

شماره	موضوع	زمان	سطح
۰۰۰۱	علم روباتیک	۱۰ دقیقه	۱

برای گفتن این مطلب بهتر است از دانش آموزان بپرسید به چه کلاسی آمده اند. پس از پاسخ گویی آنها ترکیبی بودن این علم و گروهی بودن کار را شرح داده و سپس علم روباتیک را برایشان تعریف کنید.

روباتیک

علم روباتیک:

روباتیک، علم مطالعه فناوری مرتبط با طراحی، ساخت و اصول کلی و کاربرد روباتهاست. روباتیک علم و فناوری ماشینهای قابل برنامه ریزی، با کاربردهای عمومی می باشد.

این علم ترکیبی می باشد و از ترکیب شدن علوم مختلف بوجود می آید. این علوم بسته به کاربرد روبات مشخص می شود البته سه علم همواره همراه روباتیک بوده و هستند این ۳ علم عبارتند از:

(۱) الکترونیک (برق)

(۲) کامپیوتر

(۳) مکانیک

شماره	موضوع	زمان	سطح
۰۰۰۲	روبات چیست؟	۱۰ دقیقه	۱

در شروع این بخش از دانش آموزان پرسیده شود که روبات چیست؟ نظرات و دیدگاه های آنها شنیده شود و بعد از آن مطالب یا مثال های واضح و توضیحات کامل بیان شود.

روبات چیست؟

روبات هادارای سه قسمت اصلی هستند:

مغز که معمولاً یک کامپیوتر است.

محرك و بخش مکانیکی شامل موتور، پیستون، تسمه، چرخ ها، چرخ دنده ها و ...

سنسور که می تواند از انواع بینایی، صوتی، تعیین دما، تشخیص نور، تماسی یا حرکتی باشد.

با این سه قسمت، یک روبات می تواند با اثرپذیری و اثرگذاری در محیط کاربردی تر شود.

برخلاف تصور افسانه ای عمومی از رباتها به عنوان ماشینهای سیار انسان نما که تقریباً قابلیت انجام هر کاری را دارند، بیشتر دستگاههای روباتیک در مکانهای ثابتی در کارخانه ها بسته شده اند و در فرایند ساخت با کمک کامپیوتر، اعمال قابلیت تعطاف، ولی محدودی را انجام می دهند چنین دستگاهی حداقل شامل یک کامپیوتر برای نظارت بر اعمال و عملکردها و اسباب انجام دهنده عمل مورد نظر، می باشد. علاوه براین، ممکن است حسگرها و تجهیزات جانبی یا ابزاری را که فرمان داشته باشد بعضی از رباتها، ماشینهای مکانیکی نسبتاً ساده ای هستند که کارهای اختصاصی مانند جوشکاری ویا رنگ افشانی را انجام می دهند. که سایر سیستم های پیچیده تر که بطور همزمان چندکار انجام می دهند، از دستگاههای حسی، برای جمع آوری اطلاعات مورد نیاز برای کنترل کارشان نیاز دارند. حسگرهای یک ربات ممکن است بازخورد حسی ارائه دهند، طوریکه بتوانند اجسام را برداشته و بدون آسیب زدن، در جای مناسب قرار دهند. ربات دیگری ممکن است دارای نوعی دید باشد. که عیوب کالاهای ساخته شده را تشخیص دهد. بعضی از رباتهای مورد استفاده در ساخت مدارهای الکترونیکی، پس از مکان یابی دیداری علامتهای تثبیت مکان بر روی برد، می توانند اجزا بسیار کوچک را در جای مناسب قرار دهند. ساده ترین شکل رباتهای سیار، برای رساندن نامه در ساختمانهای اداری یا جمع آوری و رساندن قطعات در ساخت، دنبال کردن مسیر یک کابل قرار گرفته در زیر خاک یا یک مسیر رنگ شده که هرگاه حسگرهایشان در مسیر، یا فردی را پیدا کنند متوقف می شوند. رباتهای بسیار پیچیده تر رد محیط های نامعین تر مانند معادن استفاده می شود.

روباتها همانند کامپیوترها قابلیت برنامه ریزی دارند. بسته به نوع برنامه ای که شما به آنها می دهید. کارها و حرکات مختلفی را انجام می دهند. رشته دانشگاهی نیز تحت عنوان روباتیک وجود دارد. که به مسایلی از قبیل سنسورها، مدارات، فیدبکها، پردازش اطلاعات و بستوسعه روباتها می پردازد. روباتها انواع مختلفی دارند از قبیل روباتهای شمشیر باز، دنبال کننده خط، کشتی گیر، فوتبالیست، و روباتهای خیلی ریز تحت عنوان میکرو روباتها، روباتهای پرنده و غیره نیز وجود دارند.

روباتها برای انجام کارهای سخت و دشواری که بعضی مواقع انسانها از انجام آنها عاجز یا انجام آنها برای انسان خطرناک هستند. مثل روباتهایی که در نیروگاههای هسته ای وجود دارند. استفاده می شوند. کاریکه روباتها انجام می دهند. توسط میکروپروسورها (microprocessors) و میکروکنترلرها (microcontroller) کنترل می شود. با تسلط در برنامه نویسی این دو می توانید دقیقاً همان کاری را که انتظار دارید روبات انجام دهد.

روباتهایی شبیه انسان (human robotic) نیز ساخته شده اند. آنها قادرند اعمالی شبیه انسان را انجام دهند. حتی بعضی از آنها همانند انسان دارای احساسات نیز هستند. بعضی از آنها شکلهای خیلی ساده ای دارند. آنها دارای چرخ یا بازویی هستند که توسط میکرو کنترلرها یا میکرو پروسورها کنترل می شوند. در واقع میکروکنترلر یا میکرو پروسور به مانند مغز انسان در روبات کار می کند. برخی از روباتها مانند انسانها و جانوران خون گرم در برخورد و رویارویی با حوادث و مسایل مختلف به صورت هوشمند از خود واکنش نشان می دهند. یک نمونه از این روباتها روبات مامور است. برخی روباتها نیز یکسری کارها را به صورت تکراری با سرعت و دقت بالا انجام می دهند مثل روبات هایی که در کارخانه های خودرو سازی استفاده می شوند. این گونه روبات کارهایی از قبیل جوش دادن بدنه ماشین، رنگ کردن ماشین را با دقتی بالاتر از انسان بدون خستگی و وقفه انجام می دهند.

روبات ها، ترکیبی از قطعات الکترو مکانیکی هستند که بر اساس نیاز طراحی می شوند و بسته به نیاز ما برای آن ها خواصی در نظر گرفته می شود که توانایی بر طرف کردن نیاز ما را داشته باشند.

در نتیجه ممکن است روباتی تمامی خصوصیات را همزمان نداشته باشد.

عموماً روبات ها دارای خواص زیر می باشند.

(۱) هوشمندند.

هوش مصنوعی به هوشی که یک ماشین از خود نشان می دهد و یا به دانشی در کامپیوتر که سعی در ایجاد آن دارد گفته می شود. بیشتر نوشته ها و مقاله های مربوط به هوش مصنوعی آنها «دانش شناخت و طراحی عامل های هوشمند» تعریف کرده اند. یک عامل هوشمند سیستمی است که با شناخت محیط اطراف خود، شانس موفقیت خود را بالا می برد. جان مکاری که واژه هوش مصنوعی را در سال ۱۹۵۶ استفاده نمود، آنها «دانش و مهندسی ساخت ماشین های هوشمند» تعریف کرده است. تحقیقات و جستجوهای انجام شده برای رسیدن به ساخت چنین ماشین هایی مرتبط با بسیاری از رشته های علمی دیگر می باشد، مانند علوم رایانه، روان شناسی، فلسفه، عصب شناسی، علوم ادراکی، تئوری کنترل، احتمالات، بهینه سازی و منطق.

