آزمایشگاه dsd

آزمایش ۱

کیمیا رضایی ۴۰۲۱۰۶۰۴۸

ملینا طاهری ۴۰۲۱۰۶۱۶۷

کیمیا قدیر ۴۰۲۱۰۶۳۲۶

مرحله مرحله پیش میرویم.

ابتدا برای بخش پذیری به ۳ را بررسی میکنیم.

میدانیم اعدادی که به ۳ بخش پذیرند، جمع ارقامشان هم به ۳ بخش پذیر است. پس عدد ۴ رقمی ای که به عنوان ورودی داریم باید ارقامش را جمع بزنیم و بعد حاصل را چک کنیم که آیا ۰ ۳ ۶ یا ۹ است یا خیر.

از آنجا که جمع ۴ رقم BCD ممکن است بیشتر از ۹ شود پس ۲ بار این فرایند را انجام میدهیم.

برای جمع اعداد اول از همه یک فول اددر ساختیم که مدارش را با استفاده از گیت های and, or, xor از درس مدار های منطقی بلدیم.

سپس چون ارقام BCD که همان اعداد ۰ تا ۹ میشود ۴ بیت هستند پس با ۴ فول اددر یک فول اددر ۴ بیتی ساختیم. به طوری که هر بیت را با یک فول اددر جمع میکردیم و carry خروجی را به فول اددر بعدی دادیم.

سپس با استفاده از فول اددر ۴ بیتی ای که ساختیم شروع به ساخت یک جمع کننده ی BCD کردیم چون ارقام ورودی BCD هستند.

این جمع کننده یک تفاوت دارد آن هم اینکه اگر جمع اعدادمان بیشتر از ۱۰ شد(که چون ارقاممان ۴ بیتی اند ممکن است بشود.) آنگاه حاصل را به علاوه ی ۶ میکنیم و یک کری را به رقم بعدی میدهیم. همان کاری که برای جمع روی کاغذ انجام میدهیم گویی یکان را حفظ میکنیم و دهگان را به رقم بعدی منتقل میکنیم.

تمام پروسه ی ساخت BCD adder با فول اددر های ۴ بیتیمان انجام شد.

فقط اینکه در BCD adder برای اینکه ببینیم آیا باید خود حاصل جمع را خروجی دهیم یا به علاوه ی ۶ کنیم نیاز به مولتی پلکسر بود که چون مجاز نبود ساختیم.

با بیت های ۱ و ۲ و ۳ حاصل جمع ارقام BCD میتوان فهمید که آیا حاصل بیش از ۹ است یا خیر. اگر بیت سوم به همراه حداقل یکی از دو بیت ۱ یا ۲ برابر ۱ باشند یعنی حاصلمان بیش از ۱۰ شد.

