



TestNet Thema-avond TestOntwerpTechnieken

NBC Nieuwegein

12-12-12 (moooooie datum !!)



Agenda

- 19:00 Welkom door Willem van Strik
- 19:05 EVT en MCDC door Rik Marselis
- 19:55 Koffiepauze
- 20:15 DCT en Pairwise door Bart Broekman
- 21:10 TestNetwerkborrel



EVT en MCDC

Elementaire Vergelijkingen Test en
Modified Condition Decision Coverage

Rik Marselis
@rikmarselis

Even voorstellen: Rik Marselis



Management Consultant Quality & Testing bij Sogeti
Bestuurslid TestNet, portefeuille Evenementen

Maar vandaag vooral: Testhobbyist

En vandaag vertel ik alles op persoonlijke titel, als er iets niet klopt
moet je mij daar dus op aanspreken, **niet** TestNet of Sogeti ;-)



Ik zit al zo lang in de IT dat ik nog herinner
dat we dit een krachtige computer vonden;

Elke moderne smartphone heeft meer
geheugen en processorkracht ;-)

IBM 8100 (1980's)



Waarom testen?

- Kwaliteit vaststellen
- Risico's beheersen
- Fouten vinden



Waarom testontwerptechnieken?

- Gestructureerd werken
- Aantoonbaarheid
- Herhaalbaarheid
- Herbruikbaarheid
- Overdraagbaarheid

Je hoeft niet ALLE testontwerptechnieken te kunnen toepassen, maar zorg dat je minimaal VIJF technieken kunt toepassen, die op jouw situatie aansluiten.



Elementaire Vergelijkingentest (EVT)

- Grondige testontwerptechniek
- Gedetailleerd testen van functionaliteit
- Testbasis: specificatie met beslispunten en paden (bijv. pseudocode)
- Doel: grondig afdekken beslispunten, niet het combineren van paden (daarvoor is de PCT)
- Dekkingsvorm: Beslispunten
- Basistechniek: Modified Condition Decision Cov.

Bronnen: Hoofdzakelijk TMap NEXT. Ondersteunend: TMap Blauw en "Essential Software Test Design"
Opmerking: ISTQB noemt wel MCDC maar niet de EVT (=ECT, Elementary Comparison Test, in het engels)



Waarom "dekking"?

- Definiëren van gewenste kwaliteit
- Definiëren van acceptabele risico's
- Opsporen ongewenste fouten



Hoeveel “dekking”?

- Eerste reactie:
Je moet alles testen
- Wat is “alles”?
- Alle paden?
Alle beslissingen?
Alle gegevens?
Alle combinaties?



Dekkingsvorm: Beslispunten

Voorbeeld van beslispunt in pseudocode:

ALS een dier Manen heeft	1 beslispunt
EN Goudgeel van kleur is	2 condities
DAN is het een Leeuw	← 1 actie
EINDEALS	

Hoeveel testgevallen heb je nodig om het 100% dekkend te testen?



Dekkingsvorm: Beslispunten

Testen met 1 testgeval:

ALS een dier Manen heeft
EN Goudgeel van kleur is
DAN is het een Leeuw

100% SC

Statement coverage: alle
statements (in dit geval 1)
zijn getest



Dekkingsvorm: Beslispunten

Testen met 2 testgevallen:

ALS een dier Manen heeft
EN Goudgeel van kleur is
DAN is het een Leeuw

100% CC

Condition coverage: alle
condities (in dit geval 2)
zijn getest





Dekkingsvorm: Beslispunten

Testen met 2 testgevallen:

ALS een dier Manen heeft
EN Goudgeel van kleur is
DAN is het een Leeuw

100% DC

Decision coverage: alle
uitkomsten van het beslispunt
(in dit geval 2) zijn getest



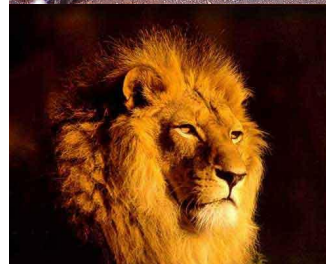
Dekkingsvorm: Beslispunten

Testen met 2 testgevallen:

