

우리 곁의 게임들

게임이론, 진화, 그리고 협력

조남운



다크나이트 (2008)

조커의 게임

- 두 척의 배 (시민배, 죄수배)
- 각 배에는 폭탄이 있음
- 각 배에는 상대 배를 폭파시킬 수 있는 기폭장치가 있음
- 둘 다 기폭장치를 작동시키지 않을 경우 조커는 양쪽 배를 모두 폭파시킬 것임



Play!

보수표 Payoff Matrix

- 모든 경우의 수에 대한 모든 참가자(player)의 이득을 표현
 - 1: 살아남음
 - 0: 죽음
 - $(a, b) = (\text{시민배 보수}, \text{죄수배 보수})$
- 엄밀히는 숫자가 얼마이던 상관 없으며, 살아남은 상태가 죽은 상태보다 큰 숫자이기만 하면 됨

		죄수배	
		기다림	폭파
시민배	기다림	0, 0	0, 1
	폭파	1, 0	0, 0

출처: <http://wanderlust.tistory.com/41>

좀 더 일반적 표현

죄수배

	기다림	폭파
기다림	-d , -d	-d , s
폭파	s , -d	-d , -d

$$\begin{aligned} d &> 0 \\ s &> 0 \\ \Rightarrow -d &< s \end{aligned}$$

출처: <http://wanderlust.tistory.com/41>

분석의 전제

- 배트맨은 없다
- 조커의 말은 100% 신뢰할 수 있다
- 각 배는 자신의 이익을 최우선으로 한다

시민배의 최적 대응 Best Response

		죄수배	
시 민 배	기다림	기다림	폭 파
	폭 파	s , -d	-d , -d

시민배의 최적 대응 Best Response

		죄수배	
		-d	-d
시 민 배	기다림	-d	-d
	폭파	s ,	-d ,

시민배의 최적 대응 Best Response

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

<tbl

시민배의 최적 대응 Best Response

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

시 민 배	기다림	-d	-d

죄수배

<tbl

죄수배의 최적대응 Best Response

		죄수배	
		기다림	폭파
시민배	기다림	-d, -d	-d, s
	폭파	s, -d	-d, -d

The matrix illustrates the best response for '죄수배' (Prisoner's Dilemma) given the strategies of '시민배' (Citizen's Dilemma). The strategies are '기다림' (Wait) and '폭파' (Betray). The payoffs are represented as (Player 1 payoff, Player 2 payoff).

- (Wait, Wait) : (-d, -d)
- (Wait, Betray) : (-d, s)
- (Betray, Wait) : (s, -d)
- (Betray, Betray) : (-d, -d)

The bottom-right cell (Betray, Betray) is circled in red, indicating it is a best response for '죄수배'.

죄수배의 최적대응 Best Response

		죄수배	
		기다림	폭파
시민배	기다림	, -d	, s
	폭파	-d	, -d

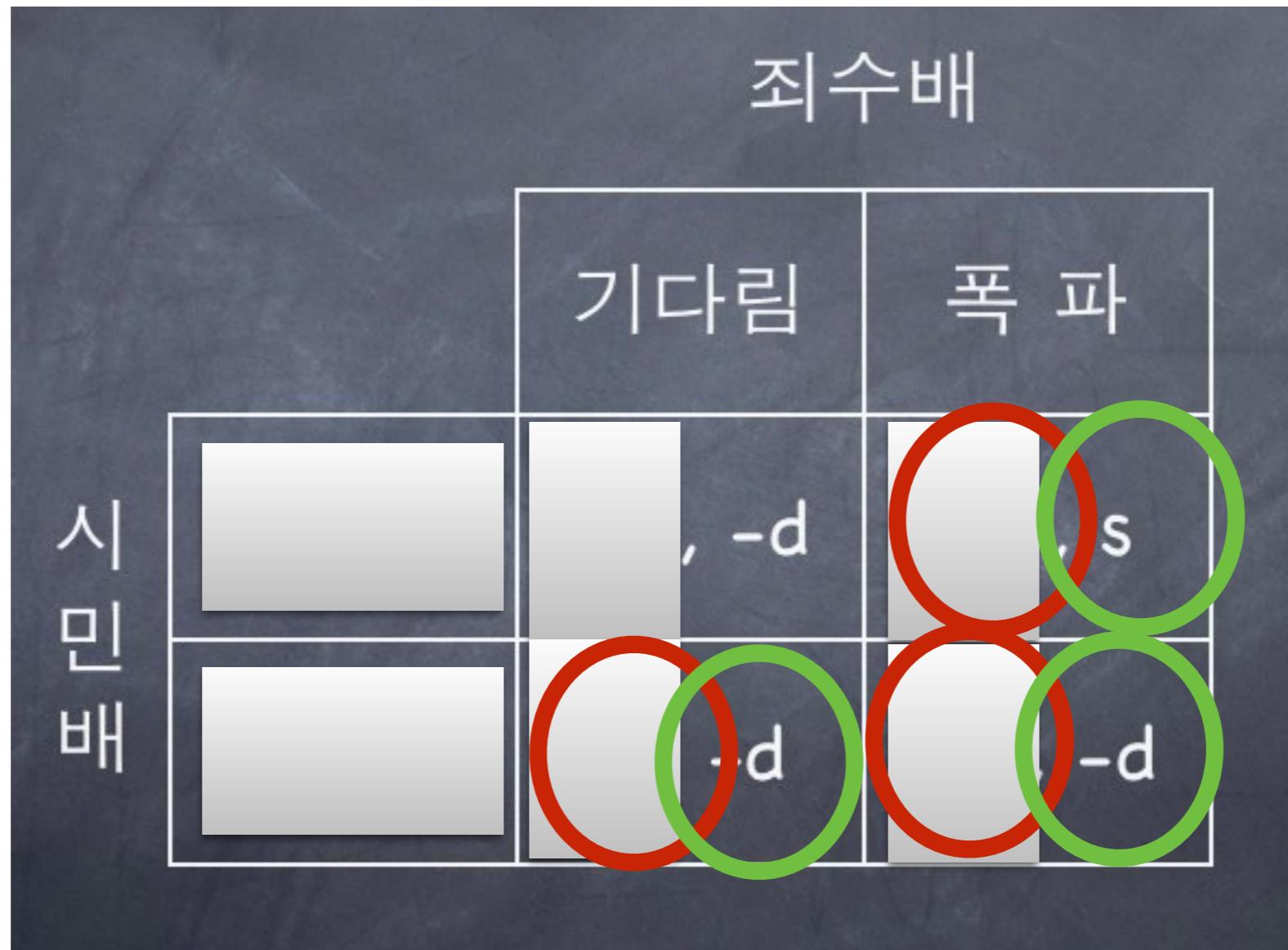
The matrix illustrates the best response for the Prisoner (범수배). The columns represent the Prisoner's strategies: '기다림' (Wait) and '폭파' (Betray). The rows represent the Citizen's strategies: '기다림' (Wait) and '폭파' (Betray). The payoffs are listed as (Prisoner payoff, Citizen payoff). The cell where both players choose 'Betray' (s, s) is highlighted with a red circle.

죄수배의 최적대응 Best Response

		죄수배	
		기다림	폭파
시민배	기다림	, -d	, s
	폭파	-d	-d

The matrix shows the best responses for each player. The red circles highlight the best response for the '범죄자' (Criminal) row player: '기다림' (Wait) when the other player is '기다림' (Wait), and '폭파' (Bust) when the other player is '폭파' (Bust). The green circles highlight the best response for the '시민' (Citizen) column player: '기다림' when the other player is '기다림', and '폭파' when the other player is '폭파'. The payoffs are represented by the labels in the matrix cells: (Wait, Wait) is (s, -d), (Wait, Bust) is (-d, s), (Bust, Wait) is (s, -d), and (Bust, Bust) is (-d, -d).

