

دانش و فناوری

شایان اویس‌قرن؛ دانشمند جوانی که سد ۵۰ ساله در علوم رایانه را شکست

رادیو فردا

۱ ساعت پیش



شایان اویس‌قرن، پژوهشگر ایرانی علوم رایانه و استاد دانشگاه واشینگتن

شایان اویس‌قرن، پژوهشگر ایرانی علوم رایانه و استاد دانشگاه واشینگتن، مدال آباکوس سال ۲۰۲۶ اتحادیه بین‌المللی ریاضیات را دریافت کرده است؛ جایزه‌ای که به دستاوردهای برجسته پژوهشگران جوان در بخش‌های ریاضی علوم رایانه تعلق می‌گیرد.

کمیته این جایزه می‌گوید اویس‌قرن با وارد کردن ابزارهایی از شاخه‌هایی چون هندسه چندجمله‌ای‌ها، نظریه احتمال و نظریه طیفی گراف‌ها، شیوه تحلیل الگوریتم‌ها را گسترش داده و برای حل چند مسئله قدیمی علوم رایانه راه‌های تازه‌ای گشوده است.

پژوهش‌های او به‌ویژه در دو زمینه مورد توجه قرار گرفته‌اند: یافتن مسیرهای نزدیک به بهینه و نمونه‌گیری تصادفی از مجموعه‌های بسیار بزرگ و پیچیده.

مدال آباکوس هر چهار سال يك بار اهدا می‌شود و ادامه جایزه‌ای است كه تا سال ۲۰۱۸ به نام رولف نوانلینا شناخته می‌شد. نامزد دریافت آن باید در آغاز سال برگزاری كنگره جهانی ریاضی‌دانان هنوز به ۴۰ سالگی نرسیده باشد. این جایزه از مهم‌ترین افتخارات بین‌المللی در علوم رایانه نظری به شمار می‌رود.

اما اهمیت كار اویس‌قرن تنها با فهرست كردن اصطلاح‌های تخصصی روشن نمی‌شود. بخش مهمی از مسیر علمی او به یکی از مشهورترین پرسش‌های علوم رایانه بازمی‌گردد: چگونه می‌توان کوتاه‌ترین مسیر ممكن را برای سفر میان چندین شهر پیدا كرد و در پایان به نقطه آغاز بازگشت؟

این پرسش كه «مسئله فروشنده دوره‌گرد» نام دارد، در ظاهر ساده است. يك فروشنده، راننده یا مأمور توزیع باید از چند شهر یا مقصد عبور كند، هر كدام را يك بار ببیند و به نقطه نخست بازگردد. با افزایش شمار مقصدها، تعداد مسیرهای ممكن چنان سریع زیاد می‌شود كه بررسی همه آنها عملاً ممكن نیست.

در چنین مواردی، پژوهشگران به جای یافتن پاسخ دقیق، الگوریتمی می‌خواهند كه در مدت معقول مسیری نزدیک به بهترین مسیر را پیدا كند و بتوان تضمین كرد كه نتیجه آن از حد معینی بدتر نخواهد بود.

از سال ۱۹۷۶، الگوریتم کریستوفیدس معیار اصلی برای نسخه متقارن این مسئله بود. این روش تضمین می‌كرد طول مسیر پیشنهادی حداكثر يك‌ونیم برابر کوتاه‌ترین مسیر ممكن باشد. نزدیک به نیم قرن، هیچ الگوریتمی نتوانسته بود این تضمین را حتی به اندازه‌ای اندك بهبود دهد.

اویس‌قرن ابتدا در دوره دکتری و سپس سال‌ها بعد همراه آنا کارلین و ناتان کلاین به این مسئله بازگشت. آنها سرانجام نشان دادند می‌توان از مرز يك‌ونیم عبور كرد؛ پیشرفتی كه هرچند از نظر عددی كوچك به نظر می‌رسید، سدی نظری را شكست كه چند نسل از پژوهشگران نتوانسته بودند از آن عبور كنند.

كلید این پیشرفت، انتخاب مسیر مستقیم نبود. اویس‌قرن و همکارانش مسئله را به زبان دیگری از ریاضیات ترجمه كردند. آنها مجموعه‌ای عظیم از ساختارهای ممكن در يك شبکه را به چندجمله‌ای‌هایی تبدیل كردند كه می‌شد رفتارشان را با ابزارهای جبر، هندسه و احتمال بررسی كرد.

این ویژگی به یکی از مشخصه‌های اصلی كار اویس‌قرن تبدیل شده است: رفتن به سراغ حوزه‌ای كه در نگاه نخست ارتباط روشنی با مسئله ندارد، یافتن ابزار مناسب در آن حوزه و سپس بازگرداندن نتیجه به مسئله اصلی. آنا کارلین، همكار او در دانشگاه واشینگتن، این توانایی را هنر برقرار كردن ارتباط میان موضوعاتی توصیف كرده است كه ظاهراً از يكدیگر جدا هستند.

همین روش در زمینه دیگری نیز به نتیجه‌ای مهم انجامید. بسیاری از الگوریتم‌ها برای بررسی مجموعه‌های بسیار بزرگ، به انتخاب تصادفی نمونه‌ها متكي هستند.

برای مثال، در يك بازی ورق باید كارت‌ها چنان بُر زده شوند كه ترتیب نهایی تصادفی باشد. در مسائل پیچیده‌تر نیز رایانه باید از میان میلیاردها ساختار ممكن نمونه‌ای انتخاب كند كه واقعاً نماینده كل مجموعه باشد.

