

گفت و گو با دکتر لطفی زاده

دکتر لطفی زاده رییس بخش مهندسی برق دانشگاه برکلی در کالیفرنیا بود زمانی که مقاله دوران ساز خود را درباره‌ی مجموعه‌های فازی^۲ در سال ۱۹۶۵ منتشر ساخت. او هنوز هم در برکلی است و به تازگی جایزه هوندا را به خاطر کارش در منطق فازی دریافت کرده است.

دکتر لطفی زاده در آذربایجان متولد شد و لیسانس مهندسی برق خود را در سال ۱۹۴۲ از دانشگاه تهران گرفت. او در سال ۱۹۴۴ به آمریکا آمد و در سال ۱۹۴۶ فوق لیسانس خود را از دانشگاه ام آی تی، و در سال ۱۹۴۹ دکترای خود را از دانشگاه کلمبیا دریافت کرد.

□ گنشت: چه انگیزه‌ای در به وجود آوردن منطق فازی شما را یاری داد؟

■ دکتر لطفی زاده: من همیشه به هوش مصنوعی علاقه مند بودم اگرچه هیچ گاه عضو انجمن هوش مصنوعی نبوده‌ام. بیش تر فعالیت‌های من در زمینه‌ی تجزیه و تحلیل سیستم‌ها، نظریه‌ی آگاهی‌ها و تجزیه و تحلیل تصمیم‌ها بوده است. در فرایند تنظیم کردن تجزیه و تحلیل‌هایم به این نتیجه رسیدم که ریاضیات و منطق کلاسیک با ساختار دو ارزشی‌اش برای برخورد به مسایل پیچیده و نامعین مناسب نیست.

در جهان واقعی بسیاری از مسایلی که ما با آن روبرو هستیم، مرزهای مشخص تعریف شده‌ای ندارند. ولی در ریاضیات همه مجموعه‌ها دارای مرزهای دقیق و مشخص‌اند. به همین دلیل ما سعی می‌کنیم چیزی خشک و سخت را بر چیزی که خشک و سخت نیست، منطبق سازیم. البته گاه در این کار موفق می‌شویم، اما در بیش تر موارد گیر می‌کنیم و نمی‌توانیم از حد معینی فراتر برویم.

1. Beat Kenecht

۲. کلمه fuzzy به معنی نامشخص و مبهم است و هیچ ارتباطی با کلمه‌ی جاافتاده‌ی فاز (phase) ندارد.

به نظر من در تجزیه و تحلیل سیستم‌ها، برخی مفهوم‌ها، خوب تعریف شده‌اند، اما در سیستم‌های غیر متمرکز، یا سیستم‌های سلسله مراتبی قادر نیستیم از تعریف‌ها را اصطلاح‌های سنتی استفاده کنیم. اولین برخورد من با این موضوع به حدود سال ۱۹۶۱ برمی‌گردد و در نهایت در سپتامبر یا اکتبر سال ۱۹۶۴ به این عقیده رسیدم که آن چه باید انجام داد، به کارگیری مفهومی به عنوان درجه‌ی تعلق است. ما در یک مجموعه تنها به این بسنده نمی‌کنیم که یک عضو به آن تعلق دارد یا نه، بلکه درجه‌ی تعلق آن را مورد بحث قرار می‌دهیم. این ایده بسیار ساده است، اما وقتی با چنین نگرشی به مسایل نگاه کنید، مساله حل می‌شود. در یک مجموعه هر عضو دارای درجه تعلق است که ممکن است صفر، یک و یا بین این دو باشد.

من قبول دارم که واژه‌ی «فازی» تا حدی بحث‌انگیز است، اما انتظار نداشتم با چنین استقبالی روبه‌رو شود. امروز در بسیاری از نشریه‌ها مقاله‌هایی را درباره‌ی منطق «فازی» می‌توان یافت. فکر می‌کنم اگر موضوع پیش پا افتاده‌ای بود چنین بحثی درباره‌ی آن ادامه نمی‌یافت.

□ کنشت: وقتی اولین مقاله خود را در مورد مجموعه‌های «فازی» انتشار دادید، فکر می‌کردید

دارای چنین کاربرد وسیعی در کنترل دستگاه‌ها شود؟

■ دکتر لطفی زاده: به نظرم می‌رسید این منطق در درجه‌ی اول در مواردی مورد استفاده قرار گیرد که تکنولوژی کلاسیک در آن کارایی خوبی ندارد، مانند سیستم‌های زیستی، استدلال‌های انسانی، زبان طبیعی، نمایش مفهوم‌ها^۱ و مانند آن. چرا که مبهم‌اند، مرزهای مشخصی ندارند، و بیشتر فازی هستند.

