

Lokalizácia porúch

- nastupuje po detekcii poruchy
- určenie miesta poruchy

úroveň rozlíšiteľnosti na:

funkčné jednotky

stojan, rošt, blok

doska, modul

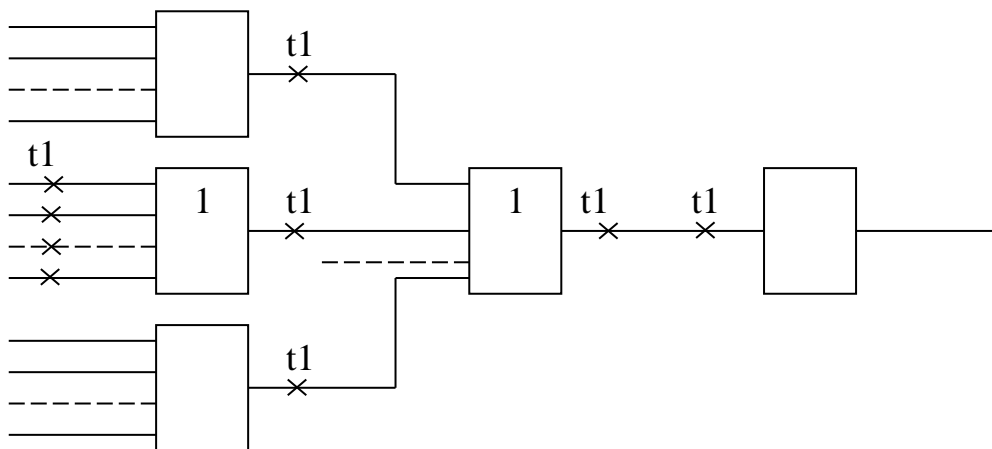
IO, prvok

Problémy:

porucha sa priradzuje vodičom a nie prvkom

ekvivalencia porúch

trieda ekvivalencie porúch LČ



Triedy ekvivalencie porúch základných LČ

Typ LČ	AND	OR	NAND	NOR	NOT
Vstupy	t0	t1	t0	t1	t0 t1
Výstup	t0	t1	t1	t0	t1 t0

Ďalšie triedy ekvivalencie porúch:

dané štruktúrou

dané funkciou

Podstatne nelokalizovateľné funkcie – neexistuje štruktúrna realizácia,

ktorá by umožnila odstrániť ekvivalenciu porúch nepatriacu do TEP LČ.

(napr. nonekvivalencia)

Prevod porúch, ktoré nie sú podstatne nelokalizovateľné do TEP LČ

- **nie je známy všeobecný postup a**
- **nie je záruka, že takáto štruktúra bude nájdená.**

Spôsoby lokalizácie porúch

Pomocou testov:

Nezávislé – príznak poruchy: odozva poruchového obvodu

zhustený tvar odozvy

získame ho simuláciou

miesto poruchy nájdeme v slovníku porúch

Lokalizácia na základe príznaku poruchy:

a) simuláciou obvodu s predpokladanou poruchou

b) prehľadávaním slovníka porúch

Problémy: a) - zložitosť sim. modelov:

- **počítačových**
- **fyzikálnych (etalón)**
- **Náročnosť injekcie porúch**
- **Veľký čas simulácie**

b) - Veľký objem slovníka

- **redukcia objemu**
- **Veľký čas na prehľadávanie slovníka**
(v porovnaní s vyhodnocovaním ZT)

Závislé - miesto poruchy určíme podľa lokalizačného stromu

- vyhodnocovanie výsledku po každom kroku testu \Rightarrow
- voľba nového kroku na základe výsledku predchádzajúceho kroku

\Rightarrow zložitejšia realizácia testu

Ručná resp. automatická aplikácia uvedených spôsobov

Doplňkové merania sondou

- **riadená sonda od výstupu k vstupu**
miesto poruchy bude medzi správnou hodnotou vstupu
a nesprávnou hodnotou výstupu (TEP)
- **meranie prechodových charakteristík**

Slovníky porúch

Koincidenčný slovník – usporiadaný zoznam odoziev a im prislúchajúcich tried ekvivalencie porúch.