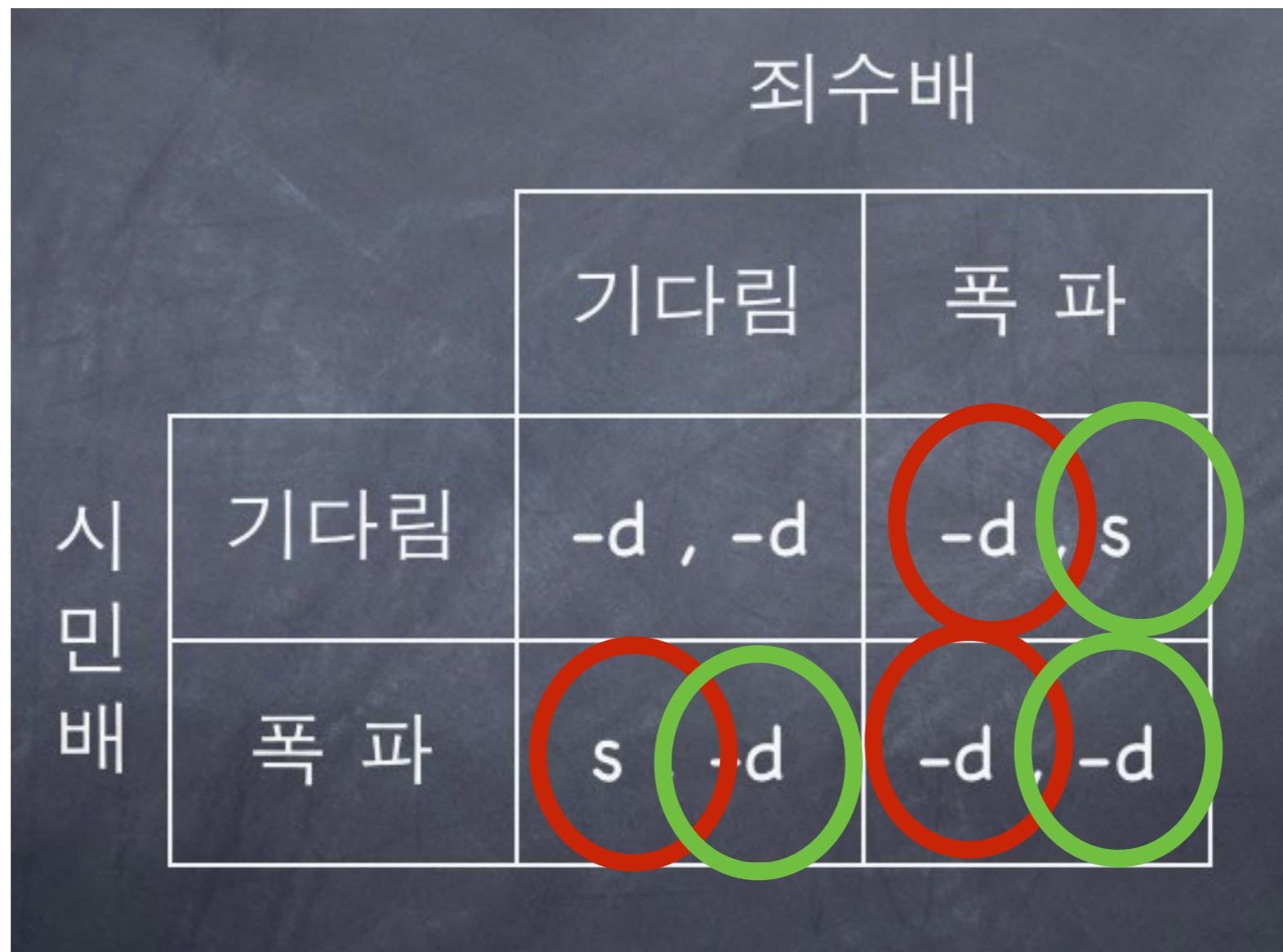
죄수배의 최적대응 Best Response



(순수전략) 내수균형

- 모든 참가자의 최적 대응의 쌍
- 좀 더 정확한 정의는 나중에..

조커 게임에서의 내수균형





죄수의 딜레마

역사

- 원래 수학적인 정식화는 Merrill Flood 와 Melvin Dresher (1950)
- 현재의 이야기대로는 Albert W. Tucker (1951)



Albert W. Tucker

죄수의 딜레마

Traditional Version of Prisoners' Dilemma

- 두 죄수 A, B는 완전히 격리되어 있음

수감기간	B:부인	B:자백
A: 부인	1년, 1년	50년, 석방
A: 자백	석방, 50년	10년, 10년

우월전략 (B)

Dominant Strategy of B

- 우월전략: 상대방의 모든 전략에 대해 언제나 유리한 전략

수감기간	B:부인	B:자백
A: 부인	1년, 1년	50년, 석방
A: 자백	석방, 50년	10년, 10년

우월전략 (B)

Dominant Strategy of B

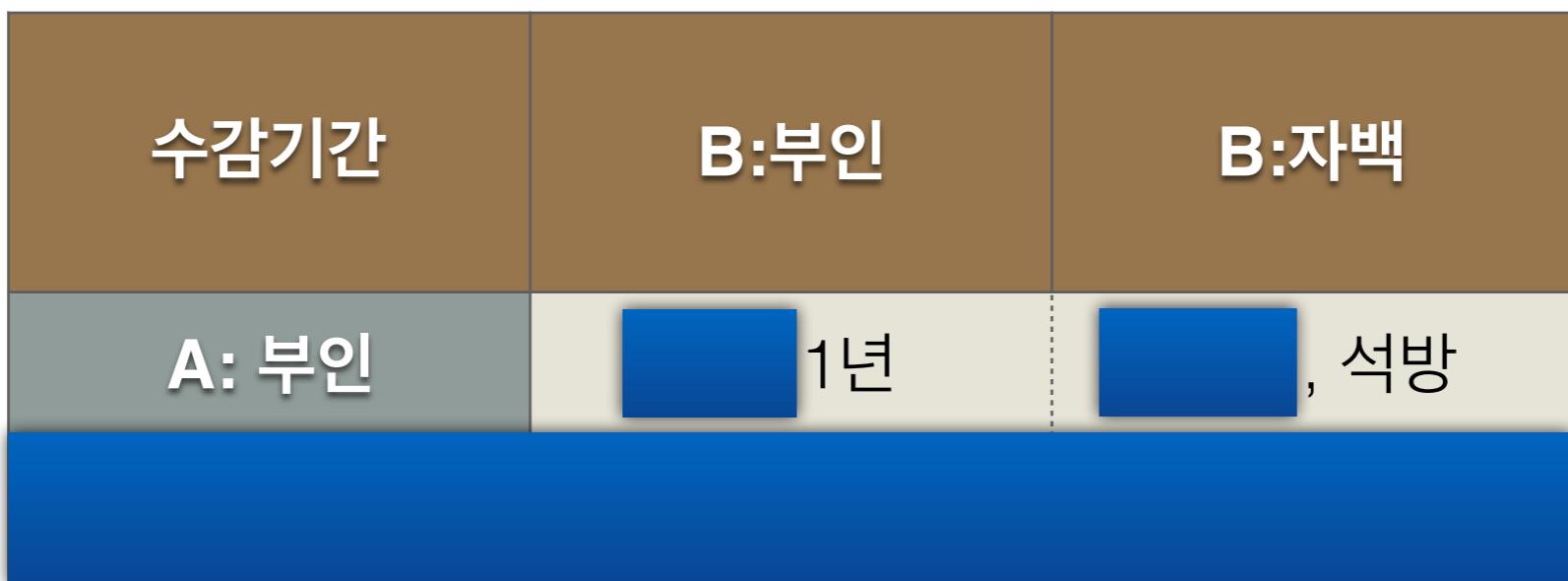
- 우월전략: 상대방의 모든 전략에 대해 언제나 유리한 전략

수감기간	B:부인	B:자백
A: 부인	1년, 1년	50년, 석방

우월전략 (B)