ALS een dier Manen heeft
EN Goudgeel van kleur is
DAN is het een Leeuw

100% CDC

Condition Decision coverage:
Zowel alle condities als alle
uitkomsten van het beslispunt
zijn getest





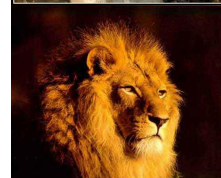
Dekkingsvorm: Beslispunten

Testen met 4 testgevallen

ALS een dier Manen heeft
EN Goudgeel van kleur is
DAN is het een Leeuw

100% MCC

Multiple Condition coverage:
alle combinaties van condities
(in dit geval 4) zijn getest



Dekkingsvorm: Beslispunten

Optimaal: testen met 3 testgevallen

ALS een dier Manen heeft
EN Goudgeel van kleur is
DAN is het een Leeuw

100% MCDC

Modified Condition Decision coverage:
elke conditie heeft een keer bijgedragen
aan het bereiken van alle uitkomsten
van het beslispunt





Oh ja: voor de statische testers;

- Inderdaad, de meeste specificaties zijn niet SMART genoeg ;-)
- Dus altijd eerst een review op de specificaties, in samenwerking met degene die ze heeft opgesteld.



Ezelsbruggetje: hoeveel testsituaties?

100% Coverage	aant. test-situaties	aant. con-dit.: 1	aant. con-dit.: 2	aant. con-dit.: 3	aant. con-dit.: 4	aant. con-dit.: 5	aant. con-dit.: 6	aant. con-dit.: 7	aant. con-dit.: 8
CC	2	2	2	2	2	2	2	2	2
DC	2	2	2	2	2	2	2	2	2
CDC	2	2	2	2	2	2	2	2	2
MCDC	N+1	2	3	4	5	6	7	8	9
MCC	2 ^N	2	4	8	16	32	64	128	256

Hoe meer condities hoe minder vertrouwen CC, DC en CDC geven,
Maar met MCC loopt het aantal testsituaties wel snel uit de hand,
Daarom wordt MCDC o.a. in de luchtvaartindustrie voorgeschreven.

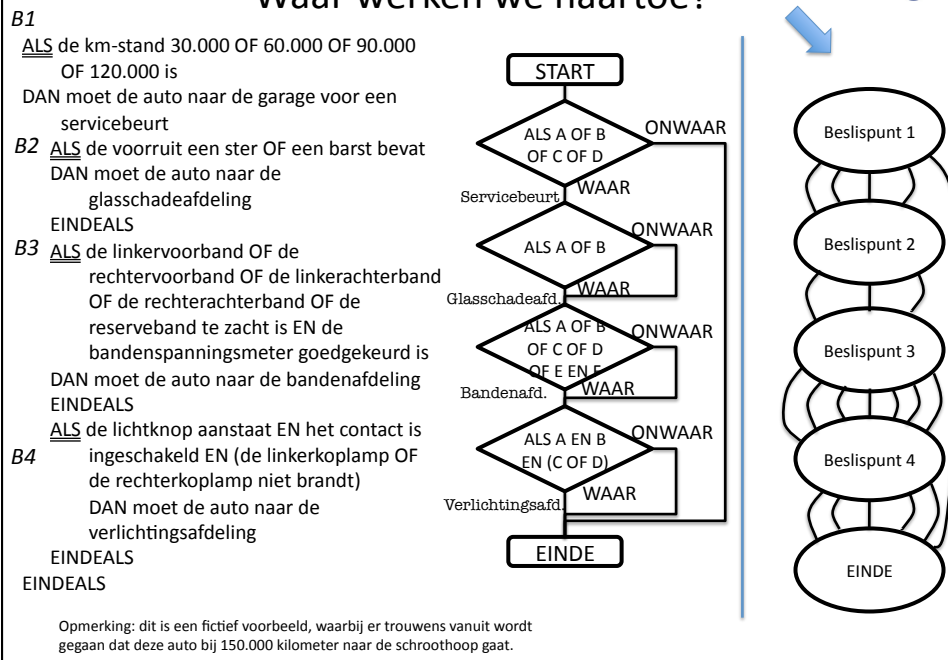


Meerdere beslispunten? Elementaire Vergelijkingen Test !

