

## 게임이론 Part 2

게임의 기본 개념들 (게임이론, 진화, 그리고 협력)

허준석→이동한→조남운

`mailto:experiment.namun+2016f@gmail.com`

2016년 9월 27일

# 목차

- 1 전략형 게임 (Strategic Form Game)
- 2 전개형 게임 (Extensive Form Game)

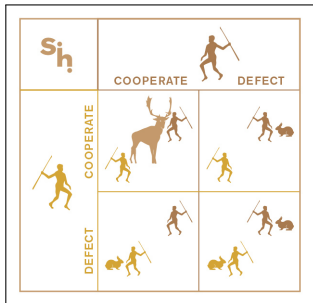
# 조정 게임의 변형: 성대결 게임 (Battle of Sexes)

- 두 개의 균형
- 어떤 균형이냐에 따라 이득이 달라짐
- 실제 사례가 존재할까?

	F	B
F	2, 1	0, 0
B	0, 0	1, 2

## 조정 게임의 변형 (2): Stag Hunt Game

- J.J. 루소가 고안
- 옆의 그림을 보자
- 어떤 사례에 해당할까?



	S	H
S	3, 3	0, 2
H	2, 0	1, 1

# 조정게임에서 MSNE 찾기

- 앞서 존 내시의 공헌은 균형이 존재한다는 것을 증명한 것
- 앞서의 게임에서도 MSNE를 찾을 수 있을까?
- Mission:
  - ① MSNE(혼합전략 내쉬균형)을 찾아라!
  - ② PSNE(순수전략 내쉬균형)과 MSNE에서의 payoff를 비교하라!
- Correlated equilibrium

# Volunteer Dilemma I

- 집 밖에서 들려오는 다급한 도와달라는 비명소리
- 누군가 전화를 걸면 그는 무사, 하지만 아무도 걸지 않으면 죽을 수도 있다.
- 이 타인이 죽는다면 동네 사람들의 보수는 0, 무사하면 1
- 전화를 거는 비용은  $0 < c < 1$



# Volunteer Dilemma II

- 2명만 있다고 보고 보수 행렬 만들기
- 어떤 게임인가?
- PSNE와 MSNE를 각각 구해보라.
- 2명이 아니라  $n(> 2)$  명이라면?
- 역시 PSNE와 MSNE를 구해보라.

다른 1명이 전화를 걸 때 보수

$$\underbrace{1 - c}$$

=

$$\underbrace{1 \times [1 - (1 - p)^{n-1}]}.$$

다른 1명이 전화를 걸지 않을 때 보수

따라서, MSNE이 되는  $p^*$  는

$$p^* = 1 - c^{\frac{1}{n-1}}$$

$n$ 이 증가할수록  $p^*$  는?

# 전개형 게임

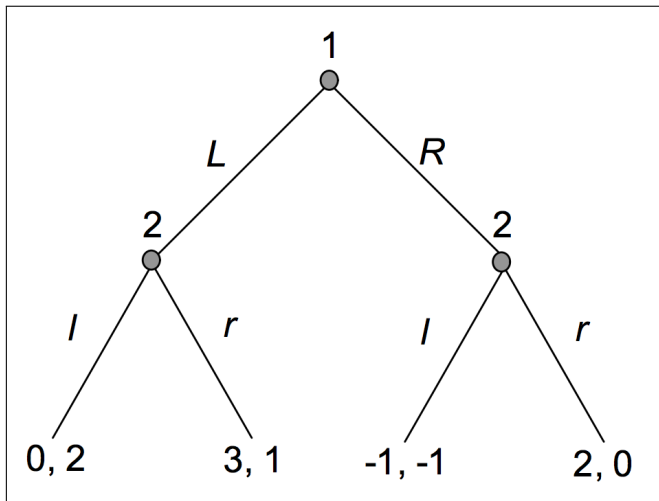
- 지금까지 살펴본 게임방식:
  - 플레이어는 상대방의 결정을 모른채 전략적 결정을 내린다
  - 게임은 1회만 진행된다
- 위 두 방식의 변형
  - 상대의 결정을 안다: 전개형 게임
  - 상대와 여러번 게임을 한다: 반복 게임



