



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2007-2013



Platformă de e-learning și curriculă e-content pentru învățământul superior tehnic

Testarea Sistemelor

7. Modelul blocajului simplu

MODELUL DEFECTULUI BLOCAJ SINGULAR (DBS)

Acest model este referit deasemenea că *modelul clasic sau standard al defectului* deoarece acesta a fost primul și cel mai larg studiat și folosit.

Modelul asociază unei linii de circuit s un defect de tipul *linie blocată într-o valoare logică*, 1 ori 0.

Astfel de defect, asociat liniei de circuit s , este notat prin $s\ b-l-1$, respectiv $s\ b-l-0$.

Chiar dacă validitatea acestui model nu este universală, calitățile sale deosebite rezultă din următoarele atribute:

- Reprezintă multe defecte fizice distincte;
- Este independent de tehnologie, deoarece conceptul unei linii de semnal blocată într-o valoare logică poate fi aplicat oricărui model structural;
- Experiența a arătat că testele care detectează DBS detectează deasemenea și multe defecte neclasice;
- Comparat cu alte modele de defecte, numărul de DBS dintr-un circuit este mai mic. În plus, numărul de defecte explicit analizate poate fi redus prin tehnicile de colapsare ale defectelor.
- DBS poate fi folosit pentru modelarea altor tipuri de defecte.

Ultimul punct din enumerarea anterioară este ilustrat prin procedeul din figura 1.

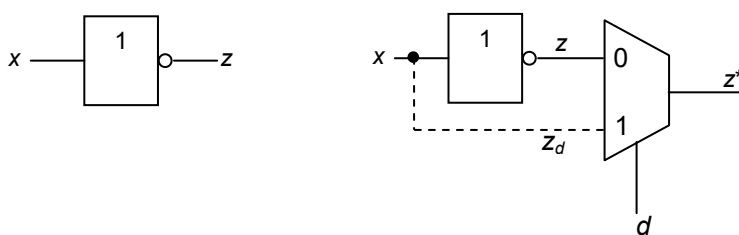


Figura 1. Modificarea modelului în vederea modelării defectelor non-clasice.

Pentru a modela un defect ce schimbă comportamentul liniei de semnal z , se adaugă circuitului original un multiplexor (selector) care realizează funcția:

$$\begin{aligned} z^* &= z, \text{ dacă } f = 0, \text{ și} \\ z^* &= z_f, \text{ dacă } f = 1. \end{aligned}$$

Noul circuit operează identic cu cel original pentru $f=0$ și poate realiza orice funcție defect z_f prin inserarea defectului $f\ b-l-1$.

Conectând x cu z_f s-ar modela efectul unui defect funcțional care schimbă funcția inversorului din $z = x'$ în $z = x$, spre exemplu.

Prin conectarea liniei x cu linia z_f printr-un inversor având o întârziere diferită s-ar putea crea efectul unui defect de întârziere, spre exemplu.

Cu toate că este foarte flexibilă, această manieră de modelare a defectelor neclasice este cumva limitată prin faptul că mărește semnificativ volumul modelului.

Atunci când se consideră un model al defectului explicit, este important să se cunoască cât de mare este universul defectelor pe care-l definește. Dacă există n linii pe care se pot defini defecte blocaje simple, numărul total de defecte posibile este $2n$.

Pentru a putea determina o expresie pentru n trebuie să se considere fiecare linie ramificată, dintr-un circuit, ca fiind o linie separată.

Se va face aceasta evaluare printr-un model adecvat la nivelul porților logice. Fiecare semnal sursă i (linie primară de intrare ori linie de ieșire a unei porți din circuit) cu un număr de f_i ramificații contribuie cu k_i linii la numărul de locuri posibile de apariție a defectelor blocaje simple, unde k_i este definit după cum urmează:

$$\begin{aligned} k_i &= 1, & \text{dacă } f_i &= 1, \\ k_i &= 1 + f_i, & \text{dacă } f_i &> 1. \end{aligned} \quad (1)$$

Numărul locațiilor posibile ale defectului este:

$$n = \sum_i k_i \quad (2)$$

unde sumarea se face peste toate sursele de semnal din circuit.

Se introduce o variabilă q_i , definită prin:

$$\begin{aligned} q_i &= 1, & \text{dacă } f_i &= 1, \\ q_i &= 0, & \text{dacă } f_i &> 1. \end{aligned} \quad (3)$$

Cu această notație relația (2) devine:

$$n = \sum_i (1 + f_i - q_i) \quad (4)$$

Se notează prin G numărul de porți din circuit și cu I numărul de linii primare de intrare în circuit. Media factorului de ramificație din circuit este calculată prin:

$$f = \frac{\sum_i f_i}{G + I} \quad (5)$$

Fracțiunea surselor de semnal cu o singură ramificație poate fi exprimată astfel:

$$q = \frac{\sum_i q_i}{G + I} \quad (6)$$

Cu aceasta notație, se obține din relația (4):

$$n = (G + I)(1 + f - q) \quad (7)$$

Într-un circuit cu complexitate mare, în mod uzual, au loc relațiile $G \gg I$ și $q > 0,5$, astfel încât factorul dominant în relația (7) rămâne Gf .

Cu acestea se poate conchide că numărul de defecte blocaje simple este ușor mai mare decât $2Gf$.

Este important să se remarce că acest număr de blocaje simple este dependent atât de numărul de porți cât și de media ramificațiilor liniilor de ieșire din porți.

Limitări ale modelului defectului blocaj singular

S-a arătat că numărul de defecte ce trebuie considerate poate fi redus prin colapsarea defectelor în baza relațiilor de echivalență și de dominanță.

Din cauza faptului că determinarea relațiilor de echivalență este o problemă *NP*-completă, colapsarea defectelor în baza acestor relații nu poate fi aplicată direct.

Nu există o cale simplă de stabilire a faptului că defectul c b - l -1 și defectul d b - l -1 sunt funcțional echivalente, spre exemplu, în figura 2.

Se poate face acest lucru prin calculul celor două funcții corespunzătoare celor două defecte.

Se arată astfel, prin egalitatea celor două funcții, faptul că sunt echivalente cele două defecte.

Dar pentru circuite mari, acest procedeu poate fi deosebit de laborios.

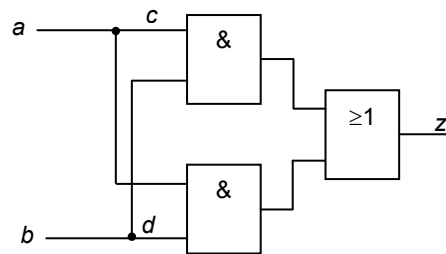


Figura 2.