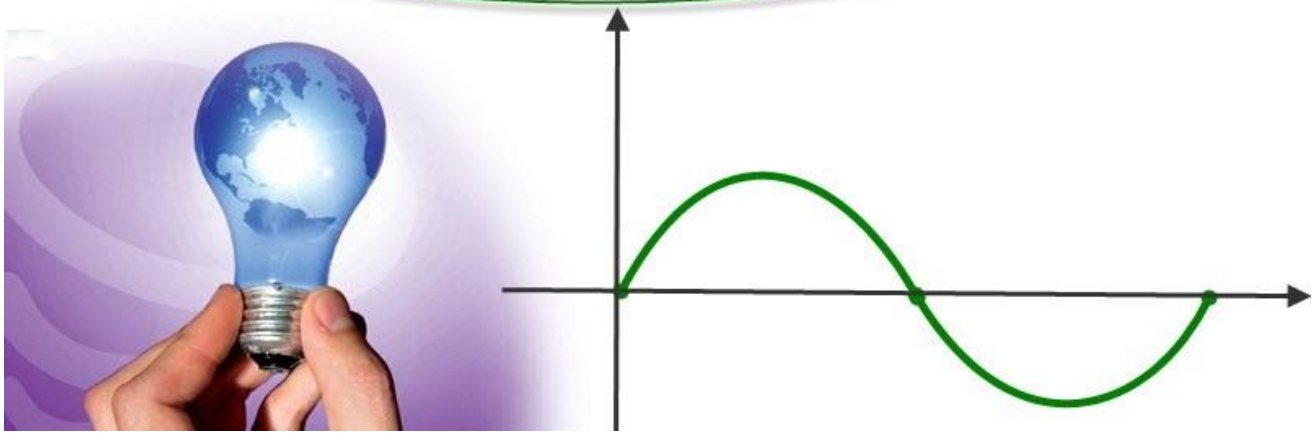
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بسم الله الرحمن الرحیم



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضوع پروژه:

بهینه سازی پخش بار الکتریکی با منطق فازی

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.

(شماره پروژه = ۳۶۹)

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

چکیده:

هدف از طراحی و بهره برداری از یک سیستم قدرت،تامین بارهای مورد نیاز شبکه می باشد . مطالعه پخش بار به محاسبه کمیت های الکتریکی سیستم قدرت در حالت ماندگار به ازاء بارهای مشخص و معلوم می پردازد .این کمیت ها شامل ولتاژشین ها ، قدرت های اکتیو و راکتیو تولیدی ژنراتورها وقدرت های اکتیو و راکتیو جاری در خطوط انتقال می باشند. در حقیقت طراحی و توسعه آینده سیستم با توجه به رشد بار و لزوم اضافه کردن ژنراتورها ، ترانسفورماتورها و خطوط جدید در سیستم بدون مطالعه پخش بار امکان پذیر نمی باشد.

محاسبه پخش بار یکی از اساسی ترین مسائل در صنعت برق است . در مسئله پخش بار پاسخ تکراری مجموعه بزرگی از معادلات خطی از قسمتهای وقت گیر شبیه سازی سیستم های قدرت میباشد .عیب اصلی همه روشهای پیشرفته مقدار بسیار زیاد محاسبات مورد نیاز می باشد .این امر به خاطرعملیات تجزیه ، ترکیب و محاسبات ماتر یس ژاکوبین می باشد اجرای درست این روشها در شبکه هایی با ابعاد وسیع نا کارا و منجر به حافظه و زمان محاسبات اضافی می شود. بنابراین نیاز ضروری به یک روش جدید وجود دارد تا بتواند نسبت به روشهای موجود سریعتر حل گردد.

در این پایان نامه ضمن بررسی کامل منطق فازی و پخش بار ، یک روش جدید بر اساس منطق فازی برای حل مسئله پخش بار ارائه می شود.

کلمات کلیدی:پخش بار اقتصادی، منطق فازی، سیستم های فازی، پخش بار ، سیستم های قدرت، مجموعه فازی، کنترل فازی ، کنترلر پخش بار فازی

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فهرست

فصل اول مقدمه ای بر منطق فازی

۱-۱ مقدمه..... ۱
۱-۲ تاریخچه منطق فازی..... ۲
۱-۲-۱ آغاز تئوری فازی..... ۲
۱-۲-۲ رشد تئوری فازی و آغاز کاربردها..... ۴
۱-۲-۳ شروع کاربردهای عملی منطق فازی..... ۵
۱-۳ مجموعه های فازی..... ۷
۱-۴ نحوه بکار گیری منطق فازی ۸
۱-۵ تفاوت میان منطق فازی و نظریه احتمالات ۱۱

فصل دوم سیستمهای فازی، قواعد و مشخصات

۲-۱ مقدمه..... ۱۵
۲-۲ سیستمهای فازی..... ۱۵
۲-۳ سیستمهای فازی چگونه سیستمهایی اند..... ۱۸

۲-۴ انواع سیستمهای فازی..... ۲۲
۲-۴-۱ سیستمهای فازی خالص ۲۲
۲-۴-۲ سیستمهای فازی تاکاگی – سوگنو کانگ (TSK)..... ۲۴
۲-۴-۳ سیستمهای با فازی‌ساز و غیر فازی‌ساز ۲۶
۲-۵ عملیات اساسی بر روی مجموعه‌های فازی..... ۲۸
۲-۵-۱ از مجموعه‌های کلاسیک تا مجموعه‌های فازی..... ۲۸
۲-۵-۲ مفاهیم اساسی مرتبط با مجموعه‌های فازی..... ۳۰
۲-۵-۳ مکمل فازی ۳۶
۲-۵-۴ اجتماع فازی ۳۷
۲-۵-۵ اشتراک فازی ۳۸
۲-۵-۶ متغیرهای زبانی و قواعد اگر _ آنگاه فازی..... ۳۹
۲-۵-۶ قیود زبانی..... ۴۱
۲-۵-۷ گزاره‌های فازی..... ۴۳

فصل سوم بررسی روند کاربردهای سیستمهای فازی

۳-۱ مقدمه..... ۴۸
۳-۲ طبقه بندی کاربرد های سیستم های فازی..... ۴۸

۳-۳ نحوه استفاده از سیستمهای فازی ۵۱
۳-۴ چند نمونه از کاربرد سیستمهای فازی ۵۳
۳-۴-۱ ماشین شتشوی فازی مقدمه ۵۳
۳-۴-۲ جرثقیل فازی ۵۴
۳-۴-۳کنترل فازی قطار زیر زمینی ۵۴
۳-۵ کاربردهایی از منطق فازی در سیستمهای قدرت ۵۵
۳-۵ -۱ تشخیص عیب نشتی ۵۵
۳-۵ -۲ کاربرد در ترانسفورماتورها ۵۷
۳-۵ -۳ مکانیابی بهینهٔ خازن در شبکه های انتقال وتوزیع ۵۷
۳-۵ -۴ کنترل فرکانس نیروگاه بادی ۶۰
۳-۵ -۵ محاسبه هزینه خاموشی ۶۱
۳-۵ -۶ بررسی حوادث ولتاژ ۶۳
۳-۵ -۷ کنترل دور موتورهای الکتریکی ۶۳
۳-۵ -۸ بررسی پایداری سیستمهای قدرت ۶۳

فصل چهارم بهینه سازی پخش بار الکتریکی با منطق فازی

۴-۱ مقدمه ۶۵

۴-۲ بررسی مسأله پخش بار..... ۶۶
۴-۳ پیشرفتهای صورت گرفته در حل مسأله پخش بار..... ۶۷
۴-۳-۱ روش نیوتن – رافسون..... ۶۷
۴-۳-۲ روش پخش بار دکوپله سریع ۶۹
۴-۳-۳ پخش بار دکوپله کوتاه..... ۷۰
۴-۳-۴ پخش بار نیوتن رافسون درجه دو..... ۷۰
۴-۳-۵ روش سوپر دکوپله..... ۷۱
۴-۳-۶ پخش بار با استفاده از الگوریتم ژنتیک و شبکه های عصبی..... ۷۱
۴-۴پخش بار با استفاده از منطق فازی..... ۷۴
۴-۴-۱ معرفی پخش بار فازی..... ۷۴
۴-۴-۲ آنالیز ریاضی پخش بار دکوپله سریع FDLF..... ۷۶
۴-۴-۳ الگوریتم پخش بار فازیFLF..... ۷۶
۴-۴-۴ ساختار کنترلر پخش بار فازی FLFC..... ۷۸
۴-۴-۴-۱ فازی ساز..... ۷۹
۴-۴-۴-۲ پایگاه قواعد..... ۸۱
۴-۴-۴-۳ موتور استنتاج..... ۸۲
۴-۴-۴-۴ غیر فازی ساز..... ۸۲

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۴-۴-۵ شبیه سازی پخش بار فازی با نرم افزار MATLAB و ارائه نتایج.....۸۴

۴-۴-۵-۱ مراحل و نتایج شبیه سازیها.....۸۴

۴-۴-۵-۲ نتیجه کلی شبیه سازیها.....۹۱

فصل پنجم نتیجه گیری و پیشنهادات.....۹۳

منابع.....۹۶

WikiPower.ir

فصل اول

مقدمه ای بر منطق فازی

۱-۱ مقدمه

منطق فازی برای اولین بار توسط پروفسور لطفی‌زاده در سال ۱۹۶۵ ارائه شد. در این فصل مقدمه ای برمنطق فازی و کاربرد آن بیان شده است به طوری که ابتدا تاریخچه منطق فازی ارائه می شود و از مرحله شروع منطق فازی و سیستمهای فازی تا آغاز کاربردها ارائه می شود. همچنین مرحله کاربرهای منطق فازی به صورت عملی به اختصار بیان شده است. در انتهای فصل نیز تفاوت میان نظریه احتمال و منطق فازی شرح داده شده است.

۱-۲ تاریخچه مطق فازی

۱-۲-۱آغاز تئوری فازی

تئوری فازی به وسیله پروفسور لطفی‌زاده در سال ۱۹۶۵ در مقاله‌ای به نام « مجموعه‌های فازی » معرفی گردید . قبل از کار بر روی تئوری فازی ، لطفی زاده یک شخص برجسته در تئوری کنترل بود . او مفهوم « حالت » که اساس تئوری کنترل مدرن را شکل می‌دهد ، توسعه داد . در اوایل دهه ۶۰ او اعلام کرد که تئوری کنترل کلاسیک بیش از حد بر روی دقت تأکید داشته و از این رو با سیستم‌های پیچیده نمی‌تواند کار کند . در سال ۱۹۶۲ چیزی را بدین مضمون برای سیستم‌های بیولوژیک نوشت :

« ما اساساً به نوع جدیدی ریاضیات نیازمندیم ، ریاضیات مقادیر مبهم یا فازی که توسط توزیع‌های احتمالات قابل توصیف نیستند » .

هدف اولیه او در آن زمان، توسعه مدلی کارآمدتر برای توصیف فرآیند پردازش زبان‌های طبیعی بود. او مفاهیم و اصلاحاتی همچون مجموعه‌های فازی، رویدادهای فازی، اعداد فازی و فازی سازی را وارد علوم ریاضیات و مهندسی نمود. از آن زمان تاکنون، پرفسور لطفی زاده به دلیل معرفی نظریه بدیع و سودمند منطق فازی و تلاش‌هایش در این زمینه، موفق به کسب جوایز بین‌المللی متعددی شده است.

پس از آن وی ایده‌اش را در مقاله « مجموعه‌های فازی » تجسم بخشید . با پیدایش تئوری فازی ، بحث و جدلها پیرامون آن نیز آغاز شد . بعضی‌ها آن را تأیید کرده و کار روی این زمینه جدید را شروع کردند و برخی دیگر نیز این ایراد را وارد می‌کردند که این ایده بر خلاف اصول علمی موجود می‌باشد . با این حال بزرگترین چالش از ناحیه ریاضیدانانی بود که معتقد بودند

تئوری احتمالات برای حل مسایلی که تئوری فازی ادعای حل بهتر آن را دارد ، کفایت می کند . به دلیل اینکه کاربردهای عملی تئوری فازی در ابتدای پیدایش آن مشخص نبود ، تفهیم آن از جهت فلسفی کار مشکلی بود و تقریباً هیچ یک از مراکز تحقیقاتی تئوری فازی را به عنوان یک زمینه تحقیق جدی نگرفتند .

بخشی از این مقاومت‌ها هم ناشی از برداشت‌های نادرست از منطق فازی و کارایی آن بود. جالب این که، منطق فازی در سال‌های نخست تولدش بیشتر در دنیای مشرق زمین، به‌ویژه کشور ژاپن با استقبال روبه‌رو شد، اما استیلای اندیشه کلاسیک صفر و یک در کشورهای مغرب زمین، اجازه رشد اندکی به این نظریه داد. با این حال به تدریج که این علم کاربردهایی پیدا کرد و وسایل الکترونیکی و دیجیتالی جدیدی وارد بازار شدند که بر اساس منطق فازی کارمی کردند، مخالفت‌ها نیز اندک اندک کاهش یافتند

با وجودی که در ابتدا تئوری فازی جایگاه واقعی خود را پیدا نکرد ، با این حال هنوز محققینی بودند که در گوشه و کنار دنیا ، خود را وقف این زمینه جدید نمودند و در اواخر دهه ۱۹۶۰ روشهای جدید فازی نظیر الگوریتم فازی ، تصمیم‌گیری‌های فازی و ... مطرح گردید .

در ژاپن استقبال از منطق فازی، عمدتاً به کاربرد آن در روباتیک و هوش مصنوعی مربوط می‌شود. موضوعی که یکی از نیروهای اصلی پیش‌برندهِ این علم طی چهل سال گذشته بوده است. در حقیقت می‌توان گفت بخش بزرگی از تاریخچه دانش هوش مصنوعی، با تاریخچه منطق فازی همراه و هم‌داستان است.

۱-۲-۲ رشد تئوری فازی و آغاز کاربردهای عملی

اگر بگوییم پذیرفته شدن تئوری فازی به عنوان یک زمینه مستقل به واسطه کارهای برجسته پروفسور لطفی زاده بوده ، سخن به گزاف نگفته‌ایم . بسیاری از مفاهیم بنیادی تئوری فازی به وسیله لطفی زاده در اواخر دهه ۶۰ و اوایل دهه ۷۰ مطرح گردید . پس از معرفی مجموعه‌ای فازی در سال ۱۹۶۵ او مفاهیم الگوریتمهای فازی در سال ۱۹۶۸ تصمیم گیری فازی در سال ۱۹۷۰ و ترتیب فازی را در سال ۱۹۷۱ مطرح نمود . در سال ۱۹۷۳ او مقاله دیگری را منتشر کرد به نام « طرح یک راه حل جدید برای تجزیه و تحلیل سیستمهای پیچیده و فرایند های تصمیم گیری » این مقاله اساس کنترل فازی را بنا کرد . او در این مقاله مفهوم متغیرهای زبانی و استفاده از قواعد اگر – آنگاه را برای فرموله کردن دانش بشری معرفی نمود .

رخداد بزرگ در دهه ۱۹۷۰ ، تولد کنترل کننده‌های فازی برای سیستمهای واقعی بود . در سال ۱۹۷۵ ، همدانی و اسیلیان چهارچوب اولیه‌ای را برای کنترل کننده فازی مشخص کردند . و کنترل کننده های فازی را به یک موتور بخار اعمال نمودند . نتایج در مقاله‌ای تحت عنوان « آزمایشی در سنتز زبانی با استفاده از یک کنترل کننده فازی » منتشر گردید . آنها دریافتند که ساخت کنترل کننده فازی بسیار ساده بوده و بخوبی نیز کار می کند . در سال ۱۹۷۸ هولمبلاد و اوسترگارد اولین کنترل کننده فازی را برای کنترل یک فرایند صنعتی کامل به کار بردند ،

کنترل فازی کوره سیمان

در مجموع ، پایه‌گذاری تئوری فازی در دهه ۱۹۷۰ صـــورت گرفت . با معرفی مفاهیم جدید ، تصویر تئوری فازی به عنوان یک زمینه جدید ، هر چه بیشتر شفاف گردید . کاربردهای اولیه‌ای نظیر کنترل موتور بخار و کنترل کوره ســیمان نیز تئوری فازی را به عنوان یک زمینه جدید مطرح کرد . معمولاً زمینه‌های تحقیق جدید باید به وسیله مرلکز تحقیقاتی و دانشگاهها حمایت گردد . این امر متأســفانه در مورد تئوری فازی اتفاق نیفتاد . ضــمن اینکه بســیاری از محققین ، زمینه کاری خود را به دلیل عدم پشــتیبانی تغییر دادند .این مطالب به ویژه در ایالات متحده واقعیت داشت .

WikiPower.ir

۱-۲-۳ شروع کاربردهای عملی منطق فازی

در اوائل دهه ۱۹۸۰ این زمینه از نقطه نظر تئوریک پیشرفت کندی داشت . در این مدت راه حل ها و مفاهیم جدید اندکی معرفی گردید ، چرا که هنوز افراد کمی داشــتند روی آن کار می‌کردند . در واقع کاربردهای کنترل فازی بود که هنوز تئوری فازی را سر پا نگاه داشته بود . مهندســان ژاپنی (با حســاســیتی که به فن‌اوری جدید دارند) به ســرعت دریافتند که کنترل کننده‌های فازی به سهولت قابل طراحی بوده و در مورد بسیاری مسایل می‌توان از آنها استفاده کرد . به دلیل اینکه کنترل فازی به یک مدل ریاضــی نیاز ندارند ، آن را می‌توان در مورد خیلی از سیستمهایی که به وسیله تئوری کنترل متعارف قابل پیاده سازی نیستند ، به کار برد . در سال

۱۹۸۰ سوگنو شروع به ساخت ذاولین کاربرد ژاپنی فازی نمود ، کنترل سیستم تصفیه آب فوجی . در سال ۱۹۸۳ او مشغول کار بر روی یک ربات فازی شد . ماشینی که از راه دور کنترل شده و خودش به تنهایی عمل پارک را انجام می‌داد . در این سالها یاشونوبو و میاموتو از شرکت هیتاچی کار روی سیستم کنترل قطار زیرزمینی سندایی را آغاز کردند . بالاخره در سال ۱۹۸۷ دومین کنفرانس سیستمهای فازی در توکیو برگزار گردید . این کنفرانس درست سه روز پس از افتتاح قطار زیرزمینی سندایی آغاز به کار کرد . در این کنفرانس هیروتا یک روبات فازی را به نمایش گذارد که پینگ پونک بازی می کرد، یا ماکاوا و نیز سیستم فازی‌ای را نشان داد که یک پاندول معکوس را در حالت تعادل قرار می‌داد . قبل از اینکه رویدادها ، تئوری فازی چندان در ژاپن شناخته شده نبود ولی پس از آن موجی از توجه مهندسان ، دولتمردان و تجار را فرا گرفت به نحوی که در اوایل دهه ۹۰ تعداد زیادی از لوازم و وسایلی که بر اساس تئوری فازی کار می کردند ، در فروشگاهها به چشم می‌خورد .

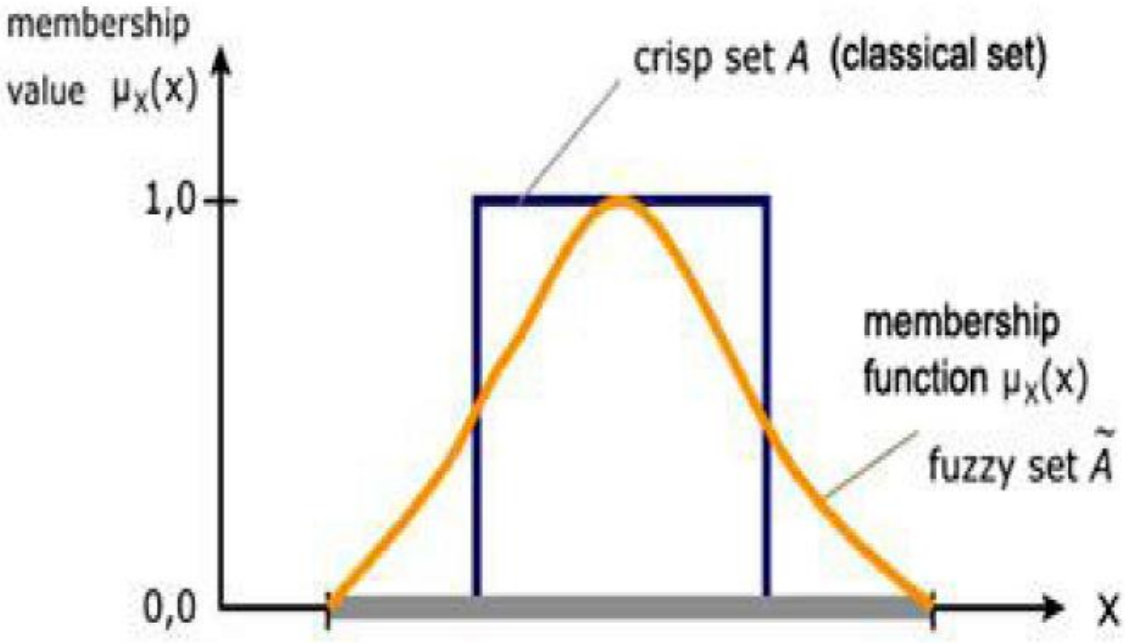
۳-۱ مجموعه‌های فازی

بنیاد منطق فازی بر شالوده نظریه مجموعه‌های فازی استوار است. این نظریه تعمیمی از نظریه کلا سیک مجموعه‌ها در علم ریا ضیات ا ست. در تئوری کلا سیک مجموعه‌ها، یک عنصر، یا عضو مجموعه است یا نیست. در حقیقت عضویت عناصر از یک الگوی صفر و یک و باینری

تبعیت می کند. اما تئوری مجموعه‌های فازی این مفهوم را بسط می‌دهد و عضویت درجه‌بندی شده را مطرح می کند. به این ترتیب که یک عنصر می‌تواند تا درجاتی - و نه کاملاً - عضو یک مجموعه باشد. مثلاً این جمله که "آقای الف به اندازه هفتاددرصد عضو جامعه بزرگسالان است" از دید تئوری مجموعه‌های فازی صحیح است. در این تئوری، عضویت اعضای مجموعه از طریق تابع u(x) مشخص می‌شود که x نمایانگر یک عضو مشخص و u تابعی فازی است که درجه عضویت x در مجموعه مربوطه را تعیین می کند و مقدار آن بین صفر و یک است

$$\tilde{A} = \{(x, \mu_A(x)) \mid x \in X\}$$

به بیان دیگر، u(x) نگاشتی از مقادیر x به مقادیر عددی ممکن بین صفر و یک را می‌سازد. تابع u(x) ممکن است مجموعه‌ای از مقادیر گسسته (discrete) یا پیوسته باشد. وقتی که u فقط تعدادی از مقادیر گسسته بین صفر و یک را تشکیل می‌دهد، مثلاً ممکن است شامل اعداد ۰/۳ و ۰/۵ و ۰/۷ و ۰/۹ و صفر و یک باشد. اما وقتی مجموعه مقادیر u پیوسته باشند، یک منحنی پیوسته از اعداد اعشاری بین صفر و یک تشکیل می‌شود. شکل ۱-۱ نموداری از نگاشت پیوسته مقادیر x به مقادیر u(x) را نشان می‌دهد. تابع u(x) در این نمودار می‌تواند قانون عضویت در یک مجموعه فازی فرضی را تعریف کند



شکل ۱-۱ نگاشت پیوسته مقادیر x به مقادیر u(x)

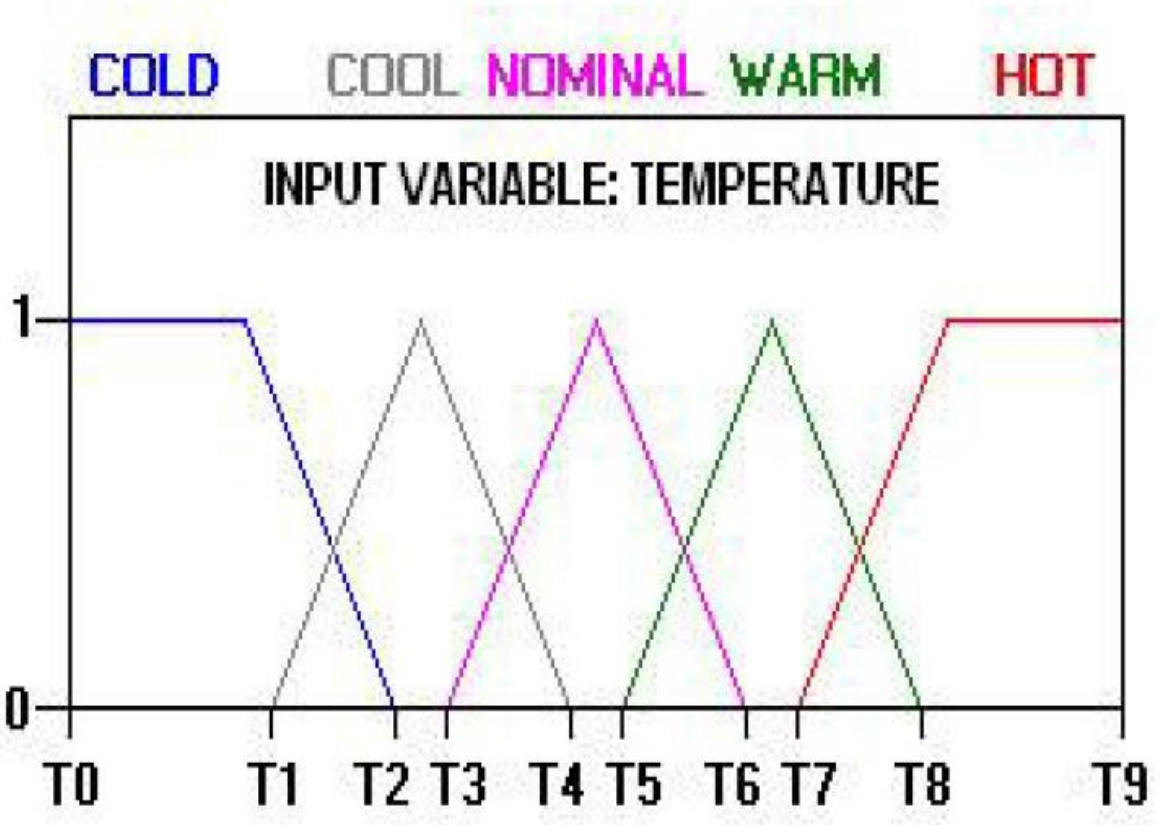
۱-٤ نحوه بکار گیری منطق فازی

منطق فازی را از طریق قوانینی که عملگرهای فازی نامیده می‌شوند، می‌توان به‌کار گرفت. این قوانین معمولاً بر اساس مدل زیر تعریف می‌شوند:

IF variable IS set THEN action

فرض کنید می‌خواهیم یک توصیف فازی از دمای یک اتاق ارائه دهیم. در این صورت می‌توانیم چند مجموعه فازی تعریف کنیم که از الگوی تابع u(x) تبعیت کند. شکل ۱-۲ نموداری از نگاشت متغیر "دمای هوا" به چند مجموعه فازی با نام‌های "سرد"، "خنک"،

"عادی"، "گرم" و "داغ" اســـت. چنان که ملاحظه می کنید، یک درجه حرارت معین ممکن است متعلق به یک یا دو مجموعه باشد



شکل ۱-۲

به عنوان نمونه، درجه حرارت‌های بین دمای T1 و T2 هم متعلق به مجموعه "سـرد" و هم متعلق به مجموعه "خنک" است. اما درجه عضویت یک دمای معین در این فاصله، در هر یک از دو مجموعه متفاوت اســـت. به طوری که دمای نزدیک T2 تنها به اندازه چند صـــدم در مجموعه "سرد" عضویت دارد، اما نزدیک نوددرصد در مجموعه "خنک" عضویت دارد.

