

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

راهنمای هنر آموز

طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی

رشته الکتروتکنیک

گروه برق و رایانه

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



راهنمای هنرآموز طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی - ۲۱۲۸۰۸
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
نقی اصغری آقاباقر، مجتبی انصاری پور، محمدحسن اسلامی، امیرحسین ترکمانی،
علیرضا حجرگشت، شهرام خدادادی و علی‌اکبر مطیع بیرجندی (اعضای شورای
برنامه‌ریزی)

مجتبی انصاری پور، نیلوفر امامی آذر و علیرضا حجرگشت (اعضای گروه تألیف)
اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
جواد صفری (مدیر هنری) - خدیجه محمدی (صفحه‌آرا)
تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب‌گاه: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج -
خیابان ۶۱ (داروپخش)، تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی:
۳۷۵۱۵-۱۳۹

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
چاپ اول ۱۳۹۷

نام کتاب:

پدیدآورنده:

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده‌سازی هنری:

شناسه افزوده آماده‌سازی:

نشانی سازمان:

ناشر:

چاپخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی
و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه،
عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این
سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.
امام خمینی (قُدّس سرُّه)

فصل اول: کلیات فنون و روش تدریس کتاب طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی..... ۱

- ۱- آشنایی با کتاب درسی ۲
- ۲- زمان آموزش پودمان‌ها..... ۳
- ۳- مسیر یادگیری درس طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی..... ۴
- ۴- استاندارد فضا..... ۴
- ۵- شایستگی‌ها..... ۴
- ۵-۱- شایستگی‌های فنی..... ۴
- ۵-۲- شایستگی‌های غیرفنی..... ۵
- ۶- بودجه بندی زمانی پیشنهادی سالانه درس طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی..... ۵
- ۷- جدول ارتباط افقی - عمودی دروس کارگاهی سال دوازدهم..... ۶
- ۸- محل پیشنهادی تشکیل کلاس یا کارگاه..... ۹
- ۹- ارزشیابی دروس کارگاهی سال دوازدهم..... ۱۱

فصل دوم: دانش افزایی و پاسخ به فعالیت‌های کتاب درسی..... ۱۹

- ۱- مقایسه PLC و PLR ۲۳
- ۲- مقایسه PLC یا PLR با یک رایانه ۲۵
- ۳- عملکرد PLC و PLR ۲۵
- ۴- ساختمان و اجزای ظاهری ۲۷
- ۵- نرم افزار ۳/۰ CAdE-SIMU ۳۶
- ۶- پاسخ به فعالیت‌ها..... ۴۷
- منابع ۶۸

از الزمات اجرای برنامه درسی، وجود محتوای آموزشی جهت تحقق نیازهای فردی و اجتماعی و اهداف نظام تعلیم و تربیت می‌باشد. با توجه به تغییرات نظام آموزشی که حول محور سند تحول بنیادین آموزش و پرورش انجام شد چرخش‌های جدیدی از وضع موجود به مطلوب صورت پذیرفت. از جمله به نقش معلم از آموزش‌دهنده صرف، به مربی، اسوه و تسهیل‌کننده یادگیری و نقش دانش‌آموز از یادگیرنده منفعل به فراگیرنده فعال، تربیت‌جو و مشارکت‌پذیر و نقش محتوا از کتاب درسی به عنوان تنها رسانه آموزشی به برنامه محوری و بسته یادگیری (آموزشی) نام برد. بسته یادگیری شامل رسانه‌های متنوعی از جمله کتاب درسی دانش‌آموز، کتاب همراه دانش‌آموز/ هنرجو، کتاب راهنمای تدریس معلم/ هنرآموز، نرم‌افزارهای آموزشی، فیلم آموزشی و پوستر و... می‌باشد که با هم در تحقق اهداف یادگیری نقش ایفا می‌کنند. کتاب راهنمای هنرآموز جهت ایفای نقش تسهیل‌گیری، انتقال‌دهنده و مرجعیت هنرآموز در نظام آموزشی برای هر کتاب درسی طراحی و تدوین شده است. در این رسانه سعی شده روش تدریس کلی و جلسه به جلسه به همراه تجهیزات، ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز هر جلسه، نکات مربوط به ایمنی و بهداشت فردی و محیطی آورده شود. همچنین نمونه طرح درس، تبیین پیچیدگی‌های یادگیری هنرجویان، هدایت و مدیریت کارگاه و کلاس در هنرستان، راهنمایی و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها، بیان شاخص‌هایی اصلی جهت ارزشیابی شایستگی و ارائه بازخورد، اشاره به اشتباهات و مشکلات رایج در یادگیری هنرجویان و روش سنجش و نمره‌دهی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت و ارگونومی، منابع مطالعاتی، نکات مهم در فرایند اجرا و آموزش در محیط یادگیری، بودجه‌بندی زمانی و صلاحیت‌های حرفه‌ای و تخصصی هنرآموزان و دیگر موارد آورده شده است.

امید است شما هنرآموزان با دقت و سعه صدر در راستای تحقق اهداف بسته آموزشی که با کوشش و تلاش مؤلفین گران‌قدر تدوین و تألیف شده موفق باشید.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

فصل اول

کلیات فنون و روش تدریس کتاب
طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی



۱- آشنایی با کتاب درسی

نحوه انتخاب این واحد یادگیری مانند دیگر کتاب‌های درسی کارگاهی رشته الکتروتکنیک بر مبنای نیازسنجی دنیای کار بوده است.

پودمان اول: این پودمان ابتدا دسته‌بندی کلی از انواع رله‌های قابل برنامه‌ریزی ارائه می‌کند. سپس سخت‌افزار رله را آموزش می‌دهد و در ادامه انواع روش‌های برنامه‌نویسی را شرح می‌دهد. هنرجویان در این پودمان قادر خواهند شد تا ابتدا برنامه‌پذیری رله را با کلیدهای روی رله انجام دهند. آنها می‌توانند مدارات روشنایی برق ساختمان را با دو فرمت برنامه‌نویسی نردبانی و بلوکی در محیط نرم‌افزار نیز برنامه‌نویسی کنند. به‌طور کلی کارهای عملی ارائه شده در این پودمان مربوط به مدارات کنترل روشنایی است.

پودمان دوم: راه‌اندازی موتورهای الکتریکی به کمک رله‌های قابل برنامه‌ریزی، عمده محتوای این پودمان را در برمی‌گیرد. در این پودمان ابتدا مقایسه‌ای از راه‌اندازی سنتی با راه‌اندازی توسط رله‌های قابل برنامه‌ریزی مطرح می‌شود و بعد از آن آموزش توابع زمانی و تابع خودنگهدار RS در مدارات ترتیبی راه‌اندازی موتورهای الکتریکی ارائه می‌شود.

پودمان سوم: کاربرد رله‌های قابل برنامه‌ریزی در تأسیسات صنعتی در این پودمان ارائه شده است. مقایسه و تفاوت کنتاکتور و رله قابل برنامه‌ریزی شروع بحث در این پودمان است. در ادامه پس از معرفی مدارهای تناوبی، مدارهای راه‌اندازی چپ‌گرد - راست‌گرد و مدار ستاره - مثلث آورده شده است.

پودمان چهارم: امکانات آنالوگ رله‌های قابل برنامه‌ریزی به کاربرد انواع حسگرهای مهم نظیر دما، رطوبت و کاربرد کنترل آنها در صنعت اشاره دارد. اهمیت کنترل این کمیت‌های آنالوگ و برنامه‌نویسی آنها در این پودمان آموزش داده شده است.

پودمان پنجم: کاربردهای خاص رله‌های قابل برنامه‌ریزی شامل کنترل موتور الکتریکی از راه دور توسط تلفن همراه هوشمند، تبلت و رایانه است. فرایند راه‌اندازی موتور الکتریکی با تلفن همراه از طریق برنامه Logo App انجام می‌شود. این پودمان برای انجام کارهای عملی، کاربرد رله لوگو را مدنظر قرار داده است. کنترل موتور الکتریکی با رله از طریق پیامک SMS و کاربرد رله در توسعه مدارات خانه هوشمند نیز از کارهای عملی نیمه تجویزی این پودمان است.

آشنایی با دیگر اجزای بسته آموزشی

اجزای بسته آموزشی شامل کتاب درسی، راهنمای هنرآموز، همراه هنرجو و فیلم آموزشی است. کتاب راهنمای هنرآموز با هدف آموزش روش‌ها و فنون تدریس پودمان‌ها و بهره‌گیری هم‌زمان از اجزای بسته آموزشی برای همکاران تدوین شده است. بدین منظور این کتاب در دو فصل تألیف شده است. فصل اول شامل جداول

کارهای عملی، ارتباط عمودی - افقی محتوا، طرح درس پیشنهادی، نقشه مفهومی و بودجه‌بندی سالانه و ارزشیابی است. فصل دوم با نگاه دانش‌افزایی سعی در بسط و گسترش بیشتر محتوای کتاب درسی دارد و هم‌زمان پرسش‌ها و فعالیت‌های داخل کتاب درسی را پاسخ می‌دهد.

کتاب همراه هنرجو شامل جداول، روابط، نمودارها و نقشه‌ها و واژگان تخصصی است که هنرجو در انجام فعالیت‌ها و کارهای عملی و رسیدن به شایستگی به آنها نیاز دارد. برای اجتناب از به‌خاطر سپردن روابط و استرس ناشی از آن همراه داشتن این کتاب در آزمون‌های کارگاهی بلامانع است فیلم‌های آموزشی در صورت معرفی در محتوای کتاب درسی، در قالب لوح فشرده ارائه می‌شود.

۲- زمان آموزش پودمان‌ها

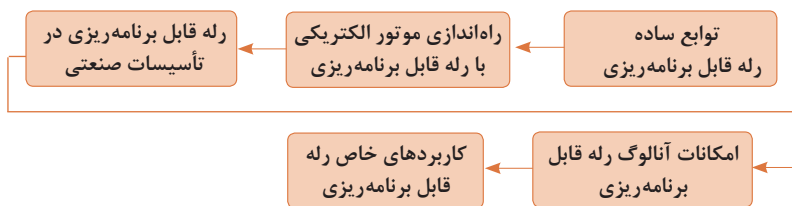
زمان کل آموزش کتاب درس طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی ۳۰۰ ساعت در نظر گرفته شده است. این زمان با توجه و تناسب زمان آموزش آن بودجه‌بندی و فصل‌بندی شده است (جدول ۱).

جدول ۱- پودمان‌های کتاب درس طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی

ردیف	جدول ارائه پودمان	زمان بر حسب ساعت
۱	توابع ساده رله قابل برنامه‌ریزی	۶۰
۲	راه‌اندازی موتور الکتریکی با رله قابل برنامه‌ریزی	۶۰
۳	رله قابل برنامه‌ریزی در تأسیسات صنعتی	۶۰
۴	امکانات آنالوگ رله قابل برنامه‌ریزی	۶۰
۵	کاربردهای خاص رله قابل برنامه‌ریزی	۶۰
مجموع		۳۰۰

۳- مسیر یادگیری درس طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی

مسیر یادگیری ارتباط طولی و متوالی پودمان‌های کتاب درسی طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی در شکل ۱ نشان داده شده است. معمولاً پودمان‌ها از نظر محتوا استقلال موضوعی دارند.



شکل ۱- مسیر یادگیری درس طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی

۴- استاندارد فضا

بعضی از کارهای عملی این درس در سایت قابل اجرا و بعضی در کارگاه انجام می‌شود. در هر حال فضای هر دو موقعیت برای تعداد ۱۶ هنرجو است. کارهای عملی مربوط به راه‌اندازی مدارهای روشنایی و موتورهای الکتریکی نیاز به فضای کارگاهی دارد. اگرچه برنامه‌نویسی این کارهای عملی قبلاً در سایت رایانه یا با رایانه همراه انجام شده است. اگر در سایت رایانه، هنرجویان مشغول به کار می‌شوند لاقلاً به‌ازای هر دو هنرجو یک رایانه نیاز است. فضای کارگاهی نیز مشابه کارگاه نصب و تنظیم تابلوهای برق فشار ضعیف است.

در هر حال با توجه به کارهای عملی آورده شده و توجه به جدول شماره ۴ می‌توان فضای مورد نیاز را برآورد و استفاده نمود.

۵- شایستگی‌ها

شایستگی مجموعه‌ای از دانش، مهارت و نگرش است. شایستگی‌ها به دو شاخه فنی و غیرفنی دسته‌بندی می‌شود. شایستگی‌های درس طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی معرفی شده است.

۵-۱- شایستگی‌های فنی

شایستگی فنی درس طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی به شاخه مهارت‌های فنی می‌پردازد.

۱- برنامه‌ریزی رله قابل برنامه‌ریزی با کلیدهای رله

- ۲- برنامه‌ریزی رله قابل برنامه‌ریزی با استفاده از نرم‌افزار به صورت بلوکی و نردبانی
- ۳- راه‌اندازی موتورهای الکتریکی با رله قابل برنامه‌ریزی
- ۴- راه‌اندازی موتورهای دستگاه‌های صنعتی با رله قابل برنامه‌ریزی به دو روش
چپ‌گرد - راست‌گرد و ستاره - مثلث
- ۵- کنترل کمیت‌های آنالوگ با رله قابل برنامه‌ریزی
- ۶- راه‌اندازی موتورهای الکتریکی از راه دور با رله قابل برنامه‌ریزی
- ۷- راه‌اندازی موتورهای الکتریکی با پیامک SMS
- ۸- توسعه مدارهای خانه هوشمند به کمک رله قابل برنامه‌ریزی

۲-۵- شایستگی‌های غیرفنی

شایستگی غیرفنی درس طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی به شاخه مهارت‌های غیرفنی می‌پردازد.

- ۱- جمع‌آوری اطلاعات و مذاکره: جست‌وجوی کاتالوگ و دفترچه راهنمای انواع رله‌های قابل برنامه‌ریزی
- ۲- تفکر منطقی: نحوه تعریف آی‌پی مودم در رله قابل برنامه‌ریزی برای راه‌اندازی موتور الکتریکی
- ۳- مدیریت تجهیزات و مواد: نگهداری از رله و تجهیزات و سخت‌افزار
- ۴- مدیریت کیفیت: سیم‌کشی دقیق و اتصالات کیفی بین مودم، رایانه و رله قابل برنامه‌ریزی
- ۵- تفکر سیستمی: ارتباط بین مودم رله قابل برنامه‌ریزی و رایانه یا تلفن همراه هوشمند
- ۶- مستندسازی: تهیه گزارش کار از تنظیم آی‌پی و اتصال رله به مودم و برنامه‌نویسی نردبانی یا بلوکی در راه‌اندازی موتور الکتریکی
- ۷- مسئولیت‌پذیری: تعهد در برابر انجام صحیح و کار بست، دقت لازم در همه مراحل راه‌اندازی موتور الکتریکی با رله قابل برنامه‌ریزی

۶- بودجه‌بندی زمانی پیشنهادی سالانه درس

طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی

بودجه‌بندی زمانی پیشنهادی در کتاب درسی یکی از نکات مهم برای اجرای دقیق و به‌موقع محتوای درسی است. این بودجه‌بندی در جدول ۲ برای هنرآموزان محترم ارائه شده است. در این جدول علاوه بر تقسیم‌بندی زمانی سالانه، پودمان‌ها، اهداف درس و موضوع به تفکیک هر هفته آورده شده است. در ضمن فعالیت‌های تکمیلی برای تعمیق فرایند یاددهی - یادگیری به همکاران پیشنهاد شده است. برای زمان ارزشیابی و امتحان آخر هر پودمان نیز زمانی در انتهای جدول ۲ در نظر گرفته شده است.

۷- جدول ارتباط افقی - عمودی دروس کارگاهی سال دوازدهم

جدول ۲- بودجه‌بندی پیشنهادی سالانه درس «طرح و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی»
به تفکیک هدف و موضوع و فعالیت‌های تکمیلی

پودمان	ماه	هفته	واحد یادگیری	هدف	موضوع	فعالیت‌های تکمیلی
اول	مهر	۱	توابع ساده و مدارات روشنایی	برنامه‌ریزی بادکمه PLR برای یک پل، دویل، تبدیل	سازندگان، ساختمان، معرفی برنامه نردبانی و بلوکی و مقایسه	امکانات PLR و ارسال و دریافت برنامه
		۲	توابع ساده و مدارات روشنایی	پایاده‌سازی روشنایی صلیبی و ضربه ای	مفهوم برنامه، اصول سیم کشی و برنامه‌نویسی در روشنایی	تکمیل برنامه و تبدیل به نردبانی
		۳	توابع ساده و مدارات روشنایی	چند روشنایی با شستی قطع و وصل کل	Set و Reset کردن تابع رله ضربه ای و کاربرد در روشنایی	افزودن تایمر به برنامه قبلی و چندکاره شدن شستی
		۴	توابع ساده و مدارات روشنایی	چندکاره کردن شستی‌ها در مدارات روشنایی	تابع تایمر راه پله تنظیمات و کاربرد	توابع لبه و سایر توابع تایمر و کاربرد آنها در برنامه
	آبان	۵	توابع ساده و مدارات روشنایی	کار با نرم افزار PLR (۱)	تابع ساعت، رسم و ویرایش و تحلیل شبیه سازی	پاسخ به سؤالات در مورد برنامه و تبدیل به نردبانی
		۶	توابع ساده و مدارات روشنایی	کار با نرم افزار PLR (۲)	رسم و ویرایش و تحلیل شبیه سازی	پاسخ به سؤالات در مورد برنامه و تبدیل به نردبانی
دوم	آبان	۷	راه‌اندازی موتورهای الکتریکی	راه‌اندازی یک موتور الکتریکی	ارزش و مزایای PLR و پیاده‌سازی به کمک شکل مدار فرمان	مفهوم کنتاکت در برنامه/ تبدیل به بلوکی و تمرین
		۸	راه‌اندازی موتورهای الکتریکی	راه‌اندازی یک موتور الکتریکی با RS	اصول پیاده‌سازی با RS و مزایای آن	مقایسه ورودی‌ها در برنامه با دو روش پیاده سازی
	آذر	۹	راه‌اندازی موتورهای الکتریکی	راه‌اندازی یک موتور الکتریکی لحظه‌ای دائم	تأثیر کارشستی دویل در برنامه	تفاوت RS در نردبانی و بلوکی، حافظه M و کاربرد
		۱۰	راه‌اندازی موتورهای الکتریکی	راه‌اندازی موتورهای الکتریکی یکی پس از دیگری	شرح برنامه یکی پس از دیگری و قرارگیری بلوک AND	ترتیب در خاموشی/ شبیه‌سازی مدار ترتیبی
		۱۱	راه‌اندازی موتورهای الکتریکی	کار با نرم افزار رله قابل برنامه‌ریزی (۱)	رسم و ویرایش و تحلیل شبیه سازی	پاسخ به سؤالات در مورد برنامه و تبدیل به نردبانی
		۱۲	راه‌اندازی موتورهای الکتریکی	کار با نرم افزار رله قابل برنامه‌ریزی (۲)	ثبات انتقالی، رسم و ویرایش و تحلیل شبیه سازی	پاسخ به سؤالات در مورد برنامه و تبدیل به نردبانی

۱۳	کاربرد در تأسیسات صنعتی	راه اندازی چپ گرد راست گرد باحفاظت کامل	تفاوت ها - جلوگیری از هم زمانی با برنامه - راه دیگر اینترلاک	تمرین: چپ گرد راست گرد دستی و با لیمیت سویچ
۱۴	کاربرد در تأسیسات صنعتی	راه اندازی چپ گرد راست گرد سریع با PLR	پیاده سازی چپ گرد راست گرد سریع به صورت بلوکی و نردبانی	تمرین: ترکیب حفاظت سریع و حفاظت کامل
۱۵	کاربرد در تأسیسات صنعتی	راه اندازی مدار چپ گرد راست گرد توقف زمانی	پیاده سازی چپ گرد راست گرد توقف زمانی بلوکی و نردبانی	فعالیت: کاربرد Retentivity
۱۶	کاربرد در تأسیسات صنعتی	مدار ستاره مثلث با PLR	مراحل پیاده سازی ستاره مثلث به صورت بلوکی و نردبانی	تمرین ۱: برنامه ستاره مثلث دو سیمه و تمرین ۲:
۱۷	کاربرد در تأسیسات صنعتی	پیاده سازی مدار دالاندر با PLR	مراحل پیاده سازی ستاره دالاندر به صورت بلوکی و نردبانی	تمرین: دالاندر انتخاب آزاد در سرعت
۱۸	کاربرد در تأسیسات صنعتی	کار با نرم افزار رله قابل برنامه ریزی و شبیه سازی	تابع شمارشگر، رسم و ویرایش و تحلیل شبیه سازی	پاسخ به سؤالات در مورد برنامه و تبدیل به نردبانی
۱۹	کاربردهای آنالوگ PLR	شبیه سازی دو مقدار آنالوگ	مفهوم آنالوگ، استاندارد، ترانسدیوسر، ترانسسمیتر، PT۱۰۰	تمرینات: مقایسه بین سه مقدار و درصد آن
۲۰	کاربردهای آنالوگ PLR	کنترل دمای آکواریوم با حسگر	تقویت کننده آنالوگ مقیاس بندی، انحراف	—
۲۱	کاربردهای آنالوگ PLR	کنترل دمای گلخانه	—	—
۲۲	کاربردهای آنالوگ PLR	کنترل دمای اتاق با دو حسگر	—	—
۲۳	کاربردهای آنالوگ PLR	کار با نرم افزار رله قابل برنامه ریزی	رسم و ویرایش و تحلیل شبیه سازی	پاسخ به سؤالات در مورد برنامه و تحلیل شبیه سازی
۲۴	امکانات خاص PLR	راه اندازی موتور الکتریکی با تلفن همراه	ورودی های Network و برنامه - تنظیمات LOGO!app	ارتباط از طریق IP آدرس در PLR
۲۵	امکانات خاص PLR	راه اندازی موتور الکتریکی با Webserver	برنامه با ورودی دکمه ها - تنظیمات Webserver	اجرای Webserver از موبایل
۲۶	امکانات خاص PLR	راه اندازی با TD و Webserver	ورودی ها از طریق TDE و ارتباط با سخت افزار و تنظیم	تمرین
۲۷	امکانات خاص PLR	راه اندازی موتور الکتریکی با SMS (نیمه تجویزی)	ماژول CMR و تنظیمات آن	تمرین
۲۸	امکانات خاص PLR	کاربرد LOGO! در KNX (نیمه تجویزی)	ماژول CMK۲۰۰۰ و تنظیمات آن و کار با ETS۵	تمرین
۲۹	امتحانات تکنولوژی کارگاهی	امتحانات تکنولوژی کارگاهی	امتحانات تکنولوژی کارگاهی	امتحانات تکنولوژی کارگاهی
۳۰	امتحانات تکنولوژی کارگاهی	امتحانات تکنولوژی کارگاهی	امتحانات تکنولوژی کارگاهی	امتحانات تکنولوژی کارگاهی

با بهره‌گیری از جدول ارتباط عمودی - افقی ارتباط بین موضوعات کتاب‌های درسی در یک دوره آموزشی را می‌توان کنار یکدیگر مورد بازبینی و تحلیل قرار داد. با رعایت جدول ارتباط عمودی - افقی اولاً توالی محتوای دروس معنادار شده و ثانیاً به پیش‌نیازی و هم‌نیازی توجه شده است. در نتیجه از هم‌پوشانی و تکرار مطالب جلوگیری خواهد شد. جدول ۳ ارتباط عمودی - افقی مطالب ارائه شده در دو درس کارگاهی سال دوازدهم طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی و نصب و تنظیم تابلوهای برق فشار ضعیف رشته الکتروتکنیک را به تفکیک هر هفته آموزشی نشان می‌دهد.

