



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

(پلی تکنیک تهران)

دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

گزارش تمرین پنجم

درس طراحی سیستم های دیجیتال برنامه پذیر

استاد درس

دکتر صاحب الزمانی

نگارش

آرش حاجی صفی - ۹۶۳۱۰۱۹

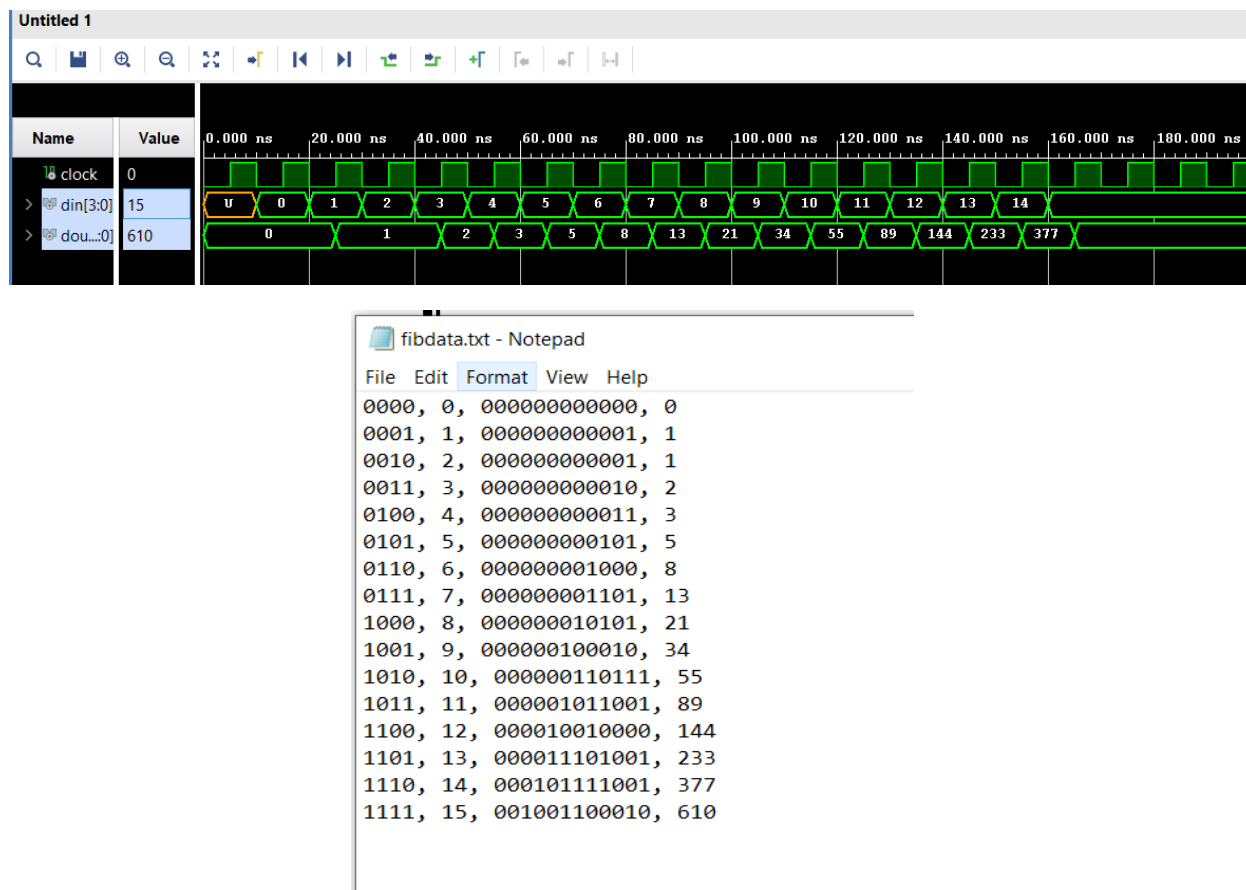
خرداد ۱۳۹۹

گزارش:

سوال ۵-۱:

(ب)

شکل موج سیگنال خروجی و نتیجه ی فایل fibdata.txt به صورت زیر شد:



(د)

با توجه به اینکه ورودی 16 بیتی است، پس $2^{16} = 64Kb$ فضای آدرس دهی نیاز داریم؛ یعنی به 64K خانه ی حافظه ی RAM نیاز است. چون اندازه ی داده 36 بیت است، از نحوه ی پیکربندی $2 \times 512 \times 36 \text{ bit}$ برای حافظه استفاده می شود که مشخص است هر Block RAM دارای 1024 خانه ی 36 بیتی است. پس در مجموع:

$$\text{number of block RAMs} = \frac{64K}{1024} = 64$$

به 64 تا Block RAM نیاز است.