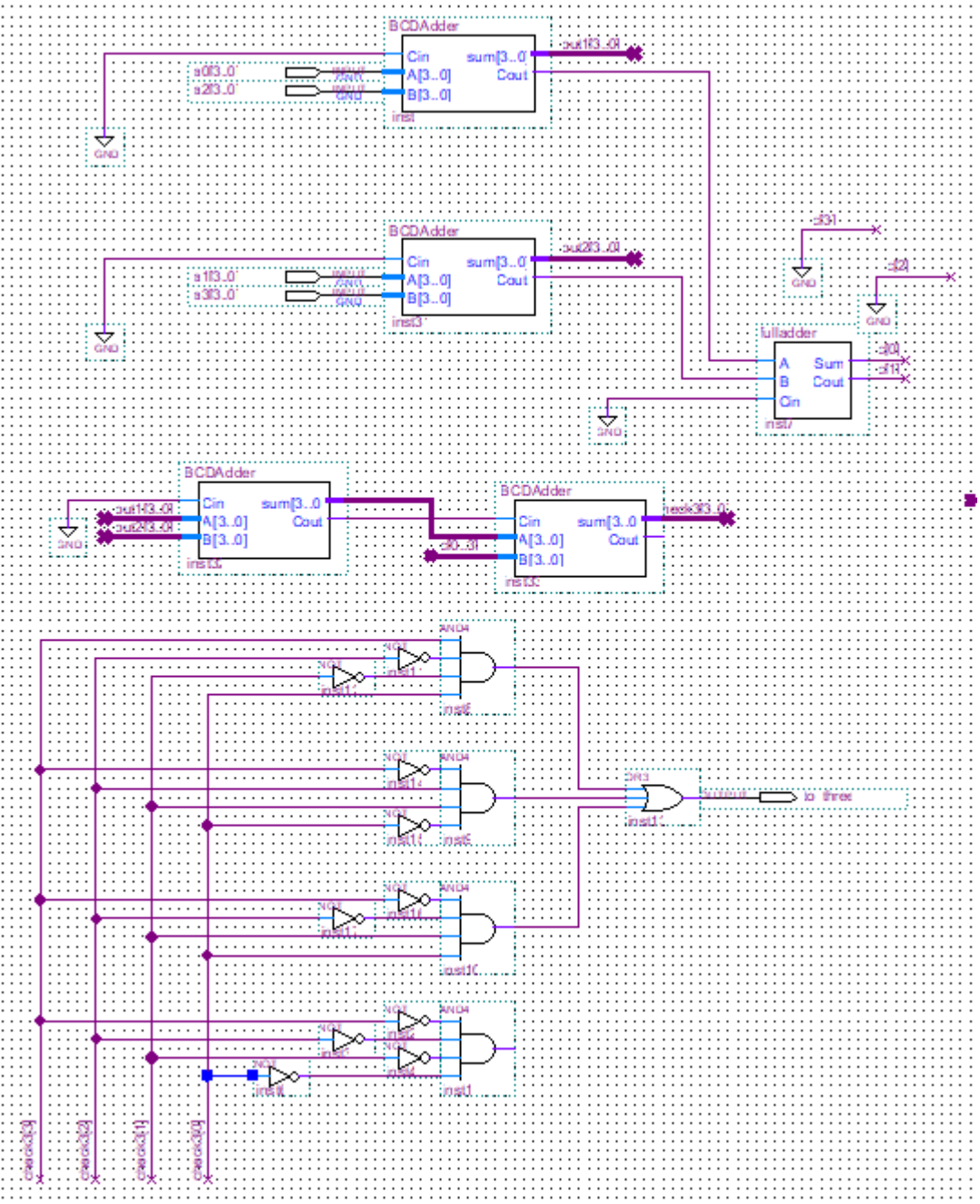
پس and این بیت ها را به عنوان selector در مولتی پلکسر در نظر گرفتیم.

خود مولتی پلکسر هم بیت سلکتور را با خروجی ۱ and میکند و نات بیت سلکتور را با بیت ۰ and میکند و حاصل این ۲ and را با هم or میکند بدین صورت یک مولتی پلکسر ۲ به ۱ ساختیم.

حال به سراغ مدار اصلی میرویم.

در مدار اصلی ارقام ۰ تا ۳ را با جمع کننده ی BCD جمع کردیم و ۲ رقم حاصل را مجدد با هم جمع کردیم و چک میکنیم که آیا برابر ۰ ۳ ۶ یا ۹ است یا خیر(با استفاده از and کردن بیت های خروجی با مقادیر 0000, 0011, 0110, 1001)

و در نهایت حاصل این and ها را or میکنیم که اگر ۱ باشد نشان دهنده ی بخش پذیری عدد ورودی بر ۳ و در غیر این صورت نشان دهنده ی عدم بخش پذیری است.



در شکل بالا قسمت مدار بخش پذیری بر ۳ را در قسمت main مشاهده میکنید.

حال به سراغ بخش پذیری ۱۱ میرویم.

برای بخش پذیری به ۱۱ باید ارقام با اندیس فرد را با هم جمع کنیم و ارقام با اندیس زوج را هم با هم جمع کنیم. سپس این دو را از هم کم کنیم.

قسمت جمع کردن دو رقم دو رقم مانند قبل است ولی برای تفریق نیاز به عملگر منفی داریم که در یک ماژول به نام negative یک منفی کننده ی مکمل ۲ داریم که تمام بیت ها را نات میکند و سپس حاصل را با ۱ جمع میکند.