جدول ۳- ارتباط عمودی - افقی دروس کارگاهی پایه دوازدهم

پودمان	ماه	هفته	طرح و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی	نصب و تنظیم تابلو برق فشار ضعیف
اول	مهر	۱	برنامه‌ریزی توسط دکمه PLR	ساخت تابلو توزیع موقت کارگاهی (۱)
		۲	پایده‌سازی روشنایی صلیبی و ضربه‌ای	ساخت تابلو توزیع موقت کارگاهی (۲)
		۳	چند روشنایی با شستی قطع و وصل کل	تابلو برق تغذیه کارگاهی فلزی (۱)
		۴	چندکاره کردن شستی‌ها در مدارات روشنایی	تابلو برق تغذیه کارگاهی فلزی (۲)
	آبان	۵	کار با نرم‌افزار رله قابل برنامه‌ریزی (۱)	تابلو برق روشنایی (۱)
		۶	کار با نرم‌افزار رله قابل برنامه‌ریزی (۲)	تابلو برق روشنایی (۲)
دوم	آبان	۷	راه‌اندازی یک موتور الکتریکی	راه‌اندازی یک موتور الکتریکی دو محل
		۸	راه‌اندازی یک موتور الکتریکی با RS	راه‌اندازی یک موتور الکتریکی لحظه‌ای دائم
		۹	راه‌اندازی یک موتور الکتریکی لحظه‌ای دائم	راه‌اندازی دو یا چند موتور الکتریکی
	آذر	۱۰	راه‌اندازی موتورهای الکتریکی یکی پس از دیگری	مدار چپ‌گرد راست‌گرد با حفاظت کامل
		۱۱	کار با نرم‌افزار رله قابل برنامه‌ریزی (۱)	مدار راه‌اندازی چپ‌گرد راست‌گرد سریع
		۱۲	کار با نرم‌افزار رله قابل برنامه‌ریزی (۲)	مدار چپ‌گرد راست‌گرد توقف زمانی
سوم	دی	۱۳	پایده‌سازی چپ‌گرد راست‌گرد با حفاظت کامل	مدار ستاره مثلث معمولی و دوسیمه
		۱۴	پایده‌سازی چپ‌گرد راست‌گرد سریع با PLR	مدار ستاره مثلث با کمک تایمر پنوماتیکی
		۱۵	پایده‌سازی مدار چپ‌گرد راست‌گرد توقف زمانی	ستاره مثلث چپ‌گرد راست‌گرد قدرت مشترک ۱
		۱۶	پایده‌سازی مدار ستاره مثلث با PLR	ستاره مثلث چپ‌گرد راست‌گرد قدرت مشترک ۲
	بهمن	۱۷	پایده‌سازی مدار دالتندر با PLR	ستاره مثلث چپ‌گرد راست‌گرد قدرت مستقل ۱
		۱۸	کار با نرم‌افزار رله قابل برنامه‌ریزی و شبیه‌سازی	ستاره مثلث چپ‌گرد راست‌گرد قدرت مستقل ۲

چهارم	بهمن	۱۹	شبیه سازی دو مقدار آنالوگ	ترسیم نقشه فرمان و قدرت (بدون کارخانه)
		۲۰	کنترل دمای آکواریوم با حسگر	ترسیم نقشه فرمان و قدرت (با کارخانه)
	اسفند	۲۱	کنترل دمای گلخانه	ترسیم نقشه‌ها شامل کانکتور و PLC
		۲۲	کنترل دمای اتاق با دو حسگر	جانمایی قطعات برای نقشه‌های شماتیک
۲۳		کار با نرم افزار رله قابل برنامه‌ریزی (۱)	نقشه ترمینال و گزارش نقشه‌های شماتیک	
پنجم	فروردین	۲۴	راه‌اندازی موتور الکتریکی با تلفن همراه	جبران سازی نقطه ای یا محلی
		۲۵	راه‌اندازی موتور الکتریکی با Webserver	جبران سازی مرکزی
		۲۶	راه‌اندازی با Webserver و TD	راه‌اندازی و تغییر جهت توسط دکمه‌های اینورتر
	اردیبهشت	۲۷	راه‌اندازی موتور الکتریکی با SMS (نیمه تجویزی)	تغییر فرکانس خروجی اینورتر
۲۸		کاربرد LOGO! در KNX (نیمه تجویزی)	راه‌اندازی با سستی‌های stop/start	
*	اردیبهشت	۲۹	امتحانات تکنولوژی کارگاهی در طول سال تحصیلی	امتحانات تکنولوژی کارگاهی در طول سال تحصیلی
		۳۰	امتحانات تکنولوژی کارگاهی در طول سال تحصیلی	امتحانات تکنولوژی کارگاهی در طول سال تحصیلی

۸- محل پیشنهادی تشکیل کلاس یا کارگاه

محل اجرا به عنوان یکی از شرایط انجام کار، پیشنهادی و مطابق کتاب در جدول ۴ و با رنگ بندی نشان داده شده مشخص شده است.

کلاس کارگاهی	
اجرای کارگاهی	
اجرا در سایت	

کلاس کارگاهی در زمانی مناسب به مراتب کمتر از یک زنگ هنرستان می تواند برگزار شود یا با توجه به شرایط کارگاهی بخشی از آن به ساعت آخر و پس از تست مدارها واگذار شود.

جدول ۴- ارتباط افقی دروس کارگاهی پایه دوازدهم

تاریخ	درس نصب و تنظیم تابلو برق فشار ضعیف	ساعت(زنگ)	درس طراحی و اجرای رله های قابل برنامه ریزی	ساعت(زنگ)
هفته ۱	تابلو موقت کارگاهی آماده		ساختمان - FBD,LAD و.... (کار ۱ با دکمه ها)	
هفته ۲	ساخت تابلو موقت کارگاهی ۱		مدارات روشنایی، سیم کشی (کار ۲ با دکمه)	
هفته ۳	ساخت تابلو موقت کارگاهی ۲		کار عملی ۳ (روشنایی با وصل و قطع کل)	
هفته ۴	تابلو روشنایی کنتاکتوری اتوماتیک/دستی ۱		کار عملی ۴ (چندکاره کردن شستی)	
هفته ۵	تابلو روشنایی کنتاکتوری اتوماتیک/دستی ۲		کارهای عملی ۵ و ۶	
هفته ۶	تابلو راه اندازی دائم کار و دو محل		کارهای عملی ۷ و ۸ و ۹	
هفته ۷	تابلو راه اندازی دائم کار و دو محل		کار عملی ۱ (راه اندازی دائم)	
هفته ۸	تابلو راه اندازی یکی پس از دیگری		کار عملی ۲ (راه اندازی دائم RS)	
هفته ۹	تابلو راه اندازی چپ گرد راست گرد		کار عملی ۳ (راه اندازی دائم - لحظه ای)	
هفته ۱۰	تابلو راه اندازی چپ گرد راست گرد		کار عملی ۵ و ۸ (یکی پس از دیگری)	
هفته ۱۱	تابلو راه اندازی چپ گرد راست گرد با توقف زمانی		کار عملی ۵ و ۶ و ۷	
هفته ۱۲	تابلو راه اندازی ستاره مثلث اتوماتیک		کار عملی ۱ (چپ گرد راست گرد)	
هفته ۱۳	تابلو راه اندازی ستاره مثلث با تایمر پنوماتیک		کار عملی ۲ (چپ گرد راست گرد)	
هفته ۱۴	تابلو راه اندازی ستاره مثلث و چپ گرد راست گرد		کار عملی ۳ (چپ گرد راست گرد)	
هفته ۱۵	تابلو راه اندازی ستاره مثلث و چپ گرد راست گرد		کار عملی ۴ و ۵ (ستاره مثلث و دالاندر)	

هفته ۱۶	تابلو راه اندازی دالاندر	کار عملی ۶ و ۷
هفته ۱۷	نقشه کشی بدون انتخاب قطعات کارخانه ۱	کار عملی ۱ و ۲ (آنالوگ)
هفته ۱۸	نقشه کشی بدون انتخاب قطعات کارخانه ۲	کار عملی ۳ (آنالوگ)
هفته ۱۹	نقشه کشی با انتخاب قطعات کارخانه ۱	کار عملی ۴ (آنالوگ)
هفته ۲۰	نقشه کشی با انتخاب قطعات کارخانه ۲	کار عملی شبیه سازی... و ۵ و ۶
هفته ۲۱	تابلو جبران سازی انفرادی	کار عملی ۱
هفته ۲۲	تابلو جبران سازی اتوماتیک	کار عملی ۲
هفته ۲۳	اینورتر کار عملی ۱ و ۲	کار عملی ۳
هفته ۲۴	اینورتر ۳ و ۴ و ۵	کار عملی ۴
هفته ۲۵	اینورتر ۶ و ۷ و ۸	کار عملی ۵

۹- ارزشیابی دروس کارگاهی سال دوازدهم

ارزشیابی دروس کارگاهی سال دوازدهم بر مبنای شرایط انجام کار و به بیان دیگر، استاندارد عملکرد پودمان ها صورت می گیرد و ارزشیابی آنها، براساس سه شاخص فرایندی، دروندادی و محصول، امتیازدهی می شوند.

۱- شاخص فرایندی: در صورتی که فرایند انجام کار مورد نظر باشد و تأکید بر نحوه انجام کار و مراحل آن مدنظر قرار گیرد و همچنین این فعالیت ها در پایان کار به سادگی قابل مشاهده و سنجش نباشد در این صورت شاخص فرایندی مدنظر قرار می گیرد مثل: کلیه ریز فعالیت های عملی که در حین انجام کار عملی برای رسیدن به محصول نهایی کار انجام می شود مانند سر سیم زدن، سیم کشی بین رله و موتور الکتریکی.

۲- شاخص دروندادی: اگر در یک جزء از فرایند کار انتخاب شده، انتخاب و کار با ابزار و تجهیزات و انتخاب ها و تنظیمات درست روی آنها و کیفیت آنها مد نظر باشد، شاخص دروندادی مدنظر قرار می گیرد مثل: انتخاب رله قابل برنامه ریزی، انتخاب نوع برنامه بلوکی یا نردبانی را می توان نام برد.

۳- شاخص محصول: در صورتی کار عملی دارای خروجی یا یک محصول مشخص باشد شاخص مورد ارزیابی خروجی نهایی است. مثل روشن شدن موتور الکتریکی یا روشن شدن لامپ با توجه به آنکه معمولاً محصول کار را به صورت مشاهده ارزشیابی می شود و فرایند انجام کار دیده نمی شود، محدودیت هایی در این شاخص وجود دارد.

توجه داشته باشید در یک کارگاه‌گهی کل فرایند را می‌توان به بخش‌های فرایندی جداگانه‌ای تقسیم نمود که ممکن است هر بخش محصول هم داشته باشد. مثلاً راه‌اندازی موتورهای الکتریکی تأسیسات صنعتی، نوشتن برنامه در رایانه، بارگذاری برنامه از رایانه به رله قابل برنامه‌ریزی، سیم‌کشی و اتصالات مدار فرمان و قدرت، هرکدام یک بخش از فرایند راه‌اندازی موتور الکتریکی هستند.

سعی شده است کارهای عملی کتاب‌های کارگاهی دوازدهم، در هر جلسه هفتگی کارگاه‌گهی، محصولی داشته باشد اما در برخی موارد یک کار عملی زمانی بیش از یک و حتی دو جلسه را به خود اختصاص می‌دهد در این حالت نمره آن جلسه ارزشیابی از محصول نهایی کار عملی هنرجویان نخواهد بود بلکه نمره فرایند کار و محصول بخشی از فرایند و درون داده‌های آن جلسه مدنظر خواهد بود. این ارزشیابی‌ها در هر جلسه، بخش بزرگی از نمره ارزشیابی پایانی پودمان را مشخص می‌کند. باید توجه داشت در کارگروهی نیز هر هنرجو نمره جداگانه‌ای دارد و آزمون صحت کار مدار نیز به‌طور جداگانه مراحل انجام این کار را با هنرآموز محترم دنبال می‌کند. در فرایند کار نیز هنرجو به‌صورت فردی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرد. اما پرسش و مستندسازی (گزارش کار) جلسات قبل در هر جلسه نیز نمره ارزشیابی مستمر را تشکیل می‌دهند. برای مستندسازی تکالیف، می‌توان در جلسه آخر، فرصتی به هنرجویان داد تا مستندات اصلاح شده خود را ارائه دهند و می‌توان نمره این مستندات را تاحدودی مورد بازنگری قرار داد. در انتهای پودمان آخر می‌توان، ارزشیابی پایانی را به‌صورت فردی از هر هنرجو به‌عمل آورد. در مواردی که برای هنرجویان نمره ارزشیابی پایانی هر جلسه وجود ندارد فرصت آزمون عملی در دفعات بعدی به او داده شود، در مواردی که پودمانی قابلیت آزمون کتبی عملکردی دارد این آزمون می‌تواند برگزار شده و جزء مستندات ارزشیابی پایانی قرار گیرد.

آزمون کتبی عملکرد، مهارت‌ها و شایستگی‌های انجام کارهای مختلف کارگاهی را به‌صورت کتبی ارزیابی می‌کند. بدیهی است پاسخ به این سؤالات فقط برای هنرجویانی میسر است که در کار عملی نیز قادر به انجام مهارتی آن فعالیت باشند و در این آزمون مراحل انجام آن را دقیقاً توصیف یا ترسیم می‌کنند.

ارزشیابی پودمان‌ها در کتاب طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی

ارزشیابی پودمان‌های کتاب طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی شامل کار با کلیدهای رله، برنامه‌نویسی بلوکی و نردبانی، نصب و سیم‌کشی بین رله و تجهیزات و موتور الکتریکی، صحت کار و عیب‌یابی آن است.

برای ارزشیابی پودمان‌های مختلف کتاب طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی می‌توان با استفاده از جدول ۵ تأکید ارزشیابی در هر پودمان را دنبال نمود.

جدول ۵- ارزشیابی کتاب طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی

شماره پودمان	مشاهده	دارای قابلیت آزمون کتبی عملکردی				فقط دارای قابلیت آزمون اجرایی (عملکردی)			
	خواندن برنامه	برنامه نردبانی	برنامه بلوکی	نقشه سیم‌کشی	نقشه مدار قدرت	کار با دکمه	کار با نرم‌افزار	نصب/سیم‌کشی و صحت کار	عیب‌یابی
۱	*	*	*	*	-	*	*	*	-
۲	*	*	*	*	-	*	*	*	-
۳	*	*	*	*	*	*	*	*	*
پودمان	خواندن برنامه	مفاهیم آنالوگ/حسگر	برنامه بلوکی	برنامه نردبانی	نقشه سیم‌کشی	کار با دکمه	کار با نرم‌افزار	نصب/سیم‌کشی و صحت کار	عیب‌یابی
۴	*	*	*	*	*	*	*	*	*
پودمان	خواندن برنامه	-	-	-	-	نصب Apk	کار با نرم‌افزار	نصب/سیم‌کشی و صحت کار	عیب‌یابی
۵	*	*	*	*	*	*	*	*	*



پودمان ۱: در این پودمان، استاندارد عملکرد «کار با دکمه‌های روی PLR» است. محور اصلی در این پودمان تأکید بر کار با سخت‌افزار است. کتاب پس از یک دسته‌بندی کلی در رله‌های قابل برنامه‌ریزی به ساختمان PLR پرداخته است. معرفی برنامه‌های بلوکی و نردبانی در ادامه ارائه شده است. سپس دانش حداقلی مورد نیاز در مورد مدارهای منطقی در قالب جدولی ارائه شده است. برخی هنرآموزان بر این باور هستند که آموزش رله‌های قابل برنامه‌ریزی بر مبنای نرم‌افزار رله‌های قابل برنامه‌ریزی مثل LOGO!Soft صورت می‌گیرد. معمولاً این دسته از افراد همین روش را به هنرجویان آموزش داده و مورد ارزشیابی قرار دهند. به عبارت دیگر تمایل دارند مبنای دیجیتال یا

همان مدار منطقی را به کمک نرم‌افزار LOGO!Soft آموزش دهند کتاب طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی سعی کرده است در جدول ۵، مقایسه‌ای بین برنامه نردبانی (Ladder) و برنامه بلوکی (FBD) به جای مقایسه برنامه و مدار کلیدی

اتفاق بیفتند. به نظر می‌رسد این موضوع به درک درست‌تری منجر می‌شود!! مثلاً ترسیم کردن یک مدار کلیدی به صورت سری در نرم‌افزار و بعد مقایسه این دو (مدار کلیدی و برنامه نرم‌افزار)، در ابتدای آموزش در هنرجو این ذهنیت را ایجاد می‌کند که گویی در ساختمان رله قابل برنامه‌ریزی کلیدهایی وجود دارد که با هم مثلاً سری می‌شوند و با قرمز شدن مسیر جریان به آن سر (برنامه = مدار) می‌رسد. اتفاقاً کتاب درسی درصدد این است که چنین برداشتی در ذهن هنرجو ظاهر نشود. چرا که اگر چنین اتفاقی در ذهن هنرجو اتفاق بیفتد پاک کردن آن از ذهن هنرجو بسیار سخت خواهد بود. در اصطلاح برنامه درسی به این نوع یادگیری، بدفهمی گفته می‌شود و باید در آموزش از بدفهمی‌ها احتراز کرد. هنر معلم و هنرآموز است که با تعریف دقیق از این عمل جلوگیری کند. روش‌های متداول آموزش رله‌های قابل برنامه‌ریزی که قبلاً متداول بوده است نباید تدریس و ارزشیابی شود به نظر می‌رسد آن روش‌ها با توجه به برداشت هنرجویان صحیح نبوده است. در این کتاب کاربر نرم‌افزار لوگو یا حتی کاربر نرم‌افزار چند رله قابل برنامه‌ریزی دیگر نیز تربیت نمی‌شود و در ارزشیابی نیز باید به این موضوع توجه داشت.

بدین ترتیب کار اول کتاب، کار با دکمه‌های روی PLR است در برخی از رله‌های قابل برنامه‌ریزی صفحه نمایش آن کوچک است و کل برنامه، قابل مشاهده روی صفحه نمایش آن نیست. لذا برای مشاهده و ارزیابی کار هنرجویان، می‌توان از نرم‌افزار رله قابل برنامه‌ریزی استفاده کرد که برای آپلود برنامه هنرجو داخل PLR ایجاد کرده است. هنرآموزان محترم با ملاحظه آن در نرم‌افزار می‌توانند درستی برنامه نوشته شده هنرجویان را ارزیابی کنند. برای سهولت در ارزشیابی می‌توان به هنرجویان نیز یادآور شد که قبل از ارائه کار نهایی آن را در محیط نرم‌افزار ارزیابی نمایند. کار عملی ۱ می‌تواند با برنامه‌های متنوع همراه باشد. هرچند در کارهای عملی اولیه برنامه‌ای که هنرجو می‌خواند و از روی آن برنامه‌ریزی را انجام می‌دهد تعداد بلوک یا خطوط نردبانی محدودی دارد و باید هنرآموز محترم معیاری را در نظر بگیرد که هنرجو در پایان پودمان یا حتی پایان کتاب به آن دست پیدا کند. مثلاً انتظار می‌رود ملاک ارزیابی هنرجو در کار با دکمه‌های PLR، برنامه‌ریزی شامل ۱۰ بلوک یا ۵ خط نردبانی در مدت نرمال ۵ دقیقه با حداکثر یک خطا در انتخاب بلوک یا ارتباط بین آنها باشد. هنرجو با یک رله PLR به صورت پرتابل و ایمن در محلی مثل کلاس درس که یک ویدئو پروژکتور دارد می‌تواند با سرعت بیشتری این کار را اجرا کند. همان‌طور که پیش از این توصیه شد درستی برنامه نوشته شده با فراخوانی آن در نرم‌افزار ارزشیابی شود. اما کار عملی ۲، شامل پیاده‌سازی مدارهای روشنایی پایه است. سیم‌کشی روی PLR هم در کنار برنامه‌نویسی مطرح است. کتاب برای این منظور نمایش فیلم با نرم‌افزار CADE-SIMU را پیشنهاد داده است. باید توجه داشت ارزشیابی سیم‌کشی روی PLR با این نرم‌افزار سنجش نمی‌شود و باید در کارهای عملی بعدی محقق شود. کار

عملی ۳ اولین کار در این پودمان است که نصب و سیم کشی و برنامه نویسی و صحت کار مدار همگی با هم را مورد ارزشیابی قرار می دهد. به طوری که در قالب خاصی به لحاظ صفحه آرایایی در سایر پودمان های بعد نیز تکرار می شود و کار عملی ۴ هم بر همین منوال ارائه و ارزشیابی می شود اما در مورد کارهای بعدی این پودمان برنامه ها بزرگ تر و شلوغ تر می شوند و همچنین با توجه به معرفی و ارائه تابع ساعت در آن برنامه ها، کارهای عملی اخیر در محیطی مثل سایت رایانه و فقط با نرم افزار رله قابل برنامه ریزی اجرا می شود و ارزشیابی آنها هم بر پایه توانمندی ترسیم و ویرایش و شبیه سازی در نرم افزار خواهد بود.



پودمان ۲: این پودمان به پیاده سازی راه اندازی موتورهای الکتریکی می پردازد در نیمه اول پودمان، برنامه نویسی از روی شکل مدار فرمان صورت می گیرد. مدار فرمانی که پیش از این، هنرجو در پودمان اول کتاب «نصب و تنظیم تابلو برق فشار ضعیف» با آن برخورد داشته است و همچنین در پودمان دو آن کتاب نیز مدارهای فرمان و تکنیک های آن تکرار شده است. در این پودمان حداقل انتظار از هنرجو تبدیل شکل مدار فرمان به برنامه است به طوری در ورودی رله قابل برنامه ریزی شستی هایی که به عنوان سیم کشی PLR، در نظر می گیرد نیز درست باشد. در صورتی که ارزشیابی به شکل معکوس صورت گیرد یعنی شستی ها و ورودی ها به دلخواه به لحاظ NO و NC

بودن آورده شود و هنرجو برنامه ای درست متناظر با آن ورودی ها از راه تبدیل از شکل مدار فرمان بنویسد این برنامه نیز قابل ارزشیابی است. با توجه به آنکه در این حالت امکان ایراد در برنامه هنرجو وجود دارد می توان حداقل انتظار را یک غلط در ورودی در نظر گرفت که هنرجو در برنامه به لحاظ NO یا NC بودن ترسیم می کند. با توجه به آنکه در نیمه بعدی پودمان این کار برنامه نویسی با تابع RS صورت می گیرد. در این پودمان تسلط بر برنامه نویسی با تابع RS در سطح این کتاب درسی محقق نشده و به پودمان بعدی واگذار می شود. مواردی که تا اینجا به لحاظ پیاده سازی یک راه اندازی (برنامه نویسی PLR+ سیم کشی PLR) مطرح شد قابل ارزشیابی به صورت کتبی عملکردی است و برنامه نویسی نیز در نوع بلوکی و نردبانی مدنظر است در این پودمان باید توجه داشت که هدف ارزشیابی ترسیم مدار قدرت نیست زیرا یک موتور الکتریکی یا چند موتور الکتریکی به صورت ترتیبی راه اندازی می شوند موارد قابل ارزشیابی در این پودمان در بخش کتبی عملکردی در قالب جدول ۵ را می توانید ملاحظه کنید. با توجه به آنکه در پودمان قبلی و در کار عملی ۳ و ۴ قالب کلی کارهای عملی نصب و سیم کشی و برنامه نویسی و صحت کار مدار همگی با هم مورد ارزشیابی قرار می گرفت.

