بسم الله الرحمن الرحیم

آزمایشگاه معماری

احسان محترم: 401106458 -- روزبه معینی: 401106544

گروه۲ – چهارشنبه عصر

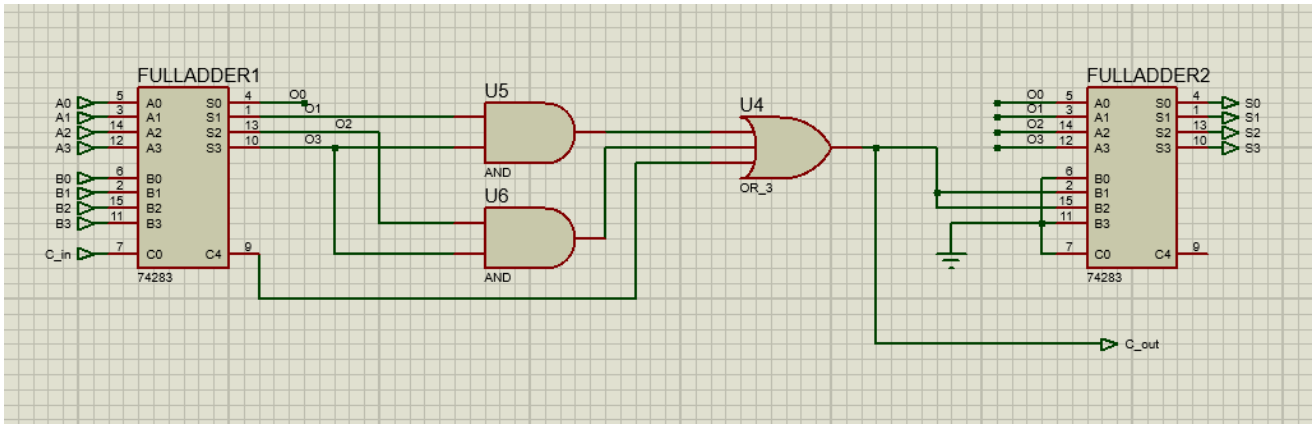
عنوان آزمایش: جمع‌کننده دهدهی

هدف آزمایش: آشنایی با ساختار جمع‌کننده‌های دهدهی، نحوه‌ی عملکرد مدارات محاسباتی در مبنای ۱۰ و پیاده‌سازی سلسه‌مراتبی یک جمع‌کننده‌ی BCD سه‌رقمی با استفاده از روش Binary-Coded Decimal (BCD).

شرح آزمایش:

برای این آزمایش، اول یک بلوک جمع‌کننده‌ی BCD یک‌رقمی باید طراحی کرد. این بلوک دو عدد ۴ بیتی BCD (یعنی دو رقم دهدهی) و یک بیت نقلی ورودی (C_in) می‌گیرد و مجموع آن دو را به عنوان خروجی می‌دهد.

داخل این بلوک، اول دو عدد با یک جمع‌کننده‌ی باینری ۴ بیتی با هم جمع می‌شوند. بعد از جمع، باید چک کنیم که آیا حاصل از ۹ بزرگ‌تر شده یا خیر. برای این کار، با دو گیت AND و یک گیت OR شروط زیر را بررسی می‌کنیم(شکل۱)