Dominant Strategy of B

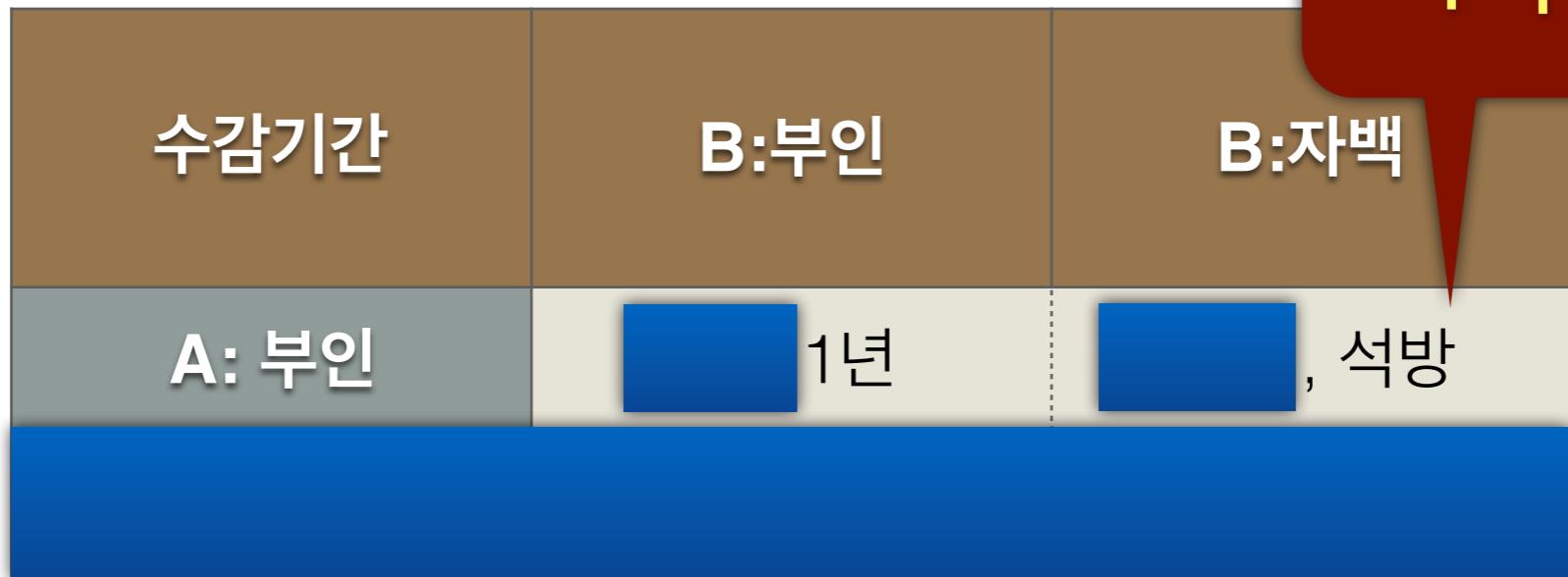
- 우월전략: 상대방의 모든 전략에 대해 언제나 유리한 전략



우월전략 (B)

Dominant Strategy of B

- 우월전략: 상대방의 모든 전략에 대해 언제나 유리한 전략
- A가 부인할 경우:
자백이 우월전략

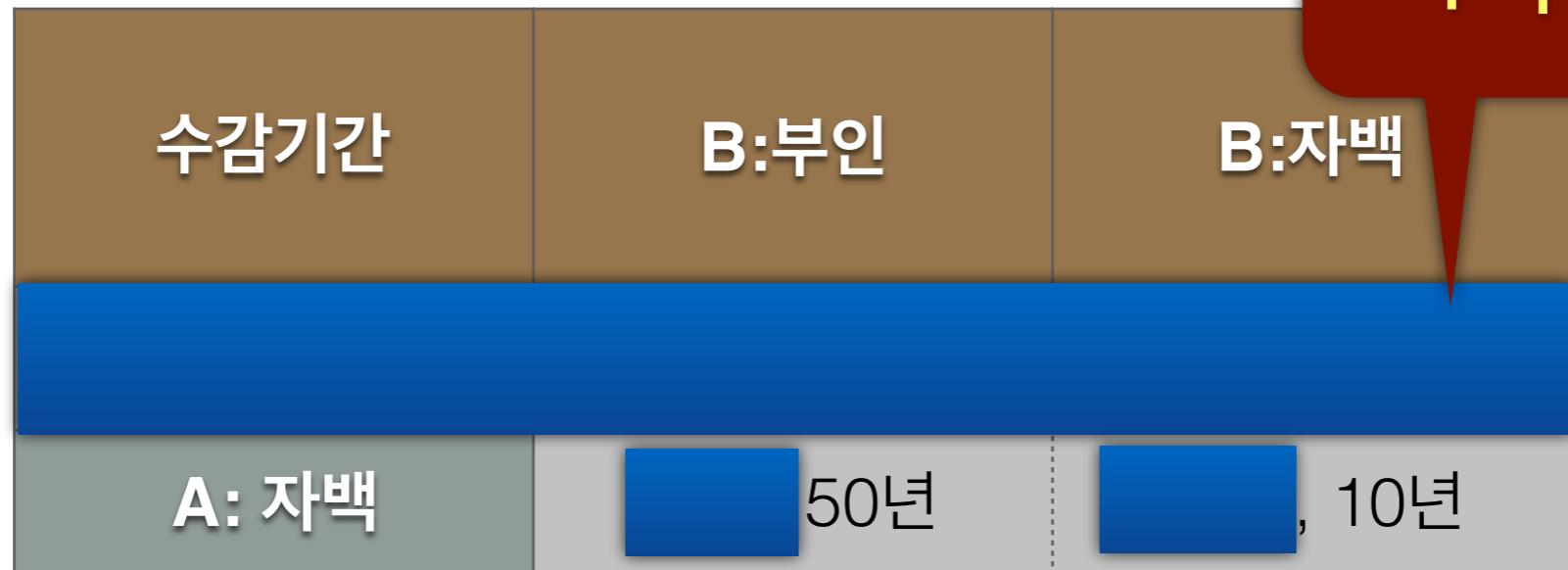


우월전략 (B)