سوال ۵-۲: جدول نهایی به صورت زیر می باشد:

1	operation	A + B	C + D	E + F	G + H	I + J	K + L	M + N
2	A + B	--	No	No	No	No	No	No
3	C + D	No	--	Yes	Yes	Yes	Yes	No
4	E + F	No	Yes	--	No	No	No	Yes
5	G + H	No	Yes	No	--	Yes	No	Yes
6	I + J	No	Yes	No	Yes	--	No	Yes
7	K + L	No	Yes	No	No	No	--	Yes
8	M + N	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	--

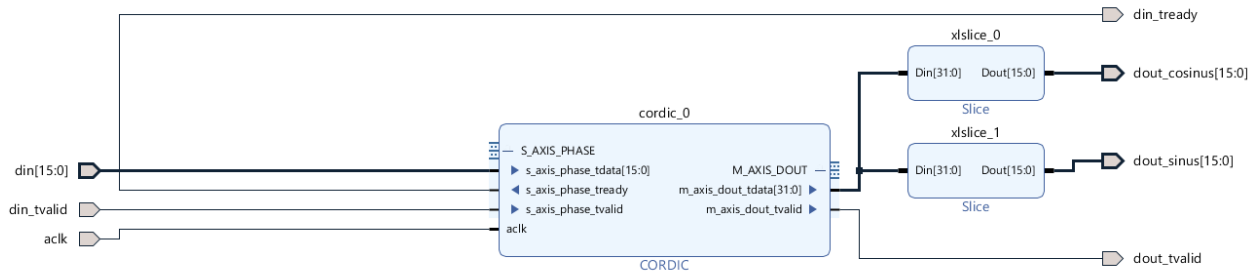
علت:

- A+B قابلیت به اشتراک گذاری منابع با هیچ عملیات دیگری از جدول را ندارد. علت این است که این عملیات در هر بار اجرای process حتماً اجرا می شود. پس همیشه به نتیجه ی آن نیاز داریم و باید یک جمع کننده در اختیارش باشد.
- باقی عملیات ها را چند دسته می کنم و برای دسته ها توضیح می دهم:
- عملیات C+D با 4 عملیات E+F, G+ H, I+J و K+L قابلیت به اشتراک گذاری منابع دارد. به این علت که عملیات C+D وقتی شرط `condi_p` برقرار باشد به نتیجه اش نیاز است اما آن 4 عملیات گفته شده وقتی `condi_p` برقرار نباشد نتایجشان مورد نیاز است. پس همزمان در یکبار اجرای process به نتیجه ی این عملیات با آن 4 عملیات نیاز نمی شود و منبع را می توان به اشتراک گذاشت.
- عملیات E+F با C+D و M+N قابلیت به اشتراک گذاری منابع را دارد؛ علت این است که این عملیات وقتی `condi_p` برقرار نباشد اجرا می شود ولی آن 2 عملیات دیگر وقتی `condi_p` برقرار باشد اجرا می شوند.
- عملیات G+H با عملیات های I+J, C+D و M+N قابلیت به اشتراک گذاری منابع را دارد؛ به این علت که این عملیات وقتی که `(not condi_p AND condi_q)` برقرار باشد اجرا می شود و آن 3 عملیات دیگر با این شرط اجرا نمی شوند.
- عملیات I+J با عملیات های C+D, G+H و M+N قابلیت به اشتراک گذاری منابع را دارد؛ به این علت که این عملیات وقتی که `(not condi_p AND not condi_q)` برقرار باشد اجرا می شود و آن 3 عملیات دیگر با این شرط اجرا نمی شوند.

- عملیات $K+L$ با عملیات های $C+D$ و $M+N$ قابلیت به اشتراک گذاری منابع دارد. به این علت که عملیات $K+L$ وقتی شرط $condi_p$ برقرار نباشد به نتیجه اش نیاز است اما آن 2 عملیات گفته شده وقتی $condi_p$ برقرار باشد نتایجشان مورد نیاز است.
- عملیات $M+N$ با 4 عملیات $E+F, G+H, I+J$ و $K+L$ قابلیت به اشتراک گذاری منابع دارد. به این علت که عملیات $M+N$ وقتی شرط $condi_p$ برقرار باشد به نتیجه اش نیاز است اما آن 4 عملیات گفته شده وقتی $condi_p$ برقرار نباشد نتایجشان مورد نیاز است.

