

---

# 게임 이론

# 게임 이론 개요

---

## Game 1

- 두사람이 1000만원을 나눠 갖는 게임
- 두사람이 동시에 1000만원 중 자신이 얼마를 가질지 금액을 적어낸다
- 두사람이 적어낸 금액의 합이 1000만원이 넘으면 두사람 모두 돈을 못 받는다
- 두사람이 적어낸 금액의 합이 1000만원 이하이면 두사람은 적어낸 금액 만큼 돈을 받는다

# 게임 이론 개요

---

## Game 2

- 두 사람이 1000만원을 나눠 갖는 게임
- 한 사람이 1000만원을 자신과 상대방이 얼마씩 나누어 가질지 금액을 적는다
- 상대방이 나눈 금액을 보고 동의하면 금액에 따라 두사람은 돈을 받는다
- 상대방이 나눈 금액을 보고 동의하지 않으면 두사람은 모두 돈을 받지 못한다

# 게임 이론 개요

---

1. 합리적 의사 결정자들 사이에서 일어나는 전략적 상호작용을 분석하는 이론
2. 합리적 의사 결정자
  - 여러가지 대안을 비교해서 어떤 대안이 더 좋은지 일관되게 판단할 수 있는 사람
3. 전략적 상호작용
  - 내가 어떤 행동을 하는지 그 행동에 따라서 어떤 결과가 나올지가 상대방이 어떤 행동을 선택하는지에 따라 자신의 최적 행동이 달라질때 다른 사람이 어떻게 행동할지 예측과 고민을 해야하는 상황

## 게임 이론 개요

---

네가 생각하는 것을 내가 생각하고 있다고 네가  
생각하고 있다는 것을 나는 생각한다

# 게임 이론 개요

---

1. 게임의 상황에서 의사 결정을 하려면?

- 상대방의 행동을 예측
- 상대방의 성향을 예측

2. 예측의 중첩

- 상대방이 나의 행동과 성향을 예측하고 의사 결정하는 것을 예측하고 의사 결정

# 게임 이론 역사

---

## 1. 존 폰 노이먼

- 2인 제로섬 게임 (1928년) : 두 참가자 모두 자신에게 가장 이로운 전략을 찾을 때 언제나 둘 모두 자신에게 최적인 전략을 찾을 수 있다는 것을 증명
- "게임 이론과 경제적 행동" (1944년)
- 게임 이론에 관한 최초의 책, 최초로 경제학에 게임 이론을 응용한 책

## 2. 존 내시

- 내시 균형 (1950년)
- 비협조적 게임에서 제로섬 게임이 아닐 경우에도 참가자의 수와 상관없이 언제나 균형상태가 존재한다는 것을 증명
- 내쉬 균형은 경제학, 정치학, 생물학, 컴퓨터 과학 등 다양한 분야에서 사용

# 내쉬 균형

---

1. 내쉬균형은 여러 의사결정자(플레이어)가 참여하는 전략적 상황에서 각 플레이어가 자신이 선택한 전략을 바꿀 유인이 없는 상태를 의미

- 각 플레이어는 자신이 선택한 전략이 최선의 전략이라고 믿습니다
- 모든 플레이어가 이 조건을 동시에 만족합니다

2. 내쉬균형 특징

- 최소한 하나의 균형이 존재 한다
- 여러개의 내쉬 균형이 존재 할 수 있다
- 내쉬 균형이 항상 사회적 효율성을 보장하지 않는다



# 게임 이론 기본 요소

---

## 1. 플레이어(Players)

- 게임에 참여하는 의사 결정자들입니다.
- 각 플레이어는 자신의 목표를 이루기 위해 선택할 수 있는 다양한 전략을 가지고 있다

## 2. 전략 (Strategies)

- 각 플레이어가 선택할 수 있는 행동의 집합입니다
- 전략은 플레이어가 게임 내에서 어떻게 행동할지에 대한 계획을 의미합니다

## 3. 보수 (Payoffs)

- 각 플레이어가 특정 전략 조합을 선택했을 때 얻는 결과 또는 보상입니다.
- 이 보수는 플레이어가 게임에서 얻고자 하는 목표를 반영합니다.

