

به نام خداوند هستی بخش

# منطق فازی

از مفهوم شناسی تا کاربردهای عملیاتی

حسین سرآبادانی تفرشی  
دی ماه 1391

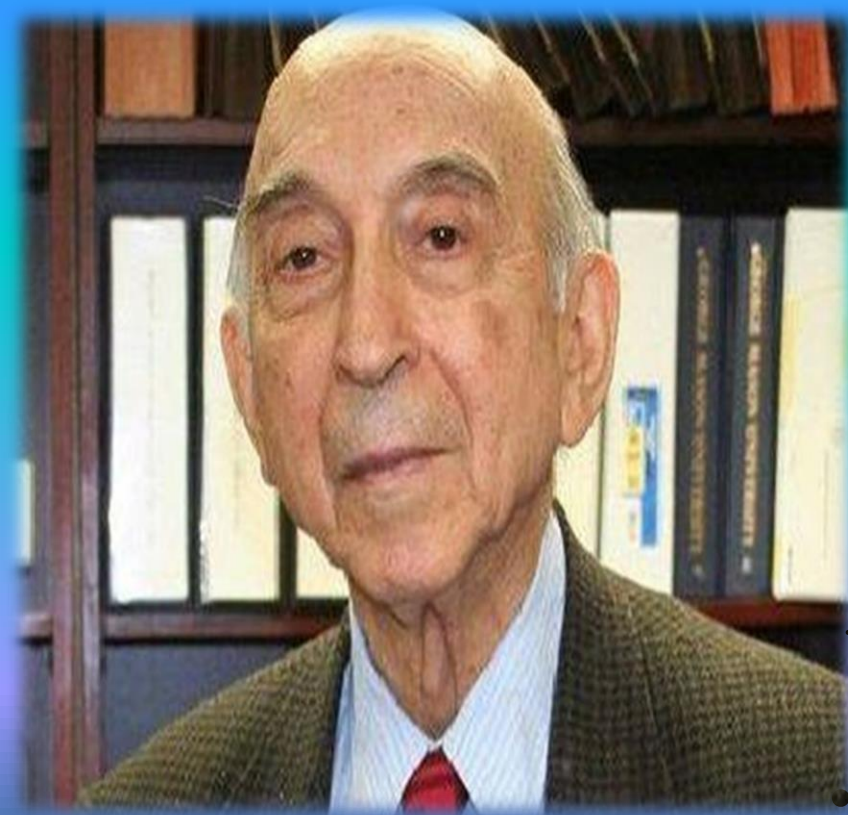
## محور مطالب آماده شده:

### بخش اول: مبانی نظری

- ❖ پیشنهاد شکل‌گیری تفکر فازی
- ❖ تفکر فازی در جستجوی نقد تفکر ارسطویی
- ❖ اصول نظری و فلسفی تفکر فازی
- ❖ آثار فیزیک کوانتوم و علم جدید بر منطق فازی

### بخش دوم: کاربردهای منطق فازی در مدیریت و سیستم‌های اطلاعاتی

- ❖ انواع کاربردهای منطق فازی در دنیای امروز
- ❖ تأثیر کاربردهای تجاری منطق فازی در ترویج آن
- ❖ سیستم‌های اطلاعاتی، داده‌کاوی و هوش مصنوعی در آینده منطق فازی



## تاریخچه

❖ نام نظریه منطق فازی  
گره خورده با یک ایرانی به  
نام پروفیسور لطفعلی عسکرزاده مشهور  
به لطفی زاده یا لطفی ع زاده  
استاد دانشگاه برکلی در کالیفرنیا است.

❖ در بخش یادکرد منابع اکثر متون فنی  
مربوط به منطق فازی نام او به صورت  
زاده ذکر می شود.

