Алгоритмы и структуры данных на Python. Интерактивный курс

Урок 9

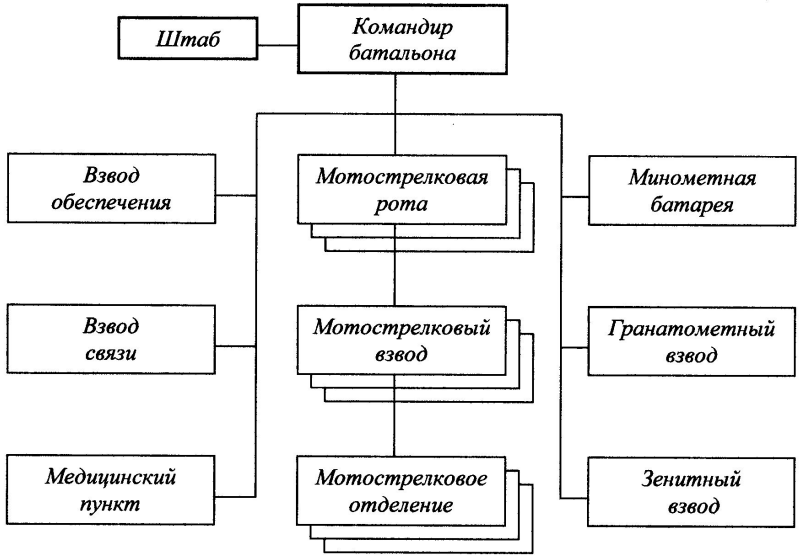
Деревья. Хеш-функция

Двоичные деревья поиска.
Проход по дереву. Хеш-функция.