هنوز تعریف دقیقی که مورد قبول همه دانشمندان این علم باشد برای هوش مصنوعی ارائه نشده است، و این امر، به هیچ وجه مایه تعجب نیست. چرا که مقوله مادر و اساسی تر از آن، یعنی خود هوش هم هنوز بطور همه جانبه و فراگیر تن به تعریف نداده است. در واقع، می توان نسل هایی از دانشمندان را سراغ گرفت که تمام دوران زندگی خود را صرف مطالعه و تلاش در راه یافتن جوابی به این سؤال عمده نموده اند که: هوش چیست؟

اما اکثر تعریف هایی که در این زمینه ارایه شده اند بر پایه یکی از ۴ باور زیر قرار می گیرند:

۱. سیستم هایی که به طور منطقی فکر می کنند
۲. سیستم هایی که به طور منطقی عمل می کنند
۳. سیستم هایی که مانند انسان فکر می کنند
۴. سیستم هایی که مانند انسان عمل می کنند.

شاید بتوان هوش مصنوعی را این گونه توصیف کرد: «هوش مصنوعی عبارت است از مطالعه این که چگونه کامپیوترها را می توان وادار به کارهایی کرد که در حال حاضر انسان ها آنها را بهتر انجام می دهند»

محققین هوش مصنوعی علاقه مند به تولید ماشینی هستند که دستورات مورد نیاز را به صورت هوشمندانه انجام دهد. به عنوان مثال قابلیت کنترل، برنامه ریزی و زمان بندی، توانایی تشخیص جواب به سوال مصرف کننده، دست نویس ها، زبان شناسی، سخنرانی و شناسایی چهره را داشته باشد. مطالعه بر روی AI دارد به یک رشته مهندسی تبدیل می شود که کانون مشروط است بر حل مشکلات زندگی واقعی، علم معدن کاری، نرم افزارهای کاربردی، استراتژی بازیها مثل بازی شطرنج و بازیهای ویدئویی یکی از بزرگ ترین مشکلات (سختی ها) با AI ها، قوهی درک آنها است.

تأحدی دستگاه های تولید شده می توانند شگفت انگیز باشند، اما کارشناسان هوش مصنوعی ادعا می کنند که ماشینهای هوشمند ساخته شده دارای درک واقعی و حقیقی نیستند. مشاهده رفتاری هوشمندانه و صحیح از یک سیستم را نمی توان دلیلی کافی بر هوشمندی آن سیستم تصور کرد بلکه بایستی به ساختار داخلی و مکانیزم انتخاب راه توسط سیستم توجه شود که آیا مبتنی بر آگاهی خود سیستم است یا نه و این آگاهی زمانی میسر خواهد بود که سیستم خود قابلیت تحلیل اطلاعات در یافتی از محیط را داشته باشد و بتواند رابطه های معنی داری بین علت و معلول ما بین اتفاقات محیطی ایجاد کند و در واقع قادر به ایجاد مدلی هر چند غیر دقیق بر پایه مشاهدات خود از محیط باشد سپس سیستم ایده ارزشمندی از نظریه خود تولید کند و بعنوان خواسته و هدفی سعی در پیاده سازی آن کند یعنی در پی پیدا کردن و اتصال ابزارهای مناسبی به آن هدف باشد تا بتواند الگوریتم عملیاتی برای برآورد آن خواسته تولید نماید. عامل ها (Agents) قادر به شناسایی الگوها، و تصمیم گیری بر اساس قوانین فکر کردن خود می باشند. قوانین و چگونگی فکر کردن هر عامل در راستای دستیابی به هدفش، تعریف می شود. این سیستم ها بر اساس قوانین خاص خود فکر کرده و کار خود را به درستی انجام می دهند. پس عاقلانه رفتار می کنند، هر چند الزاماً مانند انسان فکر نمی کنند.

۲) قابل کنترل و برنامه ریزی اند.

ریاتها به منظورهای متفاوتی طراحی می شوند

و پس از ساخت توسط کامپیوتر برنامه ریزی می شوند و مجموعه دستورات کاملی به آنها داده می شود تا بتوانند وظایف محوله را به خوبی انجام دهند و در شرایط گوناگون تصمیم مناسب را بگیرند.

در تمامی روبات ها قسمتی وجود دارد که واحد پردازنده می باشد و بخش اصلی یا مغز روبات می باشد. کار های منطقی و پردازشی داخل این قسمت انجام می پذیرد.

این واحد در روبات های بزرگتر، کامپیوتر یا CPU و در روبات های کوچکتر، میکروکنترلر می باشد.

زمانی که روبات ها برنامه ریزی شوند کنترل آنها در اختیار برنامه ریز قرار می گیرد. روبات ها کاری خارج از وظیفه محوله را انجام نمی دهند. کاملاً در اختیار و قابل کنترل می باشند.

۳) خسته نمی شوند.

رباتهای امروزی که شامل قطعات الکترونیکی و مکانیکی هستند در ابتدا به صورت بازوهای مکانیکی برای جابجایی قطعات و یا کارهای ساده و تکراری که موجب خستگی و عدم تمرکز کارگر و اوقات بازده می شد بوجود آمدند. اینگونه رباتها جابجاگر (manipulator) نامدارند. جابجاگرها معمولاً در نقطه ثابت و در فضای کاملاً کنترل شده در کارخانه نصب می شوند و به غیر از وظیفه ای که به خاطر آن طراحی شده اند قادر به انجام کار دیگری نیستند. این وظیفه می تواند در حد بسته بندی تولیدات، کنترل کیفیت و جدا کردن تولیدات بی کیفیت و یا کارهای پیچیده تری همچون جوشکاری و رنگزنی با دقت بالا باشد.



شکل ۱-۱: بازوی رباتیک

(۴) قابل پیش بینی اند.

بدلیل اینکه روبات ها را ما برنامه ریزی می کنیم و می دانیم در شرایط خاص چه عکس العملی نشان می دهند. پس می توانیم آنها را پیش بینی کنیم. البته این کار مشروط بر این است که برنامه کامل باشد وگرنه نمی توانیم این کار را انجام دهیم. شاید روبات اصلاً کار نکند یا انتظارات ما را برآورده نکند.

(۵) سرعت و دقت بالایی دارند.

دو مشخصه سرعت و دقت معمولاً با هم جمع نمی شوند یعنی اگر انسان یا ربات بخواهد کاری را با دقت انجام دهد، سرعت انجام آن کار کم می شود، همچنین چنانچه کاری سریع انجام شود دقت نهایی کار کم خواهد بود. ولی با این حال ربات ها در یک کار همزمان بین انسان و ربات آن کار را دقیقتر و سریعتر از انسان انجام می دهد.

تلاش مشترک گروهی از محققان علوم رباتیک به ساخت سریعترین روبات صنعتی جهان منجر شد. به گزارش مهر، محققان CNRS و صندوق Fatronik اسپانیا در تلاشی مشترک روبات صنعتی به شکل دست ماشینی را طراحی کرده اند که دو برابر روبات های فعلی سرعت دارد. محققان علوم رباتیک برای رسیدن به هدف خود که در صنایع روباتیک سازی جهان بی سابقه بوده است، بر فرآیند بهینه ساختن شکل روبات و سیستم کنترلی آن کار کرده اند. این سیستم روباتیک که Adept Quattro نام

دارد دارای ۴ بازوی سریع است که همگی از یک سو به بدنه متحرک اصلی متصل شده اند. این روبات هوشمند که قرار است در خطوط تولید و به صورت انبوه به کار گرفته شود، می تواند در هر دقیقه ۲۴۰ فرآیند قطعه گذاری و قطعه برداری را انجام دهد. برای اولین بار عمل جراحی قلب در جهان توسط "چاقوی الکترونیکی" (Cyberknife) و امواج رادیویی انجام می شود. در این روش جراحی، اشعه ها توسط یک روبات با دقت یک میلیمتر کنترل و به سمت تومور هدایت می شوند و آنرا نابود می کنند.



