

AKILLI ŞEBEKELER Smart Grids

Mehmet TŪMAY

Taner TOPAL

Özet

- * Günümüzde elektrik enerjisi üretim, iletim ve dağıtım teknolojilerinde bilişim teknolojilerinin kullanımı yaygınlaşmaktadır. Akıllı şebekeler olarak isimlendirilen sistemler geleneksel yöntemlerin tıkanıdığı noktalarda üretici ve tüketiciye kolaylıklar sağlayabilmektedir. Kullanılan donanım elemanları ve yapılacak yazılımlar yardımıyla iki yönlü iletişim sağlayan bu sistemler üzerinde yapılan çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır. Bu çalışmada akıllı şebekeler donanım ve yazılım yapısı hakkında bilgiler verilip ülkemizde yapılabilecek çalışmalar hakkında geleceğe yönelik düşüncelere yer verilmiştir.

1. Giriş

- * Artan dünya nüfusu ve endüstriyel büyümeler elektriğe olan talebi arttırmaktadır. Fosil yakıtlardan elde edilen elektrik enerjisi çevresel kirlilik kaygılarını arttırmaktadır. Konutlarda ve sanayide kullanılan elektriğin üretimi için alternatif enerji kaynaklarına yönelim vardır. Elektrik enerjisi elde etmek için rüzgâr ve güneş enerjileri alternatif enerji kaynakları olarak günümüzde kullanılan kaynaklar arasındadır. Alternatif enerji kaynaklarından elde edilen elektrik enerjisi elektrik şebekesine bağlantısız sistemlerde kullanılabilir gibi şebeke bağlantılı sistemler de bulunmaktadır

