

AKILLI EV SİSTEMLERİ

SMART HOME ELECTRICAL SYSTEM

Veysel Berk Altun
contact@vberkaltun.com

Pamukkale Üniversitesi, Denizli
Bilgisayar Mühendisliği

- İçerik

Önsöz ve Amaç.....	2
Mimari ve Senaryo.....	3
Merkezi Birim.....	3
Aktif – Pasif Birim.....	4
Uzak Aygit.....	4
Uygulama.....	4
Programlama.....	5
Platformlar.....	5
Sonuç.....	6
Kaynakça.....	7

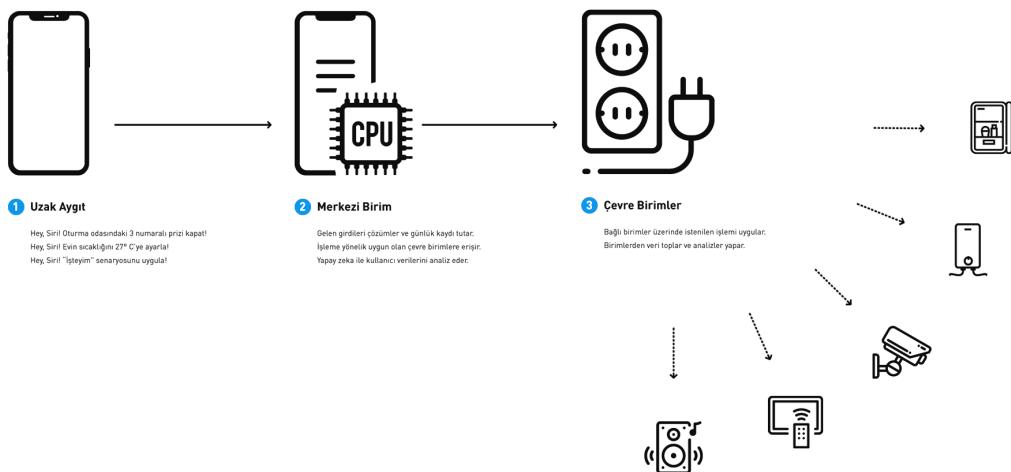
– Önsöz ve Amaç

Günümüzde insanlığın elektriğe olan ihtiyacını bir bitkinin suya olan ihtiyacı ile benzer şekilde tanımlayabiliriz. Bir bitki su olmadan nasıl yaşayamıyorsa ve en temel faaliyetlerini gerçekleştiremiyorsa, insanlar da artık elektrik olmadan yaşamıyor ve gündelik faaliyetlerini çoğunu gerçekleştiremiyorlar. Elektriğin insan hayatında bu derece önemli olduğu 21. Yüzyılda, aynı oranda enerji kaynaklarımızın değerini bilmeli ve israf etmeden tasarruflu kullanmayı öğrenmeliyiz.

Bu bağlamdan yola çıkarak, elektriğin ulaştığı her alanda hayatı geçirmeyi planladığım bu projede, akıllı besleme üniteleri olarak adlandırdığım modüller yeni nesil akıllı ev aygıtına haberleşme sağlayacak ve bu akıllı ev aygıtlarının uzaktan denetimi ve yönetimi gerçekleştirecektir. Buna ek olarak, her akıllı besleme ünitesi yerel olarak erişimde bulunduğu çevre aygıtlarından veriler toplayabilecek ve bu verileri işleyerek kullanıcıların gündelik faaliyetlerini kolaylaştıracak alt yapıda olacaktır.

- Mimari ve Senaryo

Yazılımsal ve donanımsal bütün işlevlerin gerçekleştirilebilmesi için projede 3 temel mimari katman bulunmaktadır; merkezi birim, aktif – pasif birim ve uzak aygit. Bu mimarilerden herhangi biri olmaksızın ekosistem tam verimlilikte çalışmayacak ve bu sebepten dolayı performansta düşüşler olacaktır. Ekosistemin tam verimlilikte çalıştırılabilmesi için bu mimarilerin hepsi bir bütün olarak düşünülmelidir.



