

سنسور چیست ؟



سنسور (sensor) یعنی حس کننده، و از کلمه sens به معنی حس کردن گرفته شده و می تواند کمیت هایی مانند فشار، حرارت، رطوبت، دما، و ... را به کمیتهای الکتریکی پیوسته (آنالوگ) یا غیرپیوسته (دیجیتال) تبدیل کند. سنسورها در انواع دستگاههای اندازه گیری، سیستمهای کنترل آنالوگ و دیجیتال مانند PLC مورد استفاده قرار می گیرند. عملکرد سنسورها و قابلیت اتصال آنها به دستگاههای مختلف از جمله PLC باعث شده است که سنسور بخشی از اجزای جدا نشدنی دستگاه کنترل اتوماتیک باشد. سنسورها بر اساس نوع و وظیفه ای که برای آنها تعریف شده اطلاعات را به سیستم کنترل کننده می فرستند و سیستم طبق برنامه تعریف شده عمل می کند.

سنسورهای بدون تماس:

سنسورهای بدون تماس سنسورهایی هستند که با فاصله از جسم و بدون اتصال به آن عمل می کند مثلاً نزدیک شدن یک قطعه وجود آنرا حس کرده و فعال می شوند. این عمل به نحوی که در شکل زیر نشان داده شده است می تواند باعث جذب یک رله، کنتاکتور و یا ارسال سیگنال الکتریکی به طبقه ورودی یک سیستم میگردد.

کاربرد این سنسورها در صنعت:

- 1- شمارش تولید: سنسورهای القائی، خازنی ونوری
- 2- کنترل حرکت پارچه و ...: سنسور نوری و خازنی

- 3- تشخیص پارگی ورق: سنسورنوری
- 4- کنترل سطح مخازن: سنسور نوری و خازنی و خازنی کنترل سطح
- 5- کنترل انحراف پارچه: سنسور نوری و خازنی
- 6- اندازه گیری سرعت: سنسور القائی و خازنی
- 7- کنترل تردد: سنسور نوری
- 8- اندازه گیری فاصله قطعه: سنسور القائی آنالوگ

مزایای سنسورهای بدون تماس:

سرعت سوئیچینگ (قطع و وصل) زیاد: سنسورها در مقایسه با کلیدهای مکانیکی از سرعت سوئیچینگ بالایی برخوردارند، بطوریکه برخی از آنها (سنسور القائی سرعت) با سرعت سوئیچینگ تا 25(KHZ) کار می کنند. طول عمر زیاد: بدلیل نداشتن کنتاکت مکانیکی و عدم نفوذ آب، روغن، گرد و غبار و جرقه های حین کار و ... دارای طول عمر زیادی هستند. قابل استفاده در محیطهای مختلف با شرایط سخت کاری: سنسورها در محیطهای با فشار زیاد، دمای بالا، اسیدی، روغنی، آب و ... قابل استفاده هستند. عدم نیاز به نیرو و فشار: با توجه به عملکرد سنسور هنگام نزدیک شدن قطعه، به نیرو و فشار نیازی نیست. عدم ایجاد نویز در هنگام قطع وصل به دلیل استفاده از نیمه هادی ها در طبقه خروجی، نویزهای مزاحم (Bouncing Noise) ایجاد نمی شود.

انواع سنسورهای مجاورتی:

1- نوری:

این نمونه سنسورها به دو صورت کار می کنند. یا دو سنسور که به صورت ارسال و دریافت در مقابل هم هستند یا یک سنسور که قابلیت ارسال و دریافت امواج فرو سرخ را دارد و در مقابل آن یک آینه قرار گرفته است. در صورتی که جسم امواج ارسالی را قطع کند نور به فتو ترانزیستور گیرنده نمی رسد و خاموش می شود و در نتیجه یک پالس به کنترلر ارسال می شود (سطح صفر). نکته: دستگاههایی که با این سنسورها کار می کنند در صورت بروز خطا پاک بودن آینه ها و صحت ارسال و دریافت سنسورها را چک کنید.

۲- خازنی:

این سنسورها همانند خازنها کار می کند و در صورت حضور جسم در میدان آن ظرفیتش تغییر می کند و یک سگنال به کنترلر ارسال می کند (سطح صفر). نکته: سنسورهای خازنی قابلیت اشکار سازی حضور هر نوع جسمی را دارند (پلاستیک، چوب، فلز و ..).

