超大型積體電路測試 VLSI Testing Homework #1

Group 73

通訊所 112064509 羅林仁

通訊所 112064507 黃郁賀

	羅林仁	黃郁賀
作業內容討論	O	O
程式架構發想	O	O
程式實作	O	O
報告撰寫	O	O

(a) Truth table

x1	x2	x3	x4	a	b	c	z
0	0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	1	0	1
0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	1	1
0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	1
0	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	0	0	1	1
1	0	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	1	1
1	1	0	1	1	0	0	1
1	1	1	0	1	0	1	1
1	1	1	1	1	0	0	1

(b) Deductive fault simulation

x1	x2	x3	x4	Detect faults	Count
0	0	0	0	$\{z/0\}$	1
0	0	0	1	$\{x_3/1, x_2/1, y_{22}/1, b/0, z/0\}$	5
0	0	1	0	$\{x_4/1, c/0, z/0\}$	3
0	0	1	1	$\{a/1, x_3/0, b/1, x_4/0, c/1, z/1\}$	6
0	1	0	0	$\{x_4/1, c/0, z/0\}$	3
0	1	0	1	$\{x_1/1, a/1, x_2/0, y_{22}/0, b/1, x_4/0, c/1, z/1\}$	8
0	1	1	0	$\{x_4/1, c/0, z/0\}$	3
0	1	1	1	$\{x_1/1, a/1, b/1, x_4/0, c/1, z/1\}$	6
1	0	0	0	$\{z/0\}$	1
1	0	0	1	$\{x_3/1, y_{22}/1, b/0, z/0\}$	4
1	0	1	0	$\{x_4/1, c/0, z/0\}$	3
1	0	1	1	$\{x_2/1, y_{21}/1, a/1, x_3/0, b/1, x_4/0, c/1, z/1\}$	8
1	1	0	0	$\{z/0\}$	1
1	1	0	1	$\{x_1/0, y_{21}/0, a/0, z/0\}$	4
1	1	1	0	$\{z/0\}$	1
1	1	1	1	$\{x_1/0, x_2/0, y_{21}/0, a/0, z/0\}$	5

20 個 fault 都有被偵測到

(c)

Average number of faults detected by an input vector

$$= \frac{sum\ of\ count}{number\ of\ vector} = \frac{62}{16} = 3.875 (faults))$$

(d)

根據上表，有兩組 input vector 可偵測到最多的 fault，共 8 個:

$x_1=1, x_2=0, x_3=1, x_4=1 \Rightarrow \{x_2/1, y_{21}/1, a/1, x_3/0, b/1, x_4/0, c/1, z/1\}$

$x_1=0, x_2=1, x_3=0, x_4=1 \Rightarrow \{x_1/1, a/1, x_2/0, y_{22}/0, b/1, x_4/0, c/1, z/1\}$

(e)

Average number of test patterns for a fault

$$= \frac{sum\ of\ count}{number\ of\ fault} = \frac{62}{20} = 3.1 (test\ patterns)$$

(f)

$y_{21}/1$ 及 $y_{22}/0$ 最難被偵測到，只有一個 input vector 可以偵測，$y_{21}/1$ 只被 $x_1=1$, $x_2=0, x_3=1, x_4=1$，$y_{22}/0$ 只被 $x_1=0, x_2=1, x_3=0, x_4=1$