شکل ۱-۲: چاقوی الکترونیکی

(۶) در صنعت باعث کاهش هزینه ها و حذف نیروی انسانی می شوند.

هزینه های روبات

مخارج و هزینه های مرتبط با روبات در بخشهای زیر قابل بررسی است:

مخارج خرید و نصب روبات؛

مخارج ابزارهای مخصوص جانبی روبات؛

هزینه نگهداری و سرویس متناسب روبات؛

هزینه های انرژی روبات؛

هزینه استهلاک روبات و ابزارهای مخصوص جانبی.

قیمت خرید روبات بسیار متغیر است و هرچه پیچیدگی کنترل بیشتر باشد امکان تطبیق،

جدول ۱ - مقایسه تولید دستی و سیستم های تولید انعطاف پذیر مدرن

از لحاظ	سیستم های تولید دستی	سیستم های تولید انعطاف پذیر مدرن
تنوع تولید	کم	گسترده
زمان پاسخ دهی به نیازهای بازار	آرام	سریع
مشاغل کاری	تخصصی	متنوع
اجرای تولید	طولانی مدت	کوتاه مدت
مبنای پاداش دهی عملکرد	فردی	گروهی
آماده کارکردن	آرام و هزینه بر	سریع و کم هزینه
انتظارات چرخه عمر محصول	طولانی	کوتاه
کنترل حوزه کاری	متمرکز	غیرمتمرکز
فناوری	نیروی انسانی محور	فناوری محور
نیازهای اطلاعاتی	بر مبنای دسته ای	بر مبنای زمان واقعی و همزمان
میزان دانش فناوری کاربر	پایین تا متوسط	بالا

برای انجام کارهای مختلف و جدید بیشتر است. سیستم های پیشرفته تر و گران قیمت تر، ابزار کار و تعمیر کمتری نیاز دارند و خرج نصب آن نیز کمتر است. ابزار مخصوصی جانبی این روبات ها نیز، سرمایه بر است به گونه ای که بعضاً بهای برخی از این ابزارها، گرانتر از قیمت روبات است.

روباتها به نگهداری و سرویس، پیاده و بازدید کردن به موقع شدیداً نیازمند اند و هزینه های مذکور بعضاً تا حدود ۱۰ درصد درآمد سالانه آنهاست.

بدیهی است که روبات ها نیز همانند سایر وسایل و ماشین آلات، دارای عمر مفید معینی بوده و طی مدت مذکور، مستهلک می شوند و نحوه استهلاک آنان از دیدگاه حسابداری می تواند همانند استهلاک ماشین آلات به شکلهای مختلفی صورت پذیرد که البته ملاحظات مالیاتی نیز در این مقوله از اهمیت بسزایی برخوردار است.

منابع مالی روبات:

در مقابل هزینه های گفته شده، منافع مالی قابل تصور برای به کارگیری روبات عبارتند از:

بهبود کیفیت مخصوصاً از بعد رعایت یکنواختی در کیفیت کارهای انجام شده؛

افزایش بازدهی در مقیاس زمان؛

صرفه جویی در به کارگیری عامل انسانی.

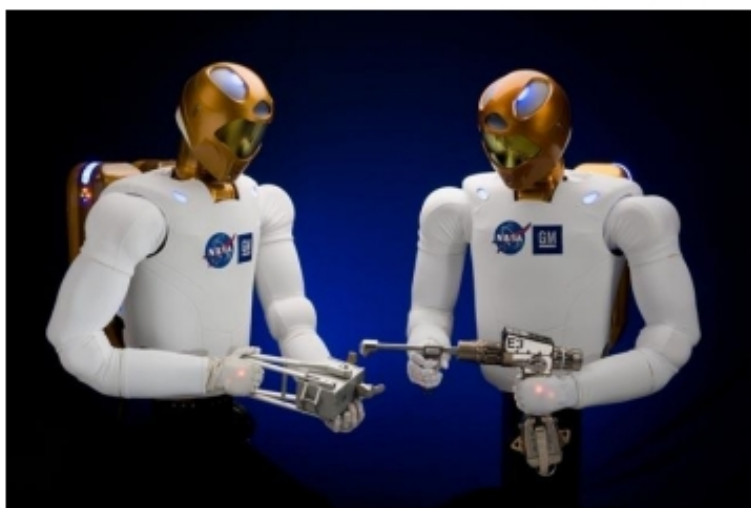
استفاده از تجهیزات تولید کالا که عملاً تحت کنترل و هدایت رایانه ها هستند نظیر خطوط تولید روباتیک، دستگاههای تراش خودکار و استفاده از خروجی سیستم های اطلاعاتی مدیریت (مثلاً برنامه ریزی تولید) به عنوان ورودیهای سیستم های کنترل تولید، از یک سو و استفاده از خروجی سیستم های ماشینی کنترل تولید، (آمار و ارقام بسیار جزئی و دقیق تولید و ساعات مصرفی

برای کار و غیره) به عنوان ورودی سیستم های اطلاعاتی مدیریت و حسابداری، ازسوی دیگر، نشان از فناوری ساخت و تولید محصول امروزی دارد.

حسابداری قیمت تمام شده و صنایع روباتیک: مطالعه در کتابهای جدید حسابداری قیمت تمام شده (صنعتی) بیانگر میزان توجه بسیار زیاد به پدیده خودکارسازی فعالیتها (و طبیعتاً استفاده از روبات) و تاثیر آن بر این گرایش از حسابداری است.

(۷) توانایی انجام کارهایی را دارند که برای انسان ها سخت یا غیر ممکن است.

در بسیاری از موارد انجام یکسری امور برای انسان سخت و تکراری است مثلاً جابجا کردن محصول نهایی یک مجتمع تولیدی که سنگین هم باشد. یا اموری که برای انسان انجام آن عملاً غیر ممکن است مثل کار در دماهای خیلی بالا و یا خیلی پایین و یا در فضا و یا محیط هایی با آلودگی شیمیایی و مواد رادیو اکتیو. در چنین مواردی ربات ها می توانند به انجام امور بپردازند. گرچه نباید فراموش کنیم که ربات ها هم دارای محدودیتهای هستند. به عنوان مثال مواد پلاستیکی در محیط های رادیو اکتیو پس از مدتی خشک می شوند و خواص خود را از دست می دهند. لذا باید در طراحی دقت کرد که ربات ها در چه محیطی و با چه شرایطی کار خواهند کرد. هنگامی که در مورد کاری صحبت می شود، باید به این نکته اذعان کرد که روبات ها بسیاری از کارها را سریع تر از انسان ها انجام می دهند. روبات ها احتیاج به آب و غذا ندارند و بابت کاری که انجام می دهند طلب پول نمی کنند. آن ها قادر به انجام کارهای تکراری و یکنواخت که به شدت برای انسان ها خسته کننده و ملال آور هستند، می باشند و همواره آن کار را به بهترین شکل ممکن انجام می دهند.



شکل ۱-۳: روباتی که قرار است به فضا فرستاده شود

انسان ها علاقمند به مکان هایی هستند که گاهی پر از خطر است، مانند دنیای خارج از زمین و یا اعماق اقیانوس ها. اما از آنجایی که آن ها خود توانایی رفتن به چنین نقاطی را ندارند، از روبات ها جهت این کار استفاده می کنند. روبات ها قادر به حمل دوربین و سایر وسایل جهت جمع آوری اطلاعات و ارسال آن ها برای اپراتور انسانی خود هستند.

