

Л. А. Россомехина,
школа № 950, г. Москва

ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ «КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ» В КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

Аннотация

В статье обозначены ключевые понятия и приведены примеры задач по теме «Кодирование информации» в курсе информатики основной школы. Раскрыты сущность данной темы, важность и перспективы, которые она имеет. Показано, как можно разнообразить типовые задачи, имеющиеся в учебно-методических комплексах по информатике для основной школы, материалами международного конкурса по информатике «Бобер» (Bebras), представив в занимательной форме ключевые идеи кодирования и шифрования.

Ключевые слова: основная школа, информатика, кодирование информации, конкурс «Бобер», Bebras.

DOI: 10.32517/2221-1993-2019-18-6-41-44

Кодирование информации — важная и интересная тема школьного курса информатики; она представлена в учебниках информатики для основной школы [1, 2, 8—12]. Умение кодировать информацию и декодировать кодовую последовательность является проверяемым элементом содержания в соответствии с контрольными измерительными материалами для государственной итоговой аттестации выпускников IX классов по информатике и ИКТ.

Основные понятия, традиционно рассматриваемые при изучении этой темы, а также тесно связанные с ней, представлены на рисунке 1.

При изучении темы «Кодирование информации» на уроках информатики необходимо сформировать у школьников понимание того, что методы кодирования служат для представления информации (сообщения) в форме, удобной для ее передачи с помощью технических средств связи, в том числе для уменьшения длины передаваемого сообщения и т. д.

Рассмотрим примеры типовых заданий, предлагаемых школьникам при изучении темы «Кодирование информации».

Пример 1.

Слово ОКНО закодировано числовой последовательностью: 0110110011. Известно, что коды согласных

и гласных букв имеют разную длину. Какое слово по этому коду соответствует последовательности 01110011? [3]

В задаче сначала требуется восстановить кодировочную таблицу, поняв, каким образом закодированы буквы в слове ОКНО. Затем нужно декодировать по найденному коду последовательность, состоящую из 0 и 1. Таким образом, задание одновременно затрагивает несколько аспектов кодирования. Оно представлено в учебном пособии для VII класса, но подобные задания можно предлагать ученикам и раньше, тем более что такие понятия, как «кодирование» и «декодирование», уже представлены в учебнике для пятого класса Л. Л. Босовой, А. Ю. Босовой [1].

Тема «Кодирование информации» тесно связана с измерением информации (алфавит, мощность, объем информации и т. д.).

Пример 2.

Книга содержит 100 страниц, на каждой странице 35 строк, в каждой строке 50 символов. Рассчитайте объем информации, содержащийся в книге, если использовалась 8-битная кодировка [11].

Итак, в условии задачи сказано, что для кодирования одного символа используется 8 бит, т. е. 1 байт. Подсчитав

Контактная информация

Россомехина Лидия Андреевна, учитель информатики, школа № 950, г. Москва; адрес: 127273, г. Москва, ул. Декабристов, д. 26А; e-mail: lidiarossomakhina@mail.ru

L. A. Rossomakhina,
School 950, Moscow

ENTERTAINING TASKS ON THE THEME "CODING OF INFORMATION" IN THE INFORMATICS COURSE IN ELEMENTARY SCHOOL

Abstract

The article identifies key concepts and gives examples of tasks on the theme "Information Coding" in the informatics course of basic school. The essence of this theme, the importance and prospects that it has are disclosed. It is shown how you can diversify the typical tasks that are available in educational-methodical kits on informatics for the basic school with the materials of the international Bebras contest, presenting in an entertaining way the key ideas of encoding and encryption.

Keywords: basic school, informatics, information coding, Bebras contest.



Рис. 1

общее количество символов в книге, узнаем и содержащийся в ней объем информации в байтах.

Это важная и нужная задача, но она очень проста и, по нашему мнению, не соответствует зоне ближайшего развития большинства учеников VII класса, не способствует активизации их мыслительных процессов. К сожалению, именно такого рода задач больше всего предлагается учащимся основной школы.

Принципиально иной подход к формулировке задач можно видеть в материалах Международного конкурса по информатике «Бобер» (Bebras) [7]. Их тематика достаточно полно соответствует содержанию нашего школьного курса информатики [4]. При этом в формулировках используются сюжеты, непосредственно связанные с современным миром, с жизнью. У заданий интересные, нетривиальные условия, которые сопровождаются забавными иллюстрациями. В результате задачи перестают быть «сухими», учащиеся всех возрастов решают их с большим интересом [5]. Приведем один из примеров.

Пример 3.

Название задачи: Фейерверк.

Страна, представившая задачу на конкурс: Канада.

Год: 2015.

Возрастная категория конкурсантов: учащиеся V–VI классов.

