



Titel, samenvatting en biografie

René Tuinhout De verzwegen waarheid van Grenswaardenanalyse Najaarsevent Testnet: 16 september 2008

Samenvatting:

Grenswaardenanalyse, een techniek gebaseerd op equivalentieklassen, is een populaire testtechniek. De techniek is gemakkelijk te snappen en uit te leggen aan testers en niet-testers.

De techniek is deels zo gemakkelijk te begrijpen vanwege de simpele voorbeelden die gebruikt worden om de techniek uit te leggen: Een grenswaarde wordt geïntroduceerd, en er wordt uitgelegd dat drie waarden nodig zijn om de grenzen grondig te testen.

Generaties testers zijn opgevoed met dit principe: Om een grenswaardenanalyse-test te doen moeten voor iedere grens drie waarden getest worden. Deze aanname blijkt helaas niet correct te zijn (!).

Deze presentatie zal aantonen dat voor black box testen drie grenswaarden, in tegenstelling tot wat men verwacht, vaak onvoldoende zijn. Althans, onvoldoende om een test mee op te stellen die met zekerheid bewijst dat een grens correct is geïmplementeerd. Daarnaast zal een aanvulling op grenswaardenanalyse worden gepresenteerd die deze fout in de grenswaardenanalyse opheft.

Gebruikt je organisatie grenswaardenanalyse? Volg deze track en ontdek wat nodig is om het risico voor je organisatie te minimaliseren.

Geef je les in grenswaardenanalyse? Volg deze track en ontdek welke fout er in grenswaardenanalyse zit en hoe deze vermeden kan worden.

Ben je een testprofessional en heb je grenswaardenanalyse gebruikt? Volg dan zeker deze track en ontdek welke risico's je onbewust in je tests geïntroduceerd hebt.

Pas op!: Deelname aan deze track kan je vertrouwen in één van de meest gebruikte test technieken ondermijnen.

Biografie:

René Tuinhout is een senior test adviseur en coach met meer dan 11 jaar ervaring in software testen in de financiële wereld en bij de overheid. Hij geeft advies met betrekking tot organisatieveranderingsprojecten met een testcomponent en treedt in deze projecten als testmanager op.

René is een ISTQB Practitioner en geeft cursussen in test technieken, ISTQB Foundation en enkele andere test gerelateerde cursussen.

De verzwegen waarheid van Grenswaarden-analyse

Door: René Tuinhout
Rene.Tuinhout@logica.com

Kleine enquête

- Wie werkt er met Grenswaardenanalyse (BVA) in een omgeving waar dat ook zo wordt benoemd?
- Wie werkt er met BVA “omdat het handig is”?

Een opdracht, Equivalentieklassen (EP)

Invoerconditie: Een golfclub accepteert alleen mensen met een inkomen van eur. 75.000 of meer als lid. Er kunnen alleen integers in het input veld “inkomen” ingevuld worden.

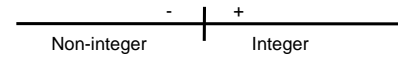
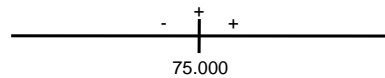
Wat was de procedure ook alweer?

- Fase 1: Identificeer de equivalentie partities
- Fase 2: Zet de equivalentie partities in a tabel
- Fase 3: Maak testgevallen



Identificeer equivalentiepartities

Invoerconditie: Een golfclub accepteert alleen mensen met een inkomen van eur. 75.000 of meer als lid. Er kunnen alleen integers in het input veld “inkomen” ingevuld worden.



Zet partities in een tabel

| Invoerconditie | Geldige partitie | Ongeldige partitie |
|----------------|------------------|---------------------------------|
| Inkomen | ≥ 75.000 | < 75.000 ≥ 0 < 0 |
| Integer | Integer | Non-integer |

Schuuingedrukt: Impliciete eisen die voor dit voorbeeld niet verder uitgewerkt zullen worden.



Maak testgevallen

| Invoerconditie | Geldige partitie | Ongeldige partitie |
|----------------|------------------|---------------------------------|
| Inkomen | ≥ 75.000 | < 75.000 ≥ 0 < 0 |
| Integer | Integer | Non-integer |

Arrows point from the 'Geldige partitie' column to the value 900.000 and from the 'Ongeldige partitie' column to the values 100 and 1234A.

