

ناجی؛ امدادگر روباتیک



از سال‌ها قبل و با شروع مسابقات روباتیک معروف به «ROBOCUP» و با توجه به نیاز مبرم به امدادسانی موثر به مصدومان هنگام وقوع زلزله، جنگ یا سایر بلاها، پژوهشگران علم روباتیک به برنامه‌ریزی مسابقاتی برای ساخت روبات‌های امدادگر پرداختند.

جام جم آنلاین: از سال‌ها قبل و با شروع مسابقات روباتیک معروف به «ROBOCUP;171#&» و با توجه به نیاز مبرم به امدادسانی موثر به مصدومان هنگام وقوع زلزله، جنگ یا سایر بلاها، پژوهشگران علم روباتیک به برنامه‌ریزی مسابقاتی برای ساخت روبات‌های امدادگر پرداختند.

ایده اصلی این مسابقات ساخت روبات‌هایی بود تا با کمک آنها امدادگران بتوانند در محل‌های غیرقابل عبور به جستجوی مصدومانی بپردازند که در زیر آوار مانده‌اند.

دانشگاه‌های ایرانی نیز از سال‌های ابتدایی آغاز این مسابقات حضور فعالی در آنها داشته و سهم مهمی در رونق این مسابقات داشته‌اند.

امروزه دانشگاه‌های بسیاری در ایران به فناوری و روش‌های ساخت روبات‌های امدادگر مجهز شده‌اند و ساخت این روبات‌ها و شرکت در این‌گونه مسابقات را یکی از راه‌های آموزش علمی و عملی دانشجویان خود می‌دانند و در کنار آن سعی بر بالا بردن توان فنی کشور در مقابله با حوادث طبیعی مانند زلزله دارند.

در این میان سری روبات‌های ناجی از مرکز تحقیقات مکترونیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، یکی از مجموعه امدادگران روباتیک ایرانی هستند که تا امروز در کارنامه خود بارها مقام اول مسابقات بین‌المللی روبوکاپ آزاد ایران و همچنین مقام‌های مختلف جهانی را ثبت کرده‌اند.

به همین دلیل با مهندس جعفر چگینی عضو هیات علمی دانشکده برق، عضو کمیته فنی فدراسیون جهانی روبوکاپ و سرپرست تیم روبات امدادگر ناجی درباره ویژگی‌ها و چگونگی ساخت آخرین مدل امدادگر روباتیک ناجی مصاحبه‌ای انجام دادیم که توجه شما را به آن جلب می‌کنیم.

این امدادگر روباتیک با این ظاهر خشنی که از خود به نمایش گذاشته چه ویژگی‌هایی دارد که مهرش به دل شما نشسته و شب و روز در حال تربیت و اصلاح آن هستید؟

روبات «ناجی4» یک روبات کنترل دستی است، یعنی روباتی است که توسط اپراتور کنترل می‌شود. «ناجی4» توانایی عبور از سطوح ناهموار را دارد و دارای بازوی روباتیک است که می‌توان در مواقع اضطراری و با کنترل از راه دور از این بازو به عنوان دست مهربان یک پزشک استفاده کرد و جان انسانی را نجات داد. «ناجی4» هرچند ساختار و شمایی همچون تانک دارد اما بسیار حرف گوش‌کن است و می‌توان از راه دور و توسط پایگاه‌های زمینی یا حتی ماهواره آن را کنترل کرد. بچه دقیق و منظمی هم است و هر کاری به او محول شود با دقت بی‌نظیر چند میلی‌متری انجامش خواهد داد. سنسورها و دوربین‌های مختلف دارد که به او در پیمودن مسیر و انجام دستورات کمک می‌کنند.

همچنین به نوعی چشم و گوش امدادگران واقعی در زیر آوار است و اپراتور روبات می‌تواند هشت تصویر را به طور همزمان از طریق روبات دریافت کند و با داشتن ایده کاملی از شرایط و موقعیت مصدوم، تصمیم‌گیری کند. این بچه ما البته کمی هم شکمو است و هر دو ساعت یک بار باید باتری‌های آن را شارژ کرد. ضمناً بازوی روباتیک «ناجی4» ما به عنوان یکی از بهترین بازوهای مسابقات جهانی امسال انتخاب شد که تماماً توسط اعضای تیم ما در مرکز تحقیقات مکترونیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین طراحی و ساخته شده است.

نمونه مشابه این بازو در دنیا با قیمتی حدود 100 هزار دلار ساخته و فروخته می‌شود. این بازوها دارای کاربردهای بسیاری در صنایع، امور پژوهشی، درمانی و امدادسانی است. یکی از ویژگی‌های مهم این بازو درجات آزادی بسیار آن است که باعث راحتی حرکت و انعطاف‌پذیری بیشتر بازو برای اجرای ماموریت محول‌شده به آن می‌شود. مچ این بازو نیز بسیار خوب طراحی شده به گونه‌ای که می‌تواند در زوایای مختلف حرکت کند.

