DOI: 10.17117/na.2015.10.02.327

Поступила (Received): 30.10.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.10.02.327.pdf>

Насташук Н.А.
Важность алгебры логики в подготовке
инженеров железнодорожного транспорта

Nastashchuk N.A.
The importance of algebra of logic in
the preparation of railway engineers

В статье выявлена важность алгебры логики в подготовке инженеров железнодорожного транспорта. Определены методические особенности обучения алгебре логики.

Представлено, что алгебра логики является фундаментальной темой, изучение и освоение которой дает «ключ» к множеству разделов вузовского курса информатики для инженеров железнодорожного транспорта

Ключевые слова: инженерное образование, инженер железнодорожного транспорта, алгебра логики

It is revealed the importance of algebra of logic in the preparation of railway engineers. It is defined the methodical peculiarities of teaching algebra of logic. It is presented that algebra of logic is a fundamental theme. Its exploration and development gives the "key" to the set of partitions of computer science for railway engineers

Key words: engineering education, railway engineers, algebra of logic

Насташук Наталья Александровна
Кандидат педагогических наук, доцент
Омский государственный университет путей
сообщения
г. Омск, пр. Маркса, 35

Nastashchuk Natalia Aleksandrovna
Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor
Omsk state transport university
Omsk, Marksa ave., 35

Современная экономика России остро нуждается в инновациях. В этой связи подготовка высококвалифицированных кадров для наукоемкой промышленности, в том числе инженеров железнодорожного транспорта (ЖДТ), является одной из важных стратегических государственных задач. Выполнение этой задачи требует компетентных специалистов, ориентированных на интеллектуальный труд, способных осваивать инновационные и наукоёмкие технологии на ЖДТ, внедрять их в производство, а также самостоятельно изобретать эти технологии в условиях постиндустриального информационного общества.

ЖДТ постоянно модернизируется и оснащается современными автоматизированными системами управления (АСУ) контроля движения и технического диагностирования ЖДТ, системами автоматического управления (САУ) подвижным составом, бортовыми и встроенными микропроцессорными системами управления подвижным составом железных дорог и др.

Научно-технический базис, а также функционал этих систем и устройств базируется на алгебре логики и основах математической логики. Например, использование основных положений алгебры логики при проектировании цифровых устройств, применяемых для автоматизации управления технологическими процессами и объектами ЖДТ.

Все вышесказанное показывает необходимость уделять должное внимание обучению алгебре логики (или булевой алгебре) будущих инженеров ЖДТ. В этой связи рассмотрим методические особенности обучения алгебре логики при подготовке специалистов железнодорожного профиля.

В федеральных государственных образовательных стандартах высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) транспортного железнодорожного образования [1, 2, 3] отмечено, что специалисты этого профиля должны знать основы теории информации. Алгебра логики относится к разделу информатики, который называется «Теоретические основы информатики». Поэтому лекция и занятия по данной теме проводятся в начале курса информатики.

Содержание лекции носит обобщающий и систематизирующий характер: основные понятия и законы алгебры логики; связь между алгеброй логикой и двоичным кодированием; логические элементы и логические функции; построение логических схем (комбинационные и переключательные схемы) на основе алгебры логики. В теории цифровых устройств комбинационной логикой (комбинационной схемой) называют двоичную логику функционирования устройств комбинационного типа (сумматор, полусумматор, шифратор и дешифратор, мультиплексор и демультиплексор). В комбинационных схемах используются логические элементы (И, ИЛИ, НЕ), а также производные элементы (И-НЕ, ИЛИ-НЕ, исключающее ИЛИ-НЕ).

Рекомендуется сделать акцент на практическое применение алгебры логики в кибернетике, вычислительной технике, а также в технических приложениях инженера ЖДТ. Логические формулы высказываний используются для описания алгоритмов управления в САУ ЖДТ. В технике формула представлена булевой функцией (тождеством) $Q = \Phi(X)$, в левой части которой символ Q обозначает значение функции $\{T, F\}$, Φ -формула и X -множество входных и контрольных булевых переменных.

