

B-drzewa

usuwanie - idea

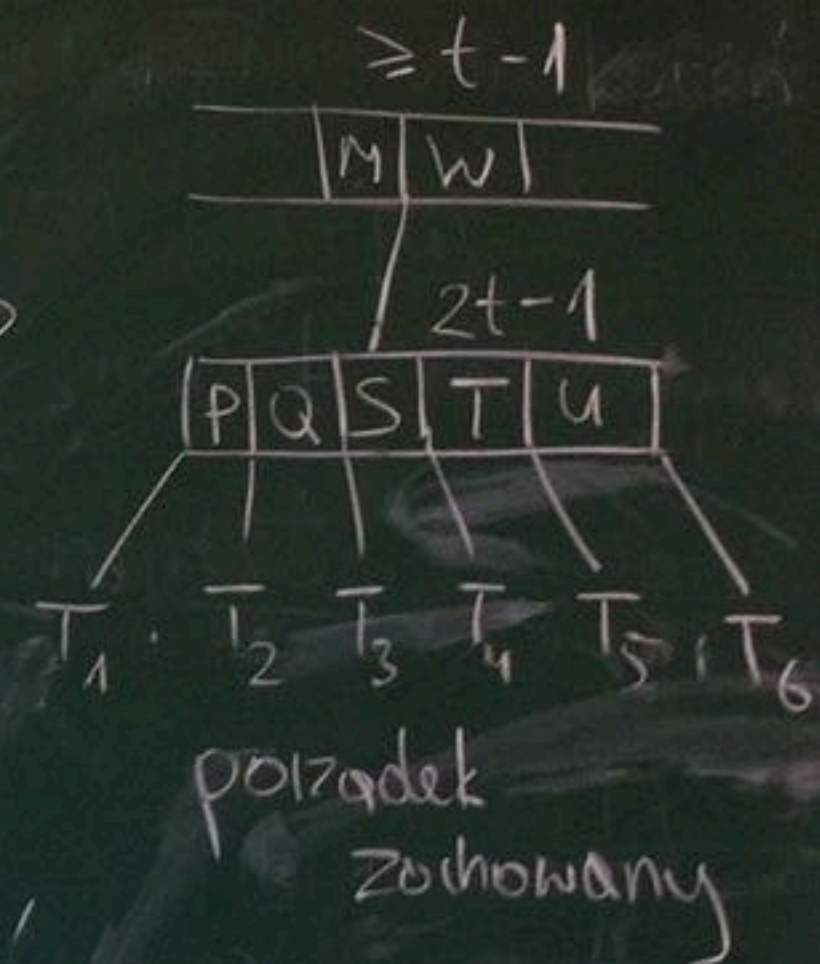
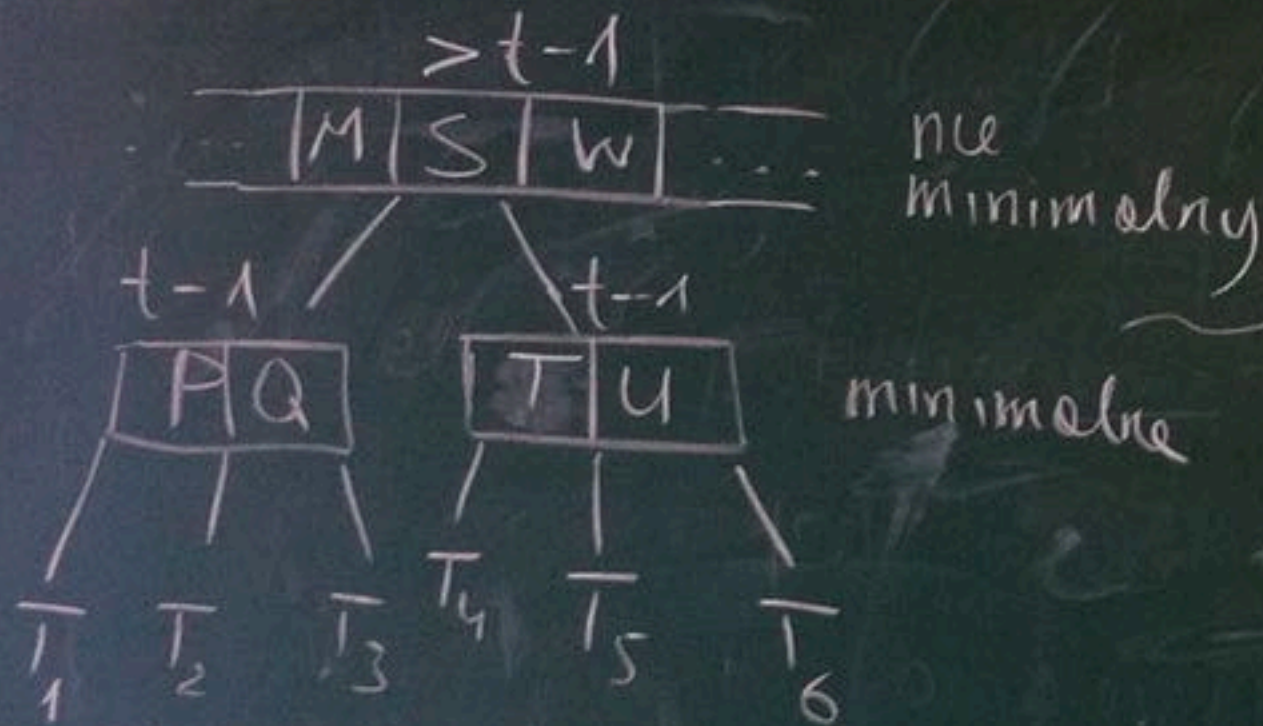
Przy usuwaniu kluczy, problem stanowią węzły minimalne czyli takie, w których jest minimalna możliwa ilość kluczy: 1 klucz w przypadku korzenia a $t - 1$ kluczy dla węzłów różnych od korzenia. Z minimalnego klucza nie można usunąć węzła a może być taka potrzeba.