Yukarıdaki verilen şekilde, birimlerin yetenekleri ve özellikleri hakkında kısa bilgiler verilmiştir. En basit şekilde, kullanıcılar herhangi bir soketi (priz ya da cihaz) açık ya da kapalı duruma getirmek için uzak aygit ile çevre birimlerden birisini kullanabilir. Bu aşamada sesli asistan ile komut girebilir ya da kullanmakta olduğu aygitin (çevre birimler ya da uzak aygit) arayüzünden değişiklikler yapabilir. Uygulanması istenilen değişiklikler her ne olursa olsun ilk merkezi birimle ilettilir ve burada işlenir. Ardından merkezi birim gerekli çevre birime veya uzak aygıt erişerek istenilen değişikleri gerçekleştirir.

Proje de bulunan her modülün çalışma yapısının daha iyi anlaşılabilmesi için çalışma algoritmalarını daha detaylı bir şekilde ele alalım ve inceleyelim. Aşağıdaki alt başlıklarda her bir modülün yetkileri sırasıyla detaylı olarak incelenmiş ve açıklanmıştır.

- Merkezi Birim

Ekosistemin beyini ve ana motorunu oluşturan en önemli modüldür. Ekosistemdeki bütün çevre aygıtlarının analiz, denetim ve yönetim işlemleri bu modül tarafından gerçekleştirilir. Sahip olduğu ayrıcalıklardan dolayı ekosistem içindeki en yetkili mimari modül olarak da tanımlanabilir.

Merkezi birim çalışırken, öncelikle uzak aygıtta ve aktif – pasif birimlerden veriler toplar. Belli aralıklarla topladığı bu verilere göre ekosistemin durumunu günceller ve bu verileri kullanıcıya sunar. Uzak

aygıtlardan herhangi bir tetiklemenin gelmesi durumunda istenilen çevre aygıtlara erişir ve bu aygıtlar üzerinde uygulanmak istenen faaliyetleri yerine getirmeyi amaçlar.



Donanımsal tasarımda Wi-Fi, BLE, hoparlör, mikrofon, dokunmatik panel ve led panel bulunduran merkezi birim, kullanıcılar ile interaktif olarak çalışır. Kullanıcılar yapmak istedikleri herhangi bir faaliyeti sesli komut ile merkezi birime ileterek bu faaliyetlerin ekosistem tarafından otomat olarak gerçekleştirilebilmesini sağlayabilirler.

- Aktif – Pasif Birim

Ekosistemin en küçük modüler parçasıdır. Sahip oldukları röleli besleme girişleri ile birlikte çevre aygıtlarını uzaktan açık veya kapalı konumuna getirebilirler. Buna ek olarak üzerinde bulunan donanımlar ile çevre aygıtlardan veriler toplayabilir ve topladıkları bu verileri işleyebilirler.

Bu birimler çalışırken, yakın çevrelerinde bulunan bütün akıllı aygıtlarla haberleşme altyapısı oluştururlar. Ardından haberleşmenin başarılı olduğu bütün yerel aygıtları merkezi birime bildirirler ve böylece ekosistemin etki ettiği alanı genişletmiş olurlar. Kullanıcılar benzer biçimde bu birimlerin üzerindeki interaktif panellerden de farklı işlemleri gerçekleştirebilirler.



Aktif birimlerin donanımsal tasarımda Wi-Fi, BLE, hoparlör, mikrofon, dokunmatik ekran ve led panel bulunurken, pasif birimlerin donanımsal tasarımı sadece Wi-Fi ve BLE bulunmaktadır. Bu nedenle aktif birimlerin kullanıcı etkileşimli olmasına karşılık pasif birimler daha çok haberleşmeye yönelikler.

- Uzak Aygit

Bütün çevre aygıtların uzaktan denetimini ve yönetimini sağlayan yazılımsal bileşendir. Kullanıcıların ekosistem içindeki bütün çevre aygıtlara daha yetkin bir şekilde müdahale edebilmesi için büyük önem taşır. Buna ek olarak bu yazılım, mimari modüllerin işlevlerini de uzaktan gerçekleştirmeyi ve uygulamayı sağlar.