۳-القایی

:این سنسورها همانند یک سلف کار میکنند واز خاصیت القایی آن جهت اشکار سازی حضور جسم استفاده می شود. میدان دارای یک دامنه وفرکانس معین است در صورت حضور جسم نوسانات و دامنه صفر می شود ویک سیگنال(سطح صفر)به کنترلر ارسال می شود.
نکته:سنسورهای القایی فقط اجسام رسانی مغناطیسی را حس می کنند.و قدرت اشکار سازی جسم آنها به اندازه دامنه میدان تولیدی(ولتاژ تغذیه)بستگی دارد.

۴-التراسونیک:

این سنسور ها از امواج ما فوق صوت که در محدوده ۲۰ تا ۵۰ کیلو هرتز است اسفاه می کند. کاربرد مهم آن استفاده در سرعت سنج ها و اشکار سازی سطح مخازن و اندازه گیری فلو ... است. نحوه کار آن به این صورت است که با محاسبات سرعت موج و اختلاف زمان بین ارسال و دریافت فاصله را اندازه گیری می کنند.این سنسورها به صورت پالسی کار میکنند مثلاً در هر ۲ثانیه یکبار یک پالس ارسال و فاصله را اندازه گیری می کند.

5-سنسور تشخیص کد رنگ:

تشخیص نوار رنگی کاغذ های بسته بندی

سنسورهای بیوالکتریکی: Biosensors

بیوسنسورها طی سالهای اخیر مورد توجه بسیاری از مراکز تحقیقاتی قرار گرفته است. بیوسنسورها یا سنسورهای بر پایه مواد بیولوژیکی اکنون گستره ی وسیعی از کاربردها نظیر صنایع دارویی، صنایع خوراکی، علوم محیطی، صنایع نظامی بخصوص شاخه Biowar و ... را شامل میشود.
توسعه بیوسنسورها از ۱۹۵۰ با ساخت الکترو د اکسیژن توسط لی لند کلارک در سین سیناتی آمریکا برای اندازه گیری غلظت اکسیژن حل شده در خون آغاز شد. این سنسور همچنین بنام سازنده ی آن گاهی الکترو دکلارک نیز خوانده میشود. بعداً با پوشاندن سطح الکترو د با آنزیمی که به اکسیده شدن گلوکز کمک میکرد از این سنسور برای اندازه گیری قند خون استفاده شد. بطور مشابه باپوشاندن الکترو د توسط آنزیمی که قابلیت تبدیل اوره به کربنات آمونیوم را داراست درکنار الکترو دی از جنس یون NH_4^{++} بیو سنسوری ساخته شده که میتواندست میزان اوره درخون یا ادرار را اندازه گیری کند. هر کدام از این دو بیوسنسور اولیه از ترنسدیوسرمتفاوتی در بخش تبدیل سیگنال خویش استفاده میکردند. در نوع اول میزان قند خون بااندازه گیری جریان الکتریکی تولید شده اندازه گیری میشد (آمپرومتریک) در حالیکه درسنسور اوره اندازه گیری غلظت اوره بر اساس میزان بار الکتریکی ایجاد شده درالکترودهای سنسور صورت می پذیر. Potentiometric

ممکن است روزی فرا رسد که بیمار بدون نیاز به مراجعه به پزشک و تنها بر مبنای اطلاعاتی که توسط یک COBD یا Chip-on-Board-Doctor فراهم میشود نوع بیماری تشخیص داده شده و سپس داروهای مورد نیاز مستقیماً درون خون تزریق شود. این مسئله باعث خواهد شد که دوز مصرفی دارو بسیار پایین آمده و ضمناً از میزان اثرات جانبی دارو Side-Effect بطرز فاحشی کاسته شود، چرا که دارو مستقیماً به محل مورد نیاز در بدن ارسال میشود.

کاری که یک بیوسنسور انجام میدهد تبدیل پاسخ بیولوژیکی به یک سیگنال الکتریکی است و شامل دو جزء اصلی: پذیرنده Receptor و آشکارکننده Detector است. قابلیت انتخابگری یک بیوسنسور توسط بخش پذیرنده تعیین میشود. آنزیمها، آنتی بادیها، و لایه های لیپید (چربی) مثالهای خوبی برای Receptor هستند.
وظیفه دتکتور تبدیل تغییرات فیزیکی یا شیمیایی با تشخیص ماده مورد تجزیه (Analyte) به یکسیگنال الکتریکی است. کاملاً واضح است که دتکتورها قابلیت انتخاب در نوع واکنش صورت گرفته را ندارند. انواع دتکتورهای (یا ترانسدیوسرها یا مبدلها یا آشکار سازها) مورد استفاده در بیوسنسورها شامل: الکتروشیمیایی، نوری، پیزوالکتریک و حرارتی میباشند. در نوع الکتروشیمیای عمل تبدیل به یکی از صورتهای: آمپرومتریک، پتانشیومتریک، وامپدانس

صورت میپذیرد. متداولترین الکترودهای مورد استفاده در نوع پتانشیومتریک شامل: الکترود شیشه ای Glass Electrode، الکترود انتخابگر یونی Ion-Selective، و ترانزیستور اثرمیدان حساس یونی Ion-sensitive FET یا ISFET هستند.

