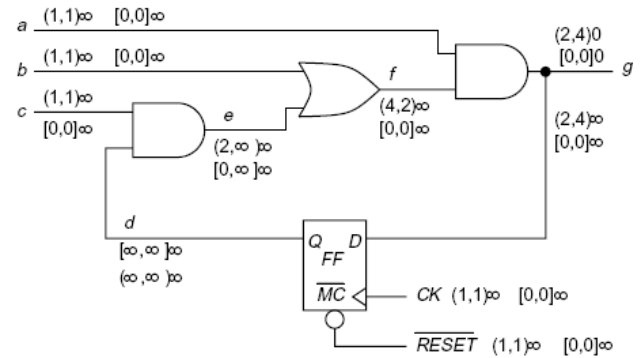
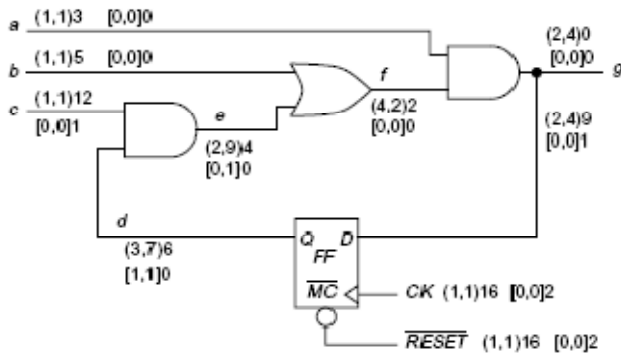


۱. [۴ نمره] برای شکل مقابل، مقادیر آزمون پذیری (قابلیت کنترل و مشاهده) ترکیبی و ترتیبی SCOAP را محاسبه کنید. توجه: خطوط CK و (RESET)' را فراموش نکنید!

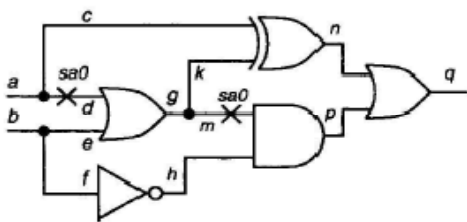
حل: قدم اول در محاسبه قابلیت های کنترل و مشاهده

مقادیر نهایی قابلیت کنترل و مشاهده



۲. [۴ نمره] در شکل مقابل، برای هر یک از دو اشکال تکی sa0 d و sa0 m فقط با استفاده از

implication کدام یک از سیگنال ها، مقدارهایی می شود و چه نتیجه ای حاصل می شود؟



حل:

Single fault d: s-a-0

$d \rightarrow D$ (s-a-0: 1/0)
 $a \rightarrow 1$ (excite s-a-0 fault), $c \rightarrow 1$
 $e \rightarrow 0$ (propagate fault), $b \rightarrow 0$, $f \rightarrow 0$
 $h \rightarrow 1$ (f implies $h = 1$)
 $g \rightarrow D$ ($e = 0$ implies fault D)
 $m \rightarrow D$, $k \rightarrow D$
 $n \rightarrow D'$ ($c = 1$ implies D')
 $p \rightarrow D$ ($h = 1$ implies D)
 $q \rightarrow 1$ (p, n imply $q = 1$)
 Fault is unstable, and thus redundant.

Single fault m: s-a-0

$m \rightarrow D$ (s-a-0: 1/0)
 $g \rightarrow 1$ (excite s-a-0 fault), $k \rightarrow 1$
 $h \rightarrow 1$ (propagate fault)
 $f \rightarrow 0$ ($h = 1$ implies $f = 0$), $b \rightarrow 0$, $e \rightarrow 0$
 $a \rightarrow 1$ (g, b imply $a = 1$), $c \rightarrow 1$, $d \rightarrow 1$
 $n \rightarrow 0$ (c, k imply $n = 0$)
 $p \rightarrow D$ ($h = 1$ implies D)
 $q \rightarrow D$ ($n = 0$ implies D)
 Test: $a = 1$, $b = 0$

۳. یک مدار ترکیبی با تابع $(w, x, y)f = z$ بیان شده و singular cover آن به صورت زیر است:

00x/0 0x0/0 x00/0 11x/1 1x1/1 x11/1

الف- (۱ نمره) تمام D cubes-propagation که فقط یک مقدار D در ورودی آنها ظاهر می شود را بنویسید.

