

EME 3117

SİSTEM SİMÜLASYONU

Sistem Simülasyonuna Giriş

Hafta 1

Yrd.Doç.Dr.Beyazıt Ocaktan

Giriş

Simülasyon, gerçek bir dünya süreci yada sistemindeki işlemlerin zamana bağlı değişimlerinin taklit edilmesidir.

Simülasyon, bir sistemin zaman içindeki davranışını tanımlamak için dijital bir bilgisayarda mantıksal ve matematiksel ilişkileri içeren deneyler gerçekleştirilmede kullanılan nümerik (sayısal) bir yöntemdir.

Simülasyonun Kullanım Alanları

İmalat Sistemlerinde

- Tezgah işlemleri
- Montaj işlemleri
- Malzeme taşıma ekipmanları
- Depolama



Simülasyonun Kullanım Alanları (Devam)

Hizmet Sistemlerinde

- Hastaneler ve tıbbi klinikler
- Restoran veya eğlence tesisleri
- Bilişim teknolojisi
- Müşteri sipariş sistemleri



Simülasyonun Kullanım Alanları (Devam)

Ulaştırma Sistemlerinde

- Havayolu işlemleri
- Liman nakliye işlemleri
- Tren ve otobüs taşıma sistemleri
- Dağıtım ve lojistik



Simülasyon Ne Zaman Uygun Değildir ?

- Problemin çözümü açıksa;
 - Problem analitik olarak çözülebiliyorsa;
 - Doğrudan deneyler yapmak kolaysa;
 - Simülasyonun maliyeti, elde edilecek kazançtan fazlaysa;
 - Kaynak veya zaman yoksa;
 - Sistem davranışı aşırı karmaşık veya tanımlanamıyorsa;
 - Model doğrulanıp, geçerliliği belirlenemiyorsa;
- simülasyon çözüm için uygun bir araç değildir.

Simülasyonun Amaçları

Simülasyon;

- Bir analiz aracı olarak mevcut sistemdeki değişimlerin etkisini analiz etmede,
- Bir tasarım aracı olarak yeni bir sistemin performansını tahmin etmede kullanılır.

Simülasyonun Amaçları (Devam)

- Sistemin çalışmasını anlamak
- Sistemin performansını arttırmak için işletim yada kaynak politikaları geliştirmek
- Uygulamaya geçmeden önce yeni konseptleri yada sistemleri test etmek
- Mevcut sistemi bozmaksızın bilgi toplamak

Simülasyonun Avantajları

- Gerçek sistemin süre gelen işlemlerini kesmeden yeni politikalar, işletim prosedürleri, karar kuralları, bilgi akışları geliştirilebilir.
- Yeni donanım tasarımları, fiziksel yerleşimler, taşıma sistemleri vb. kaynak tahsis edilmeksizin test edilebilir.
- Sistemin performansı üzerinde değişkenlerin etkisi hakkında çıkarımlar yapılabilir.

Simülasyonun Avantajları (Devam)

- Süreçteki işlerin, malzemelerin ve bilginin nerede tıkanıp tıkanmadığını göstermek için darboğaz analizi gerçekleştirilebilir.
- Özellikle yeni sistem tasarımında kullanışlı olan What-If (Eğer böyle olsaydı, ne olurdu?) soruları yanıtlanabilir.

Simulasyonun Dezavantajları

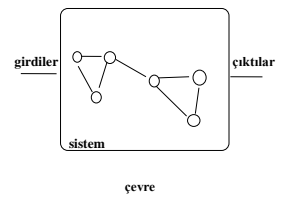
- Modelleme özel eğitim gerektirir.
- Simulasyon çıktıların yorumlamak zor olabilir.
- Simulasyon modellemesi ve analizi uzun sürebilir.
- Analitik bir çözüm mümkün nadir sayıda vakada simulasyon kullanılır.

Sistem Nedir?

Sistem, ortak bir amaç için birlikte çalışan elemanlar kümesidir.

Örnek:

- Üretim
- Ulaştırma
- Sağlık
- Hizmet



Sistemin Bileşenleri

- **Entity (Varlık):** Sistemdeki ilgili nesne
Bankadaki müşteriler
- **Attribute (Özellik):** Entity'nin bir özelliği
Hesap bakiyesi
- **Activity (Faaliyet):** Belirli uzunluktaki bir zaman periyodu
Para yatırma
- **State (Durum):** Çalışmanın amacına göre herhangi bir anda sistemi tanımlamak için gerekli değişkenler topluluğu
Vezne sayısı, bekleyen müşteri sayısı

Sistemin Bileşenleri

- **Event (Olay):** Sistemin durumunu değiştirebilen anlık olay
Müşteri gelişi, gişede işlemin tamamlanması
 - ✓ **Endogenous Event (İçsel Olay):** Bir sistemin içinde meydana gelen olaylar
 - ✓ **Exogenous Event (Dışsal Olay):** Sistemi etkileyen çevredeki olaylar

