

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

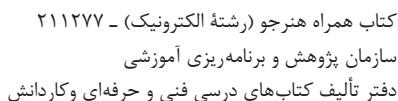
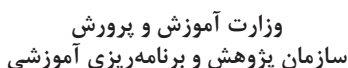
کتاب همراه هنرجو

رشته الکترونیک

گروه برق و رایانه

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه



سید محمود صموتی، رسول ملک محمد، شهرام نصیری سوادکوهی، محمود شبانی، مهین ظریفیان جولایی، سهیلا ذوالفقاری، فرشته داوودی لعل آبادی (اعضای شورای برنامه ریزی) سید محمود صموتی، شهرام نصیری سوادکوهی، محمود شبانی (بخش های ۲ و ۳)، احمد رضا دور اندیش، مهدی اسمعیلی (بخش های ۱ و ۴ و ۵)، مرتضی کرمی، هادی بیدختی، محمد مرسلی، اکبر نور محمدی (بخش ۲)، مجید مکرم نجف آباد، محمد خجعی، عبدالرضا گنجه خور دزفولی و زانکو طهماسبی (بخش ۳) (اعضای گروه تألیف اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی)

جواد صفری (مدیر هنری) - سمیه قنبری (صفحه آرا) - اعضای شورای برنامه ریزی رشته الکترونیک (عکاس و رسام)

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وبگاه: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران-کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج-
خیابان ۶۱ (دارو بخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰

صندوق، یستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران «سهامی خاص»
چاپ دوم ۱۳۹۷

شناسه افزوده بر نامه ریزی و تألیف:

شناسه افزوده آماده سازی:

نشانې سازمان:

ناشر :

چایخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

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



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آیید و احتیاجات کشور
خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از
اتکای به اجانب پرهیزید.

امام خمینی (قدّس سرّه الشّریف)

- بخش ۱: علوم پایه ۱
- بخش ۲: ساخت پروژه (برد الکترونیکی دستگاه) ۷
- بخش ۳: نکات مربوط به کتاب مونتاژ و دمونتاژ SMD و مستندسازی ۴۵
- بخش ۴: ایمنی، بهداشت و ارگونومی ۷۵
- بخش ۵: شایستگی‌های غیرفنی و توسعه حرفه‌ای ۷۹

سخنی با هنرجویان عزیز

هنرجوی گرامی همانطور که در پایه دهم با اهداف کتاب همراه هنرجو به عنوان جزئی از بسته آموزشی آشنا شدید و از آن استفاده کردید، در پایه یازدهم نیز این کتاب با همان اهداف توسط برنامه‌ریزان درسی برای شما پیش‌بینی و تألیف شده است. ضمن اینکه کتاب همراه هنرجو برای کل رشته شما تدوین شده و دارای کاربرد واقعی در دنیای کار می‌باشد؛ به موارد زیر نیز توجه لازم را داشته باشید:

■ علاوه بر این کتاب، کتاب همراه هنرجوی سال گذشته نیز می‌تواند در فرایند آموزش و ارزشیابی (امتحانات) در سال یازدهم مورد استفاده قرار گیرد.

■ از محتوای کتاب همراه هنرجو ارزشیابی صورت نمی‌گیرد، بلکه می‌توانید از اطلاعات مندرج کتاب در حل مسائل و انجام فعالیت‌های تعیین شده استفاده نمایید.

■ کتاب همراه هنرجو با هدف کاهش حافظه محوری، کاهش وابستگی به کتاب درسی در کارهای عملی، تسهیل سنجش و ارزشیابی اهداف اصلی، کمک به تحقق یادگیری مادام‌العمر، بهبود زمان یاددهی - یادگیری، کاربرد در دنیای واقعی کار تدوین شده است.

■ محتوای این کتاب برای دروس: ریاضی، دروس کارگاهی پایه یازدهم، کارگاه نوآوری و کارافزینی، مدیریت تولید و کاربرد فناوری‌های نوین تدوین شده است.

■ بخش‌های این کتاب شامل: علوم پایه، نقشه‌کشی و زبان فنی، مواد اولیه، استاندارد ابعاد، فناوری و فرایندها، ایمنی و بهداشت، ارگونومی و شایستگی‌های فنی و غیرفنی است.

■ استفاده از کتاب همراه سبب می‌شود که ارزشیابی دروس براساس شایستگی انجام پذیرد.

در پایان تأکید می‌شود در حفظ و نگهداری این کتاب کوشا باشید به دلیل آنکه در سال آینده نیز قابل استفاده می‌باشد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



بخش ۱

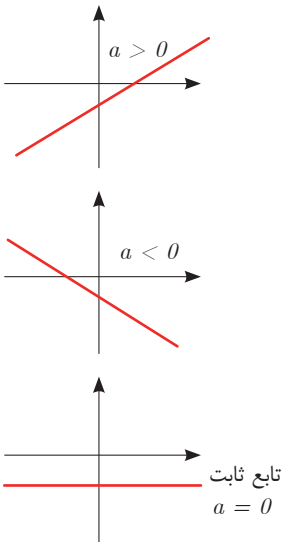
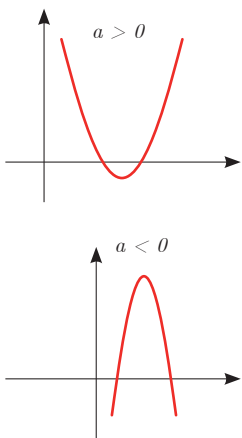
علوم پایه

تابع







■ اگر دو کمیت (الف) و (ب) با یکدیگر مرتبط باشند و با مشخص شدن مقدار کمیت (الف)، یک مقدار معین برای کمیت (ب) به دست آید، در این صورت کمیت (ب) را تابعی از کمیت (الف) می نامند.

مقادیری که کمیت (الف) می تواند داشته باشد را دامنه این تابع می نامند و قانونی را که، مقادیر کمیت (ب) را بر حسب مقادیر کمیت (الف) به دست می دهد، قانون یا ضابطه این تابع می نامند.

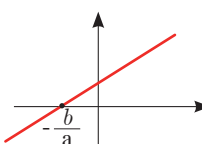
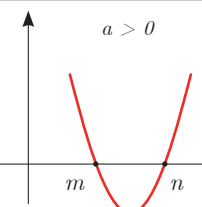
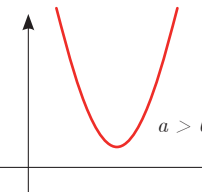
شکل کلی تابع درجه اول و درجه دوم:

قانون یا ضابطه تابع	دامنه	شکل کلی تابع با دامنه \mathbb{R} بر حسب مقدار a
تابع خطی درجه اول $f(x) = ax + b$	\mathbb{R} یا زیرمجموعه ای از \mathbb{R}	
تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	\mathbb{R} یا زیرمجموعه ای از \mathbb{R}	

نمایش مجموعه به صورت بازه

نمایش مجموعه	نمایش روی محور	نمایش بازه
$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$		$[a, b]$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}$		$(a, b]$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$		$[a, b)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$		(a, b)
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x\}$		$(a, +\infty)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq b\}$		$(-\infty, b]$

حل معادله از طریق رسم

معادله	تابع	جواب	مثال
معادله درجه ۱ $ax + b = 0$	رسم تابع خطی درجه اول $f(x) = ax + b$	محل برخورد با محور xها در صورت وجود	 جواب $x = -\frac{b}{a}$
معادله درجه ۲ $ax^2 + bx + c = 0$ $a \neq 0$	رسم تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	محل برخورد با محور xها در صورت وجود	 جواب $x = n$ و $x = m$
معادله درجه ۲ $ax^2 + bx + c = 0$ $a \neq 0$	رسم تابع درجه ۲ $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	محل برخورد با محور xها در صورت وجود	 جواب ندارد زیرا نمودار با محور xها برخورد نمی‌کند.

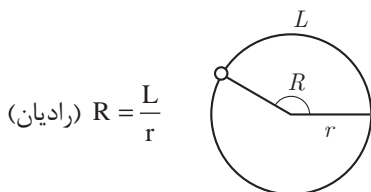
■ نامساوی‌های به صورت $ax^2 + bx + c \leq 0$ یا $ax^2 + bx + c \geq 0$ که در آن a, b, c اعداد داده حقیقی هستند ($a \neq 0$) را نامعادله درجه دوم می‌نامند. مقدارهایی از x که نامعادله را به یک نامساوی درست تبدیل می‌کنند، جواب‌های نامعادله می‌نامند.

حل نامعادله از طریق رسم تابع

جواب نامعادله $f(x) \leq 0$	جواب نامعادله $f(x) < 0$	جواب نامعادله $f(x) > 0$	به طور مثال نمودار تابع $f(x)$ به شکل زیر
قسمت‌هایی از نمودار که محور x ها را قطع کرده و پایین آن است. $[a, b]$	قسمت‌هایی از نمودار که پایین محور x ها است. (a, b)	قسمت‌هایی از نمودار که بالای محور x ها است. $(-\infty, a) \cup (b, +\infty)$	

مثلثات

■ اگر نقطه‌ای از یک دایره به شعاع r کمانی به طول L را در جهت مثبت طی کند، مقدار $\frac{L}{r}$ را اندازه زاویه چرخش آن نقطه، برحسب رادیان می‌نامند. برای زاویه‌های منفی، $-\frac{L}{r}$ را مقدار آن زاویه برحسب رادیان می‌نامند.



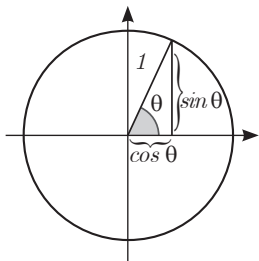
■ دایره‌ای که شعاع آن ۱ واحد است، دایره واحد نامیده می‌شود. در دایره واحد، طول کمان طی‌شده، همان اندازه زاویه چرخش برحسب واحد رادیان است. در تساوی‌های زیر

$$\frac{L}{r} = \frac{\pi}{180} D, \quad D = \frac{180}{\pi} \times \frac{L}{r}$$

همان اندازه زاویه برحسب رادیان است. اگر اندازه یک زاویه برحسب رادیان را R و اندازه آن زاویه برحسب درجه را با D نشان دهیم، این تساوی‌ها به صورت زیر درمی‌آیند.

$$D = \frac{180}{\pi} R, \quad R = \frac{\pi}{180} D$$

این تساوی‌ها نشان می‌دهند، ضریب تبدیل رادیان به درجه $\frac{180}{\pi}$ و ضریب تبدیل درجه به رادیان $\frac{\pi}{180}$ است.



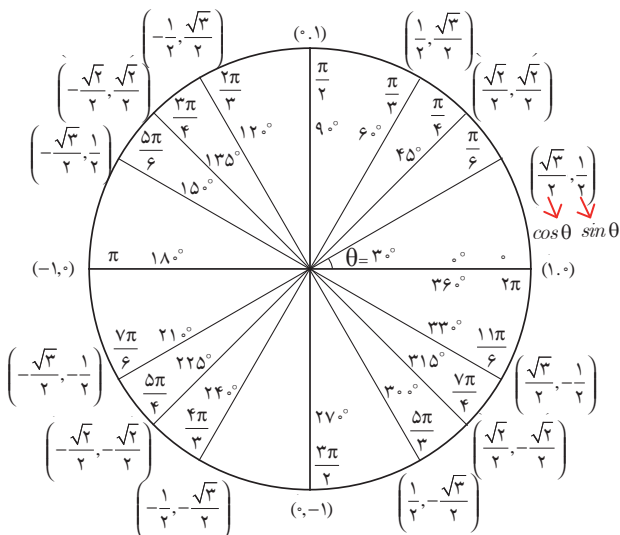
نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های دلخواه

فرض کنید θ یک زاویه تند برحسب رادیان باشد، در این صورت داریم:

$\sin(\pi - \theta) = \sin \theta$	$\cos(\pi - \theta) = -\cos \theta$	$\tan(\pi - \theta) = -\tan \theta$
$\sin(\pi + \theta) = -\sin \theta$	$\cos(\pi + \theta) = -\cos \theta$	$\tan(\pi + \theta) = \tan \theta$
$\sin(-\theta) = -\sin \theta$	$\cos(-\theta) = \cos \theta$	$\tan(-\theta) = -\tan \theta$
$\sin(2\pi + \theta) = \sin \theta$	$\cos(2\pi + \theta) = \cos \theta$	$\tan(2\pi + \theta) = \tan \theta$
$\sin(2\pi - \theta) = -\sin \theta$	$\cos(2\pi - \theta) = \cos \theta$	$\tan(2\pi - \theta) = -\tan \theta$

نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های خاص

زاویه $\theta \Rightarrow$			
نسبت \Downarrow			
	30°	45°	60°
$\cos \theta$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\sin \theta$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\tan \theta$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$



■ روابط بین نسبت‌های مثلثاتی:

زاویه θ را در نظر بگیرید، در این صورت داریم:

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$$

و همچنین اگر θ زاویه‌ای باشد که $\cos \theta \neq 0$ بنا به تعریف داریم:

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$$

■ شیب خط و تانژانت زاویه‌ها:

برای هر خط دلخواه به معادله $y = ax + b$ با شیب a که با محور طول‌ها زاویه θ می‌سازد، داریم:

$$\tan \theta = a$$

✓ لگاریتم و خواص آن:

اگر a یک عدد حقیقی مثبت و مخالف ۱ باشد و اعداد حقیقی b و c به گونه‌ای باشند که: $b = a^c$ آنگاه c را لگاریتم b در مبنای a می‌نامند و با $\log_a b$ نشان می‌دهند. به عبارت دیگر داریم:

$$\log_a b = c$$

■ فقط اعداد مثبت لگاریتم دارند، یعنی عبارت $\log_a b$ فقط برای $b > 0$ تعریف می‌شود.

$$\log(bc) = \log b + \log c$$

■ برای $b, c > 0$ داریم:

$$\log(a+b) \neq \log a + \log b$$

■ در حالت کلی: برای هر $a, b > 0$ داریم:

$$\log \frac{b}{c} = \log b - \log c$$

■ برای $b, c > 0$ داریم:

$$\log(a-b) \neq \log a - \log b$$

■ در حالت کلی: برای هر $a, b > 0$ داریم:

$$\log b^x = x \log b$$

■ برای $b > 0$ و هر عدد حقیقی x داریم:

$$\log_a b = \frac{\log b}{\log a}$$

■ برای $a, b > 0$ و $a \neq 1$ داریم:

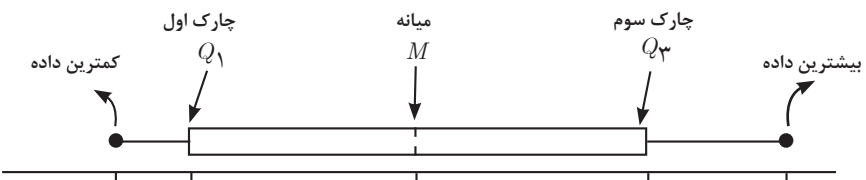
✓ آمار توصیفی:

■ نمودار پراکنش دو کمیت، مجموعه‌ای از نقاط در صفحه مختصات است که طول و عرض هر نقطه، داده‌های مربوط به اندازه‌گیری‌های متناظر دو کمیت است.

■ x و y دو کمیت مرتبط هستند. اگر مقادیر این دو کمیت برای برخی از x ها در یک بازه، مشخص باشد، پیش‌بینی مقادیر y به ازای x های مشخص در این بازه به کمک خط برازش را درون‌یابی و پیش‌بینی مقادیر y به ازای x های مشخص در خارج از این بازه را برون‌یابی می‌نامند.

■ پس از مرتب کردن مقادیر داده‌ها، عددی را که تعداد داده‌های قبل از آن با تعداد داده‌های بعد از آن برابر است را میانه می‌نامند.

■ نمودار جعبه‌ای:



بخش ۲

ساخت پروژه (برد الکترونیکی دستگاه)

۱ کار با نرم افزار طراحی مدار چاپی

۲ طراحی مدار چاپی با نرم افزار پیشرفته

۳ پروژه کاربردی آنالوگ

۴ پروژه مخابراتی

۵ پروژه الکترونیک صنعتی

نصب نرم افزار

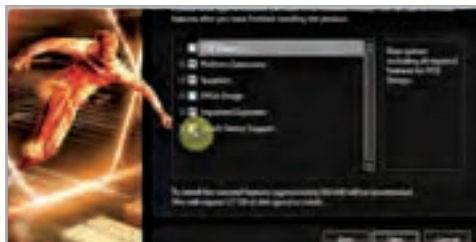
• آماده سازی اولیه



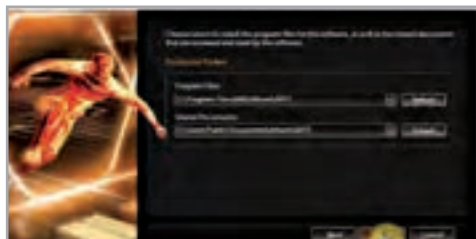
شکل ۱ - پنجره خوش آمد گویی



شکل ۲ - پذیرفتن قرارداد نصب



شکل ۳ - افزودن امکانات طراحی مانند FPGA و سنسورهای لمسی



☒ نرم افزار آلتیوم دیزاینر را خریداری یا دانلود می کنیم. سپس وارد محیط نرم افزار شده و فایل Altium.EXE را اجرا می کنیم تا پنجره شکل ۱ ظاهر شود.

☒ این پنجره بیان می کند که نرم افزار آماده نصب بر روی رایانه شما است.

☒ اکنون باید زبان مورد نظر جهت نصب را انتخاب کنیم. این زبان به صورت پیش فرض روی انگلیسی قرار دارد. آن را تغییر نمی دهیم. سپس باید تیک عبارت I accept the agreement را فعال کنیم تا قرارداد نصب را بپذیریم. با این کار شما موافقت خود را با نصب نرم افزار بر روی سیستم خود اعلام می کنید، شکل ۲.

☒ بر روی Next کلیک می کنیم تا پنجره شکل ۳ ظاهر شود.

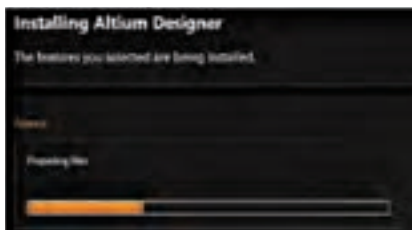
☒ در این مرحله تمام تیک های موجود در این پنجره را فعال می کنیم تا تمامی امکانات آلتیوم آماده نصب شوند. سپس بر روی دکمه Next کلیک می کنیم تا وارد مرحله تعیین مسیر نصب شویم، شکل ۳.

☒ در این مرحله بهتر است مسیر پیش فرض نرم افزار را تغییر ندهیم. این مسیر مانند شکل ۴ روی درایو C رایانه و در پوشه Program Files قرار گرفته است.

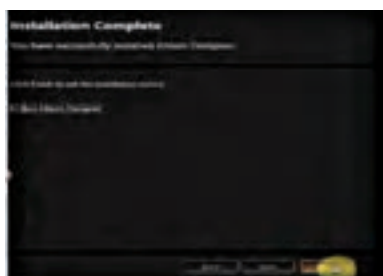
شکل ۴ - تعیین مسیر نصب نرم افزار



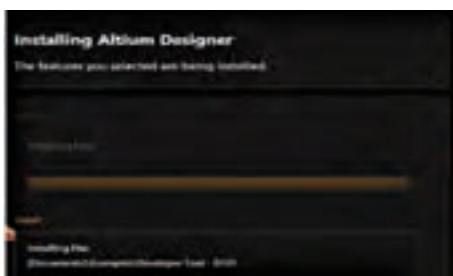
شکل ۵ - آمادگی برای نصب



شکل ۶ - پنجره آغاز نصب نرم افزار



شکل ۸ - پنجره نشان دهنده پایان نصب



شکل ۷- نصب فایل های اصلی

• فرایند اجرای نصب

✓ با انتخاب گزینه Next در شکل ۴، شکل ۵ ظاهر می شود. در این مرحله، نرم افزار اعلام می کند که برای نصب آماده است. کافیست گزینه بعدی (next) را انتخاب کنیم تا نصب ادامه یابد، شکل ۵.

✓ در ادامه مراحل نصب، پنجره آغاز نصب ظاهر می شود، شکل ۶.

در شکل های ۷ و ۸ ادامه مراحل نصب را مشاهده می کنید.

رجیستر کردن برنامه

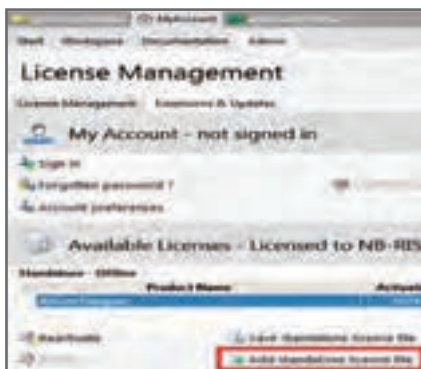
• باز کردن حساب کاربری

✓ پس از اینکه نصب نرم افزار به پایان رسید آن را اجرا کرده و از نوار منو بر روی گزینه DXP کلیک می کنیم.

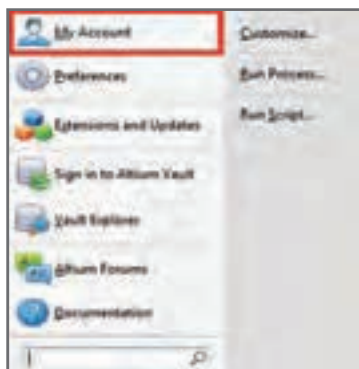
✓ طبق شکل ۹ پنجره «حساب کاربری من» باز می شود. در این پنجره گزینه My Account (حساب کاربری من) را انتخاب می کنیم.

✓ در مرحله بعد پنجره مربوط به لایسنس (مجوز نصب قانونی برنامه) باز می شود. در شکل ۱۰ پنجره مدیریت جواز نصب را مشاهده می کنید.

✓ اکنون باید جواز نصب قانونی برنامه را طبق مقررات تعریف شده به آن معرفی کنیم تا برنامه رجیستر (ثبت قانونی) شود.



شکل ۱۰- پنجره مدیریت جواز نصب



شکل ۹- پنجره حساب کاربری من

✓ برای این کار ابتدا در پنجره My Account بر روی گزینه Add standalone license file کلیک می‌کنیم.

✓ سپس یکی از فایل‌های license را که با همین نام در پوشه‌های مربوط به فایل‌های اصلی نرم‌افزار قرار دارد به برنامه معرفی می‌کنیم. برای این کار کافیست بر روی یکی از فایل‌های موجود در این پوشه با پسوند alf کلیک کنیم تا طبق شکل ۱۱ برنامه رجیستر شود.



شکل ۱۱- انتخاب فایل جواز نصب

✓ پس از اینکه برنامه رجیستر شد، پیامی مشابه شکل ۱۲ در پنجره My Account و در قسمت License Available مشاهده می‌شود. حتماً به این پیام توجه کنید. اگر برنامه درست فعال شده باشد، باید پیام نمایش داده شود. مثلاً شکل ۱۲ نشان می‌دهد که برنامه تا ماه سپتامبر ۲۰۲۸ رجیستر شده است و از تمامی امکانات آن می‌توان استفاده کرد.



شکل ۱۲- پنجره نشان دهنده وضعیت ثبت قانونی نرم‌افزار

✓ در تمامی مراحل نصب از آغاز تا پایان نباید به اینترنت متصل باشید در غیر این صورت فرایند نصب دچار اختلال خواهد شد.

• دریافت از طریق اینترنت

✓ این نوع نرم‌افزارها از طریق سایت‌های اینترنتی داخلی و خارجی قابل دریافت هستند. همچنین در فروشگاه‌های نرم‌افزار نیز عرضه می‌شوند.

✓ اکثر سایت‌ها، نرم‌افزارهای خود را به صورت فایل‌های فشرده در سرور (Server) خود قرار می‌دهند و باید پس از بارگیری، آنها را از حالت فشرده خارج کنیم تا بتوانیم به فایل‌های اجرایی آن دسترسی داشته باشیم.

✓ به دلیل حجم بالای نرم‌افزارها معمولاً آنها را به چند بخش تقسیم کرده و بر روی سرورها بارگذاری می‌کنند، بنابراین باید پس از بارگیری، آنها را کنار یکدیگر قرار دهیم و از حالت فشرده خارج کنیم تا به همه فایل‌های نصبی نرم‌افزار دسترسی داشته باشیم.

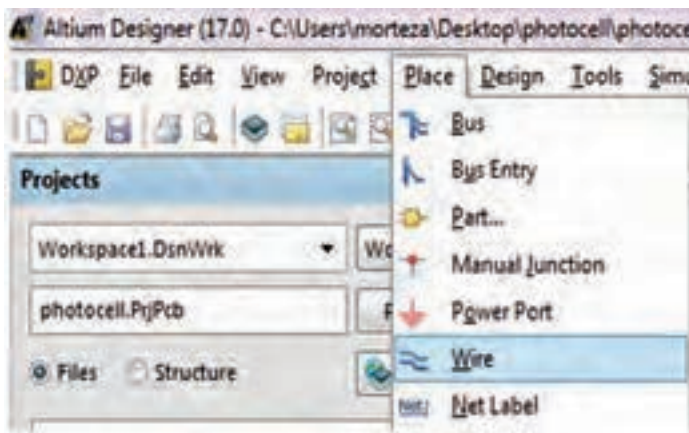
نکاتی چند درباره کاربرد نرم‌افزار

• چند نکته کلیدی

✓ در صورتی که بخواهیم در هنگام قرار دادن قطعات در محیط شماتیک یا محیط PCB، آنها را بچرخانیم کافیست هم‌زمان با ورود قطعه مورد نظر به محیط کار، کلید خط فاصله صفحه کلید رایانه (Back Space) را فعال کنیم. با هر بار فعال کردن، قطعه مورد نظر ۹۰ درجه در خلاف جهت عقربه‌های ساعت می‌چرخد.

✓ برای سیم‌کشی می‌توانیم از منوی Place گزینه Wire را انتخاب کنیم یا از طریق جعبه ابزارهای کاربردی ابزار Place Wire را انتخاب کنیم.

✓ دقت کنید که پس از کشیدن هر خط ارتباطی بین دو پایه مشخص، برای سیم‌کشی قطعات بعدی، دوباره باید ابزار سیم‌کشی را انتخاب کنیم، شکل ۱۳.

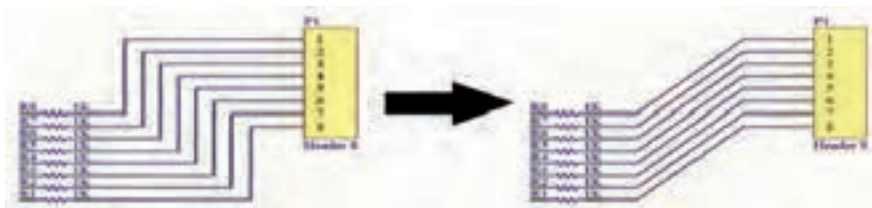


شکل ۱۳- آوردن ابزار سیم‌کشی از منوی Place

✓ اگر قرار است چند سیم به یکدیگر متصل شوند باید محل تقاطع این خطوط با یک دایره توپر مشخص شود.

• آموزش ترسیم خطوط مورب

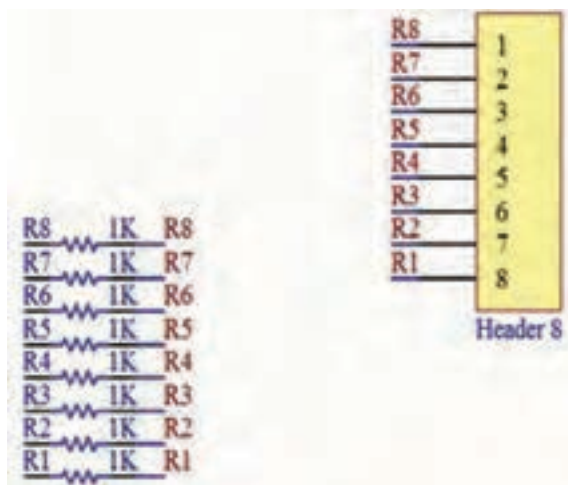
✓ از آنجا که ترسیم نقشه فنی شماتیکی زیبا و در عین حال ساده از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، گاهی اوقات ضرورت ایجاد می‌کند خطوط مورب با زاویه ۴۵ درجه ترسیم کنیم. برای این منظور هنگام ترسیم خطوط طبق شکل ۱۴ از کلیدهای ترکیبی Shift+Space استفاده می‌کنیم. ✓ اگر بخواهیم خطوطی با زاویه دلخواه ترسیم کنیم با نگه داشتن کلیدهای Shift + Space می‌توانیم زاویه دلخواه را برای خط مورد نظر تنظیم کنیم، سپس با کشیدن اشاره‌گر ماوس بر روی صفحه، خط مورد نظر را بکشیم. در نهایت پس از رها کردن کلیک چپ ماوس، خط ترسیم خواهد شد. با سه بار فعال کردن Shift+Space این کلیدها به حالت پیش فرض یعنی به زاویه ۹۰ درجه برمی‌گردد.



