

Лемма 10. Пусть $a \equiv b(\delta)$, $a \in D_\mu \cap LV(V)$, причем $\max \{\dim(pr_1 a / (pr_1 a \cap pr_1 b)), \dim(pr_1 b / (pr_1 a \cap pr_1 b))\} = \xi$.

Тогда любые $c, d \in D_\mu \cap LV(V)$, для которых число различия не превышает ξ или меньше \aleph_0 (в случае, когда ξ конечно и больше 0) и $k(c, d) \in Q$, будут конгруэнтны, т.е. $c \equiv d(\delta)$.

Следствие. Если $a \equiv b(\delta)$ и $\max \{\dim(pr_2 a / (pr_2 a \cap pr_2 b)), \dim(pr_2 b / (pr_2 a \cap pr_2 b))\} = \xi$, то любые $c, d \in D_\mu \cap LV(V)$, для которых число различия $r(c, d)$ не превышает ξ или меньше \aleph_0 (в случае, когда ξ конечно и больше 0) и $k(c, d) \in Q$ будут конгруэнтны, т.е. $c \equiv d(\delta)$.

Лемма 11. Если $a \equiv b(\delta)$ и $r(a, b) = \text{rank } f = \xi$, то любые $c, d \in D_\mu \cap LV(V)$ такие, что $k(c, d) \in Q$ и $\text{rank}(c, d) \leq \xi$ или $r(c, d) < \aleph_0$ (в случае конечного $\xi \neq 0$) будут конгруэнтны, т.е. $c \equiv d(\delta)$.

Лемма 12. Пусть δ – конгруэнция бесконечного индекса ($\eta(\delta) \leq \dim V$). Тогда ограничение конгруэнции δ' на полугруппе $LV(V)$ совпадает с δ : $\delta = \delta' \cap (LV(V) \times LV(V))$.

Приведем доказательство теоремы, сформулированной выше.

Пусть δ – конгруэнция бесконечного индекса. В силу леммы 12 имеем $\delta = \delta' \cap (LV(V) \times LV(V))$.

Пусть теперь δ – конгруэнция конечного индекса, $(a, b) \in \delta'$ и $a, b \in LV(V)$. Из леммы 5 имеем $\eta(\delta) = \eta(\delta'_S)$. Если $\text{rank } a < \eta(\delta'_S)$, то в силу леммы 5 $(a, b) \in \delta$. Если $\text{rank } a \geq \eta(\delta'_S)$, то из леммы 6 вытекает $(a, b) \in \delta$. Кроме того, в силу выбора δ' выполняется $\delta \subset \delta'$. Значит $\delta' \cap (LV(V) \times LV(V)) = \delta$. Теорема доказана.

Литература

1. Клиффорд, А. Алгебраическая теория полугрупп / А. Клиффорд, Г. Престон. – М., 1972. – Т. 1. – 286 с.
2. Клиффорд, А. Алгебраическая теория полугрупп / А. Клиффорд, Г. Престон. – М., 1972. – Т. 2. – 422 с.
3. Наумик, М.И. Полугруппа линейных отношений / М.И. Наумик // Доклады НАН Беларуси. – 2004. – Т. 48, № 3. – С. 34–37.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ МАРШРУТИЗАЦИИ IP-ТРАФИКА В КУРСЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

В.В. Новый

Одной из важнейших составных частей курса компьютерных сетей является изучение принципов работы протоколов сетевого уровня стека TCP/IP. Ключевым вопросом этой темы является маршрутизация IP-пакетов.

Изучение этой темы традиционно является достаточно тяжелым, так как большая часть материала обладает низкой наглядностью при изучении, тесными связями с другими разделами курса, такими как топология сети, параметры каналов связи и др. Практическое закрепление изученного материала также затруднено в виду необходимости использования дорогостоящего оборудования.

Естественным решением представляется использования для этих целей программных моделей. Существующие САД/САЕ системы являются дорогостоящими коммерческими продуктами перегруженными возможностями необходимыми для профессиональной разработки сетевой инфраструктуры и сложными в освоении для начинающих. Функционал свободных решений же недостаточен для использования в указанных выше целях и обычно сводится только к построению схемы компьютерной сети без возможности моделирования маршрутизации трафика.