اکنون می‌توان بر اساس مدل فوق قانون فازی زیر را تعریف کرد:

اگر دمای اتاق "خیلی گرم" است، سرعت پنکه را "خیلی زیاد" کن.

اگر دمای اتاق "گرم" است، سرعت پنکه را "زیاد" کن.

اگر دمای اتاق "معتدل" است، سرعت پنکه را در "همین اندازه" نگه‌دار.

اگر دمای اتاق "خنک" است، سرعت پنکه را "کم" کن

.اگر دمای اتاق "سرد" است، پنکه را "خاموش" کن.

اگر این قانون فازی را روی یک سیستم کنترل دما اعمال کنیم، آن‌گاه می‌توانیم دماسنجی بسازیم که دمای اتاق را به صورت خودکار و طبق قانون ما، کنترل می‌کند. اما این سؤال پیش می‌آید که اگر دو یا چند قانون همزمان برای یک متغیر ورودی فعال شود چه اتفاقی خواهد افتاد؟ فرض کنید دمای اتاق برابر Tx۱ است در این صورت هم قانون مربوط به اتاق گرم و هم قانون مربوط به دمای اتاق معتدل صادق است و مقادیر U1 و U2 به ترتیب به دست می‌آید. طبق کدام قانون باید عمل کرد؟ لطفی‌زاده خود پاسخ این معما را نداد. در سال ۱۹۷۵ دو دانشمند منطق فازی به نام ممدانی (Mamdani) و آ سیلیان اولین کنترل فازی واقعی را طراحی کردند. آنان پاسخ این معما را با محاسبهِ نقطه ثقل (C) مساحتی که از ترکیب دو ذوزنقه زیر

U1 و U2 در شکل ۳ پدید آمده و نگاشت آن به محور t و به دست آوردن مقدار Tx۲ حل کردند.

منطق فازی، همچون منطق کلاسیک تعدادی عملگر پایه دارد. مثلاً در منطق کلاسیک از عملگرهای AND و OR و NOT استفاده می‌شود. در منطق فازی معادل همین عملگرها وجود دارد که به آن‌ها عملگرهای "زاده" می گویند.

به عنوان مثال ترکیب AND دو متغیر x و y عبارت است از کمینه مقادیر u(x) و u(y). به عبارت ساده‌تر، آنجا که هم x و y از نظر فازی <صحیح> باشند، همزمان مقادیر u(x) و u(y) به کمترین مقدار خود می‌رسند.

۱-۵ تفاوت میان نظریه احتمالات و منطق فازی

یکی از مباحث مهم در منطق فازی، تمیزدادن آن از نظریه احتمالات در علم ریاضیات است. غالباً نظریه فازی با نظریه احتمالات ا شتباه می شود. در حالی که این دو مفهوم کاملاً با یکدیگر متفاوتند. این موضوع به قدری مهم است که حتی برخی از دانشمندان بزرگ علم ریاضیات در دنیا – به‌ویژه کشورهای غربی – درمورد آن با یکدیگر بحث دارند و جالب آن که هنوز هم ریاضیدانانی وجود دارند که با منطق فازی مخالفند و آن را یک سوء تعبیر از نظریه احتمالات تفسیر می کنند.

از نگاه این ریاضیدانان، منطق فازی چیزی نیست جز یک برداشت نادرست از نظریه احتمالات که به گونه‌ای غیرقابل قبول، مقادیر و اندازه‌گیری‌های نادقیق را وارد علوم ریاضیات، مهندسی و کنترل کرده است. بعضی نیز مانند Finetti Bruno de معتقدند فقط یک نوع توصیف از مفهوم عدم‌قطعیت در علم ریاضیات کافی است و چون علم آمار و احتمالات وجود دارد، نیازی به مراجعه به منطق فازی نیست.

با این حال، اکثریت طرفداران نظریه منطق فازی، کار شناسان و متخصصانی هستند که به طور مستقیم یا غیرمستقیم با علم مهندسی کنترل سروکار دارند. حتی تعدادی از پیروان منطق فازی همچون بارت کاسکو تا آنجا پیش می‌روند که احتمالات را شاخه و زیرمجموعه‌ای از منطق فازی می‌نامند.

توضیح تفاوت میان این دو نظریه البته کار چندان دشواری نیست. منطق فازی با حقایق نادقیق سروکار دارد و به حدود و درجات یک واقعیت اشاره دارد؛ حال آن‌که نظریه احتمالات بر شالوده مجموعه حالات تصادفیِ یک پدیده استوار است و درباره شانس وقوع یک حالت خاص صحبت می‌کند؛ حالتی که وقتی اتفاق بیفتد، دقیق فرض می‌شود. ذکر یک مثال می‌تواند موضوع را روشن کند. فرض کنید در حال رانندگی در یک خیابان هستید. اتفاقاً متوجه می‌شوید که کودکی در اتومبیل دیگری که به موازات شما در حال حرکت است، نشسته و سر و یک دست خود را از پنجره ماشین بیرون آورده و در حال بازی‌گوشی است. این وضعیت واقعی است و نمی‌توان گفت احتمال این‌که بدن این کودک بیرون اتومبیل باشد، چقدر است.

چون بدن او واقعاً بیرون ماشین است، با این توضیح که بدن او کاملاً بیرون نیست، بلکه فقط بخشی از بدن او در خارج اتومبیل قرارگرفته است. تئوری احتمالات در اینجا کاربردی ندارد. چون ما نمی‌توانیم از احتمال خارج بودن بدن کودک از ماشین صحبت کنیم؛ زیرا آشکارا فرض غلطی است. اما می‌توانیم از احتمال وقوع حادثه صحبت کنیم. مثلاً هرچه بدن کودک بیشتر بیرون باشد، احتمال این که در اثر برخورد با بدنه یک اتومبیل در حال حرکت دچار آسیب شود، بیشتر می شود. این حادثه هنوز اتفاق نیفتاده است، ولی می‌توانیم از احتمال وقوع آن صحبت کنیم. اما بیرون بودن تن کودک از ماشین همین حالا به واقعیت تبدیل شده است و فقط می‌توانیم از میزان و درجات آن صحبت کنیم.

تفاوت ظریف و در عین حال پررنگی میان نظریه احتمالات و نظریه فازی وجود دارد که اگر دقت نکنیم، دچار اشتباه می‌شویم؛ زیرا این دو نظریه معمولاً در کنار یکدیگر و در مورد اشیای مختلف همزمان مصداق‌هایی پیدا می‌کنند. هنگامی که به یک پدیده می‌نگریم، نوع نگاه ما به آن پدیده می‌تواند تعیین کند که باید درباره احتمالات صحبت کنیم یا منطق فازی. در مثال فوق موضوع دغدغه ما کودکی است که در حال بازی گوشی است. اما یک وقت نگران این هستیم که تا چه اندازه خطر او را تهدید می‌کند. خطری که هنوز به وقوع نپیوسته است. یک وقت هم ممکن است نگران باشیم که بدن او چقدر بیرون پنجره است. واقعیتی که هم‌اکنون به وقوع پیوسته است.

منطق فازی با مسائل دارای عدم قطعیت سر و کار دارد. نظریه احتمالات نیز میزان احتمال وقوع یک پدیده را توصیف می کند با این حال تفاوت مهمی میان این دو نظریه وجود دارد که بدان اشاره شد و نباید این دو نظریه را با یکدیگر اشتباه گرفت.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل دوم

سیستم های فازی، قواعد و مشخصات

۲-۱ مقدمه

منطق فازی روشی است برای بیان یک سیستم بدون نیاز به دانستن مدل ریاضی پروسه مورد نظر. مجوعه های فازی اساس نظریه منطق فازی است. در فصل حاضر مجموعه های فازی و مشخصات و روابط آن مورد بررسی قرار می گیرد.

WikiPower.ir

۲-۲ سیستم های فازی

سیستم های فازی ، سیستم هایی هستند با تعریف دقیق و کنترل فازی نیز نوع خاصی از کنترل غیرخطی می باشد که آنهم دقیقاً تعریف می گردد. این مطلب مشابه کنترل و سیستم های خطی می باشد که واژه "خطی" یک صفت فنی بوده که حالت و وضعیت سیستم و کنترل را مشخص می کند. چنین چیزی در مورد واژه "فازی" نیز وجود دارد. اساساً گرچه سیستم های فازی

پدیده های غیرخطی و نامشخص را توصیف می کنند،با این حال خود تئوری فازی یک تئوری دقیق می باشد

دو نوع توجیه برای تئوری سیستم های فازی وجود دارد:

- دنیای واقعی ما بسیار پیچیده تر از آن است که بتوان یک توصیف و تعریف دقیق برای آن بدست آورد، بنابراین باید یک توصیف تقریبی یا همان فازی که قابل قبول و قابل تجزیه و تحلیل باشد،برای یک مدل معرفی شود.
- با حرکت ما بسوی عصر اطلاعات ، دانش و معرفت بشری بسیار اهمیت پیدا می کند. بنابراین ما به فرضیه ای نیاز داریم که بتواند دانش بشری را به شکلی سیستماتیک فرموله کرده و آنرا به همراه سایر مدلهای ریاضی در سیستم های مهندسی قرار دهد.

توجیه اول گرچه درست است ، با این حال طبیعت واحدی را برای تئوری سیستم های فازی مشخص نمی کند. در حقیقت تمامی نظریه های علوم مهندسی ، دنیای واقعی را به شکلی تقریبی ، توصیف می کنند. به عنوان مثال در عالم واقع تمامی سیستم ها بصورت غیر خطی می باشند ولی تقریباً تمامی مطالعات و بررسی ها بر روی سیستم های خطی می باشد. یک تئوری مهندسی خوب از یکسو باید بتواند مشخصه های اصلی و کلیدی دنیای واقعی را توصیف کرده و از سویی دیگر قابل تجزیه و تحلیل ریاضی باشد. بنابراین از این جنبه ، تئوری فازی تفاوتی با سایر تئوری های علوم مهندسی ندارد.

توجیه دوم مشخصهٔ واحدی از سیستم های فازی را توصیف کرده و وجود تئوری سیستم های فازی را به عنوان یک شاخه مستقل در علوم مهند سی توجیه می کند. به عنوان یک قاعده کلی یک تئوری مهندسی خوب باید قادر باشد از تمامی اطلاعات موجود به نحو موثری استفاده کند.

در سیستم های عملی اطلاعات مهم از دو منبع سرچشمه می گیرند. یکی از منابع، افراد خبره می باشند که دانش و آگاهی شان را در مورد سیستم با زبان طبیعی تعریف می کنند. منبع دیگر اندازه گیری ها و مدل های ریاضی هستندکه از قواعد فیزیکی مشتق شده اند. بنابراین یک مسأله مهم ترکیب این دو اطلاعات در طراحی سیستم هاست. برای انجام این ترکیب سوال کلیدی این است که چگونه می توان دانش بشری را در چهار چوبی مشابه مدل های ریاضی فرموله کرد. به عبارت دیگر سوال اساسی این است که چگونه می توان دانش بشری را به یک فرمول ریاضی تبدیل کرد. اساساً آنچه که یک سیستم فازی انجام می دهد، همین دانش بشری را به یک فرمول ریاضی تبدیل است. برای اینکه بدانیم این تبدیل چگونه صورت می گیرد، ابتدا باید بدانیم سیستم های فازی ،چگونه سیستم هایی هستند.

۲-۳ سیستم های فازی چگونه سیستم هایی هستند؟

سیستم های فازی ، سیستم های مبتنی بر دانش یا قواعد می باشند. قلب یک سیستم فازی یک پایگاه دانش(knowledge-based) بوده که از قواعد اگر-آنگاه فازی تشکیل شده است. یک قاعده اگر- آنگاه یک عبارت اگر- آنگاه بوده که بعضی کلمات آن به وسیله توابع تعلق پیوسته مشخص شده اند. به عنوان مثال عبارت فازی زیر را در نظر بگیرید:

۱. اگر سرعت اتومبیل بالاست، آنگاه نیروی کمتری به پدال گاز وارد کنید

که کلمات "بالا" و "کم" به وسیله توابع تعلق نشان داده شده در شکلهای ۲-۱ و ۲-۲ مشخص شده اند. یک سیستم فازی از مجموعه ای از قواعد اگر- آنگاه فازی ساخته می شود.

به دو مثال توجه کنید.

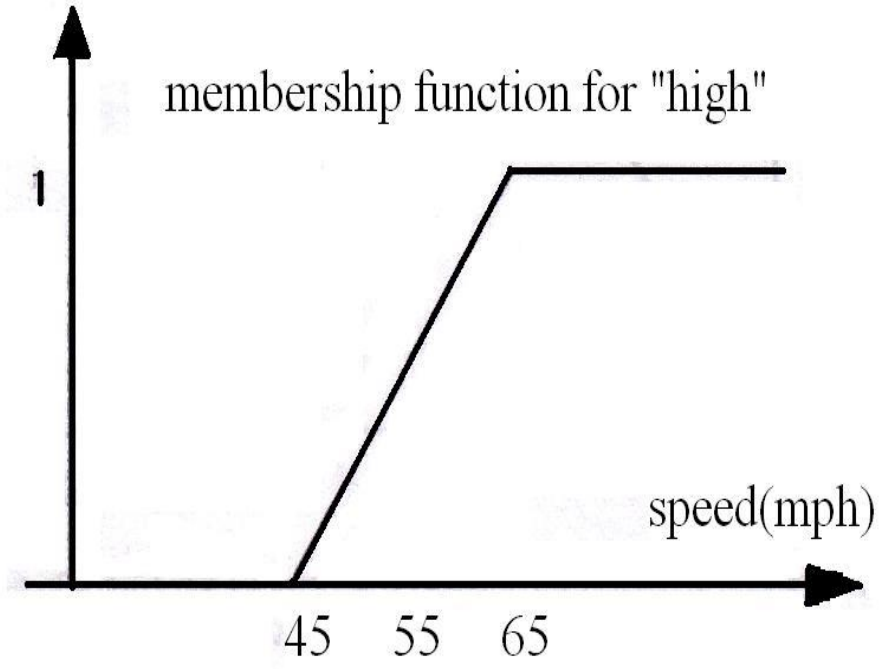
مثال ۱ : فرض کنید می خواهیم کنترل کننده ای طراحی کنیم که سرعت اتومبیل را بطور خود کار کنترل کند. بطور کلی دو راه حل برای طراحی چنین کنترل کننده ای وجود دارد ، یک راه حل استفاده از کنترل کننده های متعارف نظیر PID بوده وراه حل دوم، شبیه سازی رفتار رانندگان است، بدین معنی که قواعدی که راننده در حین حرکت استفاده می کند را به کنترل کننده خودکار تبدیل نماییم. ما راه حل دوم را در نظر می گیریم. در صحبتهای عامیانه راننده ها در شرایط طبیعی از سه قاعده زیر در حین رانندگی استفاده می کنند:

۲. اگر سرعت پایین است ، آنگاه نیروی بیشتری به پدال گاز وارد کنید.

۳. اگر سرعت متوسط است ، آنگاه نیروی متعادلی به پدال گاز وارد کنید.

۴. اگر سرعت بالا است ، آنگاه نیروی کمتری به پدال گاز وارد کنید.

کلمات "پایین" ، "بیشتر" ، "متوسط" ، " متعادل" ، "بالا" و "کمتر" به وسیله توابع تعلقی مشابه شکلهای۲-۱ و ۲-۲ مشخص می شوند. البته لازم به ذکر است که در شرایط واقعی ، تعداد قواعد بیشتری نیاز خواهد بود ، با این حال ما می توانیم یک سیستم فازی را براساس این قواعد بسازیم. از آنجا که سیستم فازی به عنوان کنترل کننده استفاده شده ، آنرا کنترل کننده فازی نیز می نامند.



شکل۲- ۱ تابع تعلق برای "بالا"

مثال ۲ : در مثال ۱ قواعد د ستورالعملهای کنترلی هستند . بدین معنی که آنچه را که یک راننده در شرایط طبیعی انجام می دهد ، نشان می دهند. نوع دیگر دانش بشری ، تو صیف هایی راجع به خود سیستم می باشد. فرض کنید شخصی در حال باد کردن یک بادکنک است ، او می خواهد بداند چه مقدار باد بادکنک را قبل از اینکه بترکد اضافه کند ، بنابراین رابطه بین چند متغیر کلیدی بسیار مفید خواهد بود. در مورد بادکنک سه متغیر کلیدی وجود دارد : هوای داخل بادکنک ، میزان بزرگی و کوچکی و سفتی و نرمی سطح بادکنک . ما می توانیم رابطه بین این متغیرها را به وسیله قواعد فازی زیر بیان کنیم :

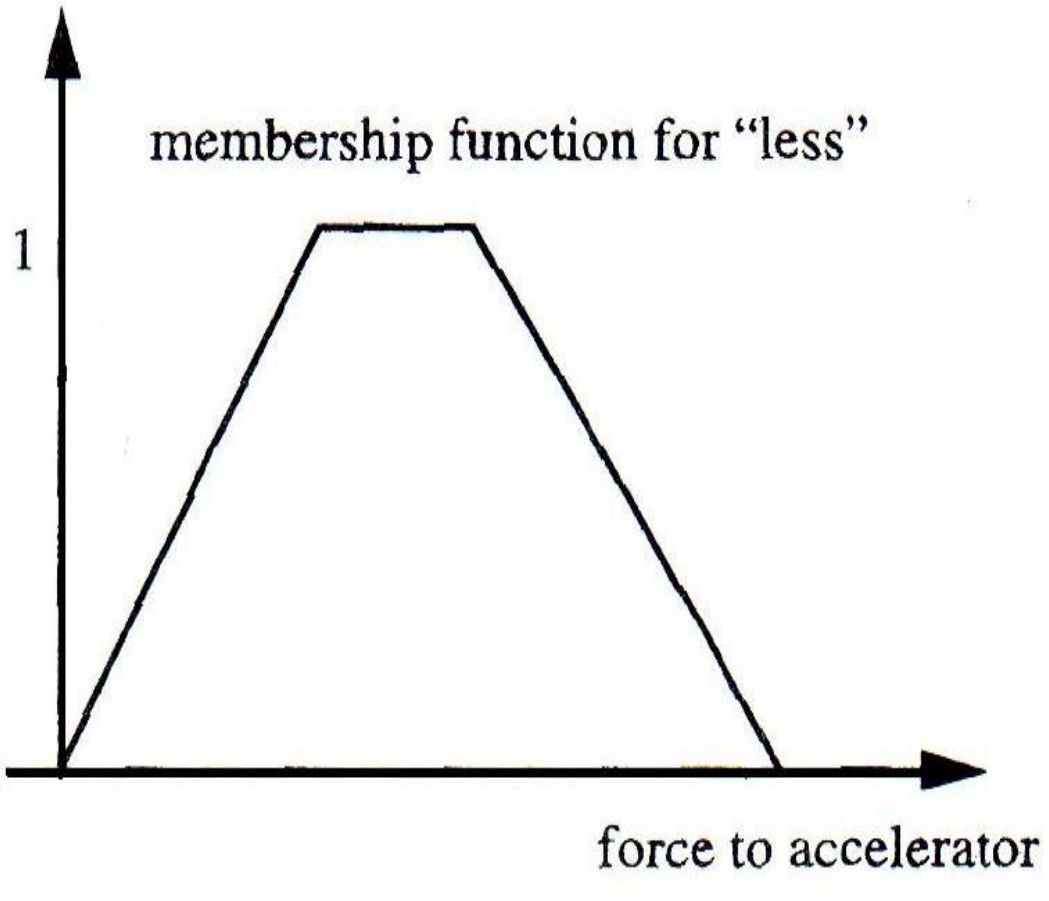
۵. اگر مقدار هوا کم باشد و آنرا اندکی افزایش دهیم ، آنگاه کشش سطح بادکنک اندکی افزایش خواهد یافت.

۶. اگر مقدار هوا کم باشد و آنرا خیلی افزایش دهیم ، آنگاه کشش سطح بادکنک خیلی افزایش خواهد یافت.

۷. اگر مقدار هوا زیاد با شد و آنرا اندکی افزایش دهیم ، آنگاه کشش سطح بادکنک بطور متعادل افزایش خواهد یافت.

۸. اگر مقدار هوا زیاد باشد و آنرا خیلی افزایش دهیم ، آنگاه کشش سطح بادکنک بسیار زیاد افزایش خواهد یافت.

که کلمات "کم" ، "اندکی" ، "زیاد" و ... به وسیله توابع تعلقی مشابه شکلهای ۱ و۲ مشخص می شوند. با ترکیب این قواعد در یک سیستم فازی ، ما یک مدل برای بادکنک بدست می آوریم.



شکل۲-۲ تابع تعلق برای "کمتر"

به طور خلاصه ، نقطه شروع ساخت یک سیستم فازی به دست آوردن مجموعه‌ای از قواعد اگر – آنگاه فازی از دانش افراد خبره یا دانش حوزه مورد بررسی می‌باشد . مرحله بعدی

ترکیب این قواعد در یک سیستم واحد است . سیستم‌های فازی مختلف از اصول و روشهای متفاوتی برای ترکیب این قواعد استفاده می کنند .