مشخص شد در این پودمان نیز کار عملی ۱ تا ۵ بر همین منوال ارزشیابی می‌شود، انتهای پودمان مدارهای ترتیبی است که قابلیت شبیه‌سازی را دارند، در سایت رایانه‌ای قابلیت اجرا خواهند داشت. در ارزشیابی این کارها به این موضوع نیز باید توجه شود که توانمندی ترسیم و ویرایش و شبیه‌سازی مانند قبل معیارهای ارزشیابی این بخش را تشکیل می‌دهند



پودمان ۳: این پودمان به کاربرد رله (PLR) در تأسیسات صنعتی می‌پردازد منظور از تأسیسات صنعتی در این پودمان خانواده مدارات چپ‌گرد - راست‌گرد، ستاره مثلث و دالاندر است. مدارهایی که در حین کار آنها معمولاً یک کنتاکتور جایگزین کنتاکتور دیگر شده است (دارای حالت تناوبی است) با توجه به اینکه بخش اول مدارات این پودمان (که با PLR پیاده‌سازی می‌شوند) را هنجرو قبلاً در پودمان دوم کتاب نصب و تنظیم تابلو برق فشار ضعیف خوانده است در اینجا با یک مهارت نسبی این

پودمان را آغاز می‌کند. (مدارهای چپ‌گرد و راست‌گرد در کتاب نصب و تنظیم تابلوهای برق فشار ضعیف در پودمان ۲ قرار دارند) در تمامی دروس این پودمان پیاده‌سازی راه‌اندازی‌ها، با تابع RS برنامه‌ریزی می‌شوند و انتظار می‌رود در پایان این پودمان هنجرویان با تسلط نسبی بر برنامه‌ریزی با این تابع کارهای عملی را پیش ببرد. در اینجا نیز مواردی وجود دارد که به لحاظ پیاده‌سازی یک راه‌اندازی (برنامه‌نویسی PLR + سیم‌کشی PLR) قابل ارزشیابی به صورت کتبی عملکردی است. برنامه‌نویسی بلوکی برنامه‌نویسی نردبانی و ترسیم نقشه سیم‌کشی روی PLR از این نمونه‌ها هستند البته ترسیم مدار قدرت که در راه‌اندازی‌های مربوط به این پودمان است از اهمیت بالایی برخوردار است و برخلاف پودمان قبل در این پودمان به صورت کتبی عملکردی نیز قابل ارزشیابی است. این پودمان مانند سایر پودمان‌ها، دارای کارهای عملی انتهایی است که صرفاً برای شبیه‌سازی با نرم‌افزار در نظر گرفته شده است. در سایت رایانه‌ای اجرا خواهد شد. در ارزشیابی این کارها به این موضوع نیز باید توجه شود که توانمندی ترسیم و ویرایش و شبیه‌سازی مانند قبل، معیارهای ارزشیابی این بخش را تشکیل می‌دهند.



پودمان ۴: در این پودمان بعد از معرفی ورودی آنالوگ و حسگرها، اولین کار عملی را شبیه‌سازی دو مقدار آنالوگ قرار داده است. با این کار ابتدا هنرجویان تفاوت مقدار آنالوگ و دیجیتال را یاد می‌گیرند البته این فقط یک پاره کار در پودمان به حساب می‌آید و کارهای عملی بعدی کار عملی ۲- کنترل دمای آکواریوم و کار عملی ۳- کنترل دمای گلخانه و کار عملی ۴- کنترل دمای اتاق شبیه‌سازی نبوده و با سخت افزار مربوط قابل پیاده‌سازی است این پیاده‌سازی قابل ارزشیابی است. در این پودمان نیز در قسمت پایانی نمونه برنامه‌هایی را برای شبیه‌سازی ارائه داده است که در قالب کار با نرم افزار و در سایت رایانه‌ای قابلیت اجرا و ارزشیابی دارد. در این مورد نیز توانمندی ترسیم و ویرایش و شبیه‌سازی مانند قبل معیارهای ارزشیابی در این بخش را تشکیل می‌دهند.



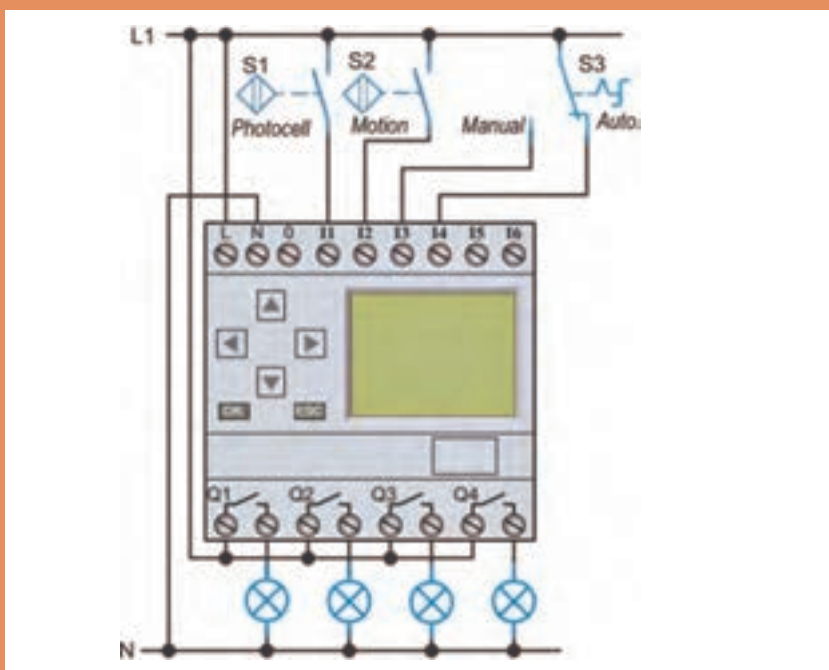
پودمان ۵: این پودمان در ابتدا پاره کاری تحت عنوان ارتباط لوگو با پروتکل IP و انتقال فایل از این طریق را ارائه می‌دهد. این کار روش کنترل موتور الکتریکی از طریق یک مودم وای‌فای از راه دور را آموزش می‌دهد این کار و تنظیمات آن در کارهای بعدی تکرار می‌شود اما در ابتدای پودمان به عنوان جزئی از فرایند کار انتخاب و بدان پرداخته شده است. در دو کار عملی بعدی ارتباط لوگو با تلفن همراه یا تبلت دانش آموزی و ارتباط از طریق Webserver اشاره شده است. حتی ترکیب این دو کار به عنوان های کارهای اصلی این پودمان مورد ارزشیابی قرار می‌گیرد. در مورد کارهای عملی بعدی مثل فرمان راه اندازی موتور الکتریکی از طریق پیامک و همچنین کار عملی با ماژول KNX با توجه به محدودیت‌هایی که شاید در سال‌های اولیه اجرای

کارهای عملی کتاب وجود داشته باشد، انتظار می‌رود فعلاً به صورت نیمه تجویزی اجرا شود. ولی در صورتی که سخت‌افزار لازم برای انجام آنها مهیا باشد قابل اجرا و ارزشیابی است. نکته مهم در کارهای عملی پودمان پنجم توجه به این نکته است که مقررات انضباطی اجازه همراه داشتن گوشی تلفن همراه به هنرجویان نمی‌دهد. برای اجرای کارهای عملی این قسمت از تبلت هم می‌توان استفاده کرد و در صورت استفاده از تلفن همراه هوشمند حتماً با مسئولین هنرستان در این خصوص هماهنگی لازم صورت گیرد.



فصل دوم

دانش افزایی و پاسخ به فعالیت های کتاب درسی



تنها کتابی که فقط نام یک قطعه با عنوان «طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی» از بین ۶ کتاب کارگاهی رشته الکتروتکنیک را به خود اختصاص داده است این کتاب است. و این نام‌گذاری به واسطه اهمیت این سخت‌افزار در کتاب درسی است و گرنه آنچه به عنوان کارهای عملی آمده است، پیاده‌سازی مدارهایی است که به دروس دیگر مربوط است. از طرفی در ابتدای این کتاب «فصل مشترک فعالیت‌های شغلی برق کاران» عنوان شده است و همگی ذیل نام طراحی و اجرای رله‌ها قابل برنامه‌ریزی کنار هم مطرح شده است. اما چرا نام این وسیله رله قابل برنامه‌ریزی یا عنوان کامل‌تر آن «رله منطقی برنامه‌پذیر» که در کتاب به اختصار از عنوان PLR استفاده شده، انتخاب شد؟ نام‌های دیگری برای این قطعه توسط سازندگان عنوان شده مثل ماژول منطقی (Logic Module) که شرکت زیمنس محصول خود را LOGO! تحت این عنوان معرفی می‌کند یا رله هوشمند (Smart Relay) که شرکت Schneider استفاده کرده یا Controller شرکت Moeller (EATON) و Micro-PLC شرکت Allen Bradley و... عناوین دیگری است که برخی سازندگان به محصولات خود نسبت می‌دهند اما رله منطقی برنامه‌پذیر (Programmable Logic Relay) یا همان PLR بیشتر از بقیه در سال‌های اخیر رواج پیدا کرده است در اینجا در جدول ۱ که در کتاب درسی نیز آمده است، ستون دیگری افزوده شده و در آن نامی مشاهده می‌شود که سازنده PLR در User Manual آن به این قطعه نسبت می‌دهد.

همچنین در ادامه فعالیتی آمده تا هنرجویان از همین ابتدا با ترجمه آن، درگیر مزایای استفاده از PLR شوند اما در اینجا چون معلوم نیست این مزیت با چه چیز قیاس می‌شود متن به امکانات PLR می‌پردازد و موضوع مزایای استفاده از PLR و مقایسه آن (منظور پیاده‌سازی یک راه‌اندازی با PLR و با مدار فرمان سیم‌کشی شده است)، به پودمان دیگر واگذار می‌شود.

– لغات کلیدی برای ترجمه: برخی از کلمات کلیدی مورد نیاز هنرجویان برای ترجمه متون و جداول رله‌های قابل برنامه‌ریزی به این شرح است:

- امکانات (Features)
- فضا (Space)
- سیم‌کشی (Wiring)
- مراحل نصب (Installation steps)
- صرفه‌جویی می‌شود (saves)
- عملکرد چندمنظوره (Versatile Functionality) در (a Body Compact) یک بدنه جمع‌وجور

- این واحد به تنهایی و راحت (This single Unit easily) عملکردهای (Functions) کلید زمانی (Time Switch) را دارد.
- **تذکره اول:** کلید زمانی در دو نوع عقربه‌ای و دیجیتال تولید می‌شود که دارای ساعت روزانه و هفتگی است و هنرجویان در انتهای پودمان اول کتاب دیگر کارگاهی سال دوازدهم با آن کار خواهند کرد (این کلید با تایمر متفاوت است) فراهم می‌کند (Provides).
- کار سیم‌کشی تا حد زیادی کاهش می‌یابد (Wiring work is greatly reduced)
- سیم‌کشی جدا لازم نیست (Separate wiring is not required)
- (Screen) صفحه نمایش - دکمه‌های عملیاتی (Operation Button)
- (Programming in ladder view Format) در قالب نمایش برنامه‌نویسی نردبانی
- (Backlight) نور پس زمینه - مکان‌های تاریک (Dark location)
- نرم‌افزار پشتیبان با عملکرد شبیه‌سازی (Support Software with Simulation Function)
- **تذکره دوم:** در ترجمه این قسمت با دو واژه Monitored (مانیتور کردن) و Simulated (شبیه‌سازی) برنامه روبه‌رو می‌شوید که هر دو چک کردن برنامه است. اولین از طریق سخت‌افزار سیم‌کشی شده روی PLR است و دومی چک کردن برنامه از طریق ورودی‌هایی که به صورت مجازی در برنامه تعریف شده است. به همین دلیل در مانیتور کردن حتماً اتصال به سخت‌افزار باید وجود داشته باشد در صورتی که در شبیه‌سازی همان‌طور که در متن آمده نیازی به برقرار کردن اتصال رایانه نیست و بهتر است هنرجویان از همین ابتدا با این تفاوت آشنا شوند.

جدول ۱- سازندگان رله قابل برنامه‌ریزی

ردیف	رله قابل برنامه‌ریزی	شرکت سازنده	عنوان معرفی شده در User Manual
۱	LOGO!	SIEMENS	Logic Module
	SmartRelay	IDEC	Smart Relay
	x-Logic	EASY Electronic	Intelligent Controller
	x-Logic Mic	REIVTECH	Programmable Relay
	PLR	ONI	Programmable Logic Relay
	SmartLOGO!	Iran Electronic Energy	Smart LOGO!
۲	easy	EATON/MOELLER	Control Relay
	CL	ABB	Logic Relay
	Pico	Allen Bradley (Rockwell)	Pico Controller
۳	ZEN	OMRON	Programmable Relay
۴	ZELIO	Telemecanique/Schneider	Smart Relay
	Millenium II,III	Crouzet	Logic controller
۵	PHARAO	THEBEN	Simple Application controllers
	ALPHA	Mitsubishi	Simple Application controllers
۶	APB/SP/FAB	ARRAY	Intelligent Controller
	APB	LOTEK	Intelligent Controller
	FAB	Comat BoxX	Intelligent Controller
۷	Durus	General Electric	Programmable Relay
	SG2 smart	TECO	Programmable Logic Relay
	Genesis	KB - Electronics	Programmable Relay
	iSmart	IMO	Programmable Logic Relay
	Kinco	Lovato	Programmable Logic Relay
۸	Genie	Genesis Automation	Programmable Relay
	C ³ - 900 SPR	c3 controls	Smart Programmable Relay
۹	PR200	AkyTEC	Programmable Relay
۱۰	Micro-8xx	Allen Bradley (Rockwell)	Micro - PLC

مقایسه PLR از منظر دیگری نیز برای هنجاریان قابل تأمل خواهد بود و آن مقایسه با PLC است.

۱- مقایسه PLC و PLR

۱ PLC ها به صورت Modular (قطعه قطعه) هستند در صورتی که PLC ها همگی به صورت Compact (یکپارچه) می باشند و تمامی این اجزا در یک بسته به صورت آماده ارائه می شود البته در مواقع خاص PLR ها را می توان توسعه داد و تعداد ورودی و خروجی آنها را افزود.

۲ مطابق استاندارد IEC ۶۱۱۳۱، PLC ها باید پنج زبان برنامه نویسی را پشتیبانی کنند در صورتی که PLR ها فقط دارای برنامه نویسی به صورت بلوکی یا نردبانی و یا هر دوی این نوع برنامه نویسی هستند.

۳ PLR کوچک ترین محصولات از نوع خانواده PLC یک کارخانه سازنده است البته استثنا هم در این مورد وجود دارد مثلاً شرکت LS با وجود داشتن انواع PLC فاقد PLR می باشد.

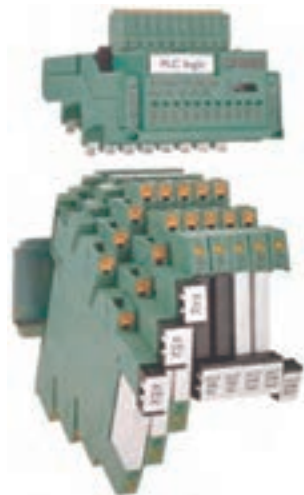
۴ PLR ها دارای دکمه هایی برای برنامه نویسی روی LCD هستند اما هیچکدام از انواع PLC ها چنین نیستند و فقط با PC یا Laptop برنامه نویسی می شوند. در کنار مدل های دارای دکمه و LCD در حد محدود PLR های مدل های ارزان تر بدون دکمه و LCD توسط یک کارخانه نیز ممکن است ارائه شود.

۵ PLC ها توانایی انجام محاسبات و کار روی توابع ریاضی را دارد در صورتی که PLR ها چنین توانمندی در آنها دیده نشده است.

۶ PLC ها در محیط های که آلودگی های صنعتی مثل میدان مغناطیسی و نوسانات ولتاژ و دما بیشتر از حد معمول وجود دارد مقاوم تر از PLR ها هستند. PLR ها برای محیط های نه چندان صنعتی ساخته شده اند و در مقابل عوامل ذکر شده در بالا معمولاً ضعیف ترند.

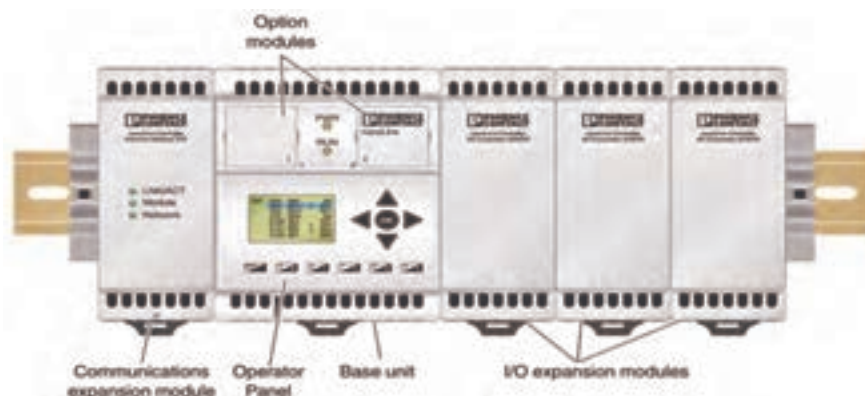
۷ وجود توابع خاص متعدد در PLR ها، باعث شده آن را در تأسیسات برقی ابزاری برای کنترل خلاقانه (innovative) به حساب آورند در صورتی که در PLC خلاقیت فردی و کاربرد در تأسیسات برقی (غیرصنعتی) مطرح نیست. در کنار مقایسه PLC و PLR شرکت PHOENIX محصولاتی به بازار عرضه کرده که تا حدودی متفاوت هستند.

۱- **Programmable logic relay system**: محصولی است که Modular می باشد و برپایه ترمینال ریلی تابلوهای فشار ضعیف طراحی شده است (شکل ۱) و مستقیماً می تواند به بار وصل شود و مدعی است واسطه ای مثل کنتاکتور و ترمینال با وجود آن حذف می شود. به این صورت که پس از سوار کردن ترمینال های ریلی کنار هم به عنوان ورودی و خروجی ها یعنی (system Relay) قطعه اصلی به نام (PLC Logic) بر روی آنها جا خورده و آنها را در برمی گیرد. و برنامه ریزی توسط کابل رابط بین PC یا Laptop و PLC Logic صورت می گیرد. (شکل ۱)



شکل ۱- قطعات PLC

۲- NanoLine PLC: محصول دیگری است که در اصل یک نوع PLR است که با دکمه‌های روی آن می‌توان برنامه‌ریزی، انجام داد. از طرفی فقط پنج ورودی دارد و همراه ماژول‌های توسعه عرضه می‌شود دکمه‌های عملکرد و دریچه‌های ارتباطی آن همگی به صورت Modular می‌باشد و این محصول را از حالت Compact خارج کرده است.



شکل ۲- NanoLine PLC

۲- مقایسه PLC یا PLR با یک رایانه

۱ PLC را می‌توان یک رایانه صنعتی در نظر گرفت اما مطابق آنچه در مورد محیط صنعتی گفته شد مدارات چاپی و سایر قسمت‌های این نوع رایانه به مراتب محکم‌تر و در برابر لرزش، رطوبت و محیط‌های آلوده صنعتی مقاوم است.

۲ مهم‌ترین تفاوت در سیستم عامل آنهاست سیستم عامل رایانه‌های معمولی طوری نوشته و تدوین شده است که نیازهای روزمره محیط‌های اداری یا منزل را برطرف نمایند حال آنکه سیستم عامل PLCها نیاز صنعت را برآورده می‌کنند مثلاً در صنعت نیاز به تایمر و شمارنده وجود دارد در صورتی که محیط‌های اداری به تایمر و یا شمارنده نیاز نیست یا در محیط‌های اداری و منزل ممکن است نیاز به ویرایش عکس داشته وجود داشته باشد ولی در صنعت نیاز به ویرایش عکس نیست.

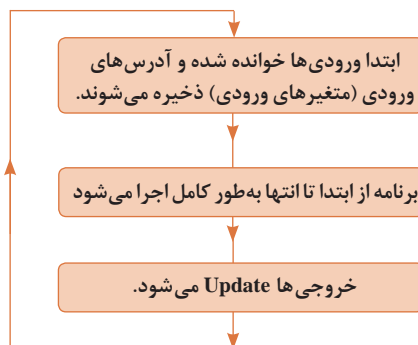
۳ CPU به معنی واحد پردازش مرکزی است در رایانه‌های معمولی CPU به یک قطعه IC گفته می‌شود که روی بُرد اصلی در جای مخصوص قرار می‌گیرد و قابل تعویض است در PLC عنوان CPU، فقط یک قطعه IC نیست بلکه شامل حافظه و... نیز می‌شود. به زبان ساده‌تر می‌توان گفت که به بُرد اصلی یک PLC، CPU می‌گویند.

۴ حداقل تجهیزات برای ارتباط با کاربر مثلاً در یک رایانه معمولی یک دستگاه ورودی مانند صفحه کلید و یک دستگاه خروجی مانند مانیتور برای مشاهده نتایج است در PLC نیز برای اجرای یک پروژه کوچک حداقل به منبع تغذیه CPU، کارت ورودی دیجیتال و کارت (ON/OFF) و خروجی دیجیتال (ON/OFF) احتیاج است.

۵ یکی دیگر از تفاوت‌ها در اجرای برنامه‌های PLC و رایانه‌های معمولی است در رایانه معمولاً برنامه از ابتدا تا انتها اجرا می‌شود و اجرای آن متوقف می‌شود ولی در PLC یا رله‌های قابل برنامه‌ریزی به صورت مداوم برنامه در حال اجراست.

