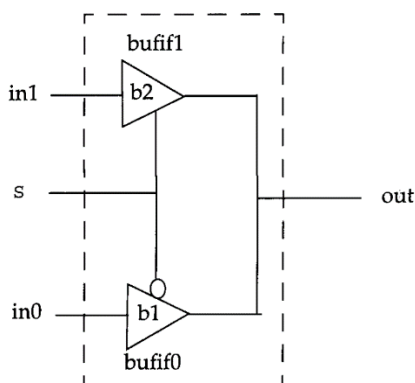


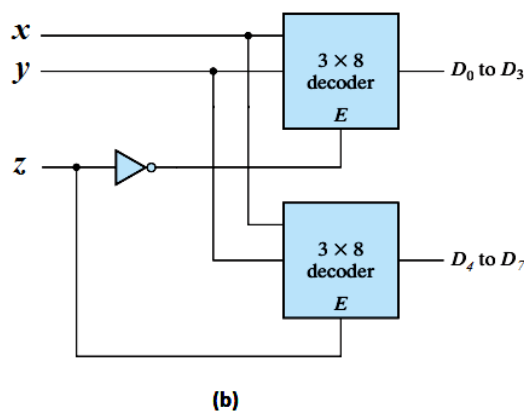
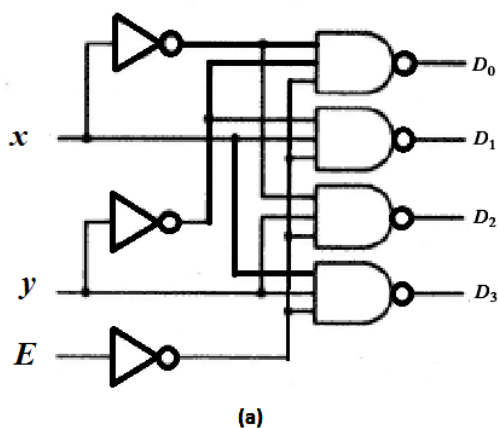
(۱) با استفاده از دستور \$display یا \$monitor جدول درستی چهارسطحی (0,1,x,z) را برای گیت های AND , XOR , bufif0 , notif1 تشکیل دهید.

(۲) با استفاده از گیت های bufif0 , bufif1 یک مالتی پلکسر 2->1 مطابق شکل زیر توصیف کنید. تاخیر گیت ها را مطابق جدول زیر اعمال کنید. بلوک تحریک (Test Bench) را تشکیل داده و به ازای تمامی حالت های ممکن ورودی شکل موج های خروجی را در سه مد تاخیر maximum , minimum , typical آنالیز کنید.



	Min	Typ	Max
Rise	1	2	3
Fall	3	4	5
Turnoff	5	6	7

(۳) شکل a دیگرام منطقی یک دیکدر ۲ به ۴ دارای پایه فعال ساز و شکل b یک دیکدر ۳ به ۸ با استفاده از دیکدر بخش a را نمایش می دهد.



(الف) دیکدر بخش a را در سطح گیت توصیف کنید.