بنابراین سؤال اساسی این است ، چه نوع سیستمهای فازی معمولاً استفاده می‌شود ؟

۲-٤ انواع سیستم های فازی

۱) سیستمهای فازی خالص ،

۲) سیستمهای فازی تاکاگی – سوگنو کانگ (TSK)

۳) سیستمهای با فازی‌ساز و غیر فازی‌ساز

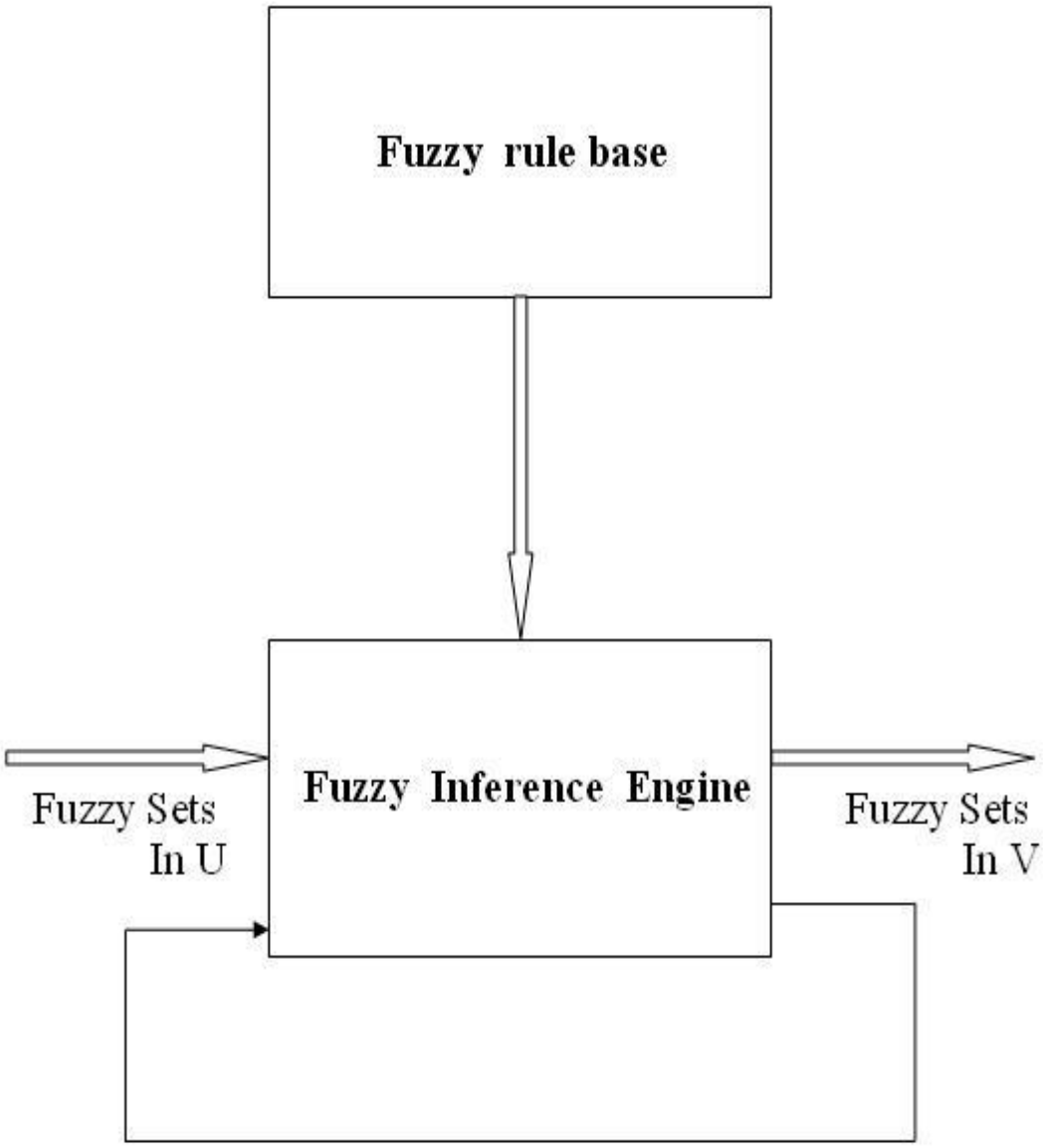
به طور خلاصه این سه نوع سیستم را شرح می‌دهیم .

WikiPower.ir

۲-٤-۱ سیستم فازی خالص

ساختار اصلی یک سیستم فازی خالص در شکل ۲-۳ نشان داده شده است . پایگاه قواعد فازی مجموعه‌ای از قواعد اگر – آنگاه فازی را نشان می‌دهد .به عنوان مثال، برای کنترل کننده اتومبیل در مثال ۱ ، پایگاه قواعد فازی شامل قواعد ۲ تا ۴ بوده و برای مدل بادکنک مثال ۲ پایگاه قواعد فازی شامل قواعد ۵ تا ۸ می باشد. موتور استنتاج فازی این قواعد را با یک نگاشت از مجموعه‌های فازی در فضای ورودی به مجموعه‌های فازی در فضای خروجی بر

اسـاس اصـول منطق فازی ترکیب می کنند . در شـکل ۲-۳ اگر خط نقطه چین وجود داشـته باشد ، چنین سیستمی ، سیستم فازی دینامیک نامیده می‌شود .



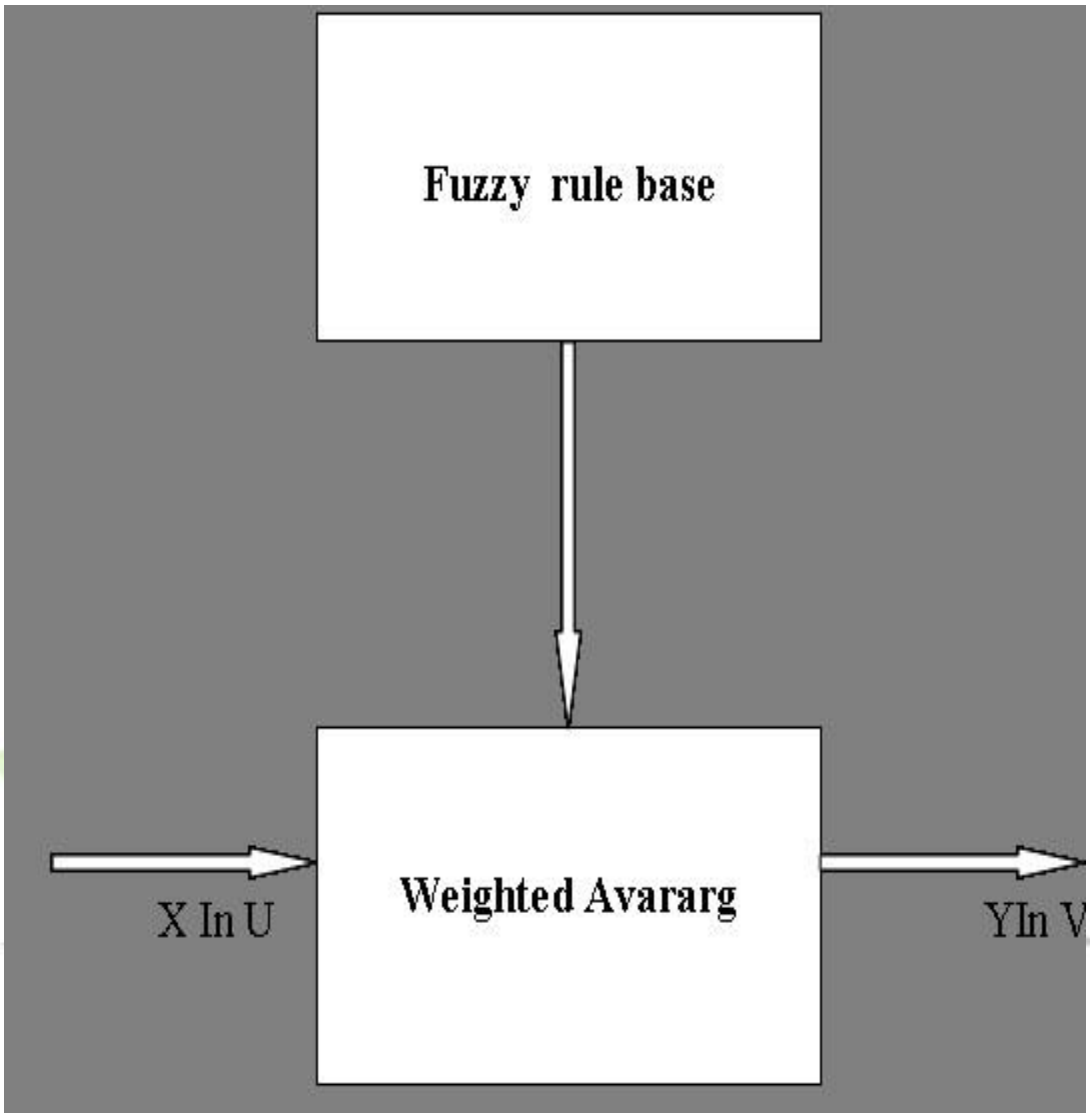
شکل۲-۳ ساختار اصلی سیستم های فازی خالص

۲-٤-۲ سیستمهای فازی تاکاگی – سوگنوکانگ (TSK)

مشکل اصلی در رابطه با سیستمهای فازی خالص این است که ورودی‌ها و خروجی‌های آن مجموعه‌های فازی می‌باشند (واژه‌هایی در زبان طبیعی) . در حالی که در سیستمهای مهندسی، ورودی‌ها و خروجی‌ها متغیرهایی با مقادیر حقیقی می‌باشند . برای حل این مشکل ، تاکاگی سوگنوکانگ نوع دیگری سیستمهای فازی معرفی کرده‌اند که ورودی‌ها و خروجی‌های آن متغیرهایی با مقادیر واقعی هستند . این سیستمها ، سیستم های فازی TSK نامیده می شوند.

سیستم TSK به جای استفاده از قواعدی به شکل ۱-۱ از قواعدی بدین صورت استفاده می کند:

۹) اگر سرعت اتومبیل(x)بالا است آنگاه نیروی وارد بر پدال گاز برابر است با y=cx که واژه "بالا" همان معنی ۱ راداده و c یک عدد ثابت می باشد. مقایسه ۱و۹ نشان می دهد که بخش آنگاه قاعده فازی از یک عبارت توصیفی با مقادیر زبانی به یک رابطه ریاضی ساده تبدیل شده است. این تغییر ترکیب قواعد فازی را ساده تر می کند. در حقیقت سیستم فازی TSK یک میانگین وزنی از مقادیر بخش های آنگاه قواعد می باشد. ساختار اصلی سیستم فازی TSK در شکل ۲-۴ نشان داده شده است .



شکل ۲-۴ ساختار اصلی سیستم های فازی TSK

مشکلات عمده سیستم فازی TSK

۱) بخش آنگاه قاعده یک فرمول ریاضـــی بوده و بنابراین چهارچوبی را برای نمایش دانش بشری فراهم نمی کند .

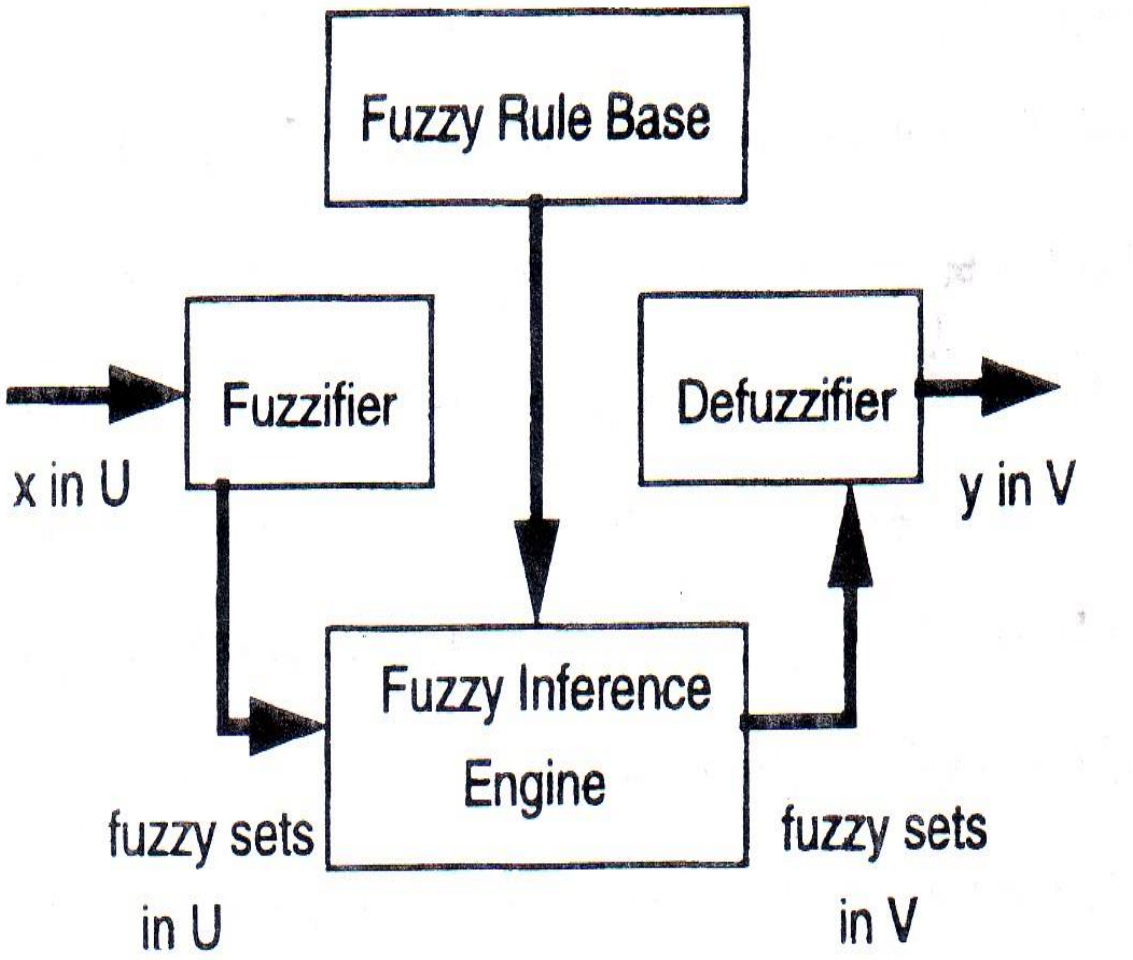
۲) این سیستم دست ما را برای اعمال اصول مختلف منطق فازی باز نمی گذارد و در نتیجه انعطاف‌پذیری سیستمهای فازی در این ساختار وجود ندارد

۲-٤-۳ سیستمهای با فازی‌ساز و غیر فازی‌ساز

برای حل دو مشکل اصلی سیستم فازی TSK از نوع سومی از سیستمهای فازی یعنی سیستمهای فازی با فازی‌سازها و غیر فازی‌سازها استفاده می شود

به منظور ا ستفاده از سیستمهای فازی خالص در سیستمهای مهند سی ، یک روش ساده ا ضافه کردن یک فازی‌ساز در ورودی که متغیرهای با مقادیر حقیقی را به یک مجموعه فازی تبدیل کرده ویک غیرفازی ساز که یک مجموعه فازی را به یک متغیر با مقدار حقیقی در خروجی تبدیل می کند ، می‌با شد . نتیجه یک سیستم فازی با فازی ساز و غیرفازی ساز بوده که در شکل ۲-۵ نشان داده شده است . این سیستم فازی معایب سیستم فازی خالص و سیستم فازی TSK را می پو شاند . از این پس منظور ما از سیستمهای فازی ، سیستم فازی با فازی ساز و غیر فازی ساز خواهد بود (مگر در مواردی که خلاف آن ذکر گردد .)

به عنوان نتیجه گیری برای این بخش ، لازم ا ست بر روی یک مشخصه سیستمهای فازی تأکید نماییم . سیستمهای فازی از یک سو نگاشت هایی به صورت چند ورودی و یک خروجی از



شکل ۲-۵ ساختار اصلی سیستمهای فازی با فازی‌ساز و غیر فازی‌ساز

یک بردار با مقادیر حقیقی به یک اسکالر با مقدار حقیقی بوده (نگاشت چند خروجی را می توان با ترکیب چند نگاشت یک خروجی به وجود آورد) که روابط دقیق ریاضی این نگا شت‌ها را می‌توان به د ست آورد . و از سویی دیگر سیستمهای فازی ، سیستمهای مبتنی بر دانش بوده که از روی دانش بشری به شکل قواعد اگر – آنگاه ساخته می‌شوند . جنبه مهم

تئوری سیستمهای فازی این است که یک فرایند سیستماتیک برای تبدیل یک پایگاه دانش به یک نگاشت غیر خطی فراهم می‌سازد . به همین دلیل ما قادر خواهیم بود که از سیستمهای مبتنی بر دانش (سیستم‌های فازی) در کاربردهای مهندسی (نظیر کنترل ، پردازش سیگنال ، سیستمهای مخابراتی و ...) استفاده نماییم . همچنین از آنجا که ئما می‌توانیم از مدلهای ریاضی استفاده کنیم ، در نتیجه تجزیه و تحلیل و طراحی سیستمها را می‌توان به صورت یک مدل خشک ریاضی نیز انجام داد .

۲-۵ عملیات اساسی بر روی مجموعه‌های فازی

۲-۵-۱ از مجموعه‌های کلاسیک تا مجموعه‌های فازی

فرض کنید U مجموعه جهانی و شامل تمامی عناصر و اعضاء ممکن در بحث یا کارکرد مورد نظر ما باشد . یادآوری می‌شود که یک مجموعه کلاسیک A یا به اختصار مجموعه A در فضای جهانی U را می‌توان با فهرست تمامی اعضاء (روش فهرست) یا با مشخص کردن ویژگیهایی که باید توسط اعضاء مجموعه ارضاء گردد (روش قاعده) تعریف کرد . روش فهرست را فقط می‌توان در مجموعه های متناهی به کار برد ، بنابراین کاربرد محدودی دارد . روش قاعده کلی‌تر می‌باشد . در روش قاعده یک مجموعه A را بدین صورت می‌توان تعریف کرد :

$$A = \{ X \in U \mid X \text{ شروطی را برآورده می کند} \}$$

روش سومی نیز برای تعریف مجموعه A وجود دارد . روش تعلق که یک تابع تعلق دو مقداری (0, 1) را برای A معرفی می کند که با $\mu_A(x)$ نشان داده می‌شود به نحوی که :

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 \xleftarrow{if} x \in A \\ 0 \xleftarrow{if} x \notin A \end{cases}$$

مجموعه A از لحاظ ریاضی معادل تابع تعلق $\mu_A(x)$ بوده و بنابراین با معلوم بودن $\mu_A(x)$ ، مجموعه A نیز معلوم خواهد بود .

تعریف:

یک مجموعه فازی A در فضای جهانی U به وسیله یک تابع $\mu_A(x)$ که مقادیری در بازه (0,1) اختیار می کند ، مشخص می‌شود . بنابراین یک مجموعه فازی تعمیم یک مجموعه کلاسیک است که اجازه می‌دهد تابع تعلق هر مقداری را در بازه‌ی (0,1) اختیار کند . به عبارت دیگر یک مجموعه کلاسیک فقط می‌توانست دو مقدار 0,1 داشته باشد در حالی که تابع تعلق یک مجموعه فازی ، یک تابع پیوسته در محدوده (0,1) می‌باشد . در واقع می‌بینیم که هیچ چیز در مورد مجموعه فازی گنگ و مبهم نیست بلکه مجموعه فازی ، مجموعه‌ای است با یک تابع تعلق پیوسته .

یک مجموعه فازی A را در U می‌توان با یک مجموعه از زوجهای مرتبِ x و مقدار تعلق آن نمایش داد . بدین ترتیب :

$$A=\{(x,\mu_A(x))|\ x\in U\}$$

۲-۵-۲ مفاهیم اساسی مرتبط با مجموعه‌های فازی

اکنون می‌خواهیم چند مفهوم و اصطلاح اساسی مرتبط با یک مجموعه فازی را معرفی کنیم . تعدادی از آنها گسترش همان مفاهیم مجموعه‌های کلاسیک بوده و تعدادی دیگر مختص مجموعه‌های فازی می‌باشند .

تعریف :

مفاهیم تکیه‌گاه ، منفرد فازی ، مرکز ، نقطه تقاطع ، ارتفاع ، مجموعه فازی طبیعی ، برش α ، مجموعه فازی محدب و تصویر مجموعه فازی بدین ترتیب تعریف می‌شوند .

تکیه‌گاه مجموعه فازی A در فضای جهانی U یک مجموعه غیرفازی است که شامل تمامی عضوهای غیر صفر U می‌شود . یعنی

$$Supp(A)=\{x\in U\mid \mu_A(x)>0\}$$

که Supp(A) نشان دهنده تکیه‌گاه مجموعه فازی A است . اگر تکیه‌گاه یک مجموعه فازی خالی باشد ، آن را یک مجموعه فازی تهی می‌نامند . یک منفرد فازی ، یک مجموعه فازی است که تکیه‌گاه آن یک نقطه واحد در U می‌باشد .

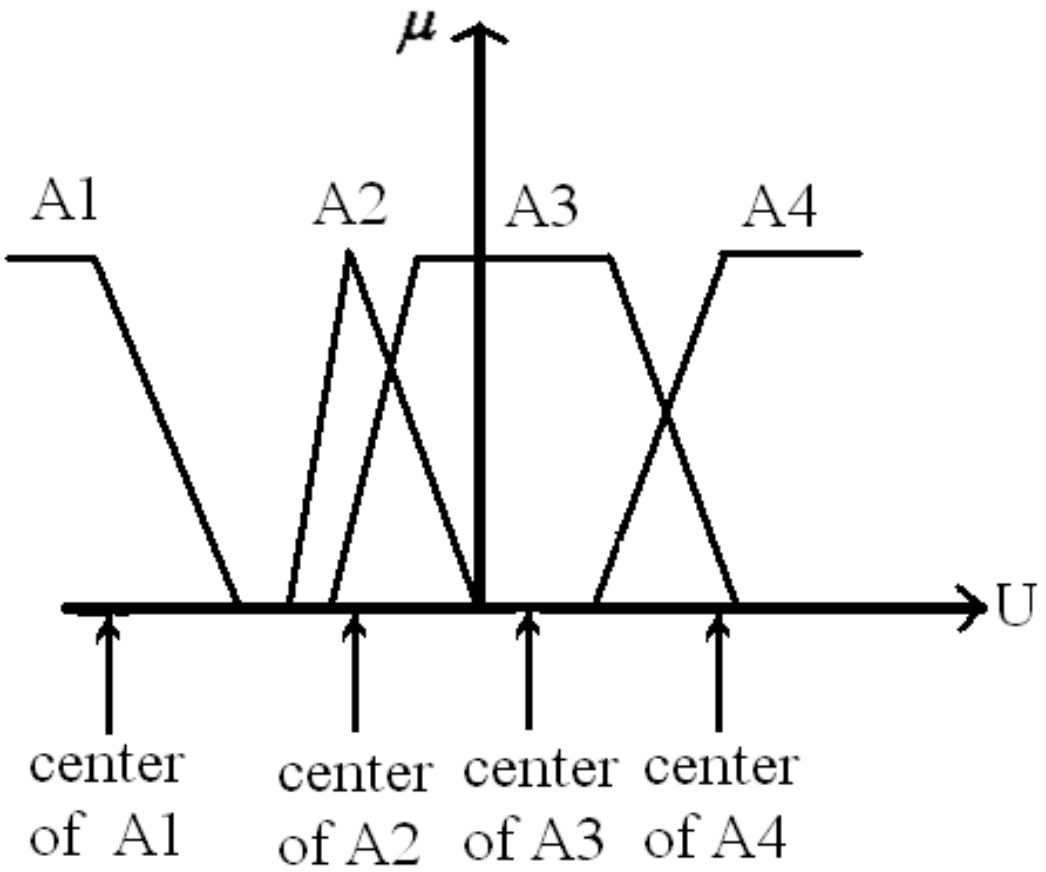
مرکز یک مجموعه فازی بدین صورت تعریف می‌شود : اگر مقدار میانگین تمامی نقاطی که در آنها تابع تعلق مجموعه فازی به حداکثر مقدار خود می‌رسد ، محدود باشد در آن صورت این مقدار میانگین ، مرکز یک مجموعه فازی می‌باشد و اگر مقدار میانگین مثبت بی‌نهایت (منفی بی‌نهایت) باشد ، در آن صورت مرکز به صورت کوچکترین (بزرگترین) نقطه‌ای که در آن نقاط تابع به حداکثر مقدار خود می‌رسد ، تعریف می‌شود . نقطه تابع یک مجموعه فازی ، نقطه‌ای در U است که در آن مقدار تابع تعلق برابر 0.5 می گردد .