# 게임의 형태

1. 게임이 진행되는 방식과 규칙을 정의합니다 대표적으로 두가지 형태가 있습니다
2. 전략적 (또는 정상형, Normal Form) 게임: 모든 플레이어가 동시에 전략을 선택하는 게임입니다. 주로 보수 행렬 형태로 표현됩니다.
3. 확장형 (또는 전개형, Extensive Form) 게임: 게임이 단계적으로 진행되며, 플레이어가 순차적으로 전략을 선택하는 게임입니다. 주로 게임 트리로 표현됩니다.

		경기자 1		
		가위	바위	보
경기자 2	가위	(0, 0)	(1, -1)	(-1, 1)
	바위	(-1, 1)	(0, 0)	(1, -1)
	보	(1, -1)	(-1, 1)	(0, 0)

```
graph TD; P1[플레이어 1] -- "선택지 1" --> P2a[플레이어 2]; P1 -- "선택지 2" --> P2b[플레이어 2]; P2a -- "선택지 3" --> T1["(a, b)"]; P2a -- "선택지 4" --> T2["(c, d)"]; P2b -- "선택지 3" --> T3["(e, f)"]; P2b -- "선택지 4" --> T4["(g, h)"];
```

# 제로섬 게임 (zero-sum game)

---

1. 게임에 참가한 모든 참가자들의 점수를 전부 합산하면 반드시 영(zero, 0)이 되는 게임이다. 즉, 누가 얻는 만큼 반드시 누가 잃는 게임을 말한다. 모든 이득은 다른 참가자에게서만 얻을 수 있다
2. 두 아이가 있다. 두 아이가 앉은 탁상에는 과자가 열 개 있다. 어른들은 절대 과자를 주지 않는다. 그렇다면, 아이들은 하나라도 더 많이 가지기 위해 싸울 것이다
3. 1:1로 싸워서 누구는 이기고 누구는 지는 대부분의 프로 스포츠나 체스, 장기 같은 게임들은 모두 제로섬 게임이다
4. 비 제로섬 게임 (non zero-sum game) : 제로섬 게임과는 달리 득/실의 합이 0이 아닌 경우다. 둘 다 이득이 되는 '윈윈 효과'가 나올 수도 있고 둘 다 손해가 되는 경우도 얼마든지 발생할 수 있다. 승패가 갈린다고 해도 이득과 손해의 합이 0이 아닌 경우도 얼마든지 나올 수 있다

# 세 명의 총잡이

---

세 명의 총잡이가 서로 결투를 벌인다.

미스터 블랙은 백발백중, 명중률 100%의 사격 실력을 가지고 있다.

미스터 그레이는 명중률 70%의 사격 실력을 갖고 있다.

미스터 화이트는 명중률 30%다.

세 명의 총잡이들은 서로의 사격 실력을 잘 알고 있다. 그렇기에 이들은 서로의 실력차를 감안해서 '화이트→그레이→블랙' 순서대로 발포하기로 하며 (죽지 않으면 또 쏠 수 있겠지만) 한 번에 한 발만 쏠 수 있다.

이 때 화이트는 어떻게 싸야 가장 생존율이 높은가?

# 죄수의 딜레마

공범으로 의심되는 두 명의 용의자를 따로따로 수사실로 불러 자백할 기회를 준다. '둘 다 자백하지 않으면 징역 1년(무슨 일이 있었는지 모르므로), 둘 다 서로의 죄를 자백하면 징역 5년(자백의 효과가 없으므로), 둘 중 한 명은 자백하고 다른 한 명이 자백하지 않는다면, 자백한 쪽은 석방, 자백하지 않은 쪽은 징역 10년에 처하게 된다'는 상황에서 용의자는 자백하는 것이 이득인지, 아니면 자백하지 않는 것이 이득인지 따진다

	상대의 자백	상대의 침묵
자신의 자백	자신, 상대 모두 5년	자신 석방, 상대 10년
자신의 침묵	자신 10년, 상대 석방	자신, 상대 모두 1년

# 공유지의 비극

---

모두에게 개방된 목초지가 있다면, 목동들이 자신의 사유지는 보전하고, 이 목초지에만 소를 방목해 곧 황폐해지고 말 것이다.