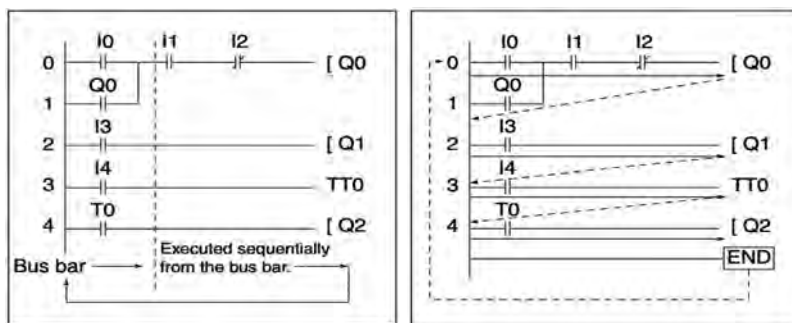
۳- عملکرد PLC و PLR

عملکرد یک PLC یا PLR را می‌توان به صورت بلوک دیاگرام شکل ۳ خلاصه کرد:



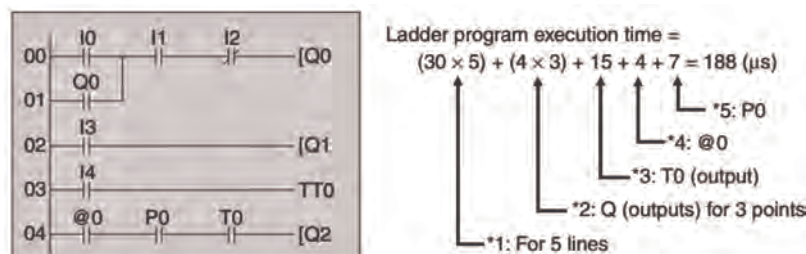
شکل ۳- دیاگرام عملکرد PLC یا PLR

همان‌طور که در این بلوک دیاگرام دیده می‌شود ابتدا ورودی‌ها خوانده شده و در آدرس‌های ورودی ذخیره می‌شوند منظور از خوانده شدن ورودی‌ها، تعیین باز و بسته بودن آنها و اینکه به واسطه ورودی‌هایی که علاوه بر برنامه در سیم‌کشی روی PLR هم برای آنها شستی تعریف شده است حافظه PLR چه مقداری را برای آن در نظر می‌گیرد و برنامه خوانده می‌شود. اما همان‌طور که اشاره شد تفاوتی بین خواندن برنامه در PLC و PLR با رایانه‌های معمولی وجود دارد و آن اجرای مداوم برنامه است از طرف دیگر معمولاً اجرای برنامه بین PLC و PLR به لحاظ یکبار شروع و پایان خوانده شدن، تفاوت‌هایی دارد در PLC برنامه معمولاً از بالا به پایین خوانده می‌شود و به دنبال آن تکرار و اجرای مداوم آن صورت می‌گیرد در PLR اجرای برنامه از چپ به راست صورت گرفته و اجرای مداوم دنبال می‌شود در شکل ۴ تصویری برای این منظور آورده شده است. در حالت نردبانی PLC از سمت چپ و از اولین پله شروع و در هر بار یک پله نردبان را اجرا می‌کند و وقتی که به انتها رسید مجدداً برگشته و از پله اول شروع می‌کند در صورتی که در PLR که پله‌های آن محدود است برای اجرا ابتدا از ستون اول از سمت چپ شروع کرده و وقتی به ستون انتهایی سمت راست رسید مجدداً از ستون اول شروع و تکرار دنبال می‌شود. زمان یک دور اجرای برنامه را زمان سیکل می‌گویند.



شکل ۴- مراحل خواندن برنامه در PLC یا PLR

در شکل ۵ یک نمونه روش محاسبه زمان سیکل اجرای یک برنامه در PLR آمده است



شکل ۵- محاسبه زمان سیکل

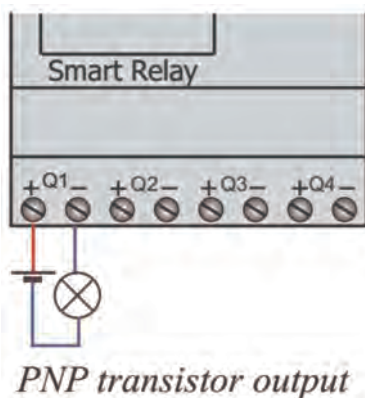
۴- ساختمان و اجزای ظاهری

در قسمت ساختمان و اجزای ظاهری به تشریح اجزای ظاهری رله‌های قابل برنامه‌ریزی پرداخته می‌شود که در کتاب درسی بر آن تأکید نشده است.

الف) ورودی و خروجی‌ها:

ورودی‌ها و خروجی‌ها را توسط قطعاتی که معمولاً Expansion Module نامیده می‌شود نیز می‌توان توسعه داد. در کتاب تنها یک نوع اتصال خروجی ترانزیستوری نشان داده

شده است خروجی‌های ترانزیستوری در دو نوع NPN نشان داده شده است با توجه به آنکه در تمام PLRها جریان الکتریکی از ورودی به خروجی نمی‌رسد و ولتاژی نیز در خروجی به واسطه این موضوع وجود ندارد اما در خروجی نشان داده شده از منبع داخلی PLR استفاده می‌شود و بدین ترتیب نیازی به اعمال ولتاژ نیست اما در خروجی‌های ترانزیستوری PNP که متداولتر هم هستند باید در کنار کلیدزنی ترانزیستور از منبع خارجی نیز کمک گرفت.

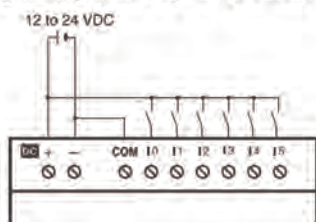


شکل ۶- ترانزیستور PNP

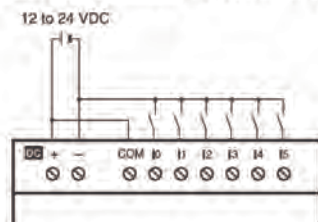
(شکل ۶)

اصطلاح PNP و NPN برای برخی ورودی‌ها نیز به کار می‌رود سرمشترک شستی‌ها که در ورودی‌ها سیم‌کشی می‌شوند در نوع PNP به ترمینال مثبت تغذیه وصل می‌شود در صورتی که لازم باشد مشترک به ترمینال منفی در سیم‌کشی وصل شود آن ورودی نوع NPN خوانده می‌شود. در شکل ۷ نمونه‌ای از PLR با این نوع سیم‌کشی دیده می‌شود.

Negative (-) Common (PNP Connection)



Positive (+) Common (NPN Connection)



شکل ۷- سیم‌کشی PLR

ب) تغذیه:

در مورد تغذیه به وجود ترمینال زمین و com اشاره‌ای نشده است که هنجریان ممکن است آن را ببینند.

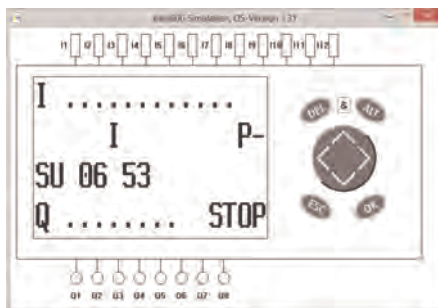
ج) نمایشگر:

در مورد نمایشگر LCD منظور از «نمایش پیام» آن است که می‌توان برخی از اتفاقات PLR حین کار با برنامه را روی صفحه LCD پایش کرد این کار توسط پیام متنی که یکی از توابع است با برنامه‌نویسی امکان پذیر می‌شود در پودمان ۴ صفحه ۱۵۵ به این تابع و برنامه آن پرداخته شده است هنرآموزان محترم قبل از رسیدن به این موضوع متناسب با نیاز هنجریان می‌توانند این تابع را حین کار در سایت با نرم‌افزار پشتیبان PLR به کار گرفته و آموزش را با آن نیز به پیش ببرند.

چ) کلیدهای جهت دار:

در مورد کلیدهای معمولی و جهت‌دار، اصطلاحات متعددی توسط سازندگان PLR استفاده شده که یکی از آنها Arrow Keys است اما Navigation Keys و Indicated button و نام کلی key Pad اصطلاحات دیگری است که در راهنمای کاربری سایر رله‌های قابل برنامه‌ریزی دیده می‌شود. منظور از کلیدهای معمولی OK و ESC است که همان‌طور که از نامشان بر می‌آید OK برای تأیید یک کار و ذخیره آن استفاده می‌شود و ESC برای صرف‌نظر، برگشت به منوهای قبلی و حذف استفاده می‌شود البته در تصاویری که در کتاب از PLRها آمده هنجریان می‌بیند که برخی از آنها دکمه‌های معمولی چهارتایی دارند یعنی علاوه بر OK و ESC دکمه‌های اضافی به نام‌های Del و Alt و در برخی موارد + و - برایشان نشان داده شده است.

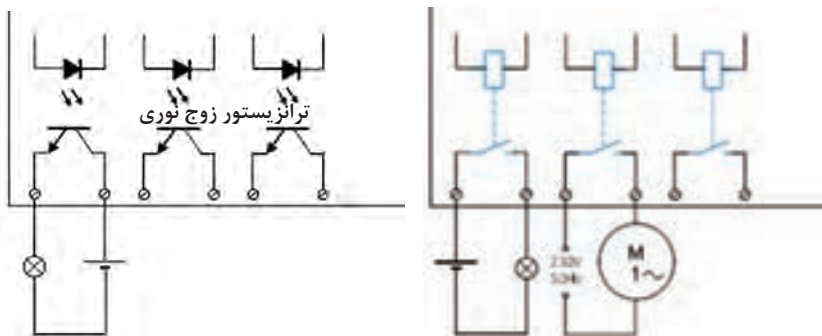
* توجه: پرداختن به کار این دکمه‌های معمولی چهارتایی به سخت‌افزار PLR موجود در هنرستان محدود نمی‌شود و در سایت کامپیوتری هنجریان باید حداقل با شبیه‌ساز آنها کار کنند مثل Easy۸۰۰-simu (که در پوشه نصب نرم‌افزار Easy soft قرار دارد. در این نوع، دکمه‌ها Alt معمولاً برای ایجاد اتصال با کمک دکمه سمت راست عمل می‌کند و همچنین اگر Alt روی یک کنتاکت فعال شود آن را NOT می‌کند و Del



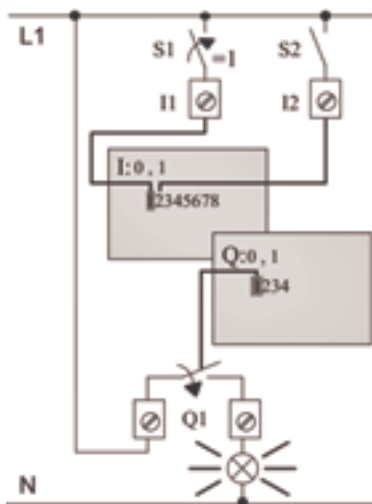
کار حذف را انجام می‌دهد. در کتاب درسی از بیان آنها صرف‌نظر شده است از طرف دیگر در انواعی از رله‌های قابل برنامه‌ریزی کلید یا دکمه‌ها می‌توانند به‌عنوان یک شستی تعریف شده و برای راه‌اندازی و کار مدار، به جای ورودی‌های قابل سیم کشی آنها به کار گرفته شوند. (شکل ۸)

اما در مورد دريچه ارتباط کابل به کامپیوتر یا لپ‌تاب وظیفه دیگری نیز علاوه بر آنچه در کتاب آمده می‌توانند داشته باشند و آن قرار گرفتن یک حافظه است که از برنامه نوشته شده موجود در PLR پشتیبانی نماید.

- ساختمان داخلی: در کتاب درسی برای هنرجویان ساختمان ظاهری تشریح شد اما در مورد ساختمان داخلی فقط بلوک دیاگرام نشان داده شد. در برخی موارد به ساختمان و نحوه عملکرد خروجی و ورودی‌ها می‌پردازد.



شکل ۹- ساختمان داخلی رله‌های قابل برنامه‌ریزی



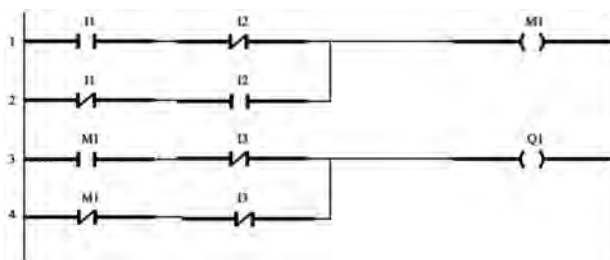
شکل ۱۰- ورودی و خروجی

در قسمت ۳-۱ کتاب درسی به برنامه‌نویسی PLR می‌پردازد در این قسمت از کتاب روش تدریسی نهفته است که شاید دنبال کردن آن اجتناب‌ناپذیر باشد و آن این است که با وجود آنکه در کل کتاب درسی به برنامه‌نویسی پرداخته است اما ابتدا باید برنامه‌نویسی به عنوان یک کلیت معرفی و ساختار کلی آن بیان شود بدون آنکه ذهن طراحی برنامه پشت سر آن باشد. آنگاه در ادامه کتاب و پودمان‌ها و در کارهای عملی، هر طرحی به مثابه پازلی تکمیل خواهد شد.

برای این کار کتاب ابتدا برنامه‌نویسی را قابلیت‌ی برای کنترل و به کارگیری PLR می‌خواند علاوه بر این، هنرجویان را باید درگیر این موضوع کرد که در قسمت پیشین ترمینال‌های ورودی و خروجی، نام‌گذاری شد و پرسیده شود چه قسمت‌هایی سیم‌کشی می‌شود. مثلاً گفته شود فرض کنید در ورودی I1 کلیدی و همچنین لامپی در خروجی Q1 سیم‌کشی شده است. برای آنکه این ورودی و خروجی از بقیه ورودی و خروجی‌ها ضمن فرمان دادن و فرمان گرفتن متمایز شوند. مجبور هستیم فقط همان‌ها یعنی در اینجا I1 و Q1 را در برنامه نشان داده و تعریف کنیم (شکل ۱۰) و پس از آن می‌توان به معرفی برنامه‌نویسی نردبانی و بلوکی پرداخت.

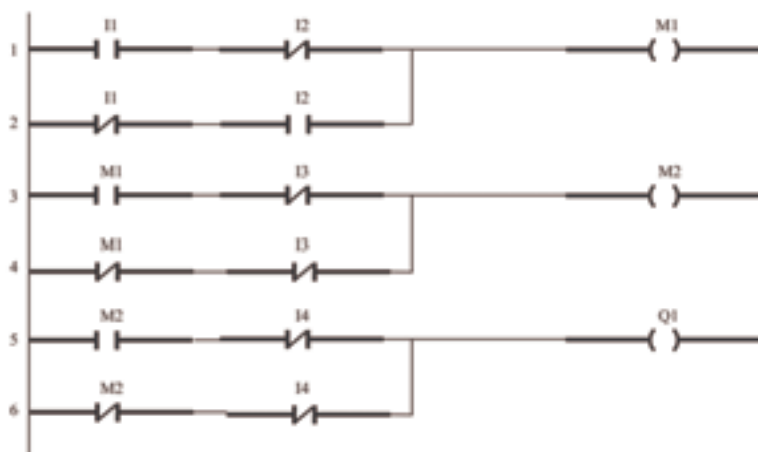
مطلب دیگری که در این قسمت از کتاب و تدریس باید توجه داشت آن است که هرچند کتاب به صورت موازی هر دور روش برنامه‌نویسی را مطرح کرده است اما باید توجه داشت نوع برنامه‌ریزی که توسط دکمه‌های روی PLR کارگاه صورت می‌گیرد مثلاً اگر فقط FBD را پشتیبانی می‌کند می‌تواند آموزش، ابتدا صرفاً روی FBD متمرکز شود و در جلسات بعدی با وجود PLR که دکمه‌های روی آن قابلیت برنامه‌نویسی نردبانی، دارد روش LAD و معرفی و آن را پیش برد، این قسمت از کتاب با فرض آنکه PLR موجود در کارگاه‌ها و دکمه‌های روی آن قابلیت FBD/LAD را دارد تنظیم شده است. با این حال در کتاب درسی برنامه‌نویسی در پاره کارهای عملی ۱ به مدارات صلیبی که می‌رسد تنها به نوع بلوکی بسنده کرده است با توجه به آنکه در کتاب باید هر دو روش نردبانی و بلوکی آموزش داده شود در این مرحله نیاز به اشاره به حافظه Marker یا Flag می‌باشد هرچند این موضوع در پودمان دوم آمده اما در اینجا برای برنامه‌نویسی نردبانی چند مدار را هنرآموزان محترم باید برای هنرجویان مطرح نمایند و حافظه به عنوان محلی برای ذخیره اطلاعات است که باعث می‌شود حجم برنامه مدار کوچک گردد. و چون ستون‌های برنامه‌نویسی نردبانی برای این منظور کفایت نمی‌کند لازم است از آن استفاده شود.

– برنامه مدار کلید صلیبی: M حافظه است که در روش نردبانی به صورت یک بوبین یا خروجی مجازی نشان داده می‌شود که می‌توان از علامت کنتاکت آن در جای مناسب استفاده کرد (شکل ۱۱).



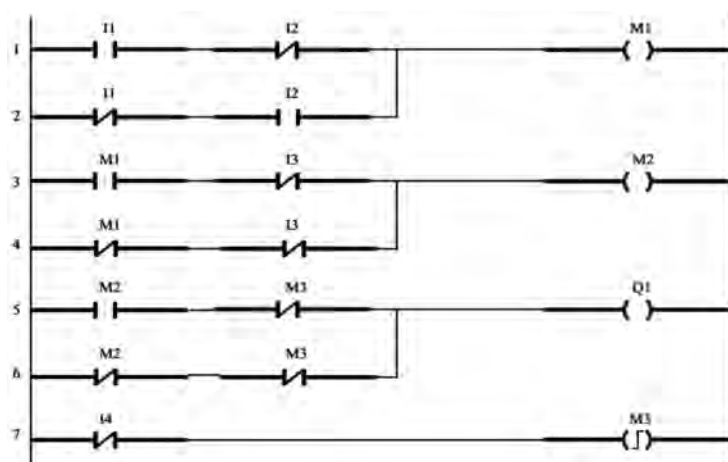
شکل ۱۱- حافظه در برنامه نویسی

برنامه کنترل روشنایی از ۴ محل با چهار کلید تک پل در سیم‌کشی PLR، به صورت نردبانی است در صورتی به جای کلید چهارم شستی قرار دهیم برنامه به صورت شکل ۱۲ خواهد شد.



شکل ۱۲- کنترل روشنایی از چهار محل

در روش نردبانی رله ضربه‌ای خاصیتی است که به یک بوبین Q می‌دهد مثل M۳ در برنامه زیر و کنتاکت M۳ نیز مربوط به آن می‌باشد. (شکل ۱۳)



شکل ۱۳- رله ضربه

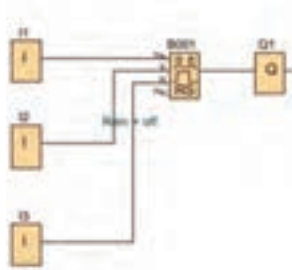
در کتاب درسی هنجرویان در ابتدای هر پودمان کارهای عملی را به صورت سیم‌کشی و برنامه‌ریزی دستی توسط دکمه‌ها انجام می‌دهند و انتقال برنامه از نرم‌افزار جانبی

PLR صورت نمی‌گیرد در غیر این صورت کلیه مطالب این درس باید در سایت رایانه اجرا شود بلکه فقط کارهای عملی انتهای هر پودمان در سایت رایانه انجام می‌شود که در این قسمت از درس، برنامه‌ها به صورت شبیه‌سازی کار می‌شوند. این موضوع در جدول ارتباط دروس نیز مشخص شده است در صورتی که از ابتدا، نرم افزار PLR مثل LOGO!soft مبنای آموزش قرار گیرد در این نرم‌افزار فشردن دکمه یک برای تبدیل برنامه از FBD به LAD کافی است اما نردبانی یا LAD در LOGO!soft با نردبانی مرسوم در سایر PLRها متفاوت است و این تفاوت‌ها عبارت‌اند از:

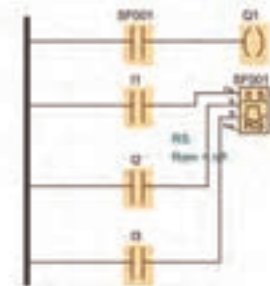
۱ فقط خروجی‌های Q به صورت علامت بوبین نشان داده می‌شود سایر خروجی‌ها مثل تایمرها و خروجی‌های مجازی و... همگی به صورت بلوک نشان داده می‌شوند که البته مانند روش نردبانی مرسوم علامت کنتاکتی هم خواهد داشت و در جای خود در برنامه‌نویسی استفاده می‌شود.

۲ تفاوت‌ها فقط ظاهری نیست در روش نردبانی این نرم‌افزار توابعی مثل رله ضربه‌ای و RS و... که در روش نردبانی خصوصیتی هستند که به هر خروجی می‌توان داد دوباره مانند تایمر و... که اشاره شد باز بلوکی هستند اما علامت کنتاکت هم برای این خصوصیت که فقط به بوبین در سایر PLRها داده شده قائل شده که در هیچ نوع PLR و برنامه‌نویسی آن مرسوم نیست (شکل ۱۴) و به همین خاطر نمی‌توان PLR از نوع LOGO! را دارای برنامه‌نویسی نردبانی دانست چرا که اولاً بر روی LCD در PLR چنین امکانی وجود ندارد ثانیاً مطابق آنچه گفته شد برنامه‌نویسی آن به صورت نردبانی با سایر PLRها متفاوت است و اگر مبنای آموزش قرار گیرد تبعات یادگیری غلط را به همراه خواهد داشت.

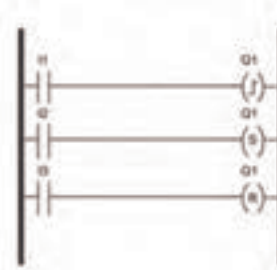
به همین خاطر حتی زمانی که هنرجویان در انتهای هر پودمان و سایت کامپیوتری کارهای عملی را به صورت رسم و شبیه‌سازی انجام می‌دهند، نرم‌افزاری که مربوط به PLR دیگری است مثل EasySoft یا ZENsoft را به صورت مقدماتی به هنرجویان آموزش دهید تا هنرجویان هم با نرم‌افزار جانبی سایر سخت‌افزارهای PLR آشنا شوند و هم از اشتباه یادگیری برنامه‌نویسی نردبانی از روی LOGO! اشاعه پیدا نکند.



نردبانی مرسوم در همه PLRها

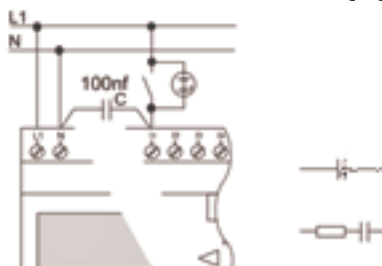


نردبانی در SIEMENS LOGO!Soft



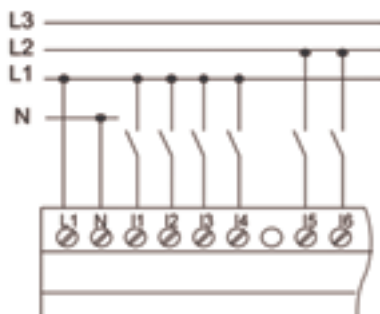
نردبانی مرسوم در همه PLRها

در کتاب درسی آموزش سیم‌کشی PLR را در کارهای عملی اولیه به نرم‌افزار CadeSIMU سپرده شده است که در ادامه کار کردن با آن آورده شده است. اما مواردی در مورد سیم‌کشی است که باید بدان توجه داشت:



شکل ۱۵- استفاده از خازن

۱ برای جلوگیری از اختلال در کار حسگرهای ورودی و افزایش (Drop off Time) آن به ۸۰ میلی ثانیه در ورودی از یک خازن ۱۰۰nf استفاده می‌شود و در صورتی جریان هجومی نیز وجود داشته باشد از یک مقاومت ۱ اهم می‌توان کمک گرفت (شکل ۱۵).