## مقاله کلیدی لطفی زاده

• پروفیسور لطفی زاده به عنوان کاشف و مبتکر منطق فازی شهرت جهانی دارد. وی طی یک مقاله علمی کلاسیک که در سال ۱۹۶۵ به چاپ رسید مفهوم "مجموعه فازی" را که اساس نظریه تجزیه و تحلیل سیستمهای پیچیده است، معرفی نمود که در آن "زبان طبیعی" به جای متغیرهای عددی برای تشریح رفتار و عملکرد سیستمها به کار می رود. پس از معرفی مجموعه فازی، بیش از ۱۵۰۰۰ مقاله علمی توسط دانشمندان جهان درباره منطق فازی و کاربردهای گسترده آن در نشریات علمی منتشر گردیده و حدود ۳۰۰۰ درخواست ثبت اختراع در این زمینه در کشورهای مختلف جهان به عمل آمده است.

# تولد منطق فازی در بستر نقد منطق دوارزشی ارسطویی

منطق فازی	منطق ارسطویی
چندارزشی	دوارزشی
بودا	ارسطو
A و غیر A	A یا غیر A
جزیی	کامل
تا مقداری	همه یا هیچ
مقادیر پیوسته بین صفر و یک	صفر یا یک
شبکه های عصبی مغز	رایانه دیجیتال یا رایانه رقمی

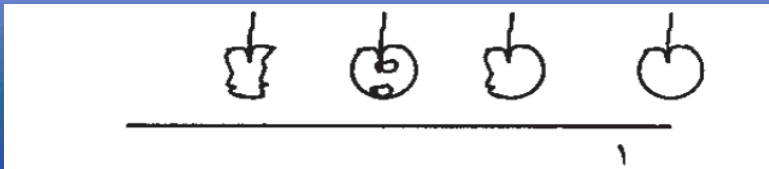
## مثال های فازی

❖ در نگاه صاحبان این تفکر، جهان مبهم، نامعین، در حال تغییر و بسیار پیچیده است. آنچه در زندگی انسانی و در جهان در حال رخ دادن است در قطب های دوگانه جای نمی گیرد. تفکر فازی در چارچوب مفاهیمی کاملاً بدیع اما بسیار سازگار با طبیعت انسان است.

❖ در راستای استدلال بر این موضوع متمسک به مثال ها مختلفی شده اند که مهم ترین آن ها:

داستان سیب ✓

داستان تپه شنی و... ✓



❖ استباه بزرگ علم مدرن، تعمیم مثال های ساده واقعیت به کل پدیده ها بود. بر اساس آن، همه چیز تنها مشمول یک قاعده ثابت می شود که به موجبش یا آن چیز درست است یا غلط. حال آنکه در تحلیل دنیای پیرامونی خود با سطوح بالاتری از پیچیدگی روبرو هستیم.

## از تفکر فازی تا جهان فازی

- ❖ از آن زمان که انسان اندیشیدن را آغاز کرد، همواره کلمات و عباراتی را بر زبان جاری ساخته که مرزهای روشنی نداشته اند. کلماتی نظیر «خوب»، «بد»، «جوان»، «پیر»، «بلند»، «کوتاه»، «قوی»، «ضعیف»، «گرم»، «سرد»، «خوشحال»، «باهوش»، «زیبا» و قیودی از قبیل «معمولاً»، «غالباً»، «تقریباً» و «به ندرت». روشن است که نمی توان برای این کلمات رمز مشخصی یافت.
- ❖ برای مثال در گزاره «علی باهوش است» یا «گل رز زیباست» نمی توان مرز مشخصی برای «باهوش بودن» و «زیبا بودن» در نظر گرفت.
- ❖ منطق ارسطویی دقت را فدای سهولت کرده است.

## اصل فازی و ریشه های آن در فیزیک کوانتوم

**اصل فازی: همه چیز نسبی است.**

❖ هر چیزی به طور نسبی درست یا غلط است.

❖ در پدیده های واقعی بر اساس نظریات هایزبرگ در فیزیک جدید همواره درجاتی از عدم قطعیت صدق می کند.

❖ قانون نسبت عام انیشتین و قوانین مکانیک کوانتومی نیز در شکل گیری تفکر فازی گونه در مورد جهان موثر بودند.



