Вопросы к экзамену по курсу
«Дискретные функции и выполнимость ограничений» (2018-2019 уч.г.)
Лектор – доцент, д.ф.-м.н. Селезнева Светлана Николаевна

1. Имплицента, простая имплицента функции алгебры логики. Критерий простоты имплиценты функции алгебры логики.
2. Сокращенная КНФ функции алгебры логики и способы ее построения по КНФ и по ДНФ (с обоснованием).
3. Полином Жегалкина функции алгебры логики и быстрый способ его построения (с обоснованием).
4. Линейная имплицента функции алгебры логики. Нахождение всех линейных имплицент функции алгебры логики по ее полиному Жегалкина (с обоснованием).
5. Линейная КНФ (ЛКНФ), критерий представимости функции алгебры логики в виде ЛКНФ. Проверка представимости функции алгебры логики в виде ЛКНФ по ее полиному Жегалкина (с обоснованием).
6. Задачи распознавания, классы P и NP, NP-полные задачи. Задача обобщенной выполнимости. NP-полнота задачи 3-раскраски графов.
7. Слабо положительные КНФ. Слабо положительные функции алгебры логики и их приведенные представления. Критерий слабой положительности функции. Полиномиальность распознавания выполнимости слабо положительной КНФ.
8. Слабо отрицательные КНФ. Слабо отрицательные функции алгебры логики и их приведенные представления. Критерий слабой отрицательности функции. Полиномиальность распознавания выполнимости слабо отрицательной КНФ.
9. Биюнктивные КНФ. Биюнктивные функции алгебры логики и их приведенные представления. Критерий биюнктивности функции. Полиномиальность распознавания выполнимости биюнктивной КНФ.
10. Мультиаффинные функции алгебры логики и их приведенные представления. Критерий мультиаффинности функции. Полиномиальность распознавания выполнимости ЛКНФ.
11. Условная выразимость функций алгебры логики. Леммы об условной выразимости функций (о транзитивности, о замене множителя в конъюнктивной форме, о подстановке констант вместо переменных и о навешивании отрицаний над переменными).
12. Лемма о функции, сохраняющей константу 0, и функции, не сохраняющей константу 1. Лемма о функции, не являющейся самодополнительной. Лемма о функции, сохраняющей константу 0 и являющейся самодополнительной.
13. Лемма о функции, не являющейся слабо положительной, и о функции, не являющейся слабо отрицательной.
14. Леммы о небиюнктивной функции и немультиаффинной функции.
15. Теорема разделимости Шефера о сложности задач обобщенной выполнимости.
16. Предикаты над конечным множеством, формулы, S-формулы. Задача обобщенной выполнимости. Теорема о полиномиальной эквивалентности задач k-раскраски графов и обобщенной выполнимости с предикатом неравенства на k-элементном множестве.
17. Замкнутые классы предикатов. Теорема о полиномиальной эквивалентности двух задач обобщенной выполнимости с множествами предикатов, порождающими один и тот же замкнутый класс предикатов.
18. Функции над конечным множеством, формулы, замкнутые классы функций. Сохранение предиката функцией, полиморфизмы. Теорема об одноместном полиморфизме.
19. Теорема об NP-полноте задачи обобщенной выполнимости с множеством предикатов, полиморфизмами которых являются только перестановки.
20. Теорема об одноместных одноэлементных предикатах.

Литература

1. Слайды к лекциям
2. Creignou N., Khanna S., Sudan M. Complexity classifications of Boolean constraint satisfaction problems. 2001.
3. Горшков С.П., Тарасов А.В. Сложность систем булевых уравнений. М.: Курс, 2017.
4. Bulatov A., Jeavons P., Krokhin A. Classifying the complexity of constraints using finite algebras // SIAM J. Comput. 2005. V. 34, N 3. P. 720-742.