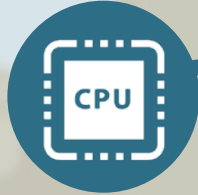


AKILLI VE BAĞLANTILI ÜRÜNLER TASARLAMAK İÇİN MÜHENDİSLİK EL KİTABI

LIFECYCLE

INSIGHTS



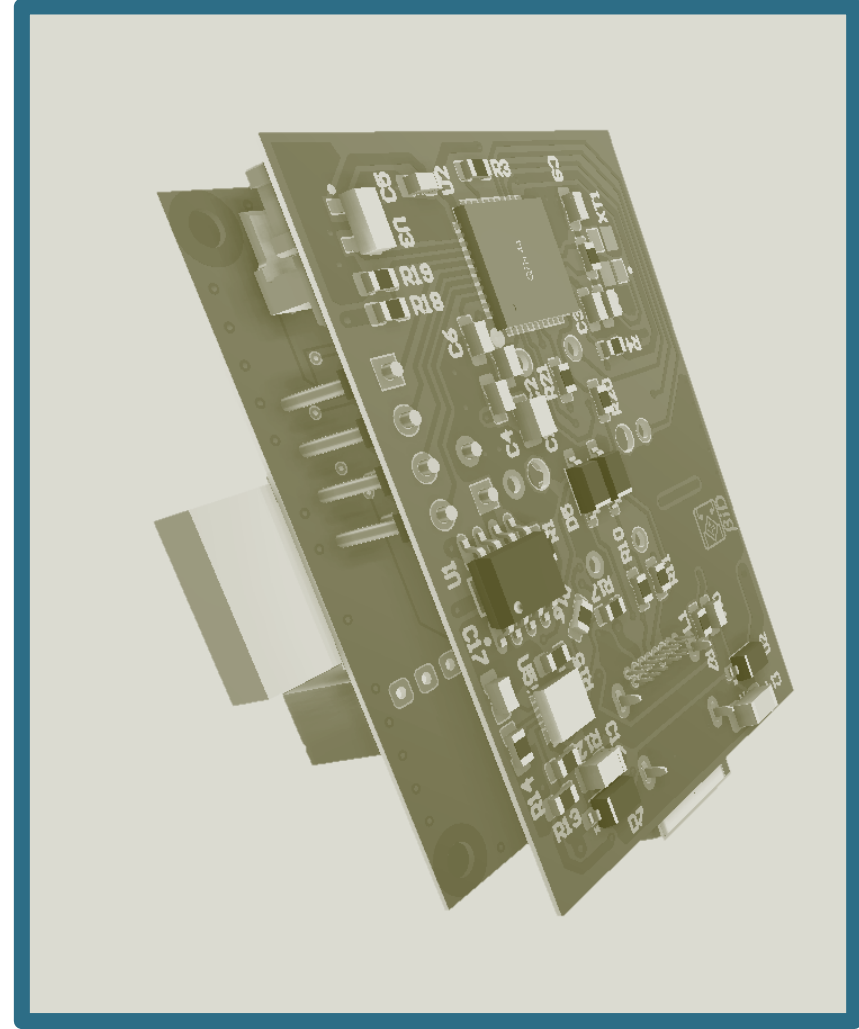
AKILLI VE BAĞLANTILI ÜRÜNLER NASIL GELİŞTİRİLİR?

Günümüzde Nesnelerin İnterneti (IoT) ciddi değişim rüzgarları estiriyor. Bazıları bunu inanılmaz bir fırsat olarak değerlendirirken bazıları da büyük bir tehdit olarak görüyor. Her halükarda, teknolojiyi benimseyen şirketler IoT'yi daha geniş çaplı değişimleri mümkün kılmak için kullanıyor. Şirketler; ürün kullanımıyla ilgili bilgiler edinmek, ürünleri uzaktan izlemek ve bakım randevularını önceden programlamak için bundan yararlanıyor.

Ancak değişimin kapsamı ürün teslimatından sonraki şirket operasyonlarıyla sınırlı değil. Ürünler de radikal değişimler yaşıyor. Şirketler IoT'den yararlanmak için *akıllı* ve *bağlantılı* teklifler yaratıyor ve eskiden mekanik bileşenlerden üretilen ürünler şimdi sensörler, antenler, devre kartları, yerleşik yazılımlar ve karmaşık kablo demetleriyle donatılıyor.

Ürünlerin dönüşümü elbette mühendislik kuruluşları için ciddi sonuçlar doğuruyor. Tasarım ekipleri akıllı ve bağlantılı ürünleri zamanında ve bütçeyi aşmadan geliştirebilmek için yeni becerilere, süreçlere ve teknolojilere ihtiyaç duyuyor. Peki hangi rollerin doldurulması gerekiyor? Hangi yeni eğitimler gerekiyor? Sürekli iletilen veriler nasıl kullanılabilir? Tam olarak hangi süreçlerin benimsenmesi gerekiyor? Hangi yeni araçlar edinilmeli?

Bu eKitap, bu soruları yanıtlamayı amaçlıyor. Şirketleri akıllı ve bağlantılı ürünler geliştirmeye yönlendiren eğilimlere ilişkin ayrıntıları sunuyor ve sürekli iletilen verilerden nasıl yararlanılabileceğini açıklıyor. Şirketlerin yeni akıllı ürün çağına geçişini aksaklıkları en aza indirgeyerek atlatabilmeleri için benimsemeleri gereken değişiklikleri ele alıyor. Şirketinizin böyle bir dönüşümde nasıl bir yön izlemesi gerektiğini öğrenmek için devamını okuyun.



MÜHENDİSLİK EKİPLERİNE YÖNELİK YENİ TALEPLER

IoT çağında şirketler, ürünlerini iki farklı yoldan dönüştürüyorlar. Ürünleri 1) daha akıllı ve 2) daha bağlantılı hale getiriyorlar. Bu iki değişiklik için ürünlerde yeni özelliklerin geliştirilmesi gerekiyor. Bu bölümde bu özellikleri ele alacağız.