- **príznakom poruchy je odozva na NZLT**
- **konceptne najjednoduchší**
- **náročný na kapacitu**

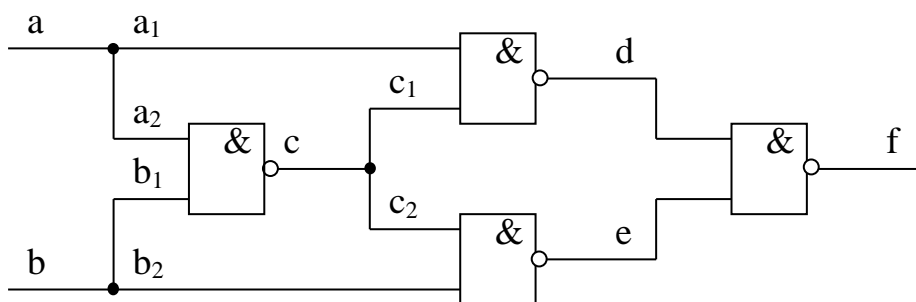
Objem KS : $K = v \cdot k \cdot p$ bitov,
kde

- v – počet výstupov TO
- k – počet krokov testu
- p – počet TEP

Odhad počtu TEP

$$p \leq 2n_v + \sum_{i=1}^a (n_i + 2)$$

kde n_v – počet vetviacich sa vodičov
 n_i – počet vstupov i-tého LČ
 a – počet LČ



Obr.2.19

Tabuľka odoziev obvodu z obr. 2.19

a	b	f	f/0	f/1	e/1	d/1	c2/1	c1/1	c/0	c/1	b2/1	b1/1	a2/1	a1/1	b/1	b/0	a/1	a/0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1
1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
				d/0	c2/0	a1/0				a2/0								
				e/0	b2/0	c1/0				b1/0								

DEO	5	0	15	1	4	7	7	0	7	13	4	1	13	12	3	9	6
-----	---	---	----	---	---	---	---	---	---	----	---	---	----	----	---	---	---

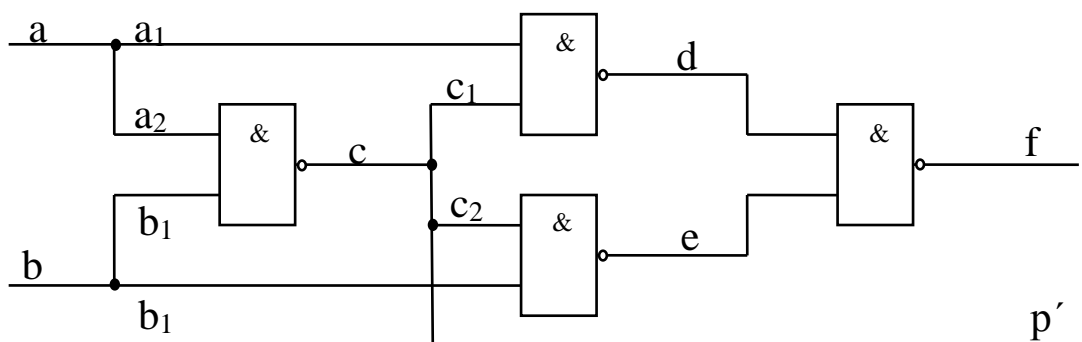
Tab. 2.21. Koincidenčný slovník porúch obvodu z obr. 2.19

DEO	Odozva na kroky testu				Triedy ekvivalencie porúch	Možný zdroj poruchy
	ab 00	ab 01	ab 11	ab 10		
5	0	1	0	1	bezporuchový stav	-
0	0	0	0	0	f/0 , c/0	F, C
1	0	0	0	1	e/1 , a2/1	E, F, C
3	0	0	1	1	b/0	b
4	0	1	0	0	d/1 , b1/1	D, F, C
6	0	1	1	0	a/0	a
7	0	1	1	1	c2/1 , c1/1 , c/1	E, D, C
9	1	0	0	1	a/1	a
12	1	1	0	0	b/1	b
13	1	1	0	1	b2/1 , a1/1	E, D
15	1	1	1	1	f/1	F, E, D

Tab. 2.25 Slovník porúch so záznamom odozvy v prvom chybnom kroku pre obvod z obr. 2.19

k	f	Triedy ekvivalencie porúch	Možný zdroj poruchy
1	0	a/1, b/1, b2/1, a1/1, f/1	a, b, D, E, F
2	1	f/0, c/0, e/1, a2/1, b/0	b, C, E, F
3	0	a/0, c2/1, c1/1, c/1	a, C, D, E
4	1	d/1, b1/1	C, D, F