من در آن زمان توقع گستردگی کاربردی را که امروز شاهد آن هستیم، مانند ماشین لباسشویی، دوربین فیلمبرداری ویدیویی و... را به واقع از آن نداشتم. اما چند سال پس از نوشتن اولین مقاله‌ام متوجه شدم که منطق «فازی» می‌تواند کاربرد قابل ملاحظه‌ای در کنترل داشته باشد. در سال ۱۹۷۲ من مقاله‌ای با نام «منطق کنترل فازی» منتشر ساختم که به‌امکان استفاده از منطق فازی در کنترل اشاره داشت. من این دید را نه در سال ۱۹۶۵، بلکه در سال ۱۹۷۰ به دست آوردم. مقاله دیگری هم در سال ۱۹۷۳ در ویژه‌نامه‌ی آی. آی. آی. با نام «سیستم‌ها، انسان و سبیرتیک» منتشر ساختم. در آن جا به تجزیه و تحلیل سیستم‌های پیچیده در فرایندهای تصمیم‌گیری صحبت کردم. آن مقاله بنیان کاربردهای بعدی که امروز منطق «فازی» نامیده می‌شود قرار گرفت.

□ کنشت: از اولین مقاله شما در مورد مجموعه‌های «فازی» تا به کارگیری عملی آن چه مدت طول کشید؟

■ دکتر لطفی زاده: در اوایل دهه هفتاد چند کاربرد محدود وجود داشت که همه نرم‌افزاری بودند. اولین کاربرد صنعتی در سال ۱۹۷۶ به وقوع پیوست و این ۱۱ سال بعد از اولین انتشار بود. در این سال منطق «فازی» در طراحی سیستم کنترل یک کوره‌ی پخت سیمان در دانمارک به کار گرفته شد. اولین نمودهای کاربرد منطق «فازی» مربوط به سال ۱۹۷۴ است.

□ کنشت: چرا بیشتر تر این کاربردها مربوط به اروپا و ژاپن می‌شود؟

■ دکتر لطفی زاده: در ایالات متحد همیشه قدری دیرباوری وجود داشته است. برخی افراد دید مثبتی داشتند ولی تعداد آن‌ها کم بود. این شک و تردید تا امروز نیز ادامه یافته است. باید اذعان کرد که دیگر کشورها پذیرش بهتری داشته‌اند. البته دلیل‌های زیادی وجود دارد. یکی از آن‌ها شاید آن باشد که ما در آمریکا با سنت قوی «دکارتیزم» روبه‌روایم.

□ کنشت: بهرام افتادن تحقیق در زمینه هوش مصنوعی در آمریکا چه تاثیری بر سرنوشت نظریه‌ی

شما داشت؟

■ دکتر لطفی زاده: در ایالات متحد تحقیق در زمینه‌ی هوش مصنوعی ریشه‌دارتر و قدیمی‌تر از اروپا بود و اکنون جاافتادگی قابل ملاحظه‌ای دارد. چنین وضعی را در اروپا نمی‌توان مشاهده کرد. این جاافتادگی باعث شد منطق فازی بازتاب مناسبی نیابد. در مورد هوش مصنوعی، منطق گزاره‌ای، مورد پسند محققین بود، چیزی که به سادگی قابل تغییر نبود. این واقعیت در زبان‌های برنامه‌ریزی نیز قابل مشاهده است. پرولوگ^۱ با اشتیاق بیش‌تری در اروپا پذیرفته شد و در این جا لیسپ^۲ جا افتاده است.

□ کنشت: چه نظریه‌هایی، منطق فازی را به پیش برده است؟

■ دکتر لطفی زاده: در نوشتارهای مربوط به منطق ما منطق «چند ارزشی» را هم داریم که در آن حقیقت دارای درجه‌هایی است. اما این منطق هنوز حاوی روح منطق سنتی است و هیچ‌یک از مفهوم‌های منطق فازی را دربر ندارد و کاربرد قابل ملاحظه‌ای نیز نیافته است. در زمینه‌ی کامپیوتر، این منطق برای ساختن سخت‌افزارهای جدید که با «چند ارزش» به جای «دو ارزش» کار می‌کنند، به کار رفته است. در آی. آی. آی. ای نیز کمیته‌ای برای منطق چند ارزشی وجود دارد. اما این منطق هیچ‌گاه در استدلال به کار گرفته نشده است و وقتی به مجموعه‌ها برخورد می‌کنیم، صحت لازم را ندارد. در این زمینه مقاله‌ای قدیمی، منتشر در سال ۱۹۳۷، وجود دارد که به مبهم بودن آن اشاره می‌کند. اولین مقاله‌ی من در سال ۱۹۶۴ به مجموعه‌های فازی می‌پردازد. نظریه‌ی مجموعه‌های فازی، یک نظریه عمومی است که با درجه تعلق سر و کار

دارد. اصطلاح «منطق فازی» مربوط به دوران اخیر است. من این اصطلاح را در سال ۱۹۷۴ به کار بردم تا نظریه‌ی مجموعه‌های فازی را مفهوم سازم. اگرچه برخی از شاخه‌ها مانند حساب فازی ربطی به منطق فازی ندارد. اما تاکید من بر مجموعه‌ها به‌واقع تازگی داشت. بنابر دلیل‌هایی درک این که چرا در فلسفه، منطق، روانشناسی و... به مجموعه‌هایی که مرزهای مشخص و تعریف شده‌ای ندارند، توجه کمی شده است، دشوار است. برای نمونه زبان طبیعی بسیار فازی است.

