

Краткие сообщения

УДК 378.147+656.25

Д. В. Ефанов, канд. техн. наук

Кафедра «Автоматика и телемеханика на железных дорогах»,
Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I

ТРЕТЬЯ ОЛИМПИАДА ПО ТЕОРЕТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ КАФЕДРЫ «АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ» ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I

На кафедре автоматике и телемеханики на железных дорогах с целью популяризации транспортной науки и повышения мотивации студентов к образовательной деятельности ежегодно проводится олимпиада в цикле учебных дисциплин «Теория построения безопасных систем управления». В этом году была проведена уже третья олимпиада, собравшая 74 студентов факультета автоматизации и интеллектуальных технологий Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I. Приводятся некоторые итоги проведенного мероприятия.

железнодорожная автоматика и телемеханика; теория дискретных устройств; основы технической диагностики; олимпиада

Одно из направлений работы кафедры автоматике и телемеханики на железных дорогах нашего университета – развитие и популяризация транспортной науки [1]. С этой целью на кафедре создана и успешно функционирует научная школа технической диагностики дискретных систем, возглавляемая профессорами кафедры, братьями Сапожниковыми [2]. Участники научной школы исследуют новые вопросы в таком сложном направлении, как техническая диагностика устройств автоматике, проводятся еженедельные научно-практические семинары, а также конкурсы среди студентов факультета автоматизации и интеллектуальных технологий [3, 4]. Важным мероприятием научной школы является ежегодная олимпиада по теоретическим дисциплинам кафедры – теории дискретных устройств (ТДУ) и основам технической диагностики (ОТД).

17 мая 2017 г. состоялась Третья олимпиада, собравшая 74 студентов 2-го и 3-го курсов факультета автоматизации и интеллектуальных технологий (49 из них приняли участие в олимпиаде по ТДУ и 25 – по ОТД).

В этом году организаторами мероприятия было решено выбрать нестандартный формат проведения олимпиады по ТДУ. Студенты заранее подавали заявки на участие, разбившись на 14 команд по 3–4 человека в каждой (рис. 1). На олимпиаде предлагался ряд простых вопросов, ответы на которые должны были быть получены командами за установленное время. Кроме того, был организован конкурс капитанов. В результате первое место между собой поделили две команды (рис. 2 и рис. 3) в составе студентов Иванова К. А. (АТ-503), Назарова Р. С. (АТ-502), Пушкина И. А. (АТ-501), Растобаровой Ю. А. (АТ-503), Смышляевой В. И. (АС-507), Филипповой У. И. (АТ-502) и Фолленвейдера Д. С. (АТ-502).

Олимпиада по дисциплине ОТД прошла в классическом формате: студентам был дан ряд нестандартных задач и три часа на их решение (рис. 4 и 5). Сами задачи представлены в приложении. Первое место занял студент Ванелик В. А. (АТ-401), второе – Петухова А. С. (АС-408) и третье – Васильева А. А. (АТ-402).

Подобные мероприятия повышают мотивацию студента к обучению и способствуют раскрытию их инженерной мысли. Отличившиеся на олимпиаде студенты были награждены памятными грамотами и призами, а «лучшие из лучших» получили приглашение к участию в работе научной школы кафедры.

Не стоит забывать, что развитие транспорта возможно только при наличии творческих и грамотно мыслящих специалистов. Олимпиада по теоретическим дисциплинам кафедры автоматизации и телемеханики на железных



Рис. 1. Командная олимпиада по ТДУ



Рис. 2. Первая команда-победитель по дисциплине ТДУ.
Слева направо: Смышляева В. И. (АС-507), Назаров Р. С. (АТ-502),
Фолленвейдер Д. С. (АТ-502), Филиппова У. И. (АТ-502)



Рис. 3. Вторая команда-победитель по дисциплине ТДУ.
Слева направо: Растобарова Ю. А. (АТ-503), Иванов К. А. (АТ-503),
Пушкин И. А. (АТ-501)



Рис. 4. Олимпиада по ОТД



Рис. 5. Победитель олимпиады по ОТД – студент факультета автоматизации и интеллектуальных технологий Ванелик В. А. (АТ-401)

дорогах позволяет будущим специалистам стать на ступеньку выше в инженерном деле.

