



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE
AMP/USDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



ORGANISMUL INTERMEDIER
REGIONAL PENTRU POS DRU
REGIUNEA BUCUREȘTI I E-FOV

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin
Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013.
"Investește în oameni!"

Metode și tehnici
de testare a aplicațiilor software

Metode și tehnici de testare a aplicațiilor software

Testare black-box

- Recapitulare: scopul testării
- Testarea black-box (fără examinarea sursei)
 - Domenii (tipuri) de testare black-box
 - Partiționarea în clase de echivalență
 - Testarea cazurilor limită
 - Testarea folosind analiza cauză-efect





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE
AMP/USDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



ORGANISMUL INTERMEDIER
REGIONAL PENTRU POS DRU
REGIUNEA BUCUREȘTI I E-FOV

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin
Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013.
"Investește în oameni!"

Metode și tehnici
de testare a aplicațiilor software

Testarea "black-box"

- produsul e privit ca un sistem opac
(fără acces la detalii interne, în particular la sursă)

De ce testare black-box ?

- e aplicabilă oricărui produs
- nu necesită efort pentru examinarea / analiza sursei
- aplicabilă de la simplu la complex
- aplicabilă într-o varietate de contexte





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE
AMP/USDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



ORGANISMUL INTERMEDIER
REGIONAL PENTRU POS DRU
REGIUNEA BUCUREȘTI I EJV

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin
Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013.
"Investește în oameni!"

Metode și tehnici
de testare a aplicațiilor software

Tipuri de testare black-box [Kaner]

Cu alte cuvinte: *de unde începem testarea ?*

- Testarea funcțiilor (function testing)
fiecare funcție (caracteristică) separat; funcționalitate de bază
teste nu neapărat f. "dure", suficient cât să releve erori serioase
- Testarea domeniilor de valori (domain testing)
esența: eșantionarea prin reprezentanți ai claselor de echivalență
initial: pentru fiecare variabilă separat; evtl. combinații
valori alese judicios ⇒ teste puternice; informative
- Testarea bazată pe specificații
teste pentru fiecare afirmație/proprietate din doc. de specificație
nu f. puternice (testează că funcționalitatea e satisfăcută)
mai adânc: caută erori/omisiuni/ambiguități/limite în spec.

ComHighTech



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE
AMP/USDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



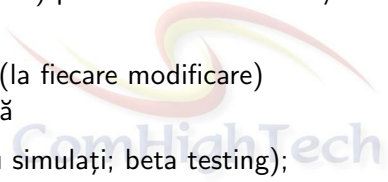
ORGANISMUL INTERMEDIER
REGIONAL PENTRU POS DRU
REGIUNEA BUCUREȘTI I EJV

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin
Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013.
"Investește în oameni!"

Metode și tehnici
de testare a aplicațiilor software

Tipuri de testare black-box (cont.)

- Testare axată pe riscuri (risk-based testing)
se imaginează o modalitate de eșec și se generează teste pentru ea
testele trebuie să fie *puternice, credibile, motivatoare*
- Testarea la limită (stress testing)
se testează programul:
 - 1) la efort mare
 - 2) la/dincolo de limitele specificate
 - 3) pentru a vedea *cum* eșuează
- Testarea de regresie
set de teste proiectate pt. re folosire (la fiecare modificare)
bine documentate pentru mentenanță
- Testarea de către utilizatori (reali, nu simulați; beta testing);
pe scenarii specificate dinainte, sau "la liber"
credibile, motivatoare, nu f. puternice





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE
AMP/USDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



ORGANISMUL INTERMEDIER
REGIONAL PENTRU POS DRU
REGIUNEA BUCUREȘTI I IFOV

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin
Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013.
"Investește în oameni!"

Metode și tehnici
de testare a aplicațiilor software

Tipuri de testare black-box (cont.)

- Testarea bazată pe scenarii
caz specific de utilizare; poate fi bazat pe model (use case)
credibil, motivator, ușor de evaluat, complex
mai profund: scenariu de utilizare la limită / ostil
- Testarea bazată pe stări (state-model-based testing)
modelul: automat cu stări finite
analiza modelului; și a produsului cu teste bazate pe model
- Testarea automată de volum ridicat
- Testarea prin explorare
direcționează activ procesul de testare, proiectând teste noi pe baza
informațiilor oferite de cele deja executate





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE
AMP/USDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



ORGANISMUL INTERMEDIER
REGIONAL PENTRU POS DRU
REGIUNEA BUCUREȘTI I IFOV

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin
Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013.
"Investește în oameni!"

Metode și tehnici
de testare a aplicațiilor software

Strategii de abordare a testării [Kaner]

1. Începe cu teste simple
2. Abordează fiecare funcție pt. a-i înțelege comportamentul
3. Testează întâi prin cuprindere, apoi în adâncime
4. Treci la cazuri de test mai puternice: cazuri limită
5. Gândește-te la situații mai complexe / surpriză
6. Explorează "la liber"





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE
AMP/USDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



ORGANISMUL INTERMEDIER
REGIONAL PENTRU POS DRU
REGIUNEA BUCUREȘTI I ILOV

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin
Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013.
"Investește în oameni!"

Metode și tehnici
de testare a aplicațiilor software

Aspectul cheie: sistematizarea testării

Valorile de test trebuie alese judicios
acoperind anumite *ipoteze de eroare*
considerând *combinații de teste*
după un anumit *criteriu de acoperire*

Discutăm întâi criteriile de alegere de teste *la nivel de modul*





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE
AMP/USDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



ORGANISMUL INTERMEDIER
REGIONAL PENTRU POS DRU
REGIUNEA BUCUREȘTI ILFOV

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin
Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013.
"Investește în oameni!"