## بخش دوم: کاربردهای عملیاتی

❖ رواج و شهرت منطق فازی در دهه های ابتدایی به خصوص در غرب، مدیون کاربردهای عملیاتی و صنعتی آن در شرق (به خصوص ژاپن) بود.

❖ در ژاپن استقبال از منطق فازی، عمدتاً به کاربرد آن در روباتیک و هوش مصنوعی مربوط می شود. موضوعی که یکی از نیروهای اصلی پیش برنده این علم طی چهل سال گذشته بوده است. در حقیقت می توان گفت بخش بزرگی از تاریخچه دانش هوش مصنوعی، با تاریخچه منطق فازی همراه و هم داستان است.

# کاربردهای منطق فازی:

منطق فازی کاربردهای متعددی دارد. ساده ترین نمونه یک سیستم کنترل دما یا ترموستات است که بر اساس قوانین فازی کار می کند. سال هاست که از منطق فازی برای کنترل دمای آب یا میزان کدر شدن آبی که لباس ها در آن شسته شده اند در ساختمان اغلب ماشین های لباسشویی استفاده می شود.

امروزه ماشین های ظرفشویی و بسیاری از دیگر لوازم خانگی نیز از این تکنیک استفاده می کنند. منطق فازی در صنعت خودروسازی نیز کاربردهای فراوانی دارد. مثلاً سیستم ترمز و ABS در برخی از خودروها منطق فازی استفاده می کند. یکی از معروف ترین نمونه های به کارگیری منطق فازی در سیستم های ترابری جهان، شبکه مونوریل (قطار تک ریل) توکیو در ژاپن است. سایر سیستم های حرکتی و جابه جایی بار، مثل آسانسورها نیز از منطق فازی استفاده می کنند. بالابرها، دوربین های فیلمبرداری، کنترل سامانه های حمل و نقل شهری، حفاری های زمینی و معدنی، دستگه تهویه هوا و تشخیص های طبی الگوی فازی قابل رویت است.

## منطق فازی و هوش مصنوعی:

- جالب ترین کاربرد منطق فازی، تفسیری است که این علم از ساختار تصمیم گیری های موجودات هوشمند، و در راس آن ها، هوش انسانی، به دست می دهد.
- این منطق به خوبی نشان می دهد که چرا منطق دو ارزشی "صفر و یک" در ریاضیات کلاسیک قادر به تبیین و توصیف مفاهیم نادقیقی همچون "گرم و سرما" که مبنای بسیاری از تصمیم گیری های هوشمند را تشکیل می دهند، نیست.
- شاید یکی از جالب ترین کاربردهای منطق فازی هوش مصنوعی در بازی های رایانه ای و جلوه های ویژه سینمایی باشد.

# سایر حوزه های کاربردهای عملیاتی منطق فازی در مدیریت

- ❖ بازاریابی و مدیریت بازار
- ❖ حسابداری و حسابرسی
- ❖ سیستم های اطلاعاتی مدیریت
- ❖ سازمان های چابک
- ❖ مدیریت صنعتی و طراحی قطعات محصول
- ❖ صنعت
- ❖ شبکه های عصبی
- ❖ هوش مصنوعی
- ❖ شبیه سازی
- ❖ کشاورزی
- ❖ شهرسازی (تبدیل روستا به شهر)
- ❖ تشخیص زلزله
- ❖ تصمیم گیری در محیط فازی با داده های نامعین و مبهم
- ❖ ...

