

N KİŞİLİ OYUNLAR

a) işbirlikçi (yarışmacı) N kişili oyunlar 2 kişili alt oyunlara ayrılabilir. A, B ve C gibi 3 oyuncusu bulunan bir oyunda aşağıdaki gibi 3 alt oyun oluşturulur. Her bir alt oyun için uygun durumlar bulunduğundan sonra N kişili üst oyun için alt oyunlarda belirlenen stratejiler incelenir.

$$A \leftrightarrow B$$

$$B \leftrightarrow C$$

$$C \leftrightarrow A$$

b) işbirlikçi (yarışmacı) N kişili oyunlarda oyuncular, biri bir oyuncu ve diğer $(n-1)$ oyuncu diğer oyuncu olarak gruplandırılarak 2 kişili oyuna dönüştürülerek incelenebilir. A, B ve C gibi 3 oyuncusu bulunan bir oyunda, A satır oyuncusu B ve C'nin ortak stratejileri ise sütun oyuncusu olarak kabul edilebilir.

İŞBİRLİĞİNE DAYANAN OYUNLAR

İşbirliğine dayanan oyunlar için çeşitli çözüm yöntemleri bulunmaktadır.

ÖRNEK Yatırım Fonu yöneticilerinden üçü 1 yıllıkna ellendeki fonları en iyi şekilde değerlendirmek istemektedir. 1 numaralı oyunda (yöneticide) 300 birim, 2'de 100 birim, ve 3'de ise 200 birim fon bulunmaktadır. Aşağıdaki tabloda yatırım miktarları

2) ve uygulanacak Pazar oranları verilmiştir.

Yatırım miktarları	Pazar oranı
200 den az	% 8
200-500 arası	% 9
500 fazlası	% 10

1ci oyuncu tek başına oynarsa $V(1) = 300 \times 0.09 = 27$ Bin TL
kazanç elde eder.

2ci oyuncu tek başına oynarsa $V(2) = 1000 \times 0.08 = 8$ Bin TL
kazanç elde eder.

3cü oyuncu tek başına oynarsa $V(3) = 200 \times 0.09 = 18$ Bin TL
kazanç elde eder.

1ve 2. oyuncu birlikte oynarlarsa $V(1,2) = 400 \times 0.09 = 36$
Bin TL kazanç elde eder.

1ve 3. oyuncu birlikte oynarlarsa $V(1,3) = 500 \times 0.10 = 50$ Bin TL
kazanç elde eder.

2 ve 3 oyuncu birlikte oynarlarsa $V(2,3) = 300 \times 0.09 = 27$ Bin TL
kazanç elde eder.

1, 2, 3. oyuncu birlikte oynarlarsa $V(1,2,3) = 600 \times 0.10 = 60$ Bin TL
kazanç elde eder.

3

karakteristikler

$$C_1=27 \quad C_2=8 \quad C_3=18$$

$$C_{12} = V(1,2) - (C_1 + C_2) = 36 - (27+8) = 1$$

$$C_{13} = V(1,3) - (C_1 + C_3) = 50 - (27+18) = 5$$

$$C_{23} = V(2,3) - (C_2 + C_3) = 27 - (8+18) = 1$$

$$\begin{aligned} C_{123} &= V(1,2,3) - (C_1 + C_2 + C_3 + C_{12} + C_{13} + C_{23}) \\ &= 60 - (27+8+18+1+5+1) = 0 \end{aligned}$$

$$V = 27w_1 + 8w_2 + 18w_3 + 1w_{12} + 5w_{13} + 1w_{23} + 0w_{123}$$

1ci oyuncunun kararı

$$O_1(V) = \frac{27}{1} + \frac{1}{2} + \frac{5}{2} + \frac{0}{3} = 30$$

$$O_2(V) = \frac{8}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{0}{3} = 9$$

$$O_3(V) = \frac{18}{1} + \frac{5}{2} + \frac{1}{2} + \frac{0}{3} = 21$$

Örnekle Bir Başkanlı oylama: Birisi başkan olmak üzere üç kişi $\{a, b, c\}$ proje kümesinden bir proje seçecektir. Belli bir projede oylamada çoğunluk sağlanır ise o proje uygulamaya konulacaktır. Fakat çoğunluk sağlanmaz ise 1 oyuncunun yani başkanın önerdiği proje uygulanacaktır. Proje uygulandığında oyuncuların beklediği faydaların

