

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

راهنمای هنرآموز

مونتاژ و دمونتاژ اس - ام - دی و مستندسازی

رشته الکترونیک

گروه برق و رایانه

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



راهنمای هنرآموزمونتاز و دمونتاز لس - ام - دی و مستند سازی - ۲۱۱۸۱۱
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
سید محمود صموتی، شهرام نصیری سوادکوهی، محمود شبانی، رسول ملک محمد،
مهین ظریفیان جولایی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
سیدمحمود صموتی، محمود شبانی (بخش ۳، ۲۰۱)، مجید مکرم نجف آباد، محمد
خیجی، عبدالرضا گنجه‌خور، زانکو طهماسبی، سارا ساوئی (بخش ۳) (اعضای گروه
تألیف) - رسول ملک محمد (ویراستار فنی)
اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
جواد صفری (مدیر هنری) - رضوان جهانی فریمانی (صفحه‌آرا) - عکاسی و رسامی
(گروه برنامه‌ریزی و تألیف)
تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی: 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: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق
پستی: ۳۷۵۱۵ - ۱۳۹
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
چاپ اول ۱۳۹۶

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 هر گونه 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 ممنوع
است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.
امام خمینی (قدّس سرّه الشّریف)

بخش اول: کلیات

- تبیین جهت گیری ها و رویکردهای کلان برنامه درسی.....۲
- سخنی با همکاران.....۳
- توصیه هایی در مورد چگونگی استفاده از کتاب.....۴

بخش دوم: معرفی واحدهای یادگیری

- تبیین منطق یادگیری.....۸
- سازماندهی و هدایت.....۹
- طرح درس و بودجه بندی پیشنهادی سالانه.....۱۲
- طرح درس پیشنهادی روزانه.....۱۹
- ایمنی، بهداشت و شایستگی های غیرفنی.....۲۲
- سنجش و ارزشیابی واحد یادگیری.....۲۳
- نمونه هایی از چگونگی ارزشیابی شایستگی های غیرفنی.....۲۶

بخش سوم: چگونگی تدریس پودمان های کتاب درسی

■ تدریس پودمان اول: دمونتاز قطعات SMD

- واحد یادگیری ۱: کار با ابزار و دستگاه های SMD.....۳۲
- واحد یادگیری ۲: پیاده سازی قطعات SMD.....۳۲
- ارزشیابی واحد یادگیری ۱ (کاربرگ ارزشیابی مراحل کار ۱، ۲ و ۳).....۴۲
- ارزشیابی واحد یادگیری ۲ (کاربرگ ارزشیابی مراحل کار ۱، ۲ و ۳).....۴۷

■ تدریس پودمان دوم: مونتاژ قطعات SMD

- واحد یادگیری ۳: نصب قطعات SMD.....۵۱

■ ارزشیابی واحد یادگیری ۳ (کاربرگ ارزشیابی مراحل کار ۱، ۲ و ۳).....۵۶

■ تدریس پودمان سوم: دیجیتال و کاربرد آن

■ واحد یادگیری ۴: کار با دروازه‌های منطقی.....۶۰

■ ارزشیابی واحد یادگیری ۴ (کاربرگ ارزشیابی مراحل کار ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵).....۷۲

■ واحد یادگیری ۵: مدارهای کاربردی دیجیتالی.....۷۹

■ ارزشیابی واحد یادگیری ۵ (کاربرگ ارزشیابی مراحل کار ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵).....۸۴

■ تدریس پودمان چهارم: میکروکنترلرها Microcontrollers

■ واحد یادگیری ۶: میکروکنترلر و چگونگی برنامه‌ریزی آن.....۹۳

■ ارزشیابی واحد یادگیری ۶ (کاربرگ ارزشیابی مراحل کار ۱، ۲ و ۳).....۱۰۲

■ واحد یادگیری ۷: مدارهای کاربردی با میکروکنترلر.....۱۰۶

■ ارزشیابی واحد یادگیری ۷ (کاربرگ ارزشیابی مراحل کار ۱، ۲، ۳ و ۴).....۱۲۰

■ تدریس پودمان پنجم: مشاوره، سرویس و خدمات

■ واحد یادگیری ۸: ارائه مشاوره، سرویس‌های مختلف و مستندسازی.....۱۲۷

■ ارزشیابی واحد یادگیری ۸ (کاربرگ ارزشیابی مراحل کار ۱، ۲، ۳ و ۴).....۱۵۰

کتاب درسی و کتاب همراه هنرجو به همراه کتاب راهنمای هنرآموز از جمله اجزای بسته آموزشی تلقی می‌شوند که این بسته را سایر اجزا مانند فیلم و نرم‌افزار کامل می‌کند. کتاب راهنمای هنرآموز جهت ایفای نقش تسهیل‌گری، انتقال‌دهنده و مرجعیت هنرآموز در نظام آموزشی طراحی و تدوین شده است. این کتاب براساس کتاب درسی مونتاژ و دمونتاژ SMD و مستندسازی پایه یازدهم شاخه فنی و حرفه‌ای رشته الکترونیک تنظیم شده و دارای سه بخش است که بخش سوم آن شامل پنج پودمان به شرح زیر است:

۱۶- M – دمونتاژ قطعات SMD

۱۷- M – مونتاژ قطعات SMD

۱۸- M – دیجیتال و کاربرد آن

۱۹- M – میکروکنترلرها

۲۰- M – مشاوره، سرویس و خدمات

در ضمیمه آخر کتاب موارد زیر آمده است:

۱ فهرست پودمان‌ها، واحدهای یادگیری و مراحل کار مرتبط با آنها

۲ نمون برگ ۱-۶ (جدول اهداف توانمندسازی – فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته با در نظر گرفتن عناصر و عرصه‌ها)

۳ یک نمونه کارنامه هنرجو

هنرآموزان گرامی در هنگام مطالعه این کتاب به موارد ذیل توجه فرمایند:

۱ در کتاب راهنمای هنرآموز مواردی از قبیل نمونه طرح درس، راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها، ایمنی و بهداشت فردی و محیطی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، اشتباهات و مشکلات رایج در یادگیری هنرجویان، منابع یادگیری، نکات مهم هنرآموزان در اجرا، فرایند اجرا و آموزش در محیط یادگیری، بودجه‌بندی زمانی و صلاحیت‌های حرفه‌ای و تخصصی هنرآموزان و دیگر موارد آورده شده است.

۲ ارزشیابی در درس مونتاژ و دمونتاژ SMD و مستندسازی براساس ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است، این درس شامل ۵ پودمان است و برای هر پودمان، ارزشیابی مستقل از هنرجو صورت می‌گیرد. همچنین یک نمره مستقل برای هر پودمان ثبت خواهد شد. این نمره شامل یک نمره مستمر و یک نمره شایستگی است.

۲ ارزشیابی از پودمان‌های این درس مطابق با جداول استانداردهای ارزشیابی پیشرفت تحصیلی تهیه شده توسط دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی صورت می‌گیرد.

۴ زمانی هنرجو در این درس، قبول اعلام می‌گردد که در هر پنج پودمان درس، حداقل نمره ۱۲ را کسب نماید. در این صورت میانگین نمره‌های پنج پودمان به عنوان نمره پایانی درس در کارنامه تحصیلی هنرجو منظور خواهد شد.

۵ ارزشیابی مجدد در پودمان یا پودمان‌هایی که حداقل نمره مورد نظر در آن کسب نشده است با برنامه‌ریزی هر هنرستان، انجام می‌شود و چنانچه هنرجو به هر دلیلی تا پایان خردادماه شایستگی لازم را در یک یا چند پودمان کسب ننماید، می‌تواند تا پایان سال تحصیلی برای ارزشیابی مجدد در ارزشیابی مبتنی بر شایستگی شرکت نماید.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

بخش ۱

کلیات

✓ رشد فناوری و توسعه گسترده آن در جامعه جهانی سبب شده است تا آموزش های فنی و حرفه ای به طور مستمر مورد بازبینی و پایش قرار گیرد. با توجه به بازخوردهای دریافتی از پیامدها و خروجی های حاصل از آموزش هنرجویان در رشته الکترونیک در سال های ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۱ هجری خورشیدی و تدوین سند مبانی نظری تحول بنیادین در نظام تعلیم و تربیت رسمی جمهوری اسلامی ایران مصوب آذرماه ۱۳۹۰ و سند برنامه درسی ملی مصوب ۱۳۹۱، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، طرح پژوهشی تحول در آموزش های فنی و حرفه ای را در دو بازه دنیای کار و دنیای آموزش به اجرا درآورد.

✓ در دنیای کار می توان با استفاده از طرح پژوهشی جهانی دیکوم (Dacum) نیازهای دنیای کار را طی ده مرحله مشخص و استاندارد شایستگی حرفه را براساس وظایف (Duties) و تکالیف کاری (Tasks) در جدول پژوهشی دیکوم تعیین نمود. اسناد مرتبط با دنیای کار مشتمل بر دو جلد شامل استاندارد شایستگی حرفه و استاندارد ارزشیابی حرفه موجود و قابل دسترسی است. یادآوری می شود که در تنظیم اسناد دنیای کار از خبرگان شاغل در صنایع کوچک و بزرگ در جایگاه های کارگر ماهر، کمک تکنسین و تکنسین بهره مند شده ایم.

✓ اسناد دنیای آموزش نیز در ۱۵ مرحله تدوین گردید که در نهایت منجر به تولید سند پشتیبان دنیای آموزش، راهنمای برنامه درسی و برنامه درسی رشته الکترونیک گردید. در شوراها تخصصی رشته الکترونیک نمایندگانی نیز از دنیای کار حضور داشتند که انطباق محتواهای تدوین شده را با محتوای مورد نیاز با دنیای کار براساس استاندارد عملکرد و استاندارد ارزشیابی مورد پایش قرار می دادند.

✓ با توجه به استانداردهای آموزش در کشورهای مختلف در سطح دنیا و مطالعه تطبیقی انجام شده، کتاب ها به صورت درهم تنیده یعنی اجرای آموزش های نظری و عملی به طور هم زمان و پی در پی در محل کارگاه و آزمایشگاه به اجرا درمی آید. دوره دوم متوسطه برای آموزش فنی و حرفه ای به صورت سه ساله بوده که دروس تخصصی تلفیقی نظری - عملی مربوط به رشته در پایه های دهم، یازدهم و دوازدهم در هر پایه دو روز در هفته جمعاً ۱۶ ساعت و در سه سال جمعاً ۱۸۰۰ ساعت به اجرا درمی آید.

✓ همچنین علاوه بر دروس تخصصی رشته در پایه‌های مختلف، دروس نقشه‌کشی رایانه‌ای، دانش فنی، نوآوری و خلاقیت، فناوری و تولید، اخلاق حرفه‌ای و الزامات محیط کار، دانش فنی تخصصی، سلامت و بهداشت، مدیریت خانواده و سبک زندگی، دروس انتخابی (۱- هنر ۲- تفکر و سواد رسانه‌ای) و انسان و محیط زیست جمعاً به مدت ۲۲ ساعت گنجانده شده است.

✓ لازم به یادآوری است که دروس پایه یازدهم و دوازدهم به صورت نیمه تجویزی بوده و محتوای آن با توجه به نیاز جامعه، شرایط اقلیمی قابل تغییر و انتخاب است. در تمام مراحل و فرایند برنامه‌ریزی به شایستگی‌های پایه، غیرفنی و فنی توجه ویژه شده است.

✓ تألیف کتاب‌ها براساس جدول ۶-۱ که در آن اهداف توانمندساز و فعالیت‌های ساخت‌یافته درج شده است، در قالب ماکت آموزشی و به صورت یکپارچه برای هر تکلیف کاری صورت گرفته است و در آن کتاب‌های درسی هنرجو، همراه هنرجو، راهنمای هنرآموز، نرم‌افزار، فیلم، پوستر و سایر موارد وجود دارد. سعی کرده‌ایم کتاب درسی را به گونه‌ای تدوین کنیم تا هر هنرآموز تازه‌کار و جوان بتواند با کمک کتاب راهنمای هنرآموز به آسانی از عهده تدریس محتوا برآید.

سخنی با همکاران

✓ همکاران ارجمند، کتابی که در اختیار شما قرار دارد، کتاب راهنمای هنرآموز درس «مونتاز و دمونتاژ SMD و مستندسازی» است که در راستای برنامه‌ریزی درسی در نظام آموزشی ۳-۶ بر مبنای شایستگی تدوین شده است. همان‌طور که در مقدمه ذکر شد، برای آموزش محتوای تدریس شده در هر پایه آموزشی، سه نوع کتاب درسی، همراه هنرجو و راهنمای هنرآموز تدوین شده است. مجموعه این کتاب‌ها مکمل یکدیگر هستند. رمز موفقیت در آموزش، تسلط کامل هنرآموز بر هر سه کتاب در فرایند آموزش است.

✓ در کتاب درسی هنرجو محتوای آموزشی مورد نیاز برای پروژه‌ها، آزمایش‌ها و کارهای عملی و دانش نظری به صورت معینی براساس فعالیت تعاملی آمده است. همچنین فیلم‌ها و نرم‌افزارهای مورد نیاز و روش کاربردی آنها نیز به صورت گام‌به‌گام توصیه شده است. در کتاب همراه هنرجو مواردی مانند استاندارد، جداول، پیش‌نیازها، محتوای آموزشی جهت یادآوری و اصطلاحات فنی برای هنرجو درج می‌شود. به عبارت دیگر کتاب همراه هنرجو یک دستینه (Hand Book) کوچک است که نیازهای هنرجو را برطرف می‌کند. از کتاب همراه هنرجو ارزشیابی به عمل نمی‌آید.

✓ در کتاب راهنمای هنرآموز مواردی مانند روش کلی تدریس، ابزارها، تجهیزات خاص، نکات ایمنی و بهداشتی، فرایند اجرای آموزش، فعالیت‌ها و تمرین‌های خاص، رویکردها و روش‌های ارزشیابی، نکات مبهم، روش‌های نمره‌دهی و شرح فعالیت‌های غیرکلاسی آورده شده است.

✓ هنرآموز با استفاده از کتاب راهنمای هنرآموز و کتاب درسی هنرجو و کتاب همراه هنرجو قادر خواهد بود، اهداف آموزشی که شایستگی محور است را محقق سازد. برای رسیدن به این هدف لازم است توصیه‌های اجرایی ارائه شده برای کسب شایستگی‌ها را به دقت مطالعه فرماید و آنها را عملاً به اجرا درآورد.

توصیه‌هایی در مورد چگونگی استفاده از کتاب

✓ به هنرآموزان محترم توصیه می‌کنیم موارد مندرج در کتاب راهنمای هنرآموز را به دقت مطالعه کرده و در فرایند تدریس به اجرا در آورید.

✓ قبل از ورود به کلاس، کلیه اسناد مرتبط با آموزش مانند برنامه درسی، راهنمای برنامه درسی، کتاب درسی هنرجو و کتاب همراه هنرجو را به‌طور دقیق مورد مطالعه قرار دهید.

✓ تمام فیلم‌ها را مشاهده کنید و نکات مهم آن را یادداشت‌برداری نمایید.

✓ کار با نرم‌افزارها را تمرین کنید. توجه داشته باشید که ضرورتی ندارد که شما نرم‌افزار توصیه شده را به اجرا درآورید، بلکه می‌توانید از سایر نرم‌افزارهای موجود در بازار یا نرم‌افزارهایی که در اختیار دارید استفاده کنید و آن را جایگزین نرم‌افزار توصیه شده نمایید.

✓ تمام مراحل مربوط به کارهای عملی و آزمایشگاهی را حتماً حداقل یک بار اجرا کنید تا در خلال آموزش دچار مشکل نشوید.

✓ تجهیزات و امکانات هنرستان‌های خود را مورد بازبینی قرار دهید و محتوای آموزشی را با آنها منطبق کنید؛ مثلاً اگر در جایی مقاومت ۱۰ کیلو اهم نیاز دارید ولی موجود نیست می‌توانید دو مقاومت ۵ کیلو اهم را با هم سری کنید. اگر در انبار مقاومت‌های دیگری وجود داشت آنها را جایگزین و از آنها استفاده کنید.

✓ برای فرایند اجرای آموزش، حتماً طرح درس دقیق و زمان‌بندی شده تهیه کنید.

✓ توجه داشته باشید که مواردی مانند فکر کنید، بحث کنید، کار گروهی، بارش فکری، خلاقیت، ایمنی، پژوهش و فعالیت‌های خارج از هنرستان، موارد حاشیه‌ای نیستند بلکه در بسیاری از موارد، اهمیت آن اگر بیشتر از مباحث فنی نباشد، در همان سطح قرار دارد.

✓ الگوهای پرسش باید به‌صورت فعالیت خارج از کلاس به هنرجو محول شود و

- اجرای آن مورد پیگیری قرار گیرد.
- ✓ در کتاب درسی مواردی وجود دارد که چگونگی تدریس یا کاربرد و یا پاسخ آن در کتاب راهنمای هنرآموز بیان شده است.
- ✓ محتوای دانش‌افزایی که در کتاب هنرآموز آمده است صرفاً برای پویایی ارتقای دانش، توسعه زمینه‌های نوآوری و خلاقیت و بهبود روش تدریس برای هنرآموز است و تحت هیچ شرایطی این نوع محتواها مورد ارزشیابی قرار نمی‌گیرد.
- ✓ در مباحث پژوهشی و موارد مشابه لازم است هنرجویان را به گونه‌ای راهنمایی کنید که بتوانند از منابع فعلی موجود (مثلاً کتاب‌های درسی قدیمی و جدید که در سایت www.chap.sch.ir وجود دارد) استفاده کنند.
- ✓ استفاده از اینترنت و سایت‌های تخصصی مرتبط به‌خصوص سایت رشد مربوط به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی (www.Roshd.ir) و سایر سایت‌های تخصصی داخلی توصیه می‌شود؛ ولی لازم است نظارت و مدیریت شما و اولیاء بر هنرجویان حاکم باشد.
- ✓ همواره باید توجه داشته باشید که کتاب همراه هنرجو صرفاً یک منبع مرجع مانند کتاب وسترمان برای الکترونیک است. محتوای این کتاب به هیچ وجه مورد ارزشیابی قرار نمی‌گیرد ولی هنرجویان باید برای چگونگی استفاده از آن کتاب، کاملاً مهارت لازم را کسب کنند؛ برای مثال، استخراج اطلاعات نوع بسته‌بندی آی‌سی SMD از جداول، یا توجه به ترجمه راهنمای کاربرد دستگاه‌ها و موارد مشابه آن ضرورت دارد.
- ✓ استفاده از سایر منابع که در اختیار دارید در راستای آموزش کتاب بلامانع بوده، حتی می‌توانید در صورت دسترسی به منابع مناسب‌تر، آن را از طریق رسانه‌های مختلف از جمله سایت دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش به آدرس www.tvoccd.medu.ir به اشتراک بگذارید.
- ✓ انتخاب نرم‌افزار بر عهده هنرآموزان بوده و در این کتاب نرم‌افزارهای پروتئوس، کدویژن و نرم‌افزارهای به‌روز مبدل توابع منطقی پیشنهاد شده است.
- ✓ در پایان یادآور می‌شود که آموزش کتاب‌ها در محیط کارگاهی صورت می‌گیرد، به عبارت دیگر لازم است در فضای کارگاهی، یک کلاس درس نیز وجود داشته باشد. کارگاه باید مجهز به شبکه رایانه و اینترنت باشد تا پس از تدریس هر مفهوم نظری، بلافاصله مفهوم نرم‌افزاری و عملی آن نیز آموزش داده شود.

بخش ۲

معرفی واحدهای یادگیری

✓ تمام دستگاه‌های الکتریکی و الکترونیکی خانگی، تجاری و صنعتی امروزی دارای برد الکترونیکی از نوع SMD هستند. این بردها وظیفه تولید سیگنال‌های مورد نیاز را برعهده دارند و فرمان‌های لازم را به قسمت‌های مختلف دستگاه می‌دهند. در این درس علاوه بر آموزش و اجرای مباحث پایه مورد نیاز در ارتباط با نصب و پیاده‌سازی قطعات SMD، فراگیران به اجرای پروژه‌های عملی واقعی با میکروکنترلر می‌پردازند. به این ترتیب این توانایی در هنرجویان به وجود می‌آید که بتوانند بردهای مورد نیاز دستگاه‌های مختلف را تولید و راه‌اندازی کنند.

✓ همچنین با توجه به گسترش فناوری‌های نوین، استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی الکترونیکی مرتبط با موضوع به منظور درک سریع‌تر و بهتر مفاهیم الکترونیکی و دیجیتال امری اجتناب‌ناپذیر است. لذا استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی کمک شایانی به تسریع و تعمیق آموزش می‌کند و باعث صرفه‌جویی در زمان و هزینه‌های اجرای سخت‌افزاری می‌شود. از این رو در این درس مباحثی به نصب نرم‌افزارها و استفاده از آنها در بستن مدار، ترسیم نقشه مدار و موارد دیگر اختصاص داده شده است.

✓ پس از پایان این درس از فراگیر انتظار می‌رود با فراگیری هشت واحد یادگیری توانایی انجام مونتاژ و دیمونتاژ قطعات SMD، پیاده‌سازی توابع منطقی با گیت‌های دیجیتالی و اجرای مدارهای کاربردی دیجیتالی را کسب کند. همچنین بتواند با نرم‌افزارهای پروگرامر میکروکنترلر، یک میکروکنترلر را برنامه‌ریزی کند. علاوه بر موارد ذکر شده، توانایی طراحی و ساخت مدارهای کاربردی مرتبط و اجرای پروژه‌های ساده با میکروکنترلر از مواردی است که در این درس آموزش داده می‌شود.

✓ ایده کلیدی در این درس، طراحی مدارهای دیجیتالی با استفاده از نرم‌افزار و ساخت و راه‌اندازی حداقل یک پروژه واقعی و کاربردی با میکروکنترلر توسط هنرجویان است که در فصل سوم و چهارم در واحدهای یادگیری ۴ و ۵ و ۶ و ۷ به اجرا درمی‌آید.

✓ اجرای این فرایند موجب خواهد شد که هنرجو پس از آموزش بتواند در صورت نیاز، بردهای شناخته شده SMD و پرکاربرد را طراحی کند، بسازد و آن را بر روی دستگاه، نصب و راه‌اندازی نماید. برای عمق بخشیدن به این فراگیری لازم است هنرجو فیلم‌های تهیه شده در بسته آموزشی را چندین بار با دقت ببیند و پس از تحلیل از مطالب مهم و کلیدی فیلم، یادداشت برداری نماید.

✓ استفاده از سایت‌های شبکه رشد و سایر سایت‌های اینترنتی علمی مرتبط نیز از دیگر اهداف آموزش این درس است، که در فرایند آموزش باید حتماً به آن توجه شود.

✓ آموزش در این درس به صورت تعاملی بوده و هنرجو و هنرآموز به طور پیوسته فعال هستند. لازم است هنرآموزان با توجه به موقعیت‌های واقعی زندگی و لحاظ نمودن تفاوت‌های فردی آموزش را تداوم بخشند.

■ **سازماندهی و هدایت:** چگونه هنرآموز می‌تواند محتوا را برای رسیدن به اهداف مبتنی بر شایستگی، سازماندهی و هدایت کند؟

✓ برای تأثیرگذاری و ایجاد انگیزه یادگیری، لازم است هنرآموز در ابتدا با طرح چندپرسش انگیزشی با توجه به رخدادهای روز، شرایط اقلیمی و واقعیت‌های زندگی، توجه هنرجویان را به محتوای آموزشی جلب نماید.

✓ برای درک بهتر و به خاطر سپاری مفاهیم درسی، علاوه بر آموزش کتاب درسی، هنرآموز باید در هر مرحله، از فیلم‌های مرتبط با موضوع استفاده کرده و پس از نمایش فیلم، به تجزیه و تحلیل محتوای فیلم به صورت تعاملی با هنرجویان بپردازد. در پاره‌ای از موارد لازم است فیلم را به صورت مرحله به مرحله نمایش دهد تا تمام نکات مهم آموزش داده شود.

✓ در مواردی که نرم‌افزار به آموزش کمک می‌کند، با استفاده از نرم‌افزارهای معرفی شده در کتاب درسی یا هر نرم‌افزار مرتبط دیگری، موضوع و محتوای درس را به صورت شبیه‌سازی آموزش دهد. همچنین از هنرجویان بخواهید که این آموزش‌ها را در خارج از ساعات درسی تمرین کنند.

✓ در ارتباط با برخی از موضوع‌های درسی لازم است که هنرجویان در قالب پژوهش با استفاده از کتاب‌ها و سایت‌های مختلف تخصصی، مطالبی را علاوه بر محتوای کتاب درسی، جمع‌آوری کنند.

✓ لازم است هنرآموزان قبل از اجرای سخت‌افزاری، تجهیزات و دستگاه‌های آزمایشگاه را مورد بازبینی قرار دهند و چنانچه اشکالی مشاهده شد، اقدام به رفع آن کنند.

✓ پژوهش‌های عنوان شده در کتاب درسی هنرجو را به طور دقیق مطالعه کنند و خود نیز اقدام به اجرای آن نمایند تا در خلال آموزش دچار مشکل نشوند. همچنین کتاب همراه هنرجو نیز از جمله کتاب‌هایی است که باید توسط هنرآموز مطالعه شود و بر محتوای آن اشراف کامل داشته باشد.

✓ از آنجا که محتوای آموزشی کتاب، مرتبط با دنیای کار است و در دنیای کار براساس استاندارد عملکرد، مورد ارزشیابی قرار می‌گیرد، لازم است کلیه واحدهای یادگیری براساس تکالیف عملکردی متصل به دنیای کار آموزش داده شود، تا هنرجویان پس از اتمام دوره بتوانند از عهده آزمون‌های مرتبط با دنیای کار برآیند و بتوانند به عنوان یک عنصر مفید، اشتغال فعال داشته باشند. همچنین زمینه‌های خلاقیت و نوآوری در آنان شکوفا شود تا خود قادر به کارآفرینی شوند.

✓ توصیه می‌شود راهنمای برنامه درسی رشته و برنامه درسی هر درس را از سایت tvoccd.medu.ir بارگیری و مطالعه کنید. در رشته الکترونیک، هر قدر به پایه‌های بالاتر و واحدهای یادگیری آن نزدیک می‌شویم نوع آموزش به صورت نیمه تجویزی خواهد شد. این شرایط به ما این امکان را می‌دهد تا بتوانیم در شرایط اقلیمی مختلف و متناسب با موقعیت مکانی، برنامه را به اجرا درآوریم.

✓ هنرمندی هنرآموزان در این است که بتوانند در هر زمانی موقعیت یادگیری مناسب را متناسب با مخاطبان مهیا سازند و با توجه به تفاوت‌های فردی و موقعیت‌های یادگیری مناطق مختلف اهداف آموزشی را محقق نمایند.

✓ نکات ایمنی و بهداشتی فردی، جمعی و محیطی از مواردی است که باید حتماً به آن توجه نمایند و آنها را با مصداق‌های مناسب با درک مخاطب نهادینه سازند. برای مثال در ارتباط با تماس درست با بردهای مدار چاپی یا قطعات الکترونیکی، آنان را از میزان آلودگی این اجزا آگاه نمایند و عواقب آن را که می‌تواند بسیار مهلک و علاج‌ناپذیر باشد، گوشزد کنند.

✓ حفظ محیط زیست از دیگر مواردی است که توجه به آن باید نهادینه شود. برای مثال خطرات ناشی از پسماندهای الکترونیکی برای انسان‌ها و محیط زیست بیان شود و راه‌های جمع‌آوری و بازیافت زباله‌های الکترونیکی آموزش داده شود. این فرایندها با استفاده از فیلم‌های آموزشی، روشنگری پیدا می‌کند و تعمیم می‌یابد. پاره‌ای از نکات زیست محیطی و ایمنی به شرح زیر است.

الف) پوشیدن لباس کار

ب) رعایت ارگونومی (نشستن صحیح روی صندلی هنگام کار با رایانه)

پ) توجه به نکات ایمنی مربوط به استفاده از دستگاه‌های اندازه‌گیری

ت) به کارگیری ابزارهای استاندارد و استفاده صحیح از آن در آزمایش‌های سخت‌افزاری

ث) حفاظت از تجهیزات و قطعات

ج) رعایت نظم هنگام کار عملی و پرهیز از قرار دادن وسایل اضافی بر روی میز کار

چ) تفکیک و معدوم کردن زباله‌های تولید شده

ح) توجه به مقررات کارگاهی و رعایت آن

در فرایند تدریس فصل‌های کتاب درسی، باید به نکات اساسی زیر توجه ویژه داشته باشیم.

✓ کتاب درسی هنرجو با رویکرد هنرآموز فعال و هنرجوی فعال نوشته شده است. در فرایند آموزش و یادگیری با توجه به فعالیت‌های تعریف شده، هریک از هنرجویان و همه هنرجویان در همه فعالیت‌ها، مشارکت فعال دارند و در ساعات غیردرسی نیز فعالیت‌هایی برای آنان پیش‌بینی شده است.

✓ کتاب درسی هنرجو، خودآموز نیست و به‌گونه‌ای تهیه شده است که هنرجویان را وادار به تفکر می‌نماید و علاقه آنان برانگیخته شده و زمینه نوآوری و خلاقیت در آنان شکوفا می‌شود.

✓ داشتن صبر و حوصله کافی در شنیدن نظرهای هنرجویان به‌ویژه در هنگام اجرای فعالیت بارش فکری و ارائه پژوهش‌ها ضروری بوده و موجب برقراری روحیه مودت، دوستی و وحدت بین هنرجویان و هنرجویان با هنرآموز می‌شود. همچنین در این فرایند چگونگی برقراری ارتباط مؤثر آموزش داده می‌شود و محیط آموزشی لذت بخشی را فراهم می‌آورد.

✓ چنانچه تک‌تک فعالیت‌های تعریف شده عملاً به اجرا درآید، قطعاً خروجی‌ها و پیامدهای یادگیری مطلوب حاصل شده و هنرجویان قادر خواهند بود جذب بازار کار شوند.

✓ برای تدریس فصول کتاب، مواردی مانند مورد ذکر شده یا سایر مواردی که به نظر شما از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است را شناسایی و اجرا نمایید.

● فیلم‌های آموزشی را در اختیار هنرجویان قرار دهید. همچنین اگر فیلم‌های دیگری در این زمینه دارید، در اختیار آنان قرار دهید. در ضمن به هنرجویان تأکید کنید که فیلم‌های مرتبط را در ساعات غیردرسی ببینند و تکرار کنند تا محتوای آموخته‌های قبلی خود را به‌طور کامل یادآوری کنند و بیاموزند.

طرح درس و بودجه‌بندی پیشنهادی سالانه

✓ می‌دانیم طرح درس و بودجه‌بندی زمانی، یکی از ابزارهای اصلی و مهم در آموزش به‌شمار می‌آید. بنابراین لازم است برای بهبود کیفی و کمی آموزشی، طرح درس روزانه و سالانه داشته باشیم. در ادامه نمونه‌هایی از طرح درس به‌صورت پیشنهادی ارائه می‌شود.

طرح درس سالانه (بودجه‌بندی زمانی و محتوایی سالانه) پیشنهادی رشته الکترونیک شاخه فنی و حرفه‌ای در ۳۰ هفته
درس: مونتاژ و دمونتاژ SMD و مستندسازی پایه: یازدهم سال تحصیلی: -
کد کتاب: ۲۱۱۲۷۶

جلسه	ردیف	پودمان	موضوع و عنوان درس	هدف ویژه درس	فعالیت‌های تکمیلی
اول		اول دمونتاژ SMD قطعات	کار با ابزار و دستگاه‌های SMD	معرفی و آماده‌سازی ابزارهای مورد نیاز برای دمونتاژ و مونتاژ قطعات SMD	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم
دوم		اول	کار با ابزار و دستگاه‌های SMD	راه اندازی هویه هوای گرم و سشوار صنعتی و هویه SMD	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم
سوم		اول	استاندارد قطعات SMD	تعریف و شناخت استاندارد قطعات SMD	استفاده از نرم‌افزارهای الکترونیکی - نمایش فیلم و پژوهش درباره موضوع

جلسه	ردیف	پودمان	موضوع و عنوان درس	هدف ویژه درس	فعالیت های تکمیلی
چهارم		اول	استاندارد قطعات SMD	روش خواندن مقدار مقاومت های SMD و استانداردهای حاکم بر سایر قطعات برای شناخت و خواندن قطعه	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم و استفاده از پویانمایی - کار در منزل و خارج از ساعات درسی
پنجم		اول	پیاده سازی (دمونتاژ) قطعات SMD (مقاومت، سلف و خازن)	پیاده سازی مقاومت، سلف و خازن SMD	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم
ششم		اول	دمونتاژ انواع آی سی ها	پیاده سازی یک آی سی BGA	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم
هفتم		اول	دمونتاژ انواع آی سی ها	برداشتن کانکتورهای SMD	نمایش فیلم
هشتم		اول	شست و شوی برد	معرفی مواد و شست و شوی بردهای SMD	نمایش فیلم
نهم		دوم نصب قطعات SMD	کارگاه های مونتاژ دستی بردهای الکترونیکی	لحیم کاری قطعات SMD با استفاده از هویه	نمایش فیلم
دهم		دوم	لحیم کاری با استفاده از خمیر لحیم و هویه هوای گرم	کسب توانایی مونتاژ تعدادی مقاومت SMD بر روی برد اوراقی با استفاده از خمیر لحیم و هویه هوای گرم	نمایش فیلم در خارج از ساعات درسی در صورت امکان

جلسه	ردیف	پودمان	موضوع و عنوان درس	هدف ویژه درس	فعالیت های تکمیلی
یازدهم		دوم	لحیم کاری با استفاده از خمیر لحیم و هویه هوای گرم	کسب توانایی مونتاژ تعدادی قطعه دیود وترانزیستور مختلف SMD بر روی برد اوراقی با استفاده از خمیر لحیم و هویه هوای گرم	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم
دوازدهم		دوم	لحیم کاری با استفاده از خمیر لحیم و هویه هوای گرم	مونتاژ تعدادی آی سی SMD بر روی برد اوراقی با استفاده از خمیر لحیم و هویه هوای گرم	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم
سیزدهم		دوم	دستگاه های مونتاژ قطعات SMD	دستگاه های مونتاژ تمام خودکار (اتوماتیک) کارگاه های مونتاژ نیمه اتوماتیک	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم، تمرین در ساعات غیردرسی در صورت امکان
چهاردهم		سوم دیجیتال و کاربرد آن	سامانه های آنالوگ و دیجیتال	تشریح سیستم سیگنال آنالوگ و دیجیتال و سیستم اعداد	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم
پانزدهم		سوم	دروازه های منطقی پایه	توصیف گیت های پایه و ترکیبی همراه با نماد، تابع منطقی خروجی و جدول صحت	استخراج اطلاعات دروازه های منطقی از برگه اطلاعات و استفاده از نرم افزار- تمرین در ساعات غیردرسی

جلسه	ردیف	پودمان	موضوع و عنوان درس	هدف ویژه درس	فعالیت های تکمیلی
شانزدهم		سوم	بررسی مدارهای منطقی	کسب مهارت در بستن مدارهای منطقی و کار با آن	استفاده از نرم افزارهای الکترونیکی، نمایش فیلم و پژوهش درباره موضوع- تمرین در ساعات غیردرسی
هفدهم		سوم	ساده سازی توابع منطقی (جبر بول)	ساده سازی توابع منطقی (جبر بول) با استفاده از دستگاه Logic Converter موجود در نرم افزار و اجرای مدارها به صورت نرم افزاری و سخت افزاری	استخراج اطلاعات از برگه اطلاعات و استفاده از نرم افزار- تمرین در ساعات غیردرسی
هیجدهم		سوم	مدارهای کاربردی دیجیتالی	تشریح اصول طراحی مدارهای ترکیبی و بستن مدار و راه اندازی آنها به صورت سخت افزاری و نرم افزاری (مدارهای جمع گر و مقایسه کننده)	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم و استفاده از نرم افزارهای الکترونیکی - تمرین در ساعات غیردرسی
نوزدهم		سوم	مدارهای ترکیبی	بستن مدار و راه اندازی رمزگشا و مالتی پلکسر به صورت سخت افزاری و نرم افزاری	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم و استفاده از نرم افزارهای الکترونیکی - تمرین در ساعات غیردرسی

جلسه	ردیف	پودمان	موضوع و عنوان درس	هدف ویژه درس	فعالیت های تکمیلی
بیستم		سوم	مدارهای ترتیبی	بستن مدار و راه اندازی فلیپ فلاپ، شیفتر رجیستر و شمارنده به صورت سخت افزاری و نرم افزاری	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم و استفاده از نرم افزارهای الکترونیکی
بیست و یکم		چهارم میکروکنترلرها Microcontrollers	معرفی میکروکنترلرها و شرح عملکرد آنها	معرفی میکروکنترلر و میکروکامپیوترها، معماری میکروکنترلر و شرح عملکرد آنها	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم و استفاده از نرم افزارهای الکترونیکی - تمرین در ساعات غیردرسی
بیست و دوم		چهارم	انتخاب میکروکنترلر مناسب برای اجرای یک پروژه مدار الکترونیکی ساده	انواع میکروکنترلر	پژوهش درباره موضوع، نمایش فیلم، استخراج اطلاعات از برگه اطلاعات و استفاده از نرم افزار - تمرین در ساعات غیردرسی
بیست و سوم		چهارم	برنامه نویسی در میکروکنترلرها	دستور نویسی ساده با زبان C و بستن مدارهای جانبی میکروکنترلر	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم و استفاده از نرم افزارهای الکترونیکی
بیست و چهارم		چهارم	انتخاب میکروکنترلر	بستن مدار چشمک زن با دو LED به وسیله میکروکنترلر و برنامه نویسی آن با زبان C	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم و استفاده از نرم افزارهای الکترونیکی - تمرین در ساعات غیردرسی

جلسه	ردیف	پودمان	موضوع و عنوان درس	هدف ویژه درس	فعالیت های تکمیلی
بیست و پنجم		چهارم	پروگرام کردن میکروکنترلر	پروگرام کردن میکروکنترلر به وسیله نرم افزار و ساخت پروگرامر میکروکنترلر	پژوهش درباره موضوع، نمایش فیلم، استخراج اطلاعات از برگه اطلاعات و استفاده از نرم افزار- تمرین در ساعات غیردرسی
بیست و ششم		چهارم	پروگرام کردن میکروکنترلر	بستن مدار چشمک زن دو کاناله به وسیله میکروکنترلر	پژوهش درباره موضوع، نمایش فیلم، استخراج اطلاعات از برگه اطلاعات و استفاده از نرم افزار - تمرین در ساعات غیردرسی
بیست و هفتم		چهارم	پروگرام کردن میکروکنترلر	کنترل موتور DC با کلید فشاری شروع به کار (Start) - راه اندازی و نمایش اعداد در نمایشگر هفت قطعه ای (7Seg)	پژوهش درباره موضوع، نمایش فیلم، استخراج اطلاعات از برگه اطلاعات و استفاده از نرم افزار- تمرین در ساعات غیردرسی
بیست و هشتم		چهارم	پروگرام کردن میکروکنترلر	مدار ساده، راه اندازی LCD به صورت نمایش اعداد و متن- مدار ساده، کنترل دما با LM35	پژوهش درباره موضوع، نمایش فیلم، استخراج اطلاعات از برگه اطلاعات و استفاده از نرم افزار - تمرین در ساعات غیردرسی
بیست و نهم		پنجم مشاوره، سرویس و خدمات	معرفی نمون برگ ها، تهیه و تکمیل فرم های مربوط به مستندات	تنظیم و تکمیل کلیه مستندات مانند فهرست و ارسای، درخواست کالا و گواهی انجام کار	پژوهش درباره موضوع، نمایش فیلم و استفاده از نرم افزار- تمرین در ساعات غیردرسی

جلسه	ردیف	پودمان	موضوع و عنوان درس	هدف ویژه درس	فعالیت‌های تکمیلی
سی‌ام		پنجم	معرفی نمون‌برگ‌ها، تهیه و تکمیل فرم‌های مربوط به مستندات	تنظیم و تکمیل کلیه مستندات مانند فرم ثبت سفارش کالا، استعلام خرید کالا، برگه گزارشی، خدمات بعد از فروش و تحويل آن به کاربر	پژوهش درباره موضوع و نمایش فیلم و استفاده از نرم‌افزارهای الکترونیکی

✓ این برنامه پیشنهادی و تخمینی است و ممکن است با توجه به شرایط کلاس و
هنگام تغییر کند.

✓ در صورتی که دو روز در هفته اجرا شود، ۱۵ هفته و در صورت اجرای یک روز در
هفته، ۳۰ هفته اجرا خواهد شد.

