

Zadání laboratorního cvičení z předmětu Diagnostika a spolehlivost - úloha
č. 1

Detekce a lokalizace poruch v kombinačních obvodech

Zadání:

1. Při cvičení bude používán ATPG ATALANTA (Možno stáhnout na <http://cs.felk.cvut.cz/~fiserp/>) a poruchový simulátor HOPE.

2. Analyzujte zapojení obvodu popsaného v souboru c17.bench. Nakreslete jeho logické schéma.

3. Vygenerujte jeho úplný test příkazem
atalanta -l c17.lst c17.bench

Ověřte výsledek testu tím, že zkontrolujete všechny vygenerované soubory Spustěte poruchový simulátor HOPE příkazem:

hope.exe -l hope.log -t c17.test c17.bench -u

Zkontrolujte výpis HOPE.log, ověřte pokrytí poruch jednotlivými vektory. Vygenerovaný test považujte za minimální detekční test.

Proved'te příkaz:

atalanta -l c17.lst -N c17.bench

Získáte soubor c17.test který obsahuje vyšší počet vektorů (nebyla provedena kompakce vektorů), který je lépe využitelný pro sestavení slovníku poruch.

4. Sestavte komprimovaný slovník poruch metodou záznamu první chybné odezvy. Slovník získáme tak, že ze seznamu vygenerovaných testovacích vektorů odstraníme postupně poslední vektory a postupně spouštíme simulátor HOPE. Seznam nedetekovaných poruch bude odpovídat poruchám detekovatelným v krocích testu, odpovídajících odstraněným vektorům.

5. Obvod realizujte na přípravku LABORO-2 s použitím IO řady TTL 7400, 7402, 7404, 7408, 7410, 7420, 7430, 7432.

6. Ověřte správnou funkci realizovaného obvodu s použitím úplného detekčního testu a slovníku poruch.

7. Ověřte možnost detekce a lokalizace poruch typu t0 a t1 fyzikálně injektovaných v libovolném místě obvodu s použitím slovníku poruch (některé poruchy vloží asistent).

8. Zjistěte použitelnost slovníku pro vícenásobné poruchy – zapište odezvy a vyvod'te závěr.

POZOR! Při provádění fyzikální injekce poruch v obvodu je třeba vycházet z vlastností IO řady TTL. Injekci poruchy t0 můžeme realizovat zkratováním příslušného signálu na zem bez rizika poškození IO (aby nedošlo k tepelnému přetížení obvodu, můžeme zkratovat u každého IO max. 1 výstup). Naproti tomu při injekci poruchy t1 musíme vždy původní zdroj logického signálu odpojit. Zkratování výstupu hradla ve stavu '0' na zdroj napájecího napětí by způsobilo zničení obvodu.

9. Vygenerujte test pro některý z větších benchmarkových obvodů a proved'te rozbor výsledků testu.

Zadání laboratorního cvičení z předmětu Diagnostika a spolehlivost - úloha
č. 2

Syntéza BIST

Zadání: Seznamte se s apletem pro syntézu obvodů BIST na adrese
<http://www.ui.savba.sk/diag/tools/bist/index.html>

Navrhněte vlastní vestavěné diagnostické prostředky pro zadaný testovaný obvod a
odsimulujte chování obvodu s BIST pomocí Modelsimu.

Postup:

1. Nastavte „learning module“, v menu „Option“ je možné nastavit jazyk na anglicky nebo slovensky.
2. Projděte jednotlivé kroky v režimu „cvičenie“. Zvolte generátor testovacích vzorků podle pokynů cvičícího. Vygenerujte VHDL kód jednotlivých komponent a celého BIST modulu.
3. Přeložte jednotlivé moduly v Modelsimu. Jako poslední překládejte modul BIST. Soubor budících funkcí je možné získat [zde](#).
4. Odsimulujte test celého obvodu pomocí připravených budících signálů.
5. Ověřte schopnost detekovat poruchu tím, že v modulu CUT změňte funkci a odsimulujete znovu celý test.

Diagnostické prostředky pro autonomní testování

Zadání:

1. S použitím IO 7483 navrhnete zapojení paralelní dvoubitové sčítačky.
2. Navrhnete obvod pro autonomní test této sčítačky metodou HILDO (Highly Integrated Logic Device Observer). Při realizaci LZPR použijte polynom:

zde si doplňte zadaný polynom

3. Zvolte místa pro připojení vstupů a výstupů sčítačky do LZPR.
4. Obvod podle bodů 1 až 3 simulujte pomocí simulačního programu SIMULATE
(Y:\VYUKA\DSP\LZPR\ nebo <http://cs.felk.cvut.cz/~kubatova/dsp.htm>)
5. Sestavte experimentálně slovník poruch pro všechny poruchy typu t0 a t1 na primárních vstupech sčítačky.
6. Dojde-li k jevu zvanému "aliasing" (příznak bezporuchového stavu v registru HILDO je shodný s příznakem některého z poruchových stavů), obměňte zapojení vstupů a výstupů sčítačky a opakujte body 4 až 6.
7. Výsledky získané ze simulace experimentálně ověřte na přípravku, tzn. sestavte zapojení podle bodů 1 až 3 a sestavte slovník poruch podle bodu 6. Srovnajte výsledky získané simulací a experimentálně na přípravku.