В САУ ЖДТ и некоторых АСУ ЖДТ решается задача контроля состояния системы (чтение датчиков состояния), вычисляется логическое управление по формуле, задающей алгоритм управления. События двузначны по смыслу $=\{\text{есть, нет}\}$ и задачи логического управления предполагают контроль одних событий и управление другими событиями. Формула представляется уравнением, а алгоритм управления сводится к вычислениям по формулам.

Также алгебра логика применяется для описания и синтеза релейно-контактных схем, используемых для управления работой объектов. Состояние объекта и условия работы задаются логическими переменными и отождествляются с состоянием контакта или переключателя [4].

При этом на лекции и занятиях целесообразно обратить внимание студентов на то, что алгебра логика для информатики является фундаментальной

темой, изучение и освоение которой дает «ключ» к множеству других ее разделов, в том числе и вузовского курса информатики для инженеров ЖДТ.

Технологии обработки числовой информации. Электронные таблицы. Организация вычислений с использованием логических функций (И(), ИЛИ(), НЕ(), ЕСЛИ()) в электронной таблице (ЭТ). Использование логических операций (И, ИЛИ) для составления условия отбора данных при фильтрации списка в ЭТ. Условное форматирование.

Базы данных. Практически все АСУ строятся на основе технологии баз данных, которая реализует одну из приоритетных и основополагающих функций АСУ – поиск информации, преимущественно, базирующийся на математической логике. Наиболее распространенным и эффективным видом поиска информации в базе данных являются запросы, осуществляющие отбор данных на основе конструирования логических выражений. Условие поиска может содержать как простые, так и сложные логические выражения.

Основы алгоритмизации и программирования. Законы булевой алгебры применяются в программировании для написания сложных логических условий при создании различных управляющих структур: условный оператор If, цикл с предусловием While и цикл с постусловием Until.

На лабораторных работах рекомендуется давать задания на: 1) построение и анализ таблиц истинности и логических функций; 2) равносильное преобразование логических выражений; 3) синтез и анализ электронных схем.

Задача анализа электронной схемы состоит в определении логической функции реализуемой заданной схемой путём формальных преобразований при помощи законов алгебры; минимизировать эту функцию и реализовать её меньшим количеством логических элементов.

Задача синтеза электронной схемы состоит в построение схем реализующих заданную булеву функцию или систему булевых функций на основе определенной системы логических элементов.

Поскольку алгебра логики находит свое практическое применение в технических приложениях на ЖДТ, то эта тема присутствует и в следующих дисциплинах, предусмотренных ФГОС ВПО транспортного железнодорожного образования [1, 2, 3]: «Электротехника и электроника» (математический и естественнонаучный цикл (С2)); «Электрические машины», «Техническая диагностика подвижного состава», «Теория систем автоматического управления» (базовая часть профессионального цикла (С3)).

Таким образом, тема «Алгебра логики» в вузовском курсе информатики носит системообразующий характер и выявляет фундаментальный базис проектирования и функционирования дискретных устройств, АСУ и САУ, которые инженер ЖДТ использует в своей профессиональной деятельности.

Список используемых источников:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 190300 Подвижной состав железных дорог. URL: www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d_11/prm71-1.pdf

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 190401 Эксплуатация железных дорог.
URL: <http://mon.gov.ru/files/materials/7532/10.07.30-190401.pdf>
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 190901 Системы обеспечения движения поездов.
URL: www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d_10/prm2025-1.pdf
4. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. М.: Изд-во иностранной литературы, 1963.
5. URL: <http://fgosvo.ru/fgosvpo/9/6/3/71>

© 2015, Насташук Н.А.

*Важность алгебры логики в подготовке инженеров
железнодорожного транспорта*

© 2015, Nastashchuk N.A.

*The importance of algebra of logic in the
preparation of railway engineers*