

Wprowadzenie

Szczegóły implementacji

- Strukturę przechowuj w postaci tablicy liczb całkowitych (rodzic węzła i znajduje się pod indeksem i), np:

[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]



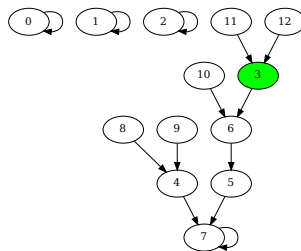
- Kompresja ścieżki zmienia rangę — proszę się tym nie przejmować i nie próbować korygować rang.

Operacja find

Przypomnienie

Niech będzie dany zbiór $s = [0, 1, 2, 6, 7, 7, 5, 7, 4, 4, 6, 3, 3]$ i chcemy określić przynależność węzła 3:

- $s[3] = 6$

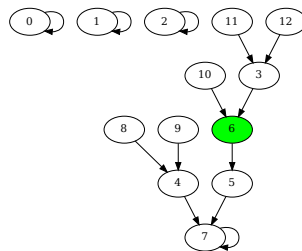


Operacja find

Przypomnienie

Niech będzie dany zbiór $s = [0, 1, 2, 6, 7, 7, 5, 7, 4, 4, 6, 3, 3]$ i chcemy określić przynależność węzła 3:

- $s[3] = 6$
- $s[6] = 5$

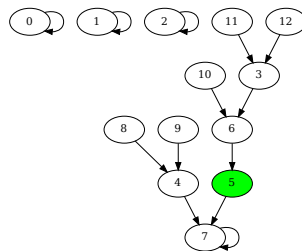


Operacja find

Przypomnienie

Niech będzie dany zbiór $s = [0, 1, 2, 6, 7, 7, 5, 7, 4, 4, 6, 3, 3]$ i chcemy określić przynależność węzła 3:

- $s[3] = 6$
- $s[6] = 5$
- $s[5] = 7$

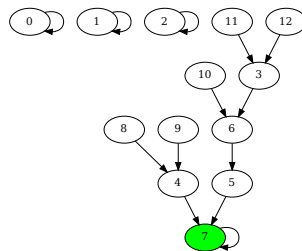


Operacja find

Przypomnienie

Niech będzie dany zbiór $s = [0, 1, 2, 6, 7, 7, 5, 7, 4, 4, 6, 3, 3]$ i chcemy określić przynależność węzła 3:

- $s[3] = 6$
- $s[6] = 5$
- $s[5] = 7$
- $s[7] = 7$



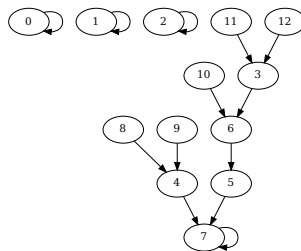
Operacja find

Przypomnienie

Niech będzie dany zbiór $s = [0, 1, 2, 6, 7, 7, 5, 7, 4, 4, 6, 3, 3]$ i chcemy określić przynależność węzła 3:

- $s[3] = 6$
- $s[6] = 5$
- $s[5] = 7$
- $s[7] = 7$

Zatem węzeł 3 należy do grupy, w której korzeniem jest węzeł 7.

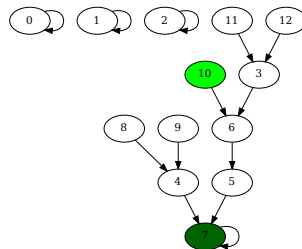


Operacja union

Przypomnienie

Niech będzie dany zbiór $s = [0, 1, 2, 6, 7, 7, 5, 7, 4, 4, 6, 3, 3]$ i chcemy połączyć węzeł 10 z węzłem 1:

- $\text{find}(10) = 7$

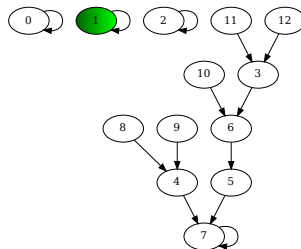


Operacja union

Przypomnienie

Niech będzie dany zbiór $s = [0, 1, 2, 6, 7, 7, 5, 7, 4, 4, 6, 3, 3]$ i chcemy połączyć węzeł 10 z węzłem 1:

