

منطق فازی، منطقی که تکنیک را هوشمند کرد.

پروفسور لطفی زاده، دانشمند ایرانی تبار و مبدع منطق فازی، روز سه شنبه سوم می ۲۰۰۵ به دعوت کانون مهندسين و متخصصين ایرانی در آلمان و دانشگاه فنی برلین حضور رئیس دانشگاه (کورت کوتسلر) و معاون ارشد علمی اش، در سالن EB 301 ساختمان تاریخی دانشگاه پس از امضای کتابچه طلای یادبود، نام خود را در کنار بزرگان علم و صنعت دنیا به ثبت رساند.

همه لوازم پیرامون ما که آسایش را برپایمان معنا می کند و تکنیک " اتومات " و "هوش مصنوعی" را در بطن خود دارد از ابداع پروفسور لطفی زاده نشان دارد.

پروفسور "لطفی زاده" که در جهان علم به پروفسور "زاده" مشهور است، مخترع منطق علمی نوین "فازی" است، که جهان صنعت را دگرگون کرد.

امروزه هیچ دستگاه الکترونیکی، از جمله وسایل خانگی بدون این منطق در ساختار خود ساخته نمی شوند. با منطق فازی پروفسور لطفی زاده، ابزار هوشمند می شوند و توانایی محاسبه در آنان نهادینه می شود.

از شوروی به تهران، از تهران به آمریکا

او در سال ۱۹۲۱ در شهر باکو در جمهوری آذربایجان به دنیا آمد. پدرش یک ژورنالیست ایرانی بود که در آن زمان به دلایل شغلی در باکو بسر می برد و مادرش یک پزشک روس بود.

وی ده ساله بود که در اثر قحطی و گرسنگی سراسری پدید آمده در سال 1931، به اتفاق خانواده به وطن پدری اش ایران بازگشت. لطفی زاده در دبیرستان البرز تهران، تحصیلات متوسطه را به پایان رساند و در امتحانات کنکور سراسری، مقام دوم را کسب نمود. در سال ۱۹۴۲ رشته الکترونیک دانشگاه تهران را با موفقیت به پایان رساند و در طی جنگ دوم جهانی برای ادامه تحصیلات به آمریکا رفت.

او در سال ۱۹۴۶ موفق به اخذ مدرک لیسانس از دانشگاه ماساچوست شد. در سال ۱۹۴۹ به دریافت مدرک دکترا از دانشگاه کلمبیا نائل شد و در همین دانشگاه با تدریس در زمینه "تئوری سیستم ها" کارش را آغاز کرد. او در سال 1959 به برکلی رفت تا به تدریس الکتروتکنیک بپردازد و در سال ۱۹۶۳ ابتدا در رشته الکتروتکنیک و پس از آن در رشته علوم کامپیوتر کرسی استادی گرفت.

لطفی زاده به طور رسمی از سال ۱۹۹۱ بازنشسته شده است، وی مقیم سانفرانسیسکو است و در آنجا به پروفسور "زاده" مشهور است. لطفی زاده به هنگام فراغت به سرگرمی محبوبش عکاسی می پردازد. او عاشق عکاسی است و تاکنون شخصیت های معروفی همچون روسای جمهور آمریکا، ترومن و نیکسون، رو به دوربین وی لبخند زده اند.

سرگرمی دیگر لطفی زاده "HI FI" است. او در اتاق نشیمن خود بیست و هشت بلندگوی حساس تعبیه نموده تا به موسیقی کلاسیک با کیفیت بالا گوش کند.

پروفسور لطفی زاده دارای بیست و سه دکترای افتخاری از دانشگاه های معتبر دنیاست، بیش از دویست مقاله علمی را به تنهایی در کارنامه علمی خود دارد و در هیئت تحریریه پنجاه مجله علمی دنیا مقام "مشاور" را داراست.

تئوری منطق فازی در یک نگاه

ابتدا به چند تعریف زیر توجه کنید.

منطق کلاسیک: منطقی است که در آن گزاره ها فقط ارزش راست یا دروغ دارند که آنرا منطق ۰ و ۱ می نامند.

منطق چند مقدار: منطقی که علاوه بر ۰ و ۱ چند مقدار دیگر را نیز اختیار می کند.

منطق بینهایت مقدار: در این منطق ارزش گزاره ها می تواند هر عدد حقیقی بین ۰ تا ۱ باشد.

منطق فازی: نوعی از منطق بینهایت مقداره و در حقیقت یک ابتکار برای بیان رفتار مطلوب سیستم‌ها با استفاده از زبان روزمره. در واقع منطق فازی یک منطق پیوسته است که از استدلال تقریبی بشر الگوبرداری کرده است.

بر خلاف آموزش سنتی در ریاضی، او منطق انسانی و زبان طبیعت را وارد ریاضی کرد. شاید بتوان با دو رنگ سیاه و سفید مثال بهتری ارائه داد. اگر در ریاضی، دو رنگ سیاه و سفید را صفر و یک تصور کنیم، منطق ریاضی، طیفی به جز این دو رنگ سفید و سیاه نمی‌بیند و نمی‌شناسد. ولی در مجموعه‌های نامعین منطق فازی، بین سیاه و سفید مجموعه‌ای از طیف‌های خاکستری هم لحاظ می‌شود و به این طریق فصل مشترک ساده‌ای بین انسان و کامپیوتر بوجود می‌آید.

