Конспект урока по информатике в 10 классе

Тема: «Кодирование информации. Позиционные системы счисления. Афавитный порядок»

Автор: Митрофанова Л.Н.
учитель информатики
МБОУ «Многопрофильная школа №17 им. А.И.Прошлякова»

Аннотация

Урок направлен на формирование у учащихся целостного представления о способах представления и кодирования информации в компьютере, а также на освоение ключевых понятий, необходимых для решения типовых задач ЕГЭ по информатике (в том числе заданий на вычисление объёма данных, перевод чисел между системами счисления, определение мощности алфавита и расчёт количества возможных комбинаций).

Конспект составлен в соответствии с требованиями ФГОС, ориентирован на развитие универсальных учебных действий и подготовку учащихся к выполнению заданий на экзаменах.

Тип урока: урок формирования умений и навыков (применение знаний в изменённых условиях).

Длительность урока: 40 минут

Оборудование: компьютер, проектор, учебник.

Цель урока: научить учащихся решать задачи на определение слова по его порядковому номеру в лексикографическом списке, используя аналогию с позиционными системами счисления; закрепить навыки перевода чисел между системами счисления и подсчёта количества комбинаций.

Задачи урока:

Обучающие:

- сформировать понимание связи между упорядоченными наборами символов и числами в позиционных системах счисления;
- отработать алгоритм нахождения слова на n-м месте через перевод числа (n-1) в систему счисления с основанием (q) и обратную замену цифр на буквы;
- закрепить навык перевода целых чисел из десятичной системы в систему с произвольным основанием методом последовательного деления;
- сформировать умение вычислять количество возможных комбинаций длины (L) из алфавита мощности (q) по формуле ($N = q^L$).

Развивающие:

- развивать алгоритмическое мышление через последовательное применение шагов решения;
- формировать умение формализовать текстовую задачу (замена букв на цифры) и применять аналогию между системами счисления и генерацией слов;

- совершенствовать навыки контроля промежуточных результатов и коррекции хода решения при обнаружении ошибки.

Воспитательные:

- воспитывать внимательность и аккуратность при выполнении рутинных вычислений и следовании шагам алгоритма;
- формировать культуру работы в паре (умение аргументировать свою точку зрения, корректно указывать на ошибки, предлагать способы их устранения);
- стимулировать познавательный интерес к применению математических методов в информатике.

Планируемые образовательные результаты:

Предметные:

- учащиеся научатся интерпретировать упорядоченные наборы символов (слова) как числа в системе счисления с основанием, равным мощности алфавита;
- освоят алгоритм нахождения слова на n-м месте через перевод числа (n-1) в систему счисления с основанием (q) и обратную замену цифр на буквы;
- закрепят навык перевода целых чисел из десятичной системы в систему с произвольным основанием методом последовательного деления;
- научатся вычислять количество возможных комбинаций длины (L) из алфавита мощности (q) по формуле ($N = q^L$);
- смогут выявлять и исправлять типичные ошибки в подобных задачах (забытое вычитание 1, отсутствие дополнения нулями, неверное сопоставление букв и цифр).

Метапредметные:

- *Регулятивные УУД:* умение ставить учебную задачу (найти слово на N-м месте), планировать последовательность действий по алгоритму, контролировать промежуточные результаты (корректность перевода, длину записи), корректировать ход решения при обнаружении ошибки, оценивать правильность итогового ответа.
- *Познавательные УУД:* способность формализовать текстовую задачу (замена букв на цифры), применять аналогию между системами счисления и генерацией слов, выбирать оптимальный метод решения (математический расчёт вместо полного перебора), строить логические рассуждения при анализе типичных ошибок, моделировать числовые данные (запись числа в развёрнутой форме).
- *Коммуникативные УУД:* умение формулировать и аргументировать свою точку зрения при обсуждении шагов алгоритма, задавать уточняющие вопросы, работать в парах при проверке решений, корректно указывать на ошибки и предлагать способы их устранения.

Личностные:

- формирование познавательного интереса к применению математических методов в информатике;

- развитие алгоритмического мышления и способности к абстрагированию (перенос понятия «число» на «слово»);
- осознание практической значимости изучаемого материала (генерация последовательностей, оценка пространства паролей, индексация записей);
- развитие аккуратности и внимательности при выполнении рутинных вычислений и следовании шагам алгоритма.

