

# TEMBEL MÜŞTERİ İÇİN AKILLI TASARRUF



## İnsanlar Aşk ve Para İçin Enerjiden Tasarruf Etmezler Onları Bu Konuda Kandırmalısınız

Marc Mosko, Victoria Bellotti  
(Çeviri: IEEE Spectrum, Temmuz 2012)

Elektrik şirketiniz, size kullandığınız enerjiyi kısıtlamanızı, yoksa olası bir kesinti ile karşılaşacağınızı söylese; muhtemelen buna razı olursunuz. Gereksiz ışık ve cihazları kapatır, klimanızı daha az kullanırsınız. Ama kriz önlendiği an, eski alışkanlıklarınıza çabucak geri dönersiniz. Yani insanlar çevreyi korumayı ve tasarruf etmeyi istediklerine dair sözler söylemelerine rağmen, bu hedeflerini gerçekleştirmek için nadiren enerji tüketimlerini sınırlandırıyorlar. Konfor, daima tasarrufa karşı kozunu oynayarak kazanır.

Bir zamanlar elektrik hizmetindeki yöneticiler, elektriği günün belli zamanlarında daha pahalı yaparak tüketici davranışlarını değiştirebileceklerini düşündüler. Bu işe yaramadı. Tasarrufa teşvik etmek için gereken yüksek ücret, hizmetlerin fiyatlandırılacağı ya da fiyatlandırılabilirliğinden daha yüksek olacak görünmektedir. Bu kötü haberdır. Ama iyi haberler de vardır: Fiyatların yükselmesi işe yaramayabilir olmasına rağmen, öyle görünüyor ki zekice hileler işe yarayacak.

İlk önce, problemden bahsedelim. Bugünlerde, problem aslında verimlilikle ilgili değildir; enerji verimli cihazlar toplam elektrik talebini azaltmaya yardımcı olmuştur, ama büyük bir problem devam etmektedir. Çoğu insan günün aynı saatlerinde yataktan kalkar, işe gider ve eve geri döner. Onların bu programlarının enerji kullanımını belirlemesi de şaşırtıcı değildir: Enerji kullanımı hafta içinde ikinci zamanında (öğleden sonra saat 3'ten 6'ya kadar olan

zamanda) pik yapmaya eğilimlidir. İşyerlerinin hala açık olduğu bu zaman diliminde, aynı zamanda insanlar işten evlerine varıp klimalarını, televizyonlarını ve fırınlarını açarlar. Elektrik talebindeki bu dalgalanma sonucunda, birkaç dakika içerisinde elektrik şebekesinden akan enerji miktarı ikiye katlanabilir.

Bu dalgalanma, enerji alanındaki kamu şirketlerinin üretim kapasitesinin büyük bir miktarını yedekte tutmaları gerektiğini anlatır. Bu nedenle puant yük santrallerine ihtiyaç olur. Bu ekstra üretim kapasitesini kurmak ve bakımlı tutmak pahalıdır. Bu nedenle söz konusu santraller genellikle, yedek olarak tutulmayacak olsalar yıllar önce kapatılacak olan, eski ve verimsiz tesislerdir. Bu yüzden yedek santrallerin çalıştırılması, normalde faaliyette olan üretim tesislerinden çok daha fazla (çoğunlukla üç katı kadar) maliyetlidir. Kullanıcılar, bunun farkında olamayabilir; ama yüksek tarifelerden şikâyet ettikleri zaman, esas olarak yedek güç santrallerini suçlayabilirler. Bunun yanında eski santrallerin çevre dostu olması da beklenemez.

Öyleyse, insanların elektrik kullanımının düzenlenmesi, kullanıcıların cüzdanına ve çevreye yarar sağlayacaktır. Amerika Birleşik Devletleri'nde konutlardaki elektrik kullanımının üçte ikisi (Avrupa'da daha azı) klima, buzdolabı, çamaşır makinesi, kurutma makinesi ve diğer elektrikli cihazlardan kaynaklanmaktadır. Bu nedenle elektrik tüketiminin düzenlenmesi kolay olmalı: İnsanlar, daha da iyisi otomatik

kontrol sistemleri, gün boyunca termostatları ayarlayabilirler; çamaşır ve kurutma makinelerini gece yarısında çalıştırabilirler. Klima kullanımındaki küçük azaltmalar ve cihazların çalıştırılmasındaki ertelemeler bile enerji talebindeki pik seviyelerin kontrolüne ve beraberinde maliyetlerin azaltılmasına yardımcı olabilir.

