

Dijital İkiz Çalışma Grubu Çıktısı - 1

Temmuz 2021



Bu infografik, TTGV Ideaport Komünite üyesi 5 teknoloji profesyonelinden oluşan "Endüstriyel Üretimde Dijital İkiz Uygulamaları" Çalışma Grubu tarafından "Dijital İkiz" kavramı hakkında bilgi vermek amacıyla hazırlanmıştır.

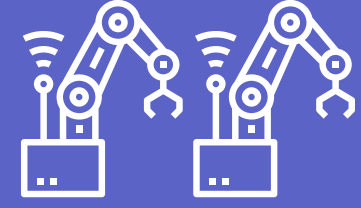
Çalışma Grubu Üyeleri

Gizem Kuşoğlu, Dr. Erhan Turan, Özer Erdoğan, Emre Yıldız, Ideaport Yıldızı **Nur Evşan Özbilir** ve Çalışma Grubu Lideri **Saygın Kaçar**.

Kaynaklar

1. <https://www.ibm.com/topics/what-is-a-digital-twin>
2. <https://arc.aiaa.org/doi/abs/10.2514/6.2012-1818>
3. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896318316021>

Dijital İkiz Nedir?



Fiziki dünyada bulunan yapıların ve süreçlerin gerçek zamanlı beslenerek sanal dünyada bir replikasının bulunmasıdır. Simülasyon hayatımızda çok uzun yıllardır var ancak son yıllarda bilgisayar teknolojisinin sağladığı avantajlar sayesinde çok daha hızlı ve kapsamlı modeller yapılabilmektedir.

Dijital ikiz teknolojisi ilk olarak 1991 yılında David Gelernter tarafından yazılan "Mirror Worlds" isimli kitabın yayınlanmasıyla dile getirildi. Ardından Dr. Michael Grieves, dijital ikiz kavramını ilk kez 2002 yılında üretime uygulamış ve dijital ikiz konseptini resmi olarak ilan etti. Sonunda, NASA'dan John Vickers, 2010'da yeni bir terim olan "dijital ikiz" kavramını tanıttı⁽¹⁾.



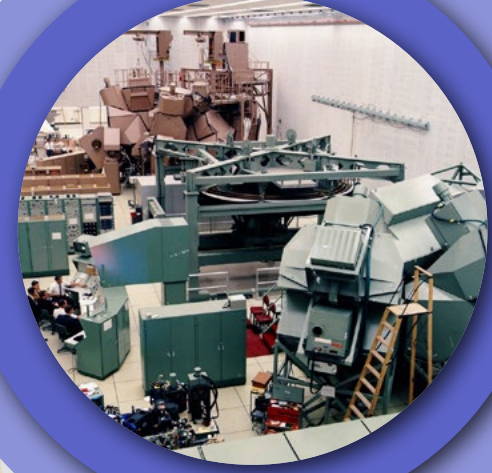
NASA'nın Dijital İkiz tanımı:



Fiziksel objelerin veya sistemlerin mevcut durumlarına ait en güncel verilerini algılayıcılar aracılığı ile elde ederek, fiziksel objenin yaşamını dijital ortama yansıtan bütünlük çoklu fizik (integrated multiphysics), çok boyutlu (multiscale), olasılığa dayalı (probabilistic) simülasyonlardır⁽²⁾.

Bu tanıma gelen eleştiriler:

1. Neden fiziksel bir obje veya sistem olmak zorunda? Bir süreç veya bir ortam (physical environment) da olabilmeli
2. Neden dijital ikiz sadece tek yönlü veri elde ediyor? Fiziksel objeyi de kontrol edebilmeli (Twin Control)
3. "Dijital model", "dijital gölge" ve "dijital ikiz" birbirine karıştırılmamalı. Dijital İkiz (fiziksel ve dijital arasında) çift yönlü otomatik veri akışına sahip olmalı⁽³⁾

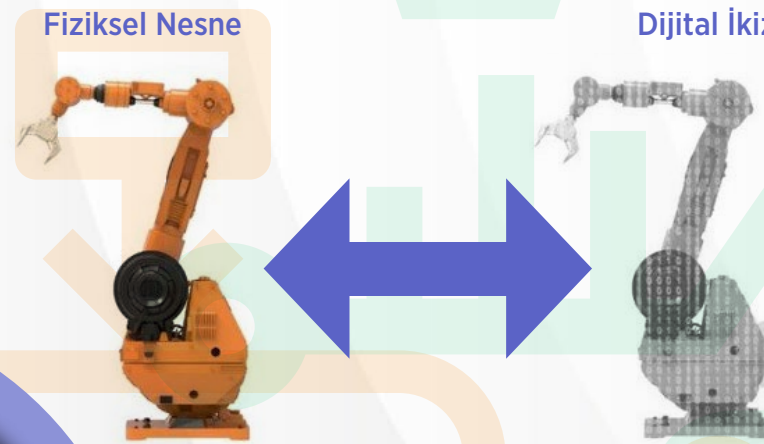


Dijital İkiz Teknolojisi nasıl çalışır?

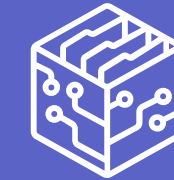


Dijital ikiz, sensör verileriyle beslendiği için IoT'ye (Nesnelerin İnterneti), bilinen fizik ve matematiği kullandığı için simülasyon kavramına, bilinmeyen ve büyük veriyle öğrenilebilecek değişkenleri saptayabilmek için makine öğrenmesi ve diğer yapay zeka kategorilerine dokunuyor. Görselleştirme boyutunda da AR/VR teknolojileri ve görsel modellemeler, dijital ikizin insanla olan etkileşimi için devreye giriyor. Dijital ikizle, bir fiziksel objeyi, kaliteli gerçekleşmesini istediğimiz bir süreci veya gerçekleşmesini istemediğimiz bir olayın riskini izleyebiliriz. Üretimde, tedarik zincirinde, şehirlerde, çevresel etkilerin izlenmesinde değer katılabilir.

Dijital ikizi, üretimi simüle eden bir benzeri olarak düşünebiliriz. Bu durum, özellikle sahada kritik noktalarda yapılan denemelerin yaratabileceği risklerin önüne geçilmesini sağlamak açısından kritik olacaktır. Dijital ikiz üzerinden sahada yapmayı öngördüğünüz müdahaleleri yapabilir ve ünite verimliliğini arttıracak adımları belirleyebilirsiniz. Dijital ikiz aynı zamanda, uygun koşullardaki prosesin davranışını göstermekte, gerçek verilerle arasındaki farka bakıldığında anomali tespitini sağlamaktadır. Optimizasyon, ünitenin kontrol davranışları, anomali tespitleri gibi bir çok dijital ikiz konseptinden yararlanılabilir.



Dijital İkiz Ne Değildir?



- Dijital İkiz Model değildir
- Görselleştirmek tek başına dijital ikiz sağlamaz
- Tersine mühendislik her durum için yeterli bir yöntem değildir

Dijital İkizlerin Kabiliyetleri



Normalde kontrol edemediğimiz değişkenlikler (malzeme özellikleri, parça toleransları, makineler arasındaki farklılıklar), sayısal modeller ile bir arada değerlendirildiği zaman Dijital İkizlerin temeli kurgulanmış olur. Sensör bilgilerini toplayarak ve belirsizlikler sisteme girdi olarak eklenerek Dijital İkiz'lerin kabiliyetleri artırılmış olur.