- ✓ یک نمونه طرح درس روزانه پیشنهادی رشته الکترونیک شاخه فنی و حرفه‌ای در ۳۰ هفته
- درس: مونتاژ و دمونتاژ SMD و مستندسازی پایه: یازدهم سال تحصیلی: -

طرح درس پیشنهادی روزانه	
<p>نام درس: مونتاژ و دمونتاژ SMD و مستندسازی کد کتاب: ۲۱۱۲۷۶</p> <p>موضوع درس: معرفی ابزارهای مورد نیاز برای دمونتاژ و مونتاژ قطعات SMD</p> <p>مدت جلسه: ۸ ساعت درسی نام هنرستان: تعداد هنرجو:</p> <p>نام هنرآموز: شماره طرح درس: ۱ کلاس و مقطع تحصیلی:</p> <p>گروه آموزشی: برق و رایانه (رشته الکترونیک) سال تحصیلی: ۹۷-۱۳۹۶ ابزار آموزش: کتاب درسی و امکانات نمایش فیلم</p>	<p>مشخصات کلی</p>
<p>اهداف کلی درس</p> <p>۱- حضور و غیاب: □ زمان: ۵ دقیقه</p> <p>۲- ارزشیابی ورودی: □ زمان: ۱۰ تا ۱۵ دقیقه</p> <p>۳- محقق ساختن اهداف توانمندسازی: □ زمان: حدود ۲۵۰ دقیقه</p> <p>۴- ارزشیابی میانی: □ زمان: ۱۰ تا ۱۵ دقیقه</p> <p>۵- ارزشیابی پایانی: □ زمان: ۳۰ تا ۴۰ دقیقه</p> <p>۶- استفاده از فیلم، نرم افزار و پویانمایی: □ زمان: ۱۵ تا ۲۰ دقیقه</p> <p>۷- ارائه پژوهش ها و فعالیت های خارج از کلاس: □ زمان: ۳۰ تا ۴۰ دقیقه</p>	<p>فراگیری انواع مواد و ابزار نصب و پیاده سازی قطعات SMD و اجرای چند نمونه دمونتاژ قطعه</p> <p>کارگاه و آزمایشگاه با تجهیزات میز آزمایشگاهی - کتاب مونتاژ و دمونتاژ SMD- رایانه برای هر میز یک دستگاه - نرم افزارهای مرتبط- فیلم های مرتبط- ویدئو پروژکتور و پرده نمایش - وایت برد</p>
<p>آماده سازی قبل از شروع درس</p> <p>احوالپرسی - مثال زدن برای ایجاد انگیزه مثلاً بررسی تجهیزات و اشیای موجود در اطراف ما و چگونگی اتصال اجزاء به هم از طریق بارش فکری. اشاره به محتوای آموزشی در کتاب های «عرضه تخصصی قطعات الکتریکی و الکترونیکی» و «طراحی و ساخت مدار چاپی» در پایه دهم و ارتباط آن با این درس.</p>	<p>نمونه سؤالات ارزشیابی ورودی</p> <p>آزمونی از دانش مرتبط با موضوع درس، از لحیم کاری قطعات، مانند اصول لحیم کاری، ابزار و چگونگی مونتاژ و دمونتاژ قطعات مجزا Discrete و الگوی پرسش اول کتاب طراحی و ساخت مدار چاپی مطرح شود تا سطح دانش هنرجویان مورد ارزشیابی قرار گیرد.</p>

طرح درس پیشنهادی روزانه	
اهداف توانمندسازی	با توجه به محتوای اهداف توانمندساز که تشریح و استفاده از انواع ابزار و مواد مونتاژ و دمونتاژ قطعات SMD است، مقدمه ای بیان و اهداف اصلی درس تشریح شود؛ مثلاً بگوییم، لحیم کاری قطعات نصب سطحی یا SMD نوعی چسباندن قطعه با هوای گرم است. همچنین اشاره کنیم که برخی از فعالیت‌ها مانند کار عملی ۱ در ساعات غیردرسی انجام می‌شود.
اجرای اهداف توانمندسازی	با استفاده از نمایش فیلم، نرم‌افزار، کتاب‌های درسی، پرسش و پاسخ، فعالیت‌های گروهی، بارش فکری و...
نمونه‌هایی از فعالیت‌های خارج از کلاس	مشاهده فیلم، جست‌وجو در فضای مجازی و بارگیری فیلم‌های مرتبط، پژوهش، کار عملی ۱ و انواع اتصال و ابزار مرتبط با آن.
نمونه سؤالات ارزشیابی پایانی نظری	مشابه الگوهای پرسش موجود در کتاب و تغییر آن با توجه به خلاقیت هنرآموز و سطح دانش هنرجویان
نمونه سؤالات ارزشیابی پایانی عملی نرم‌افزاری	مشابه الگوهای موجود در کتاب و تغییر آن با توجه به خلاقیت هنرآموز و سطح دانش هنرجویان، در این درس فعالیت نرم‌افزاری کمتر صورت می‌گیرد و بیشتر بر فعالیت‌های عملی سخت‌افزاری تأکید شده است.
نمونه سؤالات ارزشیابی پایانی عملی سخت‌افزاری	مشابه الگوهای موجود در کتاب و تغییر آن با توجه به خلاقیت هنرآموز و سطح دانش هنرجویان. در این درس کارهای عملی به‌صورت فرایندی و پروژه‌ای اجرا می‌شود. لذا آزمون عملی بیشتر روی جزئیات کار مانند اجرای صحیح و استاندارد لحیم کاری انجام می‌شود.
توانایی‌های کسب شده مورد انتظار از هنرجو	تشریح نظری و عملی مفاهیمی مانند فناوری SMT، استاندارد طبقه‌بندی انواع قطعات SMD، دیجیتال تشریح ابزارهای مونتاژ و دمونتاژ
اشاره به موضوع درس جلسه بعد و فعالیت هنرجویان	هنرجویان با استفاده از کتاب درسی و کتاب همراه هنرجو و فیلم‌های مربوطه، با ابزارهای مورد نیاز برای دمونتاژ و مونتاژ قطعات SMD آشنا شوند و خود را برای پیاده‌سازی (دمونتاژ) قطعات نصب سطحی SMD آماده نمایند.
منابع مورد استفاده	کتاب درسی، کتاب همراه هنرجو، کتاب راهنمای معلم، PDF کتاب‌های عرضه تخصصی قطعات الکتریکی و الکترونیکی طراحی و ساخت مدار چاپی سال قبل، در صورت نیاز به منابع دیگر، به منابع و مآخذ معرفی شده در انتهای کتاب درسی مراجعه شود - فیلم و نرم‌افزارهای مرتبط توصیه شده در کتاب - فیلم و نرم‌افزارهای دیگری که هنرآموز انتخاب می‌کند.

نمونه دیگری از الگوی طرح درس پیشنهادی روزانه

به نام خدا عنوان درس: پایه: زمان تدریس: دقیقه طراحی آموزش براساس برنامه درسی					
راهبرد موضوعی اصلی:					
اهداف کلی:					
اهداف جزئی:					
عرصه‌ها				انتظارات از هنرجویان در این درس	
خدا	خود	دیگران	خلقت (طبیعت)	حیطه‌ها و اهداف	
				تعقل (فکر کردن)	
				ایمان (باور)	
				علم	
				عمل	
				اخلاق	
				روش تدریس	
				امکانات و رسانه‌های آموزشی	
زمان					آماده‌سازی
					ارزشیابی آغازین یا تشخیصی
		فعالیت‌های هنرآموز و هنرجو			فرایند یاددهی - یادگیری ضمن تدریس (آموزش دادن)
					ارزشیابی پایانی
					تعیین تکالیف و فعالیت‌های خارج از کلاس

✓ نکات ایمنی و بهداشتی فردی، جمعی و محیطی از مواردی است که باید حتماً به آن توجه نمایند و آنها را با مصداق‌های مناسب با درک مخاطب نهاده‌ینه سازند؛ برای مثال در ارتباط با تماس دست با لحیم، روغن لحیم، خمیر فلاکس و بخارهای ناشی از خروجی هویه هوای گرم آنان را از میزان آلودگی این اجزاء آگاه نمایند و عواقب آن را که می‌تواند بسیار مهلک و علاج‌ناپذیر باشد، گوشزد کنند.

✓ حفظ محیط زیست از دیگر مواردی است که توجه به آن باید نهاده‌ینه شود. برای مثال خطرات ناشی از پس‌مانده‌های الکترونیکی برای انسان‌ها و محیط زیست بیان شود و راه‌های جمع‌آوری و بازیافت زباله‌های الکترونیکی آموزش داده شود. این فرایندها با استفاده از فیلم‌های آموزشی روشنگری پیدا می‌کند و تعمیم می‌یابد.

✓ پاره‌ای از نکات زیست‌محیطی و ایمنی به شرح زیر است:

الف) پوشیدن لباس کار

ب) رعایت ارگونومی (نشستن صحیح روی صندلی هنگام کار با رایانه)

پ) توجه به نکات ایمنی مربوط به استفاده از مواد و ابزار اتصال‌ها و لحیم‌کاری.

ت) به‌کارگیری ابزارهای استاندارد و استفاده صحیح آن در آزمایش‌های سخت‌افزاری

ث) حفاظت از تجهیزات و قطعات و جمع‌آوری مواد قابل بازیافت برای استفاده

دوباره.

ج) رعایت نظم هنگام کار عملی و پرهیز از قرار دادن وسایل اضافی بر روی میز کار

چ) تفکیک و معدوم کردن زباله‌های تولید شده، به‌ویژه بردهای دمونتاژ شده

غیر قابل استفاده

ح) توجه به مقررات ایمنی و بهداشتی کارگاهی و رعایت آن

سنجش و ارزشیابی واحد یادگیری

✓ در فرایند آموزش چنانچه سنجش و ارزشیابی به طور صحیح و براساس شایستگی ها انجام نشود، آموزش های داده شده کاملاً بی اثر می ماند. مبنای سنجش و ارزشیابی، استاندارد عملکرد دنیای کار و شایستگی های مورد نیاز بازار کار است. باید توجه داشته باشیم که هدف از آموزش، کسب شایستگی در سه حوزه دانشی، مهارتی و نگرشی است.

✓ در آموزش های فنی و حرفه ای شایستگی های دانشی توأم با شایستگی های مهارتی و نگرشی ارزشیابی می شود؛ مثلاً یکی از شایستگی های مورد نظر در این فصل پیاده سازی قطعات SMD است. بنابراین پس از آموزش این قسمت، دانش آموخته باید توانایی انتخاب و استفاده از راهنمای کاربرد ابزارها و دستگاه ها را داشته باشد (دانشی). همچنین با مراجعه به رسانه های مختلف و استفاده از برگه اطلاعات بتواند مواد مناسب مورد نیاز را انتخاب کند (دانشی) و با استفاده از پنس، هویه معمولی و هویه هوای گرم بتواند با قلع اندود کردن یک قطعه SMD را در محل مناسب خود لحیم کند (مهارتی). در ضمن باید هنگام کار نکات ایمنی و شایستگی های غیر فنی را به طور نهادینه شده به کار بگیرد (نگرشی). ارزشیابی برای مراحل کار، تکلیف کاری، واحد یادگیری و حرفه صورت می گیرد.

✓ در ادامه نمونه ای از کاربرگ ارزشیابی مراحل کار را آورده ایم. ارزشیابی به سه صورت تشخیصی، فرایندی و پایانی صورت می گیرد. ارزشیابی بر مبنای شایستگی در سه سطح غیر قابل قبول (۱)، در حد انتظار (قابل قبول - ۲) و فراتر از حد انتظار (۳) براساس آیین نامه های ابلاغی انجام می شود. در ضمن ۱ نمره برای ارزشیابی مستمر در نظر گرفته شده است که جمع نمرات ارزشیابی ۴ می شود. بنابراین نمره ۴ در آزمون براساس شایستگی معادل نمره ۲۰ بر اساس نمره دهی فعلی می شود.

ارزشیابی تشخیصی

این ارزشیابی قبل از شروع آموزش صورت می گیرد و می تواند دانشی، مهارتی، نگرشی یا تلفیقی از آنها باشد. براساس ارزشیابی تشخیصی هنرآموز سطح کلاس را مورد سنجش قرار می دهد و سپس شروع به اجرای آموزش می کند؛ مثلاً اگر می خواهد انواع روش های دمونتاز قطعات SMD را توضیح دهد، از طریق بارش فکری، آزمون شفاهی یا آزمون کتبی، میزان اطلاعات هنرجویان را در این زمینه ارزیابی می کند.

ارزشیابی فرایندی

این ارزشیابی در طی اجرای آموزش و مشاهده فرایند اجرای فعالیت صورت می‌گیرد و شامل ارزشیابی دانشی، مهارتی و نگرشی یا تلفیقی از آنهاست؛ مثلاً اگر می‌خواهیم اجرای لحیم‌کاری را به صورت فرایندی ارزشیابی کنیم، عملکرد هنرجو را در فرایند اجرای کار مشاهده می‌کنیم و براساس فهرست واریسی استاندارد عملکرد به او امتیاز می‌دهیم. همچنین می‌توانیم از طریق پرسش شفاهی یا کتبی، سطح دانش وی را مورد ارزشیابی قرار دهیم.


ارزشیابی پایانی

ارزشیابی نهایی است که می‌تواند به صورت دانشی، مهارتی، نگرشی یا تلفیقی از آنها باشد. همچنین این ارزشیابی می‌تواند مبتنی بر محصول مثلاً ساخت برد پروژه الکترونیکی یا پروگرامر میکروکنترلر یا خدمات مثلاً تکمیل نمون برگ‌های تعمیر دستگاه و تحویل آن به مشتری باشد. ارزشیابی پایانی با توجه به نوع شایستگی می‌تواند شفاهی، کتبی، نرم‌افزاری و سخت‌افزاری عملی یا تلفیقی از آنها باشد. در هر صورت ارزشیابی براساس استاندارد عملکرد انجام می‌شود. نمونه‌ای از کاربرگ ارزشیابی یک مرحله کار در ادامه آمده است.

شیوه نامه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی

شیوه نامه و آیین نامه ارزشیابی، از طرف مراجع ذی ربط صادر شده است.

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

مرحله کار: شرح استانداردهای حاکم بر قطعات SMD کار: کار با ابزار و دستگاه های SMD نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۰۲۰۱ تاریخ:		
آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود. ۱- روی قطعه اتصال کوتاه کننده های ممکن است علامتی نباشد یا عدد بر روی آنها نوشته شده باشد. ۲- معمولاً لایه خارجی مقاومت SMD را قلع اندود می کنند تا تراشه برای نصب آماده باشد. صحیح <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> ۳- با مراجعه به جداول مربوطه، مشخص کنید در برد های SMT، خازن تانتالیوم را با چه رنگ هایی مشخص می کنند. ۴- نام قطعه شکل مقابل را بنویسید.		
		
آزمون نرم افزاری: براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده		
آزمون سخت افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت های عملی انجام شده ۱- دیود های معمولی SMD را در یک برد اوراقی شناسایی کنید. ۲- با استفاده از آزمایشگر قطعات SMD یا مولتی متر، جنس دیودها و پایه های آنها را مشخص کنید، سپس جدول را کامل نمایید.		
ردیف	شکل ظاهری با مشخص شدن آند و کاتد	جنس دیود (Ge یا Si)
۱		
۲		
۳		
۴		
شایستگی های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱		
کلیه آزمون ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.		

نمونه‌هایی از چگونگی ارزشیابی شایستگی‌های غیر فنی

✓ تفکر منطقی

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☐ پایانی
- آیا هنرجو در فرایند اجرای فعالیت‌ها اقدام به شناسایی واقعیت‌ها و حقایق می‌نماید و آنها را درست به کار می‌برد و نتیجه‌گیری صحیحی می‌نماید؟
 - با توجه به محدودیت‌ها آیا تصمیم درست اخذ می‌کند؟
 - اطلاعات مورد نیاز را به نحو مطلوب جمع‌آوری می‌کند؟
 - تناقض‌ها و شکایات و مشکلات را ارزیابی می‌کند و مسئله مربوطه را مورد شناسایی قرار می‌دهد؟

✓ خلاقیت

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☐ پایانی
- در فرایند اجرای کار، هنرجو الگوها و روابط را شناسایی می‌کند.
 - بین پدیده‌های جدید و قدیم ارتباط برقرار می‌کند.
 - اقدام به خلاصه‌سازی، جمع‌بندی و پاراگراف‌بندی می‌کند.
 - آیا برای حل مسائل راه‌حل خلاقانه و جدید ارائه می‌دهد؟

✓ یادگیری مادام‌العمر

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☐ پایانی
- آیا هنرجو برای یادگیری دانش جدید از دانش قبلی استفاده می‌کند؟
 - نمودارها و نمادها را تفسیر می‌کند.
 - روحیه پرسشگری دارد.
 - در جست‌وجوی دانش است و سعی می‌کند کمبودها را برطرف کند.
 - اشکالات احتمالی محتوا و روش‌های ارائه شده را اعلام و پیشنهاد می‌کند.

✓ سواد اطلاعاتی

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☒ پایانی
- آیا هنرجو در فرایند کار در انتخاب، به دست آوردن شناسایی داده‌ها، فرایندها، طبقه‌بندی کردن‌ها و پیش‌بینی نتایج تلاش می‌کند؟
 - آیا داده‌ها و اطلاعات را به طور صحیح مورد استفاده قرار می‌دهد؟
 - دقت و صحت داده‌ها، اطلاعات و فرایندها را مورد بررسی و تحلیل قرار می‌دهد؟

گزارش‌ها را به طور کامل و صحیح و به موقع با کارایی بالا استفاده می‌کند؟

✓ کاربرد فناوری

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☒ پایانی
- آیا هنرجو در شناسایی و استفاده از فناوری‌های موجود و مناسب با توجه به نوع کار و کسب نتایج فناورانه تلاش می‌کند؟
 - آیا با استفاده از فناوری‌های موجود در نگهداری مستندات، شناسایی اشکالات و تعیین کمبودها و رفع نقص‌ها اقدام می‌کند؟

✓ محاسبه

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☒ پایانی
- آیا هنرجو از علوم پایه مانند ریاضی و علوم استفاده می‌کند؟
 - آیا نتایج حاصله را ثبت می‌کند؟
 - محاسبات مرتبط را به طور صحیح و دقیق انجام می‌دهد؟
 - متون مورد نیاز را به راحتی ترجمه می‌کند؟

✓ ارتباط مؤثر

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☒ پایانی
- آیا هنرجو در فرایند آموزش به دقت گوش می‌دهد؟
 - روحیه پرسشگری و پاسخ‌دهی دارد؟
 - با دیگران ارتباط دوستانه برقرار می‌کند؟
 - به طور فعال در مساعدت با دیگران تلاش می‌کند؟
 - ارتباط کلامی و غیرکلامی مناسبی دارد؟
 - در مذاکره‌ها شرکت فعال دارد و نسبت به کسب نتیجه مطلوب و به موقع حساس و نگران است؟

- مشکلات و نقص‌های موجود را به موقع و با گفتار مؤدبانه بیان می‌کند؟

✓ کار تیمی

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☐ پایانی
- هنرجو در گروه کاری خود به عنوان یک عضو فعال تیم عمل می‌کند؟
 - آیا سایر اعضای گروه و کلاس او را به عنوان فردی مثبت، فعال، قانونمند و داوطلب برای انجام وظایف خاص و کمک به اعضای تیم می‌شناسند؟
 - آیا استناداردها را می‌شناسد؟ استناداردها را رعایت می‌کند؟
 - برای پذیرش مفاهیم جدید به دیگران کمک می‌کند؟
 - در موقعیت‌های جدید خود را تطبیق می‌دهد؟
 - به حقوق دیگران احترام می‌گذارد و حقوق خود را طلب می‌کند؟
 - تفاوت‌ها، تبعیض‌ها و نگرانی‌ها را تشخیص می‌دهد؟
 - و موارد دیگری مانند آنچه که گفته شد.

✓ ویژگی‌های شخصیتی و اخلاقی

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☐ پایانی
- آیا هنرجو اخلاق حرفه‌ای و ارزش‌های اجتماعی را می‌شناسد و به آنها پایبند است؟
 - در کار خود وفادار است و با حسن نیت مسئولیت‌ها را می‌پذیرد و اجرا می‌کند؟
 - حضور به موقع و فعال دارد و تمام قوانین و مراحل مرتبط با اجرای مسئولیت‌ها را به طور دقیق اجرا می‌کند؟
 - مسئولیت‌های واگذار شده را بدون نظارت مافوق با دقت انجام می‌دهد؟
 - همواره با اشتیاق کار می‌کند و فعالیت‌های خود را به نمایش می‌گذارد؟
 - پایبند به کسب روزی حلال و اجرای وظایف با توجه به آموزه‌های اخلاقی، اجتماعی و دینی است؟
 - امانت‌دار است و از منابع و تجهیزات به خوبی نگهداری می‌کند؟
 - و موارد دیگری مانند آنچه که گفته شد.

✓ مستندسازی

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☒ پایانی
- آیا هنرجو گزارش‌ها و فعالیت‌های خود را مستندسازی می‌کند؟
 - نمون‌برگ‌های ارائه شده را به طور دقیق کامل می‌کند؟
 - آیا به کنترل کیفیت پایبند است و آن را مستند می‌کند؟ (مثلاً به دست آوردن نتایج صحیح و قابل قبول در کارهای عملی)

✓ مدیریت منابع

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☒ پایانی
- آیا هنرجو کار خود را به موقع شروع می‌کند و در بازه زمانی تعیین شده اجرا می‌نماید؟
 - آیا به جداول زمانی مربوط به برنامه‌های ارشد و مأمورین نظافت کارگاه پایبند است؟
 - تحویل و تحول تجهیزات را سریع و به موقع انجام می‌دهد؟
 - در صورتی که به عنوان ارشد کارگاه انتخاب شود در توزیع تجهیزات و تحویل و تحول آن به طور دقیق عمل می‌کند؟
 - وظایف خود را به خوبی می‌شناسد و به آن عمل می‌کند؟
 - و موارد دیگری مانند آنچه که گفته شد.

✓ مدیریت کار و کیفیت

- ارزشیابی: ☐ تشخیصی ☒ فرایندی ☐ پایانی
- آیا هنرجو نقاط قوت و ضعف فردی خود را می‌شناسد و نسبت به اصلاح و ارتقای آن تلاش می‌کند؟

- مسئولیت‌پذیر است و به آسانی مسئولیت‌ها را می‌پذیرد؟
- زمان انجام کار و رسیدن به نتیجه را می‌تواند تخمین بزند؟
- به مسائل مدیریتی مانند مشتری‌مداری، سلسله مراتب اداری، کسب دانش ومهارت (در صورت نیاز) برای داشتن یک نتیجه کیفی پایبند است؟

✓ تفکر سیستمی

- ارزشیابی: تشخیصی ☐ فرایندی ☒ پایانی ☐
- آیا هنرجو، محیط هنرستان را به عنوان یک سامانه زنجیروار وابسته به هم می‌داند و آن را به خوبی می‌شناسد؟
 - آیا به اجرای یک فعالیت آزمایشگاهی نگرش سیستمی دارد؟
 - آیا در فرایند اجرای کار در صورت رسیدن به مشکل، قدرت تصمیم‌گیری دارد؟
 - آیا در بهبود و تداوم فعالیت‌ها در محیط کلاس، کارگاه و هنرستان تلاش می‌کند؟
 - و موارد دیگری مانند آنچه که گفته شد.

✓ تفکر انتقادی

- ارزشیابی: تشخیصی ☒ فرایندی ☒ پایانی ☒
- آیا هنرجو در هنگام برخورد با یک مورد اشتباه اقدام به انتقاد صحیح می‌کند؟
 - آیا برای بهبود یک فرایند، نظرات خود را خیلی صریح و بی‌پرده دنبال می‌نماید؟
 - آیا قدرت تشخیص در انتخاب بهترین‌ها در میان فعالیت‌های انجام شده را دارد؟
 - سعی دارد با نگاه نقادانه دانش خود را ارتقاء دهد و فرایندها را اصلاح نماید؟
 - آیا تحمل شنیدن نظرات نقادانه دیگران را دارد؟
 - و موارد دیگری مانند آنچه که گفته شد.

✓ کارآفرینی

- ارزشیابی: تشخیصی ☐ فرایندی ☒ پایانی ☒
- آیا هنرجو در فرایند اجرای کار نسبت به ایجاد یک زمینه شغلی مرتبط با کارهای عملی و محتوای نظری خود فکر می‌کند و پیشنهادی ارائه می‌دهد؟
 - آیا آموخته‌های خود را با نیازهای بازار تطبیق می‌دهد و در راستای ایجاد شغل و کارآفرینی پیشنهادهایی ارائه می‌دهد؟
 - آیا به تشکیل یک بنگاه اقتصادی کوچک فکر می‌کند؟
 - و موارد دیگری مانند آنچه که گفته شد.

بخش ۳

چگونگی تدریس پودمان های کتاب درسی

تدریس پودمان اول: دمونتاژ قطعات SMD

واحد یادگیری ۱: کار با ابزار و دستگاه‌های SMD

واحد یادگیری ۲: پیاده‌سازی قطعات SMD

در فرایند تدریس فصل‌های کتاب درسی باید به نکات اساسی زیر توجه ویژه داشته باشیم.

✓ کتاب درسی هنرجو با رویکرد معلم فعال و دانش آموز فعال نوشته شده است.
✓ در فرایند آموزش و یادگیری با توجه به فعالیت‌های تعریف‌شده، هریک از هنرجویان و همه هنرجویان در همه فعالیت‌ها مشارکت فعال دارند و در ساعات غیردرسی نیز فعالیت‌هایی برای آنان پیش‌بینی شده است.

✓ کتاب درسی دانش‌آموز خودآموز نیست و به‌گونه‌ای تهیه شده است که هنرجویان را وادار به تفکر می‌نماید و علاقه آنان برانگیخته شده و زمینه نوآوری و خلاقیت در آنان شکوفا می‌شود. بدیهی است که این روحیه باید در هنرآموزان نیز نهادینه شود.

✓ داشتن صبر و حوصله کافی در شنیدن نظرهای هنرجویان به ویژه در هنگام اجرای فعالیت بارش فکری و ارائه پژوهش‌ها ضروری بوده و موجب برقراری روحیه کار تیمی، دوستی و وحدت بین هنرجویان با هم و هنرجویان با هنرآموز می‌شود. همچنین در این فرایند چگونگی برقراری ارتباط مؤثر آموزش داده می‌شود. به این ترتیب محیط آموزشی لذت‌بخشی را فراهم می‌آورد.

✓ چنانچه تک‌تک فعالیت‌های تعریف شده عملاً به اجرا درآید، قطعاً خروجی‌ها (outputs) و پیامدهای (outcomes) یادگیری مطلوب حاصل شده و هنرجویان قادر خواهند بود جذب بازار کار شوند. برای تدریس فصول کتاب موارد زیر و سایر مواردی که به نظر شما از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است را اجرا نمایید.

✓ فیلم‌های مختلف توصیه‌شده در کتاب را از طریق رسانه‌های مختلف بارگیری کنید و آنها را در خارج از ساعات درسی ببینید. سپس به منظور رفع ابهام‌های هنرجویان، آن را در کلاس درس برای هنرجویان به نمایش درآورید و درباره آن بحث کنید. همچنین اگر فیلم‌های دیگری در این زمینه دارید، آنها را در زمان مناسب و با توجه به محتوای درس در اختیار هنرجویان قرار دهید. در ضمن به هنرجویان تأکید کنید که فیلم‌های مرتبط را در ساعات غیردرسی ببینند و تکرار

کنند تا محتوای آموخته های قبلی خود را به طور کامل یادآوری کنند و بیاموزند. توجه داشته باشید که فیلم هایی که به زبان اصلی هستند نیز قابل ارائه می باشند. استفاده از این نوع فیلم ها موجب تقویت زبان فنی هنرجویان می شود.

پیش آزمون

پیش آزمون را قبل از شروع درس انجام دهید و پس از ارزشیابی، مبحث درسی را شروع کنید. در صورت نیاز از هنرجویان بخواهید تا مطالبی که قبلاً آموخته اند یا در کتاب همراه هنرجو آمده است را مرور کنند.

بحث کنید



با توجه به اطلاعات قبلی که هنرجویان در دروس کتاب های عرضه تخصصی قطعات الکتریکی و الکترونیکی، طراحی و ساخت مدار چاپی سال قبل کسب کرده اند، بحث ها را هدایت کنید.

جست و جو کنید



با مراجعه به سایت دانشنامه رشد وزارت آموزش و پرورش <http://www.medu.roshd.ir> و فضای مجازی اندرویدی و جستجوی کلمات "smd+film"، "freemicrocontrollers+film" و "phet" فیلم هایی را بارگیری (download) کنید و پس از مشاهده، آنها را به کلاس بیاورید. نتایج جستجوی هنرجویان را بررسی کنید و بهترین فیلم ها را انتخاب کنید و به هنرجویان توصیه نمایید. این فعالیت را برای نرم افزارها نیز انجام دهید و به هنرجویان نیز توصیه کنید.

✓ هم زمان به نحو مقتضی از اولیا بخواهید بر این امر نظارت کنند همچنین هنرجویان را توجیه کنید که این نوع نظارت ها ضروری بوده و همواره به نفع آنان است.

✓ توجه دقیق به نکات ایمنی: چون در لحیم کاری مونتاژ و دمونتاژ قطعات SMD، هنرجویان با هویه هوای گرم و ابزار خاص سروکار دارند، اجرای نکات ایمنی به طور دقیق و ایجاد فضای مناسب و امن از مواردی است که باید مورد تأکید قرار گیرد. در ادامه تعدادی از نکات آمده است.

• **اول ایمنی، بعد کار:** در کارگاه های فنی و حوزه های صنعتی برای اجرای کارهای عملی لازم است دستورهای حفاظتی و ایمنی توسط مسئولین هنرستان، سرپرست کارگاه، هنرآموزان، استادکاران و هنرجویان کاملاً مورد توجه قرار گیرد، تا از بروز خطرات احتمالی، مانند برق گرفتگی و آسیب رسانی به تجهیزات جلوگیری شود.

- از گذاشتن وسایل اضافی روی میزکار جداً خودداری کنید. این امر مهارت به کارگیری نظم و ترتیب را افزایش می دهد. داشتن تمرکز، تعهد و نظم در کار، باعث رشد می شود، شکل ۱.



شکل ۱

ساخت پایه هویه هوای گرم

برای جلوگیری از آتش سوزی توصیه می کنیم با مراجعه به فضای مجازی و ابتکار و خلاقیت خود و هنرجویان، از هنرجویان بخواهید اقدام به تهیه و در صورت امکان ساخت پایه هویه هوای گرم و سشوار صنعتی کنند، شکل ۲. تنوع این نوع پایه ها بسیار زیاد است.



شکل ۲



در لحیم کاری های طولانی قطعات SMD استفاده از ماسک های مخصوص الزامی است. ماسک باید از نوع استاندارد انتخاب شود. در شکل ۳ چند نمونه ماسک استاندارد مخصوص جوشکاری و لحیم کاری را ملاحظه می کنید.

شکل ۳

دستگاه BGA یا SOPS (Split Optic Positioning System)

این دستگاه کامل با سیستم کاربری آسان برای برداشتن و گذاشتن قطعات BGA بدون خطرات ناشی از حرارت اضافی بر روی بُرد و قطعه می باشد، شکل ۴. این دستگاه جدیدترین نسل دستگاه تعمیرات و دmontاژ قطعات با فناوری BGA/SMT است که مجموعه ای از یک طراحی کاملاً جدید و دارای دوربینی مطابق با آخرین پیشرفت های علمی و فناوری است. استفاده از این دستگاه شرایط مطمئن تر، کنترل بهینه تر و راحتی را برای کاربران فراهم می کند. این سیستم با هدف ایجاد دستگاهی با توانایی برداشتن و گذاشتن قطعات روی بُرد با بالاترین دقت به صورت نیمه خودکار ساخته شده است بنابراین قابلیت ها و کاربردهای تازه ای را در صنعت تعمیرات و دmontاژ قطعات SMD ایجاد کرده است.



شکل ۴

سیستم دقیق جاگذاری قطعات مدل SOPS (Split Optic Positioning System) مجهز به دوربین با قابلیت تفکیک ۲ مگاپیکسل CMOS و پورت USB ۲.۰ امکان قراردادن دقیق قطعات را پس از فرایند قلع کشی ایجاد می کند. این سیستم از یک دوربین و روشنایی با دو رنگ برای موقعیتیابی و قراردادن قطعات روی بُرد استفاده می کند.

همچنین تصاویر زنده از قطعه و بُرد را با استفاده از ابزار دقیق محورهای x ، y و z به صورت مستقل برای تعمیرکار نمایش می دهد. کیفیت بالای تصویر با دینامیک بالا و اغتشاش بسیار پایین، عملیات مونتاژ و دmontاژ را بسیار دقیق و راحت به اجرا درمی آورد.

دستگاه دارای نرم افزار نظارتی با عملکرد جامع است. در این نرم افزار نظارتی پروفایل های درجه حرارت قابل تعریف بوده و تمهیدات لازم جهت فرایند لحیم کاری بهینه تعریف می شوند. با استفاده از گرما با سیکل فرایندی که تمام پارامترهای مورد نظر را لحاظ نماید می توان نتایج قابل تکرار و مستند به دست آورد. علاوه بر این، نرم افزار خود نیز شامل کتابخانه ای از پروفایل های لحیم کاری یعنی پارامترهای عمومی و خاص برای برخی از این عملیات های قابل تکرار نیز می باشد. پروفایل های جدید نیز به آسانی قابل تغییر و اضافه شدن به کتابخانه می باشند. زمینه کاری وسیع دستگاه SOPS

سبب می‌شود که بتوان آن را برای تعمیرات متداول روی بُردهایی مانند بُرد موبایل و فعالیت‌های تحقیقاتی که شامل قطعات CSP، CBGA، PBGA، BGA/QFP و میکرو BGA، QFN، PLCC، SOP و PGA است، مورد استفاده قرار داد.

روغن فلاکس بدون نیاز به شست‌وشو (no-clean) برای مصارف قطعات BGA، SMT

فلاکس برای تسهیل در لحیم‌کاری، انتقال حرارت و زدودن اکسید از سطوح لحیم‌کاری به کار می‌رود که در نهایت باعث اتصال مطمئن در لحیم‌کاری می‌شود. انتخاب صحیح فلاکس برای فرایندهای جوشکاری و لحیم‌کاری براساس عوامل متفاوتی که در راهنمای کاربرد فلاکس آمده است تعیین می‌شود. مثلاً فلاکس‌های استانول که در شکل ۵ می‌بینید، چند منظوره بوده و با توجه به نیاز مصرف‌کننده قابل استفاده است. این فلاکس‌ها با رزین و رزین تهیه می‌شوند و نیازی به شست‌وشو ندارد (No - Clean)، بر اساس نیاز می‌توانید هر یک از انواع زیر را انتخاب کنید:

☑ پایه آب (Water - based)

☑ پایه الکل (Alcohol - based)

همه فلاکس‌های بدون نیاز به شست‌وشوی بُرد، از ماده استانول با مقدار کمی مواد افزودنی (solid) تشکیل می‌شود که بالاترین بهره‌وری در مقایسه با هر نوع روش اسپری را دارند.



شکل ۵

فلاکس پایه آب Water – Based Fluxes

فلاکس پایه آب استانول (water – based fluxes) یکی از شاخص ترین انواع فلاکس های استانول است. این نوع فلاکس که WF۳۰۰ نام دارد به صورت اسپری و کف در بازار عرضه می شود. به دلیل وجود مقدار نسبتاً زیاد مواد جامد در فلاکس اسپری، در صورت استفاده از این نوع فلاکس میزان مصرف کاهش می یابد و نتیجه مطلوب در لحیم کاری حاصل می شود. به این ترتیب می توان در مقدار انرژی لازم برای خشک کردن بُرد نیز صرفه جویی کرد.

فلاکس پایه الکل (Alcohol – based)

این فلاکس با پایه الکی و طبق استاندارد J – STD – ۰۰۴ از نوع ارگانیک است. در این ماده مقداری Resin برای بالابردن میزان فعالیت و اثرگذاری استفاده شده است. این فلاکس با توجه به افزایش مقدار اسید، خوردگی بیشتر داشته و در بُردهای با سطوح پوششی متفاوت (finishing) به کار می رود و برای روش اسپری در دستگاه wave soldering مناسب است، این فلاکس حاوی هیچ یک از گازهای سمی خطرناک در تولید فلاکس نبوده و اثرات باقی مانده فلاکس بر روی برد نیازی به شست و شو ندارد (No Clean).

آزمایشگر قطعات SMD



شکل ۶

دستگاه آزمایشگر هوشمند یک ابزار کاربردی برای افرادی است که با قطعات SMD سروکار دارند. به وسیله این دستگاه می توان طبق شکل ۶، علاوه بر آزمایش قطعات SMD مانند دیودها، مقادیر مقاومت و ظرفیت خازن را نیز اندازه گیری کرد.



شکل ۷

تصویر کامل این ابزار اندازه‌گیری را در شکل ۷ ملاحظه می‌کنید. این دستگاه دارای ۲ بازو است که با قرار دادن قطعه SMD بین دو بازو، قطعه مورد نظر آزمایش و یا مشخصه آن اندازه‌گیری می‌شود. ویژگی‌های یک نمونه از این نوع دستگاه اندازه‌گیری به شرح زیر است:

- صفحه نمایش LCD قادر به نمایش ۴ رقم
- حوزه اندازه‌گیری وسیع خودکار (Auto Range)
- قابلیت اندازه‌گیری مقدار مقاومت و ظرفیت خازن
- قابلیت آزمایش اتصال کوتاه و آزمایش دیود
- دارای کلید Hold برای حفظ نتیجه اندازه‌گیری
- دارای بدنه پلاستیکی و مقاوم در برابر حرارت
- دارای باتری قابل تعویض
- قابلیت خاموش شدن خودکار صفحه نمایش در صورت استفاده نکردن از دستگاه

مشخصات فنی:

- حوزه وسیع اندازه‌گیری مقدار مقاومت در محدوده ۳۰۰ اهم تا ۳۰ مگا اهم
- حوزه وسیع اندازه‌گیری ظرفیت خازن در محدوده ۳ نانو فاراد تا ۳۰۰۰۰ میکرو فاراد
- از هنرجویان بخواهید با مراجعه به فضای مجازی انواع دیگر این دستگاه را ببینند و به کلاس ارائه کنند. همچنین متذکر شوید که اطلاعات فنی این نوع دستگاه‌ها، مانند مولتی‌مترها در راهنمای کاربرد آن همراه با دستگاه ارائه می‌شود. یک نمونه راهنمای کاربرد را ترجمه کنید.

دست‌بند و پابند آنتی استاتیک

از دست‌بند آنتی استاتیک (ESD) نشان داده شده در شکل ۸، به منظور اتصال به زمین برای جلوگیری از آسیب رساندن به قطعات حساس به الکتریسته ساکن، در هنگام مونتاژ و دیمونتاژ قطعات برد های SMD استفاده می‌شود. علاوه بر دست‌بندها در واحدهای تولیدی بردهای الکترونیکی SMD، از بند پاشنه آنتی استاتیک که پابند نامیده می‌شود نیز استفاده می‌کنند. این پابند همراه با کفش به عنوان یک محافظ کامل آنتی استاتیک شناخته می‌شود. یک روبان نایلونی در داخل کفش و یا جوراب کاربر قرار می‌گیرد تا با پوست پا در تماس باشد. اطلاعات فنی مربوط به دست‌بند و پابند الکترواستاتیک در راهنمای کاربرد آن ارائه می‌شود.



پ - استفاده از دستبند



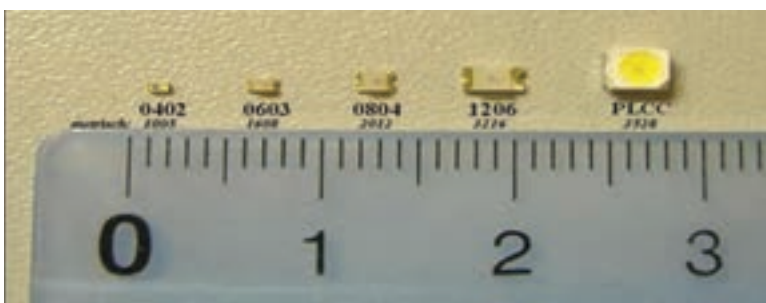
ب - دستبند ESD

الف - پابند ESD

شکل ۸

تکنولوژی SMD برای محصولات LED

دیویدهای نورانی LED ها مانند قطعات SMD به صورت سطحی مونتاژ می شوند. اندازه های این LED ها که اکثراً به شکل مربع هستند، متفاوت است. این نوع LED ها در اندازه های بسیار ریز برای لامپ نشان دهنده روشن بودن دستگاه (چراغ سیگنال) به کار می رود. LED های SMD در اندازه های ۳mm و ۵mm و به رنگ های قرمز، سبز، زرد، آبی و سفید و ترکیب RGB ساخته می شوند، شکل ۹.



شکل ۹

این LED ها دارای دو یا چند پایه برای لحیم کاری به اضافه یک پد مخصوص برای انتقال حرارت هستند. پدها نقش گرماگیر را دارند و سبب بالا بردن توان و طول عمر LED ها می شوند. معمولاً جنس این پد از مس یا آلومینیوم است. در صورتی که جنس گرماگیر از مس مرغوب یا فلزات مناسب نباشد در انتقال حرارت مشکل ایجاد شده و طول عمر LED کم می شود. تراشه های SMD برای این نوع LED ها دارای انواع مختلف است. در یک نوع خاص طبق شکل ۱۰ در ساختار آنها از سیم های طلایی (Golden Wires) استفاده می شود. استفاده از



شکل ۱۰

آلیاژ طلا سبب می‌شود تا در اثر حرارت اتصالات مدار ضعیف‌تر نشود و مقاومت الکتریکی آنها افزایش نیابد. همان‌طور که می‌دانید افزایش مقاومت باعث کاهش جریان عبوری و در نتیجه کاهش نور متصاعد شده از تراشه LED می‌شود.