- De EVT is een grondige techniek voor het gedetailleerd testen van de functionaliteit. De benodigde testbasis is pseudocode of een vergelijkbare specificatie waarin de beslispunten en functionele paden gedetailleerd en gestructureerd uitgewerkt zijn.
- De EVT richt zich op het grondig afdekken van de beslispunten en NIET op het combineren van functionele paden. De basistechniek die hierbij gebruikt wordt is “Beslispunten MCDC”.



Waar werken we naartoe?





Hoe werkt EVT? (1 van 2)

- Testbasis: Pseudocode of stroomdiagram
In ieder geval moeten de BESLISPUNTEN en de CONDITIES duidelijk zijn.
- Stap 1: Teken voor elk beslispunt een bol
(sommige testers doen dit “tekenen” in hun hoofd, in het begin is “echt” tekenen handig!)
- Stap 2: Bepaal per beslispunt de testsituaties
- Stap 3: Teken voor elke testsituatie een lijn van het beslispunt naar de resulterende bol



Hoe werkt EVT? (2 van 2)

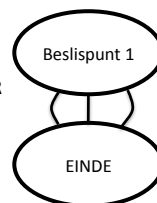
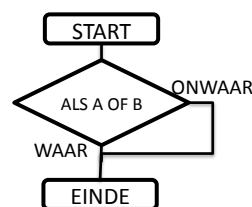
- Stap 4: Maak Logische testgevallen door van begin tot eind testsituaties te koppelen
- Stap 5: Maak de logische testgevallen fysiek door er concrete testdata bij te maken
- Stap 6: De fysieke testgevallen zijn van begin tot eind van het proces
dus ook gelijk testscripts.



Hoe werkt EVT? Testsituaties

- Hoeveel en welke testsituaties je hebt hangt af van de gewenste dekking en het aantal condities per besispunt.

ALS een dier Manen heeft Conditie A
 EN Goudgeel van kleur is Conditie B
 DAN is het een Leeuw

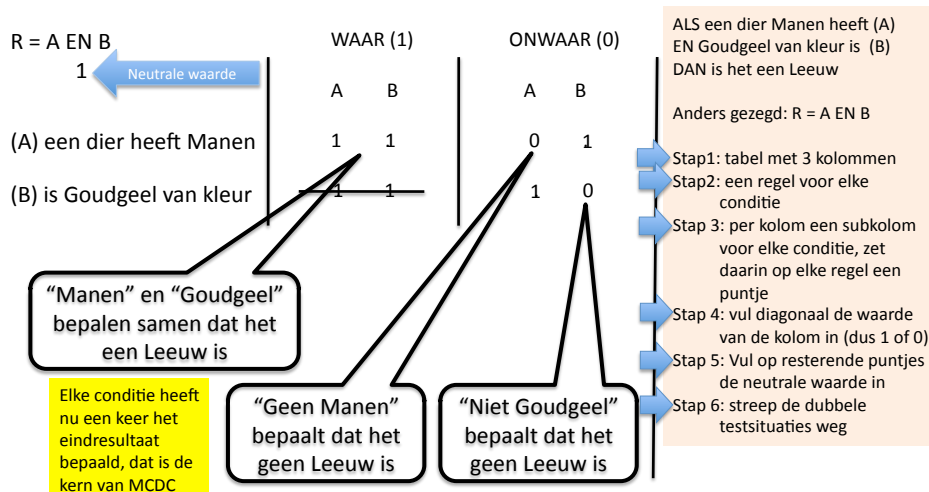


Met MCDC:
 2 condities, dus
 (zie ezelsbrug)
 $2 + 1 =$
 3 testsituaties



Maar hoe bepaal je die testsituaties met MCDC?

- TMap NEXT geeft een 6-stappenplan (pag 619).





MCDC met 2 condities

$R = A \text{ EN } B$

1

Neutrale waarde

WAAR (1)

A B

1 .

. 1

ONWAAR (0)

A B

0 .

. 0

(A)

(B)

$R = A \text{ OF } B$

0

Neutrale waarde

WAAR (1)

A B

1 .