Ход урока

1. Организационный момент и мотивация. Подведение к теме и цели (5 минут)

Постановка проблемы:

Учитель демонстрирует на экране фрагмент примера:

1. ААААА
2. ААААО
3. ААААУ
4. АААОА

Учитель: «Посмотрите на этот список. Если я попрошу вас найти слово на 140-м месте, какой способ вы предложите?»

Ответы:

- «Можно попробовать найти закономерность: например, посчитать, сколько слов начинается на букву «А», и так сузить круг поиска».
- «Перебирать все слова вручную».

Учитель: «Всё верно, любым из этих способов мы сможем в конечном итоге прийти к ответу. Но сегодня мы сосредоточимся на самом универсальном и быстром способе, который не требует ни перебора, ни выписывания сотен слов».

Учитель: «Представьте, что у нас есть всего две буквы: А и Б. Запишем все 3-буквенные слова по алфавиту:

1. ААА
2. ААБ
3. АБА
4. АББ
5. БАА
6. БАБ
7. ББА
8. ББББ

Если заменить А на 0, Б на 1, что получится?»

Дети выполняют замену и видят двоичную нумерацию от 000 до 111.

Учитель: «Что мы сейчас сделали?»

Ответы:

- «Превратили слова в числа».
- «Получили все двоичные числа длины 3».

Учитель: «То есть слова в алфавитном порядке — это как числа в системе счисления. Если мы хотим быстро найти слово на N-м месте, что нам нужно уметь?»

Ответы:

- «Переводить число в нужную систему».
- «Сопоставлять цифры буквам».
- «Учитывать, что нумерация слов начинается с 1, а чисел — с 0».

Учитель: «Значит, тема нашего урока связана с тем, как использовать системы счисления для работы со словами и их порядком. Как бы вы её сформулировали?».

Ответ: «Системы счисления», «Кодирование информации», «Поиск слова по номеру с помощью систем счисления».

Учитель: «Всё верно. Тема нашего урока: «Кодирование информации. Позиционные системы счисления. Алфавитный порядок»».

Дети записывают тему урока в тетрадях.

Формулирование цели совместно с учащимися:

Учитель: «Что нам нужно уметь, чтобы найти слово на N-м месте без перебора или написания программы?»

Ответы:

- «Нужно уметь сопоставлять буквам какие-то числа, чтобы работать с ними как с цифрами».
- «Нужно знать, как переводить числа из одной системы счисления в другую».

Учитель: «Отлично! Вы назвали все ключевые шаги. Цель урока: научиться решать задачи на определение слова по его порядковому номеру в лексикографическом списке, используя аналогию с позиционными системами счисления».

2. Актуализация знаний (5 минут)

Фронтальный опрос:

1. Что такое основание системы счисления?
2. Как перевести целое число из десятичной системы в систему с основанием (q)?
3. По какой формуле можно посчитать количество различных комбинаций длины (L), если в алфавите (q) символов?

Ответы:

- Основание (q) — это количество символов в алфавите системы.
- Метод последовательного деления на (q), запись остатков в обратном порядке.
- Формула: ($N = q^L$).

Учитель: «Именно эти знания мы будем использовать сегодня. Список слов — это, по сути, список чисел в системе счисления с основанием, равным количеству букв в алфавите».

3. Изучение нового материала (12 минут)

3.1. Разбор примера с пояснением каждого шага (метод «решение с комментированием»)

Условие: Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААО
3. ААААУ
4. АААОА

Найдём слово, которое стоит на 140-м месте от начала списка.

Решение по шагам:

Шаг 1. Сопоставляем буквы и цифры.

Алфавит (А, О, У) содержит (q = 3) символа. Выпишем буквы в алфавитном порядке и присвоим им номера, начиная с нуля: А = 0, О = 1, У = 2.

Шаг 2. Переходим от номера слова к номеру числа.

Список нумеруется с единицы, а числа в системе счисления — с нуля. Поэтому слову на месте (n) соответствует число (n - 1).

Пояснение: первое слово — это число 0, второе — число 1 и так далее. Для n = 140 получаем: 140 - 1 = 139. Забыть это вычитание — самая частая ошибка в таких задачах.

Шаг 3. Переводим число 139 в троичную систему.

Используем метод последовательного деления на 3, выстраивая деление по степеням основания (от старшей к младшей):

- 139 / 3 = 46 (ост. 1) → цифра 1
- 46 / 3 = 15 (ост. 1) → цифра 1
- 15 / 3 = 5 (ост. 0) → цифра 0
- 5 / 3 = 1 (ост. 2) → цифра 2
- 1 / 1 = 1 → цифра 1

Шаг 4. Проверяем длину записи.