بطور کلی یک بیوسنسور شامل یک سیستم بیولوژیکی ایستا Immobilized نظیر یک دسته سلول، پکآنزیم، و یا یک آنتی بادی و یک وسیله اندازه گیری است. در حضور مولکول معینی سیستم بیولوژیکی باعث تغییر خواص محیط اطراف میشود. وسیله اندازه گیری که به این تغییرات حساس است، سیگنالی متناسب با میزان و یا نوع تغییرات تولید میکند. این سیگنال راسپس میتوان به سیگنالی قابل فهم برای دستگاههای الکترونیکی تبدیل کرد. مزایای بیوسنسورها بر سایر دستگاههای اندازه گیری موجود را میتوان بطور خلاصه بصورت زیر بیان کرد: مولکولهای غیرقطبی زیادی در ارگانهای زنده شکلمیگیرند که به بیشتر سیستمهای موجود اندازه گیری پاسخ نمی دهند. بیوسنسورها میتوانند این پاسخ را دریافت کنند. مبنای کار آنها بر اساس سیستم بیولوژیکی ایستا Immobilized تعبیه شده در خود آنهاست، در نتیجه اثرات جانبی بر سایر بافتها ندارند. کنترل پیوسته و بسیار سریع فعالیتهای متابولیسمی توسط این سنسورها امکان پذیر است.

سنسور تشخیص حرکت بدن انسان: PIR

همانطور که میدانید امروزه استفاده از سنسورهای تشخیص حرکت رونق بسیار بالایی پیدا کرده، هم در زمینه های امنیتی و حفاظتی و هم در مسائل صرفه جویی و بهینه سازی، سنسورهای PIR یا PASSIVE INFRARED سنسورهایی هستند که طول موج Infrared محیط اطراف را دریافت میکنند. هر جسمی که دمایش بالاتر از صفر درجه مطلق باشد دارای تشعشعات Infrared یا مادون قرمز میباشد. اما این موج دارای طول موج های مختلف برای درجه حرارتهای متفاوت است. کاری که این سنسور انجام میدهد در واقع دریافت این امواج در رنج بدن انسان و تشخیص آن میباشد. از این سنسور در دستگاه هایی که برای تشخیص حرکت بدن انسان حتی به صورت جزئی استفاده میشود و از نظر دقت و قابلیت اعتماد در سطح بالایی میباشد بدین وسیله شما یک آشکار ساز حرکت دارید که فقط به حرکات بدن انسان حساس است،

کاربرد این نوع سنسور:

در مسائل امنیتی، مثل دزدگیرها مفید میباشد و در مسائل مربوط به بهینه سازی مصرف انرژی میتواند بسیار مفید واقع شود.

تعریف ترانسسمیتر:

ترانسسمیتر وسیله ای است که یک سیگنال الکتریکی ضعیف را دریافت کرده و به سطوح قابل قبول برای کنترلرها و مدارهای الکترونیکی تبدیل می کند، مثلاً یک حلقه فیدبک سیگنالی در سطح میکروولت یا میلی ولت یا میلی آمپر تولید می کند و این سیگنال ضعیف می تواند با عبور از ترانسسمیتر به سیگنالی در سطوح صفر تا ده ولت و یا ۲۰ میلی آمپر تبدیل شود. ترانسسمیترها عموماً از قطعاتی مثل op-amp برای تقویت و خطی کردن این سطوح ضعیف سیگنال استفاده می کنند. سنسورها و ملحقات آنها مثل ترانسدیوسرها را در گروه های بزرگی تحت عنوان ابزار دقیق قرار داده و آنها را براساس نوع انرژی قابل استفاده و روشهای تبدیل، دسته بندی می کنند.