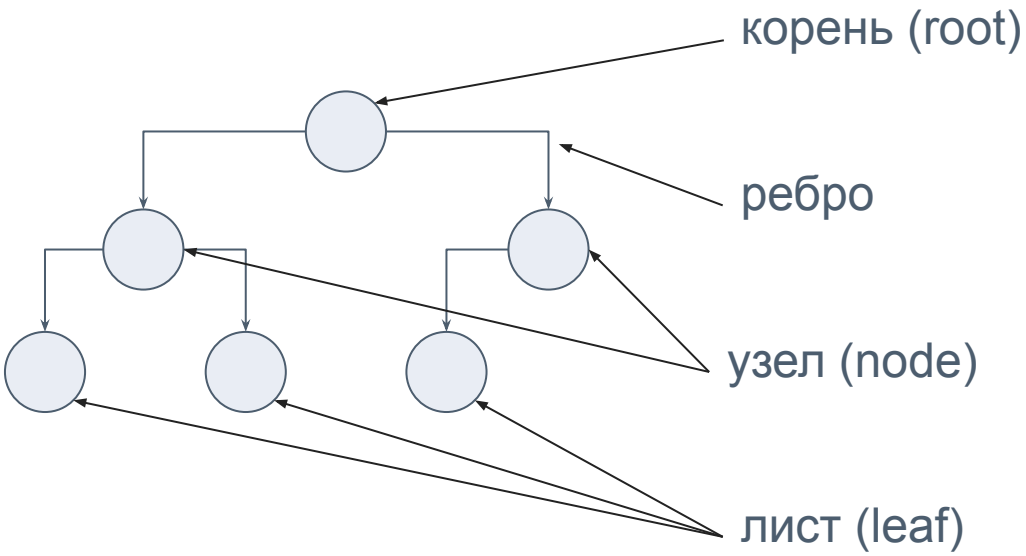
План

- Что такое дерево?
- Классификация деревьев
- Создание деревьев в Python

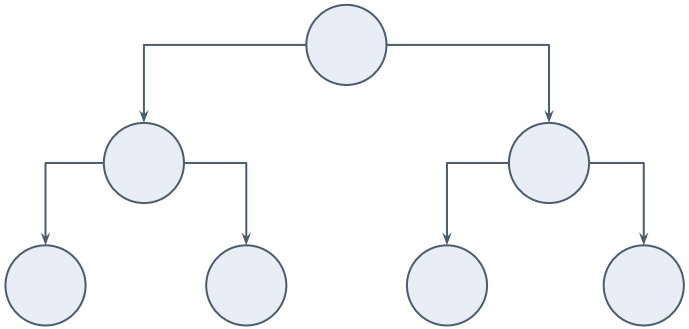
Иерархия позволяет управлять



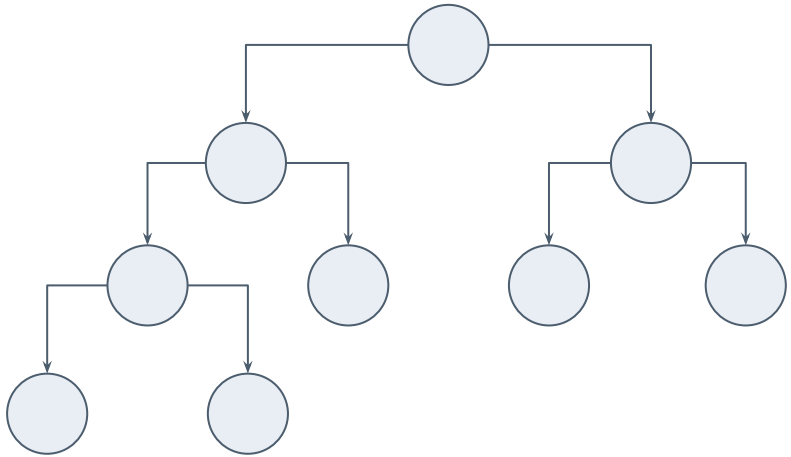
Бинарное дерево



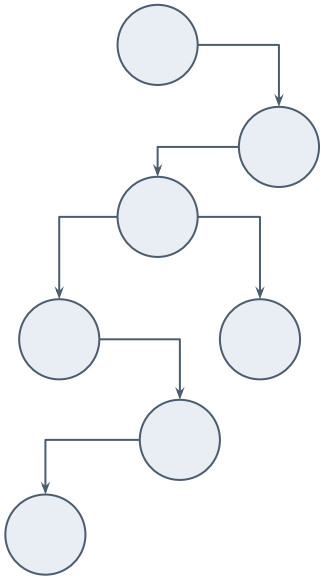
Разновидности бинарных деревьев: полное (расширенное), идеальное

