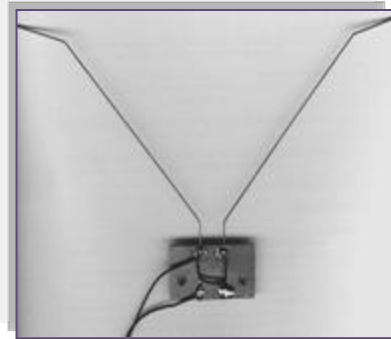


" معرفی سنسور Whisker "

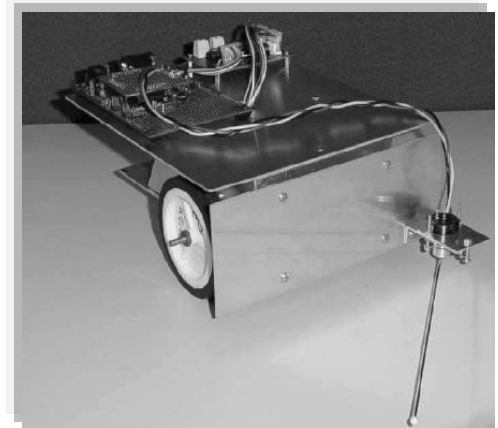
زهـره دارابیان

چکیده :



در این مقاله اطلاعاتی در مورد یک سنسور موقعیت یاب به شما می‌دهیم ، سنسوری که رباتهای متحرک با آن قادر به تشخیص اشیاء ، موانع و . . . خواهند بود . یکی از امکانات یک ربات متحرک توانایی آشکارسازی ، کشف و تشخیص اشیاء در محیط اطرافش است . برای رسیدن به این هدف ربات باید به چندین سنسور مجهز باشد؛ البته بینایی توسط پردازش تصویر می‌تواند انتخاب معمول و متداولی باشد ولی این سنسورها در هر شرایط محیطی کارآمد نیستند ، مثلاً در مکانهای تاریک ، کثیف ، گرد و غبار و یا حتی زیر آب . در این شرایط حس لامسه برای ربات یک انتخاب مناسب است .

محدودیت این سنسورها این است که حتماً باید با جسم تماس فیزیکی داشته باشند از این رو می‌توان آنها را جزء سنسورهای تماسی دسته بندی کرد ، ولی در عوض نسبت به دوربین و سنسورهای بینایی هزینه پایین تر و سیستم راه اندازی ساده تری دارند. به این سنسورها اصطلاحاً ویسکر (1) می‌گویند .



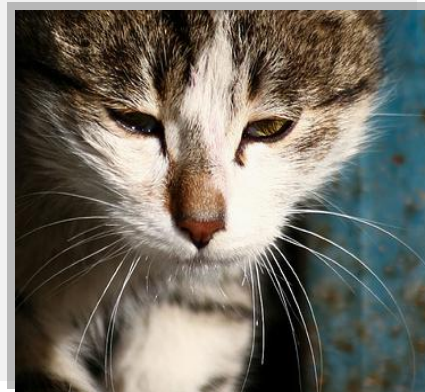
روش کار :



اساس کار این سنسورها پدیده پیزوالکتریک است . این سنسورها از مواد پیزو الکتریک ساخته شده اند . مواد پیزو موادی هستند که می‌توانند انرژی مکانیکی را به الکتریکی تبدیل کنند ، این مواد در اثر فشار یا کشش خم شده و در سطح مقطع خمیدگی بار الکتریکی آزاد می‌کنند که باعث ایجاد اختلاف پتانسیل الکتریکی می‌شود . از معروفترین مواد پیزو کوارتز است ، این مواد معمولاً بلورهای یونی نارسانا هستند که بواسطه ساختمان شیمیایی خاص خود در اثر تنش جریان الکتریکی به وجود می‌آورند .

الهام از طبیعت :

برخی از حیوانات مثل گربه ها و موش ها از سبیلها یا از ویسکرهایشان استفاده می کنند ، برای اینکه به آنها در ارتباط با محیط اطرافشان کمک می کند . ویسکرها مکمل با اهمیتی برای سیستم بیناییشان به حساب می آید . این قابلیت باعث می شود تا وقتیکه گربه خیز برمی دارد پشت سرش را نیز حس کند یا به او کمک می کند تا بفهمد یک سوراخ برای عبور او به اندازه کافی فضا برای بدنش دارد یا نه . هم چنین به آنها اجازه می دهد تا اختلافات کوچکی در جریانهای هوایی را حس کنند . این موهبت به گربه ها امکان می دهد تا وجود اشیاء را بدون لمس آنها حس کند . ضمناً گربه ها می توانند در تاریکی بدون هیچ تکانه ای به داخل چیزی حرکت کنند . ویسکرها (سبیلها) گربه برای آشکارسازی طعمه ای که در نزدیکی بینی اوست و چشمانش قادر به دیدن آنها نیست کاربرد