تعریف ترانسدیوسر:

یک ترانسدیوسر بنا به تعریف، قطعه ای است که وظیفه تبدیل حالات انرژی به یکدیگر را برعهده دارد، بدین معنی که اگر یک سنسور فشار همراه یک ترانسدیوسر باشد، سنسور فشار پارمتر را اندازه می گیرد و مقدار تعیین شده را به ترانسدیوسر تحویل می دهد، سپس ترانسدیوسر آن را به یک سیگنال الکتریکی قابل درک برای کنترلر و صد البته قابل ارسال توسط سیم های فلزی، تبدیل می کند. بنابراین همواره خروجی یک ترانسدیوسر، سیگنال الکتریکی است که در سمت دیگر خط می تواند مشخصه ها و پارامترهای الکتریکی نظیر ولتاژ، جریان و فرکانس را تغییر دهد، البته به این نکته باید توجه داشت که سنسور انتخاب شده باید از نوع سنسورهای مبدل پارامترهای

فیزیکی به الکتریکی باشد و بتواند مثلاً دمای اندازه گیری شده را به یک سیگنال بسیار ضعیف تبدیل کند که در مرحله بعدی وارد ترانسدیوسر شده و سپس به مدارهای الکترونیکی تحویل داده خواهد شد. برای درک این مطلب به تفاوت‌های میان دو سنسور اندازه گیر دما می پردازیم : ترموکوپل و درجه حرارت جیوه ای، دو نوع سنسور دما هستند که هر دو یک عمل را انجام می دهند ، اما ترموکوپل در سمت خروجی سیگنال الکتریکی ارائه می دهد ، در حالی که درجه حرارت جیوه ای خروجی خود را به شکل تغییرات ارتفاع در جیوه داخلش نشان می دهد.

سنسورهای فشار:

فشار را به کمک دستگاههای فشارسنج اندازه می‌گیرند، عمده‌ترین فشارسنجها که بر حسب مکانیزم کارشناسان نامگذاری شده است عبارتند از:

فشارسنج لوله لاشکل

فشارسنج مکثود

فشارسنج جیوه‌ای

فشارسنج ترموکوپل

فشارسنج صوتی

فشارسنج خازنی

فشارسنج گاز ایده‌ال

فشارسنج لوله لاشکل

ساده ترین و معروفترین آنها فشارسنج لوله لاشکل است که در آن مقداری جیوه در لوله لاشکل ریخته شده و میزان اختلاف فشار محیط هوا که برابر p_0 است و ماده داخل فشارسنج که بر مایع جیوه فشار وارد می‌کند از طریق اختلاف ارتفاع ستون مایع جیوه اندازه گیری می‌شود. بنابراین از این طریق فشار واقعی را می‌توانیم بدست‌آوریم $P = P_0 + \rho g h$

در رابطه اخیر P فشار و ρ چگالی ماده و P_0 فشار اتمسفر ، h ارتفاع ستون مایع در فشار اتمسفر ، g شتاب جاذبه و h ارتفاع ستونمایع در فشار ماده می‌باشد.

فشارسنج جیوه‌ای (Mercury Barometer)

این فشارسنج اساساً از یک لوله خالی از هوا درست شده است که یک طرف آن‌مسدود و طرف دیگر آن که باز است در ظرف پر از جیوه فرو برده شده است. فشار هواپیرون ، جیوه را از منبع به سمت داخل لوله می‌راند. جیوه تا حدی که وزن آن در داخلوله ، دقیقاً معادل نیروی ناشی از فشار هوا گردد در لوله فشارسنج بالا می‌رود و سپس در حالت تبادل و سکون باقی می‌ماند. با تغییر فشار هوا ، سطح جیوه در داخل لوله نیز بالا و پایین خواهد رفت. در شرایط نرمال جیوه به اندازه 29.92 اینچ یا 760 میلی‌متر در لوله بالا می‌آید که فشاری معادل $1013/15$ میلی بار است. جیوه در داخلوله فشارسنج به دلیل خاصیت کشش سطحی دارای یک سطح محدب است که هنگام تعیین فشار، باید بالاترین سطح محدب قرائت شود.

فشارسنج فلزی (Aneroid)

فشارسنج فلزی وسیله‌ای است مکانیکی که از یک محفظه قوطی شکل استوانه‌ای بدون هوا تشکیل شده است؛ با تغییر فشار هوا این محفظه منقبض یا منبسط می‌شود. با یک سیستم نسبتاً پیچیده که مرکب از تعدادی اهرم و قرقره است این تغییرات بزرگ شده و به یک عقربه که بر روی صفحه مدرجی حرکت می‌کند، منتقل می‌شود. یک شاخص متحرک که می‌تواند در یک نقطه ثابت شود بر روی فشارسنج تعبیه شده است تا بتوان تغییرات فشار را نسبت به آخرین قرائت اندازه گیری کرد.

