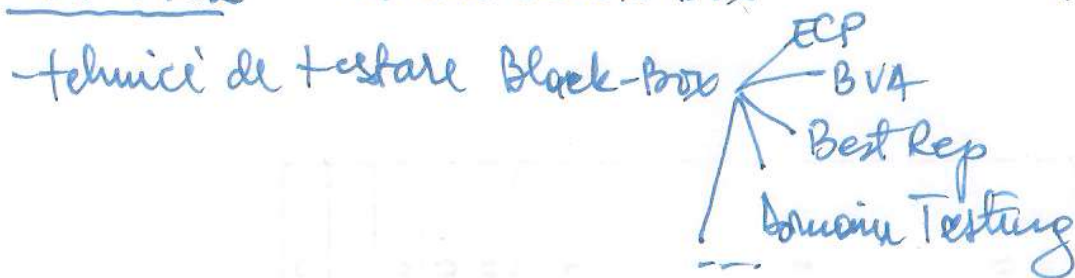


SEMINAR 2 - Testare Black-Box

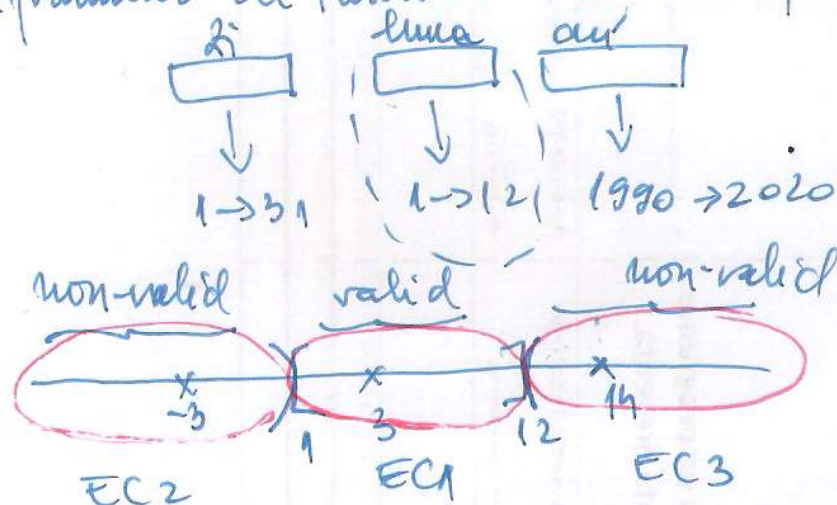
16.03.2020 (A)



ECP

EC = mulțime de valori pentru care programul are comportament similar

E.g.: formular de însușire : Zi luna, anul nașterii



TC1 : $l = 3$

TC2 : $l = -3$

TC3 : $l = 14$

- există reguli de identificare a ECs

1°) domeniul de valori $\{1, 12\} \Rightarrow$

\rightarrow mulțime finită și ordonată

2°) domeniul de valori $\{1, \dots, 12\} \Rightarrow$

$\{1\}, \{2\}, \dots, \{12\}$ 1 EC pentru fiecare valoare validă \Rightarrow 12 ECs valide

• 1 EC - non validă $l \notin \{1, \dots, 12\}$

nr. de ECs testate

$$Ac. ECP = \frac{3}{3} \times 100 = 100\%$$

nr. de ECs identificate

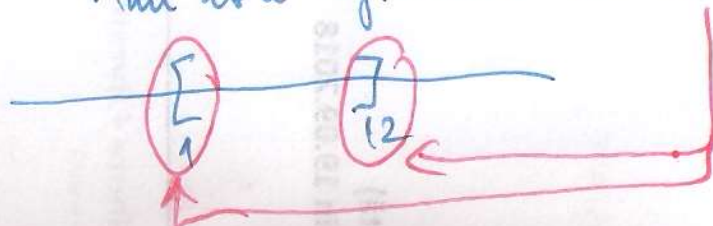
1 EC valid

2 ECs non-valide

- 3°) domeniul de valori $\{D_1, D_{ua}\} \Rightarrow$ (B)
- $\{D_1\}, \{D_{ua}\}$ • 1 EC - pentru fiecare valoare validă \Rightarrow 2 ECs valide
- 1 EC - non-validă $v \notin \{D_1, D_{ua}\}$

multime finită și neordonată

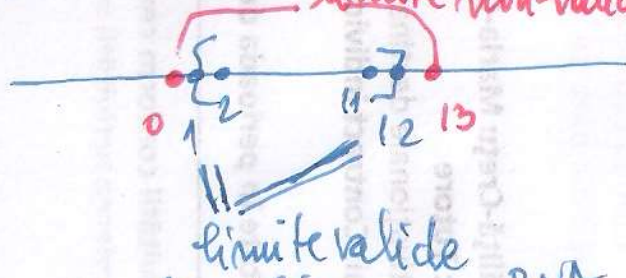
- ECP - adecvată pentru că reduce mult nr. de TCs
nu este eficientă la limita dintre ECs



$$\begin{aligned} l &= 1 \\ l &> 1 \\ l &< 1 \\ l &\leq 1 \end{aligned}$$

- \Rightarrow BVA - tehnică adecvată pt. analiza limitelor ECs;
limită a unei EC = "locul" în care programul își schimbă comportamentul