Eisen:

- Alle partities moeten gedekt zijn
- Combineer, indien mogelijk, geldige partities
- Combineer **geen** ongeldige partities

Grenswaardenanalyse / Boundary Value Analysis

Invoerconditie: Een golfclub accepteert alleen mensen met een inkomen van eur. 75.000 of meer als lid. Er kunnen alleen integers in het input veld "inkomen" ingevuld worden.

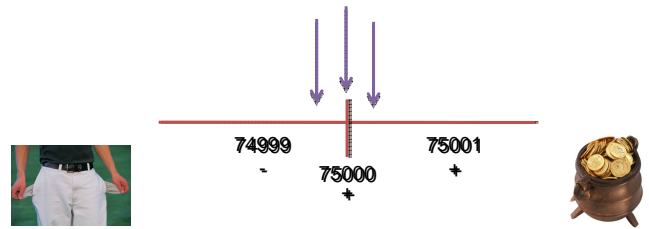
Wat was de procedure ook alweer?

- Fase 1: Identificeer de equivalentie partities → Zonet
- Fase 2: Zet de equivalentie partities in a tabel → gedaan
- Fase 3: Bepaal de grenswaarden → gedaan
- Fase 4: Maak testgevallen



Bepaal grenswaarden

Invoerconditie: Een golfclub accepteert alleen mensen met een inkomen van eur. 75.000 of meer als lid. Er kunnen alleen integers in het input veld "inkomen" ingevuld worden.



Waarom niet testen met twee waarden?

- Waarom niet testen met twee waarden?
- Die (natuurlijk) in twee equivalentieklassen zitten? (want uiteraard moeten beide klassen getest worden.)
- Waarom dus niet testen met (74999, 75000) of (74999, 75001)?

If Inkomen >= 75000 Then Accept
Else Do not accept

| Mogelijke fout | Test waarde | Testresultaat | Verwacht resultaat | Fout ontdekt per waarde | Fout ontdekt bij gebruik twee waarden |
|----------------|-------------|---------------|--------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| >75000 | 74999 | Refuse | Refuse | No | No |
| | 75001 | Accept | Accept | No | |
| <=75000 | 74999 | Accept | Refuse | Yes | Yes |
| | 75001 | Refuse | Accept | Yes | |
| <75000 | 74999 | Accept | Refuse | Yes | Yes |
| | 75001 | Refuse | Accept | Yes | |
| =75000 | 74999 | Refuse | Refuse | No | Yes |
| | 75001 | Refuse | Accept | Yes | |
| <>75000 | 74999 | Accept | Refuse | Yes | Yes |
| | 75001 | Accept | Accept | No | |

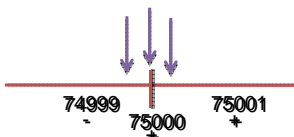
Daarom zijn drie waarden nodig voor Grenswaardenanalyse (BVA)

| Mogelijke fout | Test waarde | Test resultaat | Verwacht resultaat | Fout ontdekt per waarde | Fout ontdekt bij gebruik drie waarden |
|----------------|-------------|----------------|--------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| >75000 | 74999 | Refuse | Refuse | No | Yes |
| | 75000 | Refuse | Accept | Yes | |
| | 75001 | Accept | Accept | No | |
| <=75000 | 74999 | Accept | Refuse | Yes | Yes |
| | 75000 | Accept | Accept | No | |
| | 75001 | Refuse | Accept | Yes | |
| <75000 | 74999 | Accept | Refuse | Yes | Yes |
| | 75000 | Refuse | Accept | Yes | |
| | 75001 | Refuse | Accept | Yes | |
| =75000 | 74999 | Refuse | Refuse | No | Yes |
| | 75000 | Accept | Accept | No | |
| | 75001 | Refuse | Accept | Yes | |
| <>75000 | 74999 | Accept | Refuse | Yes | Yes |
| | 75000 | Refuse | Accept | Yes | |
| | 75001 | Accept | Accept | No | |

Bepaal grenswaarden

| Invoerconditie | Geldige partitie | Grenswaarden, geldige partitie | Ongeldige partitie | Grenswaarden, ongeldige partitie |
|----------------|------------------|--------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| Inkomen | >= 75.000 | 75.000 75.001 0 1 | < 75.000 >= 0 | 74.999 |
| | | | < 0 | -1 |
| Integer | Integer | n.a. | Non-integer | n.a. |

Schuimgedrukt: Impliciete eisen die voor dit voorbeeld niet verder uitgewerkt zullen worden.



