

## ورود ربات‌ها به مزارع کشاورزی



امروزه به لطف پیشرفت علم رباتیک و دستاوردهایی که در سایه توسعه فناوری‌های خودکار و هوشمند محقق می‌شوند، بیش از پیش شاهد ورود ادوات و ماشین آلات رباتیک به حوزه‌های مختلف کار و زندگی انسان هستیم.

جام جم آنلاین: امروزه به لطف پیشرفت علم رباتیک و دستاوردهایی که در سایه توسعه فناوری‌های خودکار و هوشمند محقق می‌شوند، بیش از پیش شاهد ورود ادوات و ماشین آلات رباتیک به حوزه‌های مختلف کار و زندگی انسان هستیم.

به این ترتیب، ابزار هوشمندی که روزی با هیبت آدم آهنی‌ها به سوژه داستان‌ها و قهرمان‌های اصلی سناریوهای علمی-تخیلی بدل شده بودند، اینک در هیاتی متفاوت و با اشکال و کاربردهای متنوع نقش دستیاران ماشینی انسان را ایفا می‌کنند و قرار است با مسوولیت‌پذیری و کارایی‌های افزون‌ترشان جایگزین نیروی کار متعارف برای طیف گسترده‌ای از فعالیت‌ها و مشاغل شوند. در این میان قلمرو کشاورزی نیز از چنین موهبتی بی‌نصیب نمانده است و انتظار می‌رود در آینده نزدیک، مزارع و فعالیت‌های کشاورزی مجهز به نیروی کاری از نوع ربات‌های خودکار شوند تا هر کاری از برداشت محصول گرفته تا کنترل آفات نباتی را به انجام برسانند.

با این اوصاف، چرخ مزارع تجاری آینده با نیروی کارگران رباتیکی خواهد چرخید و انجام کارهای تخصصی کشاورزی که تا امروز در ردیف وظایف و مشاغل نیروی کار با تجربه به حساب می‌آمد به واقعیت بدل خواهد شد. تصور کنید ربات‌ها بخواهند وظیفه حساسی همچون شناسایی، سمپاشی و چیدن بخش‌های مجزایی از محصول گیاهان را انجام دهند و فراتر از این زمانی را در نظر بگیرید که اهداف کاری ربات‌های کشاورز محصولات نظیر انگور، فلفل و سیب باشد که رنگی به سبزی برگ‌های پیرامونشان دارند. البته این چشم انداز نویدبخش دور از انتظار نیست و همچنان که گروهی از دانشمندان در قالب پروژه تحقیقاتی‌شان به این هدف هر چه بیشتر نزدیک می‌شوند، کارشناسان معتقدند چنین پروژه ارزشمندی از مزایا و منافع بالقوه‌ای برخوردار است. به عنوان نمونه ربات‌های خودکار کشاورزی می‌توانند نیروی کار انسانی را از اثرات زیانبار تماس بدنی با مواد شیمیایی محافظت کنند. چنین پرسنل رباتیکی قادر است از طریق یک سامانه سمپاشی بسیار انتخابی، مصرف آفت‌کش‌های یک مزرعه را تا میزان قابل توجه 80 درصد کاهش دهد.

مزیت سودآور دیگری که ربات‌های کشاورز ارائه می‌کنند، قابلیت آنها برای عرضه به موقع نیروی کار در بسیاری از مناطق است که در مواقع حساس و مورد نیاز همانند دوره‌های برداشت محصول دسترسی آسان و کافی به کارگران فصلی ندارند. نکته جالب توجهی که ضمن توسعه ربات‌های کشاورزی وجود دارد نتایج و دستاوردهای فرعی مسیر تحقیقات آن است. باید در نظر داشت تلاش‌های محققان برای ارائه ربات‌هایی که قادر به دیدن، فهمیدن و یادگیری هستند می‌تواند به حصول کاربردهای گسترده‌ای در پزشکی، بازی‌های رایانه‌ای و حوزه‌های بیشتر بینجامد. در این میان و در حالی که دانشمندان بیشتر از 20 سال است سرگرم کار و تحقیق در زمینه توسعه ربات‌هایی برای نیروی کار کشاورزی بوده‌اند، یک پروژه جدید با اتخاذ رویکردی که بیشتر به فعالیت مغزی توجه دارد پای خود را به معرکه ربات‌های کشاورز باز کرده است. هدف این پروژه جدید آموزش و تربیت رایانه‌ها برای نشان دادن رفتارهایی مشابه آدم هاست؛ یعنی سعی کنند مثل انسان‌ها همچنان که کار می‌کنند و یاد می‌گیرند به مقوله انجام کار و بهتر شدن در مشاغل‌شان نگاه کنند. محققان معتقدند این فناوری هم‌اکنون مهیاست و می‌توان شاهد آغاز نفوذ و سرایت آن به بازار بود. به اعتقاد آنها هر چند ممکن است حضور ربات‌های زارع برای هر مزرعه یا هر زارعی مقدور نباشد، ولی واقعیت حضور آنها ظرف 5 سال آینده امری قطعی خواهد بود.