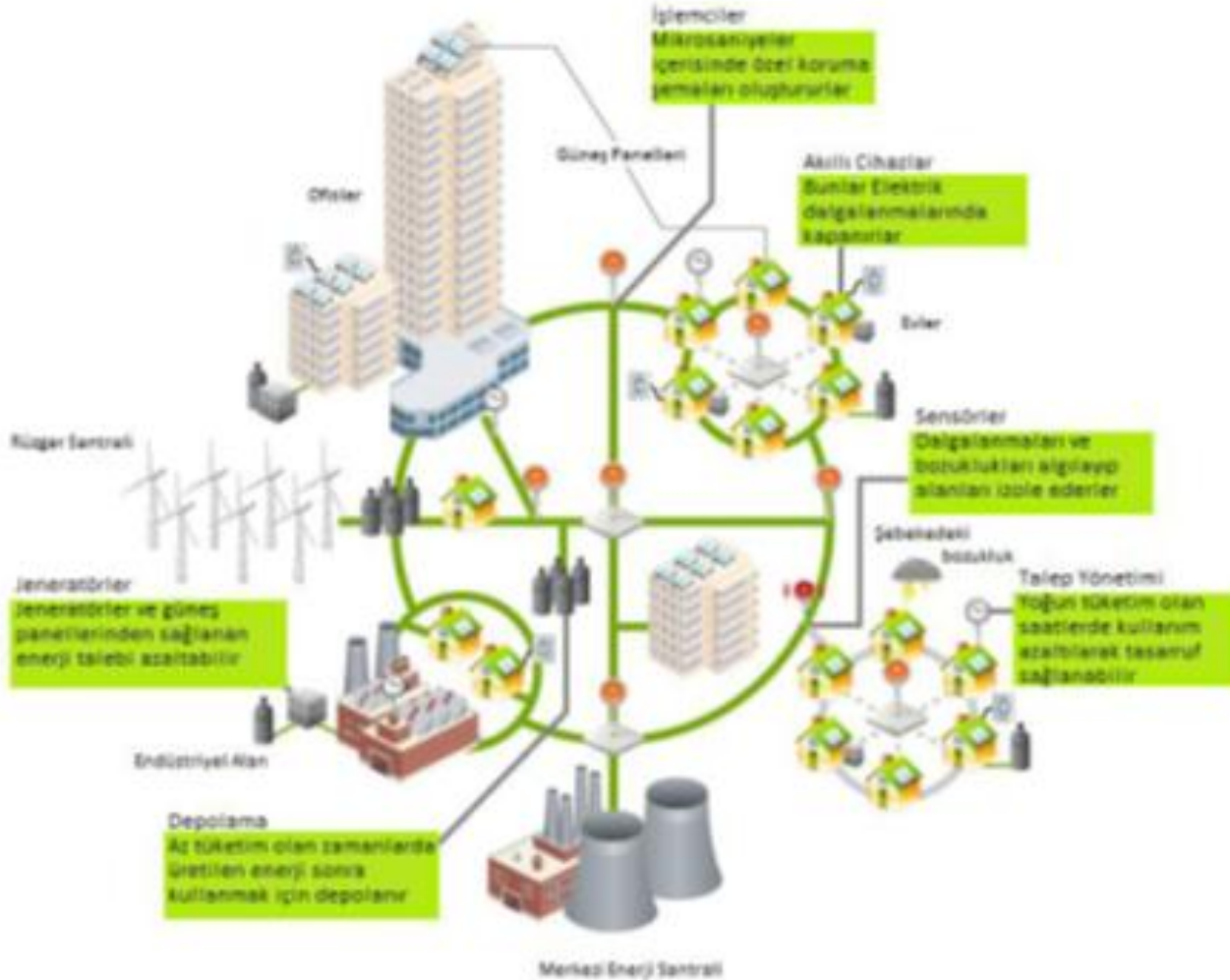
Giriş

- * Akıllı şebeke olarak isimlendirilen bu sistemler elektrik ihtiyacının bir kısmını kendi üretmekte, yoğun kullanımın olmadığı zamanlarda elektrik enerjisini depolayabilmekte ve yeri geldiğinde bu enerjiyi sisteme satabilmektedir.