Dominant Strategy of B

- 우월전략: 상대방의 모든 전략에 대해 언제나 유리한 전략

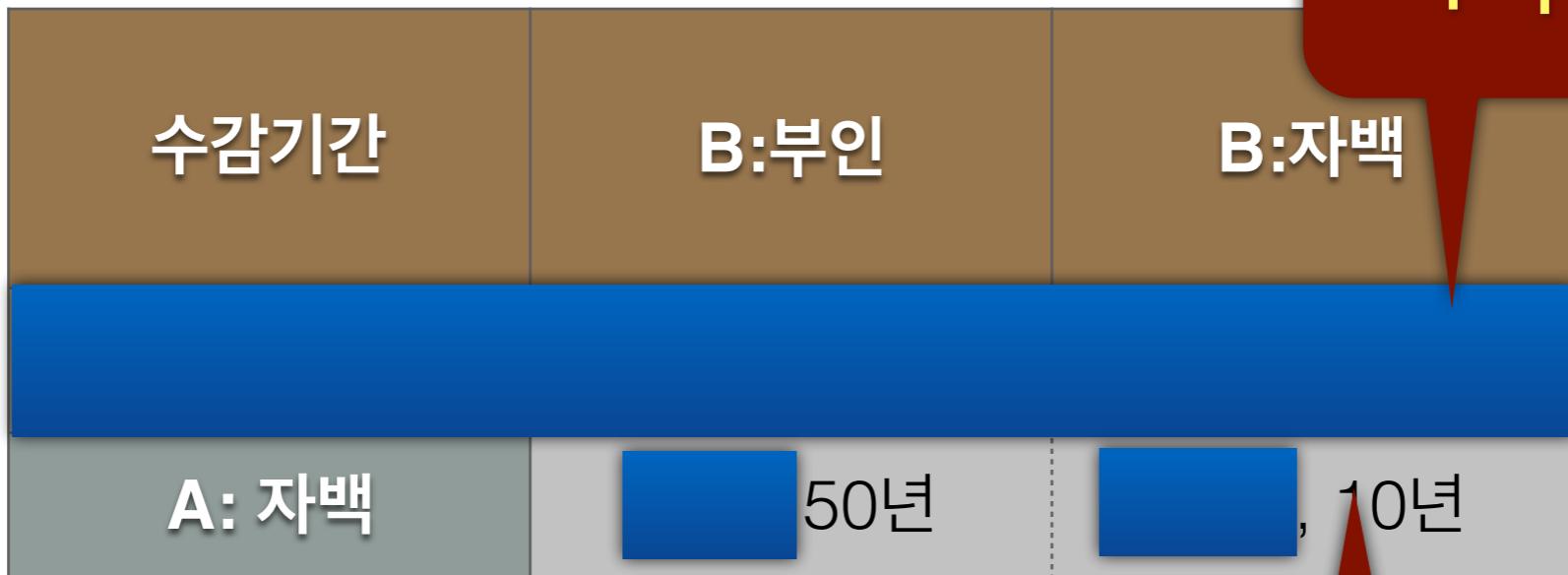
A가 부인할 경우:
자백이 우월전략



우월전략 (B)

Dominant Strategy of B

- 우월전략: 상대방의 모든 전략에 대해 언제나 유리한 전략



A가 자백할 경우:
자백이 우월전략

우월전략이 존재하지 않는 게임의 예

우월전략이 존재하지 않는 게임의 예

- 우월전략은 존재하지 않을 수도 있다.

우월전략이 존재하지 않는 게임의 예

- 우월전략은 존재하지 않을 수도 있다.

수감기간	B:부인	B:자백
A: 부인	석방, 석방	50년, 1년
A: 자백	1년, 50년	10년, 10년

우월전략이 존재하지 않는 게임의 예

- 우월전략은 존재하지 않을 수도 있다.

수감기간	B:부인	B:자백
A: 부인	석방, 석방	50년, 1년

우월전략이 존재하지 않는 게임의 예

- 우월전략은 존재하지 않을 수도 있다.

수감기간	B:부인	B:자백
A: 부인	, 석방	, 1년
[Redacted]		

우월전략이 존재하지 않는 게임의 예

- 우월전략은 존재하지 않음



우월전략이 존재하지 않는 게임의 예

- 우월전략은 존재하지 않음



우월전략이 존재하지 않는 게임의 예

- 우월전략은 존재하지 않음



A가 자백할 경우:
자백이 우월전략

우월 전략 균형

수감기간	B:부인	B:자백
A: 부인	1년, 1년	50년, 석방
A: 자백	석방, 50년	10년, 10년

우월 전략 균형

B의 우월전략

수감기간	B:부인	B:자백
A: 부인	1년, 1년	50년, 석방
A: 자백	석방, 50년	10년, 10년

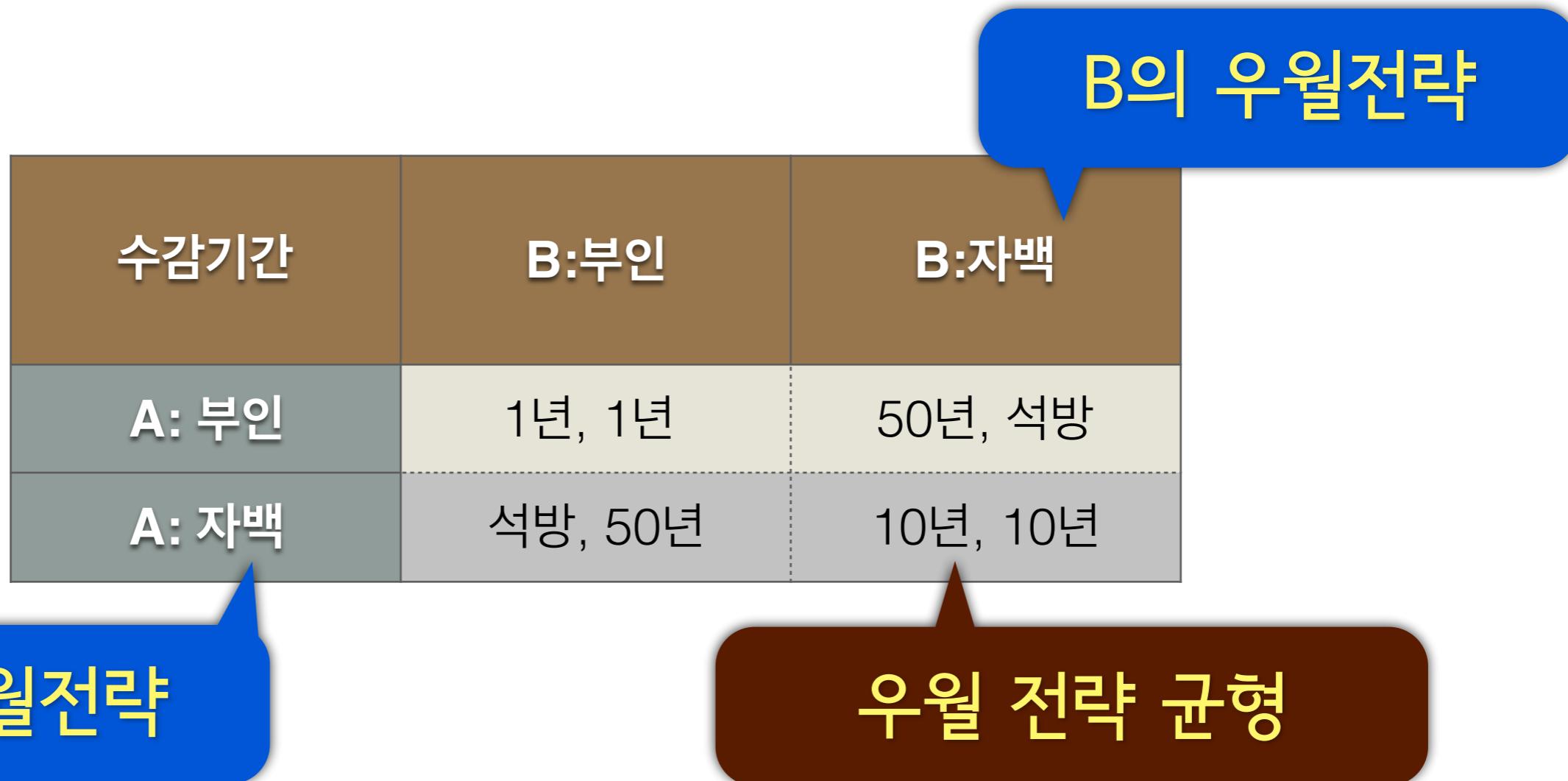
우월 전략 균형

B의 우월전략

수감기간	B:부인	B:자백
A: 부인	1년, 1년	50년, 석방
A: 자백	석방, 50년	10년, 10년

A의 우월전략

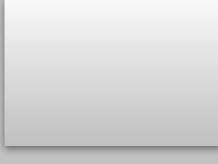
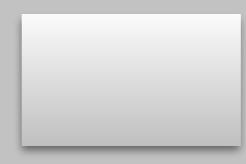
우월 전략 균형