. 1

ONWAAR (0)

A B

0 .

. 0

(A)

(B)



MCDC met 2 condities

$R = A \text{ EN } B$

1

Neutrale waarde

WAAR (1)

A B

1 1

1 1

ONWAAR (0)

A B

0 1

1 0

(A)

(B)

$R = A \text{ OF } B$

0

Neutrale waarde

WAAR (1)

A B

1 0

0 1

ONWAAR (0)

A B

0 0

0 0

(A)

(B)



MCDC met 3 condities

$R = A \text{ EN } B \text{ EN } C$
 1 1
 $R = A \text{ OF } B \text{ OF } C$
 0 0
 $R = A \text{ EN } B \text{ OF } C$
 1 0
 $R = A \text{ OF } B \text{ EN } C$
 0 1

Neutrale waarden

Neutrale waarden

Neutrale waarden

Neutrale waarden

	WAAR (1)			ONWAAR (0)		
	A	B	C	A	B	C
(A)	1	.	.	0	.	.
(B)	.	1	.	.	0	.
(C)	.	.	1	.	.	0



Oefening

Bepaal de MCDC testsituaties voor de volgende pseudocode:

ALS de reiziger een kortingskaart heeft
 OF de reiziger is 65+
 EN de reiziger heeft een 65+-pas
 DAN krijgt de reiziger korting
 EINDEALS

Stap1: tabel met 3 kolommen
 Stap2: een regel voor elke conditie
 Stap 3: per kolom een subkolom voor elke conditie, zet daarin op elke regel een puntje
 Stap 4: vul diagonaal de waarde van de kolom in (dus 1 of 0)
 DEZE 4 STAPPEN ZIJN AL GEZET → zie de template
 Dus nu de volgende stappen:
 Stap 5: Vul op resterende puntjes de neutrale waarde in
 Stap 6: streep de dubbele testsituaties weg



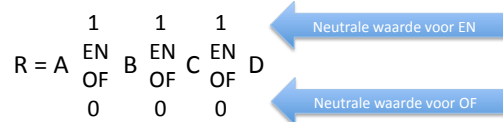
Uitwerking: MCDC met 3 condities



	WAAR (1)			ONWAAR (0)		
	A	B	C	A	B	C
(A)	1	0	1	0	0	1
(B)	0	1	1	0	0	1
(C)	0	1	1	0	1	0



MCDC met 4 condities



	WAAR (1)				ONWAAR (0)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
(A)	1	.	.	.	0	.	.	.
(B)	.	1	.	.	.	0	.	.
(C)	.	.	1	.	.	.	0	.
(D)	.	.	.	1	.	.	.	0



MCDC met 5 condities

$$R = A \begin{matrix} 1 \\ \text{EN} \\ \text{OF} \\ 0 \end{matrix} B \begin{matrix} 1 \\ \text{EN} \\ \text{OF} \\ 0 \end{matrix} C \begin{matrix} 1 \\ \text{EN} \\ \text{OF} \\ 0 \end{matrix} D \begin{matrix} 1 \\ \text{EN} \\ \text{OF} \\ 0 \end{matrix} E$$

Neutrale waarde voor EN

Neutrale waarde voor OF

	WAAR (1)					ONWAAR (0)				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
(A)	1	.	.	.	.	0	.	.	.	.
(B)	.	1	.	.	.	.	0	.	.	.
(C)	.	.	1	.	.	.	.	0	.	.
(D)	.	.	.	1	.	.	.	.	0	.
(E)	.	.	.	.	1	.	.	.	.	0



MCDC met 6 condities

$$R = A \begin{matrix} 1 \\ \text{EN} \\ \text{OF} \\ 0 \end{matrix} B \begin{matrix} 1 \\ \text{EN} \\ \text{OF} \\ 0 \end{matrix} C \begin{matrix} 1 \\ \text{EN} \\ \text{OF} \\ 0 \end{matrix} D \begin{matrix} 1 \\ \text{EN} \\ \text{OF} \\ 0 \end{matrix} E \begin{matrix} 1 \\ \text{EN} \\ \text{OF} \\ 0 \end{matrix} F$$

