Werkgroep Model Based Testen

Vakgenoten leren van vakgenoten

Even voorstellen


Rachid Kherrazi


Eduard Hartog

Rachid Kherrazi CTO AKKA Netherlands
20 jaar ervaring in ICT:

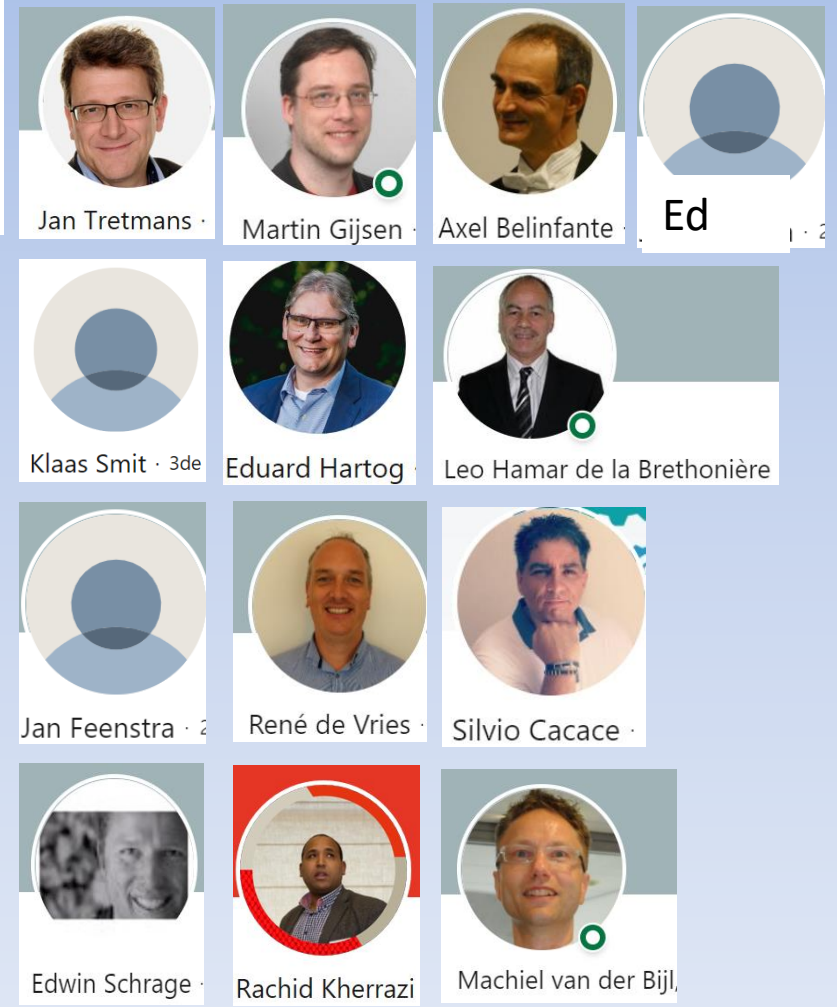
Actief lid TestNet community
Trekker MBT werkgroep
Ervaring met Security Testing, Model Based Testing, Artificial Intelligence en Test automatisering

Eduard Hartog
Senior Consultant Improve Quality Services BV
30 jaar ervaring in ICT

Actief lid MBT werkgroep
Van ontwikkelaar t/m project manager
Laatste 10 jaar in multidisciplinaire projecten
Test Management

Agenda

- Intro
  - Wie zijn wij?
  - Wat is MBT?
- Wat hebben we afgelopen tijd gedaan?
- Lessons learned vanuit pilots en praktijk
- Demo – SpecExplorer
- Hoe nu verder?
- Q&A



Omdat MBT veel meer dan traditionele technieken afhankelijk is van tooling, is het belangrijk onderzoek te doen naar de bruikbaarheid en schaalbaarheid van deze tools.

Daarom heeft de werkgroep zich de afgelopen jaren sterk gefocust op het verkennen van het toollandschap voor MBT.

In deze presentatie willen we de resultaten van ons onderzoek met jullie delen en een kijkje geven in onze toekomstige plannen waar we samenwerking zoeken met de Artificiële Intelligentie en Testen werkgroep.

Agenda

- Wat was ons plan
- Wat is er bereikt en
- Wat zijn de vervolg stappen

Wat is Model Based Testen?