ارتفاع یک مجموعه فازی بزرگترین مقدار تابع تعلق است . اگر ارتفاع یک مجموعه فازی برابر با یک باشد ، در آنصورت آن را یک مجموعه فازی طبیعی می‌نامند .

برش آلفای یک مجموعه فازی A یک مجموعه غیر فازی A_α است که شامل تمامی عضوهای U می‌باشد که مقادیر تعلقی بزرگتر یا مساوی α دارند .

یعنی

$$A_\alpha = \{x \in U \mid \mu_A(x) > \alpha\}$$



WikiPower.ir

شکل۲-۶ مرکز چند مجموعه فازی

در ادامه عملیات اســاســی بر روی چند مجموعه فازی را مطالعه می کنیم . فرض کنیم A, B مجموعه‌های فازی هستند که در یک مجموعه جهانی یکسان تعریف شده‌اند .

تعریف :

معادل بودن ، زیر مجموعه بودن ، مکمل بودن ، اجتماع و اشــتراک دو مجموعه فازی A , B بدین ترتیب تعریف می‌شوند .

دو مجموعه A , B معادل هستند اگر و فقط اگر برای تمامی مقادیر $x \in U$، $\mu_A(x) = \mu_B(x)$ باشد .

مجموعه A زیر مجموعه B است اگر و فقط اگر برای تمامی مقادیر $x \in U$، $\mu_A(x) \le \mu_B(x)$ باشد .

مکمل مجموعه فازی A مجموعه فازی $\bar{A}$ در U است که تابع تعلق آن بدین شکل تعریف می‌شود :

$$\mu_{\bar{A}}(x) = 1 - \mu_A(x)$$

اجتماع A , B یک مجموعه فازی در U است که با AUB نشان داده شده و تابع تعلق آن بدین شکل تعریف می‌شود :

$$\mu_{A \cup B}(x) = \max[\mu_A(x), \mu_B(x)]$$

WikiPower.ir

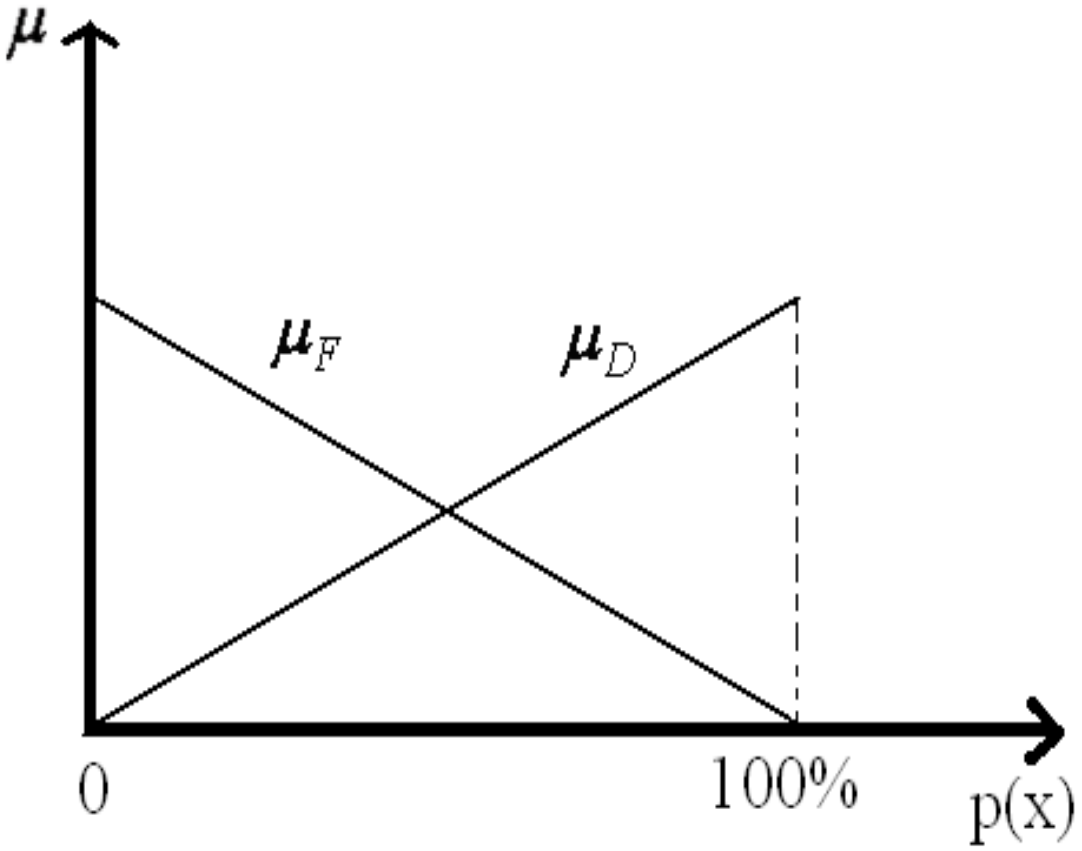
اشتراک A , B یک مجموعه فازی $A \cap B$ در U است با تابع تعلق زیر :

$$\mu_{A \cap B}(x) = \min[\mu_A(x), \mu_B(x)]$$

مثال۳:دو مجموعه فازی D و F به وسیله روابط $\mu_D(x) = p(x)$ و $\mu_F(x) = 1 - p(x)$ تعریف شده اند (شکل زیر را ببینید.) مکمل F یعنی $\bar{F}$ یک مجموعه فازی ا ست که بدین صورت تعریف می شود:

$$\mu_{\bar{F}}(x) = 1 - \mu_F(x) = 1 - p(x)$$

پس در نتیجه $\bar{F} = D$ است.



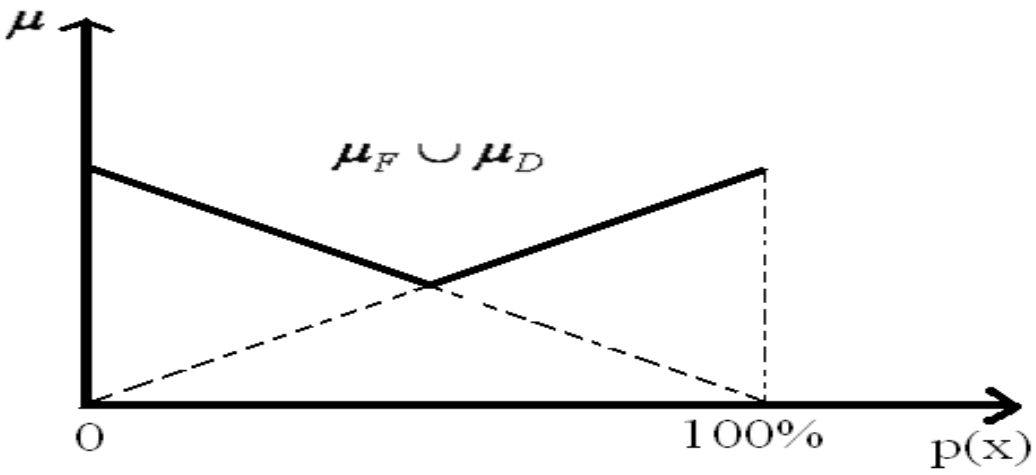
WWW.WIKIPOWER.IR

شکل ۲-۷ توابع تعلق F و D

اجتماع D و F مجموعه فازی $F \cup D$ است که بدین صورت تعریف می شود:

$$\mu_{F\cup D}(x) = \max[\mu_F, \mu_D] = \begin{cases} \mu_F(x) \xleftrightarrow{if} 0 \le p(x) \le 0.5 \\ \mu_D(x) \xleftrightarrow{if} 0.5 \le p(x) \le 1 \end{cases}$$

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

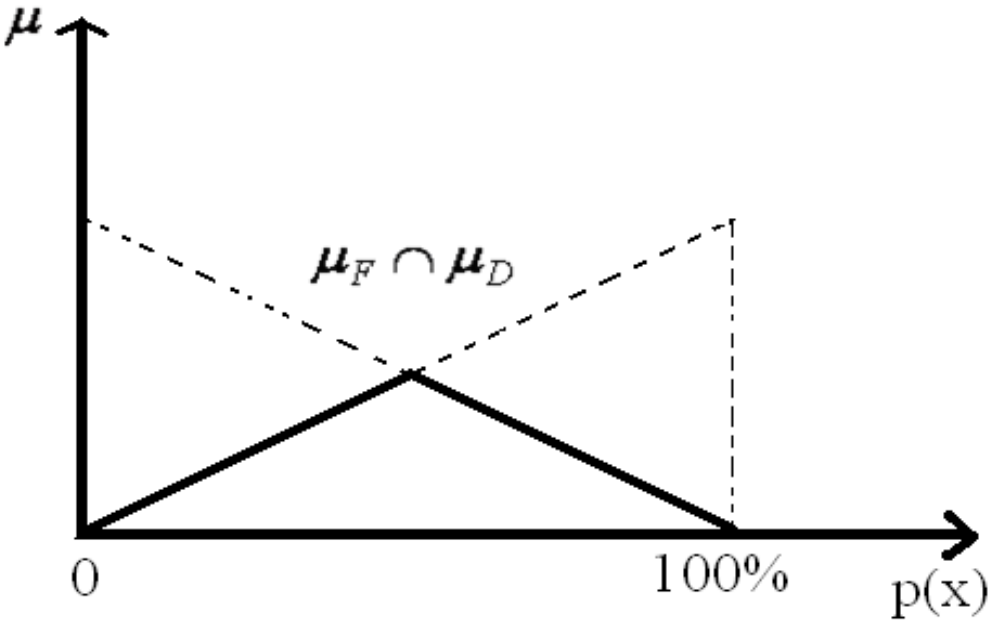


شکل ۲-۸ توابع تعلق برای $F \cup D$

اشتراک D و F مجموعه فازی $F \cap D$ است که بدین صورت تعریف می شود:

$$\mu_{F\cup D}(x) = \min[\mu_F, \mu_D] = \begin{cases} \mu_D(x) \xleftarrow{if} 0 \le p(x) \le 0.5 \\ \mu_F(x) \xleftarrow{if} 0.5 \le p(x) \le 1 \end{cases}$$

WikiPower.ir



شکل ۲-۹ توابع تعلق برای $F \cap D$

با عملیات مکمل، اجتماع و اشتراک مشاهده میشود که تعدادی از عملیات اساسی مجموعه های کلاسیک (ولی نه همه) را میتوان به مجموعه های فازی تعمیم داد از جمله قواعد دمورگان در مورد مجموعه های فازی صدق می کنند .بدین معنی که فرض کنید A و B مجموعه های فازی هستند آنگاه

$$\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$$
$$\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$$

۲-۵-۳ مکمل فازی

فرض کنید $c:[0,1] \to [0,1]$ نگاشتی باشد که تابع تعلق مجموعه فازی A را به تابع تعلق مجموعه مکمل A تبدیل کند ، بدین معنی که :

$$c[\mu_A(x)] = \mu_{\bar{A}}(x)$$

اصل موضوع c_1 : $c(1) = 0 , c(0) = 1$ (شرط مرزی)

اصل موضوع c_2 : برای تمامی مقادیر $a,b \in [0,1]$ اگر $a\langle b$ آنگاه $c(a) \geq c(b)$ (شرط نزولی بودن)

که a,b نشان دهنده توابع تعلق دو مجموعه فازی می‌باشند یعنی $b = \mu_B(x), a = \mu_A(x)$ اصل موضوع c1 نشان می‌دهد که اگر یک عضو به یک مجموعه فازی با درجه صفر (یک) تعلق دا شته با شد ، آنگاه به مکمل این مجموعه فازی با درجه یک (صفر) تعلق دارد . ا صل مو ضوع c2 می گوید افزایش مقادیر تعلق باید کاهش با عدم تغییر مقادیر تعلق تابع مکمل را نتیجه دهد .

ذکر این نکته لازم است که اگر عملکردی این دو نیاز را برآورده نسازد آنگاه به عنوان عملکرد مکمل نمی‌توان آنرا پذیرفت .

تعریف : هر تابع $c:[0,1]\to[0,1]$ که اصول موضوع c1 و c2 را ارضا نماید ، یک مکمل فازی نامیده می‌شود .

۲-۵-٤ اجتماع فازی،s-نرم ها

فرض کنید $s:[0,1]\to[0,1]$ نگاشتی باشد که تابع تعلق مجموعه های فازی A و B را به تابع تعلق مجموعه مکمل Aو B تبدیل می کند ، بدین معنی که :

$$s[\mu_A(x),\mu_B(x)]=\mu_{A\cup B}(x)$$
$$s[\mu_A(x),\mu_B(x)]=\max[\mu_A(x),\mu_B(x)]$$

WikiPower.ir

برای تابع S واجد شرایط اجتماع باشد باید حداقل چهار شرط یا اصل موضوع را ارضا کند:

اصل موضوع s1: $s(0,a)=s(a,0)=a, s(1,1)=1$ (شرط مرزی)

اصل موضوع s2: $s(a,b)=s(b,a)$ (شرط جابجایی)

اصل موضوع s3: اگر $a\le a'$ و $b\le b'$ آنگاه $s(a,b)\le s(a',b')$ (شرط صعودی)

اصل موضوع s4: $s(s(a,b),c)=s(a,s(b,c))$ (شرط شرکت پذیری)

تعریف:هر تابع $s:[0,1]\to[0,1]$ که اصول موضوع S_1 و S_2 را ارضا می کند یک S-نرم نامیده می شود.

۲-۵-۵ اشتراک فازی،t-نرم ها

فرض کنید $t:[0,1]\to[0,1]$ نگاشتی باشد که تابع تعلق مجموعه های فازی A و B را به تابع تعلق مجموعه مکمل A و B تبدیل می کند ، بدین معنی که :

$$t[\mu_A(x),\mu_B(x)]=\mu_{A\cap B}(x)$$
$$t[\mu_A(x),\mu_B(x)]=\min[\mu_A(x),\mu_B(x)]$$

برای تابع t واجد شرایط اجتماع باشد باید حداقل چهار شرط یا اصل موضوع را ارضا کند:

اصل موضوع t_1: $t(0,0)=0, t(a,1)=t(1,a)=a$ (شرط مرزی)

اصل موضوع t_2: $t(a,b)=t(b,a)$ (شرط جابجایی)

اصل موضوع t_3: اگر $a\le a'$ و $b\le b'$ آنگاه $t(a,b)\le t(a',b')$ (شرط صعودی)

اصل موضوع t_4: $t(t(a,b),c)=t(a,t(b,c))$ (شرط شرکت پذیری)

تعریف: هر تابع $s:[0,1]\to[0,1]$ که اصول موضوع t_1 و t_2 را ارضا می کند یک t-نرم نامیده می شود.

۲-۵-٦ متغیرهای زبانی و قواعد اگر _ آنگاه فازی

در زندگی روزرمره ، کلماتی وجود دارند که اغلب برای توصیف متغیرها استفاده می شوند . به عنوان مثال هنگامی که می گوییم « امروز گرم است » یا معادل آن « دمای هوا امروز بالا است » . ما از واژه « بالا» برای توصیف « دمای هوای امروز » استفاده کردیم . بدین معنی که متغیر « دمای هوای امروز» ا ز واژه « بالا » را به عنوان مقدار خود پذیرفته است و واضح است که متغیر « دمای هوای امروز » می‌تواند مقادیری نظیر ۲۵ درجه و ۱۹ درجه و ... را اختیار کند . هنگامی که یک متغیر ، اعداد را به عنوان مقدار بپذیرد ، ما یک چهارچوب ریاضی مشخص برای فرمو له کردن آن داریم . ولی هنگامیکه متغیر ، واژه ها را به عنوان مقدار می گیرد ، در آن صورت چهارچوب مشخص برای فرموله کردن ان در تئوری ریاضیات کلاسیک نداریم ، برای این که چنین چهارچوبی به دست آوریم ، مفهوم متغیرهای زبانی تعریف شده است .

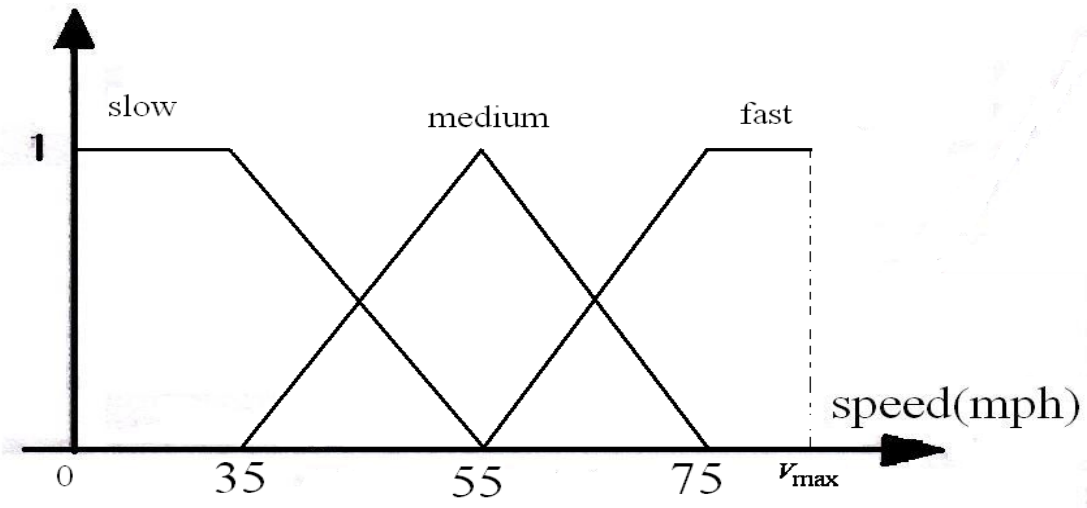
در صحبت‌های عامیانه ، اگر یک متغیر بتواند واژه‌هایی از زبان طبیعی را به عنوان مقدار بپذیرد ، یک متغیر زبانی نامیده می‌شود . حال سؤال این است که فرموله کردن واژه‌ها در گزاره‌های ریا ضی چگونه انجام می شود ؟ در اینجا ست که ما از مجموعه‌های فازی برای م شخص کردن واژه‌ها استفاده می کنیم .

بنابراین تعریف زیر را داریم .

تعریف

اگر یک متغیر بتواند واژه‌هایی از زبان طبیعی را به عنوان مقدار خود بپذیرد ، آنگاه یک متغیر زبانی نامیده می‌شود ، که واژه‌ها به وسیله مجموعه‌های فازی در محدوده‌ای از متغیرها تعریف شده‌اند ، مشخص می‌شوند .

مثال۴: سرعت ماشین ،یک متغیر X است که مقادیری در محدوده $[0,V_{max}]$ می پذیرد که V_{max} ماکزیمم سرعت ماشین است. اکنون ما سه مجموعه فازی « کند» ،« متوسط» و « تند » را مطابق شکل ۲-۱۰ در محدوده $[0,V_{max}]$ تعریف می کنیم.اگر ما X را یک متغیر زبانی ببینیم،آنگاه X می تواند « کند» ،« متوسط» و « تند » را به عنوان مقدار بپذیرد. بدین معنی که ما می توانیم بگوییم « X کند است» ، « X متوسط است» و « X تند است » البته X میتواند اعدادی را نیز در محدوده $[0,V_{max}]$ اختیار کند مثلا $X=50mph$ و... .



شکل۲-۱۰ سرعت ماشین به عنوان یک متغییر زبانی

تعریف

یک متغیر زبانی به وسیله چهار پارامتر (X,T,U,M)مشخص می گردد که :

X متغیر زبانی است .در مثال ۴، X سرعت ماشین است.

Tمجموعه مقادیر زبانی است که X اختیار می کند . در مثال ۴، $T=\{$ کند ، متوسط ، تند $\}$ است.

Uدامنه فیزیکی واقعی اســـت که در آن متغیر زبانی X مقادیر کمی (عددی) خود را اختیار می کند . در مثال ۴، $U=[0,V_{max}]$ است.

M یک قاعده لغوی اســـت که هر مقدار زبانی در T را به یک مجموعه فازی در U مرتبط می‌سازد .در مثال ۴ ، Mمقادیر « کند» ،« متوسط» و « تند » را با توابع تعلق نشان داده شده در شکل ۲-۱۰ مرتبط می سازد . با مقایسه تعریف‌های بالا مشاهده می شود که این دو در اصل با هم معادل هســـتند . از این تعریفها می‌بینیم که متغیرهای زبانی در واقع توســـعه متغیرهای عددی می‌باشند و می توانند مجموعه‌های فازی را به عنوان مقادیر خود بپذیرند .

۲-۵-۷ قیود زبانی

با مفهوم متغیر های زبانی ، ما قادر خواهیم بود ، واژه ها را به عنوان مقادیر متغیر ها (زبانی) بپذیریم . در زندگی روزمره ، ما اغلب از چندین کلمه برای توصیف یک متغیر استفاده می کنیم . به عنوان مثال اگر ما سرعت ماشین را به عنوان یک متغیر زبانی ببینیم، آنگاه مقدار آن ممکن است « کند نیست » ، « خیلی کند » « اندکی تند » « کم و بیش متوسط» و نظایر آن باشد . در

حالت کلی ، مقدار یک متغیر زبانی یک گزاره مرکب $x = x_1x_2...x_n$ که از اتصال اجزای $x_1 , x_2 , ... , x_n$ تشکیل شده ، می‌باشد . این اجزا را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد :

- اصطلاحات پایه ،که بر حسب‌های مجموعه‌های فازی می‌باشند .
- مکمل کننده ، « نه » و متصل کنندهای «و» و «یا»
- قیودی نظیر « خیلی » ، « اندکی » ، « کم و بیش » و ...

هدف از مطالعه این قسمت مشخص کردن قیدها است . با وجودی که در مصارف روزمره قید « خیلی » مفهوم تعریف شده مشخص ندارد ولی در اصل به عنوان یک تشدید کننده بکار می‌رود . در اینجا ما تعریف زیر را در مورد دو قید پر استفاده « خیلی » و « کم و بیش » داریم :

WikiPower.ir

تعریف :

فرض کنید A یک مجموعه فازی در U باشـد ، آنگاه « خیلی A » به عنوان یک مجموعه فازی در U با تابع تعلق زیر تعریف می گردد :

$$\mu_{very_A}(x) = [\mu_A(x)]^2$$

و « کم و بیش A » یک مجموعه فازی در U با تابع تعلق زیر می‌باشد :

$$\mu_{(more-or-less)_A}(x) = [\mu_A(x)]^{\frac{1}{2}}$$

در سیستمهای فازی ، دانش بشری به شکل قواعد اگر _ آنگاه فازی نشان داده می شوند . یک قاعده اگر _ آنگاه فازی یک گزاره شرطی بدین شکل می‌باشد :

اگر < گزاره فازی > آنگاه < گزاره فازی >

بنابراین برای درک قواعد اگر _ انگاه فازی می‌بایست ، ابتدا گزاره‌های فازی را بشناسیم .

۲-۵-۷ گزاره‌های فازی

دو نوع گزاره فازی وجود دارد . گزاره فازی ساده و گزاره فازی مرکب .

گزاره فازی ساده بدین شکل است :

x is A

که x یک متغیر زبانی و A مقدار زبانی متغیر x اســـت . (بدین معنی که A یک مجموعه فازی تعریف شـــده در دامنه تعریف x می‌باشـــد) . یک گزاره فازی مرکب ، ترکیبی از گزاره‌های فازی ساده با استفاده از اتصال دهنده « و» ، « یا » ، « نه » که نشان دهنده اشتراک فازی ، اجتماع فازی و مکمل فازی است ، می‌باشد .اگر x نشان دهنده سرعت ماشین در مثال ۴ باشد آنگاه در گزاره های فازی زیر سه گزاره اول ساده بوده وسه گزاره بعدی مرکب هستند.

x is S

x is M

x is F

x is S or x is not M

x is not S or x is not F

(x is S and x is not F) or x is M

که S و M و F نشان دهنده مجموعه‌های فازی « کند » ، « متوسط » و « تند » می‌باشند .

