

# SİMULASYON MODELLEME VE ANALİZ

HAFTA 2

Yrd.Doç.Dr.Beyazıt Ocaktan

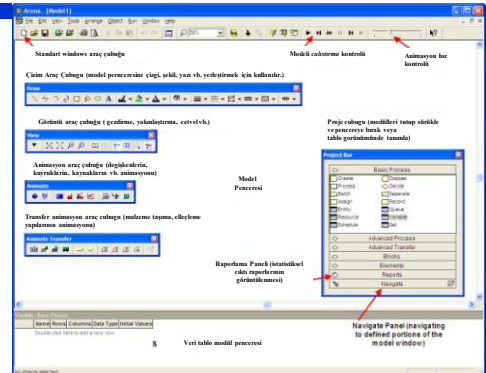
## Giriş

Bu derste ARENA ortamında modelleme yeteneklerini genel olarak tanıtmak için basit bir model sunulacaktır.

## Simulasyon Dilleri

- Genel Amaçlı Programlama Dilleri
  - Fortran
  - Visual Basic
  - C/C++
  - Java vb.
- Simulasyon Dilleri
  - Programlama Ağırlıklı
    - SIMAN
    - SIMSCRIPT vb.
  - Sürükle-Bırak Ağırlıklı
    - ARENA
    - PROMODEL vb.

## Arena Ortamı



### Örnek 1.6.1 Eczane Örneği (M/M/1)

Tek bir bekleme hattının ve tek bir eczacının görev yaptığı eczaneyi ele alalım. Müşteriler eczanenin penceresine arabalarıyla  $\lambda=10$  müşteri/saat ortalamalı Poisson sürecine göre gelmektedir. Eczacının müşterilere servis süresinin ortalaması 3 dk. olan üstel dağılıma uyduğu varsayılmaktadır. Müşterilere geliş sırasına göre hizmet verilmekte ve tüm müşteriler için yeterli park kapasitesinin bulunduğu varsayılmaktadır. Eczanenin işleyişini ARENA ile modelleyip,

- ortalama kuyrukta bekleme süresini
- ortalama bekleyen müşteri sayısını
- eczacının kullanım oranını hesaplayın.

### ÇÖZÜM

Poisson Süreci önümüzdeki haftalarda ayrıntılı olarak incelenecektir. Örneğin çözümü için aşağıda verilen teoremi dikkate alın.

**Teorem:** Olayların oluş süreci  $\lambda$  ortalamalı Poisson Süreci ise, olayların oluşları arasında geçen süre  $1/\lambda$  ortalamalı Üstel dağılıma uyar.

### ÇÖZÜM

X: Gelişler arası süreyi, Y: Servis süresini gösteren Rassal Değişkenler olsun.

Teorem gereğince;

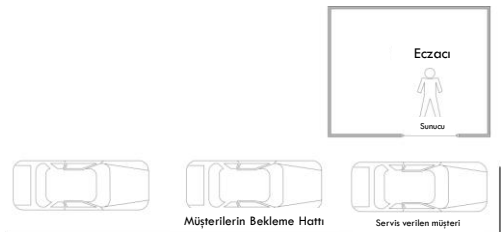
$$X \sim \text{Üstel}(\text{ortalama} = 1/10 \text{ saat/müşteri})$$

$$Y \sim \text{Üstel}(\text{ortalama} = 6 \text{ dakika/müşteri})$$

Örnekten;

$$Y \sim \text{Üstel}(\text{ortalama} = 3 \text{ dakika/müşteri})$$

### ÇÖZÜM



## Akış Şeması Modülleri

Temel süreç modülünden sürüküle bırak

Modül Bağlantısı

Varsayılan kuyruk animasyonu

Çıkış bağlantısı

Girdi bağlantısı

CREATE module

PROCESS module

DISPOSE module

## Create Modülü

Rassol Değişkenin Dağılımının İlk 4 harfi  
 $X \sim \text{Exponential}(\text{ortalama} = 6 \text{ dakika/müşteri})$

Her gelişte sisteme girecek entity sayısı

Modüle izin verilen en büyük geliş olayı sayısı (Maksimum sayıya ulaşıldığında yeni entity yaratma kesilir.)

İlk entity'nin sisteme geliş zamanı

## Kaynak

Çift tıklama

Kaynak ismi

Kaynak Kapasitesi

Resource

Name: ekzacir

Type: Fixed Capacity

Capacity: 1

Costs: 0.0

Idle / Hour: 0.0

Per User: 0.0

StateSet Name: End of list

Add

Edit

Delete

Report Statistics

## Process Modülü (1)

Proses ismi

Kaynağı al, yükü bırak

Çift tıklama

Process

Name: Proc 1

Type: Standard

Logic: Event Delay Release

Action: Medicine()