یکی از روش‌های رایج برای این كار، زنجیره مارکوف است: الگوریتم از يك حالت آغاز می‌كند و با تغییرهای كوچك و تصادفی از حالتی به حالت دیگر می‌رود. مسئله اصلی این است كه بدانیم این فرایند چه زمانی به اندازه كافی ادامه یافته و نتیجه آن دیگر به نقطه آغاز وابسته نیست.

بیشتر در این باره:

دانشمند ایرانی جایزه آکادمی جهانی علوم را از آن خود کرد



در سال ۱۹۸۹، میلنا میهائیل و اومش وزیرانی حدسی را درباره سرعت این فرایند در ساختارهایی موسوم به پایه‌های ماتروید مطرح کردند. این حدس نزدیک به سه دهه اثبات‌نشده باقی ماند.

اویس‌قرن، نیما اناری، کویکوی لیو و سینتیا وینزنت با تبدیل مسئله به زبان چندجمله‌ای‌ها توانستند آن را اثبات کنند. این نتیجه سپس به شکل‌گیری چارچوبی عمومی‌تر برای بررسی سرعت همگرایی الگوریتم‌های نمونه‌گیری انجامید؛ چارچوبی که «استقلال طیفی» نام گرفت و در مدت کوتاهی بر بخش مهمی از پژوهش‌های مربوط به زنجیره‌های مارکوف اثر گذاشت.

شایان اویس‌قرن در سال ۱۳۶۵ در اصفهان و در میانه جنگ ایران و عراق متولد شد. او کوچک‌ترین فرزند یک خانواده پنج‌فرزندی بود. مادرش معلم زیست‌شناسی و پدرش مهندس عمران بود. به گفته اعضای خانواده، علاقه او به حل مسئله پس از آن جدی شد که برادر بزرگ‌ترش، که خود در المپیاد کامپیوتر شرکت کرده بود، کتابی از معماهای ریاضی در اختیار او گذاشت. شایان در سال ۱۳۸۳ مدال طلای المپیاد جهانی کامپیوتر را به دست آورد.

او در دانشگاه صنعتی شریف مهندسی کامپیوتر خواند و سپس برای ادامه تحصیل به ایالات متحده رفت. اویس‌قرن در سال ۲۰۱۳ دکترای خود را از بخش علوم مدیریت و مهندسی دانشگاه استنفورد گرفت و پس از حدود یک سال و نیم پژوهش پسادکتری در دانشگاه کالیفرنیا در برکلی، در سال ۲۰۱۵ به دانشگاه واشینگتن پیوست. شایان اویس‌قرن اکنون استاد دانشکده علوم و مهندسی رایانه پل آلن در این دانشگاه است.

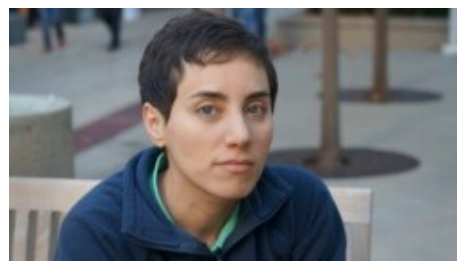
روایت فعالیت‌های علمی او نشان می‌دهد که پیشرفت در علوم رایانه همیشه به ساخت رایانه‌های سریع‌تر یا نوشتن برنامه‌های کاربردی تازه محدود نیست. بسیاری از جهش‌های بنیادی این رشته در قلمرو ریاضیات انتزاعی رخ می‌دهند؛ جایی که پژوهشگران می‌کوشند بفهمند چه مسئله‌ای قابل حل است، چه اندازه زمان برای حل آن لازم است و چگونه می‌توان از میان تعداد تقریباً نامحدودی از گزینه‌ها، پاسخی قابل اعتماد پیدا کرد.

کارهای اویس‌قرن نیز در همین مرز قرار دارند. نتایج پژوهش‌های او الزاماً به معنای عرضه فوری یک محصول یا نرم‌افزار تازه نیستند، اما ابزارهایی را توسعه می‌دهند که در درازمدت می‌توانند بر طراحی شبکه‌ها، برنامه‌ریزی حمل‌ونقل، بهینه‌سازی، یادگیری ماشینی و تحلیل سامانه‌های پیچیده اثر بگذارند.

مجله علمی کوانتا در گزارشی درباره او نوشته است که اویس‌قرن برخلاف پژوهشگرانی که تمام دوران حرفه‌ای خود را صرف چند روش آشنا می‌کنند، پیوسته به سراغ ابزارهای جدید می‌رود؛ اما این تنوع مانع از آن نشده است که سال‌ها با یک مسئله دشوار درگیر بماند و جزئیات اثبات‌های طولانی را دنبال کند. خودش پژوهش را نه رشته‌ای از لحظه‌های ناگهانی کشف، بلکه شبیه ساختن یک بنا، آجر به آجر، توصیف کرده است.

مدال آباکوس، در این معنا، تنها پاداش حل یک مسئله منفرد نیست. این جایزه تقدیر از روشی برای پژوهش است که در آن مرزهای میان جبر، هندسه، احتمال و علوم رایانه کنار زده می‌شوند. اویس‌قرن با همین جابه‌جایی میان حوزه‌ها توانسته است به پرسش‌هایی پاسخ دهد که سال‌ها در برابر روش‌های متعارف مقاومت کرده بودند.

بیشتر در این باره:
«چشمان ما از دیدن دنیای مریم میرزاخانی عاجز است»



این مطلب بخشی از:

فراتر از خبر

بایگانی

دانش و فناوری

© ۲۰۲۶ تمام حقوق این وبسایت، بر اساس مقررات کپی‌رایت، برای رادیو فردا محفوظ است.