

## آزمایش ۵: مدارهای ترکیبی

هدف آزمایش: طراحی و پیاده‌سازی چند مدار ترکیبی و آشنایی با پدیده حالات ناخواسته<sup>۱</sup> در مدارهای ترکیبی.

وسایل و المانهای مورد نیاز: گیت‌های منطقی، نمایشگر هفت‌قسمتی آندمشرک و DIP switch.

برای یک نمایشگر هفت‌قسمتی از نوع آندمشرک، مداری ترکیبی طراحی کنید که به ازای کدهای داده شده در جدول-۱، شکل‌های مربوطه را ایجاد کند.

| Y | X | output |
|---|---|--------|
| 0 | 0 | a      |
| 0 | 1 | b      |
| 1 | 0 | c      |
| 1 | 1 | d      |

شکل ۱ جدول عملکرد برای دیکدر سفارشی نمایشگر هفت‌قسمتی آندمشرک.

شبیه‌سازی ۱: عملکرد مدار طراحی شده را در نرم‌افزار Proteous مورد ارزیابی قرار دهید. بدین منظور، ورودی‌ها را توسط Logicstate تامین نموده و خروجی را روی نمایشگر هفت‌قسمتی آندمشرک نمایش دهید.

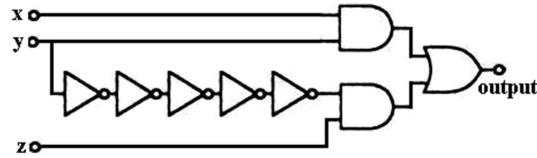
برای ارزیابی عملکرد مدار را در آزمایشگاه، ورودی‌ها را توسط DIP switch تامین کنید و خروجی را روی نمایشگر هفت‌قسمتی مشاهده نمایید. مدار را ببندید و درستی عملکرد آن را مورد ارزیابی قرار دهید.

مداری جهت تبدیل کد افزونی ۳ به BCD طراحی کنید. مدار باید در ورودی کد افزونی ۳ را دریافت نموده و در خروجی کد BCD را تولید نماید.

شبیه‌سازی ۲: مدار تبدیل کد افزونی ۳ به BCD را در نرم‌افزار Proteous شبیه‌سازی نموده و عملکرد آن را مورد ارزیابی قرار دهید. بدین منظور، ورودی‌ها را توسط Logicstate تامین نموده و خروجی را توسط Logicprobe نمایش دهید.

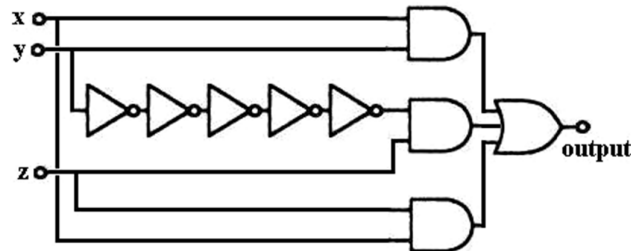
<sup>۱</sup> Hazard

✂ مدار شکل-۲ را ببندید. ورودی‌های مدار را توسط DIP switch تامین کنید و خروجی را روی اسیلوسکوپ مشاهده نمایید. با اعمال ورودی‌های مختلف به مدار، جدول درستی آن را پر کنید. آیا با پر شدن جدول حقیقت، مدار کاملاً تحلیل شده است؟ چرا؟



شکل ۲ مدار ترکیبی جهت بررسی پدیده حالات ناخواسته (Hazard)

✂ برای مشاهده اثر زمان انتشار در مدار شکل ۲، x و z را به high و y را به یک نوسان‌ساز موج مربعی TTL با فرکانس بالا وصل کنید. با استفاده از اسیلوسکوپ خروجی را مشاهده کرده و آنرا تحلیل کنید. برای ازبین بردن این پدیده که همان حالت ناخواسته (Hazard) است می‌توان از مدار شکل-۳ استفاده کرد.



شکل ۳ اصلاح مدار ترکیبی شکل ۲ جهت حذف پدیده حالات ناخواسته (Hazard)