

AI 알고리즘

발견적 해법

의사결정나무와 게임이론

심플렉스법 활용 프로그램

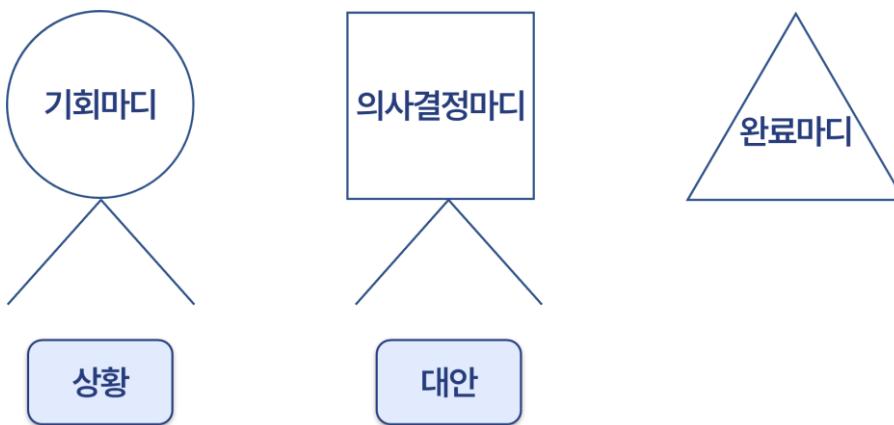
의사결정나무

❖ 다단계 의사결정

- 여러 개의 의사결정 문제는 서로 연관되어 있음
- 다단계에 걸친 의사결정을 통해 대안 선정

❖ 의사결정나무(Decision Tree)

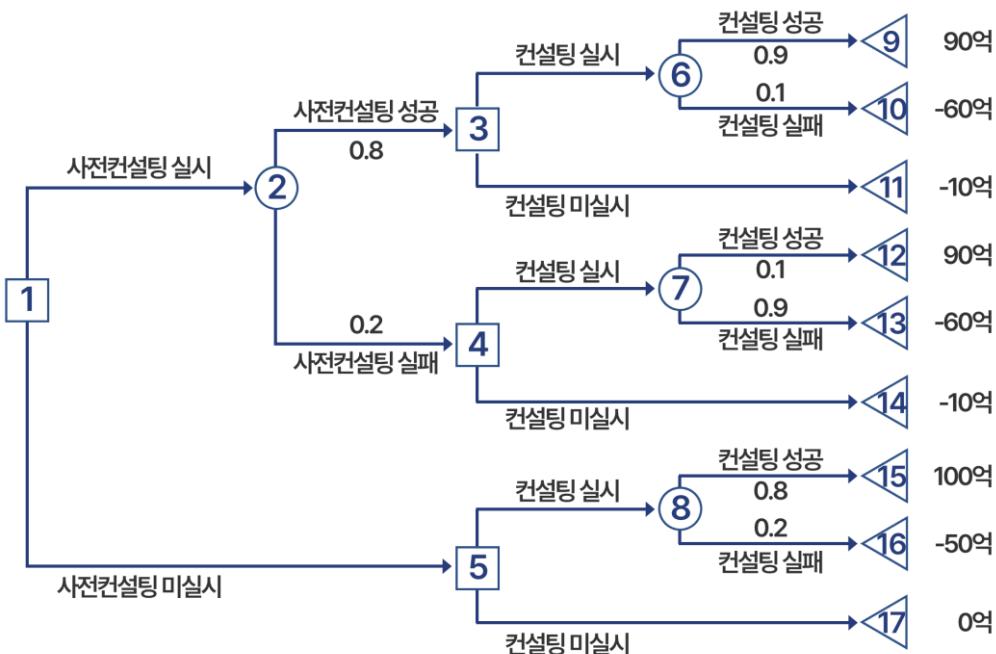
- 여러 개의 의사결정 문제는 서로 연관되어 있음
- 다단계에 걸친 의사결정을 통해 대안 선정
 - 마디(Node)
 - 대안의 선택 혹은 특정 이벤트가 발생하는 시점
 - 의사결정마디와 미래 상황의 발생 시점
 - 기회마디
 - 가지(Branch)