Elektrik hizmeti sağlayıcıları yıllardır, azaltarak ya da puant saatler boyunca erteleyerek, elektrik kullanımlarını düzenlemelerini sağlamaya çabalamaları için tüketicilerin önüne finansal teşvikler sarkıtmışlardır. Ama bu teşviklerin avantajını elde edebilmek, farkındalık ve sorunlu kullanıcılar tarafından etkili planlamayı gerektirir ve bu henüz meydana gelmedi. Gerekli olan şey; tasarrufu basit hale getiren otomasyon; tüketicileri enerji tasarrufuna yönlendirmek için zekice hileler ve belki daha etkileyici finansal teşviklerdir. Ancak yalnızca hileler ve otomasyonun da başarılı olacağı açıktır.

Bazı konut kullanıcıları, faturalarına yansıyan bir indirim karşılığında gerekli olduğunda havalandırma sistemlerini kapatması için hizmet sunan kuruma izin vermektedir. Örneğin Kaliforniya'da Pasifik Gaz & Elektrik Şirketi (PG&E) bu şekilde birkaç farklı düzenleme sunmaktadır. PG&E Şirketi, 100 binden fazla katılımcısı bulunan Akıllı Havalandırma (SmartAC) programı ile her evin havalandırma tesisatına bir uzaktan kontrol cihazı yerleştirerek, puant yaz saatlerinde tüketimi azaltma olanağı elde etmektedir: Klima 15 dakika boyunca normal, sonraki 15 dakika yalnızca üflecek şekilde bir döngüyü izler. Kullanıcılar, muhtemelen ayda bir ya da iki kahve almaya yetecek kadar gerçekten az bir ücreti ödül olarak alırlar.

Kanada'da yaklaşık bir yıl önce, Ontario Enerji Kurulu puant ve puant dışı saat ücretleri arasında neredeyse ikiye birlik bir farkla kullanım zamanına göre işleyen bir fiyatlandırmanın iyi bir tanıtımını yaptı. Diğer birçok hizmet sağlayıcı, tüketimi puant saatlerden kaydırmak amacıyla kullanıcıları ikna etmek için bu tür teşvikler sunarlar. Ama bu girişimler kullanım modellerinde çok küçük değişiklikler yapmıştır. Toronto Hidro Elektrik Sistemleri'nin Baş Yöneticisi Anthony Haines, tasarrufların kesinlikle çok mütevazı kaldığına inanıyor. Kurumların tüketicilerin yüzde 5'ini bile doğru yönde harekete geçirebilmeden önce puant saatlerdeki enerji kullanımının puant olmayan saatlerdeki kullanımın 10 katına mal olmak zorunda olacağını düşünmektedir.

2008'de, Xerox's Palo Alto Araştırma Merkezi'nden araştırmacılar, paraya önem veren enerji kullanıcılarının büyüklüğünü ölçmeye yönelik bir araştırma için Kuzey Kaliforniya'daki evlere gittiler. Bu çalışmada üç araştırmacı 646 insanı inceleyerek dört aylarını harcadılar. Elektrik faturalarını gözden geçirdiler, cihazları ölçtüler, günlük kullanımları kaydettiler ve 20 haneyle görüşmeler yaptılar. Çalışma; temel olarak, sıradan insanların ne kadarının, günün belli saatlerinde yüksek elektrik fiyatlarına karşılık çeşitli ev aletlerinin enerji tüketmesinden kaçınma, tüketimi erteleme ya da azaltma zahmetine katlanabileceğini araştırdı. Araştırmacılar insanların cihazlarının üzerine çeşitli zamanlarda o cihazın kullanımının ne kadar maliyeti olduğunu gösteren kartlar koydular. Elektrik tarifeleri sabah erken saatlerde ve geceleyin en ucuz iken öğleden sonra ve akşamın erken saatlerinde en pahalıydı. Daha sonra katılımcılar onların kullanımlarını kaydettiler.