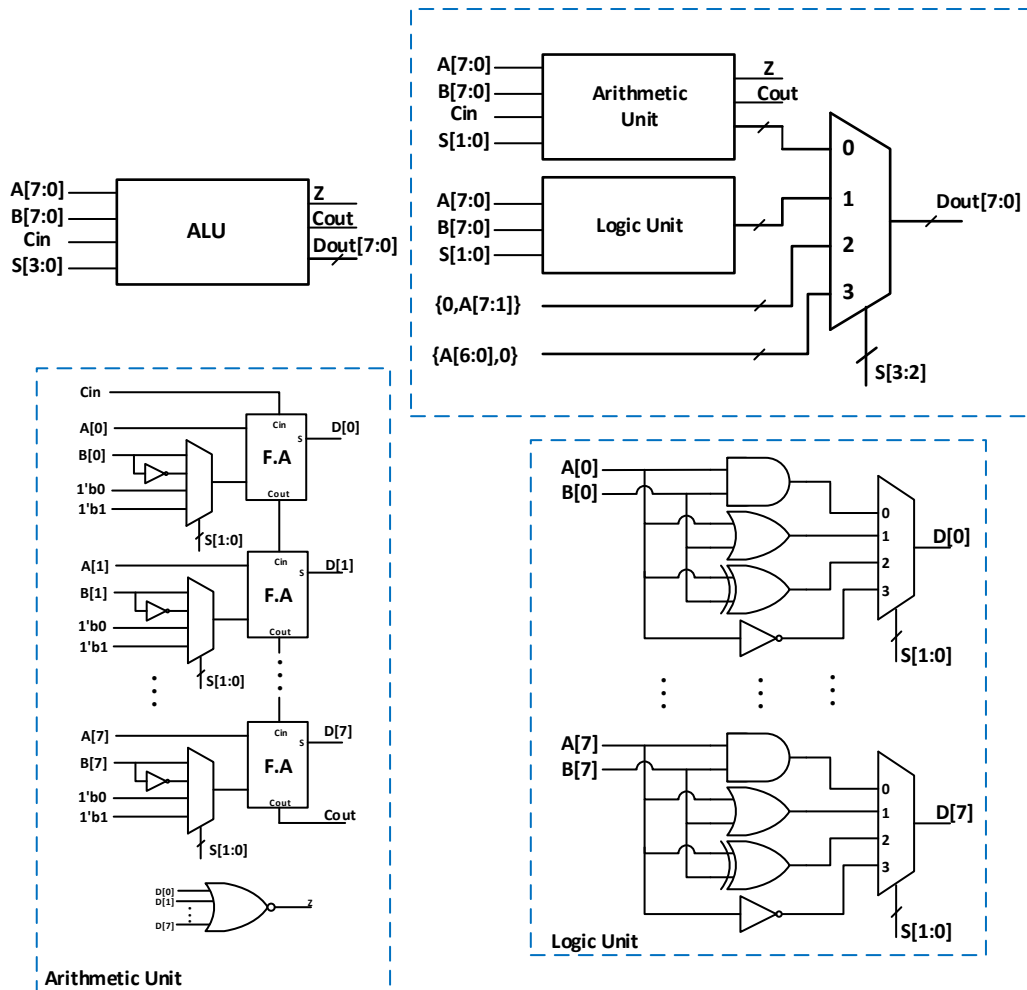
(ب) دیکدر بخش a را در سطح جریان داده توصیف کنید.

(ج) با استفاده از ماژول دیکدر توصیف شده، دیکدر بخش b را توصیف کرده و با استفاده از test bench جدول درستی آنرا استخراج کنید.

(ترتیب متغیر ها در جدول به صورت زیر باشد.)

z	y	x	D7	D6	D5	...	D0
---	---	---	----	----	----	-----	----

(۴) شکل زیر بلوک دیاگرام یک ALU و بخش های داخلی آنرا نمایش می دهد.



جدول عملکرد ALU به صورت زیر می باشد

S3	S2	S1	S0	Cin	ALU Function
0	0	0	0	0	$F = A + B$
0	0	0	0	1	$F = A + B + 1$
0	0	0	1	0	$F = A + B'$
0	0	0	1	1	$F = A + B' + 1$
0	0	1	0	0	$F = A$
0	0	1	0	1	$F = A + 1$
0	0	1	1	0	$F = A - 1$
0	0	1	1	1	$F = A$
0	1	0	0	x	$F = A \& B$
0	1	0	1	x	$F = A B$
0	1	1	0	x	$F = A \wedge B$
0	1	1	1	x	$F = A'$
1	0	x	x	x	$F = \text{Shl}A$
1	1	x	x	x	$F = \text{Shr}A$

الف) بلوک های داخلی این ALU را در سطح گیت به زبان Verilog توصیف کرده و سپس ماژول top level را بر اساس بلوک طراحی شده پیاده سازی کنید.

ب) بلوک های داخلی این ALU را در سطح جریان داده به زبان Verilog توصیف کرده و سپس ماژول top level را بر اساس بلوک طراحی شده پیاده سازی کنید.

ج) بلوک test bench برای شبیه سازی ALU طراحی شده تشکیل دهید و به ازای حالت های مختلف Cin , S[3:0] طبق جدول عملکرد ALU را شبیه سازی و نتایج را هم در محیط Wave و هم بصورت خروجی text آنالیز کنید.

۵) با استفاده از توصیف سطح dataflow یک ماژول مقایسه کننده ۸ بیتی طراحی کنید که دو عدد ۸ بیتی بی علامت را گرفته و بر اساس مقدار آنها یکی از خروجی های کوچکتر ، مساوی یا بزرگتر را فعال کند.