A의 최적 대응

수감기간	B:부인	B:자백
A: 부인	1년, 1년	50년, 석방
A: 자백	석방, 50년	10년, 10년

A의 최적 대응

수감기간		
A: 부인	1년, 	50년, 
A: 자백	석방, 	10년, 

A의 최적 대응

수감기간		
A: 부인	1년, <input type="text"/>	50년, <input type="text"/>
A: 자백	석방 <input type="text"/>	10년, <input type="text"/>

A의 최적 대응

수감기간		
A: 부인	1년, <input type="text"/>	50년, <input type="text"/>
A: 자백	석방 <input type="text"/>	10년 <input type="text"/>

B의 최적 대응

수감기간		B:부인	B:자백
A: 부인	1년, 1년	50년, 석방	
A: 자백	석방	50년	

B의 최적 대응

수감기간	B:부인	B:자백
	1년	, 석방
	50년	10년

B의 최적 대응

수감기간	B:부인	B:자백
	1년	, 석방
	50년	10년

B의 최적 대응

수감기간	B:부인	B:자백
	1년	, 석방
	50년	10년

내수 균형

수감기간	B:부인	B:자백
A: 부인	1년, 1년	50년, 석방
A: 자백	석방	50년

내수 균형

수감기간		B:부인	B:자백
A: 부인	1년, 1년	50년, 석방	
A: 자백	석방, 50년	10년	10년

우월전략 균형과 내쉬 균형의 관계

- 내쉬균형만이 게임이론에서의 답인 것은 아님
- 어떤 전략쌍이 우월전략 균형이라면 \Rightarrow 그 균형은 반드시 내쉬 균형임
- 어떤 전략쌍이 내쉬균형이라면 \Rightarrow 그 균형은 우월 전략균형 일수도 있지만, 아닐 수도 있음

죄수의 딜레마

직접 해보기

		상대방	
		협력(Cooperate)	배반(Defect)
나(we)	나는 협조(Cooperate)할 것이다	30 points, 30 points	10 points, 40 points
	나는 배반(Defect)할 것이다	40 points, 10 points	20 points, 20 points

동일인과 1회 반복



<http://www.bokeducation.or.kr/common/popup/ecoDictionaryView.do?keyWord=카르텔&isLink=Y>

복점 (Duopoly)

복점의 개념

Definition of Duopoly

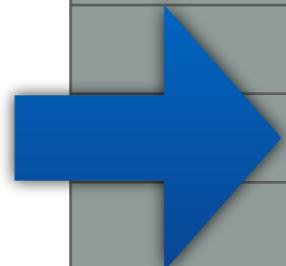
- 과점의 일종
- 과점기업이 2개인 시장

시장구조 (수요) (생산비용 = 0)

가격(\$/t)	수요량(t)	이익(\$)
12	0	0
11	10	110
10	20	200
9	30	270
8	40	320
7	50	350
6	60	360
5	70	350
4	80	320
3	90	270
2	100	200
1	110	110
0	120	0

시장구조 (수요) (생산비용 = 0)

가격(\$/t)	수요량(t)	이익(\$)
12	0	0
11	10	110
10	20	200
9	30	270
8	40	320
7	50	350
6	60	360
5	70	350
4	80	320
3	90	270
2	100	200
1	110	110
0	120	0



담합의 모델화

- 앞 복점모델에서 기업 A,B의 기존 시장점유율이 50%라면:
- 서로 이윤을 극대화할 수 있는 생산량인 60t의 절반(즉, 30t)씩 생산하기로 결정하고 각각 \$180의 이윤을 분배받음
- 하지만 문제는 여기에서 끝나지 않음!

복점의 경쟁성

- 기업 A, B가 서로 이윤을 극대화할 수 있는 생산량인 60t의 절반(즉, 30t)씩 생산하기로 결정한 상태임을 가정
 - A는 담합내용대로 30t을 생산
 - B가 배신: 30t → 40t을 생산한다면:

기업B가 담합을 어기는 경우

- 기업A, B의 이윤합: \$350
- 생산량이 3:4이므로
- A의 이윤= $350 * 3 / 7 = \$150$
- B의 이윤= $350 * 4 / 7 = \$200$
억원
- ∴ B는 생산량을 높이면
이윤을 높일 유인이 있음

가격(\$/t)	수요량(t)	이익(\$)
12	0	0
11	10	110
10	20	200
9	30	270
8	40	320
7	50	350
6	60	360
5	70	350
4	80	320
3	90	270
2	100	200
1	110	110
0	120	0

기업B가 담합을 경우

완전담합가격: 6 \$/t

- 기업A, B의 이윤합: \$350
- 생산량이 3:4이므로
- A의 이윤= $350 * 3 / 7 = \$150$
- B의 이윤= $350 * 4 / 7 = \$200$
억원
- ∴ B는 생산량을 높이면
이윤을 높일 유인이 있음

가격(\$/t)	수요량(t)	이익(\$)
12	0	0
11	10	110
10	20	200
9	30	270
8	40	320
7	50	350
6	60	360
5	70	350
4	80	320
3	90	270
2	100	200
1	110	110
0	120	0

기업B가 담합을 경우

완전담합가격: 6 \$/t

- 기업A, B의 이윤합: \$350
- 생산량이 3:4이므로
- A의 이윤= $350 * 3 / 7 = \$150$
- B의 이윤= $350 * 4 / 7 = \$200$
억원
- ∴ B는 생산량을 높이면
이윤을 높일 유인이 있음

가격(\$/t)	수요량(t)	이익(\$)
12	0	0
11	10	110
10	20	200
9	30	270
8	40	320
7	50	350
6	60	360
5	70	350
4	80	320
3	90	270
2	100	200
1	110	110
0	120	0

B의 40t 생산: 형성가격: 5

과점의 복잡성

- 이 유인은 B에만 국한된 것이 아님
- B뿐만 아니라 A도 40t을 생산한다면:
- 총 \$320의 이윤을 50% 씩 나눠가진 꼴로, 두 기업 모두 완전 담합때보다 이윤이 \$20 낮아짐

Price(KRW/kg)	Q(Million t)	TR(Billion KRW)
12	0	0
11	10	110
10	20	200
9	30	270
8	40	320
7	50	350
6	60	360
5	70	350
4	80	320
3	90	270
2	100	200
1	110	110
0	120	0

과점의 복잡성

- 이 유인은 B에만 국한된 것이 아님
- B뿐만 아니라 A도 40t을 생산한다면:
- 총 \$320의 이윤을 50% 씩 나눠가진 꼴로, 두 기업 모두 완전 담합때보다 이윤이 \$20 낮아짐

Price(KRW/kg)	Q(Million t)	TR(Billion KRW)
12	0	0
11	10	110
10	20	200
9	30	270
8	40	320
7	50	350
6	60	360
5	70	350
4	80	320
3	90	270
2	100	200
1	110	110
0	120	0