Maak testgevallen

| Invoerconditie | Geldige partitie | Grenswaarden, geldige partitie | Ongeldige partitie | Grenswaarden, ongeldige partitie |
|----------------|------------------|--------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| Inkomen | >= 75.000 | 75.000 75.001 0 1 | < 75.000 >= 0 | 74.999 |
| | | | < 0 | -1 |
| Integer | Integer | n.a. | Non-integer | n.a. |

Schuimgedrukt: Impliciete eisen die voor dit voorbeeld niet verder uitgewerkt zullen worden.

→ 75.000, 75001

→ 74.999

Eisen:

- Alle equivalentie-partities en alle grenswaarden moeten gedekt zijn
- Combineer, indien mogelijk, (grenswaarden uit) geldige partities
- Combineer **geen** (grenswaarden uit) ongeldige partities.

Maar

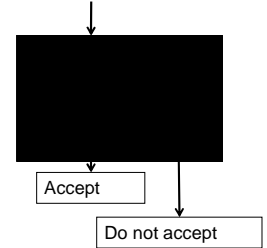
Zijn drie waarden per grens genoeg?

Grenswaardenanalyse / BVA

Invoerconditie: Een golfclub accepteert alleen mensen met een inkomen van eur. 75.000 of meer als lid. Er kunnen alleen integers in het input veld "inkomen" ingevuld worden.

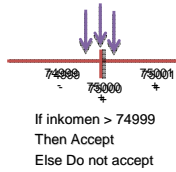
~~If inkomen >= 75000
Then Accept
Else Do not accept~~

If inkomen > 74999
Then Accept
Else Do not accept



Test met drie waarden

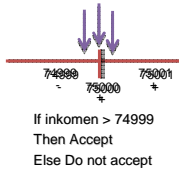
| Mogelijke fout | Test waarde | Test resultaat | Verwacht resultaat | Fout ontdekt per waarde | Fout ontdekt bij gebruik drie waarden |
|----------------|-------------|----------------|--------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| >=74999 | 74999 | Accept | Refuse | Yes | Yes |
| | 75000 | Accept | Accept | No | |
| | 75001 | Accept | Accept | No | |
| <=74999 | 74999 | Accept | Refuse | Yes | Yes |
| | 75000 | Refuse | Accept | Yes | |
| | 75001 | Refuse | Accept | Yes | |
| <74999 | 74999 | Refuse | Refuse | No | Yes |
| | 75000 | Refuse | Accept | Yes | |
| | 75001 | Refuse | Accept | Yes | |
| =74999 | 74999 | Accept | Refuse | Yes | Yes |
| | 75000 | Refuse | Accept | Yes | |
| | 75001 | Refuse | Accept | Yes | |
| <>74999 | 74999 | Refuse | Refuse | No | No |
| | 75000 | Accept | Accept | No | |
| | 75001 | Accept | Accept | No | |



If inkomen > 74999
Then Accept
Else Do not accept

Oplossing: Soms vier (!) waarden voor sommige black box tests

| Possible fault | Test value | Actual Result | Expected Result | Fault detected per value | Fault detected using three values |
|----------------|------------|---------------|-----------------|--------------------------|-----------------------------------|
| >=74999 | 74998 | Refuse | Refuse | No | Yes |
| | 74999 | Accept | Refuse | Yes | |
| | 75000 | Accept | Accept | No | |
| <=74999 | 74998 | Accept | Refuse | Yes | Yes |
| | 74999 | Accept | Refuse | Yes | |
| | 75000 | Refuse | Accept | Yes | |
| <74999 | 74998 | Accept | Refuse | Yes | Yes |
| | 74999 | Refuse | Refuse | No | |
| | 75000 | Refuse | Accept | Yes | |
| =74999 | 74998 | Refuse | Refuse | No | Yes |
| | 74999 | Accept | Refuse | Yes | |
| | 75000 | Refuse | Accept | Yes | |
| <>74999 | 74998 | Accept | Refuse | Yes | Yes |
| | 74999 | Refuse | Refuse | No | |
| | 75000 | Accept | Accept | No | |



If inkomen > 74999
Then Accept
Else Do not accept

Conclusie

Drie waarden per grens zijn soms niet genoeg.

