

o DENİZ BALCI

DEĞERLENDİRME RAPORU

NOT:CUMARTESİ ATTIĞINIZ MAİLİ ,PAZARTESİ GÖRME ŞANSIM OLDU.LÜTFEN DEĞERLENDİRME YAPARKEN BUNU GÖZ ÖNÜNE ALABİLİRMİSİNİZ!

Problemin Tanımı ve Amacı

Elimizdeki 5-6-18 numaralı 3 bataryanın sahip olduğu veriler ve değişkenlerle durum Tahmini (State of Health - SoH) ve Şarj Durumu (State of Charge - SoC) değerlerini tahmin etmek için 2 farklı model geliştirmek istiyoruz.

SoH genellikle pilin mevcut kapasitesinin başlangıç kapasitesine oranı olarak hesaplanır.

$$SOH=CURRENT/INITIAL$$

1. current: pilin şu anki kapasitesi (genellikle amper-saat cinsinden),
2. initial: pilin yeni iken kapasitesi.

SoC, bir pilin ne kadar "dolmuş" olduğunu gösteren bir değerdir.

$$SOC=VMEASURED/VMAX$$

1. vmeasured :anlık ölçülen pil voltajı,
2. vmax: pilin tam dolu

VERİ ANALİZİ VE MODELLEME

Bütün süreci jupyter notebook'u üzerinde inceleyebilirsiniz.

https://github.com/SirmaXX/yed_mulakat/blob/main/verianalizi/dataanalysis.ipynb

Veri Seti ve Ön İşleme Adımları

İlk olarak literatür taraması ve kullanılan yöntemleri inceledim.(Alan hakkında bilgi sahibi değildim)

İncelediğim çalışmalar

1. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/4554402>
2. <https://github.com/MoHoss007/Li-Ion-Battery-SOC-SOH-Prediction/tree/main/dataset/raw>
3. <https://www.mdpi.com/2227-9717/11/3/678>

Online matlab üzerinde olarak verilerini inceledim .(Değişkenlerim neler ,hangi tiplere sahipler vb incelemeler yaptım).

Ardından aşağıdaki scripti kullanarak onu python üzerinden kullanılabilir hale getirdim.
https://github.com/SirmaXX/yed_mulakat/blob/main/verianalizi/dataset/data_to_csv.py

.mat dosyasını csv'ye dönüştürdüm.

Veri Yapısı

Cycle

Akünün geçmişinde geçirdiği şarj-deşarj döngülerinin sayısını gösterir.

- type:** İşlem türü (şarj,deşarj veya empedans).
- ambient_temperature:** Ortam sıcaklığı (°C).
- time:** Döngünün başladığı tarih ve saat (MATLAB tarih vektörü formatında).
- data:** Ölçümleri içeren veri yapısı.

Şarj Durumundaki Değişkenler

- Voltage_measured:** Akünün ölçülen gerçek çıkış voltajı (V).
- Current_measured:** Akünün ölçülen gerçek çıkış akımı (A).
- Temperature_measured:** Akünün iç sıcaklığı (°C).
- Current_charge:** Yükte ölçülen akım (A).
- Voltage_charge:** Yükte ölçülen voltaj (V).
- Time:** Döngü için zaman vektörü (saniye).

Deşarj Durumundaki Değişkenler

- Voltage_measured:** Akünün ölçülen gerçek çıkış voltajı (V).
- Current_measured:** Akünün ölçülen gerçek çıkış akımı (A).
- Temperature_measured:** Akünün iç sıcaklığı (°C).
- Current_charge:** Yükte ölçülen akım (A).
- Voltage_charge:** Yükte ölçülen voltaj (V).
- Time:** Döngü için zaman vektörü (saniye).
- Capacity:** 2,7V'a kadardeşarj için pil kapasitesi (Ahr).