Полученная запись 12011_3 содержит ровно 5 цифр, столько, какова длина слов в списке.

Пояснение: если бы цифр оказалось меньше пяти (например, 12_3, запись нужно было бы дополнить слева нулями до пяти разрядов: 00012_3.

Шаг 5. Делаем обратную замену цифр на буквы.

По соответствию из шага 1: 1 - О, 2 - У, 0 - А, 1 - О, 1 - О.

Пояснение: каждая цифра троичной записи превращается в ту букву, чей номер она «хранит». Так число 139 однозначно кодирует слово.

Ответ: ОУАОО.

Учитель: «Посмотрите, как это элегантно: вместо выписывания 140 строк мы выполнили один перевод числа и одну замену символов. Слово в алфавитном списке — это просто «портрет» числа в системе счисления с основанием, равным числу букв».

3.2. Формулирование алгоритма.

Условие: найти слово на n-м месте в списке всех возможных слов длины (L), составленных из заданного алфавита и записанных в алфавитном порядке.

Шаги алгоритма:

1. Упорядочить буквы алфавита и сопоставить им цифры: первой букве — 0, второй — 1, …, последней — (q-1).

2. Вычесть из номера слова единицу: списку на месте (n) соответствует число (n-1).

3. Перевести число (n-1) в систему счисления с основанием (q).

4. Если полученная запись содержит меньше (L) цифр, дополнить её слева нулями до длины (L).

5. Заменить цифры обратно на соответствующие буквы.

4. Физкультминутка. (1 минута).

Учитель: «Вы большие молодцы! Но перед погружением в работу нам надо перезагрузиться. Поднимитесь, пожалуйста, со своих мест. Представьте, что вы роботы. У роботов всё чётко: движения выполняются по алгоритму. Повторяем за мной, как будто выполняем программу!

- Система загружается: стоя, руки вдоль туловища. На вдохе медленно поднимаем руки вверх, на выдохе опускаем — 2 раза.
- Проверяем соединения: нет ли обрывов в цепи: повороты головы вправо–влево (по 3 раза).
- Сбрасываем накопившиеся ошибки: наклоны туловища вправо–влево (по 3 раза), спина прямая.
- «Перезагрузка»: глубокий вдох, задержка на 2 секунды, медленный выдох.

Отлично! Мы снова готовы к работе!»

5. Практическая часть. (10 минут).

Задание 1 (с разбором у доски).

Все 4-буквенные слова, составленные из букв А, И, О, У, записаны в алфавитном порядке. Какое слово стоит на 210-м месте?

- *Решение:* q=4, N=210, ищем 209_{10} в четверичной системе.
- $209_{10} = 3101_4$
- Сопоставление: А=0, И=1, О=2, У=3.
- Замена: 3 - У, 1 - И, 0 - А, 1 - И.
- Ответ: УИАИ.

Задание 2 (самостоятельно).

Учебник: стр. 99 №29 (б(1), в(1))

Организация работы:

- Учащиеся решают задания, обмениваются решениями, проверяют правильность шагов алгоритма.
- *Контроль:* учитель следит за тем, чтобы все ученики выполняли шаг «вычесть 1» и правильно дополняли запись нулями, а также оказывает помощь ученикам, у которых возникли трудности в решении.
- По истечении времени выполнения, учитель выясняет, все ли справились с заданием, узнаёт, какие ответы получились и выводит на экран правильные ответы.

6. Подведение итогов урока и рефлексия (3 минуты)

Учитель: «Как вы думаете встречаются ли такие в повседневной жизни?»

Ответы: «Да, иначе мы их не изучали бы»

Учитель: «Вы абсолютно правы. Аналогичные методы используются в программировании для генерации последовательностей, в криптографии для оценки пространства паролей, в базах данных для индексации записей.

А сейчас я предлагаю вам закончить несколько предложений:

- Сегодня я понял, что для решения задачи на алфавитный порядок нужно…
- Самым сложным для меня было…
- Я смогу применить этот метод, когда буду решать задачи на…»

7. Домашнее задание (1 минута)

1. Прочитать параграф 10 в учебнике К. Ю. Полякова [1].
2. Выполнить в тетради задания со стр. 99 учебника №29 (б(2), в(2)) [1].

Литература:

1. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 10 класса: в 2 ч. Ч.1/ К.Ю.Поляков, Е.А.Еремин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 344 с.
2. Информатика. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни: методическое пособие / К.Ю.Поляков, Е.А.Еремин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 128с.