Delay Type: Triangle

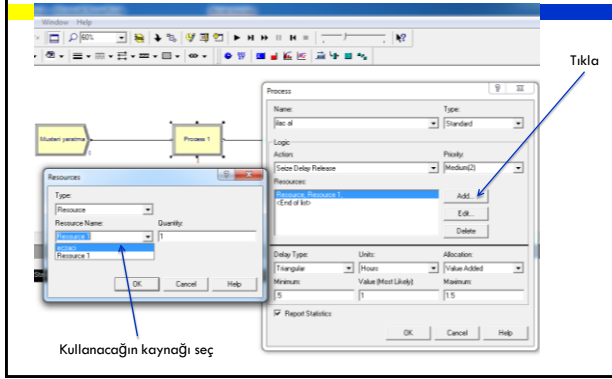
Units: Hours

Value-Added: 1

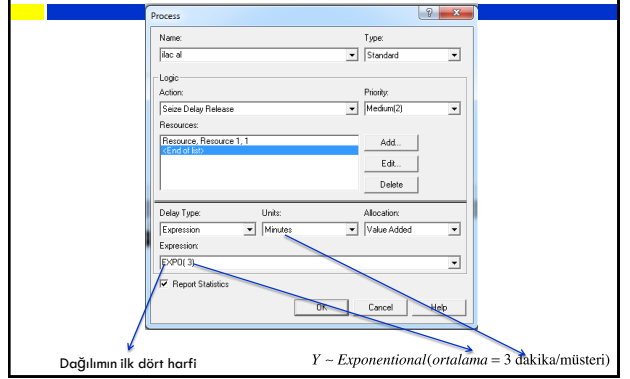
Maximum: 1.5

Report Statistics

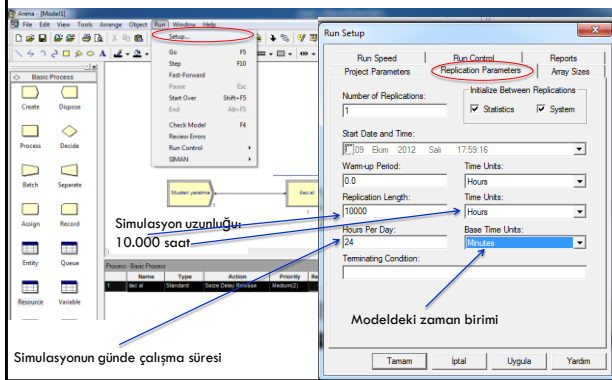
## Process Modülü (2)



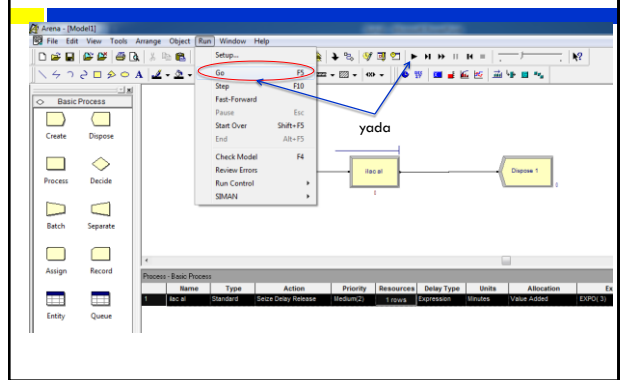
## Process Modülü (3)



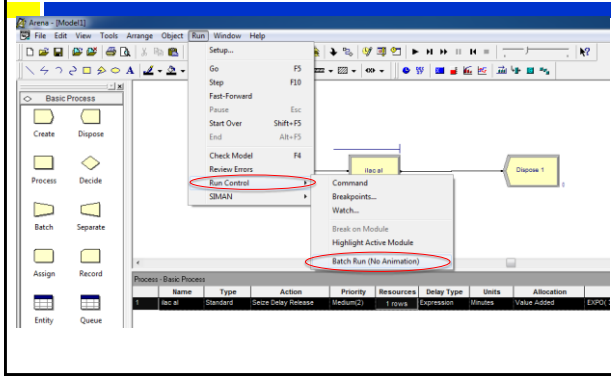
## Run Setup



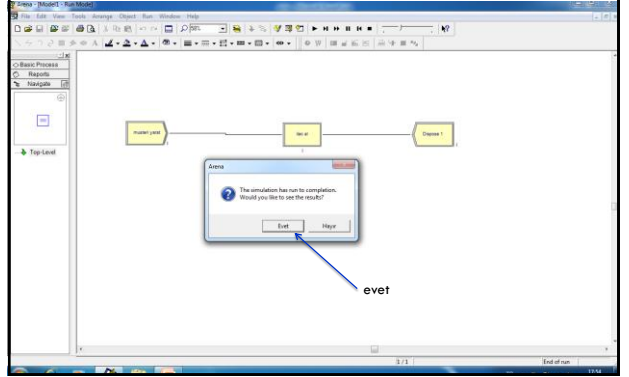
## Simulasyonu Başlatma



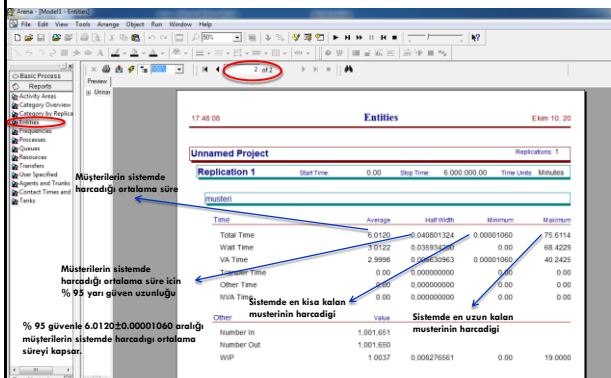
## Animasyonsuz Çalıştırma



## Sonuçları Görme



## Sonuçlar (Entity-1)



## Sonuçlar (Entity-2)