Neutrale waarde voor EN

Neutrale waarde voor OF

	WAAR (1)						ONWAAR (0)					
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
(A)	1	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.	.
(B)	.	1	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.
(C)	.	.	1	.	.	.	.	.	0	.	.	.
(D)	.	.	.	1	.	.	.	.	.	0	.	.
(E)	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	0	.
(F)	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	0

Voorbeeld invullen Neutrale waarden



ALS de linkervoorband
OF de rechtermoorband
OF de linkerachterband
OF de rechterachterband
OF de reserveband te zacht is
EN de bandenspanningsmeter goedgekeurd is
DAN moet de auto naar de bandenafdeling
EINDEALS

R = A OF B OF C OF D OF E EN F

0 0 0 0 1

Neutrale waarden

WAAR (1) (dus WEL naar bandenafd.)

ONWAAR (0) (dus NIET naar banden afd.)

	A	B	C	D	E	F
(A)	1	0	0	0	0	1
(B)	0	1	0	0	0	1
(C)	0	0	1	0	0	1
(D)	0	0	0	1	0	1
(E)	0	0	0	0	1	1
(F)	0	0	0	0	1	1

A	B	C	D	E	F
0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0

Codering

B3 = Beslispunt 3

B3C1 = Beslispunt 3 Conditie 1

R = A OF B OF C OF D OF E EN F

0 0 0 0 1

B3-1 = Beslispunt 3 Testsituatie 1

WAAR (1) (dus WEL naar bandenafd.)

ONWAAR (0) (dus NIET naar banden afd.)

	A	B	C	D	E	F
(A)	B3-1 1	0	0	0	0	1
(B)	B3-2 0	1	0	0	0	1
(C)	B3-3 0	0	1	0	0	1
(D)	B3-4 0	0	0	1	0	1
(E)	B3-5 0	0	0	0	1	1
(F)	0	0	0	0	1	1

A	B	C	D	E	F
B3-6 0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1
B3-7 0	0	0	0	1	0

ALS de linkervoorband

OF de rechtermoorband

OF de linkerachterband

OF de rechterachterband

OF de reserveband te zacht is

EN de bandenspanningsmeter goedgekeurd is

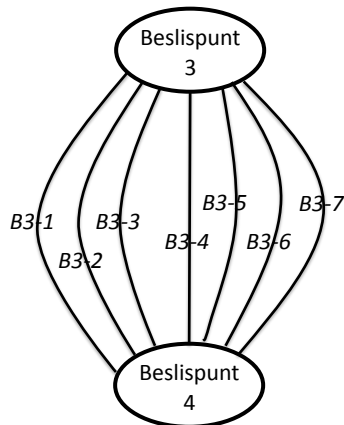
DAN moet de auto naar de bandenafdeling

EINDEALS



Teken een “graaf” voor elk beslispunt

Hier een voorbeeld m.b.t.
Beslispunt 3



ALS de linkervoorband
OF de rechtermoorband
OF de linkerachterband
OF de rechterachterband
OF de reserveband te zacht is
EN de bandenspanningsmeter goedgekeurd is
DAN moet de auto naar de bandenafdeling
EINDEALS



Invullen testdata voor Fysieke testgevallen:

- B3-1: linkervoorband te zacht en bandenspanningsmeter goedgekeurd
→ WEL naar bandenafdeling
- B3-2: rechtermoorband te zacht en bandenspanningsmeter goedgekeurd
→ WEL naar bandenafdeling
- B3-3: linkerachterband te zacht en bandenspanningsmeter goedgekeurd
→ WEL naar bandenafdeling
- B3-4: rechterachterband te zacht en bandenspanningsmeter goedgekeurd
→ WEL naar bandenafdeling
- B3-5: reserveband te zacht en bandenspanningsmeter goedgekeurd
→ WEL naar bandenafdeling
- B3-6: geen enkele band te zacht en bandenspanningsmeter goedgekeurd
→ NIET naar bandenafdeling
- B3-7: reserveband te zacht en bandenspanningsmeter niet goedgekeurd
→ NIET naar bandenafdeling