ÜRÜNLERİ DAHA AKILLI HALE GETİRME

Daha akıllı bir ürün, genellikle dışarıdan görünen bazı özelliklere sahiptir. Örneğin kullanıcıyla akıllı bir şekilde etkileşim kurabilir veya çevresindeki ya da işleyişindeki değişikliklere bağımsız bir biçimde tepki gösterebilir. Asıl mesele ürünün bir şeyi algılayıp akıllı bir şekilde tepki vermesidir.

Şirketlerin akıllı ürünler üretmelerinin ardında yatan neden genellikle pazar avantajı sağlamaktır. Bu avantaj fark yaratarak rakiplerin önüne geçmek olabilir. Mevcut bir pazarın bozulması, uzun süredir var olan yerleşik firmaların dengelerinin sarsılması olabilir. Yenilikçi ve yeni özellikler için daha yüksek fiyatlar talep etmek olabilir.

Sağladığı avantaj her ne olursa olsun, akıllı ürünlerin özel bir teknolojiye sahip çeşitli özellikleri olması gerekir.

- Akıllı üründe çevresini algılayabilecek sensörler veya insanlarla etkileşim kurmayı sağlayan kullanıcı arayüzleri olmalıdır.
- Ölçümleri veya komutları elektronik cihazlara gönderebilmek için bir iletişim ağı olmalıdır.
- Verileri yorumlamak, bir arayüze veya çalıştırılan bileşenlere komut göndermek için işlemcileri ve devre kartlarında yerleşik olarak bulunan yazılımları olmalıdır.
- Çalıştırılan bileşenler ürün veya ortam üzerinde fiziksel kontrole sahip olmalıdır.

Şirketler geleneksel ürünlerini akıllı ürünlere dönüştürürken, mühendislik kuruluşlarının da bu yeni teknolojileri geliştirip ürünlerine entegre etme becerisine sahip olmaları gerekir. Bu, mühendislik kuruluşlarının şunları öğrenmesi gerektiği anlamına geliyor:

- Doğru sensör konfigürasyonlarını geliştirip ürünlerine yerleştirmek.
- Akıllı ürünler için doğru kontrol özelliklerini uygulayan yerleşik yazılımlar geliştirmek.
- Devre kartları ve elektrikli sistemler geliştirerek ürünlerine yerleştirmek.
- Bütün bu bileşenleri işleyen bir sisteme entegre etmek.

ÜRÜNLERİ DAHA BAĞLANTILI HALE GETİRME

Ürünleri daha bağlantılı hale getirecek şekilde değiştirmek, onları daha akıllı hale getirmekten çok daha farklıdır. Birbirine bağlı ürünler, genellikle sensörlerden internetteki dijital depolama alanına sürekli iletilen veriler sağlamak anlamına gelir. İlginçtir ki ürünün temel özellikleri dışarıdan hiçbir şekilde görünmeyebileceği için bağlantılı bir ürünü kullanan bir insan, ürünün bu özelliğinin farkına hiçbir zaman varamayabilir.

Ürünlerini bağlantılı hale getiren şirketler, çeşitli stratejileri hayata geçirebilmek için genellikle sürekli iletilen verilerden yararlanırlar. Bazıları için veri akışı, ürünü, ücretinin kullanım süresine göre belirlendiği bir hizmet olarak sunabilmesini sağlar. Bazıları için ürünlerin nasıl kullanıldığına ilişkin daha fazla bilgi kazanmak ve bakım işleriyle yeni gelir akışlarının kapısını açmak anlamına gelir. Bazılarının da bir sonraki nesilde ürünün hangi parametrelerinin geliştirileceğini öğrenmelerini sağlar.

Mühendislik açısından bakıldığında, bağlantılı ürünlerde teknolojiye sahip genel özellikler bulunması gereklidir.

- Üründen veya bulunduğu ortamdan ölçümler alan sensörler.
- Verileri bir antene göndermeden önce işleyerek elektronik parçalara aktaran veya iletim için doğrudan antene gönderen iletişim ağları.
- Bu ölçümleri bir internet bağlantısı üzerinden buluttaki bir uzak sunucuya veya şirketin sunucusuna ileten antenler.

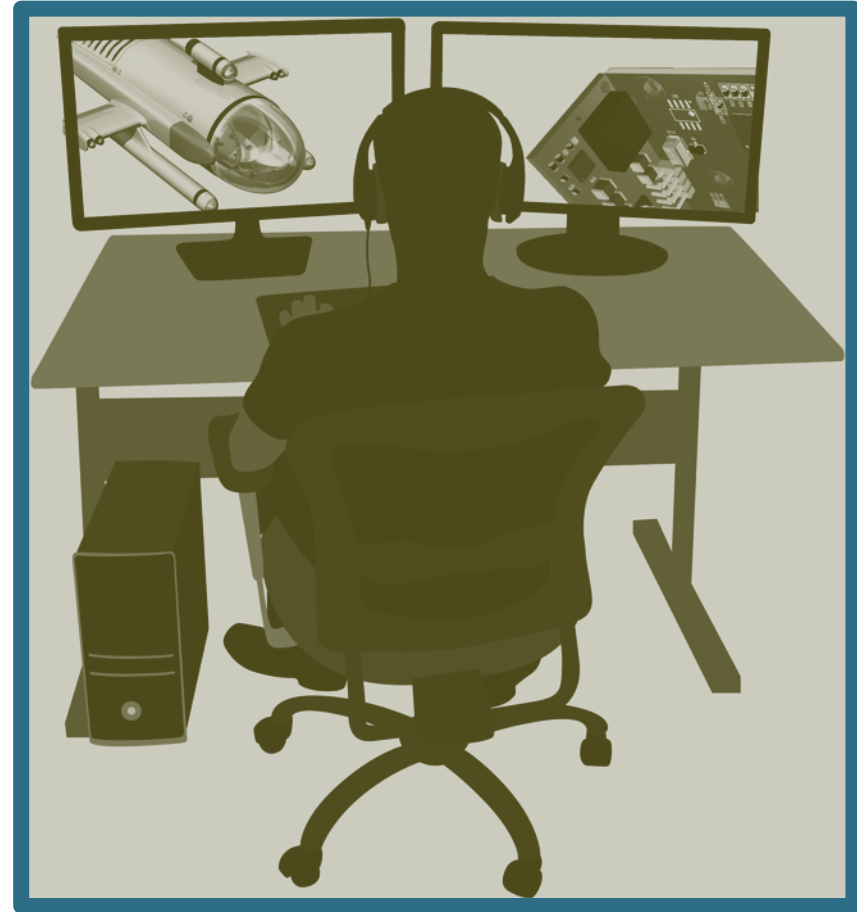
Mühendislik kuruluşlarının geleneksel ürünleri daha bağlantılı hale getirmek için bu teknolojileri, sunduğu ürünlere entegre etmesini sağlayacak çeşitli özelliklere ihtiyacı vardır. Şunları yapmaları gerekir:

- Doğru sensör konfigürasyonlarını geliştirip ürünlerine yerleştirmek.
- Ürünün internete bağlanabilmesi ve sensör ölçümlerini iletebilmesi için antenler geliştirip yerleştirmek.
- Ölçümleri ürünlerin içinde işleyen opsiyonel devre kartları tasarlayıp yerleştirmek.
- Elektrik sistemleri tasarlayıp ürünlerinde yönlendirerek iletişim sağlamak.

Mühendislik açısından bakıldığında, ürün bağlantısı kendine özgü zorlukları da beraberinde getirir. Bir IoT platformuna iletilmesi önemli olan verilerin hangileri olduğunu belirlemenin yanı sıra gereken ağ bant genişliğini de tespit etmeniz gerekir. Verilerin nerede barındırılacağı ve veri güvenliğinin nasıl sağlanacağı gibi sorulara yanıt bulmak zorunda kalırsınız. Son olarak, bu verileri şirketin hedefini destekleyen sonuçlara nasıl dönüştüreceğinizi saptamanız büyük önem taşır. Bu, mühendislik liderleri için hiç de kolay bir iş sayılmaz.

ANA FİKİRLER: MÜHENDİSLİK DEĞİŞİYOR

Mühendislik kuruluşları, ürünleri hem daha akıllı hem de daha bağlantılı hale getirme talebiyle karşı karşıya oldukları için temel değişimler geçirmek zorunda. Sahip oldukları özellikleri, yeni teknolojiler geliştirip ürünlerine entegre edecek şekilde genişletmeleri gerekiyor. Bunun için de yeni becerilere, süreçlere ve tasarım araçlarına ihtiyaç duyuluyor.



SÜREKLİ İLETİLEN VERİLERİ İŞ BAŞINA GEÇİRME

Bağlantılı ürünlerden sürekli iletilen veriler sağlamak, şirketlerin yeni stratejileri uygulamaya geçirmesi için inanılmaz bir fırsat sunuyor. Bu bölümde bu yaklaşımlardan birkaçını inceleyeceğiz.

SERVİS VE BAKIMI İYİLEŞTİRME

Kuruluşların sürekli iletilen verilerden yararlandıkları popüler alanlardan biri, ürünlerinin servis ve bakım işlerini iyileştirmektir. Bu, şirketlerin ürün performansını uzaktan takip etmelerini sağlar. Ayrıca sahada arızalanarak işin kesintiye uğramasına ve müşterinin hoşnutsuzluğuna neden olan bir ürüne müdahale etmek yerine, sorunlu ölçümler veren bir ürünü proaktif olarak servise almalarına olanak tanır.

Bu yaklaşımın temelinde, oluşmak üzere olan bir arızanın sinyallerini veren verilerdeki eğilimleri veya önceden uygulanacak servis ihtiyacını anlamak yatar. Bu hedefe, verilerdeki anormallikleri arayan yazılım algoritmaları, yani yapay öğrenmenin yanı sıra fiziksel olarak çalışan ürünlerin davranışlarını taklit eden sanal modeller olan dijital ikizlerle de ulaşılabilir.

Ticari açıdan bakıldığında, bakımı önceden planlamak için sürekli iletilen verilerden yararlanmak, müşterinin fiziksel bir ürün satın almasını gerektiren teklifler yerine hizmet ücreti karşılığında ürün özelliklerini sunan "hizmet olarak ürün" stratejisinin işlemlerini sağlayan en önemli faktörlerdendir. Örneğin, kullanıcının ısıtma, havalandırma ve klima (HVAC) ekipmanı satın alması yerine bu sistemlerin aylık bir ücret karşılığında sağlandığını düşünün. Veya türbin motorlarını satın almak zorunda kalmak yerine aylık bir sözleşmeyle uçak itme gücünün sağlandığını hayal edin.

Her iki örnekte de ceza uygulanmadan yapılan hizmet ödemelerinin en önemli noktası kesintisiz hizmet sunmaktır. Proaktif bakım bu stratejiyi mümkün kılan en önemli faktördür.

MÜŞTERİ DENEYİMLERİNİ İYİLEŞTİRME

Bağlantılı ürünlerle ilgili birçok tartışma, yalnızca sürekli iletilen veriler üründen çıktıktan sonra bu verilerle neler yapılabileceğine odaklanır. Ancak, alternatiflerden biri de bu sensör verilerini internetten alınan, herkesçe erişilebilen diğer verilerle birleştirerek benzersiz özellikler veya olanaklar sunmaktır. Örneğin, akıllı bir sulama sistemi hem uzaktan etkinleştirme olanağı sağlayabilir hem de hava durumu tahminlerini izleyerek yağış tahmin edilen günlerde sulamaya ara verebilir.

Bu senaryolardaki temel özellik, üründen iletilen sensör verilerini internetteki diğer veri kaynaklarından alınan bilgilerle birleştirebilme olanağıdır. Bu özellik genellikle bulut tabanlı IoT platformlarının bir parçası olarak sunulur. Mantıksal koşullar, daha akıllı kararlar vermek için bu platformda veya üründeki yazılımda tanımlanır. Bu özellikler farklılıklarıyla büyük ölçüde öne çıkan ürün özellikleri sunabilir.