گاهی در هنگام اعمال جراحی پزشکان از روبات ها استفاده می کنند. مسلماً انسان قادر به ایجاد سوراخی به اندازه یک صدم سانتی متر نخواهد بود، اما یک روبات با سرعت و دقت بالا این کار را انجام می دهد. همچنین در این موارد روبات ها بسیار حساس تر از انسان ها هستند. همچنین بعضی از مهندسين و پزشکان اعضای مصنوعی تولید می کنند که در آنها از مکانیزم های روباتیک استفاده می شود.

پلیس از روبات های خاصی جهت شناسایی و انهدام بمب و حمل دوربین و میکروفون به نقاطی که برای انسان ها تهدید جانی محسوب می شوند، استفاده می کند. ارتش نیز از روبات برای یافتن و خنثی سازی مین در خشکی و در آب، ورود به پایگاه دشمن جهت جمع آوری اطلاعات و جاسوسی از لشکر دشمن استفاده می کند.

شماره	موضوع	زمان	سطح
۰۰۰۳	انواع روبات	۳۰ دقیقه	۱

در این بخش حتماً اطلاعات خود را به روز نگه دارید تعدادی از این روبات ها به تفصیل در ادامه آورده شده اگر از فیلم های مرتبط استفاده کنید بسیار کاربردی و خوب خواهد بود. ضمن اینکه در جذب دانش آموزان کمک بسزایی خواهد کرد.

۱) روبات های پروازی

به زودی نه تنها در عرصه نظامی بلکه در عملیاتیهای امدادی و کمک رسانی به مردم نیز از حشرات کوچک روباتیک که MAV نامیده می شوند، استفاده خواهد شد. وزارت دفاع ایالات متحده تا کنون بیش از سی میلیون دلار برای طراحی و ساخت این روباتهای کوچک هزینه کرده است. از آنجا که استفاده از این روباتهای کوچک، بهترین راه حفاظت نیروها از خطرات موجود در عملیاتیهای شناسایی است، سازمان پروژههای تحقیقات دفاع پیشرفت ایالات متحده (DARPA) ازچندین گروه تحقیقاتی برای ساخت روباتهایی که طول، عرض و ارتفاعشان کمتر از ۳۰ سانتیمتر باشد، حمایت مالی به عمل آورده است. در واقع این روباتهای پرنده، کوچکترین هواپیماهای بدون سرنشین هستند که تا کنون ساخته شده اند. این روباتهای کوچک پرنده به تقلید از حرکات پرواز و نحوه بال زدن برخی از حشرات (ازجمله سنجاقک، زنبور عسل ومگس) طراحی شده اند.



شکل ۱-۴. روبات پروازی

به طور مثال پرواز مگس نکات بسیار زیادی از علم هوانوردی را به بشر یاد می دهد که بسیاری از آنها را نمی توان با بررسی بالهای ثابت هواپیماها یاد گرفت زیرا اصول و قواعد پرواز حشرات و حرکت بالهای آنها، از اصول و قواعد موجود برای پرواز با بالهای ثابت هواپیما متفاوت است. حشره روباتیکی که اعضای برنامه تحقیقاتی MFI (پرنده میکرومکانیکی) آنرا طراحی کرده اند و به

زودی ساخت آن به اتمام می رسد، تنها ۱۵ تا ۲۵ میلیمتر عرض خواهد داشت که حتی از اندازه های مورد نظر سازمان برنامه های تحقیقاتی هم کوچکتر است و در آن از بالهای ثابت استفاده نشده است. شاید جالب باشد که بدانید هواپیما نیروی لازم برای بلند شدن از زمین به دلیل وجود جریان هوای سریعتر در بالای بالها نسبت به قسمت پایین آنها تولید می کند. این سیستم در هواپیماها به «ایروپنایمیک دائمی» معروف است. ولی بدون شک هیچ زنبور یا سنجاقکی از چنین سیستمی برای پرواز استفاده نمی کند زیرا بالهای آنها همواره در حرکت است. در اواسط سال ۲۰۰۰ میلادی اداره ثبت اختراعات فنی ایالات متحده (IEEE) روبات الکترومکانیکی چند منظوره رابرت میشلسن را با نام «انتومتر» و به نام موسسه فنی جورجیا به ثبت رساند. این روبات پرنده به منظور فعالیت در محیط های نظامی و همچنین کمک رسانی و با الهام از نوع باز و بسته کردن بال پرندگان طراحی شده بود. روبات الکترومکانیکی انتومتر از یک واکنش شیمیایی نیرو می گیرد. به این شکل که یک سوخت در داخل بدنه آن ریخته شده و به وسیله آن یک واکنش شیمیایی رخ داده و گازی آزاد می شود. فشار حاصل از این گاز به پیستون داخل بدنه که به بالها متصل است نیرو وارد کرده و باعث به حرکت در آمدن بالها می شود. ضمن اینکه قسمتی از گاز هم از راه دریچه موجود در بالها خارج می شود. در حال حاضر این روبات پرنده با توجه به تغییراتی که در آن ایجاد شده کمتر از ۲۰ سانتیمتر پهنای بال دارد. در وسیله یی با این ابعاد هر قسمت باید وظیفه خاصی انجام دهد. به طور نمونه یک آنتن رادیویی که به این وسیله وصل است در عین حال که عامل ایجاد تعادل در هنگام پرواز آن است، کار مخابراتی و دریافت پیام را هم انجام می دهد یا پاهای این روبات که علاوه بر تعادل، وسیله یی برای ذخیره سوخت هم هست. سازمان تحقیقات دفاع پیشرفته تا کنون بیش از سی میلیون دلار برای ساخت حشرات روباتی، سرمایه گذاری کرده است. محققان برای ساخت این روباتها آزمایشهای بسیاری برای شناخت نوع پرواز حشرات انجام دادند. به طور مثال حسگرهای برای اندازه گیری نیروی بالها به آنها متصل شده است. محرک فیزوالکتریک که باعث به حرکت در آوردن بالها خواهد شد، با انرژی خورشید فعال می شود. این روباتهای پرنده اکنون مراحل پایانی آزمایشهای خود را طی می کنند و توانسته اند بیش از ۹۰ درصد از نیرویی را که برای پرواز نیاز دارند به وسیله عملکرد بالهای خود به دست آورند. گام بعدی در کاملتر ساختن این روبات اضافه کردن بخش کنترل پرواز و ارتباط برای کنترل از راه دور آن بود.

بدون شک با توجه به حمایت هایی که سازمان تحقیقات دفاع پیشرفته از این سطح به عمل آورده است، اولین استفاده از این روباتها در عملیات های جاسوسی خواهد بود. از این حشرات روباتی می توان در مأموریت های شناسایی استفاده کرد که به وسیله سربازان کنترل می شوند. از این روباتها فقط برای تصویر برداری از تحرکات نیروهای دشمن استفاده نمی شود بلکه می توان روی تانک، نفربر یا هر وسیله نظامی دیگری یک برچسب الکترونیکی نصب کرد تا نیروهای خودی به راحتی آنها را هدف بگیرند.

پیشرفت های حاصل شده در میکرو تکنولوژی، به خصوص در زمینه سیستمهای میکرو الکترومکانیکی باعث قدرتمند تر شدن این روباتها شده است.

