



دانشگاه تهران

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

درس VLSI

تمرین کامپیوتری دوم

مهلت تحویل تا یکشنبه ۱۸ فروردین ۹۸

قسمت اول:

در این قسمت، یک فایل Verilog که در سطح RTL نوشته شده است در اختیار شما می‌باشد (part1.v). ابتدا برای این فایل یک Testbench با توجه به ورودی‌های داده شده در فایل input.txt طراحی کنید (توجه کنید که ترتیب ورودی‌ها باید به همان شکل اشاره شده در فایل باشد).

در قدم اول باید فایل VCD مربوط به این طراحی را در Testbench استخراج کنید. برای انجام این کار کد زیر را به Testbench خود اضافه کنید.

```
initial begin
    $dumpfile("testII.vcd");
    $dumpvars(0,test); //test is your Testbench module
end
```

سپس، کد پایتونی بنویسید که فایل VCD را بخواند و از روی آن Switching Activity هر گرهی طراحی را به دست آورد. خروجی کد شما باید شامل Switching Activity هر گره باشد.

در قدم بعدی، بدون استفاده از Testbench باید بتوانید Switching Activity را حساب کنید. برای انجام این کار، باید یک کد پایتون بنویسید که ابتدا از روی فایل input.txt احتمال صفر و یک شدن هر Primary Input را حساب کند و سپس با استفاده از فرمول‌های احتمال (Lecture 3)، Switching Activity را حساب کند. خروجی کد پایتون شما باید یک فایل باشد که $P(n=0)$ ، $P(n=1)$ و $P_{0 \rightarrow 1}$ هر گره را نمایش دهد.

قسمت دوم:

در این قسمت، یک کد Verilog که در سطح RTL نوشته شده است در اختیار شما می‌باشد (part2.v). در این کد، فقط از گیت‌های NAND2، NOR2 و INV استفاده شده است. بهترین الگوی ورودی را به نحوی پیدا کنید که طراحی، کمترین

Leakage ممکن را داشته باشد. خروجی کد پایتون شما باید فایلی باشد که ۵ الگوی ورودی برتر را از نظر Leakage را گزارش کند. جدول ۱، Leakage هر گیت را به ازای ورودی‌های مختلف نشان می‌دهد.

جدول ۱ توان مصرفی به ازای ورودی‌های مختلف

Gate	In1	In2	Leakage Power (nW)
INV	0	-	19
	1	-	18
NAND	0	0	11
	0	1	38
	1	1	58
NOR	0	0	47
	0	1	30
	1	1	25

خواسته‌های تمرین (کد پایتون، فایل خروجی و گزارش):

- ایجاد فایل VCD و خواندن آن و محاسبه $P_{0 \rightarrow 1}$ با استفاده از کد پایتون. (۲۵ نمره)
- محاسبه احتمال $P(n=0)$ و $P(n=1)$ هر Primary Input و محاسبه $P_{0 \rightarrow 1}$ هر گره با استفاده از فرمول‌های احتمال. (۳۵ نمره)
- پیدا کردن و نمایش الگوی ورودی (به همراه مجموع توان Leakage مصرفی) ۵ الگوی ورودی که کمترین Leakage را به طراحی تحمیل می‌کند. (۴۰ نمره)

توضیحات:

- برای شبیه‌سازی Testbench می‌توانید از نرم‌افزار Modelsim استفاده کنید.
- فایل کتابخانه‌ی گیت‌ها (برای استفاده در نرم‌افزار Modelsim) به همراه سایر فایل‌ها در CECM آپلود شده است.
- انجام این تکلیف به صورت گروه‌های دو نفره می‌باشد. ضمناً بعد از اتمام مهلت آپلود، تاریخی برای تحویل حضوری تکلیف در نظر گرفته خواهد شد.
- الگوریتم و روند انجام کار را در گزارش خود توضیح دهید. همچنین، کامنت‌های مورد نیاز را در کد خود قرار داده به نحوی که کد، خوانا باشد.
- گزارش را با فرمت PDF به همراه فایل‌های شبیه‌سازی و کدهای خود در یک فایل زیپ قرار دهید و در سایت درس آپلود کنید. نام فایل به صورت زیر باشد:

Name1_StudentNumber1_&_ Name2_StudentNumber2_CA2

سوالات خود را به ایمیل‌های زیر ارسال نمایید:

s.abolfazl.gh@gmail.com

banktavakoli.e@gmail.com

موفق باشید.