Библиографический список

1. Кафедра «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» Петербургского государственного университета путей сообщения в XX – начале XXI в. /

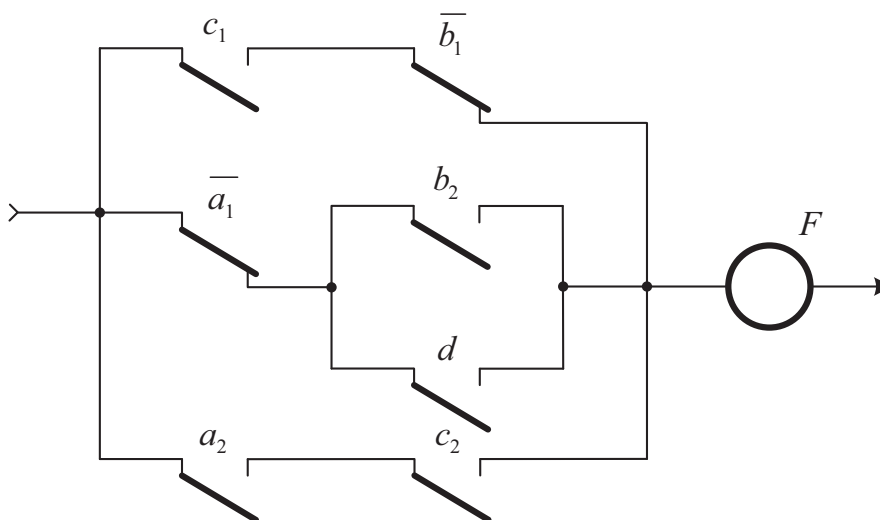
- Вал. В. Сапожников, М. Н. Василенко, П. Е. Булавский, А. Б. Никитин, А. А. Лыков, О. А. Наседкин, В. В. Нестеров, В. Б. Соколов, М. Б. Соколов ; под ред. Вал. В. Сапожникова, Вл. В. Сапожникова. – СПб. : Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2009. – 346 с.
2. Труды по теории синтеза и диагноза конечных автоматов и релейных устройств / Под ред. Вал. В. Сапожникова, Вл. В. Сапожникова. – СПб. : Элмор, 2009. – 900 с.
 3. Ефанов Д. В. Научно-практический семинар «Автоматика и дискретная математика» / Д. В. Ефанов, В. В. Дмитриев // Сборник трудов научно-практической конференции «Проблемы безопасности и надежности микропроцессорных комплексов» ; под ред. Вал. В. Сапожникова. – СПб. : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. – С. 180–186.
 4. Никитин А. Б. Развитие научной школы кафедры «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I / А. Б. Никитин // Автоматика на транспорте. – 2015. – Т. 1. – № 4. – С. 433–451.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Олимпиадные задачи по дисциплине «Основы технической диагностики»

Задачи, оцениваемые на 1 балл

1. Определить, какое количество одиночных и кратных неисправностей возможно в приведенной схеме.



2. Привести пример логической схемы, для которой любая одиночная константная неисправность будет транслироваться на выход. Дать обоснование и доказательство этого факта для приведенной схемы.

