

- (1) O
- (2) O
- (3) X \rightarrow 부분 순서 관계가 아니라 동치관계이다.
- (4) X \rightarrow 대칭관계가 아니라 반사관계이다.
- (5) O
- (6) O
- (7) X \rightarrow R인 "은보다 작다(<)"는 부분 순서 관계의 조건 중 하나인 반사관계를 충족시키지 못하니 부분순서 관계가 아니다.
- (8) O
- (9) O
- (10) X \rightarrow 관계 스은 반사, 반대칭, 추이 이렇게 3가지를 다 만족하기 때문에 부분순서 관계이다.

(11) O

[12] 1)

R을 방향그래프로 표시하는데 주어진 (1,1), (2,2), (3,3)이 있는 자기 자신을 돌아보는 그래프들이 있어야 하므로 (3,1)은 \rightarrow 1 방향, (3,2)은 \rightarrow 2 방향이므로 그러한 그래프가 있어야 하니 답은 1)이다.

[13] $R' = \{(a,a), (b,a), (b,c), (a,b)\}$

\rightarrow R'은 R의 각 쌍을 뒤집어야 하는 역관계이니 쌍들 모두 뒤집으면 $R' = \{(a,a), (b,a), (b,c), (a,b)\}$

[14] 2) 반사, 대칭 관계

\rightarrow 1. 반사: 모든 원소 x에 대해서 $|x-x|=0 \leq 1$ 이거나 R은 반사관계이다.

2. 대칭: 만약 x가 1, y=2 이라면 $|2-1|=1 \leq 1$ 이 성립하고 이것이 대칭인

$|1-2|=1$

3. 추이: x=1, y=2, z=3 이라면 (1,2)는 가능하고 (2,3)도 $|3-2|=1 \leq 1$ 로 가능하지만 (1,3)은 $|3-1|=2 \neq 1$ 로 성립하지 않기 때문에 추이관계는 성립하지 않는다.

\rightarrow 즉, 반사, 대칭 관계

[15] 4)

\rightarrow 부분순서의 조건은 각 부분집합이 서로소여야 한다.

그런데 $P_A = \{1, 4, 2, 3, 8, 9\}, \{6, 3\}, \{1\}, \{10, 7\}, \{5\}, \{9\}$ 에서 $\{3, 8, 9\}$ 와 $\{9\}$ 에 9가 두번 들어가 서로 소가 아니게 되니 4)가 불합격이다.

[16] $R = \{(2,2), (4,2), (6,2), (3,3), (6,3), (4,4)\}$

$\rightarrow b \in B, a \in A$ 일 때 $b \div a = 0$ 이 성립해야 한다. R의 원소는 (b, a) 형태이다. 표현

-a=2: $b=2: 2 \div 2 = 0$
 $b=3: 3 \div 2 \neq 0$
 $b=4: 4 \div 2 = 0$
 $b=6: 6 \div 2 = 0$

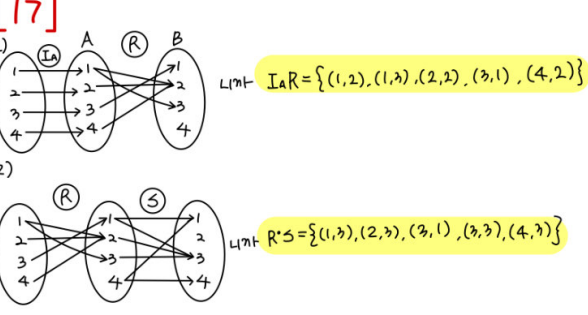
-a=3: $b=2: 2 \div 3 \neq 0$
 $b=3: 3 \div 3 = 0$
 $b=4: 4 \div 3 \neq 0$
 $b=6: 6 \div 3 = 0$

-a=4: $b=2: 2 \div 4 \neq 0$
 $b=3: 3 \div 4 \neq 0$
 $b=4: 4 \div 4 = 0$
 $b=6: 6 \div 4 \neq 0$

-a=6: $b=2: 2 \div 6 \neq 0$
 $b=3: 3 \div 6 \neq 0$
 $b=4: 4 \div 6 \neq 0$
 $b=6: 6 \div 6 = 0$

\rightarrow 성립 (4,2), (6,2) 성립 \rightarrow (3,3), (6,3) 성립 \rightarrow (4,4) 성립 \rightarrow 성립 X

\rightarrow 성립관계 다 오르면 $R = \{(2,2), (4,2), (6,2), (3,3), (6,3), (4,4)\}$



[18]

