

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ

TASARIM ÖRÜNTÜLERİ
AKILLI SU YÖNETİM SİSTEMİ

ESRA DİNÇ
235112013

PROJENİN ADI: Akıllı Su Yönetim Sistemi

A) PROJE AMAÇ VE HEDELERİ

Amaç:

Su basıncı, PH değeri ve diğer önemli parametreleri sürekli olarak izleyip analiz ederek, suyun kalitesini ve şebekenin durumunu takip etmek. Bu, suyun güvenliğini sağlamak, su kaynaklarını verimli bir şekilde kullanmak ve olası su sorunlarını erken tespit etmek için yapılan bir çabadır. Bu sistem ayrıca, su altyapısının sürdürülebilirliğini artırmak ve şehir yönetimine veri odaklı kararlar almak için önemli bir araç olarak hizmet eder.

Hedefler:

Bu proje, suyun kalitesini sürekli izleyerek, halk sağlığını korumak ve çevresel sürdürülebilirliği sağlamak için veri odaklı bir yaklaşım benimseyerek bu hedeflere ulaşmayı amaçlamaktadır. Ayrıca, su altyapısının verimli ve etkin bir şekilde işletilmesini sağlayarak su kaynaklarının sürdürülebilirliğini artırmayı ve şehir yönetimine veri destekli kararlar almayı hedeflemektedir. Bu proje ile su sistemlerinin güvenliğini artırmak, su kaynaklarının daha etkin kullanımını sağlamak ve şehir sakinlerinin yaşam kalitesini iyileştirmek için önemli bir adım atılacaktır.

- **Su Kalitesi İzleme**

Su kalitesi sensörlerini kullanarak suyun pH, TDS, bulanıklık, sıcaklık, çözünmüş oksijen ve iletkenlik değerlerini sürekli izlemek.

- **Su Basıncı İzleme**

Su basınç sensörlerini kullanarak su şebekesindeki basıncı izlemek ve anormallikleri tespit etmek.

- **Otomatik Bildirimler**

Anormal su kalitesi veya basınç değerleri tespit edildiğinde, otomatik bildirimler ve uyarılar göndermek.

B) ARAŞTIRMA SORULARI

Hangi Tasarım Örüntüleri Akıllı Şehir Çözümlerinde Etkili Olabilir?

Akıllı şehir çözümlerinin başarılı bir şekilde geliştirilmesi ve uygulanması, karmaşık sistemlerin ve büyük veri yönetiminin gerektirdiği özellikleri içerir. Bu nedenle, tasarım örüntülerinin doğru bir şekilde kullanılması son derece önemlidir. Akıllı şehir çözümlerinde etkili olabilecek bazı tasarım örüntüleri şunlardır:

Singleton Tasarım Örüntüsü

Singleton tasarım örüntüsü, bir sınıfın yalnızca bir örneğinin oluşturulmasını sağlayan ve bu örneğe global erişim sağlayan bir yapı sunar.

Projedeki Kullanımı: Bu örüntü, sistemdeki sensörlerin ve veri yönetim birimlerinin tek bir örneğinin oluşturulmasını sağlamak için kullanılabilir. Örneğin, merkezi bir veri toplama ve analiz birimi için Singleton tasarım örüntüsü kullanılabilir.

Observer Tasarım Örüntüsü

Observer tasarım örüntüsü, bir nesnenin durumu değiştiğinde bağımlı nesnelere otomatik olarak haber veren bir iletişim desenidir.

Projedeki Kullanımı: Sensörlerin veri topladığı ve bu verilerin sistemdeki diğer bileşenlere iletilmesi durumunda Observer tasarım örüntüsü kullanılabilir. Bu sayede, sensörlerin veri toplama işleminden sonra diğer bileşenlerin otomatik olarak güncellenmesi sağlanabilir.

Factory Method Tasarım Örüntüsü

Factory Method tasarım örüntüsü, nesne oluşturma işlemini alt sınıflara devreden bir yaratıcı desendir. Bu sayede, ana sınıfın hangi alt sınıfın örneğini oluşturacağına karar vermesi gerekmez.