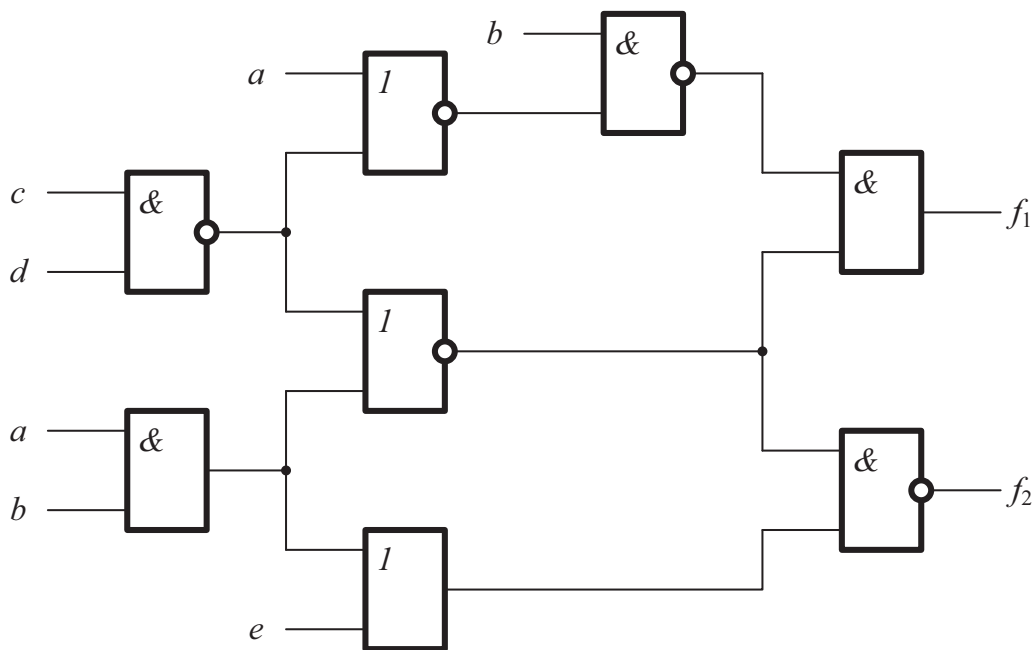
3. Установить, какие элементарные функции алгебры логики могут быть использованы для сравнения эталонных и рабочих сигналов в схемах контроля.

4. Записать в парафазном виде функцию сложения по модулю два. Синтезировать схему.

Задачи, оцениваемые на 2 балла

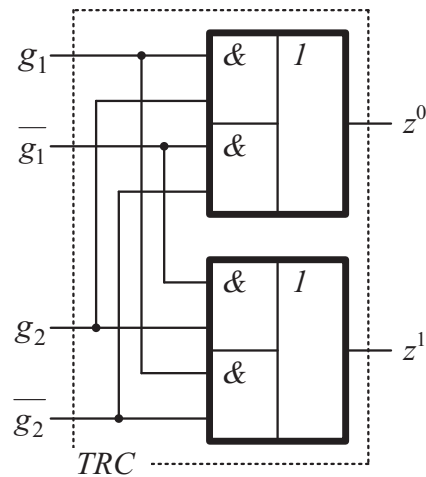
5. Построить одиночный проверяющий тест для полного сумматора.

6. Записать эквивалентную нормальную форму для выходов заданной схемы.

