





# Blockchain ve enerji sektörü uygulamaları

## Aslı Kurşuncu

Müdür Yardımcısı  
Danışmanlık Hizmetleri  
Deloitte Türkiye

## Mustafa Çalıřkan

Business Analyst  
Danışmanlık Hizmetleri  
Deloitte Türkiye

Dijital dönüşümün enerji sektöründeki yansıması kapsamında, dağıtımli veri tabanı teknolojisine (distributed database), yaygın olarak bilinen şekliyle Blockchain'e ve sektördeki uygulamalarına odaklanıyoruz.

Günümüzde hızla gelişen teknoloji birçok yeniliği beraberinde getirmekte ve insan hayatına ivmeli bir şekilde entegre olmaktadır. Enerji sektöründe dijital dönüşüm serüvenini ele aldığımız yazı dizisinin bu sayısında da bahsettiğimiz teknolojilerden biri olan dağıtımli veri tabanı teknolojisi (distributed database), yaygın olarak bilinen şekliyle Blockchain'i ve enerji sektöründeki uygulamalarını ele alacağız.

### Dağıtımli Veri Tabanı Teknolojisi ve Dağıtık Hesap Defteri (Blockchain) nedir?

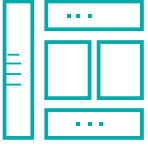
Dağıtımli veri tabanı olarak adlandırılan teknoloji ile aynı ağa bağlı cihazlar birbirleri ile iletişimin de ötesinde yepyeni bir sanal dünyayı insanların hizmetine sunmaktadır. Birden fazla tarafın kendi aralarında konuşarak olası hataları sıfıra indirip, maksimum güvenlikte bir sistemle farklı veri tabanları üzerinden ortak bir

sonuca varıp sanal dünyadaki birçok işlemleri gerçekleştirebildiği bu teknoloji, dağıtımli veri tabanı teknolojisi olarak isimlendirilmektedir.

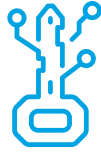
Çok çeşitli şekillerde günlük hayatımızda yer edinen bu teknolojinin son zamanlarda sıklıkla karşımıza çıkan türü ise dağıtık hesap defteri teknolojisi. Dağıtık hesap defteri teknolojisi diğer dağıtımli veri tabanı teknolojilerinden ayıran temel özellik ise kullanıcılarına çoğunlukla merkezlessiz, aynı anda birden fazla noktadan kontrol edilebilen ve olguların varlığı/ statüsü hakkında güvenilir fikir birlikleri sağlamayı garanti eden bir teknoloji olmasıdır. Blockchain, adı en fazla duyulmuş olmakla birlikte aslında bunu sağlayan teknolojilerden sadece birisidir. Nesnelerin İnterneti (IoT) altyapısını kullanan Tangle teknolojisi gibi teknolojiler de dağıtık hesap defterinin çeşitli formlarındandır. ➔

## Blockchain kullanıcılara ne gibi imkanlar sunmaktadır?

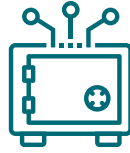
### Sade arayüz



### Güvenli



### Kendi kripto paralarını kullanan



### Hızlı



### Aracısız



### Tek bir merkeze bağlı olmayan



### Şeffaf



### Maliyet avantajlı



### Blockchain teknolojisi ne gibi avantajları beraberinde getiriyor? Güvenlik, hız, maliyet avantajı ve şeffaflık...

Blockchain teknolojisi kullanıcılarına sağladığı birçok avantaj sayesinde her kesimden ve sektörden kişinin ilgi odağı olmaya başlamıştır. Bu teknoloji üçüncü partilere ihtiyaç duymadan ikili ticari ilişkilerde işlemler ağ üzerinden karşılıklı onayların hızlı bir şekilde alınmasını sağlamakta ve belirli bir sürede gerçekleşen işlem sayısını mevcut teknolojilere kıyasla arttırmaktadır.

Bu teknoloji, üçüncü kişileri ortadan kaldırmasıyla ikili ticari ilişkilerde karmaşık işlemlerin gerçekleşmesi için aracılar ödenen yüksek meblağları azaltmayı ve kullanıcılarına tasarruf imkanı sunmayı hedeflemektedir.

Kullanıcılara şeffaf bir ortam sunan bu teknoloji, denetim ve vergilendirme gibi işlemlerin kontrolü ve gerçekleşmesi aşamasında otoritelerin yükünü büyük ölçüde azaltmaktadır.

Özellikle ticari işlemlerde bahsi geçen veriler ve paraların önemi oldukça büyük olduğu için güvenliği sağlamak, herhangi bir yanlış işlemin gerçekleşmesini engellemek ve dolandırıcılıkların önüne geçmek, Blockchain teknolojisinin dışarıdan müdahaleyi imkânsız kılan birbirine entegre blok altyapısı ile mümkün hale gelmektedir.