Mobil bir aygit üzerinde çalışacak olan bu yazılım basit bir arayüze sahiptir. Bu arayüz üzerinden kullanıcılar algoritmalar oluşturabilir ve bu algoritmaları uygulayabilirler. Benzer biçimde kullanıcılar

uygulama üzerinden herhangi bir ekosistem hakkında analiz verilerine göz atabilir ve bu verileri güncel olarak takip edebilirler.

- **Uygulama**

Bu aşamada projenin hayata geçirilmesi sürecinde kullanılacak olan teknolojiler ve platformlar incelenmiştir. Zaman içinde meydana gelebilecek yeni sorunlar sonucu tercih edilen teknolojiler ve platformlar üzerinde değişikler olabilir.

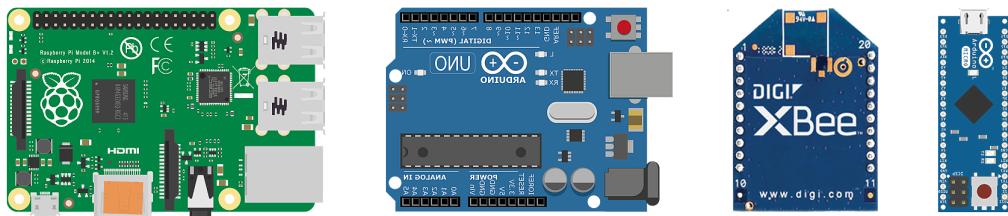
- **Programlama**

Programlama sürecinde mobil uygulama için **Objective-C**, çevre birimler için **Python** ve merkez birim içinse **C++** kullanılması planlanmıştır. Geliştirme aşamasında daha hızlı bir şekilde çözüme ulaşılabilmesi için, her platformun kendi alanında en popüler ve yetkin olan dilleri tercih edilmiştir. Böylece geliştirme sürecinde meydana gelebilecek kaynak ve örnek kıtlığını en baştan minimum seviyeye getirmek amaçlanmıştır.

Merkezi birimde kullanıcı verilerini analiz edecek olan yapay zekâ kütüphanesi içinse yine Python dilinin kullanılması planlanmıştır. Bu aşamada bu dilin tercih edilmesindeki gereklilik, yapay zekâ üzerine bu dilde yazılan makale sayısının yeterliliği ve bu dilin yapay zekâ üzerine kabiliyeti göz önüne alınmıştır.

- **Platformlar**

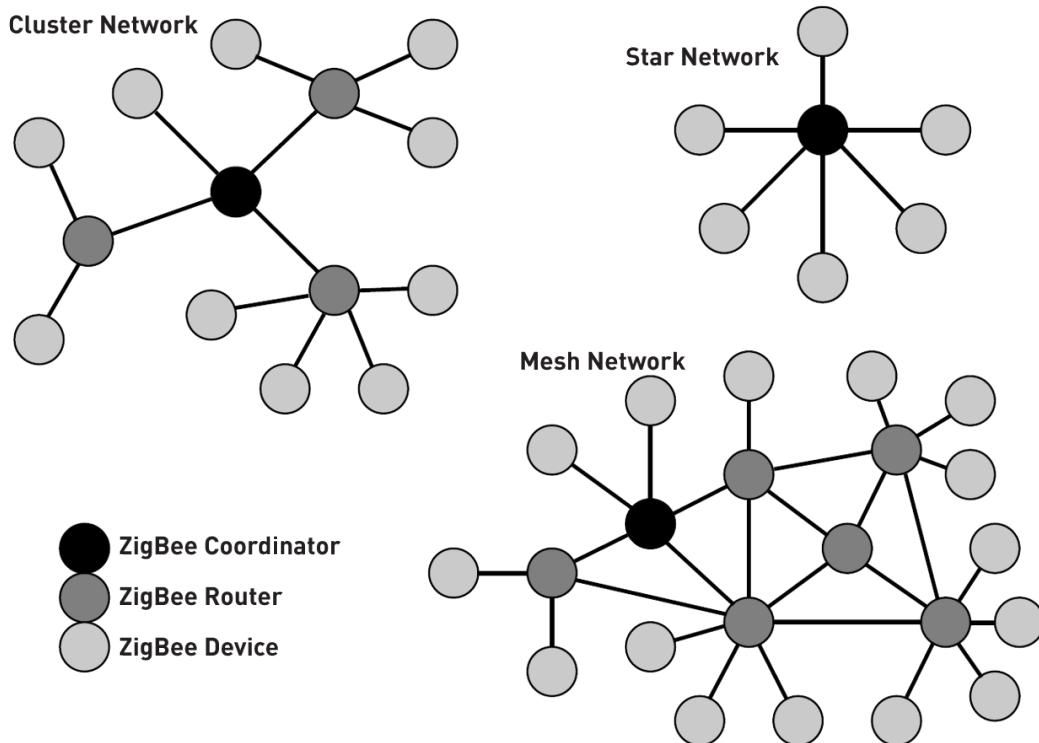
Projenin hayata geçirilmesi sürecinde, her bir birimin tasarımı aşamasında aşağıdaki mimarilerin tercih edilmesi planlanmıştır.