# 전개형 게임의 요소

- 선수들
- 액션들과 전략
- 선택 노드들과 가지: Game Tree
- 정보 집합 (무엇을 알고 무엇을 모르는지에 대한 규정)

# Game Tree



# 전개형 게임에서 균형찾기

- 우리는 전략과 행동의 차이에 대해서 이미 배웠다.
- $P1$ 의 전략은?  $P2$ 의 전략은?

- 연습문제

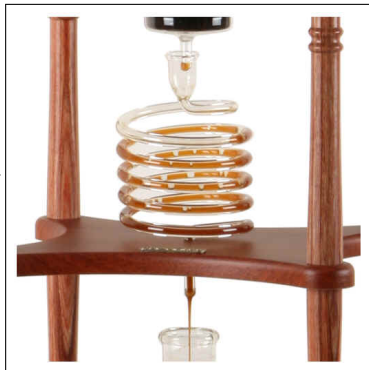
- ① 앞서의 전개형 게임을 전략형 게임의 보수행렬로 나타내보라.
- ② 내시 균형을 찾아보라.

# 이 균형은 만족스러운가?

- 이상하다고 느껴지는 균형이 있는가?
- 만일 이상하다면 왜 이상한가?
- 균형을 찾기 위해 전개형 게임을 전략형으로 축약하는 과정에서 잃은 것은 없는가?

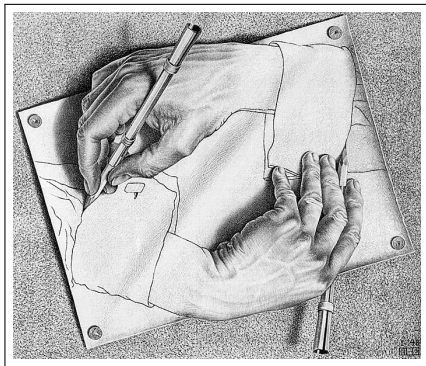
# Equilibrium Refinement

- 균형이 너무 많으면 균형으로서 힘을 잃는다.
- 여러 개의 균형 중에서 보다 의미 있는 것과 아닌 것을 구별할 수 있는 방법은?
- 이제 전개형 게임에서 최초의 균형 선택 과정이 나타나게 된다.



# 역지사지

- 상대의 입장에서 먼저 생각한다.
- 전개형 게임에서는 누가 이렇게 생각해야 하나?



# Subgame

- 전개형 게임에서 원래 게임에서 떼어낼 수 있는 부분
- 이렇게 떼어낸 후 무엇이 좋은지 생각한다.
- 서브게임은 어디에서부터 생겨나는가?
- 역진귀납법, 후방추론법  
(backward induction)



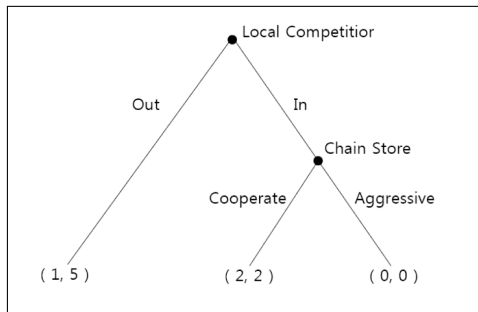
# Sub-game Perfect Equilibrium

- 이렇게 모든 원래 게임 및 그 서브게임들에서 최적화 선택을 완전히 적용할 때
- 이런 균형 상태를 SPE이라고 한다.
- $SPE \subseteq NE$ ?



# Chain Store Game

- 옆의 게임에 SPE를 찾아보자.
- 당신이  $P_2$ (Chain Store)이라면 어떻게 하겠는가?



