

Вопросы к экзамену по „теории информации“

28 марта 2020 г.

1. Информация по Хартли. Мотивация и определение. Информация в проекциях.
2. Игра в 10 вопросов. Цена информации.
3. Энтропия Шеннона. Мотивация, определение, вывод формулы. Свойства энтропии. Энтропия пары.
4. Условная энтропия. Свойства условной энтропии. Взаимная информация. Свойства взаимной информации.
5. Однозначно декодируемые коды. Неравенство Крафта-Макмилана.
6. Префиксные коды. Две теоремы Шеннона об однозначно декодируемых кодах.
7. Код Шеннона-Фано, код Хаффмана.
8. Блочное кодирование. Арифметическое кодирование.
9. Теоремы Шеннона о блоковом кодировании с ошибками.
10. Свойства распределений. Энтропийные профили для одного, двух и трёх распределений.
11. Лемма Ширера и её применения для подсчёта треугольников.
12. Неравенства о тройке распределений (два). Комбинаторная интерпретация второго.
13. Условное неравенство о четвёрке.
14. Теорема Шеннона об энтропии ключа шифрования. Схемы разделения секрета. Пороговая схема Шамира.
15. Энтропия секрета существенного участника. Нижняя оценка $3/2$ на энтропию ключа участника.
16. Теорема Чирмаза.

17. Коммуникационная сложность. Утверждения про разбиение на прямоугольники, связь глубины и размера разбиения на разноцветные прямоугольники.
18. Верхние оценки на коммуникационную сложность функций. Нижние оценки: метод размера прямоугольников, метод трудного множества и метод ранга матрицы. Сложность EQ и GE .
19. Вероятностные протоколы. Верхние оценки на сложность EQ и GE .
20. Связь протоколов и формул. Теорема Карчмера-Вигдерсона.
21. Внешнее и внутреннее информационное разглашение и их связь. Теорема о связи размера протокола и внешнего информационного разглашения.
22. Теорема Храпченко.
23. Колмогоровская сложность. Теорема о существовании оптимального способа описания. Определение колмогоровской сложности. Свойства колмогоровской сложности.
24. Слова большой сложности. Невычислимость колмогоровской сложности. Связь колмогоровской сложности и энтропии.
25. Условная сложность: существование оптимального способа описания, определение и свойства. Сложность пары.
26. Теорема Колмогорова-Левина. Неизбежность логарифмического зазора.
27. Теорема об иерархии языков, распознаваемых конечными автоматами с несколькими головками.
28. Алгоритмическая случайность. Префиксная сложность. Случайность по Мартину-Лёфу. Свойства.
29. Теорема о том, что случайные последовательности случайны по Мартину-Лёфу. Невычислимость случайных последовательностей. Закон больших чисел в форма Харди-Литтлвуда
30. Перенос информации по ленте. Нижняя оценка на копирование на одноленточной машине Тьюринга.
31. Оценка алгоритма сложения битовых чисел в среднем.