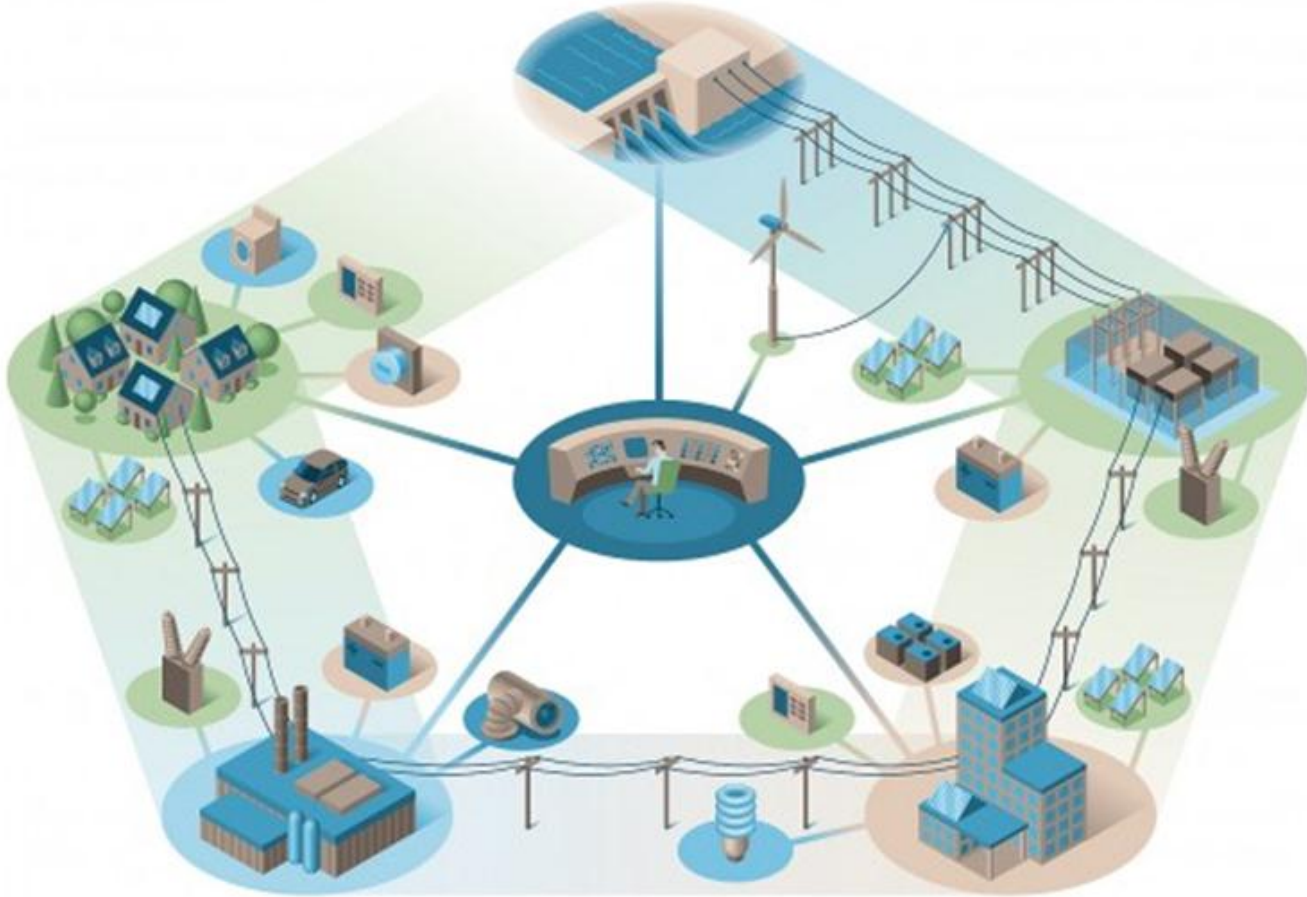
AKILLI ŞEBEKE

- * “Elektrik Őebekesindeki tüm noktaların uyanık, tepkili, adaptif, maliyet açısından uygun, evre ile dost, eŐ-zamanlı, esnek, kuvvetli ve her sistemle bağlanabilen bir yapıda olması AKILLI ŞEBEKE yapısını oluŐturmaktadır”

