****

MERSİN ÜNİVERSİTESİ

BİLİŞİM SİSTEMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ BÖLÜMÜ

BULANIK MANTIK

2024-2025 BAHAR DÖNEMİ

|  |  |
| --- | --- |
| Proje Adı | Akıllı Sera Ortam Kontrol Sistemi |
| Dersin Öğretim Üyesi | Hüseyin Yanık |
| Projeyi Yapanlar | Deniz Yazıcı |
| Proje Teslim Tarihi | 26.05.2025 |

1. **GİRİŞ**

Bu proje, seralarda sıcaklık, nem, toprak nemi ve zaman gibi çevresel verileri dikkate alarak, bitki türüne özgü **sulama süresi** ve **fan gücü** çıktıları üreten bir **bulanık mantık tabanlı kontrol sistemi** geliştirmeyi amaçlamaktadır. Klasik kontrol sistemlerinde kullanılan sabit eşik değerleri yerine, insan sezgilerine daha yakın kararlar veren bulanık kurallar ile çevreye uyum sağlayan esnek bir yapı hedeflenmiştir.

Projenin hedefleri:

* Sera koşullarını optimize ederek bitki sağlığını artırmak,
* Sulama ve enerji tüketimini minimize etmek,
* Kullanıcı dostu bir arayüz aracılığıyla sistemin kolayca test edilmesini sağlamak,
* Sistem üzerine daha fazla bitki türü ve çevresel sensörlerin eklenebilmesini mümkün kılan genişletilebilir bir yapı oluşturmaktır.

1. **TEORİ**

**Bulanık Mantık**, Lotfi Zadeh tarafından tanıtılan, keskin sınırları olmayan ve belirsizliği matematiksel olarak modelleyen bir sistemdir. Klasik mantıkta “evet” veya “hayır” yanıtları varken, bulanık mantıkta cevaplar bir dereceye sahip olabilir (örn. “biraz sıcak”, “orta nemli” gibi).

Bu proje, sıcaklık (°C), nem (%), toprak nemliliği (%), saat (0-24) ve bitki türü (kaktüs, domates, marul) gibi girişleri üçgen üyelik fonksiyonları ile bulanıklaştırır. Ardından, Mamdani çıkarım yöntemi ile toplam 10 kuralı değerlendirir ve son olarak ağırlıklı ortalama (Center of Gravity) yöntemi ile “sulama süresi” ve “fan gücü” gibi sayısal sonuçlara ulaşır.

Bu sistem, özellikle tarımsal otomasyon uygulamalarında esneklik ve karar kalitesi sağlayarak enerji ve su tasarrufu potansiyeli sunar.

1. **MATERYAL YÖNTEM**

**Kullanılan Yazılım Teknolojileri:**

* **Python 3.10+** – Ana programlama dili
* **scikit-fuzzy** – Bulanık mantık işlemleri
* **Tkinter** – Grafiksel kullanıcı arayüzü (GUI)
* **Matplotlib** – Görsel grafik gösterimi

**Kodlama ve Uygulama:**

* fuzzy\_logic.py: Bu modül, beş giriş değişkeni ile çalışan ve iki çıktıyı bulanık kurallar temelinde hesaplayan get\_fuzzy\_result() fonksiyonunu içerir. Üyelik fonksiyonları fuzz.trimf() ile tanımlanmış ve kurallar ctrl.Rule() nesneleri ile oluşturulmuştur.
* gui.py: Kullanıcının sıcaklık, nem, saat ve toprak nemliliği değerlerini girmesini sağlar. Bitki türü seçiminden sonra, “HESAPLA” butonuna basıldığında get\_fuzzy\_result fonksiyonu çağrılır ve sonuçlar hem metin hem de grafikle kullanıcıya sunulur.
* main.py: GUI başlatıcısıdır. Sadece run\_gui() fonksiyonunu çalıştırır.

**Örnek Kural Tanımı:**

**ctrl.Rule(temperature['high'] & humidity['low'], (fan\_power['high'], water\_time['long']))**

Bu kuralda sıcaklık yüksek ve nem düşükse, fan maksimum çalışır, sulama uzun olur.

1. **SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME**

Sistem, verilen çevresel değerlere ve bitki türüne göre kararlar üretmekte başarılıdır. Aşağıda örnek bir çıktı gösterilmiştir:

**Girdi:**

* Sıcaklık: 42°C (yüksek)
* Nem: 25% (düşük)
* Saat: 15 (öğleden sonra)
* Toprak: 20% (kuru)
* Bitki: Marul

**Çıktı:**

* Sulama Süresi: 28.30 dakika
* Fan Gücü: 91.20 %

Bu sonuçlar, sistemin çok kriterli ve hassas bir şekilde karar verebildiğini göstermektedir.

**Kazanımlar:**

* Karar verme algoritması geleneksel yöntemlere göre daha duyarlıdır.
* Sistem esnektir; yeni bitkiler ve sensörler kolayca eklenebilir.
* Kullanıcı arayüzü sayesinde herkes tarafından kolaylıkla test edilebilir.
* Geliştirilebilir: IoT bağlantısı, zaman serisi analizi ve bulut entegrasyonu ile gerçek zamanlı karar sistemlerine dönüşebilir

**GİTHUB LİNKİ:**