

Теоретическая информатика: теория сложности,  
осенний семестр 2020-2021 учебного года  
Вопросы к экзамену

January 14, 2021

## 1 Надо хорошо знать и понимать

- Детерминированная машина Тьюринга. Сложность вычислений по времени и по памяти, классы **DTime** и **DSpace**, **P**, **L**, **PSPACE**.
- Недетерминированная машина Тьюринга, три варианта определений, класс **NP**, классы **NSpace**, **NL**, **NPSpace**, классы дополнений (*co* – ...).
- Булевы схемы, класс **P/poly** (два варианта определений). Равномерные полиномиальные схемы, эквивалентность классу **P**.
- Классы **RP**, **BPP**, уменьшение вероятности ошибки в них. Класс **ZPP** (два варианта определений).
- Классы **NC<sup>i</sup>**, **NC**.
- Классы полиномиальной иерархии.
- Графы конфигураций и матричное представление вычислений.
- Полиномиально ограниченные и полиномиально проверяемые отношения, классы задач поиска.
- Сводимости (по Карпу, по Левину, по Тьюрингу, с логарифмической памятью). Для данного класса трудные и полные задачи.

## 2 Билеты

1. Универсальная машина Тьюринга, эффективное моделирование  $k$ -ленточной ДМТ на двухленточной ДМТ.
2. Теоремы об иерархии по времени и памяти.
3. **NP**-полнота задачи об ограниченной остановке, **CIRCUIT\_SAT**, **3-SAT**.
4. Сведение поиска к распознаванию. Оптимальный (универсальный) алгоритм Левина.
5. Задачи в **NP**, не принадлежащие **P** и не являющиеся **NP**-полными.
6. Эквивалентность определений полиномиальной иерархии, полные задачи для классов полиномиальной иерархии и простые случаи её коллапса.
7. **PSPACE**-полнота **QBF**.
8. Теорема Карпа-Липтона о моделировании **NP** полиномиальными схемами.
9. Нижние оценки фиксированным полиномом на сложность классов полиномиальной иерархии (до второго уровня).
10. Сложность недетерминированных вычислений с ограничениями по памяти. Теорема Савича о моделировании **NSpace**( $f$ ) в **DSpace**( $f^2$ ). **NL**-полнота задачи о достижимости в ориентированном графе.
11. **P**-полнота, **P**-полный язык, композиция машин с логарифмической памятью.
12.  $\mathbf{NC}^1 \subseteq \mathbf{L} \subseteq \mathbf{NL} \subseteq \mathbf{NC}^2$ .
13. Теорема Иммермана-Селепчени о замкнутости **NSpace**( $s(n)$ ) относительно дополнения.
14. Моделирование **BPP** полиномиальными схемами.
15. Принадлежность **BPP** второму уровню полиномиальной иерархии.