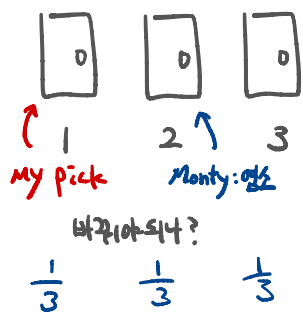


6. Monty Hall 문제와 심슨의 역설.

E1. Monty Hall, 문 뒤에 차 1, 염소 2가 있는데 오직 Monty만 안다.



문제는 염소문을 열고 선택의 기회를 준다.

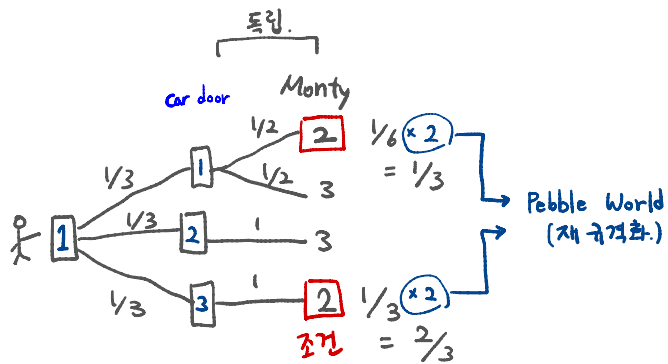
그렇다면 1, 3 번의 확률은 50/50 인가?

→ 아니다. 결정으로 바꿀면 $\frac{2}{3}$ 안 바꾸면 $\frac{1}{3}$ 이다. 바꾸는게 아득!

어떤일이 일어났는 지 본 이후에는 계속 같은 확률이 아니다. 정보를 가지고 있기 때문이다.

접근 방식

① 수형도.



$$\therefore P(\text{바꿀 때 자동차 운} | \text{Monty가 2번을 열어}) = \frac{2}{3}$$

② 조건부 확률, LOTP (정제 확률) → 우리가 물 알았으면 좋았을까? 법칙.

뜻도. Wish we knew where car is.

S: succeed (assuming switch)

D_j : Door j has Car ($j \in \{1, 2, 3\}$)

$$P(S) = P(S|D_1) \frac{1}{3} + P(S|D_2) \frac{1}{3} + P(S|D_3) \frac{1}{3}$$

$$(1\text{번 선택했어}) = 0 + 1 \cdot \frac{1}{3} + 1 \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

그런데 이 전략은 비조건부 확률인 경우에만 통한다.

만약 몬티 홀이 3번을 열기 귀찮은 경우. (Not symmetric) 달라진다.

E2. Simpson's paradox

	Hibbert heart	band
Success	70	10
Failure	20	0

	Nick heart	band
Success	2	81
Failure	8	9

⇒ Hibbert : 80%
Nick : 83%

⇒ 조건부로 본다면 둘다 Hibbert가 worse하지만, 비조건부로는 Nick이 더 worse하다.

E3. base ball

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{5} \neq \frac{3}{8}$$

만약 분수를 이런식으로 더하면 심슨의 역설은 많은 것이다.

E4. Simpson's paradox 이론적으로!

A: 수술이 성공하는 사건

B: Dr. Nick가 수술을 집도하는 사건

C: 심장 수술을 받는 사건

C^c : 봉대 강사는 사건

→ 의사 Nick이 심장 수술을 할 확률

기본 식에서 B가 추가됨

$$P(A|B) = P(A|B,C)P(C|B) + P(A|B,C^c)P(C^c|B)$$

$$< P(A|B^c,C) < P(A|B^c,C^c)$$

$$P(A|B,C) < P(A|B^c,C)$$

(Nick이 심장 수술 성공)

$$P(A|B,C^c) < P(A|B^c,C^c)$$

(Nick이 봉대강사 성공)

but 여기서 더한 다는 건 어떤 수술인지 상관없이 전체를 보는 것

$$P(A|B) > P(A|B^c)$$

→ Nick의 성공 확률

C는 2개의 원인이다. 그래서 우리는 더 많은 조건을 줘야한다.

Confounder (교란 변수)

E5. UC 버클리 성차별.