



آزمایش ۵. آشنایی با گیت های منطقی و دیکودر



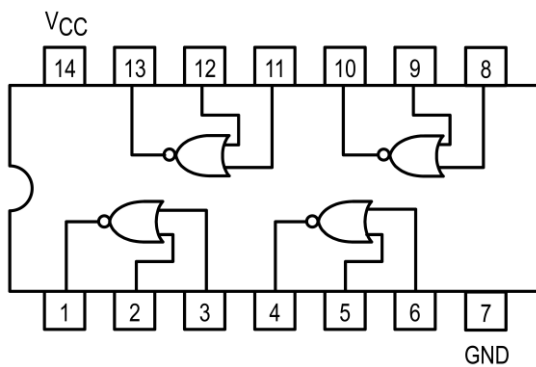
آزمایش ۵

آشنایی با گیت های منطقی و دیکودر

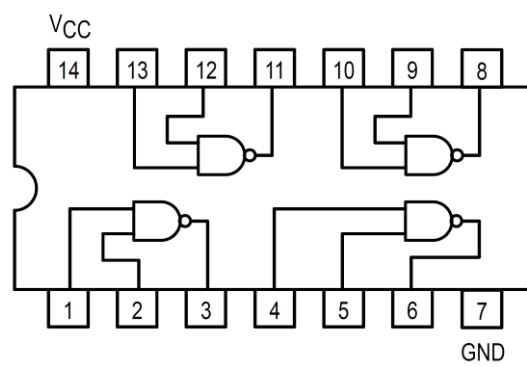
هدف: در بخش اول این آزمایش به معرفی گیت های منطقی پرداخته می شود. سپس در یک آزمایش نمونه ورودی های مختلف به گیت ها داده شده و خروجی آنها بررسی می شود. در بخش دوم ضمن معرفی دیکودر، با استفاده از دیپ سوئیچ ورودی های مختلف به آن داده شده و خروجی های آن بررسی می شود.

مرحله اول: آشنایی با گیت های منطقی

وسایل مورد نیاز: آداپتور تبدیل ولتاژ، برد بورد، 74LS00، 74LS02، 74LS08، 74LS32.



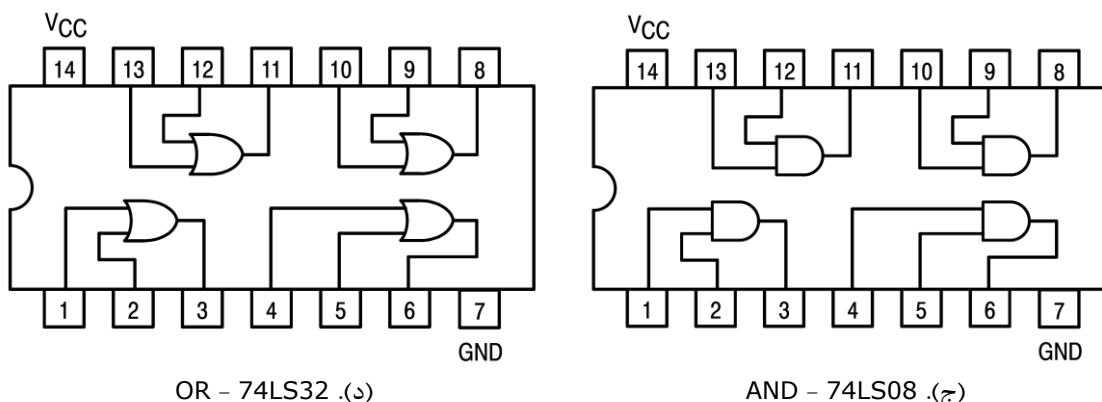
(ب). NOR - 74LS02



(الف). NAND - 74LS00



آزمایش ۵. آشنایی با گیت های منطقی و دیکودر

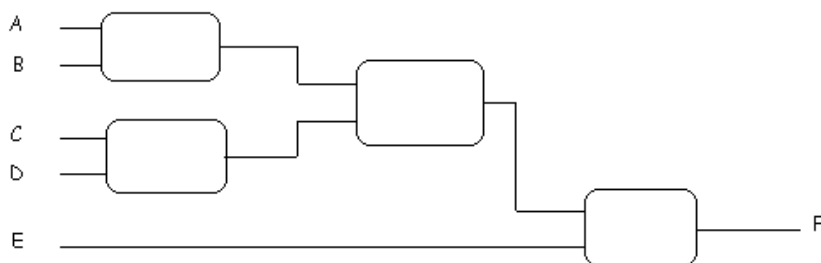


شکل ۵-۱. شمای ICهای استفاده شده

در این آزمایش از ICهایی که شامل گیت های منطقی است، استفاده می کنیم. برای استفاده از این ICها و دانستن نحوه اتصال پایه های مختلف آن از شکل ۵-۱ کمک بگیرید.

همانطور که در شکل مشخص است، هر کدام از این ICها ۱۴ پایه بوده و شامل چهار گیت می باشند. دو پایه ۷ و ۱۴ به ترتیب مربوط به زمین و تغذیه ۵ ولت می باشند. نحوه اتصال ورودی و خروجی ها در گیت های در گیت های AND و OR شبیه به هم است.

شکل زیر را با استفاده از هر چهار نوع گیت منطقی AND، OR، NAND و NOR به دلخواه خود پر نموده و نتایج خروجی f را در برگه گزارش یادداشت نمایید.



