

I Verificati dacă un număr n este prim

Date: $X = (n)$

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

• $X =$ 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: $Z = (r)$

$\Psi(X, Z) : [(r=0), (\forall i, i=2, \sqrt{n}, n \% i \neq 0)] \vee$ - prim

$(r=1), (\exists i, i \in \{2, \dots, \sqrt{n}\}, n \% i = 0)]$ - 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

$i \leq n$
 $i \leq n-1$
 $n/2$
 \sqrt{n}
 $n/2-1$

(ECP)

Partitionare în clase de echivalență și proiectarea testelor

1. Precondiție, 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. $\hat{c}atimp$ (\exists EC pentru care \exists TCs) execută

dacă (EC este validă în scopul)

atunci scrie un TC nou pentru cât mai multe EC valide

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

$\hat{c}atimp$
 $\hat{c}atimp$

1, 2 - pe pagina 1
3. Identificarea ECs

| nr EC | Condiție | EC validă | EC non-validă |
|-------|--------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| 1 | $n \in \mathbb{N}$ | $n \in \mathbb{N}$ | $n \notin \mathbb{N}$ |
| 2 | | — | |
| 3 | $r \in \{0, 1\}$ | $r = 0$ ($r \in \{0\}$) | — |
| 4 | | $r = 1$ ($r \in \{1\}$) | — |
| 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 : $r \in \{0, 1\}, r \in \{true, false\}, r \in \{prim, neprim\}$

BVA

Analiza valorilor limită (Boundary Value Analysis)

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

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

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



MaxInt \rightarrow depinde de
ls. de prog.

\Rightarrow condiții BVA

- | | | | | |
|-------|----|------------------------------|------|-----------|
| valid | 1) | $n = 0 \Rightarrow$ | TC04 | non valid |
| | 2) | $n = -1 \Rightarrow$ | TC03 | |
| | 3) | $n = 1 \Rightarrow$ | TC05 | |
| | 4) | $n = MaxInt - 1 \Rightarrow$ | TC06 | |
| | 5) | $n = MaxInt \Rightarrow$ | TC07 | |
| | 6) | $n = MaxInt + 1 \Rightarrow$ | TC08 | |

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

- mulțime ordonată finită
- are 2 limite

valid
- min = 0
- max = 1
non-valid : -1, 2

- 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

| Nr TC | Condiție BVA | Date de intrare | Date de ieșire |
|-------|--------------|-----------------|--------------------|
| TC04 | $n=0$ | 0 | $1=n$ prim |
| TC05 | $n=+1$ | 1 | $1=n$ prim |
| 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. Semnătura metodă

Quiz

getMaxCounter (List<int> l) : int

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

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

2) Condiții pentru:

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

3) Identificarea ECs:

| Nr test | 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 | $u \in [0, 100]$ | $u \in [0, 100]$ | - |
| 6 | $r \in [0, 100]$ | - | $u < 0$ |
| 7 | | - | $u > 100$ |
| 8 | | $r \in [0, 100]$ | $r < 0$ |
| 9 | | - | $r > 100$ |
| | | - | - |

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

| Nr Ec | ECin | ECout | Input n, l_i | Output r |
|-------|------|-------|------------------|---------------------------------------|
| TC01 | 1,4 | 7,10 | 3, [1,2,8] | 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, [3,31] | error msg |
| TC06 | ⑤ | - | -1, - | error msg |
| TC07 | ⑥ | - | 101, [1,0,...-1] | error msg |
| TC08 | | ⑧ | ? | nu se pot simula/ implementa |
| TC09 | | ⑨ | ? | |
| TC10 | | ⑪ | ? | |

TC01 = TC02

1,2,3 - pagina 3

4) Conditii BVA

• $l_i \in [0, 30], i = \overline{1, n}$



• $n \in [0, 100]$



• $r \in [0, 100]$



- 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) $n = -1 \rightarrow TC06$
- 8) $n = 0 \rightarrow TC02$
- 9) $n = +1 \rightarrow TC03$
- 10) $n = 99 \rightarrow TC11$
- 11) $n = 100 \rightarrow TC12$
- 12) $n = 101 \rightarrow TC07$

- 13) $r = -1 \rightarrow$ nu se poate simula TC13
- 14) $r = 0 \rightarrow TC02, TC03$
- 15) $r = 1 \rightarrow TC01$
- 16) $r = 99 \rightarrow TC11$
- 17) $r = 100 \rightarrow TC12$
- 18) $r = 101 \rightarrow$ nu se poate simula TC14

• $r \leq n$

- o singură limită



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

| 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