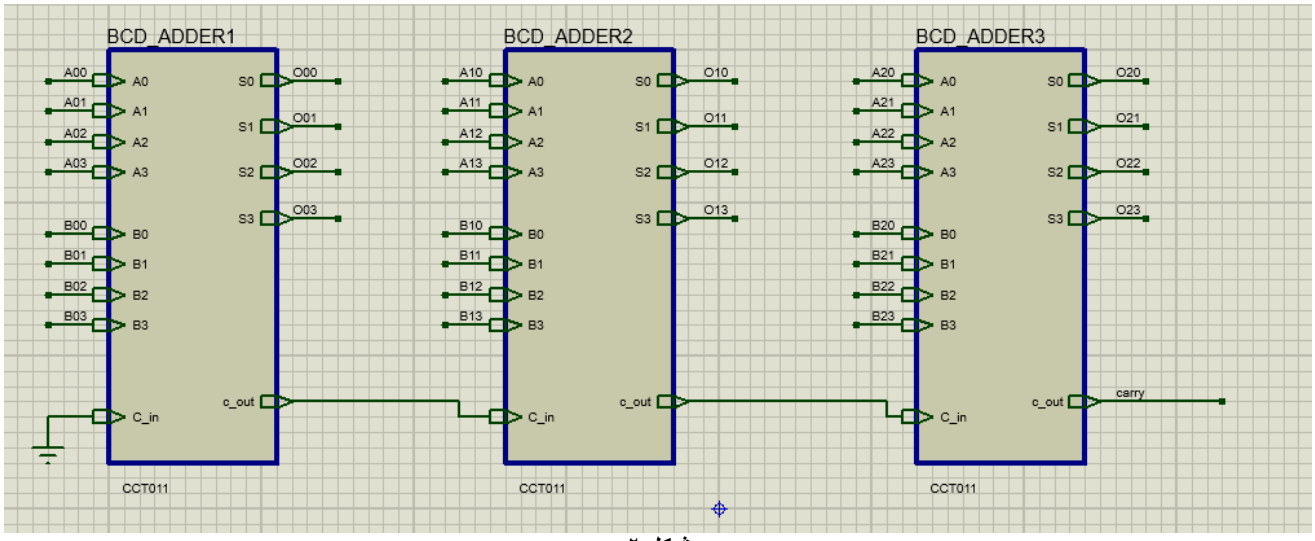


شکل ۱

اگر C_out جمع‌کننده‌ی اول فعال شود، یا اینکه بیت‌های O3 با O2 هر دو 1 باشند، یا O3 با O1 هر دو 1 باشند، یعنی عدد از ۹ بیشتر شده .اگر این شرط برقرار باشد، باید عدد ۶ (یعنی 0110) به حاصل اضافه شود تا عدد به محدوده‌ی درست دهدهی برگردد. این کار را با یک جمع‌کننده‌ی ۴ بیتی دوم انجام می‌دهیم.

همچنین در این حالت، C_out خروجی را 1 می‌کنم تا به رقم بعدی منتقل شود. اگر شرط برقرار نباشد، همان خروجی جمع‌کننده‌ی اول بدون تغییر به خروجی می‌رود و C_out برابر 0 می‌شود.

این بلوک را به صورت یک Subcircuit با نام BCD_ADDER ذخیره می‌کنیم. در مرحله‌ی بعد، سه تا از این بلوک‌ها را پشت سر هم قرار می‌دهیم(شکل۲)

