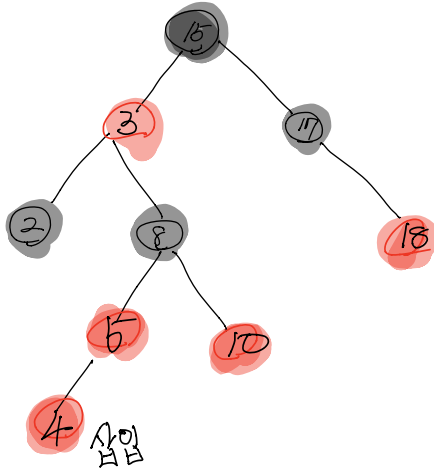


레드블랙 트리

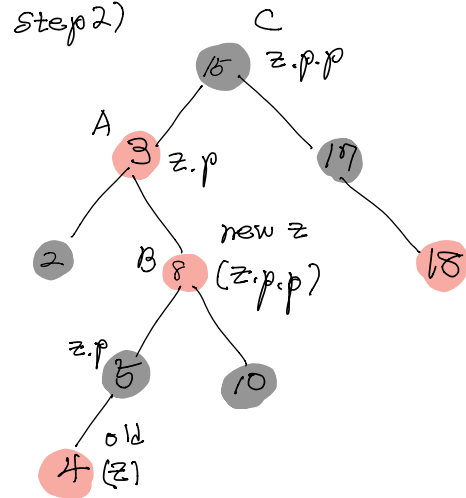
- 특성
 1. 모든 노드는 적색이거나 흑색이다
 2. 루트는 흑색이다.
 3. 모든 리프(NIL)는 흑색이다.
 4. 노드가 적색이면 그 노드의 자식은 모두 흑색이다.
 5. 각 노드로부터 그 노드의 자손인 리프로 가는 경로들은 모두 같은 수의 흑색 노드를 포함한다.
- 삽입 후 문제

2016 11 21 58 김희수 문제 1번

step 1)



step 2)



4 노드가 적색이면 그노드의 자식은 모두 흑색 위반
삽입하려는 노드 4의 삼촌 10이 적색인 경우에 해당

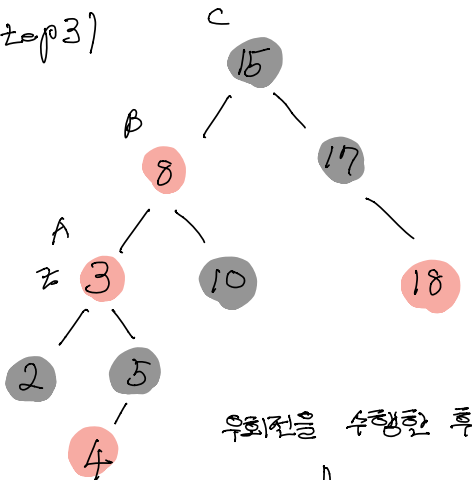
⇒ z.p를 흑색으로 칠하고 z.p.p를 적색으로 칠한 후,
z.p.p를 새로운 z로 둘

<4번 위반, 경우 2>

z의 삼촌이 흑색이고 z가 오른쪽 자식

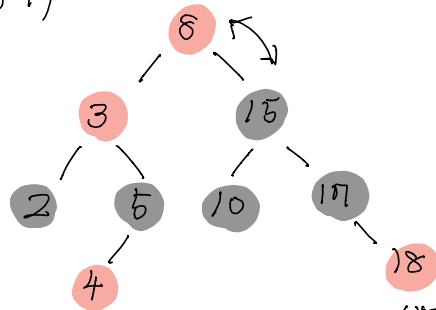
⇒ 좌회전을 적용하여 경우 3으로 바꿈

step 3)



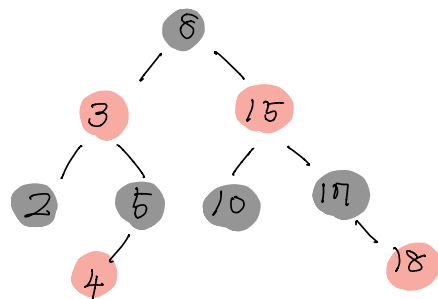
우회전을 수행한 후

step 4)



z.p와 z.p.p의 색깔을 바꿔줌

step 5)



문제 2번

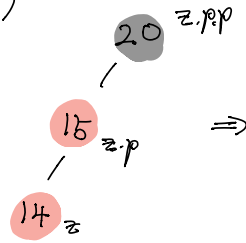
1)



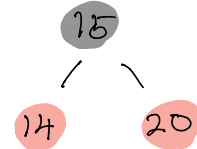
2)



3)



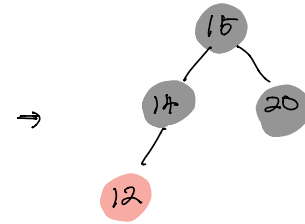
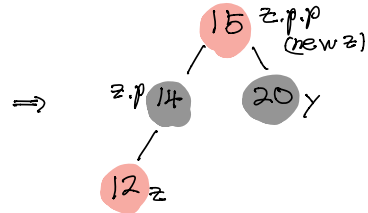
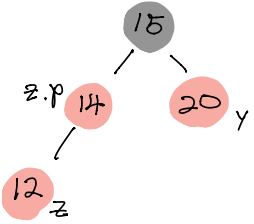
⇒



4번에 위반 (경우 3)
z의 삼촌(리프)이 흑색이며
z가 왼쪽 자식

회전을 수행하고 z.p와 z.p.p의
색을 변경

4)

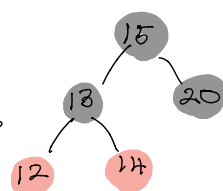
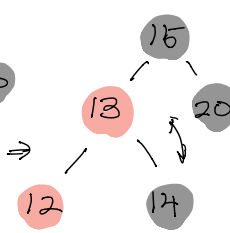
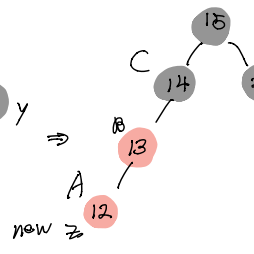
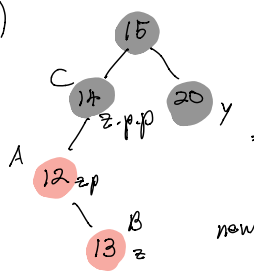


4번에 위반 (경우 1)
z의 삼촌 y가 적색

z.p와 y를 흑색으로, z.p.p를 적색으로 변경
2번에 위반 (루트가 적색)

루트를 흑색으로 변경

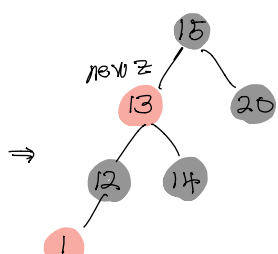
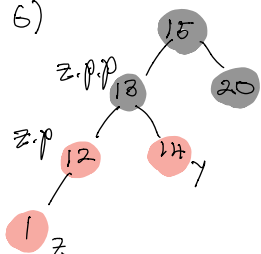
5)



4번 위반 (경우 2)
⇒ 좌회전한다

이제 경우 3
⇒ 회전을 수행 후 z.p와 z.p.p의 색을 바꾼다

6)



4번 위반 (경우 1)

y와 z.p를 흑색으로, z.p.p를 적색으로, z.p.p를 새로운 z로