فشار نگار (Barograph)

فشار نگار مشابه فشارسنج فلزی است با این تفاوت که اثر تغییرات فشار درمحفظه بدون هوا ، به یک قلم انتقال داده شده و قلم بر روی کاغذی که دور یک استوانه چرخان پیچیده شده است خط پیوسته‌ای را رسم می‌کند. محور عمودی این صفحه بر حسب واحد فشار و محور افقی آن بر حسب زمان مدرج شده است که معمولاً برای هر دو ساعت یک خط وجود دارد. فشار نگارهای دقیقی هم ساخته شده است که قادرند تغییرات فشار را تا یکدهم میلی بار اندازه گیری نمایند، این دستگاهها میکرو باروگراف نامیده شده‌اند.

سنسورها در ربات:

سنسورها اغلب برای درک اطلاعات تماسی، تنشی، مجاورتی، بینایی و صوتی به کار می‌روند. عملکرد سنسورها بدین‌گونه است که با توجه به تغییرات فاکتوری که نسبت به آن حساس هستند، سطوح ولتاژی ناچیزی را درپاسخ ایجاد می‌کنند، که با پردازش این سیگنال‌های الکتریکی می‌توان اطلاعات دریافتی را تفسیر کرده و برای تصمیم‌گیری‌های بعدی از آنها استفاده نمود. سنسورها را می‌توان از دیدگاه‌های مختلف به دسته‌های متفاوتی تقسیم کرد که در ذیل می‌آید:

سنسور محیطی :

این سنسورها اطلاعات را از محیط خارج و وضعیت اشیای اطراف ربات، دریافت می‌نمایند

سنسور بازخورد :

این سنسور اطلاعات وضعیت ربات، ازجمله موقعیت بازوها، سرعت حرکت و شتاب آنها و نیروی وارد بر دراپورها را دریافت می‌نمایند.

سنسور فعال :

این سنسورها هم گیرنده و هم فرستنده دارند و نحوه کار آنها بدین ترتیب است که سیگنالی توسط سنسور ارسال و سپس دریافت می‌شود.

سنسور غیرفعال :

این سنسورها فقط گیرنده دارند و سیگنال ارسال شده از سوی منبعی خارجی را آشکار می‌کنند، به همین دلیل ارزان‌تر، ساده‌تر و دارای کارایی کمتر هستند.

سنسورها از لحاظ فاصله‌ای که با هدف مورد نظر باید داشته باشند به سه قسمت تقسیم می‌شوند:

• سنسور تماسی: این نوع سنسورها در اتصالات مختلف محرک‌ها مخصوصاً در عوامل نهایی یافت می‌شوند و به دو بخش قابل تفکیک‌اند.

۱. سنسورهای تشخیص تماس

۲. سنسورهای نیرو-فشار

دو روش عمده در استفاده از سنسورها وجود دارد:

1. حس کردن استاتیک :

در این روش محرک‌ها ثابت‌اند و حرکت‌هایی که صورت می‌گیرد بدون مراجعه لحظه‌ای به سنسورها صورت می‌گیرد. به عنوان مثال در این روش ابتدا موقعیت شی تشخیص داده می‌شود و سپس حرکت به سوی آن نقطه صورت می‌گیرد.

2. حس کردن حلقه بسته :

در این روش بازوهای ربات در طول حرکت با توجه به اطلاعات سنسورها کنترل می‌شوند. اغلب سنسورها در سیستم‌های بینا این‌گونه‌اند.

حال از لحاظ کاربردی با نمونه‌هایی از انواع سنسورها در ربات آشنا می‌شویم:

a. سنسورهای بدنه: (Body Sensors)

این سنسورها اطلاعاتی رادرباره موقعیت و مکانی که ربات در آن قرار دارد فراهم می‌کنند. این اطلاعات نیز به کمک تغییر وضعیت‌هایی که در سوییچ‌ها حاصل می‌شود، به دست می‌آیند. با دریافت و پردازش اطلاعات بدست آمده ربات می‌تواند از شیب حرکت خود و این‌که به کدام سمت در حال حرکت است آگاه شود. در نهایت هم عکس‌العملی متناسب با ورودی دریافت شده از خودبروز می‌دهد.

b. سنسور جهت‌یاب مغناطیسی (Direction Magnetic Field Sensor)