شکل ۱۴- ترسیم خطوط مورب

• نت گذاری خطوط (Net)

✓ برای مشخص سازی و متمایز ساختن خطوط کشیده شده در نقشه فنی (شماتیک) و کاربردهایی که بعداً در PCB مورد نیاز است، از فناوری «نت گذاری» خطوط استفاده می‌شود. برای نت گذاری خطوط، از منوی Place گزینه Net Label را انتخاب می‌کنیم، سپس مکان‌ها را بر روی خط مورد نظر قرار می‌دهیم تا ضربدر قرمز رنگ ظاهر شود. ✓ با کلیک چپ ماوس، نت به خط مورد نظر متصل می‌شود. حالا با دوبار کلیک کردن بر روی نت می‌توان نام آن را عوض کرد. همچنین می‌توان هنگام آوردن نت به محیط شماتیک کلید TAB را فشار داده و در قسمت Properties نام مورد نظر مثلاً R1 را بنویسیم، شکل ۱۵.





شکل ۱۵- نت گذاری خطوط ارتباطی

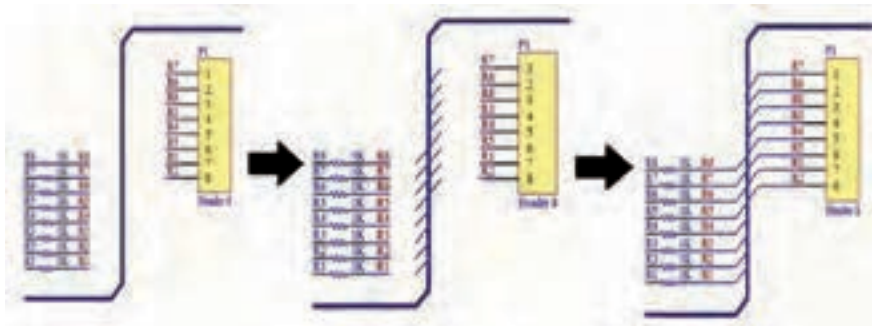
☑ نوع فونت، اندازه، رنگ و زاویه چرخش نت در این صفحه قابل تنظیم است.

☑ در نقشه‌های بسیار پیچیده، که قطعات به راحتی پیدا نمی‌شوند، روش نت‌گذاری باعث سر درگمی کاربر در پیدا کردن مسیر سیم‌کشی می‌شود. برای مقابله با این مشکل از روش باس‌گذاری استفاده می‌شود.

☑ باس‌گذاری خطوط را متمرکز می‌کند و در جایی که باید خط خارج شود آن را خارج کرده و به پایه مربوطه متصل می‌کند. با این روش در مدارهای پیچیده، کاربر به راحتی با دنبال کردن مسیر خطوط و توجه به نت‌های مشخص شده، مسیر سیم و در نهایت قطعه مورد نظر را در نقشه فنی پیدا می‌کند.

☑ گاهی اوقات مسیر اتصال متفاوت است. مثلاً اتصال پایه‌های خروجی یک آی‌سی با اتصال پایه‌های یک پین هدر که قرار است به آن متصل شود متفاوت است. این تفاوت سبب ایجاد بی‌نظمی می‌شود. برای این کار روی کلید  کلیک کنید. سپس مسیری که می‌خواهید باس از آنجا عبور کند را مشخص کنید. در این حالت مهم نیست که سر و ته باس حتماً به جایی یا قطعه‌ای متصل باشد. مهم این است که طبق شکل ۱۶ از نزدیکی قطعه عبور کند.

☑ سپس روی کلید  کلیک می‌کنیم تا ابزار باس انتری (Bus Entry) انتخاب شود. حالا جلوی پایه‌های قطعه مورد نظر باس انتری‌ها را به خط باس آدرس متصل می‌کنیم و بعد خطوطی که نت‌گذاری شده‌اند را به سر دیگر این باس انتری‌ها متصل می‌کنیم، شکل ۱۶.



شکل ۱۶- روش کشیدن باس و اتصال باس انتری

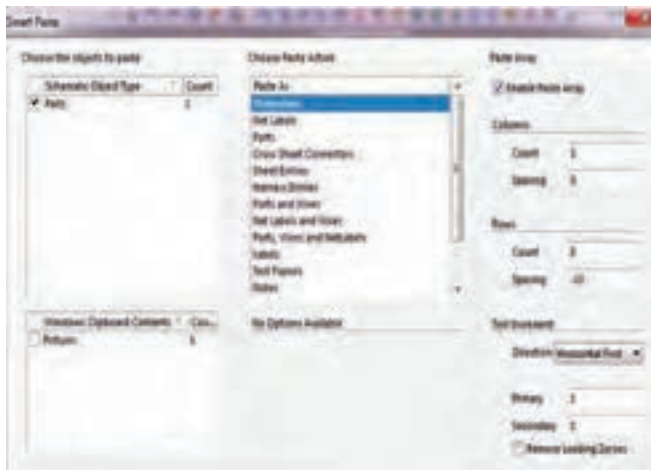
● مرتب چیدن قطعات

☑ گاهی اوقات در برخی از مدارها مثلاً اتصال مقاومت به پایه‌های یک آی‌سی، یک باس نیاز است تا تعداد زیادی مقاومت یا هر قطعه دیگری را در فواصل منظم و با نام‌گذاری دقیق به صورت پشت سر هم بچینیم. این کار با توجه به نزدیک بودن پایه‌های آی‌سی‌ها مشکل است. شاید بگویید می‌توانیم قطعات را یکی یکی بچینیم، نوشته‌های اضافی را حذف و قطعات را جاگذاری کنیم. این کار سبب اتلاف وقت می‌شود.

☑ برای این منظور ابتدا فقط یک قطعه را در نقشه فنی وارد می‌کنیم. سپس نوشته‌های اضافه را با روش‌های توضیح داده شده حذف می‌کنیم. در ادامه بقیه نوشته‌ها را به شکلی منظم و دلخواه قرار می‌دهیم.

☑ سپس قطعه مورد نظر را انتخاب کرده و کلیدهای Ctrl+X را فعال می‌کنیم. کلیدهای Ctrl+Shift+V را فشار می‌دهیم و به آدرس Edit/Smart Paste می‌رویم تا شکل ۱۷ ظاهر شود. در قسمت paste Array تیک گزینه Enable Paste Array را می‌زنیم. حالا باید تعداد

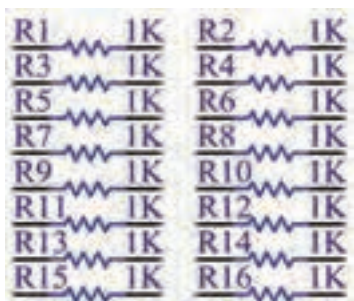
ستون‌های قطعات و تعداد سطرها (در این مثال مقاومت‌ها) را مشخص کنیم. برای این منظور در قسمت ستون‌ها (Columns) و تعداد (Count)، تعداد ستون‌ها را برابر یک و در قسمت Spacing (فاصله ستون‌ها) عدد صفر را وارد می‌کنیم. سپس در قسمت سطرها (Rows) تعداد سطرها را برابر ۸ و در Spacing فاصله بین قطعات را منفی ۱۰ میلی‌متر در نظر می‌گیریم. چون می‌خواهیم قطعات از بالا به پایین چیده شوند عدد فاصله را به صورت منفی وارد می‌کنیم. اگر بخواهیم قطعات از پایین به بالا چیده شوند کافیست عدد فاصله را به صورت مثبت وارد کنیم.



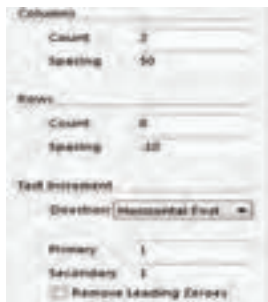
شکل ۱۷- پنجره مرتب چیدن قطعات

☑ برای نام‌گذاری خودکار در قسمت Direction بر روی زبانه کوچک کنار آن گزینه Horizontal First را قرار می‌دهیم و عدد یک را در کادر مربوطه در شکل ۱۷ وارد می‌کنیم. در این صورت نام‌گذاری خودکار به صورت یک واحد یک واحد افزایش پیدا خواهد کرد. نتیجه کار مانند شکل ۱۸ خواهد شد. این ابزار مفید در طراحی مدارهای دیجیتال مانند مدارهای میکروکنترلر یا سایر مدارهایی که نیاز به چیده شدن منظم قطعات تکراری به صورت عمودی یا افقی دارند بسیار مفید است.

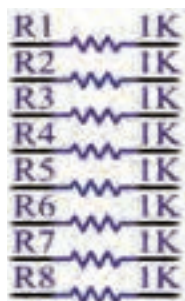
☑ اگر بخواهیم دو ستون مقاومت شانزده تایی در دو ستون مجزا را داشته باشیم. تنظیمات را به صورت شکل ۱۹ انجام می‌دهیم و نتیجه کار به صورت شکل ۲۰ خواهد شد.



شکل ۲۰



شکل ۱۹

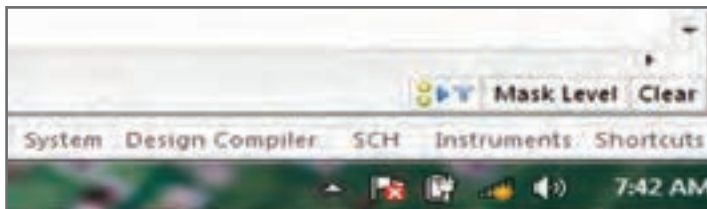


شکل ۱۸

• وارد کردن سریع قطعات به نقشه فنی یا شماتیک (Quick Library)

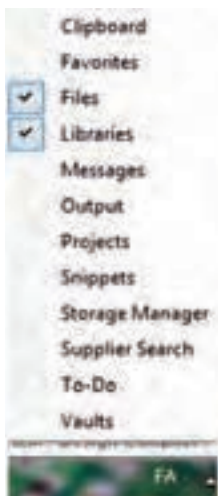
✓ برای راحتی در انتخاب قطعه و همچنین بالا بردن سرعت عمل در کشیدن نقشه فنی می توان قطعات را از سمت راست برنامه با استفاده از ابزار Library وارد کرد. اگر گزینه Library در این قسمت موجود نباشد باید آن را طبق شکل ۲۱، از قسمت System که در گوشه پایین سمت راست نمایشگر قرار گرفته انتخاب و به این قسمت اضافه کنیم.

✓ سپس طبق شکل ۲۱ به انتهای سمت چپ صفحه می رویم و روی گزینه System کلیک می کنیم.



شکل ۲۱ - نوار سیستم برای افزودن کتابخانه

✓ طبق شکل ۲۲ باید تیک مربوط به گزینه Library را بزنیم تا کتابخانه ها به منوی سمت راست صفحه افزوده شوند.



شکل ۲۲ - افزودن کتابخانه

• نوشتن متن بر روی فیبر مدار چاپی

✓ اگر بخواهیم نام تولید کننده را بر روی فیبر مدار چاپی درج کنیم کافیست از نوار ابزار حرف A را انتخاب کنیم تا اشاره گر ماوس مانند شکل ۲۳ به صورت string در آید.



شکل ۲۳ - ابزار نوشتن متن بر روی فیبر

- ☑ سپس بر روی کلمه String دابل کلیک می‌کنیم، پنجره شکل ۲۴ ظاهر می‌شود. حال می‌توانیم متن دلخواه را بنویسیم.
- ☑ پس از نوشتن متن با ماوس نوشته را جابه‌جا کرده و در مکان دلخواه قرار می‌دهیم. در قسمت Properties متن دلخواه خود را تایپ می‌کنیم.



شکل ۲۴- منوی استریک برای افزودن متن دلخواه

- ☑ در قسمت Width ضخامت نوشته و در قسمت Height ارتفاع متن خود را تنظیم می‌کنیم.
- ☑ در قسمت Location مختصات نوشته بر روی صفحه مشاهده می‌شود که می‌توان آن را تغییر داد.
- ☑ با فعال کردن هم‌زمان کلیدهای ترکیبی Shift+Enter بر روی کیبورد می‌توانیم وارد خط دوم برای تایپ شویم.
- ☑ در قسمت Layer لایه‌ای از فیبر را که می‌خواهیم متن بر روی آن درج شود انتخاب می‌کنیم. در حالت پیش فرض این گزینه بر روی لایه زیر قرار دارد.
- ☑ برای تغییر فونت نوشته خود در قسمت Font تیک عبارت True Type را فعال می‌کنیم سپس در قسمت Select Stroke Font فونت مورد نظر خود را انتخاب می‌کنیم.
- ☑ با کلیک کردن بر روی عبارت Locked موقعیت مکانی نوشته بر روی صفحه قفل خواهد شد.
- ☑ با کلیک کردن بر روی عبارت Mirror نوشته مورد نظر به صورت آینه‌ای معکوس می‌شود. از این حالت در بعضی از روش‌های چاپ نقشه مانند لمینت و سیلک اسکرین بر روی فیبر مدار چاپی استفاده می‌شود.
- ☑ با کلیک کردن بر روی عبارت Bold می‌توانید نوشته مورد نظر خود را به صورت برجسته در آورید.
- ☑ با کلیک کردن بر روی عبارت Italic می‌توانید نوشته مورد نظر خود را به صورت کج نوشته (زاویه‌دار) در آورید. بعد از انجام تنظیمات مورد نظر دکمه Ok را فعال می‌کنیم تا نوشته ثبت شود. در شکل ۲۵ یک نمونه متن نوشته شده روی فیبر را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۲۵- نوشتن متن روی فیبر

• ایجاد لایه پلی گون

✓ یکی از مراحل تکمیلی PCB، ایجاد لایه محافظ مسی پلی گون (Polygon) بر روی فیبر مدار چاپی است. این لایه استحکام فیزیکی و سرعت اسیدکاری فیبر مسی را بالا می‌برد. برای این منظور از منوی Place گزینه Polygon را انتخاب می‌کنیم. باید طبق شکل ۲۶ پنجره تنظیمات Polygon pour ظاهر شود.

✓ گزینه Solid (Copper Regions) این امکان را می‌دهد که طبق شکل ۲۷ ناحیه‌های خالی بین خطوط ارتباطی با لایه‌ای از مس به صورت یکپارچه احاطه شود.

✓ گزینه None (Outline Only) این امکان را می‌دهد که طبق شکل ۲۸ فقط اطراف خطوط ارتباطی با لایه‌ای از مس پوشیده شود.



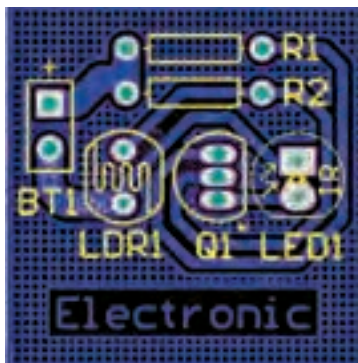
شکل ۲۷- پلی گون Solid



شکل ۲۶- پنجره پلی گون



شکل ۲۸- پلی گون None



شکل ۲۹- پلی گون Hatched

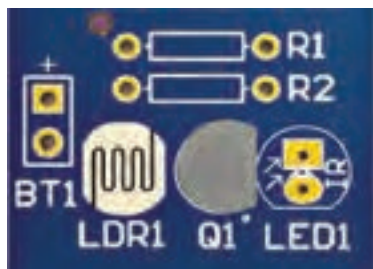
✓ از ویژگی‌های مهم پلی گون این است که می‌توان آن را به هر کدام از نت‌های دلخواه مدار متصل کرد به عنوان مثال معمولاً آن را به نت GND متصل می‌کنند تا مدار را از نویزپذیری و افزایش دما محافظت کند.

✓ برای اعمال پلی گون پس از انجام تنظیمات مورد نظر با نگه داشتن کلیک چپ ماوس از یک گوشه فیبر شروع کرده و کادری را در چهار ضلع فیبر ترسیم می‌کنیم و در پایان برای اعمال پلی گون کلیک چپ را رها کرده و یک بار کلیک راست می‌کنیم.

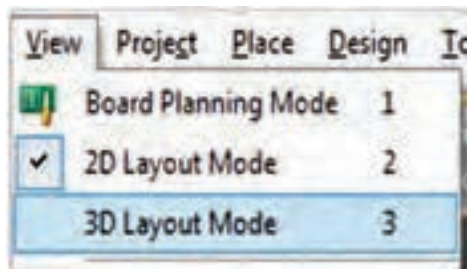
✓ گزینه Hatched (Tracks/Arces) این امکان را می‌دهد که طبق شکل ۲۹ ناحیه‌های خالی بین خطوط ارتباطی با لایه‌ای از مس به صورت شبکه پوشیده شود.

• مشاهده طرح سه بعدی مدار چاپی طراحی شده

✓ پس از کامل شدن مسیر یابی، با مراجعه به منوی View شکل ۳۰ و انتخاب گزینه 3D Layout Mode، می‌توانید برد خود را به صورت سه بعدی مشاهده کنید، شکل ۳۱.



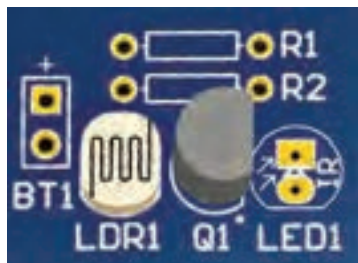
شکل ۳۱- PCB سه بعدی



شکل ۳۰- منوی فعال سازی مشاهده سه بعدی

✓ برای اینکه فیبر را در زاویه دلخواه خود بچرخانید کافیست تا دکمه‌های Shift صفحه کلید و کلیک راست ماوس را در حالت فعال نگه داریم تا طبق شکل ۳۲ تصویر یک کره جغرافیایی کنار فیبر ظاهر شود.

✓ در این حالت اگر ماوس را در جهت پیکان‌های نشان داده شده بر روی کره حرکت دهید می‌توانید نماهای گوناگون فیبر مدار چاپی را مشاهده کنید. در شکل ۳۳ تصویر فیبر چرخیده شده را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۳۳- نمای سه بعدی



شکل ۳۲- نحوه چرخاندن فیبر در جهات مختلف

✓ در صورتی نمای سه بعدی فیبر مدار چاپی قابل مشاهده خواهد بود که از قطعات دارای فوت پرینت سه بعدی استفاده کرده باشیم در غیر این صورت مانند شکل ۳۳ قطعاتی که فوت پرینت سه بعدی ندارند مشاهده نخواهند شد و جای خالی آنها نمایش داده خواهد شد.

میان بُرهای محیطی (Environment Shortcuts)

✓ قسمت اول

F\	Access Documentation Library (in context with object under cursor)
CTRL + O	Access Choose Document to Open dialog
CTRL + F۴	Close active document
CTRL + S	Save current document
CTRL + P	Print current document
ALT + F۴	Close Altium Designer
CTRL + TAB	Cycle through open documents (to the right). Alternatively, enable the Ctrl+Tab switches to the last active document option on the System - View page of the Preferences dialog.
SHIFT + CTRL + TAB	Cycle through open documents (to the left). Alternatively, enable the Ctrl+Tab switches to the last active document option on the System - View page of the Preferences dialog
Drag & drop from Windows Explorer into Altium Designer	Open document as a free document
F۴	Hide/display all floating panels
SHIFT + F۴	Tile open documents
SHIFT + F۵	Toggle between active panel and workspace
ALT + F۵	Toggle full screen mode on/off
Hold CTRL while moving a panel	Prevent automatic docking, grouping or snapping

C, L	Close all documents belonging to active project
C, T, M	Access Storage Manager panel
C, T, L	Access Local History for the current project
C, P	Access the Project Packager wizard
C, L	Close all documents belonging to active project
C, T, M	Access Storage Manager panel
C, T, L	Access Local History for the current project

● میان بُرهای پنل مشترک (COMMON PANEL SHORTCUTS)

HOME	Jump to first entry in panel
END	Jump to last entry in panel
↑	Move to previous entry in the panel
↓	Move to next entry in the panel
←	Collapse expanded top-level entry or sub-folder
→	Expand collapsed top-level entry or sub-folder
Left-click	Select entry under cursor
Right-click	Display context sensitive pop-up menu
Left-click on a column header	Sort data by that column
Left-click & drag column header	Move data column
Left-click and type	Direct filtering based on typed character(s)
ESC	Clear current filtering when using direct filter feature
BACKSPACE	Clear previously entered filter characters when using direct filter feature
HOME	Jump to first entry in panel

● میان بُرهای پنل پروژه (PROJECTS PANEL SHORTCUTS)

Double Left-click	Edit document under cursor
Drag & drop from one project to another	Move selected document
CTRL + Drag & drop from one project to another	Link selected document into second project

● میان بُرهای پنل کمکی کامپیوتر (CAM PANEL SHORTCUTS)

Select layer, ←	Turn all layers OFF except selected one
Select layer, →	Turn all layers ON
click on a layer-Double Left	Make that layer the current layer

● میان بُرهای پنل فهرست (LIST PANEL SHORTCUTS)

↑ ↓ ← →	SHIFT focus to next cell in direction of arrow key
Left-click & drag	Multi-select in direction of mouse movement
CTRL + Click	Multi-select (non-sequential)
SHIFT + Click	Multi-select (sequential)
SPACEBAR (Schematic)	Edit selected cell
SPACEBAR (PCB)	Flush current entry for cell currently being edited
F ₇	Edit selected cell
ENTER (Schematic)	Finish editing current cell
ENTER (PCB)	Finish editing current cell and enter edit mode for cell beneath
CTRL + C (or CTRL + INSERT)	Copy
CTRL + V (or SHIFT + INSERT)	Paste
PAGE UP	Jump selection to top of visible list area
PAGE DOWN	Jump selection to bottom of visible list area
Mouse-wheel	Pan up or down

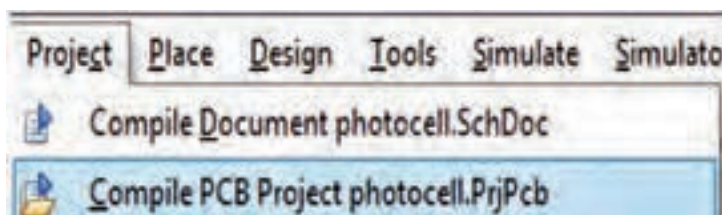
- میان بُرهای مشترک ویرایشگر نقشه فنی، PCB و سایر موارد

(COMMON SCHEMATIC AND PCB EDITOR SHORTCUTS)

از آنجا که تعداد میان بُرهای مرتبط با نقشه فنی و PCB زیاد است، با توجه به شرایط و نیاز خود می‌توانید به help نرم‌افزار یا منابع و سایت‌های مرتبط مراجعه کنید.

نکات حرفه‌ای نرم‌افزار آلتیوم دیزاینر (altium designer)

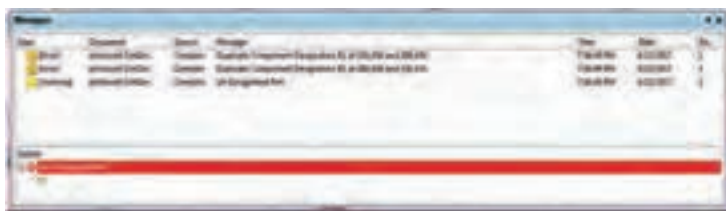
- **روش بررسی و عیب‌یابی خطاهای موجود در نقشه شماتیک از طریق کامپایل کردن**
پس از طراحی و ترسیم نقشه شماتیک باید پروژه را کامپایل کنیم تا اطمینان حاصل کنیم که از نظر فنی نقشه به درستی ترسیم شده است. کامپایل کردن پروژه این امکان را به طراح می‌دهد تا از خطاها و ایرادهای احتمالی ممکن در حین طراحی آگاهی پیدا کرده و قبل از انتقال نقشه از محیط شماتیک به محیط PCB به رفع این خطاها بپردازد. برای انجام این عمل از منوی Project گزینه Compile PCB Project photocell.PrjPcb را انتخاب می‌کنیم شکل ۳۴.



شکل ۳۴

فیلم مراحل کامپایل کردن نقشه را مشاهده و مراحل کار را تکرار کنید.

- ☑ با کامپایل کردن پروژه تمامی المان‌ها و اتصالات نقشه شماتیک به صورت خودکار توسط نرم‌افزار بررسی می‌شود و اگر خطاهایی مانند نام‌گذاری تکراری قطعات، عدم نام‌گذاری یا عدم اتصال صحیح قطعات به یکدیگر در طراحی رخ داده باشد پیام‌های خطا و هشدار در پنجره پیام‌ها (Messages) نمایش داده می‌شود، شکل ۳۵.

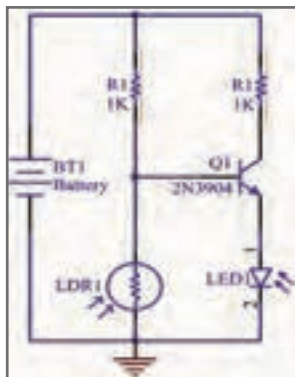


شکل ۳۵

در شکل ۳۶ مدار پروژه فتوسل نشان داده شده است که در کتاب ساخت پروژه هنجریان با آن آشنا شده‌اند. این مدار دارای دو خطای طراحی و یک هشدار است، که در شکل ۳۵ مشاهده می‌کنید.



شکل ۳۷

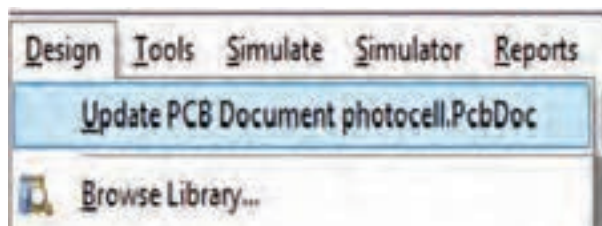


شکل ۳۶

همان‌طور که در شکل ۳۶ مشاهده می‌شود نام انحصاری (Designator) دو مقاومت موجود در مدار به صورت تکراری R_1 نام‌گذاری شده و برای فتوسل Designator در نظر گرفته نشده است. در پنجره شکل ۳۵ دو نوع اطلاعات ارائه می‌شود. دسته اول خطاها (Error) هستند که قابل چشم‌پوشی نیستند و برای داشتن طراحی صحیح باید آن را رفع کنیم. گروه دوم هشدارهایی (Warning) هستند که به معنای وجود خطا نیستند بلکه نکاتی را یادآوری می‌کنند و می‌توان از آنها چشم‌پوشی کرد. مثلاً در این مدار نرم‌افزار یادآوری می‌کند که باتری نام‌گذاری نشده است. نرم‌افزار توضیحات کاملی راجع به خطاها به کاربر ارائه می‌کند تا کاربر بتواند آنها را بر روی نقشه شماتیک پیدا کند. با دابل کلیک کردن بر روی هر پیام، قسمت معیوب، به صورت زوم شده بر روی نقشه شماتیک با خط قرمز دندانه‌داری مشخص می‌گردد. شکل ۳۶. اگر بعد از کامپایل این پنجره ظاهر نشود با زدن تیک کنار گزینه Message از منوی system که سمت راست پایین صفحه قرار گرفته آن را اضافه می‌کنیم، شکل ۳۷.

انتقال قطعات از محیط شماتیک به محیط PCB

هنگامی که می‌خواهیم نقشه شماتیک را به صفحه PCB انتقال دهیم، به منوی Project رفته و در این مرحله از منوی Design گزینه Update Schematic in prjpcb را انتخاب می‌کنیم. قبل از prjpcb نام پروژه PCB قرار می‌گیرد، شکل ۳۸.