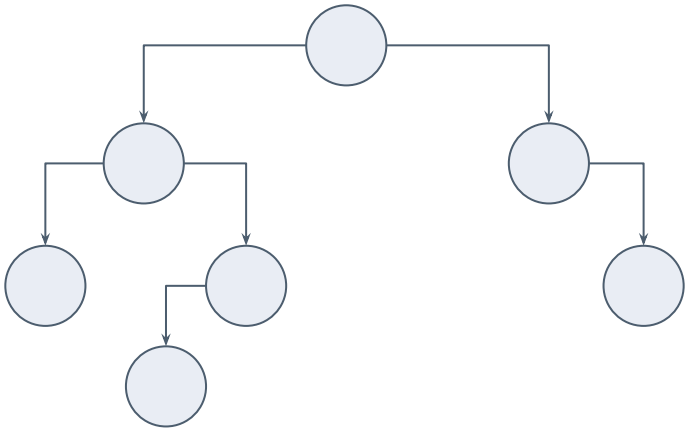


Разновидности бинарных деревьев: сбалансированное

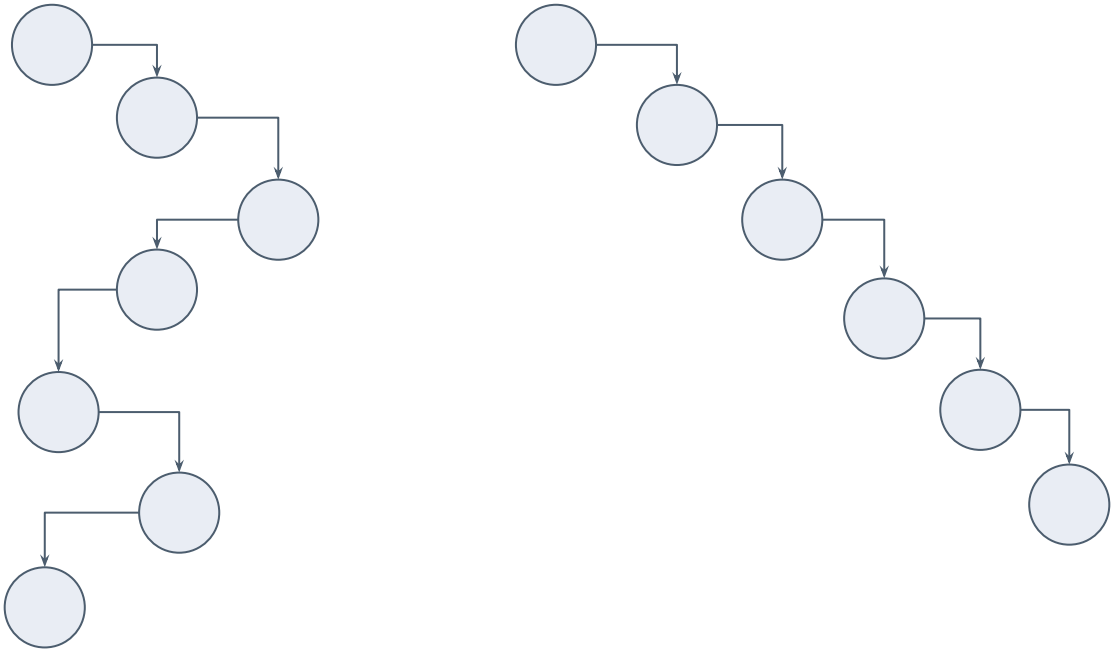


Разновидности бинарных деревьев: неполное

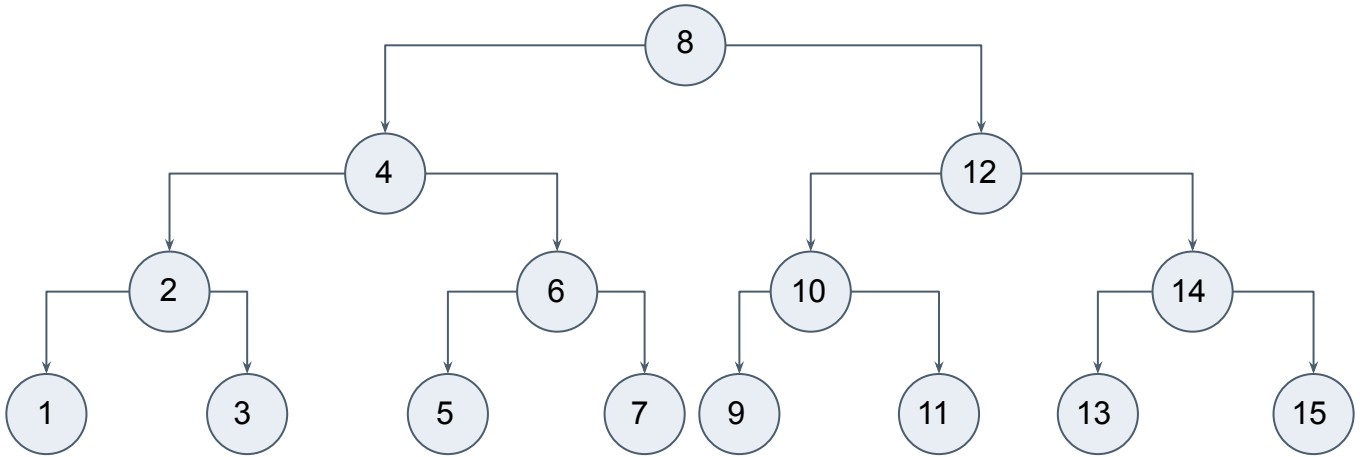




Разновидности бинарных деревьев: вырожденное



Разновидности бинарных деревьев: бинарное поисковое дерево (BST)