به طور مثال میکرو سیستمهایی مانند دوربینهای ccd-array، حسگرهای کوچک مادون قرمز یا ظرافت خاصی به سادگی در ساختار این روباتها جای گرفته اند. ضمن اینکه این روباتها باید برای عملکرد عالی، دارای دامنه پروازی معادل ۱۰ کیلومتر باشند و محدودیتی برای پرواز در شب نداشته باشند و حداقل یک ساعت در آسمان پرواز کنند. ضمن اینکه سرعت ایده آل برای آنها ۷۰ تا ۱۰۰ کیلومتر در ساعت است. این پرنده های کوچک روباتی به وسیله ایستگاههای زمینی که به آنتن های

مخصوصی برای هدایت آنها مجهز هستند، کنترل می شوند. فعالیت این روباتها تنها در عرصه نظامی نیست بلکه قرار است نسل جدید کاوشگران فضا نیز باشند. در واقع سازمان فضایی ناسا به قدرت و توانایی های آنها پی برده است و به منظور استفاده از آنها به عنوان کاوشگر در مریخ از مؤسسه تحقیقاتی جورجیا، حمایت مالی به عمل آورده است. حشرات روباتی مزیت های بسیار زیادی برای استفاده در امور فضایی برای ناسا خواهند داشت.

البته انتموترها برای استفاده در مریخ باید در اندازه هایی بزرگتر ساخته شوند و پهنای بال آنها هم حداقل یک متر باشد تا بتوانند در اتمسفر مریخ به پرواز در آیند. این حشرات روباتی پس از وقوع بلایای طبیعی مانند سیل، زلزله و ... نیز کاربردی فوق العاده خواهند داشت.

به این دلیل که به کمک اندازه کوچک خود به راحتی برفراز مناطق آسیب دیده به پرواز در می آیند و می توانند به مکان هایی که هیچ چیزی نمی تواند در آن نفوذ کند، رفته و به جستجوی افراد آسیب دیده بپردازند. از دیگر کاربردهای مهم این روبات های پرند کنترل ترافیک در شهرهای پر جمعیت است. ضمن اینکه در گشت زنی های مرزی و عملیات های مهم پلیسی بسیار قابل اعتماد هستند. ظهور این روبات های پرند موجب کاهش حضور انسانها در محیط های پر خطر شده و مأموریت های خطرناک به ویژه امداد رسانی در مناطق تخریب شده بر عهده این میکرو روبات ها خواهد بود.

۲) روبات های زیر دریایی

منابع و صنایع دریایی نقش و تأثیر مهمی در زندگی انسان ها دارند. به همین دلیل مطالعه و بررسی بسیاری از مسائل مهندسی، زیست شناسی، تجاری و نظامی مرتبط با دریا، همواره مورد توجه محققان بوده است. با توسعه و گسترش صنایع دریایی و علوم مرتبط با دریا، امروزه برای انجام بسیاری از کاربردهای کشف و استخراج منابع زیرآبی، بازرسی و جمع آوری اطلاعات زیست محیطی و تحقیقاتی و نیز نصب، تعمیر و نگهداری سازه های ساحلی و دریایی، به کارگیری تکنولوژی خاص و جدیدی برای پاسخ گویی به نیازهای روزافزون پیش آمده، ضروری می نماید. استفاده از وسائل و ابزار آلات مهندسی که قابلیت به کارگیری در اعماق آب را دارند و کاربری های متنوع در فضا و بستر دریا را ممکن می سازند، چنان در سال های اخیر توسعه و گسترش یافته که توانایی بشر را در بررسی، تحقیق و کار در اعماق دریا، به شدت متحول نموده است. در بسیاری از صنایع مختلف و گوناگون، استفاده از تجهیزاتی که بتوان آن ها را بدون حضور مستقیم نیروی انسانی و از راه دور هدایت و کنترل نمود، کاربردهایی فراوانی یافته اند و در بسیاری از موارد به جزء جدا نشدنی کاربردهای تجاری و صنعتی بدل گشته اند، به گونه ای که انجام بسیاری از پروژه های مهندسی و تحقیقاتی بدون آن ها امکان پذیر نیست. این تجهیزات شامل ربات ها و بازو های مکانیکی هستند که قابلیت انجام عملیات از پیش برنامه ریزی شده و نیز اجرای فرامین لحظه ای کاربر را به نحوی مناسب و دقیق، دارند. در صنایع زیردریایی بنا به دلایلی که گفته شد، استفاده از تکنولوژی رباتیک در سال های اخیر توسعه و گسترش فراوانی یافته و در بسیاری از شاخه های علوم و مهندسی دریا نقش مهم و اساسی پیدا نموده اند. بهبود و افزایش کارایی این تکنولوژی نیازمند افزایش مطالعات مهندسی بر روی تمامی انواع و اجزای سیستم ها و ربات های زیرآبی، جهت انجام عملیات پیچیده تر و فرامین متنوع تر است. به این منظور حجم عظیمی از مطالعات و تحقیقات مهندسی در سراسر جهان و در رشته ها و تخصص های متفاوت بر این موضوع متمرکز شده اند.



شکل ۱-۵ روبات زیر دریایی

یک وسیله نقلیه پویش گر قابل کنترل از راه دور (ROV) زیردریایی، «ربات زیرآبی» است که به اپراتور این امکان را می‌دهد که این وسیله را در اعماق آب کنترل و هدایت کند و از طریق اعمال فرامین عملیات مورد نظر را از طریق تجهیزات ربات، انجام دهد، که اختصاراً «ربات زیرآبی» خوانده خواهد شد. ربات‌های زیرآبی در اندازه‌ها و ابعاد متفاوت و با گستره متنوعی از تکنولوژی‌ها و امکانات در سال‌های اخیر طراحی، ساخت، آزمایش و به‌کارگیری شده و حتی در برخی موارد به تولید صنعتی رسیده‌اند. انواع این ربات‌ها از نمونه‌های کوچک و ساده‌ای که صرفاً مجهز به دوربین فیلم برداری کوچکی هستند تا گونه‌های پیشرفته و بسیار پیچیده‌ای که در اعماق بیش از شش هزار متری دریا امکان انجام عملکردهای متنوع و متعددی را دارند، شامل می‌شوند. اجزای ربات زیرآبی که توسط کابل ارتباطی به اپراتور واقع در سطح دریا متصل است، عبارت‌اند از سیستم هدایتی جهت کنترل ربات، سیستم رانش، سیستم به آب انداختن، منابع تامین قدرت و کابل ارتباطی که توان لازم جهت عملکرد پروانه‌ها و نیز دستورات و سیگنال‌های کنترلی را به ربات و داده‌های تولید شده توسط حسگرها را به اپراتور در سطح دریا منتقل می‌کنند. در اغلب موارد این کابل شامل غلاف مقاومی است که آن را در برابر بارهای وارده و نیز برخوردی احتمالی با اجسام واقع در زیر آب و پارگی و خرابی ناشی از آن، محافظت می‌کند. ربات‌های زیرآبی، می‌توانند دارای تجهیزات متفاوتی باشند که از دوربین تلویزیونی کوچک، که جهت مشاهدات ساده به کار می‌روند تا مجموعه‌های پیچیده‌ای از ابزارآلات مانند بازوهای مکانیکی ماهر متنوع و قدرتمند، دوربین‌های تلویزیونی و ویدئویی و دیگر ابزار و وسایل پیشرفته را در بر می‌گیرد.

امروزه ربات‌های زیرآبی پیشرفته‌ای ساخته شده‌اند که بدون استفاده از کابل، امکان هدایت شان در اعماق دریا وجود دارد. این گونه از ربات‌های زیرآبی را «ربات خودکار زیرآبی» (AUV) می‌نامند که جهت جستجو در اعماق اقیانوس و انجام مطالعات اقیانوس‌شناسی و نیز مصارف نظامی، کاربردهای فراوانی دارند. در عین حال که اغلب تکنولوژی طراحی و ساخت ربات‌های زیرآبی با قابلیت‌ها و توانایی‌های متنوع، بسیار گران قیمت و پرهزینه است اما در سال‌های اخیر تلاش‌هایی نیز برای ساخت ربات‌های زیرآبی با صرف هزینه پایین صورت پذیرفته است.

