



Avrupa Birliđi tarafından finanse
edilmektedir



Akıllı Sulama Sistemleri Eđitim Materyali

Modül 1. Akıllı Sulama Sistemlerine Giriş

Öğrenme Kazanımları

- Akıllı sulamanın temel prensiplerini öğrenmek
- Geleneksel sulama ile akıllı sulama arasındaki farkları açıklayabilmek
- Akıllı sulamanın çevresel ve ekonomik faydalarını değerlendirebilmek

İçerik

Akıllı Sulama Nedir?

Akıllı sulama; sensörler, Nesnelerin İnterneti (IoT), yapay zekâ, meteorolojik veriler ve otomasyon teknolojileri kullanılarak bitkilerin ihtiyaç duyduğu suyun doğru zamanda, doğru miktarda ve doğru alana uygulanmasını sağlayan modern sulama yaklaşımdır.

Geleneksel ve Akıllı Sulamanın Karşılaştırılması

Geleneksel Sulama	Akıllı Sulama
Belirli zamanlarda sulama	İhtiyaca göre sulama
Manuel kontrol	Otomatik kontrol
Fazla su tüketimi	Su tasarrufu
Düşük verim	Yüksek verim
Enerji kaybı	Enerji verimliliđi

Modül 2. Akıllı Sulama Sistemlerinin Bileşenleri

Öğrenme Kazanımları

Katılımcılar;

- Sistemin temel donanımlarını tanıyabilecek
- Sensörlerin görevlerini açıklayabilecek





Avrupa Birliđi tarafından finanse
edilmektedir



- Otomasyon sistemini anlayabilecek

İçerik

Toprak Nem Sensörleri

Görevleri

- Toprak nemini ölçmek
- Sulama ihtiyacını belirlemek
- Gereksiz sulamayı önlemek

Hava Sensörleri

Ölçülen Parametreler

- Sıcaklık
- Nem
- Yağış
- Rüzgâr
- Güneşlenme

Kontrol Ünitesi

Görevleri

- Sensör verilerini toplamak
- Sulama kararını vermek
- Vanaları açıp kapatmak

Solenoid Vanalar

- Sulama hatlarını otomatik yönetir.
- Yazılım komutlarıyla çalışır.

Haberleşme Teknolojileri

- Wi-Fi





Avrupa Birliđi tarafından finanse
edilmektedir



- LoRaWAN
- ZigBee
- Bluetooth
- GSM/4.5G
- NB-IoT

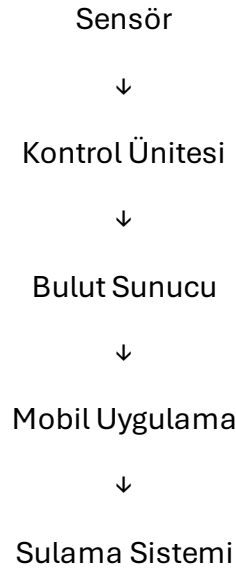
Modül 3. Nesnelerin İnterneti (IoT)

İçerik

IoT Nedir?

Tarımsal cihazların internet üzerinden birbirleriyle haberleşmesini sağlayan teknolojidir.

Çalışma Prensibi



Avantajları

- Gerçek zamanlı izleme
- Uzaktan kontrol





Avrupa Birliđi tarafından finanse
edilmektedir



- Anlık uyarılar
- Veri analizi

Modül 4. Yapay Zekâ Destekli Sulama

Öğrenme Kazanımları

Katılımcılar;

- Yapay zekânın sulamadaki rolünü öğrenir.
- Tahmin modellerini tanır.

Yapay Zekâ Nerelerde Kullanılır?

- Bitki su ihtiyacı tahmini
- Hastalık tahmini
- Kuraklık analizi
- Verim tahmini
- Sulama optimizasyonu

Kullanılan Algoritmalar

- Yapay Sinir Ağları
- Karar Ağaçları
- Random Forest
- Destek Vektör Makineleri
- Derin Öğrenme

Modül 5. Sulama Planlaması

Bitki Su İhtiyacını Etkileyen Faktörler

- Bitki türü





Avrupa Birlięi tarafından finanse
edilmektedir



- Gelişim dönemi
- Toprak yapısı
- İklim
- Yağış
- Buharlaşıma

Sulama Yöntemleri

- Damla Sulama
- Yağmurlama Sulama
- Mikro Yağmurlama
- Yüzey Sulama

Modül 6. Sensör Kurulumu

Uygulama Adımları

1. Tarla analizi
2. Sensör noktalarının belirlenmesi
3. Kurulum
4. Kalibrasyon
5. Yazılım bağlantısı
6. Test

Modül 7. Veri Analizi

Toplanan Veriler

- Toprak nemi
- Hava sıcaklığı





Avrupa Birliđi tarafından finanse
edilmektedir



- Yağış
- pH
- EC
- Su tüketimi

Gösterge Paneli

- Günlük nem grafikleri
- Sulama geçmiři
- Alarm sistemi
- Bitki gelişimi

Modül 8. Mobil Uygulamalar

Temel Özellikler

- Uzaktan sulama
- Alarm bildirimleri
- Sensör izleme
- Günlük raporlar
- Su tüketimi analizi

Modül 9. Bakım ve Arıza Yönetimi

Periyodik Bakım

- Sensör temizliđi
- Pil kontrolü
- Filtre temizliđi
- Boru hattı kontrolü





Avrupa Birliđi tarafından finanse
edilmektedir



- Yazılım güncellemesi

Sık Karşılaşılan Sorunlar

Sorun	Çözüm
Sensör veri göndermiyor	Pil kontrolü
Vanalar açılmıyor	Elektrik kontrolü
Yanlış nem ölçümü	Kalibrasyon
Haberleşme yok	İnternet bağlantısı

Modül 10. Akıllı Sulamada Sürdürülebilirlik

Faydalar

- %20–50 su tasarrufu (koşullara ve sisteme bağılı olarak)
- Enerji tüketiminde azalma
- Gübre kullanımında verimlilik
- Daha yüksek ürün kalitesi
- Daha düşük karbon ayak izi
- İklim değişikliğine uyum
- Kaynakların etkin kullanımı