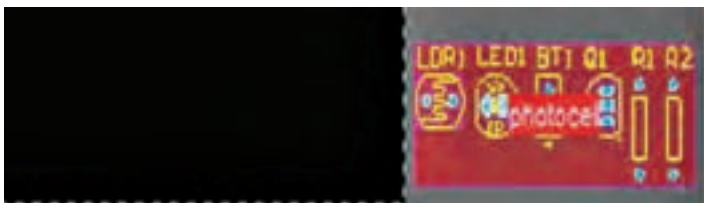
شکل ۳۸

حالا در پنجره جدید باز شده، گزینه Execute Changes را انتخاب می‌کنیم، شکل ۳۹.



شکل ۳۹

✓ اگر همه چیز درست باشد در قسمت وضعیت Status در دو ستون Check و Done تمام تیک‌ها به نشانه انجام عملیات موفق به رنگ سبز در خواهد آمد. بعد از آن گزینه close را انتخاب می‌کنیم شکل ۳۹. تا عملیات انتقال انجام شود در غیر این صورت به ازای هر خطا یک ضربدر قرمز نمایش داده می‌شود و نرم‌افزار علت بروز خطا را بیان می‌کند تا آن را رفع کنیم و مجدداً آپدیت را انجام دهیم. پس از آن به محیط PCB رفته و مشاهده خواهیم کرد که قطعات در کنار فیبر قرار گرفته‌اند، شکل ۴۰.



شکل ۴۰

فیلیم مراحل انتقال نقشه از محیط شماتیک به محیط PCB را ببینید و مراحل را در نرم‌افزار تکرار کنید.

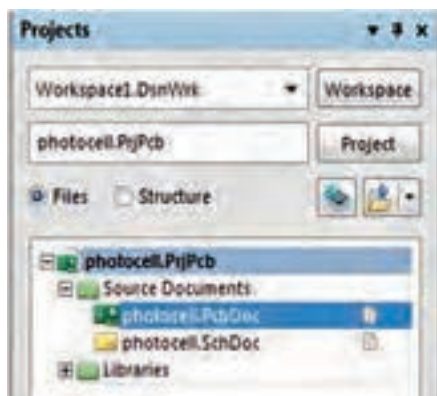


شکل ۴۱

✓ در این مرحله با قرار دادن اشاره گر ماوس بر روی قطعات و روش کشیدن و انداختن (Drag and Drop) قطعات را مبتنی بر استانداردهای طراحی که در درس طراحی مدار چاپی بیان شد در محل‌های مناسب جاگذاری می‌کنیم، شکل ۴۱.

✓ اگر در هنگام ایجاد پروژه اصلی یک پروژه PCB هم ایجاد کرده و در آدرس پروژه اصلی ذخیره کنیم پس از ترسیم شماتیک و مرحله Update Schematic in prjpcb قطعات در محیط PCB ظاهر می‌شوند با این تفاوت که ابعاد فیبر مشخص نیست و بعداً باید آن را تعیین کنیم اما اگر از روش PCB Board Wizard استفاده کنیم در همان ابتدای امر می‌توانیم ابعاد فیبر را تعیین کنیم و پس از آپدیت فایل شماتیک قطعات ظاهر شده در محیط PCB را روی فیبر بچینیم.

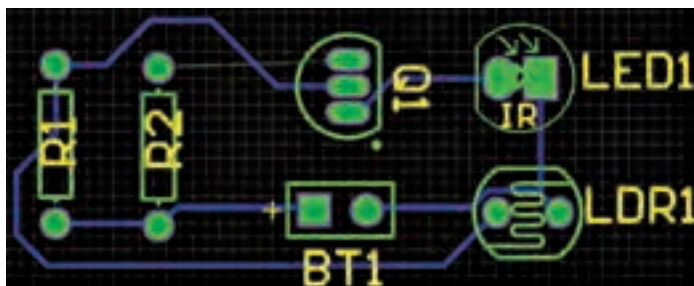
✓ اگر از روش PCB Board Wizard برای ایجاد فیبر خام استفاده می‌کنیم قبل از عملیات انتقال قطعات از محیط شماتیک به محیط PCB، ابتدا باید فیبر خام ایجاد شده را زیر مجموعه پروژه اصلی که قبلاً ایجاد کرده بودیم، قرار دهیم برای این کار کافیست در قسمت پروژه‌ها اشاره‌گر ماوس را روی نام فیبر قرار داده و با کشیدن و انداختن آن را به پروژه اصلی اضافه کنیم در غیر این صورت انتقال قطعات انجام نخواهد شد. برای درک بهتر شکل ۴۲ را مشاهده کنید.



شکل ۴۲

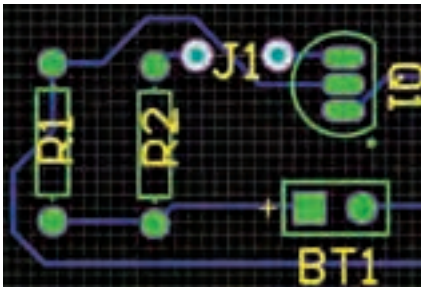
مسیریابی دستی و ایجاد جامپر در محیط PCB

گاهی اوقات در هنگام مسیریابی در بردهای یک رو، یک پد PAD در بین چند ترک (Track) قرار می‌گیرد و اگر بخواهیم خطوط ارتباطی مربوط به آن را ترسیم کنیم ترک‌ها از روی یکدیگر عبور کرده و دچار اتصال می‌شوند. در چنین شرایطی از جامپر استفاده می‌کنیم. مدار شکل ۴۳ را مشاهده کنید. در این مدار به یک جامپر نیاز است.

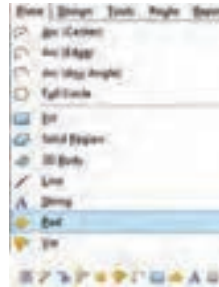


شکل ۴۳

✓ برای ایجاد جامپر ابتدا از منوی Place گزینه Pad را انتخاب می‌کنیم یا از نوار ابزار Pad را انتخاب می‌کنیم، شکل ۴۴. سپس دو پد را در دو طرف Track مورد نظری قرار می‌دهیم تا بتوانیم از روی آن عبور کرده و پایه‌های مبدأ و مقصد را به هم متصل کنیم، شکل ۴۵.



شکل ۴۵



شکل ۴۴

✓ هنگامی که پدها را بر روی صفحه قرار دادیم بر روی آنها دابل کلیک می‌کنیم تا پنجره PAD ظاهر گردد، شکل ۴۶. حالا باید مشخص کنیم که این پد در کدام لایه قرار گرفته و به کدام نت (NET) متصل می‌شود. برای این کار در پنجره PAD و در قسمت NET روی مثلث کنار آن کلیک می‌کنیم و از لیستی که باز می‌شود نام نت مورد نظر را انتخاب می‌کنیم. برای مشخص کردن لایه در قسمت Layer از منوی کشویی آن حتماً باید گزینه Multi Layer را انتخاب کنیم زیرا پدها سوراخ‌هایی هستند که از لایه رو شروع شده و به لایه زیر ختم می‌شوند. در قسمت Hole Information شکل سوراخ داخلی پد را انتخاب کرده و در قسمت size and shape شکل پد را مشخص می‌کنیم. در تنظیمات پیش‌فرض پدها به صورت دایره‌ای (Round) هستند که می‌توان آن را به مستطیل (Rectangular) یا هشت ضلعی (octangonal) هم تغییر داد.



شکل ۴۶

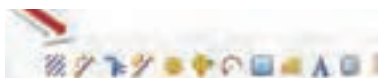
☑ پس از این مرحله جامپر را نام گذاری می کنیم. برای این کار از منوی Place گزینه String را انتخاب می کنیم، شکل ۴۷. سپس کلید TAB صفحه کلید را می فشاریم تا منوی شکل ۴۸ ظاهر شود. حالا نام مورد نظر را برای جامپر خود انتخاب کرده و تنظیمات مربوط به لایه آن را در لایه راهنما Top Overlay قرار می دهیم. در پایان کلید ok را فعال می کنیم تا متن مورد نظر در مکان دلخواه بر روی فیبر قرار گیرد، شکل ۴۹. بدین ترتیب پس از ساخت مدار از طریق یک سیم این دو پد را به یکدیگر متصل می کنیم.



شکل ۴۸



شکل ۴۷



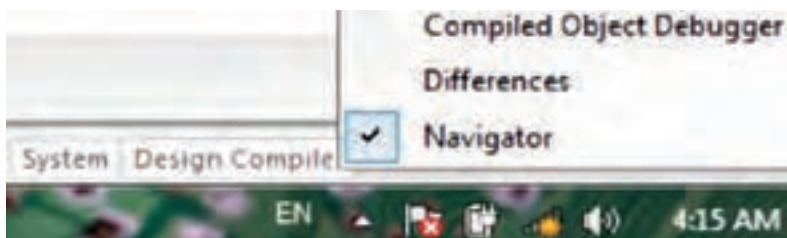
شکل ۴۹

پیدا کردن قطعات مورد نظر بر روی نقشه شماتیک

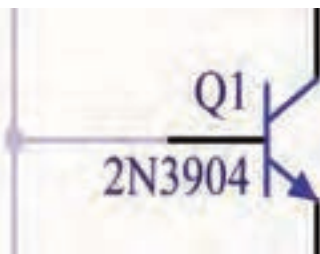
بعضی اوقات نیاز داریم تا قطعه ای را بر روی نقشه جست و جو کنیم. حال اگر نقشه شماتیک گسترده ای داشته باشیم جست و جو بر روی نقشه به صورت چشمی بسیار وقت گیر است. برای انجام این کار ابتدا نقشه شماتیک را طبق روشی که قبلاً گفتیم کامپایل می کنیم، شکل ۵۰. سپس از منوی Compiler Design زبانه Navigator که در پایین صفحه ابزار قرار دارد را انتخاب می کنیم تا پنجره Navigator باز شود، شکل ۵۱. در این پنجره تمامی قطعات و نت های (اتصال ها) تشکیل دهنده نقشه شماتیک به صورت لیستی قابل مشاهده است. حال اگر بر روی یکی از آنها کلیک کنیم نرم افزار با سرعت بسیار زیاد قطعه یا نت مورد نظر را یافته و بر روی آن متمرکز می شود. برای مثال اگر بر روی Q1 کلیک کنیم بلافاصله ترانزیستور Q1 را پیدا می کند و نماد آن را ارائه می دهد، شکل ۵۲.

تهیه لیست قطعات مورد نیاز مدار طراحی شده

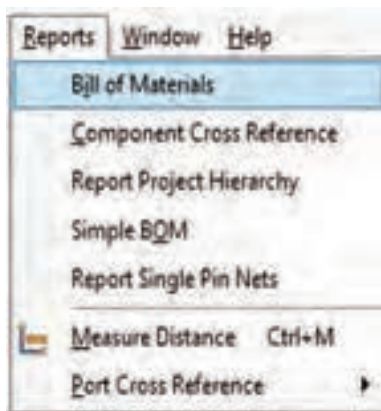
نرم افزار آلتیوم قادر است لیستی از قطعات مورد استفاده در مدار طراحی شده را به همراه تعداد آنها تهیه کرده و در اختیار کاربر قرار دهد. برای این منظور کافیست تا پنجره مربوط به آن باز شود، شکل ۵۳.



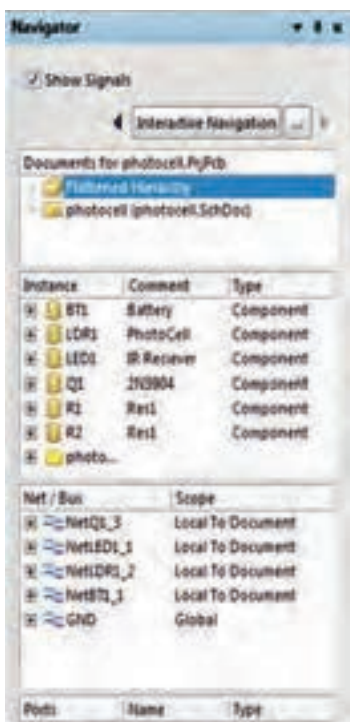
شکل ۵۰



شکل ۵۲



شکل ۵۳



شکل ۵۱

در محیط شماتیک یا PCB از منوی Report گزینه Bill of Material را انتخاب کنیم تا پنجره مربوط به آن باز شود، شکل ۵۴.



شکل ۵۴

منحنی های مشخصه ترانزیستور

روابط بین جریان ها و ولتاژها و تغییرات آنها در ترانزیستور و همچنین ضریب تقویت به عواملی چون درجه حرارت، فرکانس و غیر خطی بودن المان ها بستگی دارد. منظور از غیر خطی بودن، این است که نسبت تغییرات جریان ها و ولتاژها تابع یک معادله خطی ریاضی نیست. معمولاً از طریق ریاضی به سادگی نمی توان مقادیر را به دست آورد. بنابراین، از منحنی هایی که بیان کننده روابط بین جریان ها و ولتاژها است، استفاده می شود. این منحنی ها عبارت اند از:

الف) منحنی مشخصه ورودی (ب) منحنی مشخصه انتقالی (پ) منحنی مشخصه خروجی در ادامه بحث، درباره هر یک از سه منحنی ذکر شده توضیحاتی خواهیم داد. البته این منحنی ها برای آرایش امیتر مشترک ترسیم شده اند.

● منحنی مشخصه ورودی ترانزیستور یا منحنی بیس امیتر

✓ شکل منحنی مشخصه: در شکل ۵۵ منحنی مشخصه ورودی ترانزیستور AC ۱۲۷ در حالت امیتر مشترک نشان داده شده است. این ترانزیستور از جنس ژرمانیم است و به همین دلیل، جریان بیس نسبتاً زیادی دارد. منحنی مشخصه ورودی ترانزیستور، بیان کننده مقدار جریان ورودی بر حسب ولتاژ ورودی است. چون مدار ورودی به یک دیود شباهت دارد، منحنی مشخصه آن نیز شبیه منحنی مشخصه ولت - آمپر دیود معمولی است.

اطلاعات قابل استخراج از منحنی مشخصه ورودی

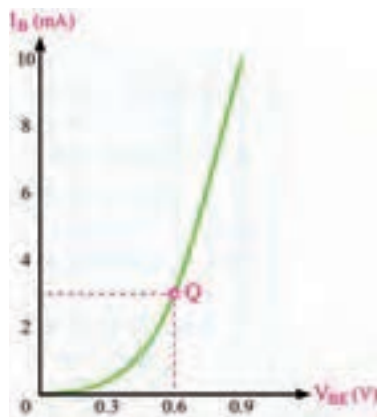
از منحنی مشخصه ورودی اطلاعات زیر را می توان استخراج نمود.

الف) نقطه کار ورودی: به ازای یک V_{CE} معین با معلوم بودن هر یک از کمیت های V_{BE} یا I_B از روی منحنی، نقطه کار ورودی مشخص می شود.

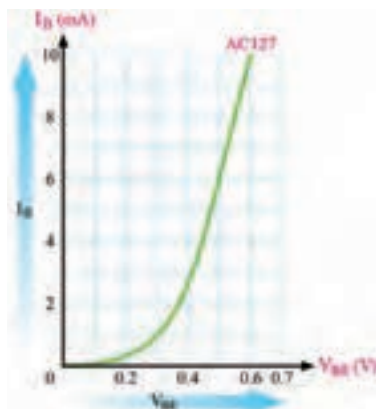
مثال ۱: در شکل ۵۶ به ازای ولتاژ $V_{BE} = 0.6 \text{ V}$ مختصات نقطه کار ورودی را مشخص کنید.

پاسخ: اگر مطابق شکل ۵۶ از نقطه $V_{BE} = 0.6 \text{ V}$ خطی بر محور V_{BE} عمود کنیم، منحنی را در نقطه Q قطع می کند، از نقطه Q خطی بر محور I_B عمود می کنیم، محل تلاقی این خط با محور $V_{BE} = 0.6 \text{ V}$ مقدار I_B را در نقطه کار مشخص می کند.

$$I_B = 3 \text{ mA}$$



شکل ۵۶



شکل ۵۵

ب) **مقاومت دینامیک دیود بیس امیتر:** اگر سیگنالی متناوب به بیس ترانزیستور اعمال کنیم، تغییر دامنه این سیگنال موجب آن می‌شود که افت پتانسیل دو سر پیوند بیس - امیتر، حول نقطه کار Q قدری تغییر کند. میزان این تغییرات در مقایسه با ولتاژ بایاس V_{BEQ} خیلی کم است؛ مثلاً اگر $V_{BEQ} = 0.7$ ولت فرض شود، ممکن است این تغییرات بین دو مقدار 0.69 و 0.71 ولت در نوسان باشد. تغییرات V_{BE} باعث تغییرات جریان بیس ترانزیستور خواهد شد. طبق تعریف، مقاومت دینامیکی دیود بیس امیتر با نسبت تغییرات ولتاژ بیس امیتر به تغییرات جریان بیس ترانزیستور برابر است. مقاومت دینامیکی دیود بیس امیتر را با r_{π} نشان می‌دهند.

$$r_{\pi} = \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_B}$$

● منحنی مشخصه انتقالی ترانزیستور

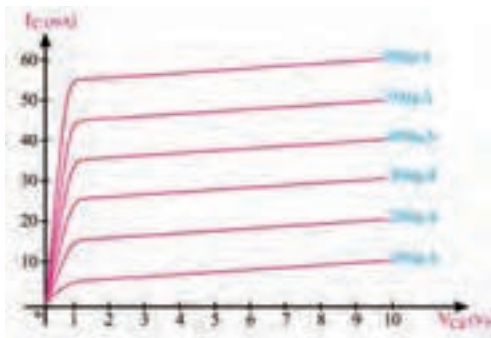
منحنی مشخصه انتقالی، رابطه بین جریان ورودی و جریان خروجی ترانزیستور را به‌ازای مقادیر ثابت V_{CE} نشان می‌دهد. در شکل ۵۷ منحنی مشخصه انتقالی ترانزیستور ۱۰۷ BC را به ازای $V_{CE} = 5$ V مشاهده می‌کنید. از منحنی مشخصه انتقالی ترانزیستور می‌توان β_{DC} و β_{ac} یا h_{fe} را به‌دست آورد.

$$\beta_{DC} = \frac{I_C}{I_B} \Big|_{V_{CE}} \quad \text{ثابت}$$

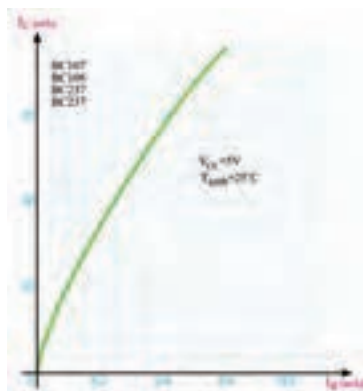
$$\beta_{ac} = h_{fe} = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} \Big|_{V_{CE}} \quad \text{ثابت}$$

● منحنی‌های مشخصه خروجی ترانزیستور

منحنی مشخصه خروجی ترانزیستور، رابطه بین جریان و ولتاژ خروجی را به‌ازای جریان ورودی معین نشان می‌دهد. اگر تقویت‌کننده امیتر مشترک باشد، جریان ورودی I_B ، جریان خروجی I_C و ولتاژ خروجی V_{CE} خواهد بود تقریباً همه کارخانه‌های سازنده ترانزیستور این منحنی را در حالت امیتر مشترک ارائه می‌دهند. شکل ۵۸ منحنی مشخصه خروجی ترانزیستور را به ازای جریان I_B های مختلف و ثابت نشان می‌دهد.



شکل ۵۸



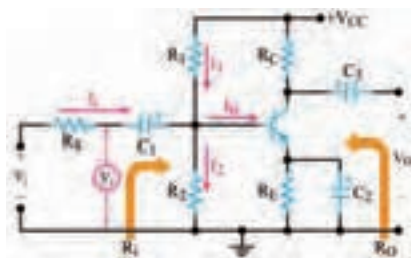
شکل ۵۷

✓ اطلاعات قابل استخراج از منحنی‌های مشخصه خروجی: از منحنی‌های مشخصه خروجی ترانزیستور اطلاعات زیر را می‌توان استخراج نمود.
 الف) نقطه کار ب) جریان نشستی پ) بهره جریان ت) امپدانس (مقاومت) خروجی ترانزیستور

تقویت کننده ترانزیستوری

• تقویت کننده امیتر مشترک (CE)

تقویت کننده امیتر مشترک، بیشترین کاربرد در انواع تقویت کننده‌ها را دارد. تقویت کننده امیتر مشترک علاوه بر تقویت جریان، تقویت ولتاژ را نیز انجام می‌دهد و به همین دلیل، در بسیاری از موارد، نسبت به تقویت کننده‌های دیگر برتری دارد. در مدار شکل ۵۹ یک تقویت کننده امیتر مشترک با بایاس سرخود را مشاهده می‌کنید.



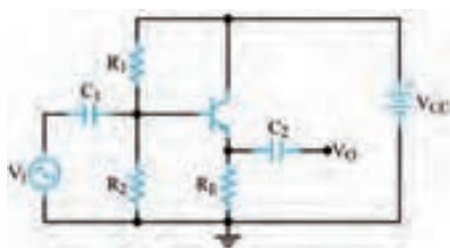
شکل ۵۹

• تقویت کننده بیس مشترک (CB)

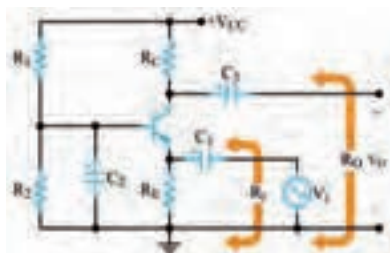
در تقویت کننده بیس مشترک، ورودی مدار، امیتر بیس و خروجی آن کلکتور بیس است. شکل ۶۰ یک تقویت کننده بیس مشترک با تغذیه سرخود را نشان می‌دهد.

• تقویت کننده کلکتور مشترک (CC)

اگر ورودی مدار تقویت کننده‌ای «بیس - کلکتور» و خروجی آن «امیتر - کلکتور» باشد. تقویت کننده در حالت کلکتور مشترک کار می‌کند. شکل ۶۱ یک تقویت کننده CC با تغذیه سرخود را نشان می‌دهد.



شکل ۶۱



شکل ۶۰

● مقایسه سه نوع آرایش تقویت کننده ها از نظر مشخصات

همان طوری که در مباحث قبلی مشاهده کردید، سه نوع آرایش تقویت کننده ها (CB, CE, و CC) از نظر میزان بهره ولتاژ و جریان و مقاومت های ورودی و خروجی کاملاً باهم متفاوت هستند. همچنین بهره توان این تقویت کننده ها که از رابطه $A_P = A_V \times A_I$ محاسبه می شود نیز باهم متفاوت است. تقویت کننده امیتر مشترک به علت داشتن بهره ولتاژ و بهره جریان نسبتاً زیاد بهره توان بسیار زیادی دارد به همین دلیل کاربرد آن در مدارهای مختلف الکترونیکی بسیار زیاد است. در جدول ۱ مشخصات این سه نوع آرایش را برای یک نوع ترانزیستور که از نظر بایاس تاحد امکان باهم تشابه دارند، مشاهده می کنید.

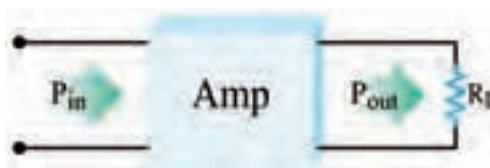
جدول ۱

کلکتور مشترک (CC)	بیس مشترک (CB)	امیتر مشترک (CE)	
زیاد	کم و کوچک تر از واحد	متوسط	بهره جریان
کم و کوچک تر از واحد	زیاد	متوسط	بهره ولتاژ
زیاد و تقریباً برابر بهره جریان	زیاد و تقریباً برابر بهره ولتاژ	خیلی زیاد	بهره توان
زیاد	کم	متوسط	مقاومت ورودی
کم	زیاد	متوسط	مقاومت خروجی
۰°	۰°	۱۸۰°	اختلاف فاز

● بهره تقویت کننده بر حسب دسی بل (Decibel)

به شکل ۶۲ که بلوک دیاگرام یک تقویت کننده است توجه کنید. در این شکل توان داده شده به یک تقویت کننده را برابر P_{in} و توانی را که از آن گرفته می شود برابر P_{out} فرض می کنیم، طبق تعریف ده برابر لگاریتم اعشاری نسبت $\frac{P_{OUT}}{P_{IN}}$ تقویت کننده را ضریب تقویت توان بر حسب دسی بل می نامیم. این موضوع با رابطه لگاریتمی مقابل بیان می شود.

$$A_P(\text{dB}) = 10 \log \frac{P_{out}}{P_{in}}$$



شکل ۶۲

مثال ۲: در صورتی که توان وارد شده به شبکه شکل ۶۲ برابر یک وات و توان دریافتی از آن مساوی ۲ وات باشد، بهره قدرت این تقویت کننده چند دسی بل می شود؟

پاسخ: ابتدا A_P را محاسبه می کنیم.
مقدار A_P را در رابطه لگاریتمی دسی بل قرار می دهیم.

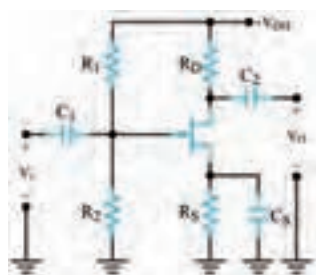
$$A_P = \frac{P_{OUT}}{P_{IN}} = \frac{2}{1} = 2 \quad \text{مرتبه}$$

$\log 2 = 0.30103$ است که برای سادگی محاسبات آن را برابر با 0.3 در نظر می گیریم و مقدار A_P را بر حسب دسی بل محاسبه می کنیم.
 $A_{P(db)} = 10 \times 0.3 = 3$

FET ها

• تقویت کننده های سیگنال کوچک FET

یکی از کاربردهای مهم قطعات FET، ساخت مدارهای تقویت کننده ولتاژ است. از یک FET ممکن است به صورت سورس مشترک، گیت مشترک یا درین مشترک استفاده کنیم. هر یک از این سه آرایش، مشابه ترانزیستور BJT مشخصات ورودی و خروجی خاصی دارد.



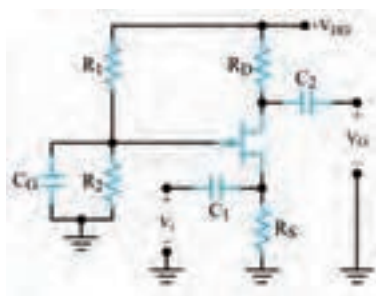
شکل ۶۳

• مدار تقویت کننده سورس مشترک (Common source=CS)

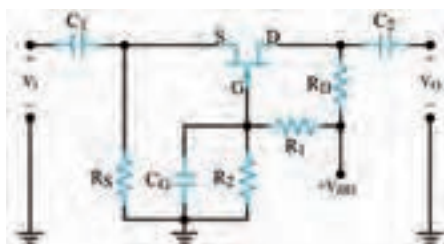
در شکل ۶۳ تقویت کننده سورس مشترک با ترانزیستور JFET کانال n را مشاهده می کنید.

• تقویت کننده گیت مشترک (Common gate=CG)

تقویت کننده گیت مشترک مشخصاتی مشابه تقویت کننده BJT بیس مشترک دارد. در شکل ۶۴ مدار یک تقویت کننده گیت مشترک را مشاهده می کنید. برای آنکه از این شکل درک بهتری داشته باشید، آن را به صورت شکل ۶۵ دوباره رسم کرده ایم. دقت کنید که محل هیچ کدام از اجزای مدار و یا جای ورودی و خروجی آن در این شکل تغییر نکرده است.



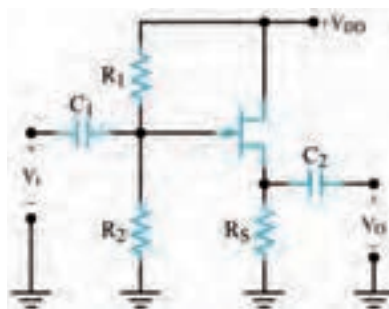
شکل ۶۵



شکل ۶۴

• تقویت کننده درین مشترک یا سورس پیرو (Common Drain=CD)

در شکل ۶۶ یک تقویت کننده درین مشترک دیده می شود. این مدار با مدار تقویت کننده BJT کلکتور مشترک مشابهت زیادی دارد. در این مدار، پایه درین در مقابل سیگنال ac زمین می شود. سیگنال ورودی به پایه گیت اعمال می شود و خروجی مدار از پایه سورس گرفته می شود.



