

# 1)

1. 3종은

- i) 부모 노드
- ii) 자식 노드
- iii) 자식 노드에 연결된 부모노드

} 3 그룹이다.

이를 이해하기 위해서는, 먼저 J-Separation을 아기하는 3조건을 이해해야 한다.

∴ Chains

$$\textcircled{1} \rightarrow \textcircled{2} \rightarrow \textcircled{3}$$

$$P(x, y, z) = P(x) P(y|x) P(z|y)$$

$$P(z|x, y) = \frac{P(x, y, z)}{P(x, y)} = \frac{P(x) P(y|x) P(z|y)}{P(x) P(y|x)}$$

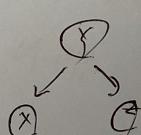
$= P(z|y)$  ∴ z는 x랑은 y가 조건인 경우

⇒ 원인과 결과 관계,  
(cause-effect)

$P(x|y, z) = \cancel{P(x, y, z)}$ 로 환경할 수 있기 때문에,

특정 하나의 노드를 기준으로 그것과 인접한 노드는  
그려 대상일 수 없기 같다 ⇒ 부모, 자식 노드 ✗

ii) forks



$$P(z|x, y) = \frac{P(x, y, z)}{P(x, y)} = \frac{P(y) P(x|y) P(z|y)}{P(y) P(z|y)} = \frac{P(z|y)}{\cancel{P(z|y)}}$$

∴ 만약 y가 observed라면, x랑 z는 독립이다.

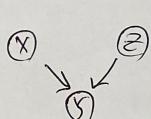
즉 부모노드가 X라면  $\Rightarrow$  그에 해당하는 자식노드들도.

부모노드가 Y이고, 자식이 X, Z라면  $\Rightarrow$  Y가 observed면

X와 Z는 무관!

∴ X를 기준으로 부모노드만 필요.

### iii) collider



$$P(x,y,z) = P(x)P(y|z)P(z|x,z)$$

$$P(x,z) = \sum_y P(x,y,z) = \sum_y P(y|x,z)P(x)P(z)$$

$$= P(x)p(z) \sum_y P(y|x,z)$$

$$\doteq P(x)p(z)$$

I) 즉, X가 자식 노드라면  $\Rightarrow$

X가 B을 통해 노드만 필요.

II) X가 한 부모 노드이고, Z가 또 다른 부모 노드,

그리고 Y가 X, Z로 부터의 자식노드라면

$\Rightarrow$  만일, Y(자식노드)가 주어진다면, X와 Z는 연관이 있음.

$\therefore X$ 를 기준으로 자식의 다른 부모노드들..  
연관을 제외한

### ∴ MB(X) 를 만들려면

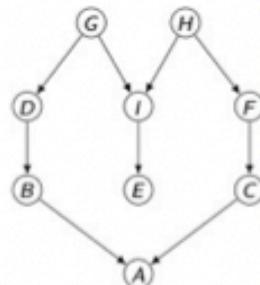
i) 부모노드 : i) 자식노드 ii) 자식노드의 X를 제외한 다른 부모노드

에 대한 정보가 필요하다.

+ ) 통로를 보장하기 위하여는  $\begin{cases} X \text{을 기준으로} \\ \text{부모노드의 정도가 blocked} \end{cases}$   
 $\begin{cases} \text{자식노드를 collider 이어서 주제화} \\ \text{다른 부모와 연관이 생김} \end{cases}$

2)

(a)  $S = \{B\}$



Answer: C, F, H, I, E ✓

i) D:  $O \rightarrow \bullet \rightarrow O$

In active.

ii) G:  $O \rightarrow O \rightarrow \bullet \rightarrow O$

In active

✓ iii) C: parent node : active

✓ iv) F:  $O \rightarrow O \rightarrow O$  : active

✓ v) H:  $O \rightarrow O \rightarrow O \rightarrow O$  : active

✓ vi) I:



$\therefore$  active



$\therefore$  active

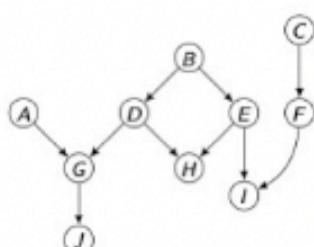
✓ vii) E:



$\therefore$  active

(b)  $S = \{J\}$

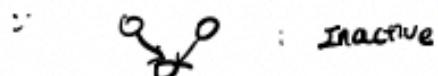
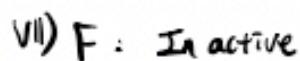
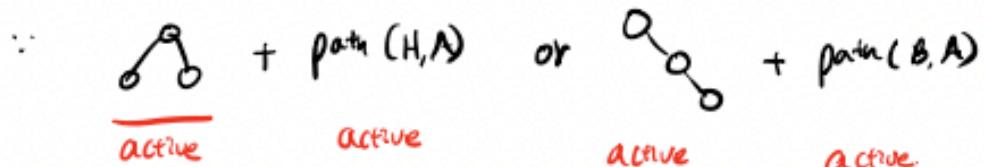
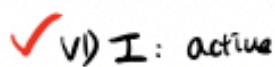
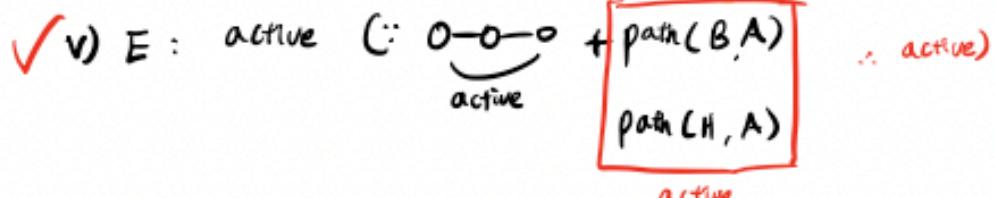
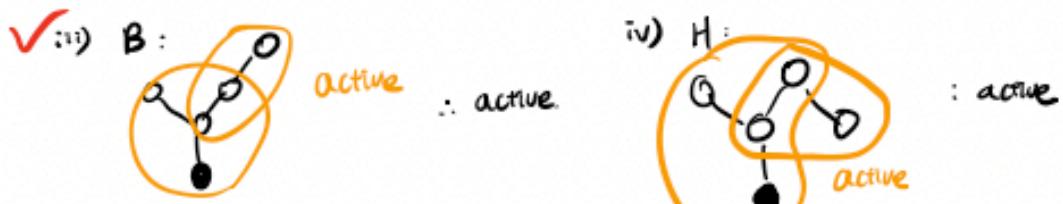
Answer: G, D, B, H, E, I



✓ i) G: child-node. : active

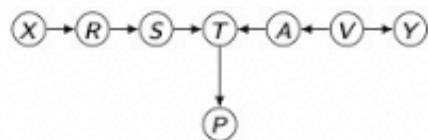
✓ ii) D:  $O \rightarrow O$  : active

$\therefore$  active



(c)  $S = \{R, P\}$

answer : S, T, V, Y



i) X:  $O \xrightarrow{x} \textcircled{2} \xrightarrow{R} O$  : Inactive

✓ ii) S:  $\textcircled{3} \xrightarrow{} \textcircled{1} \xleftarrow{T} \textcircled{2}$  : active

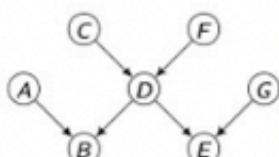
✓ iii) T: child-node : active

✗ iv) V: parent-node : active

✓ v) Y:  $\textcircled{4} \xleftarrow{} O \xrightarrow{} \textcircled{5}$  : active

(d)  $S = \{B, D\}$

answer : ~~child~~ ~~parent~~ Inactive.



i) C:  $O \xrightarrow{} \bullet \xrightarrow{} O$  : Inactive.

ii) F:  $O \xrightarrow{} \bullet \xrightarrow{} O$  : Inactive

iii) E:  $\textcircled{1} \xrightarrow{} \bullet \xrightarrow{} \textcircled{2}$  : Inactive