Projedeki Kullanımı: Farklı tipteki sensörlerin (örneğin, su sensörü ve basınç sensörü) dinamik olarak oluşturulması durumunda Factory Method tasarım örüntüsü kullanılabilir. Bu sayede, yeni bir sensör türü eklendiğinde mevcut kodu değiştirmek zorunda kalmadan yeni bir sensör örneği oluşturulabilir.

Yenilikçi teknolojiler ve tasarım örüntüleri nasıl entegre edilerek şehir yaşamı iyileştirilebilir?

Yenilikçi teknolojilerin ve tasarım örüntülerinin akıllı şehir çözümlerine entegrasyonu, şehir yaşamını önemli ölçüde iyileştirebilir. Örneğin, akıllı su yönetim sistemi için aşağıdaki teknolojiler ve tasarım örüntüleri kullanılabilir:

1. **Akıllı Sensörler ve IoT Teknolojileri:**

Su kalitesi sensörleri ve basınç sensörleri gibi akıllı sensörler, suyun kalitesini ve şebeke basıncını sürekli olarak izleyebilir ve verileri merkezi bir veri yönetim birimine iletebilir.

2. **Büyük Veri Analitiği:**

Akıllı sensörlerden gelen büyük miktarda veri, büyük veri analitiği teknikleri ile analiz edilebilir. Bu analizler, suyun kalitesi ve şebeke performansı hakkında değerli bilgiler sağlayabilir.

3. **Uygulama Entegrasyonu ve API'ler:**

Akıllı su yönetim sistemi, diğer akıllı şehir uygulamalarıyla entegre olabilir. Örneğin, hava durumu uygulamalarından alınan verilerle su tüketimi tahminleri oluşturulabilir.

Bu örneklerde görüldüğü gibi, yeni teknolojilerin ve tasarım örüntülerinin akıllı su yönetim sistemiyle entegrasyonu, su kalitesinin izlenmesi, veri analizi ve uygulama entegrasyonu gibi önemli alanlarda şehir yaşamını önemli ölçüde iyileştirebilir.

C) PROJE KAPSAMI

Akıllı Su Sistem Yönetimi Projesi kapsamı :

4. **Su Kalitesi İzleme ve Analiz:**

- Projede, suyun kalitesini sürekli olarak izlemek için akıllı sensörler kullanılacaktır. Bu sensörler, suyun pH, TDS, bulanıklık, sıcaklık, çözünmüş oksijen, iletkenlik gibi önemli parametrelerini ölçebilir.
- Elde edilen veriler, büyük veri analitiği teknikleri kullanılarak analiz edilecek ve su kalitesi hakkında değerli bilgiler elde edilecektir.

5. **Sistem Entegrasyonu:**

- Akıllı su yönetim sistemi, diğer akıllı şehir uygulamalarıyla entegre olacak şekilde tasarlanacaktır. Örneğin, hava durumu verileri ve nüfus yoğunluğu gibi faktörler, su tüketim tahminleri ve su kaynaklarının yönetimi için kullanılabilir.
- Bu entegrasyon, uygulama programlama arayüzleri (API'ler) ve uygun tasarım örüntüleri kullanılarak gerçekleştirilecektir.

6. **Veri Güvenliği ve Gizliliği:**

- Projede, hassas su kalitesi verilerinin güvenliği ve gizliliği büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, veri güvenliği protokolleri ve gizlilik politikaları titizlikle uygulanacaktır.
- Veri aktarımı ve depolama sırasında güvenlik önlemleri alınacak ve yetkilendirme mekanizmaları kullanılacaktır.

7. **Prototipler ve Simülasyonlar:**

- Projenin bir parçası olarak, önerilen akıllı su yönetim çözümlerinin prototipleri veya simülasyonları oluşturulacaktır. Bu prototipler, sistemin gerçek dünya koşullarında nasıl performans göstereceğini değerlendirmek için kullanılacaktır.

