



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

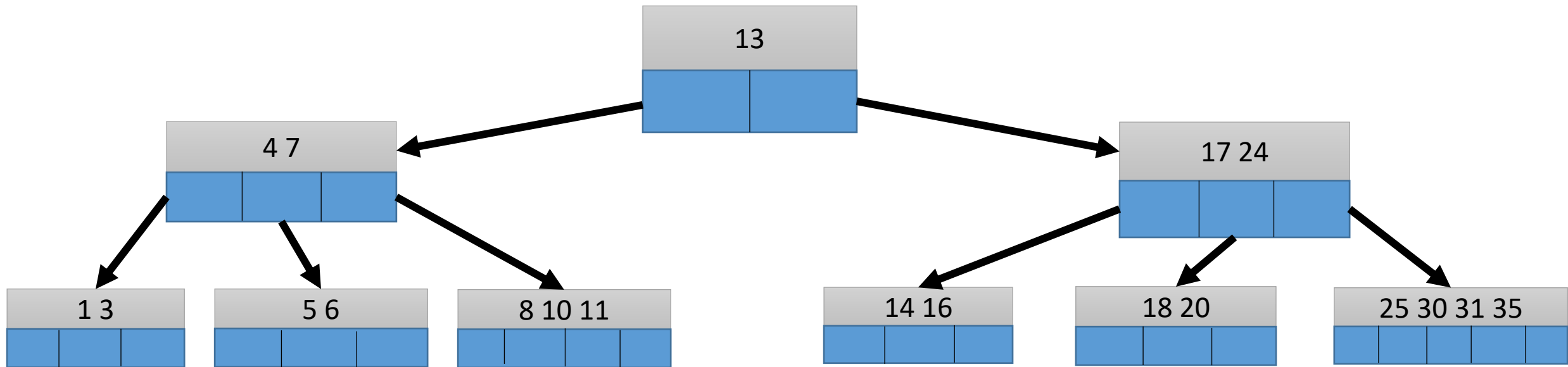
В-деревья

Студент группы 6212-100503D
Зазвонов Илья



Что такое B-дерево

В-дерево — это особый тип сбалансированного дерева поиска, в котором каждый узел может содержать более одного ключа и иметь более двух дочерних элементов. Из-за этого свойства В-дерево называют сильноветвящимся.





- Каждый узел, кроме корня, содержит не менее $t-1$ ключей, и каждый внутренний узел имеет по меньшей мере t дочерних узлов. Если дерево не является пустым, корень должен содержать как минимум один ключ
- Каждый узел, кроме корня, содержит не более $2t-1$ ключей и не более чем $2t$ детей во внутренних узлах
- Корень содержит от 1 до $2t-1$ ключей, если дерево не пусто и от 2 до $2t$ детей при высоте большей 0
- Каждый узел дерева, кроме листьев, содержащий ключи k_1, \dots, k_n имеет $n+1$ сына. i -й сын содержит ключи из отрезка $[k_{i-1}; k_i]$, $k_0 = -\infty$, $k_{n+1} = +\infty$
- Ключи в каждом узле упорядочены по возрастанию
- Все листья находятся на одном уровне





Зачем B-дерево?

- Сократить время доступа к физическим носителям информации
- Аналоги могут хранить только один ключ в одном узле, из-за этого время доступа сильно увеличивается
- Все операции выполняются за $O(\log N)$
- Относительная гибкость настройки