شکل ۶۶

مقایسه تقویت کننده های BJT با تقویت کننده های FET

✓ ترانزیستور، هر آرایشی که داشته باشد، عمل تقویت را انجام می دهد. هر یک از آرایش های ترانزیستور در مدار، مشخصات ورودی و خروجی ویژه ای را ایجاد می کند. آرایش CE مناسب ترین ترکیب است؛ زیرا بیشترین بهره ولتاژ و جریان را دارد و در نهایت قدرت بیشتری را فراهم می سازد. ✓ آرایش CB به علت داشتن مقاومت ورودی خیلی کم و مقاومت خروجی زیاد برای ایجاد تطبیق امپدانس بین یک مولد سیگنال با مقاومت داخلی کم و یک بار بزرگ مناسب است.

✓ این آرایش به دلیل داشتن پاسخ فرکانسی وسیع، در فرکانس های بالا نیز کاربرد دارد. ✓ آرایش CC به علت دارا بودن مقاومت خروجی خیلی کم اغلب به عنوان یک بافر (جداگر) برای تطبیق دادن بارهای کوچک در مدار استفاده می شود. ضمن اینکه مدار جریان را نیز تقویت می کند.

✓ طبقه نهایی تقویت کننده های صوتی را که باید بلندگوهای با امپدانس کم را تغذیه کند، به صورت کلکتور مشترک می بندند.

✓ ترانزیستورهای اثر میدان نیز مشابهت زیادی با آرایش های BJT دارند. با این تفاوت که مقاومت ورودی FET بسیار بیشتر از مقاومت ورودی BJT است. به طور کلی از نظر آرایش، مدارهای BJT با FET به صورت زیر مقایسه می شوند.

الف) آرایش CS مشخصاتی مانند آرایش CE دارد.

ب) مشخصات آرایش CG مانند آرایش CB است.

پ) آرایش CD مشخصاتی مانند آرایش CC دارد.

بررسی پروژه ها

• تقویت کننده ۱۰ وات

سیگنال خروجی میکروفون ها بسیار ضعیف هستند. چنانچه آنها را مستقیم به آمپلی فایر وصل

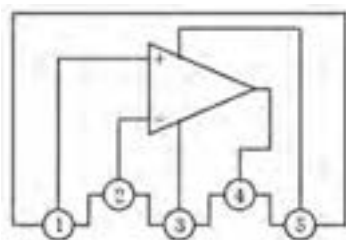
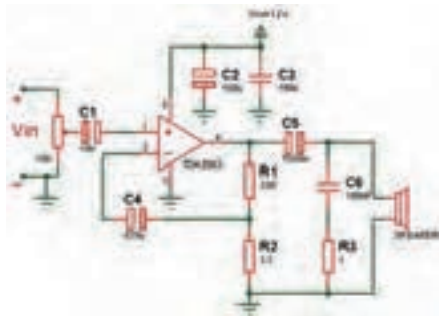
کنید سطح سیگنال خروجی بسیار کم خواهد بود. به طوری که ممکن است صدا به خوبی شنیده نشود. به همین دلیل باید قبل از اتصال میکروفون به تقویت کننده، کمی سطح سیگنال آن را توسط مدار پری آمپلی فایر تقویت کرده و سپس برای تقویت نهایی به مدار تقویت کننده اصلی متصل نمود. هنگام اتصال میکروفون به میکروکنترلر نیز باید از پری آمپلی فایر استفاده کرد. با توجه به اینکه خروجی میکروفون ها بسیار ضعیف بوده و سیگنال تولید شده توسط آن به طور مستقیم توسط ورودی میکروکنترلر تشخیص داده نمی شود باید آن را ابتدا توسط پری آمپلی فایر تقویت کرده و سپس به ورودی میکروکنترلر متصل نمود.

● بلوک دیاگرام آی - سی TDA۲۰۰۳

شکل ۶۷ بلوک دیاگرام آی - سی TDA۲۰۰۳ را نشان می دهد. نقش پایه های این مدار به شرح زیر است.

□ پایه های ۱ و ۲: ورودی □ پایه ۴: خروجی □ پایه های ۳ و ۵: تغذیه

در نقشه شماتیک مدار تقویت کننده، ولومی برای کنترل شدت صوت قرار داده نشده است. به این دلیل که قرار است در ادامه خروجی بُرد پخش Mp۳ مستقیماً به ورودی این مدار متصل گردد. اگر برای مصارفی استفاده می کنید که به ولوم نیاز دارد، کافی است به صورت شکل ۶۸ مدار را به کار ببرید.



شکل ۶۸- مدار تقویت کننده با ولوم کنترل شدت صوت

شکل ۶۷- بلوک دیاگرام آی سی TDA۲۰۰۳

در این مدار با تنظیم ولوم می توانید شدت صدای خروجی را کنترل نمایید. ولوم دارای سه پایه است. سیگنال ورودی به یکی از پایه های ثابت داده می شود و پایه ثابت دیگر به زمین مدار متصل می گردد. حال می توانید از پایه متغیر (پایه وسط) سیگنال قابل کنترل را دریافت کنید. از این روش برای ورودی تقویت کننده های صوتی دیگر نیز می توانید استفاده نمایید.

شست و شوی بُردهای الکترونیک به روش التراسونیک

□ بُردهایی که در وسایل مختلف از جمله تلویزیون، پریتر و دستگاه کپی استفاده می شوند بعد از مدتی آلوده به گرد و خاک می شوند و باید پاک شوند. همین طور بُردهای تازه مونتاژ شده نیز نیاز به تمیزکاری دارند. یکی دیگر از روش های از بین بردن آلاینده ها روش فراصوت (Ultrasonic) است. آلتراسونیک به امواجی گفته می شود که فرکانس آن بالاتر از محدوده شنوایی گوش انسان است. بُردهای آلوده و گرد و غبار گرفته داخل محلولی شیمیایی قرار داده می شوند و سپس توسط امواج مافوق صوت شست و شو داده شده و بعد از آن خشک می شوند. شکل ۶۹ نمونه ای از یک بُرد آلوده به گرد و خاک را نشان می دهد. از این روش بیشتر در کارخانه ها و صنایع استفاده می شود.

در ابعاد کوچک تر و مصارف خانگی معمولاً از دستگاه‌های دمنده هوا (blower) که در شکل ۷۰ مشاهده می‌نمایید، برای از بین بردن گرد و خاک استفاده می‌شود.



شکل ۷۰- دستگاه دمنده هوا



شکل ۶۹- برد آلوده به گرد و خاک

✓ از کاربردهای دیگر امواج آلتراسونیک می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
الف) تمیزکاری قطعات هواپیما (ب) کنترل عفونت (پ) فاصله‌یابی (به عنوان مثال سنسور دنده عقب اتومبیل)

عملکرد مدار کلید الکترونیکی

✓ در این مدار از تراشه CD4013 استفاده شده است. هر زمان که کلید فشار داده شود پایه شماره ۱ این تراشه تغییر وضعیت می‌دهد. چون این خروجی دارای جریان ضعیفی است، از یک ترانزیستور برای تقویت جریان استفاده شده است. این ترانزیستور جریان لازم برای راه‌اندازی رله را فراهم می‌کند. قطع و وصل رله می‌تواند سبب قطع و وصل وسایل دلخواه شما شود. البته در این حالت باید به جریان مجاز کنتاکت‌های رله دقت نمایید.

● قسمتی از برگه اطلاعاتی ماژول SR501:

Specification:

- Voltage: 5V - 20V
- Power Consumption: 65mA
- TTL output: 3.3V, 0V
- Delay time: 0.2 sec
- Trigger methods: L - disable repeat trigger, H enable repeat trigger
- Sensing range: less than 120 degree, Within 7 meters
- Temperature: -15 ~ +70
- Dimension: 32*24 mm, distance between screw 28mm, M2, Lens dimension in diameter: 23mm

Application

Automatically sensing light for Floor, bathroom, basement, porch, warehouse, Garage, etc, ventilator, alarm, etc.

● قسمتی دیگر از برگه اطلاعاتی ماژول SR501: (نحوه کالیبره کردن ماژول)

Instructions



Induction module needs a minute or so to initialize. During initializing time, it will output 0-3 times. One minute later it comes into standby. Keep the surface of the lens from close lighting source and wind, which will introduce interference.

✓ پایه شماره ۴ آی - سی ۵۵۵ زمانی که به زمین متصل باشد، خروجی ۵۵۵ غیرفعال و چنانچه این پایه به مثبت وصل شود خروجی فعال خواهد شد. در این مدار پایه مذکور توسط یک مقاومت ۱۰ کیلو اهم به زمین متصل شده است (به این مقاومت پایین کش یا Pull Down می گویند) و آی - سی غیرفعال است.

✓ حال اگر به هر دلیل این پایه به ولتاژ مثبت متصل شود خروجی فعال می شود. در این مدار از ماژول PIR استفاده شده است. اما شما می توانید هر مدل ماژولی که با حس کردن یک کمیت، خروجی «یک» تولید می کند را به این پایه وصل کنید. به عنوان مثال می توان با اتصال یک ماژول تشخیص گاز، این مدار را به «مدار هشدار دهنده گاز» تبدیل کرد.

● دو مدل از این ماژول ها در جدول ۲ نمایش داده شده است.

جدول ۲: ماژول گاز

نام ماژول (سنسور)	شکل
MQ۶ حساس به گازهای LPG, Propane, iso, butane	
MQ-۲ حساس به کلیه گازهای مشتعل و دود	

تفاوت بین رگولاتورهای ۷۸۰۵ و ۷۸L۰۵

۷۸۰۵ برای جریان های بالاتر، و ۷۸L۰۵ برای جریان های پایین تر استفاده می شود. به قسمتی از دیتاشیت این دو نوع رگولاتور در شکل های ۷۱ و ۷۲ دقت کنید.

● چنانچه بخواهید از یک تقویت کننده صوتی استریو استفاده کنید، باید از آی سی های TDA۲۰۰۵ و TDA۲۰۰۷ استفاده نمایید. با جست و جو در سایت Alldatasheet.com دیتا شیت این آی سی ها را دانلود و سپس از مدارات موجود در آنها برای ساخت استفاده نمایید.

FEATURES

Output Current Up to 100mA

No External Components

Internal Thermal Overload Protection

internal Short-Circuit Limiting

Output Voltage of 5V, 6V, 8V, 9V, 10V, 12V, 15V, 18V, and 24V.

Moisture Sensitively Level 3

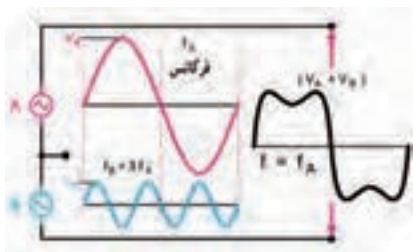
شکل ۷۱- برگه اطلاعات ۷۸L۰۵

Features

- Output Current up to 1A
- Output Voltages of 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 24V
- Thermal Overload Protection
- Short Circuit Protection
- Output Transistor Safe Operating Area Protection

هارمونیک‌های یک موج

مضرب‌های فرد و زوج از فرکانس اصلی را در اصطلاح هارمونیک (Harmonic) می‌نامند. هر موج غیر سینوسی از ترکیب تعدادی موج سینوسی به وجود می‌آید. این امواج توسط دستگاه مخصوص (دستگاه طیف‌نما) از یکدیگر قابل تفکیک هستند. اگر فرکانس اصلی یک موج غیر سینوسی را f_A در نظر بگیریم، هارمونیک‌ها به ترتیب f_A ، $2f_A$ ، $3f_A$ ، $4f_A$ و سایر ضرایب فرد و زوج هستند. هر قدر شماره هارمونیک افزایش می‌یابد، مقدار دامنه آن کم می‌شود.

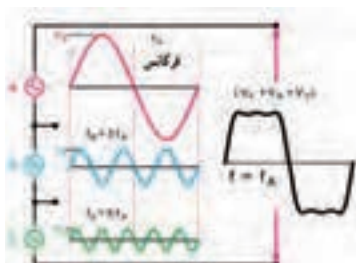


شکل ۷۳

• هارمونیک‌های موج مربعی متقارن

هر موج مربعی متقارن فقط دارای هارمونیک‌های فرد است. یعنی اگر موج اصلی دارای فرکانس f_A باشد، هارمونیک‌ها دارای فرکانس f_A ، $3f_A$ ، $5f_A$ و سایر ضرایب فرد هستند. مثلاً اگر فرکانس اصلی برابر ۱ MHz باشد هارمونیک‌ها دارای فرکانس ۱ MHz، ۳ MHz، ۵ MHz و ... است.

در شکل ۷۳ ترکیب هارمونیک اول و سوم از موج مربعی نشان داده شده است. در شکل ۷۴ ترکیب هارمونیک اول، سوم و پنجم از موج مربعی رسم شده است. مشاهده می‌کنید در این حالت موج حاصل از هارمونیک‌ها به موج مربعی نزدیک‌تر است.



شکل ۷۴

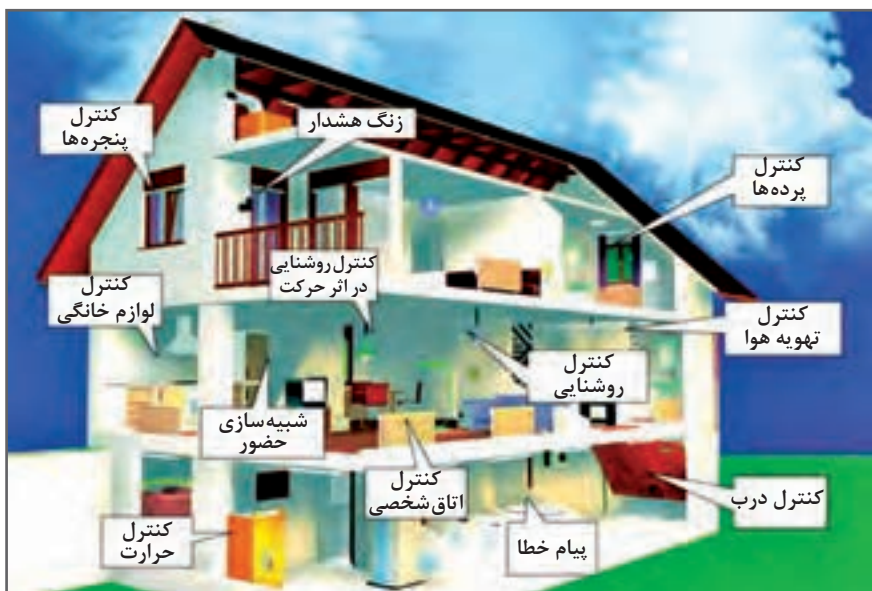
مدیریت هوشمند ساختمان (BMS)

• ساختمان هوشمند

- ✓ ساختمان هوشمند بنایی است که در آن از آخرین فناوری‌ها استفاده شده باشد.
- ✓ در ساختمان هوشمند دسترسی و کنترل تمامی امکانات موجود در آن از راه‌های سیستم کنترل مرکزی، امواج رادیویی و کنترل از راه دور میسر می‌شود و شما قادر به کنترل هوشمند تمامی دستگاه‌های موجود در ساختمان و آگاهی از وضعیت کارکرد آنها هستید.
- ✓ در یک ساختمان هوشمند با بهره گرفتن از امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری فناوری مدرن این امکان را می‌توان فراهم آورد تا بتوان اجزا و تجهیزات مختلف را به طور خودکار کنترل کرد و

از این شرایط در جهت بهبود کیفی شرایط زیستی استفاده کرد برای مثال این سیستم به صورت خودکار با روشن و خاموش کردن سیستم‌های تهویه، هوای مناسب و مطبوعی را برای ساکنین به وجود می‌آورد و این حالت در راستای کاهش مصرف انرژی و بهینه‌سازی مصرف سوخت در ساختمان (مبحث نوزدهم - مقررات ملی ساختمان) خواهد بود.

✓ بیشترین مصرف انرژی در ساختمان توسط سیستم روشنایی صورت می‌گیرد که با هوشمندسازی این سیستم می‌توان از اتلاف انرژی تا حد زیادی جلوگیری کرد. این عمل با ترکیب روشنایی روز و روشنایی مصنوعی به بهترین نحو و خاموش کردن چراغ‌ها در زمان بدون مصرف به وجود می‌آید. شکل ۷۵ مدیریت هوشمند در یک ساختمان را نشان می‌دهد.



شکل ۷۵- مدیریت هوشمند در یک ساختمان

✓ مدیریت مصرف انرژی در ساختمان هوشمند تأثیر بسزایی در صرفه‌جویی مصرف انرژی دارد. وابسته کردن نور و سیستم تهویه به حضور شخص و برنامه‌ریزی بهینه دمای اتاق‌ها در ساعات مختلف شبانه‌روز از مصادیق مدیریت مصرف انرژی هستند.

✓ جلوگیری از تابش مستقیم نور آفتاب به داخل ساختمان در تابستان توسط کنترل اتوماتیک پرده و کرکره، سبب صرفه‌جویی در مصرف انرژی الکتریکی برای دستگاه‌های سرمایشی می‌شود.

✓ سیستم‌های روشنایی، ایمنی، در و پنجره، پرده، کرکره و سایه‌بان، گرمایشی، سرمایشی و تهویه مطبوع، صوتی، تصویری، آیفون تصویری، آبیاری خودکار، کنترل تأسیسات استخر، سونا و جکوزی و سیستم‌های ارتباطی (تلفن، پیام‌گیر، تلفن سانترال و اینترنت) و وسایل الکتریکی از مهم‌ترین وسایل و تجهیزات قابل کنترل در ساختمان‌های هوشمند هستند.

✓ در ساختمان هوشمند با بررسی نیازهای مختلف ساختمان سیستم کنترلی مورد نیاز برای ساختمان طراحی و ساخته می شود. به طور کلی نیازهای یک ساختمان عبارتند از:

• روشنایی

✓ یکی از عمده ترین کنترل های مورد نیاز ساختمان های هوشمند، کنترل روشنایی فضا است که با ایجاد روشنایی متناسب با محیط و نوع فعالیت، موجب ایجاد آرامش افراد و محیط خواهد شد. روشن و خاموش کردن لامپ ها و تنظیم میزان روشنایی آنها در کنار سایر اقدامات پیش بینی شده مثل تنظیم پرده ها با توجه به نور محیط، تنظیم سایه بان های پنجره با توجه به آب و هوا و کنترل سیستم روشنایی اضطراری موجب صرفه جویی در مصرف انرژی می شود.

• تهویه

✓ از کنترل های مورد نیاز ساختمان های هوشمند، مناسب سازی هوای داخل و صرفه جویی در انرژی مصرفی سیستم های گرمایشی و سرمایشی ساختمان می باشد که با اعمال تنظیمات مناسب و کنترل دمای محیط، میزان اکسیژن، رطوبت و فشار می توان از تهویه مناسب بهره مند شد.

✓ نمونه گیری وضعیت آب و هوای (دما، وضعیت جوی و میزان باد) فضاهای اطراف ساختمان به عنوان ورودی و تنظیم رطوبت محیط، فشار و اکسیژن هوای ساختمان به عنوان خروجی سیستم بوده و با روشن خاموش کردن وسایلی مانند هواسازها، فن کوئل، اسپلیت و کولر صورت می گیرد.

• ایمنی

✓ کنترل سیستم ایمنی در ساختمان های هوشمند جهت محافظت از سلامتی افراد و ساختمان در مقابل خطرات احتمالی صورت می گیرد. این سیستم به کنترل مشخصه های اتفاقات غیرمترقبه از قبیل آتش سوزی، آب گرفتگی، نشت گاز و سایر موارد می پردازد و با آگاه سازی افراد ذیربط و انجام اقدامات لازم، مانع ایجاد خسارت می شود.

✓ از وظایف این بخش، کنترل سیستم اعلام حریق و اطفای آن، کنترل دود و آب گرفتگی، کنترل نشت گاز، تشخیص مواد شیمیایی و نظایر آن است که در صورت وقوع حادثه با آتش نشانی و پلیس و مراکز مربوطه تماس برقرار نموده و هم زمان با انجام اقدامات لازم مانند باز کردن و بستن درهای اضطراری سبب کاهش خسارت می شود.

• تردد

✓ از دیگر وظایف سیستم هوشمند ساختمان، کنترل تردد افراد مجاز ساختمان و جلوگیری از ورود افراد غیرمجاز است. کنترل وضعیت باز و بسته بودن درها و تشخیص تردد از طریق اثر انگشت، صفحه کلید، کارت و غیره، آیفون تصویری و ذخیره تصویر مراجعه کنندگان و دوربین های مدار بسته صورت می گیرد که شبیه سازی حضور در منزل یکی از این سیستم ها است.

• خدمات رفاهی

✓ اگرچه در حال حاضر، این دسته از خدمات، تجملی بوده و برای سرگرمی، آسایش و رفاه حال

ساکنین ارائه می‌شوند. چنین به نظر می‌رسد که در آینده‌ای نه چندان دور به عنوان مجموعه‌ای از خدمات، مورد استفاده عمومی قرار گیرد. به همین دلیل در حال حاضر این خدمات در تمام ساختمان‌های هوشمند دیده نمی‌شوند و اکثراً در منازل و مکان‌های شخصی ملاحظه می‌شوند.

• انواع خدمات رفاهی

- ✓ توزیع سیستم‌های رسانه‌ای مثل اینترنت، تلویزیون.
- ✓ کنترل وسایل آشپزخانه مانند مایکروفر، فر، چای‌ساز و گاز
- ✓ کنترل سیستم‌های صوتی و تصویری با قابلیت کنترل در هر فضایی از جمله تعویض منبع صوتی یا تصویری، تنظیم شدت صدا و تغییر در فرکانس صدا (صدای زیر و بم).
- ✓ روشن کردن پکیج، تعیین حرارت و اطلاع‌رسانی دمای مطلوب
- ✓ تنظیم شرایط کاری آبگرمکن، یخچال (دما و حتی سفارش مواد مصرفی)، ماشین لباس‌شویی و گاز

• تأسیساتی

- ✓ سیستم هوشمند مدیریت می‌تواند سایر تجهیزات و تأسیسات ساختمان مانند آبیاری خودکار، باز کردن و بستن درب ورودی و پارکینگ و پمپ آب را کنترل و برنامه‌ریزی کند. شکل ۷۶ بخش‌هایی که در یک ساختمان به صورت هوشمند می‌تواند مدیریت شود را با نماد نشان می‌دهد.



شکل ۷۶- مدیریت هوشمند در یک ساختمان

قطعات الکترونیک صنعتی

● مدار معادل دیود چهار لایه

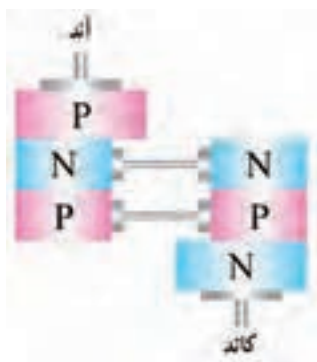
می‌توان دیود چهار لایه را به صورت شکل ۷۷ برش داد و آن را به دو بخش مطابق شکل ۷۸ تقسیم نمود. همان طور که در شکل ۷۸ مشاهده می‌شود نیمه سمت چپ معادل یک ترانزیستور PNP و نیمه سمت راست یک ترانزیستور NPN است. لذا طبق شکل ۷۹ دیود شاکلی از دو ترانزیستور PNP و NPN تشکیل می‌شود. این دو ترانزیستور به یکدیگر کوپلاژ مستقیم شده‌اند. این مجموعه به قفل ترانزیستوری (Latch) معروف است.

همان طور که در شکل ۸۰ مشاهده می‌کنید، کلکتور TR_1 به بیس TR_2 و کلکتور TR_2 به بیس TR_1 اتصال دارد. این نوع اتصال باعث فیدبک مثبت می‌شود و می‌تواند شرایطی را به وجود آورد تا عمل قفل شدن ترانزیستوری انجام پذیرد.

در این حالت هر تغییری در جریان در هر نقطه‌ای از حلقه فیدبک، تقویت می‌شود و پس از تقویت با همان فاز به نقطه شروع برمی‌گردد. به شکل ۸۰ توجه کنید.



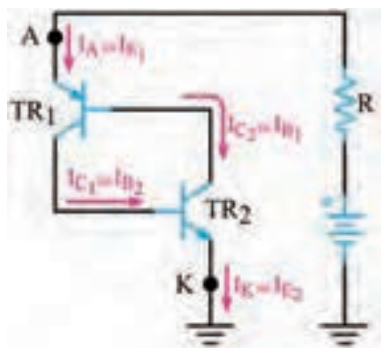
شکل ۷۹



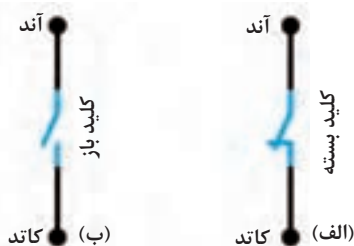
شکل ۷۸



شکل ۷۷



شکل ۸۰



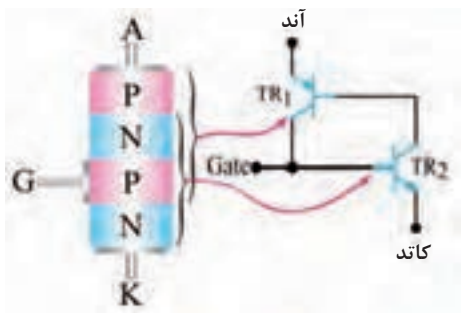
شکل ۸۱

✓ مثلاً اگر جریان بیس TR_2 افزایش یابد، جریان کلکتور TR_2 افزایش می‌یابد و منجر به جاری شدن جریان بیشتری در بیس TR_1 می‌شود و در ادامه جریان کلکتور TR_1 بیشتری را ایجاد می‌کند. در نتیجه، بیس TR_2 با شدت بیشتری راه‌اندازی می‌شود. این روند یعنی بالا رفتن جریان‌ها ادامه می‌یابد تا این که هر دو ترانزیستور به اشباع می‌رسند. در این حالت دیود چهارلایه قفل می‌شود و طبق شکل الف - ۸۱ مانند یک کلید بسته یا وصل عمل می‌کند.

✓ حال اگر عاملی باعث کاهش جریان بیس TR_2 شود، جریان کلکتور TR_2 کاهش می‌یابد و جریان بیس TR_1 را کم می‌کند. کاهش جریان بیس TR_1 جریان کلکتور کمتری را به وجود می‌آورد و در ادامه، جریان بیس TR_2 را به مقدار بیشتری کاهش می‌دهد. این عمل ادامه می‌یابد تا اینکه هر دو ترانزیستور به حالت قطع می‌روند. در این شرایط دیود شاکلی مجدداً قفل شده و طبق شکل ب - ۸۱ شبیه به یک کلید باز (قطع) عمل می‌کند.

● مدار معادل SCR و عملکرد آن (SCR Equivalent Circuit)

✓ برای درک بهتر عملکرد SCR می‌توان ساختمان کریستالی آن را مطابق شکل ۸۲، برش داد و آن را به دو نیمه جداگانه مانند شکل ۸۳ تقسیم نمود. مانند شکل ۸۴ یک نیمه از SCR معادل یک ترانزیستور PNP و نیمه دیگر آن معادل یک ترانزیستور NPN است که کلکتور و بیس آنها بهم کوپلاژ مستقیم شده‌اند.



شکل ۸۴



شکل ۸۳



شکل ۸۲

● روشن کردن SCR

هم‌زمان یک سیگنال راه‌انداز به پایه گیت آن اعمال کنیم. به منظور تشریح کار SCR چندحالت را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

✓ حالت اول - جریان و ولتاژ گیت صفر است: در این حالت جریان بیس TR_2 مساوی صفر و جریان IC_p تقریباً معادل IC_0 می‌شود. از طرفی چون جریان IC_0 بسیار ناچیز است، نمی‌تواند ترانزیستور TR_1 را روشن کند. در این شرایط هر دو ترانزیستور در حالت خاموش باقی می‌مانند و طبق شکل ۸۵ بین آند و کاتد امپدانس بالایی قرار می‌گیرد که به معنای باز بودن مدار است.