### Blockchain teknolojinin enerji sektöründe uygulama alanları nelerdir?

Birçok sektörde çeşitli uygulamalarla hayatımıza giren dağıtım veri tabanı teknolojisi, enerji sektöründeki geniş kullanım alanı ve getirdiği yüksek faydayla sektördeki oyuncuların ilgisini çekmeyi başarmıştır. Bu teknoloji, ticari işlemlerin yapılabilmesini mümkün kılması, gerçek zamanlı ölçüm yapılabilmesi ile paydaşlara çeşitli teşvikler önerebilmesi ve enerji alışverişi/anlaşmalarında kayıt defteri olarak kullanılabilmesi ana başlıkları altında sektörde kendine yer edinmeye başlamıştır.

### Blockchain ticari işlemlerin hızlı ve güvenilir şekilde yapılabilmesini mümkün kılar

İşletmeler arası büyük hacimli ve sık gaz ve petrol alışı/satışı ve transferi gibi işlemlerde, Blockchain aracılığıyla günler sürebilecek, birden fazla merkez üzerinden gerçekleşecek ve yüksek komisyonların ödendiği durumlar, akıllı kontratlar üzerinden zaman, para ve efor tasarrufuyla beraber çok daha hızlı gerçekleşebilmektedir. Bütün işlemler dışarıdan müdahaleye kapalı olarak gerçekleşmekte ve bir hesap defterinde kayıt altına alınarak şeffaf bir şekilde katılımçıların erişimine açık tutulmaktadır.

### Blockchain gerçek zamanlı ölçümler ve teşvik mekanizmalarında kullanılabilir

Peer to Peer (P2P) olarak adlandırılan 'eşler arası' enerji alışverişlerinde Blockchain'in 'üreten tüketicilere' (prosumer) ürettikleri enerjileri var olan şebekeler aracılığıyla satmak için sağladığı güvenli platform sayesinde enerji alışverişi sağlanabilmektedir. Böylelikle üretim ve tüketimde optimum seviyede alış/satış fiyatları yakalanıp daha verimli bir sistem yönetimi sağlanabilmektedir.

Elektrikli arabaların kullanımının yaygınlaşmasıyla beraber bu araçlara enerji tedariki ve dünya çapında kullanılabilecek bir şarj istasyonu sistemi ihtiyacı doğmuştur. Blockchain teknolojisi temelinde kurulacak bir sistem, araçların enerji depo dolulukları esnasında tutacağı enerji tüketim kaydı ve işlem sonunda ödemenin faturalandırılarak kayıt altına alınabilmesi böyle bir ihtiyaca cevap olabilecek niteliktedir.

### Enerji kullanımı

**1 Mikro şebekeler & teşvik mekanizması oluşturabilme**  
Oluşturulacak mikro şebekeler üzerinden üreten tüketicilerin alış/satış işlemleri gerçekleştirilebilir ve bu üreticilere şebekeyi optimum kullanımları için çeşitli teşvikler sağlanabilir.

### 2 IoT teknolojisiyle koordineli çalışarak gerçek zamanlı ölçümler

Nesnelerin İnterneti teknolojisini kullanan akıllı sayaçlardan gelen veriler işlenerek enerji üretim/tüketim miktarlarının anlık ölçülmesi sağlanabilir. Sonrasında ise ihtiyaca göre alım/satım işlemleri gerçekleştirilebilir.

Akıllı sayaçlar ve nesnelerin interneti (IoT) teknolojisi sayesinde enerji tüketim verileri rahatlıkla kayıt altına alınıp kontrol edilebilmekte, talep tarafı katılımını da mümkün kılmaktadır. Bunun yanı sıra 'üreten tüketiciler' arz-talep güvenliğini en üst düzeyde tutmak adına yapacakları üretimi ve satışları Blockchain üzerinde kayıt altına alabilmekte ve bunlar sonrasında kripto paralar ile yapılacak teşviklerle ödüllendirilebilmektedir.