با بهره‌گیری از خاصیت مغناطیسی زمین و میدان مغناطیسی قوی موجود، قطب‌نما یا الکترونیک‌ی هم ساخته شده است که می‌تواند اطلاعاتی را درباره جهت‌های مغناطیسی فراهم سازد. این امکانات به یک ربات کمک می‌کند تا بتواند از جهت حرکت خود آگاه شده و برای تداوم حرکت خود در جهتی خاص تصمیم‌گیری کند. این سنسورها دارای چهار خروجی می‌باشند که هر کدام مبین یکی از جهت‌ها است. البته با استفاده از یک منطق صحیح نیز می‌توان شناخت هشت جهت مغناطیسی را امکان‌پذیر ساخت.

c. سنسورهای فشار و تماس (Touch and Pressure Sensors)

شبیه سازی حس لامسه انسان کاری دشوار به نظر می‌رسد. اما سنسورهای ساده‌ای وجود دارند که برای درک لمس و فشار مورد استفاده قرار می‌گیرند. از این سنسورها در جلوگیری از تصادفات و افتادن اتومبیل‌ها در دست‌اندازها استفاده می‌شود. این سنسورها در دست‌ها و بازوهای ربات هم به منظورهای مختلفی استفاده می‌شوند. مثلاً برای متوقف کردن حرکت ربات در هنگام برخورد عامل‌نهایی با یک شی. همچنین این سنسورها به ربات‌ها برای اعمال نیروی کافی برای بلند کردن جسمی از روی زمین و قرار دادن آن در جایی مناسب نیز کمک می‌کند. با توجه به این توضیحات می‌توان عملکرد آن‌ها را به چهار دسته زیر تقسیم کرد: ۱- رسیدن به هدف، ۲- جلوگیری از برخورد، ۳- تشخیص یک شی.

d. سنسورهای گرمایی: (Heat Sensors)

یکی از انواع سنسورهای گرمایی ترمیستورها هستند. این سنسورها المان‌های مقاومتی پسیوی هستند که مقاومتشان متناسب با دمایشان تغییر می‌کند. بسته به اینکه در اثر گرما مقاومتشان افزایش یا کاهش می‌یابد، برای آن‌ها به ترتیب ضریب حرارتی مثبت یا منفی را تعریف می‌کنند. نوع دیگری از سنسورهای گرمایی ترموکوپل‌ها هستند که آن‌ها نیز در اثر تغییر دمای محیط ولتاژ کوچکی را تولید می‌کنند. در استفاده از این سنسورها معمولاً یک سر ترموکوپل را به دمای مرجع وصل کرده و سر دیگر را در نقطه‌ای که باید دمای آن اندازه‌گیری شود، قرار می‌دهند.

سنسورهای بویایی: (Smell Sensors)

تا همین اواخر سنسوری که بتواند مشابه حس بویایی انسان عمل کند، وجود نداشت. آنچه که موجود بود یک سری سنسورهای حساس برای شناسایی گازها بود که اصولاً هم برای شناسایی گازهای سمی کاربرد داشتند. ساختمان این سنسورها به این صورت است که یک المان مقاومتی پسیو که از منبع تغذیه‌ای مجزا، با ولتاژ +۵ ولت تغذیه می‌شود، در کنار یک سنسور قرار دارد که با گرم شدن این المان حساسیت لازم برای پاسخ‌گویی سنسور به

محرک‌های محیطی فراهم می‌شود. برای کالیبره کردن این دستگاه ابتدا مقدار ناچیزی از هر بو یا عطر دلخواه را به سیستم اعمال کرده و پاسخ آن را ثبت می‌کنند و پس از آن این پاسخ را به عنوان مرجعی برای قیاس در استفاده‌های بعدی به کار می‌برند. اصولاً در ساختمان این سیستم چند سنسور، به طور همزمان عمل می‌کنند و سپس پاسخ‌های دریافتی از آن‌ها به شبکه عصبی ربات منتقل شده و تحلیل و پردازش لازم روی آن صورت می‌گیرد. نکته مهم درباره کار این سنسورها در این است که آن‌ها نمی‌توانند یک بو یا عطر را به طور مطلق اندازه بگیرند. بلکه با اندازه‌گیری اختلاف بین آن‌ها به تشخیص بو می‌پردازند.