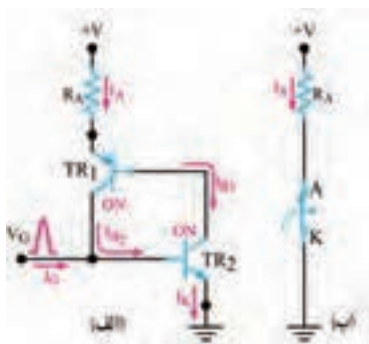
✓ **حالت دوم - اعمال پالس مثبت به گیت:** هرگاه یک پالس مثبت V_G را به گیت اعمال کنیم و دامنه V_G را به اندازه کافی بزرگ انتخاب نماییم به طوری که بتواند TR_2 را روشن کند، شرایط زیر رخ می دهد.

الف) با اعمال V_G مقدار جریان بیس ترانزیستور TR_2 یعنی I_{B2} افزایش می یابد. (ب) با زیاد شدن I_{B2} مقدار I_{C2} زیاد می شود.

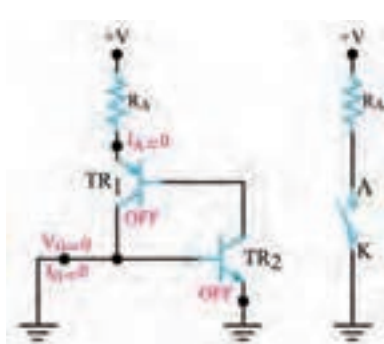
پ) چون $I_{C2} = I_{B1}$ است، با افزایش I_{C2} مقدار I_{B1} زیاد می شود.

ت) با زیاد شدن I_{B1} مقدار جریان I_{C1} افزایش می یابد.

ث) چون $I_{C1} = I_{B2}$ است با زیاد شدن I_{C1} مقدار I_{B2} مجدداً زیاد می شود و دوره عملیات تکرار می گردد. در شکل الف - ۸۶ هدایت ترانزیستورهای TR_1 و TR_2 در شکل ب - ۸۶ مدار معادل آن به صورت یک کلید بسته، نشان داده شده است.



شکل ۸۶



شکل ۸۸

حالت سوم - قطع پالس تحریک (تریگر V_G): با قطع پالس تحریک (تریگر V_G) SCR همچنان در ناحیه فعال باقی می ماند و آند و کاتد آن مانند یک کلید بسته عمل می کند.

مزایای دیگر رله جامد

- از دیگر مزایای رله های جامد می توان به موارد زیر اشاره کرد:
- ✓ قطع و وصل رله های جامد بسیار سریع تر از رله های الکترومکانیکی و کنتاکتورها بوده و زمان سوئیچینگ آنها، در حد میکروثانیه یا میلی ثانیه است.
- ✓ چون در زمان قطع و وصل جرقه ایجاد نمی کنند، برای مکان هایی که گازها و مواد قابل اشتعال و انفجار وجود دارد، مناسب است.
- ✓ به دلیل نداشتن قطعات متحرک در برابر لرزش و ضربه مقاوم تر از رله های الکترومکانیکی هستند.
- ✓ اندازه کوچک تری دارند.

• انواع رله های جامد از نظر نوع ولتاژ فرمان و سوئیچ:

۱ رله با ولتاژ کنترل DC و خروجی DC

۲ رله با ولتاژ کنترل DC و خروجی AC

۳ رله با ولتاژ کنترل AC و خروجی DC

۴ رله با ولتاژ کنترل AC و خروجی AC

همچنین رله های جامد به صورت تک فاز و سه فاز نیز تولید می شوند.

بخش ۳

نکات مربوط به کتاب مونتاژ و دمونتاژ SMD و مستندسازی

۱ دمونتاژ قطعات SMD

۲ مونتاژ قطعات SMD

۳ دیجیتال و کاربرد آن

۴ میکروکنترلرها

۵ مشاوره، سرویس و خدمات



شکل ۸۷- هویه هوای گرم



شکل ۸۸- قسمت داخلی هیتر



شکل ۹۰- مولد هوای فشرده (کمپرسور) باد



شکل ۸۹- برد الکترونیکی و کنترل

✓ قسمت‌های مختلف یک نوع هیتر دیگر با نشان دادن اجزای داخلی آن در فرایند تعمیرات را در شکل‌های ۹۱ تا ۹۶ مشاهده می‌کنید.



شکل ۹۲- جداسازی مولد هوای فشرده (کمپرسور)



شکل ۹۱- باز شدن پوشش دستگاه



شکل ۹۴- برد الکترونیکی و کنترل شدت هوای فشرده



شکل ۹۳- برد الکترونیکی و کنترل درجه حرارت



شکل ۹۶- اجزای داخلی کمپرسور

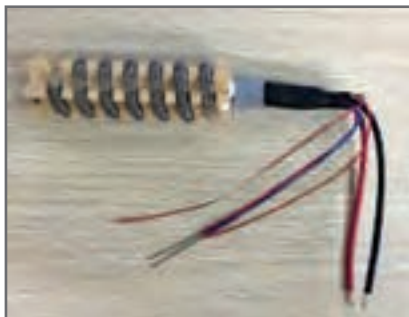


شکل ۹۵- مولد هوای فشرده (کمپرسور)

✓ در شکل های ۹۷ و ۹۸ مدار گسترده قطعات داخلی و اجزای دسته هیترا را ملاحظه می کنید.



شکل ۹۸- اجزای داخلی کمپرسور



شکل ۹۷- اجزای داخلی کمپرسور







خازن ها

• کدگذاری و کاربرد خازن ها

✓ خازن انواع مختلفی دارد. برای هر رنج مشخص از یک نوع خازن استفاده می شود. در شکل ۹۹ موارد استفاده از انواع خازن با توجه به حوزه کار (رنج Range)، جنس، شکل ظاهری و ظرفیت آورده شده است.

✓ برای آشنایی کامل با کدگذاری خازن‌ها، در اینترنت عبارت capacitor code chart را جست‌وجو کنید. سایت‌های مرتبط با کدگذاری خازن‌ها در دسترس قرار می‌گیرند.

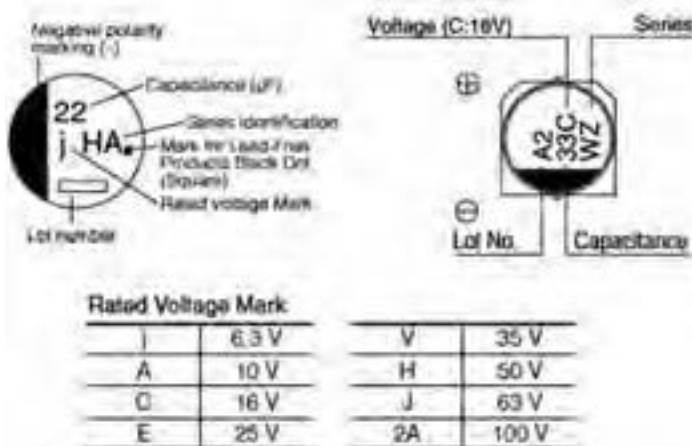
✓ خازن انواع مختلفی دارد و برای هر رنج مشخص از یک نوع خازن استفاده می‌شود.

= Type polarized	Pic	Cap Range
Ceramic		pF - μ F
Mica (silver mica)		pF - nF
Plastic Film (polyethylene polystyrene)		few μ Fs
Tantalum		μ Fs
OSCON		μ Fs
Aluminum Electrolytic		high μ Fs

شکل ۹۹- جدول کاربرد خازن

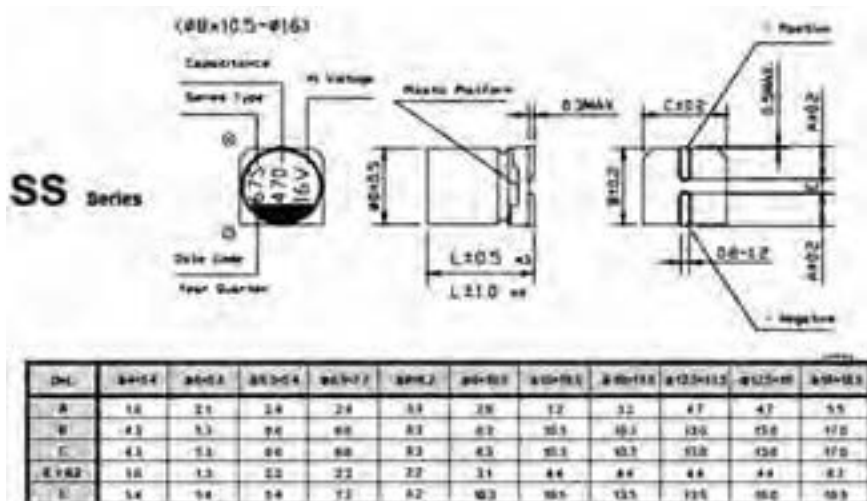
• خواندن کد خازن الکترولیتی

✓ به‌طور کلی روی خازن‌ها قطب منفی یا مثبت، ظرفیت خازن، ولتاژ و اطلاعاتی در زمینه شرکت سازنده آن نوشته می‌شود. در شکل ۱۰۰ نمونه‌ای از این کدگذاری را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱۰۰- کدگذاری خازن‌های الکترولیتی

✓ جهت دریافت اطلاعات دقیق تر می توان به دیتاشیت این خازن های الکترولیتی رجوع کرد.
نمونه ای از دیتاشیت خازن الکترولیت SMD در شکل ۱۰۱ آمده است.



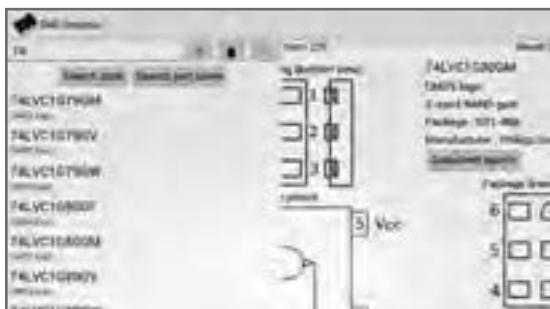
شکل ۱۰۱- دیتاشیت خازن الکترولیت

معرفی نرم افزار اندروید

نرم افزارهای بسیاری برای شناسایی و محاسبه کد قطعات SMD وجود دارد که به چند نمونه از آن اشاره می شود:

• نرم افزار SMD Decypher

✓ این نرم افزار از قدرتمندترین نرم افزارهای موجود در این زمینه است. با استفاده از این نرم افزار می توانید اطلاعات قطعات، شامل بسته بندی (پکیج - package)، شرکت سازنده، نمایش پایه های قطعه و دریافت دیتاشیت آنها به دست آورید. شکل های ۱۰۲ محیط نرم افزار را نشان می دهد.



شکل ۱۰۲- فضای نرم افزار اندروید

● نرم افزار smd code

✓ نرم افزار SMD code نیز یکی از نرم افزارهای مفید برای شناسایی و دریافت اطلاعات در مورد قطعات مختلف SMD از جمله آی سی های مختلف است. شکل ۱۰۳ قسمت هایی از محیط نرم افزار را نشان می دهد.

✓ در برگه اطلاعات این نرم افزارها مشخصات دقیق شامل مواردی مانند شکل ظاهری، شماره پایه ها و کارخانه سازنده داده می شود، شکل ۱۰۴.

Search

SMD code: 01N60C3

Type: SPN01N60C3

SMD code: 02N60C3

Type: SPN02N60C3

SMD code: 02N60S5

Type: SPN02N60S5

SMD code: 03N60C3

Type: SPN03N60C3

SMD code: 03N60S5

Type: SPN03N60S5

SMD code: 0410

Type: SSM0410



شکل ۱۰۳- فضای نرم افزار SMD code

Smd code: AEF

Manufactured: Maxim Integrated Products

Tip: MAX9718DEBL+TG45

Function: Linear integrated circuit

Case: BGA-9

Short description: Audio Frequency Powerer

Amplifier, Bridge Tied Loads,

2.7..5.5V, 1.4W(5V/4Ω), select

shutdown

SMD code: 03N60C3

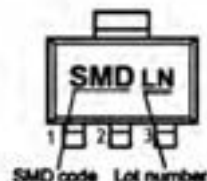
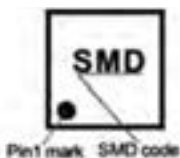
Manufactured: Infineon Technologies AG

Tip: SPN03N60C3

Functions: n-MOSFET

Case: SOT-223

Short description: High Voltage, Logic Level
(U_{th} > 0/8 ... 2V), 650V, 700mA, 1.8W,
1.2Ω(2A), 7/64ns



شکل ۱۰۴- مشخصات قطعات نرم افزار SMD code

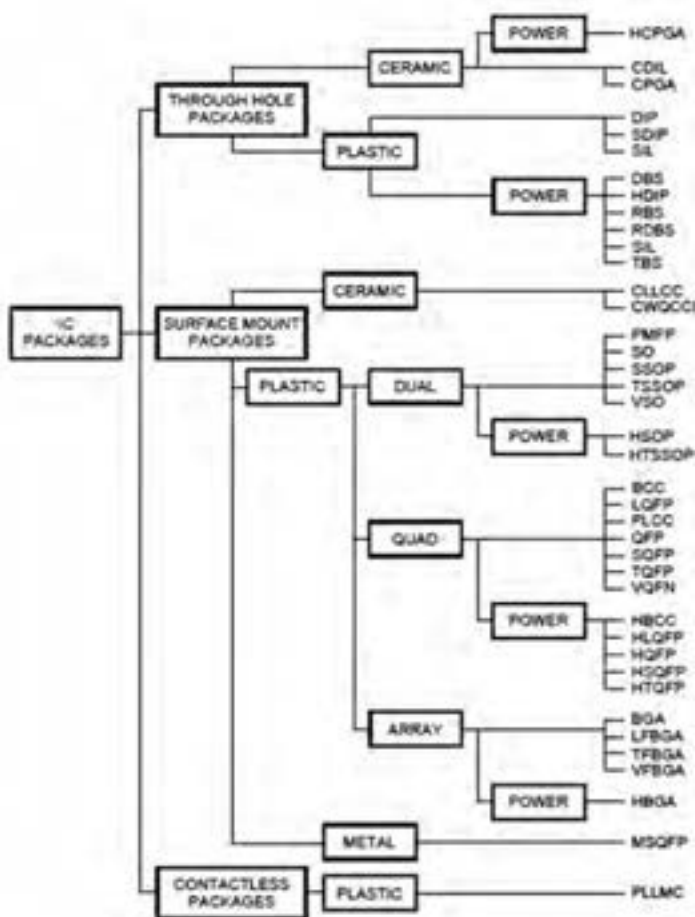
بسته‌بندی قطعات SMD

● انواع بسته‌بندی قطعات SMD

گاهی در زمینه بسته‌بندی آی‌سی‌های SMD به نام و اصطلاحی برخورد می‌کنیم که معنا و مفهوم آن را نمی‌دانیم. در این مرحله ما به شرح بیشتر این اصطلاحات و معرفی برخی از بسته‌بندی (پکیج - package) های پر کاربرد قطعات SMD می‌پردازیم.

پکیج‌های SMD انواع مختلفی دارند که هر یک از آنها منحصر به فرد در ابعاد، تعداد پین، نصب و استقرار است.

در شکل ۱۰۵ نمودار مربوط به انواع بسته‌بندی‌های SMD را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱۰۵ - نمودار انواع بسته‌بندی‌های SMD

BCC: Bump Chip Carrier

BGA: Ball Grid Array; BGA graphic

BQFP: Bumpered Quad Flat Pack

CABGA/SSBGA: Chip Array/Small Scale Ball Grid Array

CBGA: Ceramic Ball Grid Array

CCGA: Ceramic Column Grid Array

CFP: Ceramic Flat Pack

CGA: Column Grid Array

CPGA: Ceramic Pin Grid Array

CQFP: Ceramic Quad Flat Pack

CSBGA: Cavity Down BGA

CSP BGA: Chip Scale Package BGA

TBD: Ceramic Lead-Less Chip Carrier

DFN: Dual Flat Pack, No Lead

DLCC: Dual Lead-Less Chip Carrier (Ceramic) DLCC Graphic

ETQFP: Extra Thin Quad Flat Package

FBGA: Fine-pitch Ball Grid Array

FCBGA: Flipchip BGA

FPGA: Fine Pitch Ball Grid Array

HSBGA: Heat Slug Ball Grid Array

JDIP: J-Leaded Dual In-Line J-Lead DIP Picture

JLCC: J-Leaded Chip Carrier (Ceramic) J-Lead Picture

LBGA: Low Profile Ball Grid Array

LCC: Leaded Chip Carrier LCC Graphic

LCC: Leaded Chip Carrier Un-formed LCC Graphic

LCCC: Leaded Ceramic Chip Carrier;

LFBGA: Low-Profile, Fine-Pitch Ball Grid Array

LGA: Land Grid Array LGA Graphic [Pins located on Mother board, not the device]

LLCC: Leadless Chip Carrier LLCC Graphic

LQFP: Low-profile Quad Flat pack

MCMBGA: Multi Chip Module Ball Grid Array

MCMCABGA: Multi Chip Module_Chip Array Ball Grid Array

MLCC: Micro Leadframe Chip Carrier

MLP: Micro Lead_frame Package

MQFP: Metric Quad Flat Pack

OBGA: Organic Ball Grid Array

PBGA: Plastic Ball Grid Array, BGA graphic

PLCC: Plastic Leaded Chip Carrier

PQFD: Plastic Quad Flat

PQFP: Plastic Quad Flat Pack

PSOP: Plastic Small_Outline Package PSOP graphic

QFN: Quad Flat No_Lead

QFP: Quad Flat pack QFP Graphics

QSOP: Quarter Size Outline Package

SBGA: Super BGA _ above 500 Pin count

SOIC: Small Outline IC

SOJ: Small_Outline Package [J_Lead]

SOLIC: Small Outline Large Integrated Circuit (Gull_Wing Lead Wide Body)

SSOP: Shrink Small_Outline Package

TBGA: Thin Ball Grid Array

TFBGA: Thin profile Fine_pitch Ball Grid Array

TQFP: Thin Quad Flat Pack TQFP Graphic

TSOP: Thin Small_Outline Package

TSSOP: Thin Shrink Small_Outline Package

TVSOP: Thin Very Small_Outline Package

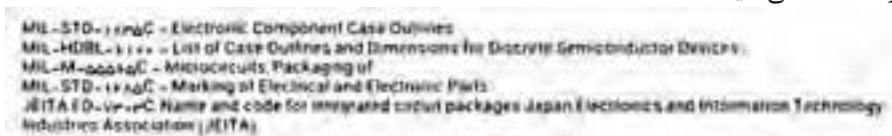
UFPGA: Ultra FineLine BGA

VQFB: Very_thin Quad Flat Pack

شکل ۱۰۶ - علائم اختصاری قطعات معمولی و تجاری SMD code

● علائم اختصاری برای کاربردهای نظامی

در شکل ۱۰۷ علائم اختصاری مربوط به انواع بسته‌بندی قطعات SMD برای کار بردهای نظامی را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱۰۷ - علائم اختصاری قطعات SMD code برای کاربردهای نظامی



شکل ۱۰۸ - تصویر ظاهری انواع پکیج‌ها
SOIC



شکل ۱۰۹ - تصویر ظاهری انواع پکیج‌های QFP

• تشریح علائم اختصاری

✓ SOIC و SMD همان DIP هستند. که نوع اتصالات آنها به صورت سطحی روی فیبر مدار چاپی می باشد،

✓ این نوع پکیج‌ها به ساده ترین روش لحیم کاری می شوند. در پکیج‌های SMD هر پین معمولاً $1/27\text{mm}$ از یک دیگر فاصله دارند.

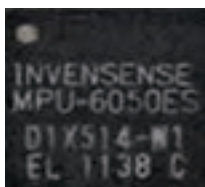
✓ SSOP نوع کوچک تری از پکیج‌های SOIC هستند. پکیج‌های مشابه دیگر شامل TSOP و TSSOP است، شکل ۱۰۸.

✓ بسته بندی‌های QFP پین‌ها در چهار طرف IC قرار گرفته اند. پین‌های هر طرف این نوع پکیج از ۸ تا ۷۰ پایه در هر طرف با فاصله هر دو پین در هر طرف از $0/4\text{mm}$ تا 1mm است.

تصویر ظاهری بسته بندی‌های QFN شبیه به QFP است، شکل ۱۰۹.

اتصالات در بسته بندی‌های QFN بسیار ظریف و نازک است. قسمت‌های اتصال این نوع پکیج روی لبه‌های پایینی IC قرار دارد.

پکیج‌های TQFN, VQFN و MLF کوچک ترین اندازه استاندارد بسته بندی در QFN هستند. بسته بندی‌های DFN, DFNT پکیج‌هایی هستند که پین‌ها در دو طرف آن قرار می گیرد. بسیاری از میکروپروسسورها، سنسورها و سایر آی سی‌های مدرن و پیشرفته در پکیج‌های QFN و QFP تولید شده است، شکل ۱۱۰.



شکل ۱۱۰ - تصویر ظاهری انواع پکیج‌های TDFN, DFN



شکل ۱۱۱ - تصویر ظاهری
انواع پکیج‌های BGA

در نهایت برای ICهای پیشرفته پکیج‌های BGA وجود دارد. که در آنها پین‌ها در دو ردیف در ابعاد بسیار ریز در زیر IC قرار گرفته است، شکل ۱۱۱.

افزایش ظرفیت ورودی‌های دروازه‌های منطقی

هر چند که در عمل دروازه‌های منطقی تا هشت ورودی نیز ساخته می‌شوند ولی گاهی به بیش از هشت ورودی نیاز داریم یا به دروازه‌های منطقی با ورودی حتی کمتر از هشت نیازمندیم ولی در دسترس نیستند در هر یک از این شرایط، می‌توان با استفاده از دروازه‌های منطقی موجود یک دروازه منطقی با تعداد ورودی‌های دلخواه ساخت. در این قسمت به شرح روش افزایش تعداد ورودی‌های بعضی از دروازه‌های منطقی می‌پردازیم.

• افزایش تعداد ورودی‌های دروازه AND

نحوه ساخت دروازه AND سه ورودی با دروازه AND دو ورودی، شکل ۱۱۲. معادل دروازه منطقی AND با چهار ورودی را با استفاده از سه دروازه منطقی AND دو ورودی، شکل ۱۱۳.



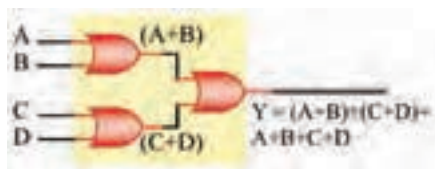
شکل ۱۱۳



شکل ۱۱۲

• افزایش تعداد ورودی‌های دروازه OR

چگونگی ساخت دروازه OR با سه ورودی با استفاده از دروازه OR دو ورودی، شکل ۱۱۴. معادل دروازه منطقی OR با چهار ورودی را با استفاده از سه دروازه منطقی OR دو ورودی، شکل ۱۱۵.



شکل ۱۱۵

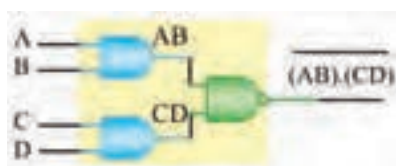


شکل ۱۱۴

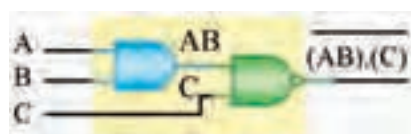
• افزایش تعداد ورودی‌های دروازه NAND

با استفاده از دروازه‌های منطقی AND و NAND دو ورودی می‌توان یک گیت NAND سه ورودی ساخت، شکل ۱۱۶.

با استفاده از دو دروازه‌های منطقی AND دو ورودی و یک دروازه NAND دو ورودی می‌توان یک گیت NAND چهار ورودی ساخت، شکل ۱۱۷.



شکل ۱۱۷

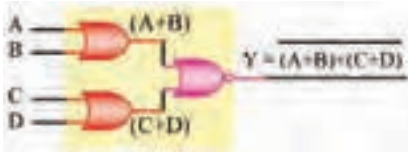


شکل ۱۱۶

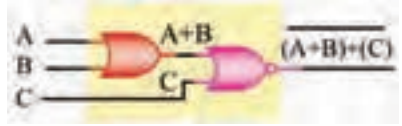
• افزایش تعداد ورودی‌های دروازه NOR

با استفاده از دروازه‌های منطقی OR و NOR دو ورودی می‌توان یک گیت NOR سه ورودی ساخت، شکل ۱۱۸.

با استفاده از دو دروازه‌های منطقی OR دو ورودی و یک دروازه NOR دو ورودی می‌توان یک گیت NOR چهار ورودی ساخت، شکل ۱۱۹.

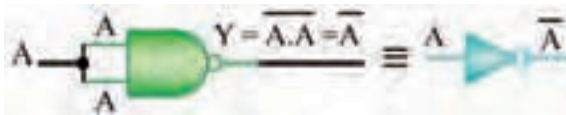


شکل ۱۱۹

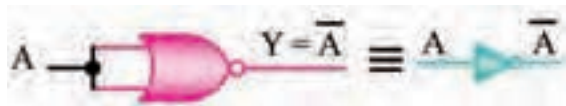


شکل ۱۱۸

• ایجاد دروازه منطقی (NOT)



شکل ۱۲۰



شکل ۱۲۱

اگر تمامی ورودی‌های دروازه منطقی NAND را به یکدیگر وصل کنیم، یک دروازه منطقی NOT حاصل می‌شود، شکل ۱۲۰.

اگر تمامی ورودی‌های دروازه منطقی NOR را به یکدیگر وصل کنیم، یک دروازه منطقی NOT حاصل می‌شود، شکل ۱۲۱.

• دروازه بافر Buffer

این دروازه منطقی مانند گیت NOT یک ورودی و یک خروجی دارد، رابطه منطقی این گیت به صورت $Y=A$ است. در مدارهای دیجیتالی گیت بافر وقتی در خروجی گیت اصلی قرار می‌گیرد، این گیت با افزایش جریان‌دهی خروجی، تراز ولتاژ ورودی را عیناً به خروجی مدار انتقال می‌دهد.

نکات مهم در کارهای عملی نرم‌افزاری و دیجیتال

• توانایی‌های نرم‌افزار مولتی سیم

با استفاده از قسمت Misc Digital می‌توانید از انواع گیت‌ها، با تعداد ورودی دلخواه (تا ۸ ورودی) برای طراحی مدار استفاده کنید، شکل ۱۲۲.

در نرم‌افزار مولتی‌سیم برای سهولت یک قسمت تحت عنوان نشانگرها یا (Indicators) وجود دارد. در این قسمت قطعه‌ای به نام پروب (Probe) قرار دارد. پروب یک نشانگر صفر یا یک

منطقی است. که مشابه LED عمل می کند، با این تفاوت که بر عکس LED نیاز به المان های وابسته مانند زمین یا مقاومت ندارد.

هنگام کار کافی است پروب را به گیت وصل کنیم و ولتاژ آن را تنظیم نماییم. روشن شدن پروب به معنای یک منطقی و خاموش بودن آن به معنای صفر منطقی است.

در شکل ۱۲۳ نمونه پروب را در فضای مجازی مشاهده می کنید. در آزمایش ها علاوه بر LED می توان از پروب نیز استفاده کرد.



شکل ۱۲۳



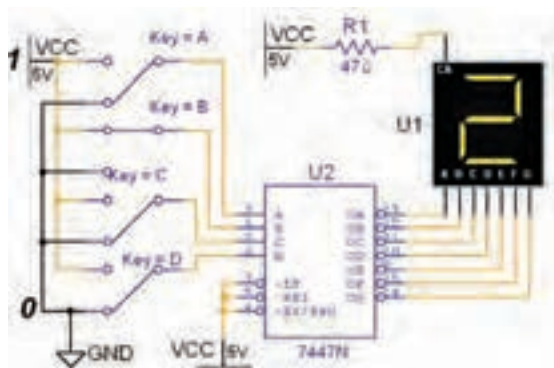
شکل ۱۲۲

در نرم افزار مولتی سیم پایه های V_{CC} و GND مربوط به تراشه های منطقی به صورت $V_{CC} = +5V$ و GND به صورت پیش فرض اتصال داده شده است. بنابر این در نقشه های مربوطه دو پایه V_{CC} و GND نشان داده نمی شوند.

در آی سی های مدار ترکیبی ورودی، با ارزش ترین رقم با حرف D و کم ارزش ترین رقم با حرف A مشخص می شوند. هنگام بستن و راه اندازی مدار به این نکته دقت داشته باشید.