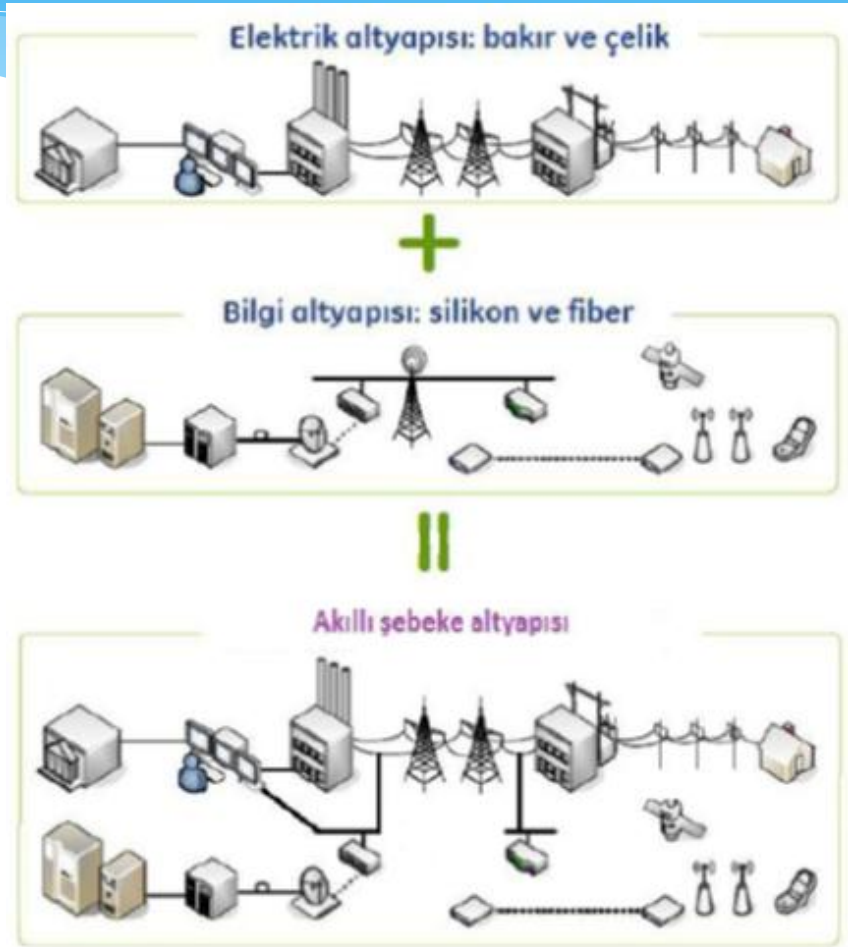
AKILLI ŞEBEKE



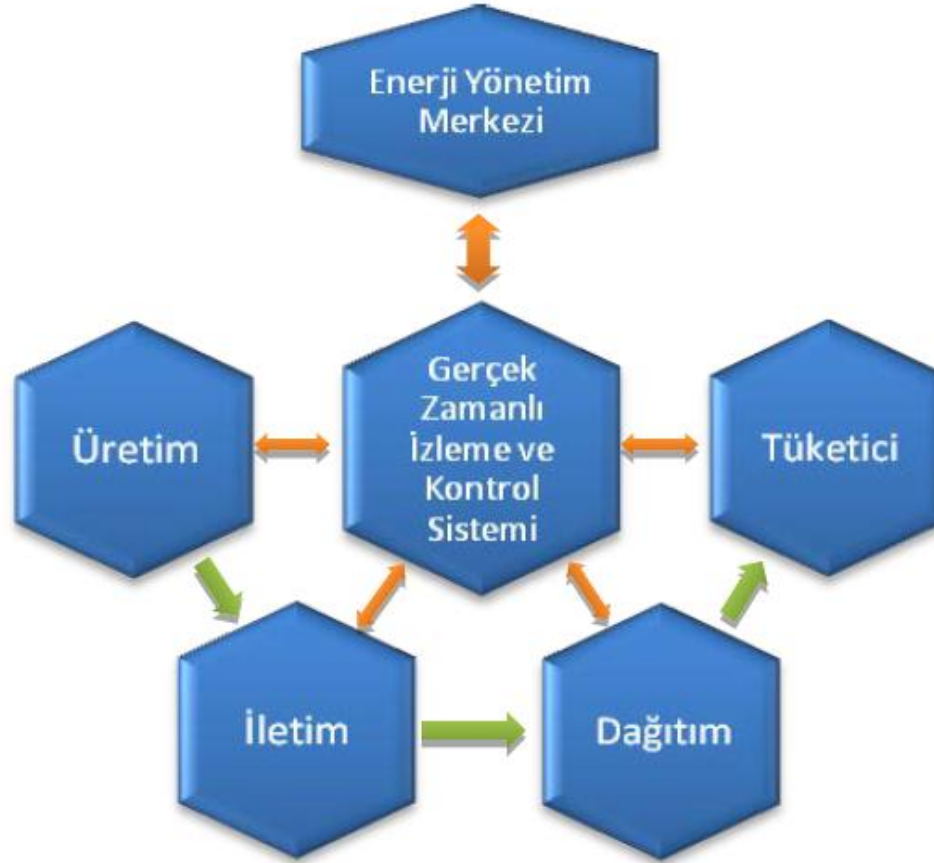
AKILLI ŞEBEKE



- * Akıllı şebekelerde mevcut elektrik altyapısıyla bilişim altyapısı birleştirilmektedir.



Akıllı Şebeke Akış Diyagramı



Akıllı Şebekelerin ana hedefi

- * Akıllı Şebekelerin ana hedefinde; kayıp ve kaçak oranını azaltarak enerjiyi verimli kullanmak olmakla birlikte; rüzgâr ve güneş gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen enerjiyi sistemle bütünleŐtirmek te hedefler arasındadır.

- * Bunun için elektrik hatlarının iyileştirilmesi, ileri ölçüm altyapısı oluşturulması, akıllı binaları sistemle birleştirecek, akıllı yönetim sistemlerinin kurulması gerekmektedir. Bu entegrasyonlar Akıllı Şebekeleri yüksek bütçeli projeler olarak gösterse de elde edilecek tasarrufla bu harcamaların kısa bir sürede kendini amorti edebileceği öngörülmektedir

Akıllı Şebeke Bileşenleri

- * Akıllı Şebekelerin yazılım ve donanım bileşenleri vardır. Donanım bileşenleri olarak akıllı sayaçlar ve akıllı ev aletleri göze çarpmaktadır. Yazılım olarak Veri altyapısı, internet tabanlı sistemler, sezgisel çalışan yönlendirme yazılımları sayılabilir.