Uitgewerkt voorbeeld



ALS de km-stand 30.000 OF 60.000 OF 90.000
OF 120.000 is

DAN moet de auto naar de garage voor een
servicebeurt

ALS de voorruit een ster OF een barst bevat
DAN moet de auto naar de
glasschadeafdeling

EINDEALS

ALS de linkervoorband OF de
rechtermoorband OF de linkerachterband
OF de rechterachterband OF de
reserveband te zacht is EN de
bandenspanningsmeter goedgekeurd is

DAN moet de auto naar de bandenafdeling
EINDEALS

ALS de lichtknop aanstaat EN het contact is
ingeschakeld EN (de linkerkoplamp OF
de rechterkoplamp niet brand)

DAN moet de auto naar de
verlichtingsafdeling

EINDEALS

EINDEALS

Hoeveel condities? Dus hoeveel testsituaties?

5 testsituaties

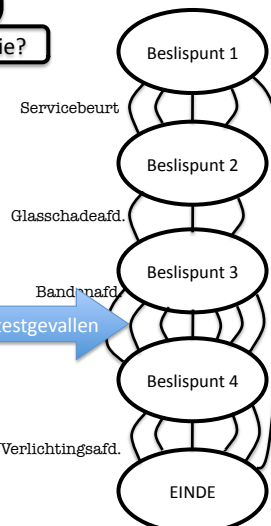
Wat is de volgende actie?

3 testsituaties

7 testsituaties

Tel hier het aantal logische testgevallen

5 testsituaties





B1 Beslispunt 1

R = A OF B OF C OF D
0 0 0

ALS de km-stand 30.000 OF 60.000 OF 90.000 OF 120.000 is
DAN moet de auto naar de garage voor een servicebeurt
(...)
EINDEALS

		WAAR (1)				ONWAAR (0)			
		A	B	C	D	A	B	C	D
(A)	B1-1	1	0	0	0	B1-5	0	0	0
(B)	B1-2	0	1	0	0		0	0	0
(C)	B1-3	0	0	1	0		0	0	0
(D)	B1-4	0	0	0	1		0	0	0

B1-1 30.000 km
B1-2 60.000 km
B1-3 90.000 km
B1-4 120.000 km
B1-5 12.345 km



B2 beslispunt 2

ALS de voorruit een ster OF een barst bevat
DAN moet de auto naar de
glasschadeafdeling
EINDEALS

R = A OF B
0

		WAAR (1)		ONWAAR (0)	
		A	B	A	B
(A)	B2-1	1	0	B2-3	0
(B)	B2-2	0	1		0

B2-1 voorruit bevat ster
B2-2 voorruit bevat barst
B2-3 voorruit is prima



B3 Beslispunt 3

R = A OF B OF C OF D OF E EN F
0 0 0 0 1

ALS de linkervoorband OF de rechtermoorband OF de linkerachterband OF de rechterachterband OF de reserveband te zacht is EN de bandenspanningsmeter goedgekeurd is DAN moet de auto naar de bandenafdeling EINDEALS

		WAAR (1)						ONWAAR (0)							
		A	B	C	D	E	F		A	B	C	D	E	F	
(A)	B3-1	1	0	0	0	0	1	B3-6	0	0	0	0	0	1	B3-1 LiVo zacht en BSM ok
(B)	B3-2	0	1	0	0	0	1		0	0	0	0	0	1	B3-2 ReVo zacht en BSM ok
(C)	B3-3	0	0	1	0	0	1		0	0	0	0	0	1	B3-3 LiAch zacht en BSM ok
(D)	B3-4	0	0	0	1	0	1		0	0	0	0	0	1	B3-4 ReAch zacht en BSM ok
(E)	B3-5	0	0	0	0	1	1		0	0	0	0	0	1	B3-5 Resrv zacht en BSM ok
(F)		0	0	0	0	1	1	B3-7	0	0	0	0	1	0	B3-6 GEEN zacht en BSM ok
															B3-7 Resrv zacht en BSM Nok



B4 Beslispunt 4

R = A EN B EN C OF D
1 1 0

ALS de lichtknop aanstaat EN het contact is ingeschakeld EN (de linkerkoplamp OF de rechterkoplamp niet brandt) DAN moet de auto naar de verlichtingsafdeling EINDEALS