Są dwa sposoby powiększania minimalnych węzłów

- rotacje
- łączenie węzłów

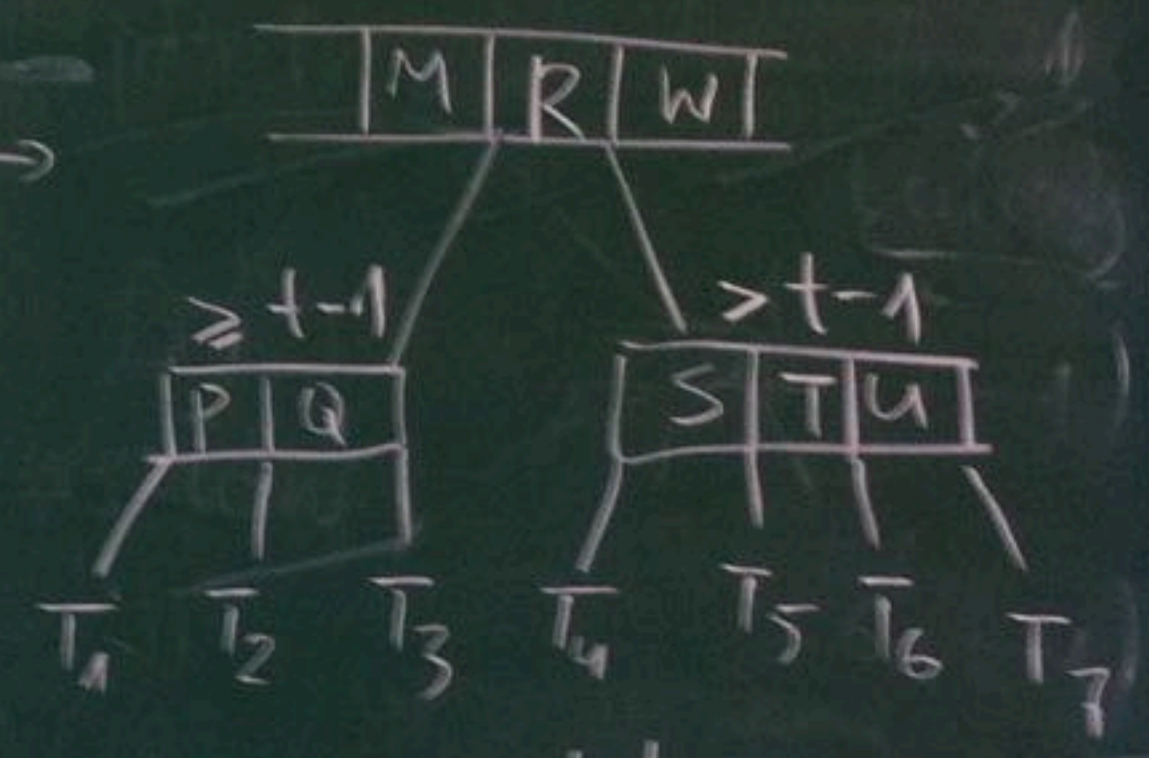
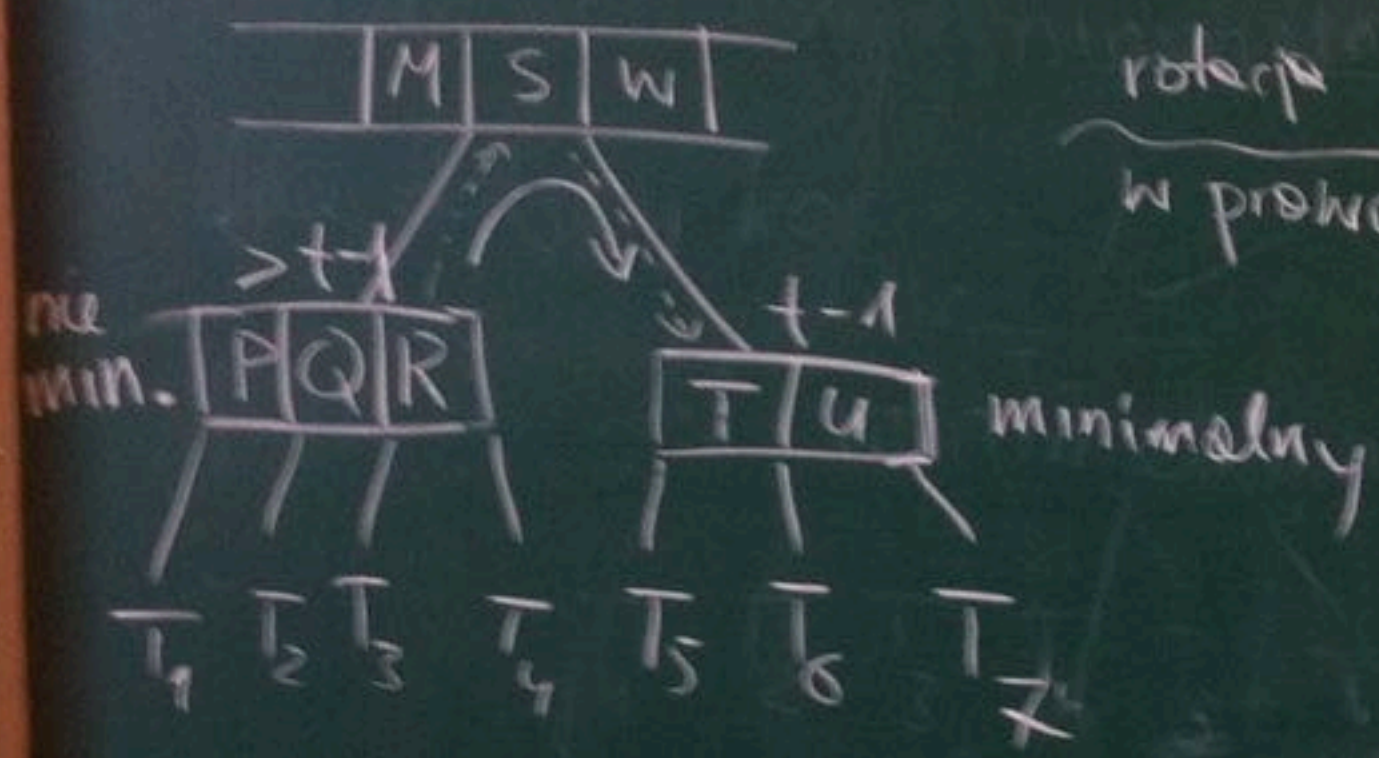
.