در نوع دیگر LEDها برای برقراری اتصال‌ها به جای سیم‌های طلا از

صفحه‌های فلزی مرغوب استفاده می‌کنند. به این نوع LEDها لامپ COB می‌گویند. COB مخفف کلمات Chip On Board به معنی تراشه نصب شده روی صفحه است. لامپ COB دارای یک سری تراشه فلزی نصب شده روی صفحه فلزی است، که بر روی آنها ماده فسفرسانس ریخته شده است.

نکات مهم

■ هنگام آموزش پیاده‌سازی قطعات SMD، فرایند اجرای کار هنرجویان را یک به یک ملاحظه کنید و عیوب کار آنان را اعلام نمایید. در این مرحله می‌توانید از هنرجویانی که تسلط دارند کمک بگیرید. با استفاده از این روش میزان تعامل در کلاس افزایش یافته و هنرجویان اشتیاق بیشتری به یادگیری پیدا می‌کنند و فضای کلاس و کارگاه پویا می‌شود.

■ در صورتی که تاکنون اقدام به پیاده‌سازی قطعات SMD و سرویس و تعمیر هویه هوای گرم ننموده‌اید حتماً چندین بار این فعالیت را انجام دهید تا با نکات ریز آموزشی آن آشنا شوید.

■ هنرجو با چگونگی در دست گرفتن هیتر آشنا نیست، به همین علت هنرجو سعی می‌کند بدون اینکه موارد ذکر شده را رعایت کند به دلخواه خود به اجرای کار بپردازد، مثلاً برای برداشتن قطعات کوچک، هیتر را مانند هویه قلمی در دست بگیرد، لذا لازم است برای هنرجو چگونگی در دست گرفتن صحیح هیتر را با توجه به نوع قطعه و راهنمای کاربرد آن توضیح دهید، شکل ۱۱.



شکل ۱۱

برای برداشتن قطعه بهتر است پنس در دست راست باشد، زیرا قطعات ریز بوده و کنترل پنس و قطعه با دست راست راحت تر است (برای چپ دست ها برعکس است). همچنین هیتر حتماً باید با حرکت مچ دست بچرخد. نگاه هنرجو باید به قطعه باشد و به تمام پایه ها حرارت یکسان برسد، هیتر و جریان هوای آن را به گونه ای از قطعه دور نگهدارید تا به قطعه آسیبی نرسد.

■ هنگام برداشتن قطعه و تنها هنگام مونتاژ یا دیمونتاژ به قطعه گرما داده شود. از حرکت هیتر و گرما دادن به شیلنگ یا قطعات دیگر خودداری کنید.

■ زمانی هیتر را از پریز برق جدا کنید که از خاموش بودن کامل آن اطمینان داشته باشید.

ارزشیابی مربوط به پودمان اول ارزشیابی واحد یادگیری ۱: کار با ابزار و دستگاه‌های SMD کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

مرحله کار ۱: تشریح عملکرد ابزار و دستگاه‌های استاندارد مرتبط با قطعات SMD	
کار: کار با ابزار و دستگاه‌های SMD	نام و نام خانوادگی هنرجو:
کد کار: ۲۰۱	تاریخ:
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال بر اساس الگوی پرسش</p> <p>۱- در یک هویه هوای گرم (هیتر)، هوای گرم به وسیله به صورت فشرده تولید می‌شود.</p> <p>۲- برای انتخاب یک هویه هوای گرم مناسب کدام موارد را باید در نظر گرفت؟</p> <p>الف) توان دستگاه - نوع هیتر - مدل دستگاه (ب) توان دستگاه - نوع هیتر - سبک بودن (پ) توان دستگاه - نوع هیتر - کیفیت ساخت (ت) توان دستگاه - نوع هیتر - سال ساخت دستگاه</p> <p>۳- انتخاب نازل (پخش کننده گرما) با استفاده از دفترچه راهنمای هویه هوای گرم و براساس نوع کار مونتاژ و ديمونتاژ صورت می‌گیرد.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح </p> <p>۴- نام ماده نشان داده شده در شکل (الف) و ابزار شکل (ب) را بنویسید و کاربرد آن را شرح دهید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>ب</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>الف</p> </div> </div>	
<p>آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت های نرم‌افزاری انجام شده</p>	
<p>آزمون سخت‌افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p> <p>۱- یک برد اوراقی را توسط فرچه پهن از گرد و غبار پاک کنید.</p> <p>۲- توسط اسپری خشک یا ماده شوینده مناسب دیگر برد را شست‌وشو دهید.</p> <p>۳- با استفاده از فرچه ذرات به‌جا مانده را از روی برد پاک کنید.</p> <p>۴- برد را در معرض جریان باد قرار داده تا خشک شود.</p> <p>۵- مشخصات تمامی مقاومت‌های موجود روی برد اوراقی را شناسایی کنید.</p> <p>۶- تعداد ۴ عدد مقاومت را با استفاده از هویه SMD پنسی (Clip Forceps) طبق استانداردهای تعریف شده از روی برد پیاده کنید.</p>	

شایستگی های غیر فنی:

بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.

۱- به کارگیری ابزارهای استاندارد و استفاده صحیح از آنها (از طریق مشاهده و پرسش شفاهی)
۳ نمره

۲- دقت و تمرکز در اجرای کار (از طریق مشاهده) ۲ نمره

۳- رعایت ارگونومی هنگام کار (از طریق مشاهده و پرسش شفاهی) ۲ نمره

۴- مسئولیت پذیری در هنگام ارشد بودن در کارگاه ۲ نمره

۵- مشارکت در کار گروهی هنگام کار با هم گروهی خود و سایر گروه ها ۲ نمره

۶- روحیه پاسخ دهی ۲ نمره

۷- روحیه پرسش گری ۲ نمره

کلیه آزمون ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۱-۸ انجام می شود.

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

مرحله کار ۲: شرح استانداردهای حاکم بر قطعات SMD																									
کار: کار با ابزار و دستگاه‌های SMD	نام و نام خانوادگی هنرجو:																								
کد کار: ۰۲۰۱	تاریخ:																								
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال بر اساس الگوی پرسش</p> <p>۱- هر استاندارد مقاومت‌های نصب سطحی را با کد مخصوص چهار رقمی نشان می‌دهند. در این کد، دو رقم اول و دو رقم بعدی را مشخص می‌کند.</p> <p>۲- مقاومت‌های SMD استاندارد با رنگ مشکی خطای درصد دارند.</p> <p>الف) ۲ ب) ۱ پ) ۵ ت) ۵/۰</p> <p>۳- برای شناسایی قطعات تریستور و ترایاک SMD باید از استفاده کرد.</p> <p>۴- خازن‌های SMD معمولاً از جنس هستند.</p> <p>الف) تانتالیوم ب) الکتrolیتی معمولی</p> <p>پ) الکتrolیتی معمولی - سرامیکی ت) الکتrolیتی معمولی - سرامیکی - تانتالیوم</p> <p>۵- نام و مقدار قطعه که در اختیار شما قرار داده شده است را در یک جدول درج کنید. نماد قطعه و شماره فنی آن را نیز در جدول بنویسید.</p>																									
آزمون نرم‌افزاری: بر اساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده																									
<p>آزمون سخت‌افزاری (عملی): سؤال بر اساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p> <p>۱- ابزار مناسب برای تمیزکاری برد را انتخاب کنید.</p> <p>۲- یک برد مستعمل را به وسیله فرچه پهن از گرد و غبار پاک کنید.</p> <p>۳- با فرچه ظریف محل کار را با دقت تمیز کنید.</p> <p>۴- فرچه را روی محل کار بکشید و برد را تمیز کنید.</p> <p>۵- قطعات SMD نصب شده بر روی برد را شناسایی کرده، سپس جدول زیر را تکمیل کنید.</p>																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #f2f2f2;"> <th>ردیف</th> <th>نام قطعه</th> <th>کد شناسایی قطعه</th> <th>تعداد</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">۱</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">۲</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">۳</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">۴</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">۵</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		ردیف	نام قطعه	کد شناسایی قطعه	تعداد	۱				۲				۳				۴				۵			
ردیف	نام قطعه	کد شناسایی قطعه	تعداد																						
۱																									
۲																									
۳																									
۴																									
۵																									
شایستگی‌های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱																									
کلیه آزمون‌ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۱-۸ انجام می‌شود.																									

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>مرحله کار ۳: خواندن مشخصات قطعات SMD</p> <p>کار: کار با ابزار و دستگاه های SMD</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: _____</p> <p>کد کار: ۰۲۰۱ _____</p> <p>تاریخ: _____</p>	
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال بر اساس الگوی پرسش</p> <p>۱- دلیل کد گذاری قطعات SMD را بنویسید.</p> <p>۲- مقاومت با کد ۲۲C چند اهم است؟</p> <p>۳- شکل ظاهری ترانزیستورهای SMD به صورت قطعاتی به رنگ سیاه هستند.</p> <p>۴- برخی از دیودهای SMD دارای بسته بندی سه پایه هستند. <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح</p>	
<p>آزمون نرم افزاری: براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده</p>	
<p>آزمون سخت افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>۱- یک بُرد اوراقی SMD را در اختیار بگیرید.</p> <p>۲- با مواد و ابزار مناسب، بُرد و پایه قطعات را تمیز کنید.</p> <p>۳- نام و مقدار قطعاتی که توسط مربی روی بُرد مشخص می شود را بنویسید.</p>	
<p>شایستگی های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>	
<p>کلیه آزمون ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.</p>	

کاربرگ ارزشیابی واحد یادگیری (کار) شماره ۱

کار: کار با ابزار و دستگاه‌های SMD	کد کار: ۰۲۰۱	تاریخ:
نام و نام خانوادگی هنرجو:		
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- رنگ مقاومت‌های SMD استاندارد شده و به رنگ‌های ساخته می‌شود.</p> <p>۲- سلف‌های SMD بارنگ‌های سیاه و سفید ساخته می‌شوند.</p> <p>درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p> <p>۳- خواندن مقدار خازن‌های SMD مانند خازن‌های سرامیکی معمولی است.</p> <p>درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p> <p>۴- سلف‌های مقاومتی معمولاً برای استفاده می‌شوند.</p> <p>۵- چگونگی انتخاب و تهیه هویه هوای گرم را شرح دهید.</p>		
آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده		
<p>آزمون سخت‌افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p> <p>۱- با استفاده از مواد و ابزار مناسب و براساس استاندارد، پایه قطعات و محل پایه‌های قطعات روی فیبراوراقی SMD را تمیز کنید.</p> <p>۲- قطعه تعیین شده توسط مربی مانند یک آی سی BGA را با استفاده از دستگاه و کیوم با نظارت مربی خود از روی بُرد اوراقی جدا کنید.</p> <p>۳- قطعه جدا شده را دوباره با نظارت مربی خود از روی فیبر مونتاژ کنید.</p>		
شایستگی‌های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱		
کلیه آزمون‌ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.		

ارزشیابی مربوط به پودمان اول

واحد یادگیری ۲: پیاده سازی قطعات SMD

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>مرحله کار ۱: شرح چگونگی انتخاب ابزار و مواد مناسب برای پیاده سازی قطعات SMD</p> <p>کار: پیاده سازی قطعات SMD</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: _____</p> <p>کد کار: ۰۲۰۸ _____</p> <p>تاریخ: _____</p>	
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- در یک هویه هوای گرم (هیتر)، میزان دما با توجه به تعیین می شود.</p> <p>۲- دمای هویه هوای گرم برای کارهای معمولی بین ۳۰۰ تا ۴۰۰ درجه سانتی گراد مناسب است.</p> <p style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح </p> <p>۳- هنگام برداشتن قطعات ریز باید هیتر را به صورت و آرامی روی پایه های قطعه گرفت.</p> <p style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> عمودی <input type="checkbox"/> مایل </p> <p>۴- هنگام برداشتن قطعات مختلف مانند آی سی باید هیتر را به گونه ای روی پایه های قطعه گرفت که به تراشه قطعه و قطعات جانبی آسیبی وارد نشود.</p> <p style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح </p> <p>۵- برای دمونتاژ قطعاتی که با هیتر به سختی جدا می شوند از استفاده می کنند.</p> <p>۶- به کمک چه ابزار و وسایلی، قطعات حساس SMD که روی بردهای چند لایه قرار گرفته اند و نیاز به دقت بسیار بالادر مرحله دمونتاژ دارند را از روی برد پیاده می کنند ؟ شرح دهید.</p> <p>۷- با مراجعه به کتابچه راهنمای کاربرد هویه هوای گرم، نکات ایمنی مرتبط با هویه هوای گرم را استخراج کنید ودر قالب یک جدول تنظیم نمایید.</p>	
<p>آزمون نرم افزاری: براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده.</p>	
<p>آزمون سخت افزاری: براساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>۱- کاربرد فرچه پهن را شرح دهید.</p> <p>۲- با مراجعه به راهنمای کاربرد اسپری خشک، موارد کاربرد آن را شرح دهید.</p> <p>۳- با استفاده از راهنمای کاربرد هویه هوای گرم به زبان اصلی اجزا و قطعات و چگونگی کاربرد هویه را استخراج کنید و با دستگاه اصلی تطبیق دهید. نتیجه را به طور خلاصه در جدولی بنویسید.</p> <p>۴- با مراجعه به رسانه های مختلف انواع دیگری از ابزارها و دستگاه های دمونتاژ SMD را بیابید، مشخصات و عملکرد هریک از آنها را در یک جدول به طور خلاصه بنویسید.</p> <p>۵- با مراجعه به راهنمای کاربرد دستگاه هویه هوای گرم مشخصات فنی آن را به طور کامل استخراج کنید.</p> <p>۶- نتیجه کار را در قالب یک کنفرانس به مربی کارگاه ارائه دهید.</p>	
<p>شایستگی های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>	
<p>کلیه آزمون ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.</p>	

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>نام و نام خانوادگی هنرجو:</p> <p>کد کار: ۰۲۰۸</p> <p>تاریخ:</p>	<p>مرحله کار ۲: تمیز کاری برد براساس استانداردهای تعریف شده</p> <p>کار: پیاده سازی قطعات SMD</p>
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- مواد و ابزار شست و شوی برد SMD را نام ببرید.</p> <p>۲- قبل از شروع کار پیاده کردن قطعه SMD چه اقداماتی باید انجام داد؟ شرح دهید.</p> <p>۳- در صورت عدم دسترسی به اسپری خشک می توان از استفاده کرد.</p> <p>۴- نکته ایمنی مربوط به شست و شوی برد SMD را توضیح دهید.</p>	
<p>آزمون نرم افزاری: براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده</p>	
<p>آزمون سخت افزاری: براساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>۱- بُرد اوراقی SMD را در اختیار بگیرید.</p> <p>۲- بُرد اوراقی را توسط فرچه پهن از گرد و غبار پاک کنید.</p> <p>۳- اسپری خشک مناسب استاندارد را انتخاب کنید و به وسیله آن برد را شست و شو دهید.</p> <p>۴- با استفاده از فرچه ذرات به جا مانده را از روی برد جدا کنید.</p> <p>۵- برد را در جریان باد قرار دهید تا خشک شود.</p> <p>۶- با یک ذره بین مشخصات دونه نمونه آی سی SMD را از روی بدنه آنها استخراج و یادداشت کنید.</p>	
<p>شایستگی های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>	
<p>کلیه آزمون ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.</p>	

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>مرحله کار ۳: دمونتاژ قطعات SMD از روی برد اوراقی</p> <p>کار: پیاده سازی قطعات SMD</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۰۲۰۸ تاریخ:</p>	
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- در هنگام پیاده سازی قطعات SMD (مقاومت، سلف و خازن) چه نکاتی را باید رعایت کنیم؟ شرح دهید.</p> <p>۲- برای پیاده کردن آی سی های خردچنگی درجه حرارت هیتر و درجه هوای خروجی باید از روی دفترچه راهنما و دیتاشیت قطعه تنظیم شود. صحیح <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/></p> <p>۳- روش اصلی وایمن برای برداشتن قطعاتی مانند کانکتورها و آی سی های BGA و یا BGY را شرح دهید.</p> <p>۴- چگونگی تنظیم دما و درجه حرارت هوای گرم را با استفاده از دفترچه راهنمای هویه هوای گرم شرح دهید.</p>	
<p>آزمون نرم افزاری: سؤال براساس الگوی پرسش</p>	
<p>آزمون سخت افزاری: براساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>۱- برد شکل زیر یا برد اوراقی دیگری را به وسیله فرچه پهن از گرد و غبار پاک کنید.</p> <p>۲- با فرچه ظریف تر محل انجام کار را با دقت تمیز کنید.</p> <p>۳- خازن های روی برد را شناسایی کنید و مقادیر آن را بنویسید.</p> <p>۴- هیتر را باتوجه مشخصات قطعه تنظیم کنید.</p> <p>۵- پایه های حداقل دو نمونه خازن را به خمیر فلاکس آغشته کرده و آن را از برد جدا کنید.</p> <p>۶- میزان دما و میزان شدت وزش هوای خروجی دستگاه هویه هوای گرم را با توجه به استانداردهای تعریف شده و راهنمای کاربرد دستگاه و دیتاشیت قطعه برای برداشتن مقاومت های SMD تنظیم کنید.</p> <p>۷- چهار عدد مقاومت SMD را با استفاده از هویه هوای گرم از روی برد پیاده کنید.</p>	
	
<p>شایستگی های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>	
<p>کلیه آزمون ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.</p>	

کاربرگ ارزشیابی واحد یادگیری (کار) شماره ۲

تاریخ:	کد کار: ۰۲۰۸	کار: پیاده‌سازی قطعات SMD نام و نام خانوادگی هنرجو:
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱- چرا پایه‌های قطعات باید به خمیر فلاکس آغشته شود؟ شرح دهید. ۲- دلیل استفاده از چسب نسوز روی قطعات SMD را شرح دهید. ۳- نکته مهم در ارتباط با پیاده‌سازی آی‌سی BGA را توضیح دهید. ۴- موارد کاربرد هیتر صنعتی را شرح دهید و آن را با هیتر معمولی مقایسه کنید. 		
<p>آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p>		
<p>آزمون سخت‌افزاری: براساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱- بُرد اوراقی SMD را در اختیار بگیرید. ۲- با مواد و ابزار مناسب، برد اوراقی را توسط فرچه پهن از گرد و غبار پاک کنید. ۳- توسط اسپری خشک استاندارد برد را شست‌وشو دهید. ۴- با استفاده از فرچه ظریف ذرات به جا مانده را از روی برد جدا کنید. ۵- برد را در جریان هوا قرار دهید تا خشک شود. ۶- یک آی‌سی را توسط سشوار صنعتی دمونتاژ کنید. 		
<p>شایستگی‌های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>		
<p>کلیه آزمون‌ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p>		

تدریس پودمان دوم: مونتاژ قطعات SMD

واحد یادگیری ۳: نصب قطعات SMD

در فرایند تدریس فصل دوم باید علاوه بر رعایت نکات اساسی فصل دوم به نکات ذکرشده در فصل اول نیز توجه ویژه داشته باشیم.

نصب قطعات SMD

✓ به هنرجویان توصیه کنید که فیلم ها یا پویا نمایی های مرتبط با نصب قطعات SMD را در ساعات غیردرسی مشاهده کنند. همچنین فیلم های خود را در اختیار آنان قرار دهید و آنها را در کلاس به نمایش درآورید و از هنرجویان بخواهید در مورد آن بحث کنند.

فکر کنید



وضعیت نورکارگاه و چگونگی قرار گرفتن دستگاه هوپه هوای گرم در کارگاه برای رعایت نکات ایمنی را به بحث بگذارید و از هنرجویان بخواهید درباره آن فکر کنند.

- ✓ نمونه ای از انواع ابزارهای مورد نیاز را برای یادآوری به کلاس بیاورید و هنرجویان را از طریق ارزشیابی تشخیصی مورد ارزیابی قرار دهید.
- ✓ فیلم های مربوط به انواع دستگاه های مونتاژ قطعات SMD را فراهم کنید و برای هنر جویان به نمایش درآورید.
- ✓ نمونه های آی سی های SMD را به کارگاه بیاورید و چگونگی نصب آنها را توضیح دهید.

میکروسکوپ‌های دیجیتال

✓ میکروسکوپ‌های استریوی دیجیتالی برای کاربران در زمینه الکترونیک به خصوص نصب قطعات SMD و لحیم‌کاری بسیار مناسب است.



شکل ۱۲

✓ در این دستگاه بدون نیاز به بازرسی چشمی کاربر، امکان حرکت سر هنگام کار نیز وجود دارد.

✓ به این ترتیب طبق شکل ۱۲ ایجاد هماهنگی میان چشم‌ها و حرکات دست بسیار آسان‌تر می‌شود. توجه داشته باشید که این دستگاه گران‌قیمت بوده و ممکن است در هنرستان وجود نداشته باشد.

در این حالت کافی است از طریق اسلاید، فیلم یا هر رسانه دیگری دستگاه و کارایی آن را به هنرجویان معرفی کنید.

میکروسکوپ‌های دیجیتال قابل حمل و جابه‌جایی (پرتابل) دستی – CamZ

✓ این دستگاه به دلیل قابلیت جابه‌جایی داشتن به تنهایی و به راحتی در خطوط تولید و مونتاژ بردهای SMD مورد استفاده قرار می‌گیرد، شکل ۱۳.



شکل ۱۳

✓ همچنین می‌توانید با این میکروسکوپ تمامی پردازش‌ها را مستندسازی کنید، عکس بگیرید و اطلاعات را از طریق کابل USB رایانه انتقال دهید. ✓ قدرت بزرگ‌نمایی (zoom) در این دستگاه تا ۱۴ برابر است. همچنین می‌توانید قطعات را اندازه‌گیری کرده و اندازه‌ها را با هم مقایسه کنید.

✓ این کار به صورت هم‌زمان یا غیرهم‌زمان روی عکس‌های از پیش ذخیره شده قابل اجرا است.

چگونگی انتخاب دستگاه مونتاژ اس‌ام‌دی (Pick and Place)

✓ اگر اولین بار قرار است که دستگاه مونتاژ SMD (Pick and Place Machine) برای تولید انبوه بردهای SMT تهیه و خریداری شود، یک عامل بسیار تعیین‌کننده و مهم، اطمینان از وجود کارشناسان حرفه‌ای است که آموزش‌های تخصصی نصب و راه‌اندازی دستگاه را توسط مهندسان شرکت سازنده دیده باشند.

✓ پس از خرید، سازنده یا نماینده رسمی آن اقدام به اعزام یک فرد حرفه‌ای و دوره دیده برای نصب و راه‌اندازی دستگاه مونتاژ برد الکترونیکی خریداری شده نماید و تمام توضیحات لازم در زمینه نگهداری و طول عمر آن را ارائه کند. همچنین باید نیازمندی‌های محصولاتی که قرار است با دستگاه مورد نظر مونتاژ شود را شناسایی نماید. پاره‌ای از این نیازمندی‌ها به شرح زیر است:

- سرعت و ظرفیت مورد انتظار
- دقت و کیفیت مورد انتظار
- مونتاژ به صورت برد یا پنل
- تعداد و انواع تغذیه کننده های قطعات الکترونیک دستگاه

✓ توجه داشته باشید که این دستگاه خاص مونتاژ برای بُردهای الکترونیکی کارخانه‌ای در شمارگان بالا است. بنابراین در هنرستان نیازی به خریداری دستگاه نیست. برای آموزش دستگاه از فیلم استفاده کنید یا یک جلسه برنامه بازدید از یک کارخانه را تدارک ببینید.

کار با دستگاه Pick and Place

✓ جهت جایگذاری تمامی قطعات الکترونیکی مانند IC های SMD، مقاومت ها و خازن های روی بردهای مدار چاپی به اطلاعاتی مانند، اسم و نوع قطعه، جهت قرارگیری قطعه و مختصات قرارگیری قطعه نیاز داریم.

• جهت قرارگیری قطعات: جهت شروع روند کار، باید ابتدا قطعات را داخل باکس‌های مخصوص قرار دهید تا نوع آن مشخص شود، به عبارت دیگر محل و نوع قطعه از روی برد مدار چاپی مشخص می‌شود.

• تمامی قطعات SMD جهت قرار گرفتن در Pick and Place در قرقره‌های مخصوص و استاندارد قرار داده شده‌اند. قطعات لازم در برد مدار چاپی را در محل مخصوص (فیدرهای دستگاه) قرار می‌دهیم، شکل ۱۴.

• حال باید مختصات قرارگیری قطعات SMD را برای دستگاه Pick and Place



شکل ۱۴

مشخص نماییم. دو روش برای این کار وجود دارد. روش اول دستی است که اگر تعداد قطعات کم باشد می‌توان این کار را به صورت دستی انجام داد. • ولی اگر که تعداد قطعات SMD زیاد باشند از روش دوم یعنی با استفاده از خروجی نرم افزار طراحی مدار چاپی استفاده می‌کنیم در این روش از فایل PCB خروجی می‌گیریم

و این خروجی را به دستگاه معرفی می‌نماییم.

✓ چگونگی کار با دستگاه در راهنمای کاربرد دستگاه درج می‌شود. برای کسب اطلاعات بیشتر به رسانه‌های مختلف و فیلم‌های مرتبط مراجعه کنید.

دستگاه AOI (Automatic Optical Inspection)



شکل ۱۵

در کارخانه‌های تولیدی بزرگ بردهای SMT ، از دستگاه‌های AOI جهت بازرسی بردها استفاده می‌شود. با استفاده از این دستگاه ، شکل ۱۵، می‌توان کیفیت لحیم‌کاری، اتصالات نابه‌جا و مونتاژ اشتباه قطعات را به سرعت تشخیص داد.

شست‌وشوی بردهای SMT

✓ شست‌وشو و تمیزکاری بردهای الکترونیکی تازه مونتاژ شده SMD بسیار اهمیت دارد. گرد و خاک و آلودگی می‌تواند روی عملکرد بردهای الکترونیکی استفاده شده به شدت تأثیر بگذارد.

✓ از دستگاه‌های اولتراسونیک مناسب به همراه محلول‌های شوینده خاص برای

- شست و شوی بردهای الکترونیکی استفاده می شود.
- ✓ انتخاب سیستم مناسب به اندازه بردهای الکترونیکی مورد شست و شو و حجم کاری تولید بردها بستگی دارد. مشخصه مهم دیگر، فرکانس کار دستگاه اولتراسونیک است.
 - ✓ فرکانس کار در محدوده ۴۰ کیلوهرتز، تمیزکاری مطمئنی را برای تمامی قسمت های بردهای الکترونیکی ارائه می کند. در شکل ۱۶ دو نمونه دستگاه شست و شوی بردهای SMT نشان داده شده است.



شکل ۱۶

انتخاب محلول شست و شوی مناسب

- ✓ محلول شست و شوی نامناسب مانند فرکانس اشتباه می تواند بیشتر باعث آسیب بردها گردد تا تمیزکاری آنها، بنابراین انتخاب محلول حائز اهمیت است.
 - ✓ یک نوع محلول شست و شو، محلول قلیایی ضعیف و متناسب با محیط زیست است (Biodegradable). این محلول توانایی برطرف کردن روغن و گریس، اثر انگشت، گرد و غبار و باقی مانده روغن قلع را از روی بردهای الکترونیکی دارد.
 - ✓ توجه به حجم آلودگی موجود روی برد، این محلول با نسبت مصرف ۳ تا ۱۰٪ و در دمای ۶۵ درجه سانتی گراد، در مدت زمان حدود ۳ تا ۱۰ دقیقه بردهای الکترونیکی را پاک می کند.
 - ✓ بعد از شست و شو، مرحله آبکشی جهت کنار زدن محلول شیمیایی از روی بردها بسیار حائز اهمیت است، به طوری که برخی از واحدهای تولیدی صنعتی با دو مرحله آبکشی شست و شو را تکمیل می کنند.
 - آبکشی با آب شیر
 - آبکشی با آب دیونایزر (آب خالص یا همان آب بدون یون)
- در انتهای کار مهم ترین مرحله، یعنی خشک کردن بردها قرار دارد تا بتوان به طور کامل آب روی قطعات را کنار زد.

ارزشیابی مربوط به پودمان دوم
ارزشیابی واحد یاد گیری ۳: نصب قطعات SMD
کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

مرحله کار ۱: تشریح انواع روش های چگونگی مونتاژ قطعات SMD کار: نصب قطعات SMD		
نام و نام خانوادگی هنرجو:	کد کار: ۰۲۰۳	تاریخ:
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p>۱- روش های لحیم کاری دستی قطعات SMD را نام ببرید.</p> <p>۲- مراحل مونتاژ یک مدار الکترونیکی در کارگاه های نیمه اتوماتیک را شرح دهید.</p> <p>۳- استفاده از دستگاه Pick And Place برای تولید برد با تعداد محدود مقرون به صرفه تر و سریع تر است. <input type="checkbox"/> صحیح <input type="checkbox"/> غلط</p> <p>۴- وظیفه واحد کنترل دمای دستگاه کوره جهت ذوب کردن خمیر لحیم مدار چاپی چه نقشی دارد؟ شرح دهید.</p> <p>۵- در QC بردهای SMD با شمارگان بالا، برای QC از دستگاه های خودکار استفاده می شود. <input type="checkbox"/> صحیح <input type="checkbox"/> غلط</p>		
آزمون نرم افزاری: براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده		
آزمون سخت افزاری (عملی): براساس فعالیت های عملی انجام شده		
شایستگی های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱		
کلیه آزمون ها بر اساس استاندارد عملکرد انجام می شود.		

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>مرحله کار ۲: مونتاژ قطعات SMD به صورت استاندارد روی برد اوراکی</p> <p>کار: نصب قطعات SMD</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۰۲۰۳ تاریخ:</p>	
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p>۱- مواد، ابزار و تجهیزات مورد نیاز برای نصب قطعات SMD را نام ببرید.</p> <p>۲- روش مونتاژ قطعات SMD با استفاده از هویه را توضیح دهید.</p> <p>۳- در لحیم کاری به کمک هویه معمولی از لحیم و در لحیم کاری به کمک هویه هوای گرم از لحیم استفاده می شود.</p> <p>۴- برای لحیم کاری با روش هویه هوای گرم باید ابتدا سطح برد با خمیر لحیم قلع اندود شود.</p> <p style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح </p>	
<p>آزمون نرم افزاری: براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده</p>	
<p>آزمون سخت افزاری (عملی): براساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>۱- ابزار مورد نیاز را برای نصب یک آی سی مطابق شکل زیر انتخاب و آماده کنید.</p> <p>۲- سطح برد را به وسیله مواد پاک کننده تمیز کنید.</p> <p>۳- لایه ای نازک از خمیر لحیم روی تمامی پدهای محل هایی که قرار است لحیم کاری شود قرار دهید.</p> <p>۴- به کمک پنس آی سی مورد نظر را در محل خود تنظیم کنید و با هویه در محل خود لحیم کنید.</p> <div style="text-align: center;">  </div>	
<p>شایستگی های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>	
<p>کلیه آزمون ها بر اساس استاندارد عملکرد انجام می شود.</p>	

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>مرحله کار ۳: تمیزکاری برد براساس استانداردهای تعریف شده</p> <p>کار: نصب قطعات SMD</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۰۲۰۳ تاریخ:</p>	
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p>۱- برای پاک کردن نوک هویه معمولی از استفاده می شود.</p> <p>۲- برای پاک کردن سطح برد SMD از مایع ظرف شویی استفاده می شود؟ <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح</p> <p>۳- پس از اتمام نصب و لحیم کاری قطعه باید محل های اتصال تمام پدها با دقت بررسی شود. در صورت وجود قلع اضافی باید با استفاده از قلع اضافی را بردارید.</p> <p>۴- به چه دلایلی بعد از نصب قطعه SMD لازم است سطح برد به وسیله حلال مناسب پاک کننده و مسواک شست و شو داده شود؟ شرح دهید.</p>	
<p>آزمون نرم افزاری: براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده</p>	
<p>آزمون سخت افزاری (عملی): براساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>۱- سطح برد اوراقی را به وسیله مواد پاک کننده تمیز کنید.</p> <p>۲- به کمک پنس، یک قطعه (دیود، ترانزیستور یا آی سی) مورد نظرا در محل خود تنظیم کنید و با هویه در محل خود لحیم کنید.</p> <p>۳- با استفاده از مواد و ابزار مناسب و براساس استاندارد، پایه قطعات و محل پایه های قطعات روی سطح فیبر اوراقی SMD را تمیز کنید.</p>	
	
<p>شایستگی های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>	
<p>کلیه آزمون ها بر اساس استاندارد عملکرد انجام می شود.</p>	

کاربرگ ارزشیابی واحد یادگیری (کار) شماره ۳

کار: نصب قطعات SMD	
نام و نام خانوادگی هنرجو:	کد کار: ۰۲۰۳
تاریخ:	
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p>۱- مراحل اجرای لحیم کاری با هویه هوای گرم را به طور خلاصه شرح دهید.</p> <p>۲- مونتاژ یک مدار الکترونیکی در کارگاه های نیمه اتوماتیک دارای یک مرحله کاری است؟ <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح</p> <p>۳- روش های خمیر اندود کردن برد SMD را نام ببرید.</p> <p>۴- دستگاه (کوره) ذوب لحیم INFRA RED با استفاده خمیر لحیم را ذوب می کند.</p> <p>۵- قطعات TH باید قبل از لحیم شدن قطعات SMD به صورت دستی چیدمان شده و به وسیله هویه لحیم کاری شوند. <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح</p> <p>۶- واژه های زیر را ترجمه کنید.</p> <p>a) Pick And Place b) Hot Air Soldering Iron</p>	
آزمون نرم افزاری: براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده	
<p>آزمون سخت افزاری (عملی): براساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>۱- یک قطعه برد اوراقی مدار SMD را در اختیار بگیرید.</p> <p>۲- برد اوراقی را توسط فرچه پهن از گرد و غبار پاک کنید.</p> <p>۳- توسط اسپری خشک استاندارد برد را شست و شو دهید.</p> <p>۴- با استفاده از فرچه ذرات به جا مانده را از روی برد جدا کنید.</p> <p>۵- برد را در جریان باد قرار دهید تا خشک شود.</p> <p>۶- عدد مقاومت، ۲ عدد خازن، ۲ عدد دیود و ۲ عدد ترانزیستور را در محل های مناسب براساس دستورالعمل ها و استانداردهای تعریف شده مونتاژ کنید.</p>	
	
شایستگی های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱	
کلیه آزمون ها بر اساس استاندارد عملکرد انجام می شود.	

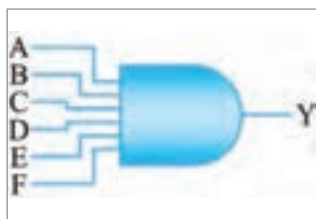
تدریس پودمان سوم: دیجیتال و کاربرد آن

واحد یادگیری ۴: کار با دروازه‌های منطقی

در این واحد یادگیری به منظور درک کامل مفاهیم و مبحث سامانه اعداد، لازم است چند مثال ساده و ابتدایی از تبدیل مبنای اعداد را از طریق محاسبه برای هنرجو ارائه کنید، سپس صحت پاسخ‌ها را با استفاده از ماشین حساب و نرم‌افزارهایی مانند PC Binary Converter به دست آورید. در این فرایند انجام مواردی مانند پژوهش و فعالیت ضرورت دارد. توصیه اکید می‌شود که از اجرای تمرین‌هایی از مباحث پیچیده و ساده‌سازی توابع منطقی پرهیز کنید.

مشخصات ویژه دروازه‌های منطقی

✓ مشخصات خانواده آی‌سی‌های دیجیتال معمولاً از طریق تحلیل مدار گیت‌های پایه‌ای در هر خانواده با هم مقایسه می‌شوند. مهم‌ترین مشخصه‌های مورد ارزیابی و مقایسه در این خانواده‌ها مواردی مانند حاشیه نویز، fan - in، fan out، تأخیر در انتشار و توان تلف شده است.



شکل ۱۷

fan - in ✓

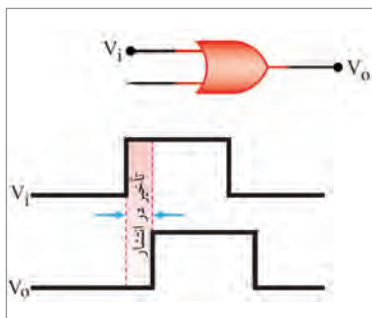
- حداکثر تعداد ورودی که یک گیت منطقی می‌تواند قبول کند را fan - in می‌گویند.
- مثلاً اگر یک گیت محدود به ۶ ورودی باشد، می‌گوییم fan - in این گیت برابر با ۶ است، شکل ۱۷.

fan - out ✓

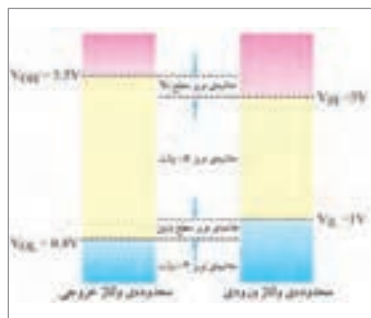
- حداکثر تعداد گیت‌هایی که می‌تواند به خروجی یک گیت وصل شود و گیت آنها را تغذیه کند fan - out نامیده می‌شود.
- مثلاً اگر fan - out یک گیت برابر با ۵ باشد، خروجی این گیت می‌تواند به ۵ ورودی گیت وصل شود و آنها را تغذیه کند. به عبارت دیگر با اتصال ۵ گیت به خروجی گیت مورد نظر، سطح ولتاژ خروجی برای حالات منطقی صفر و یک حفظ می‌شود.

✓ حاشیه نویز (Marginal noise)

- حاشیه نویز در یک گیت منطقی، میزان تأثیر دامنه نویز در ورودی مدار منطقی است. به عبارت دیگر میزان امنیتی است که مدار با ظاهر شدن نویز (هر نوع ولتاژ ناخواسته) می تواند داشته باشد.
 - اگر در یک مدار منطقی، بتوانیم اطلاعات را بدون خطا انتقال دهیم و دریافت کنیم این مدار دارای حاشیه نویز مناسب و قابل قبول است. در صورتی که در یک گیت منطقی دامنه ولتاژ ناخواسته بیشتر از حاشیه نویز تعریف شده برای گیت باشد، روی مدار تأثیر می گذارد و حاصل آن خروجی نادرست و غیر قابل قبول خواهد بود.
 - مثلاً اگر حاشیه نویز یک مدار منطقی برابر با $0.8V$ ولت باشد، در این حالت، دامنه نویز نباید به مقداری بیشتر از $0.8V$ ولت برسد، در غیر این صورت موجب بروز خطا در مدار می شود.
 - حاشیه نویز سطح بالا، بین سطح بالای ولتاژ ورودی و سطح بالای ولتاژ خروجی قرار می گیرد، به همین ترتیب حاشیه نویز سطح پایین باید در محدوده سطح پایین ولتاژ ورودی و سطح پایین ولتاژ خروجی باشد، شکل ۱۸.
- ### ✓ تأخیر در انتشار (Propagation delay)
- تأخیر در انتشار عبارت از زمانی است که خروجی یک دروازه منطقی لازم دارد تا تغییر ورودی را از یک حالت به حالت دیگر تغییر دهد، به عبارت دیگر هر قدر این تأخیر کمتر باشد سرعت انتقال اطلاعات بیشتر می شود.
 - بنابراین تأخیر در انتشار، یکی از مشخصه های مهمی است که سرعت عملکرد یک سیستم منطقی را تعیین می کند. معمولاً زمان تأخیر در انتشار بسیار کوتاه و در حدود چند نانو (nsec) ثانیه است.
 - در یک مدار منطقی هر قدر تعداد گیت ها کمتر باشد، تأخیر در انتشار کمتر می شود. شکل ۱۹ تأخیر در انتشار در یک گیت منطقی را نشان می دهد.



شکل ۱۹



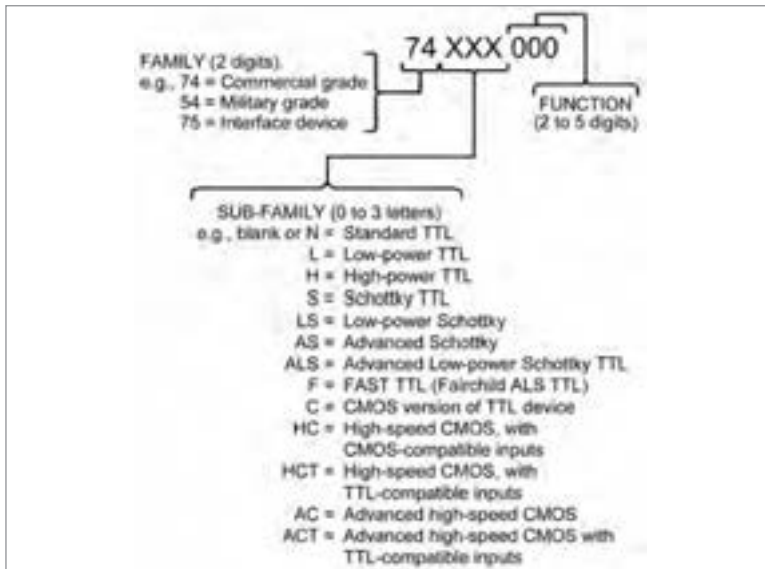
شکل ۱۸

✓ توان تلف شده (Power dissipation)

- مقدار توانی که در هر گیت به صورت حرارت تلف می‌شود را توان تلف شده آن گیت می‌گویند. مقدار توان تلف شده برحسب میلی‌وات اندازه‌گیری می‌شود.