Два бобра живут в домиках, отделенных большим лесом. Они решают посылать сообщения друг другу, запуская фейерверки. Каждое сообщение — последовательность слов, которых в бобровом языке только пять. Бобры используют два типа фейерверков, запуская их друг за другом по приведенному в рисунке 2 коду.

Слово	Код
Бревно	 
Дерево	  
Камень	  
Река	 
Еда	

Рис. 2

Например, чтобы послать сообщение: «еда, бревно, еда», бобер должен запустить такие фейерверки (рис. 3):



Рис. 3

Сколько различных значений имеет следующая последовательность фейерверков (рис. 4)?



Рис. 4

Варианты ответов:

- А) 3
- Б) 1
- В) 4
- Г) 2

Правильный ответ: В.

В задаче всего два вида фейерверков. По сути, последовательность из фейерверков представляет собой двоичный код из 0 и 1, только вместо цифр — вид салюта. Задача позволяет ввести новые понятия: однозначное декодирование, префиксный код, условие Фано.

В школьном курсе информатики рассматриваются вопросы, касающиеся кодирования звука, видео, изображений. При этом традиционно рассматриваются задачи, связанные с вычислением объема памяти для хранения закодированной информации [3].

Пример 4.

Укажите минимальный объем памяти (в килобайтах), достаточный для хранения растрового изображения размером 64×64 пикселей, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

Для решения этой задачи надо знать формулы ($N = 2^i$, $I = K \times i$) и соотношения между единицами измерения информации.

В конкурсе «Бобер» мы нашли задачу, которая позволяет на доступном уровне объяснить ученикам и такую важную идею информатики, как сжатие изображения, применяемую в основных современных форматах графических файлов.

Пример 5.

Название задачи: Бобробитовый формат.

Страна, представившая задачу на конкурс: Россия.

Год: 2013.

Возрастная категория конкурсантов: учащиеся V–VI классов.

Бобер Харко придумал способ кодировки черно-белых изображений. Каждое изображение он кодирует перечислением цветов: сначала слева направо, затем сверху вниз. Например, изображение на рисунке 5 он кодирует как WWWB3WW.



Рис. 5

Затем Харко решил улучшить метод, и, если буква повторится несколько раз подряд, он пишет ее только один раз, сопровождая число повторений. Он назвал этот формат BVR. В этом формате приведенное изображение кодируется всего шестью символами: W4B3W2.

Какая из следующих картинок будет иметь самый короткий код в формате BVR?

Варианты ответа представлены на рисунке 6.

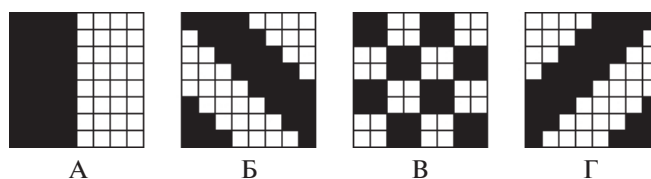


Рис. 6

Правильный ответ: Б.

Логическим продолжением и развитием темы «Кодирование информации» является тематика, связанная с шифрованием информации — обратимым преобразованием информации в целях ее сокрытия от посторонних лиц, обеспечением конфиденциальности передаваемой информации; изучением способов сокрытия данных и обеспечения их конфиденциальности занимается криптография.

Задачи на шифрование и расшифрование сообщений, знакомства с понятиями «шифр», «ключ», «шифр замены» приведены в учебнике для пятого класса Л. Л. Босовой, А. Ю. Босовой [1]; ученикам более старшего возраста задачи такого рода практически не предлагаются. Приведем еще один пример из конкурса «Бобер», показывающий, как подобные задачи могут быть представлены в учебниках для VII–VIII классов.

Пример 6.

Название задачи: Что у нас на обед?

Страна, представившая задачу на конкурс: Швейцария.

Год: 2017.

Возрастная категория конкурсантов: учащиеся VII–VIII классов.

Бибо и Биба любят обмениваться зашифрованными письмами, используя шифровальный диск (рис. 7), состоящий из внешнего и внутреннего дисков.