의사결정나무

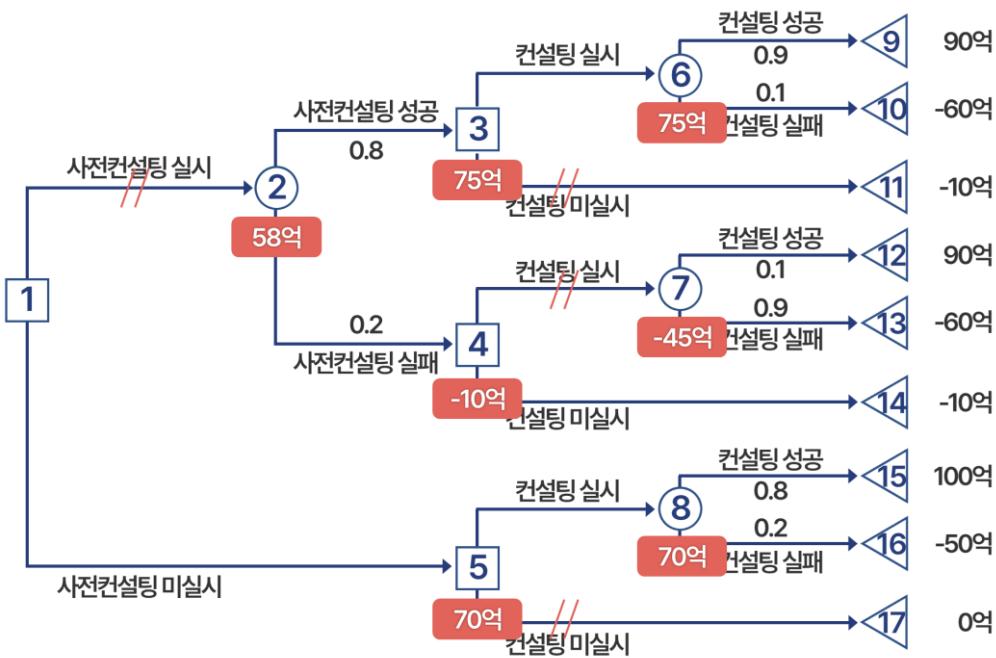
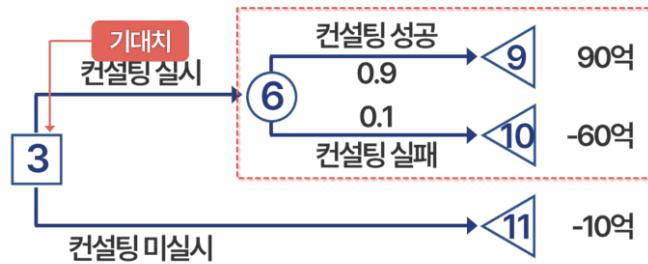
❖ 예제

- 컨설팅이 성공적으로 끝날 확률이 80%, 실패할 확률이 20%로 예측
- 컨설팅이 성공적으로 끝난다면 100억 원의 수익을 올릴 수 있을 것으로 예상
- 컨설팅이 실패로 끝난다면 50억 가량의 손실 발생
- 회사 전체의 컨설팅을 하기 전 일부만 대상으로 사전 컨설팅을 진행
- 사전 컨설팅 결과는 90%의 정확도를 가질 것으로 예상
- 기대 수익을 극대화하기 위하여 회사는 어떤 의사 결정을 내려야 하는가?



의사결정나무

❖ 후진법



의사결정나무와 게임이론

게임이론

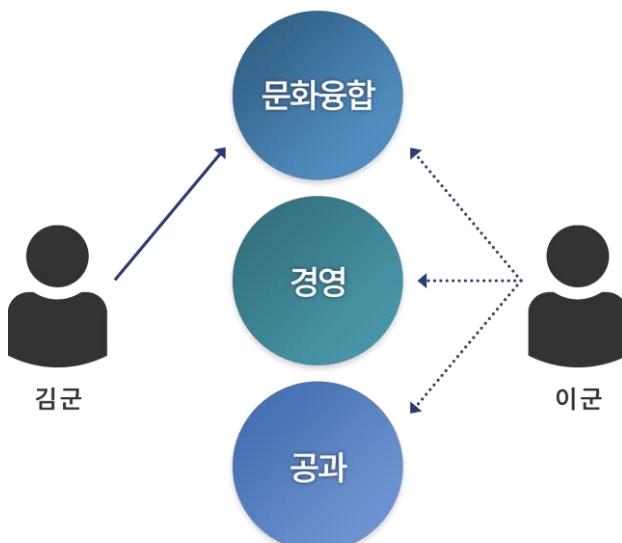
게임이론

❖ 게임이론

- 이익을 달리하는 둘 이상의 사람이 참여
- 의사결정자는 선택 가능한 대안(전략)을 가지고 있고, 자신의 목적을 극대화하기 위한 의사결정을 함
- 제로섬 게임(Zero Sum Game)
- 비-제로섬 게임(Non Zero Sum Game)은 제외
- 모든 게임의 참여자가 대안 선택에 따른 성과에 대해 객관적인 평가를 내려야 함
- 반복되는 게임 대상
 - 참여자 수에 따른 구분
 - 2인, 3인, n인
 - 경쟁 유형에 따른 구분
 - 제로섬, 비-제로섬
- 총학생회장 선거에 출마한 김군과 이군은 선거일 전날 어디를 방문할지고민 중이다.