در حال حاضر ما شاهد مزارع تجاری مدرنی هستیم که با مزارع معمولی به لحاظ بهره مندی از انواع و اقسام ماشین آلات مدرن کشت و زرع و دامپروری تفاوت فاحشی دارند. چنین مزارع پیشرفته‌ای پیش از این نیز تراکتورهایی با سامانه هدایت خودکار و ماشین‌های خودکار شیر دوشی و شخم زنی و کاشت و داشت را به وفور به خود دیده‌اند. اما واقعیت آن است که تنظیم دقیق و اصطلاحاً صفر کردن محتوی برنامه‌ریزی عملیاتی چنین ماشین‌آلاتی روی میوه‌ها و سبزیجات مجزا و اختصاصی، وظیفه‌ای به مراتب چالش برانگیزتر است، چون محیط خارجی غیرقابل پیش‌بینی و همواره در حال تغییر است. به عنوان مثال باید توجه داشت که هر جزء محصول از شکل، اندازه، رنگ و موقعیت جهت‌گیری منحصری برخوردار است و این موضوع به معنای آن است که یک رایانه نمی‌تواند به نحوی برنامه‌ریزی شود که صرفاً تصویر بخصوصی را جستجو کند. سایه‌ها و شرایط نوری در طول روز و شب تغییر می‌کنند و از همین رو منظره متفاوتی از یک هدف مجزا و اختصاصی را تحت شرایط مختلف ایجاد می‌کنند. به همین ترتیب، میوه‌های سبز رنگ و سبزیجات می‌توانند شباهت زیادی به شاخ و برگ‌ها یا تکه‌هایی که روی آنها می‌رویند پیدا کنند.

نکته: در آینده نزدیک، مزارع و فعالیت‌های کشاورزی مجهز به نیروی کاری از نوع ربات‌های خودکار می‌شوند تا هر کاری از برداشت محصول گرفته تا کنترل آفات نباتی را به انجام برسانند

باتوجه به وجود چنین موانع و مشکلاتی و با هدف تقویت توانایی یک رایانه به منظور یافتن نظم و ترتیب در عین بی‌نظمی و آشفتگی نسبی یک محیط کشاورزی، گروه محققان سرگرم کار روی سامانه‌های حسگری هوشمند هستند. به اعتقاد محققان یک راهبرد عملی در این زمینه مستلزم به خدمت گرفتن دوربین‌های چند طیفی است که طول موج‌های واگشته از اهداف مورد نظر را آنالیز می‌کند. این راهبرد را می‌توان به عنوان ایده‌ای برای یافتن الگوی سازگار و با ثباتی به حساب آورد که به ربات می‌فهماند وقتی هدفی مثل یک فلفل را دید، آن را اعلام کند و اهمیتی ندارد که فلفل مورد نظر پشت و رو یا وارونه باشد.

البته محققان در نظر دارند به موازات سایر حسگرها و برنامه‌ها نوعی &#171;مغز» رباتیک ارائه کنند که ضمن کار کردن قادر به درس گرفتن از اشتباهاتش و بهبود عملکردش نیز باشد. به اعتقاد محققان آنچه کار آنها را از پروژه‌های سابق مجزا می‌سازد، ترکیب کردن مشخصه‌های دید انسانی و یادگیری رایانه با هم است. البته تا اینجای کار محققان دریافته‌اند رایانه‌ها می‌توانند براحتی بین 80 تا 85 درصد میوه‌های روی یک گیاه را پیدا کنند ولی مبنا و معیار مورد نظر گروه رقم 90 درصد است و کسب این عملکرد در حالی است که بسیاری از کشاورزان می‌گویند حاضر به استفاده از ربات‌ها نخواهند شد مگر آن که با نرخ دقیقی 99 درصدی به هدف برسند.

کارکرد زارعان رباتیک به همین مرحله شناسایی و تشخیص اهداف ختم نمی‌شود و به دنبال آن مهندسان در تلاش برای طراحی نوعی ابزار چنگ مانند برای ربات‌ها هستند که بتواند محصول را در جای درستش گرفته و آن را با میزان صحیحی از ثبات و قوت بچیند. محققان برای نیل به این منظور در حال مطالعه حرکات انسان هستند و مجموعه دیگری از الگوریتم‌ها را در تلاش برای تقلید کردن نحوه کارکرد طبیعی دست‌های انسانی به کار می‌گیرند. کارکرد مناسب و عملیاتی ربات‌های کشاورزی از اهمیت بالایی به لحاظ پوشش دادن فاکتورهای حیاتی و اقتصادی مراحل داشت و برداشت عملیات کشاورزی برخوردار است. کارشناسان معتقدند در حوزه برداشت محصولات کشاورزی چالش‌های زیادی برای یافتن نیروی کار برداشت‌کننده وجود دارد و برداشت محصولاتی نظیر توت فرنگی و سایر میوه‌ها و سبزیجات کار دشواری نشان می‌دهد. به عنوان نمونه می‌توان به فاکتور تنگنای وقت یا ضرب‌الاجل زمانی در مورد محصولاتی اشاره کرد که کشاورزان نمی‌توانند برای برداشت محصول حتی یک هفته صبر کنند. در چنین مواردی زارعان نیازمند حجم بالایی نیروی کار برای دوره‌های کوتاه زمانی هستند و همین وضعیت حفظ افراد استخدام شده به شیوه‌ای پایدار و مساعد را با چالش‌هایی واقعی روبه‌رو می‌سازد. با این اوصاف محققان معتقدند چنانچه در همین شرایط زمانی به موضوع جمعیت جهانی و نیازمندی تغذیه چنین جمعیت در حال رشدی بیندیشیم، ناگزیر از دستیابی به کارآمدی بیشتر در زمینه برداشت و تولید محصولات کشاورزی خواهیم بود و رویکرد به دانش رباتیک و به خدمت گرفتن پتانسیل‌های آن می‌تواند به عنوان راهبردی توانمند و کارآمد مطرح شود.

discovery / مترجم: مهریار میرنیا