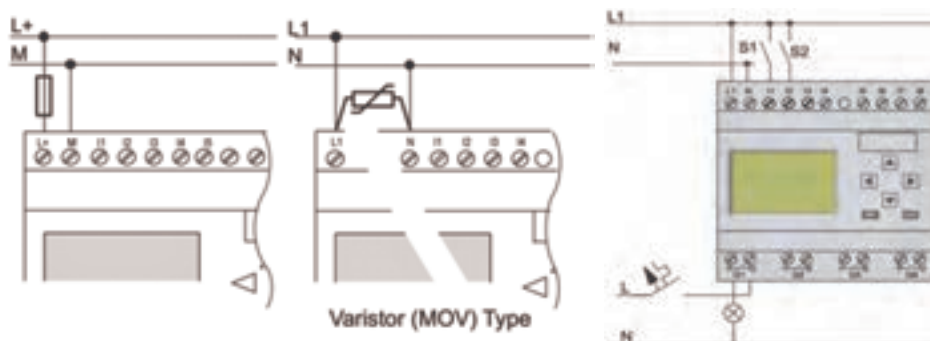
شکل ۱۶- تغذیه ورودی‌های مختلف رله

۲ همه ورودی‌ها بهتر است از یک فاز تغذیه شوند مگر آنکه در دفترچه راهنمای PLR ورودی‌ها را تقسیم‌بندی کرده باشد که مثلاً I۱ تا I۴ توسط فاز ۱ و I۵ تا I۸ از فاز ۲ ورودی‌های ماژول توسعه از فاز ۳ قابل سیم‌کشی است (شکل ۱۶).

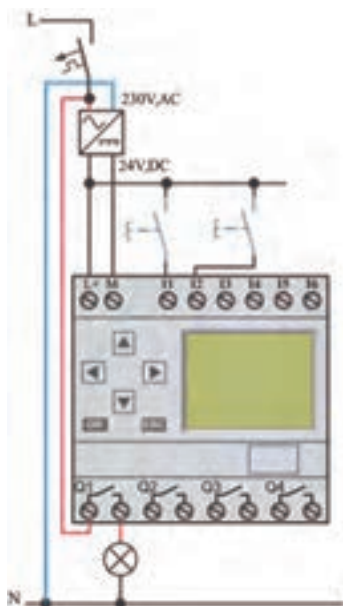
۳ در ورودی‌های تغذیه PLR نوع DC از فیوز استفاده کنید اما در PLR نوع AC از واریستور استفاده کنید. این

حفاظت در داخل PLR نیز پیش‌بینی می‌شود. (شکل ۱۷)

در سال‌های اخیر توصیه به استفاده از فیوز جداگانه برای خروجی‌های رله‌ای است و در برخی موارد برای هر خروجی فیوز جداگانه پیش‌بینی می‌شود.



شکل ۱۷- کاربرد واریستور وینوز در ورودی رله

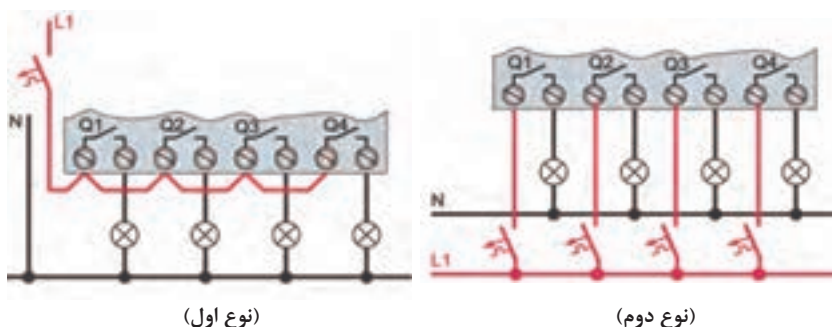


شکل ۱۸- تغذیه ۲۴ ولت رله

۴ در صورت استفاده از PLR با تغذیه ۲۴۷ فقط برای ورودی‌ها الزام به اعمال این ولتاژ است برای خروجی‌های رله‌ای می‌توانید مطابق شکل ۱۸ سیم‌کشی نمایید.

* تذکر: جریان تحمیلی خروجی رله‌ای معمولاً ۱۰A و یا ۱۶A است در صورتی که خروجی‌های ترانزیستوری ۰/۳A و یا ۰/۴A را تحمل می‌کنند با وجود سرعت بالا در عملکرد خروجی ترانزیستوری این تحمل جریان کم باعث می‌شود نتوان آن را مستقیماً به برخی از مصرف‌کننده‌های تک‌فاز خانگی نیز وصل نمود. و به‌عنوان یک قطعه آسیب‌پذیر در هنرستان‌ها به حساب می‌آید اما تغذیه ۲۴ ولت یک مزیت برای PLRهاست چرا که ماژول‌هایی که در پودمان ۴ و ۵ استفاده می‌شود به اتصال این نوع تغذیه احتیاج دارند. پس توصیه کتاب به استفاده از PLR با این مشخصات فنی است.

۵ در صورتی که یک MCB برای خروجی رله‌ها استفاده شود مطابق شکل ۱۹ سیم‌کشی انجام می‌شود که در کارگاه برای آزمون مدارها کافی است اما هنرجویان باید متوجه این نکته باشند که در عمل نوع دوم سیم‌کشی را به کار برند.



(نوع اول)

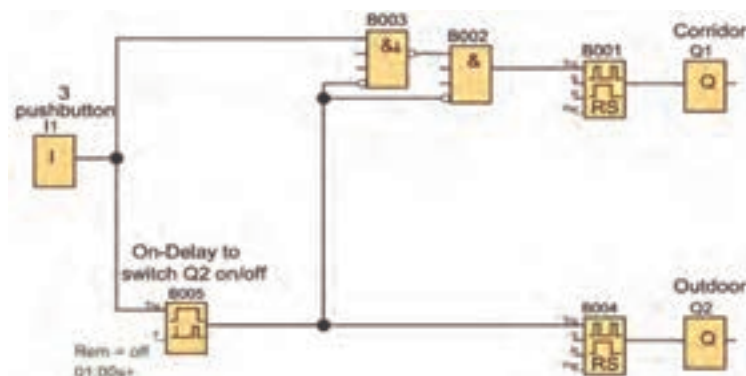
(نوع دوم)

شکل ۱۹- استفاده از MCB در خروجی رله

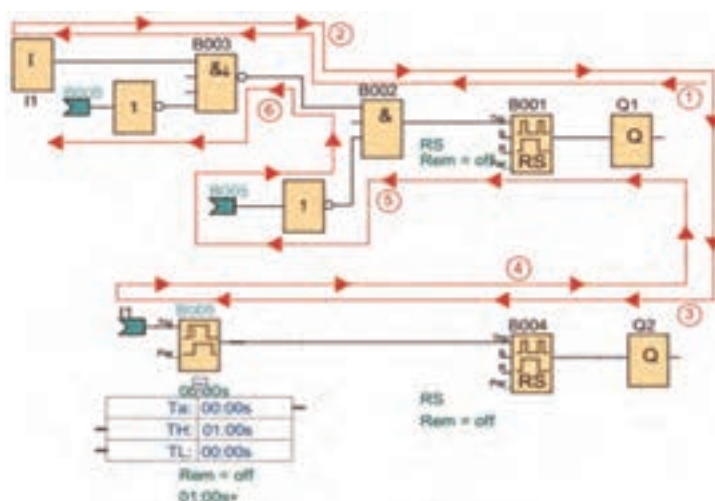
در کارهای عملی کتاب و از همان ابتدا کار با دکمه‌های PLR برای برنامه‌ریزی مثلاً برنامه مدارکلید دابل به‌صورت FBD هنرجویان متوجه می‌شوند که پس از

برنامه‌ریزی برای یک پل توسط کلیدهای جهت‌دار باید برگشت کرده و Q۱ را به Q۲ تبدیل نموده و مابقی برنامه را ایجاد کنند.

در مورد برنامه‌ای مانند شکل ۲۰ که از کارهای عملی کتاب است نقطه اتصال ورودی‌های AND و NAND_Edge به بلوک پنجم برنامه متصل است فقط از طریق آدرس‌دهی این بلوک، می‌توان این اتصال را ایجاد کرد پس از رسیدن به این نقاط باید توسط کلیدهای بالا پایین PLR گشته و بلوک پنجم را پیدا کرده و تأیید نمود. در شکل ۲۱ مسیر برنامه‌ریزی توسط کلیدهای جهت‌دار را نشان می‌دهد. در ضمن تایمر On_Delay به On_off Delay تغییر پیدا کرده که فقط در تنظیمات آن $Ta=0$ باشد همان تایمر On_Delay خواهد بود. که در متن درس بدان اشاره شده است.



شکل ۲۰- کار عملی کتاب درسی



شکل ۲۱- مسیر برنامه‌ریزی توسط کلیدهای جهت‌دار

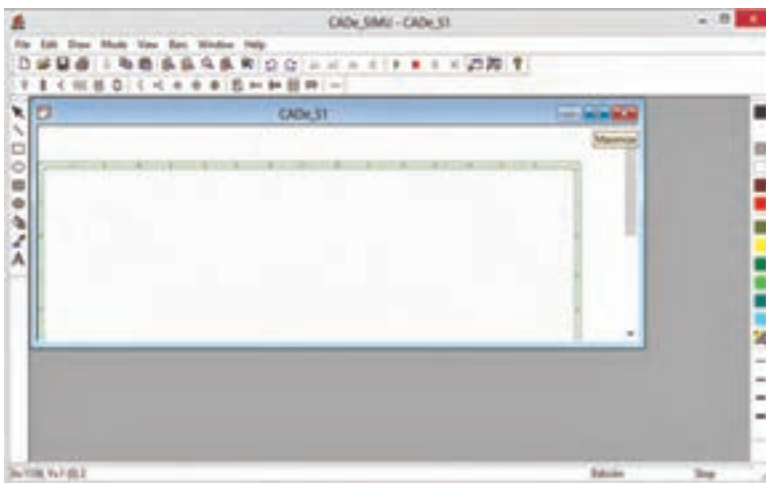
۵- نرم افزار CADe-SIMU ۳/۰

این نرم افزار یک نرم افزار شبیه ساز مدار راه اندازی موتورهای الکتریکی است که علائم و نامگذاری ها در آن برخلاف برنامه های مشابه (مثل EKS) به استاندارد IEC بسیار نزدیک است. همچنین برخلاف برخی دیگر از برنامه ها (مثل FluidSim) مدار قدرت نیز شبیه سازی می شود موضوع دیگر که نرم افزار را مورد توجه قرار داده وجود LOGO! به عنوان یک قطعه با ظاهری کاملاً واقعی است که در شبیه سازی ها از آن استفاده می شود. PASSWORD برای ورود به نرم افزار ۹۴۶۲ می باشد و با زدن OK وارد برنامه می شوید. (شکل ۲۲)



شکل ۲۲- پسورد نرم افزار

برای کار کردن بهتر، با انتخاب Maximize پنجره CADe-S1، را بزرگ کنید. (شکل ۲۳)



شکل ۲۳- محیط نرم افزار CADe-SIMU

در ادامه نیز برای استفاده از تمام صفحه رسم در پنجره بزرگ شده، با فشار دکمه Zoom+ به شکل ۲۴ برسید.



شکل ۲۴- پنجره بزرگ شده نرم‌افزار

در شکل ۲۵، Menu Bar ترسیم نشان داده شده با کلیک بر روی هر علامت زیر مجموعه آن ظاهر می‌شود در زیر هر علامت، علائم با زیر مجموعه‌های آن باز و نشان داده شده است و نام و توضیح آنها در کنار آن آمده است. این علائم از سمت چپ عبارت‌اند از:



شکل ۲۵- Menu Bar



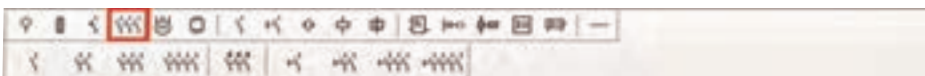
Power Feeding - در این قسمت تغذیه لازم برای مدارهای فرمان و قدرت دیده می‌شود که برای هر مدار لازم است و با کلیک بر روی آنها انتخاب می‌شوند.



- Fuse, Disconnector: فیوزها و جداساز آن (کلیدفیوز) به صورت تک فاز و سه فاز در این بخش قرار دارند و مانند بالا با انتخاب و کلیک در صفحه رسم ظاهر می شوند.



- Automatic, Magnetic, Thermal: انواع کلیدهای با برگشت خودکار، RCD، رله اضافه بار، MPCB و SPD در این قسمت دیده می شود.



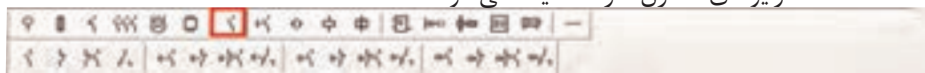
- Contactors, Switches: نشانه عمومی کنتاکتور، کنتاکتور، نشانه عمومی کلیدها به صورت تک فاز و سه فاز موجود است.



- Motors: انواع موتورهای الکتریکی تک فاز و سه فاز و DC و ترمز و محرک خطی آورده شده است.



- Power: در این قسمت انواع مقاومت، اتوترانسفورماتور، راه اندازهای الکترونیکی و درایوهای کنترل سرعت دیده می شود.



- Auxiliary Contact, Timed Contact: در این قسمت کنتاکت های کمکی و انواع کنتاکت های تایمیری دیده می شود.



- Drive Button: در این قسمت انواع شستی فشردنی، قارچی کلیدگردان، لمیت سوئیچ و کنتاکت رله اضافه بار دیده می شود.



- Electronic Relay: در این قسمت انواع رله های الکترونیکی به صورت SSR در جریان ac و dc همچنین رله خطا و توالی فاز دیده می شود.



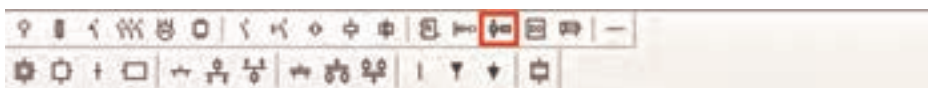
- **Coil and Signals**: در این قسمت انواع بوبین کنتاکتور و شیربرقی، رله‌ها و نشانگرها به صورت چراغ سیگنال و انواع آژیر و بوق آورده شده است.



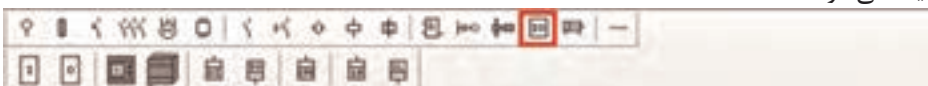
- **Logic**: در این قسمت انواع عملگرهای منطقی به صورت بلوکی دیده می‌شود.



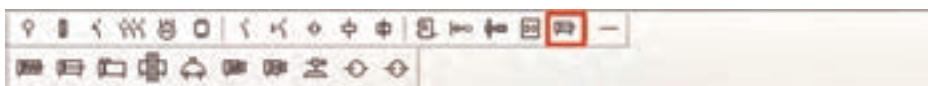
- **Ladder**: در این قسمت احتیاجات ترسیم برنامه به صورت نردبانی دیده می‌شود.



- **Grafect**: در این قسمت احتیاجات ترسیم نمودارهای تک خطی و انواع گرافیک لازم دیده می‌شود.



- **Input/Output**: در این قسمت ورودی و خروجی‌ها به صورت جدول و LOGO! و PLC ۱۲۰۰ دیده می‌شود.



- **Pneumatic actuator**: در این قسمت شیر یک‌طرفه و دوطرفه و قطعات پنوماتیکی آورده شده است.

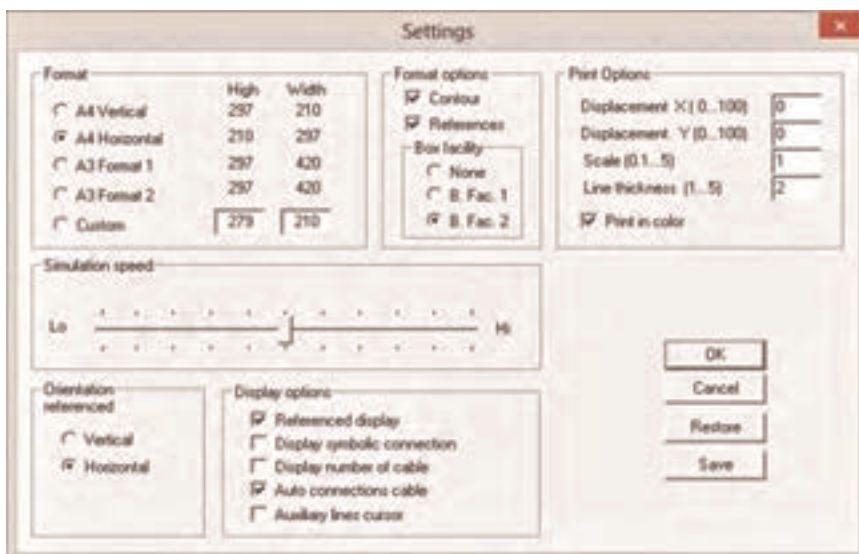


- **Cable and Connections**: در این قسمت خطوط L و N و PE - مثبت و منفی، نقطه انشعاب و انواع خطوط سه فاز و اتصالات و ترمینال‌ها دیده می‌شود.
برای تنظیمات رسم از مسیر نشان داده شده مطابق شکل ۲۶ می‌توان وارد Setting برنامه شد پنجره Setting شامل قسمت‌های زیر است:
- **Format**: اندازه کاغذ A۴ افقی و عمودی و A۳ در دو فرمت و اندازه سفارشی Custom تعیین می‌شود.

- **Format Options**: کادر دور صفحه را با تیک Contour می‌توان برداشت.

حروف گذاری افقی و اعداد عمودی دور کادر را با برداشتن تیک References می توان حذف کرد. Box Facility کادر عناوین نقشه است با None می توان آن را حذف کرد و با دو آیتم دیگر دو چیدمان آن را می توان ایجاد کرد.

Print Options - جابه جایی کادر نقشه حین Print که حواشی چپ - راست و بالا - پایین را می سازد Scale را نیز روی ۲ قرار دهید ضخامت خطوط و پرینت رنگی از موارد دیگر این بخش می باشد که قابل تنظیم و انتخاب است. در قسمت میانی پنجره سرعت شبیه سازی Simulation speed قابل تنظیم است. Orientation referenced دارای دو انتخاب افقی و عمودی می باشد. همچنین Display option مورد دیگری از نمایش ترسیم است که پنج انتخاب دارد که دو تای آنها به صورت پیش فرض علامت خورده است.



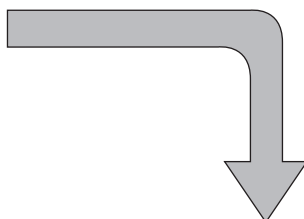
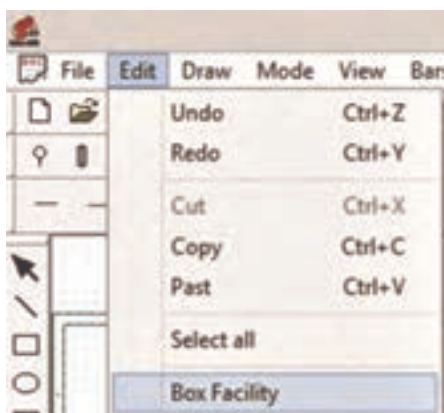
شکل ۲۶- تنظیمات برنامه

از منوی Edit مطابق شکل ۲۷ می‌توان وارد Box Facility شد و تنظیماتی به شرح زیر انجام داد:

■ در آن پنجره تاریخ و نام طرح و طراح و عنوان نقشه و... را می‌توان درج کرد که در صفحه ترسیم برنامه و در کادرهای مربوط ظاهر می‌شود.

■ هر کدام جایی نیز برای تیک زدن دارند که علامت خورده با برداشتن آن، از محل خود محو می‌شوند.

■ در سمت راست امکان قرارگیری نوشته‌ها در راست (راست چین)، وسط و سمت چپ برای آنها فراهم می‌شود که به طور پیش فرض وسط چین علامت خورده است.



Box Facility

	Date	Name					
Drawn			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Lef	<input checked="" type="radio"/> Cen	<input type="radio"/> Rig	
Test			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Lef	<input checked="" type="radio"/> Cen	<input type="radio"/> Rig	
Designed by			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Lef	<input checked="" type="radio"/> Cen	<input type="radio"/> Rig	
Title			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Lef	<input checked="" type="radio"/> Cen	<input type="radio"/> Rig	
Date	11-Jul-201E		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Lef	<input checked="" type="radio"/> Cen	<input type="radio"/> Rig	
Number	1	Of 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Lef	<input checked="" type="radio"/> Cen	<input type="radio"/> Rig	
File	CADe_S1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Lef	<input checked="" type="radio"/> Cen	<input type="radio"/> Rig	

شکل ۲۷- Box Facility

مراحل ترسیم یک نقشه در CAdE-SIMU و شبیه‌سازی آن

برای ترسیم در این نرم‌افزار مراحل زیر را دنبال کنید:

۱ در صفحه بعد مراحل ترسیم یک مدار قدرت راه‌اندازی مستقیم دیده می‌شود. ابتدا چیدمان علائم را انجام دهید.

۲ ترمینال‌های تغذیه را در بالا رسم نمایید آن را از نوع سه فاز باهادی حفاظتی در نظر بگیرید.

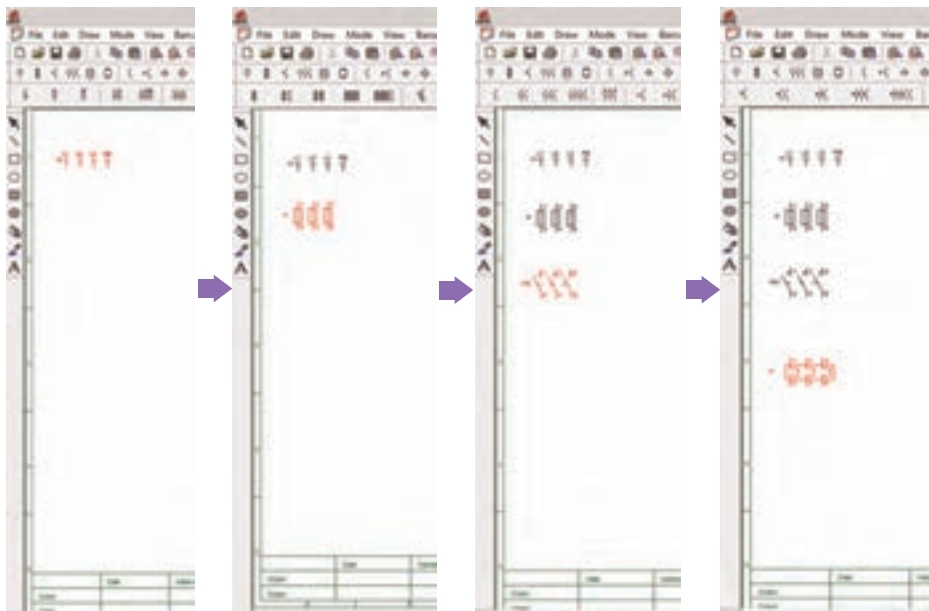
۳ فیوز سه فاز را رسم نمایید و سعی کنید با توجه به نقطه چین‌ها علائم به درستی در یک امتداد قائم قرار گیرند.