- BVA - analizează limite și valori aflate în jurul ei



$$AC\ BVA = \frac{\text{condiții BVA găsite}}{\text{condiții BVA identificate}} \times 100 = 100\%$$

- reguli de aplicare a BVA

1°) EC interval



\Rightarrow 2 limite \Rightarrow 6 TCs (4 valide + 2 non-valide)

2°) EC multime finită, ordonată

$\{1, \dots, 12\}$ 13 non valid
limite inf limite sup

\Rightarrow 2 limite \Rightarrow 4 TCs

(2 valide + 2 non-valide)

3°) EC multime finită, neordonată $\{D_1, D_{ua}\}$

\Rightarrow nu are limite \Rightarrow 0 TCs \Rightarrow toate trebuie aplicate, e.g. Best Representative

I Verificați dacă un număr n este prim

Date: $X = (n)$

$\varphi(x): n \in \mathbb{N}$

• $X =$ date de intrare, cunoscute
variabile de intrare

• $Z =$ date de ieșire, calculate / determinate
variabile de ieșire

• $Y =$ rezultate intermediare; $X, Y, Z =$ vectori de
variabile

Rezultate: $Z = (r)$

$\varphi(X, Z): [(r=0), (\nexists i, i \in \{2, \dots, \sqrt{n}, n/i \neq 0\})] \vee$ - prim

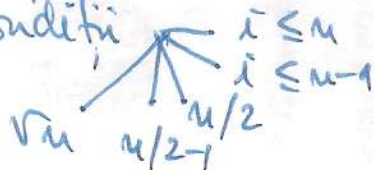
$(r=1), (\nexists i, i \in \{2, \dots, \sqrt{n}, n/i = 0\})]$ - neprim

0, 1 \rightarrow nu sunt nr. prime

2, 3 \rightarrow nr. prime

- nr. prim = nr. care au ca divizor pe 1 și pe el însuși

- condiții



(ECP)

Partitionare în clase de echivalență și probarea testelor

1. Precum condiție, postcondiție; date, rezultate

2. Identificarea condițiilor pentru

• datele de intrare

• datele de ieșire

3. Identificarea ECs asociate condițiilor de la 2.

• valide

• non-valide

• numerotare unică a ECs

4. Căutăm (\nexists EC pentru care \nexists TCs) execută

dacă (EC este validă în scopul testării)

atunci scrie un TC nou pentru cât mai multe EC valide

altfel scrie câte un TC nou pentru fiecare EC non-valide

sfârșit
sfârșit

1, 2 - pe pagina 1

3. Identificarea ECs

nr TC	Condiție	EC validă	EC non-validă
1	$n \in \mathbb{N}$	$n \in \mathbb{N}$	$n \notin \mathbb{N}$
2		—	—
3	$r \in \{0, 1\}$	$r = 0$ (ref)	—
4		$r = 1$ (ref)	—
5		—	$r \notin \{0, 1\}$ - error message

4. TCs pt ECs

nr TC	EC in	EC out	Date de intrare n	Rezultate așteptate r
TC01	1	3	11	0 = prim
TC02	1	4	9	1 = neprim
TC03	2	5	-1, "abc", #%	mesaj de eroare

Acoperire ECs = $\frac{3}{3} \times 100 = 100\%$

cazuri de analizat: $r \in \{0, 1\}$, $r \in \{\text{true}, \text{false}\}$, $r \in \{\text{prim}, \text{neprim}\}$

BVA

Analiza valorilor limită (Boundary Value Analysis)

- 1, 2, 3 de la ECP
- Identificarea condițiilor BVA

a) $n \in \mathbb{N}$

$n \in [0, +\infty)$

$n \in [0, \text{MaxInt}]$



=> condiții BVA

- | | | |
|-------|---|-----------|
| valid | 1) $n = 0 \Rightarrow$ TC04 | non valid |
| | 2) $n = -1 \Rightarrow$ TC03 | |
| | 3) $n = 1 \Rightarrow$ TC01 | |
| | 4) $n = \text{MaxInt} - 1 \Rightarrow$ TC06 | |
| | 5) $n = \text{MaxInt} \Rightarrow$ TC07 | |
| | 6) $n = \text{MaxInt} + 1 \Rightarrow$ TC08 | |

b) $r \in \{0, 1\}$

- mulțime ordonată finită

- are 2 limite

valid: $\min = 0$

$\max = 1$

non-valid: -1

7) $r = 0 \Rightarrow$ TC01

8) $r = 1 \Rightarrow$ TC02

9) $r = 2 \Rightarrow$ TC09 (nu se poate simula/implementa)