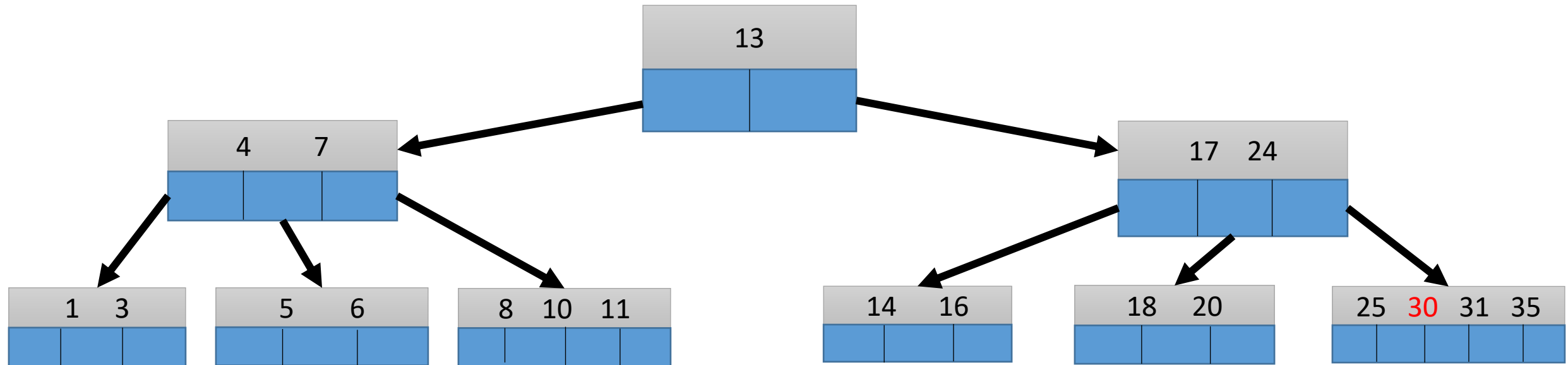


Операции с В-деревьями





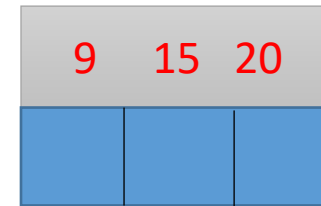
Поиск элемента



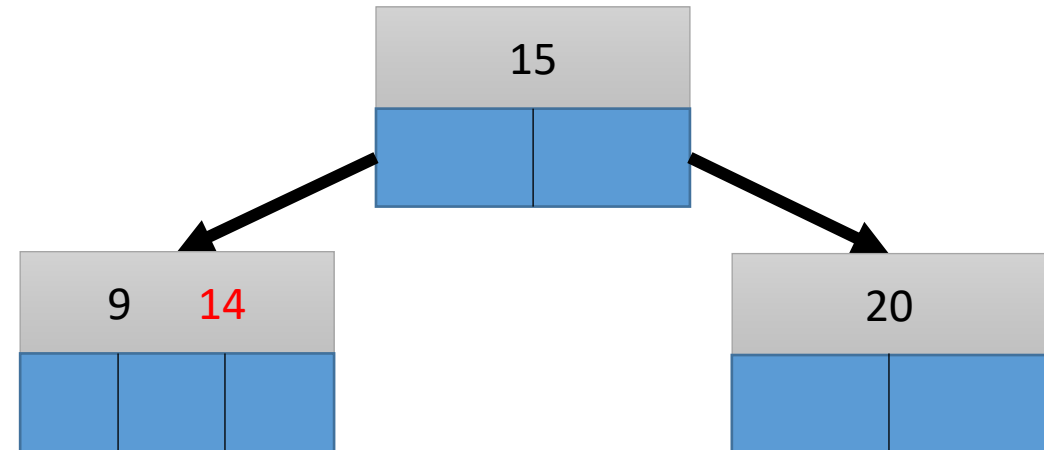


Пусть $t = 2$ (минимум 1 и максимум 3 элемента в узле)