ÜRÜN PLANLAMASINI İYİLEŞTİRME

Bir şirket her yeni ürününü planlarken, gereksinimlerini veya özelliklerini mevcut ürünlerin nasıl kullanıldığına ilişkin çeşitli varsayımlara dayandırır. Ne yazık ki bu varsayımlar yanlış olabilir. Böyle bir durumda, altta yatan temel dayanağın hedefi şaşırmasıyla birlikte bütün ürün geliştirme çalışmaları başarısız olur. Sonuç olarak müşterilere istemedikleri veya gerek duymadıkları ürünler sunulur.

Gelgelelim IoT çağında bu varsayımların yerine bağlantılı ürünlerden alınan veriler kullanılabilir. Şirketler mevcut ürünlere sensörler ve bir ürünün nasıl kullanıldığı, çalışma ortamına ilişkin ölçümler hakkında sağlam kanıtlar sağlayan sürekli iletilen veriler ekleyebilirler. Böylelikle varsayımlarda bulunmak yerine bir ürünün gerçek kullanım şeklini veya çalışma biçimini teyit edebilirler.

Modüler bir mimariyi temel alan bir ürün ailesi planlayan kuruluşlar için bu tür veriler inanılmaz bir lütuf olabilir. Ürün planlayıcılar ve mühendisler hangi seçeneklerin ve varyant özelliklerinin gerçekten kullanıldığını ve kullanılmadığını doğrulayabilirler. Bu bilgiler gelecekte daha iyi kararlar alabilmek açısından çok büyük değer taşır.

ÖNGÖRÜLEMİYEN ŞİRKET DEĞİŞİKLİKLERİ

Sürekli iletilen verileri nasıl kullanırsanız kullanın, öngörülemeyen sonuçlarla karşılaşabileceğinizi göz önünde bulundurmanız gerekir. Hizmet olarak ürün stratejisine geçiş yapmak, şirketin gelir akışının doğrudan bu hizmetin sunulduğu zamana ve kuruluşun ürünle ilgili sorunları henüz oluşmadan düzeltme becerisine bağlıdır. Sensör verileri ve internetten alınan bilgilerin birleşimine dayanan benzersiz özellikler sunmak için sürekli bağlantı gerekir. Aksi halde ürün bozukmuş gibi görünebilir. Varsayımlar yerine sürekli iletilen verilerin kullanılması, hata kaynağını ortadan kaldırabilir ama bu verilerin de bir bağlama oturması gerekir.

Şirketiniz akıllı ve bağlantılı ürünler üretip sunma sürecine geçiş yaparken kritik faktörleri ve teklifin kendisini diğer tekliflerden farklı kılan özelliklerini belirleyin. İşinizi bu yeni teklif çevresinde geliştirin. Ayrıca kusurların yeni yaklaşımınızın başarısını nasıl sekteye uğratabileceğine dikkat edin.

Son olarak bağlantılı ürünlerin, sürekli iletilen verilerin ve IoT'nin şirketinizi *dönüştürebileceği* gibi, şirketinizi *dönüştürmek zorunda olmadıklarını* da unutmayın. Bu özellikleri, geniş kapsamlı değişiklikler yapmadan mevcut iş modelinize ve ürünlerinize uygulayabilirsiniz. Ancak müşteri beklentilerinin değişebileceğinin farkında olun. Akıllı ve bağlantılı ürünler görünen ve görünmeyen birçok sonuç doğurabilir.

ANA FİKİRLER

Sürekli iletilen veriler çeşitli yeni stratejilere olanak verebilir; örneğin:

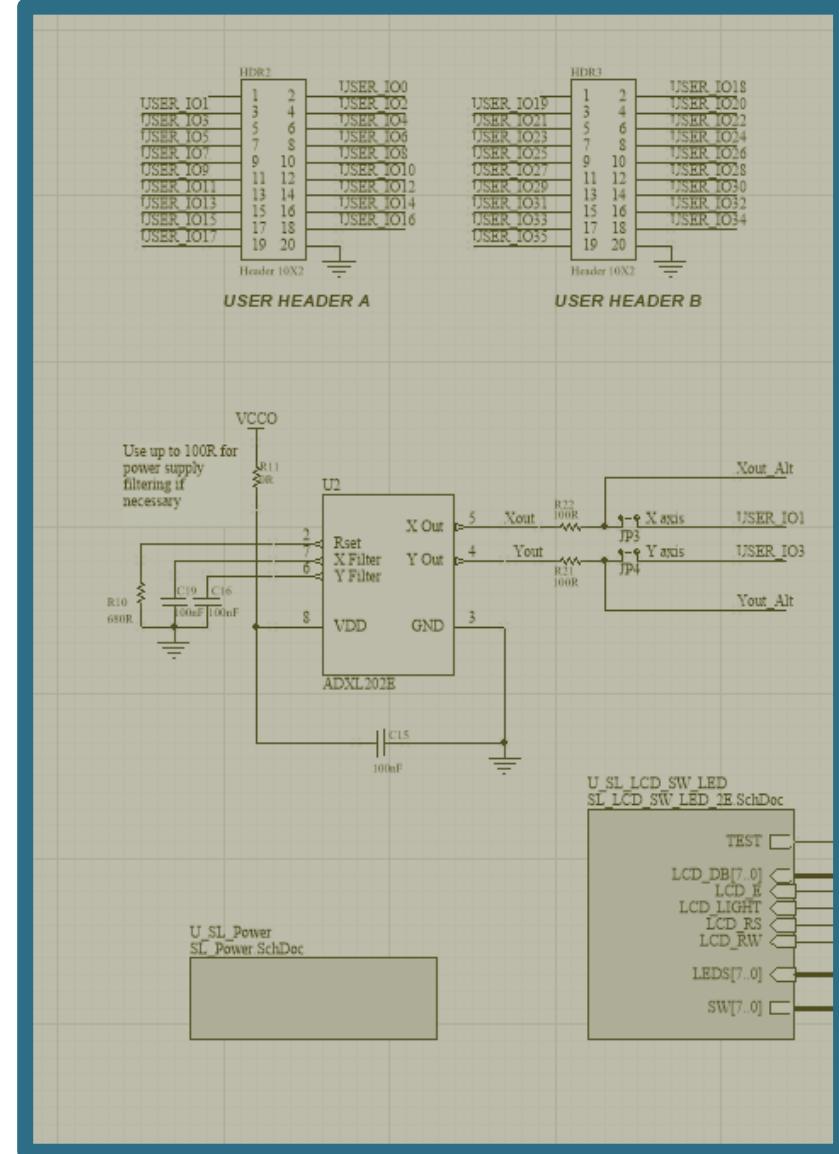
- Hizmetlerin önceden sunulmasına güç vermek için ürünleri uzaktan izleme. Bu, hizmet olarak ürün yaklaşımlarında kullanılabilir.
- Sensör verileri internetten alınan verilerle birleştirilerek yeni ürün özellikleri sunulabilir ve böylece teklifin fark yaratması sağlanabilir.
- Geliştirme sürecinin ilk aşamalarında varsayımların yerine sensör verilerinin kullanılmasıyla hedefi ıskalayan bir ürün geliştirme olasılığı azaltılabilir.
- Akıllı ve bağlantılı ürünler sunmak öngörülemeyen ticari sonuçlar doğurabilir. Bunun şirketinizi nasıl geliştirebileceğini konu alan bir iş gerekçesiyle yola çıkın ama sıkıntıları ve kusurları belirlemeyi de unutmayın.

