



Namatek
True Education

Scara Robot

www.namatek.com

ربات اسکارا

فهرست مطالب

۱. ربات اسکارا چیست؟
۲. چه کسی ربات اسکارا را اختراع کرد؟
۳. ربات اسکارا چگونه کار می‌کند؟
۴. مزایای استفاده از ربات اسکارا در صنعت
۵. معایب ربات‌های اسکارا
۶. کاربردهای ربات اسکارا در صنایع
۷. انتخاب ربات اسکارای مناسب
۸. تفاوت ربات اسکارا با سایر انواع ربات‌ها
۹. روندها و پیشرفت‌های آینده در ربات اسکارا

با ظهور فناوری رباتیک، جای تعجب نیست که صنایع بیشتری به ربات‌ها به عنوان راهی ساده برای افزایش بهره‌وری و ساده‌سازی اتوماسیون روی می‌آورند. از جمله این ربات‌ها می‌توان به ربات اسکارا (SCARA) اشاره کرد که یکی از محبوب‌ترین و کاربرپسندترین آنها است. از زمان اختراع ربات SCARA در اواخر دهه ۱۹۷۰، ربات SCARA به دلیل دقت و سرعت در مشاغل مختلف به محبوبیت در بین سازندگان دست پیدا کرده است؛ اما ربات SCARA چیست؟ چگونه عمل می‌کند و با چه نوع وظایفی می‌تواند به صنعت اتوماسیون کمک کند؟ بیایید نگاهی بیندازیم.

ربات اسکارا چیست؟



ربات اسکارا اساساً بازو رباتیکی با چندین مفصل است که این بازوها به آنها انعطاف‌پذیری لازم برای انجام وظایف مختلف را می‌دهند. یک پیکربندی معمولی SCARA شامل یک کنترلر، یک منبع تغذیه، یک پایان‌دهنده (مانند یک گیره یا ابزار ویژه) و نرم‌افزار تخصصی است. نام SCARA مخفف Selective Compliance Assembly Robot Arm است که به توانایی ربات برای حرکت آزادانه و حفظ سفتی در سه محور در

حین سازگاری در محور نهایی اشاره دارد. این نوع انعطاف‌پذیری آن‌ها را برای کارهایی مانند انتخاب و مکان‌یابی، مرتب‌سازی و مونتاژ مناسب می‌کند. این ماشین‌های همه‌کاره برای تقلید حرکات بازوی انسان طراحی شده‌اند؛ اما برخلاف بازوی انسان، یک ربات SCARA بادقت و کارایی تزلزل‌ناپذیر عمل می‌کند. ربات‌های SCARA به دلیل دامنه حرکتی منحصر به فردشان، به‌ویژه در مختصات XY، از دیگر ربات‌های صنعتی متمایز هستند. این بدان معنی است که این ربات می‌تواند به صورت افقی در هر جهتی در فضای کاری خود حرکت کند.

همچنین با وجود برخی محدودیت‌ها می‌تواند به صورت عمودی حرکت کند؛ اما در این حالت محور عمودی ثابت می‌ماند. ربات‌های SCARA تقریباً در هر کاری عالی هستند؛ اما قابلیت‌های آن‌ها در عملیات جابه‌جایی مواد آن‌ها را متمایز می‌کند. این نوع ربات‌ها، چه در حال برداشتن و قرار دادن اشیاء و چه حمل و نقل اقلام یا انجام کار مونتاژ باشند، بهترین عملکرد را ارائه می‌دهند.