		WAAR (1)				ONWAAR (0)					
		A	B	C	D		A	B	C	D	
(A)	B4-1	1	1	1	0	B4-3	0	1	1	0	B4-1 lichtknop aan, contact aan, linkerkoplamp brandt niet, rechterkoplamp brandt
(B)		1	1	1	0	B4-4	1	0	1	0	B4-2 lichtknop aan, contact aan, linkerkoplamp brandt, rechterkopl. brandt niet
(C)		1	1	1	0	B4-5	1	1	0	0	B4-3 lichtknop uit, contact aan, linkerkoplamp brandt niet, rechterkoplamp brandt
(D)	B4-2	1	1	0	1		1	1	0	0	B4-4 lichtknop aan, contact uit, linkerkoplamp brandt niet, rechterkoplamp brandt
											B4-5 lichtknop aan, contact aan, linkerkoplamp brandt, rechterkoplamp brandt

Opmerking: Bij een goede review kom je er achter dat deze specificatie niet klopt. Want als de lichtknop uit is en één van de koplampen wel brandt (B4-3) moet de auto ook naar de verlichtingsafdeling!! (dit is dus een reviewopmerking op de specificatie, en betekent niet dat je in de testgevallen moet rommelen; de specificatie moet aangepast worden.)

Maak logische testgevallen door verbinden van de testsituaties van elk van de beslispunten



LTG1: B1-1, B2-1, B3-1, B4-1
30.000 km, voorruit bevat ster, linkervoorband zacht, lichtknop aan - contact aan - linkerkoplamp brandt niet, auto gaat naar service, glas, banden, verlichting

LTG2: B1-2, B2-2, B3-2, B4-2

LTG3: B1-3, B2-2, B3-3, B4-3

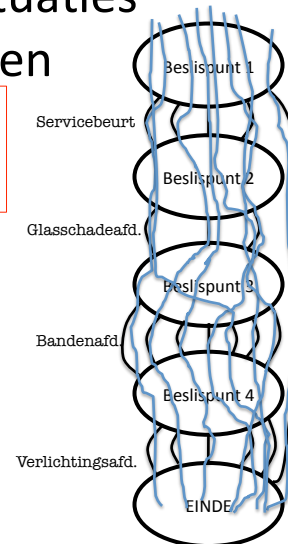
LTG4: B1-4, B2-3, B3-4, B4-4

LTG5: B1-5

LTG6: B1-1, B2-1, B3-5, B4-5

LTG7: B1-3, B2-3, B3-6, B4-5

LTG8: B1-2, B2-3, B3-7, B4-4
30.000 km, voorruit is prima, reserveband zacht, bandenspanningsmeter niet goedgekeurd, lichtknop aan - contact uit - linkerkoplamp brandt niet, rechterkoplamp brandt
auto gaat naar service, niet naar glas, niet naar banden en niet naar verlichting



Volledigheidscontrole / auditable



Logische testgevallen

	LTG 1	LTG 2	LTG 3	LTG 4	LTG 5	LTG 6	LTG 7	LTG 8
B1-1								
B1-2								
B1-3								
B1-4								
B1-5								
B2-1								
B2-2								
B2-3								
B3-1								
B3-2								
B3-3								
B3-4								
B3-5								
B3-6								
B3-7								
B4-1								
B4-2								
B4-3								
B4-4								
B4-5								
servicebeurt	J	J	J	J	N	J	J	J
glasschadeafd.	J	J	J	N	N	J	N	N
bandenafd.	J	J	J	J	N	J	N	N
verlichtingsafd.	J	J	N	N	N	N	N	N

Testsituaties
per
Beslispunt

Uitvoer-
voorspelling

Hier blijkt dat we de testgevallen nog iets krachtiger kunnen maken door ook naar de verwachte output te kijken.
Er is geen "JJNN" maar wel 2 keer "JJNNN". Dus door bij LTG 8 voor B2-2 (i.p.v. B2-3) te kiezen maken we de testset nog krachtiger. Maar let wel op wat je doet, want bijv. JJNN in JJNJ veranderen kan niet omdat je dan niet alle testsituaties van B3 gebruikt.