# روش های علم مدیریت فازی

روش	عملیات
پایگاه داده فازی، پایگاه دانش فازی	گردآوری داده و تجربه
مدل های ساختاری فازی انتگرال فازی برنامه ریزی ریاضی فازی و تصمیم گیری فازی	برنامه ریزی ایجاد مدل، تجزیه و تحلیل ارزیابی و تصمیم گیری
کاربرد نظریه فازی در علوم رفتاری کاربرد نظریه فازی در سرمایه گذاری مدیریت تولید فازی سیستم پشتیبانی از تصمیم گیری فازی سیستم های خبره فازی کنترل کیفیت فازی	مدیریت اداری

# سیستم های اطلاعاتی و منطق فازی

## استفاده از مجموعه های فازی در داده کاوی

### ۱. داده کاوی چیست؟

اغلب از داده کاوی برای کشف و مدل سازی در فرایند کشف دانش استفاده می شود. در داده کاوی

چندین کار صورت می پذیرد. این فعالیت ها عبارتند از:

- ❖ بخش بندی مانند این که یک شرکت چه مشتریانی دارد.
- ❖ طبقه بندی مانند: آیا یک فرد مشتری آینده خواهد بود.
- ❖ توضیح محتوی مانند: چه صفت هایی مشتری آینده را مشخص می سازد.
- ❖ پیش بینی، تحلیل تغییرات مانند: چرا رفتار مشتریان تغییر می کند
- ❖ و تحلیل وابستگی و استقلال مانند: این که چگونه بازاریابی بر رفتار مشتری اثر می گذارد؟

## ۲. روش ها سنتی داده کاوی

❖ در واقع داده کاوی ماهیت اکتشافی دارد و مناسب حجم وسیعی از داده ها است. روش هایی که تا کنون در داده کاوی استفاده می شده است در برگیرنده ی روش های آماری مانند تحلیل رگرسیون، تحلیل تشخیصی و .. تحلیل سری های زمانی، درخت تصمیم، تحلیل خوشه ای، شبکه های عصبی، برنامه ریزی بر اساس منطق استقرایی و قوانین ربط می باشد.

## ۳. روش های فازی در داده کاوی

❖ یک راه دیگر در کشف دانش استفاده از روش های فازی است. نظریه ی مجموعه ی فازی اطلاعات ارزشمندی را در مدل سازی حدود واژگان زبانی مهیا می سازد و این کار را از طریق معرفی عضویت گام به گام عملی می سازد.