✓ طبقه‌بندی آی‌سی‌های خانواده TTL

- تمام آی‌سی‌های TTL که در مدارهای دیجیتالی استفاده می‌شوند، یک کد مشخص‌کننده فناوری ساخت دارند، از روی این کد، مشخصاتی مانند حاشیه نویز، fan - out، fan - in، تأخیر در انتشار و توان تلف شده قابل تعیین است. شکل ۲۰ طبقه‌بندی خانواده آی‌سی‌های TTL را نشان می‌دهد.



شکل ۲۰



شکل ۲۱

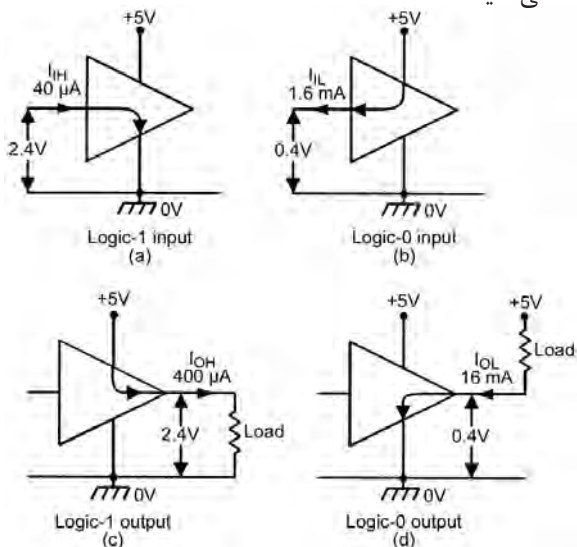
- در بسته‌بندی، کارخانه سازنده آی‌سی‌های TTL را با دو حرف به صورت پیشوند و دو حرف به صورت پسوند، به همراه شماره سریال آی‌سی مشخص می‌کنند، شکل ۲۱.

- پارامترهای حاشیه نویز، $f_{an} - in$ ، $f_{an} - out$ ، تأخیر در انتشار و توان تلف شده برای یک گیت منطقی NAND با دو ورودی برای انواع خانواده آی سی های TTL در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱

PARAMETERS	74-Series TTL Sub-families							UNITS
	Standard	L	H	S	LS	AS	ALS	
Propagation Delay (2-input NAND gate)	9nS	33	6	3	8	2	4	nS
Power Dissipation (per gate)	10 mW	1	22	20	2	22	1	mW
V_{IH}	2.0V	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	V
V_{OH}	2.4V	2.4	2.4	2.7	2.7	$V_{DD}-2V$	$V_{DD}-2V$	V
NM-H	400 mV	400	400	700	700	700	700	mV
V_{IL}	0.8V	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	V
V_{OL}	0.4V	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	V
NM-L	400 mV	300	400	300	300	300	300	mV

- مفهوم جریان خروجی در حالت سطح بالا I_{OH} و جریان خروجی در حالت سطح پایین I_{OL} برای یک دروازه منطقی با فناوری ساخت و نوع استاندارد آن را در شکل ۲۲ مشاهده می کنید.



شکل ۲۲

- این دو کمیت تعیین کننده مقدار $Fan - out$ و $Fan - in$ است. در جدول ۲ مقادیر I_{IH} , I_{OL} , I_{OH} (جریان سطح بالای ورودی)، I_{IL} (جریان سطح پایین ورودی) و $Fan - out$ و در جدول ۳ مقدار I_{in} و $Fan - in$ سایر خانواده TTL مشخص شده است.

جدول ۲

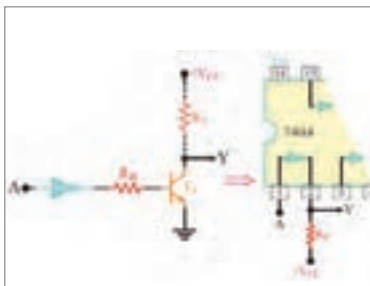
PARAMETERS	74-Series TTL Sub-families							UNITS
	Standard	L	H	S	LS	AS	ALS	
I_{OH}	400 μA	200	500	1000	400	2000	400	μA
I_{IH}	40 μA	10	50	50	20	20	20	μA
Fan-out, H	10	20	10	20	20	100	20	—
I_{OL}	16 mA	2.0	20	20	8.0	20	8.0	mA
I_{IL}	1.6 mA	0.18	2.0	2.0	0.36	0.5	0.2	mA
Fan-out, L	10	11	10	10	22	40	40	—
Worst-case fan-out	10	11	10	10	20	40	20	—

جدول ۳

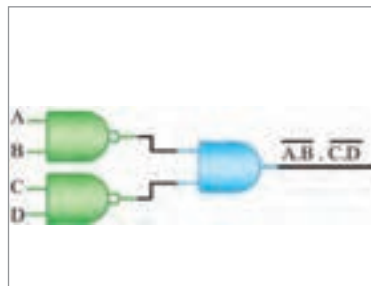
PARAMETERS	74-Series TTL Sub-families						
	Standard	L	H	S	LS	AS	ALS
Fan-in, '1'	1	0.25	1.25	1.25	0.5	0.5	0.5
Fan-in, '0'	1	0.1125	1.25	1.25	0.225	0.3125	0.125
Fan-in, worst-case	1	0.25	1.25	1.25	0.5	0.5	0.5
Fan-out, '1'	10	5	12.5	25	10	50	10
Fan-out, '0'	10	1.25	12.5	12.5	5	12.5	5
Fan-out, worst-case	10	1.25	12.5	12.5	5	12.5	5

✓ بالا کشنده (Pull up)

- خروجی آی سی های سری TTL در دو نوع معمولی (Totem pole) و کلکتور باز (Open Collector) ساخته می شود. در نوع معمولی مدار را به همان صورتی که طرح کرده ایم می توانیم بسازیم. برای مثال برای ساختن مدار شکل ۲۳ در عمل سه دروازه منطقی استفاده شده است.
- در آی سی های نوع کلکتور باز خروجی دروازه های منطقی را با یک مقاومت حدود $1K\Omega$ به V_{CC} متصل می کنیم. این مقاومت را مقاومت Pull up می نامند. در شکل ۲۴، R_c که از خارج به آی سی متصل می شود همان مقاومت Pull up است.



شکل ۲۴



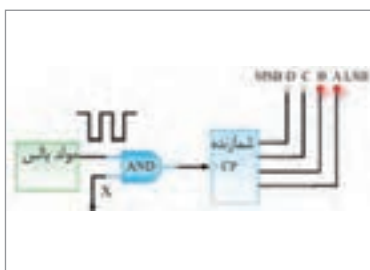
شکل ۲۳

- هنگام تعویض یک دروازه منطقی معیوب با یک دروازه منطقی سالم باید به نوع دروازه (معمولی یا کلکتور باز) توجه کنید. زیرا شکل ظاهری و نماد هر دو نوع آیی مشابه است.

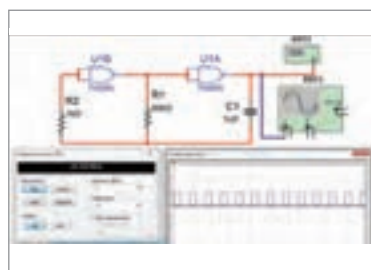
کاربردهای دیگر گیت های منطقی

- ✓ **نوسان سازی:** از گیت های منطقی برای تولید موج مربعی استفاده می شود. شکل ۲۵ یک نمونه مدار اسیلاتور موج مربعی با استفاده از گیت های منطقی را نشان می دهد.

- از گیت AND به عنوان یک کلید کنترل خط عبوری Data یا پالس ساعت برای ورودی مدار دیگر استفاده می شود. در شکل ۲۶ اگر $X=1$ شود به پالس ساعت اجازه عبور از مدار شمارنده را می دهد و در این صورت شمارش اعداد باینری انجام می شود.

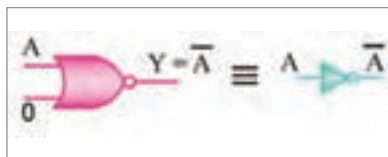


شکل ۲۶

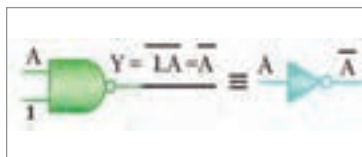


شکل ۲۵

- از گیت NAND برای نفی کردن یک متغیر به صورت شکل ۲۷ استفاده می‌شود.
- از گیت NOR برای نفی کردن یک متغیر به صورت شکل ۲۸ استفاده می‌شود.



شکل ۲۸



شکل ۲۷

معرفی نرم‌افزار Logic Friday

✓ **Logic Friday** یکی دیگر از نرم‌افزارهای طراحی توابع منطقی و شبیه‌سازی با استفاده از دروازه‌های منطقی است. این نرم‌افزار رایگان و قابل بارگیری از اینترنت است. برای تفهیم و معرفی انواع متعارف توابع منطقی به هنرجویان، استفاده از این نرم‌افزار توصیه می‌شود. قابلیت‌های این نرم‌افزار عبارت‌اند از:

- وارد کردن تابع منطقی براساس جدول صحت، رابطه بولی یا مدار منطقی و بررسی جدول صحت آن.

- تحلیل توابع منطقی بیش از ۱۶ ورودی و ۱۶ خروجی

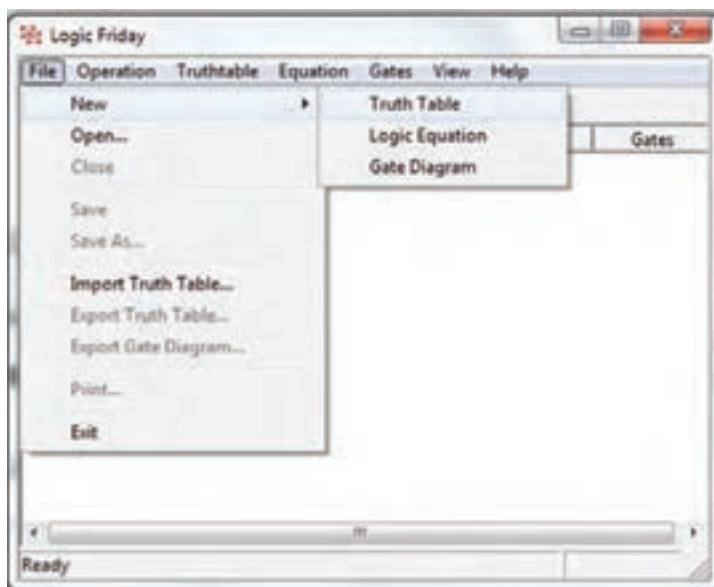
- تبدیل انواع توابع منطقی متعارف به یکدیگر

- پیاده‌سازی توابع منطقی با استفاده از گیت‌های یونیورسال NAND و NOR

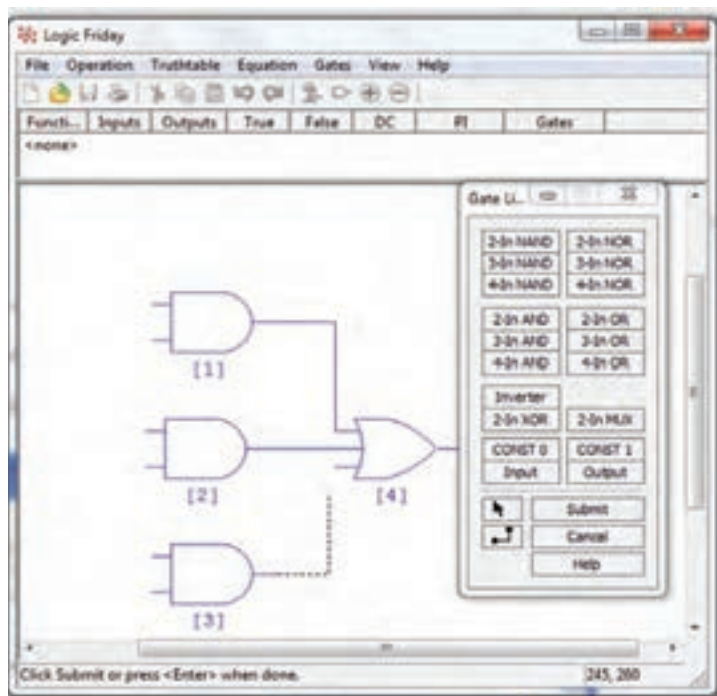
✓ کار با نرم‌افزار Logic Friday

بعد از فعال کردن نرم‌افزار برای تحلیل یک تابع منطقی باید در منوی اصلی برنامه روی گزینه File کلیک کنید. در منوی باز شده از زیر منوی New، مطابق شکل ۲۹ یکی از گزینه‌های Truth Table، Logic Equation یا Gate Diagram را انتخاب نمایید.

- در صورت انتخاب گزینه Gate Diagram، می‌توانید مدار تابع منطقی را طبق شکل ۳۰ با استفاده از دروازه‌های منطقی موجود در کتابخانه نرم‌افزار، رسم کنید.



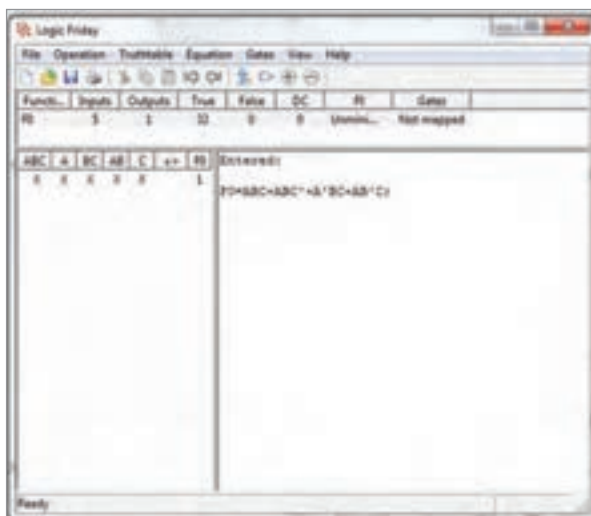
شکل ۲۹



شکل ۳۰

- در صورتی که گزینه Logic Equation انتخاب شود، رابطه تابع منطقی نوشته می‌شود و در آخر رابطه باید علامت « ; » قرار گیرد، شکل ۳۱.
- چنانچه گزینه Truth Table انتخاب شود، جدول صحت تابع را با تعیین تعداد متغیرهای ورودی و خروجی تابع، به نرم‌افزار وارد می‌کنیم ، در شکل ۳۲ جدول صحت تابع وارد شده است.

$$F=ABC+ABC'+A'BC+AB'C$$



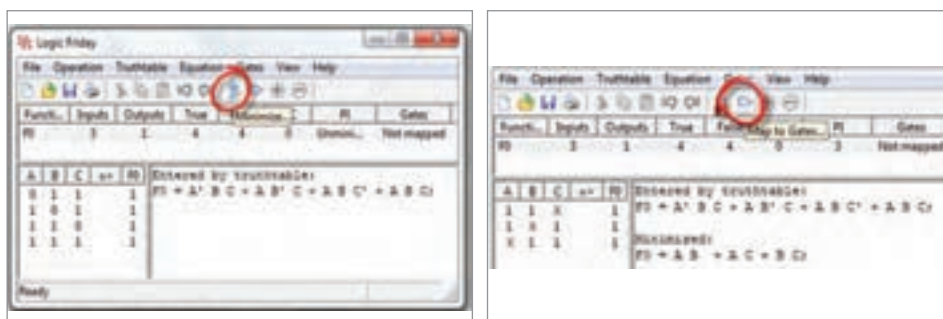
شکل ۳۱



Logic Friday					
File Operation Truthtable Equation Gates View Help					
Funct... Inputs Outputs True False DC					
<none>					
Term	A	B	C	=>	F0
0	0	0	0		0
1	0	0	1		0
2	0	1	0		0
3	0	1	1		1
4	1	0	0		0
5	1	0	1		1
6	1	1	0		1
7	1	1	1		1

شکل ۳۲

- بعد از وارد کردن تابع می توان هر سه نوع حالت تابع را به هم تبدیل کنید، برای مثال اگر تابع را در حالت Truth Table وارد کنیم به آسانی می توانیم آن را به صورت های Gate Diagram و Equation نیز تبدیل کنیم.
- مطابق مسیر، شکل تابع به صورت عبارت منطقی شکل ۳۳ نوشته می شود.
- با انتخاب آیکون های Minimize و Map to Gate نیز می توانید ابتدا تابع را ساده کنید، سپس مدار معادل تابع را با استفاده از گیت های منطقی NAND یا NOR به دست آورید.



شکل ۳۳

قابل توجه هنرآموزان عزیز: این قسمت صرفاً جهت آشنایی و دانش افزایی هنرآموزان بوده و در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر می توانید به کتاب مبانی دیجیتال در نظام دو ساله هنرستان با کد ۴۸۹/۸ مراجعه کنید. این کتاب از سایت chap.sch.ir قابل بارگیری است.

شکل های مختلف بیان توابع منطقی

$$Y = ABC$$

✓ عبارت منطقی حاصل ضرب (Product) مانند

✓ تابع منطقی به صورت مجموع حاصل ضرب ها (Sum of Products) یا

مین ترم (minterm) مانند

$$Y = \overline{A} \overline{B} C + \overline{A} B \overline{C} + A \overline{B} \overline{C} + ABC$$

$$Y_1 = \sum_m (m_1, m_2, m_4, m_7) \quad \text{یا} \quad Y_1 = \sum_m (1, 2, 4, 7)$$

نوشته می شود.

✓ عبارت منطقی مجموع (Sum) مانند

$$Y = A + B + \bar{C}$$

✓ عبارت حاصل ضرب حاصل جمع‌ها (Product of sums) یا ماکس ترم (Maxterm) ملند

$$Y_{\pi} = \Pi_M(M_2, M_4, M_5)$$

یا
$$Y_{\pi} = (\bar{A} + B + \bar{C})(A + \bar{B} + \bar{C})(A + \bar{B} + C)$$

$$Y_{\pi} = \Pi_M(2, 4, 5)$$

علامت Π_M معرف حاصل ضرب ماکس ترم‌ها است و سطرهای داخل پرانتز جایی است که خروجی تابع ارزش منطقی صفر دارد.

✓ دروازه‌های منطقی مختلف را می‌توانیم با استفاده از گیت‌های پایه مانند گیت NAND و گیت NOR نیز بسازیم.

همان‌طور که قبلاً ذکر شد با استفاده از نرم‌افزار Logic Friday می‌توانید توابع مختلف از جمله توابع ذکر شده را به یکدیگر تبدیل کنید. به‌منظور آشنایی بیشتر و دانش‌افزایی دو نمونه مثال را ذکر می‌کنیم.

✓ مثال ۱- تابع زیر را در نظر بگیرید.

$$F = A'BC + AB'C + ABC' + ABC$$

• از زبانه TruthTable گزینه Submit را انتخاب کنید تا نرم‌افزار عبارت منطقی تابع را ارائه دهد، شکل ۳۴.



شکل ۳۴

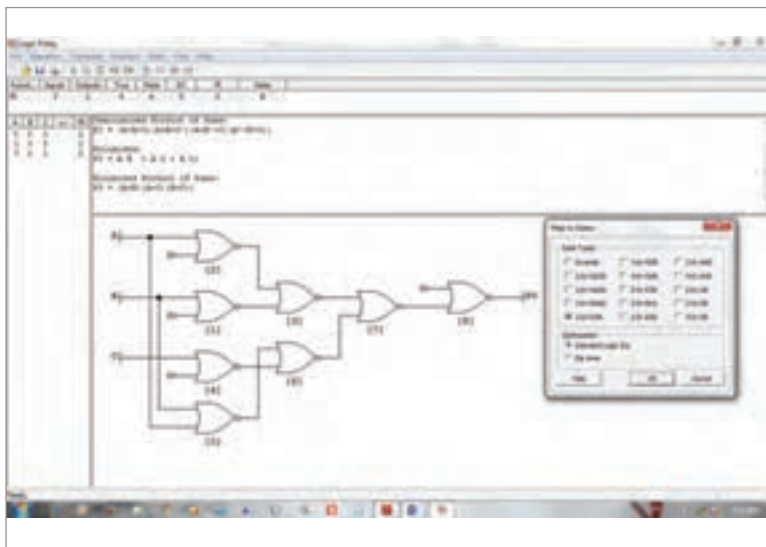
بخش سوم: چگونگی تدریس پودمان های کتاب درسی

- با انتخاب زبانه Equation، تبدیل تابع به حالت Product of sums (POS) صورت می گیرد، شکل ۳۵.



شکل ۳۵

- با انتخاب آیکن Map to Gate تابع با گیت های NOR پیاده سازی می شود، شکل ۳۶.

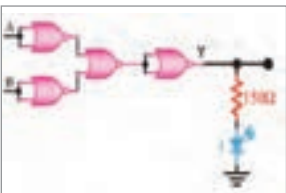


شکل ۳۶

ارزشیابی مربوط به پودمان سوم
ارزشیابی واحد یادگیری ۴: کار با دروازه‌های منطقی
کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

مرحله کار ۱: تبدیل اعداد از یک مبنا به مبنای دیگر با نرم‌افزار کار: کار با دروازه‌های منطقی نام و نام خانوادگی هنرجو: _____ کد کار: ۰۵۰۵ _____ تاریخ: _____	
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال بر اساس الگوی پرسش</p> <p>۱- در ماشین‌های محاسبه‌گر الکترونیکی از سامانه اعداد استفاده می‌شود.</p> <p>۲- کم‌ارزش‌ترین بیت دارای ارزشی برابر است.</p> <p>الف) $2^1=2$ (ب) $2^0=1$ (پ) $2^2=4$ (ت) $2^3=8$</p> <p>۳- به هر ۸ بیت یک بایت (Byte) می‌گویند. <input type="checkbox"/> صحیح <input type="checkbox"/> غلط</p> <p>۴- تبدیل‌های مبنای خواسته شده را با روش تبدیل مستقیم انجام دهید.</p> <p>الف) $()_2 = ()_{16}$ (ب) $()_2 = ()_{16}$ (پ) $()_8 = ()_{16}$ (ت) $()_{16} = ()_{10}$</p> <p>پ) $()_8 = ()_{16}$ (ت) $()_{16} = ()_{10}$ (پ) $()_{16} = ()_{10}$ (ت) $()_{16} = ()_{10}$</p> <p>ث) $()_{BCD} = ()_{10}$ (پ) $()_{16} = ()_{10}$ (ت) $()_{16} = ()_{10}$ (پ) $()_{16} = ()_{10}$</p>	
<p>آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p> <p>با استفاده از نرم‌افزار PC Binary Converter اعداد ۷، ۱۸، ۴۲، ۵۶، ۱۳۲ و ۲۵۵ که در مبنای ۱۰ است را به مبنای ۲ (Binary)، ۸ (Octal) و ۱۶ (Hexadecimal) بپرسید و سپس آنها را در یک جدول خلاصه کنید.</p>	
<p>آزمون سخت‌افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p>	
<p>شایستگی‌های غیرفنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>	
<p>کلید آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p>	



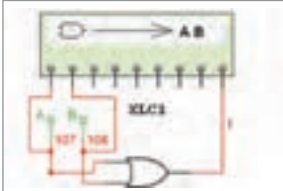
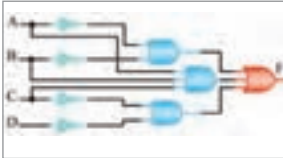
کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>مرحله کار ۲: تشریح دروازه های منطقی و استفاده از LOGIC CONVERTER</p> <p>کار: کار با دروازه های منطقی</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۵۵۰۵ تاریخ:</p>		
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال بر اساس الگوی پرسش</p> <p>۱- دروازه های منطقی پایه ، و هستند.</p> <p>۲- از ترکیب گیت AND و NOT دروازه منطقی حاصل می شود.</p> <p>الف) NAND (ب) X NOR (پ) XOR (ت) NOR</p> <p>۳- رابطه $Y = AB + \overline{A}\overline{B}$ تابع منطقی دروازه منطقی است.</p> <p>الف) NAND (ب) X NOR (پ) XOR (ت) NOR</p> <p>۴- اگر یکی از ورودی های دروازه منطقی در وضعیت منطقی ۱ باشد، خروجی آن صفر منطقی می شود.</p> <p>الف) NAND (ب) X NOR (پ) XOR (ت) NOR</p>		
<p>آزمون نرم افزاری: بر اساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده</p> <p>در فضای نرم افزار مولتی سیم با استفاده از LOGIC CONVERTER رابطه تابع و رابطه ساده شده تابع مربوط به جدول صحت (تابع سه متغیره) که توسط مربی داده می شود را به دست آورید.</p>		
<p>آزمون سخت افزاری (عملی): بر اساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>با استفاده از تراشه ۷۴۰۲ مدار شکل زیر را روی برد بُرد ببندید. ورودی های A و B را به طور جداگانه و به طور هم زمان در وضعیت های مختلف منطقی (۰) و (۱) قرار دهید و با توجه به حالت روشن و خاموش شدن LED جدول صحت Y را بنویسید.</p> 		
<p>شایستگی های غیرفنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>		
<p>کلیه آزمون ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.</p>		

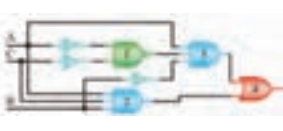
کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>مرحله کار ۳: استخراج اطلاعات مهم در ارتباط با دروازه‌های منطقی از برگه‌های اطلاعات</p> <p>کار: کار با دروازه‌های منطقی</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۵۵۰۵ تاریخ:</p>	
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال بر اساس الگوی پرسش</p> <p>با استفاده از برگه اطلاعات قطعه و رایانه به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>۱- نماد S در آی‌سی TTL با شماره ۷۴LS۰۸ را شرح دهید.</p> <p>۲- آی‌سی SN۷۴AS۳۲ نوع تجاری برای کار در دمای تا درجه سانتی‌گراد است.</p> <p>۳- پسوند N آی‌سی SN۷۴AS۰۸N معرف نوع بسته‌بندی است.</p> <p>الف) سرامیکی (ب) سرامیکی مسطح (پ) پلاستیکی (ت) پلاستیکی مسطح</p> <p>۴- ساختار آی‌سی ۷۴۰۰ چهار گیت با دو ورودی OR است.</p> <p><input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح</p>	
<p>آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p>	
<p>آزمون سخت‌افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p> <p>۱- اطلاعات مربوط به بخشی از برگه اطلاعات که در شکل الف ضمیمه همین واحد یادگیری آمده است را ترجمه کنید.</p> <p>۲- با مراجعه به برگه اطلاعات آی‌سی ۷۴LS۰۸ که در شکل ب ضمیمه همین واحد یادگیری آمده است را ترجمه کنید.</p> <p>به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) درجه حرارت کار آی‌سی در فضای آزاد چند درجه سانتی‌گراد است؟</p> <p>ب) حداقل و حداکثر ولتاژ تغذیه آی‌سی چند ولت است؟</p> <p>$V_{CCMIN} = \dots\dots\dots$</p> <p>$V_{CCMAX} = \dots\dots\dots$</p> <p>پ) ولتاژ ورودی در حالت H ولت است؟</p> <p>ت) جریان خروجی در حالت سطح پایین میلی‌آمپر است.</p>	
<p>شایستگی‌های غیرفنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>	
<p>کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۱-۸ انجام می‌شود.</p>	

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>مرحله کار ۴: شبیه سازی دروازه های منطقی با نرم افزار مرتبط و یافتن مواردی مانند تابع و جدول صحت آن</p> <p>کار: کار با دروازه های منطقی</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو:</p> <p>کد کار: ۰۵۰۵</p> <p>تاریخ:</p>	<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال بر اساس الگوی پرسش</p> <p>۱- عملیات ریاضی جبر بول و تبدیل توابع توسط محاسبه گرهایی مانند که در نرم افزار مولتی سیم وجود دارد به آسانی قابل اجرا است.</p> <p>۲- با کلیک روی کلید  در دستگاه مبدل منطقی، دستگاه جدول صحت را به رابطه منطقی تابع تبدیل می کند. <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح</p> <p>۳- اگر روی کلید  در دستگاه مبدل منطقی کلیک شود، در این حالت دستگاه تبدیل می کند.</p> <p>۴- شکل زیر چگونگی اتصال مدار منطقی به دستگاه مبدل برای به دست آوردن است.</p> 
<p>آزمون نرم افزاری: براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده</p> <p>مدار شکل مقابل را در فضای نرم افزار ببینید. پس از به دست آوردن رابطه خروجی و ساده کردن آن با استفاده از LOGIC CONVERTER، ساده ترین مدار جایگزین آن را ترسیم کنید.</p> 	<p>آزمون سخت افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>شایستگی های غیرفنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p> <p>کلیه آزمون ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.</p>

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

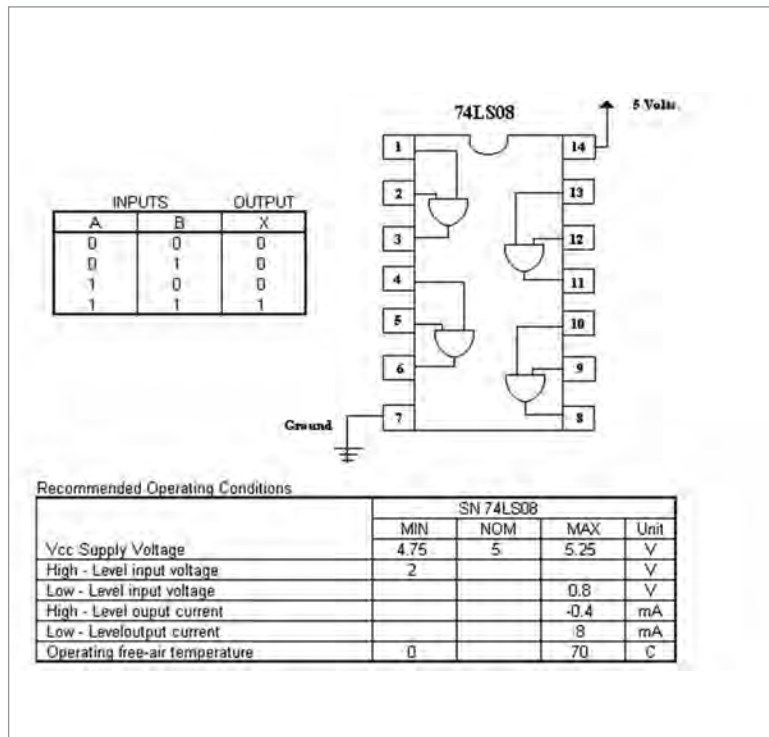
<p>مرحله کار ۵: بستن سخت‌افزاری مدار دروازه‌های منطقی با آی‌سی</p> <p>کار: کار با دروازه‌های منطقی</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۰۵۰۵ تاریخ:</p>	<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال بر اساس الگوی پرسش</p> <p>۱- ولتاژ تغذیه آی‌سی‌های TTL برای بستن سخت‌افزاری مدارهای منطقی است.</p> <p>۲- برای نشان دادن وضعیت منطقی (۰) و (۱) خروجی مدار دروازه‌های منطقی با آی‌سی از کدام قطعه استفاده می‌شود؟</p> <p>الف) لامپ ب) مقاومت - دیود نورانی پ) دیود نورانی ت) مقاومت - لامپ</p> <p>۳- در صورت موجود نبودن آی‌سی گیت (۷۴۰۰) NAND می‌توان از آی‌سی (۷۴۰۴) NOT و آی‌سی (۷۴۰۸) AND استفاده کرد.</p> <p>صحیح <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/></p> <p>۴- مدار مقابل را با چند نوع آی‌سی دو ورودی و تک ورودی می‌توان پیاده‌سازی کرد؟</p> <p>الف) ۴ ب) ۶ پ) ۵ ت) ۳</p> 
<p>آزمون نرم‌افزاری: بر اساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p>	<p>آزمون سخت‌افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p> <p>- مدار منطقی شکل پ را که در پیوست انتهای همین واحد یادگیری آمده است، روی برد بُرد ببندید.</p> <p>ورودی‌های A، B و C را به‌طور جداگانه و به‌طور هم‌زمان در وضعیت‌های مختلف منطقی (۰) و (۱) قرار دهید و با توجه به حالت روشن و خاموش شدن LED جدول صحت Y را کامل کنید.</p>
<p>شایستگی‌های غیرفنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>	<p>کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p>

کاربرگ ارزشیابی واحد یادگیری (کار) شماره ۴

نام و نام خانوادگی هنرجو:	کد کار: ۵۰۵	کار: کار با دروازه های منطقی
تاریخ:		
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال بر اساس الگوی پرسش</p> <p>۱- برای مختصرنویسی اعداد باینری معمولاً آنها را در مبنای می نویسند.</p> <p>۲- رابطه منطقی $Y=A \oplus B$ تابع منطقی کدام دروازه منطقی است؟ (الف) NAND (ب) X NOR (پ) XOR (ت) NOR</p> <p>۳- پیشوند (SN) در شماره آی سی SN۷۴LS۰۸N معرف است (با مراجعه به دیتا شیت).</p> <p>۴- در صورتی که بخواهید ساده ترین شکل تابع را بر اساس جبر بول، قوانین دموگان و جدول کارنو به دست آورید، پس از تنظیم جدول صحت روی دستگاه مبدل منطقی، باید زبانه را انتخاب و فعال کنید، (برای پاسخ به این سؤال به نرم افزار مراجعه کنید).</p>		
<p>آزمون نرم افزاری: براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده</p> <p>۱- نرم افزاری که در آن Logic Converter وجود دارد را فعال کنید.</p> <p>۲- دستگاه Logic Converter را روی میز کار بیاورید.</p> <p>۳- جدول صحتی را که مری در اختیار شما قرار می دهد، وارد دستگاه کنید.</p> <p>۴- با استفاده از دستگاه Logic Converter تابع را ساده کنید و مدار آن را به دست آورید.</p>		
<p>آزمون سخت افزاری (عملی): سؤال بر اساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>۱- مدار شکل مقابل را روی بردبرد ببندید و جدول صحت آن را کامل کنید.</p> 		
<p>شایستگی های غیرفنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>		
<p>کلید آزمون ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.</p>		

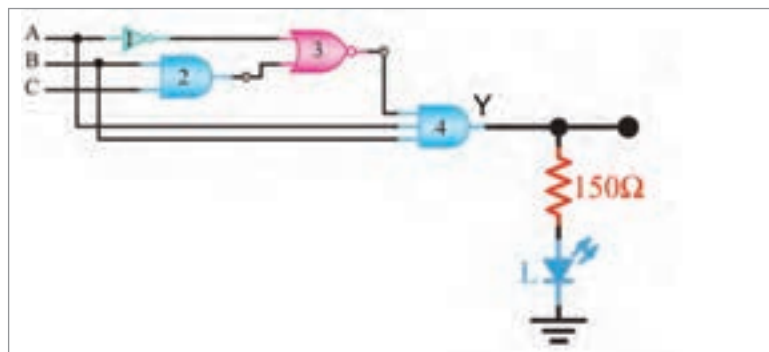
■ Genral Description

This device contains four independent gates each of which performs the logic NAND function.



شکل الف

شکل ب



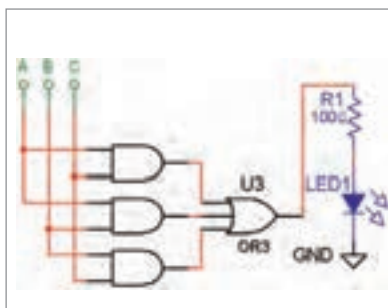
شکل پ

واحد یادگیری ۵: مدارهای کاربردی دیجیتالی

■ به منظور درک بهتر مفاهیم از مثال های کاربردی منطبق با موضوع درسی استفاده کنید. همچنین بر اجرا و شبیه سازی آن با نرم افزارها نیز بیشتر تأکید داشته باشید. مباحث چگونگی روند تولید فلیپ فلاپ ها به عنوان تحقیق و پژوهش از هنرجویان خواسته شود. فلیپ فلاپ را به صورت بلوک دیاگرام، به همراه جدول صحت و کاربرد آنها آموزش دهید.

■ یکی از کاربردهای مهم مدارهای رمزگشا اجرای توابع منطقی است، زیرا استفاده از این مدارها سبب کاهش گیت های منطقی و ساده سازی حجم مدارهای دیجیتالی می شود. برای درک و فهم بیشتر هنرجویان لازم است در فرایند یادگیری، مثال های کاربردی بیشتری را همراه با تابع مرتبط آن ارائه دهید.

✓ مثال: تابع



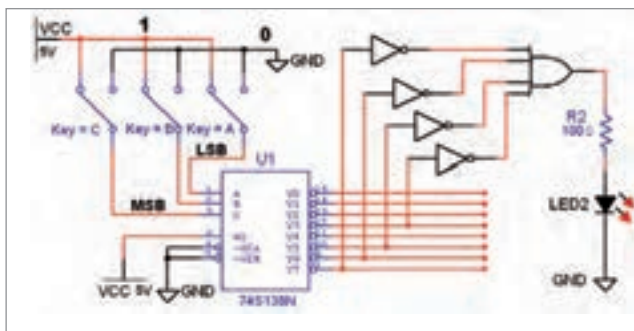
$$F = \overline{A}BC + A\overline{B}C + AB\overline{C} + ABC$$

را با استفاده از نرم افزار مناسب ساده کنید.

پاسخ: پس از ساده سازی، تابع به صورت $F = AB + AC + BC$ در می آید. در شکل ۳۷ مدار این تابع را مشاهده می کنید.

شکل ۳۷

✓ مثال ۲- تابع $F(A,B,C) = \sum(3,5,6,7)$ را مشابه مدار شکل ۳۸ در فضای نرم افزاری اجرا کنید و با تغییر وضعیت کلیدهای ورودی تابع F ، جدول صحت آن را کامل کنید.

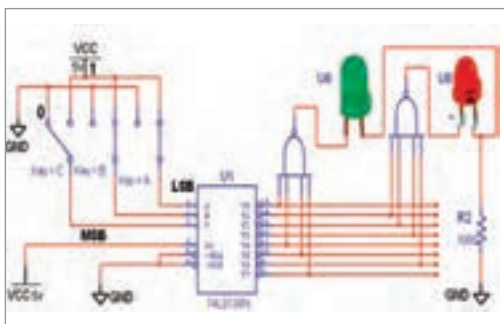


شکل ۳۸

✓ از هنرجویان بخواهید به صورت کار گروهی دلیل اینکه «چرا در ورودی‌های گیت OR گیت NOT قرار گرفته است؟» تحقیق کنند و نتایج را به کارگاه ارائه دهند.

- مثال - دو تابع $F_1 = \sum m(0, 4, 5, 7)$ و $F_2 = \sum m(1, 2, 3, 6)$ را به کمک آی سی ۷۴۱۳۸ و طبق شکل ۳۹ در فضای نرم‌افزاری پیاده‌سازی کنید. ورودی‌های مدار شکل ۳۹ را بر اساس جدول صحت ۵ تغییر دهید و مقادیر خروجی F_1 و F_2 را یادداشت کنید.

جدول ۵



شکل ۳۹

A	B	C	F_1	F_2
۰	۰	۰		
۰	۰	۱		
۰	۱	۰		
۰	۱	۱		
۱	۰	۰		
۱	۰	۱		
۱	۱	۰		
۱	۱	۱		

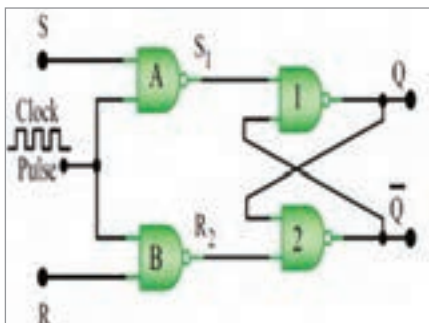
فلپ فلاپ ساعتی SR

Clock Pulse یا پالس ساعت ورودی به عنوان (CP) یک سیگنال فعال‌ساز عمل می‌کند. هنگامی که $CP=0$ است R_1 و S_1 یک می‌شوند. در این شرایط خروجی Q و \bar{Q} تغییر وضعیت نمی‌دهند و حالت قبل خود را حفظ می‌کنند. اگر $(CP=1)$ شود خروجی گیت‌های NAND شماره ۳ و ۴ براساس ورودی‌های S و R تغییر می‌کند و در این حالت خروجی Q و \bar{Q} مطابق جدول درستی تغییر می‌کنند، شکل ۴۰.

✓ فلیپ فلاپ JK-MS

فلیپ فلاپ JK-MS عیب حالت تعریف نشده (غیرمجاز) فلیپ فلاپ SR ساعتی را برطرف می کند، شکل ۴۰.