- $\text{find}(10) = 7$
- $\text{find}(1) = 1$

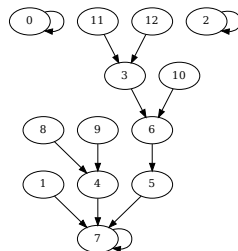


Operacja union

Przypomnienie

Niech będzie dany zbiór $s = [0, 1, 2, 6, 7, 7, 5, 7, 4, 4, 6, 3, 3]$ i chcemy połączyć węzeł 10 z węzłem 1:

- $\text{find}(10) = 7$
- $\text{find}(1) = 1$
- $s[1] = 7$



Przykład

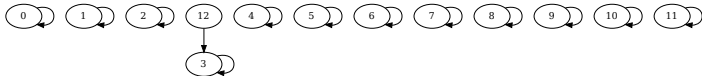
Operacja `union(3, 12)`

[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]

Rysunek: Przed operacją `union`.



Rysunek: Po operacji `union`.

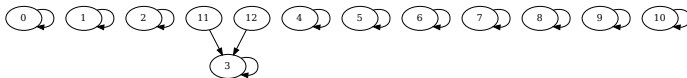
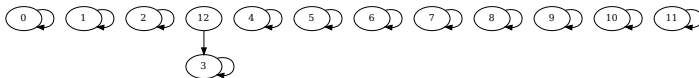


[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 3]

Przykład

Operacja `union(3, 11)`

[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 3]

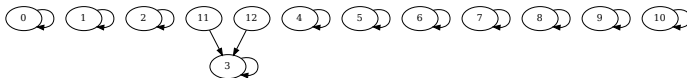


[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 3, 3]

Przykład

Operacja `union(6, 10)`

[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 3, 3]

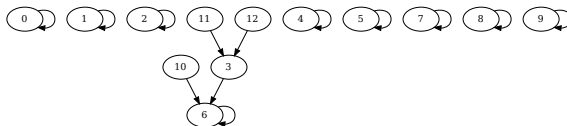


[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 6, 3, 3]

Przykład

Operacja `union(6, 3)`

[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 6, 3, 3]

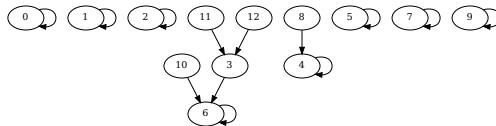
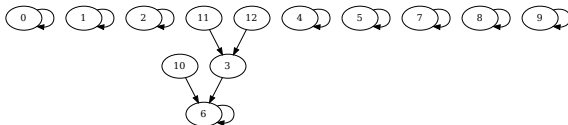


[0, 1, 2, 6, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 6, 3, 3]

Przykład

Operacja `union(4, 8)`

[0, 1, 2, 6, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 6, 3, 3]

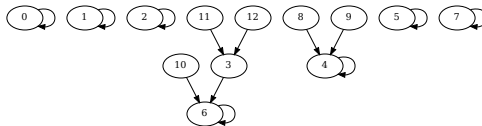
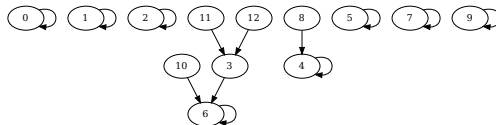


[0, 1, 2, 6, 4, 5, 6, 7, 4, 9, 6, 3, 3]

Przykład

Operacja `union(4, 9)`

[0, 1, 2, 6, 4, 5, 6, 7, 4, 9, 6, 3, 3]

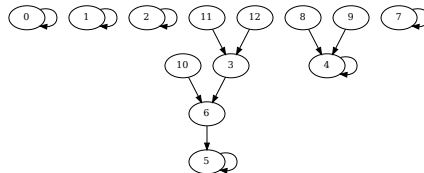
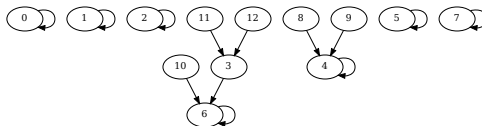