امروزه ربات‌های زیرآبی بخش جدانشدنی صنایع و علوم دریایی هستند. در حال حاضر این ربات‌ها بخش بسیار مهم و قابل اعتمادی از صنایع ساحلی و فراساحلی می‌باشند که توسط نهادهای تجاری، دولتی، نظامی و دانشگاهی مورد استفاده قرار

می‌گیرند. ربات‌های زیرآبی مدرن، امروزه طیف متنوعی از وظایف محوله را، از بازرسی محیط‌های خطرناک درون راکتور هسته‌ای گرفته تا تعمیر تأسیسات پیچیده زیردریایی صنایع نفت و گاز، به انجام می‌رسانند. عموماً ربات‌های زیرآبی جهت انجام ماموریت‌های زیر به کار می‌روند: مشاهدات زیردریایی، جهت کمک و حصول اطمینان از ایمنی و سلامت غواص، مطالعات متنوع و جمع‌آوری اطلاعات مربوط به محیط زیست و شیلات، دریاشناسی و اقیانوس‌شناسی.

- بازرسی سازه‌ها و سکوی دریایی و ساحلی: جهت بازرسی عینی از عملکرد وسایل و ابزارآلات و یا بازبینی اثرات خوردگی، رسوب، محل وقوع ترک‌ها، تخمین بیولوژیک رسوبات و غیره.
 - بازرسی از خطوط لوله: دنبال کردن خطوط لوله زیردریایی جهت کنترل و بازبینی خطوط از نظر عدم وجود هرگونه نشتی و دیگر عیوب خطوط لوله و اطمینان از نصب صحیح آن‌ها.
 - نقشه‌برداری: انجام نقشه‌برداری‌های عینی و اکوستیک، که قبل از نصب سازه‌های ساحلی، سکوها یا فراساحلی، خطوط لوله، کابل‌ها و هر گونه عملیات نصب سازه‌های دریایی، باید انجام گردند.
 - کمک در انجام عملیات حفاری: انجام بازرسی‌های عینی، بازبینی هم‌زمان عملیات نصب، به‌کارگیری و تعمیر و نگهداری صنایع حفاری و استخراج در بستر دریا.
 - کمک به انجام عملیات ساخت: کمک به هدایت و کنترل بازوهای مکانیکی و دیگر ابزارهای برشکاری، انتقال قدرت و نصب و ساخت در بستر دریا حین عملیات حفاری، ساخت و برپاکردن سازه‌های دریایی، نصب انواع وسائل و ابزارآلات اندازه‌گیری و نمونه‌برداری.
 - پاک‌سازی قطعات مخروبه: کمک به انجام ماموریت‌های ایمن‌سازی و پاک‌سازی فضا و بستر دریا در پیرامون اسکله‌ها، سکوها و تأسیسات ساحلی و فراساحلی که می‌توانند بستر دریا را به انبار بزرگی از مواد و مصالح مخروبه و مستعمل تبدیل کنند و ایمنی محیط کار و سلامت محیط زیست را به خطر بیندازند.
 - تجهیزات زیردریایی: مشارکت در روند ساخت، کارکرد، بازرسی و تعمیر تجهیزات زیردریایی به خصوص در اعماق زیاد، نگهداری از سکوها یا بارگذاری شده، برج‌های روشنایی و لنگرها.
 - کشف و نجات اجساد و اجسام زیر دریا: جستجو، شناسایی و انجام عملیاتی نظیر نجات اضطراری وسائل زیرآبی غرق شده، بالاآوردن تجهیزات گم شده در بستر دریا و نیز کشف اجساد و اجسام به جای مانده از سوانح هوایی یا دریایی.
 - جایگزینی غواصان: مشارکت در بسیاری از ماموریت‌هایی که انجام آن به سبب وجود خطر بسیار زیاد و یا حجم و گستره وسیع، برای غواصان مشکل یا غیرممکن باشد.
- موارد بالا فقط کاربردهای دریایی رایج را شامل می‌گردند در حالی که عملکرد این ربات‌ها به موارد بالا محدود نبوده و کاربردهای فراوان و متنوع دیگری را نیز شامل می‌گردند که در ادامه مورد بحث قرار خواهند گرفت.
- کاربرد نظامی ربات‌های زیرآبی در آغاز به انجام عملیات جستجو و بازیابی وسایل و تسلیحات غرق شده، محدود می‌گشت. به مرور با افزایش سرمایه‌گذاری بر روی این تکنولوژی در صنعت نظامی، قابلیت‌های ربات‌های زیرآبی در این زمینه نیز افزایش جالب توجهی یافت. یکی از مهم‌ترین موارد کاربرد ربات‌های زیرآبی استفاده از آن‌ها در چیدمان و نیز خنثی‌سازی مین‌های جنگی است، که اغلب انجام آن با استفاده از شناورهای سطحی و یا غواصان سخت، مشکل و خطرناک است. استفاده از ربات‌های زیرآبی می‌تواند نقش مهمی در طراحی استراتژی‌های جنگی و تدافعی و تأمین امنیت مرزهای ساحلی در زمان صلح و نیز

کشف و خنثی‌سازی محدوده آب‌های سرزمینی، از مین‌ها و هم‌چنین تسلیحات و ادوات مستعمل به جای مانده از دوران جنگ، داشته باشد. با توجه به گسترش ربات‌های زیرآبی خودکار، به نظر می‌رسد استفاده از این تکنولوژی در صنایع نظامی بسیار وسیع و مطلوب باشد. چرا که در کاربردهای نظامی اغلب مطلوب است ربات در گستره وسیع حرکت کند و از موانع متعدد گذر کند و لذا مطلوب است که ربات بدون کابل بوده و مجهز به تکنولوژی‌های پیشرفته کنترل و هدایت از راه دور باشند و ضمناً بتوانند به صورت خودکار مسیر مطلوب را یافته و نیازی به منبع انرژی خارج از ربات نباشد.

ضعف تکنولوژی، محققان و دانشمندان را از تحقیق در اعماق دریاها و [اقیانوس‌ها](#) برای سال‌ها و تا اوایل سال ۱۸۷۰ محروم نگاه داشته بود. امروزه روش‌های متعددی برای تحقیق در زیر و بستر دریا فراهم آمده‌است که از سیدهای قابل یدک‌کشی توسط کشتی تا زیردریایی‌های نفربر، از آن جمله‌اند. اما ورود تکنولوژی ساخت و تولید ربات‌های زیرآبی مجهز به دوربین‌ها و بازوهای مکانیکی ماهر و قدرتمند به این عرصه، امکانات قابل توجهی در اختیار محققان در زمینه‌های [زیست‌شناسی](#) و [اقیانوس‌شناسی](#) قرار داد. توانایی چنین ربات‌هایی در تهیه فیلم و عکس‌های با کیفیت بسیار بالا از مکان‌ها و محل‌هایی در اعماق دریا که پیش از این دست یافتن به آن غیر ممکن بوده‌است، کمک منحصر به فردی به محققان این عرصه نموده‌است. نمونه‌های فراوانی از این گونه ربات‌های زیرآبی جهت انجام امور پژوهشی و تحقیقاتی در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی و پژوهشی دنیا طراحی و ساخته شده‌اند که در فعالیتهایی نظیر:

- پیمایش میدانی و مشاهدات عینی اعماق و بستر دریا جهت مطالعات [زیست‌شناسی](#) و بوم‌شناسی،
- نمونه‌برداری از اعماق و بستر دریا،
- [نقشه‌برداری](#) و تهیه عکس و فیلم از بستر دریا،
- مطالعه و بررسی انواع ماهیان و آبزیان،
- مطالعه و بررسی وضعیت زیست محیطی جانوران و گیاهان دریایی،
- مشاهده رفتار [آشفشان‌های](#) زیردریایی

مشارکت می‌کنند.