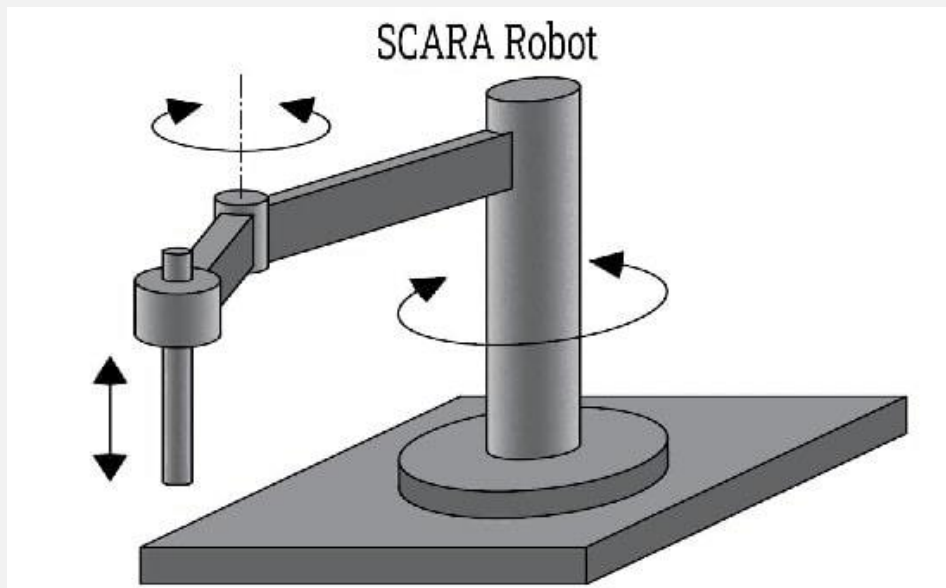
چه کسی ربات اسکارا را اختراع کرد؟



ربات‌های اسکارا سابقه‌ای طولانی و قدیمی دارند. در سال ۱۹۷۷، پروفیسور هیروشی ماکینو از دانشگاه یاماناشی در سمپوزیوم بین‌المللی ربات‌های صنعتی در توکیو ژاپن شرکت کرد. در این رویداد، او شاهد یک اختراع انقلابی در ربات مونتاژ SIGMA بود. ماکینو با الهام از اولین ربات مونتاژکننده، کنسرسیوم ربات SCARA را تشکیل داد که شامل ۱۳ شرکت ژاپنی بود. هدف این گروه بهبود بیشتر ربات‌های مونتاژ از طریق تحقیقات اختصاصی بود.

کنسرسیوم به سرعت کار کرد و اولین نمونه اولیه آن‌ها از ربات SCARA یک سال بعد و در سال ۱۹۷۸ انجام شد. آن‌ها ساخته خود را بر روی طیف وسیعی از کاربردهای صنعتی آزمایش کردند و طراحی موجود را بیشتر بهبود بخشیدند و نسخه دوم را دو سال بعد منتشر کردند. هنگامی که اولین ربات تجاری SCARA در سال ۱۹۸۱ عرضه شد، از آن به عنوان یک طراحی رباتیک پیشگامانه استقبال شد. این ربات ارائه شده، نسبت به قیمت، عملکرد بسیار مطلوبی داشت و فرآیندهای تولید صنعتی را در سراسر جهان متحول کرد.

ربات اسکارا چگونه کار می‌کند؟



در دنیای دائماً در حال تکامل ربات‌ها، ربات‌های اسکارا، نشان‌دهنده یک جهش بزرگ در فناوری خط مونتاژ بودند. این ربات‌ها معمولاً دارای چهار محور (بعضی سه) هستند که به آن‌ها اجازه می‌دهد وظایف را با سرعت و دقت بالا انجام دهند. این ربات‌ها در کارهای انتخاب و جابه‌جایی متخصص هستند (جایی که اقسام را سریع و دقیق از یک نقطه به نقطه دیگر منتقل می‌کنند) و استفاده از این نوع ربات، مثل داشتن یک کارگر خط مونتاژ فوق‌العاده کارآمد است که هیچ‌وقت خسته نمی‌شود و اشتباه نمی‌کند. ربات‌های SCARA می‌توانند در امتداد محوره‌های X و Y حرکت کنند. به زبان ساده، این بدان معناست که آن‌ها می‌توانند بین چپ و راست (X) و بالا و پایین (Y) حرکت نمایند. آن‌ها همچنین دارای ۳۶۰ درجه حرکت چرخشی هستند که یک پکت کاری استوانه‌ای (یا دایره‌ای) ایجاد می‌کنند. این ربات‌های مونتاژی، قادر به انجام حرکات انعطاف‌پذیر و سفت هستند.