Upozornění: Body 1 až 6 je třeba mít ověřeny na simulátoru před začátkem laboratorního cvičení v rámci domácí přípravy.

Na přípravku pro experimenty s LZPR máte k dispozici:

- 8 KLOPNÝCH OBVODŮ TYPU D řízených hranou s centrálním asynchronním nulováním (tlačítko RESET), individuálním asynchronním nastavením (tlačítko S) a indikací úrovně výstupu
- 8 ČLENŮ NONEKVIVALENCE s indikací úrovně jednoho ze vstupů (doporučujeme využít pro kontrolu vstupních dat paralelního příznakového analyzátoru)
- VODIČ S 8 SVORKAMI (např. pro rozvod zpětné vazby do jednotlivých členů nonekvivalence)
- 8-VSTUPOVÝ PARITNÍ GENERÁTOR (kaskáda členů nonekvivalence)
- PROGRAMOVATELNÝ GENERÁTOR HODINOVÝCH IMPULSŮ, vstupy označené '1', '2', ... '128' umožňují připojením na úroveň log. 0 nastavit počet hodinových pulsů generovaných při jednom stisknutí tlačítka RUN. Tento počet je dán součtem vah uzemněných vstupů + 1. (První impuls se generuje při stisknutí a dalších N při uvolnění tlačítka)
- OBJÍMKU PRO TESTOVANOU SČÍTAČKU s vývody vyvedenými na svorky (při zapojování sčítačky nezapomeňte na napájecí vývody!)
- SVORKY NAPÁJENÍ A ZEMĚ
- ZDROJ HODINOVÉHO SIGNÁLU v přímé a negované formě pro aplikace využívající externí generátor stimulů

Příznaková analýza - pracoviště A

Zadání: Zkontrolujte správnou funkci mikroprocesoru při běhu naprázdno. Datová sběrnice je uzemněna, takže procesor trvale provádí instrukci NOP.

Pokyny:

1. Před zahájením měření proveďte podle přiloženého návodu (str. 13) správnou funkci příznakového analyzátoru BM 578.
2. Zapněte mikropočítač A a voltmetrem ověřte, zda všechna napájecí napětí mikroprocesoru jsou v daných tolerancích.
3. Připojte klešťové sondy analyzátoru na drátové smyčky na desce počítače takto:
^ zem
CLOCK DBIN (sestupná hrana)
START A15 (sestupná hrana)
STOP A15 (sestupná hrana)
4. Sejměte hrotovou sondou příznak ze země a +5V.
5. Sejměte hrotovou sondou příznaky na všech vodičích adresové sběrnice a porovnejte je s tabulkou dodávanou výrobcem analyzátoru
6. Připojte vstupy START i STOP na signál A14. Opakujte měření z kroku 5, porovnejte výsledky.
7. Připojte vstup START na signál A15 a STOP na A14. Opakujte měření z kroku 5, porovnejte výsledky a vyvoďte závěr.

Tabulka příznaků pro 16-bitové adresy

(CLOCK=DBIN, STOP=A15, START=A15)

A0 UUUU	A4 5H21	A8 HC89	A12 ... HAP7
A1 5555	A5 0AFA	A9 2H70	A13 ... 3C96
A2 CCCC	A6 UPFH	A10 ... HPP0	A14 ... 3827
A3 7F7F	A7 52F8	A11 ... 1293	A15 ... 755U

Příznaková analýza - pracoviště B a C

Zadání: Lokalizujte poruchu mikropočítače PMI-80 porovnáním příznaků poruchového a bezporuchového mikropočítače.

Pokyny:

Při testování mikropočítačů B a C metodou příznakové analýzy můžete s výhodou využít diagnostické paměti EPROM. Tato paměť obsahuje program pro generování stimulů vhodných pro příznakovou analýzu. Diagnostický program postupně generuje posloupnosti stavů 00000001, 00000010, 00000100... 10000000 na datové a adresové sběrnici a na bránách (portech A, B a C) obvodu 8255. Tím je zajištěna detekce všech poruch t0, t1 jakož i zkratů na těchto sběrnicích.

Při použití diagnostické paměti EPROM doporučujeme připojit hodinový vstup analyzátoru na signál WR procesoru a vstupy START a STOP na signál A15. Můžete samozřejmě zvolit i jiné zdroje hodinového signálu a signálů START a STOP tak, abyste dostali stabilní a reprodukovatelné příznaky (viz též návod příznakového analyzátoru a dokumentace PMI-80).

Postup:

1. Zapněte mikropočítač B a sejměte příznaky na jeho adresové a datové sběrnici a na všech portech - bránách.
2. Zapněte mikropočítač C a stejným způsobem sejměte příznaky na jeho sběrnicích a portech. Porovnáním příznaků naměřených v obou mikropočítačích lokalizujte jeho poruchu.
3. Lokalizujte fyzikální poruchu (s použitím ohmmetru nebo vizuálně). Bez pokynu cvičícího poruchu neodstraňujte!