توجه کنید که در یک عبارت فازی مرکب ، عبارتهای فازی ساده مستقل هستند . بدین معنی که x ها در عبارتهای مرکب بالا می‌توانند متغیرهای متفاوتی با شند . در واقع متغیرهای زبانی در یک عبارت فازی مرکب ، در حالت کلی یکسان نیستند . به عنوان مثال فرض کنید که x سرعت ما شین و $y = \dot{x}$ شتاب ما شین با شد ، آنگاه اگر ما مجموعه فازی « بزرگ» (L) را برای شتاب تعریف کنیم ، در آن صورت عبارت زیر ، یک عبارت مرکب خواهد بود :

x is F and y is L

بنابراین عبارتهای فازی مرکب باید به عنوان روابط فازی در نظر گرفته شوند . چگونه می‌توان توابع تعلق این روابط فازی را معین نمود ؟

- برای رابط «and » از اشتراک‌های فازی استفاده کنید . فرض کنید x , y متغیرهای زبانی در دامنه‌های فیزیکی U , V هستند و A, B دو مجموعه فازی در U و V باشند ، آنگاه عبارت فازی مرکب

x is A and y is B

به صورت رابطه اشتراک فازی $A \cap B$ در $U \times V$ با تابع تعلق

$$\mu_{A\cap B}(x,y) = \max[\mu_A(x), \mu_B(x)]$$

تعبیر می‌شود ، که $t:[0,1]\times[0,1]\to[0,1]$ یک t–نُرم دلخواه است .

- برای رابط «or» از اجتماع های فازی اســتفاده کنید . به طور مشــخص ، عبارت فازی مرکب

x is A or y is B

به صورت رابطه فازی $A \cup B$ در $U \times V$ با تابع تعلق

$$\mu_{A\cup B}(x,y) = s[\mu_A(x), \mu_B(x)]$$

تعبیر می‌شود ، که $s:[0,1]\times[0,1]\to[0,1]$ یک s–نُرم دلخواه است .

- برای رابط « not » از مکمل‌های فازی اســتفاده کنید . بدین معنی که not A را با $\overline{A}$ جایگزین کنید که مطابق با عملکردهای مکمل تعریف شده‌اند .

مثال۵

عبارت فازی زیر :

FP = (x is S and x is not F) or x is M

یک رابطه فازی در فضای $[0, V_{max}]^3$ با تابع تعلق

$$\mu_{FP}(x_1,x_2,x_3) = s\{t[\mu_S(x_1), c(\mu_F(x_2))], \mu_M(x_3)\}$$

که s , t , c به ترتیب عملکردهای s–نُرم ، t–نُرم و مکمل فازی هستند ، مجموعه‌های فازی s = کند ، M = متوسط و F = تند تعریف شده‌اند . و $x_1 = x_2 = x_3 = x$

سیستمهای فازی برای فرموله کردن دانش بشری استفاده می شوند . بنابراین یک سؤال مهم این است که دانش بشری معمولاً چه شکلی است ؟ به صورت عامیانه ، دانش بشری را در زمینه یک مسئله فنی خاص می توان به دو دسته تقسیم کرد : دانش خود آگاه و دانش ناخودآگاه . در دانش خوداگاه ، منظور ما این است که دانش را می توان به صورت صریح و روشن در قالب کلمات بیان کرد و در دانش ناخوداگاه منظور ما وضعیت‌هایی است که انسانهای خبره می‌دانند چه کاری انجام می‌دهند ولی نمی توانند آن را به طور دقیق و در قالب کلمات بیان کنند . به عنوان مثال رانندگان با تجربه کامیون می‌دانند که در شرایط سخت چگونه رانندگی کنند ولی نمی توانند عملکردشان را در قالب کلمات بیان کنند (آنها دارای دانش ناخودآگاه هستند) این افراد حتی اگر بتوانند رفتارشان را در قالب کلمات بیان کنند ، این توصیف معمولاً برای انجام آن کار ناکافی است . در دانش خودآگاه ما خیلی ساده می توانیم از انسان خبره بخواهیم رفتار خود را در قالب عبارتهای اگر _ آنگاه فازی بیان کرده وآن را در سیستمهای فازی قرار دهیم . در دانش ناخودآگاه آنچه که ما می توانیم انجام دهیم این است که از انسان خبره بخواهیم رفتار خود را نمایش دهد . بدین معنی که آنچه آنها در وضعیت خاص انجام می دهند را نشان دهد . هنگامی که خبره در حال نمایش است ما او را به دیده جعبه سیاه نگریسته و ورودی‌ها و خروجی‌های او را بسنجیم . یعنی ما مجموعه‌ای از داده‌های ورودی – خروجی را جمع آوری کنیم . در این حالت ، دانش ناخودآگاه به مجموعه‌ای از زوج های ورودی – خروجی تبدیل

می شود . بنابراین مسئله اساسی و مهم ساخت سیستمهای فازی از روی زوج‌های ورودی – خروجی است .

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل سوم

بررسی روند کاربرد های سیستم های فازی

۳-۱ مقدمه

از وقتی که منطق فازی و تئوری فازی توسط پروفسور لطفی زاده مطرح شد مدتهای زیادی گذشت تا کاربردهای عملی منطقی فازی آشکار شود. در فصل حاضر ضمن بیان کاربردهای اولیه منطق فازی و تاریخچه ای از آن چند نمونه عملی از کاربردهای جدید منطق فازی در سیستمهای قدرت مورد بررسی قرار می گیرد.

۳-۲ طبقه بندی کاربرد های سیستم های فازی

تئوری فازی را مطابق شکل ۳-۱ به پنج شاخه عمده می‌توان تقسیم کرد .

۱) ریاضیات فازی ، که در آن مفاهیم ریاضیات کلاسیک با جایگزینی مجموعه‌های فازی با مجموعه‌های کلاسیک توسعه پیدا کرده است .

۲) منطق فازی و هوش مصنوعی ، که در آن منطق کلاسیک تقریب‌هایی یافته و سیستمهای « خبره » بر اساس اطلاعات و استنتاج تقریبی توسعه پیدا کرده است .

۳) سیستمهای فازی که شامل کنترل فازی و راه‌حلهایی در زمینه پردازش سیگنال و مخابرات می‌باشند .

۴) عدم قطعیت و اطلاعات ، که انواع دیگری از عدم قطعیت را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است.

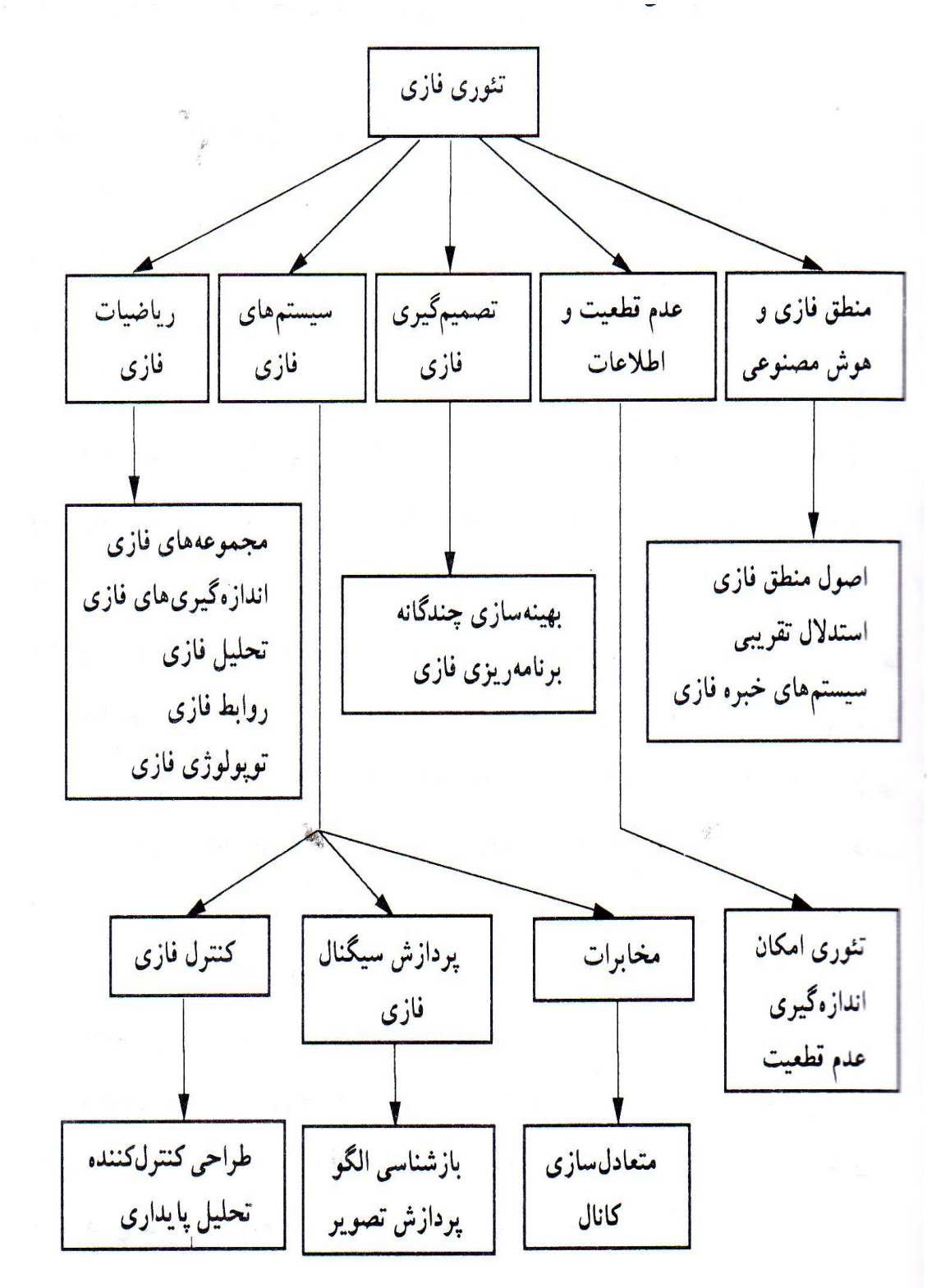
۵) تصمیم‌گیری‌های فازی که مسائل بهینه‌سازی را با محدودیت‌های ملایم در نظر می‌گیرد .

البته این پنج شاخه مستقل از یکدیگر نبوده و به شدت به هم ارتباط دارند . به عنوان مثال و کنترل فازی از مفاهیم ریاضیات فازی و منطق فازی استفاده می‌کند .

از نقطه نظر عملی ، عمده کاربردهای تئوری فازی بر روی کنترل فازی متمرکز شده است. گر چه سیستم‌های خبره فازی نیز در زمینه تشخیص پزشکی وجود دارند . به دلیل اینکه تئوری فازی هنوز چه از نظر تئوری و چه از نظر کاربرد در ابتدای راه به سر می‌برد ، انتظار داریم کاربردهای عملی بسیاری در آینده پیدا کند .

با توجه به شکل ۳-۱ در می‌یابیم که تئوری فازی زمینه گسترده‌ای داشته که موضوعات تحقیق زیادی را در اختیار ما قرار می‌دهد .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۳-۱ طبقه بندی تئوری فازی و کاربرد های آن

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

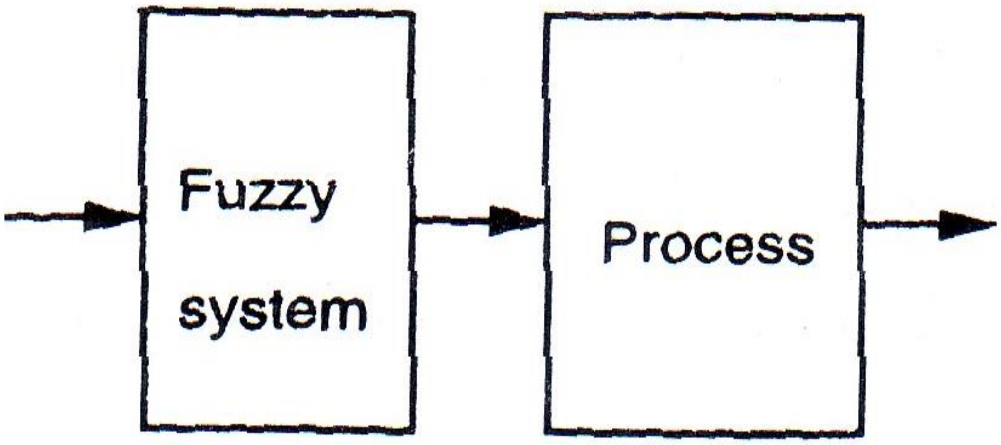
۳-۳ نحوه استفاده از سیستمهای فازی

سیستمهای فازی امروزه در طیف وسیعی از علوم و فنون کاربرد پیدا کرده‌اند ، از کنترل ، پردازش سیگنال ، ارتباطات ، ساخت مدارهای مجتمع و سیستمهای خبره گرفته تا بازرگانی ، پزشکی ، دانش اجتماعی و .. کاربرد دارند

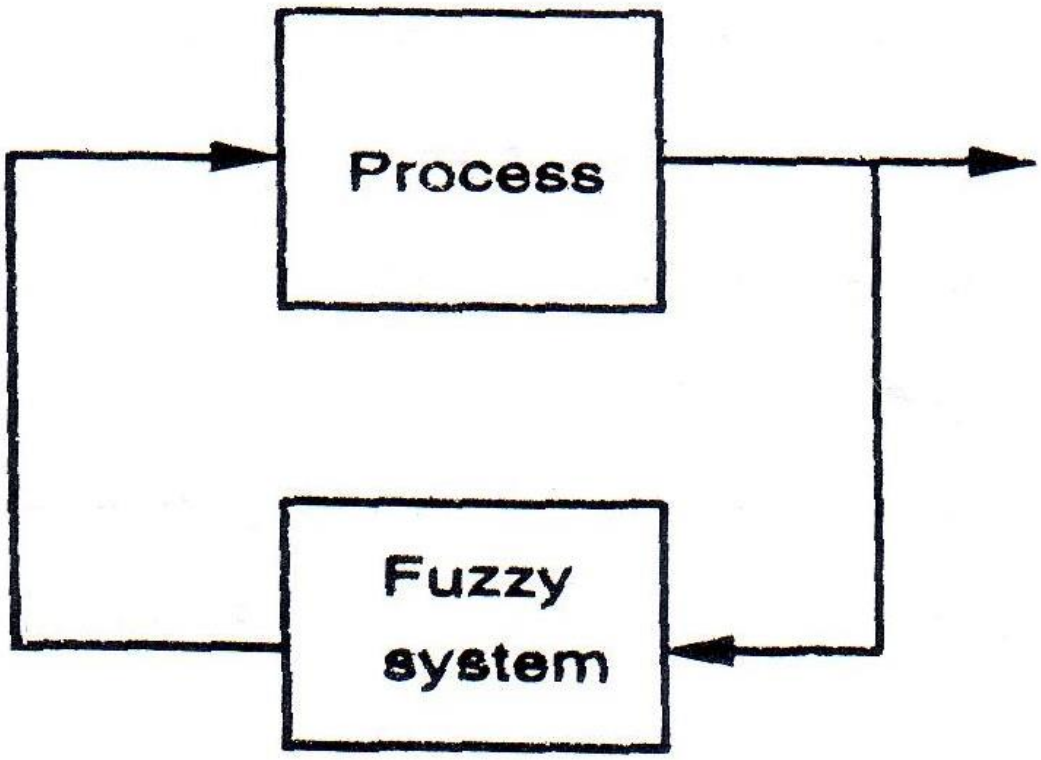
یکی از مهمترین کاربردهای سیستمهای فازی در کنترل سیستم های قدرت است. سیستمهای فازی را همانطور که در شکل های ۳-۲ و ۳-۳ نشان داده شده است ، می‌توان به عنوان دوگونه کنترل کننده مورد استفاده قرار داد

- کنترل کننده حلقه باز
- کنترل کننده حلقه بسته

هنگامی که به عنوان کنترل کننده حلقه باز استفاده می‌شود ، سیستم فازی معمولاً بعضی از پارامترهای کنترل را معین کرده و آنگاه سیستم مطابق با این پارامترهای کنترل کار می کند . بسیاری از کاربردهای سیستم فازی به این دسته حالت خروجی‌های فرایند را اندازه‌گیری کرده و به طور همزمان عملیات کنترل را انجام می‌دهد. کاربردهای سیستم فازی در فرآیندهای صنعتی به این دسته تعلق دارند .



شکل ۳-۲ سیستم های فازی به عنوان کنترل کننده حلقه باز



شکل ۳-۳ سیستم های فازی به عنوان کنترل کننده حلقه بسته

۳-٤ چند نمونه از کاربرد سیستمهای فازی

۳-٤-۱ ماشین شستشوی فازی

ماشین‌های شستشوی فازی اولین محصول مصرفی بودند که از سیستم‌های فازی استفاده کردند . این ما شینها اولین بار تو سط شرکت ماتسو شیتا در ژاپن در سال ۱۹۹۰ عر ضه شدند . آنها از سیستم فازی برای تنظیم اتوماتیک تعداد دورهای منا سب مطابق با نوع و میزان کثیفی و حجم لباس ا ستفاده می کردند . به طور دقیق تر سیستم فازی مورد ا ستفاده یک سیستم سه ورودی ، یک خروجی است که سه ورودی فوق ، نوع کثیفی و مقدار اندازه‌گیری شده کثیفی و حجم لباس بوده و خروجی تعداد دورهای مناسب شستشو می‌باشد . به عنوان ورودی « سنسورهایی » در این سیستم تعبیه شده ، این سنسورها که از نوع نوری می‌باشند ، میزان نوری را که از طرف مقابل ساطع شده و از آب عبور کرده ، اندازه‌گیری می‌نمایند . سنسور نوری همچنین می‌تواند معین کند که نوع کثیفی چیست ، لباس گل‌آلود است یا چرب ؟ گل در آب سریعتر حل می‌شود ، بنابراین اگر نور دریافتی به سرعت کاهش پیدا کند ، در ان صورت لباس گل‌آلود است ، در حالی که اگر لباس روغنی باشد ، کندتر در آب حل شده و کاهش نور دریافتی کندتر خواهد بود. ماشین همچنین دارای یک سنسور بار می‌باشد که حجم لباسها را تثبیت می کند . واضح است که تعداد لباسهای بیشتر زمان بیشتری برای شستشو لازم دارد . موارد فوق را می‌توان در تعدادی قاعده اگر و آنگاه فازی برای ساخت یک سیستم فازی خلاصه کرد.

۳-٤-۲ جرثقیل فازی

استفاده از منطق فازی در کنترل جرثقیل ها یکی از کاربرهای اولیه استفاده از سیستمهای فازی بود که به تدریج تکامل پیدا کرد و با مشخص شدن مزایای آن زمینه استفاده از منطق فازی را در سایر سیستمهای کنترلی فراهم نمود

۳-٤-۳ کنترل فازی قطار زیرزمینی

یکی از مهمترین کاربرد سیستمهای فازی را تا امروز می‌توان سیستم کنترل فازی متروی سندایی در ژاپن برشمرد . مسیر شمال جنوبی این قطار به طور ۱۳/۶ کیلومتر و دارای ۱۶ ایستگاه می‌باشد . سیستم فازی آن چهار پارامتر را به طور همزمان در نظر می گیرد :

ایمنی ، راحتی سرنشینان ، رسیدن به سرعت مطلوب و دقت ترمز . سیستم فازی دارای دو بخش است . بخش کنترل کننده سرعت (که سرعت قطار را در حد مجاز نگاه می‌دارد) و بخش کنترل کننده توقف اتوماتیک (که سرعت قطار را تا توقف نهایی تنظیم می کند) بخش کنترل کننده سرعت از قواعد زیر استفاده می کند :

برای ایمنی : اگر سرعت قطار دارد به مرز مجاز نزدیک می شود ، آنگاه بیشترین میزان ترمز را انتخاب کنید .

برای راحتی سرنشینان : اگر سرعت قطار در محدوده مجاز است ، آنگاه عملکرد کنترل ترمز را تغییر ندهید .

البته در سیستم واقعی از تعداد پارامترها و قواعد بیشتری استفاده شده است . سیستم توقف خودکار را می‌توان از روی چنین قواعدی بنا کرد :

برای راحتی سرنشینان : اگر قطار در منطقه مجاز متوقف خواهد شد آنگاه عملکرد کنترل ترمز را تغییر ندهید .

برای راحتی و ایمنی سرنشینان : اگر قطار در منطقه مجاز قرار دارد آنگاه عملکرد کنترل ترمز را از حالت شتاب به حالت ترمز تغییر دهید .

البته باز هم در سیستم واقعی ، از تعداد قواعد بیشتری استفاده شده است . امروزه قطار زیرزمینی سندایی یکی از پیشرفته‌ترین سیستمهای مترو محسوب شده که از سال ۱۹۹۱ کار حمل و نقل مسافران را به عهده دارد .

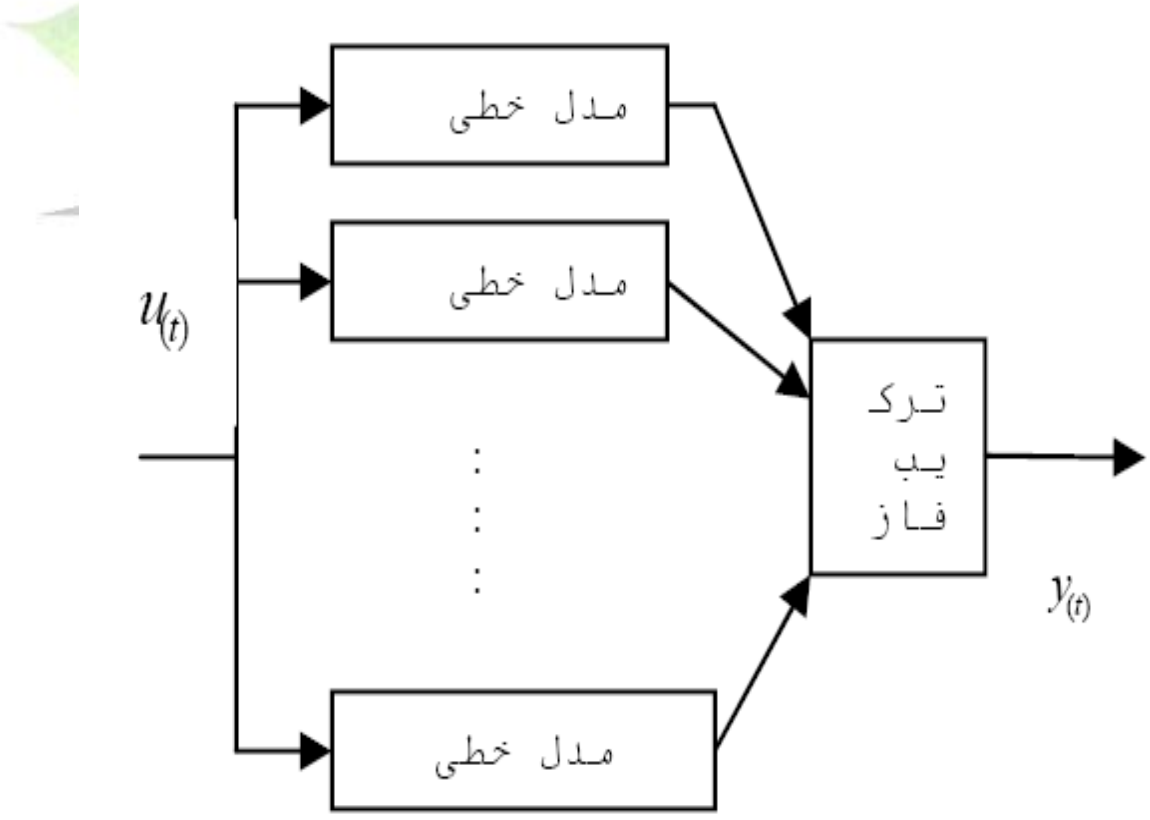
WikiPower.ir

۳-۵ کاربردهایی از منطق فازی در سیستمهای قدرت

۳-۵-۱ تشخیص عیب نشتی در نیروگاه

امروزه تکنیکهای مختلفی برای تشخیص عیب در فرآیند های صنعتی و نیروگاهها استفاده می شود. تا کاگی وسوگنو نوعی مدل فازی پیشنهاد کردند ، که بخش نتیجه گیری قوانین با یک تابع غیر فازی تحلیلی مشخص می شود .این مدل نوعی تلفیق از مدلهای خطی محلی، در بازه ای مشخص از شرایط کار سیستم، می باشد .مدل دینامیکی فازی نیز مانند مدل سوگنو نوعی خطی سازی اطراف نقاط کاری سیستم ولی با این تفاوت است که در

این خطی سازی ازروشهای کنترل کلاسیک نیز استفاده می شود . این ویژگی باعث می شود که بتوان از ابزارهای کنترل کلاسیک نیز برای تحلیل عملکرد مدل استفاده کرد چنگ(Cheng) و همکارش از این روش برای شناسایی سیستم بویلر نیروگاه بخار استفاده کردند. علاوه بر شناسایی سیستم، از روش مدل دینامیکی فازی برای تشخیص عیب نشتی در یک سیستم چندین تانک ذخیره آب متصل به هم و در هیتر نیروگاه بخاراستفاده شده است.