• مدار ترکیبی خاص رمز گشا Decoder

برای تبدیل کدهای باینری به اعداد دهدهی از مدار مبدل BCD به هفت قطعه ای (7S) استفاده می شود. آی سی رمز گشای ۷۴۴۷ یک مبدل BCD به (7S) است که به همراه نمایشگر (7S) قابل استفاده است، ورودی های ۳، ۴ و ۵ آی سی ۷۴۴۷ در مدار باید به یک منطقی یعنی $V_{CC}+$ اتصال داده شوند. در مدارهای دیجیتال واقعی برای کنترل و تنظیم جریان LED ها و هفت قطعه ای ها، معمولاً یک مقاومت کم اهم و پُر وات را با خط مشترک آند یا کاتد (7S) سری می کنند. به همین دلیل مقاومت R_1 در نرم افزار پیش بینی شده است، شکل ۱۲۴.



شکل ۱۲۴

• اجرای توابع منطقی با رمزگشا

یکی از کاربردهای رمزگشا اجرای توابع منطقی است. بدین منظور باید هر یک از متغیرها را به ورودی آدرس متناظر با ارزش آن و همه خروجی‌های رمزگشا را که متناظر با حالت‌های «۱» تابع است، به ورودی‌های یک دروازه OR وصل کنیم. خروجی تابع در سطرها ۱، ۲، ۴ و ۷ یک است. اجرای تابع با رمزگشا مطابق شکل ۱۲۵ است.



شکل ۱۲۵

• مدارهای ترتیبی

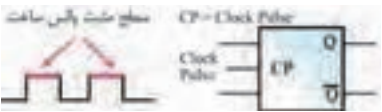


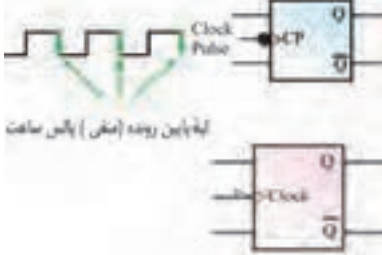
مدارهای هستند که پیش‌بینی وضعیت منطقی خروجی‌های آنها با دانستن ورودی‌های فعلی مدار همیشه امکان‌پذیر نیست. به عبارت دیگر خروجی آنها علاوه بر ورودی‌های فعلی به ورودی‌های قبلی مدار نیز وابسته است. مدارهای ترتیبی را مدارات با حافظه هم می‌گویند. سلول‌های حافظه ساده‌ترین مدارهای ترتیبی هستند. این سلول‌ها را **فلیپ فلاپ** می‌نامند.

فلیپ فلاپ‌ها (Flip_Flop): مدارهای ترتیبی که دو وضعیت پایدار دارند را فلیپ‌فلاپ می‌گویند. انواع فلیپ فلاپ: فلیپ فلاپ‌ها را به چهار دسته T, D, JK, RS تقسیم می‌کنند.

تقسیم‌بندی فلیپ فلاپ‌ها براساس پالس ساعت :

مدارهای ترتیبی زمان تغییر وضعیت یا پذیرش اطلاعات جدید را به کمک پالس ساعت (Clock Pulse) تعیین می‌کنند. چگونگی عملکرد فلیپ فلاپ‌ها را براساس پالس ساعت تقسیم‌بندی می‌کنند. در این قسمت‌بندی چهار حالت وجود دارد که در شکل ۱۲۶ نشان داده شده است.

برای کسب اطلاعات بیشتر در زمینه دیجیتال و مدارهای دیجیتالی، می‌توانید به منابع مختلف از جمله کتاب‌های دیجیتال دوره‌های قبلی هنرستان مراجعه کنید. تعدادی از این منابع در لوح فشرده وجود دارد.

حالت	قرار داد فلیپ فلاپها براساس عملکرد پالس ساعت آنها	نمادهای قرار دادی فلیپ فلاپ عامل
۱	فلیپ فلاپ با سطح مثبت پالس ساعت عمل کند. یعنی در شرایطی که Clock Pulse در حالت پایدار سطح مثبت یک است، اطلاعات ورودی را بپذیرد.	
۲	فلیپ فلاپ با سطح منفی پالس ساعت عمل کند. یعنی در شرایطی که Clock Pulse در حالت پایدار سطح منفی صفر است، اطلاعات ورودی را بپذیرد.	
۳	فلیپ فلاپ بالبه بالا رونده مثبت پالس ساعت عمل کند یعنی در شرایطی که پالس Clock Pulse لبه بالا رونده را طی می کند، اطلاعات را بپذیرد.	
۴	فلیپ فلاپ با لبه پایین رونده منفی پالس ساعت عمل کند یعنی در شرایطی که پالس Clock Pulse لبه پایین رونده را طی می کند، اطلاعات را بپذیرد.	

شکل ۱۲۶

بودمان چهارم: میکروکنترلرها

انواع میکروکنترلرها

اولین میکروکنترلر در سال ۱۹۷۱ توسط شرکت نام آشنای intel ساخته شد و این شرکت اولین میکروکنترلر کاربردی خود را در سال ۱۹۸۰ با نام ۸۰۸۰ روانه بازار کرد. بعد از آن میکروکنترلر توسط شرکت اینتل با سری چیپهای ۸۰۵۱، ۸۰۵۲، ...، AT۸۰۵۰ شرکت زایلوگ با سری چیپهای ۸۶۰۳، ۸۶۰۲، Z۸۶۰۱ و شرکت موتورولا با سری چیپهای ۱۶۸۱۱ و A۱، A۲، ... گسترش یافت. در حال حاضر میکروکنترلرهای پرکاربرد موجود دارای انواع زیر هستند که هریک کاربردها و ویژگیهای مخصوص به خود را دارند :

خانواده AVR: ساخت شرکت ATMEL

خانواده PIC: ساخت شرکت MicroChip

خانواده ARM: ساخت شرکت های STM، NXP و ...

خانواده FPGA: ساخت شرکت های Altera، Xilinx و ...

هر یک از خانواده‌های فوق دارای زیر مجموعه‌های بسیاری می‌باشد اما به‌صورت کلی می‌توان آنها را به‌صورت جدول ۳ مقایسه نمود. در جدول ۳ منظور از قدرت پردازش عمومی و اختصاصی، سرعت و قدرت پردازش اطلاعات در مصارف عمومی (کارهای کنترلی) اختصاصی (مانند پردازش تصویر) می‌باشد.

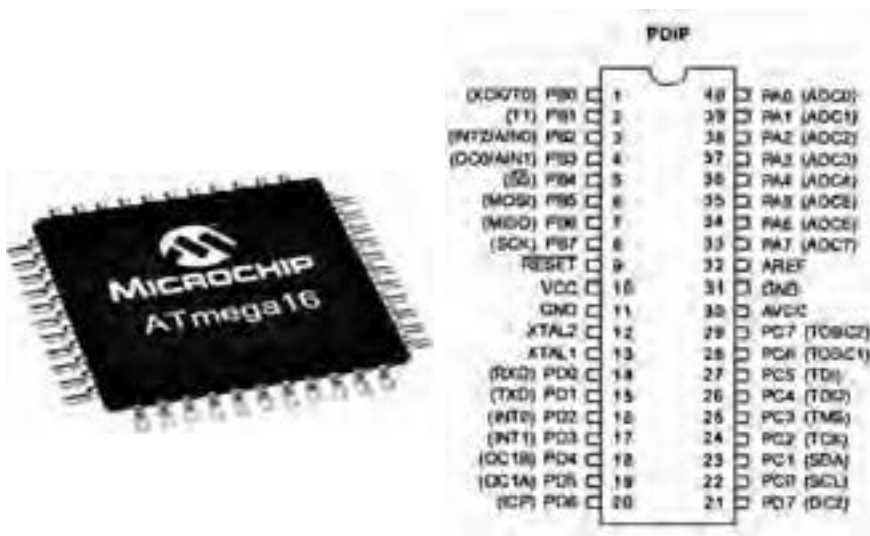
جدول ۳

سری میکرو	تعداد زیرمجموعه‌ها	حداکثر فرکانس کاری	منابع یادگیری	قیمت	قدرت پردازش عمومی	قدرت پردازش اختصاصی	نوین‌پذیری	پشتیبانی از پروتکل‌ها
خانواده AVR	بیش از ۱۲۰	۳۰۰ MHz	خیلی زیاد	نسبتاً ارزان	متوسط	ضعیف	زیاد	متوسط
خانواده PIC	بیش از ۶۰	۴۰ MHz	زیاد	متوسط	متوسط	متوسط	کم	خوب
خانواده ARM	بیش از ۲۰۰	بیش از ۱GHz	متوسط	متوسط	بالا	بالا	کم	خیلی خوب
خانواده FPGA	بیش از ۲۰۰	بیش از ۱GHz	متوسط	متوسط	متوسط	بالا	کم	متوسط

● معرفی میکروکنترلر Atmega16

میکروکنترلر Atmega16 یک میکروکنترلر پرکاربرد در بازار است و در پروژه‌های زیادی استفاده می‌شود. بیشترین استفاده این میکروکنترلر در پکیج PDIP است که همانند Atmega ۳۲ دارای ۴۰ پین و ۳۲ پین ورودی و خروجی است. شکل ۱۲۷. این میکروکنترلر AVR در پکیج ۴۴ پایه TQFP نیز برای مصارف SMD یافت می‌شود، شکل ۱۲۸.

میکروکنترلر Atmega ۱۶A یکی از سری‌های Atmega16 می‌باشد. پسوند A دارای این معنی است که این میکرو بر خلاف Atmega16 که از ولتاژ ۴/۵ تا ۵/۵ ولت می‌تواند کار نماید، همانند سری L می‌تواند با ولتاژ ۲/۷۵ تا ۵/۵ ولت کار کند اما بر خلاف سری L که دارای ماکزیمم فرکانس گارانتی شده ۸ مگاهرتز است، Atmega ۱۶A همانند Atmega ۱۶ می‌تواند دارای منبع کلاک تا سرعت ۱۶ MHz باشد.



شکل ۱۲۸

شکل ۱۲۷

ویژگی‌های میکروکنترلر Atmega ۱۶A :

- پایداری بالا
- مصرف توان کم
- میکروکنترلر ۸ بیتی Atmel
- معماری RISC پیشرفته، ۱۳۱ دستورالعمل قدرتمند، اجرای اغلب دستورالعمل‌ها در یک کلاک، ۳۲ رجیستر ۸ بیتی با کاربرد عمومی، بیش از ۱۶ میلیون دستورالعمل بر ثانیه (MIPS) با کلاک ۱۶ مگاهرتز (MHz)
- ۱۶ کیلوبایت حافظه فلش قابل برنامه‌ریزی
- ۵۱۲ بایت EEPROM
- ۱ کیلوبایت SRAM
- قابلیت برنامه‌ریزی حافظه فلش تا ۱۰,۰۰۰ بار و حافظه EEPROM تا ۱۰۰,۰۰۰ بار
- ماندگاری برنامه تا ۲۰ سال در دمای ۸۵ درجه و ۱۰۰ سال در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد
- دارای قفل برنامه برای حفاظت از نرم‌افزار
- رابط JTAG مطابق استاندارد IEEE ۱۱۴۹/۱
- دارای ۲ تایمر ۸ بیتی
- دارای یک تایمر ۱۶ بیتی
- دارای RTC با اسیلاتور مجزا
- ۴ کانال PWM
- ۸ کانال ADC ده بیتی
- رابط سریال TWO WIRE یا TWI
- USART
- رابط سریال SPI در حالت Master/Slave
- دارای تایمر دیده بان با اسیلاتور مجزای داخلی
- مقایسه‌گر آنالوگ داخلی
- دارای اسیلاتور RC کالیبره شده داخلی
- ۳۲ پورت ورودی و خروجی
- ولتاژ تغذیه ۲/۷۵ تا ۵/۵ ولت
- پشتیبانی از فرکانس ۰ تا ۱۶ مگاهرتز
- مصرف انرژی در فرکانس ۱ مگاهرتز، ولتاژ ۳ ولت و دمای ۲۵ درجه فعال: ۰/۶ میلی آمپر - حالت بیکاری: ۰/۲ میلی آمپر - حالت Power Down کمتر از ۱ میکرو آمپر.

برنامه‌های C آزمون عملی ۱ پایان واحد یادگیری

اجرای پروژه چشمک‌زن ۸ کانالی (LED ۸) با دو نوع حرکت و چرخش
شرح سخت‌افزار: ۸ عدد LED را به پورت B اتصال دهید.

توجه: این برنامه‌ها مربوط به آزمون‌های عملی پروژه‌های میکروکنترلر است. برنامه‌ها نیمه تجویزی بوده و با توجه به نظر مربی کارگاه می‌تواند تغییر کند.

حرکت نمایشی ۱	حرکت نمایشی ۲	ترکیب دو حرکت و کلید
<pre>#include <mega^. h> #include <delay. h> char A; void main(void) { . . . while (1) { // Place your code here PORTB=A; delay_ms(۵۰۰); if(A==۲۵۵){ A=۰b۰۰۰۰۰۰۰۰; { else{ // move to left A=A*1+۲; //and Add 1 } } }</pre>	<pre>#include <mega^. h> #include <delay. h> char A; bit L_R; void main(void) { . . . A=1; //set value 1 while (1) { // Place your code here PORTB=A; delay_ms(۲۰۰); if(A==1^2^ L_R=1; // to Left if(A==1) L_R=۰; // to Right if(L_R==۰){ A=A*۲; // move to left } else{ A=A/۲; // move to Right } } }</pre>	<pre>#include <mega^. h> #include <delay. h> char A; bit L_R; F=۰; while (1) { PORTB=A; delay_ms(۲۰۰); if(PIND. ۰==۰) { if(F==۰){ A=۰b۰۰۰۰۰۰۰۰; F=1; } if(A==1^2^ L_R=1; // to Left if(A==1) L_R=۰; // to Right if(L_R==۰){ A=A*۲; // move to left } else{ A=A/۲; // move to Right } } else{ if(F==1){ A=۰b۰۰۰۰۰۰۰۰; F=۰; } if(A==۲۵۵){ A=۰b۰۰۰۰۰۰۰۰; //off { else{ // move to left A=A*1+۲; //and Add 1 } } } }</pre>

برنامه‌های C آزمون عملی ۲ پایان واحد یادگیری: اجرای پروژه نمایش اعداد در دو عدد ۷ Seg با شمارش از ۱ تا ۹۹

شرح سخت‌افزار: یک (۷ Seg) به پورت B برای نمایش یکان اعداد و یک (۷ Seg) دیگر را به پورت D برای نمایش دهگان اعداد اتصال دهید. دو کلید برای کنترل حالت‌های کار مدار به PC.۰، PC.۱ متصل کنید.

شمارنده صعودی نزولی با دو کلید	شمارش صعودی بدون کلید
<pre> #include <mega^. h> #include <delay. h> char NUM[۱۰]={۰x۳f,۰x۰۶,۰x۰b,۰x۴f,۰x۶۶,۰x۶d, , ۰x۷d,۰x۰۷,۰x۷f,۰x۶f}; char N=۰; char Yek=۰,Dah=۰; void main(void) { . . while (۱) { PORTB=NUM[Yek]; PORTD=NUM[Dah]; delay_ms(۲۰۰); N++; // N=N+۱ if(N==۱۰۰) N=۰; // Reset N Dah=N/۱۰; Yek=N-((Dah)*۱۰); } } </pre>	<pre> #include <mega^. h> #include <delay. h> char NUM[۱۰]={۰x۳f,۰x۰۶,۰x۰b,۰x۴f,۰x۶۶,۰x۶d, , ۰x۷d,۰x۰۷,۰x۷f,۰x۶f}; char N=۰; char Yek=۰,Dah=۰; void main(void) { . . while (۱) { PORTB=NUM[Yek]; PORTD=NUM[Dah]; delay_ms(۱۰۰); if(PINC. ۰==۰&&PINC. ۱==۱) { delay_ms(۱۰۰); if(PINC. ۰==۰&&PINC. ۱==۱) N++; // N=N+۱ } if(N==۱۰۰) N=۰; if(PINC. ۱==۰&&PINC. ۰==۱) { delay_ms(۱۰۰); if(PINC. ۰==۱&&PINC. ۱==۰) N - -; //N=N-۱ } if(N<۰) N=۹۹; Dah=N/۱۰; Yek=N-((Dah)*۱۰); } } </pre>

برنامه‌های C آزمون عملی ۳ پایان واحد یادگیری: اجرا و ساخت یک ولت متر و نمایش در LCD

شرح سخت‌افزار: LCD را به پورت B متصل کنید. دو پایه ADC_1 ، ADC_0 برای آنالوگ ورودی و PD_0 برای ورودی کلید در نظر بگیرید از تقسیم ولتاژ دو مقاومت برای کاهش ولتاژ ورودی 5° ولت به مقدار 5° ولت استفاده کنید.

ولت متر 5° ولتی	ولت متر 5° و 5° ولتی
<pre>#include <mega^. h> #include <delay. h> #include <alcd. h> // Alpha LCD #include <stdio. h> // Declare your global variables here int A; char PRN[١٦]; float T; // تعریف متغیر اعشاری void main(void) { . . while (١) { // Place your code here A=read_adc(٠); T=(A*٥. ٠)/١٠٢٣. ٠; lcd_clear(); sprintf(PRN,"VOLTAGE= %٢. ٢f",T); تنظیم برای نمایش اعداد اعشاری برای // دو رقم صحیح و دو رقم اعشاری // lcd_puts(PRN); delay_ms(٢٥٠); } }</pre>	<pre>#include <mega^. h> #include <delay. h> #include <alcd. h> // Alpha LCD #include <stdio. h> // Declare your global variables here int A; char PRN[١٦]; float T; // تعریف متغیر اعشاری void main(void) { . . while (١) { // Place your code here if (PIND. ٠==١){ A=read_adc(٠); T=(A*٥. ٠)/١٠٢٣. ٠; // تنظیمات ورودی 5° ولت lcd_clear(); sprintf(PRN,"VOLTAGE= %٢. ٣f",T); } else{ A=read_adc(١); T=(A*٥٠. ٠)/١٠٢٣. ٠; // تنظیمات ورودی 5° ولت lcd_clear(); sprintf(PRN,"VOLTAGE= %٢. ٢f",T); } lcd_puts(PRN); delay_ms(٢٥٠); } }</pre>

فرم‌ها یا نمونه برگ‌های مستندسازی

• شیوه‌نامه خدمات پس از فروش

شرکت ما در جهت رفاه حال شما مصرف‌کننده عزیز، راه‌های ارتباطی گوناگونی را برگزیده است تا شما بتوانید بنا به سلیقه خود، هر کدام را که تمایل دارید مورد استفاده قرار دهید. این راه‌های ارتباطی عبارت‌اند از:

برچسب‌های نصب شده بر روی قطعه یا دستگاه، کارت‌های گارانتی
ارسال اطلاعات از طریق پیامک به سامانه شرکت سازنده و فرم بر خط (آنلاین) موجود در وب سایت.
طریقه استفاده تمامی این موارد به‌طور کامل به شرح زیر است.

از طریق برچسب‌ها و هولوگرام‌های نصب شده روی دستگاه
مصرف‌کننده محترم: جهت رفاه حال شما و جلوگیری از سوء استفاده غیر قانونی برخی از فروشگاه‌ها، برای تمامی قطعات و دستگاه‌های عرضه شده توسط شرکت ما، برچسب گارانتی طراحی شده است. لازم است، در هنگام خرید از وجود برچسب گارانتی قطعات و دستگاه‌ها اطمینان حاصل نمایید.

برچسب گارانتی شرکت شامل دو بخش است. بخشی که شما مصرف‌کننده محترم می‌بایستی در هنگام خرید، آن قسمت را جدا کنید و پس از پر نمودن، توسط آدرس سایت یا تلفن‌های ما به آدرس پستی ما دست پیدا کنید و قسمت مربوطه را برای شرکت ما جهت شروع خدمات پس از فروش قطعات و دستگاه‌های خریداری شده به‌صورت پستی یا اینترنتی ارسال نمایید.

• تشریح کامل یک نمونه فرم

• کاربرگ گواهی انجام کار

فرم گواهی انجام کار تعمیرات، تشخیص گارانتی و اخذ رضایت‌نامه:

این فرم‌ها دارای شماره بوده و امکان بایگانی و مراجعه بعدی جهت بررسی سوابق را فراهم می‌کنند. در برخی از شرکت‌ها از فرم‌هایی مشابه همین فرم به عنوان فاکتور نیز استفاده می‌کنند یک نمونه فرم گواهی کار در شکل ۱۲۹ نشان داده شده است. این فرم از قسمت‌های مختلفی تشکیل شده که به بررسی آن می‌پردازیم.

The form is titled 'گواهی انجام کار' (Work Completion Certificate) and is divided into several sections. At the top, there is a header with the company name 'شرکت خدمات و مشاوره' (Service and Consultancy Company) and a logo. Below this, there are fields for 'نام و نام خانوادگی مشتری' (Customer Name and Surname), 'آدرس' (Address), 'تلفن' (Phone), and 'پستال' (Postcode). The main body of the form contains a large table with multiple columns and rows, likely for recording service details, dates, and signatures. At the bottom, there are fields for 'نام و نام خانوادگی کارشناس' (Technician Name and Surname), 'تاریخ' (Date), and 'مهر و امضاء شرکت' (Company Seal and Signature).

شکل ۱۲۹- نمونه فرم گواهی انجام کار

در قسمت بالا سمت راست مشخصات تحویل گیرنده، که شامل اسم شخص یا شرکت، آدرس و تلفن می باشد. در صورتی که از مؤسسه، شرکت یا اداره‌ای با پرسنل و واحدهای مختلف اعلام خرابی شود و یا اینکه برد یا دستگاهی تحویل گرفته شود، حتماً نام شخص تماس گیرنده یا تحویل دهنده ذکر شود تا برای پیگیری‌های بعدی دچار مشکل نشوید.

در قسمت بالا سمت چپ شماره منحصر به فرد مربوط به این فرم است که همان طور که قبلاً نیز ذکر شد برای بایگانی و مراجعه مجدد و بررسی سوابق کارهای انجام شده روی یک برد یا دستگاه به خصوص قابل ارجاع می باشد. این شماره‌ها پی در پی بوده و مختص یک دستگاه یا یک برد خاص با سریال خاص است.

فرم شامل تاریخ تحویل برد یا دستگاه معیوب است.

کد پیگیری اعلام خرابی در بالای آن ذکر شده و مشتری از طریق این کد پیگیری می تواند مراحل تعمیرات انجام شده بر روی برد یا دستگاه تحویلی را جویا شود.

از این فرم می توان برای شرح حال چگونگی انجام کار بر روی دستگاه‌ها یا بردهای داخل تعمیرگاه یا در محل مشتری استفاده نمود.

مشخصات مشتری به صورت کامل شامل نام، آدرس و تلفن در بالای فرم قید می شود. مشخصات برد یا دستگاه تحویل گرفته شده به صورت کامل ذکر می شود.

مهم ترین مشخصه‌ای که باید در این فرم ثبت شود، شماره سریال مربوط به دستگاه و یا برد معیوب می باشد. این سریال هنگام عودت برد یا دستگاه معیوب، ضریب اطمینان تحویل درست کالا را تضمین می نماید.

گارانتی بودن یا نبودن دستگاه یا برد را می توان در همین فرم مشخص نمود. در صورت بروز خرابی برد یا دستگاه در مدت زمان گارانتی با بررسی تاریخ نصب و شماره کارت گارانتی ذکر شده در این فرم پاسخ دهی بهتری به مشتری خواهید داشت. در بررسی اولیه پس از مشخص شدن گارانتی بودن دستگاه یا برد، مهر «گارانتی دارد» روی گواهی انجام کار زده می شود تا کسی که روی برد کار می کند در جریان گارانتی بودن آن قرار گیرد. ممکن است برد داخل تعمیرگاه مرکزی تعمیر شود یا این فرم مربوط به انجام کار در خارج از تعمیرگاه و در محل مشتری است.

در صورتی که مشتری طرف قرارداد باشد شماره قرارداد در این گواهی ثبت می شود. شماره قبض رسیده مربوط به هر برد یا دستگاه در این فرم ثبت می شود.

کد کارشناس یا تکنسینی که بر روی این برد کار می کند روی فرم ذکر می شود تا در صورت نیاز بودن به پیگیری مدیر تعمیرگاه اطلاع پیدا کند که کدام یک از تکنسین ها روی برد کار انجام داده است.

به جهت استفاده بهتر از فضای محدود این فرم، ثبت کد تکنسین بهتر از ذکر نام ایشان است. نوع کار انجام شده روی برد یا دستگاه، مانند نصب و آموزش، سرویس عمومی، سرویس و رفع عیب با زدن تیک مشخص می شود. این کارهای انجام شده می تواند برای هر تعمیرگاه فرمت مخصوص به خود را داشته باشد. مثلاً تعمیر برد اصلی، تعمیر برد پل، مونتاژ برد و . . . را شامل می شود.

نصب و آموزش دستگاه نیازمند مطالعه دفترچه راهنمای دستگاه و آشنایی با تمامی عملکردهایی (FUNCTION) که دستگاه قادر به انجام آن است و مشتری نیاز به فراگیری آنها برای استفاده درست از دستگاه می باشد. در این فرم حتماً باید بخشی برای ذکر قطعات تعویض شده توسط تکنسین تعبیه شده باشد.

در بخش ملاحظات فرم شکل ۱-۸ تکنسین شرح کارهای انجام شده بر روی برد یا دستگاه تعمیر شده را می نویسد تا مشتری در جریان امر قرار بگیرد.

تکنسین پس از انجام کار و انجام تست های لازم وقتی از تعمیر کامل برد یا دستگاه اطمینان پیدا کرد، فرم را امضاء کرده و تحویل پذیرش می دهد. اطلاعات ثبت شده در این فرم در صورت وجود نرم افزار در سیستم ثبت می شود. پس از امضاء مدیر تعمیرگاه با مشتری تماس گرفته شده

و آماده بودن برد یا دستگاه به ایشان اطلاع داده می‌شود. در بخش پایین فرم، بخشی برای اخذ امضای مشتری بابت تحویل گرفتن برد یا دستگاه تعمیر شده در نظر گرفته شده است. قطعاتی که معیوب بوده و تعویض شده‌اند به مشتری تحویل داده می‌شود و بابت این کار از مشتری امضاء گرفته می‌شود. این کار حسن اطمینان مشتری را افزایش می‌دهد. این قطعات معیوب معمولاً به نام داغی شناخته می‌شوند. این فرم در سه نسخه آماده می‌شود:

- ۱ یک نسخه ضمیمه فاکتور می‌شود.
 - ۲ یک نسخه به عنوان سابقه عملکرد تعمیرگاه به مشتری تحویل داده می‌شود.
 - ۳ یک نسخه برای بایگانی شدن در شرکت باقی می‌ماند.
- معمولاً نسخه اصلی که شامل اصل امضای مشتری است، ضمیمه فاکتور می‌شود.

• پنل نرم‌افزاری ثبت اطلاعات در رایانه

ثبت نقطه سفارش کالا: شرکت‌ها معمولاً از نرم‌افزارهای ویژه‌ای در این خصوص استفاده می‌کنند. در این نرم‌افزارها درخواست قطعه از انبار توسط تکنسین به‌صورت نرم‌افزاری صورت می‌پذیرد. مشخصات دستگاه می‌تواند در سیستم پذیرش که به‌صورت یک نرم‌افزار طراحی شده است ثبت شده و رسید چاپ شده تحویل مشتری گردد. از مزایای این سیستم می‌توان به ثبت اطلاعات یک دستگاه یا برد تعمیری براساس سریال آن اشاره کرد که اطلاعات مربوط به سوابق تعمیری این دستگاه‌ها و بردهای مربوطه را می‌توان ثبت نمود و در اختیار داشت. در شرکت‌ها برای سفارش کالا به‌صورت غیر حضوری برای مشتری از نرم‌افزارهای ویژه برای ثبت مشخصات و ارائه کد پیگیری در وب گاه‌های خود استفاده می‌کنند که اطمینان بیشتری برای مشتری ایجاد می‌کند. هر شرکتی یا فردی که خدمات فنی ارائه می‌دهد، می‌تواند با توجه به نوع کار، فرم پذیرش ویژه‌ای طراحی و استفاده کند.

• معرفی چند نمونه فرم یا نمونه برگ

در شکل‌های ۱۳۰ تا ۱۳۴ تعدادی از برگه‌های مستندسازی، بر چسب گارانتی، وارانتی و موارد مشابه آن را ملاحظه می‌کنید.