جدول ۶



شکل ۴۰

Clock	S	R	Q
۰	۰	۰	تغییر نمی کند
۰	۰	۱	" "
۰	۱	۰	" "
۰	۱	۱	" "
۱	۰	۰	تغییر نمی کند
۱	۰	۱	Reset
۱	۱	۰	Set
۱	۱	۱	غیرمجاز

✓ وضعیت بی اهمیت (Don't care): در مدارهای منطقی اگر وضعیت منطقی متغیر با یک خط ورودی (صفر یا یک بودن آن) اثری روی خروجی نداشته باشد، آن را وضعیت بی اهمیت می نامند و با حرف X نشان می دهند.

✓ عملکرد ورودی های پیش تنظیم (Preset) و یک کردن و (Clear) Clr پاک کردن: در زمان وصل تغذیه به مدار فلیپ فلاپ، وضعیتی که حافظه در آن قرار می گیرد یعنی حالت Q در انواع فلیپ فلاپ ها کاملاً تصادفی است.

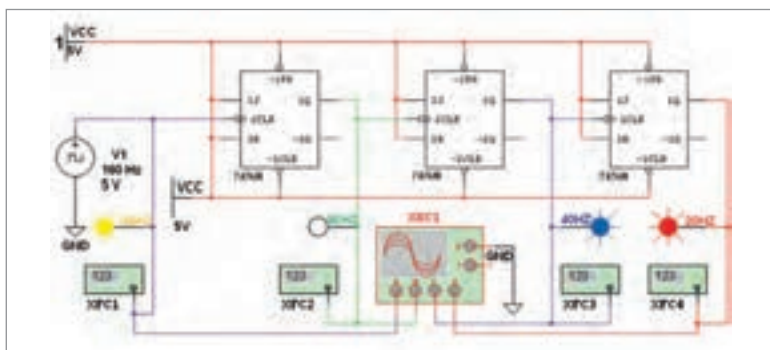
- برای ایجاد یک حالت معین و تعریف شده اولیه از ورودی پیش تنظیم (پری ست-Preset) استفاده می شود.
- کلیر (Clear) به معنی پاک کردن است.

• Clear و Preset مستقیماً بر خروجی Q و \bar{Q} تأثیر می گذارند. اثرگذاری آنها روی فلیپ فلاپ ارتباطی با فعال بودن پالس ساعت نیاز ندارد.

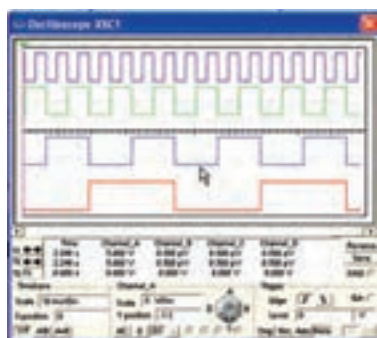
✓ برای کسب اطلاعات بیشتر درباره انواع فلیپ فلاپ های نوع D به کتاب مبانی دیجیتال کد ۴۸۹/۸ که در آرشیو chap.sch.ir وجود دارد مراجعه کنید.

✓ با طرح مثال زیر از هنرجو بخواهید فرکانس خروجی فلیپ فلاپ ها را اندازه گیری کند.

- مدار شکل ۴۱ را با دقت بر روی میز کار نرم افزار ببندید. فرکانس ورودی را روی ۱۶۰ هرتز تنظیم کنید.



شکل ۴۱



شکل ۴۲

- برای اندازه‌گیری فرکانس خروجی از دستگاه فرکانس متر استفاده کنید.
- مدار را راه‌اندازی کنید، باید لامپ‌های پروپ لاجیک، زرد، سبز، آبی و قرمز متناسب با فرکانس خاموش و روشن شود. بیشترین تغییر حالت خاموش و روشن مربوط به لامپ زرد (160 Hz) و کمترین تغییر مربوط به لامپ قرمز است.

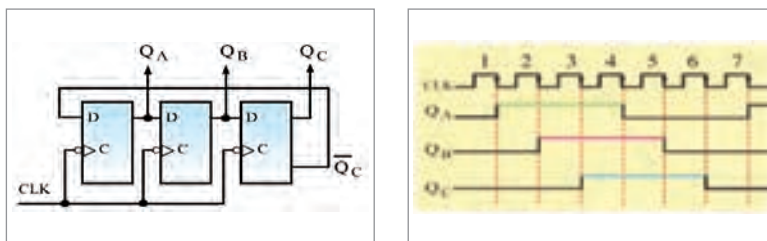
- پس از راه‌اندازی، اسیلوسکوپ را روشن کنید و ولوم تغییر مکان عمودی (y Position) را برای هر کانال به گونه‌ای تنظیم کنید تا به ترتیب شکل موج پالس‌های 160 Hz ، 80 Hz ، 40 Hz و 20 Hz را از بالا به پایین نشان دهد، شکل ۴۲.

شمارنده حلقوی (Ring counter) یا دایره‌ای

شمارنده حلقوی از ترکیب فلیپ فلاپ‌های نوع D به گونه‌ای شکل می‌گیرد که خروجی Q آخرین فلیپ فلاپ به ورودی D اولین فلیپ فلاپ فیدبک شده است.

شمارنده جانسون (Johnson counter)

این شمارنده یک شیفت رجیستر با ورودی سری و خروجی سری است، که در آن \bar{Q} آخرین فلیپ فلاپ به ورودی (D) اولین فلیپ فلاپ متصل شده است. در شکل ۴۳ شمارنده جانسون ۳ بیتی را مشاهده می کنید. یک نمونه کاربرد آن در تابلوهای روان برای نوشتن کلمات است.



شکل ۴۳

رجیسترها

رجیسترها یا ثبات‌ها مدارهایی هستند که اطلاعات باینری را به صورت موقتی ذخیره می کنند و موارد کاربردی آن به شرح زیر است.

- انجام محاسبات ریاضی و منطقی روی اطلاعات
- نگهداری اطلاعات ورودی به یک رمزگشا
- نگهداری اطلاعات خروجی از یک رمزگذار
- نگهداری اطلاعات ورودی و خروجی در کامپیوترهای دیجیتال

✓ شیفت رجیسترها (Shift Registers)

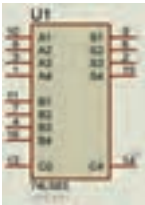
یک ثبات یا رجیستر مجموعه‌ای از فلیپ فلاپ‌ها (سلول‌های حافظه) است که می تواند اطلاعات دودویی (باینری) را در خود نگه دارد. رجیستری که قادر است اطلاعات باینری ذخیره شده در خود را به سمت راست یا چپ انتقال دهد، شیفت رجیستر نامیده می شود.

✓ برای آشنایی بیشتر با شیفت رجیسترها به کتاب مبانی دیجیتال کد ۴۸۹/۸ مراجعه کنید.

ارزشیابی مربوط به پودمان سوم

ارزشیابی واحد یادگیری ۵: مدارهای کاربردی دیجیتالی

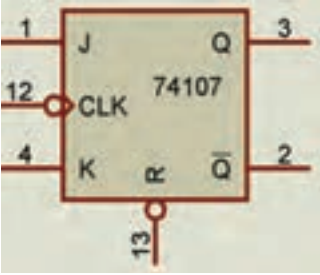
کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p style="text-align: right;">مرحله کار ۱: تشریح کلی عملکرد مدارهای ترکیبی</p> <p style="text-align: right;">کار: مدارهای کاربردی دیجیتالی</p> <p style="text-align: right;">نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۰۷۰۵ تاریخ:</p>	
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p style="text-align: right;">آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- مدارهای ترکیبی یک یا بیش از یک خروجی دارند. صحیح <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/></p> <p>۲- در مدارهای ترکیبی، خروجی‌ها به‌طور هم‌زمان به تغییرات متغیرهای ورودی وابسته است. صحیح <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/></p> <p>۳- مدار جمع‌گر اعداد باینری و مدار مبدل ارقام بر روی نمایشگر (رمزگشا) از مدارهای ترکیبی خاص به‌شمار می‌آیند. صحیح <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/></p> <p>۴- مدارهای ترکیبی با کاربردهای ویژه، که مصرف عام دارند و به‌صورت عرضه می‌شوند.</p> <p>۵- مراحل طراحی مدارهای منطقی ترکیبی را نام ببرید.</p>	
<p>۴ BIT FULL ADDER WHIT FAST CARRY</p>	<p>آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p> <p>۱- یک آی‌سی مدار ترکیبی را مطابق شکل زیر روی میز کار نرم‌افزار بیاورید.</p> <p>۲- با مراجعه به آی‌سی که نمایش داده شده است، عملکرد، تعداد پایه‌ها، تعداد ورودی‌ها و تعداد خروجی‌های تراشه را در قالب یک جدول بنویسید.</p>
	
<p style="text-align: center;">آزمون سخت‌افزاری (عملی): براساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p>	
<p style="text-align: center;">شایستگی‌های غیرفنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>	
<p style="text-align: center;">کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p>	

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>مرحله کار ۲: شبیه سازی مدارهای ترکیبی با نرم افزار مرتبط و بستن دو نمونه مدار عملی ترکیبی</p> <p>کار: مدارهای کاربردی دیجیتالی</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۰۷۰۵ تاریخ:</p>	
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- برای بستن مدار ترکیبی جمع کننده ناقص (H.A) چند نوع دروازه منطقی مورد نیاز است؟ نام ببرید.</p> <p>۲- کدام گیت در مدار مقایسه کننده برابری دو بیت را می تواند نشان دهد؟</p> <p>الف) NAND ب) XNOR پ) XOR ت) OR</p> <p>۳- یکی از کاربردهای مهم مدارهای رمزگشا است.</p> <p>۴- یک مالتی پلکسر ۱→۱۶ دارای چند خط آدرس دهی است؟</p> <p>۵- واژه های زیر را ترجمه کنید.</p> <p>a) Carry b) Comparator c) Active High d) Enable</p>	
<p>آزمون نرم افزاری: براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده</p> <p>۱- نرم افزار مرتبط را فعال کنید.</p> <p>۲- مالتی پلکسر ۱→۴ نشان داده شده در شکل الف که در پیوست آخر همین واحد یادگیری آمده است را در نرم افزار پیاده سازی کنید.</p> <p>۳- با توجه به آدرس های A_1 و A_0 و حالت ورودی های D_1 تا D_4 که در جدول الف در پیوست آخر همین واحد یادگیری داده شده است، وضعیت خروجی تابع y (صفر یا یک) را کامل کنید.</p>	
<p>آزمون سخت افزاری (عملی): براساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>۱- با استفاده از دو آی سی ۷۴۸۶ و ۷۴۰۸ مدار جمع کننده ناقص شکل زیر را روی برد برد ببندید.</p> <p>۲- با تغییر وضعیت منطقی ورودی های A و B، وضعیت روشنایی دیودهای نورانی L_1 و L_2 را مشاهده کنید، سپس جدول صحت مدار را تنظیم نمایید.</p> 	
<p>شایستگی های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>	
<p>کلیه آزمون ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.</p>	

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

مرحله کار ۳: تشریح کلی عملکرد مدارهای ترتیبی کار: مدارهای کاربردی دیجیتال نام و نام خانوادگی هنرجو: _____ کد کار: ۰۷۰۵ تاریخ: _____									
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- مدارهای دارای حافظه را می‌نامند.</p> <p>۲- در یک مدار ترتیبی امکان بیش از یک ورودی یا خروجی وجود دارد.</p> <p style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح </p> <p>۳- پالس ساعت (Clock Pulse) در مدارهای ترتیبی چه کاربردی دارد؟ شرح دهید.</p> <p>۴- کاربردهای مدار ترتیبی را نام ببرید.</p>									
<p>آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p> <p>۱- آی‌سی شکل زیر را در نرم‌افزار بیاپید و روی میز کار نرم‌افزار بیاورید.</p> <p>۲- با استفاده از اطلاعات داده شده در تصویر آی‌سی، جدول زیر را کامل کنید.</p> <p>DUAL JK FLIP FLOP WHIT CLEAR</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse; width: 300px;"> <thead> <tr style="background-color: #f4a460;"> <th colspan="2" style="padding: 5px;">نام مدار ترتیبی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"></td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">نحوه ورود پالس ساعت برای عملکرد F.F</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">تعداد ورودی‌ها</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">تعداد خروجی‌ها</td> </tr> </tbody> </table> </div>		نام مدار ترتیبی			نحوه ورود پالس ساعت برای عملکرد F.F		تعداد ورودی‌ها		تعداد خروجی‌ها
نام مدار ترتیبی									
	نحوه ورود پالس ساعت برای عملکرد F.F								
	تعداد ورودی‌ها								
	تعداد خروجی‌ها								
<p>آزمون سخت‌افزاری (عملی): براساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p>									
<p>شایستگی‌های غیرفنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>									
<p>کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p>									

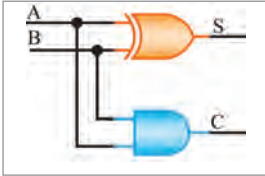
کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>مرحله کار ۴: شبیه سازی مدارهای ترتیبی با نرم افزار مرتبط و بستن دو نمونه مدار عملی</p> <p>کار: مدارهای کاربردی دیجیتالی</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: _____</p> <p>کد کار: ۰۷۰۵</p> <p>تاریخ: _____</p>	
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- از فلیپ فلاپ ها به منظور سلول حافظه برای ذخیره و نگهداری اطلاعات استفاده می شود. <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح</p> <p>۲- با مراجعه به دیتا شیت نوع مدار آی سی SN۷۴۱۹۳ را مشخص کنید. سپس با پاسخ های داده شده انطباق دهید.</p> <p>الف) شیفت رجیستر ب) شمارنده پ) فلیپ فلاپ ت) FPGA</p> <p>۳- برای ثبت و ذخیره یک بیت باینری از کدام فلیپ فلاپ استفاده می شود؟ الف) D_FF ب) T_FF پ) JK_FF ت) RS_FF</p> <p>۴- مدارهای رجیستر در ساختار داخلی تراشه های FPGA کاربرد دارد. <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح</p>	
<p>آزمون نرم افزاری: براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده</p> <p>۱- مدار شکل ب (شمارنده سنکرون دهی) را که در پیوست آخر همین واحد یادگیری آمده است و در فضای نرم افزار است، ببندید.</p> <p>۲- جدول صحت ب را که در آخر همین واحد یادگیری آمده است را کامل کنید.</p>	
<p>آزمون سخت افزاری (عملی): براساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>۱- مدار فلیپ فلاپ RS ساعتی شکل پ که در پیوست آخر همین واحد یادگیری آمده است، روی بر برد ببندید.</p> <p>۲- با تغییر وضعیت کلیدها، حالت خاموش و روشن شدن دیودهای نورانی (LED) ها را مشاهده کنید.</p> <p>۳- جدول صحت پ را که مربوط به مدار است و در پیوست آخر همین واحد یادگیری آمده است را کامل کنید.</p> <p>۴- با توجه به عملکرد مدار به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) در حالت هایی که پالس ساعت ورودی مدار صفر است، وضعیت خروجی ها در چه وضعیتی هستند؟ شرح دهید.</p> <p>ب) اگر وضعیت ورودی ها مطابق سطر هشتم جدول باشد، خروجی در چه وضعیتی قرار می گیرد؟ نام این حالت را بنویسید.</p>	
<p>شایستگی های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>	
<p>کلیه آزمون ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.</p>	

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

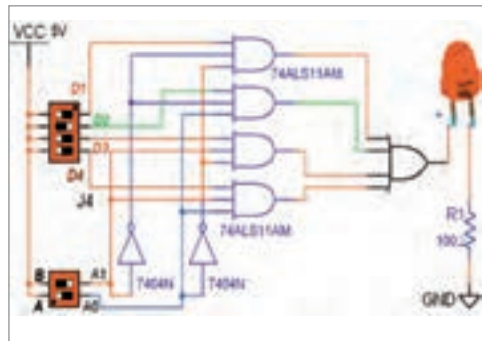
مرحله کار ۵: تشریح تراشه FPGA، کاربردها و مزایای آن	
کار: مدارهای کاربردی دیجیتال	
نام و نام خانوادگی هنرجو:	کد کار: ۰۷۰۵
تاریخ:	
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال بر اساس الگوی پرسش</p> <p>۱- آرایه گیت‌های قابل برنامه‌ریزی را می‌گویند.</p> <p>۲- آرایه‌های FPGA دارای در داخل خود هستند که از آنها برای اجرای توابع منطقی پیچیده استفاده می‌شود.</p> <p>۳- به دلیل سرعت پایین تراشه‌های FPGA، از آنها برای پردازش صوت و تصویر استفاده می‌کنند.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح </p> <p>۴- در بلوک دیگرام متداول FPGAها، کدام فلیپ فلاپ استفاده شده است. (مراجعه به دیتا شیت)</p> <p style="text-align: center;"> الف) RS-FF ب) T-FF پ) D-FF ت) RS-CP-FF </p>	
<p>آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p> <p>۱- نرم افزار مولتی سیم را فعال کنید.</p> <p>۲- از مسیر Miscellaneous Digital شکل ت که در پیوست آخر همین واحد یادگیری آمده است، آی سی FPGA با شماره XC۵۲۰۲-۳TQ۱۰۰C را انتخاب کنید.</p> <p>۳- روی گزینه Data report کلیک کنید و اطلاعات مربوط به تعداد پایه‌های آی سی، تعداد پایه‌های I/O و تعداد پایه‌های V_{cc} و GND را در یک جدول بنویسید.</p>	
آزمون سخت‌افزاری (عملی): براساس فعالیت‌های عملی انجام شده	
شایستگی‌های غیرفنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱	
کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.	

کاربرگ ارزشیابی واحد یادگیری (کار) شماره ۵

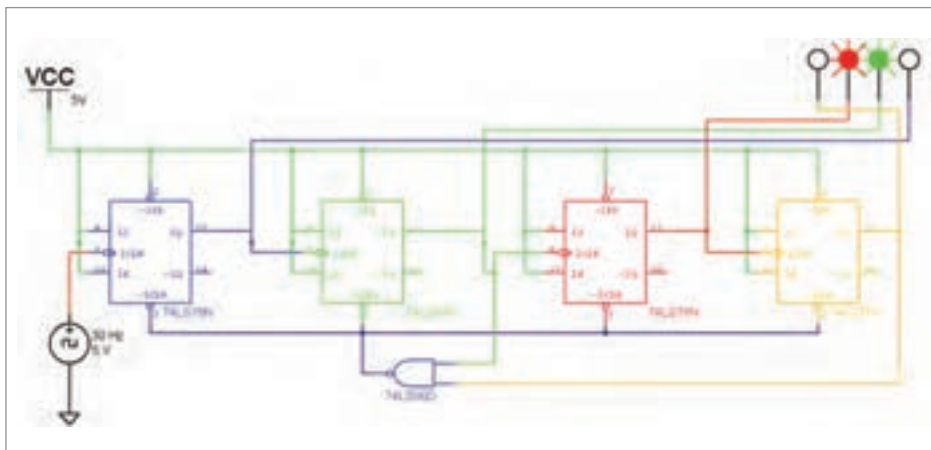
<p>نام و نام خانوادگی هنرجو:</p> <p>کد کار: ۰۷۰۵</p> <p>تاریخ:</p>	<p>کار: مدارهای کاربردی دیجیتالی</p>
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال بر اساس الگوی پرسش</p>  <p>۱- جدول صحت مدار شکل روبه رو را ترسیم و کامل کنید.</p> <p>۲- با توجه به مدار مقایسه کننده تک بیتی شکل ث که در پیوست آخر همین واحد یادگیری آمده است، تابع منطقی F_p را بنویسید.</p> <p>۳- از فلیپ فلاپ JK-MS-FF برای ساخت استفاده می شود.</p> <p>۴- شمارنده ها از تعدادی فلیپ فلاپ که به صورت موازی به هم متصل شده اند، تشکیل می شوند.</p> <p>صحیح <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/></p> <p>۵- برای ثبت و حفظ اطلاعات باینری به صورت موقتی از چه نوع مداری استفاده می شود؟ نام ببرید.</p>	<p>آزمون نرم افزاری: براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده</p> <p>۱- مدار شکل ج را که یک شمارنده دو بیتی آسنکرون است و در پیوست آخر همین واحد یادگیری آمده است ، به صورت نرم افزاری ببینید.</p> <p>۲- پس از راه اندازی مدار، جدول صحت ج آن را که در پیوست آخر همین واحد یادگیری آمده است را کامل کنید.</p> <p>۳- فرایند شمارش در مدار را شرح دهید.</p>
<p>آزمون سخت افزاری (عملی): براساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>۱- مدار شکل چ که در پیوست آخر همین واحد یادگیری آمده است (شمارنده چهار بیتی) را روی برد برد ببینید.</p> <p>۲- اعدادی را که مدار شمارش می کند را بنویسید.</p> <p>۳- وظیفه آی سی ۷۴۴۷ را توضیح دهید.</p>	<p>شایستگی های غیرفنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>
<p>کلید آزمون ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.</p>	

جدول الف

خطوط آدرس		وضعیت ورودی‌ها					خروجی
A _۱	A _۰	D _۴	D _۳	D _۲	D _۱	Y	
۰	۰	۰	۰	۰	۱		
۰	۱	۰	۰	۱	۰		
۱	۰	۰	۱	۰	۰		
۱	۱	۱	۰	۰	۰		



شکل الف



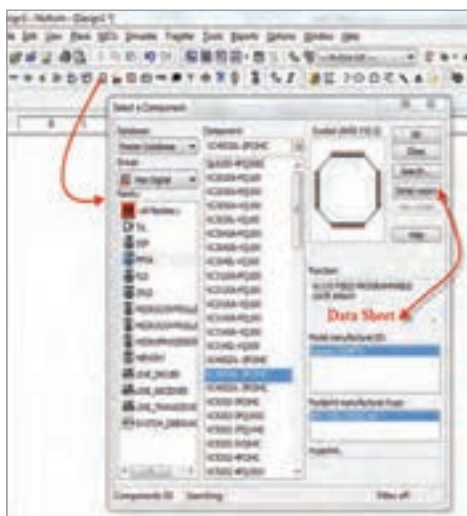
شکل ب

جدول پ

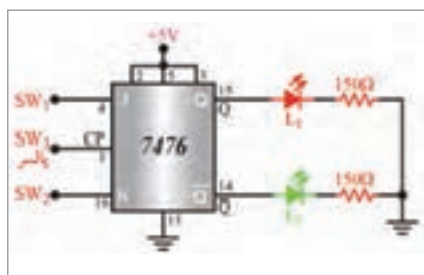
وضعیت ورودی ها			وضعیت خروجی ها قبل از تغییر وضعیت		وضعیت خروجی ها بعد از تغییر وضعیت	
$SW_1=J$	$SW_2=K$	کلید=CP	$L_1=Q$	$L_2=\bar{Q}$	$L_1=Q$	$L_2=\bar{Q}$
۰	۰	۰				
۰	۱	۰				
۱	۰	۰				
۱	۱	۰				
۰	۰	۱				
۰	۱	۱				
۱	۰	۱				
۱	۱	۱				

جدول ب

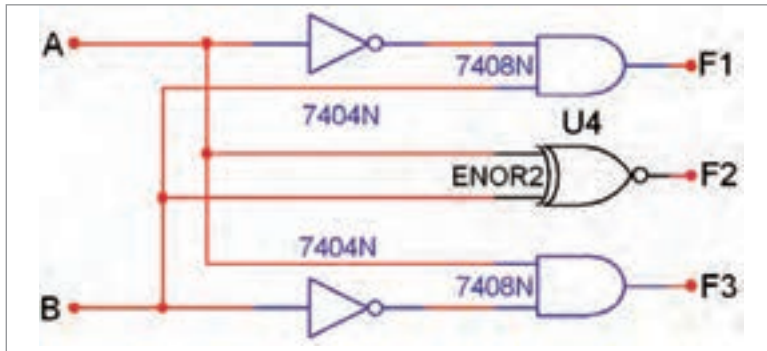
Q۳	Q۲	Q۱	Q۰	Decimal
۰	۰	۰	۰	
۰	۰	۰	۱	
۰	۰	۱	۰	
۰	۰	۱	۱	
۰	۱	۰	۰	
۰	۱	۰	۱	
۰	۱	۱	۰	
۰	۱	۱	۱	
۱	۰	۰	۰	
۱	۰	۰	۱	



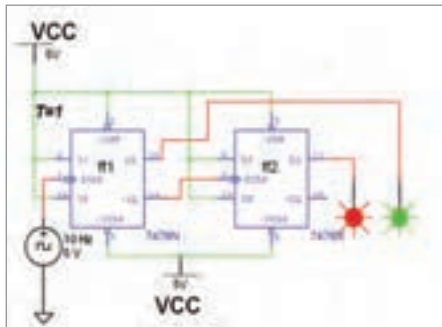
شکل ت



شکل پ



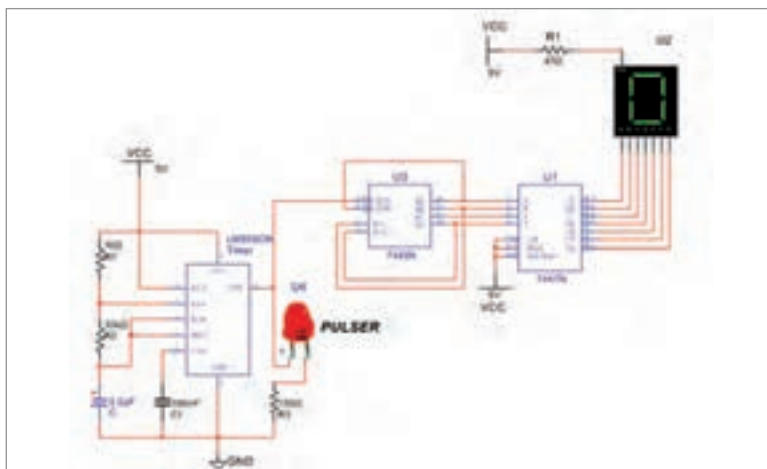
شکل ث



شکل ج

جدول ج

پالس ساعت	Q_1	Q_2
اولین		
دومین		
سومین		
چهارمین		



شکل ج

تدریس پودمان چهارم: میکروکنترلرها

واحد یادگیری ۶: میکروکنترلر و چگونگی برنامه ریزی آن

- ✓ واحد یادگیری ۶ شامل مفاهیم اولیه میکروکنترلر و برنامه ریزی آن، شناخت اصطلاحات رایج و فراگرفتن روش به دست آوردن اصطلاحات غیررایج در میکروکنترلرها است.
- ✓ قسمتی از سنجش این مبحث بر مبنای خواندن کاتالوگ میکروکنترلرها به زبان انگلیسی و مقایسه میکروکنترلرها با هم است.
- ✓ جست و جو برای یافتن مطالب جدید و تحلیل میکروکنترلر ساده، بارگذاری برنامه در میکروکنترلر و اجرای پروژه های بسیار ساده توسط میکروکنترلر صورت می گیرد.

یادداشت کردن ایده ها

- ✓ در طی آموزش واحدهای یادگیری ۶ و ۷، با توجه به آشنایی هنرجو با میکروکنترلر و برنامه های آن می توانید با دادن ایده یا گرفتن ایده از هنرجویان از طریق بارش فکری موضوع مرتبط با پروژه های کوچک و کاربردی را بیابید. به هنرجویان بیاورید که ایده های خود را در دفترچه ای یادداشت کنند و هر توضیحی را که در زمان های مختلف درباره آن به ذهن شان می رسد، بنویسند.
- ✓ از هنرجویان بخواهید ایده های خود را با هم گروه و یا هم کلاسی خود به بحث بگذارند تا ایده هایی جدیدتر و کامل تر شکل بگیرد.
- ✓ توصیه می شود ایده های خوب و کاربردی را به صورت فایل در رایانه ثبت و ذخیره کنید تا در سال های بعد مورد استفاده قرار دهید.

معرفی خانواده میکروکنترلرها و شرح عملکرد آنها

✓ هدف از این بخش آشنایی دوباره با مفهوم کامپیوتر و شرح علت به وجود آمدن و ساخت سیستم‌های میکروکنترلر است. از آنجا که به قطعه میکروکنترلر، میکروکامپیوتر یا کامپیوتر کوچک هم می‌گویند، تأکید بر سادگی میکروکنترلر و کاربرد فراوان آن دارد. این موضوعی است که سبب شروع طرح ایده‌ها برای ایجاد پروژه‌های کوچک به وسیله هنرجویان می‌شود.

فیلم

✓ همان‌طور که قبلاً گفته شد کلیه فیلم‌های آموزشی را به منظور آمادگی و کنترل بحث‌ها قبل از شروع کلاس ببینید.

✓ به هنرجویان نیز اعلام کنید که فیلم مربوط به موضوع درس برای جلسه بعد را به منظور تبادل نظر بهتر و پرسش و پاسخ ببینند. در کلاس درس نیز این فیلم آموزشی به نمایش گذاشته شود.

پیش‌آزمون

✓ درباره مفاهیم اولیه کامپیوتر و مفهوم بیت، بایت و حافظه‌های اصلی و کمکی دستگاه‌های ورودی و خروجی، روش‌های ارتباطی سری یا موازی پیش‌آزمون بگیرید.

✓ برای هر موضوع جدیدی که قرار است به هنرجو آموزش داده شود، نیاز به پیش‌آزمون دارید، تا بتوانید سطح کلاس را تشخیص دهید. همچنین پیش‌آزمون به عنوان یک مقدمه، سبب ایجاد سؤال در ذهن هنرجو می‌شود.

✓ در همان جلسه پیش‌آزمون را به صورت اجمالی و روی برگه‌ها یا با انتخاب تصادفی ارزشیابی کنید. سپس آموزش را از سؤال‌هایی که تعداد خطای بالایی دارند، آغاز نمایید.

✓ در صورت نیاز از دانش‌آموزان بخواهید تا مطالبی که قبلاً آموخته‌اند یا در کتاب همراه هنرجو آمده است را مرور کنند و یا به بحث بگذارند.

جست و جو
کنید



✓ بخش بسیار زیادی از اطلاعات درباره میکروکنترلرها را دانش آموزان باید از سایت ها و وبلاگ هایی که دانشجویان و متخصصین این رشته در فضای مجازی تهیه و ایجاد کرده اند، دریافت کنند. لازم است همه ما برای دانش افزایی خود و به روز بودن و کسب توانایی در هدایت هنرجویان به سایت های مفید نیز این کار را انجام دهیم. همواره با مشخص کردن موضوعی، هنرجویان را به سمت جست و جو در این سایت ها هدایت کنید.

بحث کنید



✓ در هر مرحله که موضوعی را برای جست و جو به دانش آموزان معرفی می کنید، زمان معینی را برای ارائه مطلب در کلاس درس و بحث و تبادل نظر اختصاص دهید.

✓ با بحث و تبادل نظر، توانایی سخنوری مستدل و منطقی در هنرجویان ایجاد می شود و یادگیری پایدارتری را به وجود می آورد.

نکاتی درباره معرفی میکروکنترلرها

✓ در این قسمت سعی بر این است که هنرجویان با اصطلاح های رایج در میکروکنترلرها و مقایسه آنها آشنا شوند و توانایی میکروکنترلرها را بررسی کنند تا هنگام طرح ایده های خود بتوانند میکروکنترلر مناسب را با توجه به هزینه و امکانات انتخاب کنند.

✓ لازم است با اصطلاحات رایج در میکروکنترلرها در حد نیاز آشنا شوید. همچنین در صورت وجود اینترنت در کلاس به صورت هم زمان اصطلاحات مورد نظر را جست و جو کنید، با این کار روش به دست آوردن ترجمه و مفهوم این اصطلاحات را به دانش آموزان آموزش می دهید.

- ✓ سرعت یک پردازنده یا میکروکنترلر، به دو عامل مقدار کلاک (CK) و چگونگی چیدمان بخش‌های مختلف میکروکنترلر در کنار هم مرتبط است.
- ✓ برای درک بهتر مفهوم سرعت یک پردازنده یا یک میکروکنترلر، از هنجاریان بخواهید درباره مقایسه میکروکنترلرها بر مبنای فرکانس کاری و معماری داخلی میکروکنترلرها تحقیق کنند و در کلاس ارائه دهند.

معرفی سه خانواده از میکروکنترلرها

- ✓ این بخش در ارتباط با آشنایی با چند مدل پر کاربرد و اصطلاحات رایج میکروکنترلرها است. با توجه به روند کتاب بیشتر سعی کنید با کمک هنجاریان، اصطلاحات رایج در میکروکنترلرها را آموزش دهید.
- ✓ به هنجاریان تأکید کنید که اصطلاحات رایج میکروکنترلرها بسیار مهم است و ضرورت دارد آنها را حتماً فرا بگیرند.
- ✓ چون بحث بعدی کتاب با میکروکنترلر AVR است، لذا در بیان گفتار تأکید بیشتری بر این میکروکنترلر داشته باشید تا هنجاریان را بیشتر به این موضوع علاقه‌مند کنید.
- ✓ موضوع میکروکنترلر یک موضوع فناوری محور است و با تغییرات فناوری تغییر می‌کند، لذا آنها را نباید با مفاهیم اولیه الکتریسیته و مدار مقایسه کرد، زیرا مفاهیم اولیه بر مبنای مفاهیم پایدار فیزیک بیان شده‌اند، ولی موضوع‌های فناوری بر مبنای اختراعات و خلاقیت‌های انسان‌ها ایجاد می‌شوند و با گذر زمان تغییر می‌کنند.
- ✓ توصیه می‌شود همکاران همیشه دانسته‌های فناوری خود را به‌روز رسانی کنند تا بتوانند هنجاریان را در جهت مفاهیم نو راهنمایی کنند.
- ✓ مطلب محتوایی که درباره میکروکنترلرهای ARM در کتاب گفته شده است یک مفهوم کوچک و بسیار ساده شده از محتوای بسیار وسیع است. می‌توانید در صورت داشتن فرصت کافی ادامه توانایی‌ها و کارایی‌های آن را با عنوان پژوهش‌های کاربردی از هنجاریان بخواهید. به این ترتیب باعث دانش‌افزایی لازم در کلاس خواهد شد.

مقایسه میکروکنترلرها

- ✓ هدف از مقایسه مدل های میکروکنترلر در یک خانواده و از یک سری میکروکنترلر، شناخت بهتر در جهت انتخاب میکروکنترلر مناسب برای پروژه است.
- ✓ همواره از هنرجویان بخواهید با جست و جو در سایت های فروشنده قطعات الکترونیک و به دست آوردن قیمت روز میکروکنترلرهای انتخابی، جدولی تهیه کنند که در آن توانایی ها و قیمت های میکروکنترلرها با هم مقایسه شود.

زبان های برنامه نویسی و مقایسه آنها

- ✓ مثال های کوچکی از برنامه نویسی در مجموعه کتاب درسی ارائه شده است. به دلیل اینکه هدف اصلی از آموزش میکروکنترلر در این کتاب، کارهای ساده با میکروکنترلر و ایجاد علاقه در بین هنرجویان است در مثال های داده شده تفاوت زیادی بین زبان برنامه نویسی بیسیک و زبان برنامه نویسی C وجود ندارد، بنابراین با هر زبان برنامه نویسی می توانید علاقه و حرکت را در هنرجویان ایجاد کنید.
- ✓ در کتاب توصیه شده است که با کمترین دستورهای برنامه نویسی C، آموزش صورت پذیرد و از ورود به ساختارهای برنامه نویسی پیشرفته C پرهیز شود.

نیاز به پروگرامر

- ✓ در بخش پروگرامر می توانید از مدل های مختلف پروگرامر استفاده کنید یا بعضی از مدل ها را بسازید. به هر شکل با توجه به امکانات موجود روش کار با پروگرامر را به هنرجویان آموزش دهید یا از فیلم های آموزشی روش پروگرام کردن (در صورت شباهت نرم افزاری) برای آموزش این بخش استفاده کنید. همچنین به تشخیص و صلاح دید خود شما می توانید (بدون تحت شعاع قرار گرفتن روند آموزش) هنرجویان را تشویق کنید که یک پروگرامر USB برای خود بسازند. به فیلم ساخت یک پروگرامر و نقشه های همراه مراجعه کنید.

آشنایی با میکروکنترلر Atmega8 و آشنایی با پایه‌های آن

✓ در این بخش با توجه به شکل پایه‌های میکروکنترلر، هنرجویان را به سمت تحقیق درباره پایه‌های دیگر ببرید تا با میکروکنترلر بیشتر آشنا شوند و بتوانند مثال‌های بعدی را به راحتی و با علاقه بیشتری انجام دهند.

✓ در جدول ۷ نام بعضی دیگر از پایه‌ها و کاربرد آنها اشاره شده است.

جدول ۷

نام پایه	شماره پایه	کاربرد	نام پایه	شماره پایه	کاربرد
RESET	۱	راه‌اندازی مجدد	XTAL _۱	۹	پایه ۱ اسیلاتور کریستالی
RXD	۲	ارتباط سری (گیرنده)	XTAL _۲	۱۰	پایه ۲ اسیلاتور کریستالی
TXD	۳	ارتباط سری (فرستنده)	AREF	۲۲	ولتاژ مبنا برای ADC
INT _۰	۴	وقفه خارجی ۰	AVCC	۲۱	ولتاژ تغذیه بخش ADC
INT _۱	۵	وقفه خارجی ۱	SCK	۱۹	پایه برای پروگرام کردن
T _۰	۶	ورودی کلاک تایمر ۰	MISO	۱۸	پایه برای پروگرام کردن
T _۱	۱۱	ورودی کلاک تایمر ۱	MOSI	۱۷	پایه برای پروگرام کردن
OC _A	۱۵	خروجی اول از تایمر ۱	OC _B	۱۶	خروجی دوم از تایمر ۱

ارزشیابی مربوط به پودمان چهارم واحد یادگیری: میکرو کنترلر و چگونگی برنامه ریزی آن کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>مرحله کار ۱: معرفی خانواده و شرح عملکرد میکرو کنترلرها و کار با نرم افزار</p> <p>کار: میکرو کنترلر و چگونگی برنامه ریزی آن</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۵۰۷ تاریخ:</p>
<p>بازم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- کوچک ترین واحد حافظه bit است. <input type="checkbox"/> صحیح <input type="checkbox"/> غلط</p> <p>۲- حافظه EEPROM در کامپیوتر جزء حافظه اصلی است. <input type="checkbox"/> صحیح <input type="checkbox"/> غلط</p> <p>۳- (AKB Program memory) اشاره به چه نوع و مدل از حافظه می کند؟</p> <p>الف) اصلی / RAM (ب) اصلی / ROM (ج) کمکی / RAM (د) کمکی / ROM</p> <p>۴- (Timer) به چه منظور در میکرو کنترلرها قرار داده شده است؟</p>
<p>آزمون نرم افزاری: براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده</p> <p>۱- در نرم افزار پروتئوس تحقیق کنید که آیا میکرو کنترلر ۱۵ Atmega برای شبیه سازی مدارهای کاربردی با میکرو کنترلر وجود دارد؟</p> <p>۲- یک نمونه مدار ساده (بدون میکرو کنترلر) را ترسیم و شبیه سازی کنید.</p>
<p>آزمون سخت افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>۱- با مراجعه به شکل الف و جدول الف که در پیوست آخر همین واحد یادگیری آمده و مربوط به برگه اطلاعات میکرو کنترلر ۱۵ Atmega است، مشخصات کلی آن را بررسی و جدول را کامل کنید.</p>
<p>شایستگی های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>
<p>کلیه آزمون ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.</p>

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p style="text-align: center;">مرحله کار ۲: سیر تکاملی خانواده میکروکنترلرها و قابلیت‌های آن</p> <p style="text-align: center;">کار: میکروکنترلر و چگونگی برنامه‌ریزی آن</p> <p style="text-align: center;">نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۰۵۰۷ تاریخ:</p>
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p style="text-align: center;">آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- کوچک‌ترین واحد حافظه Byte است. <input type="checkbox"/> صحیح <input type="checkbox"/> غلط</p> <p>۲- حافظه EPROM در کامپیوتر جزء حافظه اصلی است. <input type="checkbox"/> صحیح <input type="checkbox"/> غلط</p> <p>۳- (MCU ۸-bit) چه مشخصه‌ای از میکروکنترلر را بیان می‌کند؟</p> <p>الف) سرعت cpu برحسب فرکانس ب) تعداد هسته cpu</p> <p>ج) اندازه محاسبات بر مبنای بیت د) اندازه واحد حافظه داخلی بر مبنای بیت</p> <p>۴- (۲Kbytes Flash) اشاره به چه نوع و مدل از حافظه می‌کند؟</p> <p>الف) اصلی / RAM ب) اصلی / ROM ج) کمکی / RAM د) کمکی / ROM</p> <p>۵- (۱۰ bit ADC) برای تبدیل..... به..... و هرچه..... بیشتر باشد، دقت تبدیل آن بیشتر است.</p> <p>آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p> <p>۱- نقشه شکل ب که در پیوست آخر همین واحد یادگیری آمده و مدار شمارنده با میکروکنترلر ۳۲ Atmega است را با نرم‌افزار پروتئوس رسم کنید.</p>
<p style="text-align: center;">آزمون سخت‌افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p>
<p>۱- شماره پایه‌های میکروکنترلر ۳۲ Atmega نشان داده شده در شکل پ را در جدول ب که در پیوست آخر همین واحد یادگیری آمده، بنویسید.</p>
<p style="text-align: center;">شایستگی‌های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>
<p style="text-align: center;">کلیه آزمون‌ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p>

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>مرحله کار ۳: تشریح برنامه نویسی برای میکروکنترلرها کار: میکروکنترلر و چگونگی برنامه ریزی آن نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۵۰۷ تاریخ:</p>
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- در زبان C هر دستور به ختم می شود. الف) سمی کولن (ب) کاما (پ) نقطه (ت) دو نقطه ۲- کدام عملگر زیر نامساوی را تعیین می کند. الف) < (ب) = (پ) != (ت) < = ۳- دستور while (۱) معرف کدام گزینه است؟ الف) حلقه بی نهایت (ب) حلقه یکبار تکرار می شود (پ) دستور غلط است (ت) تأخیر در اجرای برنامه ۴- دستوری برای تأخیر ۲۵۰ میلی ثانیه در روند اجرای برنامه بنویسید.</p>
<p>آزمون نرم افزاری: براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده</p> <p>۱- در برنامه نوشته در شکل ت که در پیوست آخر همین واحد یادگیری آمده است به سؤالات پاسخ دهید. الف) این برنامه برای چه نوع مدار کاربردی میکروکنترلر مورد استفاده قرار می گیرد؟ ب) اشکالات موجود در برنامه را پیدا و آنها را اصلاح کنید.</p>
<p>آزمون سخت افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت های عملی انجام شده</p>
<p>شایستگی های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>
<p>کلیه آزمون ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.</p>

کاربرگ ارزشیابی واحد یادگیری (کار) شماره ۶

کار: میکروکنترلر و چگونگی برنامه‌ریزی آن نام و نام خانوادگی هنرجو:	کد کار: ۰۵۰۷ تاریخ:
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- (۱۶MHz) چه مشخصه‌ای از میکروکنترلر را بیان می‌کند؟ الف) سرعت CPU برحسب فرکانس ب) تعداد هسته CPU ج) اندازه محاسبات در بر مبنای بیت د) اندازه واحد حافظه داخلی بر مبنای بیت</p> <p>۲- دو پارامتر مهم در تبدیل آنالوگ به دیجیتال را بنویسید. ۱-..... ۲-.....</p> <p>۳- (UART , SPI , I²C) به منظور در میکروکنترلر قرار داده شده است؟</p> <p>۴- دستور شرط: { } if(A>B) این دستور این گونه عمل می‌کند که اگر A بزرگ‌تر یا مساوی B باشد. دستورهای راکه بین {} قرار دارد را تا آخرین دستور اجرا می‌کند. صحیح <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/></p> <p>۵- دستور درون حلقه زیر چند بار تکرار می‌شود؟ For (i=۴۱; i<= ۱۲۰ ; I++) Print f (" %۵ " ; I);</p> <p>الف) ۱۲۰ بار ب) ۸۰ بار پ) ۲۴ بار ت) ۴۱</p>	
آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده	
<p>آزمون سخت‌افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p> <p>۱- با مراجعه به رسانه‌های مختلف شکل آی سی Atmega۱۶ و شماره پایه‌های آن را استخراج کنید.</p> <p>۲- یک برنامه از قبل آماده شده مانند چشمک زن یک لامپی ساده را با میکروکنترلر ATmega۱۶ مانند شکل ارائه شده مدار در کتاب درسی پروگرام کنید و میکروکنترلر را بر روی برد برد ببندید و راه‌اندازی کنید.</p>	
شایستگی‌های غیرفنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱	
کلیه آزمون‌ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.	