Таким образом, для решения этой проблемы требовалась разработка программной системы позволяющей не только создавать схему компьютерной сети, но и учитывать возможности моделирования маршрутизации IP-трафика в этой сети на основе набора настраиваемых параметров.

В качестве подобных параметров были выбраны:

- топология компьютерной сети;
- параметры каналов связи;
- модель обработки информации о маршрутах.

Полученный программный продукт, благодаря возможностям визуализации трафика, может быть использован как наглядное пособие при изучении принципов маршрутизации в компьютерных сетях. Возможность создавать тестовые задания в среде позволяет использовать ее в качестве средства контроля усвоения знания по соответствующим темам:

- разработка схем маршрутизации трафика в сети;
- задание таблиц маршрутизации для маршрутизаторов;
- визуализация маршрутных данных и маршрутов к указанным сетям или узлам сети.

Создание модели реально существующей сети позволяет обнаружить потенциальные проблемы данной сети, связанные с некорректной настройкой роутеров и исследовать возможности ее решения без изменения настроек реального оборудования.

В перспективе модель может быть расширена как в сторону расширения списка поддерживаемых параметров, протоколов маршрутизации, так и за счет возможности автоматического построения схемы компьютерной сети и определения ее параметров с использованием протокола SNMP.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ С УЧЕТОМ НОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ

Л.Е. Потапова, Т.Г. Алейникова

Новое поколение образовательных стандартов, введенное в вузах Беларуси в 2008 году, характеризуется тем, что требования к уровню подготовки выпускника сформулированы в виде набора ключевых компетенций. Это, прежде всего, вызвано влиянием рынка труда на сферу образования и тенденцией к стандартизации процесса обучения. Формирование перечня компетенций выпускника является результатом согласованной позиции заказчика и высшей школы с учетом национальных образовательных традиций.

Существуют разные подходы к определению понятия «компетенция». В переводе с латинского *competentia* означает круг вопросов, в которых человек хорошо осведомлен, обладает познаниями и опытом. В образовательном стандарте понятие «компетенции» определяется как «знания, умения и опыт, необходимые для решения теоретических и практических задач» [1]. Если рассматривать это понятие с точки зрения заказа общества к подготовке специалиста, то компетенция – это отчужденное, наперед заданное социальное требование (норма) к образовательной подготовке обучаемого, необходимой для его качественной продуктивной деятельности в определенной сфере [2].

В образовательных стандартах выделяют три группы компетенций [1]:

- академические, включающие способность и умение учиться, знания и умения, приобретенные в результате изучения дисциплин, предусмотренных учебным планом;
- социально-личностные, включающие культурно-ценностные ориентации, знание идеологических, нравственных ценностей общества и государства, умение следовать им;
- профессиональные, включающие знания и умения формулировать проблемы и решать задачи, разрабатывать планы и обеспечивать их выполнение в избранной сфере профессиональной деятельности.

В каждой из этих групп отражена необходимость подготовки выпускника в области информационных технологий. Важное место в этом процессе занимает дисциплина «Основы информационных технологий», которая изучается на 1-2 курсах всех специальностей. Несмотря на унификацию в учебных планах этой дисциплины по отдельным параметрам, приобретаемые при ее изучении компетенции зависят от специальности. Особые требования в этой области предъявляются для физико-математических специальностей. Содержание типовой программы по «Основам информационных технологий» для специальностей 1-02 05 03 Математика. Дополнительная специальность [3] существенно расширило круг изучаемых тем по сравнению с предыдущими программами. Курс базируется на сформированных в средней школе умениях и навыках работы с компьютером, что позволяет повысить уровень профессиональных компетенций. Исходя из целей и задач, определенных в типовой программе, целесообразно детализировать профессиональные компетенции, которые должны быть сформированы при изучении данной дисциплины. Основываясь на компетентностно-ориентированной модели подготовки выпускника, предусмотренной стандартами высшего образования нового поколения, исходя из содержания типовой программы, можно предложить следующий перечень профессиональных компетенций:

1. Ориентироваться в современных тенденциях информатизации общества.
2. Преобразовывать информацию различного вида в машинный код.
3. Владеть основами работы в операционной системе Windows.
4. Владеть средствами поиска, отбора и обмена информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.
5. Использовать текстовый процессор для автоматизации работы с документами.
6. Владеть инструментами и методами обработки информации в среде электронных таблиц.