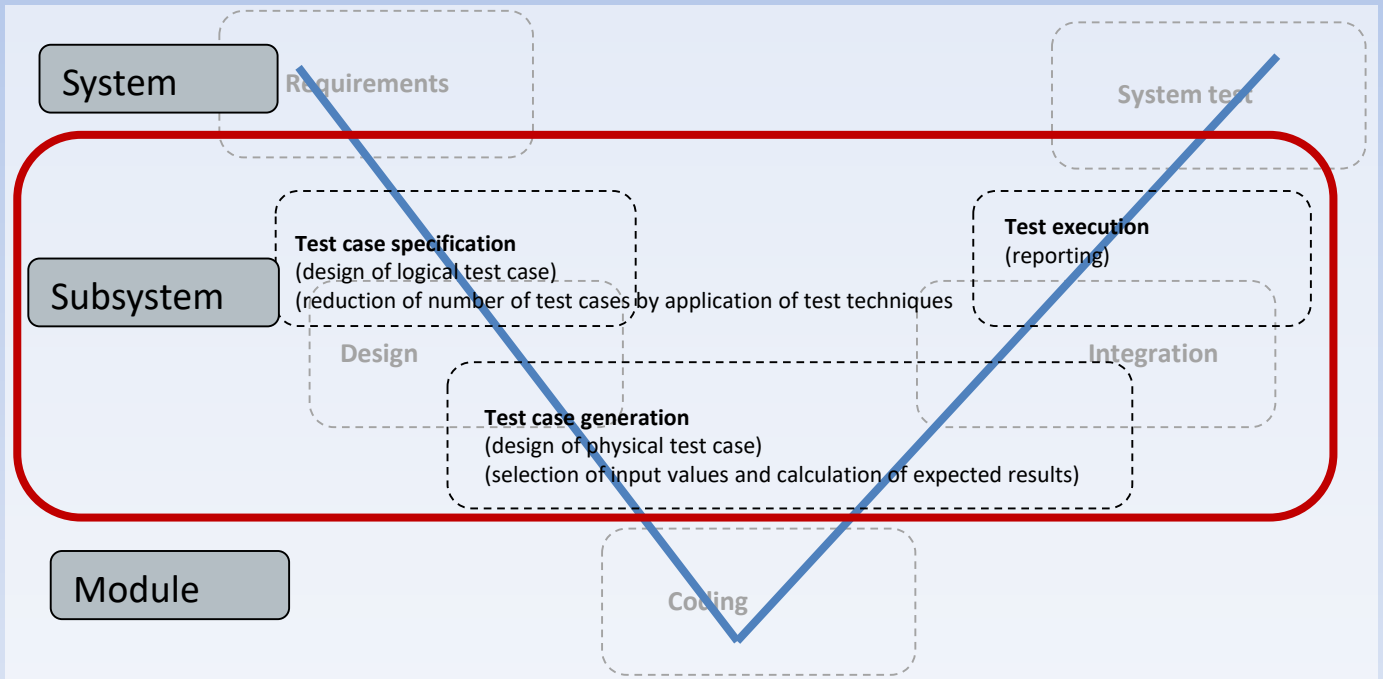
- Model Based Testen (MBT) is een bewezen en veelbelovende manier om de kwaliteit van ICT te verbeteren.

- Bij MBT wordt een abstract model gemaakt dat het gewenste gedrag van het systeem op een precieze en inzichtelijke manier weergeeft, doorgaans grafisch.

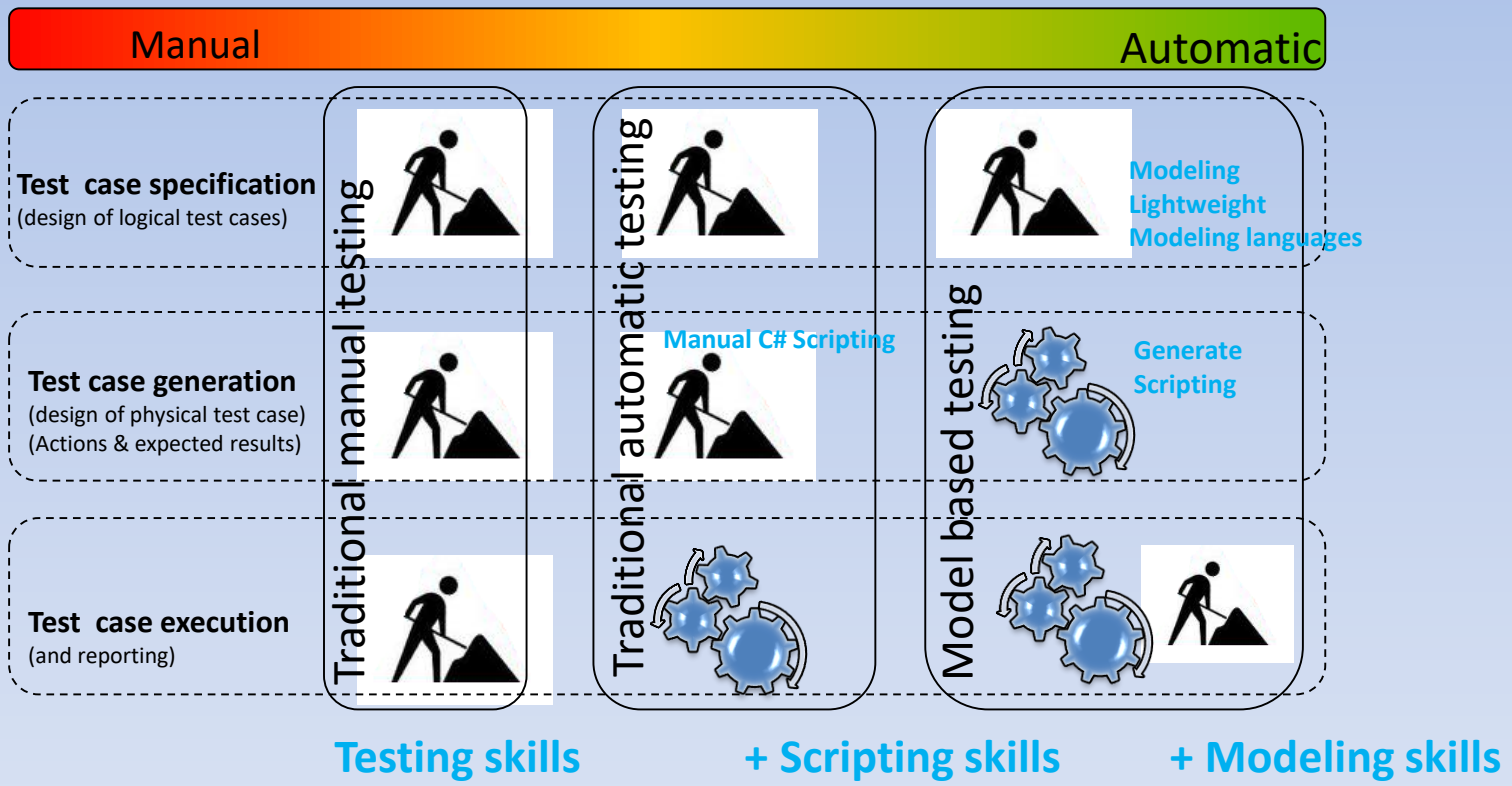
- Met behulp van een MBT tool kunnen uit dit model automatisch testen gegenereerd worden.