[0, 1, 2, 6, 4, 5, 6, 7, 4, 4, 6, 3, 3]

Przykład

Operacja `union(5, 6)`

[0, 1, 2, 6, 4, 5, 6, 7, 4, 4, 6, 3, 3]

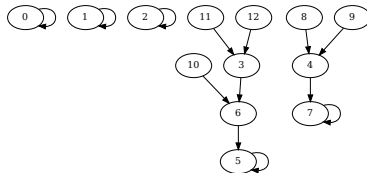
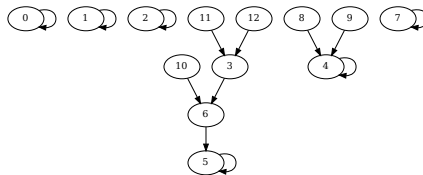


[0, 1, 2, 6, 4, 5, 5, 7, 4, 4, 6, 3, 3]

Przykład

Operacja `union(7, 4)`

[0, 1, 2, 6, 4, 5, 5, 7, 4, 4, 6, 3, 3]

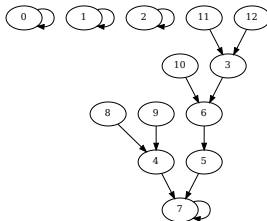
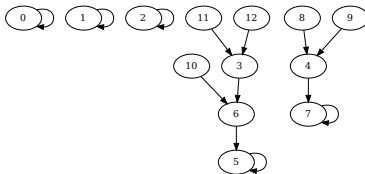


[0, 1, 2, 6, 7, 5, 5, 7, 4, 4, 6, 3, 3]

Przykład

Operacja `union(7, 5)`

[0, 1, 2, 6, 7, 5, 5, 7, 4, 4, 6, 3, 3]



[0, 1, 2, 6, 7, 7, 5, 7, 4, 4, 6, 3, 3]

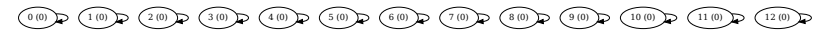
Przypomnienie

- Wprowadź dodatkową tablicę liczb całkowitych (tak jak trzymasz połączenia między węzłami), w której trzymać będziesz rangę węzła (jest to tak jakby wysokość — liczba pięter poniżej węzła).
- Podczas łączenia dwóch węzłów patrzymy na ich rodziców i ten rodzic z mniejszą rangą staje się potomkiem tego z większą rangą. W przypadku równości trzeba wybrać któryś arbitralnie i zwiększyć jego rangę po połączeniu.
- Łączenie rang w znacznym stopniu ogranicza głębokość drzewka.

Przykład

Operacja `union(3, 12)`

Rysunek: Przed operacją `union`.

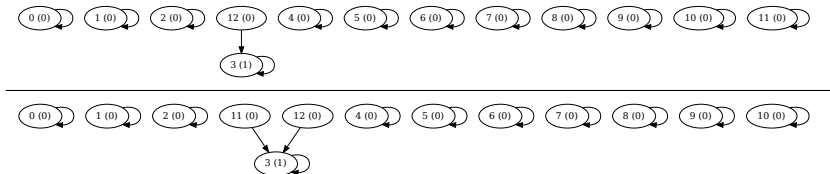


Rysunek: Po operacji `union`.