Empedans Durumundaki Değişkenler

- Sense_current:** Duyu dalındaki akım (A).
- Battery_current:** Akü kolundaki akım (A).
- Current_ratio:** Akımların oranı.
- Battery_impedance:** Ham verilerden hesaplanan akü empedansı (Ohm).
- Rectified_impedance:** Kalibre edilmiş ve düzeltilmiş akü empedansı (Ohm).
- Re:** Tahmini elektrolit direnci (Ohm).
- Rct:** Tahmini şarj aktarım direnci (Ohm).

Batarya verilerini işlemek için ,bir pilin şarj-deşarj döngülerine ait zaman serisi verilerini işleyerek makine öğrenimi modeli eğitimi için uygun şekilde pencereleme yaparak eğitim ,test ve doğrulama verisetlerini oluşturmak için “generate_sequences(data, window_size) fonksiyonunu güncelledim.(fonksiyon :<https://github.com/MoHoss007/> adlı hesaba ait)

Ve fonksiyon içerisinde soh ve soc hesaplarını eğitim verisetime ekledim.(Çünkü tahmin yapabilmek adına y değişkenlerine ihtiyacım vardı.Bunu bir regresyon problemi olarak ele

aldım.Vakit olduğunda zaman serisi veya deney tasarımı methodlarımda inceleyerek daha güzel inceleme yapabilirim.)!

En sonunda 3 batarya verisini de birleştirdim.

Keşifsel Veri Analizi (EDA) Sonuçları

Bütün bataryalar için pycaret adındaki automl aracını kullanarak açıklayıcı veri analizi yaptım.Aklınıza gelebilecek bütün ölçümler orada mevcuttur.

(pazartesi gördüğüm için hızlıca model çıkarabilmek adına automl aracı kullandım)

https://github.com/SirmaXX/yed_mulakat/tree/main/verianalizi/Eda_raporlar%C4%B1

Zaten değişken sayımız az olduğu için ve diğer çalışmalarda bütün değişkenleri kullandıkları için bende o şekilde ilerledim.(Soh ve soc değişkenlerinin neredeyse bütün değişkenlerle yüksek korelasyonu mevcut)

Model Geliştirme Süreci ve Performans Metrikleri

Burada rmse ve mse değerlerini göz önünde bulundurdum.(ikisi zaten birbirinin kökü ve karesi) .Ek olarak 2,3 çalışmalarda değerlendirme yaparken rmse ve mae göz önünde bulundurulmuş.

Model geliştirmek adına flaml adında bir automl frameworkü kullandım.

Automl frameworkünde en iyi yöntemi karar ağaçları olarak belirledi.(rmse değeri 0.004)

NOT:Bu tip durumlarda cross validation gibi yöntemler uygulanır,test verisi miktarı arttırılır ve veri temizliğine incelemeye gidilir.

Fakat ben lstm 1 ve 2.kaynakları göz önüne alarak lstm tabanlı algoritmayı kullandım.Rmse değerleri daha yüksekte olsa ,karar ağaçları metoduna nazaran daha kullanışlı bir method diğer çalışmalardan ek olarak.

1.Çalışmanın sonuç (conclusion) bölümünde “This could be due to the tendency of LSTMs to require extensive

hyperparameter tuning and large datasets for optimal performance, whereas RF and SCG are more robust with

limited data. However, deep learning models like LSTM and RNN might still be preferable in scenarios involving

highly time-dependent degradation patterns, where sequential modeling plays a critical role”

“, LSTM'lerin optimum performans için kapsamlı

hiperparametre ayarı ve büyük veri setleri gerektirme eğilimi olabilirken, RF ve SCG

sınırlı verilerle daha sağlamdır. Bununla birlikte, LSTM ve RNN gibi derin öğrenme modelleri, sıralı modellemenin kritik bir rol oynadığı

yüksek oranda zamana bağlı bozulma modellerini içeren senaryolarda hala tercih edilebilir”

şeklindeki paragrafta ek bir şekilde yaptığım süreci destekliyor.