پیوست واحد یادگیری (کار) شماره ۶

Features

- High-performance, Low-power AVR[®] 8-bit Microcontroller
- Advanced RISC Architecture
 - 50 Powerful Instructions - Most Single Clock Cycle Execution
 - 32 x 8 General Purpose Working Registers
 - Fully Static Operation
- Non-volatile Program and Data Memories
 - 1K Byte In-System Programmable Flash Program Memory
 - Endurance: 1,000 Write/Erase Cycles
 - 64 Bytes EEPROM
 - Endurance: 100,000 Write/Erase Cycles
 - Programming Lock for Flash Program Data Security
- Peripheral Features
 - Interrupt and Wake-up on Pin Change
 - Two 8-bit Timer/Counters with Separate Prescalers
 - One 16-bit, 8-bit High-speed PWM Output
 - 8-channel 10-bit ADC
 - One Differential Voltage Input with Optional Gain of 20x
 - On-chip Analog Comparator
 - Programmable Watchdog Timer with On-chip Oscillator
- Special Microcontroller Features
 - In-System Programmable via SPI Port
 - Enhanced Power-on Reset Circuit
 - Programmable Brown-out Detection Circuit
 - Internal, Calibrated 1.6 MHz Tunable Oscillator
 - Internal 32.6 MHz Clock Generator for Timer/Counter
 - Schematic and Internal Interrupt Sources
 - Low-power Idle and Power-down Modes
- Power Consumption at 1.8 MHz, 3V, 25°C
 - Active: 3.9 mA
 - Idle Mode: 1.0 mA
 - Power-down: < 1 µA
- I/O and Packages
 - Serial PPIF and 4-wire SPI; 6 Programmable I/O Lines
- Operating Voltages
 - 2.7V - 5.5V
- Internal 1.6 MHz System Clock

Pin Configuration

PDIP8

(RES/TAOC) PB3	1	8	VCC
(ADC3) PB4	2	7	PB2 (ADC1/SCK/TS/INT5)
(ADC2) PB5	3	6	PB1 (AIN1/MSGO/OC1A)
DN2	4	5	PB0 (AIN0/AREF/PC0)

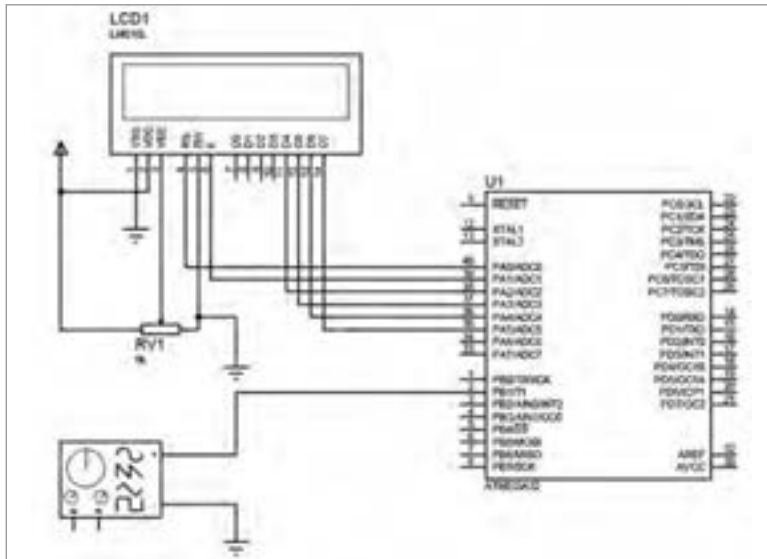
8-bit AVR[®] Microcontroller with 1K Byte Flash

ATtiny15L

Not recommended for new design

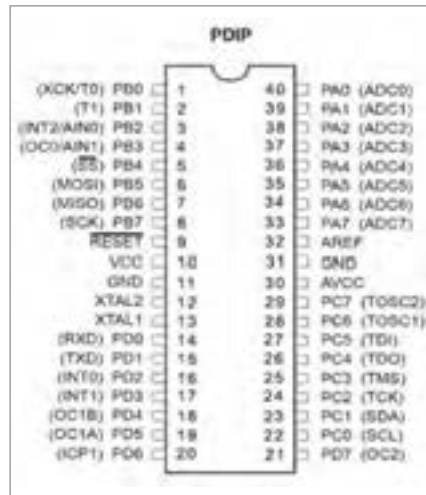
Rev. 10/04 (Atmel 040)

شکل الف



شکل ب

```
# include <mega8.h>
# include <delay.h>
void main(void)
while (1)
{
PORTB.0=1;
PortB.1=0;
delay_ms(100);
PORTB.0=0;
PORTB.1=1
delay_ms(1000);
}
```



شکل پ

شکل ت

جدول الف

ردیف	موضوع	پاسخ
۱	تعداد پایه های میکروکنترلر	
۲	تعداد پایه های ورودی و خروجی دیجیتال	
۳	تعداد تایمر	
۴	سرعت (پالس ساعت - کلاک پالس)	
۵	ولتاژ کار	
۶	تعداد ورودی های آنالوگ به دیجیتال	
۷	مقدار جریان مصرفی میکروکنترلر	

جدول ب

شماره پایه	نام پایه	شماره پایه	نام پایه	شماره پایه	نام پایه	شماره پایه	نام پایه
	ADC۰		PORTD.۰		PORTC.۰		PORTB.۰
	ADC۱		PORTD.۱		PORTC.۱		PORTB.۱
	ADC۲		PORTD.۲		PORTC.۲		PORTB.۲
	ADC۳		PORTD.۳		PORTC.۳		PORTB.۳
	ADC۴		PORTD.۴		PORTC.۴		PORTB.۴
	ADC۵		PORTD.۵		PORTC.۵		PORTB.۵
	ADC۶		PORTD.۶		PORTC.۶		PORTB.۶
	ADC۷		PORTD.۷		PORTC.۷		PORTD.۷
	V _{cc}		RESET		XTAL۱		AIN۰
	GND		AREF		XTAL۲		AIN۱

واحد یادگیری ۷: مدارهای کاربردی با میکروکنترلر

- ✓ در واحد یادگیری ۷، انجام کارهای عملی کاربردی ساده با میکروکنترلر از نقشه تا اجرا با مدار چاپی ارائه شده است تا هنرجو بتواند توانایی لازم در خواندن برنامه، راه اندازی قطعات جانبی پر کاربرد در پروژه های میکروکنترلر، آزمایش و رفع عیب پروژه ها، طراحی مدار چاپی و پروگرام کردن عملی میکروکنترلرها را کسب کند.
- ✓ در انتهای واحد یادگیری نکات مهم ایمنی و کاربردی که می تواند هنرجو را در رسیدن به نتیجه یاری کند ارائه شده است.
- ✓ در تمرین های عملی مطرح شده از هنرجو خواسته می شود که توانایی های کسب شده را عملاً مورد آزمون قرار دهد.
- ✓ برای سنجش این واحد یادگیری از یک یا چند پروژه ساده مشابه تمرین ها یا کارهای عملی این واحد استفاده کنید.
- ✓ از هنرجو بخواهید از ابتدا تا انتهای مراحل کار عملی شامل ترسیم نقشه فنی، برنامه نویسی، پروگرام کردن میکروکنترلر و اجرا روی برد آزمایشگاهی و طراحی مدار چاپی آن در کامپیوتر را انجام دهند.
- ✓ در تمامی مراحل این آزمون هنرجویان در استفاده از کتاب همراه خود مجاز هستند. برای این آزمون زمان مناسب را نیز در نظر بگیرید.

تفاوت ترجمه و تفسیر

- ✓ یکی از تفاوت های اصلی در زبان برنامه نویسی C و بیسیک روش ترجمه آن است. در زبان برنامه نویسی بیسیک ترجمه خط به خط صورت می گیرد. مثلاً اگر در خط ۱۲ برنامه خطایی وجود داشته باشد، ترجمه در همین خط متوقف و بعد از اصلاح این خط ترجمه می شود و تشخیص خطا در ادامه خطوط دیگر ادامه می یابد.
- ✓ در زبان برنامه نویسی C به جای داشتن مترجم خط به خط یک مفسر (تفسیرکننده) وجود دارد لذا کلیه خطاها را به یکباره برای کل برنامه اعلام می کند.

- ✓ از طرفی یک خطا را از چندین بعد مثلاً خطا در کلمه، خطا در جمله یا خطا در یک پاراگراف اعلام می کند.
- ✓ در این حالت تعداد خطاهای اعلام شده خیلی زیاد می شود ولی بعد از اصلاح دو یا چند خطا می بینیم کلیه خطاهای احتمالی از بین می روند. از طرفی چون مفسر است ترجمه کوتاه تر و سریع تری از دستورهای داده شده برای اجرا در میکروکنترلر ارائه می کند.
- ✓ در صورت نیاز به تشریح مفسر و مترجم، می توانید این موضوع را در کلاس به بحث بگذارید.
- ✓ به دلیل محدودیت در حجم کتاب تعداد کمی مثال و دستور ارائه شده است ولی شما می توانید با طرح سؤالات به صورت مثال های کاربردی، توجه هنرجویان را به موضوع جلب و آنان را علاقه مندتر و فعال تر کنید.

نکاتی در مورد برنامه نویسی C

- ✓ در برنامه نویسی به زبان بیسیک باید در ابتدای برنامه تنظیمات خواسته شده را بنویسید. در زبان برنامه نویسی C نیز به همین ترتیب عمل می شود، ولی در برنامه «Code Vision» بخش زیادی از تنظیمات، توسط برنامه ای داخلی به نام «Wizard» آماده سازی می شود. برای بحث و تبادل نظر می توانید به فیلم آموزشی برنامه نویسی C مراجعه کنید.
- ✓ در ادامه درس با توجه به نتایج و علاقه ای که در هنرجویان ایجاد می کنید آنها را به سمت یک برنامه نویسی سوق دهید. با توجه به پیشرفت روزافزون زبان C در دنیای میکروکنترلرها این زبان برنامه نویسی در کتاب فقط مطرح شده است. هدف اصلی از آموزش میکروکنترلر در این کتاب، برنامه نویسی نیست، بلکه هدف آشنایی با برنامه نویسی و کار با برنامه های آماده است.

متغیر محلی و عمومی

- ✓ متغیر بخشی از حافظه (معمولاً RAM) است که ما برای آن نام و نوع مشخصه تعریف می کنیم. برای معرفی متغیر، در زبان برنامه نویسی C دو مکان پیشنهاد شده است.

✓ اول در زیر مکانی که کتابخانه‌ها را معرفی می‌کنیم (در زیر خط `#include <....h>`)
 دوم در زیر مکانی که برنامه اصلی شروع می‌شود (در زیر خط `{ void main(void)`).
 ✓ تفاوت این دو در این است که اولی حالت عمومیت دارد و در هر جا در برنامه اصلی یا توابع ساخته شده قابل استفاده است. ولی دومی فقط در مجموعه `main` استفاده می‌شود و خارج از آن شناخته نمی‌شود. لذا به اولی متغیرهای عمومی و به دومی متغیرهای محلی گفته می‌شود.

جدول ۸ - انواع متغیرهای عددی

واژه کلیدی برای معرفی متغیر	اندازه و مقدار (Bits)	حداکثر و حداقل عددی که در متغیر جای می‌گیرد
<code>bit, _Bit</code>	۱	۰, ۱
<code>bool, _Bool</code>	۱	۰, ۱
<code>char</code>	۸	۱۲۷ to -۱۲۸
<code>unsigned char</code>	۸	۰ to ۲۵۵
<code>signed char</code>	۸	۱۲۷ to -۱۲۸
<code>int</code>	۱۶	۳۲۷۶۷ to -۳۲۷۶۸
<code>short int</code>	۱۶	۳۲۷۶۷ to -۳۲۷۶۸
<code>unsigned int</code>	۱۶	۰ to ۶۵۵۳۵
<code>signed int</code>	۱۶	۳۲۷۶۷ to -۳۲۷۶۸
<code>long int</code>	۳۲	۲۱۴۷۴۸۳۶۴۷ to -۲۱۴۷۴۸۳۶۴۸
<code>unsigned long int</code>	۳۲	۰ to ۴۲۹۴۹۶۷۲۹۵
<code>signed long int</code>	۳۲	۲۱۴۷۴۸۳۶۴۷ to -۲۱۴۷۴۸۳۶۴۸
<code>float</code>	۳۲	$\pm 1,175e-38$ to $\pm 3,402e38$
<code>double</code>	۳۲	$\pm 1,175e-38$ to $\pm 3,402e38$

لازم به ذکر است که بعضی از متغیرها را با چند روش می توان تعریف کرد، مثلاً متغیری با نام K_t و از نوع بیت را می توان با روش های زیر تعریف کرد. انتخاب روش تفاوتی در عملکرد مدار ایجاد نمی کند.

Bool K_t ; یا bool K_t ; یا Bit K_t ; یا bit K_t ;

همچنین متغیری با نام X_t signed char تعریف با char برابر است. فراگیری مفهوم چرایی انواع متغیر، بسیاری از مشکلات هنرجو را برای درک برنامه نویسی ساده می کند و سرعت او را در خلاقیت های برنامه نویسی بالا می برد. یکی از مثال هایی که برای تشریح تنوع متغیرها و تعاریف آن به کار می رود، تشبیه متغیرها به ظرف های مختلف مانند سبد میوه، لیوان و کپسول گاز است. در این فرایند می گوییم هر ظرفی برای یک محصول خاص در نظر گرفته شده است. بدیهی است که به دلیل حجم، نوع محصول یا فضای زیاد مورد نیاز نمی توانیم یا نباید هر ظرفی را برای هر نوع محصولی استفاده کنیم. به عبارت دیگر ظرف و مظروف باید متناسب با هم باشند. همچنین می توانید با خلاقیت خود و هنرجویان مثال های زیباتری را در این رابطه بیان کنید.

متغیر حرفی (کاراکتر=char) و متغیر متنی (رشته ای)

✓ متغیرهای حرفی از خانواده char می باشند و با دستور char معرفی می شوند.

مانند: $char X = 'w'$;

✓ ما می دانیم که درون متغیرها فقط اعداد باینری قرار می گیرد. پس حروف باید به صورت عددی باشند تا بتوان آنها را در متغیرها قرار داد. لذا این گونه اطلاعات را به صورت جدول کامل درآورده اند و به هر حرف، علامت یا عدد، یک عدد باینری نسبت داده اند.

✓ به طور مثال در جدول کد اعداد و حروف اسکی

(Ascii=American standard code information interchange) عدد ۶۱ در

مبنای هگزا دسیمال نماینده حرف (a) و عدد ۴۱ در مبنای هگزا دسیمال نماینده حرف (A) است. پس در مثال بالا به جای w عدد معادل آن یعنی ۷۷ در حافظه قرار می گیرد.

متغیرهای متنی

به متغیرهای متنی رشته‌ای نیز می‌گویند، از خانواده کاراکتر (char) است و آنها را به روش آرایه‌ها معرفی می‌کنند.

✓ مثال: می‌خواهیم عبارت Hello را در متغیری به نام Tk قرار دهیم، روش

تعریف کردن و قراردادن به شکل زیر است. `char Tk[]={"Hello"};`

✓ همان‌طور که مشاهده می‌شود قراردادن علامت "[]" در جلوی نام متغیر، آن متغیر را به آرایه تبدیل می‌کند که معمولاً در بین این دو علامت عددی قرار می‌گیرد که طول آرایه را مشخص می‌کند، ولی در این حالت با توجه به عبارت داده شده (`Tk[]={"Hello"};`) طول آرایه مشخص می‌شود که در مثال بالا ۵ یعنی تعداد حروف کلمه Hello است، ولی اگر قرار باشد که در فرایند برنامه مقدار دهی شود باید از اول آن را مشخص کنیم مثل: `char Tk[۵];` و در برنامه به صورت حرف به حرف (کاراکتر به کاراکتر) محتویات را پر می‌کنیم مثلاً `Tk[۱]='H';`.

علائم و نشانه‌های کاربردی در شرط‌ها

✓ در زبان C علائم و نشانه‌هایی هستند که مفاهیم ساده ولی کاربردی دارند مانند علائمی که در شرط‌ها وجود دارند. جدول زیر بخشی از علائمی را نشان می‌دهد که در زبان C و در موضوع شرط استفاده می‌شود. البته برخی از این علائم‌ها در زبان‌های دیگر مانند بیسیک نیز به کار می‌روند. در جدول ۹ تعدادی از علائم و مفاهیم آن در قالب مثال آمده است.

جدول ۹- مثال‌هایی با استفاده از علائم

مفهوم علامت	شکل علائم	مثال
شرط تساوی	<code>==</code>	<code>X==Z</code>
شرط نامساوی	<code>!=</code>	<code>X!=Z</code>
شرط کوچک‌تر	<code><</code>	<code>A<B</code>
شرط بزرگ‌تر	<code>></code>	<code>A>B</code>
کوچک‌تر مساوی	<code><=</code>	<code>A<=M</code>
بزرگ‌تر مساوی	<code>>=</code>	<code>D>=X</code>
ارتباط AND (و) بین دو شرط	<code>&&</code>	<code>A==B && A==B</code>
ارتباط OR (یا) بین دو شرط	<code> </code>	<code>X==Z M!=D</code>

علائم و نشانه های کاربردی در محاسبه و منطق

تعدادی از علائم خاص هستند که در محاسبات ریاضی و محاسبات منطقی استفاده می شوند. این علائم متداول بوده و مانند علائم ریاضی قابل استفاده است. جدول ۱۰ این علائم را نشان می دهد.

جدول ۱۰ - تعدادی از علائم و نشانه ها که در محاسبه یا منطق به کار می رود

اندازه و مقدار (Bits)	حداکثر و حداقل عددی که در متغیر جای می گیرد
۱	۰ و ۱
$A = \Delta 8;$	عدد دسیمال «۵۸» به متغیر A منتقل شود.
$A = B;$	کپی محتویات B در A قرار گیرد.
$A++;$	به A یکی اضافه کن.
$X = A \div B;$	باقی مانده A بر B به X منتقل شود.
$X = A \& B;$	روی محتویات A با محتویات B، بیت به بیت عمل AND صورت گیرد و نتیجه به X منتقل شود.
$X = A B;$	روی محتویات A با محتویات B، بیت به بیت عمل OR صورت گیرد و نتیجه به X منتقل شود.
$X = A \wedge B;$	روی محتویات A با محتویات B، بیت به بیت عمل XOR صورت گیرد و نتیجه به X منتقل شود.
$A = \sim A;$	محتویات A را متمم ۱ (معکوس) کرده و نتیجه به A منتقل شود.
$Y = B << 1;$	محتویات B یک بیت به سمت چپ شیفต์ داده شود و نتیجه در Y قرار گیرد.
$Y = B >> 3;$	محتویات B به اندازه ۳ بیت به سمت راست شیفต์ داده شود و نتیجه در Y قرار گیرد.
۳۲	-۲۱۴۷۴۸۳۶۴۸ to ۲۱۴۷۴۸۳۶۴۷
۳۲	$\pm 1,175e-38$ to $\pm 3,402e38$
۳۲	$\pm 1,175e-38$ to $\pm 3,402e38$

توانایی برنامه‌نویسی

می‌دانیم که اگر هنرجویان بتوانند به توانایی برنامه‌نویسی به‌طور کامل دست یابند بسیار مفید و کاربردی است. از طرفی برای رسیدن به این هدف زمان آموزش بسیار بیشتری مورد نیاز بوده و توانایی و سن مخاطب برای جذب محتوا نیز مطرح است. بنابراین با توجه به محدودیت زمان و شرایط مخاطبان این امر میسر نمی‌شود. اهداف آموزشی کتاب برای سال یازدهم در راستای هدایت هنرجویان به یک توانایی ساده در کاربرد و استفاده از میکروکنترلر به عنوان علم روز کاربردی مطرح است و به اجرا در می‌آید. پس در تدریس محتوای کتاب، بنا به تشخیص خود و برای ایجاد انگیزش بیشتر و با توجه به توانایی جمعی هنرجویان در صورت امکان با ایجاد مثال‌های متنوع آموزش را به سمت برنامه‌نویسی سوق دهید. بدیهی است با توجه به اهداف آموزشی و شایستگی‌های تعریف شده، ارزشیابی براساس کاربرد برنامه‌های آماده در میکروکنترلر انجام می‌شود.

مدارهای ساده و کاربردی با میکروکنترلر

بهتر است پس از اجرای کار عملی اصلی کتاب، یک یا دو طرح پیشنهادی را که از طرف هنرجویان ارائه می‌شود را انتخاب و به‌صورت فراگیر اجرا کنید. به این ترتیب بر عمق یادگیری هنرجویان افزایش می‌یابد و ایده‌پردازی آنان در زمینه میکروکنترلر تقویت می‌شود. در این قسمت به‌منظور آشنایی چند مثال را ارائه می‌کنیم.

- برنامه‌ای بنویسید که LED_۱ به مدت ۲ ثانیه و LED_۲ به مدت یک ثانیه چشمک بزنند.
- برنامه‌ای بنویسید که چشمک‌زدن هر دو LED با هم برابر و زمان آن ۱۰ میلی‌ثانیه باشد. با استفاده از این برنامه متوجه روش کاهش نور در LEDها خواهیم شد.

کار عملی ۱



در این کار عملی هدف چگونگی ساخت زنجیره سری و موازی از LEDها است. این روش در تابلوهای ثابت کاربرد فراوان دارد. برای این منظور ترانزیستور TIP۱۲۰ استفاده می‌شود که به این ترتیب هنرجویان می‌توانند تعدادی از LEDها را با هم سری یا موازی کنند. ترانزیستور جریان موردنیاز LEDها را تأمین می‌کند.

کار عملی ۲



کار عملی ۳



- با اضافه کردن یک کلید دیگر به مدار، برنامه‌ای بنویسید که یک کلید وظیفه توقف و اجرای چشمک زدن LEDها را به عهده بگیرد و کلید دوم نوع چشمک زدن با هم یا با فاصله زمانی یکی پس از دیگری را مشخص کند.
- با استفاده از دو کلید برنامه‌ای بنویسید که برای چشمک زدن بتواند چهار زمان متفاوت را ایجاد کند. این زمان‌ها شامل حالت‌های خاموش، ۵/۰ ثانیه، ۱ ثانیه و ۲ ثانیه است.

نکته



در مبحث دیجیتال یاد گرفتیم که دو کلید می‌توانند چهار حالت را ایجاد کنند.

- با استفاده از دو کلید برنامه‌ای بنویسید که در مقدار روشنایی LEDها چهار حالت متفاوت خاموش، ۳۵٪، ۷۰٪ و ۱۰۰٪ نور ایجاد شود.

نکته



با کم و زیاد کردن زمان روشن بودن نسبت به زمان خاموش بودن می‌توانیم شدت نور را کم و زیاد کنیم. در این شرایط باید تغییرات در محدوده میلی‌ثانیه باشد تا چشم حالت چشمک زدن را احساس نکند.

کار عملی ۴



در این مدار هدف روشن کردن و خاموش کردن و کنترل سرعت یک موتور ساده DC است.

- برای اضافه کردن کنترل از نوع چپ‌گرد و راست‌گرد موتور، باید از مدار دیگری به نام مدار پل H استفاده کنید. شکل ۴۴ مدار کلیدی پل H و شکل ۴۵ مدار ترانزیستوری پل H را نشان می‌دهد. تراشه آماده L۲۹۸ شکل ۴۶، می‌تواند جایگزین پل H ترانزیستوری شود. در صورت علاقه داشتن دانش‌آموزان می‌توانید اطلاعات بیشتری از مدار پل H در اختیارشان بگذارید و چند برنامه را با آنها اجرا کنید.

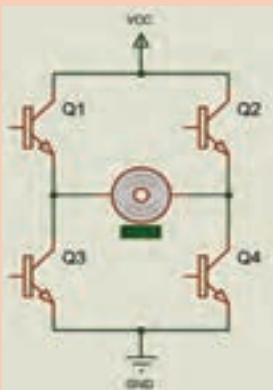
• مراحل اجرای کار

❶ ساخت افزار و برنامه‌ای را برای راه‌اندازی موتور به صورت چپ‌گرد و راست‌گرد تهیه کنید.

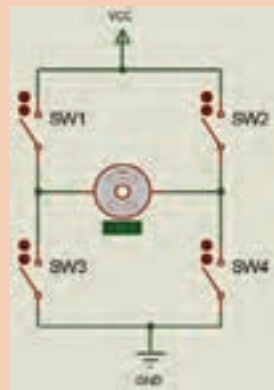
(با دو کلید) - کلید ۱ : خاموش و روشن - کلید ۲: چپ و راست‌گرد

❷ مدار کنترل موتور با روش مدار H برنامه‌ای بنویسید که توسط سه کلید ورودی موتور را کنترل کنیم.

(کلید ۱ : خاموش و روشن - کلید ۲: چپ و راست‌گرد - کلید ۳: نیم و تمام قدرت)



شکل ۴۵



شکل ۴۴

L298 DUAL FULL-BRIDGE DRIVER

- OPERATING SUPPLY VOLTAGE UP TO 46 V
- TOTAL DC CURRENT UP TO 4 A
- LOW SATURATION VOLTAGE
- OVERTEMPERATURE PROTECTION
- LOGICAL "0" INPUT VOLTAGE UP TO 1.5 V (HIGH NOISE IMMUNITY)

Multiwatt15
PowerSO20

شکل ۴۶

کار عملی ۵



- برنامه‌ای را بیابید که بتواند شمارش معکوس از ۹ به صفر را به اجرا درآورد. سپس برنامه را اجرا کنید.
- برنامه‌ای را بیابید که ابتدا اعداد زوج و سپس اعداد فرد را نمایش دهد. سپس برنامه را اجرا کنید.

کار عملی ۶



- برنامه‌ای را بیابید که توسط دو کلید بتواند اعداد را به صورت افزایشی و کاهشی بشمارد. یک کلید برای افزایش اعداد و دیگری برای کاهش اعداد، سپس برنامه را اجرا کنید.
- برنامه‌ای را بیابید که توسط دو کلید بتواند اعداد را به صورت افزایشی دو رقمی و کاهش یک رقمی بشمارد، کلید ۱ برای افزایش ۲ رقم و کلید ۲ برای کاهش ۱ رقمی.
- برنامه‌ای را بیابید که بتواند از صفر تا ۹۹۹۹ را نمایش دهد. سپس برنامه را اجرا کنید.

کار عملی ۷



- برنامه‌ای را بیابید که خوشامدگویی و معرفی یک شرکت و همچنین شماره تماس با شرکت در آن باشد. سپس برنامه را اجرا کنید.

کار عملی ۸



- در کار عملی ۸ ما از میکروکنترلر برای اندازه‌گیری پدیده‌هایی مانند گرما، فشار و نور که بسیار پرکاربرد و رایج است، استفاده می‌کنیم. لازم است این موضوع از نظر مفهومی به صورت ساده و قابل درک با مثال‌های متنوع ارائه شود. به این ترتیب هنرجویان وارد بحث و پرورش ایده‌های جدید می‌شوند.
- برای اندازه‌گیری یک پدیده ما نیاز به دانستن محدوده حداقل و حداکثر و مقدار دقت اندازه‌گیری داریم. مثلاً اندازه‌گیری دما در محدوده ۱۰- تا ۱۵۰+ درجه سانتی‌گراد با دقت ۰/۵ درجه سانتی‌گراد. در مثال ذکر شده فرض می‌کنیم که حد پایین دما L و حد بالای دما H و دقت D و مقدار رقم مورد نیاز N باشد. پس تعداد رقم‌های (steps) مورد نیاز به صورت زیر محاسبه می‌شود. $N = (H - L) / D$ که می‌شود $N = 320$.
- در میکروکنترلرهای مختلف، ADCها به صورت ۸bit، ۱۰bit، ۱۲bit یا ۱۶bit

وجود دارد حال باید دید که کدام نوع میکروکنترلر به ADC برای این اندازه گیری مناسب و قابل استفاده است. تعداد اعدادی که انواع ADC ها می تواند تولید کند را در جدول ۱۱ مشاهده می کنید.

جدول ۱۱

نوع ADC	رابطه	حداکثر عدد
ADC 8bit	۲۸	۲۵۶
ADC 10bit	۲۱۰	۱۰۲۴
ADC 12 bit	۲۱۲	۴۰۹۶
ADC 16 bit	۲۱۶	۶۵۵۳۵

هر قدر تعداد bit ها بیشتر باشد میکروکنترلر کمیاب تر و گران تر است.

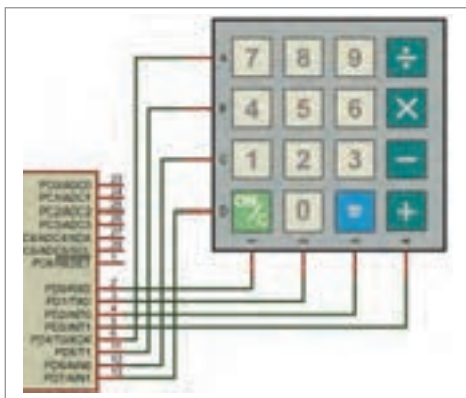
نکته



✓ حال با توجه به عدد خواسته شده (N) و حداکثر عددی که ADC های مختلف می توانند ایجاد کنند، میکروکنترلر مناسب را انتخاب می کنیم. میکروکنترلر مورد نیاز باید بتواند عددی بزرگ تر از $N=320$ را تولید کند. بنابراین میکروکنترلر ADC ده بیتی به بالا برای این کار مناسب است. از طرفی با توجه به قیمت میکروکنترلرها، ارزان ترین میکروکنترلری که می تواند عدد خواسته شده را پوشش دهد، میکروکنترلر ADC ده بیتی است.

☑ برنامه و سخت‌افزاری برای اندازه‌گیری دمای درون و بیرون خودرو بیاورید که با استفاده از دو سنسور دما، بتواند دما را در محدوده ۳۰- تا ۷۰+ و با دقت ۱ درجه نشان دهد. هر دو دما به‌صورت نمایشگر میله‌ای (بارگراف) LED ۱۰ تایی نمایش داده شوند. همچنین لازم است هر LED معرف ۱۰ درجه سانتی‌گراد باشد.

کنیم زیرا هزینه آن به خصوص هزینه مدار چابی و نوع میکر و کنٹرلر افزایش می‌یابد، شکل ۴۷.



شکل ۴۷

✓ **راه اندازی:** این صفحه کلید را مانند شکل ۴۷ به یکی از پورت‌ها متصل می‌کنند. همان‌طور که مشاهده می‌کنید چهار پایه صفحه کلید (۱ و ۲ و ۳ و ۴) به عنوان ورودی و چهار پایه دیگر صفحه کلید (A,B,C,D) به صورت وضعیت نوبتی صفر و یک می‌شوند. مثلاً وقتی یکی از پایه‌ها صفر می‌شود پایه‌های دیگر یک خواهد شد و زمان در هر نوبت در حدود ۱۰ میلی ثانیه است. به این ترتیب با دستور $K=PIND$ برای هر کلید یک کد ایجاد می‌شود. با ایجاد شرط و تعیین جدول برای آن هر نوع اجرایی که مورد نظر باشد را می‌توان برنامه‌ریزی کرد.

پروگرامر

✓ در بخش پروگرامر می‌توانیم از مدل‌های مختلف پروگرامر استفاده کنیم یا بعضی از مدل‌ها را بسازیم. در هر صورت لازم است با توجه به امکانات موجود، روش کار با پروگرامر را به هنرجویان آموزش دهید.

✓ حتماً از فیلم‌های آموزشی مربوط به روش‌های پروگرام کردن (در صورت شباهت نرم‌افزاری) برای آموزش این بخش استفاده کنید.

✓ به تشخیص و صلاحدید خود می‌توانید بدون آسیب به روند آموزش، هنرجویان را تشویق کنید که برای خود یک پروگرامر USB بسازند. به فیلم ساخت یک پروگرامر و نقشه‌های آن مراجعه کنید.

پروگرام کردن میکروکنترلر

✓ می‌دانیم در اکثر کامپیوترها از پورت ۲۵ pin موازی (پارالل) مخصوص پرینتر استفاده نمی‌شود. بنابراین در صورت علاقه‌مندی هنرجویان می‌توانید آنها را به ساخت پروگرامر از نوع USB تشویق کنید.

✓ راهنمای پروگرام کردن میکروکنترلر بر مبنای نرم‌افزار استاندارد موجود در کدویژن است. در صورتی که از پروگرامر خاصی استفاده می‌کنید، که با این کدویژن هماهنگی ندارد و نرم‌افزار خاص خود را دارد. بهتر آن است که علاوه بر آموزش بخش پروگرام کدویژن، سایر نرم‌افزارهای مرتبط با پروگرام کردن نیز در حد نیاز آموزش داده شود.

نکات لازم برای استفاده از میکروکنترلر و حفاظت از آن

این بخش کتاب به نکات ساده و کاربردی اشاره می‌کند. هنگامی که هنرجویان به مرحله آزمایش‌های سخت‌افزاری واقعی و ساخت نمونه وارد می‌شوند، این نکات می‌توانند در جهت رسیدن به نتیجه مطلوب کمک کنند و در نهایت آنان بتوانند یک پروژه واقعی را به اجرا درآورند. لذا توصیه می‌شود با توجه به اینکه این موضوع در آخر کتاب آمده است کم اهمیت تلقی نشود.

پرسش‌های عملی پایان واحد یادگیری

نمونه سؤال‌هایی که در آزمون عملی پایان واحد یادگیری آمده است، بیشتر جنبه پروژه‌ای دارد ضمن اینکه لازم است علاوه بر آن، برنامه‌های آماده دیگری را به همراه مدار سخت‌افزارهای مرتبط به هنرجویان پیشنهاد دهید. به این ترتیب در هنرجویان احساس علاقه، موفقیت و یادگیری بیشتری پدید می‌آید.