Итоги:

Теория

- Что такое дерево
- Классификация деревьев

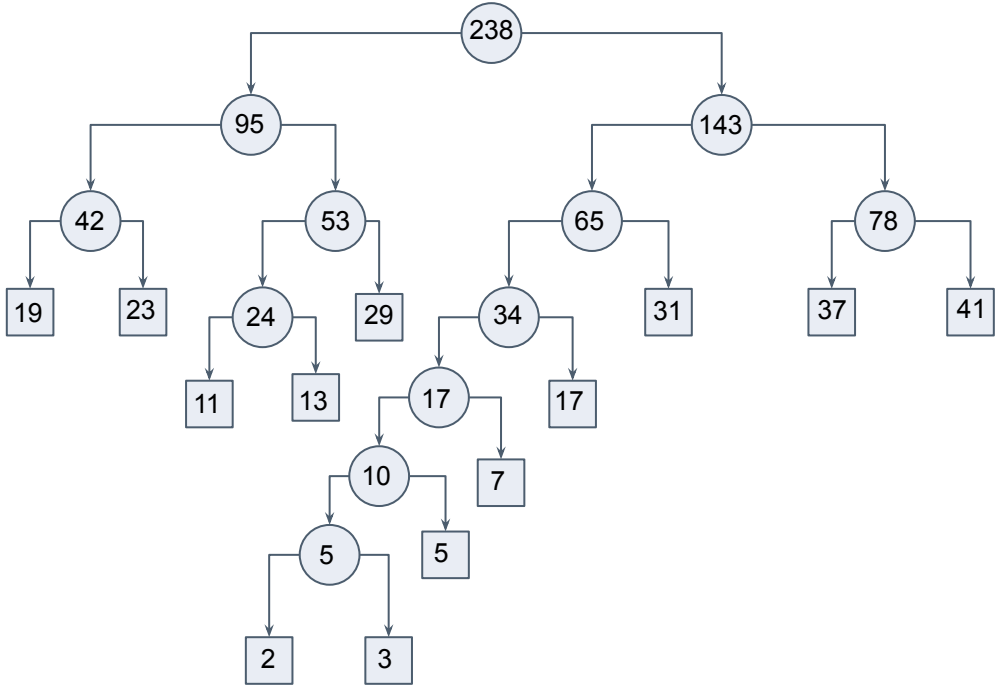
Практика

- Создание деревьев в Python

План

- Бинарный поиск
- Алгоритм Хаффмана

Алгоритм Хаффмана



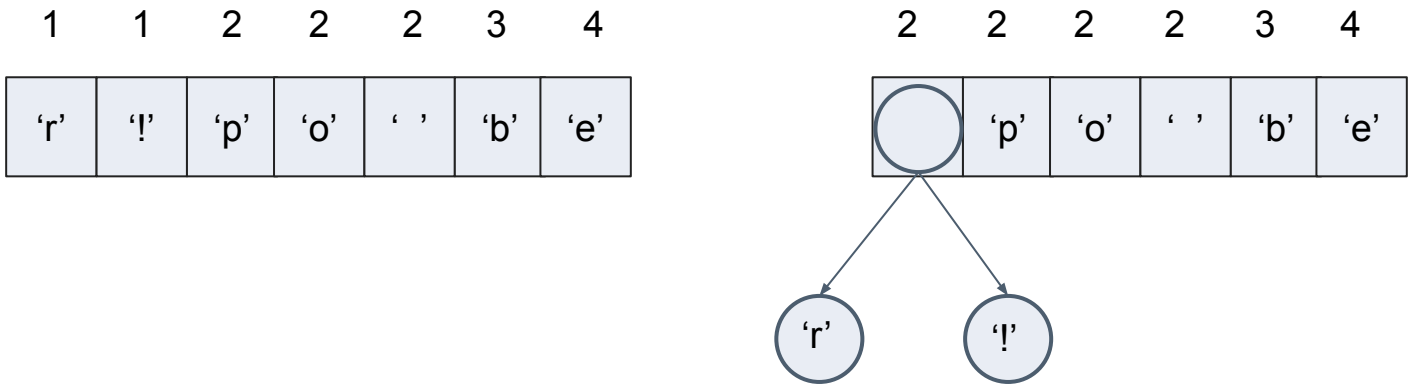

```
2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37 41
  5 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37 41
  10 7 11 13 17 19 23 29 31 37 41
     17   24 17 19 23 29 31 37 41
          24 34 19 23 29 31 37 41
             24 34 42 29 31 37 41
                42 53 65 37 41
                   42 53 65 78
                      95 65 78
                         95 143
                            238
```