ELEKTRİK SİSTEMLERİ VE ELEKTRONİK PARÇALAR GELİŞTİRME

İster akıllı ister bağlantılı olsun, modern ürünlerin özellikleri sensörler, antenler, devre kartları ve kablo demetleri gibi elektronik ve elektrikli sistemlere dayanır. Şirketler bu tür ürünleri üretmeye geçiş yaparken geliştirme özelliklerini de genişletmek veya iyileştirmek zorundadır.

ÇALIŞANLAR, SÜREÇ VE TEKNOLOJİ DEĞİŞİKLİKLERİ

- Elektrik Tasarımı Becerilerini İşe Alma veya Eğitim Sağlama:** Günümüzde birçok üretici mekanik bileşenler tasarlamının bir yolunu bulmayı başarıyor. Ama bu bileşenleri bir sistemin içinde yer alacak şekilde tasarlamak için özel elektrik tasarımı bilgileri ve becerileri gereklidir. Bu alanda şirket içinde yetkinlikler geliştirmeyi hedefleyen kuruluşların elektrik mühendislerini işe almaları veya ortalama bir mühendislik eğitime yatırım yapmaları gerekir. Bu adım için önerilebilecek iyi bir kısa yol yoktur.
- Doğrulama ve Validasyon Süreçleri:** Modern elektronik ve elektrik sistemlerinin gereksinimleri karşılayabilmeleri için belirli adımların tamamlanması gereklidir. Teknolojiler yeni tasarımları dijital olarak kontrol ederek bu alanda yardımcı olabilir. Ancak validasyon, sistem seviyesinde prototip oluşturma ve test aşamasına ulaşmadan önce uygulanması gereken kritik bir adımdır.
- Doğru Tasarım Araçlarını Edinmek:** Bu öğeleri tasarlamak için gereken Bilgisayar Destekli Elektrik Tasarımı (ECAD) ve Interconnect tasarım araçları, yatırımınızın karşılığını tam anlamıyla verir. Geliştirme sürecinde yinelemelerin gönderilip alınması gerekeceği için Bilgisayar Destekli Mekanik Tasarım (MCAD) ve ECAD araçları arasında sıkı bir entegrasyonun sağlanması da bir o kadar önemlidir. Bunun yanı sıra sistem konfigürasyonlarını izlemek için Veri Yönetimi de ciddi bir önem taşır. Başarıya ulaşmak için sıkı bir entegrasyon içinde olan bir araç ekosistemine ihtiyaç vardır.



TEDARİKÇİ HİZMETLERİNDEN YARARLANMA

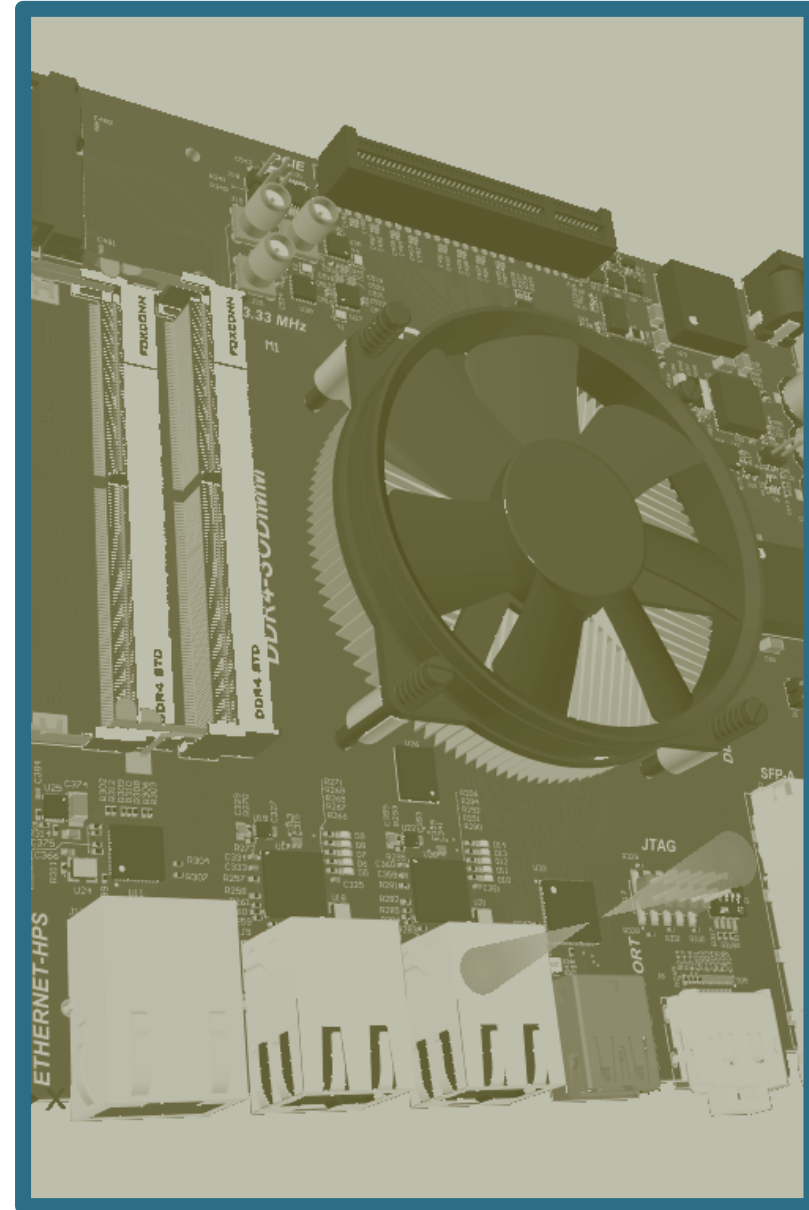
Bu yetkinlikleri şirket içinde geliştirmenin alternatifi, bu alanları birer karakutu gibi görerek bu işi bir üçüncü tarafa atamaktır. Kuruluşunuz bu sistemlerin gücüne, kontrolüne, sinyal bütünlüğüne ve diğer özelliklerine odaklanan gereksinimlerini sağlam bir şekilde tanımlayıp yönetebildiği sürece bu yöntemin başarılı olmasını bekleyebilirsiniz.

