



Benzetim

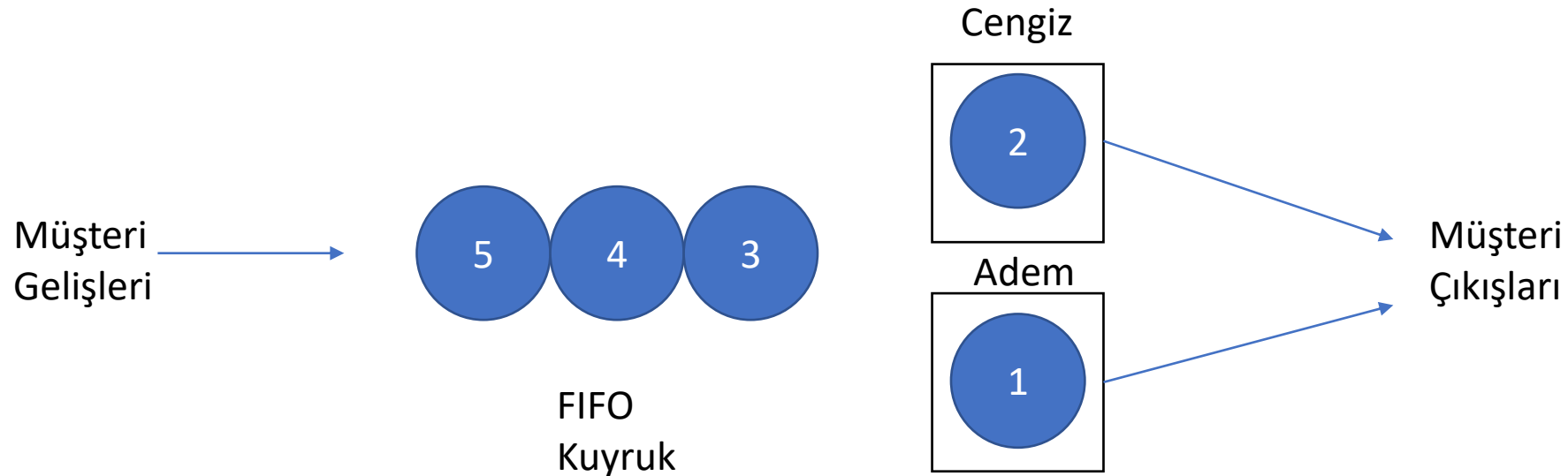
4- İki Kaynaklı Benzetim Örneği

Dr. Öğr. Üyesi Caner Erden, cerden@subu.edu.tr

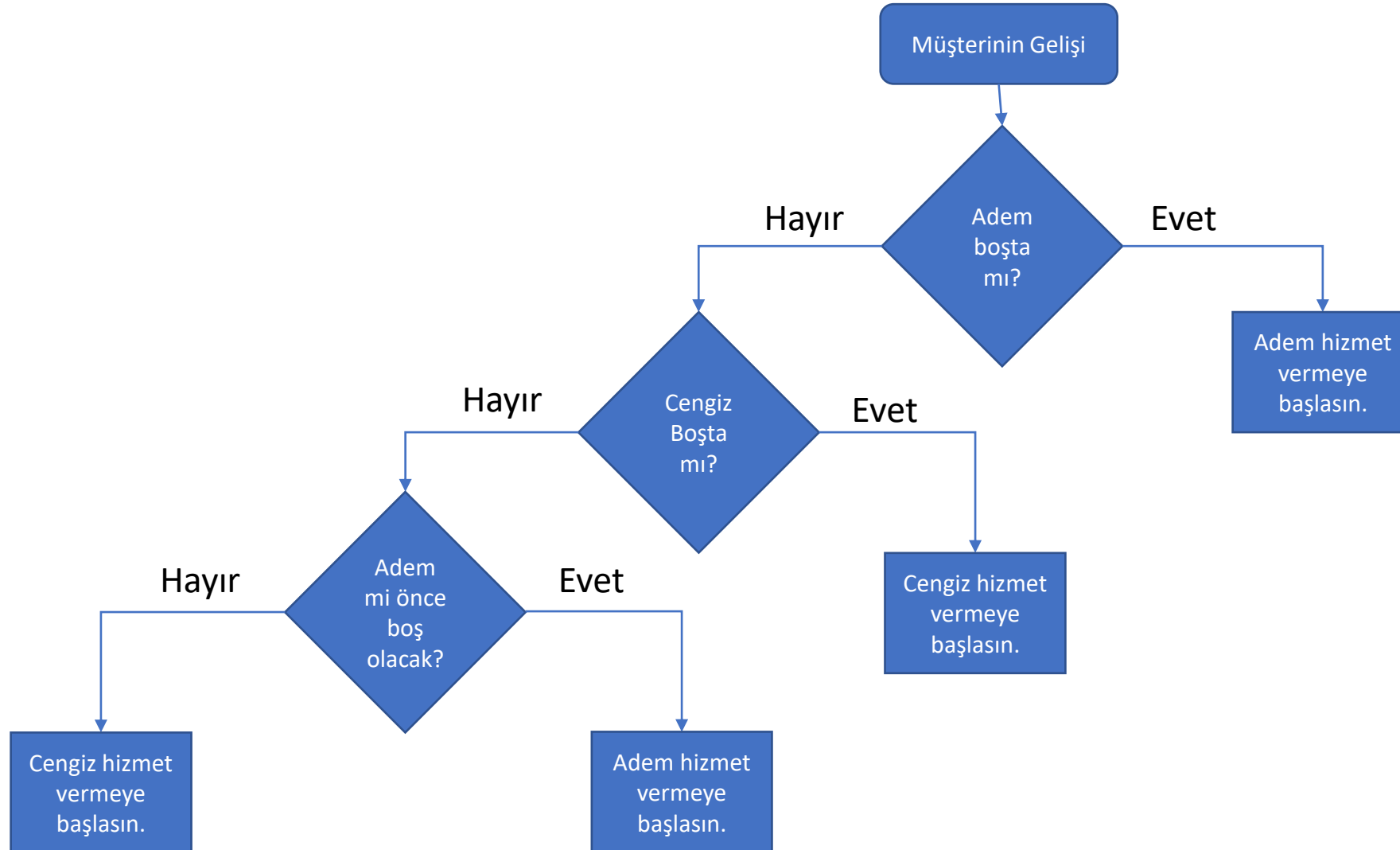
Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü

İki Kaynaklı Örnek Benzetim

- **Problem:** Bir berberde Adem ve Cengiz isimli iki kalfa çalışıyor olsun. Gelen müşteriler eğer Adem boşta ise Adem tarafından tıraş ediliyor. Eğer Adem dolu ise Cengiz tarafından tıraş ediliyor olsun.
- Adem Cengiz'den daha hızlı tıraş yapabilmektedir.



Akış Şeması



Gelişler arası süre, Cengiz ve Adem'in tıraş süreleri ile ilgili olasılıklar aşağıda verilmiştir.

Gelişler arası süre	Olasılık	Birikimli olasılık
1	0,25	0,25
2	0,4	0,65
3	0,2	0,85
4	0,15	1

Cengiz'in tıraş süresi

3	0,35	0,35
4	0,25	0,60
5	0,20	0,80
6	0,20	1

Adem'in tıraş süresi

2	0,30	0,30
3	0,28	0,58
4	0,25	0,83
5	0,17	1

Gelişler arası süre için rassal sayılar

0,324	0,150	0,487	0,837	0,001	0,939	0,913	0,042	0,961
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Hizmet süreleri için rassal sayılar

0,873	0,037	0,246	0,589	0,142	0,288	0,398	0,765	0,236	0,761
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Gelişler Arası Sürenin Belirlenmesi

Müşteri	Rassal Sayı	Gelişler arası süre	Geliş Zamanı
1	-	-	0
2	0,324	2	2
3	0,15	1	3
4	0,487	2	5
5	0,837	3	8
6	0,001	1	9
7	0,939	4	13
8	0,913	4	17
9	0,042	1	18
10	0,961	4	22

Hizmet Zamanlarının Belirlenmesi (Adem)

Müşteri	Rassal Sayı	Hizmet Süresi
1	0,873	5
2	0,037	2
3	0,246	2
4	0,589	4
5	0,142	2
6	0,288	2
7	0,398	3
8	0,765	4
9	0,236	2
10	0,761	4

Hizmet Zamanlarının Belirlenmesi (Cengiz)

Müşteri	Rassal Sayı	Servis Süresi
1	0,873	6
2	0,037	3
3	0,246	3
4	0,589	4
5	0,142	3
6	0,288	3
7	0,398	4
8	0,765	5
9	0,236	3
10	0,761	5

Benzetim Tablosu

Müşteri	Gelişler arası süre	Geliş Zamanı	Seçilen Kişi	Adem Hizmet Süresi	Adem Başlangıç	Adem Bitiş	Cengiz Hizmet Süresi	Cengiz Başlangıç	Cengiz Bitiş	Bekleme Zamanı	Sistemde Geçen Zaman	Boş Zaman
1	-	0		5			6					
2	2	2		2			3					
3	1	3		2			3					
4	2	5		4			4					
5	3	8		2			3					
6	1	9		2			3					
7	4	13		3			4					
8	4	17		4			5					
9	1	18		2			3					
10	4	22		4			5					

Benzetim Tablosu

Müşteri	Gelişler arası süre	Geliş Zamanı	Seçilen Kişi	Adem Hizmet Süresi	Adem Başlangıç	Adem Bitiş	Cengiz Hizmet Süresi	Cengiz Başlangıç	Cengiz Bitiş	Bekleme Zamanı	Sistemde Geçen Zaman	Boş Zaman
1	-	0	Adem	5	0	5	6	-	-	0	$5-0=5$	0
2	2	2	Cengiz	2	-	-	3	2	5	0	$5-2=3$	0
3	1	3	Adem	2	5	7	3	-	-	2	$7-3=4$	0
4	2	5	Cengiz	4	-	-	4	5	9	0	$9-5=4$	0
5	3	8	Adem	2	8	10	3	-	-	0	$10-8=2$	0
6	1	9	Cengiz	2	-	-	3	9	12	0	$12-9=3$	0
7	4	13	Adem	3	13	16	4	-	-	0	$16-13=3$	$13-12=1$
8	4	17	Adem	4	17	21	5	-	-	0	$21-17=4$	$17-16=1$
9	1	18	Cengiz	2	-	-	3	18	21	0	$21-18=3$	0
10	4	22	Adem	4	21	25	5	-	-	0	$25-21=4$	$22-21=1$

- Kuyrukta ortalama bekleme zamanı: $2/10 = 0,2$ dk
- Bir müşterinin kuyrukta bekleme olasılığı: $1/10 = 0,1$
- Tıraş edenlerin boş olma zamanı toplamı: $1+1+1=3$ dk
- Adem'in ortalama servis verme süresi: $(5+2+2+3+4+4)/6=3,33$ dk
- Cengiz'in ortalama servis verme süresi: $(3+4+3+3)/4=3,25$ dk
- Gelişler arası zamanın ortalaması: $22/10=2,2$ dk
- Bekleyen müşterilerin ortalama bekleme zamanı: $2/1 = 2$ dk
- Sistemde geçirilen ortalama zaman: $35/10 = 3,5$ dk