A,B 40t 생산: 형성가격: 4

과점기업의 상호의존성

Interdependency of Duopoly

- 앞의 기업 A, B의 사례는 상호의존의 전형적 사례
- 각 기업의 이윤은 자신의 행동 뿐만 아니라 상대 기업의 행동으로부터도 영향을 받음

과점기업의 상호의존성

Interdependency of Duopoly

- 앞의 기업 A, B의 사례는 상호의존의 전형적 사례
- 각 기업의 이윤은 자신의 행동 뿐만 아니라 상대 기업의 행동으로부터도 영향을 받음

B의 이윤	B:담합	B:배신
A: 담합	1800	2000
A: 배신	1500	1600

Payoff Matrix of the Example Model

Payoff Matrix of the Example Model

A의 이윤	B: 담합	B: 배신
A: 담합	1800	1500
A: 배신	2000	1600

Payoff Matrix of the Example Model

A의 이윤	B:담합	B:배신
A: 담합	1800	1500
A: 배신	2000	1600

B의 이윤	B:담합	B:배신
A: 담합	1800	2000
A: 배신	1500	1600

Payoff Matrix of the Example Model

보상행렬	B:담합	B:배신
A: 담합	1800, 1800	1500, 2000
A: 배신	2000, 1500	1600, 1600

Payoff Matrix of the Example Model

보상행렬	B:담합	B:배신
A: 담합	1800, 1800	1500, 2000
A: 배신	2000, 1500	1600, 1600

B의 보수

Payoff Matrix of the Example Model

보상행렬	B:담합	B:배신
A: 담합	1800, 1800	1500, 2000
A: 배신	2000, 1500	1600, 1600

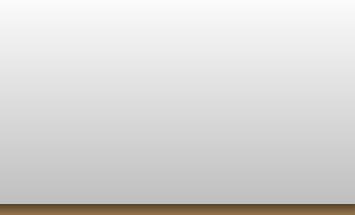
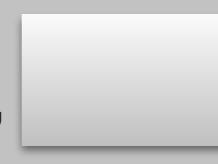
A의 보수

B의 보수

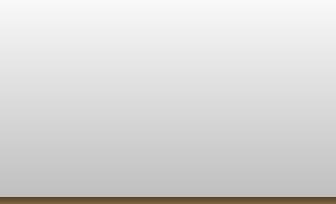
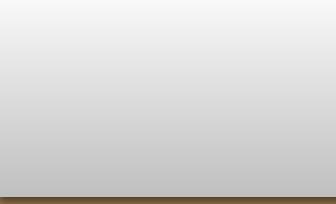
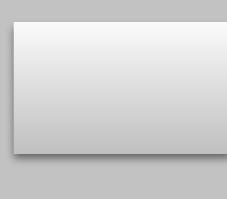
A의 최적 대응

수감기간	B:부인	B:자백
A: 부인	1800, 1800	1500, 2000
A: 자백	2000, 1500	1600, 1600

A의 최적 대응

수감기간		
A: 부인	1800, 	1500, 
A: 자백	2000, 	1600, 

A의 최적 대응

수감기간		
A: 부인	1800, 	1500, 
A: 자백	2000 	1600, 

A의 최적 대응

수감기간		
A: 부인	1800,	1500,
A: 자백	2000	1600

B의 최적 대응

수감기간	B:부인	B:자백
A: 부인	1800, 1800	1500, 2000
A: 자백	2000	1600

B의 최적 대응

수감기간	B:부인	B:자백
	1800	, 2000
	1500	1600

B의 최적 대응

수감기간	B:부인	B:자백
	1800	, 2000
	1500	1600

B의 최적 대응

수감기간	B:부인	B:자백
	1800	, 2000
	1500	1600

내수 균형

담합의 게임 = 죄수의 딜레마 게임

수감기간		B:부인	B:자백
A: 부인	1800, 1800	1500, 2000	
A: 자백	2000	1500	
		1600	1600

내수 균형

담합의 게임 = 죄수의 딜레마 게임

수감기간		B:부인	B:자백
A: 부인	1800, 1800	1500, 2000	
A: 자백	2000, 1500	1600	1600

담합과 카르텔

Collusion and Cartel

- 담합: 둘 이상의 과점기업이 상호 이윤을 높이기 위해 서로 협력하는 행위
- 카르텔: 담합시스템의 일종. 각 기업의 생산량을 할당(ex. OPEC)
- 대부분의 자본주의 국가는 담합을 불법행위로 간주함

· 72차례 ‘담합’ 관할

에 사상최대 과징금

보다 부과액 절반 줄어
!” 행정소송 제기 방침

에 대 수입사인 에마스와 EI의 업무당부과 당자는 월 1회 전화연락 또는 모임과전업자를 통해 서로 상대방 가격을 사진에 확인하거나 가격 변동폭을 협의해 기이라고 판매가격을 동일하게 유지한 것으로 조사됐다. 두 수입업체는 자산들끼들이 의 판매가격을 결정한 직후 거래관계가 있는 4개 정유사에 퍼스 등을 가발 이용해 자신들이 정한 가격을 풍보했다. 공 대는 “업체들은 수시로 영업담당 임원급, 팀장급 모임을 갖고 가격 결정을 위한 결속을 유지했다”며 “공정위가 확인한 모임횟수만 2003년 이후 20여건에 이른다”고 말했다. 이번 담합 직방은 미국 정보기술(IT) 회사 펠컴에 부과한 2600억원을 뛰어넘는 사상 최대의 과징금이라는 의미가 있지만 당초 알려

역대 과징금 부과액 상위 사건

순위	사 건	부과액(억원)
1	미국 IT회사 펠컴 불공정거래	3600
2	합성수지 제조사 SK 등 6개사 담합	1049
3	시내전화 KT 등 2개사 담합	967
4	군남유류 SK 등 5개사 담합	888
5	철근제조사 IN STEEL 등 7개사 담합	774

(자료: 공정거래위원회, 단위: 원)

진 1조원대의 절반 수준으로 줄어들었다는 점에서 공정위의 담합 근절 의지를 피력시키는 분위기도 감지된다. 업체들이 반발하자 공정위가 이문의 눈치를 본 것 아니냐는 지적이나오는 대목이다. 공정위는 이를 의식해 담합기간에 대한 판단이 최종적으로 달라졌고 일부 업체는 단순 가담했으며 최종적으로 입세 부담 능력을 고려했다고 설명했다. 손인숙 부위원장은 “담합 적용 시점 차이로 과징금 부과 기준이 달라졌다”고 말했다. 앞서 정호열 공정거래위원장은 최근 “담합은 시장경제의 근간인 가격기능에 손을 대는 행위로 시장에서 한법률 위반하는 것이나

OPEC 할당량 및 생산량

<OPEC 회원국별 생산 quota 및 실제 생산량(2005. 1월)>

(단위 : 백만 배럴(일))

국가	사우디	이란	베네수엘라	UAE	나이지리아
공식 큐타	8.78	3.96	3.11	2.36	2.22
실제 생산	9.05	3.93	2.69	2.39	2.29

국가	쿠웨이트	리비아	인니	알제리	카타르
공식큐타	2.17	1.44	1.40	0.86	0.70
실제생산	2.36	1.61	0.96	1.30	0.77

출처 : 미국 에너지 정보국(2005.3월)

허재혁 2013년 가을 과제 중

전동차 담합

- 1982년, MELCO 전동차 2차도입분과 GEC 전동차 초대도입분 도입 당시 현대정공과 대우중공업이 출자
- 두 회사의 담합으로 3차례 유찰 ⇒ 가격상승
- 두 차량의 가격은 20억 원까지 치솟음
- 이들은 결국 공정거래위원회에 적발 ⇒ 과징금
- 공정거래위원회에 적발된 첫 사건
- 출처: 위키피디아(카르텔)

사례2: 한국 라면시장 암묵적 담합의혹

신라면 가격 상승을 찾아보던 중 놀라운 사실을 발견하였다. 신라면 가격상승이 있은 후 몇 달 후 다른 기업의 라면의 가격도 함께 상승하였다.