1) Вставили 9 15 и 20 в пустое дерево



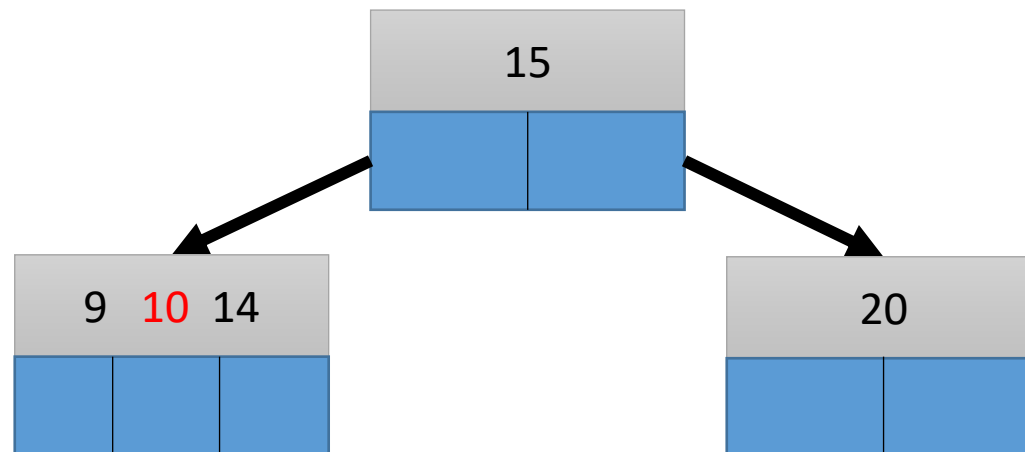
2) Вставили 14 при заполненном узле



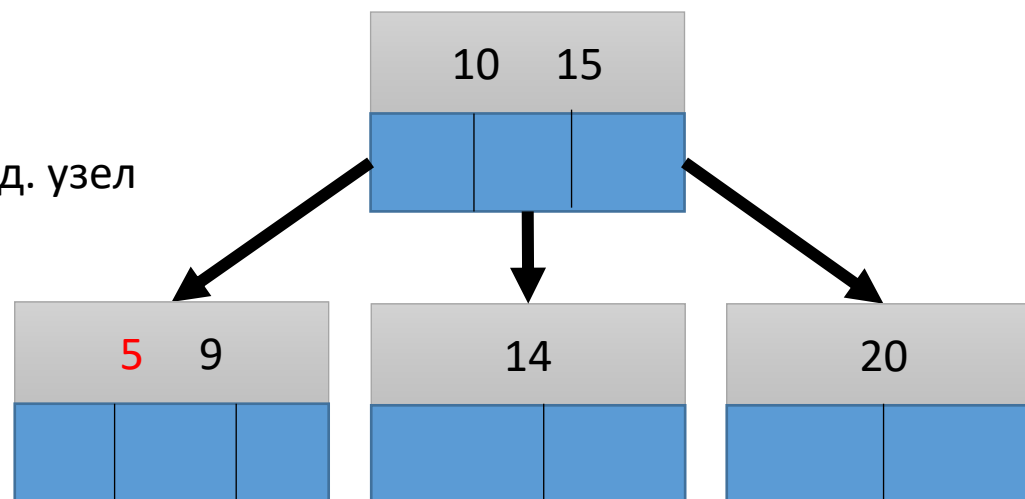


Вставка(2)

3) Вставили 10



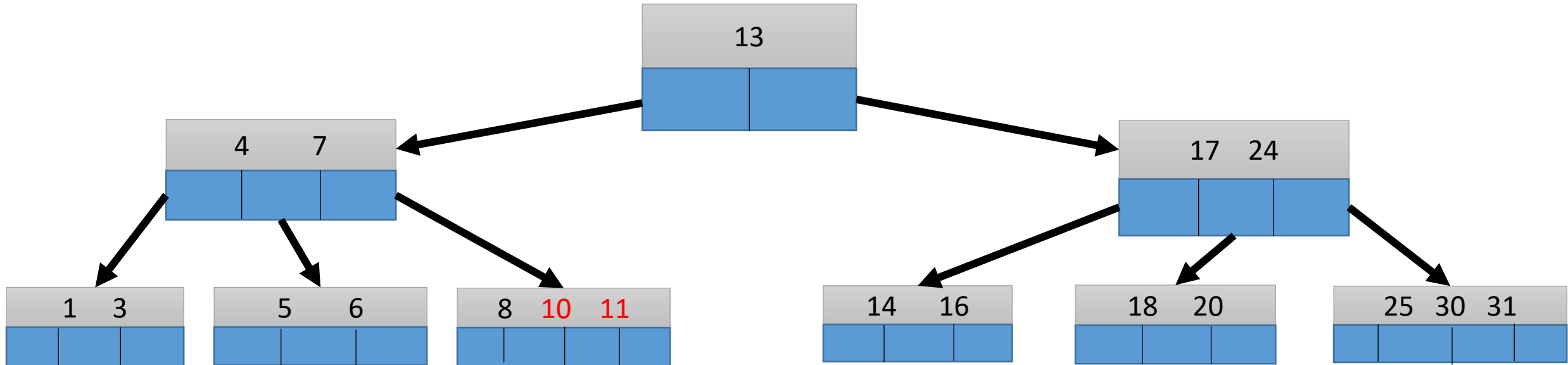
4) Вставили 5, перемещение среднего элемента в род. узел





Удаление ($t = 2$, от 1 до 3 элементов в узле)

Исходное дерево

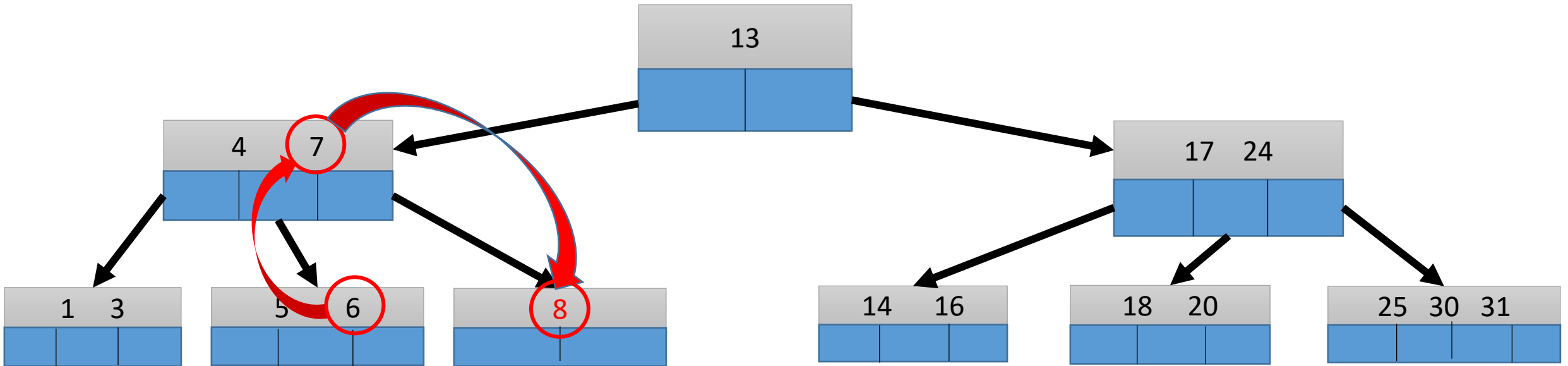


Затем удалим 10 и 11





Удаление (2)