دارند . یک گربه چشم بسته می تواند یک موش را خیلی سریع بیابد ، آن را بوسیله ویسکرهایش لمس کند و با یک گاز در $1/10$ ثانیه دقیقاً آن را به چنگ بیاورد . هنگامیکه گربه به سمت شکار می جهد ویسکرهایش تا جای ممکن جلو می آیند تا بر حرکات شکار پس از به دست آوردنش مسلط باشد . شکاری کوچک مثل موش عملاً توسط ویسکرها احاطه می شود . گربه ها از ویسکرهایشان برای تشخیص اندازه بدن شکار و موقعیت سر آن استفاده می کنند . قبل از شروع به خوردن ، گربه بینی اش را چندین بار بالای شکار حرکت می دهد ، با این کار مسیر موههای شکارش را حس کرده و موقعیت سرش را می یابد .

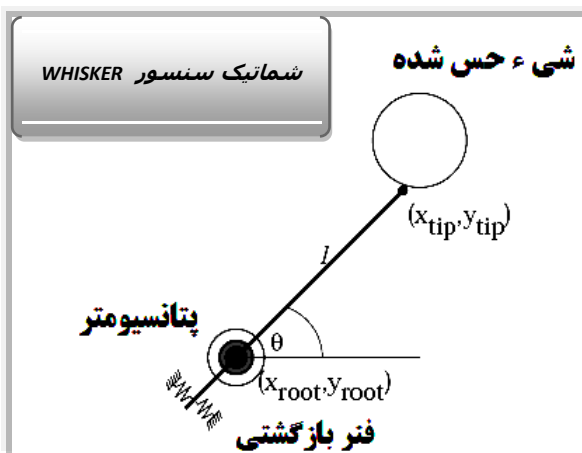
آزمایشات نشان می دهد که موش ها نیز از WHISKER های خود برای کشف و تشخیص چیزها استفاده می کنند . آنها سرخود را به شکل موزونی حرکت می دهند تا سبیلهای کوچکشان به سطوحی که در آن دنبال چیزی می گردند برخورد کند . این کار به طور همزمان با حرکت سریع سبیلهای بزرگ همراه است .

هم چنین دیده شده موشها گاهی به جای استفاده هم زمان از هر دو سبیل کوچک و بزرگ خود بطور پی در پی کمک می گیرند . به نظر می رسد این حرکتها سریع نقش بسیار مهمی را در حین پیدا کردن چیزی ایفا می کند . ما در این تحقیق حرکتها مشابهی را در الگوریتم احساسی جدید شبیه سازی کردیم تا موقعیتهای تماسی را بیابیم . یک ویسکر ساده می تواند از یک سیم بلند که یک سرش مهار شده ساخته شود . وقتی سر آزادش به چیزی برخورد کند سیم خم شده و به واسطه المان پیزوالکتریک یا کلید ساده ای آشکارسازی می کند .

یک ویسکر منفرد می تواند برای موقعیت یابی و آشکارسازی مانع به کار رود ، ولی سزعت کار خیلی پایین خواهد بود چرا که پس از هر تماسی ویسکر باید برای تماسهای بعدی جهت گیری کند . کاربرد سنسورهای ویسکر و شاخک مانند در رباتهای متحرک رایج است . ویسکرهای ساده می توانند روی رباتهای متحرک نصب شوند و در برابر موانع هشدار بدهند . در برخی رباتها سنسورهای منحنی شکل ویسکر در کف ربات نصب می شود که علاوه بر موانع قادر به آشکار سازی زمین نیز خواهد بود . این ویسکرها از آلیاژهای حافظه دار ساخته شدند به دلیل اینکه خاصیت ارتجاعی (الاستیسیته) بالاتری دارند که این امکان را به فلزات می دهد که در اثر خم شدن های نسبتاً زیاد بطور دائمی صدمه ندیده و تغییر

شکل ندهند . نوع دیگری که بعدها کاملتر شد از جنس فیبر محکم مرکب بود که به سر آن یک پتانسیومتر وصل شده بود تا زاویه خم شدن یا چرخش را اندازه گیری کند .

طراحی سنسور ویسکر :



ویسکرهای موش و گربه موهای سخت و محکمی با قابلیت چرخش در ریشه پیازی هستند که شبیه اهرم عمل می کند ، و در اعصاب حسی آنها قرار دارند . برخلاف شاخک های حشرات که اعصاب حسی در طول شاخک هایشان قرار دارد . ایده اولیه این پروژه بخاطر تحقیقات روی ویسکر موش و گربه جرقه خورد . اگر ویسکرها از مواد ترد ساخته شوند به آسانی می شکنند .

(1) ویسکر : whisker ، مویی ، ریش ، سوزن بلور