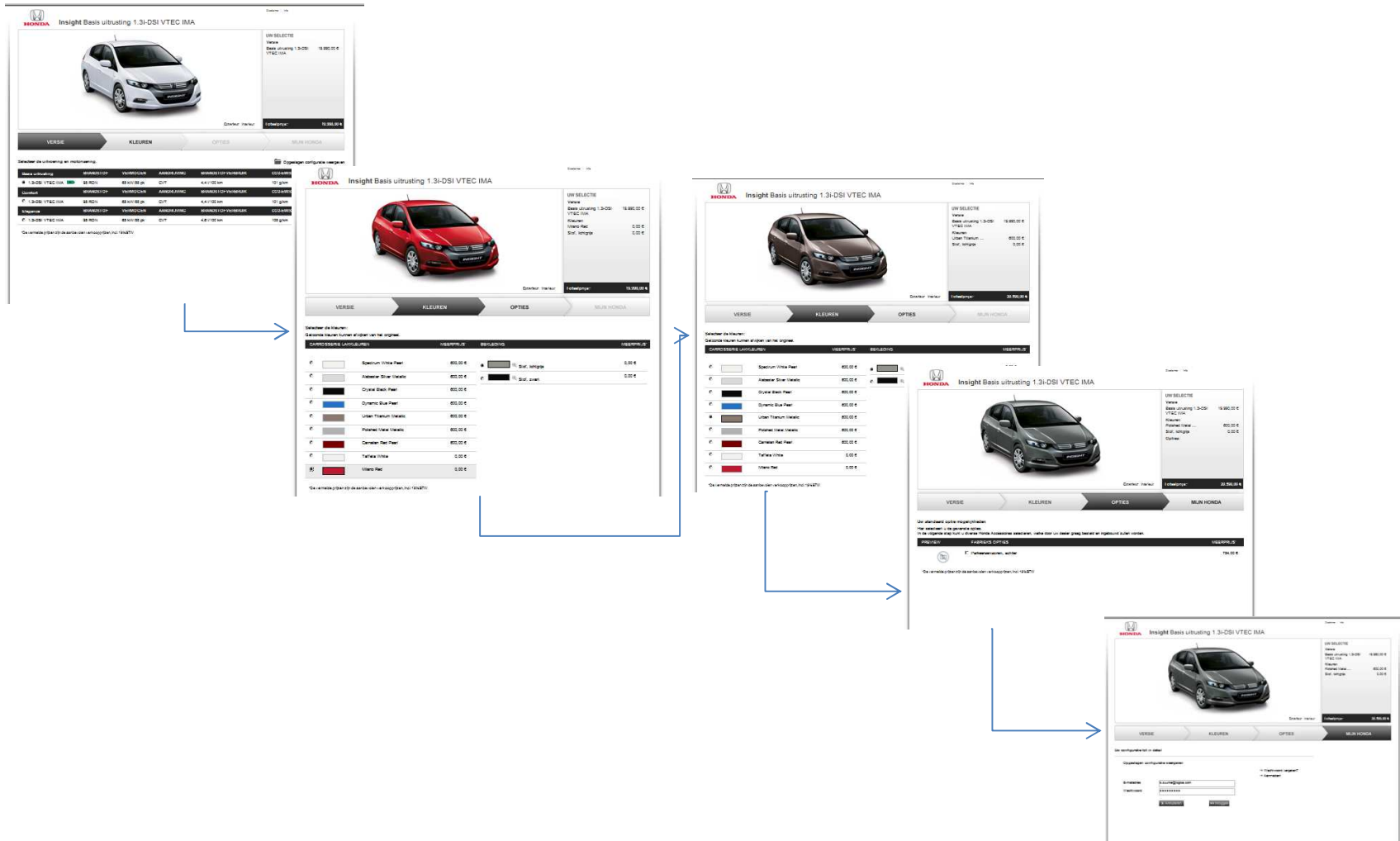


Sturing 2

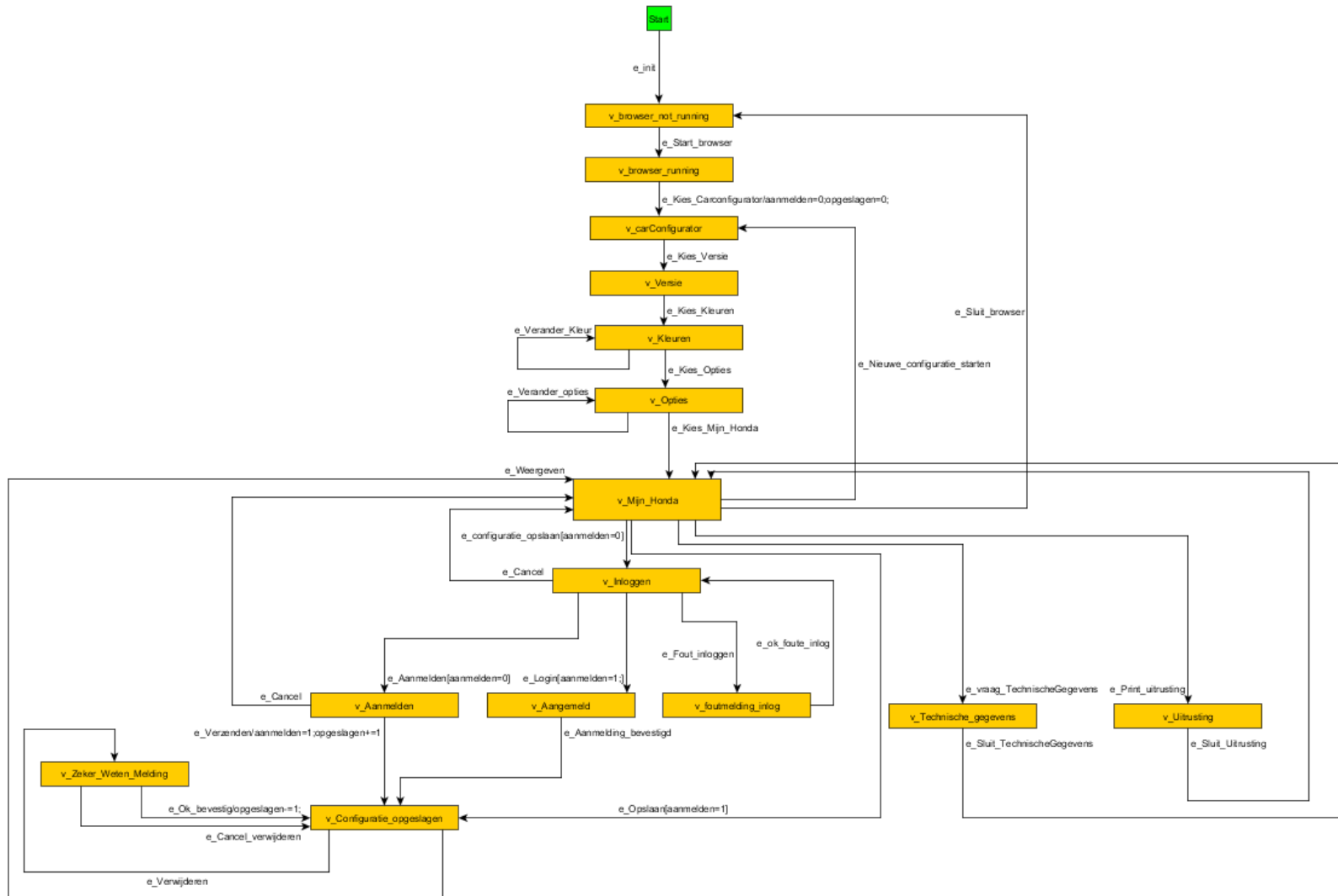
Alleen
als je aangemeld bent
kun je een model opslaan



Overzicht



Car configurator (Honda)