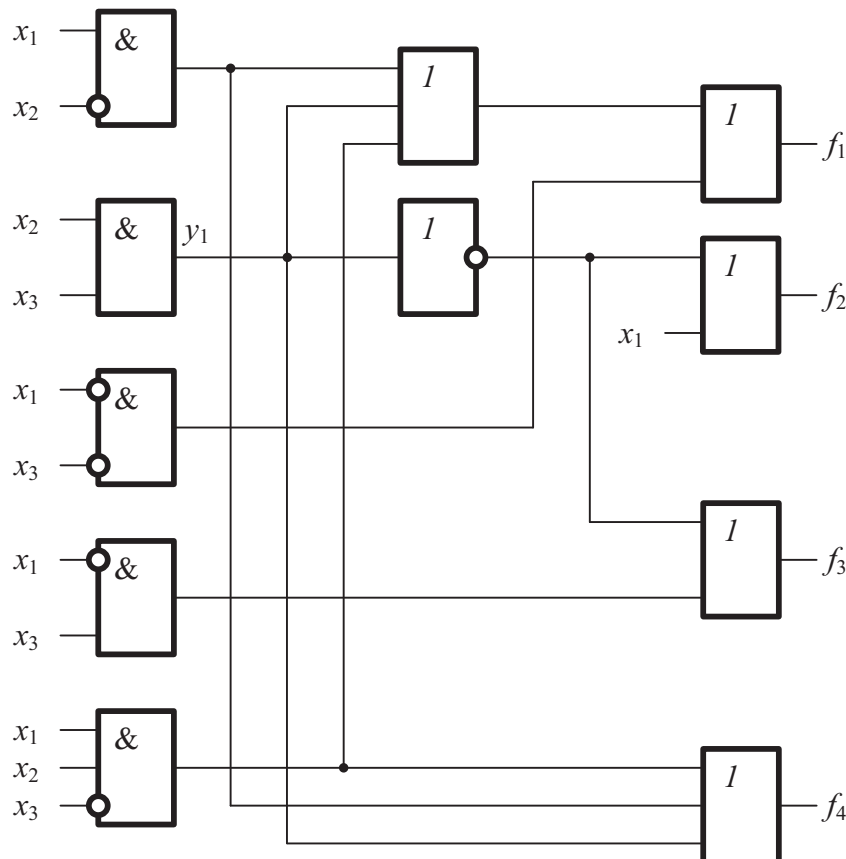


Задачи, оцениваемые на 3 балла

7. Найти множество тестовых комбинаций для полной проверки самопроверяемого модуля сжатия парафазных сигналов.



8. Возможна ли организации контроля заданной схемы на основе кода Бергера со 100%-м обнаружением искажений в выходном векторе $\langle f_1 f_2 f_3 f_4 \rangle$?
 Дать обоснование.



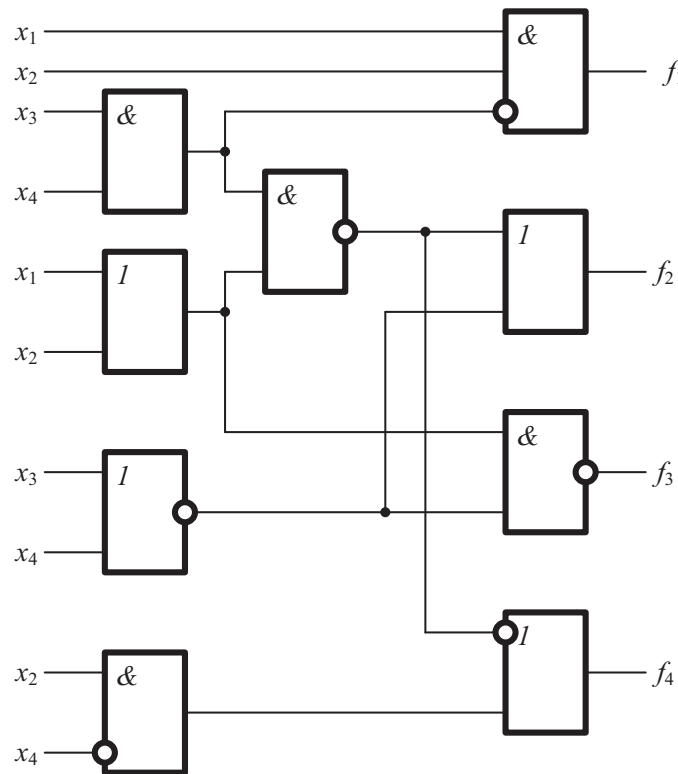
9. Почему, если $\frac{\partial f_i}{\partial y_t} \cdot \frac{\partial f_j}{\partial y_t} = 0$, то выходы f_i и f_j независимы относительно

неисправности выхода элемента y_t ? Привести обоснование.