Testproces

3 main steps in test process



MBT is the automation of test case generation



Even voorstellen


Rachid Kherrazi


Eduard Hartog

Rachid Kherrazi CTO AKKA Netherlands
20 jaar ervaring in ICT:

Actief lid TestNet community
Trekker MBT werkgroep
Ervaring met Security Testing, Model Based Testing, Artificial Intelligence en Test automatisering

Eduard Hartog
Senior Consultant Improve Quality Services BV
30 jaar ervaring in ICT

Actief lid MBT werkgroep
Van ontwikkelaar t/m project manager
Laatste 10 jaar in multidisciplinaire projecten
Test Management

Wat hebben we gedaan?

- Tools gekozen uit long-list
- Pilots uitgevoerd met tools
- Lessons learned vanuit pilots en praktijk

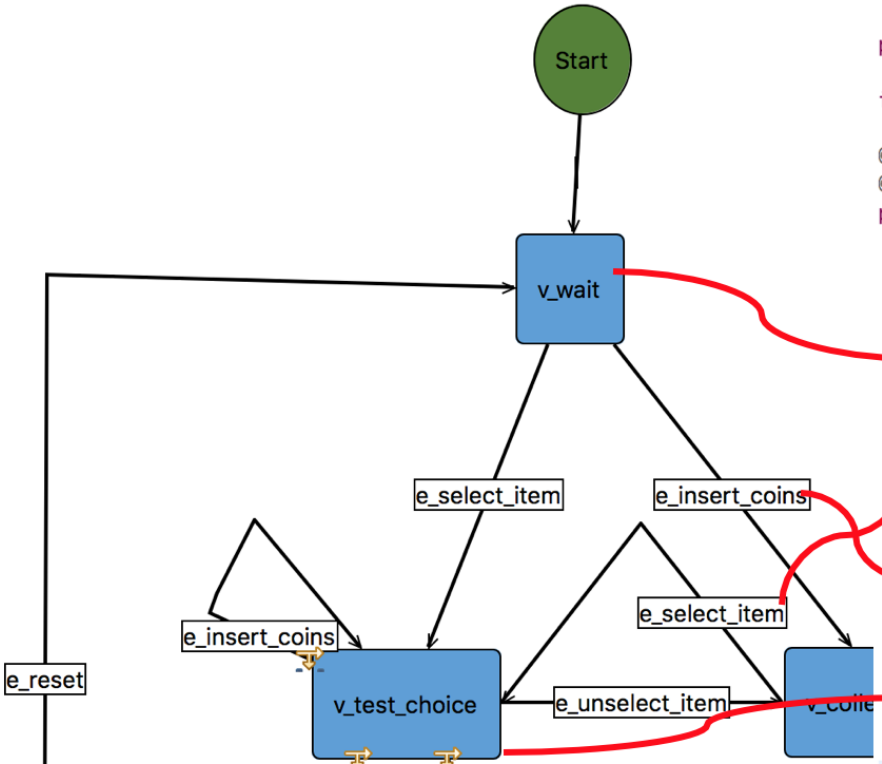
Onderzochte tools

Tools die we onderzocht hebben:

- GraphWalker
- TestCompass
- TorXakis
- SpecExplorer

GraphWalker

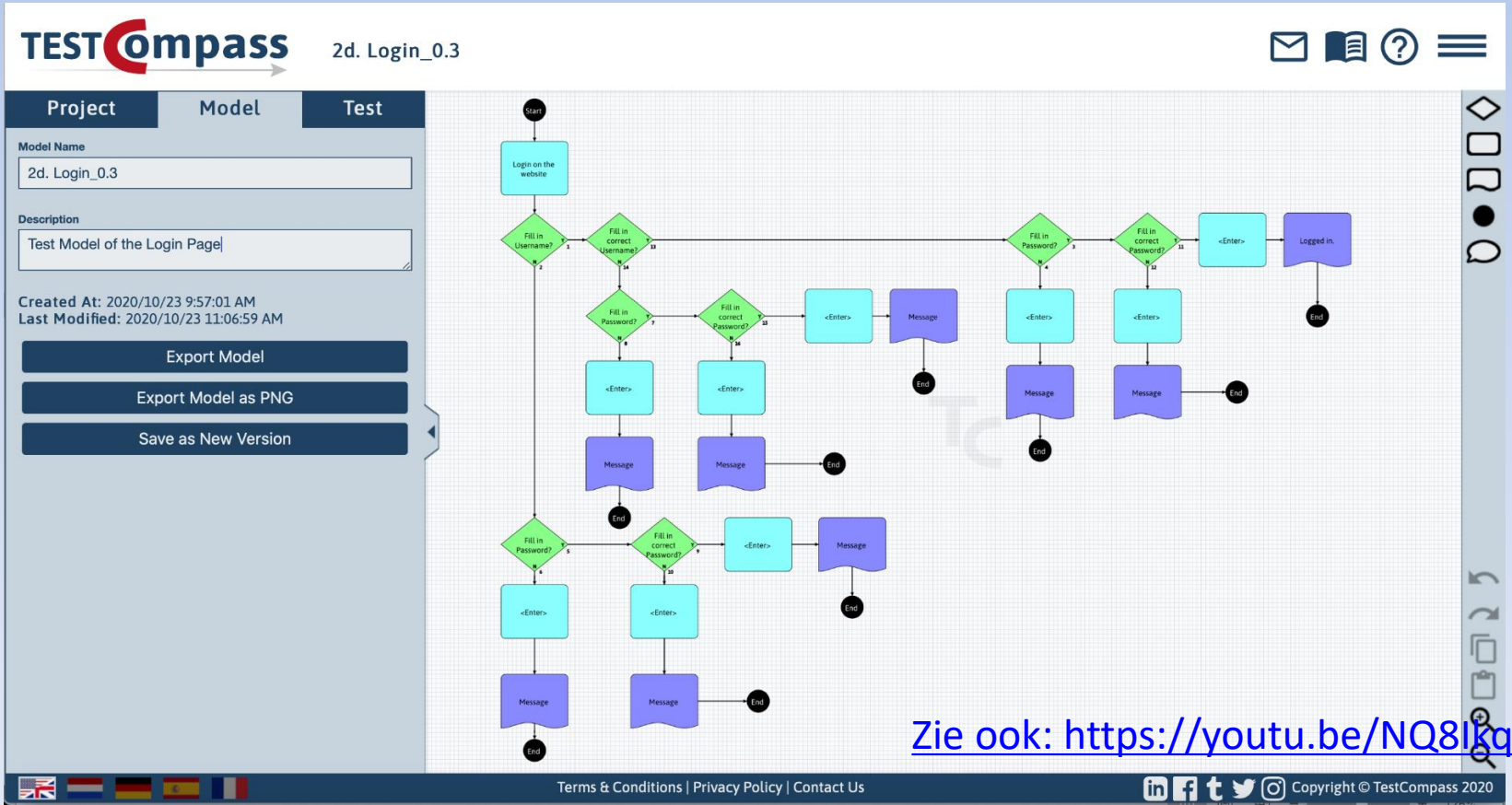
- Maakt code op basis van model




```
package com.company;

import java.nio.file.Path;

@Generated(value = "src/test/resources/com/company/DrinkDispenser.json")
@GraphWalker(value = "random(edge_coverage(100))", start = "Start", groups = { "default" })
public class DrinkDispenserImpl extends ExecutionContext implements DrinkDispenser {

    public final static Path MODEL_PATH = Paths.get("com/company/DrinkDispenser.json");

    @Override
    public void v_wait() {
        System.out.println("Executing:v_wait");
    }
    @Override
    public void e_select_item() {
        System.out.println("Executing:e_select_item");
    }
    @Override
    public void e_insert_coins() {
        System.out.println("Executing:e_insert_coins");
    }
    @Override
    public void v_test_choice() {
        System.out.println("Executing:v_test_choice");
    }
```