۳) روبات پا دار

روبات‌های پا دار دو نوع می‌باشند. یک نوع از این‌ها برای حرکت در مکان‌هایی استفاده می‌شود که حرکت با چرخ امکان‌پذیر نیست یا سخت است. برای راحتی حرکت در این مکان‌ها از روبات‌های پا دار استفاده می‌کنند. معمولاً این نوع روبات بیشتر از دو پا دارد. حرکت آنها نیز سریع و حفظ تعادل آنها نسبتاً راحت است. نوع دیگر روبات انسان نما است این روبات‌ها دو پا دارند. حفظ کنترل آنها دشوار است و برای این ساخته می‌شوند تا حداکثر شباهت را به انسان داشته باشند. روبات‌های متعددی از این نوع ساخته شده‌است. این روبات‌ها توانایی راه رفتن، دویدن و پریدن را نیز دارند.



شکل ۱-۶ روبات انسان نما

روبات انسان نما به روباتی گفته می شود که قادر به انجام اعمال انسانی باشد. از این منظر شباهت ظاهری به انسان از اهمیت کمتری برخوردار است ولی به هر حال یکی از مشخصه های رباتهای انسان نما، شباهت فیزیکی و ظاهری او به انسان است، چرا که همین شباهت ظاهری به انسان موجب احساس خوب و بهتری نسبت به آنها می شود. هدف از طراحی، ساخت و هوشمند سازی این نوع روبات ها، استفاده از آنها در موقعیت های کاری حساس و دشوار به جای انسان و یا به عنوان همکار در کنار انسان است.

روبات های انسان نما براساس ویژگی های فیزیکی بدن انسان طراحی می شوند و می توانند کارهای مختلفی را که حتی برای انسان خطرناک یا طاقت فرسا است انجام دهند مثل: حضور در میداین مین و محیط های رادیواکتیویته، حرکت در مناطق صعب العبور به منظور امداد یا تحقیقات علمی، استفاده در صنایع فضایی و نظامی و همچنین در محیط های اجتماعی مثل منازل به عنوان خدمتکار، نیروی کار و ...

نمونه های پیشرفته تر این روبات ها شبیه انسان دارای احساس هستند و در برخورد با حوادث و مسایل مختلف از خود واکنش نشان می دهند. در این روباتها، بخشی وجود دارد که به عنوان مغز روبات عمل می کند. در این بخش اطلاعات دریافتی از حسگرها، تجزیه و تحلیل شده و دستورات لازم به مفاصل و بازوها فرستاده می شود. این روباتهای انسان نما دارای یک سیستم مبنایی هستند و از نوعی هوش مصنوعی برخوردارند که به کمک نرم افزارهای مخصوص که در طراحی آنها به کار رفته است، همانند مغز انسان داده های ورودی را پردازش می کند و قادر به تصمیم گیری است.

روبات انسان نما (humanoid) همان طور که از اسمش پیداست به روبات خودکاری گفته می شود که ظاهری شبیه انسان داشته باشد. یعنی دارای سر، دو بازو و دو پا باشد. البته ممکن است برخی از آنها دارای صورت، چشم و دهان، انگشتان و سایر اعضای مشابه انسان نیز باشند. این روبات دارای سنسورها و الگوریتم های پیچیده ای است که باعث می شود روبات بتواند غیر از تقلید ظاهری از انسان، توانایی هایی مثل دیدن، شنیدن، یادگیری از محیط و همچنین دیگر توانایی های ذهنی انسان را نیز تقلید کند.

چه چیزی روبات انسان نما را از دیگر روبات ها متمایز می کند؟

یکی از ویژگی‌های مهم **رویات** انسان نما راه رفتن روی دو پا است. حفظ تعادل **رویات** روی دوپا، کار سختی است که باعث می‌شود تا کنترل **رویات** نسبت به **روباتی** که روی دو چرخ حرکت می‌کند، بسیار مشکل شود. از طرفی، حرکت بر روی دوپا قابلیت‌های زیادی نظیر بالا رفتن از پله‌ها و حرکت در محیط‌هایی که مخصوص آدمی ساخته شده‌اند را به **رویات** می‌دهد که در **رویات**‌های دیگر، مثلاً **رویات**‌های چرخدار، وجود ندارد.

راه رفتن **رویات** چقدر سخت است؟

می‌توانم بگویم که مجبور کردن **رویات** به راه رفتن کار بسیار سختی است. این مساله هم از نظر استاتیکی و هم از نظر دینامیکی کار مشکلی است. یعنی **رویات** باید هم بتواند سرپا بایستد بدون این که تعادلش به هم بخورد و هم این که هنگام راه رفتن تعادلش به هم نخورد.

اهمیت **رویات**‌های انسان نما در چیست؟

به نظر می‌رسد که جامعه آینده، یعنی ۲۰-۳۰ سال دیگر، تأثیر زیادی از چنین **رویات**‌هایی بپذیرد و نقش مهمی در بخش‌های مختلف جامعه به این **رویات**‌ها **داده** شود. از طرف دیگر ساختن **روباتی** که شبیه به انسان باشد، برای محققین بسیار جالب بوده و به علت این که برای ساختن یک **رویات** انسان نما مجبور به استفاده از علوم مختلفی نظیر مکانیک، **الکترونیک**، **برنامه نویسی**، **هوشمند**، **ارتباط** انسان و ماشین، بینایی ماشین، کنترل، علوم شناختی، زیان‌شناسی و غیره است چنین مساله‌ای ذاتاً یک مساله سخت به شمار می‌رود و تلاش زیادی برای حل کردن آن نیز انجام می‌شود.

تحقیقات در این زمینه از کی شروع شده است؟

تحقیقات در این زمینه هم در صنعت و هم در دانشگاه‌ها انجام می‌شود. ژاپنی‌ها در دهه ۷۰ میلادی اولین **رویات**‌های انسان نما را ساختند که می‌توانست به زبان ژاپنی **مکالمه** کند و برخی حالت‌های چهره انسان را تقلید کند. در دهه ۸۰ اولین **رویات**‌هایی که روی دو پا راه می‌رفتند، معرفی شدند و در اواخر دهه ۹۰ **شرکت هوندا** با معرفی **رویات**‌های دوپای خود انقلابی در زمینه **رویات**‌های انسان نما به وجود آورد که باعث شد در ده سال گذشته این رشته از تحقیقات به **سرعت** در تمامی جهان گسترش یابد. با پیشرفت صنایع مختلفی همچون ساخت موتورهای کوچک و قوی و در عین حال کم مصرف، ساخت **پردازنده‌های قوی** و کوچک، **باتری**‌های با دوام، **سنسورهای** کوچک و حساس، و به وجود آمدن **شبیه‌سازی**‌های **کامپیوتری**، بسیاری از جنبه‌های مشکل ساخت **رویات** انسان نما برطرف شده و اکنون می‌توان با کمتر از ۱۰۰۰ دلار **رویات** آماده‌ای خرید که قادر به راه رفتن روی دو پا باشد.