Кодирование по методу Хаффмана

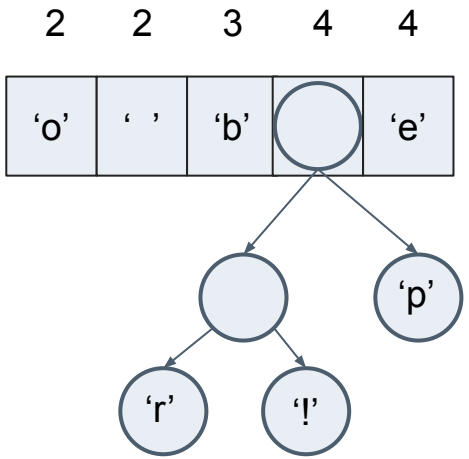
Символ	Частота
'b'	3
'e'	4
'p'	2
' '	2
'o'	2
'r'	1
'!'	1

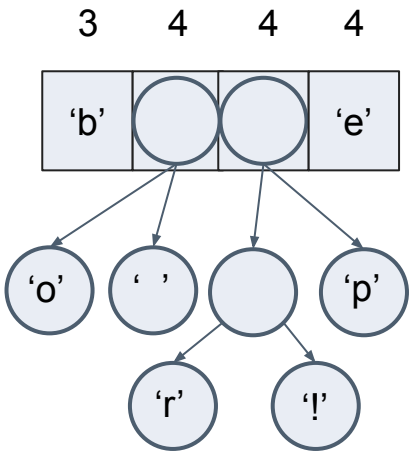
Закодируем строку «beep boop beer!»