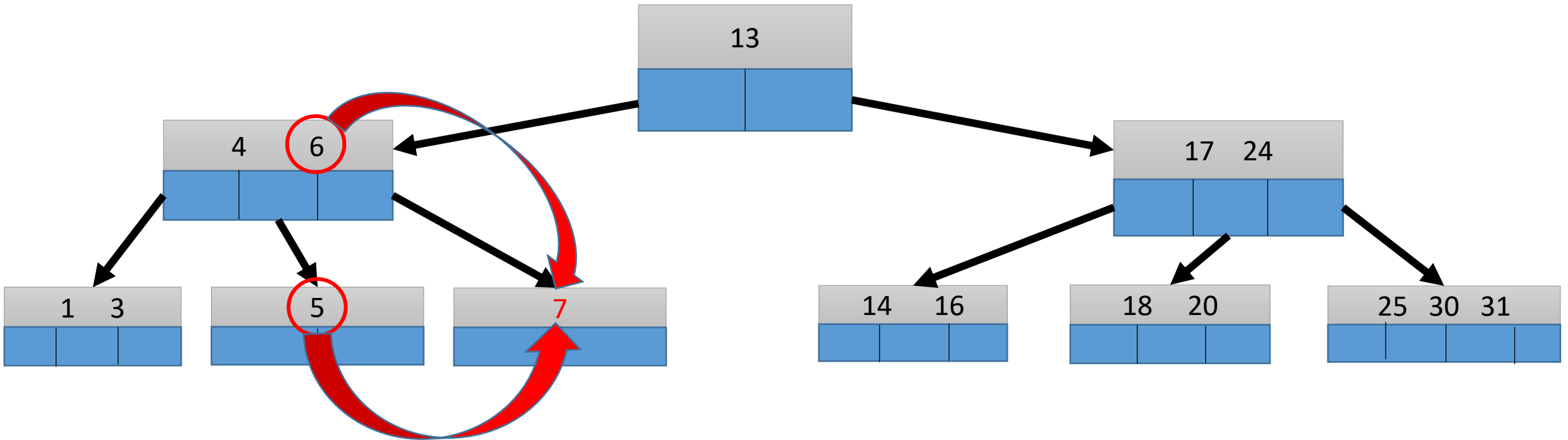


Затем удалим 8, происходит перемещения элемента из соседа





Удаление (3)

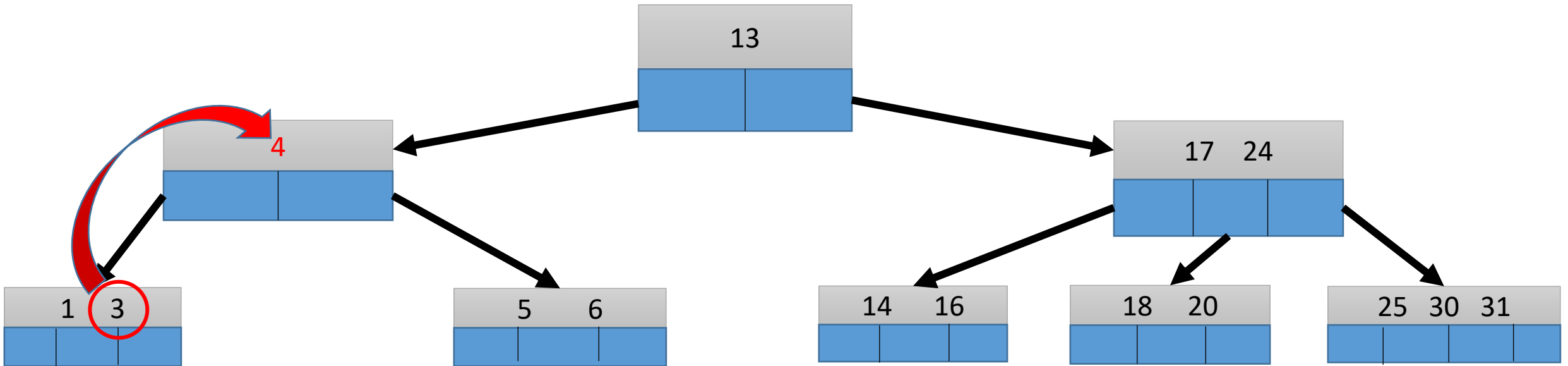


Удалим 7, произойдет слияние





Удаление (4)