فرم خدمات پس از فروش

شکل ۱۳۰- درخواست خدمات پس از فروش به صورت اینترنتی

ضوابط	قطعه
تعویض انواع لنت ۲ ماه یا ۵۰۰۰ کیلومتر به هزینه گارانتی	لنت ترمز
تعویض صفحه کلاچ ۲ ماه یا ۵۰۰۰ کیلومتر به هزینه گارانتی	صفحه کلاچ
در صورت ایراد کیفی و تعمیر موتور به هزینه گارانتی	فیلتر روغن
غیر گارانتی	فیلتر هوا + تهویه + فیلتر بنزین + گاز
در صورت ایراد کیفی و تعمیر موتور به هزینه گارانتی	شمع موتور
مطابق گارانتی پایه خودرو	تسمه دینام
مطابق گارانتی پایه خودرو	تسمه تایم

شکل ۱۳۱- ضوابط گارانتی برای یک قطعه

تعهد نامه عدم فروشی و انتقال خودرو	
تاریخ: _____	
شرکت پهنون خودرو	
بدون موافقت آن شرکت با و القای اعتباری یک دستگاه خودرو به شماره شاسی _____ به شماره موتور _____ رنگ _____ به استحضار	
فرمانده _____ شماره شناسنامه _____ کد ملی _____ به آدرس _____	
تلفن ثابت: _____	
تلفن همراه: _____	
اینجانب به موجب این سند و برگه های پیوسته خود را تا زمانیکه اصولاً طبق تعهد پهنون خودرو به آن شرکت جهت فروش، انتقال و بازپس گیری، عدم فروشی قطعی، ارجاع به تعمیرگاه، یا هر چه به تشخیص دفتر امور از خطایی یا معیوبی و تعمیر نماید.	
امضاء طرف دیگر:	مهر و امضاء نمایندگی:
تاریخ:	تاریخ:

شکل ۱۳۲- فرم تعهدنامه



شرایط گارانتی:

- مصرف کننده این کارت را می‌تواند از گارانتی سایر اعضا استفاده کند.
- تاریخ این کارت به مدت پنج سال شامل خدمات پس از فروش می‌باشد.
- در صورت تشخیص اشکال فنی در تولید توسط کارشناسان مرکز، خدمات پس از فروش ارائه خواهد شد.

لطفاً مشخصات زیر را تکمیل فرمایید:

نام و نام خانوادگی: کد ملی:

تلفن مصرف کننده: تلفن فروشگاه:

آدرس فروشگاه:

سایر، طرح آج و برند:

همچنین جهت برخورداری از دیگر روش های خدمات پس از فروش، می‌توانید با مراجعه به آدرس وب سایت ما در قسمت خبرنامه، از شرح این خدمات بطور کامل مطلع گردید.

شکل ۱۳۳- کارت گارانتی

فرم ثبت کارت گارانتی دستگاه‌ها

قابل توجه مشتریان عزیز محصولات : با توجه به اهمیت ارتباط دو طرفه برای تحقق اهداف مشتری‌مداری و خدمات‌رسانی هرچه بهتر به مخاطبان شرکت پارس ارتباط افراز، بر آن شدیم تا به مشتریانی که اطلاعات خود را در فرم تعبیه شده ثبت نمایند، علاوه بر افزایش ۲ ماهه دوره گارانتی گوشی موبایل خریداری شده، شانس شرکت در قرعه‌کشی فصلی باشگاه مشتریان را نیز ارائه دهیم. لذا خواهشمند است اطلاعات خود را در فرم مربوطه وارد کرده و ما را در ارائه بهتر و کامل‌تر یاری نمایید.

نکته بسیار مهم: با توجه به اهمیت ورود تمامی اطلاعات خواسته شده در فرم مذکور، خواهشمند است تا تمامی اطلاعات خود را از جمله شماره ملی به صورت دقیق تکمیل نمایید. لازم به ذکر است، در صورت عدم تکمیل اطلاعات فرم مذکور به طور کامل، نه تنها امکان شرکت دادن شما در قرعه‌کشی وجود نخواهد داشت بلکه افزایش ۲ ماهه گارانتی دستگاه شما صورت نخواهد پذیرفت.

برای اطلاع از مدت زمان اعتبار گارانتی دستگاه خود، اینجا کلیک کنید.

برای تکمیل فرم مربوطه و شرکت در قرعه‌کشی، اینجا کلیک کنید.

از کجا بخرم

شکل ۱۳۴- نمونه دیگری از کارت گارانتی

نمون‌برگ‌های دیگری مانند فرم نظرسنجی خدمات پس از فروش، فرم درخواست نمایندگی خدمات پس از فروش و نمون‌برگ تعویض قطعات نیز وجود دارد که با مراجعه به اینترنت می‌توانید به آن دسترسی پیدا کنید.

واژه‌نامه کتاب همراه هنر جو پایه یازدهم

Absolute Maximum Ratings	مقادیر حداکثر مطلق	Buffer	جدا کننده
Active High	حالت فعال (۱)	Building Management System	
Active Low	حالت فعال (۰)	= BMS	
Adjustment	تنظیم		مدیریت هوشمند ساختمان
Amplifier Inverting	تقویت کننده معکوس کننده	byte	بایت (۸ بیت)
Amplitude Modulation	مدولاسیون دامنه	Carrier	حامل
Analog to Digital = A/D	آنالوگ به دیجیتال	Carry	بیت نقلی
Converter Analog to Digital	مبدل آنالوگ به دیجیتال	Channel	کانال ارتباطی
Antenna	آنتن	char	متغیر
Application	کاربرد	Check List	فهرست واریسی
AUX	ورودی صدا	Clearance	تصفیه - پاک سازی
Ball grid Array = BGA		Clip Forceps	پنس گیره ای
Ball grid Y = BGY		Clip Iron	هویه پنسی
Band Pass Filters = BPF	فیلترهای میان گذر	Clock Frequency	فرکانس پالس ساعت
Band Reject Filter (Notch filter) = BRF	فیلتر حذف باند	Clock Pulse	پالس ساعت
Band Width = Bw	پهنای باند	Clock	ساعت
Band	محدوده	common mode	حالت سیگنال مشترک
Bar Space	خط فاصله صفحه کلید	Common Source=CS	سورس مشترک
Barkhausen Criterion	اصل بارکهاوزن	Compact Fluorescent Lamp = CFL	لامپ کم مصرف
Binary Coded Decimal = BCD	کد باینری دهدهی	compact	فشرده شده
Binary	دودویی	Comparator	مقایسه کننده
Break down voltage	ولتاژ شکست	Compiler	مترجم
		Complementary MOSFET = CMOS	
		Complementary	موس فت مکمل
		Connection Diagram	مکمل
		Constraints	نقشه اتصال پایه ها
			محدودیت ها

Flash ROM_Cooldisk	دریچه
حافظه سرد_ فلش مموری	دریل
Counter	راه انداز یا درایور
شمارنده	سیکل وظیفه یا چرخه کار
Coupling	Electrical Characteristics
ارتباط بین دو طبقه تقویت کننده - کوپلاژ	مشخصات الکتریکی
Critical Project Management = CPM	تواناساز
مدیریت پروژه بحرانی - زمان بندی دقیق پروژه	نا یا انحصاری
Crystal oscillator	Exclusive NOR_XNOR
نوسان ساز کریستالی	یا انحصاری
Cut off frequency	Exclusive OR_XOR:
فرکانس قطع فیلتر	مشخصات
cut off	Feedback
حالت قطع	بازخورد
Darlington Pair	Field Effect Transistor = FET
زوج دارلینگتون	ترانزیستور اثر میدان
Data Selector Logic	Field_Programmable Gate Array = FPGA
انتخاب کننده منطقی داده ها (کاربرد در مالتی پلکسر)	آرایه گیت های قابل برنامه ریزی
data sheet	Filter Band width
برگه اطلاعات	محدوده فرکانسی فیلتر
Data	Filter
داده	صافی
Decibel (db)	Flowchart
واحد سنجش توان و ولتاژ - دسی بل	روندما
Decimal	Flux
دهدهی	روغن لحیم (خمیر فلاکس)
Decoder	Forward Breakover Voltage = VBRF
رمزگشا	ولتاژ شکست موافق
Differential Amplifier	دیود چهار لایه
تقویت کننده تفاضلی	Four Layer Diode = FLD
Differential Input Terminals	مدولاسیون فرکانس
پایه های ورودی تفاضلی	frequency modulation
Digit	Fuse Bit
رقم	فیوزبیت
Digital	Gate
منطق رقمی	دروازه
Dimmer	General Description
تاریک کننده - کم نور کننده	شرح عمومی
Diode Alternating Current = DIAC	General purpose
دیود جریان متناوب	کاربرد عمومی
Discrete	Global
مجزا	جهانی - عمومی
Dongle	
وسيله کوچک	

Ground (GND)	زمین	Logic Converter	مبدل منطقی
Half Adder = H. A	جمع کننده ناقص	Logical gate	دروازه منطقی
Heater	گرماساز (هویه هوای گرم)	Low Pass Filter = LPF	فیلتر پایین گذر
Heat sink	گرماگیر	Mega	بزرگ
Hexadecimal (HEX)	شانزده تایی	Metal Oxide Semiconductor = MOS	
High Pass Filter = HPF	فیلتر بالاگذر		نیمه هادی اکسید فلز
Holding Current = I_H	جریان نگهدارنده	metric	میلی متری
Hole	سوراخ	Microcontrollers	ریز کنترلر
I/O Port	درگاه ورودی خروجی	Microwave oven	اجاق میکروویو
Imperial	اینچی (در نرم افزار)	Mini Drill	
InfraRed = IR	مادون قرمز		دریل کوچک - مینی دریل
Input/Output Voltage Differential	ولتاژ تفاضلی ورودی - خروجی	Modified Polygon	پوشش مسی محافظ فیبر
Insulated - Gate Bipolar Transistor = IGBT	ترانزیستور دو قطبی با گیت عایق شده	modular	یک پارچه - پیمانه ای - پودمانی
Insulated Gate FET = IGFET	ترانزیستور اثر میدان با گیت عایق شده	Modulating signal	سیگنال مدوله کننده
Integrated Circuit = IC	تراشه	Modulation	مدولاسیون
Inter Base Resistance	مقاومت بین دو بیس	Modulator	مدولاتور
Junction Field Effect Transistor = JFET	ترانزیستور با اثر میدان پیوندی	Module	پیمانه - ماژول - پودمان
		Mono	تکی - واحد - مونو
		MOSFET Switching Operation	
		MOSFET	به عنوان کلید عملکرد
		Most Significant Bit = MSB	
			با ارزش ترین بیت
		Multiplexer	
			تسهیم کننده - مالتی پلکسر
		Negative Feed Back	
			باز خورد منفی - فیدبک منفی
		Noise	اغتشاش
		Noninverting Amplifier	
			تقویت کننده غیر معکوس کننده
		Nonzero Level detector	
			آشکارساز سطوح ولتاژ غیر صفر
Load protector			
	محافظ بار در مقابل اضافه ولتاژ		

Normally Close = NC	ترانزیستور تک قطبی قابل برنامه ریزی
به طور معمول بسته	برنامه ریزی شده
Normally Open = NO	Programmed
به طور معمول باز	Programmer
Octal	دستگاهی برای بارگذاری یا انتقال برنامه
هشت تایی	به میکروکنترلر - برنامه ریز
Open Loop Voltage Gain = OL	Project
بهره ولتاژ حلقه باز	پروژه
Operating Temperature Range	Pyroelectric ("Passive") InfraRed
درجه حرارت کار	= PIR
Operational Amplifier = op_Amp	امواج مادون قرمز غیر فعال
تقویت کننده عملیاتی	Quadrac
Opto Coupler	کوادراک (ترکیب دیاک و تریاک)
ترویج نوری	Quality Control = QC
oscillator	کنترل کیفیت
نوسان ساز	Quality Factor = Q
package Typical	ضریب کیفیت
نحوه بسته بندی	Random Access Memory = RAM
pads	دستیابی به حافظه به صورت تصادفی -
سوراخ های مدار	حافظه موقتی
Panel	Read Only Memory = ROM
پنل	حافظه خواندنی
Parameter	Real filter
مشخصه	فیلتر واقعی
PENTAWATT	Receiver
پنتاوات	گیرنده
Phase Modulation	Register
مدولاسیون فاز	ثبات
Pick and Place	Resonance Frequency
قطعه گذاری	فرکانس رزونانس - فرکانس تشدید
Pin (Configuration)	Ripple
شکل پایه	ضربان
Pinch off Voltage= VP	Routing Layers
ولتاژ بحرانی	لایه های مسیریابی
PinHeader	Routing Ruls
نگهدارنده پایه - پین هدر - پایه مخصوص	قوانین مسیریابی
برای ساخت اتصال	Saturation
Pinout	اشباع
پایه خروجی	Save
Positive Feed Back	ذخیره
باز خورد مثبت - فیدبک مثبت	Schmitt Trigger
POWER MOSFET	چهار گوش کننده
MOSFET قدرت	SCR Equivalent Circuit
Power Dissipation	مدار معادل
تلفات توان	SCR
Preamplifier	Sensor
پیش تقویت کننده	حس گر - سنسور
Program	Set Reset Flip Flop = SR
بارگذاری	فلیپ فلاپ
Programmable UniJunction	SR
Transistor = PUT	

Seven Segment	نمایشگر هفت قطعه‌ای	track	خط ارتباطی
Shift Registers	شیفت رجیسترها	Transmitter	فرستنده
Shockley Diode	دیود شاکلی	Triode Alternating current = TRIAC	تریود جریان متناوب
Short - Circuit	اتصال کوتاه مدار	Typ= Typical	متعارف
Signal tracing	ردیابی سیگنال	Typical Application	کاربردهای متداول
Silicon Controlled Rectifier = SCR	یکسوساز کنترل شده سیلیکونی	Un-Connected Pin	پایه‌های متصل نشده
Silicon controlled Switch = SCS	کلید قابل کنترل سیلیکونی	Uni Junction Transistor = UJT	ترانزیستور تک اتصالی - ترانزیستور تک قطبی
Silicon universal Switch = SuS	کلید عمومی سیلیکونی - قطعه الکترونیک صنعتی	unipolar	تک قطبی
Siren	آژیر	Unprogrammed	برنامه‌ریزی نشده
Situs Routing Strategies	گزارش راه‌بردی مسیریابی	Un-Routed Net	خطوط مسیریابی نشده
SMD- Surface	قطعه نصب سطحی	UPLOAD	بارگذاری
Mount Device		UV	اشعه فرا بنفش
Solid State Relay	رله جامد	Vaccum	مکش یا ایجاد خلأ - خلأ
Source	منبع	Voltage Divider Bias	بایاس تقسیم‌کننده ولتاژ
SPST Push Button	کلید شستی یک پل یک راهه	Voltage follower	دنباله‌رو ولتاژ
Squaring Circuit	مدار چهار گوش‌کننده	Voltage Regulator	تنظیم‌کننده ولتاژ
Stereo	استریو	Wein Bridge Oscillator	نوسان‌ساز پل وین
Storage Temperature	درجه حرارت نگهداری در انبار	word	واژه
SUM	حاصل جمع	XMega	خیلی بزرگ
Switch	کلید	Zero Crossing Detector	آشکارساز عبور از صفر
Switching Regulator	رگولاتورهای کلیدزنی		
Symbol	نماد		
Sziklai Pair	زوج زیکلای		
Table Lookup = LUT	جدول بررسی و جست‌وجو		
Terminal	پایانه		
Text	متن		
Thyristor	تریستور - قطعه الکترونیک صنعتی		
Tiny	باریک - نازک - کوچک		

بخش ۴

ایمنی، بهداشت و ارگونومی

جدول مقادیر مجاز حد تماس شغلی صدا

تراز فشار صوت به dBA	مدت مواجهه در روز	
۸۰	ساعت	۲۴
۸۲	ساعت	۱۶
۸۵	ساعت	۸
۸۸	ساعت	۴
۹۱	ساعت	۲
۹۴	ساعت	۱
۹۷	دقیقه	۳۰
۱۰۰	دقیقه	۱۵

حدود مجاز مواجهه مواد شیمیایی

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		نمادها	مبنای تعیین حد مجاز مواجهه
			STEL/C	TWA		
۳۸۸	سرب و ترکیبات معدنی آن Lead and inorganic compounds as Pb	۲۰۷/۲۰ متفاوت	۰/۰۵ mg/m ^۳	-	BEL؛ A _p	اختلالات سیستم اعصاب محیطی و مرکزی؛ اثرات خونی
۳۸۹	کرومات سرب؛ Lead chromate as Pb	۳۲۳/۲۲	۰/۰۵ mg/m ^۳ ۰/۰۱۲ mg/m ^۳	- -	BEL؛ A _p A _p	آسیب سیستم تولیدمثل در مردان و اثرات ناقص زایی؛ انقباض عروق
۳۹۰	لیندان Lindane	۲۹۰/۸۵	۰/۵ mg/m ^۳	-	پوست؛ A _p	آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۳۹۱	هیدرید لیتیم Lithium hydride	۷/۹۵	۰/۰۲۵ mg/m ^۳	-	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم
۳۹۲	هیدروکسید لیتیم Lithium hydroxide	۲۳/۹۵	-	۱ mg/m ^۳	-	-

تجهیزات حفاظت از گوش

مشخصات و ویژگی	نوع گوشی
 <p>این نوع گوشی‌ها کاملاً لاله گوش را می‌پوشانند.</p>	<p>حفاظ روگوشی (Ear muff)</p>
 <p>این نوع گوشی‌های حفاظتی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، آنها به صورت یکبار مصرف و چندبار مصرف در بازار عرضه می‌شوند.</p>	<p>حفاظ توگوشی (Ear plugs)</p>
 <p>ترکیبی از حفاظ روگوشی و توگوشی است. این نوع گوشی‌ها مانند حفاظ توگوشی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، با این تفاوت که انتهای هر یک از توگوشی‌های چپ و راست، با استفاده از یک پیشانی بند سفت و سخت، به یکدیگر اتصال دارند.</p>	<p>حفاظ‌های توأم یا ترکیبی (Semi-insert)</p>
 <p>برای برخی مشاغل که ممکن است به سر نیز صدمات مکانیکی وارد کند و همچنین برای کنترل انتقال صوت از طریق جمجمه به گوش داخلی و حفاظت بافت مغز در برابر صدمات موج صوتی، گروهی از حفاظ‌های شنوایی را به صورت کلاه محافظ عرضه نموده‌اند.</p>	<p>کلاه محافظ (Helmet ear muffs)</p>

جدول شاخص هوای پاک

شاخص کیفیت هوا	سطح اهمیت بهداشتی	رنگ ها
وقتی که شاخص کیفیت هوا در گستره زیر است:	کیفیت هوا را این گونه توصیف می کنیم:	و با رنگ زیر نمایش می دهیم:
۵۰-۰	خوب	سبز
۱۰۰-۵۱	متوسط	زرد
۱۵۰-۱۰۱	ناسالم برای گروه های حساس	نارنجی
۲۰۰-۱۵۱	ناسالم	قرمز
۳۰۰-۲۰۱	خیلی ناسالم	بنفش
بالتر از ۳۰۰	خطرناک	خرمایی

استاندارد کیفیت هوا (اولیه)		استاندارد کیفیت هوا (ثانویه)		دوره ارزیابی		آلاینده ها
۹	ppm	۹	ppm	Max غلظت میانگین ۸ ساعته		Co
۱/۰	ppm	۰/۱۴	ppm	میانگین ۲۴ ساعته		So _۲
۰/۲۴	ppm	۰/۲۴	ppm	میانگین ۳ ساعته (صبح ۹-۶)		HC (NMHC)
۰/۰۵	ppm	۰/۰۵	ppm	میانگین سالانه		No _۲
۱۵۰	μgr/m ^۳	۲۶۰	μgr/m ^۳	میانگین ۲۴ ساعته		PM

بخش ۵

شایستگی‌های غیر فنی و توسعه حرفه‌ای

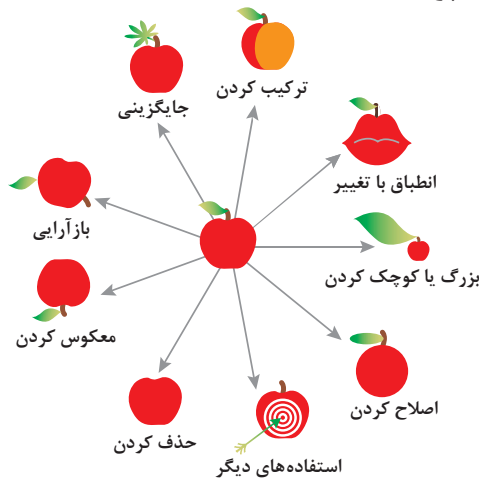
اصول حل مسئله ابداعی (TRIZ)

۱- جداسازی	۲- استخراج	۳- کیفیت موضعی	۴- نامتقارن سازی	۵- ترکیب و ادغام
۶- چند کاربردی	۷- تودرتو بودن	۸- جبران وزن	۹- مقابله پیشاپیش	۱۰- اقدام پیشاپیش
۱۱- حفاظت پیشاپیش	۱۲- هم سطح سازی	۱۳- تغییر جهت	۱۴- انحنای دادن	۱۵- پویایی
۱۶- کمی کمتر، کمی بیشتر	۱۷- حرکت به بعدی جدید	۱۸- لرزش و نوسان	۱۹- عمل دوره‌ای	۲۰- تداوم کار مفید
۲۱- حمله سریع	۲۲- تبدیل ضرر به سود	۲۳- باز خورد	۲۴- واسطه تراشی	۲۵- خدمت‌دهی به خود
۲۶- کپی کردن	۲۷- یکبار مصرفی	۲۸- تعویض سیستم	۲۹- ساختار یابی یا مایع	۳۰- پوسته و پرده نازک
۳۱- مواد متخلخل	۳۲- تعویض رنگ	۳۳- همجنس و همگن سازی	۳۴- رد کردن و باز سازی	۳۵- تغییر ویژگی
۳۶- تغییر حالت	۳۷- انبساط حرارتی	۳۸- اکسید کننده قوی	۳۹- محیط بی اثر	۴۰- مواد مرکب

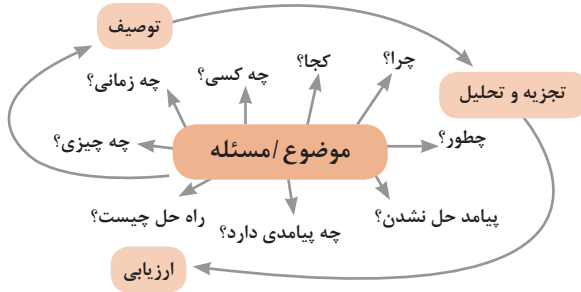
متغیرها در حل مسئله ابداعی

۱	وزن جسم متحرک	۲۱	قدرت یا توان
۲	وزن جسم ساکن	۲۲	تلفات انرژی
۳	طول جسم متحرک	۲۳	ضایعات مواد
۴	طول جسم ساکن	۲۴	اتلاف اطلاعات
۵	مساحت جسم متحرک	۲۵	تلفات زمان
۶	مساحت جسم ساکن	۲۶	مقدار مواد
۷	اندازه و حجم جسم متحرک	۲۷	قابلیت اطمینان
۸	اندازه و حجم جسم ساکن	۲۸	دقت اندازه‌گیری
۹	سرعت	۲۹	دقت ساخت
۱۰	نیرو	۳۰	عوامل زیان‌بار خارجی مؤثر بر جسم
۱۱	تنش / فشار	۳۱	اثرات داخلی زیان‌بار
۱۲	شکل	۳۲	سهولت ساخت یا تولید
۱۳	ثبات و پایداری جسم	۳۳	سهولت استفاده
۱۴	استحکام	۳۴	سهولت تعمیر
۱۵	دوام جسم متحرک	۳۵	قابلیت سازگاری
۱۶	دوام جسم غیرمتحرک	۳۶	پیچیدگی وسیله یا ابزار
۱۷	دما	۳۷	پیچیدگی کنترل یا دشواری عیب‌یابی
۱۸	روشنایی	۳۸	سطح خودکار بودن (اتوماسیون)
۱۹	انرژی مصرفی جسم متحرک	۳۹	بهره‌وری
۲۰	انرژی مصرفی جسم ساکن		

تکنیک خلاقیت اسکمپر



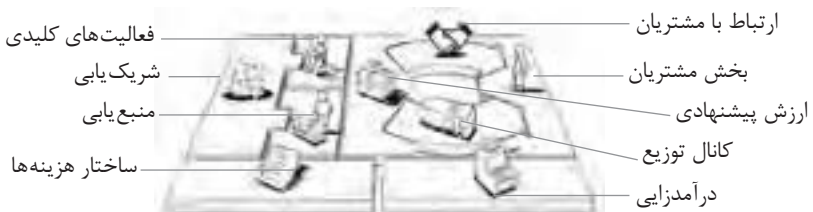
مدل ایجاد تفکر انتقادی



فعالیت‌های پیشبرد، ترویج و توسعه فروش



الف) مدل کسب و کار



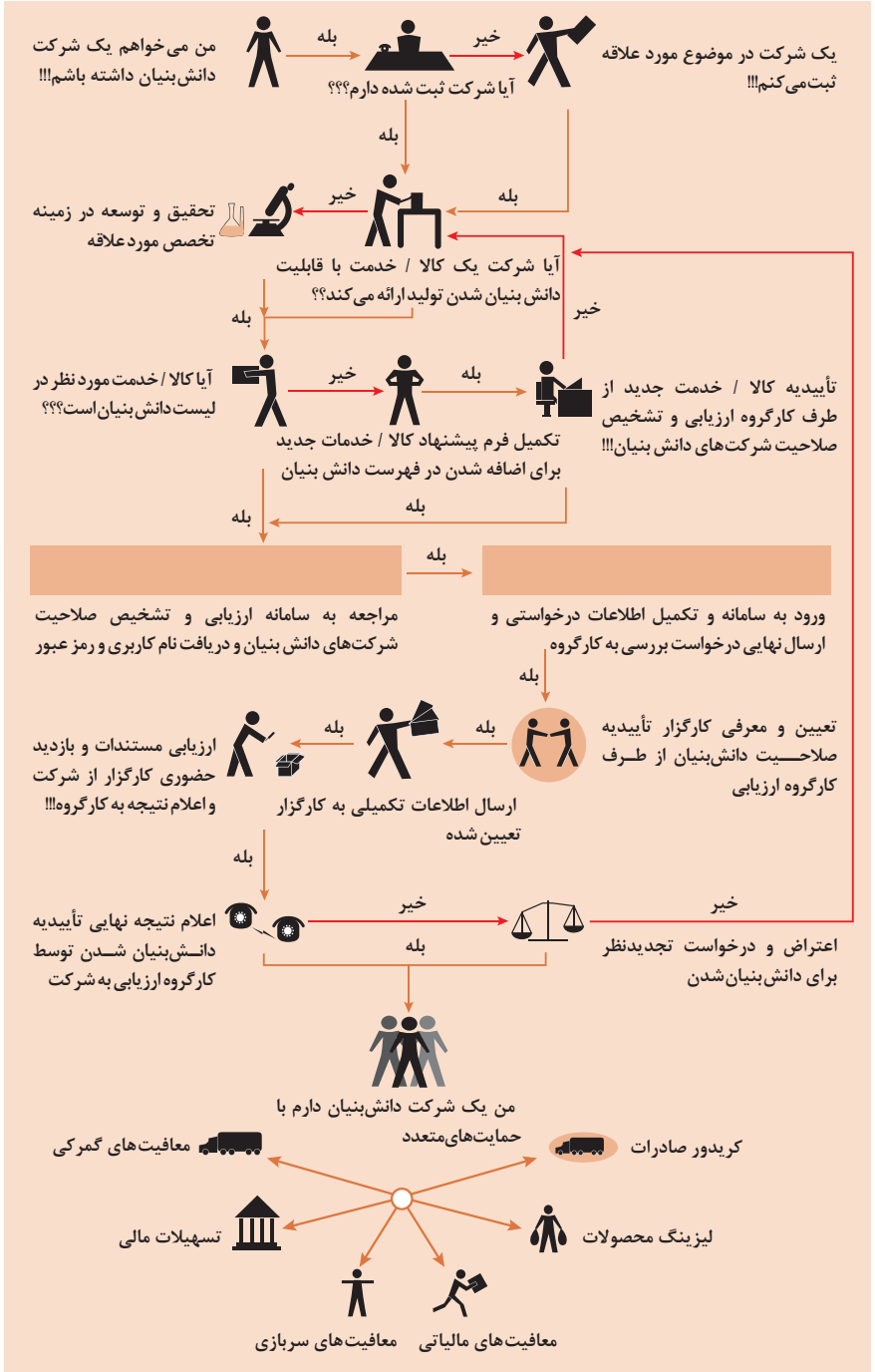
ب) بوم کسب و کار

 <p>کانال توزیع</p> <p>از طریق چه کانال‌هایی می‌توانیم به بخش مشتریان دسترسی پیدا کنیم؟ در حال حاضر چگونه به آنها دسترسی داریم؟ کانال‌های ما چگونه یکپارچه شده‌اند؟ عملکرد کدامیک بهتر است؟ پرهزینه‌ترین کانال‌ها کدامند؟ چگونه آنها را با نیازهای مشتریان هماهنگ می‌کنیم؟</p>  <p>شریک یابی</p> <p>شرکای کلیدی و تأمین‌کنندگان کلیدی ما چه کسانی هستند؟ منابع اصلی به‌دست آمده از شرکای ما کدامند؟ فعالیت‌های اصلی انجام‌شده توسط شرکای ما کدامند؟</p>	 <p>ارزش پیشنهادی</p> <p>چه ارزشی به مشتریان ارائه می‌دهیم؟ کدامیک از مسائل مشتریان را حل می‌کنیم؟ بسته پیشنهادی ما (محصولات و خدمات) به مشتریان مختلف چیست؟ کدامیک از نیازهای مشتریان را برطرف می‌کنیم؟</p>	 <p>درآمدزایی</p> <p>مشتریان ما به چه بهایی واقعاً پول می‌دهند؟ آنها در حال حاضر چه بهایی می‌پردازند؟ آنها در حال حاضر چگونه بها را می‌پردازند؟ آنها ترجیح می‌دهند که چگونه بپردازند؟ هر جریان درآمد چگونه به درآمد کل کمک می‌کند؟</p>  <p>منبع یابی</p> <p>منابع اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟</p>	 <p>بخش مشتریان</p> <p>برای چه افرادی ارزش آفرینی می‌کنیم؟ مهم‌ترین مشتریان ما چه افرادی هستند؟</p>  <p>ارتباط با مشتریان</p> <p>مشتریان مختلف انتظار برقراری و حفظ چه نوع رابطه‌ای را از ما دارند؟ کدامیک از آنها برقرار شده است؟ این روابط چگونه با کل اجزای مدل کسب‌وکار ما تلفیق می‌شوند؟ هزینه آنها چقدر است؟</p>
<p>ساختار هزینه‌ها</p> <p>مهم‌ترین هزینه‌های اصلی ما در مدل کسب‌وکار کدامند؟ گران‌ترین منابع اصلی ما کدامند؟ گران‌ترین فعالیت‌های اصلی ما کدامند؟</p>	 <p>فعالیت‌های کلیدی</p> <p>فعالیت‌های اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟</p>		

ویژگی‌های کارآفرین



مراحل ثبت کردن و ایجاد یک شرکت دانش بنیان



انواع معاملات رقابتی

روش مناقصه

روشی است که در آن سازمان‌های عمومی، خرید کالا یا خدمت مورد نیاز خود را به رقابت و مسابقه می‌گذارند و با اشخاص حقوقی یا حقیقی که کمترین قیمت یا مناسب‌ترین شرایط را پیشنهاد می‌کنند، معامله می‌نمایند.

