

مدل سازی موتور استنتاج فازی ممدانی با استفاده از شبکه های پتری رنگی سلسله مراتبی

اسماعیل ولی پور آرخلو^۱، سعید پاشازاده^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی کامپیوتر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات آذربایجان شرقی، تبریز
esmailvalipour@iausrb.ac.ir

^۲ استادیار، گروه مهندسی فناوری اطلاعات، دانشگاه تبریز، تبریز
pashazadeh@tabrizu.ac.ir

چکیده

سیستم های استنتاج فازی حوزه های کاربردی متعددی دارند و موتورهای استنتاج مختلفی برای آنها ارائه شده است که موتور استنتاج فازی ممدانی یکی از مرسوم ترین آنها است. سیستم های استنتاج فازی بر اساس یک سری قوانین به شکل اگر-آنگاه کار می کنند. مراحل عملیاتی سیستم استنتاج فازی عبارت است از (۱) دریافت ورودی توسط قسمت اگر قواعد (۲) محاسبه نتایج توسط قسمت آنگاه قواعد و (۳) تجمیع محاسبات فازی و ایجاد خروجی به صورت غیر فازی. مدل سازی سیستم های استنتاج فازی با اهداف مختلفی صورت می پذیرد که اثبات صحت سیستم و قواعد آن از جمله این هدفها هستند. برای این منظور لازم است از زبان های مدل سازی صوری استفاده شود. شبکه های پتری رنگی علاوه بر داشتن مبنای صوری دارای واسط کاربر گرافیکی ساده ای هستند که فرایند مدل سازی و تحلیل مدل را به سادگی امکان پذیر می کند. این شبکه ها با داشتن ابزار مناسب، امکان مدل سازی سلسله مراتبی را نیز مهیا می کنند. در این مقاله با استفاده از شبکه های پتری رنگی موتور استنتاج فازی ممدانی بصورت سلسله مراتبی مدل سازی شده است. سپس توسط یک مثال موردی کارکرد موتور استنتاج فازی ممدانی بررسی شده است. مدل ارائه شده جهت آموزش کارکرد موتور استنتاج ممدانی، اثبات صحت کارکرد سیستم و صحت قوانین قابل استفاده است.

کلمات کلیدی

موتور استنتاج فازی، مدل سازی، پایگاه قواعد فازی، شبکه های پتری رنگی، صحت سیستم.

۱- مقدمه

که از قواعد فیزیکی مشتق شده اند. بنابراین یک مسئله مهم ترکیب این دو نوع اطلاعات در طراحی سیستم ها است.

در موتور استنتاج فازی از اصول منطق برای ترکیب قواعد اگر-آنگاه در پایگاه قواعد فازی استفاده می شود [1, 2]. موتور استنتاج فازی نگاشتی بین مجموعه فازی ورودی $\vec{A}$ و مجموعه فازی خروجی $\vec{B}$ بر اساس پایگاه قواعد ایجاد می کند [3]. یک قاعده اگر-آنگاه به صورت یک رابطه فازی در فضای حاصل ضرب ورودی-خروجی $U \times V$ تفسیر می شود [4]. اگر پایگاه قواعد فازی دارای یک قاعده باشد، آنگاه قیاس استثنایی تعمیم یافته^۱ نگاشت مجموعه فازی $\vec{A}$ در U به مجموعه فازی $\vec{B}$ در V مشخص می کند [4, 5, 6]. اگر پایگاه قواعد فازی شامل بیش از یک قاعده باشد، آنگاه موتور استنتاج فازی مشخص می کند که چگونه می توان از روی مجموعه قواعد نتیجه گیری کرد [7, 8, 9]. دو روش برای نتیجه گیری از روی یک مجموعه قواعد وجود دارد: (۱) استنتاج مبتنی بر ترکیب قواعد و (۲) استنتاج مبتنی بر قواعد جداگانه [10, 11].

هدف استفاده از سیستم های فازی، قرار دادن دانش بشری در سیستم های مهندسی به شکل سیستمی، قابل تجزیه و موثر می باشد. اکثر سیستم های واقعی 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 باشد، برای یک سیستم معرفی شود. با حرکت ما بسوی عصر اطلاعات، دانش بشری بسیار اهمیت پیدا می کند. بنابر این ما به فرضیه ای نیاز داریم که بتواند دانش بشری را به شکلی سیستمی فرموله کرده و آنرا به همراه سایر مدل های ریاضی در سیستم های مهندسی قرار دهد. در سیستم های عملی اطلاعات مهم از دو منبع سر چشمه می گیرند. یکی از منابع، افراد خبره می باشند که دانش را در مورد سیستم با زبان طبیعی تعریف می کنند. منبع دیگر اندازه گیری ها و مدل های ریاضی هستند