

# 14.12 Oyun Teorisi

Muhamet Yıldız

Güz 2005

Ders 16: Eksik Bilgi Statik Durum

## **Yol haritası**

1. Bayesyen nash Dengesi
2. Örnekler
3. Cournot Duopolü
4. Ufak sınav
5. Karma stratejiler

# Bayesyen Oyun (Normal Biçim)

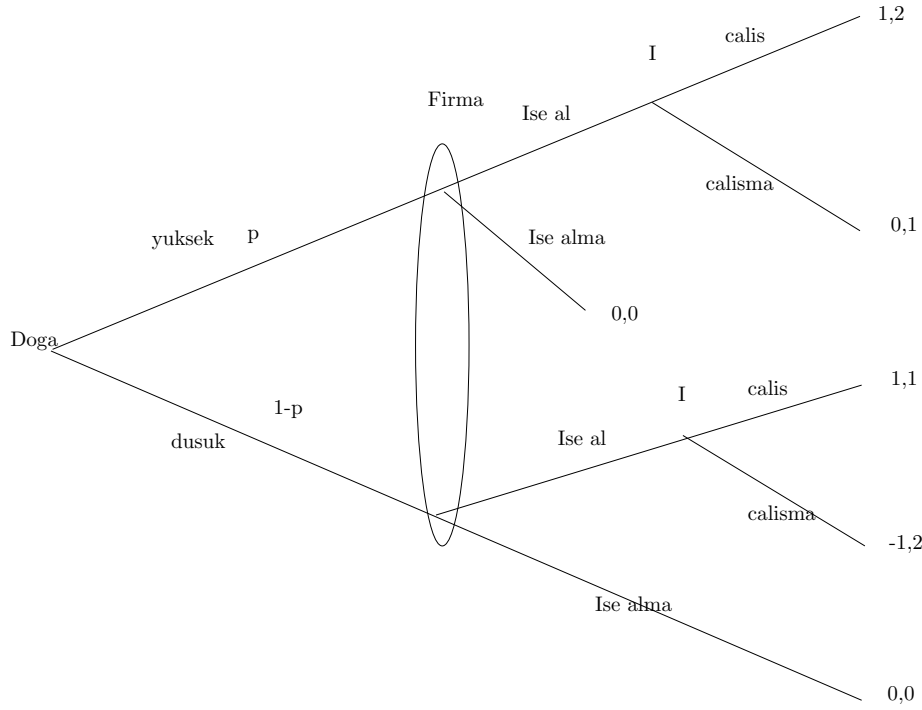
Bir Bayesyen oyun,

$$G = \{A_1, \dots, A_n; T_1, \dots, T_n; p_1, \dots, p_n; u_1, \dots, u_n\}$$

şeklinde bir listedir, öyle ki,

- $A_i$ ,  $i$  için eylem kümesi  $a_i \in A_i$
- $T_i$ ,  $i$  için tip kümesi  $t_i$
- $p_i(t_{-i}|t_i)$ ,  $i$ 'nin diğer oyuncular hakkındaki inanışları
- $u_i(a_1, \dots, a_n; t_1, \dots, t_n)$ ,  $i$ 'nin kazancı

# Bir Örnek



$$T_{firma} = \{t_f\}$$

$$T_{isci} = \{Yukse, Dusuk\}$$

$$A_{firma} = \{Iseal, Isealma\}$$

$$A_i = \{Calis, Calisma\}$$

$$p_F(yukse) = p$$

$$p_F(dusuk) = 1 - p$$

# Bayesyen Nash Dengesi

Bir Bayesyen Nash Dengesi Bayesyen bir oyunun Nash dengesidir.

Verili bir Bayesyen oyun için

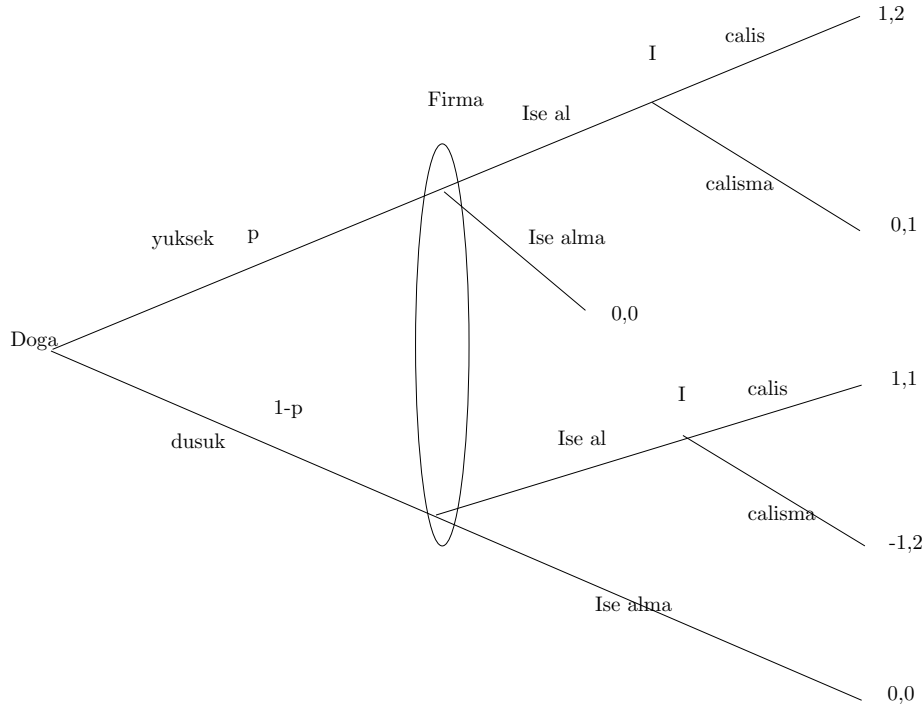
$$G = \{A_1, \dots, A_n; T_1, \dots, T_n; p_1, \dots, p_n; u_1, \dots, u_n\}$$