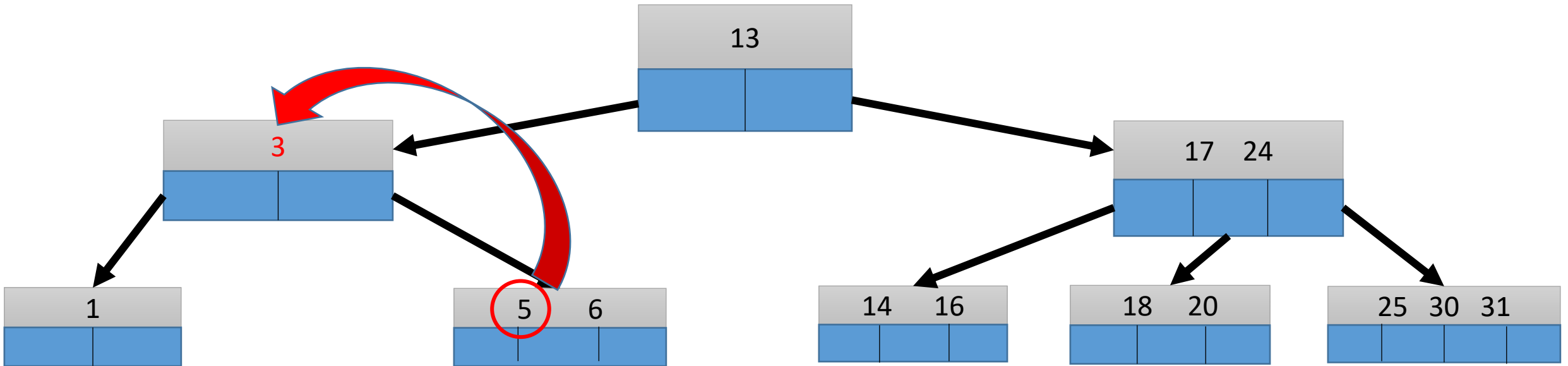


Удалим 4



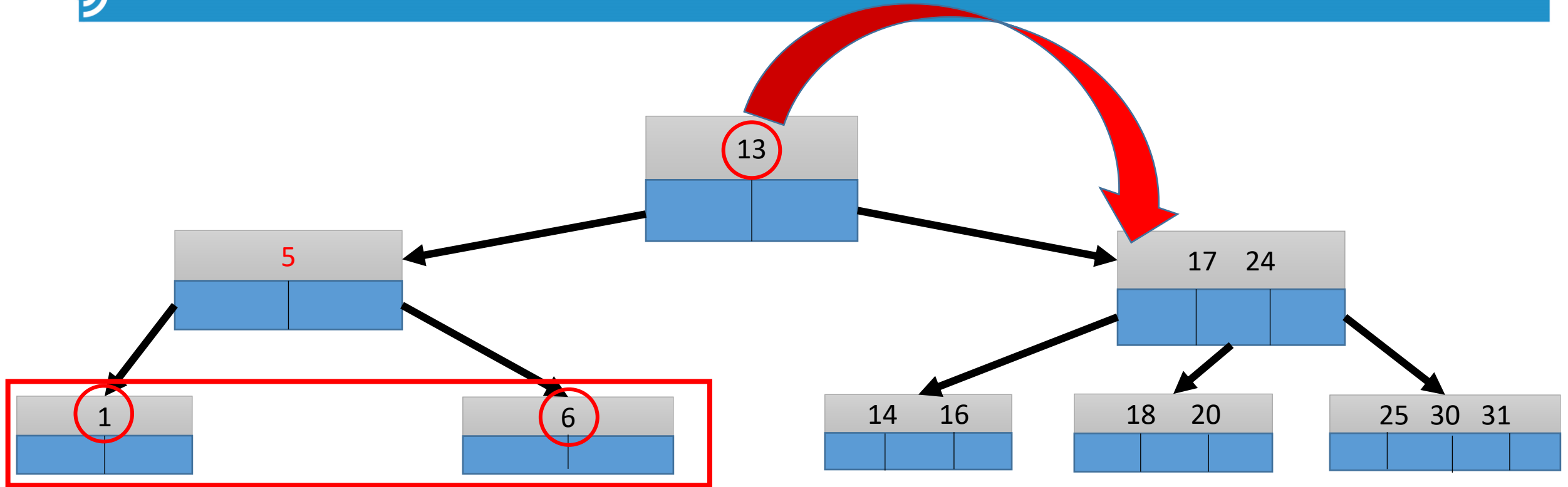


Удаление (5)