ارتباط انسان و **رویات** انسان نما چگونه است؟

این زمینه نیز از بحث‌های تحقیقاتی مهمی است که امروزه در دانشگاه‌های مطرح جهان در حال انجام است. معمولاً یک **رویات** انسان نما به **سنسورها** و **پردازشگرهای** پیچیده‌ای مجهز است که از آنها برای درک محیط اطرافش استفاده می‌کند. مثلاً با استفاده از یک پا دو **دوربین** و **الگوریتم**‌های **پردازشی** **هوشمندانه** می‌تواند انسان‌ها و یا اشخاص را در محیط تشخیص دهد. به سمت اشیاء تشخیص **داده** شده حرکت کرده و آنها را با دست گرفته و جابه‌جا کند و یا این که انسان‌ها را در محیط دنبال کند. همچنین با در اختیار داشتن **سیستم**‌های **شناسایی صوت** و **پردازش** گفتار پیشرفته می‌تواند با انسان‌ها گفتگو کند، نسبت به **داده**‌ها شناخت داشته باشد و به طور احساسی بسته به موضوع پاسخ مناسب را بدهد. چندی پیش در اخبار شاهد معرفی نخستین **رویات** انسان نمای **ایران** در جشنواره خلاقیت و نوآوری در عرصه صنعت و معدن بودیم.

این روبات چه ویژگی هایی دارد؟

متأسفانه رسانه هادر انعکاس این خبر تعجیل کرده و بدون تحقیق ، خبر نادرستی را اعلام نمودند که تاثیر بسیار بدی در جامعه علمی داخل و خارج از کشور داشت. مشکل این خبر در این نکته بود که این روبات نمی توانست اولین روبات انسان نمای ایران باشد؛ زیرا سال ها قبل دانشجویان کرمائی روباتی ساختند که روی دو پا حرکت می کرد و همچنین چندین سال است که انواع روبات های انسان نمایی که توسط پژوهشگرانی از اصفهان، تهران، کرمان، قزوین و سایر شهرستان ها ساخته می شوند، در مسابقات داخلی و خارجی شرکت می کنند.

۴) روبات های چرخ دار

روبات هایی که با چرخ حرکت می کنند برای مکان هایی ساخته می شوند که سطح آن ها صاف است. البته این روبات ها سرعت حرکت بالاتری نیز دارند. حرکت با چرخ چند نوع صورت می پذیرد که در بخش حرکتی به آنها اشاره می کنیم.

۵) روبات های ثابت (بازو ها)

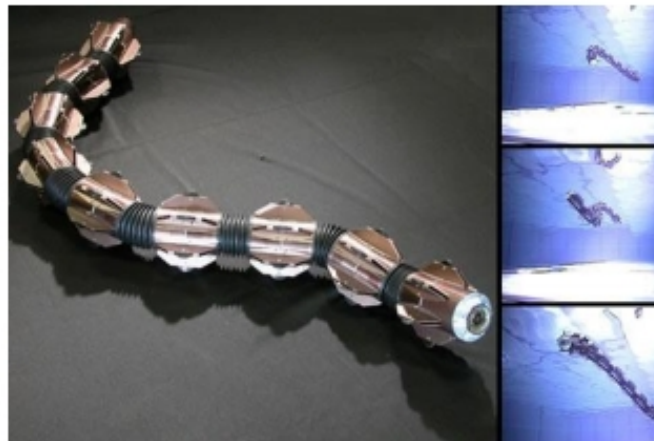
رباتهای امروزی که شامل قطعات الکترونیکی و مکانیکی هستند در ابتدا به صورت بازوهای مکانیکی برای جابجایی قطعات و یا کارهای ساده و تکراری که موجب خستگی و عدم تمرکز کارگر و افت بازده می شد بوجود آمدند. اینگونه رباتها جابجاگر (manipulator) نام دارند. جابجاگرها معمولاً در نقطه ثابت و در فضای کاملاً کنترل شده در کارخانه نصب می شوند و به غیر از وظیفه ای که به خاطر آن طراحی شده اند قادر به انجام کار دیگری نیستند. این وظیفه می تواند در حد بسته بندی تولیدات، کنترل کیفیت و جدا کردن تولیدات بی کیفیت، و یا کارهای پیچیده تری همچون جوشکاری و رنگزنی با دقت بالا باشد.



شکل ۱-۷: روبات صنعتی (بازوی روباتیک)

۶) روبات های خزنده

ربات مار سان که با الهام از طبیعت و حرکت خزشی مار طراحی می شود جزء رباتهای خزنده محسوب می شود که بدون استفاده از چرخهای محرک قادر به حرکت است. حرکت خزشی به عنوان یک مد حرکتی که در طبیعت، در برخی از جانوران از جمله مارها، دیده می شود از تحلیل دینامیکی و سینماتیکی خاص خود برخوردار است. در طبیعت، مار با حرکات گوناگون خود می تواند در محیط های مختلفی نظیر آب، خاک، زمین های سفت و ناهموار حرکت کند. این جانور حتی قادر است از اجسام یا درختان بالا رود، از موانع عبور کند و یا در محیط های شنی و لغزنده نیز به حرکت خود ادامه دهد. به طور کلی مار ها با قرار گرفتن در محیط های مختلف می توانند به سرعت مکانیزم حرکتی خود را تغییر داده و آنها را با محیط تطبیق دهند. قابلیت های حرکتی مارها باعث شده که برخی از محققان اقدام به ساخت رباتی کنند که بتواند حرکات مار را تقلید کند. رباتهای مارسان می توانند برای حرکت در مسیرهای باریک و پر پیچ و خم، محیط های ناهموار و آلوده و خطرناک برای انسان مورد استفاده قرار گیرند. بند بند بودن بدنه ربات، افزایش و یا کاهش طول بدنه و مونتاژ اعضا به یکدیگر را به سادگی امکان پذیر ساخته است. بالا بودن درجه آزادی باعث افزایش قدرت مانور و درجه مهارت ربات شده است. کوتاهی ارتفاع و عرض ربات امکان حرکت در مسیر های باریک مثل لوله و همچنین قابلیت استتار را برای آن فراهم ساخته است. در چنین رباتی مشکل تعادل و پایداری وجود ندارد. با ثابت کردن عضو انتهایی ربات مارسان می توان از آن به عنوان یک بازوی مکانیکی ماهر با استفاده کرد. عامل محرک در چنین رباتی چرخ و یا اجزاء دیگر نیست؛ بلکه می توان با (Redundancy) افزونگی درجه ی آزادی استفاده از تعدادی محرک زاویه ای، از طریق گشتاور در مفاصل، عامل محرک را ایجاد کرد. در کنترل حرکتی ربات می توان فقط با کنترل موقعیت سر ربات مسیر حرکت آنها تعیین کرد، به طوریکه دیگر اعضا از آن پیروی کنند.



شکل ۸-۱: روبات مار

از انواع حرکت های خزشی مارها برای حرکت خزشی رباتها استفاده می شود. حرکت خزشی مارها را می توان به چهار نوع عمده تقسیم کرد:

- (۱) حرکت مارگونه Serpentine
- (۲) حرکت راست خطی Rectilinear
- (۳) حرکت مارپیچی در بغل Sidewinding
- (۴) حرکت موجی پیش رونده Concertina

حرکت مار گونه یا حرکت نوسانی - جانبی (Lateral undulation).

حرکتی است که در آن موج حاصل از انقباض و آزادسازی ماهیچه ها از سر تا دم مار گسترش می یابد و هر نقطه از بدن مار با سرعت ثابت در امتداد منحنی مشخص می لغزد بدون اینکه هیچ نقطه ای از بدن نسبت به زمین ساکن باشد. معیار اصلی در این حرکت اختلاف ضریب اصطکاک در جهت طولی و عرضی بدن مار است که در نتیجه باعث ایجاد لغزش ربات در امتداد بدن خود می شود و آنرا به جلو می راند. در اغلب مار ها این نوع حرکت مشاهده می شود. از مشخصه های این حرکت بازدهی نسبی بالا، نیاز به دامنه عرضی زیاد برای حرکت و عملکرد مناسب در زمینهای نرم و شنی است.