Donanım Bileşenleri

- * Akıllı sayaçlar akıllı ev aletleri ile iletişime geçip bunların çalışmasını kontrol edebilen yapıya sahip cihazlardır. Elektrik fiyatlandırmasının değişken olduğu durumlarda az maliyle işlerin yürütülmesinde iş görürler. Böylece üreticiyle tüketici arasında dengeli yük kullanımına katkıda bulunurlar.

- * Tüketici ve enerji sağlayıcı şirket arasında iki yönlü iletişim gerçekleştirir ve fiyatlandırma verilerini toplanmayı, güç kesintilerini belirlemeyi ve arıza durumunda personelin hızlıca doğru adrese yönlendirilmesini sağlar.



Tek fazlı



Çok fazlı direkt



Çok fazlı indirekt akıllı sayaçlar

Akıllı soket

- * Akıllı soket bir cihaz ve elektrik prizi arasına yerleştirilir ve cihazın elektrik kullanım bilgilerini izler; aynı zamanda akıllı ölçer ile iletişim kurmak yeteneği vardır ve cihazın elektrik durumunu kontrol eder. Yakın zamanda Ev alan ağı (HAN) üzerinden akıllı cihazlar için standart iletişim protokolleri oluşturulmuştur, akıllı ev aletlerinin akıllı sayaçlar ile iletişim yeteneği geliştirilmektedir ve uzaktan kontrol edilebilirler