TestCompass

- Eenvoudig model maken
- Gebruik voor communicatie en verificatie



Zie ook: https://youtu.be/NQ8IkqTU2gs

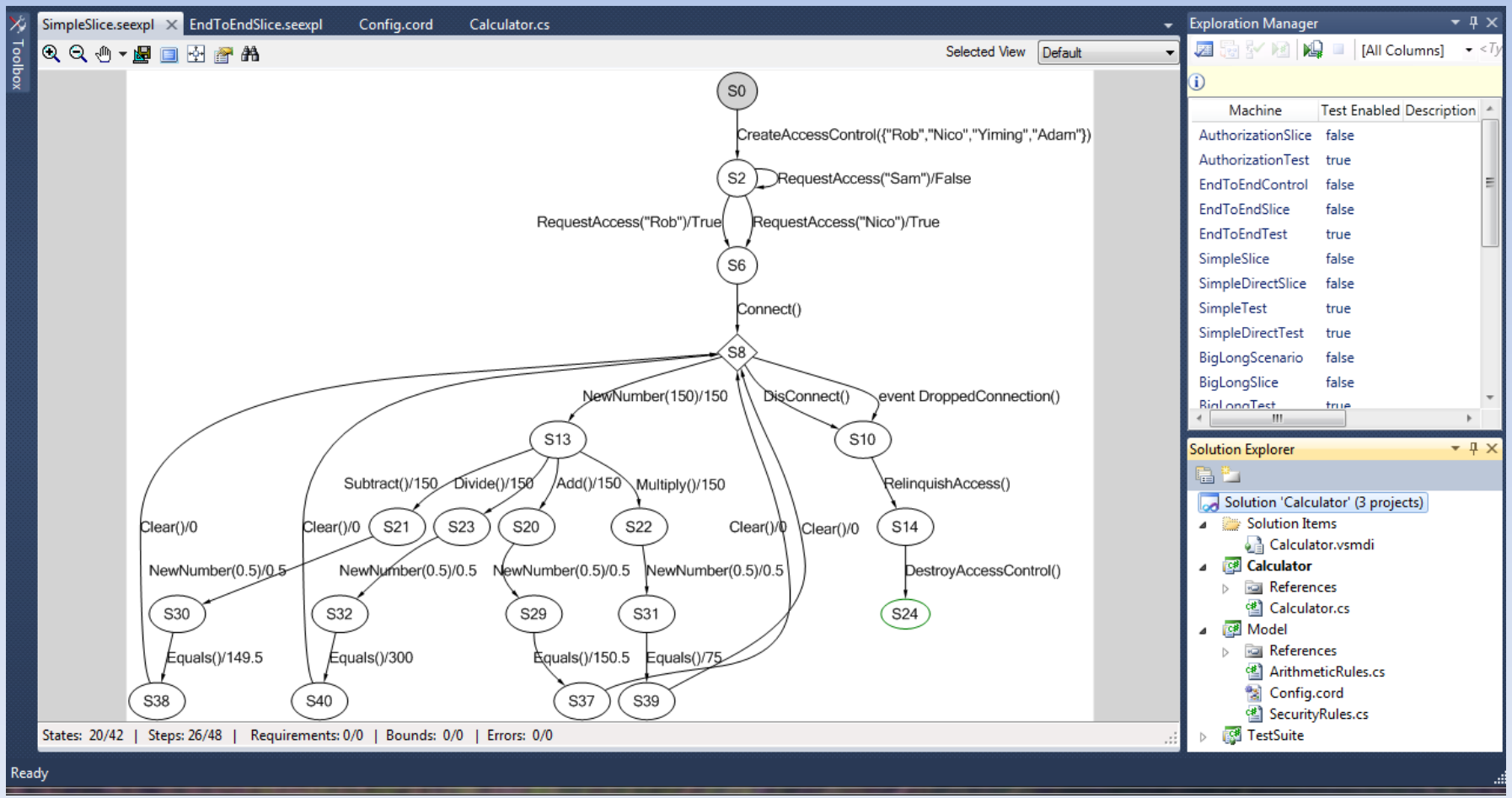
TorXakis

- Tekstueel model – research
- Sterke methoden generatie:
  - Randomisatie
  - Parallelliteit

```
{-
TorXakis - Model Based Testing
Copyright (c) 2015-2017 TNO and Radboud University
See LICENSE at root directory of this repository.
-}

TYPEDEF ProduceReport ::= ProduceReport { id, value :: Int } ENDDEF
TYPEDEF MeasureReport ::= MeasureReport { id, value :: Int } ENDDEF
TYPEDEF Correction    ::= Correction    { id, value :: Int } ENDDEF

FUNCDEF sgn ( x :: Int ) :: Int ::=
    IF x > 0
        THEN 1
        ELSE IF x < 0
                THEN -1
                ELSE 0
             FI
    FI
ENDDEF

PROCDEF produce [ In_Material           :: Int
                ; In_Correction         :: Correction
                ; Out_Material          :: Int
                ; Out_ProduceReport     :: ProduceReport
                ]( ) ::=
        In_Material ? id
    >-> produceLoop [In_Material, In_Correction, Out_Material, Out_ProduceReport] (id)
ENDDEF

PROCDEF produceLoop [ In_Material           :: Int
                    ; In_Correction         :: Correction
                    ; Out_Material          :: Int
                    ; Out_ProduceReport     :: ProduceReport
                    ]( id :: Int ) ::=
    (
            Out_Material ! id
        >-> In_Material ? nextId
        >-> EXIT ! nextId
    )
    |[ Out_Material ]|
    (
        (
                ( Out_Material ! id >-> EXIT )
            |||
                ( Out_ProduceReport ? pr [[ id(pr) == id ]] >-> EXIT )
        ) >>>
            ( In_Correction ? correction [[ id (correction) == id ]] >-> EXIT ? nextId :: Int )
    )
    >>> ACCEPT ? nextId :: Int IN
        produceLoop [In_Material, In_Correction, Out_Material, Out_ProduceReport] (nextId)
    NI
ENDDEF

PROCDEF measure [ In_Material   :: Int
                ; Out_Report    :: MeasureReport
                ; Out_Material  :: Int
                ]( ) ::=
        In_Material ? id
-:---  ControlLoopModel.txs   Top (1,0)     Git-feat/test-selection-replay  (TorXakis mode company Helm yas Projectile[TorXakis] FlyC-)
```

SpecExplorer

- Model op basis van toestandsdiagram



Lessons learned vanuit pilots en praktijk

- Veel voordelen MBT
- Toch wordt MBT mondjesmaat gebruikt

- Wat zijn daarvan de redenen?
- Hoe kun je MBT goed gebruiken in de praktijk?

Voordelen MBT

- Tijd- en kostenbesparing
  - Een wijziging hoeft alleen in het model aangepast te worden
  - Testgevallen worden gegenereerd vanuit model
  - Genereren en evt. automatisch uitvoeren van testgevallen
- Kwaliteitsverbetering
  - Verhogen testdekking
  - Beheersen complexiteit
  - Vroeg fouten opsporen met model
- Verbetering van de communicatie
  - Iedereen gebruikt hetzelfde model
  - Model is voor iedereen begrijpelijk