$i$  oyuncusu için bir **strateji** herhangi bir  $s_i : T_i \rightarrow A_i$  fonksiyonudur;

Bir strateji vektörü  $s^* = (s_1^*, \dots, s_n^*)$  bir **Bayesyen Nash dengesi**dir ancak ve ancak  $s_i^*(t_i)$  alttaki problemi çözer

$$\max_{a_i \in A_i} \sum_{t_{-i} \in T_{-i}} u_i(s_1^*(t_1), \dots, s_{i-1}^*(t_{i-1}), a_i, s_{i+1}^*(t_{i+1}), \dots, s_n^*(t_n); t) p_i(t_{-i} | t_i)$$

# Bir Örnek



$$T_{firma} = \{t_f\}$$

$$T_{isci} = \{Yukse, Dusuk\}$$

$$A_{firma} = \{Iseal, Isealma\}$$

$$A_i = \{Calis, Calisma\}$$

$$p_F(yukse) = p > 1/2$$

$$p_F(dusuk) = 1 - p$$

$$s_F^* = \text{Işe al}$$

$$s_I^*(yukse) = \text{Çalış}$$

$$s_I^*(dusuk) = \text{Çalışma}$$

Başka denge var mı?

## Başka bir Örnek

	L	R
X	$\theta, \gamma$	1,2
Y	-1, $\gamma$	$\theta, 0$

- $\theta \in \{0, 2\}$ , 1. oyuncu tarafından bilinmektedir
- $\gamma \in \{1, 3\}$ , 2. oyuncu tarafından bilinmektedir
- Her değer eşit olasılığa sahip
- $T_1 = \{0, 2\}$ ,  $T_2 = \{1, 3\}$
- Bayesyen Nash dengesi:
- $s_1(0) = s_1(2) = X$
- $s_2(1) = R; s_2(3) = L$





## Eksik bilgili Cournot Duopolü

- $N = \{1, 2\}$  firma;
- Fiyat:  $P = 1 - (q_1 + q_2)$
- Firma 1 için marjinal maliyet  $c=0$ ,
- Firma 2 için marjinal maliyet
  - $c_H, \theta$  olasılıkla
  - $c_L, 1 - \theta$  olasılıkla
- 2. Firma kendi marjinal maliyetini bilmektedir.
- Strategies:  $q_1; (q_2(c_H), q_2(c_L))$

## Cournot Duopolü - BND






- $q_1 = [\theta(1-q_2(c_H)) + (1-\theta)(1-q_2(c_L))]/2$ ;
- $q_2(c_H) = (1-q_1-c_H)/2$
- $q_2(c_L) = (1-q_1-c_L)/2$
- $q_1^* = (1 + \theta c_H + (1-\theta)c_L)/3$
- $q_2^*(c_H) = (1-2c_H)/3 + (1-\theta)(c_H-c_L)/6$
- $q_2^*(c_L) = (1-2c_L)/3 - \theta(c_H-c_L)/6$

## Av oyunu, Karma Strateji

		
	(2,2)	(2,0)
	(0,2)	(4,4)



## Karma Stratejiler

		
	2+t, 2+v	2+t, 0
	0, 2+v	4, 4

$$U_1(R|t) = 2+t$$

$$U_1(S|t) = 4(1-q);$$

$$U_1(R|t) > U_1(S|t) \Leftrightarrow t > 0$$

- $t$  ve  $v$   $[-\epsilon, \epsilon]$  üzerine tekdüze dağılıma tabi bağımsız ve aynı dağılımlıdırlar.
- $t$  ve  $v$ , sırasıyla, 1. ve 2. oyuncu tarafından özel olarak bilinmektedirler.
- Saf strateji:
  - $s_1(t) = \text{Tavşan}$  ancak ve ancak  $t > 0$ ;
  - $s_2(v) = \text{Tavşan}$  ancak ve ancak  $t > 0$ ;
- $p = \text{Prob}(s_1(t) = \text{Tavşan}|v) = \text{Prob}(t > 0) = 1/2$ .
- $q = \text{Prob}(s_2(v) = \text{Tavşan}|v) = 1/2$ .