نمونه ای از کار برد:

آلمانی ها توانسته اند با ساخت سنسور بویایی ویژه ای بیماری های قلبی را تا ۹۰% کشف کنند. چنین اعلام شده که این حسگر می تواند انواعی از نارسایی قلبی را بر اساس بوها تشخیص دهد.

f. سنسورهای موقعیت مفصل :

رایج ترین نوع این سنسورها کدگشاها (Encoders) هستند که هم از قدرت بالای تبادل اطلاعات با کامپیوتر برخوردارند و هم اینکه ساده، دقیق، مورد اعتماد و نویز ناپذیرند. این دسته انکدرها را به دو دسته می‌توان تقسیم کرد:

۱. انکدرهای مطلق :

در این کدگشا ها موقعیت به کد باینری یا کد خاکستری BCD Binary Coded Decible تبدیل می‌شود. این انکدرها به علت سنگینی و گران قیمت بودن و اینکه سیگنال‌های زیادی را برای ارسال اطلاعات نیاز دارند، کاربرد وسیعی ندارند. همانطور که می‌دانیم به کار گیری تعداد زیادی سیگنال درصد خطای کار را افزایش می‌دهد و این اصلاً مطلوب نیست. پس از این انکدرها فقط در مواردی که مطلق بودن مکان‌ها برای ما خیلی مهم است و مشکلی هم از احاطه بار قابلیت حمل ربات متوجه ما نباشد، استفاده می‌شود.

۲. انکدرهای افزایشی :

این کدگشا ها دارای قطار پالس و یک پالس مرجع که برای کالیبره کردن بکار می‌رود هستند، از روی شمارش قطارهای پالس نسبت به نقطه مرجع به موقعیت مورد نظر دست می‌یابند. از روی فرکانس (عرض پالس‌ها) می‌توان به سرعت چرخش و از روی محاسبه تغییرات فرکانس در واحد زمان (تغییرات عرض پالس) به شتاب حرکت دوارنی پی برد. حتی می‌توان جهت چرخش را نیز فهمید. فرض کنید سیگنال‌های A و B و C سه سیگنالی باشند که از کدگشا به کنترل کننده ارسال می‌شود. B، سیگنالی است که با یک چهارم پریود تاخیر نسبت به A، از روی اختلاف فاز بین این دو می‌توان به جهت چرخش پی برد.

سنسور مادون قرمز بدون حساسیت به نور محیط

این یک سنسور مادون قرمز که نسبت به نور روز حساسیت ندارد و با استفاده از یک PLL کار می‌کند! و اما چه جوری کار می‌کند این از یه IC استفاده میکنه که دارای یه اوسیلاتور که روی فرکانس 4.5 KHz تنظیم شده این فرکانس توسط یه فرستنده مادون قرمز فرستاده می‌شه و توسط گیرنده مربوطه گرفته شده و ولتاژ DC اون حذف می‌شه (که معمولاً این ولتاژ متناسب با نور های محیطه) بعد توسط یه Phase Detector با فاز فرستنده مقایسه می‌شه و اگر برابر بود خروجی صفر میشه وجود یک PLL در مدار باعث می‌شه که حساسیت مدار به نور های پراکنده جلوگیری میکنه البته برای تنظیم حساسیت می‌تونین از پتانسیومتر مدار استفاده کنین از این مدار می‌تونین هم برای تشخیص وجود یک مانع استفاده کنین و هم برای تشخیص رنگ سیاه از سفید. فرستنده و گیرنده مدار رو می‌تونین رو بروی هم قرار بدین که با اینکار اگر مانعی در بین این دو باشه تشخیص داد می‌شه و هم می‌تونین هر دو رو کنار هم قرار بدین البته باید مراقب باشین که نور فرستنده در این حالت مستقیم به گیرنده رسه و فقط انعکاس اون رو گیرنده در یافت کنه با این کار اگه مانعی رو نزدیک این دو قرار بدین تشخیص

داده می شه این فاصله حدود ۲cm که بستگی به رنگ جسم و جنس فرستندهو گیرنده دارد البته می توان آن را با پتانسیومتر مدار کمتر کرد با همین روش میتونین رنگ سیاه رو از سفید تشخیص بدین البته تنظیم پتانسیومتر یادتون نره

حسن این مدار اینه که با کم و زیاد شدن نور تنظیماتتون بهم نمی خوره دیگه بعد از یک ساعت تنظیم بعد که وارد محیط مسابقه شدین که نور دیگه ای داره همه چیز بهم نمی خوره.

حسگرهای مافوق صوت: (Ultrasonic)

یکی از مسائل مطرح در رباتیک ایجاد درک نسبت به محیط خارجی برای جلوگیری از برخورد نامطلوب به اشیاء موجود در محیط حرکت است.