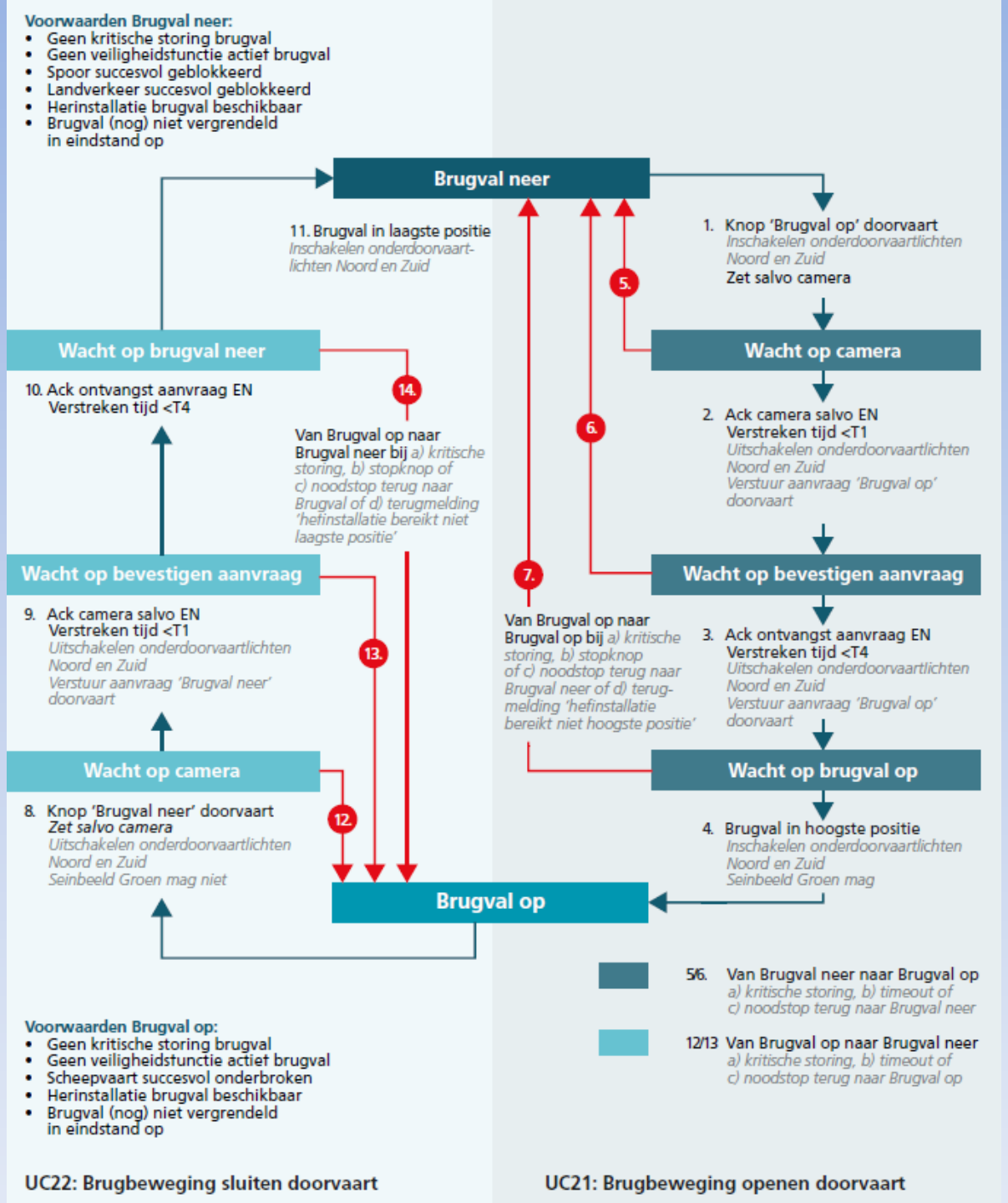
Waarom wordt MBT weinig gebruikt?

- Te veel doelen willen bereiken met MBT
- Modellen worden niet op het juiste abstractieniveau toegepast
- MBT wordt toegepast op gebieden waarop weinig winst is te halen
- Nog stappen te maken met tooling

Te veel doelen willen bereiken

Niet het juiste abstractieniveau

- Eenvoudige modellen voegen weinig toe
- Meerdere doelen worden beoogd met model
- Complexiteit van werkelijkheid moeilijk in model te vatten - Modelleren is moeilijk



UC22: Brugbeweging sluiten doorvaart

UC21: Brugbeweging openen doorvaart

Maak modellen op het juiste abstractieniveau

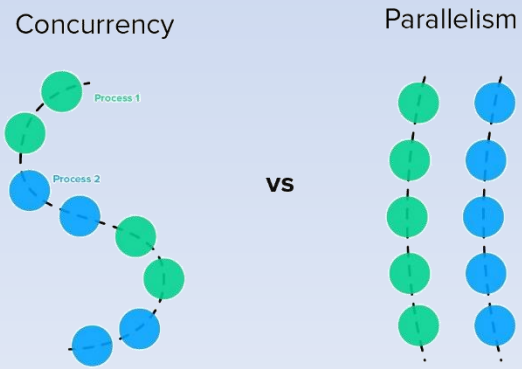
- Geef het model een duidelijke focus
- Bepaal juiste abstractieniveau om winst te bereiken
- Houd rekening met modelleerkennis van testers; train evt. testers in modelleren

Kies juiste toepassingsgebied

- MBT wordt toegepast waar weinig winst is te behalen
- Kies onderdelen waar MBT waarde toevoegt

Bijvoorbeeld:

- Hoge productrisico's
- Specifieke aspecten die lastig met "normale" testgevallen te vatten zijn, zoals:
  - Parallelliteit
  - Timing
  - Reliability



Tooling

- Niet altijd grafisch interface om te modelleren
- Niet altijd complexe modellen mogelijk
- (Vaak) maar één modelleertechniek
- Aansluiting MBT tool op System Under Test (SUT) is wisselend
- Beperkte rapportagemogelijkheden

Tooling

- Wachten
- Zelf ontwikkelen
- Hybride vorm: Verschillende tools gebruiken of manueel/automatisch

Adviezen

- Kies een duidelijk **gefocust doel**
- Zorg voor voldoende kennis/ervaring om de **benodigde abstractie** in het model te bepalen
- Hou de **scope beperkt** en richt je op specifieke delen of aspecten van het systeem
- Zorg dat **toolkennis** beschikbaar is