Ancak şu detayı unutmayın: Akıllı ve bağlantılı ürünlerde sistem geliştirmenin en büyük zorluklarından biri, yerleşik yazılımınızın hedef elektronik donanımda çalıştığından emin olabilmektir. Bu sistemlerin elektronik ve elektrik özellikleri için tedarikçi hizmetlerinden yararlanıyorsanız bu riski dikkatli bir şekilde yönetmeniz gerekir.

Son olarak, kuruluşunuz bu yaklaşımı uyguluyorsa yerleşik yazılımın yanı sıra elektroniği de sisteme nasıl entegre edeceğini bilmelidir. Sistemlerin prototipini oluşturup test etmek ve başarısız olan noktaları belirlemek çok büyük önem taşır.

ANA FİKİRLER

Bu yetkinlikleri şirket içinde geliştirmek mümkündür. Ancak bu işi, belki de bütün bir kontrol sistemi halinde bir tedarikçiye atamak da iyi bir alternatif olabilir. İki yaklaşımda da, şirket içinde gereksinimlerin tanımlanması, sistem tasarımı ve test becerilerinin uygulanması olmazsa olmazlar arasındadır.



YERLEŞİK YAZILIMLARI GELİŞTİRME

Akıllı ve bağlantılı ürünlerdeki zeka, kontrol sistemlerine güç veren ve IoT platformlarına gönderilen sensör verilerini işleyen yerleşik yazılımdan gelir. Bu da modern ürünlerin geliştirilebilmesi için önemli olan bir başka yetkinliktir.

ÇALIŞANLAR, SÜREÇ VE TEKNOLOJİ DEĞİŞİKLİKLERİ

- **Kodlayıcıları İşe Alın veya Demokratikleşme Yoluna Gidin:** Yerleşik yazılım geliştirme becerilerini edinmek için iki seçenekten söz edebiliriz. Birinci seçenek geleneksel yazılım geliştiricilerini işe almak veya onlara eğitim vermektir. İkinci seçenek ise kontrol mühendislerine grafik programlama araçları sağlayarak yazılımı modellemelerine ve kodu otomatik olarak oluşturmalarına imkan tanımadır. İkinci seçenek için testten önce otomatik olarak oluşturulan kodu gözden geçirecek bir yerleşik yazılım mühendisi gerekir.
- **Model Tabanlı Geliştirme:** Yerleşik yazılım geliştirmenin temel adımlarından biri, kodun hedef elektronik donanımda çalıştığını doğrulamaktır. Elinizde devre kartının fiziksel bir prototipi olana kadar beklerseniz büyük olasılıkla karşılaşacağınız başarısızlık ve yeniden dönüş, geliştirme sürecinde ciddi gecikmelere neden olur. Alternatif olarak kuruluşunuz, uyumluluğu Model Tabanlı Geliştirme adı verilen bir dizi aşamalı adımla dijital olarak doğrulayabilir. Döngüdeki Modelden, Döngüdeki Donanıma kadar uzanan bu adımlar, kart prototipi elinize geçmeden çok önce her şeyin birlikte çalışabildiğinden emin olmanızı sağlar. Bu süreci benimsemek akıllı ve bağlantılı ürünler geliştiren tüm kuruluşlar için son derece önemlidir.

- **Yazılım Geliştirme Araçları:** Yerleşik yazılımlar geliştirmek için bir araç ekosistemine ihtiyaç vardır. Yerleşik yazılım geliştiricileri, kodu üretmek için genellikle açık kaynak olan Entegre Geliştirme Ortamına (IDE) gerek duyar. Kontrol mühendislerininse grafik programlama çözümlerine ihtiyacı olur. Kodu yönetmek için Yazılım Yapılandırma Yönetimi gereklidir. Yaşam döngüsü boyunca kodu yönetmek için Uygulama Yaşam Döngüsü Yönetimi (ALM) de yararlı olabilir.

TEDARİKÇİ HİZMETLERİNDEN YARARLANMA

Tıpkı elektronik ve elektrikli sistemlerde olduğu gibi, yerleşik yazılım geliştirme işi de tedarikçilerden sağlanabilir ve geliştirme sürecine entegre edilebilir. Kod boyutu, verimliliği ve kontrolü gibi özelliklere ilişkin gereksinimlerin yönetilmesi ve tedarikçilerle birlikte uygulanması gereklidir. Ayrıca, bu yolu izlemeyi tercih ederseniz tedarikçiden geliştirme sürecinin sonunda gecikmeleri önlemek için Model Tabanlı Geliştirme gibi bir süreç uygulamasını istemelisiniz. Son olarak, tasarım süreci boyunca değişiklikleri yönetmek, prototip oluşturma ve test sürecinde de her şeyin çalıştığını doğrulamak için sistem mühendisliği özelliklerine ihtiyacınız olacaktır.

