

Информационные, цифровые и математические компетенции при выполнении задания интеллектуального турнира «Кибер-бой» по теме «Кодирование текстовой информации»

В.С. Попов

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», г. Тверь, Россия;
 ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», г. Москва, Россия;
 ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет», г. Москва, Россия

В статье приведено задание на кодирование текстовой информации, предложенное обучающимся инженерных классов школ г. Москвы в рамках интеллектуального турнира «Кибер-бой» в 2026 году, его решение, выделены и описаны развиваемые информационные, цифровые, математические компетенции и их взаимосвязи.

Ключевые слова: информатика, кодирование, равномерное кодирование, кодирование текстовой информации, системы счисления, компетенция в педагогике, информационные компетенции, цифровые компетенции, математические компетенции.

В 2025–2026 учебном году для обучающихся инженерных классов г. Москвы в рамках интеллектуального турнира «Кибер-бой» [1] была предложена описанная в данной статье задача повышенного уровня сложности на кодирование текстовой информации. В статье приведена постановка задачи, описаны решение, информационные, цифровые и математические компетенции, формируемые у обучающихся при решении данного задания.

Постановка задачи. Ученик инженерного класса получил задание по теме «Равномерное кодирование». Помогите ему найти, на сколько отличается количество символов 0 и 1 в двоичном представлении кода KOI8-R для следующей записи:

КИБЕР-БОЙ 2026

В ответе запишите целое десятичное число.

На рис. 1 приведена таблица кодировки KOI8-R. Например, шестнадцатеричный код для буквы Я – F1. Под символами приведены шестнадцатеричные коды в Юникоде.

	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	.A	.B	.C	.D	.E	.F
8.	— 2500	 2502	Г 250C	7 2510	L 2514	J 2518	1 251C	2 2524	T 252C	1 2534	+	2580	2584	2588	258C	2590
9.	2591	2592	2593	2320	25A0	2219	221A	2248	2264	2265	NBSP 00A0	2321	00B0	00B2	00B7	00F7
A.	= 2550	 2551	F 2552	8 0451	П 2553	Г 2554	7 2555	П 2556	П 2557	Е 2558	П 2559	П 255A	П 255B	П 255C	П 255D	П 255E
B.	П 255F	П 2560	П 2561	П 0401	П 2562	П 2563	П 2564	П 2565	П 2566	П 2567	П 2568	П 2569	П 256A	П 256B	П 256C	П 00A9
C.	Ю 044E	а 0430	б 0431	ц 0446	д 0434	е 0435	ф 0444	г 0433	х 0445	и 0438	й 0439	к 043A	л 043B	м 043C	н 043D	о 043E
D.	п 043F	я 044F	р 0440	с 0441	т 0442	у 0443	ж 0436	в 0432	ь 044C	ы 044B	з 0437	ш 0448	э 044D	щ 0449	ч 0447	ъ 044A
E.	Ю 042E	А 0410	Б 0411	Ц 0426	Д 0414	Е 0415	Ф 0424	Г 0413	Х 0425	И 0418	Й 0419	К 041A	Л 041B	М 041C	Н 041D	О 041E
F.	П 041F	Я 042F	Р 0420	С 0421	Т 0422	У 0423	Ж 0416	В 0412	Ь 042C	Ы 042B	З 0417	Ш 0428	Э 042D	Щ 0429	Ч 0427	Ъ 042A

Рис. 1. Таблица кодировки KOI8-R

Десятичные коды символов, не входящих во вторую часть таблицы кодировки, в языке программирования Python можно получить с использованием функции `ord`, например: `ord('q')`.

Решение задачи. Сопоставим символы в таблице (рис. 1) с их шестнадцатеричными (16) и двоичными (2) кодами. Отметим, что каждый символ в кодировке KOI8-R кодируется восемью битами или двумя шестнадцатеричными цифрами, каждая из которых соответствует двоичной тетраде:

- «К» = EB (16) = 1110 1011 (2)
- «И» = E9 (16) = 1110 1001 (2)
- «Б» = E2 (16) = 1110 0010 (2)
- «Е» = E5 (16) = 1110 0101 (2)
- «Р» = F2 (16) = 1111 0010 (2)
- «-» = 2D (16) = 0010 1101 (2)
- «Б» = E2 (16) = 1110 0010 (2)
- «О» = EF (16) = 1110 1111 (2)
- «Й» = EA (16) = 1110 1010 (2)
- Пробел = 20 (16) = 0010 0000 (2)
- «2» = 32 (16) = 0011 0010 (2)
- «0» = 30 (16) = 0011 0000 (2)
- «2» = 32 (16) = 0011 0010 (2)
- «6» = 36 (16) = 0011 0110 (2)

Для получения кодов для символов «-», пробела, «2», «0», «6» может быть использована функция `ord()`, как это рекомендовано в задании. Функция `ord()` возвращает десятичный код символа-аргумента. Например, в результате выполнения строки программного кода `x = ord('2')` десятичное значение в переменной `x` будет равно 50. Вызов функции `hex(x)` преобразует данное значение в строку `'0x32'`, соответствующую шестнадцатеричному числу 32. Результатом вызова функции `bin(x)` будет строка `'0b110010'`, соответствующая двоичному числу 110010, к которому необходимо дописать два нуля слева для дополнения битами до одного целого байта (8 бит), поскольку в кодировке KOI8-R каждый символ кодируется одним байтом (восемью битами). Первая половина таблиц кодировок (коды 0-127) одинакова, и символы «-», пробел, «2», «0», «6» относятся именно к ней [2, с. 123–124].