ارزشیابی واحد یادگیری ۷: مدارهای کاربردی با میکروکنترلر کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>مرحله کار ۱: انتخاب میکروکنترلر مناسب (AVR, ARM)</p> <p>کار: مدارهای کاربردی با میکروکنترلر</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: _____</p> <p>کد کار: ۰۷۰۷ _____</p> <p>تاریخ: _____</p>	
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- انتخاب میکروکنترلر برای کنترل یک مدار کاربردی بر چه مبنایی صورت می‌گیرد؟</p> <p>۲- همه میکروکنترلرهای ATmega8، ATmega16، ATmega32 و ATmega88 بی‌تی هستند.</p> <p style="text-align: right;">درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p> <p>۳- در ترسیم نقشه فنی مدارهای میکروکنترلر آدرس‌های ورودی و خروجی باید برای محیط برنامه‌نویسی مشخص شوند. درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p> <p>۴- تمامی میکروکنترلرهای AVR از نظر معماری کلی خصوصاً معماری هسته مرکزی (CPU) تقریباً یکسان بوده ولی از نظر..... با یکدیگر متفاوت هستند.</p>	
<p>آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p> <p>۱- مدار مبدل ADC به کدهای باینری نشان داده شده در شکل الف که در پیوست آخر همین واحد یادگیری آمده است را با استفاده از قطعات آی‌سی میکروکنترلر ATTINY15، آی‌سی ۷SEG_MPX4_CA، آی‌سی‌های ۷۴LS174، ۷۴۴۷ و پتانسیومتر خطی POT_LIN در نرم‌افزار Proteus ترسیم کنید.</p>	
<p>آزمون سخت‌افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p> <p>۱- شکل ب که در پیوست آخر همین واحد یادگیری آمده است، نقشه یک مدار تایمر با میکروکنترلر است، آن را مشاهده و بررسی کنید.</p> <p>۲- نام قطعات، مشخصات فنی قطعات، نقش و عملکرد قطعات (مستقل، جانبی) و شماره‌های پایه‌های (پین) میکروکنترلر را که در جدول الف در پیوست آخر همین واحد یادگیری آمده است، به ترتیب بنویسید.</p>	
<p>شایستگی‌های غیرفنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>	
<p>کلیه آزمون‌ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p>	

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>مرحله کار ۲: برنامه نویسی میکروکنترلر (دو نمونه برنامه ساده در حد چراغ چشمک زن)</p> <p>کار: مدارهای کاربردی با میکروکنترلر</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: _____</p> <p>کد کار: ۰۷۰۷ تاریخ: _____</p>	
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>با توجه به برنامه ای که در اختیار شما قرار می گیرد، به سؤالات پاسخ دهید. (یک نمونه برنامه که اطلاعات خواسته شده را حتما داشته باشد در اختیار هنرجویان قرار دهید).</p> <p>۱- در زبان C هر دستور به ختم می شود</p> <p>الف) سمی کولون (؛) ب) کاما (،) پ) نقطه (.) ت) دو نقطه (:))</p> <p>۲- برای روشن کردن بیت های ۲،۴،۵،۷ مرتبط به پورت B از دستور استفاده می شود؟</p> <p>الف) $PINB = 186$ ب) $PORTB = 186$</p> <p>ج) $PORTB = 0x84$ د) $PINB = 0b10110100$</p> <p>۳- برای خواندن کلیدی که در روی پایه PD۴ قرار دارد، از کدام دستور استفاده می شود؟</p> <p>الف) $PIND = 0x04$ ب) $PIND.4 = 0x04$ ج) $A = PIND$ د) $A = PIND.4$</p> <p>۴- برای متغیرهای اعشاری از کدام نماد اختصاری استفاده می شود؟</p> <p>الف) double ب) int ت) char ث) float</p>	
<p>آزمون نرم افزاری: براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده</p> <p>۱- برنامه ای را که در جدول ب پیوست همین واحد یادگیری آمده است تشریح کنید، آیا این برنامه می تواند LED های موجود بین پورت PA.۰A را ۴ بار در ثانیه به صورت چشمک زن روشن و خاموش کند؟ در صورتی که پاسخ صحیح نیست برنامه ای را بیابید که بتواند عملکرد فوق را اجرا نماید.</p>	
<p>آزمون سخت افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت های عملی انجام شده</p>	
<p>شایستگی های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>	
<p>کلید آزمون ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.</p>	

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>مرحله کار ۳: استفاده از پروگرامر برای برنامه‌ریزی میکروکنترلر</p> <p>کار: مدارهای کاربردی با میکروکنترلر</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۰۷۰۷ تاریخ:</p>
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- میکروکنترلرهای خانواده AVR با چند روش قابل برنامه‌ریزی یا پروگرام شدن هستند. (الف) ۲ (ب) ۴ (پ) ۱ (ت) ۳</p> <p>۲- پروگرامرهایی که با استاندارد شرکت ATMEL ساخته شده‌اند، با نرم‌افزار..... قابل استفاده‌اند.</p> <p>۳- پروگرامر میکروکنترلر را اصطلاحاً..... می‌نامند.</p> <p>۴- تغییر فیوزبیت‌ها فقط از طریق پروگرامر امکان پذیر است. درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p> <p>با استفاده از رایانه به سؤال زیر پاسخ دهید.</p> <p>۵- در نرم‌افزار Codevision از منوی..... گزینه Chip Programmer انتخاب می‌شود.</p>
<p>آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p> <p>۱- مدار نشان داده شده در شکل پ که در پیوست آخر همین واحد یادگیری آمده است، مدار چشمک‌زن با یک کلید برای تعیین حالت روشن یا خاموش یا تغییر وضعیت نمایش LEDها است. مدار را در نرم‌افزار Proteus رسم و شبیه‌سازی کنید.</p> <p>۲- با استفاده از برنامه داده شده، در نرم‌افزار کدویژن با توجه به خواسته‌های نقشه فنی، پایه‌های PD.۰ و PD.۱ را در حالت خروجی و پایه PC.۰ را در حالت ورودی با وضعیت (P) Pullup قرار دهید</p>
<p>آزمون سخت افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p>
<p>شایستگی‌های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>
<p>کلیه آزمون‌ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p>

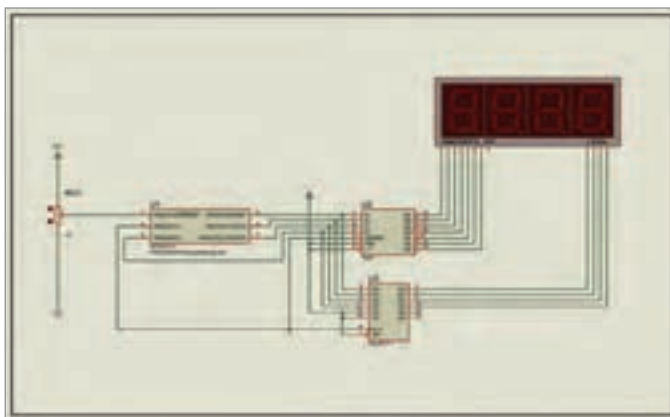
کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>مرحله کار ۴: استفاده از میکروکنترلر برنامه ریزی شده در مدار</p> <p>کار: مدارهای کاربردی با میکروکنترلر</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۰۷۰۷ تاریخ:</p>
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- با یک میکروکنترلر ATmega8 حداکثر می توان یک چشمک زن..... کاناله طراحی کرد. (الف ۲ ب) ۴ (پ) ۸ (ت) ۶</p> <p>۲- کنترل موتور DC بدون مدار راه انداز با استفاده از میکروکنترلر متداول است. درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p> <p>۳- کنترل دمای محیط با نمایشگر..... با استفاده از میکروکنترلر یکی از متداول ترین مدارهای کاربردی است. (الف) بی زر - LED (ب) LCD - ۷Seg (پ) LCD (ت) بی زر - ۷Seg - LCD - LED</p>
<p>آزمون نرم افزاری: براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده</p> <p>۱- مداری مانند نقشه شکل ب که در پیوست آخر همین واحد یادگیری آمده است ، با ارائه برنامه کامل آن (جدول ب) در اختیار هنرجو قرار می گیرد.</p> <p>۲- نقشه مدار را با استفاده از نرم افزارهای Proteus و Codevision شبیه سازی کنید.</p>
<p>آزمون سخت افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>۱- مدار شبیه سازی شده با نرم افزار را به صورت سخت افزاری روی برد برد ببندید و آن را پروگرام کنید.</p> <p>۲- صحت عملکرد مدار سخت افزاری را مورد بررسی قرار دهید.</p>
<p>شایستگی های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>
<p>کلیه آزمون ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.</p>

کاربرگ ارزشیابی واحد یادگیری (کار) شماره ۷

<p>نام و نام خانوادگی هنرجو:</p> <p>کد کار: ۰۷۰۷ تاریخ:</p>	<p>کار: مدارهای کاربردی با میکروکنترلر</p>
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- DAC تبدیل ولتاژ DC به AC است. درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p> <p>۲- LCD ها هم مانند seg ۷ها کاتد مشترک و آند مشترک دارند. درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p> <p>۳- اگر به فیوزبیت‌ها ارزش صفر "۰" بدهیم به معنای بیت..... شده است.</p> <p>۴- unsigned char یک متغیر..... بیتی است که می‌تواند بازه..... را داشته باشد.</p> <p>۵- برنامه زیر را به‌طور کامل تشریح کنید. (یک برنامه مربوط به یک نوع فعالیت مثلاً نمایش کلمه Hello و Good Bye روی LCD را در اختیار هنرجویان قرار دهید).</p> <p>۶- سه پایه که در پروگرام کردن میکروکنترلر کاربرد دارند. (برنامه و نقشه مورد نیاز در اختیار هنرجو قرار گیرد). ۱-..... ۲-..... ۳-.....</p>	
<p>آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p> <p>۱- مدار برنامه چشمک‌زن ۴ لامپی (یکی پس از دیگری با زمان ۱ ثانیه) با میکروکنترلر ATmega8 را با نرم‌افزارهای CodeVision و Proteus اجرا کنید. (برنامه به زبان C در اختیار هنرجو قرار گیرد).</p>	
<p>آزمون سخت‌افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p> <p>۱- مدار سخت‌افزاری چشمک‌زن ۴ لامپی را روی برد برد ببندید (نقشه و برنامه در اختیار هنرجو قرار گیرد).</p>	
<p>شایستگی‌های غیرفنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>	
<p>کلیه آزمون‌ها براساس استاندارد عملکرد نمونه برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p>	

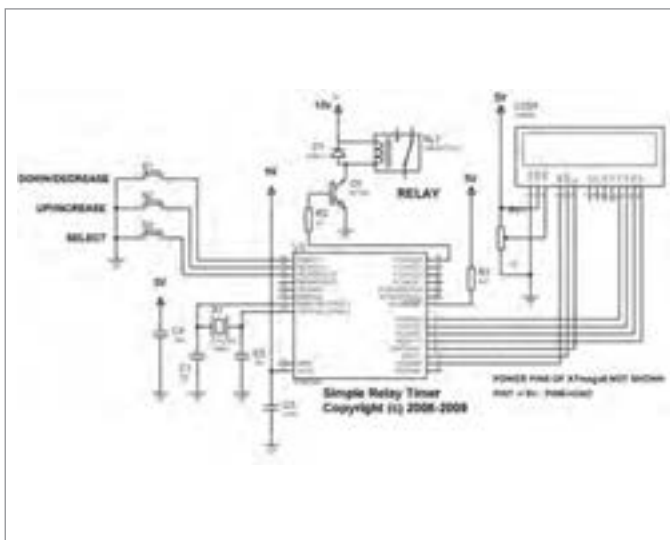
پیوست واحد یادگیری (کار) شماره ۷



شکل الف

جدول ب

```
#include
<mega32.h>
#include <delay.h>
void main(void)
{
  DDRA.0=1;
  while(1){
    PORTA.0=1;
    delay_ms(250);
    PORTA.0=0;
    delay_ms(250);
  }
}
```



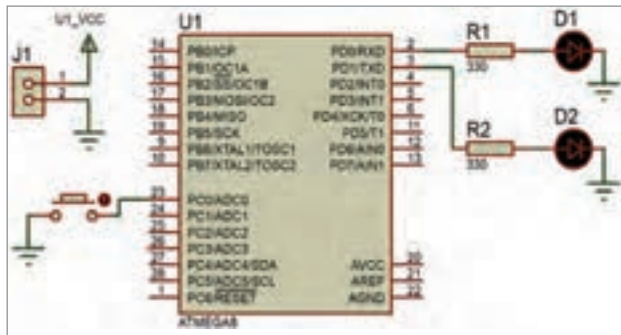
شکل ب

جدول الف

ردیف	نام قطعه	مشخصات فنی قطعه	نقش و عملکرد قطعه در مدار	شمار پین پورت میکروکنترلر
۱	میکروکنترلر	Atmega ۸ یا ۱۶	قطعه مرکزی و برای کنترل مدار	تمام پین‌ها و پایه‌های میکروکنترلر
۲	نمایشگر	LCD	قطعه مستقل برای نمایش نوشته‌ها، اعداد و	۱، ۲، ۳، ۴، A، B، C، D
۳				
۴				
۵				
۶				
۷				
۸				
۹				
۱۰				

جدول پ

```
#include <mega8.h>
#include <delay.h>
void main(void)
while (1)
{
// Place your code
here
if(PINC.۰==۰)
{
PORTD=۰B۱۱;
delay_ms(۷۵۰);
PORTD=۰B۰۰;
delay_ms(۷۵۰);
}
}
```



شکل پ

تدریس پودمان پنجم: مشاوره، سرویس و خدمات

واحد یادگیری ۸: ارائه مشاوره، سرویس های مختلف و مستندسازی

انواع فرم های مختلف ثبت اطلاعات

- ✓ واحدهای نمایندگی و خدمات پس از فروش کالا، نرم افزارها و نمون برگ های متفاوتی برای تنظیم مستندات خود تهیه می کنند.
- ✓ تنوع نمون برگ ها با توجه به نوع کالا و خدمات بسیار زیاد است، ولی از نظر کاربردی مشابهت های زیادی با هم دارد.
- ✓ درخواست خرید می تواند برای خرید داخلی و یا سفارش کالا به بخش بازرگانی خارجی شرکت باشد. کالایی که در خارج از کشور تولید می شود علاوه بر نام، دارای کد کالای مخصوصی به نام EDP CODE (electronic data processing) به معنی کد پردازش داده الکترونیکی جهت سفارش کالا است.

نمونه دیگری از درخواست کالا از انبار

- ✓ در شرکت های معتبر و نمایندگی های برندهای معروف، روال سفارش کالا و قطعه از قوانین و مقررات خاص داخلی شرکت تبعیت می کند.
- ✓ واحد تعمیرگاه با توجه به مصرف یک قطعه در یک دوره مشخص مثلاً در یک دوره یک ماهه یا حتی یک ساله نقطه سفارش براساس تعداد برای انبار شرکت تعریف می کند.
- ✓ هنگامی که تعداد قطعات به عدد معین شده می رسد (نقطه سفارش)، قطعه در فهرست سفارش قرار می گیرد. شکل ۴۸ نمونه پنل نرم افزاری جست و جوی کالا در

انبار و نقطه سفارش مربوطه را نمایش می‌دهد.
☒ از طریق این پنل و از طریق شبکه، درخواست ارسال می‌شود. انبار پس از آماده کردن قطعات، نتیجه را به واحد مربوطه مثلاً تکنیسین درخواست‌کننده اطلاع می‌دهد. به این ترتیب عملیات درخواست و دریافت قطعه سریع‌تر صورت می‌گیرد.

شکل ۴۸

☒ این فرم می‌تواند به صورت پنل نرم‌افزاری، در سامانه اتوماسیون داخلی شرکت‌های معتبر و بزرگ نیز طراحی شود. شکل ۴۸ نمونه این پنل نرم‌افزاری را نمایش می‌دهد.

شرایط عمومی ضمانت کالای وارداتی

☒ شرایط گارانتی و وارانتی در کتاب اصلی بررسی شده است. در این قسمت نمونه‌ای از شرایط عمومی ضمانت کالای وارداتی که توسط شورای مرکزی سازمان نظام صنفی رایانه‌ای کشور در تاریخ ۸۹/۱۰/۱۲ به تصویب رسیده است را ارائه می‌کنیم.

☒ مرجع صادر کننده: شورای مرکزی سازمان نظام صنفی رایانه‌ای کشور است.

☒ چکیده: شرایط عمومی ضمانت کالاهای وارداتی به منظور استفاده از خدمات

گारانتی با الزام ضمانت نامه ممهور به مهر فروشنده به اجرا در می آید.
✓ به منظور استفاده از خدمات گارانتی، ارائه ضمانت نامه الزامی است. ضمانت نامه های بدون مهر، امضای فروشنده، تاریخ خرید، مدت اعتبار، مشخصات و شماره سریال کالا فاقد اعتبار است.

✓ استفاده از خدمات گارانتی منوط به بررسی و تشخیص شرکت است. دستگاهی که کارت ضمانت، برچسب گارانتی یا شماره سریال ندارد و یا شماره سریال آن مخدوش شده و با شماره سریال دستگاه مطابقت ندارد، شامل گارانتی نمی شود.
✓ ضمانت فقط شامل دستگاه اصلی بوده و شامل سایر دستگاه های متصل به آن و قطعات جانبی و لوازم مصرفی نمی شود.

✓ هزینه انتقال دستگاه جهت استفاده از خدمات گارانتی به شرکت و برگشت آن به عهده خریدار است.

✓ خدمات نرم افزاری، Registration، ارتقاء، تنظیم یا نصب و راه اندازی شامل ضمانت نمی شود.

✓ انجام Registration دستگاه هایی که امکان ثبت یا ارتقاء نرم افزاری آنها از طریق سازنده اصلی میسر است، فقط با هماهنگی شرکت امکان پذیر است. در غیر این صورت و بروز هرگونه مشکل، مسئولیتی متوجه شرکت نخواهد بود.

✓ ضمانت دستگاه، فقط مربوط به عیوب ناشی از تولید و ساخت دستگاه بوده و شامل عیوب ناشی از بلایای طبیعی یا حوادث غیر مترقبه مانند ضربه، آتش، نفوذ مایعات و مواد شیمیایی، شکستگی، خراشیدگی، تغییر شکل، زنگ زدگی، نوسانات برق یا عیوب مربوط به عدم استفاده از سیم زمین، ولتاژ القایی، قطع و وصل اتصالات در حین روشن بودن دستگاه، صدمات حین عمل، استفاده نادرست (عدم رعایت شرایط مندرج در دستورالعمل نگهداری و کارکرد)، دست کاری تنظیم یا تعمیر توسط افراد غیر مجاز نمی شود.

✓ چنانچه امکان تعمیر دستگاه در طول مدت گارانتی میسر نباشد، دستگاه معیوب با دستگاه مناسب تعویض می شود. در صورتی که این دستگاه از رده تولید خارج شده باشد کالای مشابه تحویل و مبلغ مابه التفاوت احتمالی آن دریافت خواهد شد.

✓ در صورت نیاز به واردات قطعات مورد نیاز برای تعمیر از خارج از کشور، با توجه به محدودیت های مربوط به واردات، امکان افزایش زمان تعمیر یا تعویض وجود دارد.

✓ تعهدات شرکت، محدود به موارد مندرج در ضمانتنامه است. ایفای سایر تعهدات تولیدکننده اصلی کالا یا سایر فروشندگان، منوط به بررسی و تعیین هزینه خواهد بود.

✓ خریدار با دریافت کارت ضمانت، شرایط آن را پذیرفته و تأیید می‌کند که کالا را با برچسب گارانتی و ظاهر فیزیکی سالم دریافت نموده است.

ضوابط مربوط به خدمات پس از فروش با توجه به نوع کالا و کاربرد آن تفاوت می‌کند، ولی بسیاری از موارد آن مشابهت دارد. بنابراین درج ضوابط خدمات پس از فروش برای کلیه کالاها امکان‌پذیر نیست. از این رو برخی از ضوابط خدمات پس از فروش شرکت‌های تجهیزات پزشکی را به عنوان نمونه انتخاب کرده‌ایم.

✓ به منظور نظام‌مند نمودن فرایند نصب، راه‌اندازی، به‌کارگیری و خدمات پس از فروش تجهیزات پزشکی این ضابطه طی فصول و مواد جداگانه و به استناد فصل ششم، خدمات پس از فروش مواد ۳۲ تا ۴۰ آیین‌نامه تجهیزات پزشکی سال ۸۶ ابلاغیه مقام محترم وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تدوین و به منظور اجرا ابلاغ می‌گردد.

✓ افراد حقیقی یا حقوقی

کلیه شرکت‌ها، دارندگان کارت بازرگانی و واجدین پروانه کسب فعالیت در زمینه تولید، واردات، صادرات، عرضه، توزیع و خدمات پس از فروش تجهیزات پزشکی که پس از اخذ «شناسنامه» از اداره کل تجهیزات پزشکی مجاز به فعالیت درعرصه تجهیزات پزشکی در کشور می‌باشند.

✓ نمایندگی

نمایندگی به فرد حقیقی یا حقوقی اطلاق می‌گردد که امور مربوط به توزیع، فروش و یا خدمات پس از فروش تجهیزات پزشکی وارداتی و یا تولید داخل را در سطح یک منطقه جغرافیایی مشخص انجام می‌دهد. این فرایند می‌بایست در قالب یک قرارداد مابین واحد تولیدی (اعطاء کننده نمایندگی) و فرد خواهان نمایندگی صورت پذیرد.

✓ خدمات پس از فروش

• خدمات پس از فروش عبارت است از مجموعه اقدامات و تعهداتی که از سوی تولیدکننده داخلی یا خارجی (یا نمایندگی وی) پس از فروش تجهیزات پزشکی و به منظور عملکرد مطلوب و با رعایت اصول ایمنی در مدت مورد تعهد اعمال می‌گردد.

- تبصره ۱: اقدامات مورد نظر شامل نصب، راه اندازی، انجام آزمون های پذیرش، آموزش، ضمانت (گارانتی) تأمین قطعات، تعمیرات جزئی و کلی، کالیبراسیون، ارتقاء و روز آمدی، ردیابی محصول، رسیدگی به درخواست مشتری، انجام اقدامات اصلاحی و فراخوانی محصول می باشد.
- تبصره ۲: لازم به ذکر است دامنه شمول فعالیت های فوق الذکر با توجه به نوع وسیله یا دستگاه متفاوت خواهد بود.

گارانتی و وارانتی

✓ گارانتی (Guarantee): اصطلاح گارانتی عبارت است از ضمانتی که تولیدکننده یا فروشنده به مصرف کننده یا خریدار می دهد که محصول در طول مدت زمان معین و یا میزان کارکرد مشخصی کاملاً درست کار می کند و رضایت مشتری را برآورده می سازد و در غیر این صورت محصول تعویض شده و یا اصل پول برگشت داده می شود.

✓ وارانتی (Warranty): اصطلاح وارانتی عبارت است از تعهدی که تولیدکننده یا فروشنده به مصرف کننده یا خریدار می دهد که در صورت بروز هرگونه مشکل یا نقص یا نیاز به ارتقاء محصول، هزینه تعمیر یا تعویض قطعات را به عهده می گیرد و به این طریق به مصرف کننده اطمینان می دهد که در طول مدت زمان و یا کارکرد مشخصی نیاز به پرداخت هزینه برای تعمیرات ندارد.

الزامات عمومی ارائه خدمات پس از فروش و اشخاص مجاز به ارائه خدمات پس از فروش

- ✓ ارائه خدمات پس از فروش صرفاً توسط اشخاص حقوقی زیر، مجاز است.
- واحد تولیدکننده داخلی یا خارجی و یا نمایندگی قانونی ایشان
- تبصره: نمایندگی به شکل رسمی یا انحصاری مجاز به فعالیت است.
- شرکت های ثالث ارائه دهنده خدمات پس از فروش
- توسط خود مرکز درمانی خریدار وسیله پزشکی، با داشتن مجوز از واحد تولیدکننده داخلی یا خارجی
- ترکیبی از موارد فوق الذکر با هماهنگی بین شرکت و مرکز درمانی

• **تبصره ۱:** در صورتی که بخشی از خدمات پس از فروش توسط شخص ثالث انجام شود، این موضوع بلامانع بوده لیکن مسئولیت انجام این خدمات به عهده شرکت اصلی است. (Third Party)

• **تبصره ۲:** شرکت می‌بایست متناسب با تعداد و پراکندگی جغرافیایی دستگاه‌های تحت پوشش، در نقاط مختلف کشور، نمایندگی‌های فنی و خدمات پس از فروش داشته باشد. این نمایندگی‌ها می‌توانند افراد حقیقی، یا حقوقی دارای قرارداد معتبر با شرکت اصلی باشند.

• **تبصره ۳:** سایر موارد خاص می‌بایست از اداره کل تجهیزات پزشکی استعلام شود.

✓ الزامات قرارداد نمایندگی

• در مواردی که سازنده (داخلی یا خارجی) بنابه دلایلی تمام یا بخشی از امور مربوط به توزیع، فروش یا خدمات پس از فروش تجهیزات پزشکی وارداتی یا تولید داخل را در سطح یک منطقه جغرافیایی مشخص به سایر اشخاص به‌عنوان نماینده واگذار می‌نماید.

• این فعالیت‌ها می‌بایست در قالب یک قرارداد، مابین واحد تولیدی (اعطاءکننده نمایندگی) و فرد خواهان نمایندگی، درج شده و حدود فعالیت و شرایط لازم در متن قرارداد لحاظ گردد.

✓ شرکت‌های واردکننده موظف هستند نسبت به ارائه نامه نمایندگی با مشخصات ذیل به اداره کل تجهیزات پزشکی اقدام نمایند:

• نامه نمایندگی می‌بایست از سوی کمپانی سازنده، در سربرگ کمپانی و با مهر و امضای کمپانی باشد.

• نام، آدرس و مشخصات کامل کمپانی سازنده ذکر شود.

• نام، آدرس و مشخصات کامل شرکت نماینده ذکر شود.

• در متن نامه وضعیت انحصاری / غیر انحصاری نمایندگی قید شود.

• مشخصات کامل محصولات تحت نمایندگی ذکر شود.

• حیطه جغرافیایی نمایندگی ذکر شود.

• تاریخ صدور، انقضا و نحوه تمدیدنامه نمایندگی ذکر شود.

• نامه نمایندگی باید ممهور به مهر سفارت کشور ایران در کشور مبدأ باشد.

✓ **الزامات مربوط به تعمیرات:** اشخاص مجاز به ارائه خدمات پس از فروش تجهیزات پزشکی که مسئولیت ارائه خدمات پس از فروش را به عهده دارند، موظف

به ارائه خدمات تعمیر، نگهداری و کالبراسیون در کشور می باشند و شرایط ذیل جهت ارائه خدمات مذکور الزامی است.

- حداکثر زمان مراجعه جهت ارائه خدمات فوق از زمان اعلام رسمی مشتری در مورد شرکت های مستقر در همان استان، ۲۴ ساعت و در مورد مراکز درمانی خارج از استان محل استقرار شرکت، ۷۲ ساعت می باشد.

- شرکت موظف است نسبت به تأمین و نگهداری قطعات یدکی مورد نیاز دستگاه های فروخته شده اقدام نماید.

✓ در صورتی که امکان سرویس، تعمیر، کالبراسیون و ارائه خدمات دستگاه بنا به تشخیص کمپانی و تأیید اداره کل تجهیزات پزشکی در کشور میسر نباشد و نیاز به ارسال دستگاه به کمپانی باشد، رعایت موارد زیر جهت ارائه خدمات پس از فروش الزامی است:

- ارائه دستگاه جایگزین از طریق شرکت نمایندگی به مشتری در طول مدت ارسال دستگاه معیوب به کمپانی.

- هزینه های مرتبط با ارائه خدمات دستگاه های فوق الذکر باید مطابق تعرفه های داخل کشور در نظر گرفته شود.

- حداکثر زمان مورد نیاز جهت ارسال و عودت دستگاه ها به مشتری نباید از ۶ ماه تجاوز کند.

- کلیه شرکت ها موظف به رعایت تعرفه های ارائه خدمات پس از فروش می باشند.

✓ الزامات مربوط به خدمات گارانتی و وارانتي

- مدت زمان گارانتی و وارانتي برای کلیه دستگاه ها به صورت کلی حداقل یک سال پس از زمان نصب و راه اندازی است.

تبصره: همچنین مدت زمان ارائه خدمات پس از فروش برای دستگاه ها، حداقل ۱۰ سال پس از نصب و راه اندازی است.

- در مورد ابزار و لوازم جراحی، این زمان حداقل ۵ سال است. همچنین شرکت موظف به تعویض ابزار معیوب بدون ایجاد وقفه در امور تشخیصی و درمانی مشتری خواهد بود.

تبصره: مدت زمان گارانتی و وارانتي می تواند براساس توافق شرکت و مشتری افزایش یابد.

- شرکت موظف است قطعات یدکی نیمه مصرفی (قطعات یدکی که دائمی نبوده و زمان مصرف معینی دارند) مانند الکترودها، سنسورها را پس از تعویض به مدت

زمان مقرر شده طی مستندات کمپانی گارانتی کند.

- پرداخت هزینه‌های جانبی ارائه خدمات گارانتی و وارانته شامل ایاب و ذهاب و حمل و نقل به عهده مشتری است.

✓ الزامات سیستم مدیریت خدمات پس از فروش

کلیه شرکت‌ها به منظور تضمین ارائه خدمات پس از فروش موظف به استقرار سیستم مدیریت خدمات پس از فروش می‌باشند که اهم الزامات آن به شرح ذیل می‌باشند:

- **نیروی فنی:** پرسنل بخش خدمات پس از فروش شرکت می‌بایست شایستگی و توانایی لازم جهت انجام خدمات پس از فروش را داشته باشند. شرایط لازم جهت پرسنل مذکور عبارت است از:

- **توانایی جسمی:** پرسنل بخش فنی می‌بایست از سلامت جسمی و توانایی لازم جهت ارائه خدمات پس از فروش برخوردار باشند.

- **تحصیلات مرتبط:** مدرک تحصیلی پرسنل فنی می‌بایست متناسب با موضوع فعالیت شرکت باشد.

تبصره: معیار احراز مدارک تحصیلی براساس قوانین جاری کشور خواهد بود.

- **سابقه و مهارت کافی:** سرویس و نگهداری دستگاه باید توسط پرسنل مجرب و ماهر انجام شود تا بتوانند خرابی دستگاه را شناسایی و اصلاح نموده و گزارش صحیحی از اطلاعات سرویس ارائه دهند و در شناسنامه دستگاه ثبت نمایند. همچنین اطلاعات مرتبط با حوادث و وقایع ناگوار را شناسایی و گزارش دهند.
- **آموزش مناسب:** شرکت موظف است براساس میزان فروش وسیله یا دستگاه و نوع تکنولوژی آنها، امکانات مناسب جهت آموزش پرسنل خود را در قالب دوره‌های آموزشی مرتبط و یا آموزش در حین کار ایجاد نماید.

گواهی طی دوره‌های آموزشی نیروهای فنی توسط کمپانی و سایر مدارک مربوط به آموزش‌های پرسنل فنی باید به صورت مستند نگهداری شده و بعد از هر دوره آموزش به روز رسانی شوند.

شرکت موظف است تا مدارک و مستندات لازم جهت احراز شرایط فوق را برای هر یک از پرسنل در اختیار داشته و در صورت نیاز در اختیار اداره کل قرار دهد.

- تعداد پرسنل فنی می‌بایست براساس شاخص‌های زیر تعیین شود.

- تعداد دستگاه‌های تحت پوشش

- تکنولوژی به کار رفته در دستگاه‌ها

■ توزیع و پراکندگی جغرافیایی دستگاه‌ها

■ میزان نیاز به سرویس و تعمیرات دستگاه‌ها

تبصره: معیار تعداد پرسنل فنی برگه فهرست بیمه پرسنل شرکت و برگه‌های اظهارنامه مالیاتی خواهد بود.

✓ تجهیزات و ابزار لازم

● شرکت ارائه‌دهنده خدمات پس از فروش (اعم از تولیدی یا شرکت نمایندگی کمپانی خارجی) موظف به تأمین ابزار، لوازم و تجهیزات مورد نیاز جهت ارائه خدمات ذیل می‌باشد :

■ حمل و نقل، نصب و راه‌اندازی دستگاه‌ها و وسایل

■ آزمون‌های پذیرش (Acceptance tests)

■ آزمون‌های کنترل کیفی و کالیبراسیون دستگاه‌ها و وسایل تعمیر، سرویس و نگهداری

■ آموزش‌های کاربری و فنی تجهیزات

تبصره: مرجع مورد نظر اداره کل درخصوص موارد فوق‌الذکر توصیه کمپانی سازنده و مستندات فنی دستگاه و یا شواهد و دلایل علمی و فنی خواهد بود. (service manual)

● حداقل تجهیزات لازم جهت تجهیز کارگاه فنی بخش خدمات پس از فروش شرکت (مانند اسیلوسکوپ، مولتی‌متر، هویه و...) و ابزار و وسایل مکانیکی می‌بایست توسط شرکت تهیه گردد.

● میزان و تعداد تجهیزات و ابزار مورد نیاز جهت هر یک از خدمات فوق می‌بایست با تعداد و پراکندگی تجهیزات فروخته شده تناسب داشته باشد.

● تجهیزاتی که جهت انجام امور کنترل کیفی و کالیبراسیون وسایل فروخته شده به کار گرفته می‌شود، می‌بایست کالیبره باشد و کالیبره بودن آن توسط یک مرجع معتبر تأیید شده باشد و تاریخ انقضاء کالیبراسیون و انجام کالیبراسیون بعدی تعیین شده باشد. ضمناً از آسیب دیدگی و خراب شدن طی جابه‌جایی، نگهداری، استفاده و انبارش حفاظت گردد.

● کارشناسانی از شرکت که با تجهیزات مذکور سر و کار دارند می‌بایست آموزش‌های لازم جهت کار با این وسایل را گذرانده و این مسئله با شواهد و مستندات به اثبات رسانده شود.

✓ **فضای فیزیکی:** مشخصات فضای فیزیکی می‌بایست مطابق و هماهنگ با نحوه ارائه خدمات پس از فروش بوده و شرکت می‌بایست دارای حداقل امکانات ذیل باشد:

- ساختمان و مکان ارائه خدمات پس از فروش می‌بایست به لحاظ متراژ، امکان دسترسی و تأسیسات لازم دارای شرایط مناسبی باشد.
- شرکت می‌بایست مکانی جهت نگهداری تجهیزات و امکانات جانبی مورد نیاز اعم از سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای لازم در حد مناسب در نظر بگیرد.
- شرکت می‌بایست فضایی به عنوان انبار قطعات یدکی با قفسه‌بندی مناسب در نظر گرفته و کلیه لوازم و قطعات مورد استفاده را به‌صورت کدگذاری شده نگهداری نماید.
- شرکت همچنین می‌بایست محلی جهت نگهداری مستندات و مدارک لازم مربوط به خدمات پس از فروش شامل مستندات علمی و فنی، گزارش‌های سرویس و شناسنامه دستگاه‌های فروخته شده در نظر بگیرد.
- شرکت می‌بایست امکانات لازم را جهت حمل و نقل دستگاه‌هایی که جهت تعمیر و سرویس به محل شرکت برمی‌گردند فراهم نماید.

مستندات علمی و فنی

✓ دفترچه راهنمای کاربری دستگاه (User Manual)

راهنمای کاربری دستگاه، عملکرد و کاربرد مورد انتظار یک وسیله را که شامل تمامی اطلاعات اساسی و ضروری کاربرد دستگاه به‌صورت ایمن و مطابق با عملکرد مورد انتظار می‌باشد، اظهار می‌نماید.

مواردی که می‌بایست در دفترچه راهنمای کاربری دستگاه لحاظ شوند عبارت اند از :

✓ فهرست مطالب (Table of Contents)

در این قسمت می‌بایست لیست کامل مفاهیم موجود در راهنمای کاربری دستگاه به همراه شماره صفحه آورده شود.

✓ اخطارها و هشدارهای عمومی (General Warnings and Cautions)

در این قسمت می‌بایست اطلاعات مهم مورد نیاز قبل از استفاده دستگاه ذکر شود و درخصوص مواردی که در صورت نادیده گرفتن می‌تواند منجر به آسیب، مرگ یا حوادث ناگوار برای بیمار و یا خرابی، آسیب و ایجاد اشکال در وسیله شود هشدار داده شود.

در این بخش همچنین باید در مورد هرگونه ریسک مربوط به مصرف یا دسترسی به محصولات زائد یا پس مانده های حاصل در طول زمان استفاده از دستگاه به استفاده کننده هشدار داده شود.

✓ کاربردهای وسیله (Indications for use) Purpose of Device

در این قسمت می بایست در خصوص اهداف و کاربردهای وسیله به طور مختصر توضیح داده شود.

✓ توصیف وسیله (Description of the Device)

در این قسمت می بایست مختصری از خصوصیات فیزیکی وسیله شامل قسمت های مختلف و لوازم جانبی وسیله آورده شود. استفاده از نقشه های گرافیکی واضح ترین و آسان ترین روش برای توصیف یک وسیله می باشد.

✓ شرایط محیطی تأثیرگذار (Enviromental Conditions that affect use)

در این قسمت در خصوص موارد زیر می بایست توضیح داده شود:
شرایط محیطی مناسب جهت استفاده مؤثر و ایمن از وسیله کلیه شرایطی که وسیله نباید تحت آن شرایط استفاده شود، به طور مثال، وسیله الکتریکی نباید در محیط مرطوب استفاده شود.

✓ دستورالعمل های راه اندازی (Setup instructions)

در این قسمت می بایست مشخص شود که مسئولیت راه اندازی وسیله، بر عهده کاربر می باشد یا شرکت خدمات دهنده. در صورتی که مسئولیت راه اندازی وسیله بر عهده کاربر باشد موارد زیر می بایست در دفترچه راهنمای کاربری آورده شود:

- لیست قطعات مورد نیاز
- لیست مواد و ابزارهای مورد نیاز جهت راه اندازی
- کلیه اخطارها و هشدارهای مربوط به راه اندازی وسیله
- عواقب ناشی از راه اندازی نادرست وسیله
- ذکر مراحل راه اندازی وسیله با شماره ترتیب
- کلیه آماده سازی های خاص قبل از اولین استفاده از وسیله مانند تمیز کردن یا ضد عفونی کردن

✓ بازدید (Check-out) (Check-out)

در صورتی که جهت اطمینان از ایمنی و اثربخشی وسیله نیاز به بازدید باشد، این فرایند می بایست به طور کامل توضیح داده شود. فرایند بازدید می تواند شامل موارد ساده ای مانند بررسی ظاهری وسیله و یا مواردی مانند کالیبراسیون باشد. این

قسمت می‌بایست دربرگیرنده اطلاعات زیر باشد:

- زمان انجام بازدید، به‌طور مثال هم‌زمان با راه‌اندازی وسیله یا قبل از استفاده از آن

- فرایند مرحله به مرحله بازدید از عملکرد صحیح قسمت‌های مختلف وسیله
 - اقدامات مورد نیاز در صورت مشاهده مشکل در مراحل بازدید
- ✓ دستورالعمل‌های کاربری (Operating instructions)

این قسمت می‌بایست شامل حداقل موارد زیر باشد :

- موارد خاصی که جهت آماده‌سازی وسیله قبل از استفاده، مورد نیاز می‌باشد. مانند فرایند گرم شدن دستگاه (warm up)
- کلیه هشدارها و دستورالعمل‌های ایمنی مربوط به کاربری وسیله
- عواقب کاربری نادرست وسیله
- مراحل استفاده از وسیله به‌صورت ترتیب منطقی و نتایج مورد انتظار در هر مرحله

✓ تمیز کردن (Cleaning)

این قسمت می‌بایست شامل حداقل موارد زیر باشد:

- لیست ملزومات مورد نیاز جهت تمیز کردن وسیله
- توضیح مرحله به مرحله فرایند تمیز کردن وسیله
- دوره‌های زمانی مناسب جهت تمیز کردن وسیله
- عواقب ناشی از روش‌های نامناسب و یا عدم تمیزکردن وسیله
- اخترا‌ها و هشدارهای مربوط به تمیز کردن وسیله
- فهرست اقدامات لازم جهت ضدعفونی و سترون نمودن وسیله

✓ نگهداشت (Maintenance)

در این قسمت می‌بایست در خصوص فعالیت‌های مربوط به امور نگهداشت که برعهده کاربر می‌باشد توضیح داده شده و جداول زمانی مناسب جهت انجام این فعالیت‌ها آورده شوند. در این قسمت همچنین می‌بایست در خصوص عواقب ناشی از عدم انجام فعالیت‌های مربوط به نگهداشت نیز توضیح داده شود.

✓ انبارش (Storage)

در این قسمت می‌بایست در خصوص شرایط مناسب جهت نگهداری و انبارسازی وسیله توضیح داده شده و هشدارهای مورد نیاز آورده شوند. به‌طور مثال، نگهداری برخی وسایل در محیط نمدار بر روی وسیله اثر گذاشته و منجر به زنگ‌زدگی می‌شود.

✓ عیب یابی (Troubleshooting)

هنگام بروز مشکل با مراجعه به قسمت عیب یابی می توان دریافت که مشکل مربوط به وسیله است یا مربوط به شرایط بیمار. در این قسمت می بایست راه حل کلیه مشکلات جزئی احتمالی مربوط به راه اندازی، کاربری و نگهداری وسیله به صورت گروه بندی شده آورده شود. به طور مثال، اشکالات توأم با آلارم در یک گروه آورده شوند.

قسمت عیب یابی می تواند در قالب یک جدول شامل یک ستون برای نشانه های مربوط به اشکال دستگاه و یک ستون شامل راه های رفع آن آورده شود. اگر وسیله قابلیت نمایش پیغام های خطا را داشته باشد، می بایست لیستی از پیغام های احتمالی، معنی آنها و چگونگی اصلاح خطا در این قسمت آورده شود.

✓ خلاصه (Summary)

این قسمت می بایست شامل خلاصه ای (ترجیحاً یک صفحه ای) از اطلاعات اساسی دفترچه راهنمای کاربری وسیله، شامل مراحل اصلی کاربری، اختلالات و هشدارهای اصلی و شماره تلفن های ضروری جهت کمک به کاربر باشد. این قسمت در انتهای دفترچه راهنمای کاربری (به صورتی که قابل جداسازی باشد) و یا به صورت جداگانه در اختیار کاربر قرار می گیرد.

لازم به ذکر است که قسمت خلاصه به هیچ وجه جایگزین دفترچه راهنمای کاربری نبوده و باید به کاربر تأکید شود که قبل از استفاده از وسیله می بایست کلیه قسمت های دفترچه راهنمای کاربری وسیله را به دقت مطالعه نماید.

✓ فهرست موضوعات (Index)

در این قسمت کلیه مطالب مهمی که در دفترچه راهنمای کاربری دستگاه آورده می شود به ترتیب حروف الفبا و همراه با شماره صفحه آورده می شود تا کاربر بتواند به راحتی به اطلاعات مورد نیاز دستیابی داشته باشد.

مثلاً اطلاعات دستگاه آزمایشگاهی مربوط به Home care

تبصره: تهیه دفترچه راهنمای کاربری به زبان فارسی جهت وسایل با مصارف خانگی مانند دستگاه های قند خون، فشار سنج و... الزامی می باشد.

✓ دفترچه راهنمای سرویس دستگاه (Service Manual)

راهنمای سرویس دستگاه کلیه موارد مربوط به نصب، تعمیر و نگهداری یک وسیله و همچنین تمامی مشخصات، نمودارها و نقشه های فنی دستگاه را اظهار می نماید.

مواردی که می‌بایست در دفترچه راهنمای سرویس دستگاه لحاظ شوند

✓ فهرست مطالب (Table of Contents)

در این قسمت می‌بایست لیست کامل مفاهیم موجود در دفترچه راهنمای سرویس دستگاه به همراه شماره صفحه آورده شود.

✓ اخطارها و هشدارها (Warnings and Cautions)

در این قسمت می‌بایست درخصوص مواردی که در صورت نادیده گرفتن می‌تواند منجر به آسیب، مرگ یا حوادث ناگوار برای بیمار یا کاربر و یا خرابی، آسیب و ایجاد اشکال در وسیله شود هشدار داده شود.

✓ بلوک دیاگرام (Block Diagram)

در این قسمت مدل‌های تصویری مربوط به قسمت‌های مختلف دستگاه و چگونگی ارتباط آنها با یکدیگر آورده می‌شوند.

✓ مشخصات فنی (Technical Specification)

در این قسمت کلیه مشخصات و ویژگی‌های فنی وسیله مانند حدود تغییرات، درجه دقت و مشخصات فیزیکی آن مانند وزن و ابعاد بیان می‌شوند. این مشخصات معمولاً در قالب یک جدول آورده می‌شوند.

✓ توصیف وسیله (Description of the Device)

در این قسمت معمولاً از نماهای مختلف وسیله (مانند نمای پشت و جلوی وسیله) و نقشه‌های گرافیکی به همراه شماره‌گذاری و توضیحات مربوطه جهت معرفی قسمت‌های مختلف وسیله و لوازم جانبی آن استفاده می‌شود.

