شناخت و انتخاب عملگرها (قسمت اول)



انتخاب درست یک محرک برای رباتتان نیازمند شناخت محرک های موجود، مقداری تخیل و کمی ریاضی و فیزیک است. در این آموزش با انواع محرک های ممکن آشنا شده و راه حل انتخاب مناسب آن را بیان می کنیم.

یک محرک (actuator) چیست؟

یک محرک را می‌توان به عنوان دستگاهی تعریف کرد که انرژی را (در رباتیک تمایل انرژی به برق است) به حرکت فیزیکی تبدیل می‌کند. اکثر محرک‌ها حرکت چرخشی و یا خطی تولید می‌کنند. به عنوان مثال یک "موتور DC" یک نوع محرک است.

محرک چرخشی

همانطور که از اسمش مشخص است، این نوع محرک انرژی الکتریکی را به یک حرکت چرخشی تبدیل می‌کند. دو پارامتر مکانیکی عمده، آن ها را از یکدیگر متمایز می‌کند: 1- گشتاور، نیرویی که در یک فاصله مشخص می‌توانند تولید کنند (معمولا بر حسب N.M یا Oz.in بیان می‌شود) و 2- سرعت چرخش (معمولا برحسب دور بر دقیقه یا rpm بیان می‌شود).

 | این محتوا توسط صنعت بازار تولید یا برگردان شده است - کپی رایت © 2019

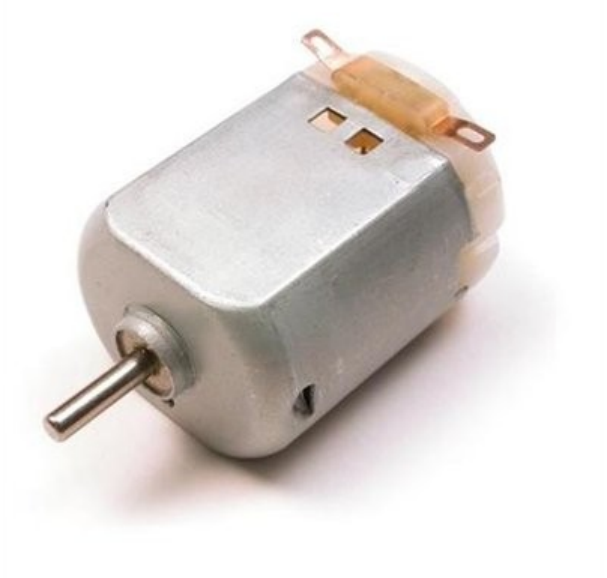
موتورهای AC

AC (جریان متناوب) به ندرت در ربات‌های قابل حمل استفاده می‌شود، زیرا اکثر آنها با جریان مستقیم (DC) از باتری‌ها تامین می‌شوند. همچنین از آنجا که المان‌های الکترونیکی مثل سنسورها از DC استفاده می‌کنند، عاقلانه‌تر است که منبع تغذیه مشابهی برای محرک‌ها استفاده شود. موتور های AC بطور عمده در محیط‌های صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرند، جایی که گشتاور زیادی مورد استفاده است یا جاییکه موتورها به پریز برق وصل شده‌اند.



موتورهای DC

موتورهای DC به شکل‌های گوناگونی می‌باشند، اما اکثر آنها استوانه‌ای شکلند. آن‌ها دارای یک شفت خروجی‌اند که در سرعت‌های بالا معمولا در محدودهٔ 5000 تا 10000 دور در دقیقه می‌چرخد. اگرچه موتورهای DC بسیار سریع هستند، اما بیشتر آن‌ها خیلی قوی نیستند (گشتاور کمی دارند). به منظور کاهش سرعت و افزایش گشتاور، یک چرخ دنده می‌تواند به مجموعه اضافه شود.



برای قرار دادن یک موتور در یک ربات ، شما باید بدنهٔ موتور را به قاب ربات وصل کنید. به همین دلیل موتورها اغلب دارای حفره‌های نصب شده هستند که عموما در مقابل موتور قرار می‌گیرند تا بتوانند به صورت عمود بر روی سطح نصب شوند. موتورهای DC می‌توانند چه در جهت عقربه‌های ساعت و چه خلاف عقربه‌های ساعت بچرخد. حرکت زاویه‌ای شفت خروجی را می‌توان با استفاده از اینکودر یا پتانسیومتر اندازه‌گیری کرد.