# Credible Threat/Commitment

- 게임이 시작하기 전에, “나는 네가 들어오는 순간 무조건  $l$ 이야!”
- 하지만 게임이론의 입장에서 이러한 협박은 설득력이 있을까?

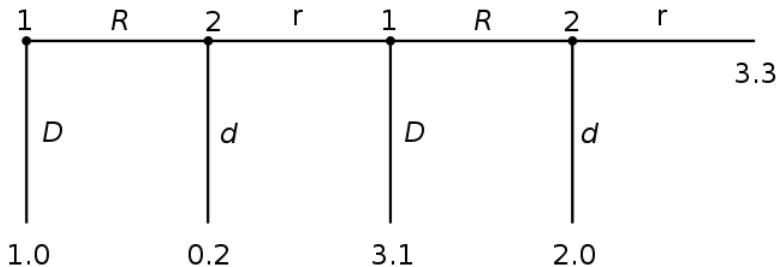


# 어떻게 믿을 수 있게 만드는가

- 일단 저 선택에 들어서면 이미 늦는다.
- 희생없는 협박은 상대에게 위협이 되지 않는다.
  - ① 정치인들의 공약 및 선언
  - ② 미리 상당한 비용을 지불해버리기
  - ③ 배수의 진



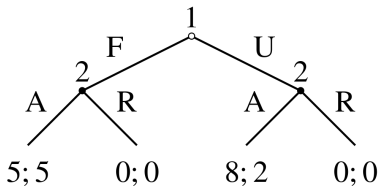
# Paradox of Backward Induction I



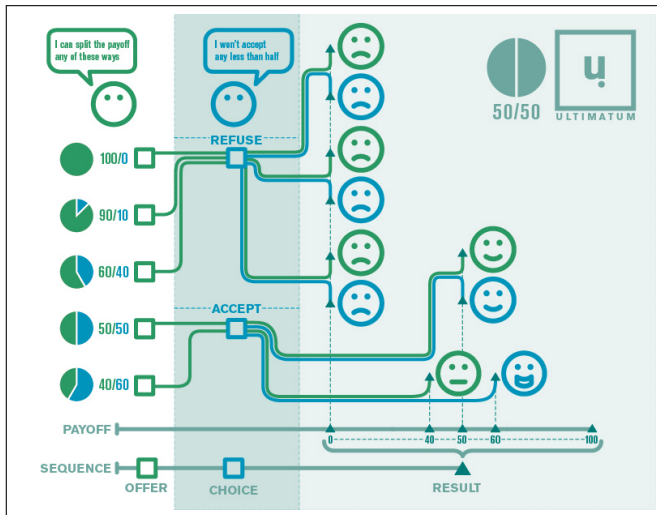
- 역진귀납에 따르면 이 게임의 균형은?
- 하지만 이러한 균형은 '합리적' 인가?

# Paradox of Backward Induction II

- 축약된 최후통첩 게임
- 역진귀납에 따른 균형은?
- 하지만 이 균형은 당신의 '감성'에 호소하는가?



# Ultimatum Game



# Understanding Ultimatum Game

- rationality의 부족
- 금전적인 손해, 하지만  
심리적인 보상
- Inequality aversion
- 뇌의 화학 작용의 일부로 이해



# Pirate Game

- 5인의 해적 (  $A > B > C > D > E$  )
- 100만금의 보석을 발견
- 연장자 순으로 몫 제안
- 찬반 투표로 동율 이상이면 채택
- 부결되면 제안자는 바다에 던져지고 다음 연장자가 다시 제안
  - ① 일단 생존이 중요 (죽으면 소용 없음)
  - ② 많은 몫을 챙기고자 하며
  - ③ 서로를 믿지 않아서 여러 형태의 담합은 불가





# Blotto Game

- $n(>5)$ 의 자원을 양측이 가지고 있다.
- 3개로 쪼개서 배치
- 상대보다 큰 수면 승리
- 2개 이상에서 승리를 거두면 최종 승리