از سوی دیگر ممکن است نیاز داشته باشیم که ربات بتواند درکی از فاصله ها بدون تماس فیزیکی داشته باشد. برای این منظور از سنسورهای مافوق صوت یا Ultrasonic استفاده می کنند. فرکانسهای این محدوده را می توان بین ۴۰ کیلو هرتز تا چندین مگا هرتز در نظر گرفت. امواجی با این فرکانسها کاربردهایی چون سنجش میزان فاصله، سنجش میزان عمق يك مخزن و ... را دارند.

جهت استفاده از این امواج یکسری سنسورهای مخصوص طراحی شده که می توان این سنسورها را به دو دسته صنعتی و غیرصنعتی تقسیم بندی کرد. سنسورهای غیر صنعتی در فرکانسهای در حدود ۴۰ کیلو هرتز کار می کنند و در بازار با قیمت های پایین در دسترس هستند. در این سنسورها دقت کار بالا نبوده و فقط در حد تشخیص يك فاصله یا عمق يك مایع می توان از آنها استفاده کرد. اما بالعکس در سنسورهای صنعتی که در فرکانسهای در حد مگا هرتز کار می کنند و به دلیل همین فرکانس بالا ما دقت زیادی را خواهیم داشت

مکانیزم کلی کار این سنسورها، فرستادن يك بیم و دریافت انعکاس آن و متعاقبا محاسبه زمان رفت و برگشت است. بدین ترتیب می توان فواصل را نیز براحتی با در نظر گرفتن سرعت صوت در دما و فشار محیط، محاسبه کرد به همین دلیل این سنسور به صورت دو pack مجزای گیرنده و فرستنده موجود می باشد.

نگاهی سریع به سنسورهای رایج

- SHT11 سنسور رطوبت با خروجی دیجیتال
- SHT75 سنسور رطوبت با خروجی دیجیتال
- Rhu-207 سنسور رطوبت با خروجی مقاومتی
- HS1101 سنسور رطوبت با خروجی خازنی
- 3610 سنسور رطوبت با خروجی ولتاژ dc
- Smt160 سنسور دما با خروجی دیجیتال
- LM35 سنسور دما با خروجی آنالوگ
- Gs209 سنسور تشخیص فلزات
- Tgs4161 سنسور تشخیص دی اکسید کربن
- MQ-4 سنسور گاز متان
- Ss1118 سنسور اکسیژن
- Ke-25 سنسور اکسیژن
- GR500 سنسور وزن
- MQ-9 سنسور گاز مونوکسید کربن
- MQ-2 سنسور تشخیص دود
- MQ-5 سنسور گاز
- Pir -dz035 سنسور تشخیص انسان
- L298 درایور

Uln2003 درایور
Msk4225 درایور
27xx حافظه prom
28xx حافظه eeprom
Cmps03 قطب نما
Tsl2550t سنسور تجزیه نور
Gp2s04 سنسور تشخیص سیاه و سفید
Tsl230 تشخیص رنگ
LHI648 سنسور حرارتی حساس به بدن
O2A سنسور رطوبت و دما در يك پكخروجی دیجیتال
S2H سنسور رطوبت مقاومتی
HAS 400-S سنسور اندازه گیری جریان
LHI 944 سنسور تشخیص حرکت (انسان و حیوان)
سنسورهاي تشخیص اثر انگشت:

در حال حاضر سنسورها به روشهاي نوري، نیم هادي ، خازني و LE ساخته مي شوند.
سنسورهاي نوري : این دسته از سنسورها تصویر اثر انگشت را از طریق فشار دادن سر انگشتان بر روی لنز و منبع نوري ثبت مي نمایند. صفحه این سنسورها از الماس صنعتي (LANTAN) ساخته شده است.
سنسورهاي اثر انگشت نیمه هادي : در این سنسورها ، تصاویر اثر انگشت با تغییر در بار الکتریکی با توجه به فشار و ضربه حرارتی از انگشت به سنسور و یا با استفاده از میدان مغناطیسی یا امواج مافوق صوت برای تبدیل سیگنال به تصاویر بدست مي آید.
در این سنسورها صفحه نمایش از يك فیلم نازك ساخته مي شود.
-سنسورهاي اثر انگشت : LE تصاویر با استفاده از مواد شیمیایی که نور را هنگام لمس انگشت روی آنها منتشر مي کنند، بدست مي آید.
*در این نوع سنسور نیز صفحه نمایش از يك فیلم نازك ساخته مي شود.