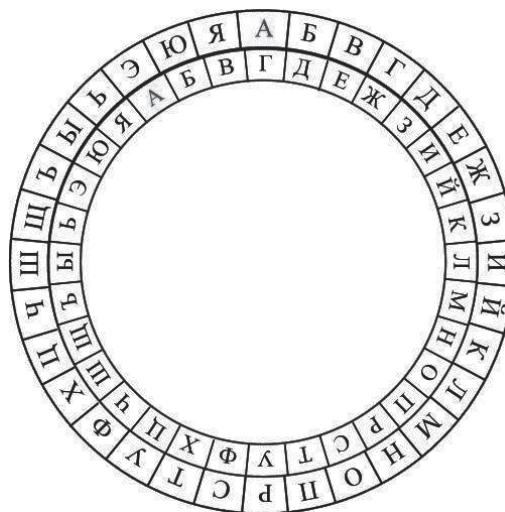


Рис. 7

Каждый день Бибю посылает Бибю сообщение о том, что он хотел бы съесть на обед. Это происходит следующим образом:

1. Бибю пишет название блюда, например, ПИЦЦА.
2. Под каждой буквой он пишет число от 1 до 9 и поворачивает внутренний диск влево относительно

стартового положения на указанное количество делений. (На рисунке 7 вы можете увидеть внутренний диск, повернутый на три деления.)

3. Бибо выписывает соответствующую букву с внутреннего диска. Например, букве П на рисунке 7 соответствует буква Т на внутреннем диске.
4. Прodelав эти операции для каждой буквы, Бибо посылает Бибе зашифрованное сообщение, а Биба его расшифровывает.

Например, Бибо захотел на обед пиццу. Он пишет (табл. 1):

Таблица 1

Сообщение	П	И	Ц	Ц	А
Поворот	3	1	4	1	3
Зашифрованное сообщение	Т	Й	Ъ	Щ	Г

Что Бибо предлагает взять на обед, если он написал такое сообщение (табл. 2)?

Таблица 2

Сообщение	?	?	?	?	?	?	?
Поворот	3	5	1	7	2	4	8
Зашифрованное сообщение	О	Е	И	З	П	А	З

Правильный ответ: ЛАЗАНЬЯ.

Как видно, в задаче используется один из самых простых шифров замены — шифр Цезаря: каждый символ в исходном (открытом) тексте заменяется символом, находящимся на некотором постоянном числе позиций левее или правее него в алфавите. Чтобы сделать шифр более сложным, используется целая последовательность чисел (ключей), каждое число в которой отвечает за сдвиг алфавита для одной буквы.

После рассмотрения с учениками задач такого рода можно рассказать им о криптографии и криптоанализе:

- об истории вопроса (древние способы шифрования информации; военная криптография; шифровальные машины и т. д.);
- о том, почему так бурно развиваются эти направления в современном мире;
- о том, почему это важно для каждого человека (шифрование информации в мессенджерах);
- о том, какие новые профессии возникают в данной сфере, и т. д.

Включение такого материала позволит сделать школьный курс информатики современным и интересным, а именно такой вопрос является одним из важнейших вопросов совершенствования методической системы обучения информатике в школе [6].

Список использованных источников

1. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 5 класс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
2. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 7 класс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
3. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 7 класс: самостоятельные и контрольные работы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
4. Босова Л. Л. Школьная информатика в России и в мире // Информатизация образования и науки. 2018. № 3(39). С. 134–145.
5. Босова Л. Л., Павлов Д. И. Информатика в начальной школе: взгляд на российский опыт с позиций международного конкурса Bebras // Информатика в школе. 2019. № 1. С. 50–60.
6. Босова Л. Л., Самылкина Н. Н. Современная информатика: от робототехники до искусственного интеллекта // Информатика в школе. 2018. № 8. С. 2–5.
7. Международный конкурс по информатике «Бобёр». <http://bebras.ru>
8. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. 8 класс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
9. Семакин И. Г., Залогова Л. А., Русаков С. В., Шестакова Л. В. Информатика. 7 класс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
10. Семакин И. Г., Залогова Л. А., Русаков С. В., Шестакова Л. В. Информатика. 8 класс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
11. Угринович Н. Д. Информатика. 7 класс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
12. Угринович Н. Д. Информатика. 8 класс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.

НОВОСТИ

В Москве будет внедряться электронное обучение

Руководитель Департамента образования и науки города Москвы И. И. Калина и генеральный директор «Яндекса» в России Е. И. Бунина подписали соглашение о сотрудничестве в сфере цифрового образования. Стороны будут работать вместе по нескольким направлениям, в том числе по модернизации технологий и содержания обучения, развитию ИТ-образования обучающихся. Кроме того, будет проводиться совместное внедрение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в московских школах, для них создадут цифровые и учебно-методические комплексы.

«Яндекс» будет помогать департаменту заниматься профессиональным развитием московских учителей и реализовывать образовательные проекты по формированию цифровой образовательной среды. В рамках работы по этим направлениям пройдут совместные конференции, круглые столы и дискуссии, будут подготовлены совместные проекты. «Школа меняется с развитием технологий. Сегодня мы видим, как новые инструменты могут помочь совсем иначе взглянуть не только на обучающий контент, но и на весь процесс образования в школах Москвы», — резюмировала Е. И. Бунина.

(По материалам федерального портала «Российское образование»)