10) $r = -1 \Rightarrow$ TC10 (nu se poate simula/implementa)

-alte reprezentări

• $r \in \{true, false\}$ sau $r \in \{prim, neprim\}$

-multime finită neordonată

-nu are limite \Rightarrow BVA nu se poate aplica; se aplică alte tehnici (Best repr.)

Nr EC	Condiție BVA	Date de intrare	Date de ieșire
TC04	$n=0$	0	$1=nprim$
TC05	$n=+1$	1	$1=nprim$
TC06	$n=MaxInt-1$	$MaxInt-1$	0/1
TC07	$n=MaxInt$	$MaxInt$	0/1
TC08	$n=MaxInt+1$	$MaxInt+1$	error msg
TC09	$r=2$?	nu se poate simula
TC10	$r=-1$?	nu se poate simula

2. Semnatura metodă

Quiz

getMaxCounter (List<int> l): int

1) $X=(l_i, i=\overline{1, n}, n); \Psi(X): (l_i \in [0, 30], n \in [0, 100])$

$Z=(r); \Psi(X, Z): (r \in [0, 100], n \in [0, 100], r \leq n)$

2) Condiții pentru:

- date de intrare: $l_i \in [0, 30], n \in [0, 100], i=\overline{1, n}$
- date de ieșire: $r \in [0, 100], r \leq n$

3) Identificarea ECs:

Nr ec	Condiții	EC validă	EC non-validă
1	$l_i \in [0, 30]$	$l_i \in [0, 30]$	-
2	$i=\overline{1, n}$	-	$l_i < 0$
3		-	$l_i > 30$
4		-	-
5	$n \in [0, 100]$	$n \in [0, 100]$	-
6		-	$n < 0$
7		-	$n > 100$
8	$r \in [0, 100]$	$r \in [0, 100]$	-
9		-	$r < 0$ $r > 100$

10	$n \leq m$	$n \leq m$	-
11	$n \leq m$	-	$n > m$

$N_r E_c$	E_{Cin}	E_{Cout}	Input n_i, l_i	Output n
TC01	1,4	7,10	3, [1,28]	1.
TC02	4	10	0, []	0
TC03	1,4	7,10	1, [0]	0
TC04	②,4	-	1, [-1]	error msg
TC05	③,4	-	2, [30,31]	error msg
TC06	⑤	-	-1, -	error msg
TC07	⑥	-	101, [1,0,...]	error msg
TC08		⑧	?	nu se pot simula/ implementa
TC09		⑨	?	
TC10		⑪	?	

$$TC01 = TC02$$

1,2,3 - pagina 3

4) Conditii BVA

• $l_i \in [0, 30], i = 1, n$



• $u \in [0, 100]$



• $n \in [0, 100]$



- 1) $l_i = -1 \rightarrow TC04$
- 2) $l_i = 0 \rightarrow TC01, TC07$
- 3) $l_i = +1 \rightarrow TC01, TC07$
- 4) $l_i = 29 \rightarrow TC11$
- 5) $l_i = 30 \rightarrow TC12$
- 6) $l_i = 31 \rightarrow TC05$
- 7) $u = -1 \rightarrow TC06$
- 8) $u = 0 \rightarrow TC02$
- 9) $u = +1 \rightarrow TC03$
- 10) $u = 99 \rightarrow TC11$
- 11) $u = 100 \rightarrow TC12$
- 12) $u = 101 \rightarrow TC07$
- 13) $n = -1 \rightarrow$ nu se poate simula TC13
- 14) $n = 0 \rightarrow TC02, TC03$
- 15) $n = 1 \rightarrow TC01$
- 16) $n = 99 \rightarrow TC11$
- 17) $n = 100 \rightarrow TC12$
- 18) $n = 101 \rightarrow$ nu se poate simula TC14

• $r \leq u$
 - o singură limită

- 19) $r = u-1$
- 20) $r = u$
- 21) $r = u+1$



Nr TC	Condiție BVA	Input u, li	Output r
TC 11	$li = 29$	$99, [29, \dots 29]$	99
TC 12	$li = 30$	$100, [30, \dots 30]$	100
TC 13	$r = -1$?	-1
TC 14	$r = 101$?	101

nu se poate implementa