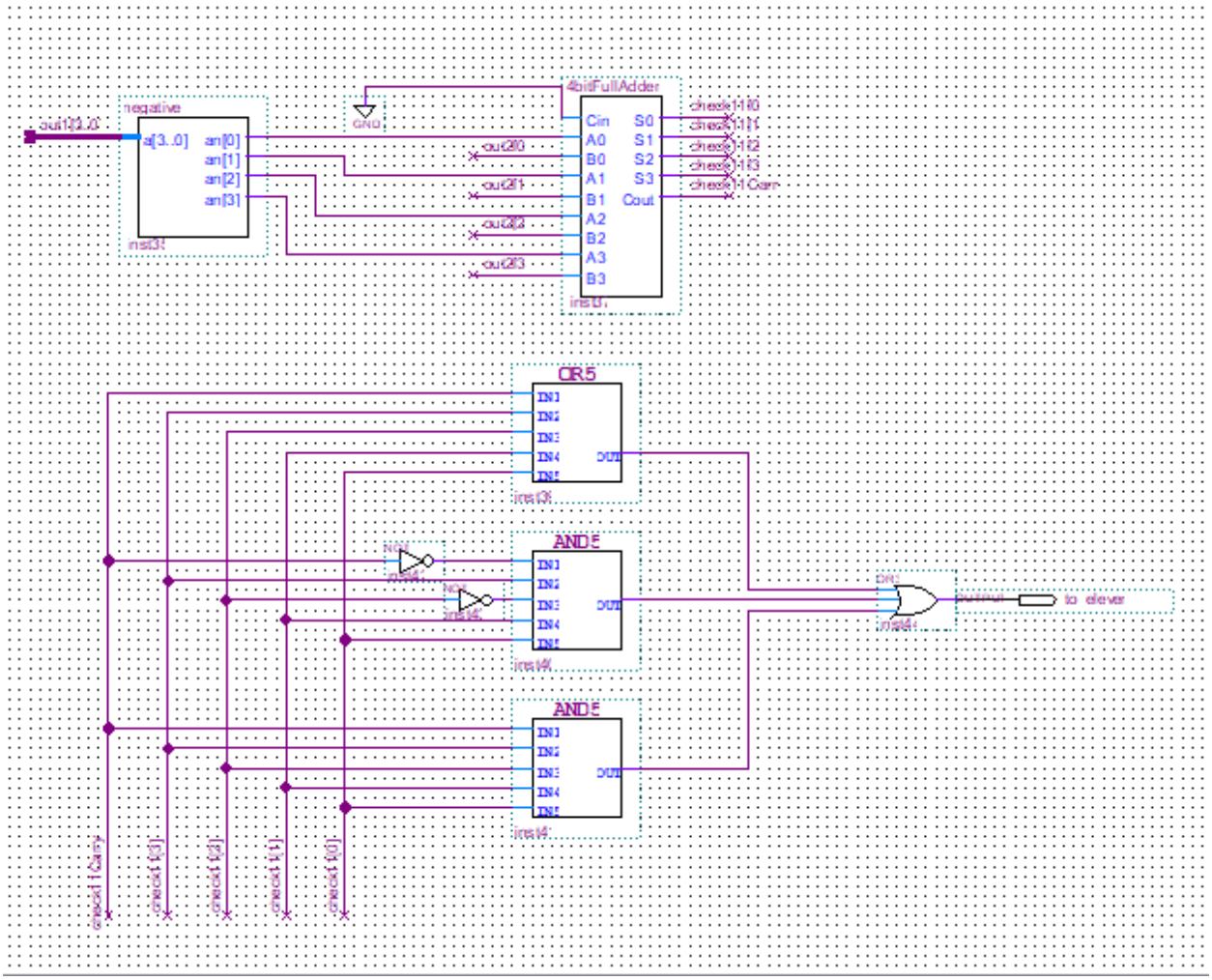
یکی از این دوتایی های جمع شده را منفی میکنیم و منفی شده ی این مقدار را با جمع دو رقم دیگر با هم جمع میکنیم. اگر حاصل این تفریق برابر ۰ یا ۱۱ بود یعنی عدد ما بر ۱۱ بخش پذیر است. البته اگر عددی که منفی میکنیم بزرگتر باشد به مشکل میخوریم و حاصل تفریق برابر 1111 میشود با کری 1 !