✓ دستورالعمل‌های نصب و راه‌اندازی (Installation instructions)

- لیست قطعات مورد نیاز
- لیست مواد و ابزارهای مورد نیاز جهت نصب و راه‌اندازی
- موارد مربوط به آماده‌سازی قبل از نصب و راه‌اندازی
- کلیه اخطارها و هشدارهای مربوط به نصب و راه‌اندازی وسیله
- عواقب ناشی از نصب و راه‌اندازی نادرست وسیله
- ذکر مراحل نصب و راه‌اندازی وسیله با شماره ترتیب

✓ نگهداشت (Maintenance)

در این قسمت می‌بایست در خصوص فعالیت‌های مربوط به امور نگهداشت که برعهده شرکت خدمات‌دهنده می‌باشد توضیح داده شود و جداول زمانی کالیبراسیون (Calibration)، نگهداری پیشگیرانه (Preventive Maintenance) مناسب جهت انجام این فعالیت‌ها آورده شوند. در این قسمت همچنین می‌بایست در خصوص عواقب ناشی از عدم انجام فعالیت‌های مربوط به نگهداشت نیز توضیح داده شود.

✓ انبارش (Storage)

در این قسمت می‌بایست در خصوص شرایط مناسب جهت نگهداری، انبارسازی و انتقال وسیله توضیح داده شده و هشدارهای مورد نیاز آورده شوند.

✓ عیب‌یابی (Troubleshooting)

در این قسمت می‌بایست لیست کلیه خرابی‌ها و مشکلات احتمالی مربوط به وسیله به‌صورت گروه‌بندی شده آورده شود. قسمت عیب‌یابی می‌تواند در قالب یک جدول شامل یک ستون برای نشانه‌های مربوط به اشکال دستگاه و یک ستون شامل راه‌های رفع آن آورده شود.

اگر وسیله قابلیت نمایش پیغام‌های خطا را داشته باشد، می‌بایست لیستی از پیغام‌های احتمالی، معنی آنها و چگونگی اصلاح خطا در این قسمت آورده شود.

✓ علائم (Symbols)

در این قسمت علائم و نشانه‌های خاصی که در قسمت‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد توضیح داده می‌شود.
به‌طور مثال:



1 Periodic checks and adjustment

2 Cooling system

در مثال‌های فوق تصویر سمت راست علامت تنظیم و بازدیدهای دوره‌ای و تصویر سمت چپ علامت سیستم خنک‌کننده می‌باشد.

لازم به ذکر است این علائم به‌طور اختصاصی بوده و لزوماً برای دستگاه‌ها و یا کمپانی‌های متفاوت یکسان نمی‌باشد.

✓ شرح مدار (Circuit description)

در این قسمت می‌بایست نقشه‌های الکترونیکی قسمت‌های مختلف دستگاه با جزئیات کامل مربوط به آنها آورده شوند.

✓ ابزار مخصوص (Special tools)

از آنجا که استفاده از ابزار و وسایل نامناسب می‌تواند موجب آسیب به دستگاه و یا عدم دقت در فرایند سرویس و کالیبراسیون شود، در این قسمت می‌بایست لیست کلیه ابزار و وسایل مناسب جهت سرویس و کالیبراسیون دستگاه، که توسط شرکت سازنده پیشنهاد می‌شود، آورده شود.

✓ لیست قطعات (Spare parts list)

در این قسمت لیست کامل قطعات مختلف دستگاه، کد قطعه، تعداد قطعه و توضیحات مربوط به آنها آورده می‌شود.

ردیابی محصولات

✓ شرکت سازنده می‌بایست روش اجرایی مناسبی جهت شناسایی محصولات در حین کلیه مراحل تولید، توزیع و نصب وسایل و تجهیزات پزشکی اتخاذ نماید و ضمن الزام نمایندگی‌ها و توزیع‌کنندگان خود به حفظ سوابق مربوطه خود نیز نسخه‌ای از این مستندات را بایگانی کند.

تبصره: شرکت سازنده و نماینده آن موظف است اطلاعات مربوط به محصولات را به‌گونه‌ای ثبت نماید که امکان بازیابی اطلاعات و دسترسی به آنها پس از گذشت زمان به‌سهولت وجود داشته باشد.

✓ در صورت درخواست اداره کل تجهیزات پزشکی شرکت تولیدکننده یا واردکننده (و یا نمایندگی قانونی ایشان) می‌بایست ظرف مدت حداکثر ۱۰ روز کاری برای محصولات توزیع شده و ۳ روز کاری برای محصولاتی که هنوز توزیع نشده است موارد ذیل را به‌طور مستند در اختیار اداره کل قرار دهد.

- نام، نام تجاری و مشخصات کامل وسیله پزشکی
 - نام، مشخصات و آدرس تولیدکننده یا واردکننده (و یا نمایندگی قانونی ایشان)
- و سایر توزیع‌کنندگان

• سری ساخت محصول شامل Serial Number/Lot Number/Batch Number

- تاریخ حمل محصول توسط تولیدکننده
 - نام، تلفن و آدرس مصرف کننده
- تبصره:** در صورت الزام تولیدکننده، شرکت واردکننده (و یا نمایندگی قانونی ایشان) می بایست اطلاعات مربوط به ردیابی محصول را مطابق با دستورالعمل و فرمت ارائه شده توسط تولیدکننده در اختیار وی قرار دهد.

اموال مشتری

✓ شرکت باید از اموال مشتری مادامی که این اموال تحت کنترل شرکت است مراقبت نماید. هرگاه اموال مشتری ضایع شود، آسیب ببیند و یا به هر صورت دیگری برای استفاده نامناسب تشخیص داده شود، این امر باید به مشتری گزارش شده و سوابق آن نگهداری شده و ضرر و زیان های احتمالی مشتری به نحو مقتضی جبران گردد.

کنترل وسایل پایش و اندازه گیری

- ✓ شرکت باید امکان پایش و اندازه گیری تعریف شده توسط کمپانی و همچنین وسایل پایش و اندازه گیری مورد نیاز را فراهم نموده، و شواهدی دال بر انطباق محصول با الزامات تعیین شده را مشخص کند.
 - ✓ شرکت باید روش های اجرایی مدون و وسایل و تجهیزات لازم را جهت حصول اطمینان از اینکه اندازه گیری و پایش به طریق همخوان با الزامات مربوط به اندازه گیری و پایش انجام می گیرد برقرار نماید.
- تجهیزات اندازه گیری باید:
- کالیبره باشد و این کالیبره بودن توسط یک مرجع معتبر قابل ردیابی بین المللی، تأیید شده باشد.
 - تاریخ انقضاء کالیبراسیون و انجام کالیبراسیون بعدی تعیین شده باشد.
 - از آسیب دیدگی و خراب شدن در طی جابه جایی، نگهداری و انبارش، حفاظت گردد.
 - استفاده هایی که موجب خروج دستگاه از کالیبره بودن شود، جلوگیری شود.

شکایات مشتری

- ✓ شکایت عبارت است از هرگونه ابلاغ مکتوب، الکترونیکی و یا شفاهی که وجود نقص در مورد اصالت، کیفیت، دوام، قابلیت اعتماد، ایمنی، اثربخشی، عملکرد و یا خدمات پس از فروش وسیله را بعد از زمان توزیع آن اظهار نماید.
- ✓ درخصوص شکایت مشتریان شرکت باید روش اجرایی مناسب جهت دریافت، رسیدگی، پیگیری و حل مشکل در اسرع وقت را داشته باشد و شرح کلیه فعالیت‌های صورت گرفته را به صورت مستند نگهداری کند و در صورت تشخیص عدم نیاز به رسیدگی شکایت، علت آن را ثبت نماید.

ارزیابی رضایت مشتریان

به عنوان یکی از شاخصه‌های عملکرد سیستم مدیریت کیفیت، شرکت باید اطلاعات مرتبط با نظرات مشتری درخصوص برآورده شدن خواسته‌های مشتری از جمله خواسته‌های مربوط به تحویل و فعالیت‌های پس از تحویل محصول را مورد پایش قرار دهد. لذا شرکت باید روش اجرایی مناسب جهت دستیابی و به کارگیری این اطلاعات داشته باشد و این اطلاعات را به صورت مستند نگهداری کند. بدین منظور شرکت موظف است نسبت به تهیه فرم ارزیابی رضایت مشتری با حداقل اطلاعات قید شده اقدام نماید.

فعالیت‌های اصلی خدمات پس از فروش شرکت‌ها

- ✓ فعالیت‌های قبل از نصب و راه اندازی
- معرفی کلیه توانایی‌ها و امکانات وسیله پزشکی: شرکت موظف است نسبت به معرفی کلیه توانایی‌ها و امکانات فنی و کاربری وسیله پزشکی موردنظر، به نیروهای معرفی شده از طرف مشتری، اقدام نماید.
- شرکت موظف است کلیه امکانات بالقوه و کلیه توانایی‌هایی که قابل اضافه شدن به سیستم می‌باشد را در اسرع وقت به مشتری رسماً و کتباً اعلام نماید.
- زمان انجام این امر باید قبل از تحویل نهایی و با هماهنگی مشتری باشد و شرایط نگهداری سالم و صحیح دستگاه و دوره‌های بازدید و سرویس دستگاه و هشدارها و سایر موارد خاص درخصوص دستگاه نیز مطرح گردد.

• شرکت موظف است کلیه امکانات و شرایط لازم جهت نصب و بهره‌برداری دستگاه‌ها را شامل فضای فیزیکی و نقشه‌های مربوطه، تأسیسات الکتریکی، مکانیکی، الکترونیکی، رایانه‌ای، شرایط محیطی لازم (دما، رطوبت، فشار، تهویه و...)، امکانات حفاظتی مانند حفاظت در برابر پرتوها و میدان‌های مغناطیسی لازم را طی دستورالعمل مکتوب به مشتری نهایی اعلام نموده و برحسب انجام کار و تأمین شرایط فوق، نظارت نماید.

• در صورت تمایل مشتری و با توافق طرفین، شرکت می‌تواند رأساً نسبت به اجرای موارد فوق اقدام نماید.

شرکت موظف است دستورالعمل‌های نصب، بازرسی و مراحل اجرایی آزمایش‌های پذیرش را قبل از نصب و راه‌اندازی در اختیار داشته و نگهداری نماید. دستورالعمل‌ها و روش‌های اجرایی باید شامل راهنمایی برای اطمینان از نصب صحیح دستگاه بوده تا دستگاه پس از نصب، مطابق هدف طراحی، کار کند.

✓ فعالیت‌های نصب و راه‌اندازی

- شرکت موظف است از صحت عملیات مربوط به قبل از نصب و راه‌اندازی اطمینان حاصل نماید.
- فعالیت‌های نصب و راه‌اندازی می‌بایست مطابق توصیه شرکت سازنده انجام پذیرد.
- در صورت تمایل مشتری، شرکت موظف است یک نسخه از فعالیت‌ها و چک لیست‌های مربوط به نصب و راه‌اندازی دستگاه را در اختیار وی قرار دهد.
- مشتری یا نماینده معرفی شده وی می‌تواند نسبت به کلیه عملیات نصب و راه‌اندازی نظارت نماید.
- شرکت موظف است کلیه ابزارها، تجهیزات، لوازم و امکانات لازم جهت نصب صحیح و ایمن دستگاه‌ها را تأمین نماید.

تحویل نهایی و آزمایش‌های پذیرش

✓ اشخاص حقوقی مجاز به ارائه خدمات پس از فروش موظف هستند مستندات لازم درخصوص آزمایش‌های پذیرش که شامل دستورالعمل‌های نصب، بازرسی و مراحل اجرایی تست‌های پذیرش می‌باشند را قبل از نصب و راه‌اندازی دستگاه، در اختیار داشته باشند و نگهداری نمایند.

✓ این دستورالعمل‌ها می‌بایست از طرف کمپانی سازنده در اختیار شرکت نمایندگی قرار بگیرد.

- ✓ دستورالعمل و روش‌های آزمایش‌های پذیرش برای اطمینان از نصب صحیح دستگاه بوده و بدین معنی است که از عملکرد صحیح، ایمنی و کالیبراسیون دستگاه پس از نصب و راه‌اندازی اطمینان حاصل شود.
- ✓ شرکت نمایندگی موظف است کلیه مستندات، امکانات، تجهیزات و ابزارهای لازم درخصوص انجام آزمایش‌های پذیرش را در اختیار داشته باشد.
- ✓ شرکت نمایندگی موظف است طبق دستورالعمل و روش‌های اجرایی، نسبت به اجرای آزمایش‌های مربوط به پذیرش دستگاه اقدام نماید.
- ✓ شرکت نمایندگی موظف است یک نسخه از شرح فعالیت آزمایش‌های پذیرش و نتایج حاصل از آن‌را در اختیار مشتری قرار دهد و آن‌را تصدیق و گواهی نموده و متعاقباً تأییدیه مشتری را دریافت نماید. شرکت نمایندگی موظف است همکاری لازم را با ناظر اعلام شده از سوی مشتری انجام دهد.

آموزش

✓ آموزش کاربری

- شرکت موظف است آموزش‌های لازم جهت استفاده و بهره‌برداری بهینه از دستگاه را به کاربر ارائه نماید، به‌طوری که کاربر پس از طی دوره آموزشی، تسلط لازم را جهت کار با کلیه امکانات سیستم، تشخیص مشکلات سیستم، چگونگی اعلام گزارش اپراتوری جهت (PM) خرابی و پیگیری‌های لازم را داشته باشد و همچنین کاربر قادر به انجام برنامه نگهداری پیشگیرانه و نگهداری بهینه دستگاه طبق روش‌های اجرایی معرفی شده از سوی شرکت سازنده دستگاه باشد.

✓ آموزش فنی

- شرکت موظف است آموزش فنی شامل معرفی اجزاء و اصول کارکرد وسیله پزشکی، چگونگی شناسایی و گزارش نمودن اشکالات و خطاها و معایب سیستم، برطرف نمودن اشکالات جزئی و اولیه دستگاه‌ها و اقداماتی که بایستی در صورت مشاهده هر یک از اشکالات جهت تأمین ایمنی بیمار و دستگاه به‌عمل آید را به پرسنل معرفی شده از سوی مشتری، ارائه نماید.
- شرکت موظف است در پایان هر دوره آموزشی، گواهی انجام آموزش را برای افراد شرکت‌کننده صادر نماید و این گواهی به منزله این است که افراد دوره دیده صلاحیت لازم جهت کاربری دستگاه را کسب نموده‌اند.

- شرکت موظف است برای اجرای آموزش های فوق الذکر نسبت به تهیه راهنمای کاربری و فنی به زبان فارسی اقدام نماید. همچنین شرکت موظف است نسبت به تهیه دستورالعمل سریع کاربری و تهیه فیلم های آموزشی به صورت DVD و CD اقدام و آنرا روی دستگاه و یا در محل مناسب نزدیک به (quick operating Manual) دستگاه نصب نماید.
- تبصره: توصیه می گردد شرکت دارای بخش مجزا جهت آموزش باشد.

گزارش سرویس

شرح کلیه فعالیت های مربوط به سرویس تجهیزات پزشکی اعم از تعمیر، نگهداری و کالیبراسیون می بایست توسط پرسنل بخش سرویس مستند شده و نگهداری شوند. بدین منظور شرکت موظف است نسبت به تهیه یک فرم گزارش سرویس اقدام نماید.

لازم به ذکر است شرکت ها می توانند براساس سیاست های داخلی خود اطلاعات بیشتری را در متن گزارش سرویس لحاظ نمایند.

✓ قراردادهای سرویس و نگهداری

جهت اطمینان از صحت عملکرد، تضمین اثر بخشی، کاهش هزینه تعمیرات، کاهش زمان خواب دستگاه و جلوگیری از هزینه های غیرمنتظره ناشی از خرابی های ناگهانی، داشتن یک برنامه نگهداشت منظم الزامی است. بدین منظور توصیه می شود از طریق قراردادهای سرویس و نگهداری خدمات پس از فروش ارائه شود. قالب کلی قراردادهای مذکور شامل مواردی مانند • موضوع قرارداد • تعهدات پیمانکار • مبلغ و نحوه پرداخت • تضمین انجام تعهدات و حسن انجام کار • مدت قرارداد • مالیات و عوارض • حق بیمه کارگران • کارمندان پیمانکار • قانون منع مداخله • انتقال پیمانکار • اقامتگاه پیمانکار • اطلاع از شرایط قرارداد • حل اختلاف • تغییر قرارداد باشد.

✓ قطعات یدکی

شرکت نمایندگی موظف است نسبت به تأمین و نگهداری قطعات یدکی مورد نیاز دستگاه های فروخته شده اقدام نماید. تعداد قطعاتی که می بایست تهیه و انبار گردد، با شاخص های زیر تعیین می شود :

- توصیه کمپانی سازنده

- تکنولوژی دستگاه
- تعداد دستگاه‌های نصب شده
- متوسط تعداد قطعات تعویض شده نسبت به تعداد کل دستگاه‌های نصب شده در یک بازه زمانی معین
- زمان و کیفیت کارکرد دستگاه‌ها تا حال حاضر
- ✓ **اعلام اسقاط**
- ضوابط و معیارهای اعلام اسقاط تجهیزات پزشکی شامل، زمان کارکرد دستگاه و کیفیت عملکرد دستگاه است.
- میزان خواب دستگاه در طول سال (Down time)
- مقرون به صرفه نبودن تعمیرات و نگهداری دستگاه نسبت به درآمدهای دستگاه در راستای سیاست‌های مرکز درمانی.
- عدم امکان تأمین خدمات پس از فروش دستگاه، با ارائه مستندات علمی و قانونی معتبر
- چنانچه بنا به دلایلی، کمپانی سازنده قادر به تأمین قطعات یدکی و یا لوازم مصرفی تجهیزات پزشکی در مدت ده سال خدمات پس از فروش بعد از اتمام دوره‌های گارانتی نباشد، کمپانی سازنده و شرکت نمایندگی موظف به اسقاط‌سازی دستگاه قبلی و جایگزینی دستگاه جدید می‌باشند.
- چنانچه ایمنی استفاده از دستگاه براساس اعلام مراجع نظارتی و یا کمپانی سازنده، به نحو قابل ملاحظه‌ای از وضعیت ایمنی زمان تولید آن خارج شود و حتی با انجام اقدامات اصلاحی مورد نظر کمپانی مشکل برطرف نگردد، در این صورت کمپانی سازنده و شرکت نمایندگی آن موظف به تعویض دستگاه می‌باشند.

تعرفه‌های خدمات پس از فروش

- ✓ با توجه به پیچیدگی و تنوع تجهیزات پزشکی و وسیع بودن گستره فنی و خدمات پس از فروش مربوط به آنها، اداره کل تجهیزات پزشکی همه ساله نسبت به تدوین و ابلاغ تعرفه‌های خدمات پس از فروش دستگاه‌ها یا گروه دستگاه‌ها در قالب دستورالعمل‌های جداگانه اقدام نموده است.
- ✓ کلیه شرکت‌های ارائه دهنده خدمات پس از فروش و مراکز درمانی موظف به رعایت تعرفه‌های تدوین شده و الزامات قانونی آن می‌باشند.

- ✓ تعرفه های خدمات پس از فروش شامل موارد زیر می باشد:
- نرخ ساعت مزد پرسنل فنی شرکت
- هزینه های جانبی (مانند اقامت، غذا و ایاب و ذهاب)
- ✓ حداقل مشخصات مورد نیاز صورت حساب انجام خدمات پس از فروش به شرح ذیل است.
- فاکتور رسمی شرکت با سربرگ
- تاریخ و شماره
- عنوان دستگاه، مدل و شماره سریال
- درج شماره سریال برگه Time sheet در متن صورت حساب
- تفکیک هزینه های انجام تعمیرات و هزینه های جانبی (در صورت درخواست مشتری)
- مشخصات مشتری
- ✓ حداقل مشخصات مورد نیاز در برگه های گزارش کار شرکت ها (Time sheet)
- به شرح ذیل است:
- شماره و تاریخ تنظیم Time sheet
- تاریخ درخواست خدمات از سوی مشتری
- تاریخ و ساعت مراجعه به مرکز جهت تعمیر و خروج از آن.
- شرح عیب گزارش شده توسط مشتری
- شرح کامل خدمات فنی انجام شده توسط پرسنل فنی شرکت
- فهرست قطعات و لوازم تعویضی با ذکر شماره فنی
- مشخصات پرسنل فنی ارائه دهنده خدمات
- مشخصات فرد تأیید کننده انجام خدمات
- تأیید گزارش کار توسط مسئول بخش و مرکز مربوطه
- ذکر مدت زمان انجام تعمیرات
- نام دستگاه، مدل، کمپانی سازنده و شماره سریال
- نام دقیق مشتری / بخش
- نام مسئول دستگاه / بخش
- تکمیل نمودن چک فهرست های بازدید دستگاه (PM) در صورت انجام خدمات PM
- گزارش موارد غیر عادی مشاهده شده در به کارگیری یا نگهداری از دستگاه (در صورت لزوم)
- آیا خدمات درخواستی کامل انجام شده یا نیاز به مراجعه مجدد دارد؟
- در صورت مراجعه مجدد برای یک درخواست، ذکر شماره گزارش کار قبلی

ارزشیابی مربوط به پودمان پنجم
ارزشیابی واحد یادگیری ۸: ارائه مشاوره، سرویس‌های مختلف و
مستندسازی
کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p style="text-align: center;">مرحله کار ۱: تهیه فهرست واریسی به منظور تهیه مستندات کار: ارائه مشاوره، سرویس‌های مختلف و مستندسازی نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۰۷۰۸ تاریخ:</p>
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p style="text-align: center;">آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- برای تهیه یک فهرست واریسی مناسب، چه نکاتی باید رعایت شود؟</p> <p>۲- Check List به معنای است.</p> <p>۳- تهیه فهرست واریسی معمولاً در چه محیط‌هایی کاربرد دارد؟</p> <p>۴- در شرکت‌های تولیدی، تهیه چک لیست با چه عنوان‌هایی تنظیم و اجرا می‌شود؟</p> <p>۵- تهیه یک فهرست واریسی خوب چه مزایایی در جهت انجام فرایند یک فعالیت دارد؟</p>
<p>آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p>
<p style="text-align: center;">آزمون سخت‌افزاری (عملی): براساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p> <p>۱- از نمون برگ داده شده به‌وسیله مربی، چهار مورد را انتخاب و در جدولی درج نمایید. سپس جدول را کامل کنید. (یک نمون برگ مانند نمون برگ شکل ۳-۸ کتاب درسی ضمیمه سؤال شود)</p>
<p>شایستگی‌های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>
<p>کلیه آزمون‌ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p>

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>مرحله کار ۲: تدوین و تکمیل نمون برگ های ثبت اطلاعات دستگاه</p> <p>کار: ارائه مشاوره، سرویس های مختلف و مستندسازی</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۰۷۰۸</p> <p>تاریخ:</p>
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- ثبت اطلاعات و پذیرش خدمات مورد نظر مشتری با چه روش هایی امکان پذیر است؟ نام ببرید.</p> <p>۲- در واحدهای نمایندگی و خدمات پس از فروش کالا از چه نمون برگ هایی استفاده می شود؟</p> <p>۴مورد را نام ببرید.</p> <p>۳- قبض رسید از چه قسمت های اصلی تشکیل شده است؟ در هنگام تکمیل کردن آن چه نکاتی را باید رعایت کرد؟</p> <p>۴- نمون برگ های (فرم های) گواهی انجام کار براساس چه ویژگی تنظیم می شوند. حداقل ۴ مورد را نام ببرید.</p> <p>۵- برگ درخواست کالا از انبار امضای چه اشخاصی را حتماً باید داشته باشد؟</p> <p>۶- تفاوت گارانتی و وارانتی را بیان کنید؟</p> <p>۷- چهار مورد از مواردی که سبب خارج شدن کالا از گارانتی می شود را نام ببرید؟</p>
<p>آزمون نرم افزاری: براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده</p>
<p>آزمون سخت افزاری (عملی): براساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>۱- نمونه فرم گواهی انجام کار را با فرض مشتری بودن خود، برای یکی از لوازم الکترونیکی مانند گوشی همراه، تبلت و یا لپ تاب تکمیل کنید.</p> <p>۲- یک نمونه کارت گارانتی مربوط به لوازم خانگی را بررسی و موارد خروج از گارانتی آن را شرح دهید. (نمونه کارت گارانتی در اختیار هنرجو قرار گیرد).</p> <p>۳-</p>
<p>شایستگی های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>
<p>کلیه آزمون ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.</p>

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>مرحله کار ۳: ثبت اطلاعات در رایانه و تنظیم مستندات</p> <p>کار: ارائه مشاوره، سرویس‌های مختلف و مستندسازی</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۰۷۰۸</p> <p>تاریخ:</p>
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- ثبت اطلاعات پذیرش شده در رایانه چه مزایایی دارد؟</p> <p>۲- روش‌های مختلف ثبت اطلاعات را نام ببرید.</p> <p>۳- در هنگام خرید یک کالا چه مواردی را باید بررسی کنید تا در ارتباط با گارانتی دستگاه خریداری شده دچار مشکل نشویم؟</p> <p>۴- پس از ثبت اطلاعات پذیرفته شده، چگونه می‌توان مشتری را نسبت به انجام مراحل ثبت اطلاعات مطمئن ساخت؟ شرح دهید.</p> <p>۵-</p>
<p>آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p> <p>۱- با مراجعه به سایت‌های مرتبط در ارتباط با تکمیل کردن دو نمونه فرم پذیرش اینترنتی اقدام کنید و نتیجه را پرینت بگیرید و تحویل دهید.</p> <p>۲- به چه دلیل در فرایند اجرای معاملات و تنظیم اسناد مختلف به صورت اینترنتی کد رهگیری در نظر می‌گیرند؟ شرح دهید.</p> <p>۳- در سامانه ثبت نامه‌ها به صورت دستی، کدام عامل مشابه کد رهگیری در ثبت اطلاعات در رایانه است؟</p>
<p>آزمون سخت‌افزاری (عملی): براساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p>
<p>شایستگی‌های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>
<p>کلیه آزمون‌ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p>

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>نام و نام خانوادگی هنر جو:</p> <p>کد کار: ۰۷۰۸</p> <p>تاریخ:</p>	<p>مرحله کار ۴: تنظیم مستندات و اخذ تأییدیه از مشتری</p> <p>کار: ارائه مشاوره، سرویس های مختلف و مستندسازی</p>
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱- هنگام صدور فاکتور توسط شخص حقوقی، چه مشخصاتی از صادرکننده باید در اسناد قید شود؟ چرا؟</p> <p>۲- فاکتور صادر شده برای مشتری، لزوماً کدام یک از موارد زیر را باید داشته باشد:</p> <p>□ نام، تلفن و آدرس کامل مشتری □ نام، تلفن و آدرس کامل فروشنده □ مهر و امضاء فروشنده □ هر سه مورد</p> <p>۳- اگر فاکتور شماره ۵۱۷ در تاریخ ۹۶/۶/۱ صادر شده باشد کدام یک از شماره فاکتورهای زیر باطل است؟</p> <p>□ ۵۱۸ مورخ ۹۶/۶/۱ □ ۵۱۰ مورخ ۹۶/۶/۲ □ ۵۳۰ مورخ ۹۶/۶/۱۰ □ ۵۱۰ مورخ ۹۶/۵/۲</p> <p>۴- تعمیر دستگاه ها توسط شرکت خدمات دهنده معمولاً برای چه مدتی گارانتی می شود؟</p> <p>۵- هنگام تحویل کالای تولید شده معمولاً چه مستنداتی تنظیم و به امضای مشتری و تحویل دهنده می رسد؟</p>	
<p>آزمون نرم افزاری: براساس فعالیت های نرم افزاری انجام شده</p> <p>۱- یک نمونه نرم افزار صدور فاکتور از اینترنت دانلود نموده و با فرض مشتری بودن یکی از هم کلاسی های خود یک فقره فاکتور تکمیل نموده و صادر نمایید.</p>	
<p>آزمون سخت افزاری (عملی): براساس فعالیت های عملی انجام شده</p> <p>۱- یکی از افراد گروه را فروشنده گوشی در نظر بگیرید. صورت حساب مورد نظر را با فرض اینکه شما مشتری هستید پر کنید.</p> <p>۲- یکی از فاکتورهای خرید لوازم الکترونیکی خود را که از یک فروشنده دریافت نموده اید، بررسی کنید. اطلاعات مربوط به فروشنده را استخراج و یادداشت نمایید، سپس اشکال های موجود در فاکتور را اصلاح نمایید.</p> <p>۳-</p>	
<p>شایستگی های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>	
<p>کلیه آزمون ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می شود.</p>	

کاربرگ ارزشیابی واحد یادگیری (کار) شماره ۸

<p>کار: ارائه مشاوره، سرویس‌های مختلف و مستندسازی</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۰۷۰۸ تاریخ:</p>
<p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱- تهیه یک فهرست وارسی خوب چه مزایایی در جهت انجام یک فرایند دارد؟ ۲- گارانتی و وارانتی را جداگانه تعریف کنید و تفاوت آنها را بنویسید. ۳- ثبت اطلاعات پذیرش شده در رایانه چه مزایایی دارد؟ ۴- از روی ظاهر یک برد چه معایبی را می‌توان استخراج کرد؟ ۵- هنگام تحویل کالای تولید شده معمولاً چه مستنداتی تنظیم و به امضای مشتری می‌رسد؟ <p>۱-</p>
<p>آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱- یک نمونه نرم‌افزار صدور فاکتور از اینترنت دانلود نموده و با فرض مشتری بودن یکی از هم‌کلاسی‌های خود یک فقره فاکتور تکمیل نموده صادر نمایید.
<p>آزمون سخت‌افزاری (عملی): براساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱- نمونه فرم گواهی انجام کار را با فرض مشتری بودن خود و برای یکی از لوازم الکترونیکی مانند گوشی همراه، تبلت و یا لپ‌تاب خود تکمیل نمایید.
<p>شایستگی‌های غیر فنی: مشابه ارزشیابی مرحله اول از واحد یادگیری (کار) شماره ۱</p>
<p>کلیه آزمون‌ها براساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p>

پیوست ها

فهرست پودمان، واحدهای یادگیری و مراحل کار درس «مونتاژ و دمونتاژ SMD و مستندسازی» پایه یازدهم رشته الکترونیک (۲-۱۱)		
نام و شماره پودمان	نام و شماره واحدهای یادگیری	نام و شماره مراحل کار
دمونتاژ قطعات SMD ^{M۱۶}	واحد یادگیری ۰۲۰۱ کار با ابزار و دستگاه های SMD	۱- شرح استانداردهای حاکم بر قطعات SMD ۲- خواندن مشخصات قطعات SMD ۳- تشریح عملکرد ابزار و دستگاه های استاندارد مرتبط با قطعات SMD
	واحد یادگیری ۰۲۰۸ پیاپی سازی قطعات SMD	۱- شرح چگونگی انتخاب ابزار و مواد مناسب برای پیاپی سازی قطعات SMD ۲- دمونتاژ قطعات SMD از روی برد اوراقی ۳- تمیزکاری برد براساس استانداردهای تعریف شده
مونتاژ قطعات SMD ^{M۱۷}	واحد یادگیری ۰۲۰۳ نصب قطعات SMD	۱- تشریح انواع روش های چگونگی مونتاژ قطعات SMD ۲- مونتاژ قطعات SMD به صورت استاندارد روی برد اوراقی ۳- تمیزکاری برد براساس استانداردهای تعریف شده

<p>فهرست پودمان، واحدهای یادگیری و مراحل کار درس «مونتاز و دمونتاژ SMD و مستندسازی» پایه یازدهم رشته الکترونیک (۱۱-۲)</p>		
نام و شماره پودمان	نام و شماره واحدهای یادگیری	نام و شماره مراحل کار
<p>دیجیتال و کاربرد آن^{M1A}</p>	<p>واحد یادگیری ۵۰۵ کار با دروازه‌های منطقی</p>	<p>۱- تبدیل اعداد از یک مبنا به مبنای دیگر با نرم‌افزار ۲- تشریح دروازه‌های منطقی و استفاده از LOGIC CONVERTER ۳- استخراج اطلاعات مهم در ارتباط با دروازه‌های منطقی از برگه‌های اطلاعات ۴- شبیه‌سازی دروازه‌های منطقی با نرم‌افزار مرتبط و یافتن مواردی مانند تابع و جدول صحت آن ۵- بستن سخت‌افزاری مدار دروازه‌های منطقی با آی‌سی</p>
	<p>واحد یادگیری ۷۰۵ مدارهای کاربردی دیجیتالی</p>	<p>۱- تشریح کلی عملکرد مدارهای ترکیبی ۲- شبیه‌سازی مدارهای ترکیبی با نرم‌افزار مرتبط و بستن دو مدار نمونه عملی مدارهای ترکیبی ۳- تشریح کلی عملکرد مدارهای ترتیبی ۴- شبیه‌سازی مدارهای ترتیبی با نرم‌افزار مرتبط و بستن دو مدار نمونه عملی مدارهای ترتیبی ۵- تشریح تراشه FPGA، کاربرد و مزایای آن</p>

فهرست پودمان، واحدهای یادگیری و مراحل کار درس «مونتاژ و دمونتاژ SMD و مستندسازی» پایه یازدهم رشته الکترونیک (۱۱-۲)		
نام و شماره پودمان	نام و شماره واحدهای یادگیری	نام و شماره مراحل کار
میکروکنترلرها ^{M19}	واحد یادگیری ۵۰۷ میکروکنترلر و چگونگی برنامه ریزی آن	۱- معرفی و شرح عملکرد خانواده میکروکنترلرها و کار با نرم افزار ۲- سیر تکاملی میکروکنترلرها و قابلیت های آن ۳- تشریح برنامه نویسی برای میکروکنترلرها
	واحد یادگیری ۷۰۷ مدارهای کاربردی با میکروکنترلر	۱- انتخاب میکروکنترلر مناسب (AVR، ARM) ۲- برنامه نویسی میکروکنترلر (دو نمونه برنامه ساده) ۳- استفاده از پروگرامر برای برنامه ریزی میکروکنترلر ۴- استفاده از میکروکنترلر برنامه ریزی شده در مدار
مشاوره، سرویس و خدمات ^{M20}	واحد یادگیری ۷۰۸ ارائه مشاوره، سرویس های مختلف و مستندسازی	۱- تهیه فهرست واریسی به منظور تهیه مستندات ۲- تدوین و تکمیل نمون برگ های ثبت اطلاعات دستگاه ۳- ثبت اطلاعات در رایانه و تنظیم مستندات ۴- تنظیم مستندات اخذ تأییدیه از مشتری



اسماء

[illegible]

تاريخ النشر: ٢٠٠٩
 تاريخ التحديث: ٢٠٠٩
 تاريخ النشر: ٢٠٠٩


 وزارت آموزش و پرورش
 جمهوری اسلامی ایران
 اداره کل آموزش و پرورش استان تهران

ردیف	کد درس	نام درس تخصصی و پایه	واحد		نوع امتحان		نمره سالانه	نوع
			نظری	عملی	نظری	عملی		
1	100-11	اصول حساب و قرائت 1	100-11	0	100	100	100	نظری
2	100-12	مبانی زبان فارسی 1	100-12	1	100	100	100	نظری
3	100-13	فارسی 1	100-13	2	100-13	100	100-13	نظری
4	100-14	زبان عربی 1	100-14	3	100	100	100-14	نظری
5	100-15	اصول عربی 1	100	3	100	100	100	نظری
6	100-16	مجموعه الفبای عربی و اسلام شناسی	100	2	100	100	100	نظری
7	100-17	زبان و ادبیات	100-17	1	100	100	100-17	نظری
8	100-18	عربی و قرآن	100	1	100	100	100	نظری
9	100-19	اصول	100-19	2	100	100	100-19	نظری
میانگین								

ردیف	کد درس	نام درس تخصصی و پایه	واحد		نوع امتحان		نمره سالانه	نوع
			نظری	عملی	نظری	عملی		
1	100-20	اصول حساب و قرائت 2	100-20	0	100	100	100	نظری
2	100-21	مبانی زبان فارسی 2	100-21	1	100	100	100	نظری
3	100-22	فارسی 2	100-22	2	100-22	100	100-22	نظری
4	100-23	زبان عربی 2	100-23	3	100	100	100-23	نظری
5	100-24	اصول عربی 2	100	3	100	100	100	نظری
6	100-25	مجموعه الفبای عربی و اسلام شناسی	100	2	100	100	100	نظری
7	100-26	زبان و ادبیات	100-26	1	100	100	100-26	نظری
8	100-27	عربی و قرآن	100	1	100	100	100	نظری
9	100-28	اصول	100-28	2	100	100	100-28	نظری
میانگین								

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
100	100	100

مجموع سنوات		معدل سال
1		

（作者单位：中国地质大学（北京））

این گزارش بر اثر فشار هر دو دولت، در میان شدت است.

روزنامه‌های دروس دانشگاهی های فنی و غیر فنی

ردیف	نگه و نام درس	شماره	نام درس	تیمبر	شماره کلاس	نوع امتحان
1	تجربه تحصیلی، فعالیت، مشارکتی و	1	تجربه تحصیلی	1	1	تجربه
2	انگلیز زبان	2	انگلیز زبان	2	2	تجربه
3	مطالعه و سواد	3	مطالعه و سواد	3	3	تجربه
4	مطالعه و سواد	4	مطالعه و سواد	4	4	تجربه
5	مطالعه و سواد	5	مطالعه و سواد	5	5	تجربه
6	مطالعه و سواد	6	مطالعه و سواد	6	6	تجربه
7	مطالعه و سواد	7	مطالعه و سواد	7	7	تجربه
8	مطالعه و سواد	8	مطالعه و سواد	8	8	تجربه
9	مطالعه و سواد	9	مطالعه و سواد	9	9	تجربه
10	مطالعه و سواد	10	مطالعه و سواد	10	10	تجربه
11	مطالعه و سواد	11	مطالعه و سواد	11	11	تجربه
12	مطالعه و سواد	12	مطالعه و سواد	12	12	تجربه
13	مطالعه و سواد	13	مطالعه و سواد	13	13	تجربه
14	مطالعه و سواد	14	مطالعه و سواد	14	14	تجربه
15	مطالعه و سواد	15	مطالعه و سواد	15	15	تجربه
16	مطالعه و سواد	16	مطالعه و سواد	16	16	تجربه
17	مطالعه و سواد	17	مطالعه و سواد	17	17	تجربه
18	مطالعه و سواد	18	مطالعه و سواد	18	18	تجربه
19	مطالعه و سواد	19	مطالعه و سواد	19	19	تجربه
20	مطالعه و سواد	20	مطالعه و سواد	20	20	تجربه
21	مطالعه و سواد	21	مطالعه و سواد	21	21	تجربه
22	مطالعه و سواد	22	مطالعه و سواد	22	22	تجربه
23	مطالعه و سواد	23	مطالعه و سواد	23	23	تجربه
24	مطالعه و سواد	24	مطالعه و سواد	24	24	تجربه
25	مطالعه و سواد	25	مطالعه و سواد	25	25	تجربه
26	مطالعه و سواد	26	مطالعه و سواد	26	26	تجربه
27	مطالعه و سواد	27	مطالعه و سواد	27	27	تجربه
28	مطالعه و سواد	28	مطالعه و سواد	28	28	تجربه
29	مطالعه و سواد	29	مطالعه و سواد	29	29	تجربه
30	مطالعه و سواد	30	مطالعه و سواد	30	30	تجربه
31	مطالعه و سواد	31	مطالعه و سواد	31	31	تجربه
32	مطالعه و سواد	32	مطالعه و سواد	32	32	تجربه
33	مطالعه و سواد	33	مطالعه و سواد	33	33	تجربه
34	مطالعه و سواد	34	مطالعه و سواد	34	34	تجربه
35	مطالعه و سواد	35	مطالعه و سواد	35	35	تجربه
36	مطالعه و سواد	36	مطالعه و سواد	36	36	تجربه
37	مطالعه و سواد	37	مطالعه و سواد	37	37	تجربه
38	مطالعه و سواد	38	مطالعه و سواد	38	38	تجربه
39	مطالعه و سواد	39	مطالعه و سواد	39	39	تجربه
40	مطالعه و سواد	40	مطالعه و سواد	40	40	تجربه
41	مطالعه و سواد	41	مطالعه و سواد	41	41	تجربه
42	مطالعه و سواد	42	مطالعه و سواد	42	42	تجربه
43	مطالعه و سواد	43	مطالعه و سواد	43	43	تجربه
44	مطالعه و سواد	44	مطالعه و سواد	44	44	تجربه
45	مطالعه و سواد	45	مطالعه و سواد	45	45	تجربه
46	مطالعه و سواد	46	مطالعه و سواد	46	46	تجربه
47	مطالعه و سواد	47	مطالعه و سواد	47	47	تجربه
48	مطالعه و سواد	48	مطالعه و سواد	48	48	تجربه
49	مطالعه و سواد	49	مطالعه و سواد	49	49	تجربه
50	مطالعه و سواد	50	مطالعه و سواد	50	50	تجربه

نور + مستنیر + انور + افاضل + انوار + انوار

[illegible]

هنرآموزان محترم، می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را دربارهٔ مطالب این کتاب از طریق نامهٔ برنثانی تهران -

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

وب‌گاه: www.tvoccd.medu.ir

دخترتالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