ANA FİKİRLER

Kontrol sistemleri için kod yazma süreci geliştiriciler veya kontrol mühendisleri tarafından desteklenebilir. Ancak bu iş, bütün bir kontrol sistemi olarak tedarikçiye de verilebilir. Her iki durumda da gereksinimlerin yönetilmesi, sistem tasarımı ve testler, olmazsa olmazlar arasındadır.

IOT PLATFORMLARI GELİŞTİRME VE ÜRÜN BAĞLANTISI

Tüm bağlantılı ürünler, ister bulutta ister bir şirketin veri merkezinde olsun, bir IoT platformuna sürekli iletilen veriler sağlar. İki şekilde de, bir IoT platformunun desteklenmesi için yeni özelliklerin benimsenmesi gerekir.

ÇALIŞANLAR, SÜREÇ VE TEKNOLOJİ DEĞİŞİKLİKLERİ

- **BT ve Mühendisliğin Kesişimi:** IoT platformlarının geliştirilmesi ve yönetimi, roller bakımından ilginç bir zorluk teşkil eder. Bu, temel verileri barındıran kurumsal bir sistem olduğu halde sayısı gittikçe artan akıllı ve bağlantılı ürünlerin kendisine gerçekten bağlanabilmesini sağlayacak bir uzmanlık gerektirir. Bu boşluğu doldurmak için kısmen BT'ye kısmen mühendisliğe ait yeni bir rol doğuyor. Henüz pazarda geniş ölçekte var olmaması nedeniyle, şirketlerin bu işle birlikte gelişebilecek bir kişiye destek sağlaması gerekiyor.
- **IoT Platformunun Dijital Prototipini Oluşturma:** Şirketler ürünleri sensörlerle donatarak bir IoT platformuna sürekli veri iletmeye başlayabilirler. Ama doğru bilgileri mi iletmış olurlar? Bu verilerden doğru verileri çıkarabilirler mi? Bu soruların yanıtını prototip oluşturma sırasında veya daha da kötüsü, ürün gönderildikten sonra aramak büyük olasılıkla kötü sonuçlar verir. Bunun yerine şirketler, verileri sürecin ilerleyen aşamalarında fiziksel olarak kanıtlamaktansa daha erken bir aşamada sanal olarak kanıtlamak için dijital simülasyonlardan alınan verileri IoT platformlarına iletebilir.

- **IoT Platformlarının Esnekliği ve Çevikliği:** Günümüzde, birçok şirketin doğru sonuçları alabilmek için çalışmalarını uygulamadan önce akıllı ve bağlantılı ürünlerle denemeler yapmak zorunda olduğu bir gerçektir. Bu değişiklik yapma ihtiyacını desteklemek için şirketler değişikliklerin hızlı ve kolay bir şekilde yapılmasına olanak veren IoT platformlarını tercih etmelidirler. Bu esneklik ve çeviklik, kesinlikle deneme çağı diyebileceğimiz bir dönemde bir zorunluluktur.

TEDARİKÇİ HİZMETLERİNDEN YARARLANMA

IoT platformları, ürünlerden alınan ve bazıları sitelere ve müşterilere özgü olan önemli bilgileri barındırır. Veri gizliliği ve yaygın bilgisayar korsanlığı vakalarının herkesin aklında olduğu bir zamanda, şirketler bu verileri yönetmenin ve korumanın bir yolunu bulmak zorundadırlar.

IoT platformlarını geliştirme ve yönetme işi tedarikçilere atanabilir. Ancak şirketler, bu önemli sistemi ve içerdiği verileri yönetmesi için bir üçüncü tarafa güvenmenin sonuçlarını dikkatle değerlendirmelidirler.

ANA FİKİRLER

Ürünlerden topladığınız veriler, şirketiniz için en önemli varlık olmasa bile en önemli varlıklardan biri olacaktır. Şirketinizin bu verilerin sahipliğini tamamlaması gerekir. Sanılanın aksine, en büyük önemi taşıyan nokta bu işi tedarikçilere vermek değil, verileri yönetmek için doğru yetkinlikleri bulmaktır.

ENTEĞRE SİSTEMLER GELİŞTİRME

Sonuç olarak bir ürünlerdeki tüm unsurlar işleyen bir bütün halinde bir araya gelmelidir. Bunun, maliyetli prototipleri tekrar tekrar oluşturmaya gerek olmasını sağlamak için belirli sistem mühendisliği yetkinlikleri gereklidir.

ÇALIŞANLAR, SÜREÇ VE TEKNOLOJİ DEĞİŞİKLİKLERİ

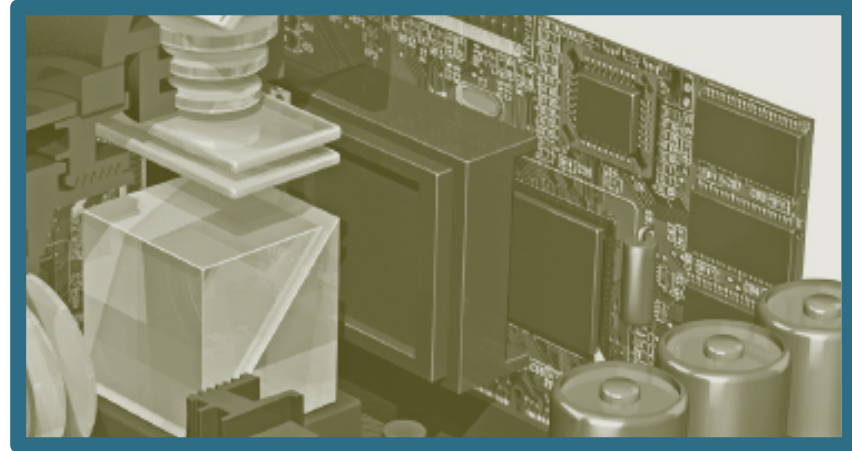
- **Sistem Perspektifi Edinme:** Sistem mühendisleri mühendisliğin farklı alanlarından gelirler. Ancak ortak noktaları, belirli süreçler ve araçlarla desteklenen, geliştirmeye yönelik disiplinli yaklaşımlarıdır. Bu pozisyonları işe yeni insanlar olarak doldurabilirsiniz. Ancak doğru destek sistemi, bilgi ve becerilerle bu iş öğrenilebilir veya öğretilir.
- **Gereksinimler-Fonksiyonel-Mantıksal-Fiziksel (RFLP):** RFLP süreci sistem mühendisliğinin merkezinde yer alır. Bir ürünün gereksinimler bakımından geliştirme kapsamının tanımlanması ve mühendislik çözümünün aşamalı tanımının belirlenmesi için kullanılan bir yöntemi temsil eder. Adımların birbiri ardına yerleştirilmesi aynı zamanda bir uçtan diğerine tam izlenebilirlik de sağlar. Bunun karşılığında, mühendislerin ister gereksinimler ister fiziksel unsurlar açısından olsun potansiyel bir değişikliği değerlendirebilmeleri ve bunun etkisini anlamaları gerekir. Bu çalışmayı destekleyen tek bir modelden yararlanan yaklaşımlara Model Tabanlı Sistem Mühendisliği (MBSE) adı verilir.
- **Sistem Tasarımı Araçları:** Bir ürünün RFLP özelliklerini hızlı ve kolay bir şekilde tanımlayan araçlar, sistem çalışmalarına önemli bir destek sağlar. Bu araçların yanı sıra sistem modelleme ve analiz çözümleri de bu tasarımların performansını analiz edebilir. Her iki araç da değerlidir ancak farklı amaçlara hizmet eder.