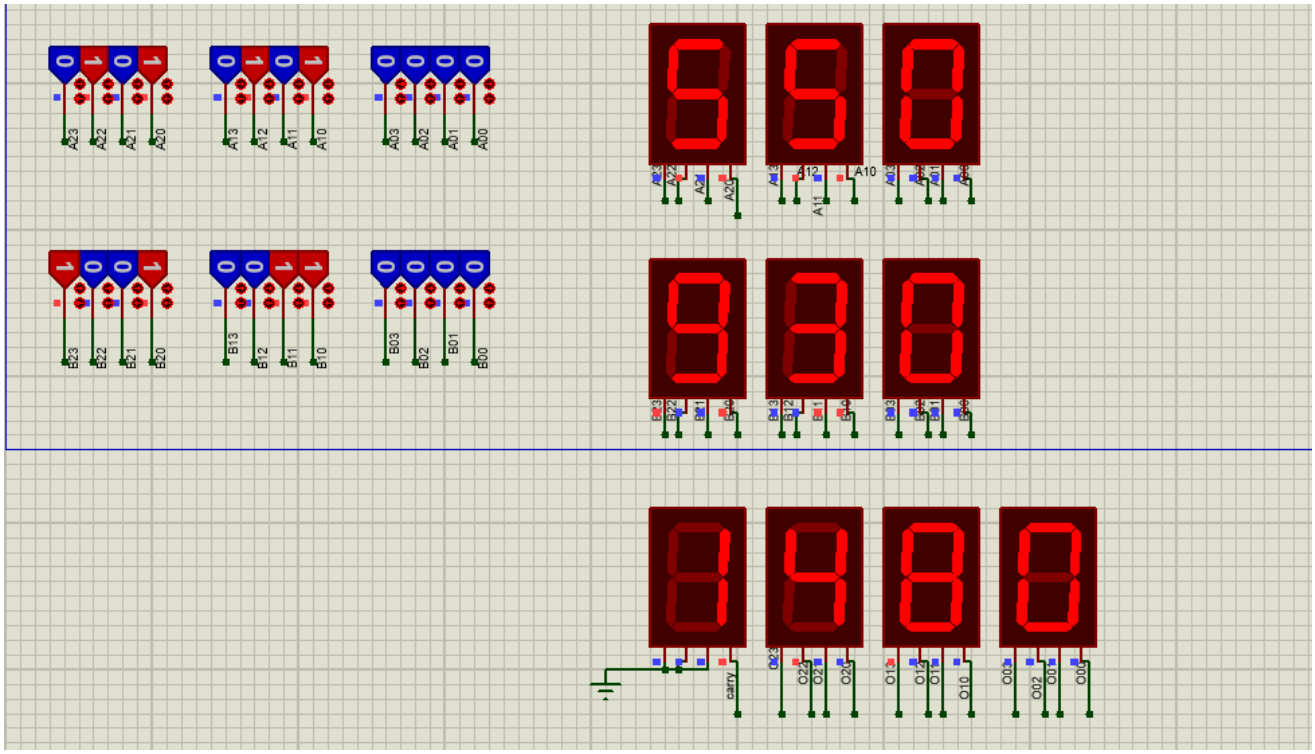


شکل ۲

C_out بلوک یکان به C_in بلوک دهگان می‌رود. C_out بلوک دهگان به C_in بلوک صدگان می‌رود.

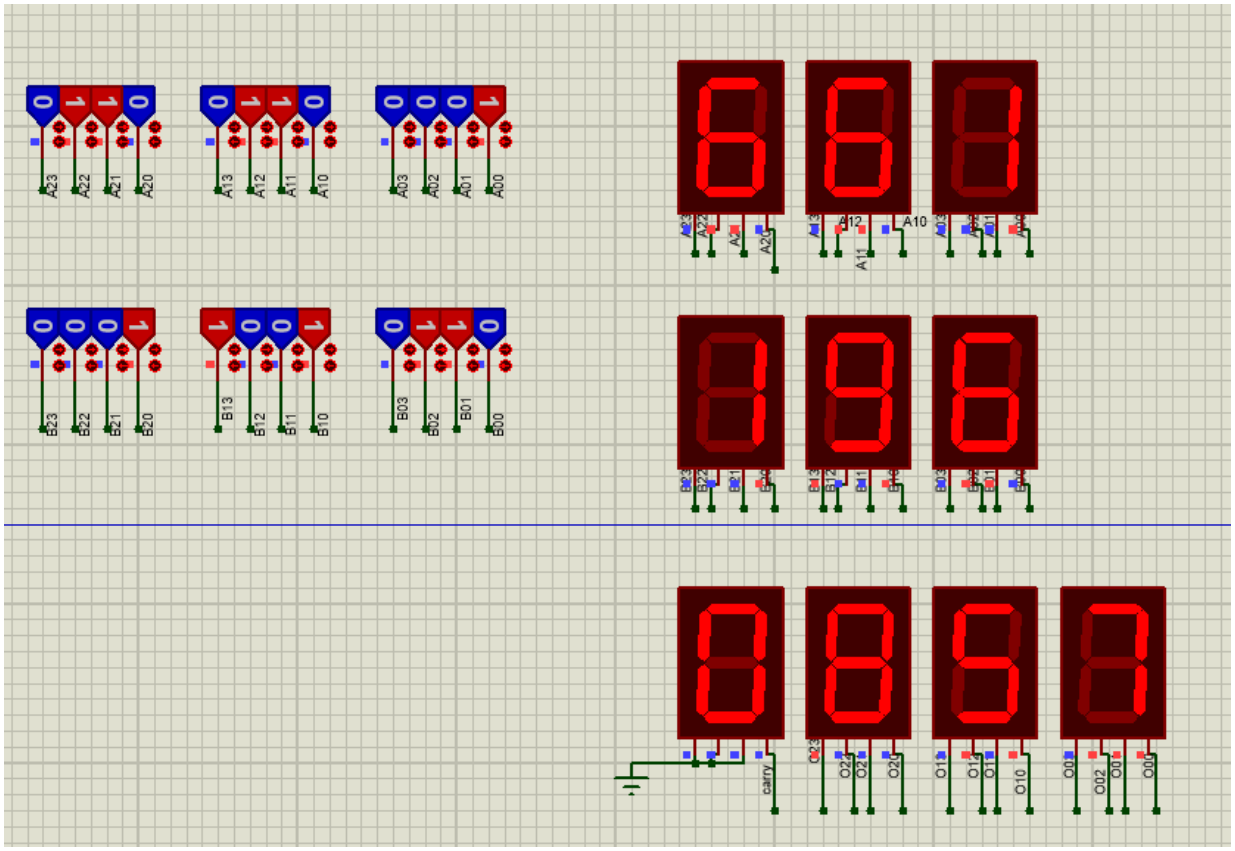
ورودی‌های A و B هر بلوک با کلیدهای منطقی داده می‌شوند و خروجی‌ها با نمایشگر Segment 7-نشان داده می‌شوند.