1) 좌표 표

2) 방향 그래프

3) 관계행렬

관계행렬

	1	2	3	4	5
1	1	0	0	1	0
2	0	1	0	0	1
3	0	0	1	0	1
4	0	0	0	1	0
5	1	1	0	0	0

- [19]
- 1) -반사: 모든 원소 a에 대해 (a,a)가 관계에 포함되어야 한다.
- 그런데 (1,1), (2,2), (3,3)은 포함 X, (4,4)가 포함 O 이므로 반사관계 X
- 대칭: (a,b)가 있으면 (b,a)도 있어야 함
- \hookrightarrow (1,2) \rightarrow (2,1) 있음 / (2,3) \rightarrow (3,2) 있음 / (3,1) \rightarrow (1,3) 있음 대칭관계 O
- 반대칭: (1,2)와 (2,1), (2,3)과 (3,2), (3,1)과 (1,3)이 있으면 반대칭 관계 X
- 추이: (a,b)와 (b,c)가 있으면 (a,c)가 있어야 함
- \hookrightarrow (1,2)와 (2,3) \rightarrow (1,3) 있음 / (2,1)과 (1,3) \rightarrow (2,3) 있음 / (3,2)와 (2,1) \rightarrow (3,1) 있음 추이 관계 O
- \rightarrow 즉, 반사: X, 대칭: O, 반대칭: X, 추이: O
- 2) -반사: (1,1), (2,2) 있지만 (3,3), (4,4) 없어서 반사관계 X
- 대칭: (3,4) \rightarrow (4,3) 있음 / (4,3) \rightarrow (3,4) 있음 대칭관계 O
- 반대칭: (3,4) \rightarrow (4,3)이 있어서 반대칭관계 X
- 추이: 조건 만족 X 내지 추이관계 X
- \rightarrow 즉, 반사: X, 대칭: O, 반대칭: X, 추이: X
- 3) -반사: x = y 일 때, x가 -1 이라면 $-1 \neq 1$, x = 2 일 때 $2 \neq 4$ 도 이므로 반사관계 X
- 대칭: (1,-1)은 성립하면 (-1,1)은 성립하지 않음 대칭관계 X
- 반대칭: 거의 다 대칭 성립하지 않고, 대칭이 되더라도 x=y의 관계뿐이므로 반대칭관계 O
- 추이: x=y와 y=z 일 때, x=y, y=z \rightarrow x=z 항상 성립하기가 추이관계 X
- \rightarrow 즉, 반사: X, 대칭: X, 반대칭: O, 추이: X

[20]

1) 3에서 한 줄의 관계만 있는 반대칭 관계

2) $1 \leq 2, 2 \leq 3, 1 \leq 3$ 이니 대칭, $1 \rightarrow 2, 2 \rightarrow 3, 3 \rightarrow 1$ 이니 추이 관계

즉, 대칭, 추이 관계

3) $1 \leq 1, 2 \leq 2, 3 \leq 3$ 이니 반사, $1 \leq 2, 2 \leq 3, 3 \leq 1$ 이니 대칭, $1 \rightarrow 2, 2 \rightarrow 3, 3 \rightarrow 1$ 이니 추이 관계. 즉, 반사, 대칭, 추이 관계

[21]

$\rightarrow a-b$ 가 $-2 \leq a-b \leq 2$ 안에 들어야 하므로 a에 비튼 들어 가능한 b를 찾으려면

-a=1: $R(1) = \{(1,1), (1,2), (1,3)\}$

-a=2: $R(2) = \{(2,1), (2,2), (2,3), (2,4)\}$

-a=3: $R(3) = \{(3,1), (3,2), (3,3), (3,4), (3,5)\}$

-a=4: $R(4) = \{(4,2), (4,3), (4,4), (4,5), (4,6)\}$

-a=5: $R(5) = \{(5,3), (5,4), (5,5), (5,6), (5,7)\}$

-a=6: $R(6) = \{(6,4), (6,5), (6,6), (6,7), (6,8)\}$

-a=7: $R(7) = \{(7,5), (7,6), (7,7), (7,8), (7,9)\}$

-a=8: $R(8) = \{(8,6), (8,7), (8,8), (8,9), (8,10)\}$

-a=9: $R(9) = \{(9,7), (9,8), (9,9), (9,10)\}$

-a=10: $R(10) = \{(10,8), (10,9), (10,10)\}$

\rightarrow 이 모든 순서쌍을 모으면

$R = \{(1,1), (1,2), (1,3), (2,1), (2,2), (2,3), (2,4), (3,1), (3,2), (3,3), (3,4), (3,5), (4,2), (4,3), (4,4), (4,5), (4,6), (5,3), (5,4), (5,5), (5,6), (5,7), (6,4), (6,5), (6,6), (6,7), (6,8), (7,5), (7,6), (7,7), (7,8), (7,9), (8,6), (8,7), (8,8), (8,9), (8,10), (9,7), (9,8), (9,9), (9,10), (10,8), (10,9), (10,10)\}$

[22]

\rightarrow 먼저 $A \times B = \{(a,1), (a,2), (b,1), (b,2)\}$ 이고, 관계를 모두 구해보면

1. O

2. $\{(a,1)\}$

3. $\{(a,2)\}$

4. $\{(b,1)\}$

5. $\{(b,2)\}$

6. $\{(a,1), (a,2)\}$

7. $\{(a,1), (b,1)\}$

8. $\{(a,1), (b,2)\}$

9. $\{(a,2), (b,1)\}$

10. $\{(a,2), (b,2)\}$

11. $\{(b,1), (b,2)\}$

12. $\{(a,1), (a,2), (b,1)\}$

13. $\{(a,1), (a,2), (b,2)\}$

14. $\{(a,1), (b,1), (b,2)\}$

15. $\{(a,2), (b,1), (b,2)\}$

16. $\{(a,1), (a,2), (b,1), (b,2)\}$

\rightarrow 이렇게 (6개의) 관계가 가능하다.