Araştırmacıları şaşırtan; çalışmaya katılanların çoğunun, enerjiyi kullandıkları zamana ilişkin seçimlerini dönüştü-

rerek tasarruf etmeye yönelik eğilim göstermemiş olmalarıydı. Kaliforniyalıların büyük kısmının, elektrik maliyetleriyle ilgili hiçbir şeyi umursamadıkları anlaşılıyor.

Açıkça günümüzdeki parasal teşvikler, anlamlı bir tasarrufa sevk etmek için çok sınırlı kalıyor. Bu, örneğin bir dizüstü bilgisayar gibi göreceli olarak küçük miktarda enerji çeken cihazlar için özellikle doğrudur. Aslında bu araştırmacıların görüşmelerinde, çalışmaya katılanlardan bazıları bilgisayarların düşündüklerinden daha ucuza çalıştıklarını öğrendiler ve böylece enerji tasarrufunun bilgisayarları kapatmaya değmeyeceği sonucuna vardılar. Katılımcılardan biri bunu "Yemek istediğin zaman yemek yersin. TV seyretmek istediğin zaman TV seyredersin. Öyle değil mi?" biçiminde ifade etti.

Garip biçimde, birkaç katılımcı çok ses yapmışsa buzdolaplarını ya da bilgisayarlarını kapatabileceklerinden bahsettiler. Ayrıca birkaç kişi hava sıcakken fırınlarını kullanmaktan sakındıklarını da söyledi. Demek ki insanlar küçük rahatsızlıkları önlemek amacıyla enerji kullanımını azaltmaya gönüllü olmalarına karşılık, para tasarrufu ya da enerji tasarrufu için bunu yapmaya gönüllü değildiler.

Çalışmadaki birkaç katılımcı enerji tüketimini azaltmayı istediklerini ve kısa bir süre böyle yapmaya çalıştıklarını söyledi. Ama soğuk bir eve gelmenin ya da örneğin bir bilgisayarın yeniden açılmasını beklemenin verdiği rahatsızlık ya da sıkıntı, genellikle herhangi bir maliyetten tasarruf isteğine ağır bastı ve insanlar çabucak eski alışkanlıklarına geri döndüler.

Bu çalışmayı yürüten araştırmacılar, ev cihazlarının kullanıcı arayüzlerinin, sözüm ona tasarımları aracılığıyla savurganlığı desteklediklerini fark ettiler. Örneğin çamaşır makineleri, kurutucular ve bulaşık makinelerindeki standart ayarlar en enerji verimli ayarlar değildir. Bununla birlikte çoğu cihaz daha verimli devir seçenekleri sunarken, kullanıcılar tipik



olarak, eğer yeterince iyi çalışıyorsa standart ayarlara bağlı kalırlar. Yapılan bu seçim çabucak cihazın ömrü boyunca süren bir alışkanlığa dönüşür ve öylece kalır. Kullanıcıların kıyaslama testi yapmaları pek mümkün değildir ve kullanıcılar daha az enerji tüketen bir modun (bir çamaşır makinesinde belki soğuk su kullanan ya da daha kısa bir döngü zamanı kullanan), standart ayarlar kadar iyi bir şekilde o işi yapıp yapmadığını anlama zahmetine nadiren gireceklerdir.

Halbuki fabrika ayarlarıyla gelen bu kullanma eğilimi, tam tersi şekilde olabilir. Tasarımcılar, enerji tasarrufu modunu standart ayar yapmak için, bir anlamda tasarruf için kullanıcıyı kandırarak, cihazın kullanıcı arayüzünde basit bir şekilde ince ayarlar yapabilirler. Üreticiler, gösterge yüzeyini kolayca tekrar etiketleyebilir; böylece “normal” seçeneği en verimli ayar olabilecektir. Yüksek enerji devri için bir butona dokunmak daha rahatsız edici ise tipik bir müşterinin bunu kullanması pek olası değildir.