مثال۱: 550 + 930 (شکل۳)



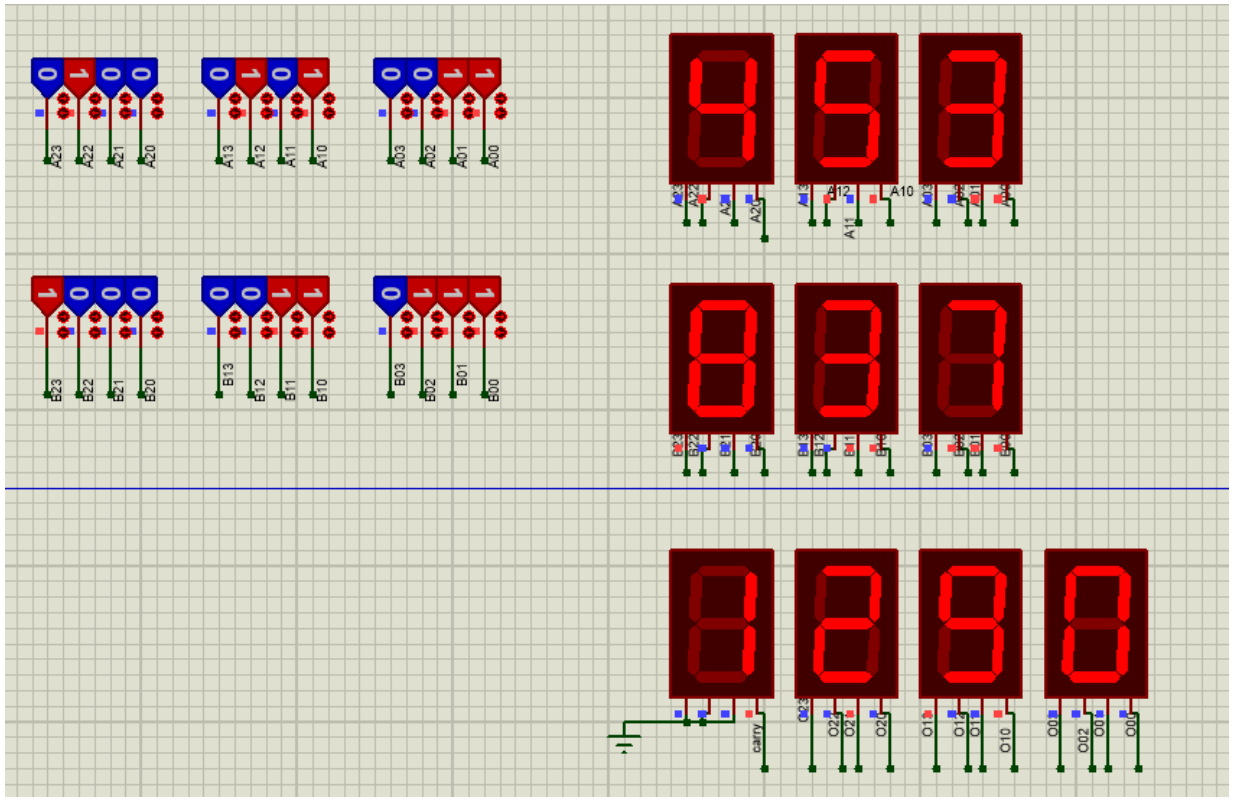
شکل ۳

مثال۲: 661 + 196 (شکل۴)



شکل ۴

مثال ۳: 453 + 837 (شکل۵)



شکل ۵