Кодирование по методу Хаффмана

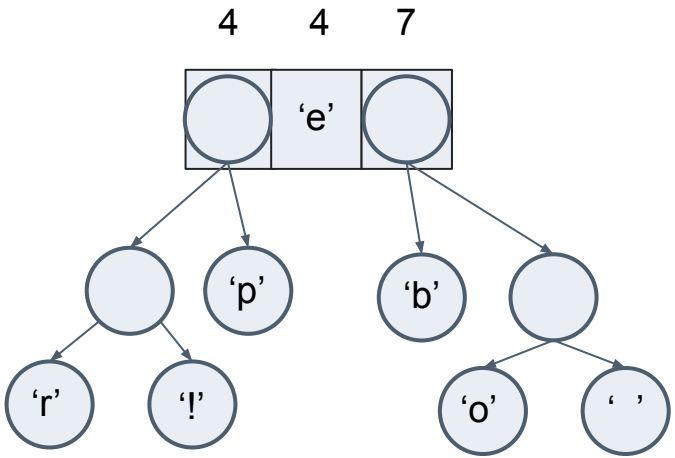


Кодирование по методу Хаффмана

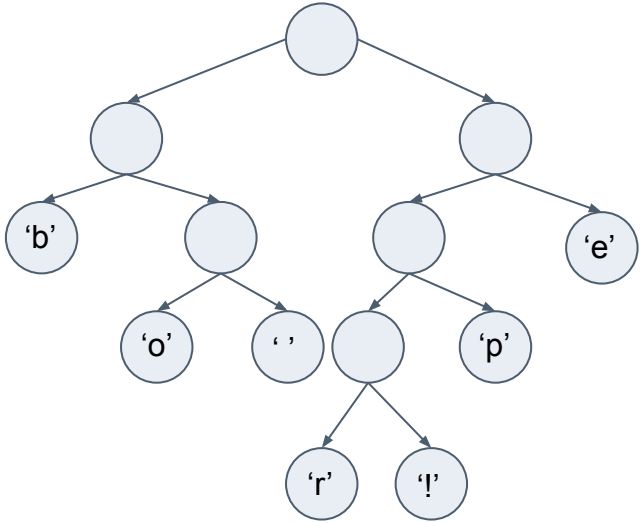


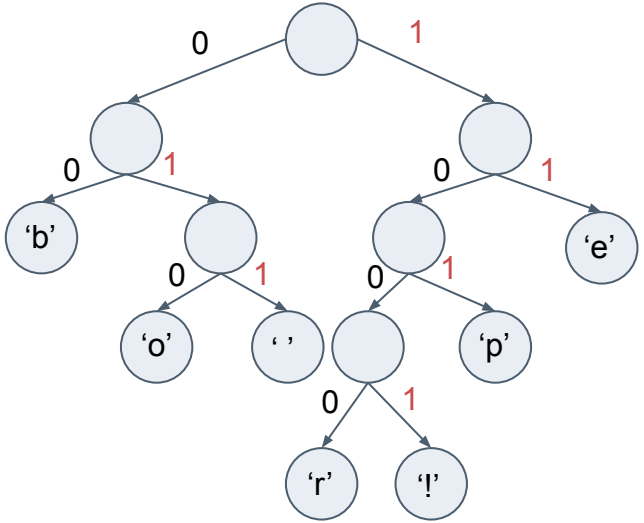


Кодирование по методу Хаффмана



Кодирование по методу Хаффмана





Кодирование по методу Хаффмана

Символ	Код
'b'	00
'e'	11
'p'	101
' '	011
'o'	010
'r'	1000
'!'	1001

Кодирование по методу Хаффмана

Входная строка: «beep boop beer!»

Входная строка в бинарном виде: «01100010 01100101 01100101 01110000 00100000 01100010 01101111 01101111 01110000 00100000 01100010 01100101 01100101 01110010 0010000»

Закодированная строка: «00 11 11 101 011 00 010 010 101 011 00 11 11 1000 1001»

Итоги:

Теория

- Алгоритм Хаффмана

Практика

- Бинарный поиск

План

- Что такое хэш-функция
- Хэш-подпись сообщения

Хеширование

Хеш-функции предназначены для «сжатия» произвольного сообщения или набора данных, записанных в двоичном алфавите, в битовую комбинацию фиксированной длины – свертку.

Сферы применения хэш-функций

- Словарь (`dict`)
- Множество (`set`)

- Построение систем контроля целостности данных при передаче или хранении.
- Аутентификация источника данных.

Итоги:

Теория и Практика

- Хэш-функция
- Хэш-подпись сообщения

План

- Алгоритм Secure Hash Algorithm 1 (SHA-1)

Алгоритм SHA-1

Алгоритм получает на входе сообщение максимальной длины 2^{64} - 1 бит и создает в качестве выхода хэш-строку длиной 160 бит.

Алгоритм SHA-1

Псевдокод + Python Style

==

Понятный пример + Новые знания

Итоги:

Теория и Практика

- Алгоритм SHA-1 в виде Python Style псевдокода

План

- Задача 1. Сравнение строк с помощью хеширования
- Задача 2. Поиск подстроки в строке.

Поиск подстроки в строке

Михаэль Ошер Рабин

Ричард Мэннинг Карп

Итоги:

Практика

- Сравнение строк с помощью хеширования.
- Поиск подстроки в строке.

Домашнее задание

1. Определить количество различных подстрок с использованием хеш-функции. Дана строка S длиной N, состоящая только из строчных латинских букв.
   Требуется найти количество подстрок в этой строке.

Домашнее задание

2. Закодировать любую строку из трех слов по алгоритму Хаффмана.

План

- Разбор домашнего задания