	문화융합	경영	공과
문화융합	-40	30	-20
경영	80	50	40
공과	-20	40	20

- 득표수를 최대화하기 위해 어디를 방문할 것인가



게임이론

❖ 순수전략을 갖는 게임

- 열등한 대안은 모두 지움

	문화융합	경영	공과
문화융합	30	25	35
경영	-20	20	40
공과	50	10	-20

- 서로 열등하지 않으므로 모든 대안을 고려
- 의사 결정 모형에서 다른 기준 중 가장 보수적인 최소 최대 기준을 사용
- 동일한 게임이 반복될 때, 게임의 참여자가 항상 동일한 선택을 하는 경우

	문화융합	경영	공과
문화융합	30	25	35
경영	-20	20	40
공과	50	10	-20

	문화융합	경영	공과
문화융합	30	25	35
경영	-20	20	40
공과	50	10	-20

게임이론

❖ 순수전략을 갖는 게임

- 최대최소기준

	문화융합	경영	공과	최소
문화융합	30	25	35	25
경영	-20	20	40	-20
공과	50	10	-20	-20

- 거꾸로 한다면 상대방의 입장
- 최소최대기준

	문화융합	경영	Saddle Point 안장점 공과	최소
문화융합	30	25	35	25
경영	-20	20	40	-20
공과	50	10	-20	-20
최대	50	25	40	

최소최대

- 안장점이 존재하기 때문에 각 참여자는 현재의 대안에서 이동하지 못함
- 해가 안정해(Stable Solution)의 특성을 가짐

게임이론

❖ 혼합전략을 갖는 게임

- 안정점을 가지지 못하는 불안정해(Unstable Solution)를 가짐

	문화융합	경영	공과
문화융합	40	25	35
경영	50	-10	10
공과	-20	30	-25

- 열등한대안제거
 - 열로 봤을 때 +값은 손해
- 순수전략분석

	경영	공과	최소
문화융합	25	35	25
공과	30	-25	-25
최대	30	35	

- 안장점(Saddle Point)가 없음 → 안정적인 해가 없음

	경영	공과
문화융합	25	35
공과	30	-25

- 일방적으로 좋은 것은 없음
- 각 대안의 확률을 구함

	q_1	q_2	
	경영	공과	
p_1	문화융합	25	35
p_2	공과	30	-25

$$p_1 + p_2 = 1$$

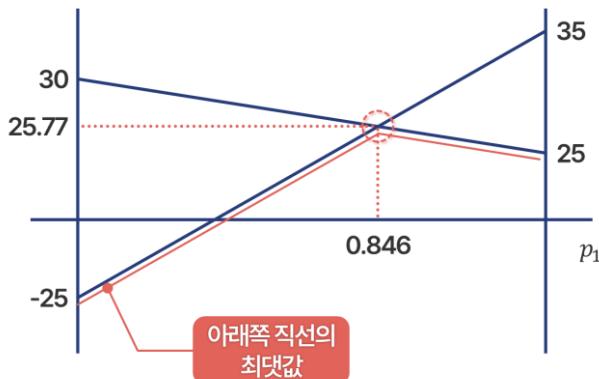
$$q_1 + q_2 = 1$$

게임이론

❖ 혼합전략을 갖는 게임

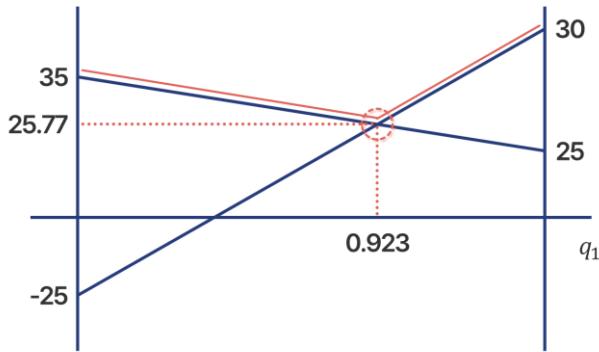
- 김군의 기대득표수

$$\begin{aligned}
 & 25p_1q_1 + 35p_1q_2 + 30p_2q_1 - 25p_2q_2 \\
 &= 25p_1q_1 + 35p_1q_2 + 30(1-p_1)q_1 - 25(1-p_1)q_2 \\
 &= (30 - 5p_1)q_1 + (-25 + 60p_1)q_2
 \end{aligned}$$



- 이군의 기대득표수

$$\begin{aligned}
 & 25p_1q_1 + 35p_1q_2 + 30p_2q_1 - 25p_2q_2 \\
 &= 25p_1q_1 + 35p_1(1-q_1) + 30p_2q_1 - 25p_2(1-q_1) \\
 &= (35 - 10q_1)p_1 + (-25 + 55q_1)p_2
 \end{aligned}$$



기대표는 25.77로 같음

게임이론

❖ 혼합전략을 갖는 게임

- 선형계획법

$MaxV$

$$s.t \quad 25x_1 + 30x_2 \geq V$$

$$35x_1 - 25x_2 \geq V$$

$$x_1 + x_2 = 1$$

$$x_1, x_2, V \geq 0$$

$MinW$

$$s.t \quad 25y_1 + 30y_2 \leq W$$

$$30y_1 - 25y_2 \leq W$$

$$y_1 + y_2 = 1$$

$$y_1, y_2, W \geq 0$$



최적해