

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. Упорядочение камней по весу. Поиск фальшивой монетки (разные вариации). Логика знаний.
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.