شکل ۳-۱ نمایی از روش مدلسازی دینامیکی فازی

۳-۵-۲ کاربرد در ترانسفورماتورها

یکی از مشکلات اساسی در حفاظت ترانسفورماتورهای قدرت وجود مسئله جریان هجومی است، که کار حفاظت از این عناصر سیستم قدرت را دشوار می سازد. اخیراً روش جدیدی بر مبنای منطق فازی پیشنهاد شده است که این مشکل را تا حد زیادی حل کرده است.

۳-۵-۳ مکانیابی بهینهٔ خازن در شبکه های انتقال و توزیع

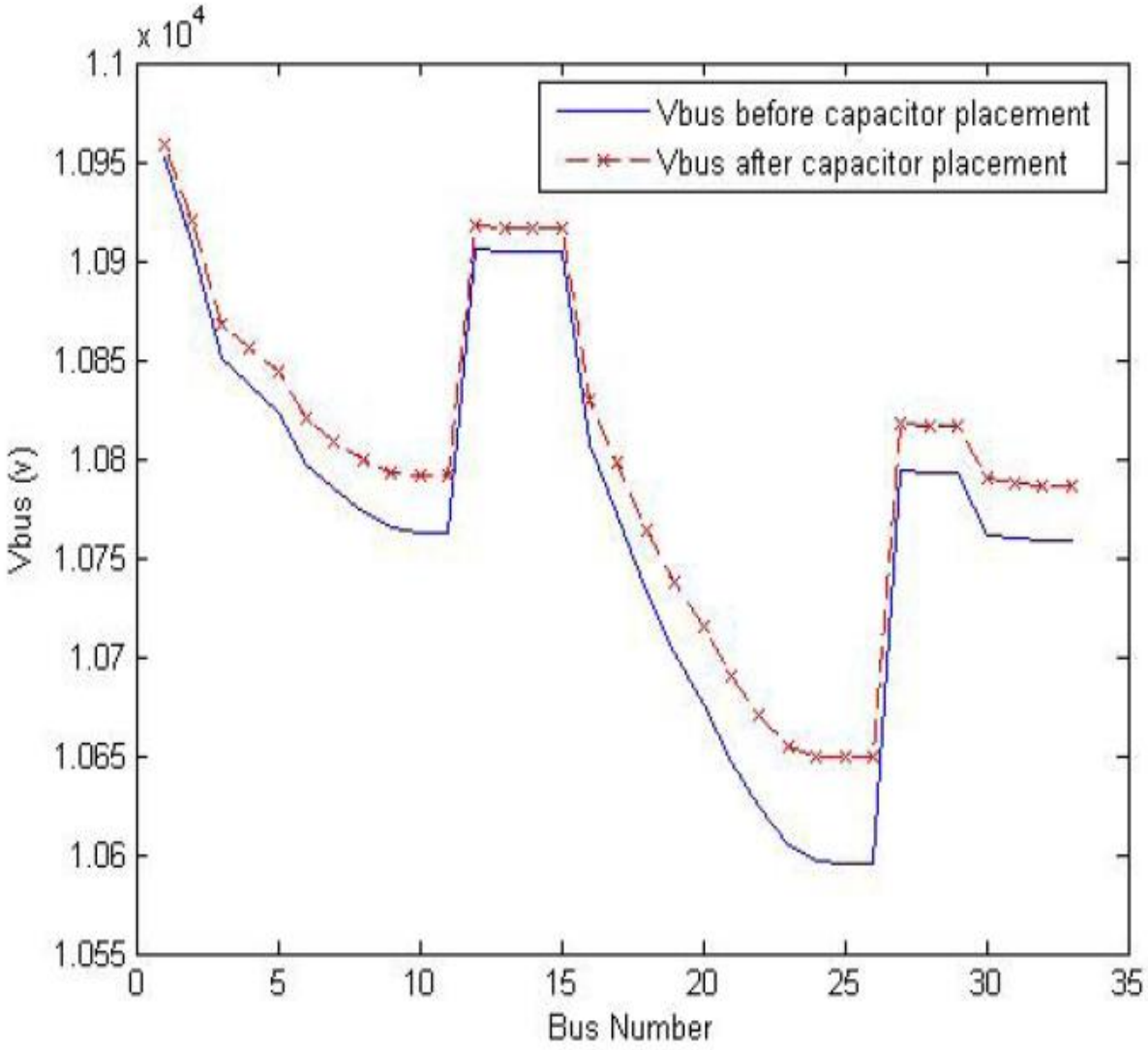
سیستم قدرت که شامل سه بخش تولید، انتقال و توزیع انرژی الکتریکی است مسؤولیت تأمین انرژی مشترکان را بر عهده دارد. متقاضیان انرژی را مشترکان بزرگ (معمولاًصنعتی) مشترکان عادی تشکیل میدهند که نیازهای آنها شامل توان اکتیو و راکتیو است. هزینهٔ مصرف توان راکتیو از مشترکان عمده دریافت می شود ومشترکان عادی هزینه ای را نمی پردازند. از این رو کاهش میزان توان راکتیو به صورت یک هدف برای مشترکان عمده و متصدیان شبکه مطرح می شود. از طرفی عبور جریان از فیدرها موجب ایجاد تلفات در خطوط انتقال و توزیع انرژی الکتریکی می شود، تلفات ناشی از جریانهای راکتیو می تواند با نصب بانکهای خازنی موازی کاهش یابد. نصب مؤثر خازنها علاوه بر کاهش تلفات انرژی و تلفات اوج مصرف، می تواند باعث آزادسازی ظرفیت تجهیزات سیستم توزیع شده و نیز پروفیل ولتاژ را بهبود دهد

نصب خازن در شبکهٔ توزیع انرژی الکتریکی به منظور کاهش تلفات توان و انرژی، بهبود پروفیل ولتاژ، بهبود ضریب قدرت و آزاد سازی ظرفیت خطوط صورت می پذیرد. همهٔ مطالعات اولیه در زمینهٔ جایابی خازن از روشهای تحلیلی استفاده کرده اند .این الگوریتمها در زمانی ارائه شدند که منابع محاسباتی قدرتمند در دسترس نبودند و یا بسیار گران بودند .روشهای تحلیلی از محاسبات تحلیلی برای یافتن مقدار حداکثر تابع هدف استفاده می کنند .یکی از کاستیهای روشهای تحلیلی، مدلسازی مکان و اندازهٔ خازنها به صورت متغیرهای پیو سته ا ست .بنابراین ممکن ا ست اندازه های خازن محا سبه شده، با اندازه های استاندارد خازن تطبیق نداشته باشند و نیز مکان بدست آمده برای نصب خازن به یک پایه و گره فیزیکی شبکهٔ توزیع اشاره نکند .در این صورت باید پاسخها به نزدیکترین مقادیر عملی گرد شوند که میتواند باعث ا ضافه ولتاژ یا سود حا صل کمتری شود .روشهای تحلیلی جدیدتر از دقت بیشتری برخوردارند و برای سیستمهای توزیع با هر اندازه ای مناسبند، اما نیاز به جمع آوری اطلاعات بیشتر از سیستم توزیع داشته و برای پیاده سازی در شبکهٔ توزیع به زمان بیشتری نیاز دارند.

از آنجا که نظریهٔ مجموعه های فازی، نظریه ای برای تصمیم گیری و کنترل در شرایط مبهم و نامطمئن است و میتواند بسیاری از مفاهیم و متغیرها و سیستمهایی را که نادقیق و مبهم هستند، صورتبندی ریاضی بخشد و زمینه را برای استدلال و استنتاج، کنترل و تصمیم گیری در شرایط توأم با ابهام فراهم آورد، و چون داده های ورودی موجود در اغلب

مسائل بهینه سازی مهندسی مثل مکانیابی بهینهٔ خازن در شبکه ها دارای عدم قطعیت هستند، نظریهٔ مجموعه های فازی راهکاری مناسب برای مکانیابی بهینهٔ خازن است.

شکل۳-۲ نتیجه استفاده از منطق فازی را در مکانیابی بهینه خازن در یک شبکه توزیع نشان می دهد که موجب بهبود ولتاژ در شبکه شده است



شکل۳-۲ نتیجه استفاده از منطق فازی را در مکانیابی بهینه خازن و بهبود ولتاژ

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳-۵-٤ کنترل فرکانس نیروگاه بادی

کنترل کننده های فازی، کنترل کننده هایی هستند که به دانش فرد خبره تکیه دارند تا یک

مدلسازی ریاضی از فرآیند تحت کنترل، بنابراین ایجاد کنترل کننده های این چنینی نیاز به آگاهی کاملی از سیستم تحت کنترل دارد به شکلی که هر چه این آگاهی در مورد شرایط و نحوه برخورد کنترل کننده در مواجه با سیستم مورد نظر، کامل تر باشد.

در بررسی انواع متداول توربین بادی از لحاظ مسائل فرکانس، می توان گفت که در توربین های بادی با سرعت ثابت که از ژنراتورهای القایی استفاده می نمایند یکی از عمده ترین مسائل آن مشکل کنترل فرکانس می باشد که در حالت کنونی چون مزارع بادی ظرفیت تولید آن کم می باشد تاثیر اندکی بر پایداری فرکانس دارد ولی در صورتی که تولید مزارع بادی بخش قابل توجهی از بار را شامل شود آنگاه کنترل فرکانس بار در مزارع بادی، دچار مشکل می شویم چون با سیستم کنترل فرکانس متعارف یعنی سیستم کنترل تولید خودکار دیگر قادر به کنترل آن نخواهیم بود .به همین روش هایی جدید برای کنترل فرکانس بار را با استفاده از سیستم کنترلی هوشمند فازی ارائه شده است. یکی از این روشها " روش کنترل فرکانس بر پایه بار با استفاده از سیستم کنترلی فازی ممدانی" است که بسیار کارآمد می باشد.

۳-۵-۵ محاسبه هزینه خاموشی

یکی از مسائل و مشکلاتی که صنعت برق در آینده هر چه بیشتر با آن روبرو خواهد بود انتخاب سطح امنیت و قابلیت اطمینان مناسب میباشد .از آنجا که تخمین ارزش قابلیت اطمینان نزد مشترکین امری دشوار است، تابحال اغلب صنایع برق تنها عامل هزینه سرمایه گذاری را در تعیین سطح قابلیت اطمینان مورد توجه قرار داده اند .ارزش قابلیت اطمینان معمولاً بصورت هزینه های خاموشی شناخته می شود.

در کل هیچ قانون و فرمول خاصی در انتخاب سطح قابلیت اطمینان برنامه ریزی و بهره برداری سیستم قدرت وجود ندارد. این مسئله بیشتر به شرایط گذشته و تجربیات کاری بستگی دارد و یکی از مسائل و مشکلاتی که صنعت برق در آینده هر چه بیشتر با آن روبرو خواهد بود انتخاب سطح امنیت و قابلیت اطمینان مناسب می باشد .اگرچه، انتخاب چنین سطحی می تواند بصورت نظری از مقایسه هزینه تولید و توزیع با منافع مشترکین در سطوح مختلف قابلیت اطمینان بدست آید. بنابراین، هر صنعت برقی نیازمند تخمین هزینه خدمات خود در سطوح مختلف قابلیت اطمینان، جدای از تخمین ارزش قابلیت اطمینان می باشد.

مدل سازی فازی مقوله جدیدی برای شناسایی سیستم های غیرخطی می باشد .در عین حال مدلهای فازی مدلهایی پویا می باشند .در مقایسه با روشهای مدل سازی جعبه- سیاه

سنتی، چه خطی یا غیرخطی، که تنها می تواند از اطلاعات عددی ا ستفاده نماید، روش مدل سازی فازی در قابلیت استفاده از اطلاعات هر دو نوع کمی و کیفی، روشی بی همتا میبا شد .این مزیت از لحاظ عملی و در بسیاری شرایط بسیار مهم می با شد. اطلاعات کیفیمان آگاهی و تخصص مدل سازی انسانی ا ست که در شکل مجموعه های فازی، منطق فازی، و قوانین فازی پوش ش یافته و بکار گرفته شده ا ست . آگاهی و تخصص در حقیقت ساختارهای غیرخطی سیستم های فیزیکی می باشند، و این ساختارها برخلاف روش سنتی مدل سازی سیستم ها، بجای شکل تحلیلی و صریح به شکل تلویحی و ضمنی می پردازند . قدرت واقعی مدل سازی فازی را کاربردهای فراوانی که تا کنون این روش مدل سازی داشته است، بخوبی نشان میدهند.

از آنجاکه اصول بکار رفته در این روش مدل سازی نسبت به برخی روشهای دیگر مدلسازی غیرخطی همچون شبکه های عصبی نسبتاً محسوس، قابل درک و با معنی میباشند، مدلهای فازی ابزارهایی ملموس و ساده می با شند .البته، مدلهای فازی به سادگی مدلهای گرافیکی و یا مدلهایی که قابل بیان کردن در قالب عبارات ریاضی هستند نمی باشند. درکل، مدلهای فازی بصورت مدلهای جعبه سیاه درنظر گرفته می شوند .تحت شرایط خاص، برای برخی مدلهای فازی، بر اساس نوع پیکربندیشان، میتوان ساختار تحلیلی بدست آورد .در این صورت، مدل فازی دیگر یک جعبه سیاه نخواهد بود. روشهای ارائه شده بر

مبنای منطق فازی جهت محاسبه هزینه های خاموشی امروزه مورد توجه قرار گرفته است و کاربرد یافته است.

۳-۵-۶ بررسی حوادث ولتاژ

از آنجا مشخصه اصلی یک حادثه ولتاژ در سیستمهای قدرت عدم قطعیت آن است منطق فازی دراین حیطه کاربرد مهمی یافته است که در مقاله های متعددی که در سالهای اخیر منتشر شده است به آن پرداخته شده است.

۳-۵-۷ کنترل دور موتورهای الکتریکی

کنترل فازی روشی است برای کنترل یک سیستم بدون نیاز به دانستن مدل ریاضی پروسه. کاربردهای بسیاری برای کنترل فازی بر اساس الکترونیک قدرت و کنترل حرکت در چند سال اخیر پدیدار شده است که کنترل دور موتورهای الکتریکی یکی از مهمترین آنها است.

۳-۵-۸ بررسی پایداری سیستمهای قدرت

یکی از مسائل بسیار مهم در سیستمهای قدرت حفظ پایداری آن است از آنجا که بیشتر عوامل ناپایدارکننده سیستمهای قدرت از عدم قطعیت برخوردار هستند، با توجه به مشخصات منطق

فازی، ا ستفاده ار رو شهای فازی جهت حفظ تعادل و پایداری در سیستمهای مطرح شده ا ست که نتایج آن نیز رضایت بخش بوده است.

موارد ارائه شـــده در بالا در باره کاربردهای نوین منطق فازی در ســیســـتمهای قدرت تنها نمونه های محدودی از کاربرد های گسترده منطق فازی و سیستمهای فازی و کنترل کننده های فازی در سیستمهای قدرت و شبکه های الکتریکی می با شد که روز به روز بر کاربرد منطق فازی در سیستم های قدرت افزوده می شود

در فصلهای بعدی یک از کاربردهای مهم و عملی منطق فازی یعنی "ا ستفاده از منطق فازی در پخش بار الکتریکی" ارائه شده است .

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل چهارم

کاربرد منطق فازی در پخش بار

٤-١ مقدمه

محاسبه پخش بار یکی از اساسی ترین مسائل در مهندسی برق است . در مسئله پخش بار پاسخ تکراری مجموعه بزرگی از معادلات خطی از قسمتهای وقت گیر شبیه سازی سیستم های قدرت میباشد .عیب اصلی همه روشهای پیشرفته مقدار بسیار زیاد محاسبات مورد نیاز می باشد .این امر به خاطرعملیات تجزیه ، ترکیب و محاسبات ماتر یس ژاکوبین می باشد اجرای درست این روشها در شبکه هایی با ابعاد وسیع نا کارا و منجر به حافظه و زمان محاسبات اضافی می شود. بنابراین نیاز ضروری به یک روش جدید وجود دارد تا بتواند نسبت به روشهای موجود سریعتر حل گردد.

با این هدف , در این بخش یک روش تازه بر اساس منطق فازی برای حل مسئله پخش بار ارائه می شود . اساساً منطق فازی در روش پخش بار دکوپله سریع انجام می گردد . در روش پخش

بار فازی (FLF)خطای توان اکتیو و راکتیو درهر گره سیستم بعنوان مقادیر ورودی قطعی انتخاب و هر کدام درون فازی کننده ، فازی می شوند .موتور استنتاج یک پایگاه قاعده بکار می برد تا سیگنالهای خروجی فازی را تولیدکند سپس این مقادیر غیر فازی شده و مقادیر قطعی جهت اصلاح زاویه و اندازه ولتاژ هر گره سیستم انتخاب می شود.

٤-٢ بررسی مسأله پخش بار

هدف از طراحی و بهره برداری از یک سیستم قدرت، تأمین بارهای مورد نیاز شبکه می باشد . مطالعه پخش بار به محاسبه کمیت های الکتریکی سیستم قدرت در حالت ماندگار به ازاء بارهای مشخص و معلوم می پردازد .این کمیت ها شامل ولتاژ شین ها ، قدرت های اکتیو و راکتیو تولیدی ژنراتورها و قدرت های اکتیو و راکتیو جاری در خطوط انتقال می باشند. در حقیقت طراحی و توسعه آینده سیستم با توجه به رشد بار و لزوم اضافه کردن ژنراتورها ، ترانسفورماتورها و خطوط جدید در سیستم بدون مطالعه پخش بار امکان پذیر نمی باشد. همچنین مطالعه پخش بار نقش اساسی در بررسی وضعیت فعلی یک سیستم و تصمیم گیری در مورد بهترین شرایط بهره برداری از آن را بعهده دارد . بنابراین بطور خلاصه می توان گفت که محاسبه پخش بار ، حل یک سیستم قدرت در حالت ماندگار و متقارن است.

چهار کمیت توان اکتیوP ، توان راکتیو Q ، دامنه ولتاژV و زاویه ولتاژθ در مورد هر شـــین وجود دارد. در مورد هر شـــین ، دو کمیت از چهار کمیت فوق معلوم و دو کمیت از آنها مجهول می باشند و بر همین اساس نیز تقسیم بندی می شوند

در شین کنترل شده (شینPV) توان حقیقی و دامنه ولتاژ، در شین بار (شینPQ) توان حقیقی و توان راکتیو و در شین اصلی ، دامنه و زاویه ولتاژ معلوم و دو کمیت دیگر مجهول می باشند. با توجه به تعداد شین ها (n) ، تعداد معلومات و تعداد مجولات هرکدام برابر 2n می باشند .لذا برای بدست آوردن مجهولات باید 2n معادله تشکیل گردد . در واقع مساله پخش بار ، روش تشکیل و حل این معادلات است که منجر به تعیین مجهولات فوق الذکر می گردد.

٤-٣ پیشرفتهای صورت گرفته در حل مسأله پخش بار

٤-٣-١ روش نیوتن – رافسون

یکی از قدیمی ترین روشـهای عددی برای حل معادلات غیر خطی روش گوس سـایدل(GS) است که یک الگوریتم مبتنی بر تکرار می باشد . حصول همگرایی و سرعت آن بستگی به تخمین اولیه دارد. تعداد تکرارها برای حصـول همگرایی در روشGS نسـبتاً زیاد بوده و با افزایش تعداد شـین ها ، معمولاً تعداد تکرارها نیز افزایش می یابد .یکی دیگر از روش های مبتنی بر تکرار برای حل معادلات جبری غیر خطی ، روش نیوتن – رافسون می باشد . شکل خلاصه معادله ماتریسی این روش عبارتست از

$$\begin{bmatrix} H & N \\ J & L \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta\delta \\ \frac{\Delta V}{V} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta P \\ \Delta Q \end{bmatrix}$$

روش نیوتن – رافسون(NR) سرعت همگرایی بسیار خوبی دارد و زمان محا سبات با افزایش اندازه سیستم به صورت خطی زیاد می شود. و در این روش انتخاب ولتاژهای مسطح اولیه برای شروع مناسب نمی باشد . بخاطر ماتریس ژاکوبین ، معمولاً زمان هر تکرار و حافظه مورد نیاز روش NR بیشتر ازGS می باشد. در مواقع اضطراری یک سیستم قدرت جهت تصمیم گیری فوری نیاز به یک پخش بار سریع حتی با درصد کمی خطا می باشد تا ولتاژ شینها , قدرت جاری در خطوط وقدرت تولیدی ژنراتورها محاسبه شوند

. بدین منظو ر روش پخش بار دکوپله بوجود آمد نتایج تجربی پخش بار در حالت های مختلف نشان می دهد که δ و P بمیزان زیادی بهم پیوسته بوده و در یک کانال کنترل می شوند و تغییرات Q و |V| اثیر زیادی روی آنها ندارد همچنین Q و|V| نیز وابستگی زیادی به یکدیگر دارند .در روش دکوپله با توجه به ارتباط ضعیف کانالهای QVو $P\delta$ از تاثیر این دو کانال بر یکدیگر صرفنظر می گردد.

بنابراین روابط NR به این صورت بیان می شوند:

$$\Delta P = H\Delta\delta$$

$$\Delta Q = L\frac{\Delta|V|}{|V|}$$

دو معادله فوق مجزا از یکدیگر و هر کدام از روش نیوتون - رافسون حل می شوند . با این کار سرعت محاسبات افزایش و حجم حافظه لازم کاهش خواهد یافت ولی جوابهای بدست آمده از دقت کمتری برخوردار خواهند بود.

٤-٣-٢ روش پخش بار دکوپله سریع

روش پخش بار دکوپله سریع(FDLF) که در سال ۱۹۷۴ به فکر Stott وAlsac رسید، تاکنون عمومی ترین روش بکار برده شده در تحقیقات صنعت برق می باشد .در این روش به علت اختلاف ناچیز در زاویه ها ی ولتاژ با جایگزینی $\delta i - \delta j$ تقریباً برابر صفر حجم محاسبات ماتریس ژاکوبین باز هم کاهش می یابد لذا علاوه بر آنچه در روش دکوپله ذکر شد ، با افزایش تقریب محاسبات ، سرعت محاسبات را می توان افزایش داد اما این روش روی سیستم هایی با خطوط $\frac{X}{R}$ بالا مشکلاتی دارد و مناسب این سیستمها نمی باشد و همگرا شدن آن با مشکل مواجه می شود.

٤-٣-٣ پخش بار دکوپله کوتاه

در سال ۱۹۹۳ یک روش پخش بار دکوپله کوتاه (NDLF) توسط هاکیو ارائه شد که در آن زیرژاکوبین کوپلینگ صرف نظر نمی شد. اثرات زیر ژاکوبین کوپلینگ به طور دقیق در محاسبه بردارهای اختلاف و ماتریس های ثابت معادلات پخش بار در نظر گرفته می شد.

روش پخش بار دکوپله کوتاه (NDLF) که بدون چشم پوشی از اثرات زیر ژاکوبین کوپلینگ مربوط به روش نیوتن بدست آمد . روشFDLF معمولی اندازه و زاویه ولتاژها را متناظراً از اختلافهای توان راکتیو و اکتیو محاسبه می کندولی در روشNDLF زوایا و اندازه های ولتاژ از اختلافهای هر دو توان اکتیو و راکتیو بدست می آیند . این روش می تواند بصورت $QP-V$, $PQ-\delta$ بیان شود.