Böyle hareket eden cihazlar elektrik tüketim miktarında azalmaya yardımcı olabilmelerine rağmen, yeterince ilerleme sağlanamayacaktır. Öğleden sonraki çok yoğun kullanımın büyük bölümü, ISVH (Isıtma, soğutma ve havalandırma) birimleri, fırınlar, mikrodalga fırınlar, diğer ocaklar ve televizyonlardan kaynaklanmaktadır. ABD Enerji Departmanı'na göre yalnızca ISVH sistemleri, tipik bir evin enerji kullanımının yüzde 30'undan fazlasını oluşturmaktadır. Ve televizyonlar, ABD'de konutların enerji talebinin yüzde 10'undan daha fazlasından sorumludur.

Gerçek zamanlı fiyatlandırmaya karşılık, burada kolay olan hedef, kısa zaman periyotları için hafif bir şekilde artırılan ya da azaltılabilen termostat ayarlarıdır ya da evdeki diğer cihazların kullanımında kalıcı bir derece ayarı yapmaktansa dereceler, konforu da devam ettirecek şekilde biraz daha çeşitlendirilebilir.

Ama siz tüketicilerden böyle ince ayarlı bir kontrolü idare etmelerini bekleyemezsiniz. Sonuçta yorucu bir günün ardından termostatlarında sürekli ince ayarlar yapmayı kim ister? Kuşkusuz daha gelişmiş otomatik kontrol mekanizmalarına ihtiyaç vardır ve onlar gelmektedir. Gelecek birkaç yılda, yeni teknolojiler kendi yöntemlerini hanelere yerleştirmeye başlayacaklar ve bunların bazıları çarpıcı bir şekilde eve ait enerji resmini değiştirecek.

Bu otomatik kontrol sistemleri elbette İnternet bağlantılı olacaklar, tabii ki böylece onlar, elektrik maliyetindeki değişiklikleri an ve an izleyebilecekler. Ama bu sistemler gerçek zamanlı fiyat verilerine tıpatıp aynen cevap vermeyecekler. Bu sistemler ayrıca evdeki insanların ne yaptığını izleyecek ya da onların alışkanlıklarını belirleyen yapmak istedikleri şeyleri de hesaba katacaklar. Birisi favori programını seyrederken televizyonu kapatan bir sistem, kullanıcı onu hizmet dışı bırakmadan önce bunu yalnızca bir kez yapabilir. Bu yeni akıllı-şebeke sistemleri oldukça akıllı olmak zorunda olacaklar. Bu tür teknoloji, pazara tesir etmeye henüz başlıyor. Toronto Hidro Şirketi'nin Peaksaver (Puant Tasarruf) Programı örneğin evdeki bir klimaya, elektrik talebindeki günlük dalgalanmalara bağlı olarak açıp kapatan akıllı bir düğme ekledi. Kapalı zamanlar muhtemelen yalnızca 10 ya da 20 dakika gibi kısadır, böylece evin sıcaklığında küçük değişimler meydana gelir.

Yine de ISVH sisteminin dışında tüketilen enerjiyi yönetmek çok daha karmaşıktır. Diğer aletler, (çamaşır makineleri, el-

bise kurutucular ve elektrikli fırınlar) tek başlarına çok daha az enerji tüketir ya da bu aletlerin (televizyonlar, masaüstü bilgisayarları, radyolar ve ses sistemleri) kullanılırken tek bir enerji ayarı vardır ya da bu aletler (bulaşık makinesi ve aydınlatmalar) yalnızca ufak ayarlamalara izin verirler.

Bir etki yaratması için çok sayıda cihaz kapatılmalı, kısılmalı ya da hiç olmazsa geçici olarak geciktirilmelidir. Bir evdeki bu büyük cihaz ailesi, tüketicinin idare edebilmesi açısından çok hantal bir topluluğu temsil eder.