4

$$u_1(a)=3 \quad u_2(a)=2 \quad u_3(a)=1$$

$$u_1(b)=2 \quad u_2(b)=1 \quad u_3(b)=3$$

$$u_1(c)=1 \quad u_2(c)=3 \quad u_3(c)=2$$

Şekilde olduğunu kabul edelim. Oyunda $I=\{1,2,3\}$ dir ve her bir oyuncunun a, b, c projelerini seçme stratejileri sırasıyla A, B, C dir. Bununla ilgili oyun matrisleri aşağıda verilmiştir.

		Oyuncu 3		
		A	B	C
Oyuncu 2	A	(3,2,1)	(3,2,1)	(3,2,1)
	B	(3,2,1)	(2,1,3)	(3,2,1)
	C	(3,2,1)	(3,2,1)	(1,3,2)

Oyuncu 1: A Şekil 1

		Oyuncu 3		
		A	B	C
Oyuncu 2	A	(3,2,1)	(2,1,3)	(2,1,3)
	B	(2,1,3)	(2,1,3)	(2,1,3)
	C	(2,1,3)	(2,1,3)	(1,3,2)

Oyuncu 1: B Şekil 2

		Oyuncu 3		
		A	B	C
Oyuncu 2	A	(3,2,1)	(1,3,2)	(1,3,2)
	B	(1,3,2)	(2,1,3)	(1,3,2)
	C	(1,3,2)	(1,3,2)	(1,3,2)

Oyuncu 1: C Şekil 3

5

Örnekteki şekil 1'deki tablo için Şekil 1'in bütün elemanları (9 elemanı) Şekil 2'de Şekil 3) dedi bütün elemanlardan büyükve eşit olduğu için Şekil 2 ve Şekil 3) elemanı. Sadece Şekil 1 içinde çalışırız.

Şekil 1'de 2ci ve 3cü oyuncular için çalışırız. 2ci oyuncuları ^{2ci oyuncunun} satır ve 3cü oyuncuları ^{3cü oyuncunun} sütun olarak alırız. A stratejisinin 2ci elemanları B stratejisinin 2ci elemanlarından büyük eşit olduğu için B stratejisi elemanı. 3cü oyuncunun C stratejisinin 3cü elemanları A stratejisinin 3cü elemanlarından büyük veya eşit olduğu için A stratejisinde elemanı. Burdurumla aşağıdaki tabloya geçilir.

		oyuncu 3	
		B	C
oyuncu 2	A	(3, 2, 1)	(3, 2, 1)
	C	(3, 2, 1)	(1, 3, 2)
		oyuncu 1 A	

2ci oyuncu için $C > A$ olduğu için A elemanı.

3 üncü için $C > B$ olduğu için B elemanı.

		oyuncu 3	
		C	
oyuncu 2	C	(1, 3, 2)	
		oyuncu 1: A	

1ci oyuncu Başkan olmasına rağmen en az karancı elle etmiştir.