소를 키우는 마을 근처에 모두가 함께 쓰는 목초지가 있다면, 사용의 제한이 없는 공유지를 마구 사용하게 된다. 그 목초지의 풀이 무한하다면 언제나 소가 먹을 풀을 구할 수 있지만 현실은 그렇지 못하기 때문에 목초지의 풀을 마구마구 사용한 결과 나중에 가면 소가 먹을 풀이 없게 되어서 목초지는 목초지로서의 기능을 상실하고 소들은 거기에서 자랄 수 없고 사람들은 거기를 떠나게 될 것이다. 고로 정답은 황폐화라는 것이 공유지의 비극이다

# 치킨 게임

---

1. 어느 한 쪽이 이길 때까지 서로 피해를 무릅쓰며 경쟁하는 게임
2. 게임의 내용 : 한적한 도로에서 2명이 서로를 향해 차를 몰고 직진을 한다. 둘 다 직진을 하면 둘 모두 큰 부상을 입는다. 한 쪽이 피한다면 피한 쪽은 겁쟁이라는 오명을 쓰고, 안 피한 쪽은 용기있는 자로 불린다. 둘 다 피한다면 둘 모두 겁쟁이라는 오명을 쓴다
3. 2008년 삼성전자가 세계 1위를 차지하고 있는 메모리 반도체 분야에서 일어났던 치킨게임, 도시바, 엘피다 메모리처럼 파이를 나눠먹던 군소 업체들을 철저히 밟기 위한 치킨게임이었다

	상대의 돌진	상대의 회피
자신의 돌진	자신, 상대 모두 사망	자신 용자, 상대 겁쟁이
자신의 회피	자신 겁쟁이, 상대 용자	자신, 상대 모두 겁쟁이

# 사슴 사냥 게임

---

1. 보험이 있을 때, 협력하는 모험을 걸어 볼 수 있는지에 대한 게임
2. 사냥꾼 둘이서 하루 동안 사냥을 하려고 한다. 사냥 대상은 사슴 아니면 산토끼다
3. 사슴은 혼자서 잡을 수 없어 반드시 둘이 협력해야만 잡을 수 있으며, 사슴에 대한 보상은 크다
4. 산토끼는 혼자서도 잡을 수 있으며, 둘 모두 토끼를 잡으려 해도 워낙 토끼가 많아서 혼자서 잡을 때와 똑같이 잡을 수 있다. 대신 산토끼에 대한 보상은 작다

(A, B)	사슴	산토끼
사슴	(2, 2)	(0, 1)
산토끼	(1, 0)	(1, 1)



# 남자 여자 게임

---

1. 취향이 다른 남녀가 데이트를 한다는 가정 하에 일어나는 조정 게임이다
2. - 남녀 둘이서 데이트 장소를 정하려고 한다.
  - 남자는 축구를 보러 가고 싶어하고 여자는 영화를 보러 가고 싶어 한다
  - 남자가 영화를 보면 축구를 볼 때 보다는 덜 만족하고, 여자도 마찬가지로 축구를 보면 영화를 볼 때 보다 덜 만족한다.
  - 각자가 다른 걸 하게 되면 데이트를 하는 의미가 없으므로 만족감은 최소가 된다

남자 / 여자	축구	영화
축구	남자3, 여자2	남자0, 여자0
영화	남자0, 여자0	남자2, 여자3

# 자원 봉사자의 딜레마

1. 누군가의 희생이 필요한 상황에서 결정을 고려하는 게임

2. - 자원봉사가 필요한 상황이 생겼다.

- 적어도 한 명 이상이 봉사활동에 참여하면 모두에게 약간씩 보상이 돌아간다. 내가 봉사활동에 참여하면 상황이 해결된 것과 봉사활동에 소비된 시간과 노력이 상쇄되어 합계 보상은 없다. 특히 나만 봉사활동에 참여할 경우 시간과 노력이 더 들어가기에 오히려 불이익을 갖게 된다. 나는 참여하지 않는데, 다른 누군가가 1명이라도 봉사활동을 하면 일을 하지 않고 보상을 챙길 수 있다. 아무도 봉사활동에 참여하지 않을 경우 모두에게 막대한 불이익이 돌아간다.

나 / 다른 사람	다른 사람 중 한명 이상 봉사	다른 모두가 방관
봉사 참여	합계 보상 없음	어느정도의 불이익
방관한다	약간의 보상	막대한 불이익

# 제목

1.

-

-

2.

-

-

3.

-

-