WikiPower.ir

٤-٣-٤ پخش بار نیوتن رافسون درجه دو

در سال ۱۹۷۷ روشهای پخش بار نیوتن رافسون درجه دو(*SONR*) با بکار بردن فرمهای قطبی و موهومی معادلات پخش بار ظاهر شدند . به خاطر اینکه شکل قطبی ،توابع مثلثاتی معرفی می کند ، معادلات پخش بارSONR معمولاً به فرم دکارتی نسبت به شکل قطبی ترجیح داده می شوند . در این روش مجموعه کاملی از عبارت های زیر برای پاسخ تکراری استفاده می شوند

$$\begin{bmatrix}\Delta f^{k+1}\\ \Delta e^{k+1}\end{bmatrix}=[J_\circ]^{-1}\begin{bmatrix}P_s-P_\circ-P\left(\Delta e^k,\Delta f^k\right)\\ Q_s-Q_\circ-Q\left(\Delta e^k,\Delta f^k\right)\\ V_s^2-V_\circ^2-\left(\Delta V^K\right)^2\end{bmatrix}$$

هنگامیکه اختلاف بین اصـلاحات ولتاژ $\Delta e^{k+1}-\Delta e^k$ و $\Delta f^{k+1}-\Delta f^k$ برای همه باسـبارهای سیستم از یک تلرانس پیش بینی شده کمتر باشند ، همگرایی بدست می آید.

٤-٣-٥ روش سوپر دکوپله

روش سوپر دکوپله(*SDLF*) پیشنهادی یک تکنیک جدید ، سریع و قابل اطمینان است که در حلمعادلات پخش بار بکار برده شـده اسـت .یک ویژگی مناسـب وواقعی این تکنیک مفهوم چندین شین اسلک بجای مفهوم یک شین اسلک می باشد .معادلات *SDLF* اصلی در شکل ماتریسی به صورت ذیل نوشته می شوند:

$$\begin{bmatrix}\mathrm{Re}(C2\Delta S^*/V\\ 0\end{bmatrix}=[Y_\theta]\begin{bmatrix}\Delta UI\\ \Delta P_\circ\end{bmatrix}$$
$$\left[\mathrm{Re}\left(jC2\Delta S^*/V\right)\right]=[Y_V][\Delta UR]$$

٤-٣-٦ پخش بار با استفاده از الگوریتم ژنتیک و شبکه های عصبی

تمامی الگوریتم های پخش بار معمولی(CLF) برای تعیین رفتار و پاسـخ حالت ماندگار سـیسـتمهای قدرت، بطور تخمینی یک مجموعه ثابتی از پارامترهای ورودی) بارها و تولید

ژنراتورها (را در هر اجرا در نظر می گیرند اما واضح است که بارها و تولیدها هرکدام متغیرند .

در ا ین حالت برنامه باید چندین مرتبه متناظر با تعداد شرایط یا حالات در نظر گرفته شده اجرا شود که این تعداد بخاطر میزان سرسام آور محاسبات و کارآیی تحلیل و ترکیب نتایج محدود می باشد.

یک روش مکمل که علاقه قابل توجهی را به خود جلب کرده است پخش بار احتمالی (PLF) می باشد در واقع اثرات عدم قطعیت ها بر روی رفتار حالت ماندگار سیستمهای قدرت بوسیله این روش تصادفی ،مشابه محاسبه قابلیت اعتماد ترکیبی (CRE) ارزیابی می شوند .این روش که توسط سیلوا در سال 1990 ارایه شد یک پاسخ پخش بار با ترکیب تکنیکهای شبیه سازی مونتوکارلو(MCS) و معادلات پخش بار چند خطی شده برای سطوح مختلف بار سیستم بدست می آورد .در واقع الگوریتمPLF متغیرهای تصادفی ورودی ، تعریف شده برحسب توابع چگالی احتمال را ، به متغیرهای تصادفی خروجی بصورت توابع چگالی احتمال تبدیل میکند.

با افزایش بارگذاری و بهره برداری سیستم انتقال توان ، مسائل مرتبط با ناپایداری و افت ولتاژ توجه بیشتر و بیشتری پیدا کرده است . مطالعات اخیر نشان می دهد که پدیده افت ولتاژ به مسئله حل پخش بار چندتایی مربوط می شود که از غیر خطی بودن معادلات پخش بار نشأت می گیرد .یک روش جدید بر اساس الگوریتم های ژنتیک برای پیداکردن پاسخ های پخش بار چندجوابی ارائه شد .الگوریتم های ژنتیک(GAs) یک روش جستجو بر اساس اصول ژنتیکهای طبیعی و انتخاب طبیعی می باشند .بخاطر پیچیدگی مسأله ، پیش بینی تعداد جوابهای

پخش بار که بستگی به پارامترهای سیستم از جمله توپولوژی شبکه ، حالت بار و غیره دارند ، مشکل است . برای پیدا کردن تمام پاسخ های پخش بار ، تامورا یک تکنیک بکار برده است که بطور سیستماتیک یک مجموعه $2^{n-1}-1$ از نقاط اولیه تولید می کند.

هالند توانایی اپراتورهای ژنتیک برای تولید مثل(انتشار) بطور نمایی و درحالت موازی بهترین shemata در سرتاسر جمعیت ، تولید بعد از تولید، نشان داده است . این خاصیت توازی ضمنی نامیده می شود که منجر به تحلیل سریع الگوریتم ژنتیک می شود .اذعان می شود که الگوریتم های ژنتیک ، الگوریتم های مطلق هستند، آنها زمینه جذاب بزرگی در حل مسائل می باشند .بهرحال الگوریتم های ژنتیک برای اجرای خوب جستجوی محلی تنظیم شده مناسب نمی باشد .یک راه حل ، ترکیب الگور یتم های ژنتیک با روش های محلی قدیمی هنگام پیداشدن نواحی پاسخ بوسیله الگوریتم های ژنتیک می باشند .برای پالایش کردن ، نتایج GA،بعنوان مقادیر شروع اولیه بکار برده می شود یکی دیگر از روشهای هوش مصنوعی مربوط به توسعه ساختار شبکه عصبی است که به اجرای الگوریتم نیوتن- رافسون برای حل مجموعه معادلات غیرخطی آنالیز پخش بار سیستم قدرت م یپردازد .نگوین در سال ۱۹۹۵ کاربرد شبکه های عصبی در آنالیز پخش بار را مطرح کرد . ثابت های وزنی شبکه عصبی از طریق مقادیر عناصر ژاکوبین آنالیز پخش بار نیوتن - رافسون تشکیل می شوند .هنگامیکه ماتریس ژاکوبین غیر منفرد است تابع هدف درجه دوم بدست آمده ، دارای یک مینیمم یکتا و مطلق می باشد .

ویژگی اصلی آنها قابلیت پردازش موازی و سیع ساختار توسعه یافته شبکه عصبی است که

باعث استقلال زمان محاسبه آنالیز پخش بار از تعداد گره های شبکه قدرتی است که آنالیز آن انجام می شود.

اجرای درست این روشها هنگامی که شبکه ای با ابعاد وسیع وجود دارد نا کارآمد می شود و منجر به حافظه و زمان محاسبات زیاد می گردد . بنابراین نیاز ضروری به توسعه یک روش جدید وجود دارد که حالتهای استاندارد را با سرعت مشابه ولی حالتهای دشوار را بتواند بطور اقتصادی تر و سریعتر نسبت به روشهای موجود حل کند. اخیراً LO و دیگران و میراندا و ماتیوس کاربرد مؤثری از منطق فازی در سیستم های قدرت پیشنهاد داده اند. یک روش تازه بر اساس منطق فازی برای حل مسئله پخش بار ارائه می شود که می تواند بعنوان پایه ،تمام استراتژیهای کنترل توان پیشرفته ، که با استفاده از منطق فازی طراحی می شوند را ، شامل شود .در واقع در این روش قصد داریم با بکاربردن منطق فازی ، زمان محاسبات حل مسأله پخش بار را کاهش دهیم. نظریه مجموعه فازی توسعه نظریه مجموعه معمولی است. منطق فازی نیز توسعه منطق معمولی دودویی است . اندازه فازی توسعه اندازه احتمالی است .

٤-٤پخش بار با استفاده از منطق فازی

٤-٤-١ معرفی پخش بار فازی

مسائل بسیاری در ارتباط با آنالیز حالت پایدار و گذرای سیستم های قدرت ، نیاز به جوابهای متقابل مر تبط به هم مجموع ههای بزرگی از معادلات نمایش دهنده مؤلفه های سیستم دارند.

همانطور که در انتهای بخش قبل اشاره شد عیب اصلی همه روشهای پیشرفته پخش بار زمان بسیار زیاد مورد نیاز محاسبات می باشد که در انجام دادن تجزیه ، ترکیب و محاسبات ماتریس اکوبین می باشد . اجرای درست این روشها هنگامی که شبکه هایی با ابعاد وسیع وجود دارد ناکارآمد می شود و منجر به حافظه و زمان محاسبات اضافی میگردد .بنابراین نیاز ضروری به توسعه یا بهبودیک روش جدید وجود دارد که حالتهای استاندارد را با سرعت مشابه حل کند در حالیکه حالتهای بزرگ و پیچیده را بتواند سریعتر نسبت به روشهای موجود حل کند . بنابراین قصد داریم منطق فازی را برای حل مسئله پخش بار استفاده کنیم تا زمان محاسبه کاهش یابد.

اساساً منطق فازی در مسئله پخش بار دکوپله سریع (*FDLF*) انجام می شود روش پخش بار فازی پیشنهادی(*FLF*) نیاز به پاسخ تکراری مجموعه معادلات پخش بار از طریق کنترل منطق فازی بجای بکاربردن روش نیوتن رافسون کلاسیک دارد . تکرارهای محاسباتی خاتمه نمی یابد تا اینکه ماکزیمم خطای توان راکتیو و اکتیو در یک محدوده قابل قبول قرارگیرند . خطا های توان در هر گره شبکه ($\Delta P,\Delta Q$) مقادیر ورودی قطعی کنترلر پخش بار فازی پیشنهادی و اصلاحات متغیر های حالت اندازه زاویه ولتاژ مقادیر خروجی قطعی می باشند.

٤-٤-٢ آنالیز ریاضی پخش بار دکوپله سریع FDLF

$$\frac{\Delta P}{V} = B' \Delta\theta$$
$$\frac{\Delta Q}{V} = B'' \Delta V$$

روش FDLF جواب تکراری سیستم معادلات فوق را دربرمیگیرد .در معادله اول بردار حالت θ بهینه می شود اما بردار حالت V ثابت می باشد معادله دوم برای بهینه کردن بردار حالت V بکار برده می شـــود در حالی که θ ثابت می شـــد فقط اگر خطاهای هر دو معادله در تلرانس قابل قبولی باشد محاسبات خاتمه می یابد.

WikiPower.ir

٤-٤-٣ الگوریتم پخش بار فازی FLF

در این روش خطای توان اکتیو و راکتیو تقسیم بر اندازه ولتاژ در هر گره سیستم بعنوان مقادیر ورودی قطعی انتخاب میشوند که هر کدام درون فازی کننده ، فازی می شوند سپس پرو سه منطق (موتور اسـتنتاج) یک پایگاه قاعده بکار می برد تا سـیگنالهای خروج ی فازی را تولید کند ، سپس آن سیگنالها غیر فازی شده و مقادیر قطعی جهت اصلاح زاویه و اندازه ولتاژ هر گره سیستم بوجود می آید. سیستم معادلات فوق می تواند بصورت زیر بیان شود.

$$\Delta F = B.\Delta X$$

این معادله نشان می دهد. که اصلاح بردار حالتΔX در هر گره سیستم مستقیماً متناسب با بردار ΔF در این معادله ΔF خطای توان اکتیو یا راکتیو به ازاء اندازه بردار ولتاژ، ΔX اصلاح حالت (اندازه یا زاویه بردار ولتاژ) می باشد و B نمایش هر کدام از ماتریسهای B'' و B' است.

الگوریتم پخش بار فازی پیشنهادی بر اساس معادله پخش بار دکوپله سریع قبلی می باشد اما بهینه کردن تکراری بردار حالت سیستم از طریق کنترل منطق فازی بجای بکار بردن روش پخش بار کلاسیک انجام خواهد شد . این می تواند به شکل زیر بیان شود.

$$\Delta X = fuz(\Delta F)$$

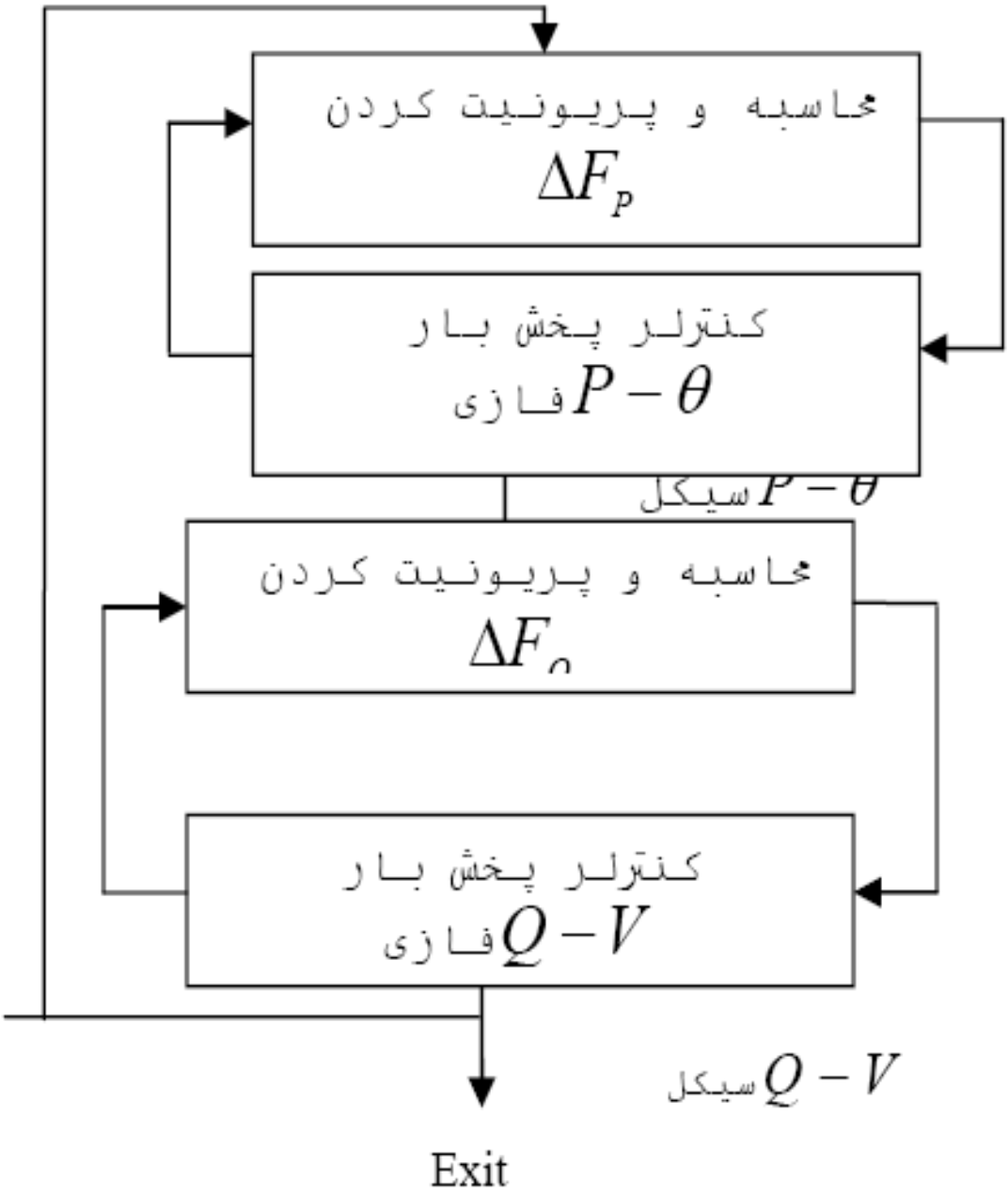
WikiPower.ir

که *fuz* نمایش یک تابع منطق فازی می باشد

الگوریم FLF در شکل ۴-۱ نشان داده شده است

این الگوریتم دارای بخشهای "محاسبه و پریونیت " و "کنترلر پخش بار فازی" است. ساختار کنترلر پخش بار فازی FLFC پیشنهادی در ادامه ارائه شده است و بخشهای مختلف آن مورد بررسی قرار گرفته است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

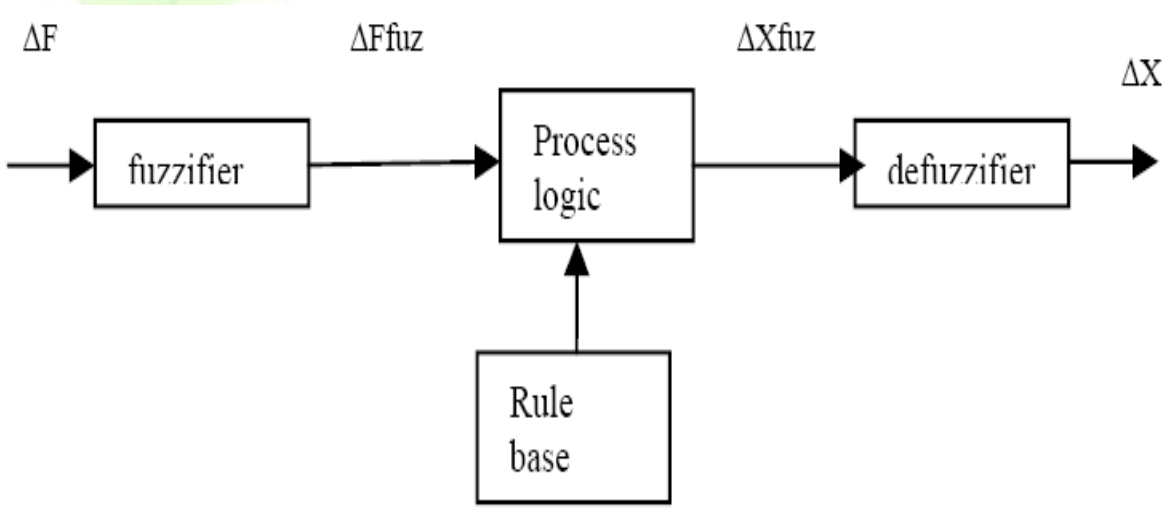


شکل ۴-۱ الگوریتم FLF

٤-٤-٤ ساختار کنترلر پخش بار فازی FLFC

ساختار کنترلر پخش بار فازی FLFC پیشنهادی در شکل ۴-۲ نشان داده شده است که از چهار بخش اصلی به شرح زیر تشکیل شده است

۱. فازی ساز
۲. پایگاه قاعده
۳. موتور استنتاج
۴. غیر فازی ساز



شکل ۴-۲ ساختار کنترلر پخش بار فازی FLFC

٤-٤-٤-١ فازی ساز

عملکردهای رابط فازی ساز عبارتند از :

- محاسبه و پریونیت کردن پارامترهای توان ΔF_Q , ΔF_P در هر گره سیستم

- پارامتر های فوق بعنوان سیگنالهای ورودی قطعی انتخاب می شوند . پارامتر های توان ماکزیمم(بدترین حالت)
- ΔFP max , ΔFQmax محدوده مقیاس تصویر کردن را مشخص می کنند که سیگنالهای ورودی را در هر تکرار به مجموعه فازی متناظر مورد بحث انتقال میدهد.

سیگنالهای ورودی ΔFP , ΔFQ به سیگناهای فازی متناظر ΔFP_{fuz} , ΔFQ_{fuz} با هفت متغیر زبانی فازی می شوند:

منفی بزرگ (LN) ، منفی متوسط (MN) ، منفی کوچک(LN) ، صفر (ZR) ، مثبت کوچک (SP) ، مثبت متوسط (MP) ، مثبت بزرگ (LP)

WikiPower.ir

$$LN:\left[-\infty \quad ,-\Delta F_{max} \quad ,-\Delta F_{max}/3\right]$$

$$MN:\left[-\Delta F_{max} \quad ,-\Delta F_{max}/2 \quad , \quad 0\right]$$

$$SN:\left[-\Delta F_{max}/3 \ ,-\Delta F_{max}/6 \quad , \quad 0\right]$$

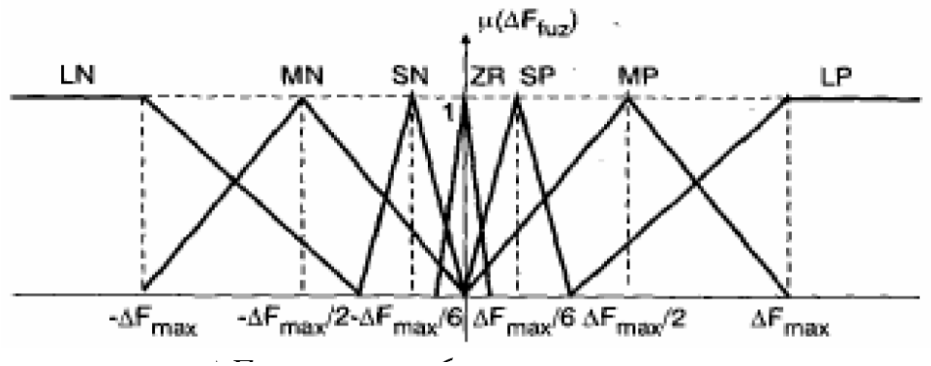
$$ZR:\left[-\Delta F_{max}/12 \ , \quad 0 \quad , \ \Delta F_{max}/12\right]$$

$$SP:\left[\quad 0 \quad ,\Delta F_{max}/6 \quad , \ \Delta F_{max}/3\right]$$

$$MP:\left[\quad 0 \quad , \ \Delta F_{max}/2 \quad , \ \Delta F_{max}\right]$$

$$LP:\left[\Delta F_{max}/3 \quad , \Delta F_{max} \quad , \ +\infty\right]$$

آنها بصورت توابع مثلثی نمایش داده می شوند. شکل ۴-۳ طرح این توابع عضویت را نشان می دهد . هر سه نقطه انتهای راست و انتهای چپ و بالا به صورت زیر طراحی می شوند



شکل ۴-۳ تابع عضویت سیگنال ورودی $\Delta Ffuz$

٤-٤-٤-٢ پایگاه قواعد:

در این بخش ۷ قانون را مطابق با ۷ متغیر زبانی در بر می گیرد:

Rule1: if ΔF_{fuz} LN Then ΔX_{fuz} is LN

Rule2: if ΔF_{fuz} is MN Then ΔX_{fuz} is MN

Rule3: if ΔF_{fuz} is SN Then ΔX_{fuz} is SN

Rule4: if ΔF_{fuz} is ZR Then ΔX_{fuz} is ZR

Rule5: if ΔF_{fuz} is SP Then ΔX_{fuz} is SP

Rule6: if ΔF_{fuz} is MP Then ΔX_{fuz} is MP

Rule7: if ΔF_{fuz} is LP Then ΔX_{fuz} is LP

این قوانین فازی با مشاهده اینکه در هر تکرار عمل اصلاح بردار حالت ΔX مستقیماً متناسب با بردار توان ΔF است ، هماهنگ می باشد.

٤-٤-٤-٣ موتور استنتاج

سیگنالهای فازی $\Delta Ffuz$ به موتور استنتاج فرستاده می شوند تا سیگنالهای خروجی فازی ΔX fuz بر اساس مجموعه قوانین قبلی تولید شوند و با هفت متغیر زبانی ، مشابه سیگنالهای فازی ورودی ، نمایش داده شوند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

٤-٤-٤-٤ غیرفازی ساز

سیگنالهای خروجی فازی $\Delta Ffuz$ به رابط فازی کننده فرستاده می شوند تا سیگنالهای خروجی غیر فازی را به مجموعه مرجع متناظر مورد بحث انتقال دهدX زاویه یا اندازه ولتاژ هر گره را نمایش میدهد.

هر سه نقطه(انتهای را ست ، قله ، انتهای چپ) توابع تعلق ع ضویت $\Delta X\,fuz$ در رو شی م شابه شکل ۴-۳ طراحی میشوند

$$
\begin{aligned}
LN&: \left[-\infty \quad , -\Delta X_{\max} \quad , -\Delta X_{\max}/3\right]\\
MN&: \left[-\Delta X_{\max} \quad , -\Delta X_{\max}/2 \quad , \quad 0\right]\\
SN&: \left[-\Delta X_{\max}/3 \quad , -\Delta X_{\max}/6 \quad , \quad 0\right]\\
ZR&: \left[-\Delta X_{\max}/12 , 0 \quad , \Delta X_{\max}/12\right]\\
SP&: \left[0 \quad , \Delta X_{\max}/6 \quad , \Delta X_{\max}/3\right]\\
MP&: \left[0 \quad , \Delta X_{\max}/2 \quad , \Delta X_{\max}\right]\\
LP&: \left[\Delta X_{\max}/3 \quad , \Delta X_{\max} \quad , +\infty\right]
\end{aligned}
$$

سرانجام غیرفازی کننده تبدیل سیگنالهای خروجی فازی$\Delta X\,fuz$ به مقادیر قطعیΔX را برای هر گره شبکه انجام می دهد.استراتژی غیر فازی کننده مرکز ثقل COA انتخاب میشود

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مؤلفه های کنترلر منطق فازیFLC تعداد توابع عضـویت فازی و شـکل های آنها از تجربه محاسباتی برای حداقل کردن زمان محاسبه و تعداد تکرارهای مورد نیاز برای همگرایی جواب انتخاب شده اند.