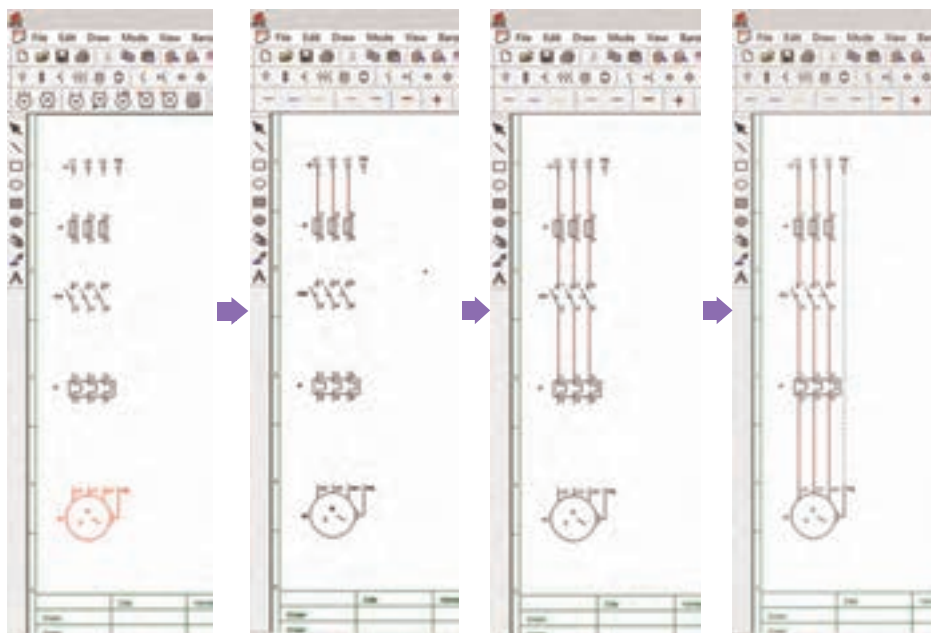
۴ کنتاکتور را انتخاب کنید توجه داشته باشید برای درج علائم فقط یک بار در صفحه کلیک کنید تا موقعی که کلیک نکرده‌اید آن علامت به رنگ قرمز بوده و بدون مشکلی جابه‌جا می‌شود بعد از اولین کلیک برای جلوگیری از درج بیشتر آن علامت، دکمه Esc را بلافاصله فشار دهید.

۵ به همین ترتیب رله اضافه بار و موتور را نیز درج نمایید.

۶ در سمت راست از زیر مجموعه‌های Cable and Connections خط سه فاز را انتخاب کرده و علائم را به هم ارتباط دهید. توجه داشته باشید با نزدیک کردن، فقط به نوک محل اتصال علامت، این کار انجام شود. در غیر این صورت برای شبیه‌سازی با مشکل روبه‌رو می‌شوید.

مراحل انجام این کار در شکل ۲۸ آورده شده است.





شکل ۲۸- مراحل انجام کار در نرم‌افزار

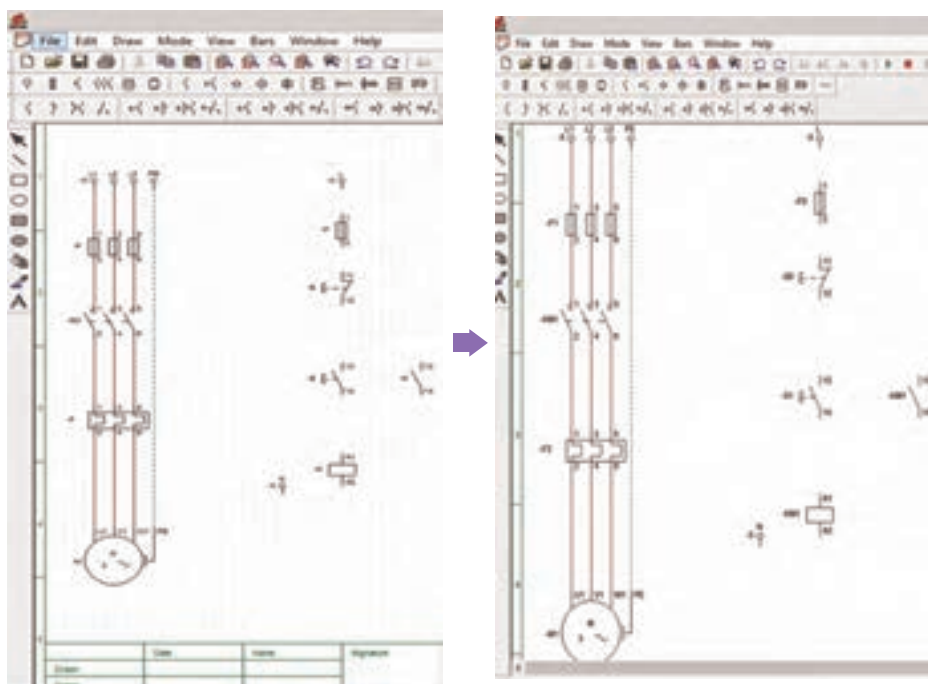
۷ علائم مدار فرمان را نیز درج کنید. توجه داشته باشید یک ترمینال فاز L و نول N در بالا و پایین درج شود. در صورت نیاز از Toolbar برنامه می‌توانید آنها را مطابق نیاز مثلاً ۹۰ درجه بچرخانید.

۸ در این مرحله بهتر است نام‌گذاری علائم فرمان و قدرت را نیز انجام دهید. برای این کار روی هر قطعه دو بار کلیک کنید پنجره Edit هر قطعه ظاهر می‌شود. توجه داشته باشید بوبین - تیغه‌های قدرت و تیغه فرمان کنتاکتور یک نام داشته باشند مثلاً KM1 و تیغه قدرت بیمتال و فرمان آن هم یک نام مثل F2، همچنین شستی‌های STOP و START نام متفاوت داشته باشند چون در غیر این صورت مثل شستی دابل به حساب می‌آیند.

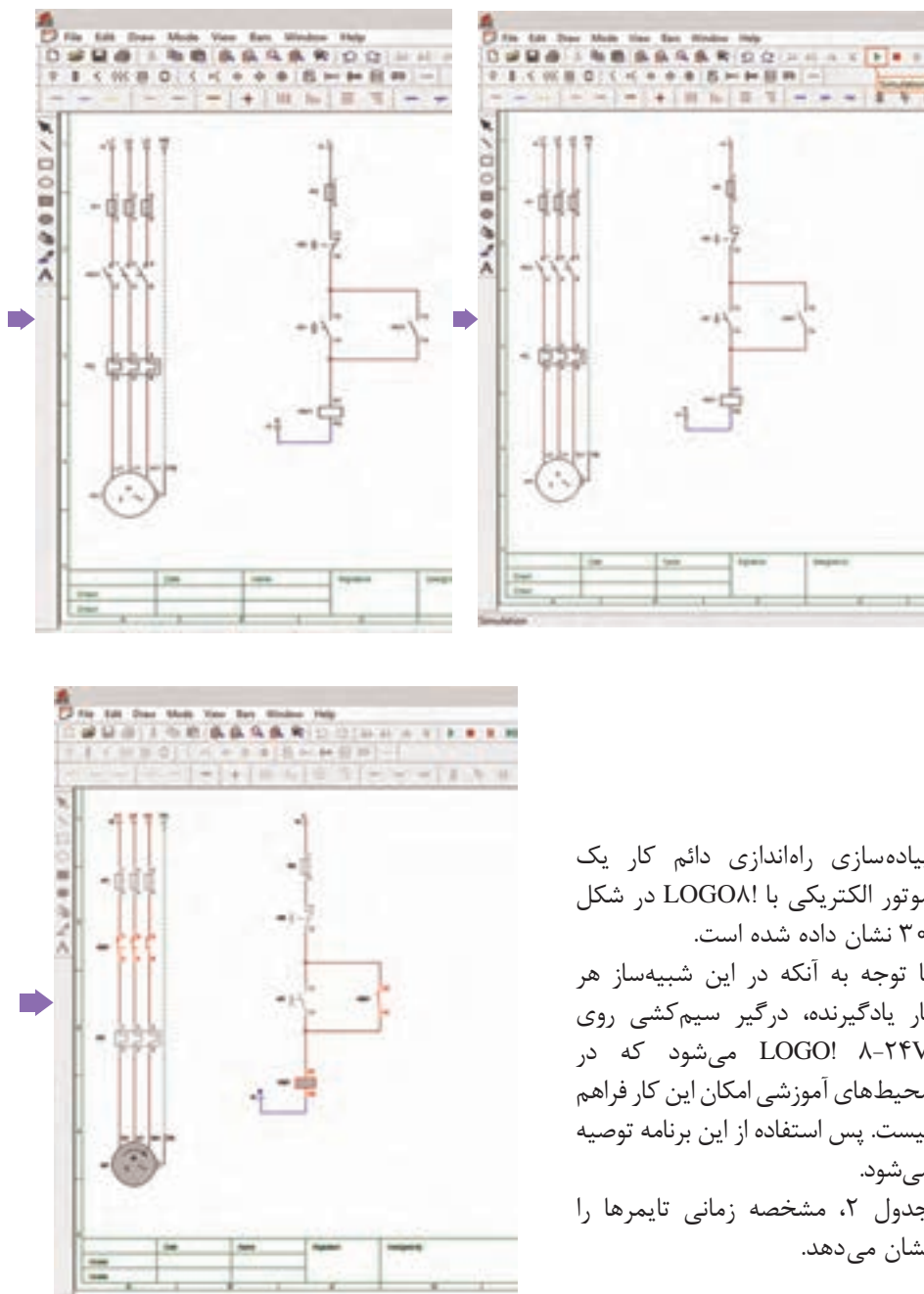
۹ اتصالات را بین قطعات برقرار کنید؛ همچنان توجه داشته باشید فقط به نوک محل اتصال علامت، اتصال را ایجاد کنید در غیر این صورت برای شبیه‌سازی با مشکل روبه‌رو می‌شوید. ضمناً مثبت و منفی یا فاز و نول را رعایت کنید مثلاً برای نول مدار فرمان در پایین آن از خط آبی رنگ نول استفاده کنید.

۱۰ دکمه شبیه‌سازی را فشار دهید. با فشردن شستی Start مدار روشن یعنی روی موتور؛ علامت چرخش و به همراه بوبین کنتاکتور به رنگ خاکستری درمی‌آید.

۱۱ با فشار شستی Stop مدار قطع می‌شود.
 * **توجه:** اگر در مدار فرمان یا قدرت، کلیدی قرار داده‌اید باید قبل از فشار شستی و فرمان روشن شدن آن کلید را حتماً ببندید (شکل ۲۹).



شکل ۲۹- مدار قدرت و فرمان



پیاده‌سازی راه‌اندازی دائم کار یک موتور الکتریکی با LOGO! در شکل ۳۰ نشان داده شده است.

با توجه به آنکه در این شبیه‌ساز هر بار یادگیرنده، درگیر سیم‌کشی روی ۸-۲۴۷ LOGO! می‌شود که در محیط‌های آموزشی امکان این کار فراهم نیست. پس استفاده از این برنامه توصیه می‌شود.

جدول ۲، مشخصه زمانی تایمرها را نشان می‌دهد.

۶- پاسخ به فعالیت‌ها

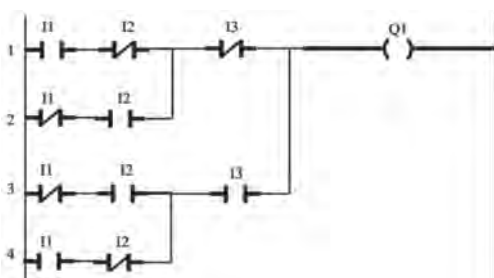
بخش پاسخ به فعالیت‌ها، پاسخ فعالیت‌های مهم‌تر در کتاب درسی را به تفکیک هر پودمان آورده است.

پودمان اول

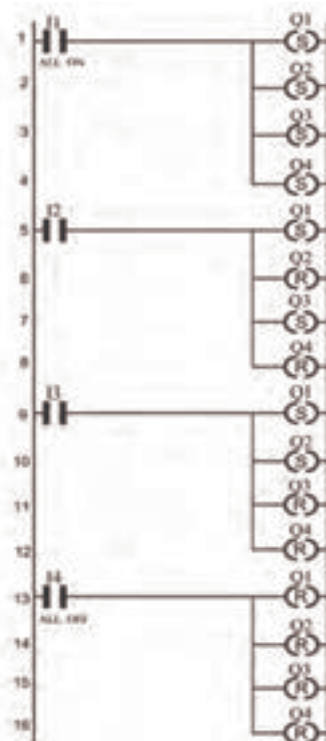
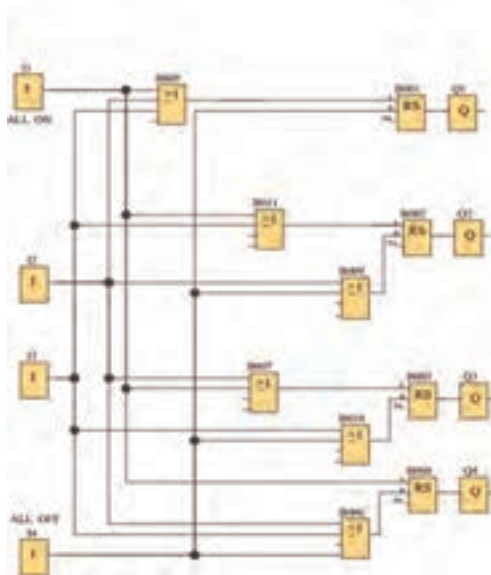
کار عملی ۲: برنامه نردبانی صلیبی

سؤال: عملکرد عملگر OR و AND چه تفاوتی دارد؟

خروجی عملگر OR فقط زمانی صفر است که همه ورودی‌ها صفر باشد در صورتی که خروجی عملگر AND زمانی یک است که همه ورودی‌ها یک باشند. (شکل ۳۱) برنامه نردبانی و بلوکی مربوط به فعالیت صفحه ۳۲ در شکل ۳۲ نشان داده شده است.



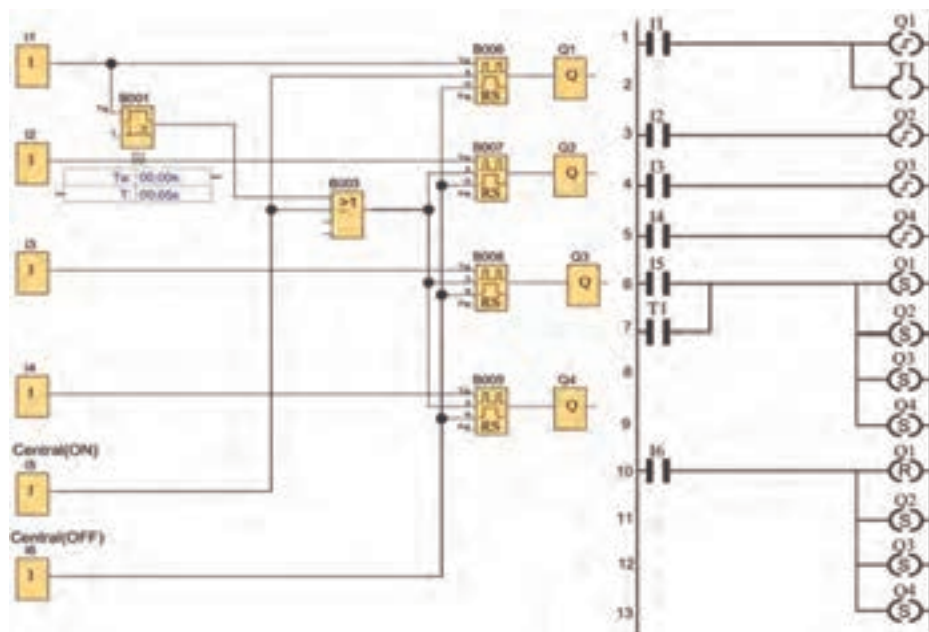
شکل ۳۱- برنامه نردبانی صلیبی



شکل ۳۲- برنامه بلوکی و نردبانی فعالیت صفحه ۳۲ کتاب

■ پاسخ به فعالیت ۱ کار عملی ۴: هنگام کار با دکمه‌های PLR ورودی بلوک OR (B۰۰۸) را چگونه به تایمر B۰۰۸ متصل می‌کنید؟ برنامه توسط دکمه‌ها از چپ به راست نوشته می‌شود پس «توسط دکمه‌ها در برنامه بعد از درج اولین بلوک OR، اولین ورودی آن را به بلوک تایمر که نام آن B۰۲ است، یافته و باید اتصال داد»

■ پاسخ به فعالیت ۲ کار عملی ۴: آیا در این برنامه می‌توان تنها از اولین بلوک OR استفاده کرد و بقیه بلوک‌های OR را حذف کرد؟ پاسخ به این فعالیت در شکل ۳۳ (شکل سمت چپ) آورده شده است.



شکل ۳۳- پاسخ به فعالیت ۲ کار عملی شماره ۴

■ پاسخ به فعالیت ۳ کار عملی ۴: برنامه را به صورت نردبانی رسم نمایید. پاسخ به این فعالیت در شکل ۳۳ سمت راست آورده شده است.

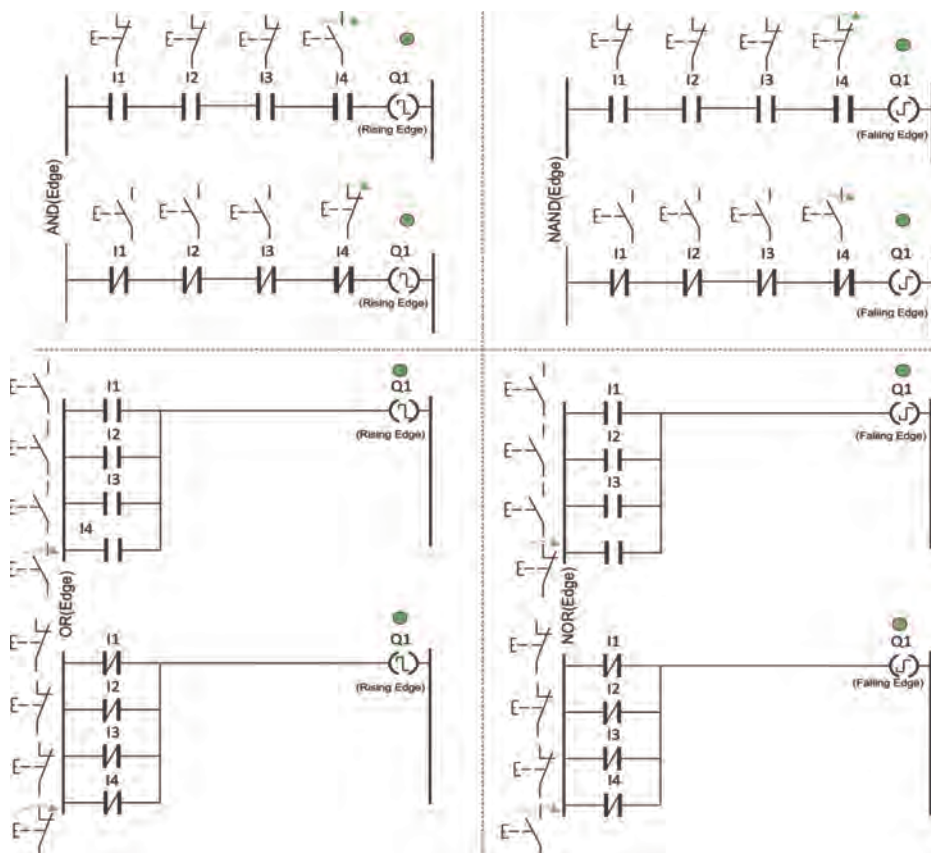
تذکر: تصویر سمت چپ شکل ۳۳ نشان می‌دهد بلوک‌های OR در پایین شکل قابل حذف بوده اما در کتاب به خاطر روند آموزش برای رسیدن به کار عملی بعدی، ایجاب می‌کرده بلوک OR حذف نشود.

■ فعالیت شبیه‌سازی AND_Edge و NAND_Edge : در کتاب درسی دو عملگر AND لبه و NAND لبه به صورت بلوکی و نردبانی آمده و نمودار زمانی آن رسم شده است و همچنین در کار عملی ۵ از آنها به صورت بلوکی استفاده شده است در حالت

نردبانی با توجه به مفهوم سری و موازی و ورودی تحریک شده و تحریک نشده که در پودمان بعدی برای هنرجویان آمده مطالبی پیش خواهد آمد که لازم است هنرآموزان آن را بدانند. (شکل ۳۴) در ابتدا باید گفت در حالت نردبانی این عملگرها خاصیتی هستند که به خروجی (بوبین) داده می‌شود همان‌طور که شما خاصیت ضربه‌ای - یا مجازی (پرچمی) به یک بوبین می‌دهید و در واقع بوبین را «لحظه‌ای» یعنی یا لبه بالا (Falling) و یا لبه پایین (Rising) می‌کنید (به‌طور دقیق‌تر این توابع فقط در سیکل اول اجرای برنامه خروجی دارند) و هشت حالت مطابق شکل ۳۴ پدید می‌آید که فقط چهار حالت همان دو عملگر AND لبه و NAND لبه است که در کتاب آمده است.

در ورودی‌های سری اگر به جزئیکی از ورودی‌ها بقیه تحریک شده باشند با تغییر آن ورودی (آن هم تحریک می‌شود)، خروجی لحظه‌ای ظاهر شود

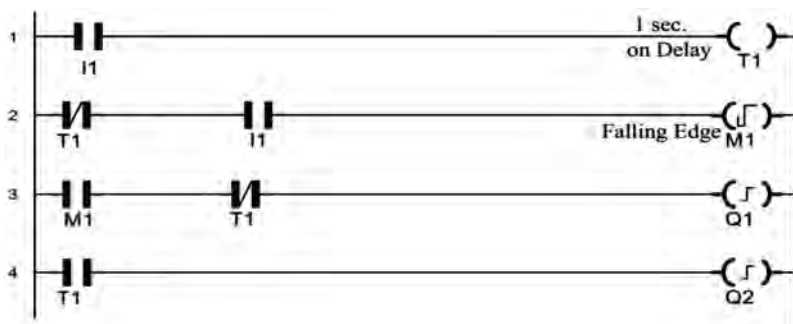
همه ورودی‌های سری تحریک شده باشند یکی از آنها تغییر (تحریک نشود) کند خروجی لحظه‌ای ظاهر شود



شکل ۳۴- شبیه‌سازی And لبه و Nand لبه

■ فعالیت NAND_Edge چه کاری در برنامه قبلی انجام می‌دهد؟

با شبیه‌سازی متوجه می‌شوید در صورت نبودن NAND_Edge اگر شستی سریع زده شود مشکلی در روشن شدن و خاموش کردن چراغ اول پیش نمی‌آید اما زمانی که شستی را طولانی نگه می‌دارید ابتدا چراغ اول و بعد چراغ دوم روشن می‌شود و خاموش شدن چراغ دوم هم امکان‌پذیر نخواهد شد. درک این موضوع برای هنرجویان کافی است اما هنرآموز محترم NAND_Edge زمانی که یکی از ورودی‌ها تحریک نشود و بقیه ورودی‌ها تحریک شده باشند، خروجی دارد در اینجا زمانی که شما شستی را فشرده می‌سازید هر دو ورودی‌ها تحریک شده می‌باشند و زمانی که رها می‌سازید ورودی بالایی تحریک نمی‌شود و یک خروجی لحظه‌ای برای روشن کردن Q۱ به‌دست می‌آید زمانی که شستی را نگاه داشته‌اید، پس از زمان تنظیمی خروجی تایمر On_Delay فعال می‌شود این بار ورودی پایینی تحریک نشده می‌گردد و باز NAND_Edge یک لحظه فعال شده و اما فقط خروجی Q۲ فعال می‌شود چون خروجی AND برای مسیر فعال شدن Q۱ حاصل نمی‌شود. برنامه نردبانی گفته شده مطابق شکل ۳۵ می‌باشد.