6

1. oyuncu

2. oyuncu

1. oyuncu

	s_2^1	s_2^2	s_2^3	s_2^4
s_1^1	(4,2)	(3,3)	(1,2)	(7,2)
s_1^2	(3,8)	(2,4)	(0,2)	(5,5)
s_1^3	(4,1)	(4,2)	(0,1)	(5,0)

$s_1^1 > s_1^2$ s_1^2 eleme satır olarak

2. oyuncu

1. oyuncu

	s_2^1	s_2^2	s_2^3	s_2^4
s_1^1	(4,2)	(3,3)	(1,2)	(7,2)
s_1^3	(4,1)	(4,2)	(0,1)	(5,0)

Sütun olarak $s_2^2 > s_2^3$

$s_2^2 > s_2^4$

$s_2^2 > s_2^1$

2. oyuncu

1. oyuncu

	s_2^2
s_1^1	(3,3)
s_1^3	(4,2)

Satır olarak $s_1^3 > s_1^1$

	s_2^2
s_1^3	(4,2)

7 1ci oyuncunun stratejileri kümesi $\{A_1, A_2, A_3, A_4\}$, 2ci oyuncunun stratejileri kümesi $\{B_1, B_2, B_3, B_4, B_5\}$ olmak üzere 1ci oyuncunun kararlarına göre verilmiş oyun matrisi

		2ci oyuncu				
		B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
1ci oyuncu	A_1	1	2	-1	3	4
	A_2	3	-1	-1	2	-2
	A_3	3	4	2	2	5
	A_4	5	-3	1	4	-2

1ci oyuncu için $A_3 \succ A_2$ A_2 elenir.

2ci oyuncu için $B_1 \succ B_3$ B_1 elenir.

$B_4 \succ B_3$ B_4 elenir.

		2ci oyuncu		
		B_2	B_3	B_5
1ci oyuncu	A_1	2	-1	4
	A_3	4	2	5
	A_4	-3	1	-2

$A_3 \succ A_1$ A_1 elenir

$A_3 \succ A_4$ A_4 elenir

		B_2	B_4	B_5
1ci oyuncu	A_3	4	2	5

2ci oyuncu B_2 stratejisini oynarsa 4; B_5 stratejisini oynarsa 5; kaybedeceğinden B_3 stratejisini oynayarak 2 kaybetmeyi

Dolayısıyla A_3, B_3 stratejisi oyunun çözümleridir.

Tercih edilebilir.

[8]

Aynı problem maximum Minimax ile çözümlenebilir.

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	
A ₁	1	2	-1	3	4	-4 max min
A ₂	3	1	1	2	-2	-2
A ₃	3	4	2	2	5	2* max min
A ₄	5	-3	1	4	-2	-3
	5	4	2* min max	4	5	

A₃, B₃ stratejisi olduğu görülür.

Örnek: Aynı pazarda rekabet eden 2 firmadan A firması pazarın %60'ını; B ise %40'ını kontrol etmektedir. Pazar paylarını artırmak ya da mevcut pazar payından rakibe kaparmak için firmalar reklam kampanyasını düşünmektedir. Firmaların kullanabileceği 4 alternatif reklam aracı vardır.

R₁: Dzel olarak müşterilerle görüşmek, eşantıyon dağıtma, fuar Sergi v.s

R₂: TV reklamı

R₃: Gazete reklamı

R₄: Radyo reklamı

Müşterilerin kullandığı ürün hakkında yapılan reklamlar müşterinin kararını değiştirmede moral etkisi haricinde hiç bir etkisi yoktur. Ancak kullanmadığı ürün (rakibin firmasının ürünü) ile ilgili reklamlar etkisiz kalmaktadır. Yapılan araştırmalar R₁, R₂, R₃ ve R₄ reklamlarının rakibin firma müşterilerinin sırasıyla %40, %25, %20 ve %10'u üzerinde etkili olduğu ve bu müşterilerin reklamları gördüğünü ürünü almayı başlıyacağını göstermektedir. Pazarın oyun matrisini kurarak

9

- Firmaların bütün reklam araçlarını kullanabilme gücüyle olukları, kabulü altında, optimal seçenekleri ve oluşacak yeni pazar paylarını belirleyiniz.
- Daha küçük olan B firmasının R₁ reklam seçeneğini kullanarak gücü olmadığı kabulü altında oluşacak yeni pazar paylarını belirleyiniz.
- Sonuçları yorumlayınız.