سوال ۵-۳:

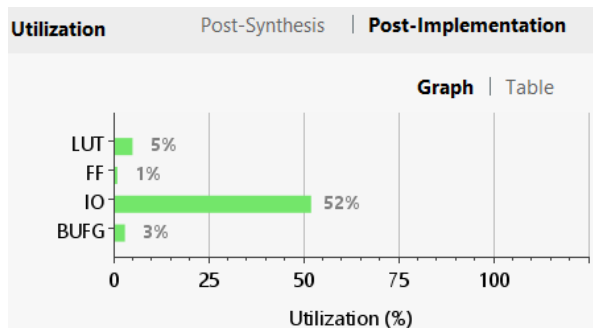
(الف)



(ج)

Power	Summary	On-Chip
Total On-Chip Power:	0.146 W	
Junction Temperature:	26.7 °C	
Thermal Margin:	58.3 °C (5.0 W)	
Effective θ_{JA} :	11.5 °C/W	
Power supplied to off-chip devices:	0 W	
Confidence level:	Low	
Implemented Power Report		

Power	Summary	On-Chip
<div> <div>37%</div> <div>63%</div> </div>		
<div> <div>Dynamic: 0.054 W (37%)</div> <div> <div>20%</div> <div>22%</div> <div>57%</div> </div> <div> <div>Clocks: <0.001 W (1%)</div> <div>Signals: 0.011 W (20%)</div> <div>Logic: 0.012 W (22%)</div> <div>I/O: 0.031 W (57%)</div> </div> </div>		
<div> <div>Static: 0.092 W (63%)</div> <div> <div>100%</div> <div>PL Static: 0.092 W (100%)</div> </div> </div>		



Utilization

Post-Synthesis

Post-Implementation

Graph

Table

Resource	Utilization	Available	Utilization ...
LUT	923	17600	5.24
FF	39	35200	0.11
IO	52	100	52.00
BUFG	1	32	3.13

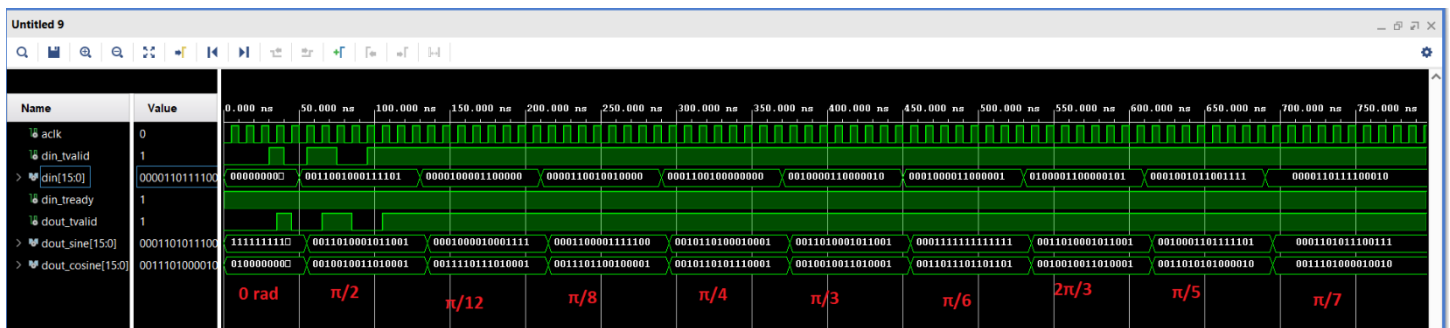
Design Timing Summary

Setup	Hold	Pulse Width
Worst Negative Slack (WNS): 7.225 ns	Worst Hold Slack (WHS): 0.126 ns	Worst Pulse Width Slack (WPWS): 4.500 ns
Total Negative Slack (TNS): 0.000 ns	Total Hold Slack (THS): 0.000 ns	Total Pulse Width Negative Slack (TPWS): 0.000 ns
Number of Failing Endpoints: 0	Number of Failing Endpoints: 0	Number of Failing Endpoints: 0
Total Number of Endpoints: 55	Total Number of Endpoints: 55	Total Number of Endpoints: 40

All user specified timing constraints are met.

فایل اصلی گزارشات در فولدر src\Problem53 قرار داده شد.

(د) شکل موج خروجی:



بردار `din` به صورت ممیز ثابت با ۳ بیت سمت چپ قسمت عدد صحیح و مابقی قسمت اعشاری است.

بردارهای `dout_sine` و `dout_cosine` به صورت ممیز ثابت با ۲ بیت سمت چپ قسمت صحیح و مابقی بیت ها قسمت اعشاری است.

با بررسی می بینیم که نتایج درست است. مثلاً برای زاویه ی 45 درجه یا همان $\frac{\pi}{4}$ هر دو عدد سینوس و کسینوس تقریباً برابر 0.71 شده که درست است و برابر همان $\frac{\sqrt{2}}{2}$ است.

برای $\frac{\pi}{3}$ یا همان 60 درجه هم می بینیم که مقدار کسینوس تقریباً 00.1001 شده که تقریباً همان 0.5 شده و مقدار سینوس تقریباً 00.1101 شده که برابر 0.8125 است و به طور تقریبی همان مقدار $\frac{\sqrt{3}}{2}$ است؛ پس عملکرد درست است.