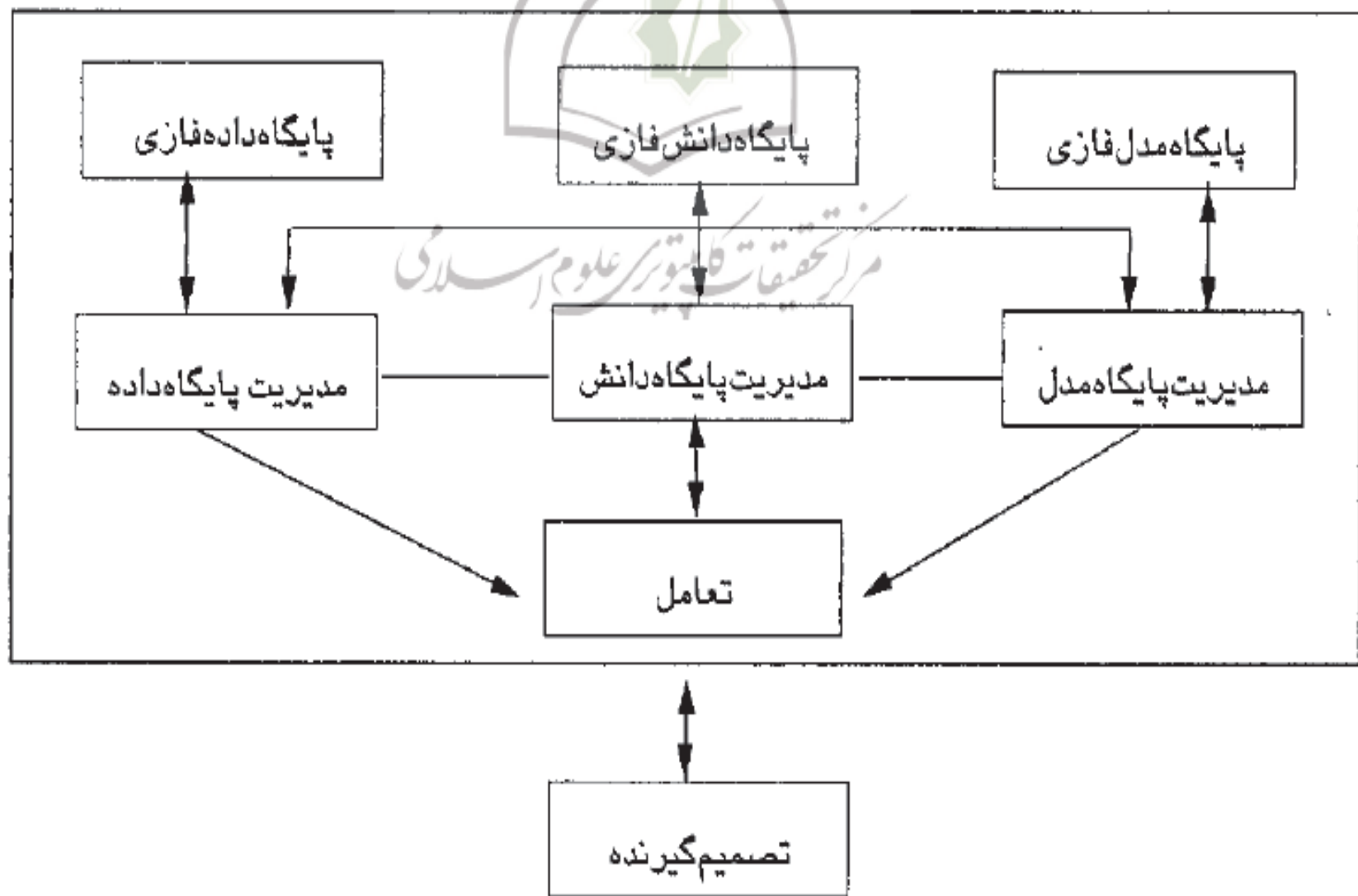
❖ با توجه به نزدیک بودن این منطق به استدلال انسانی روش های استفاده شده فازی فهم ساده ای دارند. بنابراین در صورتی که با اطلاعات نامشخص و مبهم و زبانی روبرو هستیم استفاده از مجموعه های فازی اطلاعات دقیق تری از واقعیت ارائه می دهند.

❖ داده کاوی با مجموعه ای از داده های همگون روبرو است. از طرف دیگر دنیای اطلاعاتی کنونی نیازمند آن است که بتوانیم حجم وسیعی از داده های پیچیده مانند متون مختلف، تصاویر، صداها و ویدیوها را که توسط قواعد متخصصان و نظر آنها بدست می آید را مدل بندی کرد. بنابراین زمانی که با داده هایی که از منابع ناهمگون و پیچیده ی اطلاعاتی روبرو هستیم، می توانیم از روش های فازی داده کاوی استفاده کنیم.

❖ در فرایند داده کاوی جایی که نظر متخصصان و منابع انسانی در میان است می توان از منطق فازی استفاده کرد. به این دلیل که دانش زمینه در مورد مسایلی مثل ارزشیابی داده ها یا نتایج از طریق واژگان نادقیق و فازی بیان می شود، مجموعه های فازی قابل استفاده اند. از طریق خوشه بندی های فازی می توان در مرحله ی آماده سازی دادها برای کشف داده های پرت استفاده کرد.

❖ در مرحله ی ارزشیابی نیز نتایج ارزیابی می شوند و کیفیت آنها مورد سنجش قرار می گیرد. از آنجا که مجموعه های فازی سیستم های قابل تفسیری هستند می توان باور پذیری انتظارات خبرگان انسانی را بررسی کرد.





شکل ۱ ساختار سیستم پشتیبانی تصمیم گیرنده فازی [۱۸]

# مرجع تخصصی مقالات PowerPoint

دانلود شده از مرجع تخصصی دانلود مقالات پاورپوینت

<http://pptx.ir>