در فرآیند حرکت ربات‌های اسکارا، محورهای X و Y انعطاف‌پذیر می‌باشند، به این معنی که می‌توانند کمی خم شوند تا کار را انجام دهند. با این حال، محور Z صلب است، به این معنی که آنقدر آزادانه حرکت نمی‌کند. از آنجایی که این ماشین‌ها فقط چهار محور برای کنترل دارند، در مقایسه با سایر انواع ربات‌های صنعتی بسیار سریع هستند. برنامه‌ریزی آن‌ها آسان می‌باشد؛ زیرا سینماتیک معکوس موجود در این ربات‌ها، بسیار ساده‌تر از بازوهای رباتیک صنعتی با ۶ درجه آزادی است. موقعیت ثابت مفاصل این ربات‌ها، آن‌ها را بسیار قابل پیش‌بینی می‌کند؛ زیرا موقعیت‌ها در فضای کاری ربات تنها از یک جهت قابل دسترسی هستند. SCARها بسیار متنوع هستند و می‌توانند بهره‌وری، دقت و سرعت کار را به یکباره افزایش دهند.

مزایای استفاده از ربات اسکارا در صنعت



ربات‌های اسکارا به دلیل قابلیت‌هایی که دارند، مزایای زیادی می‌توانند برای استفاده‌کنندگان داشته باشند. از جمله این مزایا می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

دقت بالا

ربات اسکارا به دلیل دقت باورنکردنی شناخته می‌شود که آن را برای کارهایی که نیاز به مونتاژ دقیق دارند، عالی می‌کند. محور صلب Z آن‌ها از حرکات غیرضروری بالا و پایین جلوگیری می‌کند و کمک قابل توجهی به این دقت می‌کند. علاوه بر این، داشتن چهار محور نیز به کاهش خطاها کمک می‌نماید.

سرعت بالا

ربات‌های SCARA از سریع‌ترین ربات‌ها در دنیای ربات‌های صنعتی هستند و پس از ربات‌های دلتا در رتبه دوم از لحاظ سرعت قرار دارند که این سرعت بالا برای کارهای تولیدی که نیاز به پردازش سریع دارند مفید است. به عنوان ربات‌های چهار محور، آن‌ها فوق‌العاده چابک هستند و به عنوان یک دارایی واقعی در هر صنعتی به شمار می‌روند.

فشرده بودن و حجم کم

ربات اسکارا در مقایسه با سایر ربات‌ها نسبتاً کوچک است. این ربات ردپای کوچکی دارد و محدوده عملیاتی کوچکی دارد که آن را برای فضاهای کاری محدودتر عالی می‌کند. این ربات‌ها برای طبقات تولیدی شلوغ و فشرده که در آن می‌توان به راحتی و بدون اشغال فضای زیاد طبقه را راه‌اندازی کرد، عالی هستند.

مقرون به صرفه

یک ربات اسکارا، ارزش بسیار خوبی از نظر هزینه ارائه می‌دهد. اندازه جمع‌وجور آن به این معنی است که به مواد زیادی برای ساخت نیاز ندارد و قطعات متحرک کمتری نسبت به سایر انواع ربات (به عنوان مثال ربات‌های مفصلی) دارد که همه این عوامل باعث کاهش هزینه‌ها می‌شود و آن‌ها را به انتخاب هوشمندانه‌ای برای تولیدکنندگان با بودجه کم، تبدیل می‌کند.

ادغام آسان

ربات‌های SCARA می‌توانند به راحتی در سیستم‌های خودکار موجود ادغام شوند و در کنار سایر ماشین‌ها به خوبی کار کنند. این ربات‌های چهار محوره، در حال چیدن و قرار دادن، مونتاژ، مراقبت از ماشین‌ها یا توزیع مواد، اضافات همه کاره‌ای هستند که کار را آسان‌تر و کارآمدتر می‌کنند.