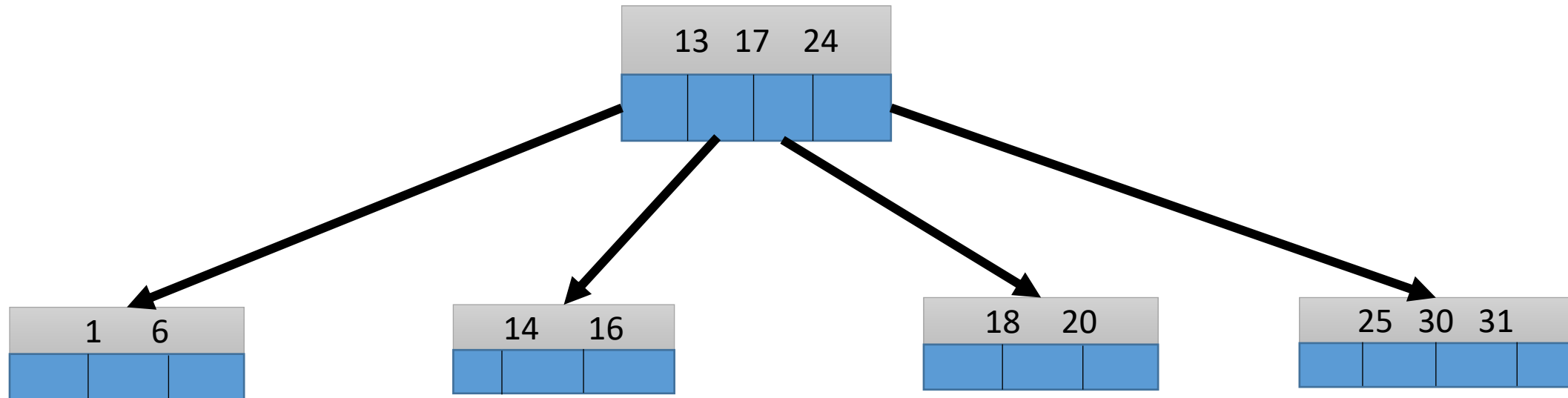


Удаление (6)





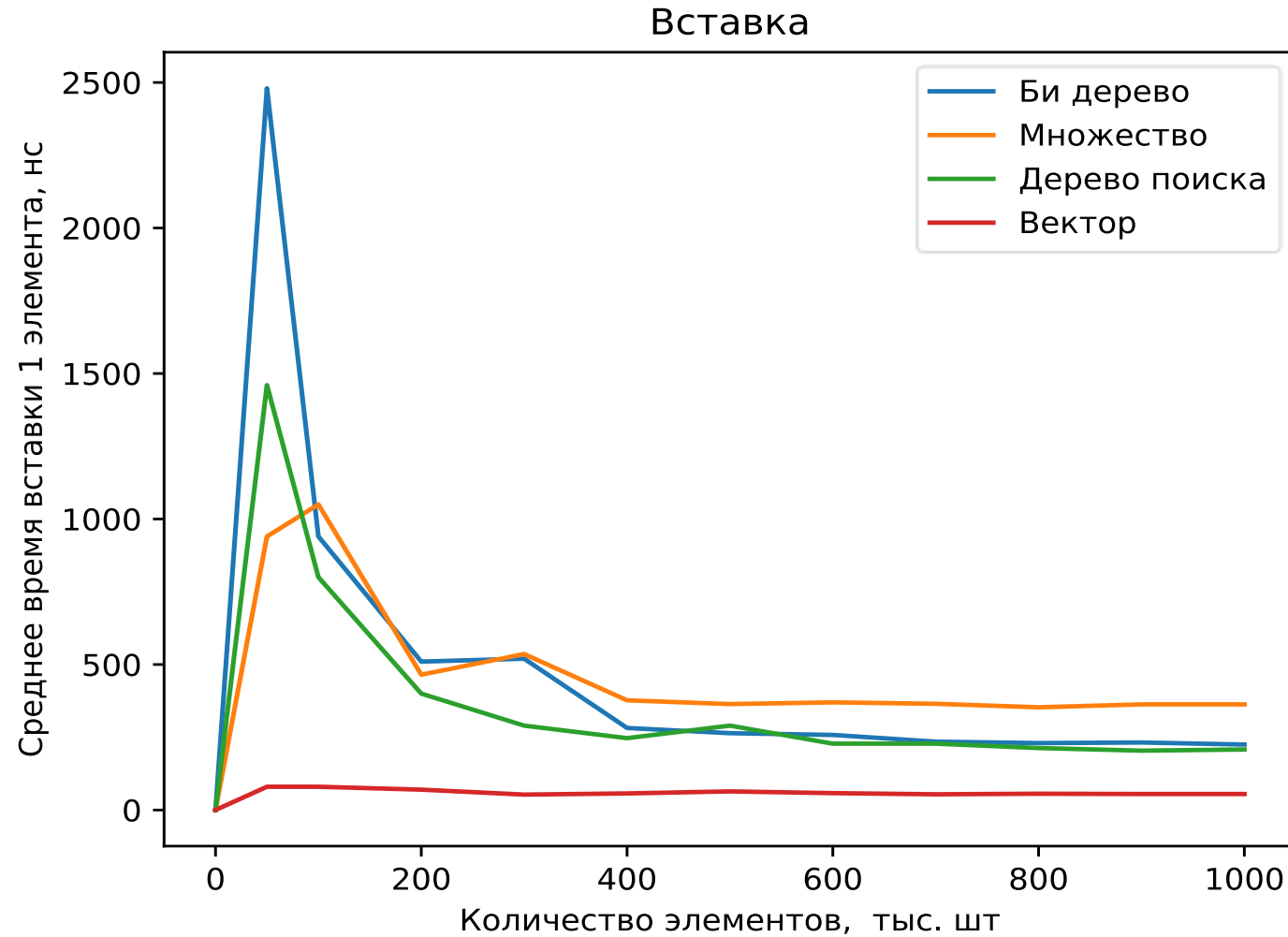
Удаление (7)