Even voorstellen


Rachid Kherrazi


Eduard Hartog

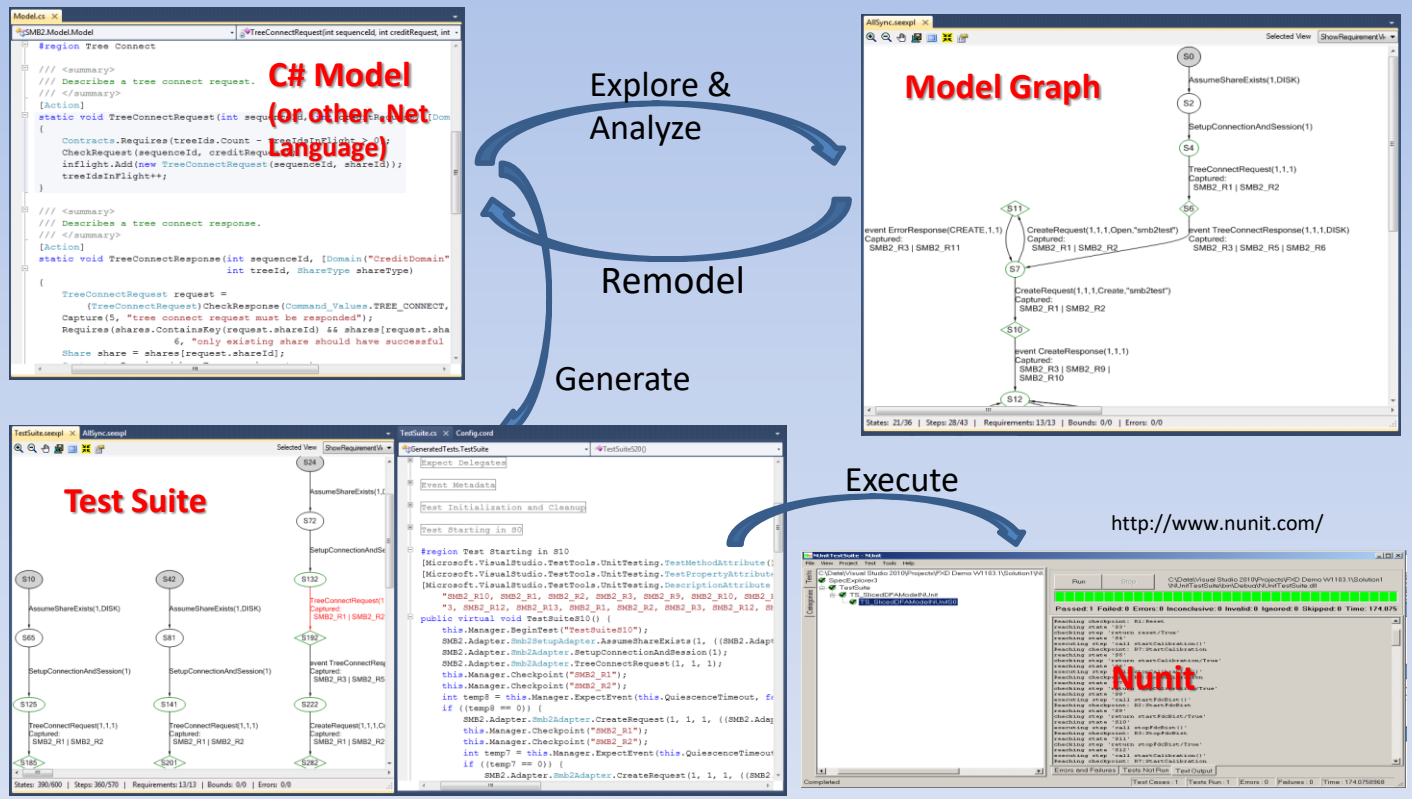
Rachid Kherrazi CTO AKKA Netherlands
20 jaar ervaring in ICT:

Actief lid TestNet community
Trekker MBT werkgroep
Ervaring met Security Testing, Model Based Testing, Artificial Intelligence en Test automatisering

Eduard Hartog
Senior Consultant Improve Quality Services BV
30 jaar ervaring in ICT

Actief lid MBT werkgroep
Van ontwikkelaar t/m project manager
Laatste 10 jaar in multidisciplinaire projecten
Test Management