برنامه‌نویسی و راه‌اندازی آسان

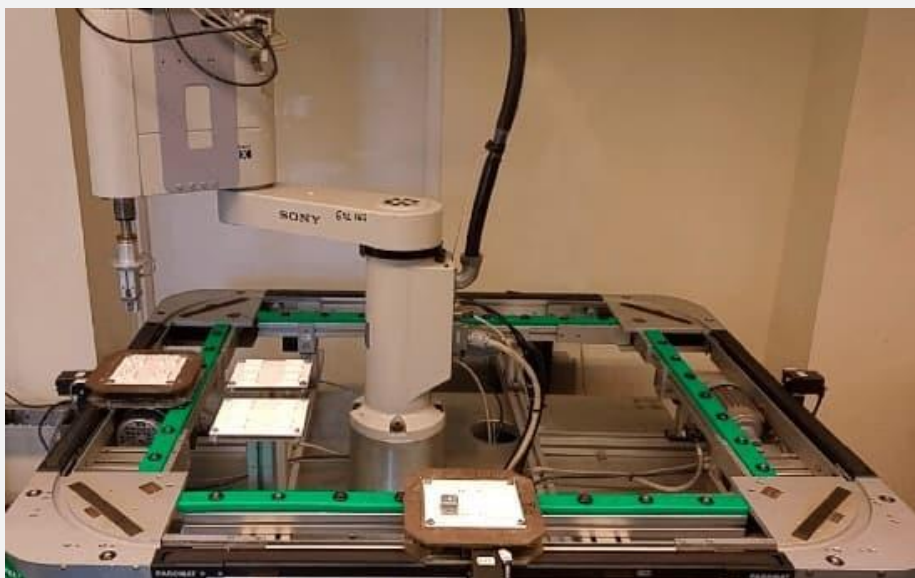
علاوه بر این، برنامه‌نویسی این ربات‌ها نیز بسیار آسان است، به خصوص اگر از RoboDK به عنوان نرم‌افزار برنامه‌نویسی ربات خود استفاده می‌کنید. کتابخانه این نرم‌افزار شامل ده‌ها ربات محبوب SCARA است.

معایب ربات‌های اسکارا

با تمام این مزایا، همانطور که در بالا ذکر شد، یک اشکال عمده ربات‌های SCARA دامنه حرکت محدود آن‌ها است. این نوع ربات به یک فضای کاری نسبتاً کوچک و خاص محدود می‌شود. آن‌ها به اندازه انواع دیگر ربات‌ها مانند ربات‌های صنعتی ۶ محوره انعطاف‌پذیر نیستند.

از نظر قابلیت استفاده، آن‌ها بسیار عقب‌تر از ربات‌های مدرن (ربات‌های مشارکتی) هستند که برای کار در کنار انسان‌ها طراحی شده‌اند و معمولاً ۶ محور ارائه می‌دهند. این محدودیت‌ها انواع وظایفی را که ربات اسکارا برای آنها مناسب است محدود می‌کنند و آن‌ها را برای کارهایی که به انعطاف‌پذیری، دامنه حرکت یا سازگاری بیشتری نیاز دارند، نامناسب می‌سازند. همچنین با وجود این که این ربات‌ها سرعت بالایی را ارائه می‌دهند؛ تمایل دارند در اندازه بار خود محدود باشند. بالاترین باری که ربات‌های SCARA می‌توانند تحمل کنند در حدود ۳۰ تا ۵۰ کیلوگرم است، درحالی که بازوهای ربات‌های صنعتی ۶ محوری می‌توانند تا ۲۰۰۰ کیلوگرم را تحمل کنند. با وجود این ایرادات، این ربات‌ها بدون شک برای طیف وسیعی از وظایف کاربرد دارند.

کاربردهای ربات اسکارا در صنایع



ربات‌های اسکارا ماشین‌هایی هستند که به طور هدفمند ساخته شده‌اند و دارای مکانیک منحصربه‌فردی هستند که آن‌ها را برای کاربردهای خاص ایده‌آل می‌کند. برخلاف بازوهای مفصلی عمومی یا ربات‌های شش محوره،

SCARA ها به صورت تخصصی هستند. اگرچه این ربات‌های صنعتی ممکن است برای هر شغلی مناسب نباشند؛ اما واقعاً در کاربردهای خاصی در صنایع مختلف، از غذا و نوشیدنی گرفته تا داروسازی، عالی هستند. این کاربردها عبارت‌اند از:

عملیات انتخاب و جاسازی

وقتی صحبت از مقرون به صرفه بودن و سرعت در کارهای انتخاب و جابه‌جایی به میان می‌آید، ربات‌های اسکارا بی‌رقیب هستند. راه‌اندازی این نوع ربات فوق‌العاده آسان است و شما می‌توانید از آن‌ها انتظار داشته باشید که با استفاده از ابزارهای مختلف اثرگذار، محصولات را به طرز ماهرانه‌ای انتخاب کنند.

مونتاژ

ربات اسکارا نقش مهمی در تولید و خطوط مونتاژ، از جابه‌جایی مواد و مرتب‌سازی اقلام گرفته تا چیدن قطعات در کنار هم دارند. آن‌ها در صنایعی مانند میکروالکترونیک که شامل مونتاژ طرح‌های پیچیده هستند، بسیار محبوب می‌باشند. توانایی آن‌ها در جمع‌آوری سریع و دقیق اقلام، منجر به بهره‌وری بیشتر در کار می‌شود.