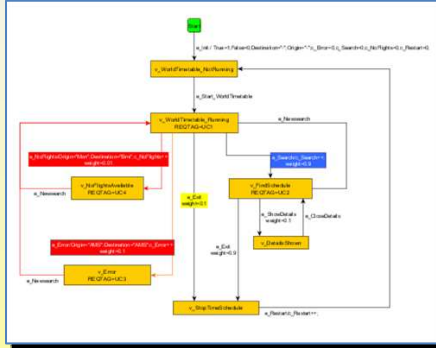


Stap 3

DEMO / ZELF AAN HET WERK

Model Based Tests

Model state diagram

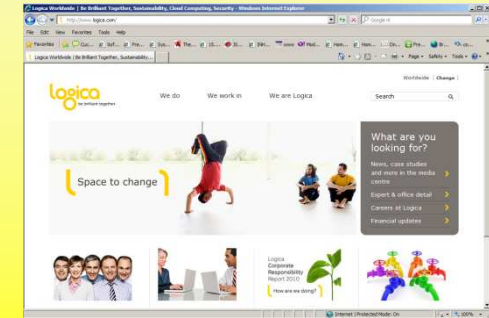


Model engine

SOAP Request ↑ ↓ SOAP Reply



SUD (System under Test)



Testdata

Model	Actual	action	result
Edge/Status name	k	noop	noop
v_StartWorldTimeTable	k	Start	noop
v_StartWorldTimeTable_Running	k	Application not WorldTimeTable application	Application running
v_Search	k	Application run	noop
v_NoFlightsAvailable	k	Start new search Insert search data, click 'Find'	Searched schedule appears
v_NoFlightsAvailable	k	Error message: Click ok to acknowledge messa new search can be entered	Error Message
v_NoFlightsAvailable	k	Error message: Click ok to acknowledge messa new search can be entered	Error Message

Test engine

Automatic →

← Results

Test Step name and state values
Check this step e_Search
Ronde = 1
Origin = Schiphol
Destination = newyork

Perform the Action
Fill in the origin and destination and click 'Find'Button

Check the result/ Expected result
to be defined

Coverage Requirements: 2/3 => 66%
Coverage Edges: 3/12 => 25%
Coverage States: 4/7 => 57%
Unvisited Edges: 9
Unvisited States: 3
Test sequence length: 3