Çözüm, Firmaların reklamlar sonucu bekledikleri müşteri yükümleri aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Reklam	A Firmasının kararı	B Firmasının kararı
R ₁	$0.4 \times 0.4 = 0.16$	$0.4 \times 0.6 = 0.24$
R ₂	$0.25 \times 0.4 = 0.10$	$0.25 \times 0.6 = 0.15$
R ₃	$0.20 \times 0.4 = 0.08$	$0.20 \times 0.6 = 0.12$
R ₄	$0.10 \times 0.4 = 0.04$	$0.1 \times 0.6 = 0.06$

Firmaların karşılıklı stratejileri oynama durumunda A'nın net karancı rakibinden aldığı müşteri yükümleri ile karıştırdığı rakibini kaptırdığı müşteri yükümleri farklı kadar olacaktır. Bütün durumlar için A'nın net yükümleri karancıları çizilen oyun Matrisi

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
R ₁	-0.08	0.01	0.04	0.1	-0.08* max
R ₂	-0.14	-0.05	-0.02	0.04	-0.14
R ₃	-0.16	-0.07	-0.04	0.02	-0.16
R ₄	-0.20	-0.11	-0.08	-0.02	-0.20
	-0.08* min	0.01	0.04	0.1	

10

yapısındadır.

a) Her iki firmasında aynı reklam araçlarını kullanması halinde oyunun denge noktası (R_1, R_1) durumunda olduğu açıktır. Buna göre her iki oyuncusunda optimal stratejileri R_1 reklam aracını kullanmaktır. Bu durumda oyun değeri $v^* = -0.08$ olacaktır. Yani A oyuncusu %8 müşteri kaybederken B oyuncusu bu %8 müşteriyi kazanmaktadır. Böylece A ve B firmalarının yeni pazar payları sırasıyla %52 ve %48 olacaktır.

b) Daha püçsüz B firması (oyuncusu) R_1 reklam aracını kullanmayacağından oyun matrisi

	R_2	R_3	R_4	
R_1	0.01	0.04	0.1	0.01*
R_2	-0.05	-0.02	0.04	-0.05
R_3	-0.07	-0.04	0.02	-0.07
R_4	-0.11	-0.08	-0.02	-0.11
	0.01*	0.04	0.1	

MaxMin

Minimax

yapısında olacaktır. Oyunun denge durumunun (R_1, R_2) ve oyun değerinin $v^* = 0.01$ olduğu açıktır. Buna göre A firması (oyuncusu) R_1 ; B firması R_2 reklam seçeneğini kullanmalıdır. Oyunun sonucu olarak A firması pazar payını %1 artırırken B firmasının pazar payı %1 azalacaktır. Bu durumda firmaların yeni pazar payları %61 ve %39 olacaktır.

III

c) (a) ve (b) şıklarından elde edilen gözlemlerden başka
Şu sonuçlar çıkarılabilir.

1) Rakıbleyle aynı araçlarla mücadele gücüne ulaşan
küçük firmaların Süratle pazar payını artırdığı
görülmektedir. [(a) şıkkı]

2) Büyük firmaların elindeki imkanlara eşdeğer
imkanları olmayan küçük firmanın daha da eridiği
Sonucu çıkarılmıştır. [(b) şıkkı]

3) (1) ve (2) den şu yorum yapılabilir. Küçük firmaların
tek tek büyükler karşısında erimesi ve pazarın
büyük firma tekeline geçmesi gerçeğine karşılık,
küçük firmalar ancak güçlerini birleştirerek
ayakta durabilmektedirler. Günümüzde küçük şirketlerin
"şirket evlilikleri" olarak isimlendirilen birleşmeleri
bu gereksinimleri karşılamaktadır.