پرینت سه‌بعدی

با معرفی رباتیک، پرینت سه‌بعدی روزبه‌روز در صنایع مختلف به‌ویژه در تولید، محبوبیت بیشتری پیدا کرده است. در حالی که ربات‌های ۶ محوره اغلب برای پروژه‌های پرینت سه‌بعدی بزرگ‌تر استفاده می‌شوند، ربات‌های SCARA برای کاربردهای پرینت سه‌بعدی در مقیاس کوچک مفید هستند.

بسته‌بندی و پالت سازی

عملیات جابه‌جایی مواد، مانند بسته‌بندی، پالت‌گذاری و برچسب زدن، معمولاً فوق‌العاده یکنواخت هستند. ربات‌های ماهر SCARA می‌توانند این وظایف تکراری را به طور خودکار انجام دهند و درعین‌حال از مدیریت راحت و دقیق فرآیند اطمینان حاصل کنند. این اتوماسیون نه تنها گردش کار را ساده می‌کند، بلکه کارمندان را برای کارهای پیچیده‌تر و خلاقانه‌تر آزاد می‌کند.

توزیع و پخش مواد

استفاده از چسب‌ها، رنگ‌آمیزی، آب‌بندی، کارهایی است که همه از ربات SCARA بهره می‌برند. این ربات‌ها نه تنها این وظایف را با دقت و نتایج کلی بهتر انجام می‌دهند؛ بلکه به کاهش ضایعات و بهبود دقت کار در طول فرآیند توزیع کمک می‌کنند.

انتخاب ربات اسکارای مناسب



باتوجه به گستره وسیعی از گزینه‌های موجود در بازار، انتخاب ربات اسکارا مناسب برای کسب‌وکار شما می‌تواند بسیار دشوار باشد؛ اما با در نظر گرفتن دقیق نیازهای خاص خود و تمرکز بر عوامل مهم، می‌توانید تصمیم هوشمندانه‌ای بگیرید که هزینه و عملکرد را متعادل می‌کند.

از عوامل مهم می‌توان موارد زیر را یاد کرد:

۱. **کاربرد:** هدف ربات اسکارا باید عامل تصمیم‌گیری نهایی باشد. ربات‌های SCARA طیف گسترده‌ای از کاربردها را دارند؛ اما مهم است که دامنه حرکت و ظرفیت بار ربات را با وظیفه‌ای که در دست انجام است، تطبیق دهیم.

۲. **بودجه:** قیمت ربات‌های SCARA متفاوت است و از ۵۰۰۰ دلار تا بیش از ۲۵۰۰۰ دلار متغیر است. ظرفیت بار، سرعت، نام تجاری و گزینه‌های سفارشی‌سازی همگی بر هزینه تأثیر می‌گذارند. به دنبال برندی باشید که تعادل خوبی بین کیفیت و قیمت ارائه دهد و مزایای اضافی را در نظر بگیرید. همچنین هزینه‌های تعمیر و نگهداری و در دسترس بودن قطعات جایگزین را نیز در نظر داشته باشید.

۳. **دقت:** ربات‌های اسکارا به اندازه دقت اعلامی مؤثر هستند. مارک‌ها را از نظر عملکرد دقت مقایسه کنید و یکی را انتخاب نمایید که ماشین‌های با دقت بالا را ارائه می‌دهد.

۴. **برنامه‌نویسی و کنترل:** در نظر بگیرید که چقدر آسان است به ربات بگویید چه کاری انجام دهد. یک روش برنامه‌نویسی کاربرپسند باعث صرفه‌جویی در زمان می‌شود و اطمینان حاصل می‌کند که کارکنان می‌توانند بدون خطا از ربات استفاده کنند.

