

SİSTEM DÜŞÜNCESİ

Bir Tasarımın Sistem Üzerindeki Etkisi Nasıl Görülür?

Parçaları saymak yetmez; ilişkileri ve döngüleri gör.



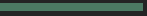
KANCA

PARÇAYI İYİLEŞTİRDİN. SİSTEM İYİLEŞTİ Mİ?

Bir ölçüt yükselirken başka bir yerde bedel oluşabilir.

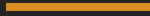
PERFORMANS

Fan hızı: +%20



ENERJİ

Pil ömrü: -%35



GÖRÜNMEYEN

Atık: ?



Yerel başarı ≠ sistem başarısı

ANA TEZ

SİSTEM, PARÇALARIN TOPLAMINDAN FAZLADIR.

Davranışı ilişkiler, amaç ve sınır birlikte üretir.

01

PARÇALAR

Neler var?

02

İLİŞKİLER

Birbirini nasıl etkiliyor?

03

AMAÇ

Sistem neyi sürdürüyor?

04

SINIR

Neyi içeride saydık?

Sistem düşüncesi = nesnelerden önce ilişkileri görmektir.

PARÇA YANILGISI

“SORUN TEK BİR PARÇADADIR.”

Bir parçayı değiştirdiğinde davranış düzelebilir; başka bir ilişki bozulabilir.

PARÇA

+

İLİŞKİ

+

BAĞLAM

Ne değişti?

Nereye bağlandı?

Hangi koşulda çalışıyor?

SİSTEM SINIRI

İÇERİDE NE VAR? DIŞARIDA NE BIRAKTIK?

- | | | |
|----|--------|----------------------------|
| 01 | İÇERİ | Doğrudan kontrol ettiğimiz |
| 02 | DIŞARI | Çevresel koşullar |
| 03 | GİRDİ | Sisteme giren kaynaklar |
| 04 | ÇIKTI | Sistemden çıkan etkiler |



AKIŞ

SİSTEM DAVRANIŞI, DÖRT ADIMDA OKUNUR.

Bir adım değişirse tüm akış yeniden değerlendirilir.

GİR**Kaynak / bilgi / enerji**

Dönüştürme sürecini izle

ÇIKTI → GERİ BİLDİRİM → AYARLA

Çıktı, bir sonraki davranışın yeni girdisine dönüşebilir.

ZİNCİRLEME ETKİ

BİR DEĞİŞKEN, DİĞERLERİNİ HAREKET ETTİRİR.



DOĞRUDAN ETKİ

Fan hızlanır

DOLAYLI ETKİ

Pil daha hızlı tükenir

Soru: Sonucu yalnız ilk adımda mı ölçüyoruz?

GERİ BİLDİRİM

SİSTEM, KENDİ ÇIKTISINA TEPKİ VERİR.

Döngüler davranışı büyütebilir veya dengeleyebilir.



SİSTEM HARİTASI

NESNELERİ DEĞİL,
İLİŞKİLERİ ÇİZ.

MÜDAHALE NOKTASI

HER NOKTA AYNI GÜÇTE DEĞİŞİM YARATMAZ.

Dört farklı müdahale düzeyi düşün.

1**PARÇA**

Bileşeni değiştir

2**AKIŞ**

Hızı / miktarı ayarla

3**KURAL**

Eşiği yeniden tanımla

4**AMAÇ**

Sistemin hedefini sorgula

En güçlü müdahale çoğu zaman görünür parçadan daha derindedir.

DEĞİŞKEN İZİ

DEĞİŞİMİN YOLUNU TAKİP ET.

Tek bir ölçüm değil; zaman içinde etki zinciri.

01

DEĞİŞKEN

Ne değişti?

02

YÖN

Artıyor mu, azalıyor mu?

03

BAĞ

Neyi etkiliyor?

04

GECİKME

Ne zaman görülüyor?

05

GÖSTERGE

Nasıl anlayacağız?

Bir değişkeni izlemek, sistem davranışını görünür kılar.

VAKA

AKILLI SULAMAYI SİSTEM OLARAK OKU.

Bir sensör değil; birbirine bağlı akışlar ve kararlar.

GÖZLENEN DURUM**%42**

toprak nemi

2 sn

ölçüm aralığı

18 sn

pompa süresi

320 ml

su kullanımı

SİSTEM SORULARI

- ? Sensör eşiği doğru mu?
- ? Pompa süresi fazla mı?
- ? Pil azaldığında ne değişir?
- ? Bitki büyüdükçe ayar güncellenir mi?

SİSTEM MATRİSİ

BEŞ SORU. TEK BİR PARÇA YETMEZ.

01

SINIR NEREDE?

çiz

02

ANA İLİŞKİ NE?

BAĞLA

03

DÖNGÜ VAR MI?

İZLE

04

GECİKME NEREDE?

BEKLE

05

KALDIRAÇ NEREDE?

DENE

Harita: her ok için yön, kanıt ve beklenen gecikme yazılmadan tamamlanmaz.

KALDIRAÇ

KÜÇÜK DEĞİŞİKLİK, BÜYÜK SONUÇ

PARÇAYI DEĞİL, BAĞI BUL.

KURAL → AKIŞ → DAVRANIŞ

En etkili müdahale, sistemin davranışını üreten noktadadır.

SINIF PROTOKOLÜ

6 DAKİKALIK SİSTEM HARİTASI

Ekipler ürünlerini değil, ilişkilerini görünür kılar.

1 SINIR

İçerisi ve dışarısı

2 PARÇA

Temel bileşenler

3 BAĞ

Kim kimi etkiliyor?

4 DÖNGÜ

Geri bildirim var mı?

5 GECİKME

Etki ne zaman görünür?

6 KALDIRAÇ

Nereye müdahale?

Çıktı: 1 sistem haritası • 1 döngü • 1 müdahale noktası



SONUÇ

SINIRI ÇİZ.

İLİŞKİYİ BUL.

DÖNGÜYÜ İZLE.

SONUCU YENİDEN TEST ET.

Sıradaki soru: Bir sistemde risk nerede doğar ve nasıl yönetilir?