Çözüm; bugün pazarda gördüğümüz herhangi bir şeyden çok daha karmaşık olmak zorundadır. Gelecekteki sistemlerde tüm bu uygulamalar, eve ait enerji piyasa sunucusu olarak isimlendirilen bir aletle bağlantılı olacaktır. Bu tarz bir sunucu bir hanenin tüm enerji kullanımını yönetmek için cihazların birbirleriyle uyumlu şekilde çalışmalarını sağlayarak onları açıp kapatabilecektir. Bulaşık makinesini ele alalım. Şimdiden çoğu bulaşık makinesi ileri bir saate erteleme seçeneğine sahiptir: Bulaşıkları şimdi içerisine yerleştirebilir ve istediğiniz bir saatte çalışması için ayarlayabilirsiniz. Böylece çoğu insanın düşünmemesine karşın insaflı tüketiciler, klima kullanımının muhtemelen azaldığı akşam 8'den sonra bulaşık makinesini çalıştırmaya ayarlayabilirler. Bu, çok fazla olmamasına rağmen, küçük bir miktar enerji talebini frenlemeye yardımcı olacaktır.

Şu daha iyi bir fikirdir. Bulaşık makinesinin bir ev enerji piyasa sunucusuyla entegre edildiğini düşünün. Sunucunun yazılımı, tarifeleri ve fiyatlandırma eğilimlerini izler; böylece sistem yazın bir bulaşık makinesini çalıştıracığı en uygun zamanın akşam 8 ya da 9'dan sonra olduğunu anlar. Bura-ya kadar bahsedilen alışılmış bir geciktirme düğmesinden farklı değildir, yine de geciktirme kullanıcıdan bağımsız, otomatik olarak ayarlanacaktır.

Fakat, diyelim ki bir enerji santrali devreden çıkarak oradaki bölge şebekesinde yol açtığı voltaj düşüklüğü nedeniyle fiyatların yükselmesine neden oldu. Her zaman olduğu gibi akşam 8'de bulaşık makinesini başlatmak yerine ev enerji sunucunuz elektrik hizmetini veren firma ile iletişime geçer ve enerji kullanımının ertelenmesinin, maliyette önemli bir tasarruf sağlayacağını belirler ve bu noktada başlama zamanını değiştirir. Acil durum meydana geldiğinde bulaşık makinesi zaten çalışmışsa, sunucu bulaşık makinesinin çalışmasını makul bir şekilde kesip kesmeyeceğini bilecektir. Örneğin, henüz su ısıtılıyorsa bulaşık makinesi durdurulacaktır, ama deterjanla yıkamanın ortasında bir sonraki durulama döngüsünün sonuna kadar bekletilecektir. Şimdi daha karışık olması için elektrikli bir fırın ekleyelim. Yine sunucu cihazın ne zaman (kendi kendini temizlerken) kapatılabileceğini ve ne zaman (yemeği pişirirken) kapatılamayacağını anlayacaktır.

Mahalledeki her bir ev böyle bir ekipmana sahipse, enerji sağlayıcıdan gelen fiyatlandırma sinyallerine karşılık tüm mahalledeki talebi azaltmak için bu evlerdeki enerji piyasa sunucuları kendi aralarında bağlantı kurabilirler. Tüm mahallede işbirliği sağlayabilmek her ev sahibi için büyük mali tasarruflar manasına gelebilir, çünkü mahalle kolektif ve hala otomatik bir şekilde, fiyat teşvikleri karşılığında enerji tasarrufu yapmak için enerji sağlayıcı ile birlikte hareket edebilecektir.

Hizmet verici için bu yalnızca enerji üretiminin maliyetini azaltmayacak, enerji dağıtımının maliyetini de azaltacaktır. Çünkü bir mahalleye giren orta gerilim besleme hatları en

kötü durumda hizmet vermek için boyutlandırılır. Bu evlerin tümü rastgele zamanlarda döngüyü açıp kapatan klimalara sahiplerdir. Bu durumda klimaların çoğunun tesadüfen aynı zamanda açılması mümkündür, bu yüzden hizmet sağlayıcı mahalleye giren hatların ve trafoların teorik olarak puant talebi taşıyabileceğinden emin olmak zorundadır. Ama evlerdeki enerji piyasa sunucuları klimanın açık-kapalı döngüsünü eşgüdüm halinde düzenlemek için birlikte çalışırlarsa, her klimanın aynı zamanda açıldığı bu teorik puant dönemi tam anlamıyla meydana gelmez ve hizmet sağlayıcı çok daha düşük puant yük için bir dağıtım sistemi kurabilir.