Polovičná sčítačka



Obr. 2.21

Polovičná sčítačka

a	b	f	p'	f/0	f/1	e/1	d/1	c2/1	c1/1	c/0	c/1	b2/1	b1/1	a2/1	a1/1	b/1	b/0	a/1	a/0
0	0	0	1	01	11	01	01	01	01	00	01	11	01	01	11	11	01	11	01
0	1	1	1	01	11	01	11	11	11	00	11	11	11	00	11	11	01	00	11
1	1	0	0	00	10	00	00	10	10	00	11	00	00	00	00	00	11	00	11
1	0	1	1	01	11	11	01	11	11	00	11	11	00	11	11	00	11	11	01
					d/0	c2/0	a1/0			a2/0									
					e/0	b2/0	c1/0			b1/0									
DEO	115	81	251	83	113	121	121	0	127	243	112	67	243	240	95	195	125		

Tab. 2.27 Koincidenčný slovník polovičnej sčítačky

Číslo odozvy	DEO 115	Odozva na kroky testu				Triedy ekvivalencie porúch	Možné zdroje porúch
		00 fp'	01 fp'	11 fp'	10 fp'		
1	0	00	00	00	00	c/0	C
2	67	01	00	00	11	a2/1	C
3	81	01	01	00	01	f/0	F
4	83	01	01	00	11	e/1	E, F
5	95	01	01	11	11	b/0	b
6	112	01	11	00	00	b1/1	C
7	113	01	11	00	01	d/1	D, F
8	121	01	11	10	11	c2/1, c1/1	D, E
9	125	01	11	11	01	a/0	a
10	127	01	11	11	11	c/1	C
11	195	11	00	00	11	a/1	a
12	240	11	11	00	00	b/1	b
13	243	11	11	00	11	b2/1, a1/1	D, E
14	251	11	11	10	11	f/1	F

Objem slovníka: $O = 14 \times 8 = 112$ bitov

Tab. 2.28 Slovník porúch so záznamom odozvy v prvom chybnom kroku

k	Odozva	Triedy ekvivalencie porúch	Možné zdroje porúch
1	00	c/0	C
	11	f/1, b2/1, a1/1, b/1, a/1	a, b, D, E, F
2	00	a2/1	C
	01	f/0, e/1, b/0	b, E, F
3	10	c1/1, c2/1	D, E
	11	a/0, c/1	a, C
4	00	b1/1	C
	01	d/1	D, F

Objem slovníka: $O = 8 \times 2 = 16$ bitov, oproti KS menší 7 krát

Tab. 2.29 Pseudonáhodná transformácia odozvy

Číslo odozvy	Dek.ekv. odozvy	$C=0_{\text{mod}19}$	$C_{\text{mod}16}$	Zdroj poruchy	Dek.ekv. 0_a 0_b	$D=0_a-0_b$	$E=D_{\text{mod}26}$	$E_{\text{mod}15}$
0	115	1	1	BP	14 3	11	11	11
1	0	0	0	C	0 0	0	0	0
2	67	10	10		8 3	5	5	5
3	81	5	5	F	10 1	9	9	9
4	83	7	7		10 3	7	7	7
5	95	0	0	b	10 7	3	3	3
6	112	17	1	b1/1	14 0	14	14	14
7	113	18	2		14 1	13	13	13
8	123	9	9		15 3	12	12	12
9	125	11	11		15 5	10	10	10
10	127	13	13		15 7	8	8	8
11	195	5	5	a	24 3	21	21	6
12	240	12	12		30 0	30	4	4
13	243	15	15		30 3	27	1	1
14	251	4	4		31 3	28	2	2

Objem slovníka: $O = 14 \times 4 = 56$ bitov, oproti KS menší 2 krát

Priehradkový slovník

Odozva **0** sa rozdelí na s segmentov s nepárny počet bitov. Pri tvorbe transformovanej odozvy $\mathbf{S} = (s_1, s_2, \dots, s_s)$, každý segment 0_i , $i = 1, 2, \dots, s$ je nahradený jedným bitom $s_i = \text{maj}(0_i)$. Tým sú definované stredy priehradok P_j , $j = 1, 2, \dots, s$

$$0 \in P_k \rightarrow H(0, 0_{s_k}) = \min_j \{H(0, 0_{s_j})\}$$

- umožňuje vyhodnocovať nezaraditeľné odozvy, ktoré môžu vzniknúť v prípade nestálych porúch
- je použiteľný pre testy rozsiahlejších systémov pri potrebe radikálne redukovať objem slovníka