روش مزایده

یکی دیگر از روش‌های پیش‌بینی شده در قانون محاسبات عمومی، روش مزایده است که برای انعقاد پیمان‌های عمومی می‌باشد.

مزایده ترتیبی است که در آن اداره و سازمان، فروش کالاها و خدمات یا هر دو را از طریق درج آگهی در روزنامه کثیرالانتشار و یا روزنامه رسمی کشور به رقابت عمومی می‌گذارد و قرارداد را با شخصی که بیشترین بها را پیشنهاد می‌کند، منعقد می‌سازد.

مراحل دریافت پروانه کسب



اسناد تجاری

■ تعریف سفته

سفته یا سند طلب از نظر لغوی چیزی است که کسی برحسب آن از دیگری به رسم عاریت یا قرض بگیرد و در شهری دیگر یا مدتی بعد، آن را مسترد دارد.
قانون تجارت ایران، سفته را به طریق زیر تعریف نموده است:
«سفته سندی است که به موجب آن امضاکننده تعهد می کند مبلغی در موعد معین یا عندالمطالبه در وجه حامل یا شخص معینی و یا به حواله کرد آن شخص کارسازی نماید». (مفاد ماده ۳۰۷)

■ چک

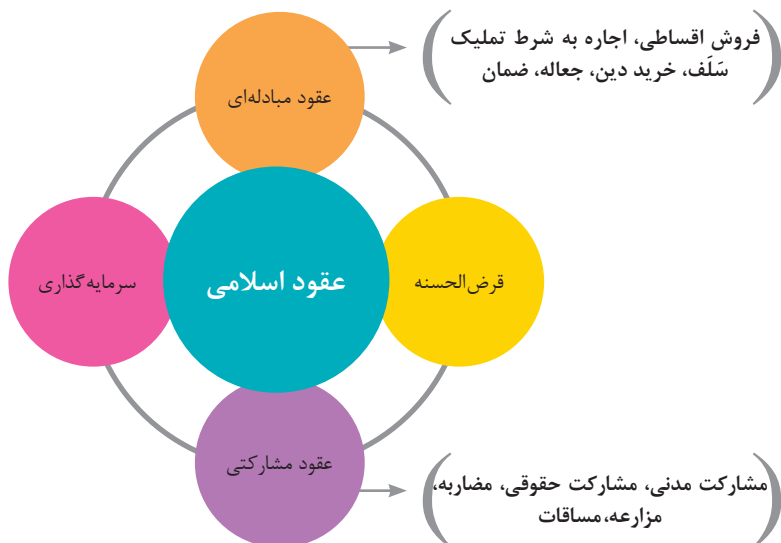
چک نوشته‌ای است که به موجب آن صادرکننده وجوهی را که نزد محال علیه دارد کلاً یا بعضاً مسترد یا به دیگری واگذار نماید.
در چک باید محل و تاریخ صدور قید شده و به امضای صادرکننده برسد چک نباید وعده داشته باشد.
چک ممکن است در وجه حامل یا شخص معین یا به حواله کرد باشد - ممکن است به دیگری منتقل شود.
وجه چک باید به محض ارائه کارسازی شود.
اگر چک در وجه حامل باشد کسی که وجه چک را دریافت می کند باید ظهر (پشت) آن را امضا یا مهر نماید.

عقود اسلامی

اسلام برای همه وجوه زندگی قوانینی دارد. وجود اقتصاد اسلامی مؤید این مطلب است که در حوزه اقتصاد معیشت و تأمین رفاه هم روش‌های خاصی موجود است که باید به آنها پرداخت، بانکداری اسلامی و عقود اسلامی از آن دسته هستند.

در بینش اسلامی، دریافت و پرداخت بهره، تحریم شده است، بنابراین عملیات بانکداری باید بدون بهره انجام شود و اسلام روش‌هایی را برای جایگزین کردن بهره پیشنهاد می‌کند که از آن جمله می‌توان از عقود اسلامی نام برد.

به‌طور کلی عقود اسلامی در نظام بانکی به چهار گروه تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از:



مدیریت تولید

مدیریت تولید



علائم مورد استفاده در نمودار جریان فرایند



سیستم‌های تولید



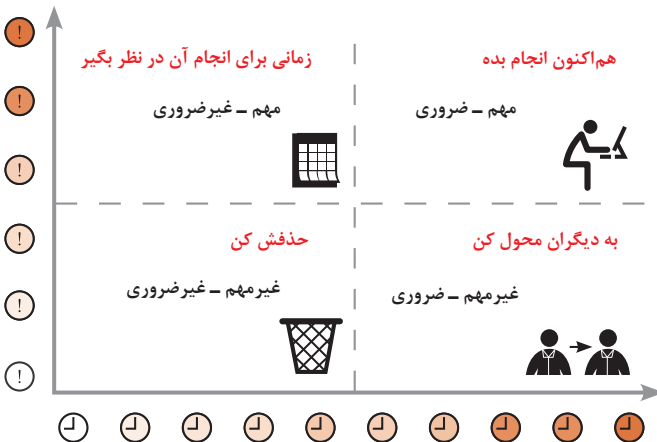
منابع تولید



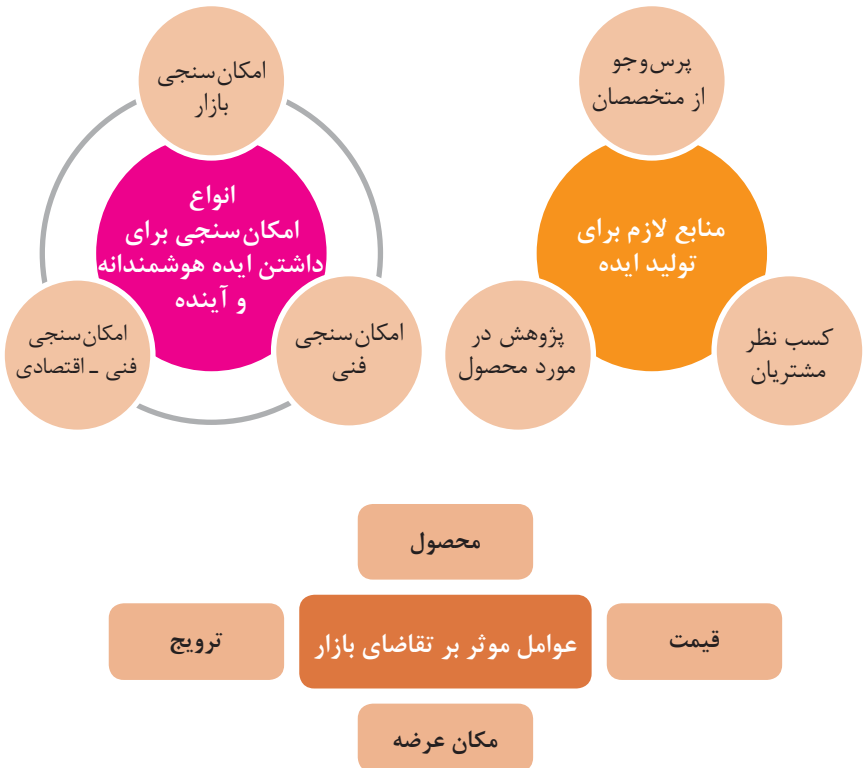
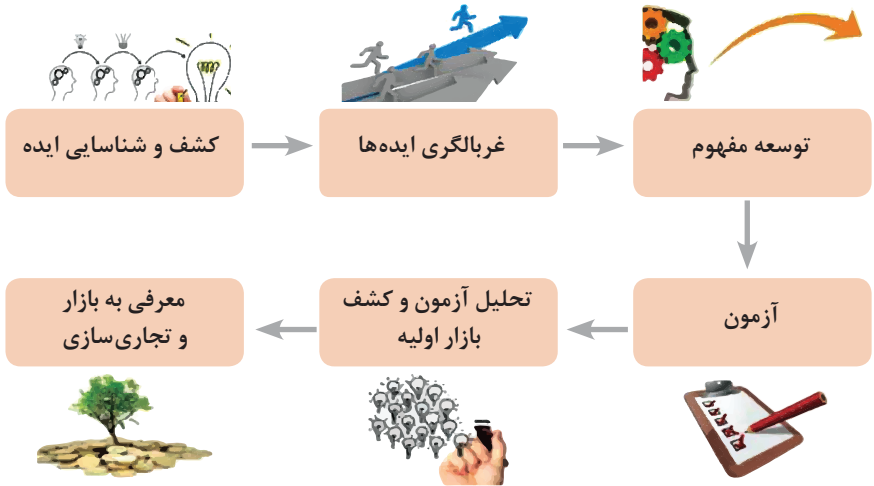
انواع مدیریت در تولید



مدیریت زمان با ماتریس «فوری - مهم»



مراحل توسعه محصول جدید



مفهوم کیفیت از دو دیدگاه

دیدگاه مشتری

مشخصه‌های کیفیت کالا
مشخصه‌های کیفیت خدمات

دیدگاه تولیدکننده

کیفیت نوع طراحی فرایند تولید، سطح عملکرد
تجهیزات و فناوری ماشین‌آلات، آموزش و نظارت
کارکنان و روش‌های کنترل کیفی

ساختار کلی نمودار علت و معلول یا استخوان ماهی



هزینه‌های کیفیت

هزینه‌های به‌دست آوردن
کیفیت خوب

هزینه‌های ناشی از ارائه
محصول بی‌کیفیت

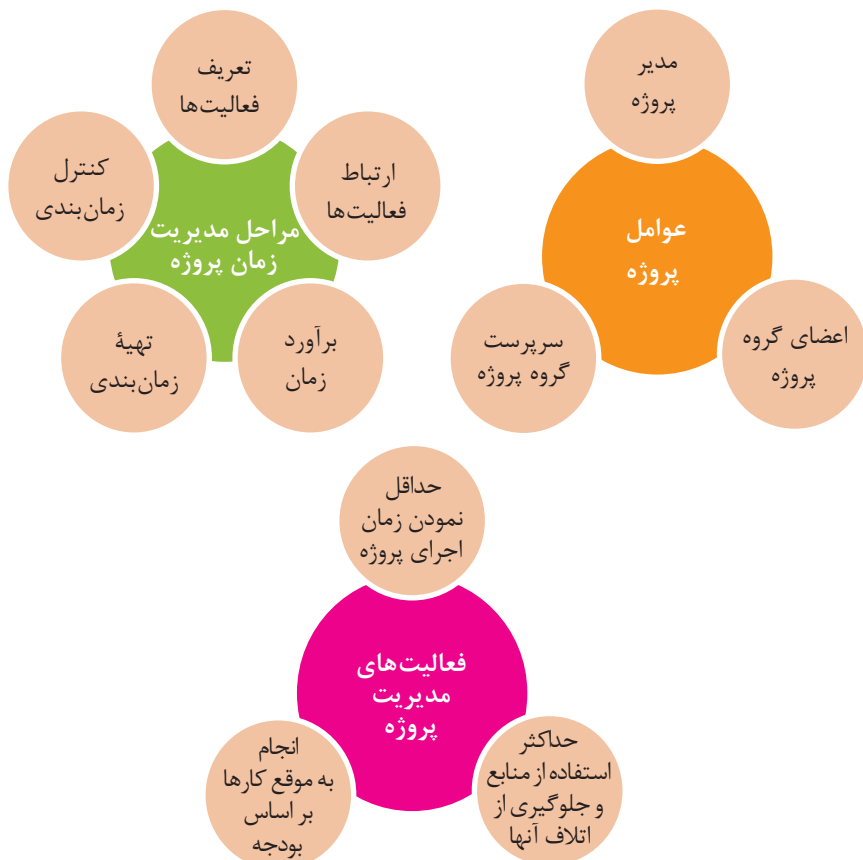
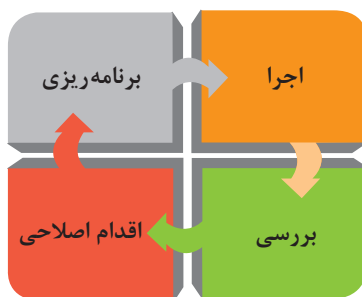
مشخصه‌های
کمی که قابل اندازه‌گیری باشند نظیر
قطر، وزن یا حجم

اندازه‌گیری
کیفیت کالاها

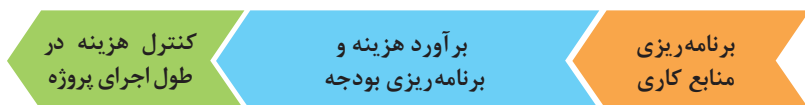
مشخصه‌های
کیفی یا وصفی نظیر رنگ، بو، طعم،
سطح صاف، ارگونومیک بودن و...

مراحل انجام فرایند مدیریت پروژه





مراحل مدیریت هزینه پروژه



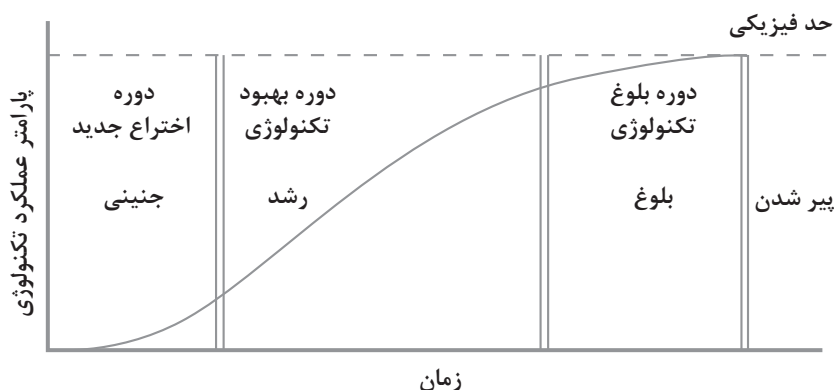
اولویت‌های علم و فناوری براساس سند جامع علمی کشور

■ **اولویت‌های الف در فناوری:** فناوری هوافضا، فناوری ارتباطات و اطلاعات، فناوری هسته‌ای، فناوری نانو و میکرو، فناوری‌های نفت و گاز، فناوری زیستی، فناوری زیست‌محیطی، فناوری فرهنگی و نرم

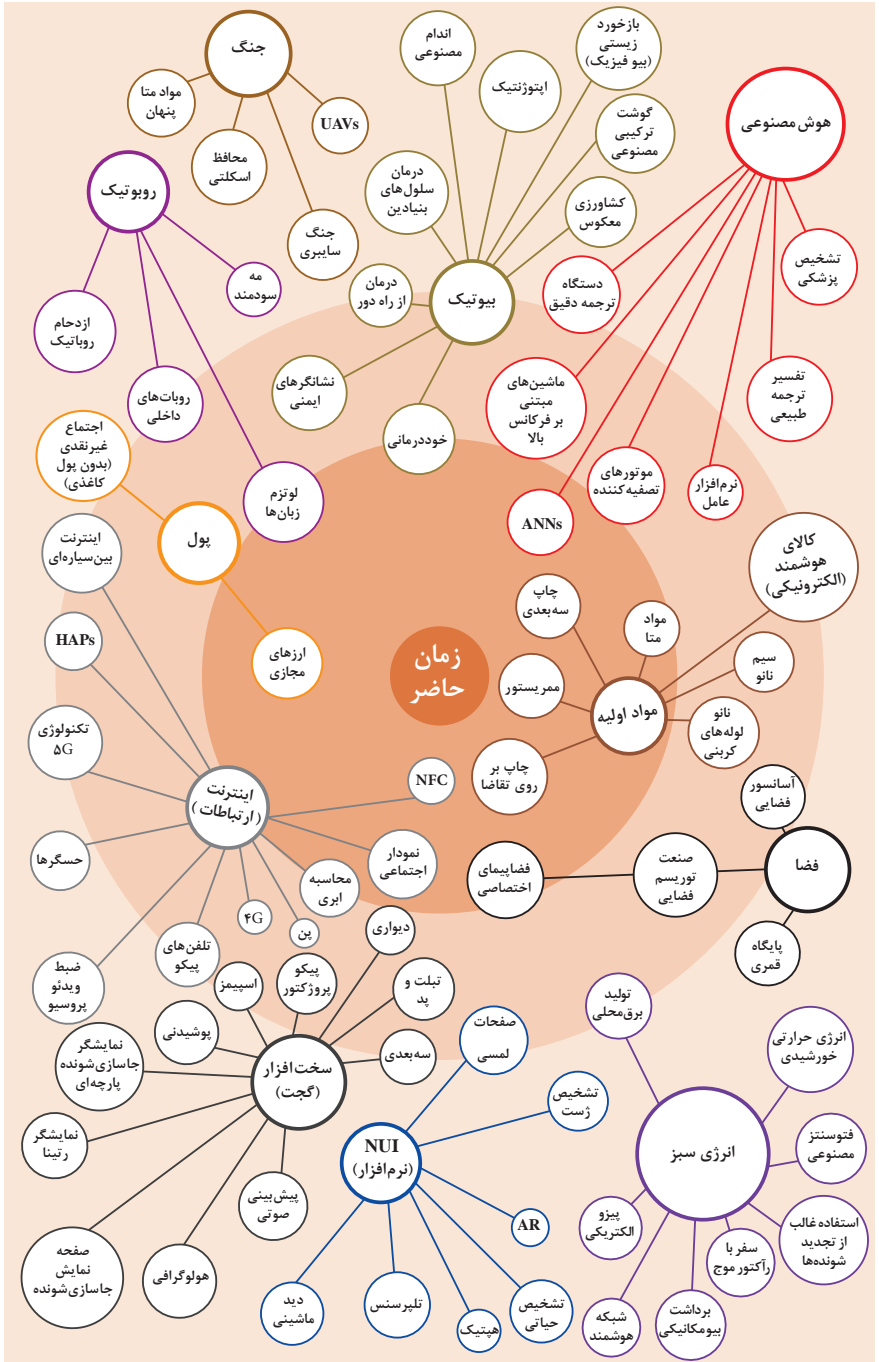
■ **اولویت‌های ب در فناوری:** لیزر، فوتونیک، زیست‌حسگرها، حسگرهای شیمیایی، مکترونیک، خودکارسازی و روباتیک، نیم‌رساناها، کشتی‌سازی، مواد نو ترکیب، بسپارها (پلیمرها)، حفظ و ذخایر ژنی، اکتشاف و استخراج مواد معدنی، پیش‌بینی و مقابله با زلزله و سیل و پدافند غیرعامل

■ **اولویت‌های ج در فناوری:** اپتوالکترونیک، کاتالیست‌ها، مهندسی پزشکی، آلیاژهای فلزی، مواد مغناطیسی، سازه‌های دریایی، حمل و نقل ریلی، ترافیک و شهرسازی، مصالح ساختمانی سبک و مقاوم، احیای مراتع و جنگل‌ها و بهره‌برداری از آنها، فناوری بومی

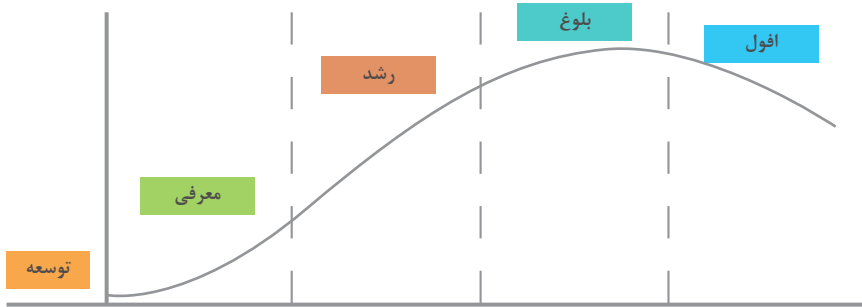
منحنی پیشرفت فناوری از شروع تا پایان



تجسمی از فناوری‌ها در آینده نزدیک



چرخه عمر محصول



توسعه	معرفی	رشد	بلوغ	افول
تحلیل اطلاعات مربوط به نیازهای مشتریان آتی محصول، ویژگی‌های موجود و...	تحلیل اطلاعات مورد نیاز برای تبلیغات و معرفی محصول، تفاوت با رقبا، ویژگی‌های جدید	تحلیل اطلاعات بازخوردهای مشتریان، اثربخشی تبلیغات، پیشنهادات تشویقی	تحلیل اطلاعات مشتریان برای نگه داشتن بیشتر محصول در رقابت، تبلیغات، بازاریابی، کشف بازارهای جدید	تحلیل اطلاعات در رابطه با رقبا، ویژگی‌های مورد انتظار برای اضافه شدن به محصول برای کاهش سرعت افول و...

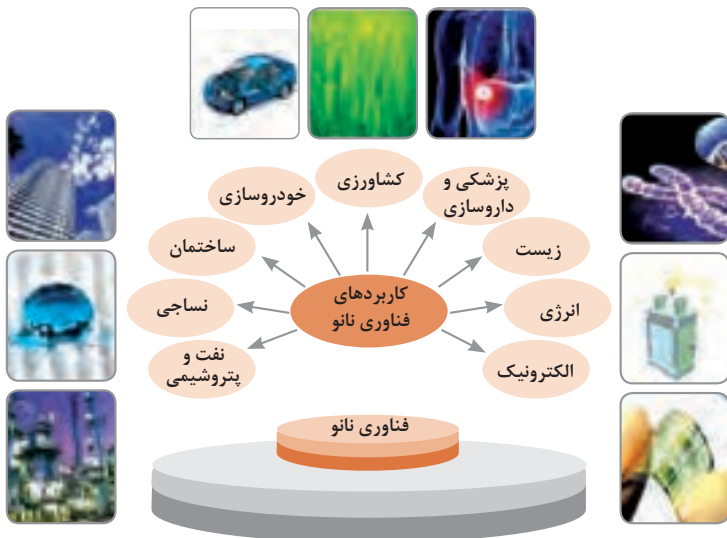
سطوح مختلف کسب و کار در دنیای دیجیتالی

سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴	سطح ۵
ارائه اطلاعات از طریق وبسایت و ارسال ایمیل	دریافت سفارش از طریق وبسایت	انجام خرید و فروش (سفارش و دریافت و پرداخت وجه) در وبسایت	پردازش خودکار سفارشات و انجام فعالیت‌های دیگر به صورت الکترونیکی	انجام فعالیت‌های کسب و کار به صورت الکترونیکی

ویژگی‌های کلان داده‌ها

● وجود حجم انبوهی از داده‌های تولید شده و ذخیره شده	اندازه
● گوناگونی و تنوع زیاد داده‌های موجود	تنوع
● سرعت تولید کلان داده‌ها بسیار بالاست	سرعت تولید
● بسیاری از داده‌های کلان در لحظه ایجاد شده و از بین می‌روند که مشکلات ذخیره‌سازی را به همراه دارد	ناپایداری
● کیفیت و کامل بودن کلان داده می‌تواند بر نوع تحلیل‌ها تأثیرگذار باشد	درستی

کاربرد فناوری نانو



کارنامه دروس شایستگی های فنی و غیر فنی پایه یازدهم - شاخه فنی و حرفه ای رشته:

کد درس	نام درس (شایستگی فنی و غیر فنی)	واحد / ساعت	نمره نهایی
.....	کارگاه ۱-۱۱	۸	
.....	کارگاه ۲-۱۱	۸	
۸۸۲۲۰	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۳	
۸۸۲۳۰	مدیریت تولید	۲	
۸۸۲۴۰	کاربرد فناوری های نوین		

ملاحظه	نتیجه	نمره سالانه	پودمان				
			۵	۴	۳	۲	۱

ریز نمرات دروس شایستگی‌های فنی و غیر فنی پایه یازدهم – رشته:

نوع درس	کد و نام درس	شماره	نام پودمان	مستمر	شایستگی	نمره کل پودمان	نتیجه
شایستگی فنی- کارگاه ۱-۱۱	۱					
		۲					
		۳					
		۴					
		۵					
شایستگی فنی- کارگاه ۲-۱۱	۱					
		۲					
		۳					
		۴					
		۵					
شایستگی غیر فنی	۸۸۲۲۰- کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۱	حل خلاقانه مسائل				
		۲	نوآوری و تجاری‌سازی محصول				
		۳	طراحی کسب و کار				
		۴	بازاریابی و فروش				
		۵	ایجاد کسب و کار نوآورانه				
شایستگی غیر فنی	۸۸۲۳۰- مدیریت تولید	۱	تولید و مدیریت تولید				
		۲	مدیریت منابع				
		۳	توسعه محصول جدید				
		۴	مدیریت کیفیت				
		۵	مدیریت پروژه				
شایستگی غیر فنی	۸۸۲۴۰- کاربرد فناوری‌های نوین	۱	سواد فناوریانه				
		۲	فناوری ارتباطات و اطلاعات				
		۳	به کارگیری چرخه ایده تا محصول				
		۴	کاربرد انرژی‌های نو				
		۵	فناوری‌های همگرا- به کارگیری مواد نوترکیب				

