Общефакультетский курс «Основы кибернетики»

Осенний семестр 2023–2024 уч. г. группы 311–319

Лектор — профессор С. А. Ложкин
(lozhkin@cs.msu.ru)

Информационная поддержка курса:
http://mk.cs.msu.ru/index.php/Основы_кибернетики_(2-й_поток,_3_курс)

IV. Надёжность и контроль управляющих систем

22. Задача контроля схем и тесты для таблиц. Построение всех тупиковых тестов, оценки длины диагностического теста

Утверждение 22.1 Функция теста $f(y_1, \dots, y_p)$ для отделимой по столбцам матрицы M, $M \in B^{p,s}$, и цели контроля $\mathcal{N}$ может быть задана с помощью КНФ

$$f(y_1, \dots, y_p) = \bigwedge_{(i,j)\in\mathcal{N}} \left(\bigvee_{\substack{1 \leqslant t \leqslant p \\ M<t,i> \neq M<t,j>}} y_t \right)$$

Следствие. Каждая элементарная конъюнкция вида $y_{t_1} \cdots y_{t_r}$ сокращенной ДНФ функции $f(y_1, \ldots, y_p)$, получающаяся из этой КНФ в результате раскрытия скобок и приведения подобных, соответствует тупиковому тесту, связанному с множеством $T = \{t_1, \ldots, t_r\}$ и обратно.

Утверждение 22.2 Длина любого тупикового диагностического теста для отделимой по столбцам матрицы из множества $B^{p,s}$ заключена в пределах от $\lceil \log s \rceil$ до $(s-1)$.

Утверждение 22.3 Пусть $\varphi(s)$, $t(s)$ и $p(s)$ — целочисленные неотрицательные функции натурального аргумента s, для которых

$$t(s) = \lceil 2 \log s \rceil + \varphi(s), \quad p(s) \geqslant t(s),$$
$$\varphi(s) \xrightarrow[s\to\infty]{} \infty.$$

Тогда у почти всех отделимых по столбцам матриц из $B^{p(s),s}$ первые $t(s)$ строк образуют диагностический тест.

Следствие Для любой неотрицательной и неограниченно возрастающей функции $\varphi(s)$ у почти всех отделимых по столбцам матриц из $B^{p,s}$ длина минимального диагностического теста не больше, чем $2\log s + \varphi(s)$.

23. Самокорректирующиеся контактные схемы и методы их посторoения. Асимптотически наилучший метод синтеза контактных схем, корректирующих один обрыв (одно замыкание)

Утверждение 23.1 Для любых $p \geqslant 0$, $q \geqslant 0$ и любой КС Σ существует эквивалентная ей КС Σ', $\Sigma' \in \mathcal{U}^{K}_{(p,q)}$, для которой

$$L(\Sigma') \leqslant (p+1)(q+1)L(\Sigma)$$

Утверждение 23.2 Для любой КС Σ существуют эквивалентные ей $(1,0)$- и $(0,1)$-самокорректирующиеся КС Σ' и Σ'' соответственно такие, что

$$L(\Sigma') \leqslant L(\Sigma) + \zeta(\Sigma), \quad L(\Sigma'') \leqslant L(\Sigma) + \zeta(\Sigma)$$

Утверждение 23.3 Для $n = 1, 2, \ldots$ имеют место следующие асимптотические равенства:

$$L^{K}_{(1,0)}(n) \sim L^{K}_{(0,1)}(n) \sim \frac{2^n}{n}$$

Утверждение 23.4 Для $n = 1, 2, \ldots$ имеют место равенства

$$L^{K}_{(1,0)}\left(\ell_n\right) = L^{K}_{(1,0)}\left(\overline{\ell}_n\right) = 4n.$$

V. Некоторые вопросы и классы схем, связанные с программно-аппаратной реализацией алгоритмов

24. Некоторые модификации основных классов схем (BDD, вычисляющие программы, схемы на КМОП-транзисторах и др.), связанные с программно-аппаратной реализацией ФАЛ

25. Реализация автоматных функций схемами из функциональных элементов и элементов задержки, схемы с «мгновенными» обратными связями

26. Задачи логического и топологического синтеза СБИС, основные этапы и методы их решения