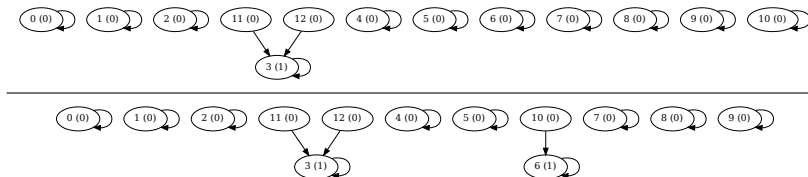
Przykład

Operacja `union(3, 11)`



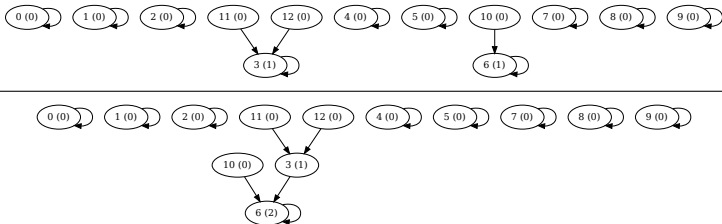
Przykład

Operacja `union(6, 10)`



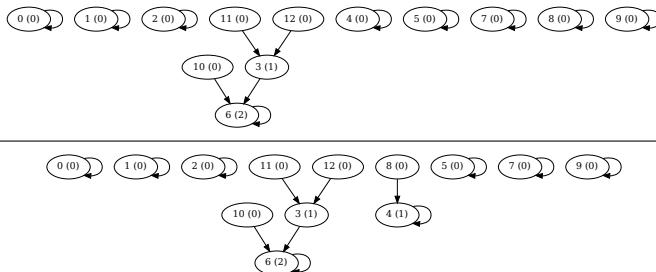
Przykład

Operacja $\text{union}(6, 3)$



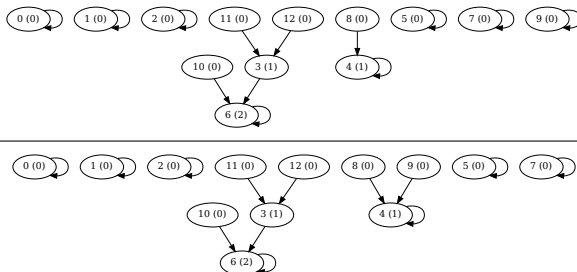
Przykład

Operacja `union(4, 8)`



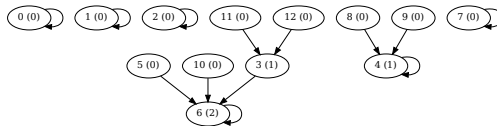
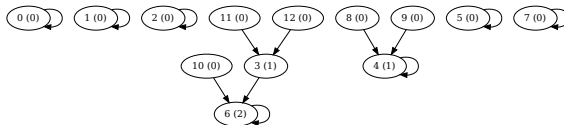
Przykład

Operacja `union(4, 9)`



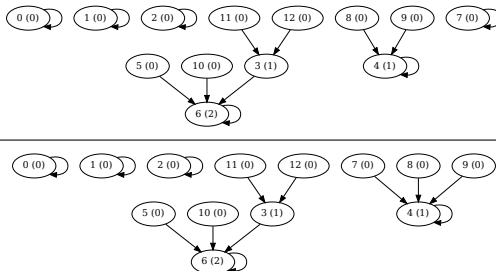
Przykład

Operacja `union(5, 6)`



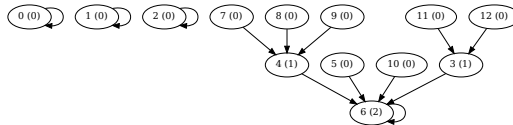
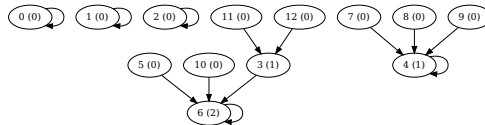
Przykład

Operacja `union(7, 4)`



Przykład

Operacja `union(7, 5)`



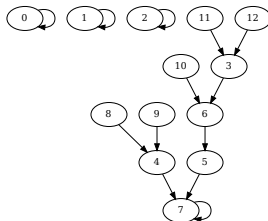
Przypomnienie

- Operacji **find** wymaga przejścia przez wiele poziomów zanim trafimy do korzenia.
- Idea kompresji ścieżki polega na ustawieniu rodziców odwiedzanych węzłów, by wskazywały na węzeł szczytowy w tej grupie (czyli ich korzeń).
- Kompresję można zrealizować iteracyjnie (wymaga dwukrotnego przejścia przez ścieżkę) bądź rekurencyjnie (prostsza implementacja).

Przykład operacji `find` z kompresją ścieżki

Operacja `find(3)`

Rysunek: Przed operacją `find`.



Rysunek: Po operacji `find`.