95년 초 농심 9.4%가격인상→95년 11월 삼양 10%인상

03년 12월 농심 6.5%가격인상→04년 2월 삼양 6%인상

04년 12월 농심 8%가격인상→05년 2월 삼양 8%인상

등 선두기업인 농심이 가격을 상승시키면 2위기업인 삼양이 2달 뒤쯤 같이 가격을 상승시켰다.

출처: 2011과제I(하종석)

PD게임의 일반화

P2

	C	D
P1	C	R, R
	D	T, S

- PD 게임의 구조를 가지는 보수 구조를 일반화하면 다음과 같음
- 크기 순서만이 중요

$$T > R > P > S$$

- ① Reward
- ② Sucker
- ③ Temptation
- ④ Punishment

딜레마인 이유

- 양쪽이 모두 C를 했을 때 양쪽 모두 D를 했을 때보다 명백히 나음에도 불구하고 게임의 결과는 (D,D) 이기 때문

	C	D
P1	C	R, R
	D	T, S

$$T > R > P > S$$



머저 뛰어내리는 사람이 겁쟁이야 알았지?

겁쟁이게임 (매 비둘기 게임)

이유없는 반항

2:00-



먼저 뛰어내리는 사람이 겁쟁이야. 알았지?

Stand by Me



겁쟁이게임

- 겁쟁이게임: 좁은 도로 위에서 자동차를 마주 달려 먼저 핸들을 꺾는 사람이 지는 게임. 둘 모두 꺾지 않는 경우 파국으로 치달 않음.



먼저 뛰어내리는 사람이 겁쟁이야. 알았지?

전략	B:겁쟁이	B:돌진
A:겁쟁이	무,무	패배,승리
A:돌진	승리,패배	죽음,죽음

겁쟁이 게임의 Payoff Matrix

	전략	B:겁쟁이	B:돌진
A:겁쟁이	무,무	패배,승리	
A:돌진	승리,패배	죽음,죽음	

우월전략 (B의 입장)

우월전략이 존재하지 않는 게임임

전략	B:겁쟁이	B:돌진
A:겁쟁이	무,무	패배,승리
A:돌진	승리,패배	죽음,죽음

우월전략 (B의 입장)

우월전략이 존재하지 않는 게임임

전략	B:겁쟁이	B:돌진
A:겁쟁이	무,무	패배,승리

우월전략 (B의 입장)

우월전략이 존재하지 않는 게임임

전략	B:겁쟁이	B:돌진
A:겁쟁이	[Blue Box], 무	[Blue Box], 승리

우월전략 (B의 입장)

