



مجموعه تمرینات درس هوش محاسباتی

مبحث قوانین فازی: تمرین سوم

استاد: دکتر حسین کارشناس

دستیاران آموزشی:

رضابرزگر

علی شاه‌زمانی

آرمان خلیلی

نیمسال دوم 1403-1404

## طراحی سیستم منطق فازی برای توصیه تمرینات ورزشی

موضوع: طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم منطق فازی برای پیشنهاد شدت و مدت زمان تمرینات ورزشی بر اساس ویژگی‌های فردی.

هدف این تکلیف طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم منطق فازی است که بتواند بر اساس ویژگی‌های مختلف یک فرد (سطح آمادگی جسمانی، سطح انرژی، هدف ورزشی، سن، و وزن) توصیه‌های مناسبی برای تمرینات ورزشی ارائه دهد. دانشجویان باید از مفاهیم منطق فازی مانند عضویت فازی، قواعد فازی، و استنتاج فازی استفاده کنند.

### شرح کار:

#### 1. تعریف متغیرهای ورودی فازی:

شما باید حداقل پنج متغیر ورودی را برای سیستم خود تعریف کنید:

- سطح آمادگی جسمانی: (مبتدی، متوسط، پیشرفته)
- سطح انرژی: (کم، متوسط، زیاد)
- هدف ورزشی: (کاهش وزن، افزایش عضله، تناسب عمومی)
- سن: (جوان، میانه‌سال، سالمند)
- وزن: (کمبود وزن، نرمال، اضافه وزن)

#### 2. تعریف متغیرهای خروجی فازی:

- شدت تمرین: (کم، متوسط، زیاد)
- مدت زمان تمرین: (کوتاه، متوسط، طولانی)

#### 3. تعریف توابع عضویت فازی برای هر متغیر:

برای هر یک از متغیرهای ورودی و خروجی باید توابع عضویت مناسب تعریف کنید.

#### 4. تعریف قواعد فازی:

شما باید قواعد فازی مناسب را بر اساس دانش خود تعریف کنید. به عنوان مثال:

- اگر سطح آمادگی جسمانی مبتدی و سطح انرژی کم باشد، توصیه می‌شود که شدت تمرین کم باشد.
  - اگر هدف ورزشی کاهش وزن باشد و فرد سالمند باشد، مدت زمان تمرین باید کوتاه باشد.
5. استفاده از استنتاج فازی:
- پس از تعریف متغیرها و قواعد فازی، سیستم باید با استفاده از استنتاج فازی تصمیمات مناسب را برای شدت و مدت زمان تمرین ارائه دهد.
6. تست و اعتبارسنجی سیستم:
- پس از پیاده‌سازی، سیستم خود را با چندین ورودی مختلف آزمایش کنید و نتایج آن را با انتظارات منطقی مقایسه کنید.
7. نمایش گرافیکی:
- از کتابخانه‌های موجود مانند *matplotlib* برای رسم توابع عضویت و همچنین نتایج استنتاج فازی استفاده کنید تا فرآیند تصمیم‌گیری سیستم را به صورت گرافیکی نمایش دهید.

## نکات مهم:

1. سیستم خود را به گونه‌ای طراحی کنید که امکان شخصی‌سازی قواعد بر اساس داده‌های فردی (مانند سن، وزن یا هدف ورزشی) وجود داشته باشد:
- سیستم شما نباید فقط بر اساس یک سری قواعد ثابت و از پیش تعیین‌شده کار کند، بلکه باید بتواند به نوعی متناسب با ویژگی‌های فردی کاربر تنظیم شود، به عنوان مثال:
- ممکن است یک فرد ۶۵ ساله و یک فرد ۲۵ ساله هر دو بخواهند وزن کم کنند، اما شدت و مدت زمان تمرین آن‌ها نباید یکسان باشد.
  - ممکن است شخصی به طور کلی انرژی بالایی داشته باشد، درحالی‌که فردی دیگر با همان سطح آمادگی جسمانی انرژی کمتری داشته باشد.
- راه‌هایی برای پیاده‌سازی این ویژگی:

- تخصیص وزن به قواعد: می‌توان قواعد فازی را به‌صورت پویا تنظیم کرد، مثلاً وزن برخی قواعد را بر اساس ویژگی‌های فرد تغییر داد. برای مثال، اگر فردی سالمند باشد، شدت تمرین در تمامی قواعد کمی کاهش یابد.
- افزودن متغیرهای جدید: اگر بخواهید سیستم هوشمندتر باشد، می‌توانید متغیرهای بیشتری اضافه کنید، مثل "میزان تجربه در ورزش" یا "سطح انگیزه".
- امکان تنظیم قواعد توسط کاربر: مثلاً هنگام اجرای سیستم، از کاربر پرسیده شود که آیا تمرین‌های سبک‌تر یا شدیدتر ترجیح می‌دهد و قواعد متناسب تنظیم شوند.

2. برای پیاده‌سازی می‌توانید از کتابخانه‌های *numpy* و *skfuzzy* استفاده کنید.

3. گزارشی بنویسید که شامل توضیح نحوه پیاده‌سازی، قواعد فازی، و نتایج تست‌ها باشد.