Wzrostanie wersji



Wzrostanie

Us rotacja



porządek zachowany

Idea

Zaczynamy od korzenia, wędrujemy szukając
klucza k do usunięcia

każdy napotkany minimalny węzeł powiększamy:

jeżeli można — robimy rotację

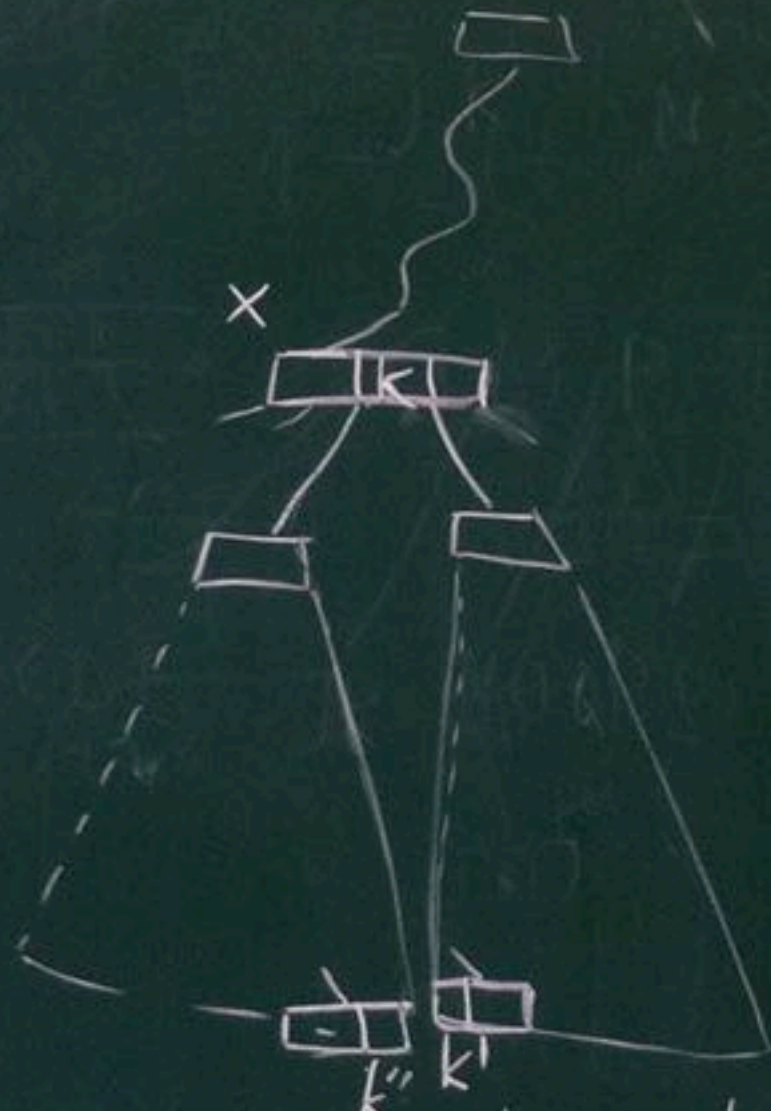
jeżeli obaj bracia minimalni — robimy przesunięcie węzłów

znajdujemy klucz do usunięcia w węzle x

jeżeli x jest liściem \rightarrow to usuwamy klucz (x nie jest minimalny)

jeżeli x nie jest liściem, to:

jeżeli x nie jest liściem, to:



zostępujemy k przez

k'

albo

k''

albo łączymy węzły, jeżeli lewy i prawy syn k są minimalne

analogicznie, jak w drzewach poszukiwań binarnych

w trakcie wędrówki od węzła zawierającego klucz k do węzła zawierającego klucz k'' lub k' (czyli do skrajnie lewego węzła w prawym poddrzewie lub skrajnie prawego węzła w lewym poddrzewie) **powiększamy wszystkie minimalne węzły** przez które przechodzimy (powiększamy przed wejściem do węzła) Pozwala to uniknąć takiej sytuacji, że liść, do którego ostatecznie dojdziemy jest minimalny i nie można usunąć z niego klucz k' lub k'' .