Fysiek testgevallen uitwerken

- Waar je wel op moet letten:
 - Elkaar uitsluitende condities
voorbeeld: als de waarde leeftijd in het ene besispunt < 30 moet zijn en in het andere > 40 dan kun je dat niet in één fysiek testgeval voor elkaar krijgen



COVER Elementaire Verg. Test (MCDC)

Invoer: [voorbeeld \(random\)](#)

Beslissing: max. 10 verschillende Condities (zonder 'als'/'if')

linkervoorband=zacht or rechtervoorband=zacht or
linkerachterband=zacht or rechterachterband=zacht or
reserveband=zacht and bandenspanningsmeter=goedgekeurd



COVER Elementaire Verg. Test (MCDC)

Invoer: [voorbeeld \(random\)](#)

Beslissing: max. 10 verschillende Condities (zonder 'als'/'if')

linkervoorband=zacht or rechtervoorband=zacht or
linkerachterband=zacht or rechterachterband=zacht or
reserveband=zacht and bandenspanningsmeter=goedgekeurd

[Stuur Workpackage naar COVER \(om testgevallen via mail te krijgen\)](#)

Versimpeld

(A or B or C or D or E and F)

A: linkervoorband=zacht

B: rechtervoorband=zacht

C: linkerachterband=zacht

D: rechterachterband=zacht

E: reserveband=zacht

F: bandenspanningsmeter=goedgekeurd

Testgevallen

true: 100001 010001 001001

000101 000011

false: 000001 000010

Is daar nou ook een tool voor?



Testgevallen (Versimpeld)

1) 100001 (=true)	6) 000001 (=false)
A: linkervoorband=zacht	A: linkervoorband=<zacht
B: rechtervoorband=<zacht	B: rechtervoorband=<zacht
C: linkerachterband=<zacht	C: linkerachterband=<zacht
D: rechterachterband=<zacht	D: rechterachterband=<zacht
E: reserveband=<zacht	E: reserveband=<zacht
F: bandenspanningsmeter=goedgekeurd	F: bandenspanningsmeter=goedgekeurd
2) 010001 (=true)	7) 000010 (=false)
A: linkervoorband=<zacht	A: linkervoorband=<zacht
B: rechtervoorband=zacht	B: rechtervoorband=<zacht
C: linkerachterband=zacht	C: linkerachterband=<zacht
D: rechterachterband=<zacht	D: rechterachterband=<zacht
E: reserveband=<zacht	E: reserveband=zacht
F: bandenspanningsmeter=goedgekeurd	F: bandenspanningsmeter=<goedgekeurd
3) 001001 (=true)	
A: linkervoorband=<zacht	
B: rechtervoorband=<zacht	
C: linkerachterband=zacht	
D: rechterachterband=<zacht	
E: reserveband=<zacht	
F: bandenspanningsmeter=goedgekeurd	
4) 000101 (=true)	
A: linkervoorband=<zacht	
B: rechtervoorband=<zacht	
C: linkerachterband=<zacht	
D: rechterachterband=zacht	
E: reserveband=<zacht	
F: bandenspanningsmeter=goedgekeurd	
5) 000011 (=true)	
A: linkervoorband=<zacht	
B: rechtervoorband=<zacht	
C: linkerachterband=<zacht	
D: rechterachterband=<zacht	
E: reserveband=zacht	
F: bandenspanningsmeter=goedgekeurd	

Ja, maar we konden geen freeware of shareware vinden.

Maar ... (zie volgende slide)



Is daar nou ook een tool voor?

Ralph Smeenk heeft mij afgelopen zaterdag een open source excelsheet met macro's gestuurd die dit zou kunnen.

Ik heb niet genoeg tijd gehad het goed te beoordelen dus hierbij de oproep om hier in 2013 een TestNet bijeenkomst aan te wijden. Bij voorkeur in samenwerking met de TestNet werkgroep testtooling.



Bedankt voor je interesse

- Het is niet zo moeilijk als het lijkt
- Gebruik de templates (downloaden uit de bibliotheek op de TestNet site)
- Veel succes met EVT en MCDC !!