**Evde Enerji Tüketimi Analizi Raporu**

**1. Giriş**

Bu raporda, evlerde enerji tüketiminin analiz edilmesi amacıyla yapılan bir veri madenciliği çalışması sunulmaktadır. Çalışmada, günlük elektrik tüketim verileri incelenerek hangi cihazların daha fazla enerji tükettiği, tüketim alışkanlıklarının nasıl bir dağılım gösterdiği ve bu verilerin birbirleriyle olan ilişkileri tespit edilmiştir. Analiz için **Eclat**, **Apriori** ve **H-Mine** algoritmaları kullanılmıştır.

Veriler aşağıdaki bilgileri içermektedir:

* **Voltaj ve Akım Yoğunluğu (Voltage, Global Intensity):** Temel elektrik ölçümleri.
* **Aktif Güç (Global Active Power):** Evdeki toplam enerji tüketimi.
* **Reaktif Güç (Global Reactive Power):** Manyetik alan oluşturan cihazların enerji kullanımı.
* **Alt Ölçümler (Sub Metering):** Enerji tüketim kaynaklarının alt kategorileri:
  + **Sub Metering 1:** Mutfak cihazları (örneğin, mikrodalga, fırın).
  + **Sub Metering 2:** Çamaşırhane cihazları (örneğin, çamaşır makinesi, kurutucu).
  + **Sub Metering 3:** Su ısıtıcı ve klima gibi cihazlar.

**2. Verilerin Analizi**

**2.1. Temel Bulgular**

* **Voltage ve Global Intensity:** Elektrik sisteminin temel prensiplerinden olduğu için her zaman ölçülmüş ve destek oranı %100'dür.
* **Global Active Power:** Evdeki toplam enerji tüketimini temsil eder. %99.37 destek oranına sahip olması, veri setinin güvenilir olduğunu gösterir.
* **Global Reactive Power:** Manyetik alan oluşturarak indüktif ve kapasitif cihazların çalışmasını sağlar. %49.59 destek oranı ile daha az sıklıkla ölçülmüş, bu da cihazların yalnızca belirli dönemlerde çalıştırıldığını gösterir.
* **Sub Metering 3:** Su ısıtıcı ve klima gibi yüksek enerji tüketen cihazların kategorisidir. Destek oranı %29 ile en yüksek enerji tüketen kategori olduğunu göstermektedir.
* **Sub Metering 2:** Çamaşır makinesi, kurutucu ve buzdolabı gibi cihazların enerji tüketimini temsil eder. Destek oranı %8.25 ile daha düşük sıklıkta ölçülmüştür.
* **Sub Metering 1:** Mutfak cihazlarının enerji tüketimini belirtir. Destek oranı %5.84 ile en düşük değere sahiptir.

**3. Kullanılan Algoritmaların Karşılaştırılması**

**3.1. Eclat Algoritması**

* **Avantajları:**
  + Büyük veri setlerinde sık öğe kümelerini hızlı bir şekilde bulur.
  + Bellek kullanımında daha verimlidir, çünkü yatay veri formatında çalışır.
* **Dezavantajları:**
  + Yüksek boyutlu veri setlerinde performans düşebilir.
  + Kümelerin yorumlanması zor olabilir.

**3.2. Apriori Algoritması**

* **Avantajları:**
  + Sık öğe kümelerinin oluşturulmasında iyi bir başlangıç algoritmasıdır.
  + Basit ve anlaşılır bir yapıya sahiptir.
* **Dezavantajları:**
  + Büyük veri setlerinde aşırı zaman ve bellek harcaması.
  + Çok fazla aday küme oluşturduğu için yavaş çalışabilir.

**3.3. H-Mine Algoritması**

* **Avantajları:**
  + Bellek dostu ve çok büyük veri setlerinde daha etkili çalışır.
  + Yatay ve dikey veri formatını birlikte kullanarak sık öğe kümelerini daha hızlı bulur.
* **Dezavantajları:**
  + Uygulaması daha karmaşıktır ve başlangıç seviyesinde kullanımı zor olabilir.

**3.4. Hangi Algoritmayı Seçmeliyiz?**

Bu veri seti gibi büyük ve sık öğe kümeleri içeren çalışmalarda **H-Mine algoritması** önerilir. Çünkü:

* Daha az bellek tüketir.
* Büyük veri setlerinde, Eclat ve Apriori'ye kıyasla daha hızlı sonuçlar verir.

Eğer daha basit bir analiz gerekiyorsa, küçük veri setlerinde **Eclat** veya başlangıç düzeyinde **Apriori** kullanılabilir. Ancak burada performans ve bellek optimizasyonu açısından **H-Mine** daha uygundur.

**4. Sonuç**

Bu çalışmada, evlerde enerji tüketimi analiz edilmiş ve farklı algoritmalar kullanılarak enerji tüketim verileri incelenmiştir. Özellikle Sub Metering 3 kategorisinde yer alan cihazların (su ısıtıcı ve klima) enerji tüketiminde büyük bir paya sahip olduğu görülmüştür. Çalışmanın kapsamı genişletilerek, enerji tüketim alışkanlıkları optimize edilebilir ve cihazların verimliliği artırılabilir.

**5. Öneriler**

* Yüksek enerji tüketen cihazların (örneğin, klima ve su ısıtıcı) kullanım zamanlarını optimize etmek için zamanlama sistemleri kullanılabilir.
* Evde enerji tasarrufu sağlamak için güç faktörünü artıran cihazlar veya kompanzasyon sistemleri kullanılabilir.
* Daha ileri analizler için **H-Mine algoritmasının** büyük veri setlerinde tercih edilmesi önerilir.