بنابراین این مقدار را هم جزو موارد بخش پذیری در نظر گرفتیم.

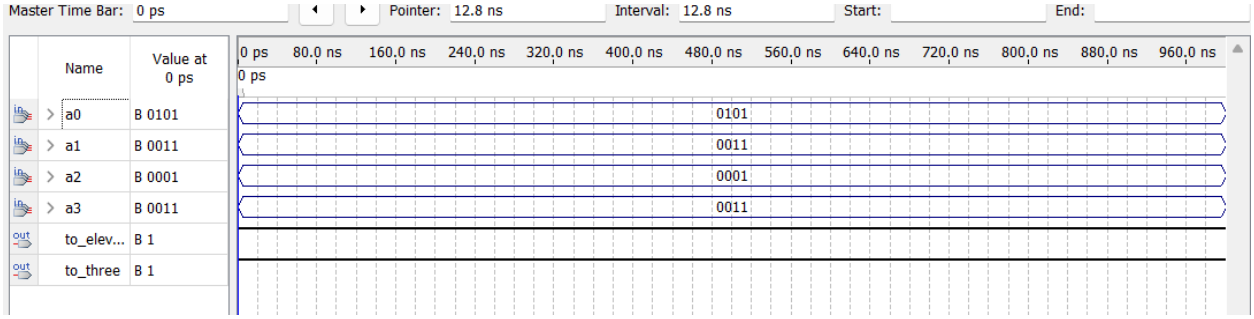
مجدد شرایط بررسی اینکه آیا با 0000 یا 1011 یا 1111 برابر است یا نه مانند قبل است یعنی با خود این اعداد and میکنیم و حاصل ۳ and را با هم or میکنیم اگر حاصل این or برابر ۱ شود یعنی عدد ورودیمان بر ۱۱ بخش پذیر است و در غیر این صورت یعنی بخش پذیر نیست.

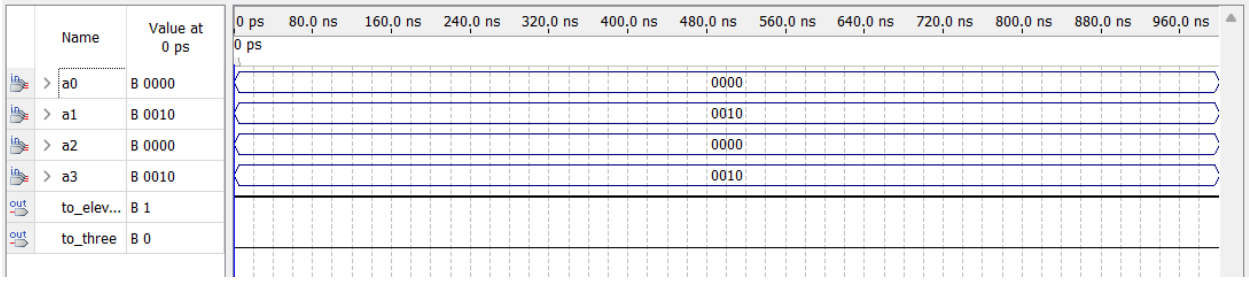
در شکل زیر مداری که out را بدست می آورد با ۳ مشترک است و در تصویر قبلی میباشد.

شکل زیر مدار قسمت بررسی بخش پذیری به ۱۱ را نشان میدهد.



حال ۲ تست را نیز اجرا میکنیم. عدد ۳۱۳۵ که به جفت ۳ و ۱۱ بخش پذیر است و عدد ۲۰۲۰ که به ۱۱ بخش پذیر است.




Name
Value at 0 ps
0 ps
80.0 ns
160.0 ns
240.0 ns
320.0 ns
400.0 ns
480.0 ns
560.0 ns
640.0 ns
720.0 ns
800.0 ns
880.0 ns
960.0 ns
a0
B 0000
a1
B 0010
a2
B 0000
a3
B 0010
to_elev...
B 1
to_three
B 0
0000
0010
0000
0010