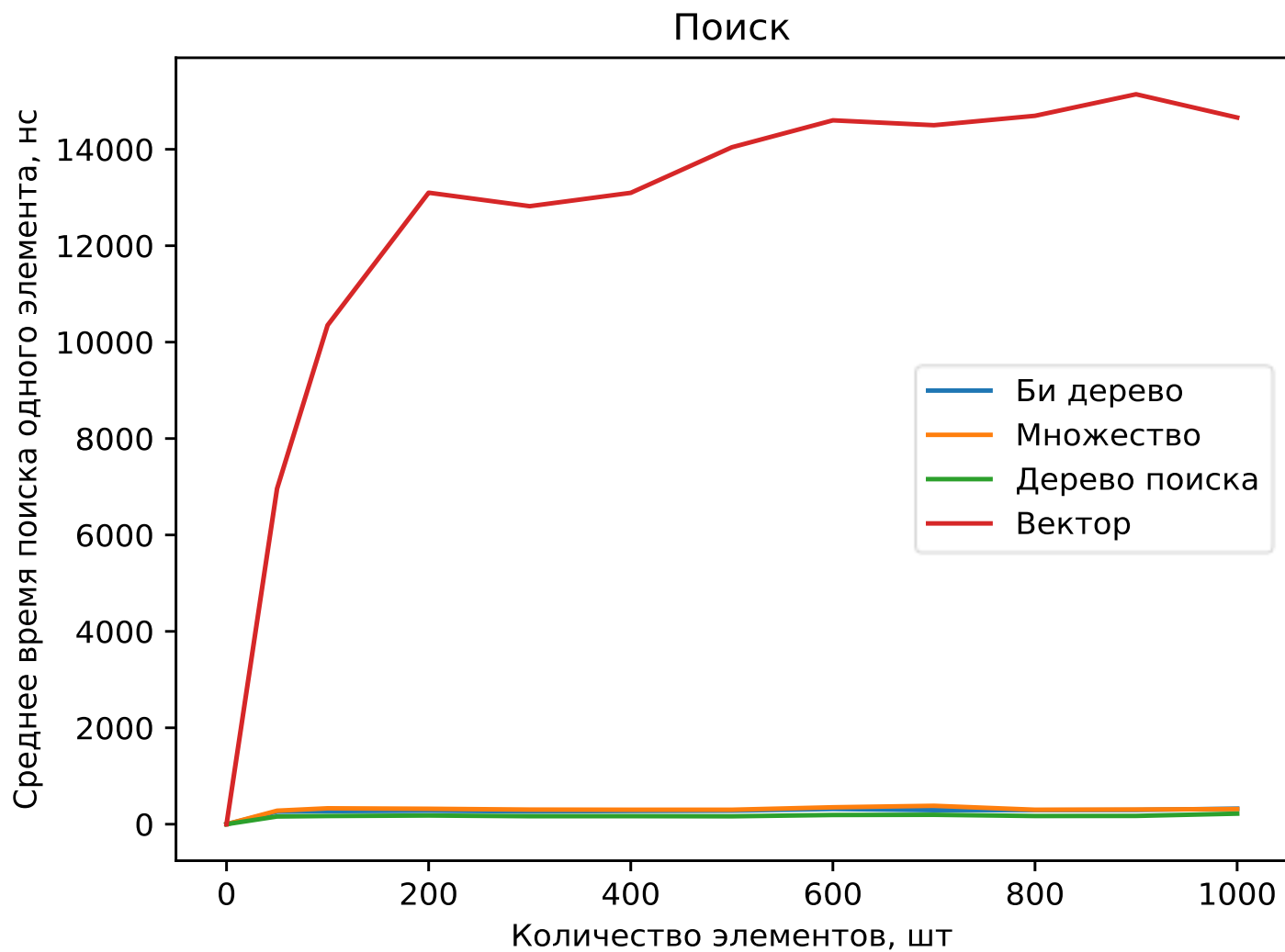






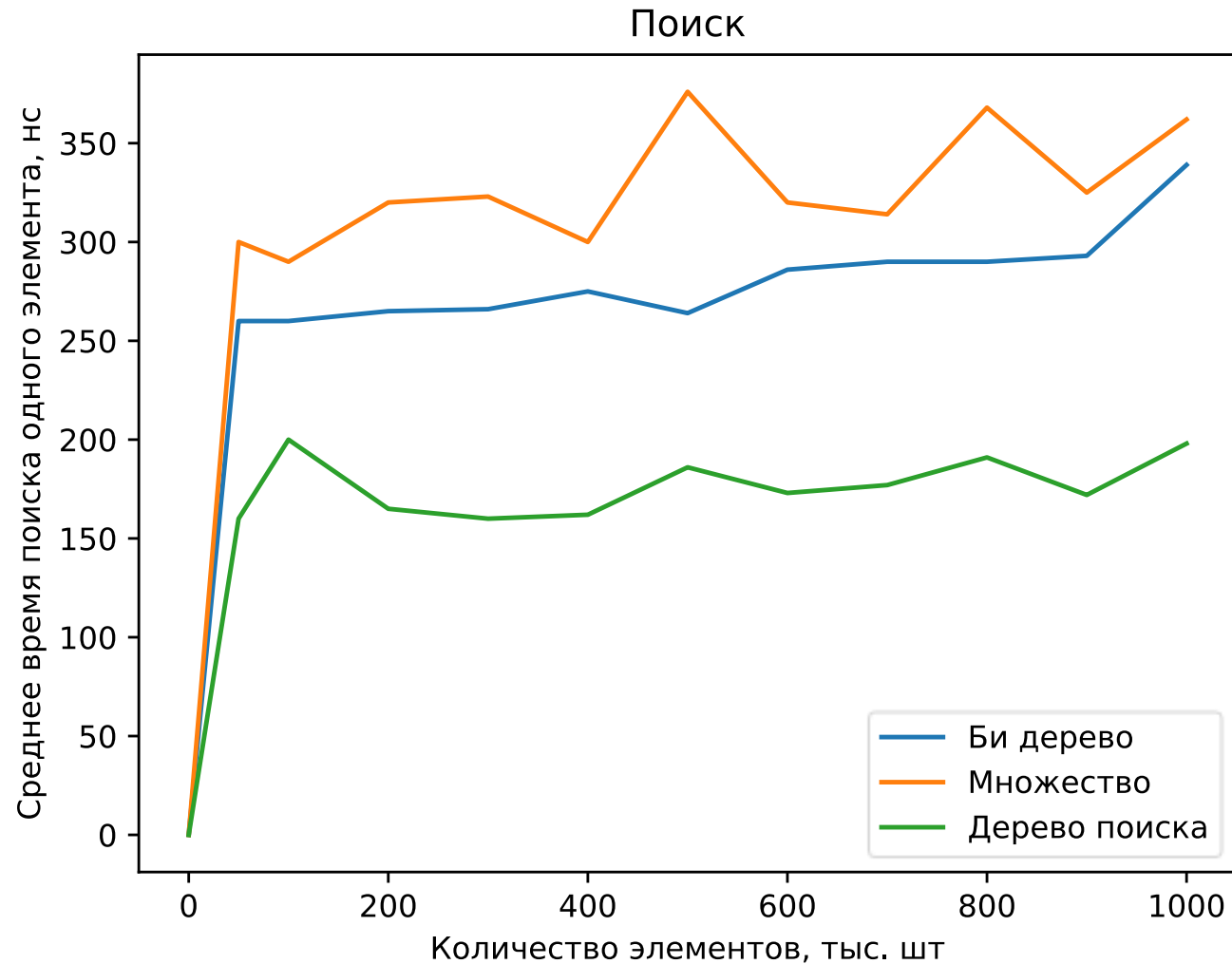
Вставка элементов







Поиск элемента (без вектора)





Есть и другие разновидности b-деревьев:

- B+-дерево
- B*-дерево
- 2-3 дерево





САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

**БЛАГОДАРЮ
ЗА ВНИМАНИЕ**