TEDARİKÇİ HİZMETLERİNDEN YARARLANMA

Teknik olarak, şirketler sistem tasarımı işini üçüncü taraflara yaptırabilirler. Hatta bazı tedarikçiler bu alanda kapsamlı bir uzmanlığa sahiptir; fakat bu seçenek yine de çok önerilmez. Sistem mühendisliği; farklı alanlardan gelen tasarımların doğru bir mimariyle bir araya getirilmesini, prototip oluşturma ve test aşamasından önce sorunsuz bir şekilde entegre edilmesini sağlama konusunda temel bir rol oynar. Bu, kuruluşların başka taraflara teslim etmemesi gereken, akıllı ve bağlantılı ürünler geliştirmek açısından temel bir yetkinliktir.

ANA FİKİRLER

Kısacası, sistem mühendisliği akıllı ve bağlantılı ürünler geliştirmek için hayati önem taşır. Bu yetkinliğin geliştirilmesi için yeni sistem mühendislerinin işe alınması veya şirket içinde eğitilmesi, bir RFLP sürecinin benimsenmesi ve sistem tasarımı araçlarının uygulanması gerekir.



ÖZET VE SONUÇ

Bazen bir fırsat bazen de bir tehdit olarak görülen Nesnelerin İnterneti, birçok şirketi akıllı ve bağlantılı ürünler geliştirmeye yönlendirmektedir. Sonuç olarak ürünlerin bileşimi sensörlerin, antenlerin, devre kartlarının, yerleşik yazılımların ve kablo demetlerinin eklenmesiyle değişmektedir.

MÜHENDİSLİK EKİPLERİNE YÖNELİK YENİ TALEPLER

Geleneksel mekanik ürünler için yazılım, elektronik ve elektrikli sistemler geliştirip bunları ürünlere entegre etmek kolay bir iş değildir. Mühendislik kuruluşları yeni tasarım yetkinlikleri geliştirmenin yollarını keşfetmek veya geliştirme iş ortağı olarak güvenebilecekleri tedarikçiler bulmak zorundadır. Bunun için de yeni roller, yeni süreçler ve yeni araçlar gerekir.

SÜREKLİ İLETİLEN VERİLERİ İŞ BAŞINA GEÇİRME

Akıllı ve bağlantılı ürünleri IoT platformlarına bağlamak, şirketlerin sürekli iletilen, çeşitli yeni stratejilere ve iş modellerine de güç veren sürekli iletilen verilere erişebilmesini sağlar.

Şirketler proaktif bir bakım yaklaşımına geçiş yapabilir, hatta hizmet olarak ürün iş modelini benimseyebilir. Sürekli iletilen verileri internet üzerinden erişilebilen verilerle bir araya getirerek farklı özellikler veya hizmetler sunabilir. Hatta ürün planlama için geliştirme sürecinin başında geleneksel olarak kullanılan varsayımlar yerine sürekli iletilen verilerden yararlanabilir.

Bu senaryoların her biri olağanüstü bir değer sağlasa da akıllı ve bağlantılı ürünler sunmanın, şirket açısından öngörülemeyen değişikliklere neden olabileceğine dikkat edilmesi gerekir. Kuruluşlar bu teklifler için gerekli dikkati göstererek planlama yapmalıdır.

AKILLI VE BAĞLANTILI ÜRÜNLER GELİŞTİRME

Mühendislik kuruluşları, akıllı ve bağlantılı ürünler geliştirmek için yazılım, elektrikli/elektronik sistemler ve IoT alanlarına ilişkin yetkinlikler edinmelidir. Bunların arasında aşağıdakileri sayabiliriz:

- İlgili mühendislik alanına ilişkin bilgi ve becerilere sahip yeni çalışanları işe almak veya mevcut personele eğitim vermek.
- İlgili disipline özel veya mühendislik alanları arasında entegrasyon sağlanmasına yardımcı olacak yeni süreçler uygulamak.
- Otomatikleştirilmiş tasarıma ve validasyona imkan veren yeni araçlar ve sistemler benimsemek.

Elektrikli sistemler, elektronik ve yerleşik yazılım işleri tedarikçilere verilebilir. Tedarikçilerin hizmetlerinden yararlanmaktansa sistem ve IoT platformlarına ilişkin yetkinlikleri şirketinizin içinde geliştirip sürdürmenizi özellikle tavsiye ederiz. Bu iki alan, geliştirmeyi hızlandırmak ve proje teslim tarihlerini ciddi şekilde geciktirebilecek hataların oluşmasını önlemek açısından son derece önemlidir.



© 2018 LC-Insights LLC

[Lifecycle Insights](#) yazarı **Chad Jackson**; CAD, CAE, PDM ve PLM dahil olmak üzere mühendislik çalışmalarına olanak veren teknolojilerle ilgili bilgiler sağlayan bir analist, araştırmacı ve blog yazarıdır. chad.jackson@lifecycleinsights.com