

RB_Tree deletion :

while $n \neq \text{root}$ and $\text{color}(n) == \text{black}$:

if n is left-child :

①

w is red :

رنگ w را مشکی می کنیم و رنگ
بابا رو قرمز می کنیم و پدر رو
به سمت n می چرخانیم و
جدید به سمت n می کنیم

$w = n.p.\text{right}$

if $w.\text{color} == \text{red}$:

$w.\text{color} = \text{black}$

$p.\text{color} = \text{red}$

left-rotate(p) (n به سمت)

$w = n.p.\text{right}$

Case 1

②

w and both children = black

w را قرمز می کنیم و n را پدرش می کنیم
و دوباره حله را با n و w پیدا می کنیم

if $w.\text{left}.\text{color} == \text{black}$ and $w.\text{right}.\text{color} == \text{black}$:

$w.\text{color} = \text{red}$

$n = n.p$

Case 2

else if $w.\text{right}.\text{color} == \text{black}$:

$w.\text{left}.\text{color} = \text{black}$

$w.\text{color} = \text{red}$

right-rotate(w)

$w = n.p.\text{right}$

Case 3

③

فرزند n به سمت راست

فرزند n به سمت چپ می کنیم
رنگ w را قرمز می کنیم و w را
خلاف جهت n می چرخانیم و w جدید را
پیدا می کنیم

$w.\text{color} = n.p.\text{color}$

$n.p.\text{color} = \text{black}$

$w.\text{right}.\text{color} = \text{black}$

left-rotate($n.p$)

$n = \text{root}$

Case 4

④

با تغییرات اعمال شده در Case 3

حالا w مشکی است و فرزند و n آن
رنگ w به سمت n می چرخانیم و حالا
بابا را مشکی می کنیم و پدر را
به سمت n می چرخانیم و حالا
جدید را پیدا می کنیم و n را به سمت
چپ می چرخانیم و n را به سمت
چپ می چرخانیم و n را به سمت
چپ می چرخانیم

else (same \rightarrow exchanging "left" with "right"
("right" with "left")

$n.\text{color} = \text{black}$