این بازو با این همه مشخصات عالی به چه درد مصدومی می‌خورد که زیر آوار مانده است؟

در محل‌هایی که حادثه‌ای رخ داده گاهی نیاز است این بازو وارد دالان‌هایی شود و به کمک دوربین‌هایی که روی آن قرار داده شده، بتواند محل را دقیق‌تر جستجو کند یا زیر آوار را ببیند یا حتی بسته‌های حیاتی اولیه مثل یک بطری آب یا داروهای خیلی ضروری و حیاتی را حمل کرده به مصدوم برساند تا گروه‌های امدادی بتوانند بعد از پاکسازی و سر فرصت آن مصدوم را نجات دهند. #171؛ناجی4» بعد از وارد شدن به محل حادثه می‌تواند نقشه محل را با کمک سنسورهای پیشرفته خود تهیه کند و با ارائه محل دقیق مصدومان، کمک مهمی برای امدادگران در محل حادثه باشد. روبات‌هایی مانند #171؛ناجی4» در حال حاضر کنار نیروهای امدادی در سراسر جهان در حال انجام ماموریت‌های امداد و نجات هستند.

خب با این حساب به نظر می‌رسد تنها شغلی که شما می‌توانید برای فرزند روباتیک خود متصور باشید، امدادگری در زمان وقوع زلزله یا هر بلای طبیعی دیگری باشد.

نه، اصلاً این طور نیست. این روزها روبات‌هایی مثل ناجی حتی در نیروهای پلیس و ارتش‌های جهان نیز به خاطر قابلیت‌های بی پایان این دسته از روبات‌ها حضور دارند. از نمونه‌های مختلف آن برای انواع عملیات ضدتروریستی، ضدگروگانگیری و اهداف نظامی بهره می‌برند. برای مثال می‌توانید تصور کنید که نزدیک شدن به یک بمب کارگذاری شده در شهر چقدر می‌تواند برای نیروهای آموزش دیده و ارزشمند پلیس خطرناک باشد. در آن موقع ناجی مثل فرشته نجات از راه می‌رسد و پلیس می‌تواند در حالی که صدها متر دورتر از محل بمب‌گذاری در یک کابین امن نشسته است، ناجی را به جنگ بمب فرستاده و مراحل خنثی‌سازی اولیه را با بازوی روباتیک پیشرفته آن انجام دهد. به دلیل توقعات بالایی که از این‌گونه روبات‌ها انتظار می‌رود، در طراحی آنها پایداری از لحاظ الکتریکی، مکانیکی و ارتباطی اهمیت بسیار بالایی دارد.

آیا به غیر از سری روبات‌های ناجی، آزمایشگاه شما روبات امدادگر دیگری را نیز ساخته است که ویژگی‌های متفاوتی داشته باشد؟

بله به غیر از روبات‌های هدایت دستی، سری دیگری از روبات‌های امدادگر نیز در مرکز ما ساخته می‌شود که به روبات‌های امدادگر خودمختار مشهورند. البته این روبات‌ها هنوز برای عملیاتی شدن راهی طولانی در پیش دارند. این‌گونه روبات‌ها به صورت کاملاً خودکار و بدون نیاز به اپراتور، وارد زمین مسابقه شده و مصدومان را کشف می‌کنند و روی نقشه‌ای که ارائه می‌دهند محل دقیق مصدومان را مشخص می‌کنند، البته زمین مسابقه این‌گونه روبات‌ها بسیار ساده‌تر از زمین روبات‌های هدایت دستی است، زیرا هنوز در ابتدای کار هستند.

روبات هدایت دستی با توجه به وجود اپراتور چه پردازش‌ها و پروسه‌های هوشمندی را خودش انجام می‌دهد و از چه حسگرهایی استفاده می‌کند؟

چگینی: ما یک سنسور لیزری روی روبات داریم که پرتوهای لیزر را با سرعت بسیار بالا به اطراف پخش می‌کند و با دریافت انعکاس آنها و بررسی فواصل اندازه‌گیری شده می‌تواند به صورت دوبعدی و سه‌بعدی نقشه دیواره‌ها و وضعیت اطراف روبات را ارائه کند. مهم‌ترین بخش هوشمند روبات هدایت دستی روش تهیه نقشه محیط است. ما یک سنسور لیزری روی روبات داریم که پرتوهای لیزر را با سرعت بسیار بالا به اطراف پخش می‌کند و با دریافت انعکاس آنها و بررسی فواصل اندازه‌گیری شده می‌تواند به صورت دوبعدی و سه‌بعدی نقشه دیواره‌ها و وضعیت عوارض اطراف روبات را ارائه کند. این بخش نیازمند این است که روی روبات پردازنده‌هایی جهت آنالیز دیتاهای دریافتی از سنسورها موجود باشد و این کار یک مساله پیچیده در بخش هوش و الگوریتم‌های کنترلی روبات است.