موتور DC گیربکس‌دار

یک موتور DC گیربکس‌دار یک موتور DC است که با یک جعبه دنده به منظور کاهش سرعت و افزایش گشتاور، ترکیب شده است. برای مثال اگر یک موتور DC با 10000 دور در دقیقه بچرخد گشتاوری معادل 0.001 نیوتون در متر تولید می‌کند، اضافه کردن یک چرخ دنده 256:1 می‌تواند سرعت را با فاکتور 256 کاهش دهد (در نتیجه 39=10000/256 دور در دقیقه) و گشتاور را با یک فاکتور 256 افزایش دهد (0.256=0.261*256 نیوتون در متر). شایع‌ترین نوع چرخ‌دنده‌های ساده "spur" (رایج‌ترین) ، " سیاره‌ای" (پیچیده‌ترین آنها است اما اجازه اضافه‌کردن چرخ دنده بیشتر در فضای محدود و بهره وری بیشتر را می‌دهد) و "حلزونی" (که اجازه

 | این محتوا توسط صنعت بازار تولید یا برگردان شده است - کپی رایت © 2019

نسبت چرخ‌دنده‌های بالای را با یک تک مرحله می‌دهد و همچنین از حرکت شفت حروجی درصورتی که موتور روشن نشده باشد، جلوگیری می‌کند) هستند. درست همانند یک موتور DC، موتور گیربکس دار DC هم در جهت عقربه‌های ساعت و هم خلاف آن می‌چرخد. اگر شما نیاز به دانستن تعداد چرخش موتور دارید، یک "انکودر" می‌تواند به شفت اضافه شود.



موتورهای سروو Servo R/C

موتورهای Servo R/C نوعی از محرک‌ها هستن که به موقعیت زاویه‌ای خاصی می‌چرخند، و بطور کلاسیک در وسایل نقلیه با کنترل از راه دور گران قیمت برای هدایت و یا کنترل‌کردن سطوح پرواز مورد استفاده قرار می‌گیرند. در حال حاضر، این موتور را در برنامه‌های کاربردی گوناگون مورد استفاده قرار می‌گیرند، قیمتشان به میزان قابل توجهی کاهش یافته و تنوع آنها (اندازه مختلف، تکنولوژی و قدرت) افزایش یافته است.



عامل مشترک برای سروووها این است که اکثر آنها تنها حدودا 180 درجه می‌چرخند. یک موتور سروو تفننی (اصطلاحی که در مقابل یک سروو صنعتی استفاده می‌شود) درواقع شامل یک موتور DC ، چرخ دنده، قطعات الکترونیکی و یک پتانسیومتر چرخشی (که اساسا زاویه را اندازه می‌گیرد) است. قطعات الکترونیکی و پتانسیومتر به طور متحد برای فعال کردن موتور و توقف شفت خروجی در یک زاویه مشخص کار می‌کنند. این سروووها معمولا داری سه سیم هستند: زمین، ولتاژ ورودی و پالس کنترلی. پالس کنترلی معمولا توسط کنترل‌کننده موتور سروو تولید می‌شود. یک "سروو ربات" یک نوع سروو جدید است که هردو چرخش کامل و ادامه‌دار و فیدبک موقعیت را ارائه می‌دهد. همه سروووها می‌توانند در جهت عقربه‌های ساعت و یا خلاف آن بچرخند.

سروو موتورهای صنعتی

یک موتور سروو صنعتی بسیار متفاوت از یک موتور سروو تفننی کنترل می‌شود و بیشتر در ماشین های بزرگ یافت می‌شود. یک موتور سروو صنعتی معمولاً از یک موتور AC (معمولا سه فاز) بزرگ، یک چرخ دنده پایین و یک انکودر که درباره موقعیت زاویه‌ای و سرعت فیدبک ارائه می‌کند، ساخته می‌شود. این موتورها به دلیل وزن، اندازه، هزینه و پیچیدگی به ندرت در ربات‌های قابل حمل استفاده می‌شوند. شما می‌توانید یک موتور سروو صنعتی را در یک بازوی صنعتی قدرتمند صنعتی و یا یک خودروی بسیار بزرگ رباتیکی بیابید.

 | این محتوا توسط صنعت بازار تولید یا برگردان شده است - کپی رایت © 2019



موتور استپر

یک موتور استپر یا استپ موتور دقیقا از نامش پیروی می‌کند: در "گام" های مشخص می‌چرخد (در واقع در درجه‌های مشخص). تعداد درجه‌هایی که شفت در هر مرحله (اندازه گام) می‌چرخد، بر اساس چندین فاکتور متفاوت است. بیشتر موتورهای استپر شامل چرخ دنده نمی‌باشند، بنابراین مانند موتورهای DC، اغلب گشتاور پایینی دارند. یک موتور استپر می‌تواند هم در جهت عقربه‌های ساعت و هم در خلاف جهت آن بچرخد و می‌تواند به موقعیت زاویه‌ای دلخواه انتقال پیدا کند. انواع موتورهای استپر دوقطبی و یکپارچه یا تک‌قطبی وجود دارند. یک نکته قابل توجه برای موتورهای استپر این است که اگر موتورخاموش باشد، بسیار مشکل است که با قطعیت زاویه شروع موتور را مشخص کنیم.



