

## Тесты по Теории информации

1. ТИ как математическая теория.
2. Задачи, приведшие к возникновению ТИ.
3. Связь ТИ с некоторыми разделами математики.
3. Прикладная ТИ. Три типичные задачи ТИ.
4. Этапы обращения информации.
5. Виды информации: дискретная и непрерывная.
6. Измерение информации: биты, байты, приставки: кило, мега, гига, тера, пета.
7. Дискретный вероятностный ансамбль сообщений. Примеры.
8. Дискретный ансамбль  $\{XY, p(x, y)\}$  на произведении двух множеств и порожденные им ансамбли  $\{X, p_1(x)\}$  и  $\{Y, p_2(y)\}$ .
9. Статистически независимые ансамбли.
10. Условная вероятность  $p(y_j | x_i)$  сообщения  $y_j$  при условии, что сообщение  $x_i$  известно. Лемма о множестве условных вероятностей.
11. Условные ансамбли  $\{X, p(x | B)\}$ ,  $B \subseteq Y$ ,  $Pr_2(B) \neq 0$ ;  $\{Y, p(y | A)\}$ ,  $A \subseteq X$ ,  $Pr_1(A) \neq 0$ . Примеры.
12. Интуитивные требования к измерению информации.
13. Определение собственной информации. График функции  $y = I(x) = -\log p(x)$ . Единицы измерения информацией (биты, наты и хартли).
14. Свойства собственной информации: неотрицательность, монотонность, аддитивность. Примеры.
15. Энтропия дискретного ансамбля. Энтропия как мера неопределенности.
16. Энтропия дискретного ансамбля и с равновероятными сообщениями. Примеры.
17. Свойства энтропии дискретного ансамбля: неотрицательность, ограниченность сверху.
18. Свойства энтропии дискретного ансамбля: аддитивность, выпуклость, выравнивание, преобразование.
19. Пример двоичного ансамбля и построение графика функции  $h(p) = -p \log p - (1 - p) \log(1 - p)$ .
20. Свойство энтропии дискретного ансамбля: отбрасывание маловероятных сообщений не влияет существенно на величину энтропии.
21. Условная энтропия. Условная собственная информация сообщения  $x$  при фиксированном  $y$ .
22. Условная энтропия ансамбля  $X$  при фиксированном сообщении  $y$ .
23. Условная энтропия ансамбля  $X$  при фиксированном ансамбле  $Y$ .
24. Четыре свойства условной энтропии.

25. Доказательство свойства: условная энтропия ансамбля не превосходит безусловной энтропии того же ансамбля.
26. Взаимная информация. Количество информации в сообщении  $x \in X$  о сообщении  $y \in Y$  и его основное свойство.
27. Средняя взаимная информация между ансамблями.
28. Средняя взаимная информация между ансамблем и сообщением.
29. Неотрицательность средней взаимной информации.
30. Непрерывные ансамбли.
31. Дискретные источники. Условие согласованности. Свойство стационарности.
32. Стационарный дискретный источник.
33. Источник без памяти. Примеры.
34. Энтропия на сообщение дискретного стационарного источника.
35. Ансамбль  $X^n$  и энтропия ансамбля  $X^n$  относительно ансамбля  $X^{n-1}$ .
36. Формулировки двух теорем о пределах дискретного стационарного источника.
37. Энтропия стационарного источника на сообщение.
38. Теорема о равенстве энтропии на сообщение дискретного стационарного источника и энтропии ансамбля.
39. Равномерное кодирование. Алфавит кода источника, кодовые символы, кодовые слова, код над алфавитом, объем кода, код равномерной длины. Примеры.
40. Кодирование сообщений ансамбля  $X$  посредством кода. Примеры.
41. Общая схема равномерного кодирования.
42. Скоростью равномерного кодирования источника.
43. Однозначное декодирование и энтропия ансамбля. Примеры.
44. Скоростью создания информации дискретным источником при равномерном кодировании.
45. Две теоремы о скорости создания информации и энтропии.
46. Неравномерное кодирование. Длины слов при неравномерном кодировании.
47. Средняя длина кодовых слов.
48. Средняя скорость неравномерного кодирования посредством  $D$ -ичного кода при разбиении последовательности сообщений на блоки длины  $n$ .
49. Префиксные и суффиксные коды.
50. Коды со свойством однозначного декодирования.
51. Неравенства Крафта и Мак–Миллана.
52. Теорема о средней длине лучших префиксных двоичных кодов.

53. Скоростью создания информации дискретным источником при неравномерном кодировании.
54. Средняя длина кодовых слов лучших неравномерных кодов.
55. Прямая и обратная теоремы кодирования.
56. Теорема о кодировании блоков из  $n$  сообщений и энтропия.
57. Скорость создания информации дискретным источником при неравномерном кодировании.
58. Две теоремы о совпадении скорости создания информации при неравномерном кодировании с энтропией источника на сообщение.
59. Обратная и прямая теоремы кодирования.
60. Оптимальные неравномерные коды. Средняя длина кодовых слов и энтропия ансамбля.
61. Определение оптимального кода.
62. Теорема существования оптимального кода.
63. Избыточность кода и эффективность кодирования.
64. Свойства оптимальных кодов.
65. Алгоритм Фано. Префиксность кода Фано.
66. Алгоритм Шеннона. Префиксность кода Шеннона и величина средней длины кодовых слов.
67. Алгоритм Хаффмена. Оптимальность кода Хаффмена.