شکل ۵-۲. مدار منطقی تابع موردنظر



آزمایش ۵. آشنایی با گیت های منطقی و دیکودر

اکنون به کمک آداپتور ۵ ولت، تغذیه ی IC ها را فراهم کنید. توجه شود که از قسمت داخلی فیش آداپتور به عنوان ولتاژ مثبت و از قسمت خارج آن به عنوان قسمت منفی استفاده شود. بردبرد را با استفاده از ولتاژ ۵ ولت سیمبندی نمایید. سپس گیت های مختلف را به ترتیب از پایین به بالا بر روی بردبرد قرار دهید. تغذیه تک تک IC ها را متصل نمایید. سپس سیم های خروجی و ورودی IC ها را طبق شکل ۲-۵ متصل نمایید. برای امتحان کردن مدار می توانید در پایه خروجی از دیود نوری سری با مقاومت استفاده نمایید. در صورت روشن شدن دیود، خروجی برابر ۱ منطقی و در غیر این صورت صفر منطقی است. اکنون خروجی را برای 2^5 حالت ورودی بررسی و یادداشت نمایید.

مرحله دوم: آشنایی با عملکرد دیکودر

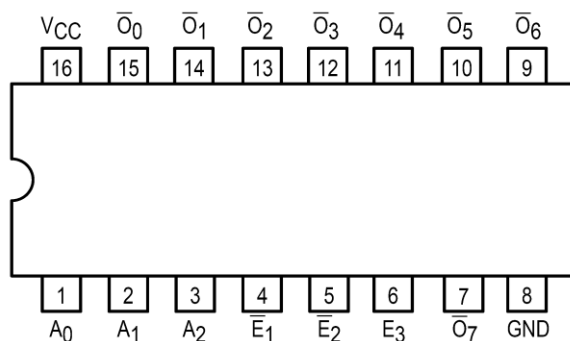
وسایل مورد نیاز: آداپتور تبدیل ولتاژ، بردبرد، 74LS138، ۸ عدد دیود نوری، ۳ عدد مقاومت $50K \sim 10$ ، دیپ سوئیچ ۴ تایی.

دیکودر مدار ترکیبی است که اطلاعات دودویی n خط ورودی را به ۲ به توان n خط خروجی متمایز تبدیل می کند. دیکودری که در این آزمایش استفاده می شود (74LS138) یک دیکودر ۳ به ۸ با خروجی های active low است. با انتخاب یک عدد سه رقمی در مبنای ۲، خروجی مربوطه فعال خواهد شد. در این IC چون خروجی ها active low هستند، در صورت فعال شدن یک خروجی، آن خروجی خاص صفر شده و بقیه ۱ خواهند ماند.

برای شروع دیکودر (74LS138) را در وسط بردبرد قرار دهید و پایه های تغذیه آن را متصل نمایید. همانطور که در شکل شماتیک پایه های دیکودر شکل ۳-۵ مشاهده می کنید.



آزمایش ۵. آشنایی با گیت های منطقی و دیکودر

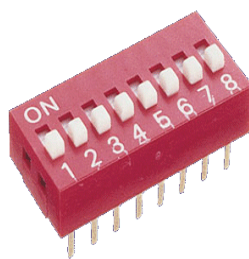


شکل ۳-۵. پایه‌های دیکودر 74LS138 - Decoder

اکنون بین هر یک از پایه‌های خروجی دیکودر با زمین یک دیود نوری سری با مقاومت قرار دهید به صورتی که پایه مثبت دیودهای نوری سمت دیکودر بوده و پایه منفی آنها به زمین متصل باشد. (پایه بلندتر دیود نوری نمایانگر مثبت است.) در صورتیکه هیچ ورودی‌ای به پایه‌های انتخاب دیکودر متصل نباشد، کلیه خروجی‌ها، ۱ بوده و لذا تمام دیودهای نوری روشن خواهند بود.

اکنون پایه‌های انتخاب دیکودر را توسط مقاومت‌های نسبتاً بزرگ (50K~10) به زمین متصل نمایید (مقاومت Pull-Down). چون زمین نمایانگر ورودی صفر است، لذا اکنون با صفر دادن به هر سه پایه انتخاب، خروجی O_0 انتخاب شده است. لذا دیود مربوط به آن خاموش خواهد شد.

دیپ سوئیچ، شامل یک دسته کلید است که به علت پایه‌های نسبتاً بلندی که دارد می‌تواند به راحتی بر روی بردبرد قرار گیرد. شکل نمونه دیپ سوئیچ را می‌توانید در ۴-۵ مشاهده نمایید.



شکل ۴-۵. نمونه دیپ سوئیچ



آزمایش ۵. آشنایی با گیت های منطقی و دیکودر

دیپ سوئیچ ۴ تایی را نیز در وسط بردبرد قرار دهید. یک سمت کلیدهای شماره ۱، ۲ و ۳ آن را با سیم به برق ۵ ولت متصل نمایید. سمت دیگر کلیدهای مربوطه را به ترتیب به پایه های a_0 ، a_1 و a_2 دیکودر متصل نمایید. اکنون با روشن نمودن هر یک از کلیدهای دیپ سوئیچ، پایه انتخاب متناظر از دیکودر به برق ۵ ولت متصل می شود و لذا مقدار آن یک خواهد بود. همچنین جریان بسیار کوچکی از مقاومت مربوطه (مقاومت Pull-Down) خواهد گذشت. در صورت قطع کردن کلید، پایه مربوطه با مقاومت به زمین متصل است و لذا ولتاژ آن صفر خواهد بود.

با استفاده از دیپ سوئیچ، پایه های مختلف خروجی دیکودر را انتخاب نمایید. بعد از انتخاب، دیود نوری متصل شده به پایه انتخاب شده خاموش شده و بقیه روشن خواهند ماند.



سوال: در صورت فعال نبودن پایه های (Enable E1.E2.E3)، خروجی دیکودر را بررسی کرده و یادداشت

نمایید؟