این باور به سیاه و سفیدها، صفر و یک‌ها و این نظام دو ارزشی به گذشته بازمی‌گردد و حداقل به یونان قدیم و ارسطو می‌رسد. البته قبل از ارسطو نوعی ذهنیت فلسفی وجود داشت که به ایمان دودویی با شک و تردید می‌نگریست. بودا در هند، پنج قرن قبل از مسیح و تقریباً دو قرن قبل از ارسطو زندگی می‌کرد. اولین قدم در سیستم اعتقادی او گریز از جهان سیاه و سفید و برداشتن این حجاب دوازده‌گانه بود. نگرستن به جهان به صورتی که هست. از دید بودا جهان را باید سراسر تناقض دید، جهانی که چیزها و ناچیزها در آن وجود دارد. در آن گل‌های رز هم سرخ هستند و هم غیرسرخ. در منطق بودا هم A داریم هم نقیض A. در منطق ارسطو یا A داریم یا نقیض A (منطق یا نقیض A) در مقابل (منطق A و نقیض A) منطق این یا آن ارسطو در مقابل منطق تضاد بودا.

منطق ارسطو اساس ریاضیات کلاسیک را تشکیل می‌دهد. براساس اصول و مبانی این منطق همه چیز تنها مشمول یک قاعده ثابت می‌شود که به موجب آن یا آن چیز درست است یا نادرست. دانشمندان نیز بر همین اساس به تحلیل دنیای خود می‌پرداختند. گرچه آنها همیشه مطمئن نبودند که چه چیزی درست است و چه چیزی نادرست و گرچه درباره درستی یا نادرستی یک پدیده مشخص ممکن بود دچار تردید شوند، ولی در یک مورد هیچ تردیدی نداشتند و آن اینکه هر پدیده‌ای یا "درست" است یا "نادرست".

منطق فازی، یک جهان بینی جدید است که به رغم ریشه داشتن در فرهنگ مشرق زمین با نیازهای دنیای پیچیده امروز بسیار سازگارتر از منطق ارسطویی است. منطق فازی جهان را آن طور که هست به تصویر می‌کشد. بدیهی است چون ذهن ما با منطق ارسطویی پرورش یافته، برای درک مفاهیم فازی در ابتدا باید کمی تأمل کنیم، ولی وقتی آن را شناختیم، دیگر نمی‌توانیم به سادگی آن را فراموش کنیم. دنیایی که ما در آن زندگی می‌کنیم، دنیای مبهمات و عدم قطعیت است. مغز انسان عادت کرده است که در چنین محیطی فکر کند و تصمیم بگیرد و این قابلیت مغز که می‌تواند با استفاده از داده‌های نادقیق و کیفی به یادگیری و نتیجه‌گیری بپردازد، در مقابل منطق ارسطویی که لازمه آن داده‌های دقیق و کمی است، قابل تأمل است.

این منطق حدود چهل سال پیش در آمریکا توسط لطفی زاده پایه‌ریزی شد. و برای اولین بار در سال ۱۹۷۴ در اروپا برای تنظیم دستگاه تولید بخار، در یک نیروگاه کاربرد عملی پیدا کرد. با پیشرفت چشمگیر ژاپن در عرصه وسایل الکترونیکی، در سال ۱۹۹۰ کلمه "فازی" در آن کشور به عنوان "کلمه سال" شناخته شد.

کاربردها: از منطق فازی برای ساخت کنترل کننده‌های لوازم خانگی از قبیل ماشین رختشویی (برای تشخیص حداکثر ظرفیت ماشین، مقدار مواد شوینده، تنظیم چرخهای شوینده) و یخچال استفاده می‌شود. کاربرد اساسی آن تشخیص حوزه متغیرهای پیوسته است. برای مثال یک وسیله اندازه‌گیری دما برای جلوگیری از قفل شدن یک عایق ممکن است چندین عضو مجزا تابعی داشته باشد تا بتواند حوزه دماهایی را که نیاز به کنترل دارد به طور صحیح تعریف نماید. هر تابع، یک ارزش دمایی مشابه که حوزه آن بین ۰ و ۱ است را اختیار می‌کند. از این ارزشهای داده شده برای تعیین چگونگی کنترل یک عایق استفاده می‌شود.

در شکل روبرو، سرد بودن، گرم بودن و داغ بودن، توابعی برای مقایسه درجه حرارت هستند و هر نقطه ای روی این خطوط می تواند دارای یکی از سه ارزش بالا باشد. به عنوان مثال برای یک درجه حرارت خاص که در شکل با یک خط نشان داده شده است، می توان گفت: «مقداری سرد است»، «اندکی گرم است» یا «اصلاً داغ نیست»

حال با مثال دیگری اهمیت این علم را بیشتر درک مینمائیم :

یک انسان در نور کافی قادر به درک میلیونها رنگ میباشد. ولی یک روبات چگونه میتواند این تعداد رنگ را تشخیص دهد؟ حال اگر بخواهیم روباتی طراحی کنیم که قادر به تشخیص رنگها باشد از منطق فازی کمک میگیریم و با اختصاص اعدادی به هر رنگ آن را برای روبات طراحی شده تعریف میکنیم . از کاربردهای دیگر منطق فازی میتوان به کاربرد این علم در صنعت اتومبیل سازی(در طراحی سیستم ترمز ABS و کنترل موتور برای بدست آوردن بالاترین راندمان قدرت)، در طراحی بعضی از ریزپردازنده ها و طراحی دوربینهای دیجیتال اشاره کرد.

<http://www.fuzzy-logic.com/>

در این سایت به ارائه یک مرجع الکترونیکی به نام منطق فازی پرداخته شده است. در سایت امکان دریافت و مطالعه متن کتاب با انتخاب فصل مورد نظر کاربر فراهم آمده است و علاقمندان می توانند با مراجعه به سایت از این امکانات بهره ببرند.