### Blockchain kayıt defteri olarak kullanılıp uzlaştırma işlemlerini gerçekleştirebilir

Blockchain sistemi, dışarıdan müdahaleye karşı tam korumalı bir yapı vaat ettiği için kayıt altına alınan veriler ve ticari işlemler başka kişiler tarafından değiştirilememektedir. Ticari işlemlerde Blockchain'in bu kayıt defteri özelliğini kullanmak, her bir şirketin kendi verilerini tutması ve aynı verinin birden fazla kez

tutulmasının önüne geçerek veri stoklama ihtiyacını ve bu ihtiyacı getireceği maliyetleri önemli oranda azaltacaktır. Bu tip işlemlerde Blockchain'in kullanılması arka ofis iş yükünü azaltacak olmanın yanı sıra manuel kayıtlardan doğacak hata payını da en aza indireyecektir. Bütün bu sebepler, uzlaştırma işlemlerinin daha sağlıklı yönetilmesi ve kayıt altına alınabilmesi bakımından Blockchain'i ön plana çıkarmaktadır. ➔

Kullanıcılara şeffaf bir ortam sunan blockchain teknolojisi, denetim ve vergilendirme gibi işlemlerin kontrolü ve gerçekleşmesi aşamasında otoritelerin yükünü azaltmaktadır.

**3 Akıllı sözleşmeler**  
Şirketler arası ticari işlemlerde, elektrikli araçların şarj dolulukları esnasında ve daha birçok işlemde akıllı kontratlar kullanılarak zaman, para ve efor tasarrufu sağlanabilir.

**4 Kayıt tutma & sertifikasyon**  
Uzlaştırma işlemleri tek bir platformda kayıt altına alınabilir ve gerçekleşen ticari işlemler şeffaf ve güvenli bir şekilde buradan yönetilebilir



### **Blockchain teknolojisinin enerji sektöründe hayata geçirilmiş uygulamaları nelerdir?**

Yukarıda bahsedildiği gibi enerji sektöründe çokça uygulama sahasına sahip dağıtım veri tabanı teknolojisinin hayata geçirilmiş somut birkaç örneği teknolojinin nasıl hızla ivmelendiğini gözler önüne sermektedir.

### **Blockchain üzerinden enerji alışverişi gerçekleştirildi**

Blockchain üzerinden dünyanın önde gelen enerji şirketlerini bir araya getirmeyi hedefleyen Enerchain platformu, 2016 yılında bir enerji konferansında iki şirket arasında gerçek zamanlı olarak enerji alışverişi gerçekleştirilmesine ön ayak olmuş ve bu işlem kayıtlara Blockchain kullanılarak gerçekleştirilen ilk elektrik alışverişi olarak geçmiştir.

Bir başka Avrupalı enerji şirketi ise doğal gaz transferi ve alışverişi için Blockchain kullanımının nasıl fayda sağlayabileceğini gösterebilmek adına pilot bir uygulamayı hayata geçirmiştir.

### **Blockchain üzerinden mikro bir şebeke oluşturuldu ve elektrik alış/satışı gerçekleştirildi**

Eşler arası enerji alışverişinin daha hızlı ve daha az maliyetli gerçekleşmesi hedefiyle Blockchain temeliyle tasarlanan Brooklyn Microgrid Projesi, komşu üretici ve tüketiciler arasında oluşturduğu mikro bir şebeke üzerinden enerji alışverişini mümkün kılmıştır. Bir başka eşler arası uygulama ise güneş enerjisi üreticileri arasında hangi üreticinin ne kadarlık bir üretim yaptığını daha sağlıklı bir şekilde ortaya koyan, kayıt altına alan ve alışverişleri de buna göre gerçekleştiren bir sistemin testi ile gerçekleşmiş ve başarıya ulaşmıştır.

### **Blockchain kullanılarak elektrikli araçların yakıt temini kurulan istasyonlarla gerçekleştirildi**

Elektrikli arabaların şarj istasyonlarıyla ilgili Almanya'da hayata geçirilen bir proje ile Blockchain teknolojisini kullanan yüzlerce şarj istasyonunda kripto avrolar ile satın alma işlemi gerçekleştirilmiştir. Dünyaca ünlü Alman bir enerji firması ise bir teknoloji ortağıyla beraber Blockchain teknolojisi üzerinden tanımlanan akıllı kontratlar ile faturalandırma işlemi yapabilen ve elektrikli arabalara şarj sağlayan dolmuş istasyonlarını test aşamasında denemektedir.

### **Blockchain üzerinden elektrik faturası oluşturulup ödemesi yapıldı**

Akıllı sayaçlardan alınan veriler ile çeşitli faturalandırma sistemleri üzerinden gerekli ödemeleri gerçekleştiren birçok uygulama kullanıcıların hizmetine sunulmuş durumdadır.

### **Üreten tüketiciler Blockchain ile bir platformda bir araya getirildi**

Blockchain ekosistemine giriş yapan bir kripto para ile güneş enerjisi kullanımı ve üretimini teşvik eden çeşitli ödüllendirmelerin yapıldığı bir platform yakın zamanda hayata geçirilmiş olup özellikle 'kendi elektriğini üreten tüketiciler (prosumers)' için ivme artırıcı bir yenilik olarak görülmektedir.