Result Ok Defect Exit

Offline, Online, Automati

Generated test scenario

Manual Test

Testrapport model based example

Testrapport model based example

Testrapport model based example

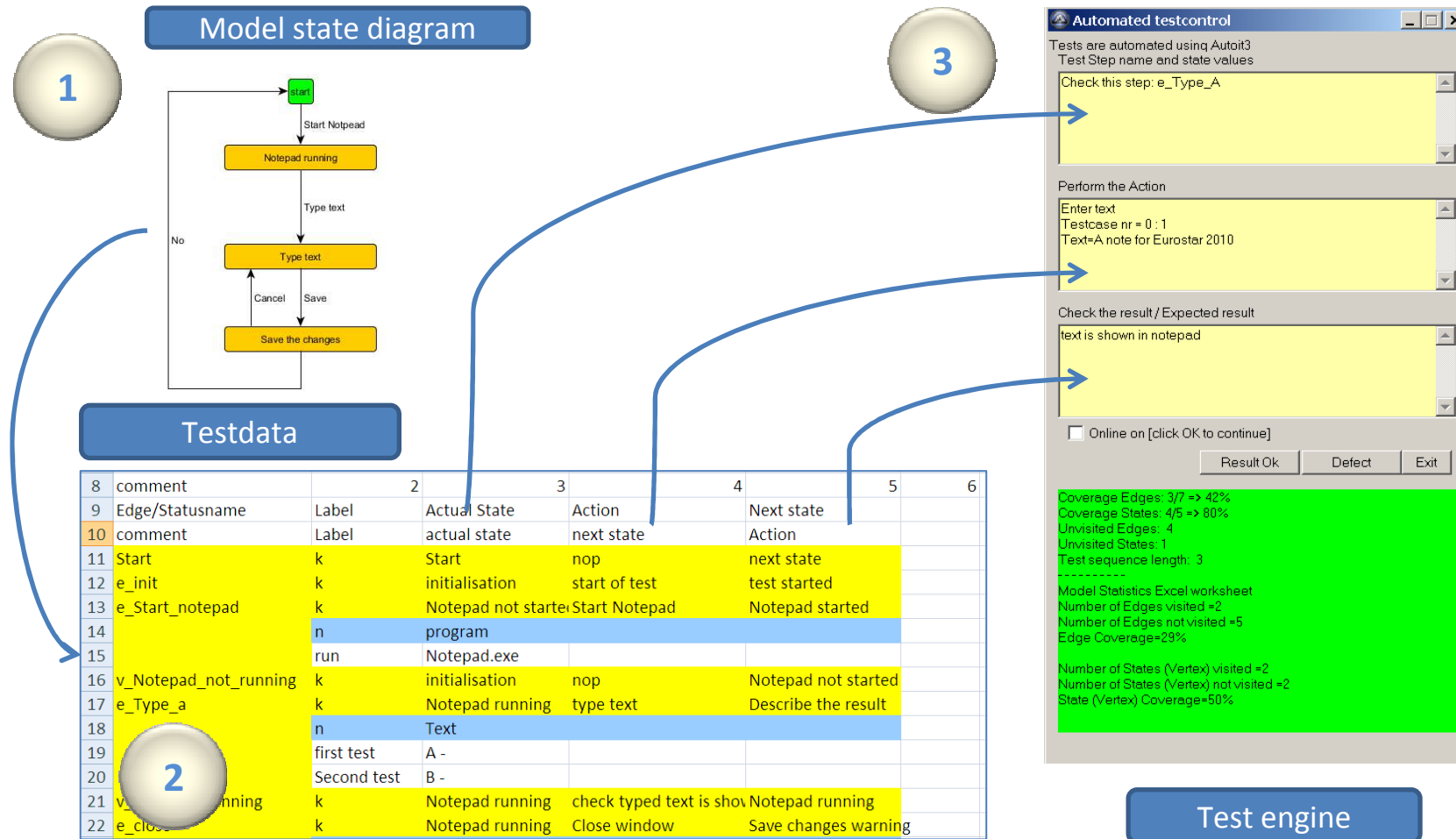
Testrapport model based example

Testrapport model based example

Testrapport model based example

Test report

Details



Werkwijze

- Maak model met YeD
- Genereer Excel werkblad
- Run test met model en werkblad
- Vul testgegevens aan
- Run opnieuw
- Automatiseer de test



Tip:

Begin klein, voeg details later toe

Demo



Om zelf te doen

Notepad

- Voeg toe: Font wijzigen
 - `e_change_font(name,style,size)`
- Bestaand bestand openen
 - bestuur het gedrag met variabelen

Je favoriete auto samenstellen

Het order proces:

- Bol.com
- Battal.nl

Referenties

“Basiswissen Modell Basierter Test” ; dpunkt verlag 2010
Thomas Roßner, Christian Branders, Helmut Götz, Mario Winter

iX-Studie Modell-basierendes Testen; Heise Zeitschriften Verlag, 2009
Götz, H; Nickolaus, M; Roßner, T; Salomon, K

“Practical Model Based Testing - A Tools Approach”; Morgan Kaufmann Publ. 2007
Utting, M; Legeard, B.

<http://www.harryrobinson.net/>

Bert.zuurke@logica.com

De tools zijn te downloaden vanaf : <http://logica.bezucop.nl>
(registratie verplicht)

Stap 4

EVALUATIE



Thank you

Bert Zuurke

Logica is a business and technology service company, employing 39,000 people. It provides business consulting, systems integration and outsourcing to clients around the world, including many of Europe's largest businesses. Logica creates value for clients by successfully integrating people, business and technology. It is committed to long term collaboration, applying insight to create innovative answers to clients' business needs. Logica is listed on both the London Stock Exchange and Euronext (Amsterdam) (LSE: LOG; Euronext: LOG). More information is available at www.logica.com



Thank you

