****

MERSİN ÜNİVERSİTESİ

BİLİŞİM SİSTEMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ BÖLÜMÜ

BULANIK MANTIK

2024-2025 BAHAR DÖNEMİ

|  |  |
| --- | --- |
| Proje Adı | Akıllı Isıtma ve Soğutma Kontrol Sistemi |
| Dersin Öğretim Üyesi | Hüseyin Yanık |
| Projeyi Yapanlar | Bilal Yıldız |
| Proje Teslim Tarihi | 23.05.2025 |

1. **GİRİŞ**

Bu proje, modern yaşam alanlarında enerji verimliliğini ve kullanıcı konforunu aynı anda gözeten, **bulanık mantık tabanlı akıllı bir ısıtma ve soğutma kontrol sistemi** geliştirmeyi amaçlamaktadır. Geleneksel termostatların katı karar yapıları yerine, daha esnek ve sezgisel bir yapı sunan bu sistem; oda sıcaklığı, dış sıcaklık, kullanıcı konfor tercihi, günün saati ve enerji maliyeti gibi beş parametreyi değerlendirerek ortamın ısıtma ve soğutma ihtiyaçlarını hesaplamaktadır.

Bu sistem sayesinde kullanıcı etkileşimine gerek kalmadan, değişken çevresel koşullara ve bireysel tercihlere uygun bir ortam sıcaklığı kontrolü sağlanabilir. Aynı zamanda enerji tasarrufu hedeflenmiştir.

1. **TEORİ**

Bu projenin temelini oluşturan **bulanık mantık (fuzzy logic)**, 1965 yılında Lotfi Zadeh tarafından geliştirilmiştir. Klasik mantığın “evet-hayır” mantığının aksine, bulanık mantık belirsizlikleri de hesaba katar. Bu özelliği sayesinde gerçek dünya koşullarındaki karmaşık sistemlerin modellenmesinde oldukça etkilidir.

Bu projede, kullanıcıdan alınan beş farklı değişken, üçgen üyelik fonksiyonları ile bulanıklaştırılır. **Mamdani çıkarım yöntemi** kullanılarak kurallar çalıştırılır ve çıktı olarak “ısıtma gücü” ve “soğutma gücü” hesaplanır. Çıkarım süreci sonunda, Center of Gravity (COG) yöntemi ile durulaştırma yapılır ve sistem çıktı verir. Bu sayede sistem, insan sezgisine benzer kararlar alabilir hale gelir.

1. **MATERYAL YÖNTEM**

Projede kullanılan başlıca bileşenler şunlardır:

* **Python**: Genel yazılım dili
* **Scikit-Fuzzy**: Bulanık mantık kontrol sistemi oluşturmak için
* **Tkinter**: Kullanıcı arayüzü (GUI)
* **Matplotlib**: Grafiksel çıktıların çizimi

Kod yapısı üç ana dosyadan oluşmaktadır:

**fuzzy\_logic.py:**

Bu dosyada tüm bulanık mantık sistematiği kurulmuştur. Beş girdi (oda sıcaklığı, dış sıcaklık, konfor tercihi, saat, enerji maliyeti) ve iki çıktı (ısıtma ve soğutma gücü) tanımlanmıştır. Üçgen (trimf) üyelik fonksiyonları ile tüm değişkenler modellenmiş ve 10 adet kural oluşturulmuştur. Örnek bir kural:

**rule1 = ctrl.Rule(room['cold'] & outside['very\_cold'] & comfort['warm'], (heat['high'], cool['low']))**

**gui.py:**

Tkinter tabanlı arayüz kodlarını içerir. Kullanıcının girdiği değerler alınır ve get\_fuzzy\_result() fonksiyonu çağrılarak sonuçlar elde edilir. Sonuçlar hem metin hem de grafiksel olarak kullanıcıya gösterilir.

**main.py:**

Arayüzün çalıştırıldığı ana dosyadır. run\_gui() fonksiyonunu çağırır.

1. **SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME**

Projede oluşturulan sistem; farklı çevresel ve kullanıcı girdileri ile başarılı şekilde test edilmiştir. Örneğin:

Girdiler:

* Oda sıcaklığı = 15°C
* Dış sıcaklık = –5°C
* Konfor = 9
* Saat = 2
* Enerji maliyeti = 0.3

Çıktılar:

* Isıtma: %86.7
* Soğutma: %5.2

Bu sonuçlar, kurallara uygun ve sezgisel olarak doğru bir çıktı sunulduğunu göstermektedir. Sistem:

* Esnek, sezgisel ve kişiselleştirilmiş sıcaklık kontrolü sağlar.
* Enerji tasarrufu açısından avantaj sunar.
* Basit bir arayüz ile herkesin kullanabileceği bir deneyim sunar.

Gelecekte bu yapı, IoT sistemleri ile entegre edilerek tam otomatik bir akıllı iklimlendirme sistemine dönüştürülebilir.

**GİTHUB LİNKİ:** [Bilosk/BulanikMantikDonemSonuOdevi](https://github.com/Bilosk/BulanikMantikDonemSonuOdevi)