Metode și tehnici
de testare a aplicațiilor software

Partiționarea în clase de echivalență [Myers]

Analiza domeniului de valori pentru fiecare variabilă / intrare, identificând mulțimi pt. care presupunem că testele se comportă la fel
⇒ folosită pt. a genera un set de condiții "interesante" pt. testare

În plus: un caz de test ar trebui să acopere cât mai multe condiții relevante (să reducă numărul condițiilor de analizat cu > 1)

Pentru fiecare condiție: teste cu cazuri *valide* și *invalid*

Myers sugerează redactarea unui tabel de forma:

Condiție	Clase echivalență valide	Clase echivalență invalide



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE
AMP/USDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



ORGANISMUL INTERMEDIER
REGIONAL PENTRU POS DRU
REGIUNEA BUCUREȘTI ILFOV

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin
Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013.
"Investește în oameni!"

Metode și tehnici
de testare a aplicațiilor software

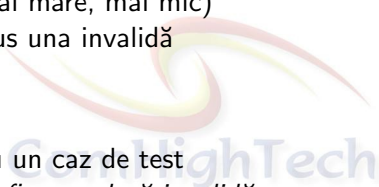
Partiționarea în clase de echivalență (cont.)

Exemple, în funcție de domeniul de valori al variabilei:

- pentru un interval:
 - un caz valid (în interior); două invalide (de ambele părți)
 - obs: cu rafinare pt. testarea cazurilor limită
- pentru un număr specificat:
 - un caz valid, două cazuri invalide (mai mare, mai mic)
- pentru enumerare: fiecare valoare, plus una invalidă
- etc.

Generarea cazurilor de test:

- acoperă cât *mai multe clase valide* cu un caz de test
- generează câte un caz de test pentru *fiecare clasă invalidă*
(daca s-ar combina, o situație invalidă poate masca alta)





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE
AMP/USDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



ORGANISMUL INTERMEDIER
REGIONAL PENTRU POS DRU
REGIUNEA BUCUREȘTI I IFOV

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin
Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013.
"Investește în oameni!"

Metode și tehnici
de testare a aplicațiilor software

Exemplu

Declararea dimensiunilor tabloului în FORTRAN [Myers]

```
DIMENSION array-descrp ( , array-descrp )*
array-descrp ::= name ( dim ( , dim )* )
name ::= letter ( letter | digit )* (1..6 chars)
dim ::= [ lower-bound : ] upper-bound
bound ::= int-constant | name
```

$-65534 \leq \textit{lower-bound} \leq \textit{upper-bound} \leq 65535$
lower-bound e implicit 1





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE
AMP/USDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



ORGANISMUL INTERMEDIER
REGIONAL PENTRU POS DRU
REGIUNEA BUCUREȘTI I EJV

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin
Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013.
"Investește în oameni!"

Metode și tehnici
de testare a aplicațiilor software

Testarea condițiilor limită

Diferă de/rafinează metoda claselor de echivalență în două aspecte:

- fiecare limită a unei clase de echivalență acoperită de un test implicit: și valorile de deasupra / sub limită
- cazuri de test derivate și din domeniul valorilor *de ieșire*, nu doar al celor de intrare

Exemplu [Burnstein]: identificatori din 3-15 caractere alfanumerice, din care primele două să fie litere.

Constrangeri (fiecare cu clase de echivalență/condiții limită)

- caractere alfanumerice
- lungime (minim - 1, minim, intermediar, maxim, maxim + 1)
- primele două caractere

ComHighTech



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE
AMP/USDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



ORGANISMUL INTERMEDIER
REGIONAL PENTRU POS DRU
REGIUNEA BUCUREȘTI I-IV

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin
Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013.
"Investește în oameni!"

Metode și tehnici
de testare a aplicațiilor software

Testarea folosind analiza cauză-efect

Testarea bazată pe clase de echivalență nu permite combinarea condițiilor
– într-o combinație de condiții, trebuie acoperit fiecare factor în parte

Etape:

- se descompune specificația în componente de dimensiuni potrivite
- identificarea cauzelor: condiții/clase de echivalență de intrare
- identificarea efectelor: condiție la ieșire/modificare de stare
- se exprimă specificația sub formă de reguli/diagramă booleană
- se generează teste

ComHighTech



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE
AMP/OSRD/2



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



ORGANISMUL INTERMEDIER
REGIONAL PENTRU POS DRU
REGIUNEA BUCUREȘTI ILOV

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin
Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013.
"Investește în oameni!"

Metode și tehnici
de testare a aplicațiilor software

Testarea folosind analiza cauză-efect

Exemplu [Myers]

The character in column 1 must be an A or a B. The character in column 2 must be a digit. In this situation, the file update is made. If the first character is incorrect, message X12 is issued. If the second character is not a digit, message X13 is issued.

Testele se generează pornind de la ieșire (efect)

setând pe rând cauzele care ar trebui să producă efectul:

pentru un nod SAU, individual toate cauzele *adevărate*

pentru un nod ȘI, individual toate cauzele *false*

similar cu acoperirea MC/DC, dar pe *specificație*, nu pe *cod*



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE
AMP/USDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



ORGANISMUL INTERMEDIER
REGIONAL PENTRU POS DRU
REGIUNEA BUCUREȘTI I IFOV

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin
Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013.
"Investește în oameni!"

Metode și tehnici
de testare a aplicațiilor software

Testarea la nivele superioare: exploratory testing

Exploratory testing cf. James Bach:

simultan *învățare*, *proiectare* și *execuție* de teste
dependentă de situație

rezultatele obținute din testele determină explorarea ulterioară