اضافه‌کردن چرخ‌دنده به موتور استپر اثر مشابهی مانند اضافه‌کردن چرخ‌دنده به موتورهای DC دارد: این کار گشتاور را افزایش می‌دهد و سرعت زاویه‌ای خروجی را کاهش می‌دهد. از آن جا که سرعت با نرخ چرخ دنده کم می‌شود، اندازه گام نیز با همان عامل کاهش می‌یابد. اگر موتور استپر بدون چرخ‌دنده دارای اندازه گامی در حدود 1.2 درجه باشد، و شما یک چرخ دنده 55:1 به آن اضافه کنید، اندازه گام جدید 0.0218=1.2/55 درجه می‌شود.

محرک‌های خطی

یک محرک خطی تولیدکننده حرکت خطی (حرکت در امتداد یک خط مستقیم) دارای سه ویژگی اصلی و متمایز مکانیکی است: حداقل و حداکثر فاصله‌ای که شفت متصل به آن می‌تواند در میلی‌متر یا اینچ حرکت کند "stroke"، نیروی آنها (برحسب کیلوگرم یا پوند) و سرعت آنها (برحسب متر بر ثانیه یا اینچ بر ثانیه).

محرک خطی DC

یک محرک خطی DC اغلب از یک موتور DC متصل به یک پیچ ساده تشکیل شده است. همانطور که موتور می‌چرخد، پیچ نیز می‌چرخد. هر چیزی که روی پیچ باشد به اجبار یا به سمت موتور یا خلاف جهت آن حرکت می‌کند و اساساً، حرکت چرخشی را به حرکت خطی تبدیل می‌کند. برخی از محرک‌های DC خطی دارای یک پتانسیومتر خطی برای دریافت فیدبک موقعیت خطی هستند. به منظور جلوگیری از تخریب دستگاه توسط خودش، بسیاری از کارخانه‌ها سوئیچ‌های محدودکننده‌ای در هر دو طرف قرار داده‌اند که در هنگام فشار داده شدن، محرک را خاموش می‌کنند. محرک‌های خطی DC در انواع محتلفی از اندازه، نیرو و استروک وجود دارند.

 | این محتوا توسط صنعت بازار تولید یا برگردان شده است - کپی رایت © 2019



سلنوئیدها (انژکتورها)

سلنوئیدها از یک سیم پیچ در اطراف یک هسته متحرک ساخته شده‌اند. زمانی که سیچ پیچ انرژی‌دار می‌شود، هسته از میدان مغناطیسی دور شده و یک حرکت در یک جهت ایجاد می‌شود. کویل‌های چندگانه یا قطعات مکانیکی به منظور فراهم آوردن حرکتی در دو جهت مورد نیاز است. میزان استروک یا جابجایی خطی یک سلنوئید معمولا بسیار کوچک است اما سرعتش بسیار زیاد است. قدرت بطور عمده به اندازه سیم پیچ و جریان گذرنده از آن بستگی دارد. این نوع محرک‌ها معمولا در شیرها و سیستم‌های قفل شونده وجود دارند و معمولا هیچ بازخوردی از وضعیت در آنها وجود ندارد.



محرک پنوماتیک و هیدرولیک

محرک‌های پنوماتیک و هیدرولیک به ترتیب از هوا یا یک مایع (مانند آب یا روغن) به منظور تولید یک حرکت خطی استفاده می‌کنند. این نوع از محرک‌ها می‌توانند استروکهای بسیار طولانی، نیروی زیاد و سرعت بالا داشته باشند. آن‌ها برای کار کردن به یک کمپرسور مایع نیاز دارند که موجب می شود تا آنها خیلی سخت‌تر از محرک‌های الکتریکی معمولی کار کنند. به دلیل سرعت و نیروی بالا و به طور کلی اندازهٔ بزرگ، آنها عمدتاً در محیط‌های صنعتی استفاده می‌شوند.



در قسمت دوم این آموزش و در "شناخت و انتخاب عملگرها (قسمت دوم)" با نحوه انتخاب یک عملگر مناسب آشنا می شویم.

 | این محتوا توسط صنعت بازار تولید یا برگردان شده است - کپی رایت © 2019

نظرات، پیشنهادات و انتقادات خود را براي بهتر شدن محتواي مطالب با ما در میان بگذارید...

 | این محتوا توسط صنعت بازار تولید یا برگردان شده است - کپی رایت © 2019