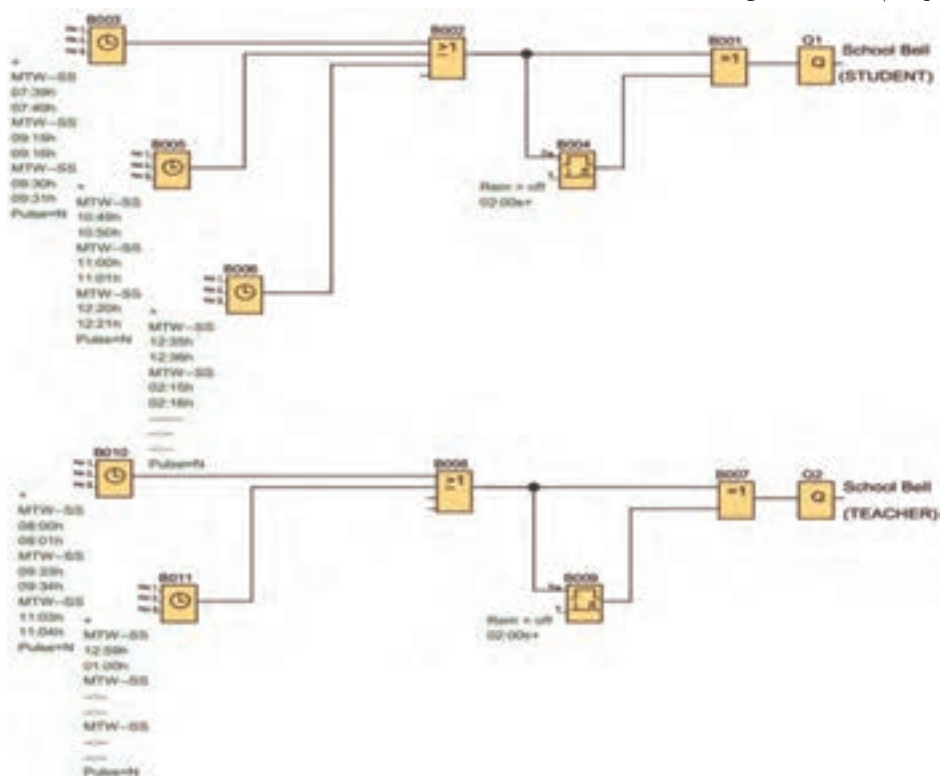


شکل ۳۵- برنامه نردبانی

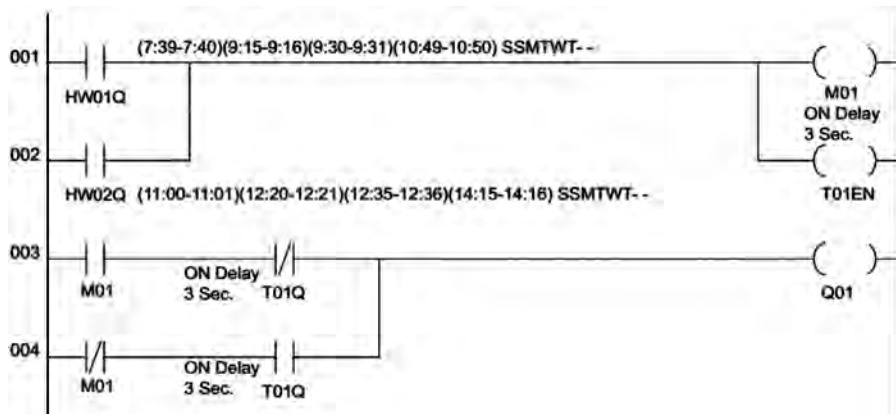
■ فعالیت: چه تکنیکی در برنامه رله ضربه با تایمر هفتگی به کار رفته شده است؟

با توجه به آنکه در اکثر رله‌های قابل برنامه‌ریزی در تنظیم تایمر هفتگی ثانیه وجود ندارد اگر بخواهیم توسط تایمر هفتگی یک پالس برای روشن شدن توابعی که با پالس روشن می‌شوند صادر کنیم مجبور خواهیم بود از این تکنیک استفاده کنیم. کارهای عملی بعدی این پودمان که شامل ساعت هفتگی نیز می‌باشد (شکل ۳۶) در سایت رایانه به‌صورت رسم، ویرایش و شبیه‌سازی پیش می‌رود. توجه داشته باشید برنامه‌های قسمت شبیه‌سازی در هر پودمان را هنرجویان نباید حفظ کنند و در حد سطح انتظار نیست اما انتظار می‌رود که برنامه‌هایی که تصویر آن در کتاب آمده است و طرز کار آن مشخص شده است را در برنامه ترسیم کرده و توسط ابزار شبیه‌سازی به اجرا در آورند و البته کتاب در قسمت‌های قبلی پودمان که با سخت‌افزار و دکمه‌های

روی آن کار می‌شد با توجه به کوچک بودن برنامه انتظار می‌رود هنرجویان بتوانند برنامه‌ها را تا حدودی فهمیده و در حافظه نگاه داشته و جهت آزمون کتبی عملکردی ترسیم نمایند. (شکل ۳۷)

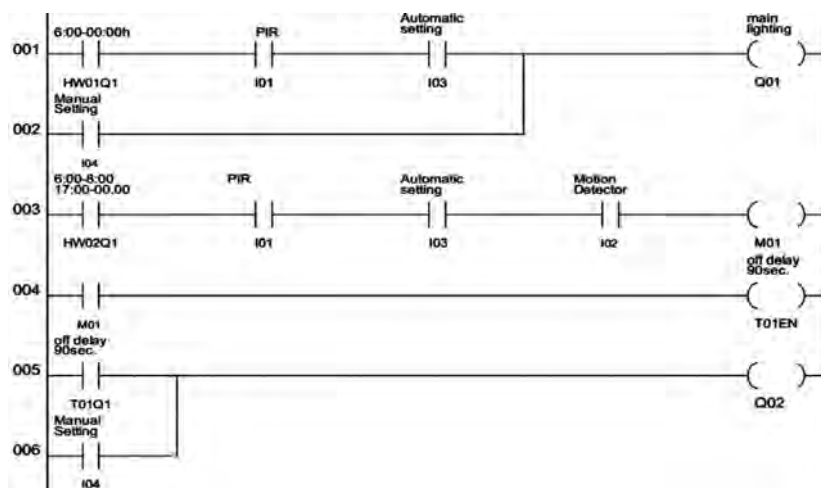


شکل ۳۶- ساعت هفتگی زنگ اخبار مدرسه (دانش آموز و معلم)



شکل ۳۷- برنامه نردبانی زنگ مدرسه

■ پاسخ به سؤالات کار عملی ۷ شبیه سازی با نرم افزار کنترل روشنایی خارجی:
برنامه نردبانی کار عملی شماره ۷ در شکل ۳۸ نشان داده شده است.

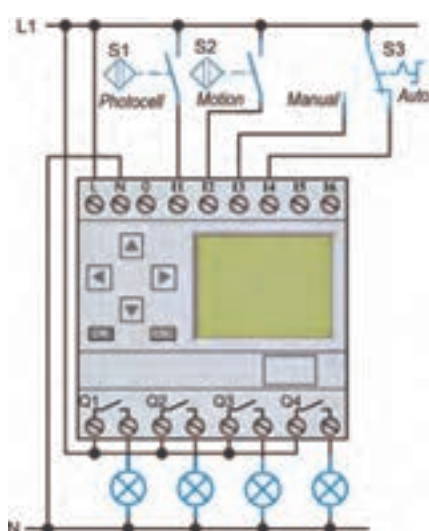


شکل ۳۸- برنامه نردبانی روشنایی خارجی

■ پاسخ به سؤالات کار عملی شماره ۷: ج (۱) بند ۳ در بالای سؤالات ج (۲) بند ۱
در بالای سؤالات ج (۳) بند ۲ در بالای سؤالات

تذکر: در مورد شبیه سازی ها همان طور که ملاحظه می کنید سعی شده حداقل برابر هر شرط کاری مدار یک سؤال مطرح شود تا بدان شرط اشاره داشته باشد. انتظار می رود هنرجویان آن را تشخیص دهند اما تعداد این سؤالات می تواند در کتاب خیلی بیشتر باشد هنرآموزان محترم حین ارزشیابی از این کار هنرجویان، پس از ترسیم برنامه، همه آنها در مقابل سؤال یکسانی مثل اینکه «اکنون شبیه سازی را به من نشان بده»، یا مثلاً «سه شرط را نشان بده»، قرار ندهند. مثلاً برای بند ۱ می توان گفت الف) نشان بده مسیر اصلی چطور روشن می شود ب) نشان بده در مسیر اصلی کلید ورودی I۴ چه نقشی دارد ج) برای روشن شدن مسیر اصلی چرا کلید در ورودی I۳ بسته می شود و در ورودی I۴ باید باز باشد؟ د) بلوک های AND به صورت B۰۰۱ و B۰۰۴ به چه منظوری در برنامه دیده شده است همه این چهار سؤال که یکی از آنها در کتاب آمده است به بند ۳ از طرز کار مربوط می شوند و به گوشه ای از شبیه سازی اشاره دارند که هنرآموز محترم ضمن ارزشیابی برای هر هنرجو و این بند شبیه سازی، می تواند یکی از آن سؤالات و یا موارد مشابه را مطرح کند و مطرح کردن فقط یک سؤال مشترک برای همه هنرجویانی که با هم در ارتباط هستند باعث آن

خواهد شد تا آن سؤال را حفظ کرده و کورکورانه پاسخ را از طریق شبیه‌سازی به نمایش و اجرا درآورند. در شبیه‌سازی از هنجریان بخواهید سعی کنند حرف بزنند و بدون کلام عمل نکنند. از طرفی شبیه‌سازی کل مدار به صورت بیانی و با اجرا در آوردن آن تحلیل کامل مدار خواهد بود که بالاتر از حد انتظار است و باز به شیوه سؤالات متعدد که بندهای مختلف از طرز کار اشاره دارند ارزشیابی را باید پیش برد. در شبیه‌سازی این کار عملی کلید تبدیل وجود ندارد از دو کلید استفاده کنید که یکی



شکل ۳۹- شبیه‌سازی کار عملی شماره ۷

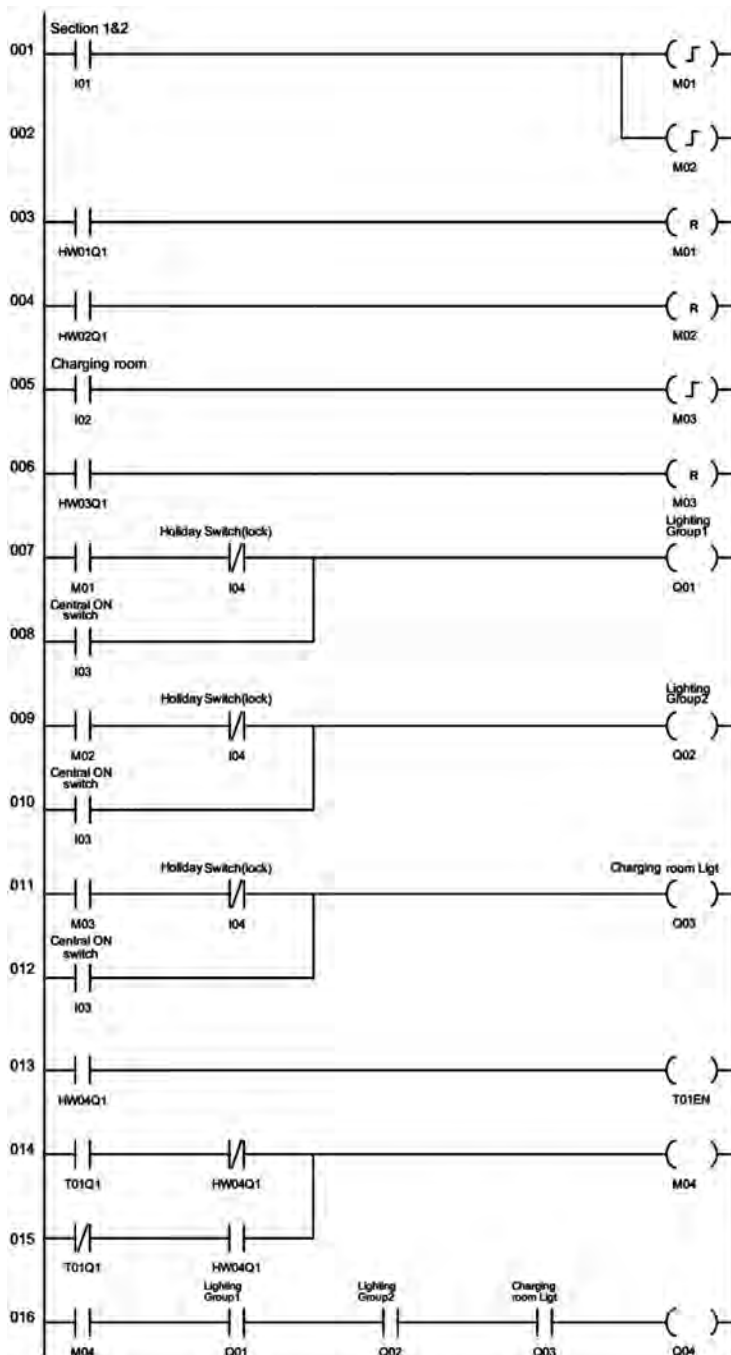
در ورودی I۴ و دیگری در ورودی I۵ قرار دارد و دو کلید در شبیه‌سازی برای آنکه نقش کلید تبدیل را داشته باشند مخالف هم زده شوند یعنی در حالت Manual کلید I۴ بسته و I۵ باز باشد و مدار شبیه‌سازی گردد و همچنین در حالت Auto. کلید I۴ باز و I۵ بسته باشد و مدار شبیه‌سازی در مورد تایمر یا ساعت هفتگی، یک یا دو دقیقه مانده به مرز عملکرد تایمر هفتگی ساعت رایانه‌ها را تغییر دهید تا بتوانید شبیه‌سازی را ببینید و یا حداقل کاری کنید که در بازه زمانی آن در حالت‌های مختلف قرار گیرید. (شکل ۳۹)

■ پاسخ به سؤالات کار عملی ۸ شبیه‌سازی با نرم‌افزار سالن ورزشی

- ۱ بند ۳ در شرح کار عملی
- ۲ بند ۴ در شرح کار عملی
- ۳ جمله اول در بند ۱ شرح کار عملی
- ۴ بله
- ۵ جمله ابتدایی شرح کار عملی، یعنی با فشردن S۱ گروه روشنایی ۱ و ۲ روشن شوند
- ۶ هیچ کدام برای set کردن Pulse Relay ها استفاده نشده است.
- ۷ YB۰۰۴ و B۰۰۹ و B۰۱۴ برای reset کردن Pulse Relay ها استفاده شده است.

■ فعالیت صفحه ۴۹:

برنامه نردبانی مربوط به فعالیت صفحه ۴۹ کتاب درسی در شکل ۴۰ دیده می‌شود.



شکل ۴۰- برنامه نردبانی فعالیت صفحه ۴۹ کتاب درسی

■ پاسخ به سؤالات کار عملی ۹ شبیه‌سازی با نرم‌افزار:

۱ مجموعه بلوک‌های OR قبل از Q و تایمرها، در شرح کار عملی آمده ورودی I۵ یا I۶ با توجه به تاریکی و تنظیم ساعت خروجی‌ها عمل کنند پس ۴ بلوک OR احتیاج خواهیم داشت.

۲ ANDهای سه ورودی بند ۲ در شرح کار عملی آمده «فتوسل محوطه در ورودی I۱ فعال بوده (هوا تاریک باشد) و زمان تنظیمی ساعت هفتگی (از ساعت ۵ بعد از ظهر تا ۷ صبح) باشد. و در صورت تحریک یک آشکارساز حرکت در ورودی I۲ یا I۳ یا I۴ عمل کرده برای ۹۰ sec روشنایی آن ZONE فعال (روشن) می‌شود»

۳ علت استفاده B۰۱۷ به صورت OR در جمله انتهایی بند ۵ آمده است «اگر هر کدام از ورودی I۲ یا I۳ یا I۴ عمل کرده، برای بیش از ۹۰ sec ثانیه فعال شوند روشنایی‌های داخلی به طور دائم روشن خواهند بود.»

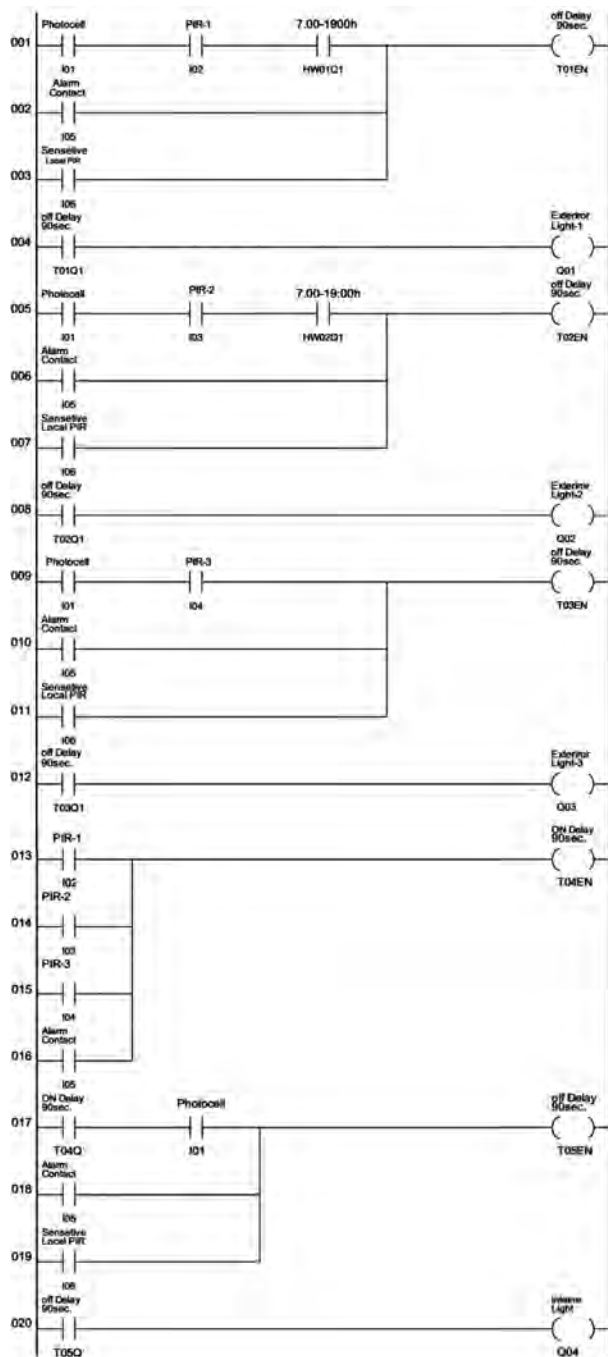
۴ در برنامه چرا برای ورودی I۱ چهار انشعاب علت تأثیرگذاری فتوسل I۱ بر چهار خروجی است

۵ علت استفاده از بلوک OR به صورت B۰۱۴، در ابتدای بند ۵ در شرح کار عملی آمده «روشنایی‌های داخلی برای ۹۰ sec روشن و فعال خواهند شد اگر سیستم اعلام سرقت یا آشکارساز حرکتی اصلی I۶ فعال شود»

۶ منظور از استفاده تایمر تأخیر در وصل ۹۰ sec در جمله انتهایی بند ۵ آمده است «هر کدام از ورودی I۲ یا I۳ یا I۴ عمل کرده، اگر ورودی‌ها برای بیش از ۹۰ sec ثانیه فعال شوند روشنایی‌های داخلی به طور دائم روشن خواهند بود.»

■ کار عملی ۱۰ صفحه ۵۱: نردبانی زون روشنایی خارجی و حفاظتی:

این شبیه‌سازی در حالت نردبانی خواسته شده است و به عنوان کار عملی پس نرم‌افزاری برای این منظور باید نصب نمود. شبیه‌سازی خواسته شده در شکل ۴۱ آورده شده است.



شکل ۴۱- شبیه سازی کار عملی شماره ۱۰ صفحه ۵۱ کتاب درسی

■ پاسخ به سؤالات کار عملی ۱۱ شبیه‌سازی با نرم‌افزار (نیمه تجویزی):

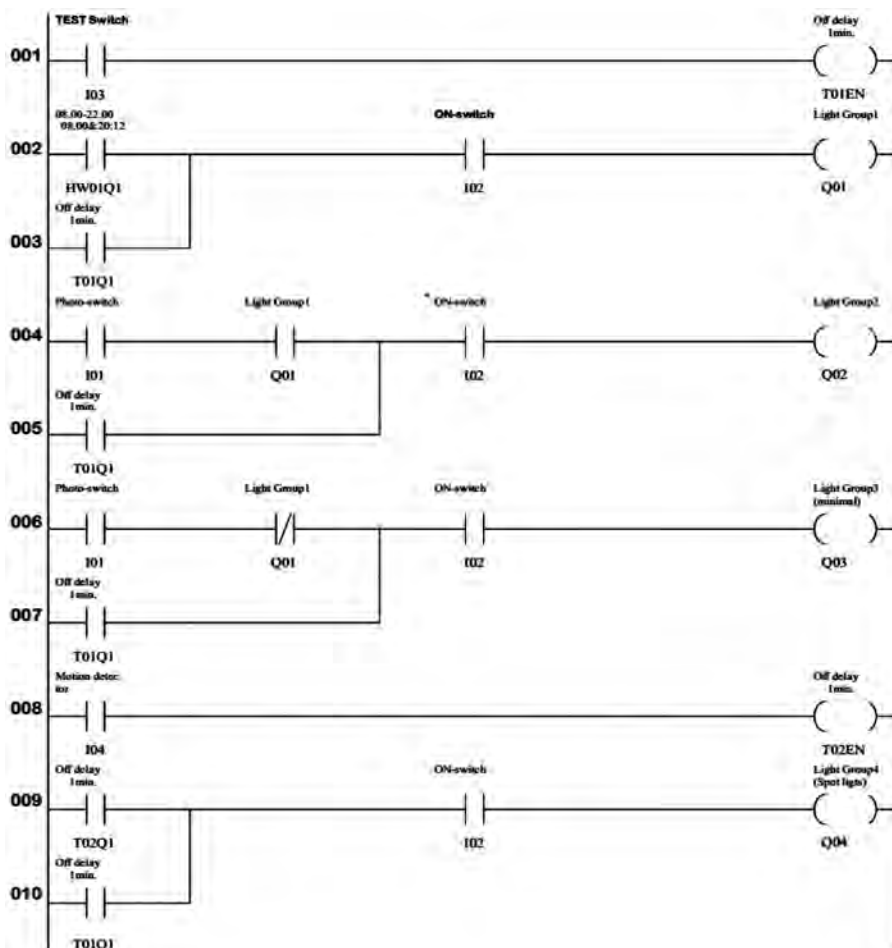
۱ عملگرهای OR برای این منظور به کار رفته تا خروجی‌ها از مسیر دیگری که مطابق بند ۵ آمده نیز روشن شوند.

۲ عملگرهای AND به این منظورند که خروجی‌ها به شرطی روشن شوند که ON-switch مطابق بند ۶ وصل باشد.