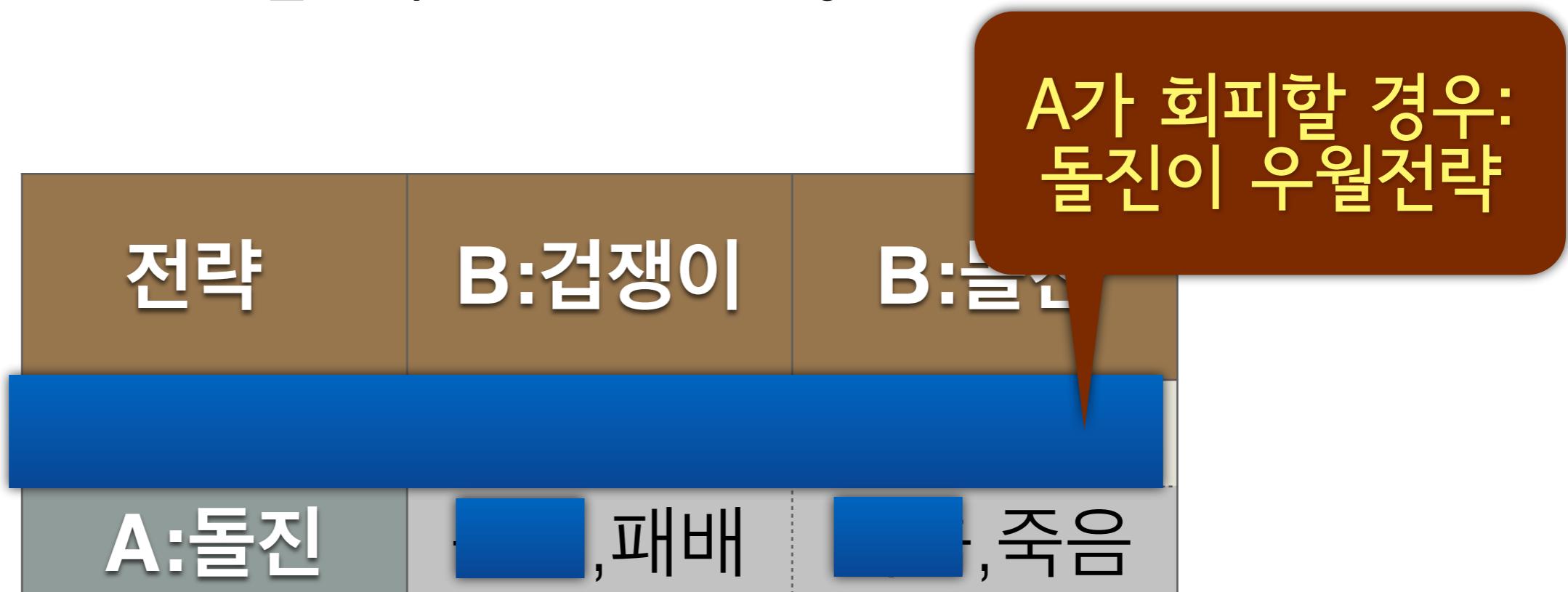
우월전략이 존재하지 않는 게임임

전략	B:겁쟁이	B:늘기
A:겁쟁이	[Blue Box], 무	[Blue Box], 승리

A가 회피할 경우:
돌진이 우월전략

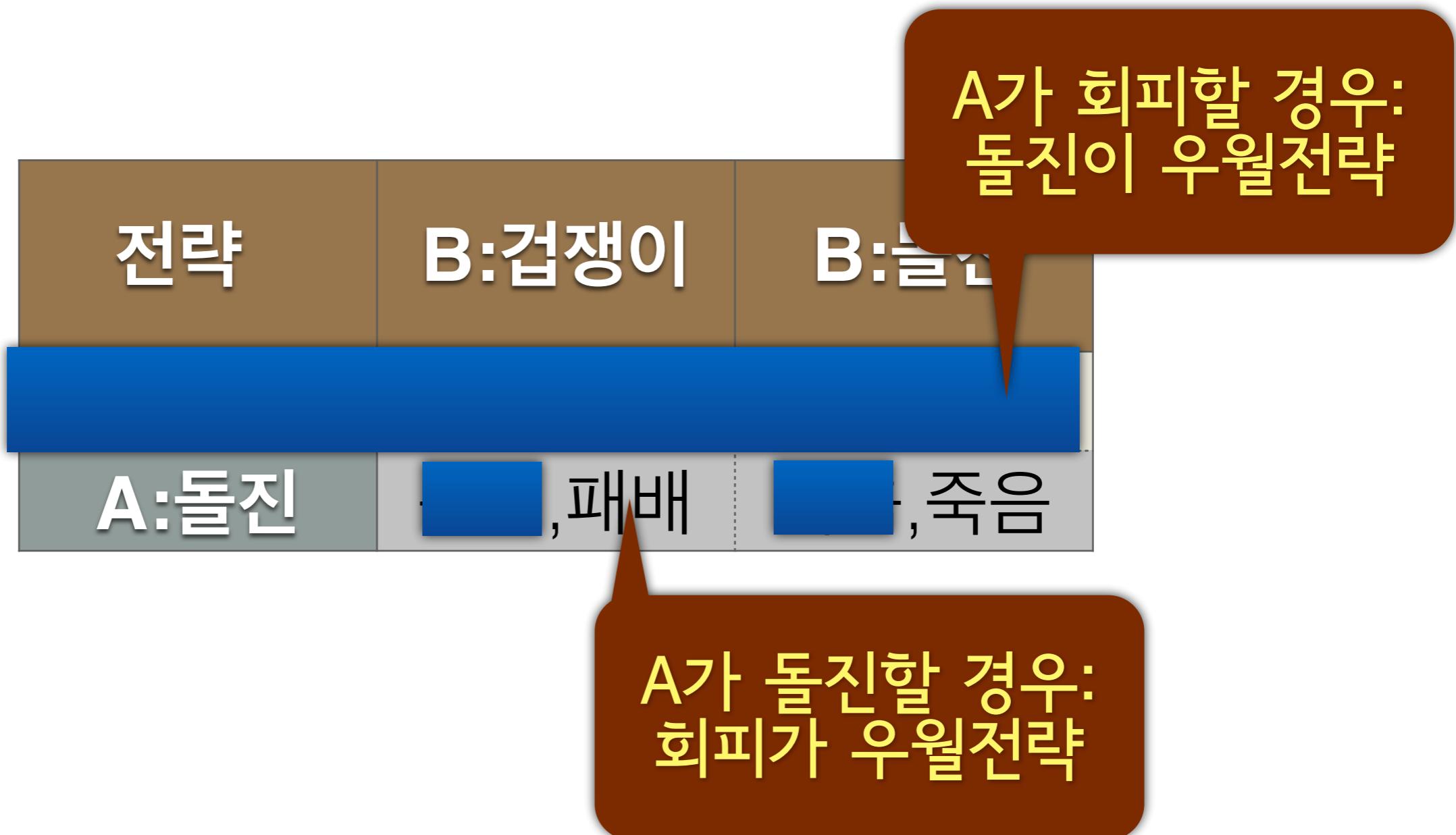
우월전략 (B의 입장)

우월전략이 존재하지 않는 게임임



우월전략 (B의 입장)

우월전략이 존재하지 않는 게임임



A의 최적 대응

전략	B:겁쟁이	B:돌진
A:겁쟁이	무,무	패배,승리
A:돌진	승리,패배	죽음,죽음

A의 최적 대응

전략		
A:겁쟁이	무,	패배,
A:돌진	승리,	죽음,

A의 최적 대응

전략		
A:겁쟁이	무,	패배,
A:돌진	승리	죽음,

A의 최적 대응

전략		
A:겁쟁이	무,	패배,
A:돌진	승리,	죽음,

B의 최적 대응

전략	B:겁쟁이	B:돌진
A:겁쟁이	무, 무	패배, 승리
A:돌진	승리, 패배	죽음, 죽음

B의 최적 대응

전략	B:겁쟁이	B:돌진
	무	,승리
	,패배	,죽음

B의 최적 대응

전략	B:겁쟁이	B:돌진
	무	, 승리
	, 패배	, 죽음

B의 최적 대응

전략	B:겁쟁이	B:돌진
	무	, 승리
	패배	, 죽음

(순수전략) 내수균형

전략	B:겁쟁이	B:돌진
A:겁쟁이	무, 무	패배, 승리
A:돌진	승리, 패배	죽음, 죽음

직접 해볼까?

전략	B:겁쟁이	B:돌진
A:겁쟁이	무, 무	패배, 승리
A:돌진	승리, 패배	죽음, 죽음

전략	B:겁쟁이	B:돌진
A:겁쟁이	30, 30	10, 100
A:돌진	100, 10	0, 0

2012 대선 후보 단일화

- 문 후보는 협상에 앞서 민주당의 후보가 되었고, 안 후보 역시 출마를 선언
- 왜 불을 지르는 것이 유리할까?
- 때로는 선택의 여지는 없애는 편이 더 낫다.



닥터 스트레인지러브

- ”둠스데이머신” 이란 무엇인가?
- ”rational to be irrational.”
- 북한의 전략을 이런 면에서 돌아본다면?



최후통첩게임

최후 통첩 게임

- 임의의 두 사람과 매칭될 것임.
- 제안하는 사람:
 - 1000 ECU (Experimental Currency Unit) 을
분배
- 제안받는 사람:
 - 위 제안을 수락: 제안한 금액을 둘이 나눠가짐
위제안을거절:양쪽모두0 ECU

생활속의 최후통첩게임

- 판매자: 제안자
 - A라는 상품을 p 만큼의 화폐와 교환할 것을 제안
- 구매자: 수용자
 - 위 제안을 받아들이기 / 거절하기
- 거절할 경우 양쪽의 payoff는 모두 0
- 수용할 경우
 - 판매자: A상품의 판매 이윤 ($p - A$ 비용)
 - 구매자: A상품의 구매이득 (A 에 대해 느끼는 구매자의 가치 - p)



Golden Balls

규칙 (최종라운드)

- 둘은 "split"과 "steal" 중 하나를 동시에 선택한다. 만일 둘 다 "split"을 택하면 잭팟은 1/2로 나눠 가진다. 둘다 steal을 택하면 0, 한 명은 steal, 다른 한 명은 split이면 steal을 한 사람이 100%를 가져간다.

Result	Split		Steal	
	Split	Steal	Steal	Steal
Split	50%	50%	100%	0%
Steal	0%	100%	0%	0%

Payoff Matrix

(A의 보수, B의 보수)

전략	B:Split	B:Steal
A:Split	50,50	0,100
A:Steal	100,0	0,0

A의 최적 대응

전략	B:Split	B:Steal
A:Split	50,50	0,100
A:Steal	100,0	0,0

A의 최적 대응

전략		
A:Split	50, 	0,
A:Steal	100, 	0,

A의 최적 대응

전략		
A:Split	50, 	0,
A:Steal	100, 	0,

A의 최적 대응

전략		
A:Split	50, 	0,
A:Steal	100, 	0,

A의 최적 대응

전략		
A:Split	50, 50	0, 100
A:Steal	100, 0	0, 0

B의 최적 대응

전략	B:Split	B:Steal
A:Split	50,50	0,100
A:Steal	100,0	0,0

B의 최적 대응

전략	B:Split	B:Steal
A:Steal	,50	,100
A:Split	,0	,0

B의 최적 대응

전략	B:Split	B:Steal
A:Steal	50, 50	100, 100
A:Split	0, 0	0, 0

B의 최적 대응

전략	B:Split	B:Steal
A:Steal	, 50	, 100
A:Split	, 0	, 0

B의 최적 대응

전략	B:Split	B:Steal
A:Steal	50, 50	100, 0
A:Split	0, 0	0, 100

(순수전략) 내수균형

조커의 게임과 동일 구조

전략	B:Split	B:Steal
A:Split	50,50	0,100
A:Steal	100,0	0,0

다른 점은 결정하기 전에 플레이어들이 토론을 한다는 것!

실제 게임 (1)



실제 게임 (2)



2:30 -

게임이론

- 게임은 혼자하지 않는다.
- 그 결과는 내가 한 것만으로 결정되지 않는다.
- 여러가지 선택지와 전략이 주어지면, 우리는 이기기 위해 최선을 다한다.
- 세상에는 이기는 패턴이 있을까?
- 여러분의 이기는 패턴은?
- 이기는 패턴에 대한 연구가 바로 “게임이론”!

수고하셨습니다!