

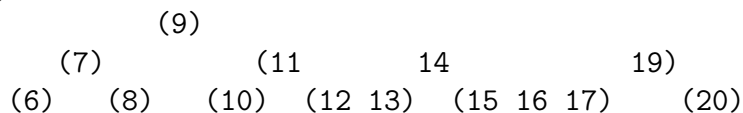
# Algorytmy i Struktury Danych (2021)

## Lista zadań 8 (B-drzewa)

1. Jakie informacje przechowujemy w węźle B-drzewa? Podaj definicję B-drzewa.
2. Udowodnij, że żadna z operacji:
  - (a) `splitchild`, przesuwająca środkowy klucz (medianę) z węzła o maksymalnej liczbie kluczy do rodzica, a klucze większe od mediany do nowego brata dodanego po prawej stronie dzielonego węzła.
  - (b) `unsplit_child` odwrotna do `split_child`, sklejająca dwa sąsiednie węzły o minimalnej liczbie kluczy oraz klucz stojący w rodzicu między nimi w jeden nowy węzeł.
  - (c) `borrow_from_sibling`, “rotacja” przenosząca do węzła o minimalnej liczbie kluczy, sąsiedni klucz z rodzica i wpisująca na jego miejsce najbliższy klucz brata (jeśli brat ma co najmniej  $t$  kluczy)

wykonana na drzewie spełniającym wszystkie warunki B-drzewa, nie prowadzi do naruszenia, żadnego z tych warunków.

3. W B-drzewie o  $t = 10$ :
  - ile kluczy może zawierać korzeń (podaj przedział),
  - ile dzieci może mieć korzeń (podaj przedział),
  - ile kluczy może mieć potomek korzenia (podaj przedział),
  - ile dzieci może mieć potomek korzenia (podaj przedział),
  - ile maksymalnie węzłów może być na  $k$ -tym poziomie (przyjmując, że korzeń to poziom 0),
  - ile łącznie kluczy może być na  $k$ -tym poziomie (podaj przedział).
4. Jak jest minimalna, a jaka maksymalna liczba kluczy w B-drzewie mającym  $h$  poziomów, przy ustalonej wartości parametru  $t$  (patrz Cormen).
5. Podano na rysunku B-drzewo o  $t = 2$ :



- usuń z tego drzewa 7.
  - do drzewa widocznego powyżej dodaj 18.
6. (2 pkt.) Do pustego B-drzewa wstaw kolejno 22 litery swojego imienia i nazwiska oraz adresu pod jakim mieszkasz. Następnie usuń je w tej samej kolejności w jakiej były wstawiane.
  7. Narysuj B-drzewo o  $t = 3$  zawierające dokładnie 17 kluczy na trzech poziomach: korzeń jego dzieci i wnuki. Następnie usuń z tego drzewa korzeń.