

Вопросы к экзамену по курсу "Теория алгоритмов"

3 июня 2018 г.

1. Машина Тьюринга. Тезис Чёрча — Тьюринга.
2. Эквивалентная машина Тьюринга с меньшим алфавитом.
3. Одноленточная машина эквивалентная k -ленточной машине Тьюринга.
4. Машина с лентой бесконечной в обе стороны.
5. Существование эквивалентной oblivious машины Тьюринга для заданной машины Тьюринга.
6. Универсальная машина Тьюринга. Существование универсальной машины Тьюринга.
7. Пример невычислимой функции.
8. Класс P. Философский смысл класса P.
9. Недетерминированная машина Тьюринга. Класс NP.
10. Понятие сведения (сведение по Карпу). Свойства сведений. Примеры NP-трудных задач. NP-полные и NP-трудные задачи.
11. Доказательство NP-полноты SAT.
12. Сведение задачи поиска к задаче принадлежности (как найти сертификат для NP задачи, умея проверять, что он существует).
13. Классы coNP, EXP, NEXP. Теорема о равенстве EXP и NEXP, в случае равенства P и NP.

14. Философский смысл класса. Методы борьбы с NP-трудностью задачи.
15. Метод диагонализации. Теорема о иерархии по времени.
16. Теорема Ладнера.
17. Машины с доступом к оракулу. Пример оракула A, что $P^A = NP^A$.
18. Пример оракула B, что $P^B \neq NP^B$.
19. Сложность по памяти. Определение классов L, NL, PSPACE, NSPACE. Примеры задач.
20. Доказательство теоремы $DTIME(S(n)) \subseteq DSPACE(S(n)) \subseteq NSPACE(S(n)) \subseteq DSPACE(2^{O(S(n))})$.
21. Понятие PSPACE-полной задачи. Определение сведения. Доказательство PSPACE-полноты задачи TQBF.
22. Теорема Савича.
23. Задача обобщенной географии и ее PSPACE полнота.
24. Логарифмическое по памяти сведение и его свойства. Определение NL-полной задачи.
25. Задача PATH и доказательство ее NL-полноты.
26. Альтернативное определение класса NL и доказательство эквивалентности определений.
27. Равенство классов NL и coNL.
28. Определение классов Σ_2^P, Π_2^P и полиномиальной иерархии. Примеры.
29. Теорема о схлопывании полиномиальной иерархии в случае $\Sigma_i^P = \Pi_i^P$. Схлопывание иерархии в случае наличие PН-полного языка. PН и PSPACE.
30. Класс TISP. Доказательство теоремы $Ntime(n) \not\subseteq TISP(n^{1.2}, n^{0.2})$ по модулю двух лемм.
31. Лемма $TISP \subset \Sigma_2 Time(n^8)$.
32. Вторая лемма из теоремы $Ntime(n) \not\subseteq TISP(n^{1.2}, n^{0.2})$.

33. Минимальный разрез(вероятностный алгоритм).
34. Параметризованный алгоритм для Feedback Vertex Set.
35. Вероятностные классы. Монте Карло и Лас Вегас алгоритмы.
36. Теорема Адлемана о вероятностной схеме.
37. Понижение ошибки в RP алгоритме. Экономия случайных бит с помощью попарно независимых функций.
38. Алгоритм для стабильных браков, сведение алгоритма к задаче о сборке купонов.
39. Оценка на количество раундов выдачи купонов для коллекции всех возможных купонов.
40. Задача о размещении(оссурансу problem)
41. Неравенство Чернова для превышения мат. ожидания.
42. Неравенство Чернова для значения меньше мат. ожидания.
43. Задача о прокладке проводов.
44. Путь с логарифмической памятью по модулю леммы.
45. Лемма об ограниченности собственных значений в связном r -регулярном графе с петлями.
46. Экономия случайных битов при помощи специального графа с расширяющимися свойствами.
47. Построение графа с расширяющимися свойствами для экономии случайных бит.
48. Определение схемы. Различные классы схем NC, AC, P_{poly} . $P \subset P_{poly}$. Любой унарный язык лежит в P_{poly} .
49. Машина тьюринга с советом.
50. Теорема о коллапсе полиномиальной иерархии если $NP \subset P_{poly}$. Следствие из теоремы о коллапсе полиномиальной иерархии если $EXP \subseteq P_{poly}$.
51. Теорема о иерархии для схем.

52. Теорема Адлемана $BPP \subseteq P_{poly}$.
53. Теорема Сипсера-Гача $BPP \subset \Sigma_2^p \cap \Pi_2^p$.
54. Вероятностные сведения. Пример семейства попарно независимых хэш функций.
55. Лемма Вэлианга-Вазирани.