خوب است بدانید که ما جزء معدود تیم‌هایی هستیم که این فعالیت را بخوبی انجام می‌دهیم. برای درک بهتر موضوع و سختی این مرحله به این نکته توجه کنید که روبات ما در یک نقطه نمی‌ایستد، بلکه مدام در حال حرکت است و موقعیت آن به نسبت محیط اطراف تغییر می‌کند پس باید قابلیت و هوشمندی ارائه مسیر دقیق حرکت و نقشه مناسب را با استفاده از انواع سنسورهای تشخیص موقعیت، سنسور لیزری و پردازش‌های هوشمند داشته باشد.

یکی دیگر از حسگرهای این روبات که در تهیه نقشه‌ها بسیار کاربرد دارد، حسگر ژیرسکوپ است. به عنوان مثال فکر کنید روبات محل یک میز را در نقشه مشخص می‌کند، لحظه بعد روبات می‌چرخد جای میز که نباید عوض شود، در نقشه هم‌زمانی که روبات روی صفحه فرمان می‌دهد، اپراتور باید چرخش روبات را نسبت به محیط احساس کند که این سنسور میزان چرخش روبات را مشخص می‌کند و با ترکیب مجموعه اطلاعات این سنسورها در پردازنده‌ای که توسط متخصصان هوش و برنامه‌نویسان به الگوریتم‌های هوشمند مجهز شده با سرعت بالایی این اطلاعات تحلیل می‌شود.

حرکت این روبات توسط چه حسگری مشخص می‌شود؟ اگر چرخ‌های این تانک مهربان شما در جا بچرخد، چطور میزان دقیق تغییرات را متوجه می‌شوید؟

حرکت روبات توسط سنسورهایی به نام انکودر قابل ارزیابی است، توسط فیدبک‌هایی که از این سنسورها دریافت می‌شود و با ترکیب اطلاعات شتاب‌سنجی که که در داخل سنسور ژیرسکوپ ما قرار دارد، حرکت روبات و میزان آن نیز مشخص و تاثیر در جا چرخیدن چرخ‌های روبات به این ترتیب حذف می‌شود. درست است که ما به روبات می‌گوییم برای مثال 5 متر به جلو برود، ولی کامپیوتر روبات برای محاسبه این 5 متر به میزان چرخش چرخ‌های خود وابسته نیست و بر اساس سرعت واقعی خودش که توسط شتاب‌سنج‌ها اندازه‌گیری می‌شود، مسافت طی شده را محاسبه می‌کند.

حالا سوال اساسی این است که ناجی چطور انسان را در محیط تشخیص می‌دهد و برای مثال فرق بین يك عروسك و يك بچه را چگونه درك می‌کند؟ همچنین در امدادرسانی خیلی مهم است که يك ارزیابی اولیه از مصدومان داشته باشیم تا به مهم‌ترینشان در اول رسیدگی شود. ناجی تفاوت بین يك فرد مرده یا زنده را چگونه تشخیص می‌دهد؟

این روبات‌ها توسط سنسورهایی که برای تشخیص انسان روی آنها نصب می‌شود، سنسورهایی مانند حسگر دما و حسگر گاز دي‌اکسید کربن به تشخیص انسان و وضعیت مصدوم می‌پردازند. همچنین این روبات با استفاده از پردازش تصاویر ارسالی از دوربین‌ها و دوربین ویژه حرارتی خود می‌تواند وضعیت و محل مصدوم را گزارش کند. به عنوان مثال وقتی دمای محیط 25 درجه است و دمای بدن شما 37 درجه در دوربین حرارتی این روبات رنگ اطراف بدن شما با رنگ محیط بسیار متفاوت است و از طریق این ویژگی به شناسایی کمک می‌کند.

فعالیت در این مرکز به چه صورت است؟ دانشجویان چگونه وارد تیم طراحی می‌شوند و اصولا چه فایده‌ای برای آنها خواهد داشت، اگر وقت و انرژی خود را در آزمایشگاه صرف کنند؟

فعالیت در این مرکز تحقیقات به صورت داوطلبانه است و ما در اول هر ساله تحصیلی با ارائه فراخوان و دعوت از دانشجویان علاقه‌مند و با انجام مصاحبه افراد مد نظر را برای فعالیت و آموزش انتخاب می‌کنیم، البته تعداد پذیرش افراد به ظرفیت مورد نیاز تیم در آن سال بستگی دارد.

دانشجویانی که در این آزمایشگاه فعالیت می‌کنند، شانس و وقت این را دارند که با سنسورها و پردازشگرهای خاصی که شاید در کمتر جایی دسترسی به آن امکان داشته باشد کار کنند، همین برای این افراد يك رزومه خاصی در زمان فارغ‌التحصیلی به همراه خواهد داشت، این دانشجویان در کنار افراد باتجربه‌تر ضمن آشنایی با اصول کارگروهی این شانس را نیز خواهند داشت تا در يك آزمایشگاه پیشرفته که از نظر من خودش يك دانشگاه بزرگ است، رایگان بهره‌مند شوند.

آریا صبوری - جام‌جم