Итого в разрядах полученной двоичной комбинации символов 54 нуля, 58 единиц, разность их количества равна 4. Ответ: 4.

Информационные, математические и цифровые компетенции при решении задания. Описанное задание имеет ряд преимуществ, обуславливающих формирование и использование обучающимися информационных и цифровых компетенций.

Информационные компетенции:

- обработка информации, представленной в текстовой и табличной формах;
- кодирование информации, включая использование таблиц кодировок для кодирования текстовой информации;
- понимание механизма извлечения кода для символа из таблицы кодировки: старший разряд шестнадцатеричного кода символа содержится в соответствующей ячейке первого столбца таблицы, младший разряд – в первой строке представленной таблицы (см. рис. 1);
- внимательность при кодировании и обработке информации, необходимость учёта пробела как отдельного символа при кодировании текстовой строки, необходимость скрупулёзного подсчёта нулей и единиц в получившейся двоичной комбинации символов;
- учёт избыточных данных при решении задачи: в заданной таблице кодировки KOI8-R также указаны коды стандарта Юникод, которые следует игнорировать при выполнении представленного задания.

Цифровые компетенции:

- использование языка программирования для получения кодов символов (использование функции `ord()` в языке программирования Python);
- использование языка программирования для перевода чисел между шестнадцатеричной, десятичной и двоичной системами счисления (выше показан пример использования функций `hex()` и `bin()`);
- использование калькулятора или функций электронных таблиц (например, `ШЕСТИН.В.ДВ("шестнадцатеричное_число")`) для перевода чисел между шестнадцатеричной, десятичной и двоичной системами счисления;
- знание о единицах хранения информации – битах и байтах;
- представление об однобайтных кодировках, использующих один байт на символ для кодирования текстовой информации в памяти компьютера, в том числе знание о первой (базовой) и второй (расширенной) половинах таблиц кодировок, также называемых кодовыми страницами [2, с. 124–125; 3, с. 14–16];
- дополнение нулевыми битами двоичных кодов символов из первой половины таблицы кодировки до 8 бит;
- знания о типах данных, умение отличать целочисленные типы данных от строк.

Математические компетенции:

- использование аналитического алгоритма для перевода чисел между шестнадцатеричной, десятичной и двоичной системами счисления;
- знание о значащих и незначащих разрядах;
- выполнение арифметических действий и проверки делимости чисел (в данном задании сумма количества нулей и единиц в двоичном представлении кодируемой строки должна быть кратна восьми).

Выявленные информационные, математические и цифровые компетенции, необходимые для успешного выполнения предложенного задания, находятся в тесной связи друг с другом: во-первых, табличная форма представления информации (информационная компетенция) задействована в виде таблицы кодировки (цифровая компетенция); во-вторых, знание об однобайтном кодировании символов (цифровая компетенция) связано с дополнением двоичного кода нулевыми битами до целого числа байт (цифровая компетенция), что задействует математическое знание о значащих и незначащих разрядах (математическая компетенция); в-третьих, перевод чисел может быть реализован не только с использованием цифровых инструментов – языков программирования, электронных таблиц и калькуляторов (цифровая компетенция), но и посредством аналитических методов (математическая компетенция). Таким образом, формируемые информационные, цифровые и математические компетенции взаимосвязаны.

В статье рассмотрено задание интеллектуального турнира «Кибер-бой» на кодирование текстовой информации, его решение, а также формируемые компетенции обучающихся в их тесной взаимообусловленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Положение о проведении интеллектуального турнира «Кибер-бой». М.: ИРПО ГАОУ ВО МГПУ, 2024. 6 с.
2. Поляков К.Ю., Еремин Е.А. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 10 класса: в 2 ч. Ч. 1. 7-е изд., стереотип. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. 344 с.
3. Информатика. Кодирование информации: методические указания к самостоятельной работе / сост.: Е.Н. Овчинникова. СПб: Санкт-Петербургский горный университет, 2020. 32 с.

Об авторе:

Попов Владислав Сергеевич – аспирант ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет» (Россия, 170100, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33); старший преподаватель кафедры «Информационные системы и телекоммуникации» ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (Россия, 105005, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, д. 5, стр. 1); эксперт Института развития профильного обучения ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет» (Россия, 129226, г. Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4, корп. 1); e-mail: popov_vlad@mail.ru

Information, digital, and mathematical competences in completing the intellectual tournament «Cyber battle» assignment on the topic «Text information encoding»

V.S. Popov

Tver State University, Tver, Russia;
Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia;
Moscow City University, Moscow, Russia

The article presents a text encoding task offered to engineering students in Moscow schools as part of the 2026 «Cyber Battle» intellectual tournament. The solution is presented, and the information, digital, and mathematical competencies developed and their interrelations are highlighted and described.

Keywords: *computer science, coding, fixed-length coding, text encoding, number systems, competence in pedagogy, information competences, digital competences, mathematical competences.*

About the author:

Popov Vladislav Sergeevich – postgraduate student, Tver State University (Russia, 170100, Tver, Zhelyabova St., 33); university lecturer, Bauman Moscow State Technical University (Russia, 105005, Moscow, Vtoraya Baumanskaya St., 5, stroenie 1); expert, Moscow City University (Russia, 129226, Moscow, Vtoroy Selskohoziaystvenny proezd, 4), e-mail: popov_vlad@mail.ru

Дата поступления рукописи в редакцию: 24.02.2026.

Дата принятия рукописи в печать: 13.03.2026.