10. Синтезировать полный сумматор с маскировкой одиночных неисправностей.

11. Построить одиночный проверяющий тест для синхронного RS -триггера.

12. Указать и обосновать, на каком количестве входных наборов будут возникать необнаруживаемые искажения выходного вектора $\langle f_1 f_2 f_3 f_4 \rangle$ при контроле заданной схемы на основе кода паритета.



Задачи, оцениваемые на 4 балла

13. Почему в схеме, функции которой являются монотонными, можно обнаруживать любые одиночные неисправности на основе кода Бергера? Привести пример.

Задачи, оцениваемые на 5 баллов

14. Имеется схема с тремя входами и тремя выходами. Изобразить такую топологию схемы, в которой со всеми тремя выходами будет связан путями хотя бы один логический элемент, но при этом на всех входных наборах не будет возможно возникновение трехкратной ошибки в выходном векторе.

Максимальное количество баллов – 35.

Dmitry V. Efanov

«Automation and remote control on railways» department
Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University

**The third Olympiad on theoretical disciplines
of automation and remote control on railways department
at Emperor Alexander I St. Petersburg state transport university**

«The theory of building safe operation systems» Olympiad in the course of academic disciplines is held annually at the chair of «Automation and telemechanics on railroads» in order to promote transportation science and boost students' motivation in the sphere of educational activities. The third Olympiad has already been held this year gathering 74 students of «Automation and intelligent technologies» faculty at Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University. The note presents the outcome of the event in question.

railway automatics and telemechanics; theory of discrete devices; fundamentals of technical diagnostics; Olympiad; students

References

1. «Automation and remote control on railways» department of Petersburg state transport university in 20th century – in the early of 21st century [Kafedra «Avtomatika i telemekhanika na zheleznih dorogah» Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya v XX – nachale XXI v.] / Val. V. Sapozhnikov, M. N. Vasilenko, P. E. Bulavskij, A. B. Nikitin, A. A. Lykov, O. A. Nasedkin, V. V. Nesterov, V. B. Sokolov, M. B. Sokolov; ed. Val. V. Sapozhnikov, Vl. V. Sapozhnikov. St. Petersburg, PSTU [SPb, PGUPS], 2009. – 346 p.
2. Proceedings on the theory of synthesis and diagnosis of finite state machines and relay devices [Trudy po teorii sinteza i diagnoza konechnyh avtomatov i relejnyh ustrojstv]. Eds. Val. V. Sapozhnikov, Vl. V. Sapozhnikov. St. Petersburg, Elmor [St. Petersburg, Elmor], 2009. – 900 p.
3. Efanov D. V., Dmitriev V. V. (2015). Scientific and practical seminar «Automation and discrete mathematics» [Nauchno-prakticheskij seminar «Avtomatika i diskretnaya matematika»]. Proceedings of scientific-practical conference «Problems of safety and reliability of microprocessor complexes» [Sbornik trudov nauchno-prakticheskoy konferencii «Problemy bezopasnosti i nadezhnosti mikroprocessornyh kompleksov»]. Ed. Val. V. Sapozhnikov. St. Petersburg, PSTU [St. Petersburg, PGUPS]. – Pp. 180–186.
4. Nikitin A. B. (2015). The scientific school of «Automation and remote control on railways» department of Petersburg state transport university [Razvitie nauchnoj shkoly kafedry «Avtomatika i telemekhanika na zheleznih dorogah» Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya Imperatora Aleksandra I]. Automation on transport [Avtomatika na transporte], vol. 1, issue 4. – Pp. 433–451.

*Статья представлена к публикации членом редколлегии Вал. В. Сапожниковым
Поступила в редакцию 02.06.2017, принята к публикации 30.06.2017*

ЕФАНОВ Дмитрий Викторович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I.
e-mail: TrES-4b@yandex.ru.

© Ефанов Д. В., 2017