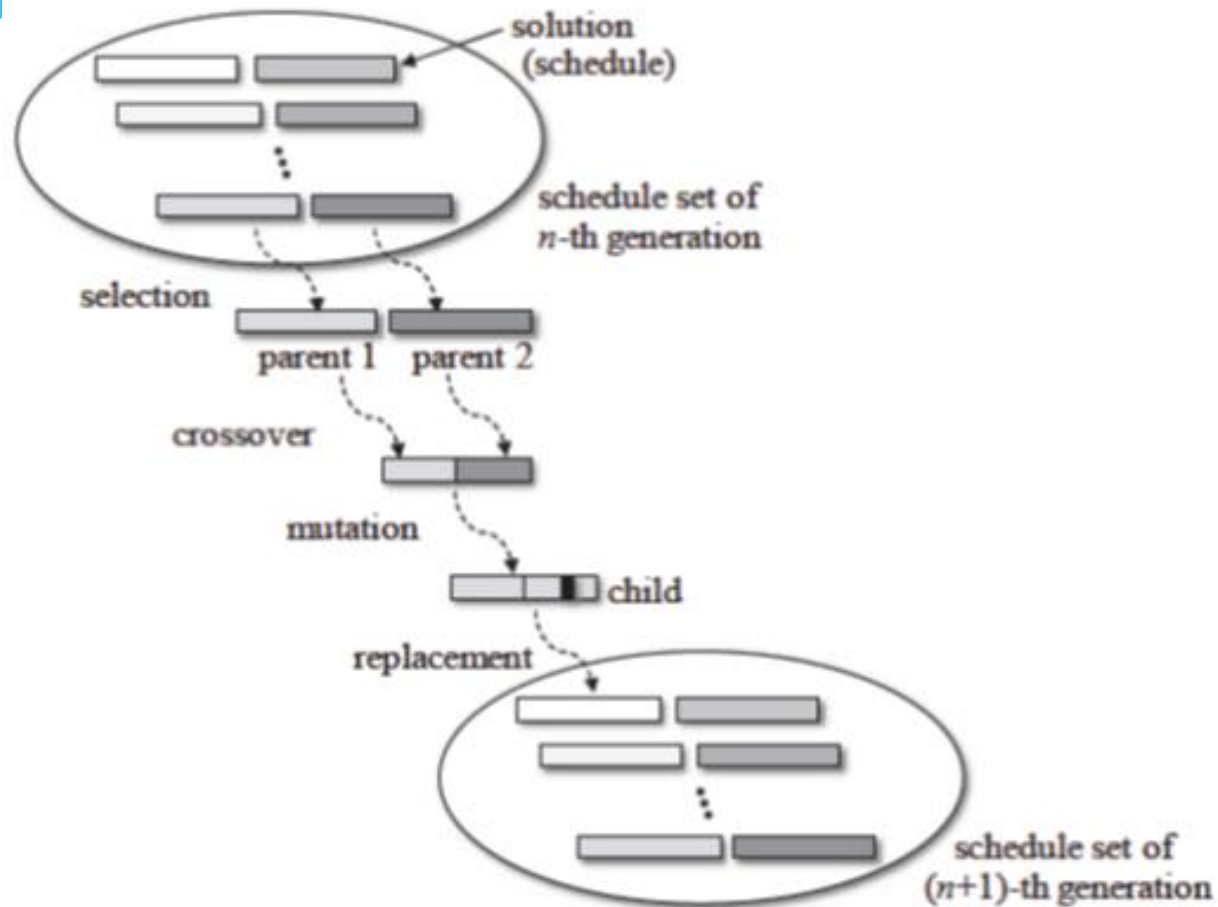
Enerji depolama teknolojileri

Enerji depolama teknolojisi	Bileşenleri
Elektriksel	Süper kapasitör/Ultra kapasitör, Mikro Süperiletken manyetik enerji depolama- SMES, Genis SMES)
Mekaniksel	Yüksek güç volanlar, pompalı hidroelektrik, Sıkıştırılmış hava enerji depolama(CAES)
Kimyasal	Sodyum Sülfür-NaS pilleri, Kurşun-asit pilleri, Lityumiyon pilleri, Metal hava pilleri, Nikel kadmiyum-NiCd pilleri, Yakıt hücreleri, Akis Çinko bromür-ZnBr

Yazılım Yönü

- * Elektrik kullanımınının zamanlama problemini gerçek zamanlı görev zamanlama sorunu olarak bir üstel zaman karmaşıklığı olan bir karmaşık arama problemi olduğu görünür. Sezgisel algoritmalar büyük arama alanı azaltan etkili sezgisel evrim teorisine dayanan ve uygulanabilir zaman bütçe içinde makul bir zamanlama bulabilirler. Bu algoritmalardan biri Genetik Algoritmadır.

Güç zamanlaması için genetik algoritma adımları.



Enerji Yönetimi

- * Elektrik üretimindeki kaynakların çeşitliliği ve bunların konumunun farklılığından dolayı dağıtık yapıya sahip olan elektrik enerji sistemleri son zamanlarda yenilenebilir enerji kaynaklarının da serbestlik kazanması ve sisteme dâhil olmasıyla yönetiminin zor olduğu bir yapıya sahiptir.

Enerji Yönetimi

- * Enterkonnekte çalışması gereken bu yapının yönetimi için elektrik üretim iletim ve dağıtım sistemlerinin ileriye dönük tahminleri de içeren bir anlayış ile yönetilmesinde akıllı şebekelerin önemi daha da artmaktadır.

Sonuçlar

- * Bu çalışmada akıllı şebekeler tanıtılmış ve akıllı metre ve gelişmekte olan akıllı şebeke ortamlarında akıllı binalar için elektrik zamanlı fiyatlandırmayı kullanmak için kullanılan cihazlar ve algoritmalarından genetik algoritmanın tatbiki ile güç tüketimi zamanlama algoritmasının yapılabileceği dile getirilmiştir.

Sonuçlar

- * Bu önerilen zamanlamayla tepe anda güç tüketimini azaltarak güç kullanım eşitsizliklerini hafifletmeye katkı sağlaması beklenmektedir. Ayrıca zamanla değişen fiyatlara tüketicinin gerçek zamanlı yanıtı dinamik fiyatlandırmaya bağlı başarısında yararlı olacaktır

Sonuçlar

- * Ülkemizde yasal düzenlemeler yapılmakla birlikte, enerji üretim ve nakil hatları güçlendirilirken akıllı ölçüm ve veri iletimi teknolojilerinin eklenerek şebekenin akıllı hale getirilmesi yönünde adımlar atılmasıyla enerji piyasasında değişken koşullar karşısında talep adaptasyonu, kesintileri tahmin etme ve arızaları otomatik giderme, dağıtık enerji üretim merkezlerinin planlaması da akıllı şebekeler sayesinde yapılabilecektir.