۳ B006 به صورت AND است مطابق بند ۲ شرح کار عملی ۴- مطابق بند ۳ شرح کار عملی ۵- تأخیر در قطع

■ فعالیت صفحه ۵۳: نردبانی و بترین مغازه:

برنامه نردبانی مربوط به فعالیت صفحه ۵۳ در شکل ۴۲ نشان داده شده است

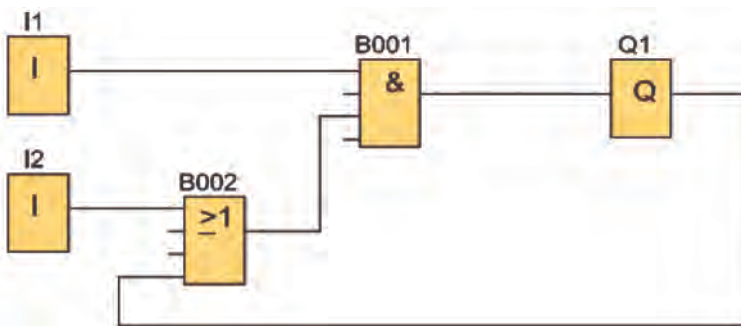


شکل ۴۲- برنامه نردبانی و بترین مغازه

پودمان دوم

■ فعالیت صفحه ۶۰:

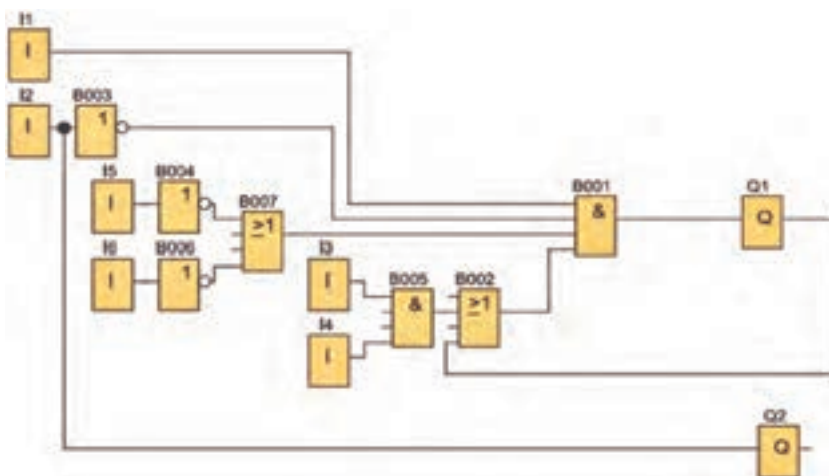
ماهیت علامت کنتاکت باز، آن است که در حالت عادی همان ارزش منطقی که ترمینال ورودی I دارد را به حافظه موقت PLR، قبل از اجرای برنامه می‌برد ولی ماهیت علامت کنتاکت بسته آن است که در حالت عادی عکس ارزش منطقی که ترمینال I دارد را به حافظه موقت PLR قبل از اجرای برنامه می‌برد (شکل ۴۳).



شکل ۴۳- ماهیت کنتاکت باز و بسته

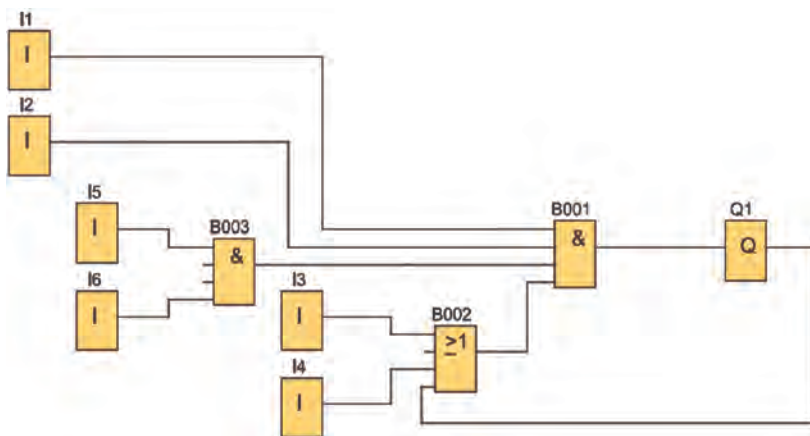
■ فعالیت صفحه ۶۲:

۱ برنامه بلوکی راهاندازی دائم و برنامه بلوکی راهاندازی دستگاه پرس در شکل ۴۴ نشان داده شده است.



شکل ۴۴- برنامه بلوکی راهانداز دائم

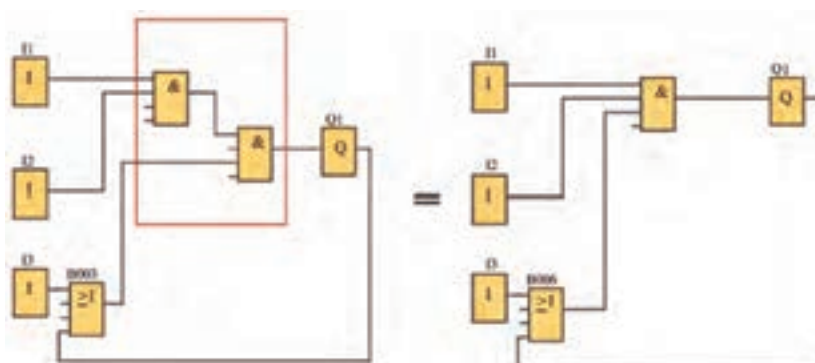
۲ برنامه راه اندازی کنترل از دو محل با کنتاکت ۹۵-۹۶ بی مثال در شکل ۴۵ نشان داده شده است.



شکل ۴۵- برنامه بلوکی راه اندازی از دو محل

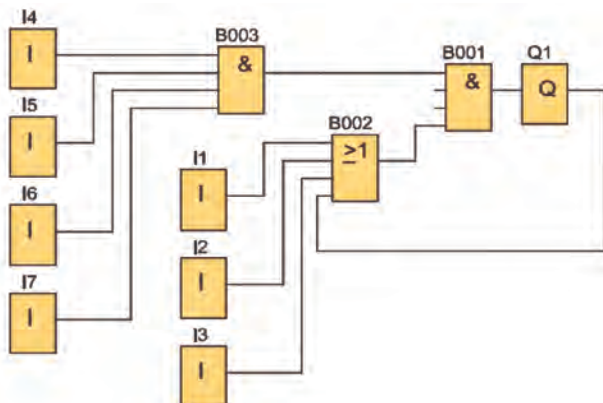
■ فعالیت ۱ و فعالیت ۲ صفحه ۷۳: مقایسه راه اندازی دائم کار با RS و از روی نقشه مدار فرمان:

ابتدا نکته ای از کار عملی یک اشاره می شود. در مطالب درس STOP در ورودی I1 و START در ورودی I2 جای دارد اما در کار عملی، بی مثال در ورودی I1 قرار گرفته است که برنامه آن با متن درس تفاوت پیدا می کند. از طرفی برخی از هنرجویان ممکن است برنامه بلوکی را با دو AND در ورودی ایجاد کنند که با یک AND و سه ورودی مناسب تر است (شکل ۴۶).



شکل ۴۶- برنامه مقایسه راه اندازی دائم کار با RS

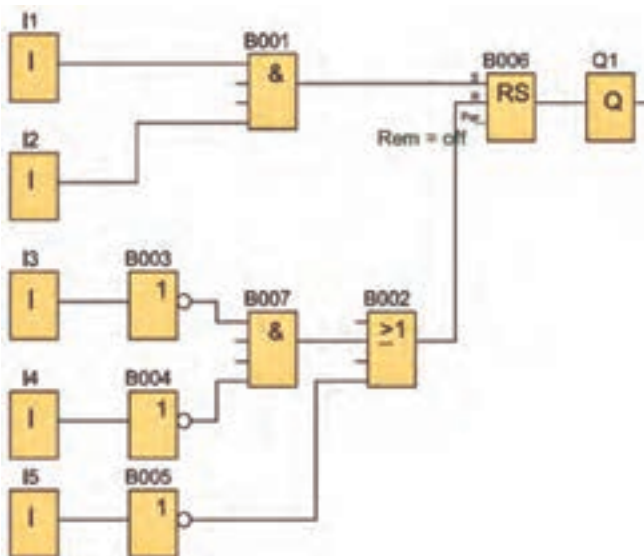
■ **تمرین کار عملی ۱:** راه‌اندازی دائم کار یک موتور الکتریکی سه فاز از روی نقشه که شستی‌های START در سه ورودی اول برای روشن کردن و سه شستی STOP در ورودی‌های بعدی برای خاموش کردن و همچنین بی متال در ورودی IV سیم‌کشی شده است (شکل ۴۷).



شکل ۴۷- برنامه راه‌اندازی دائم کار

■ **نکته‌ای در کار عملی ۳:** در این کار عملی، بی متال در ورودی I1 قرار گرفته که برنامه (راه‌اندازی دائم کار) آن با متن درس تفاوت می‌کند.

■ **نکته‌ای در کار عملی ۴:** در این کار نیز بی‌متال در ورودی I1 قرار گرفته که برنامه (راه‌اندازی لحظه‌ای دائم کار) تا برنامه آن با متن درس تفاوت کوچکی پیدا کند.



شکل ۴۸- برنامه بی متال در ورودی راه‌انداز دائم

- **تمرین ۱ کار عملی ۴:** راه‌اندازی مدار پرس دائم کار است.
- **تمرین ۲ کار عملی ۴:** در برنامه‌ای که Cascade نام‌گذاری شده ۸M استفاده شده است در PLR شرکت زیمنس (LOGO!) این حافظه خروجی فقط در سیکل اول اجرای برنامه فعال شده و در سیکل‌های بعدی هیچ تأثیری ندارد.
- **تمرین ۳ کار عملی ۴:** این برنامه همان اینترلاک است interlock با سه خروجی که در برنامه مدارات پودمان بعدی مثل چپ‌گرد - راست‌گرد موتور با دو خروجی آن، استفاده خواهد شد.

پودمان سوم

- **فعالیت ۱:** خواسته این فعالیت آن است که در برنامه چپ‌گرد - راست‌گرد (که در آن تغییر جهت فقط پس از زدن شستی قطع میسر است و در متن درس آمده) اینترلاک الکتریکی را در برنامه از مسیر Reset ایجاد نمایید. این کار امکان‌پذیر خواهد بود و مشکلی ایجاد نخواهد کرد. اما این موضوع باعث خواهد شد تعداد بلوک‌های به کار رفته در برنامه بیشتر شود و به خاطر سپردن آن در حافظه هنرجو راحت نباشد.
- **فعالیت ۲:** این فعالیت مربوط به نمودار زمانی دو نوع مدار چپ‌گرد - راست‌گرد است که در شکل ۱ همین پودمان نشان داده شده است. در شکل سمت چپ، تحریک ورودی I۳ در زمانی که ورودی Q۱ فعال است میسر نیست و همچنین زمانی که خروجی Q۲ فعال است تحریک ورودی I۲ تأثیری در کار Q۲ ندارد. در صورتی که در شکل سمت راست چپ‌گرد-راست‌گردی است که تغییر جهت بدون زدن شستی قطع انجام می‌شود. فشردن شستی I۳ در زمان فعال بودن Q۱ آن را غیر فعال کرده و تغییر جهت را ایجاد می‌کند. نمودار زمانی به شکلی طرز کار مدارات را با دقت گفته شده نشان می‌دهد. به همین دلیل در ابتدای این پودمان آورده شده تا در طی کارهای عملی از آن استفاده شود و مبنای تحلیل مدارات تناوبی است. جدول ۲ مشخصه زمانی تایمرها را تشریح کرده است.

جدول ۲- مشخصه زمانی تایمر ها

نوع تایمر	زمان ستیجی	مسئله	قطع	دیاگرام زمانی تایمر ها
تأخیر در وصل	لبه بالا	پایان زمان	لبه پایین	
تأخیر در قطع	لبه پایین	لبه بالا	پایان زمان	
تایمر پالس	لبه بالا	لبه بالا	لبه پایین	
پالس گذر ده (تکی ضرب)	لبه بالا	لبه بالا	پایان زمان	
تأخیر در وصل منته گار	لبه بالا	پایان زمان	-----	
تأخیر قطع (وصل On/off delay)	لبه بالا و لبه پایین	بعد از زمان لبه بالا	بعد از زمان لبه پایین	
بعد از پالس (After pulse)	لبه پایین	لبه پایین	پایان زمان	
لبه پالس (Edge wiping)	لبه بالا	بعد زمان لبه پایین	بعد از زمان لبه بالا	
نگه‌دارنده (Hold)	لبه های بالا	پایان جمع زمانها	-----	

توجه: در تایمر Edge wiping اگر زمان لبه پایین صفر باشد تایمر پالس گذر ده (تکی ضرب) که در بعضی از تایمر Single pulse نامیده می شود ساخته می تواند شد

پودمان پنجم

تحقیق کنید صفحه ۱۶۳:

■ آیا یک عدد منحصر به فرد را می‌توان به عنوان IP در لوگو هنگام اتصال به یک مودم تعریف کرد؟ بازه این اعداد چقدر است؟
هر آدرس IPv4 از یک گروه ۴ عددی تشکیل شده است که هر عدد می‌تواند بین ۰ تا ۲۵۵ باشد. در صورت مشخص بودن IP یک مودم به عنوان مثال ۱۹۲،۱۶۸،۱،۱ از بازه ۱۹۲،۱۶۸،۱،۲ تا ۱۹۲،۱۶۸،۱،۲۵۵ را می‌توان به هر یک از دستگاه‌های متصل به آن مودم اختصاص داد. لازم به ذکر است هر IP تنها می‌تواند متعلق به یک دستگاه باشد.

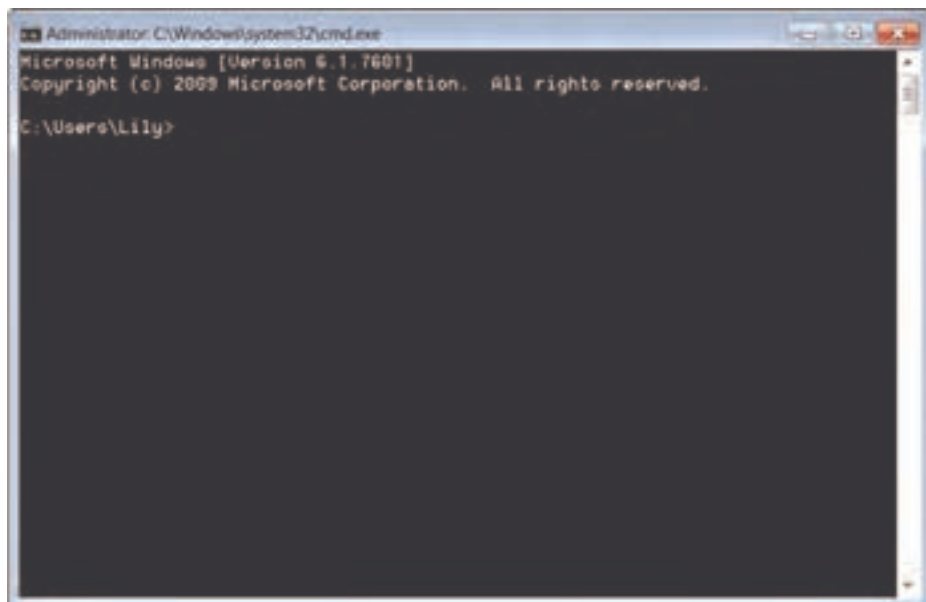
به‌طور پیش فرض آدرس اکثر مودم‌ها ۱۹۲،۱۶۸،۱،۱ است.
در غیر این صورت معمول‌ترین آدرس‌های مودم به شرح زیر می‌باشد:

۱۹۲،۱۶۸،۰،۱

۱۹۲،۱۶۸،۱۰،۱

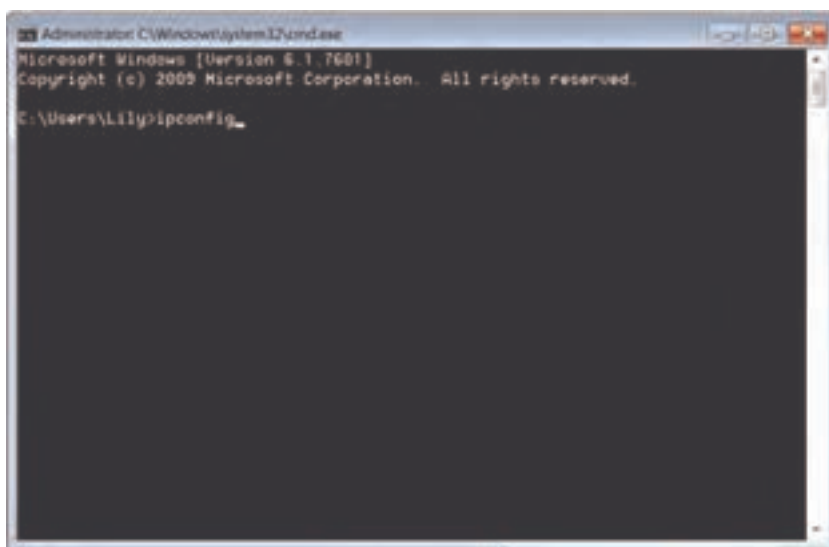
اگر هیچ کدام از این آدرس‌ها، آدرس IP مودم مورد نظر نبود طبق این دستورالعمل ادامه دهید.

در منوی Start رایانه‌ای که به مودم مورد نظر متصل است کلمه CMD رو تایپ کرده و کلید Enter را فشار دهید تا پنجره CMD مطابق شکل ۴۹ نمایان شود.



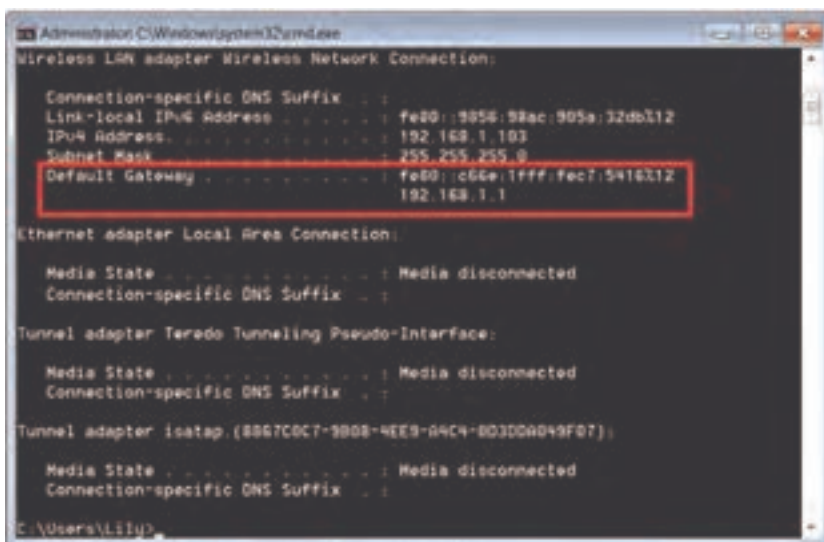
شکل ۴۹- پنجره CMD

سپس در پنجره باز شده مطابق شکل ۵۰ دستور Ipconfig را تایپ نموده و بر Enter کلیک نمایید.



شکل ۵۰- دستور ipconfig

همان‌طور که در شکل ۵۱ نشان داده شده است، در قسمت Default Gateway می‌توانید از IP مودم خود آگاه شوید.



شکل ۵۱- نمایش Default Gateway

پس از اطلاع از IP مودم مورد نظر، می‌توان IP دلخواه را به Logo اختصاص داد. جهت اطلاع از اینکه IP دلخواه شما به دستگاه دیگری در شبکه تعلق دارد یا خیر، می‌توانید به راحتی آدرس IP مودم را در نوار جست‌وجوی مرورگر خود تایپ نمایید تا مطابق شکل ۵۲ وارد صفحه مودم شوید.



شکل ۵۲- صفحه مودم

در صورت اطلاع از Username , Password مودم آن را وارد نمایید. (به صورت پیش فرض Admin می‌باشد).

پس از ورود به صفحه مودم از بخش DHCP Client می‌توانید به راحتی تمامی آدرس‌های اختصاص یافته شده در شبکه را مطابق شکل ۵۳ ملاحظه نمایید.



شکل ۵۳- نمایش IP آدرس اختصاص داده شده

■ تحقیق کنید صفحه ۱۷۴

■ چگونه می‌توان خارج از شبکه مودم متصل به Logo!، با برنامه کاربردی Logo! App، لوگو را کنترل نمود؟

برای کنترل Logo! خارج از شبکه مودم نیاز به اجرای برخی از تنظیمات بر روی مودم دارای قابلیت Port forwarding می‌باشد.

Port forwarding به عملیات انتقال درخواست‌های بیرون از شبکه محلی برای دسترسی به سرویس یا دستگاه خاصی در درون شبکه شماست که در این کار عملی مقصود از دستگاه خاص Logo! می‌باشد. در واقع Port forwarding روشی است که در آن پورت‌های خاصی برای شبکه‌ای کوچک به منظور خاصی باز می‌شود. همان‌طور که می‌دانید آی‌پی بیرونی شبکه شما یک آی‌پی معتبر بر روی بستر اینترنت بوده در صورتی که آی‌پی‌های شبکه داخلی مختص به شما می‌باشد و از بیرون از شبکه محلی نمی‌توان از آن استفاده کرد بنابراین در Port forwarding مودم روتر شما به نحوی پیکربندی می‌شود که درخواست‌های دریافتی از بیرون با نشانه خاص (شماره پورت سرویس مورد نظر) به سمت آدرس داخلی مورد نظر شما هدایت شوند.

با توجه به مدل و برند مودم‌های مختلف تنظیمات مربوط به Port Forwarding اندکی با یکدیگر متفاوت است البته لازم به ذکر است که کلیت امر یکی می‌باشد (شکل ۵۴).



شکل ۵۴ – Port Forwarding

■ در صورت برخورد با هرگونه پیام خطا در هنگام راه اندازی و اجرای نرم افزار Logo!App برای اجرای کامل تمامی مراحل مطابق با محتوای کتاب درسی و استفاده از به روزترین نسخه نرم افزار، کافی است از نرم افزار خارج شده و مجدد آن را اجرا نمایید.

- ۱ برنامه درسی درس طراحی و اجرای رله‌های قابل برنامه‌ریزی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش رشته الکتروتکنیک، ۱۳۹۵.
- ۲ تکنولوژی و کارگاه برق صنعتی، محمود اعتضادی، ناصر ساعتچی، عباس یوسفی، شهرام خدادادی، محمدحسن اسلامی و علی‌رضا حجر گشت، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، چاپ پانزدهم، ۱۳۹۵.

- 3 Applications for all sectors of industry and trade , SIEMENS
- 4 LOGO! Practical Training Graune , Thielert , Wenzl
- 5 Grundlegende Lichtschaltungen zur Gebäudeautomation SIEMENS
- 6 LOGO! System Manual EN. SIEMENS
- 7 LOGO! - Europa-Lehrmittel
- 8 Berufsschule Gmunden LOGO! Lehrstoff Schüler
- 9 Steuerungstechnik mit LOGO!
- 10 Wintergartensteuerung mit der LOGO! , Markus Paffe
- 11 Praxisbuch Elektroberufe , Meis Eric
- 12 ZEN Application ,OMRON
- 13 ZELIO Library , Telemecanique
- 14 Easy400/600/800 Manual
- 15 GE-Durus-Manual
- 16 SG2PLR_UserManual , TECO



هنرآموزان محترم، می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران -

صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام‌نگار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وب‌گاه: tvoccd.oerp.ir

دفترتالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