D10/D 1D0/D D01/D 10D/D 0D1/D 01D/D

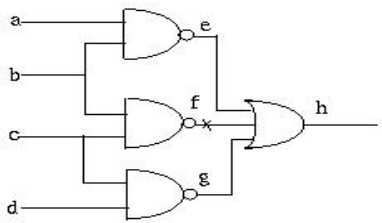
ب- (۱ نمره) سه D cube-propagation بنویسید که در ورودی آنها، مقدار D دو بار ظاهر می شود.

DDx/D Dx/D XDD/D

ج- (۲ نمره) فرض کنید اشکالی در مدار رخ داده که تابع خروجی را به صورت $xy = z$ تغییر داده است. کلیه D cubes of failure برای این اشکال را بنویسید.

اگر با استفاده از α و β حل کنیم، با توجه با الگوریتم، باید خروجی‌های $\alpha 0$ را به 1 تغییر دهیم و آن را با $\beta 1$ تقاطع دهیم. در این صورت، چون در ورودی‌ها، 0 و 1 با هم compatible نیستند، هیچ cube به دست نمی‌آید ولی برای $\alpha 1$ و $\beta 0$ جواب‌های زیر به دست می‌آید. به عبارت دیگر، در به دست آوردن D-cube of failure نباید D در ورودی‌ها ظاهر شود و فقط باید در خروجی باشد.

Singular cover of the faulty function: $x0x/0 \ xx0/0 \ x11/1 \Rightarrow$ D-cubes of failures: $101/D \ 110/D$



۴. [نمره ۴] برای شکل مقابل، مشخص کنید که الگوریتم مسیر بحرانی (critical path) چه بردارهای تستی پیدا می‌کند و هر بردار، چه اشکال‌هایی را پیدا می‌کند؟ الگوریتم D برای پیدا کردن اشکال f sa0 چه مراحل را طی می‌کند و چند بار backtrack می‌کند؟

الگوریتم مسیر بحرانی: (مقادیر بحرانی با شکل متفاوت نشان داده شده‌اند)

$h=0 \Rightarrow e=0, f=0, g=0, a=1, b=1, c=1, d=1 \Rightarrow a,b,c,d) = (1,1,1,1 \Rightarrow$ detected faults :a0, b0, c0, d0, e1, f1, g1, h1, all fanout branches s-a-0.

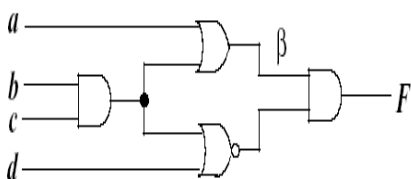
$h=1 \Rightarrow$ case 1 : $e=1, f=0, g=0, a=0, b=1, c=1, d=1 \Rightarrow a,b,c,d) = (0,1,1,1 \Rightarrow$ detected faults :a1, e0, h0. Fanout branches are not critical.

case 2 : $e=0, f=1, g=0$)this combination is impossible(

case 3 : $e=0, f=0, g=1, a=1, b=1, c=1, d=0 \Rightarrow a,b,c,d) = (1,1,1,0 \Rightarrow$ detected faults :d1, g0, h0. Fanout branches are not critical .

۵. [نمره ۲] برای پیاده‌سازی یک XOR با n ورودی، می‌توان 1-n گیت XOR دو ورودی را به دنبال هم قرار داد که هر گیت، یک ورودی خود را از خروجی گیت قبل و ورودی دیگر خود را از یک PI می‌گیرد (به جز XOR اول، که هر دو ورودی آن، PI است). آیا این مدار Testable-C است؟ اگر جواب مثبت است، مدار با چند بردار قابل تست است؟ اگر جواب منفی است، دلیل آن را ذکر کنید. حل: بله. برای تست کامل مدار، فقط به چهار بردار تست نیاز است: (out1 خروجی XOR اول است، ...)

gate0		gate1		gate2		gate3		gate4	
-----		-----		-----		-----		-----	
a0	b0	out1	b1	out2	b2	out3	b3	out4	b4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	0	1	1	1	0	1
1	1	0	1	1	1	0	1	1	1



۶. [نمره ۲] برای شکل مقابل، با روش مشتق بولی (Boolean Difference) بردارهای تستی که اشکال $s \ a-\beta \ 0$ را کشف می‌کند پیدا کنید.

Fault = $\beta / 0$

$$T_{\beta/0} = \beta) X.(dF)X, /(\square d \beta$$

$$\beta) X = (a + bc \quad F)X, \beta) = (b' + c'(d' \beta$$

$$dF/d \beta) = b' + c'(d' \quad \text{So } T_{\beta/0} = ab'd' + ac'd' \Rightarrow \text{Test set for } \beta / 0 = \{1000, 1010, 1100\}$$