Başlangıçta, bir enerji piyasa sunucusu, hizmet zamanını kullanım fiyatlandırma tarifesine göre ayarlamak için doğrudan hizmet sağlayıcılarla çalışacaktır. Bununla birlikte gelecekte bu sunucular, bir enerji toplayıcısıyla çalışarak ev sahiplerine çok daha fazla tasarruf ettirebilir. Bir enerji toplayıcısı, enerji kullanımlarını azaltmayı kabul eden insanlarla, pazarlıkla belirlenen fiyatlar üzerinde anlaşma imzalayabilir ve sonra o azaltma için tüketicilere ödeme yapabilir. Sonra toplayıcı geriye döner ve bu talep azaltımını, temel olarak spot piyasada eşdeğer miktarda enerjiyi satın almak için hizmet sağlayıcıya çıkacak maliyetle aynı fiyat üzerinden bir hizmet sağlayıcıya satar. Kullanıcıların, standart zamanlı kullanım fiyatlarından daha çok bu tür spot piyasa görüşmeleri yapma ihtimali vardır ve toplayıcılar tüketicilere ödedikleri fiyat ile hizmet sağlayıcısının yüklendiği fiyat arasında kalan küçük bir farklılığı bu düzenleme sayesinde kar olarak elde edebileceklerdir. Ancak, henüz o noktaya gelmedik. Bu arada, siz büyük ihtimalle daha az gelişmiş ev enerji-kullanım kontrol sistemlerini göreceksiniz. Ama bu sistemler, kullanıcıların tercihlerini hesaba katarken, hanelerin elektrik tarife planını çıkararak bir maliyet etkin programlandırma üzerinde uygulamaları çalıştırmak için yeterince akıllı olacaklar. Örneğin bazı insanlar bulaşıklarını yatmadan önce makineden boşaltmak için onların zama-

nında temizlenmiş olmasından gerçekten hoşlanırlar, oysa diğerleri bunu önemsemezler.

Birkaç şirket, bir dereceye kadar sınırlı uygulama kontrolü içeren bilgisayarlı enerji kontrol panelleri yapmakta ilk adımları atmışlardır. Bu tür kontrol sistemleri; sıcaklık, aydınlatma ve cihaz ayarlarını, öngörülen kullanım ya da kullanıcı girdilerini temel olarak düzenleyebilirler. Bazısı belirlenmiş bir zamanda bir cihazın çalışmasının beklenen maliyetini de gösterebilir; böylece kullanıcılar en uygun programı seçebilirler. Bu teknoloji enerji tasarrufu alışkanlığını geliştirmek için kullanıcıları isteklendirebilir. Örneğin, Intel (henüz pazarda olmayan) bir ev enerji yönetim sistemini geliştirmiştir. Salt Lake City merkezli bir ev-otomasyon şirketi olan Control4 ise, hali hazırda pazarda EC-100 isimli bir enerji kontrol paneline sahiptir. Bu yılın başında Kaliforniya'nın PG&E Şirketi, müşterilerinden oluşturduğu bir test grubuna bu kontrol panelini dağıtmaya başladı.

Gelecekte, sizi tanıyan sistemler davranışlarınızı gözleyerek ve onları öğrenerek siz farkına bile varmadan ayarlamalar yapabilecekler. Örneğin, bir eviçi enerji yönetim sistemi, sizin ne yaptığınızı tespit etmek için görüntü, ses ve diğer sensör türlerini kullanabilecektir. Sizin davranış kalıplarınızı izleyerek, sonuçta bazı tasarrufların kabul edilebilir olduğu zamanı öngörmeyi öğrenebilecektir. Örneğin sistem, her ne olursa olsun sabaha kadar çamaşır makinasından asla çıkarılmayan çamaşırları yıkamayı ertelemeyi; bir kez çıkıldıktan sonra uzun zaman kullanılmama eğilimi olan boş odalardaki ısıtma ve aydınlatmayı kapatmayı; evde dolaştığınızda farklı odalardaki TV ve müzik çalarları açıp kapatmayı; hatta televizyon açıkken ışıkları kısmayı ve geç saatteki bir gösteriyi izlerken uyuyakalırsanız televizyonu kapatmayı öğrenebilecektir. Tüm bunların en iyi yanı da farkında olmaksızın enerjiden tasarruf edecek olmamızdır. ■