İçerdiği USB 2.0, Ethernet ve HDMI özellikleri ile merkezi birimin tasarımında **Raspberry Pi 3** modeli tercih edilecektir. Buna ek olarak merkezi birimlerin tasarımında led ekran ve dokunmatik ekran gibi benzeri çevre aygıtlarda Raspberry Pi 3 ile birlikte kullanılacaktır.

Aktif birimlerin tasarımı aşamasında **Arduino Pro Mini** tercih edilecektir. Arduino Pro Mini modelinin daha düşük işlemci gücü ile daha düşük fiyat – performans oranı nedeniyle ve bu tasaranacak olan bu birimlerin yüksek işlem gücüne ihtiyaç duymaması nedeniyle tasarımı aşamasında bu gömülü devrenin kullanılması planlanmıştır. Buna ek olarak aynı gömülü devre ile ledli ve sesli bildirim paneli de yapılacaktır.

Pasif birimlerin tasarımı aşamasında ise daha düşük maliyetli olan **ZigBee** haberleşme modülü tercih edilecektir. Pasif birimlerin sadece haberleşmeye ihtiyaç duymasından dolayı ve çok fazla interaktif işlevi olmamasından dolayı bu birimin tasarımında ZigBee gömülü devresi uygun görülmüştür.



Uzak aygit olarak adlandırılan birimin tamamen yazılımsal bir ürün olmasından dolayı, bu birimin tasarımında kullanılması planlanan platform **iOS** programlama platformudur. Programlama aşamasında Xcode derleyicisi kullanılacaktır.

- Sonuç

Bu projenin amacı, en başta da belirtildiği gibi evlerde veya ofislerde israf edilen elektrik akımını minimuma indirmek ve bu sayede enerji tasarrufu sağlamaktır. Yukarıda anlatılan bütün süreçlerin uygulanması sonucunda, bu faaliyeti yerine getirecek modüller oluşturulacaktır. Uygulama süreci için gerekli olan bütün yönergeler, bu belgede mümkün olduğunca detaylı olarak anlatılmaya çalışılmıştır.

– **Kaynakça**

Zigbee – Wikipedia

<https://tr.wikipedia.org/wiki/ZigBee>

ZigBee Mesh Network Tutorial

<http://www.rfwireless-world.com/Tutorials/Zigbee-mesh-network-tutorial.html>

ZigBee Wireless Networks

<http://zigbee.pbworks.com/w/page/25465049/ZigBee>

Arduino Pro Mini

<https://store.arduino.cc/usa/arduino-pro-mini>

Arduino Uno

<https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3>

Raspberry Pi 3

<https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b/>

Bütün ICO Tasarımları için Şablonlar

<https://www.iconfinder.com/>