Demo met Spec Explorer Look and Feel

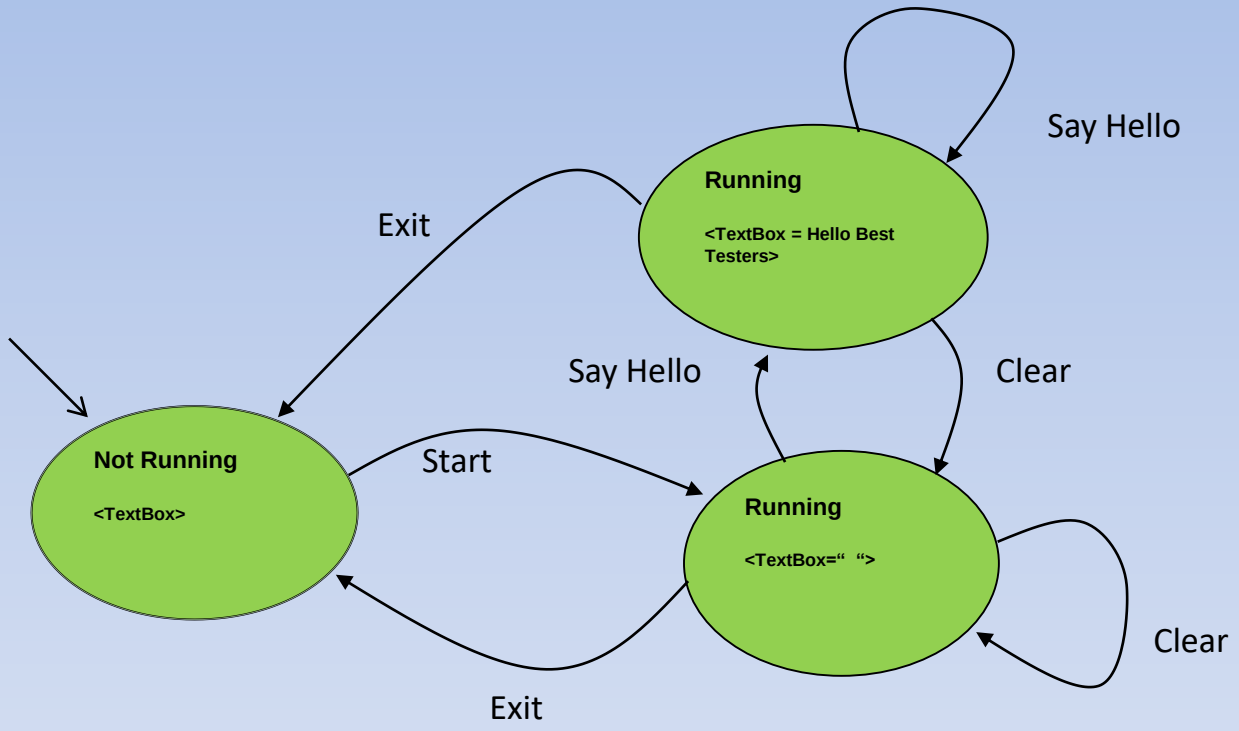


Example: Hello Best Testers

A typical use case:

#	Action	Expected result
1	Start application	App. started
2	Press Say Hello button	Text box = “Hello Best Testers”
3	Press Clear button	Text box = “ “
4	Exit application	App. closed

Model: a simple FSM



States, Variables, Actions, pre and post condition

Textual Model: C# Model

```
namespace DemoModel
{
    public enum State
    {
        NotRunning,
        Running
     }

    static class ModelProgram
    {
        static State appStatus = State.NotRunning;
        static string TextBox=" ";

        [Probe]
        public static string Satatus()
        {
            return string.Format("appStatus:{0},TextBox:{1}", appStatus, TextBox);
        }

        [AcceptingStateCondition]
        static bool InitialStatus()
        {
            return appStatus == State.NotRunning ;//&& TextBox == " ";
        }
```

States declaration

Initialization

Optional, just for visualization in graph

When to stop in case of test case

Textual Model: C# Model

```
        [Rule(Action = "StartApp()/result")]
        static Implementation.State StartApp()
        {
            Condition.IsTrue(appStatus == State.NotRunning);
            Requirement.Capture("requirement1.1:StartApp");
            appStatus = State.Running;
            return (Implementation.State)appStatus;
        }



        [Rule(Action = "StopApp()/result")]
        static Implementation.State StopApp()
        {
            Condition.IsTrue(appStatus == State.Running);
            Requirement.Capture("requirement1.2:StopApp");
            appStatus = State.NotRunning;
            TextBox = " ";
            return (Implementation.State)appStatus;
        }

    }
}
```

Textual Model: C# Model

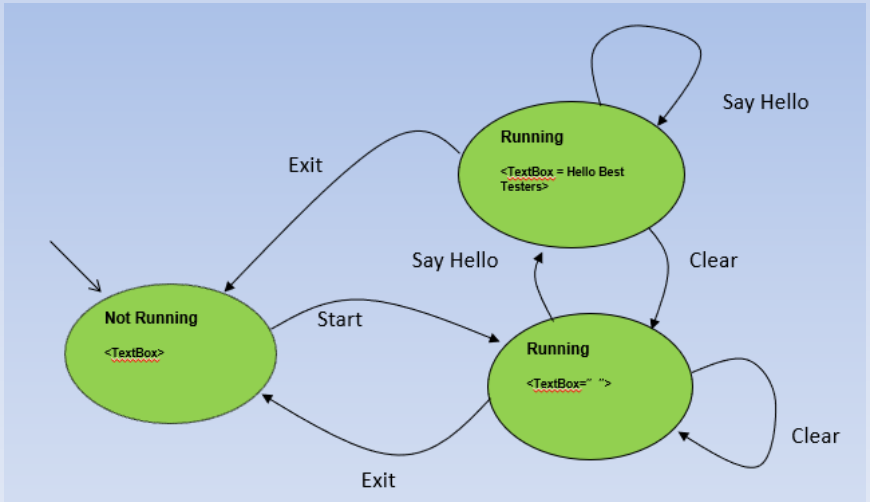
```
[Rule(Action = "ClearText()/result")]
static string ClearText()
{
    Condition.IsTrue(appStatus == State.Running);

    TextBox = "";
    Requirement.Capture("requirement1.3:ClearText()/result");
    Console.WriteLine("Clear text");
    return TextBox;
}

[Rule(Action = "SayHallo(A)/result")]
static string SayHallo(string A)
{
    Condition.IsTrue(appStatus == State.Running);
    Requirement.Capture("requirement1.4:SayHallo");

    TextBox = A;
    return TextBox;
}
```

Action declaration

Requirement capture

Live demo

- Live demo spec explorer Say Hello voorbeeld



Wat zijn onze vervolgstappen?

1. Samenweken met werkgroep AI en Testen
2. Vervolg onderzoek MBT onderwerpen

Hoe kan AI MBT helpen?

- Test cases/test scenario's genereren vanuit een MBT model met behulp van AI
- Test cases/test scenario's clusteren met behulp van AI in geval van veel test cases en tijd restrictie
- Re-engineering vanuit log data of observaties om MBT model te reconstrueren (kan gebruikt worden voor regressie test)
- Test data selectie in model based testen met behulp van AI
- AI testen met AI, Model based observatie testen)
- MBT model vs AI model

Wat zijn onze vervolgstappen?

1. Oproep: iedereen is welkom om mee te helpen

2. Interesse? Neem dan contact via Rachid.kherrazi@outlook.com

Vragen