Программа курса «Основы кибернетики»

(лектор А. А. Сапоженко (2 поток, Осень 2007))

1. Инвариантные классы (ИК). Примеры и свойства. Существование ИК характеристик 0, $\frac{1}{2}$, 1.

2. Оценки сложности функции Шеннона в классе СФЭ для ИК. Сложные множества. Правильные алгоритмы. Теорема С. В. Яблонского о неустранимости перебора.

3. Существование конечной полной системы тождеств (КПСТ) для формул алгебры логики.

4. Функция Линдона. Основные тождества A_1, A_2, A_3, B_m, C_m. Полнота системы T_w.

5. Свойство C^n. Лемма о сохранении свойства C^n. Теорема Линдона.

6. Существование КПСТ для СФЭ.

7. Тождества в КС. Доказательство тождеств I-VII. Лемма о звёздах. Теорема Мурского о полноте системы T_w.

8. Индекс схемы. Невыводимость тождества C_n из тождеств $1-5$, 6_m, при $m < n$. Теорема о несуществовании КПСТ для КС.

9. Полиномиальная сводимость языков. Классы P и NP. Язык 2–*выполнимость*. NP–полные языки.

10. Теорема С. Кука.

11. Некоторые NP–полные языки: 3–*выполнимость*, $(0, 1)$–*целочисленное программирование*.

12. NP–трудность задач: *Клика*, *Вершинное покрытие*, *Покрытие множеств*.

13. NP–трудность задачи *Раскраска*.

14. Моделирование машин Тьюринга схемами. Теорема Сэвиджа о моделировании вычисления (n, m)–операторов.

15. Самокоррекция КС. Тривиальная самокоррекция. Примеры нетривиальной самокоррекции КС.

16. Асимптотика функции Шеннона для КС, корректирующих одно замыкание (или один обрыв) контакта.

17. Тесты. Алгоритм построения всех тупиковых тестов. Нижние оценки длины тестов для таблиц. Верхняя оценка длины теста для почти всех таблиц.

18. Оценки длины теста для КС, реализующей счётчик чётности.

19. Синтез СФЭ из ненадёжных элементов. Оценка вероятности неправильного срабатывания СФЭ. Невозможность построения сколь угодно надёжных схем. Пример нарастания ненадёжности.

20. Пример изменения выразительной способности СФЭ. Критерий возможности сколь угодно надёжной реализации булевых функций.

21. Повышение надёжности с помощью функции голосования. Однородные деревья. Число внутренних вершин однородного дерева с q висячими вершинами. Лемма о поддеревьях.

22. Верхняя оценка сложности реализации произвольной булевой функции (БФ) схемами в базисе $\{H, \vee, \&, -\}$.

23. Теорема о сколь угодно надёжной реализации произвольной БФ схемой в базисе $\{H, \vee, \&, -\}$ с надёжным элементом H.