تفاوت ربات اسکارا با سایر انواع ربات‌ها



ربات‌های اسکارا از چند جهت با ربات‌های صنعتی استاندارد ۶ محوره متفاوت هستند. یکی از تفاوت‌های اصلی در نحوه طراحی آن‌ها است. واضح‌ترین تفاوت این است که یک ربات ۶ محوره دارای شش محور (یا درجه آزادی) است که به آن‌ها امکان می‌دهد در طیف گسترده‌ای از جهات حرکت کنند و وظایف خود را در محورهای مختلفی مختلف انجام دهند؛ اما ربات‌های SCARA تنها چهار محور / درجه آزادی دارند. بازوی ربات اسکارا از دو مفصل موازی تشکیل شده است که به ربات اجازه می‌دهد در صفحه افقی حرکت کند و یک مفصل میچ که به آن اجازه می‌دهد بچرخد، به اشیا برسد و اشیا را قرار دهد. یکی دیگر از تفاوت‌های کلیدی بین ربات‌های SCARA و ربات‌های ۶ محوره، دامنه حرکت آن‌ها است. ربات‌های SCARA دامنه حرکت محدودی در صفحه عمودی دارند؛ زیرا بازوی آن‌ها برای حرکت در درجه اول در صفحه افقی طراحی شده است که این باعث می‌شود برای کارهایی که نیاز به حرکات دقیق یا جابه‌جایی قطعات کوچک در یک فضای کاری خاص دارند، مناسب باشند؛ اما برای

کارهایی که به دامنه وسیعی از حرکات عمودی یا حرکات پیچیده نیاز دارند، کمتر مناسب هستند. علاوه بر این، ربات‌های SCARA معمولاً کوچک‌تر و فشرده‌تر از ربات‌های ۶ محوره هستند و ادغام آن‌ها در فضاهای کاری کوچک‌تر را آسان‌تر می‌کند. همچنین سریع‌تر و دقیق‌تر از ربات‌های ۶ محور هستند که آن‌ها را برای کارهایی که نیاز به مونتاژ با سرعت بالا یا جابه‌جایی قطعات کوچک دارند، مناسب می‌کند.

روندها و پیشرفت‌های آینده در ربات اسکارا

دنیای رباتیک همیشه در حال پیشرفت است و ربات‌های SCARA نیز از این قاعده مستثنی نیستند. حتی در حال حاضر، روندها و تحولات هیجان‌انگیزی در افق وجود دارد. یکی از چیزهای مهمی که بیشتر از آن خواهیم دید این است که ربات‌ها و انسان‌ها در کنار هم کار می‌کنند. ربات‌های اسکارا در این زمینه حتی بهتر می‌شوند و استفاده از فضای کاری یکسان را برای مردم و ربات‌ها ایمن‌تر می‌کنند. یکی دیگر از پیشرفت‌های مهم، ترکیب ربات‌های با سیستم‌های بینایی سوپر شارژ است. این بدان معناست که آن‌ها در تشخیص و پیگیری چیزها بهتر خواهند بود که این ویژگی، در را به روی کارهای پیچیده‌تر باز می‌کند. همچنین قرار است ربات‌های SCARA با هوش پیشرفته را ببینیم. در حالی که پیشرفت‌ها هنوز در حال انجام است، استفاده از هوش مصنوعی به سرعت در حال پیشرفت می‌باشد. این بدان معناست که این ربات‌ها می‌توانند خودبه‌خود سازگار شوند و یاد بگیرند و در طول زمان کارآمدتر شوند.

جمع‌بندی

ربات‌های SCARA ابزار ارزشمندی برای کارهای تولیدی و مونتاژی خاص هستند؛ اما محدودیت‌های خود را دارند. در حالی که آن‌ها معمولاً ارزان‌تر، کوچک‌تر و سریع‌تر از سایر انواع ربات‌های صنعتی هستند، دامنه حرکت محدود آن‌ها باعث می‌شود که آن‌ها برای همه کارها مناسب نباشند. اگر قصد استفاده از یک ربات اسکارا را در کسب‌وکار خود دارید، مهم است که قابلیت‌های این ربات‌ها را به دقت ارزیابی کنید و مطمئن شوید که برای نیازهای خاص شما مناسب هستند. برای کارهایی که به انعطاف‌پذیری یا سازگاری بیشتری نیاز دارند، نوع دیگری از ربات، مانند کوبات، ممکن است انتخاب بهتری باشد. در نهایت، ربات مناسب برای کسب‌وکار شما به نیازها و اهداف خاص شما بستگی دارد و بررسی و تحقیق دقیق می‌تواند به شما در انتخاب درست کمک کند؛ اما اگر به سرعت یا دقت فوق‌العاده نیاز دارید، یک ربات SCARA نه تنها ممکن است بهترین گزینه برای شما باشد، بلکه کم‌هزینه‌ترین نیز باشد.