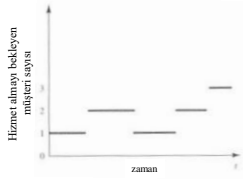
Sistemin Bileşenleri (Örnekler)

Sistem	Entities (Varlıklar)	Attributes (Özellikler)	Activities (Faaliyetler)	Events (Olaylar)	State Variables (Durum Değişkenleri)
Banka	Müşteriler	Hesap bakiyesi	Para yatırma, para çekme	Müşteri gelişi, müşterinin ayrılışı	Vezne sayısı, bekleyen müşteri sayısı
Demiryolu İşletmesi	Yöcular	Kalkış yeri, varış yeri	Seyahat etmek	Yöcuların istasyona gelişi, yolculuğun tamamlanması	Her istasyonda bekleyen yolcu sayısı, transit giden yolcu sayısı
Üretim	Parça	Uzunluk, şekil, delik sayısı	Delme işlemi	Parçanın matkabı gelişi, delme işleminin başlaması, bitışı	Bekleyen parça sayısı, matkap sayısı
Üretim	Makineler	Makine hızı, kapasitesi, bozulma oranı	Kaynak yapma	Bozulma	Makinenin durumu (boş kalma, meşgul olma veya bozuk olma)
Stok	Depolar	Depo kapasitesi	Depodan ürün çekme	Talep	Stok düzeyi, ertelenen talepler

Kesikli ve Sürekli Sistemler

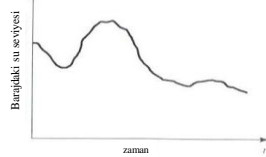
- **Kesikli Sistemler**
 - ✓ Durum değişkenlerinin sadece kesikli zaman noktalarında değişir.
- **Sürekli Üretim Sistemleri**
 - ✓ Durum değişkenleri zamanla sürekli bir biçimde değişir.

Kesikli ve Sürekli Sistemler (Devam)



(a) Kesikli sistem durum değişkeni

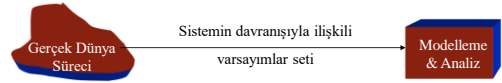
a) Kesikli Sistem: Banka Örneği



(b) Sürekli sistem durum değişkeni

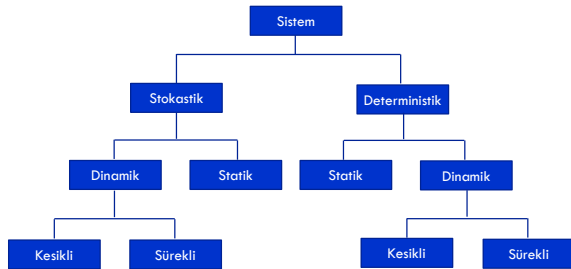
b) Sürekli Sistem: Barajdaki su seviyesi

Bir Sistemin Modellenmesi



- **Model**, gerçek sistemin basitleştirilmiş bir temsilidir.
- **Model**, gerçek sistemin davranışı hakkında elde edilen çıkarımların geçerliliğini sağlamayı garanti edecek yeterlikte detaylandırılmalıdır.

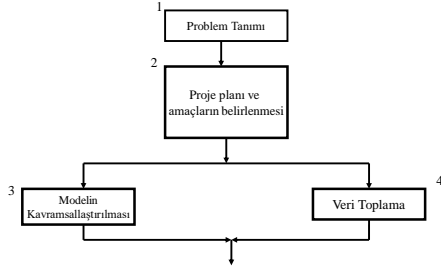
Modellerin Sınıflandırılması



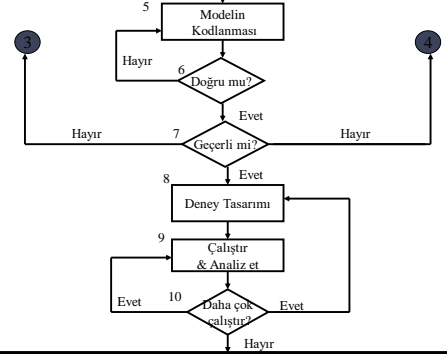
Simulasyon Modelleri

- **Statik/Dinamik Simulasyon Modelleri**
 - ✓ Statik simulasyon modelleri zamanın belirli bir anındaki sistemi temsil eder (Monte Carlo Simulasyonu).
 - ✓ Dinamik simulasyon modelleri zamanla değiştikçe sistemleri temsil eder.
- **Deterministik/Stokastik Simulasyon Modelleri**
 - ✓ Deterministik simulasyon modelleri rassal değişken içermez ve tek bir çıktı setiyle sonuçlanan bilinen girdi setine sahiptir.
 - ✓ Stokastik simulasyon modellerinde bir yada daha fazla rassal girdi değişkeni vardır. Rassal girdiler, rassal çıktılara neden olur.

Simulasyon Çalışmasında Adımlar



Simulasyon Çalışmasında Adımlar (Devam)



Simulasyon Çalışmasında Adımlar (Devam)