NOT:Literatürdeki veya başka çalışmaların yöntemlerini kullanma sebeplerimden bir tanesi burada güç elektroniği ile çalışıyor olmanız.Bir hatada kullanıcı ya da teknisyenin zarar görmemesi adına bu şekilde ilerliyorum.!

YAZILIM GELİŞTİRME BÖLÜMÜ

Yazılımın geliştirme bölümünde backend için fastapi ve frontend için svelte seçtim .

Sebepleri

- 1.FastAPI seçme sebebim ,Python üzerinden veri analizi yapıldığı için fastapi kullanarak daha kolay implementasyon yapabilirim.
- 2.Svelte seçme sebebim ,react vb frameworklerin aksine çok daha basit ve kullanışlı olmasıdır.

REST API Tasarımı ve Demo Uygulaması Açıklaması

Eğer vakit verme şansınız olursa request limitleme ve open telemetry üzerinde jaeuger üzerinden,sistemi monitorize edebilirim.

Üretken AI Araçlarının Kullanımı :

Üretken yapay zeka aracı olarak chatgpt ve deepseek kullandım.Deepseek adlı aracı kod geliştirme tarafında componentlerin demosunu kodlamada yardımcı olarak kullandım. Chatgpt'yi ise fikir alışverişi ve component geliştirme tarafında kullandım.

Bütün Öneriler

Yazılım tarafı için öneriler

- 1-Daha fazla süre imkanı olduğu taktirde bir sunucuya prometheus kurarak ,open telemetry üzerinden web uygulamasını monitorize edebiliriz.(Not:şuan jaeuger kullanarak test requestlerini inceleyebilirsiniz)
- 2- Daha fazla süre imkanı olduğu taktirde,zaman serisi süreçlerindeki işleterek bilgi çıkarımında bulunabilirim
- 3-Yazılım tarafında daha fazla unit test,entegrasyon testi ve stres testi yapabilirim.

Gerçek Dünya Entegrasyonu Önerileri

Ürün kataloğu:<https://yedt.com.tr/wp-content/uploads/2024/11/urunkatalog.pdf>

Verdiğiniz task üzerinden tahminde bulunduğumuzda ,sizlerde benimle aynı fikirleri düşündüğünüze eminim.Acd teknoloji ile ortak olduğunuzu düşünürsek ,bu tip sistemler onlarda mevcut olduğunu biliyorum ancak genede yazıyorum.Bu fikirleri ürünlerinizi inceleyerek ve elinizdeki imkanlara bağlı olarak yazıyorum.

1.fikir:Mobil uyumlu bir website üzerinden veya ayrı uygulama programlayarak ufak bir vps ve internete bağlı board üzerinden cihazdan server'a request atarak bir veri ambarı oluşturulabilir .

Bununla beraber harita vb araçlarla görselleştirme yaparak bir yönetim paneli oluşturulabiliriz. [Benzer projede tecrübem mevcuttur.]

2.fikir : 1.fikri müşterilere ek paket olarak satabiliriz.(Çok büyük müşterilerin bu tip ihtiyaçları olacaktır)

3.fikir : Bu veri ambarı oluşturma ve web uygulama geliştirme sürecini cihazların bakımı için oluşturabiliriz.Örneğin cihazlarını satın alan kuruma ücretsiz uygulama desteği vererek ,bakım zamanı bize veya müşteriye sms üzerinden bildirebiliriz.Bir adet vps ve bir sms serverı (toplu sms satın alarak) ile bu mümkün. [Benzer projede tecrübem mevcuttur.]

4.fikir:Muhtelemen kullandığınız elektronik kartlar standart olduğu için ,anakart tamiri vs durumlar için görüntü işleyerek arızalı parça tespiti yapılabilir.

Yüzyüze görüşebildiğimiz taktirde daha fazla fikir sunabilirim.