□ کنشت: چه گونه منطق فازی به ژاپن راه یافت؟

■ دکتر لطفی‌زاده: ژاپنی‌ها از مدت‌ها پیش به منطق فازی گرایش داشتند. اولین مقاله در مورد منطق فازی در سال ۱۹۶۸ در ژاپن انتشار یافت و تا سال ۱۹۷۱ کلی کار انجام شده بود. گروه‌های کاری علاقه‌مندی تشکیل شده بود که به‌صورت هفتگی و ماهانه در توکیو و اوزاکا پیرامون منطق فازی و کاربردهایش جلسه‌های بحث می‌گذاشتند. اولین جلسه بین آمریکایی‌ها و ژاپنی‌ها در سال ۱۹۷۴ برگزار شد، و چندین محقق ژاپنی به مدت یک سال در آمریکا به مطالعه پرداختند. در ژاپن این گونه مسایل ریشه‌دار است. آن‌ها موضوع را خیلی جدی گرفته‌اند.

□ کنشت: از چه زمانی دانشجویان شما با منطق فازی آشنا شدند؟

■ دکتر لطفی‌زاده: آقای جو گوگین^۱ که رساله‌ی خود را در سال ۱۹۶۷ ارایه داد کار مهمی در این زمینه کرد. او در بخش ریاضیات تحصیل می‌کرد. در سال ۱۹۶۸ رساله‌ای ارایه شد که در آن منطق فازی را برای بازنمایی زبان طبیعی به کار گرفته بود. در سال ۱۹۶۹ کارهایی در زمینه بانک‌های آگاهی‌رسانی براساس منطق فازی صورت گرفت و البته در طی این مدت تعداد محدودی دانشجو آن را مطالعه کرده‌اند.

□ کنشت: آیا دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری شما کار روی منطق فازی را ادامه داده‌اند؟

■ دکتر لطفی‌زاده: البته افراد، ادامه کار در این رشته را دشوار یافته‌اند. برخی از آن‌ها به‌استادی مشغول‌اند و علاقه‌مندی‌های دیگری پیدا کرده‌اند. اما شرکت‌ها به دنبال کسانی هستند که در این زمینه دانش قابل ملاحظه‌ای دارند، داشتن سابقه کار در زمینه‌ی منطق فازی امروزه یک امتیاز است.

□ کنشت: به‌ویژه در ژاپن؟

■ دکتر لطفی‌زاده: بله در ژاپن و هم‌چنین در آمریکا.

□ کنشت: منظور، شرکت‌هایی مانند توگایی اینفرالوژیک^۲ است که تراشه‌هایی براساس منطق

■ دکتر لطفی زاده: بله، نوگایی و شرکت‌هایی مانند جنرال الکترونیک، جنرال موتور و مک دونالد داگلاس.

□ کنشت: به نظر شما چه قدر طول می‌کشد تا ژاپنی‌ها با دستگاه‌های دارای کنترل فازی خود به بازارهای آمریکا حمله برند؟

■ دکتر لطفی زاده: این حمله از هم‌اکنون آغاز شده است.

□ کنشت: شما کدام دانشگاه‌ها را برای مطالعه در زمینه‌ی مورد علاقه توصیه می‌کنید؟

■ دکتر لطفی زاده: دانشگاه کالیفرنیا جنوبی، تگزاس آ و ام^۱، دانشگاه ایالتی فلوریدا، دانشگاه نیومکزیکو در آل بوکرکی^۲، دانشگاه ایالتی نیویورک در بینگ هامپتون^۳ و کالج ایونا^۴ در نیویورک. بیش‌تر این موسسه‌ها همان دوره‌هایی را ارائه می‌کنند که ما در این جا ارائه می‌دهیم.

□ کنشت: آیا شما تحصیل تکمیلی در این زمینه در ژاپن را توصیه می‌کنید؟

■ دکتر لطفی زاده: بله. ژاپنی‌ها آغوششان باز است و بورس‌های تحصیلی نیز وجود دارد.

□ کنشت: به نظر شما چه پیش‌زمینه‌هایی برای دانشجویان علاقه‌مند به منطق فازی لازم است؟

■ دکتر لطفی زاده: گذراندن دوره‌های کارشناسی در علوم کامپیوتر و مهندسی برق.

□ کنشت: آیا شما به‌عنوان استاد در یک دانشگاه بزرگ تحقیقی از کار خود احساس رضایت

دارید؟

■ دکتر لطفی زاده: من خود را موفق احساس می‌کنم. به این معنی که دلم نمی‌خواهد در جایی دیگر و یا به کار دیگری اشتغال داشته باشم. من از آن چه انجام می‌دهم، احساس رضایت می‌کنم.

ژوئیه‌شکاه علوم ان‌مرجع: IEEE COMPUTING FUTURES

در شماره‌ی دوم سال ۱۳۶۳ (شماره‌ی ردیف ۲۸) مجله‌ی آشتی با ریاضیات، مقاله‌ای با عنوان «ریاضیات ناروشن‌ها» درباره‌ی منطق فازی چاپ شده است که می‌تواند خوانندگان را با بخش‌های بیشتر از این منطق آشنا کند.