بردار حالت به صورت:

$$X^{i+1} = X^i + \Delta X$$

بهینه می شود که اندیس i شماره تکرار را نشان می دهد تعداد توابع عضویت فازی مثلثی شکل و قوانین فازی برای مینیمم کردن کل زمان محا سبه مورد نیاز همگرایی ، با رو شهای سعی و خطا انتخاب میشوند .تحقیقات بیشتر مورد نیاز میباشد تا انتخابهای مناسب بدست آیند.

٤-٤-٥ شبیه سازی پخش بار فازی با نرم افزار MATLAB و ارائه نتایج

٤-٤-٥-١ مراحل و نتایج شبیه سازیها

نرم افزار MATLAB ابزاری قدرتمند در علوم مختلف فنی مهندسی به ویژه در مهندسی برق می باشـد. ورژنهای جدید این نرم افزار امکانات متعددی را در اختیار کاربر قرار داده اسـت که امکان شـبیه سـازی مدارها ،تجهیزات الکتریکی و سـیستمهای قدرت به سـادگی و به صـورت گرافیکی فراهم می باشد.

برای انجام شبیه سازیهای پخش بار، از محیط منطق فازی نرم افزارMATLAB استفاده شده است. برای مقایسه روشها تمام شرایط از جمله تلرانس همگرایی ، تکرار مجاز ، ضریب تسریع و حدسهای اولیه مشابه در نظر گرفته شده اند.

شکل توابع عضویت به دو صورت ذوزنقه و مثلث در نظرگرفته شد که در حالت ذوزنقه برای هیچکدام از سیستمهای قدرت شرایط همگرایی حاصل نشد.

پخش بار فازی(FLF) با تعداد قوانین پایه کمتری نیز مورد برر سی قرار گرفت که یا همگرا نمی شدند یا اینکه زمان همگرایی بسیار طولانی میشد.

برنامه های FLFو NR، FDLF بروی سه سیستم قدرت با اندازه ها و شرایط اولیه مختلف اجرا شده اند

مشخصات این سیستمها و نتایج شبیه سازیها به شرح زیر می باشد

۱- سیستم قدرت۱۲ شینه با شرایط اولیه تصادفی

این سیستم دارای ۱۲ شین و ۱۴ خط انتقال می با شد .این سیستم را بعنوان یک سیستم کوچک تلقی میکنیم .نتایج پخش بار سیستم با مشخصات فوق با رو شهای نیوتن رافسون، دکوپله سریع و فازی در جدول۴-۱ زیر ارائه شده اند

روش پخش بار	NRLF	FDLF	FLF
Total Time(sec.)	1.563	0.75	0.344

Number of Iterations	5	20	20

جدول ۴-۱ نتایج پخش بار سیستم ۱۲ شینه با شرایط اولیه تصادفی

۲- سیستم قدرت ٦٨ شینه با شر ایط اولیه تصادفی

این سیستم دارای ۶۸ شین و ۸۶ خط انتقال می باشد که از این تعداد شین، ۱۶ شین ژنراتوری می باشد . در تقسیم بندی این سیستم را بعنوان یک سیستم متوسط در نظر گرفته ایم.نتایج در جدول ۴-۲ آمده است.

روش پخش بار	NRLF	FDLF	FLF
Total Time(sec.)	NR Load Flow failed to converge	0.938	.407
Number of Iterations		35	35

جدول ۴-۲ نتایج پخش بار سیستم ۶۸ شینه با شرایط اولیه تصادفی

۳- سیستم قدرت ١٤٥ شینه با شرایط اولیه تصادفی

این سیستم دارای ۱۴۵ شین و ۴۳۵ خط انتقال میباشد که از این تعداد شین، ۵۰ شین از نوع ژنراتوری است .این سیستم را بعنوان یک سیستم بزرگ تلقی کرده ایم.

نتایج پخش بار حاصل از سه روش برای سیستم ۱۴۵ شینه در جدول ۴-۳ آمده است.

روش پخش بار	NRLF	FDLF	FLF
Total Time(sec.)	0.984	0.641	0.578
Number of Iterations	4	26	26

جدول ۴-۳ نتایج پخش بار سیستم ۱۴۵ شینه با شرایط اولیه تصادفی

WikiPower.ir

مقایسه نتایج شبیه سازیها در سه سیستم قدرت با شرایط اولیه تصادفی

در جدول۴-۴ نتایج پخش بار هر سه سیستم با شرایط اولیه تصادفی با یکدیگر مقایسه شده است

سیستم	۱۲ شینه	۶۸ شینه	۱۴۵ شینه
Mm. Total Time	FLF	FLF	FLF
IVIin.Nuin ber Of Iterations	NRLF	FLF= FDLF	NRLF

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول۴-۴مقایسه نتایج پخش بار هر سه سیستم با شرایط اولیه تصادفی

، هر چند با توجه به جدول در هر سه سیستم با اندازه های متفاوت ، روشNRLF دارای کمترین تکرار میباشد اما زمان کل محاسبات(Total Time) مربوط بهFLF کمترین میباشد .چون در هر سه نوع سیستم تعداد تکرار روشهایFDLF و FLF برابر می باشند نتیجه می گیریم که در هر تکرار ، زمان محاسبات فازی از محاسبات ماتریسی زیرژاکوبینها کمتر می باشد .کم بودن زمان صرف شده جهت حصول شرط همگرایی در روشFLF در هر سه سیستم مؤید این مطلب است که شیب مسیر از شرایط اولیه به سمت جواب از بقیه روش ها بیشتر بوده است.

WikiPower.ir

مقایسه پخش بار سیستمهای ۱۲ و ٦٨ و١٤٥ شینه با شرایط اولیه مسطح

این بار برای مقایسه بیشتر ، شرایط اولیه را بصورت مسطح در نظر گرفته ایم زیرا اکثر سیستمها با این شرایط احتمال واگرایی دارند بدین خاطر از بین شرایط اولیه مختلف تست شده، این حالت انتخاب و در این فصل ارائه شده است .در شرایط صاف (مسطح)،دامنه ولتاژ شینهای بار مساوی یک (در مبنای واحد)، دامنه ولتاژ شینهای ژنراتوری مساوی مقادیر

تعیین شده و زاویه شینهای بار و ژنراتوری را صفر در نظر میگیریم .چنین انتخاب به شروع با ولتاژ مسطح ۱۲ موسوم است.

سیستم قدرت ۱۲ شینه با شرایط اولیه مسطح

نتایج شبیه سازی پخش بار این سیستم با هر سه روش NR ، FDLF و FLF با شرایط اولیه مسطح در جدول۴-۵ ارائه شده است.

روش پخش بار	NRLF	FDLF	FLF
TotalTime	1.125 sec.	0.7l9sec.	0.453 sec.
Number Of Iterations	*5*	22	22

WikiPower.ir

جدول ۴-۵نتایج پخش بار سیستم ۱۲ شینه با شرایط اولیه مسطح

سیستم قدرت ٦٨ شینه با شرایط اولیه مسطح

نتایج شبیه سازی پخش بار این سیستم با هر سه روش NR ، FDLF و FLF با شرایط اولیه مسطح در جدول۴-۶ ارائه شده است.

روش پخش بار	NRLF	FDLF	FLF
TotalTime	0.109 sec.	0.672 sec.	0.25 sec.
Number Of Iterations	4	25	25

جدول ۴-۶ نتایج پخش بار سیستم ۶۸ شینه با شرایط اولیه مسطح

سیستم قدرت ۱۴۵ شینه با شرایط اولیه مسطح

در این بخش پخش بار یک سیستم بزرگ یعنی ۱۴۵ شینه را با هر سه روش با شرایط اولیه مسطح بدست می آوریم .در جدول ۴-۷ نتایج پخش بار سیستم ۱۴۵ شینه هر سه روش و با شرایط اولیه مسطح خلاصه شده است:

روش پخش بار	NRLF	FDLF	FLF
TotalTime	0.875 sec.	0.766 sec.	0.75 sec.
Number Of Iterations	4	31	31

شکل ۴-۷ نتایج پخش بار سیستم ۱۴۵ شینه هر سه روش و با شرایط اولیه مسطح

مقایسه سه روش در حالت مسطح

در جدول ۴-۸ مقایسه نتایج پخش بار هر سه سیستم با شرایط اولیه مسطح ارائه شده است. مطابق جدول در هر سه سیستم روش NRLF دارای کمترین تکرار می باشد اما بجز در سیستم ۶۸ شینه زمان کل محاسبات مربوط به FLF مینیمم می باشد.

سیستم	۱۲ شینه	۶۸ شینه	۱۴۵ شینه
Mm. Total Time	FLF	NRLF	FLF
IVIin.Nuin ber Of Iterations	NRLF	NRLF	NRLF

جدول۴-۸ مقایسه نتایج پخش بار هر سه سیستم با شرایط اولیه مسطح

٤-٤-٥-٢ نتیجه کلی شبیه سازیها

روش جدیدFLF با بکار بردن منطق فازی برای حل مسئله پخش بار و شبیه سازی آن ارائه شد . طراحی کنترلر منطق فازی بر اساس تجربه محاسباتی و بینشی بوده است که در هر گره

شبکه عمل اصلاحی متغیرهای حالت پخش بار در هر تکرار به طور مستقیم با اختلافات توان اکتیو و راکتیو ، ارتباط مستقیم دارد . پاسخ مسأله پخش بار بوسیله روی سیستمهای قدرت با اندازه FLF ابزار اجرایی روش های مختلف و شرایط اولیه گوناگون بدست آمد.

مکانیزم کلی روشFLF برگرفته از روشFDLF و مشابه با آن می باشد و فرق این دو روش در نحوه انجام محا سبات می با شد که یکی برا ساس ضربهای ماتریسی و دیگری برحسب منطق فازی می باشد .با توجه به مشابه بودن الگوریتم کلی آنها، منطقی است که روشFLF با روشFDLF مقایسه شود . از طرفی نمی توان ادعا کرد که زمان محاسبات روشFDLF همواره از روشNR کم تر است چون با وجود کاهش حجم محاسبات هر تکرار روش، FDLFدر صورت افزایش تعداد تکرارها، ممکن است زمان کل محاسبات نسبت به NRکاهش نیابد . البته در اکثر مواقع روشFDLF از روشNR سریعتر می باشد اما در بعضی مواقع این اتفاق رخ نمی دهد .بنابراین بخاطر مشابه بودن مکانیزمها، بیشترین تاکید در این فصل برر سی برتریهای نسبیFLF نسبت بهFDLF می با شد که در کنار آن به مقایساتی با روشNR هم پرداخته ایم .

با توجه به نتایج شبیه سازیها می توان نتیجه گرفت که معادلات پخش بار و یا هر گونه محاسبات ماتریسی در سیستمهای قدرت با منطق فازی با سرعت بالاتری قابل حل می با شد که این سرعت قابل ارتقاء میباشد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل پنجم

نتیجه گیری و پیشنهادات

در مسئله پخش بار پاسخ تکراری مجموعه بزرگی از معادلات خطی از قسمتهای وقت گیر شبیه سازی سیستم های قدرت می با شد .عیب ا صلی همه رو شهای پیشرفته مقدار بسیار زیاد محاسبات مورد نیاز می باشد . این امر به خاطرعملیات تجزیه ، ترکیب و محاسبات ماتریس ژاکوبین می باشد اجرای درست این روشها در شبکه هایی با ابعاد وسیع نا کارا و منجر به حافظه و زمان محاسبات اضافی می شود. بنابراین نیاز ضروری به یک روش جدید وجود دارد تا بتواند نسبت به روشهای موجود سریعتر حل گردد. لذا در این پایان نامه روش پخش بار فازی

ارائه شـد و بررسـی گردید که که معادلات پخش بار در سـیسـتمهای قدرت با منطق فازی با سرعت بالاتری قابل حل می باشد و این روش یک روش کارا می باشد.

موارد زیر به عنوان ادامه کار پیشنهاد می شود

توابع عضویت و قوانین پایه پخش بار فازی(FLF) از طریق الگوریتم ژنتیک یا روشهای آماری بهینه شود تا بتوان بهترین شرایط را برای رسیدن به سرعت همگرایی بالاتر بدست آورد . زیرا که این کار در حال حاضـر بطور تجربی و با تغییر شـکل توابع عضـویت به منظوررسـیدن به حالت بهینه انجام می شود . مطمئنا " در صورت بهینه سازی توابع عضویت و یا قوانین پایه، سرعت همگرایی به شدت افزایش خواهد یافت.

پیشنهاد دوم اعمال منطق فازی به الگوریتم نیوتن رافسون میبا شد تا شاید بتوان در عین حفظ دقت روش نیوتن رافسون ، سرعت حل معادلات آنرا از طریق منطق فازی افزایش داد طراحی توابع عضویت و بخصوص قوانین پایه منطق فازی برای این حالت با توجه به غیر خطی بودن ارتباط بین اختلافات اندازه و زاویه ولتاژ شینها با توانهای اکتیو و راکتیو مشکلتر خواهد بود و انجام آنها با رو شهای تجربی د شوار به نظر می ر سد مگر اینکه بتوان از الگوریتم ژنتیک و یا روشها آماری کمک گرفت.

پیشنهاد سوم بکاربردن رو شهای هوش مصنوعی دیگر از جمله شبکه های عصبی(NNs) و الگوریتم ژنتیک(GAs) در حل معادلات پخش بار و مقایسه نتایج آنها با رو شهای عددی و

فازی می باشد . یا اینکه بتوان برای دسترسی به تمامی پاسخها با دقت و سرعت بالا از ترکیبی

از روشهای بالا استفاده کرد.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

منابع

[1] M.-y. Chow, “Fuzzy Systems,” in CRC Press Industrial Electronics Handbook, D. Irwin, Ed.: CRC, 1996.

[2] M.-y. Chow, “Fuzzy Logic Based Control,” in CRCPress Industrial Electronics Handbook, D. Irwin, Ed., 1996.

[3] STOTT,B.:'Review of load flow calculation methods', roc. IEEE, 1974 ,62, (7) , pp.916-929

[4] T.T.Nguyen,BE,PhD.:'Neural networks load flow ',IEEE Proc.-Gener.Transm. Distrib., vol.142, No.1 ,January1995 ,pp.51-58

[5]. A.Mohamed,: Performance comparisonsof AC load flow echniques for real timeapplications, IEE Proceedingsc. Vol.138,NO.5 ,SEP.1991, pp 457

[6] WU.F.F.:'Theoretical study of the convergence of the fast decoupled ', IEEE Trans. ,1977,PAS-96,(1),pp.268-275

[7] M.H.Haque ,’Novel decoupled load flow method’IEE Proceedings-c , vol.140 ,No.3,MAY 1993,PP.199-205

[8] SACHDEV, M.S., and MEDICHERLA, T.K.P.:'A second-order load-flow technique ', IEEE Trans.,1977,PAS- 96,(1),PP.189-196

[9] EKWUE, A.O., and ADAMS,R.N.:' Algorithmic development of the secondorder load flow for real time applications' .Proceedings of the 8th Power Systems Computation Conference , Helsinki , Finland,19th -24th August 1984

[10] JASMON,G.B., and CHOY,K.S.:'On the performance of the superdecoupled technique ',IEE Proc. C., Gen. Trancs. & Distrib.,1987,134,(3),pp.203-205

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

[11] HALEY. Paul H.,AYRES, Mark: ' Superdecoupled load flow with distributed slack bus',IEEE Trans., 1985,PAS-104,(1),pp.104-111

[12] ALLAN.R.N., BORKOWSKA.B., and GRIGG,C.H.,: ‘ Probabilitic analysis of power flows ’ ,Proc.IEE, 1974,121,(12), pp.1551-1556

[13] A.M.Leite da Silva, V.L.Arienti,:’ Probabilistic load flow by a multilinear simulation algorithm’IEE PROCEEDINGS ,Vol.137, No.4, JULY 1990

[14] Y.Tamura,H.Mori,S.Iwamoto, 'Relationship between Voltage Instability and Multiple Load Flow Solutions in Electrical Power Systems' , IEEE Trans. On PAS, Vol. 102, No.5, pp.1115-1125 , May,1983

[15] J.H.Holland, 'Adaptation in Natural and Artifical Systems,Univ. Michigan Press ,Ann Arbor,1975

[16] D.E.Goldberg, 'Genetic Algorithms in Searching, optimization &Machine Learning ,Addison – Welsey Publishing Company,1989

[17] Y.Tamura, K.Iba, S.Iwamoto,'A Method for Finding Multiple Load Flow SolutionS for General Power Systems' , IEEE PES Winter Meeting, A80-043-0 , New York,Feb.,1980

[18] F.M.A.Salam, L.Ni, S.Guo, and X.Sun, 'Parallel Precessing for the Load Flow of Power Systems : The Approach and Application ', Proc. 28th Conf. Decision and Control ,pp.2173-2178,Tampa, Florida, Dec., 1989

[19] P.S.de Souza, S.N.Talukdar,'Genetic Algorithms in Asynchronous Teams', Proc. 4th Int. Conf. Genetic Algorithms,pp.392-397,1991

[20] Xiadong,Yin, Application of genetic algorithms to multiple load flow solution problem in electrical power systems, IEEE conf. 1993 pp.3734-3739

[21] T.T.Nguyen,‘Neural network loadflow’IEE Proc.-Gener. Transm. Distrib ., Vol.142,No.1,January 1995

[22] J.G.Vlachogiannis,Fuzzy logic application in load flow studies ,IEE Proc.-Gener. Transm.Distrib.Vol.148, NO.1.January2001

[23] LO,K.L.,LIN,Y.J., and SIEW, W.H.: 'Fuzzy-logic method for adjustment of variable parameters in load-flow calculation ', IEEE Proc.-Gener. Transm. Distrib.,1999,146,(3) ,pp.276-282

[24] MIRANDA, V., and MATOS ,M.:' Distribution system planning with fuzzy methods and techniques'. Proceeding of CIRED '89,Bristol , UK.1998

[25] LO,K.L.,LIN,Y.J., and SIEW, W.H.: 'Fuzzy - logic method for adjustment of variable parameters in load-flow calculation ', IEEE Proc.-Gener. Transm. Distrib.,1999,146,(3) ,pp.276-282

[26] BASSO,A.,MINUSSI.C., and PADHHA,D.:'Fast – forward/fast backward substitution on vector computers'.IEEE Trans.1999,PWS- 14, (4),PP.1369-1373

[27] VLACHOGIANNIS,J.G.:'Control adjustments in fast decoupled load flow' ,Electr.Power Syst. Res.1994.31.pp185-194

[28] COX, E.:'The fuzzy systems handbook' (Acadamic Press, 999,2nd edn.)

[29] BOJADZIEV,G.,and BOJADZIEW,M. :'Fuzzy sets, fuzzy logic, applications '(World Scientific,1995)

[30] LEE,C.C.:'Fuzzy logic in closed systems : Fuzzy logic controller , part I-II', IEEE Trans., 1990, SMC-20,(2),pp.404-435 31. Zadeh, L. A. 1965. Fuzzy sets. Information and Control 8; 338-353.

[31] Mamdani, E. H. 1974. Application of fuzzy algorithms for control of a simple dynamic plant. Proceedings IEE, 121, 12; 1585-1588.

[32] Ng H. N., Salama M. M. A., and Chikhani A. Y., "Classification of Capacitor Allocation Techniques," IEEE Trans. Power Delivery, Vol. 15, No.1, 2000.

[33] Capacitor Subcommittee of the IEEE Transmission and Distribution Committee, "Bibliography on power capacitors 1975–1980," IEEE Trans. Power Apparatus and Systems, vol. 102, no. 7, July 1983, pp. 2331–2334.

[34] IEEE VAR Management Working Group of the IEEE System Control Subcommittee, "Bibliography on reactive power and voltage control," IEEE Trans. Power Systems, vol. 2, no. 2, May 1997, pp. 361– 370.

[35] Duran H., "Optimum number, location, and size of shunt capacitors in radial distribution feeders, A dynamic programming approach," IEEE Trans. Power Apparatus and Systems, vol. 87, no. 9 ,Sept. 1968, pp. 1769– 1774.

[36] Abdel- Salam T. S., Chikhani A. Y., and Hackam R., "A new technique for loss reduction using compensating capacitors applied to distribution systems with varying load condition," IEEE Trans. Power Delivery, vol. 9,no. 2, Apr. 1994, pp. 819– 827.

[37] Chis M., Salama M. M. A., and Jayaram S., "Capacitor placement in distribution systems using heuristic search strategies," IEE Proceedings Generation, Transmission and Distribution, vol. 144, no. 2, May 1997, pp. 225– 230.

[38] Chiang HD., Wang JC., Cockings O., "Optimal Capacitor Placements in Distribution Systems: Part 1: A New Formulation and The Overall Problem", IEEE Trans. Power Delivery, vol. 5, no. 2, 1990, pp 634-642.

[39] Chiang HD., Wang JC., Cockings O., "Optimal Capacitor Placements in Distribution Systems: Part 2: Solution Algorithms and Numerical Results", IEEE Trans. Power Delivery, vol. 5, no. 2, 1990, pp 643-649.

[40] J.Pecas.Lopes,F.P.Mecial.Berbosa,Cidras .Pidre 'Simulation of M.V Network with Asynchronous local generation sourse'IEEE 1991.

[41] Andres E. Feijdo and Jose Cidris'Modeling of Wind Farms in the LoadFlowAnalysis'IRRETRANSACTIONS ON POWER SYSTEMS. VOL. IS. NO.1, FEBRUARY 2000

[42] Valadislav Akhmadof, Analyaya ofdynamic behaiviuor of electric power system with large amount of wind power; PHD thesis 'technical university of denmark;april 2003

[43] J. O'Sullivan, M. F l y , M. O'Malley Modelling of Frequency Control in an Island System. IEEE 1998

[44] Jason W Black,Marija llic ," Demand-Based Frequancy control for Distributed Generation "Marija Ilic, Fellow, IEEE 0-7803-7519-X/02 2002 IEEE

[45] Barjeev Tyagi and S.C.Srivastava, "a fuzzy logic based load frequency controller in a competitive electricity environment" 2003 IEEE

[46] TOMAS_PETRU'Modeling of Wind Turbinesfor Power System Studies' Department of Electric Power Engineering CHALMERS UNIVERSITY.

[47] R. F. Curtain and A. J. Pritchard "Functional Analysis in Modern Applied Mathematics asCorollariesof Orthogonal Projection Theorem".

[48] Goel, L. 1998. "Power System Reliability Cost/Benefit Assessment and Application in Perspective." Computers and Electrical Engineering 24: pp 315-324.

[49] ELECTRICITY OUTAGE COST STUDY, Energy Research Institute, Chulalongkorn University, December 2001

[50] Lennart Ljung, Torkel Glad, Modeling of Dynamic Systems, New Jersey, PTR Prentice Hall, 1994, ISBN 0-13-597097-0

[51] Jairo Espinosa, Joos Vandewalle and Vincent Wertz, Fuzzy Logic, Identification and Predictive Control, 2005 Springer London, ISBN 1-85233-828-8

[52] Li-Xin Wang, A Course in Fuzzy Systems and Control, New Jersey, PTR Prentice Hall, 1997, ISBN 0-13-593005-7

[53] J.S. Jang, Fuzzy Logic Toolbox User's Guide, 2002, The MathWorks, Inc.

[54] L. A. Zadeh, “Fuzzy Sets,” in Information and Control, vol. 8. New York: Academic Press, 1965, pp. 338-353.

[55] R. E. Bellman and L. A. Zadeh, “Decision-making in a Fuzzy Environment,” Management Science, vol. 17, pp. 141-164, 1970.

[56] P. Hoang and K. Tomsovic, “Design and Analysis of an Adaptive Fuzzy Power System Stabilizer,” IEEE Transactions on Power Delivery, Vol. 11, No. 2, June 1996, pp. 455-461.

[57] J. Lee, “On Methods for Improving Performance of PIType Fuzzy Logic Controllers,” IEEE Transactions on Fuzzy Systems, vol. 1, no. 4, Nov. 1993, pp. 298-301