- Wanneer is "soms"?
- En wat kun je er aan doen?

Wanneer is "soms" en wat kun je er aan doen?

Wanneer is soms?

- Bij black box testen
- Bij "groter (of gelijk)" en bij "kleiner (of gelijk)"

En wat kun je er aan doen?

| Wanneer in het black box ontwerp staat* | In een formule | Voeg dan een extra testwaarde toe, naast de waarde aan de | In een formule | Overzicht van alle testwaarden |
|---|----------------|---|----------------|--------------------------------|
| Kleiner of gelijk aan X | <= X | Bovenkant van de grens | X + 2 | X-1, X, 1+1, X+2 |
| Meer dan X | > X | Bovenkant van de grens | X + 2 | X-1, X, 1+1, X+2 |
| Groter of gelijk aan X | >= X | Onderkant van de grens | X - 2 | X-2, X-1, X, X+1 |
| Minder dan X | < X | Onderkant van de grens | X - 2 | X-2, X-1, X, X+1 |

*Wanneer geen van de frasen die in deze tabel gebruikt wordt in het (black box) ontwerp staat, dan hoeft er geen extra waarde toegevoegd te worden (alle test waarden zijn dan dus: X-1, X, X+1)

Conclusies

- Testen met drie waarden is niet altijd genoeg
- Voor Black Box testen, gebruik Black Box BVA (B3VA):
 - Vind de equivalentieklassen (EP).
 - Bepaal de testwaarden m.b.v. Grenswaardenanalyse (BVA).
 - Bepaal de operator die gebruikt kan zijn:

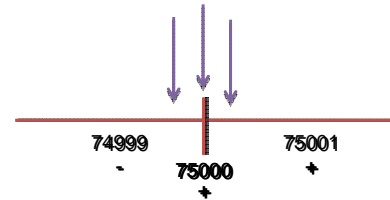
| Wanneer in het black box ontwerp staat* | In een formule | Voeg dan een extra testwaarde toe, naast de waarde aan de | In een formule | Overzicht van alle testwaarden |
|---|----------------|---|----------------|--------------------------------|
| Kleiner of gelijk aan X | $\leq X$ | Bovenkant van de grens | $X + 2$ | $X-1, x, 1+1, x+2$ |
| Meer dan X | $> X$ | Bovenkant van de grens | $X + 2$ | $X-1, x, 1+1, x+2$ |
| Groter of gelijk aan X | $\geq X$ | Onderkant van de grens | $X - 2$ | $X-2, X-1, X, X+1$ |
| Minder dan X | $< X$ | Onderkant van de grens | $X - 2$ | $X-2, X-1, X, X+1$ |

*Wanneer geen van de frasen die in deze tabel gebruikt wordt in het (black box) ontwerp staat, dan hoeft er geen extra waarde toegevoegd te worden (alle test waarden zijn dan dus: $X-1, X, X+1$)

- Specificeer testgevallen gebaseerd op de tabel hierboven.

Voor het voorbeeld

Invoerconditie: Een golfclub accepteert alleen mensen met een inkomen van eur. 75.000 of meer als lid. Er kunnen alleen integers in het input veld "inkomen" ingevuld worden.



Risico gerelateerde keuzen m.b.t. EP, BVA en B3VA

| Testvraag: | Antwoord: |
|--|-----------|
| Functioneren klassen correct? | EP |
| Functioneren klassen en grenzen correct (White box)? | BV |
| Functioneren klassen en grenzen redelijk goed (Black box)? | A |
| Functioneren klassen en grenzen correct (Black box)? | BV |
| Functioneren klassen en grenzen correct (Black box)? | A |
| Functioneren klassen en grenzen correct (Black box)? | B3VA |

Vragen en discussie



Literature

- BS7925-2, Standard for Software Component Testing : White box examples.
- ISTQB Glossary:
"A black box test design technique in which test cases are designed based on boundary values."
- TMap Next:
Test using three values.
- "Practical Software Testing" (Burnstein):
Test using three values.