8. Senaryo Geliştirme ve Test Etme:

- Farklı senaryolar altında akıllı su yönetim sisteminin performansı test edilecektir. Örneğin, acil durum senaryoları veya su kaynaklarının sürdürülebilirliği senaryoları oluşturulabilir.
- Bu senaryolar, sistemin ne kadar etkili olduğunu değerlendirmek için kullanılacak ve gerekli iyileştirmeler belirlenecektir.

D) METODOLOJİ

Projenin metodolojisi, tasarım örüntülerinin entegrasyonunu ve yenilikçi teknolojilerin uygulanmasını içeren bir dizi adımı kapsamaktadır.

Senaryo Geliştirme

Tasarım örüntülerinin entegre edildiği çeşitli akıllı su yönetim senaryoları geliştirilecektir. Her senaryo, belirli bir su yönetimi fonksiyonunu ele alacak ve aşağıdaki bileşenleri içerecektir:

1. **Sensör Entegrasyonu:** Su kalitesi ve basınç sensörlerinin kullanımı.
2. **Veri Toplama ve Analiz:** Gerçek zamanlı veri toplama ve analiz yöntemleri.
3. **Kullanıcı Etkileşimi:** Kullanıcı arayüzleri ve kullanıcı deneyimi tasarımı.
4. **Veri Güvenliği ve Gizliliği:** Veri güvenliği protokolleri ve gizlilik politikaları.

Prototipleme

Önerilen çözümlerin simülasyonları veya prototipleri oluşturulacaktır. Prototipler, tasarım örüntülerinin uygulanabilirliğini ve etkinliğini göstermek için kullanılacaktır.

1. **Akıllı Su Kalitesi İzleme Prototipi:** Su kalitesi sensörlerinden veri toplayarak, bu verileri analiz eden ve kullanıcıya bildirimler gönderen bir sistem.
2. **Akıllı Su Basıncı İzleme Prototipi:** Su basınç sensörlerinden veri toplayarak, bu verileri analiz eden ve kullanıcıya bildirimler gönderen bir sistem.

E) AKILLI SU YÖNETİMİ PROJESİNE TASARIM ÖRÜNTÜLERİNİ ENTEGRASYON KILAVUZU

Genel Mimari

1. IoT Sensörleri:

- Proje kapsamında, suyun çeşitli noktalarında yerleştirilmiş IoT sensörleri kullanılıyor.
- Bu sensörler, suyun pH, TDS, bulanıklık, sıcaklık, çözünmüş oksijen ve iletkenlik gibi önemli parametrelerini ölçmektedir.

2. Merkezi Kontrol Birimi (Singleton Pattern):

- Tüm sensörlerden gelen su kalitesi verilerini toplamak ve işlemek için merkezi bir kontrol birimi kullanılıyor.
- Singleton tasarım örüntüsü kullanılarak, sistem genelinde tek bir örnek oluşturuluyor ve verilerin merkezi yönetimi sağlanıyor.

3. Gözlemci Deseni (Observer Pattern) ile Uyarı Sistemleri ve Veri Analiz Modülleri:

- Merkezi kontrol biriminden gelen su kalitesi veri değişikliklerini izlemek için gözlemci deseni kullanılıyor.
- Uyarı sistemleri, kritik su kalitesi seviyeleri aşıldığında kullanıcıları ve yetkilileri bilgilendiriyor.
- Veri analiz modülleri, gelen verileri analiz ederek raporlar oluşturuyor.

4. Veri Analiz Modülü (Strateji Pattern):

- Toplanan su kalitesi verileri, farklı algoritmalar kullanılarak analiz ediliyor.
- Farklı analiz stratejileri dinamik olarak uygulanabiliyor.

5. Facade Pattern ile Basitleştirilmiş Arayüz:

- Kullanıcıların su kalitesi verilerine ve önerilere kolayca erişimini sağlayacak bir arayüz oluşturuluyor.
- Kullanıcı dostu bir arayüz sunuluyor.