

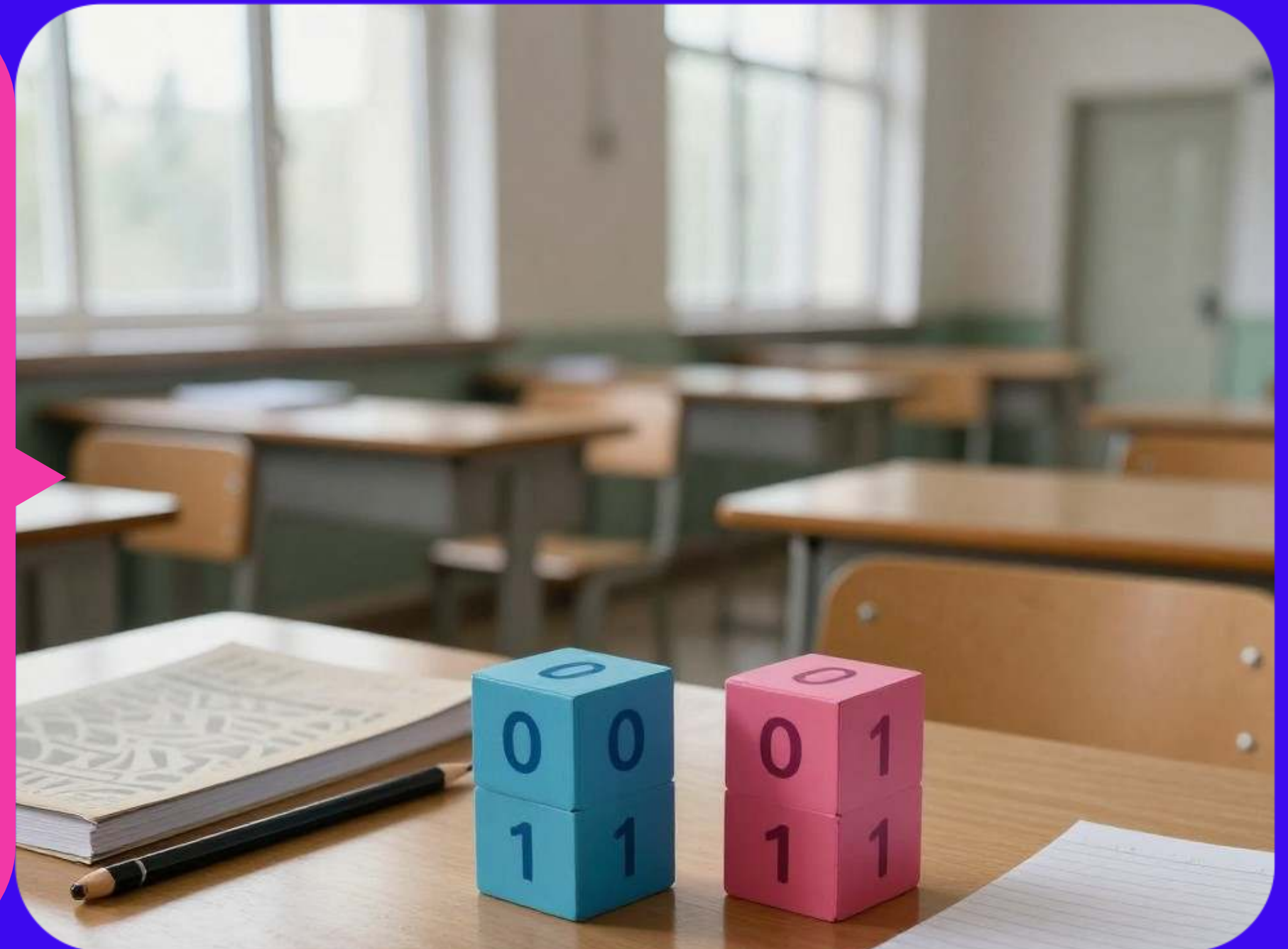
Дискретное кодирование: как информация становится понятной компьютеру

Дискретное кодирование превращает данные в знаки, числа и сигналы для хранения и обработки.



Почему дискретное кодирование важно в 8 классе

Компьютеры работают с отдельными значениями, а не с «непрерывными картинками»: 0 и 1, символами, пикселями и измеренными отсчётами. Благодаря кодированию появляются файлы, сообщения в сети, фото, музыка и видео.



Что такое дискретное кодирование

➤ Дискретное кодирование — это запись информации набором отдельных, заранее определённых значений. То, что раньше было «одним объектом», заменяется кодом из конечного числа вариантов.

➤ Изображения и звук тоже можно передать «порциями»: изображение разбивают на пиксели, а звук — на измеренные по времени значения. Так компьютер получает упорядоченный набор данных.

➤ Например, числа представляют в двоичной записи: разряды последовательно задают, какие значения включены. Так же поступают с текстом — каждому символу соответствует свой код из таблицы.

256

Байт позволяет закодировать 256 различных комбинаций.

Учебные материалы по основам двоичного кодирования (базовые определения).

Бит — минимальная единица информации (0 или 1). Байт состоит из 8 бит и даёт 256 вариантов. Для объёма данных используют КБ, МБ и ГБ.



Сколько вариантов можно закодировать разным числом битов

Таблица показывает, как число возможных сообщений растёт при увеличении количества битов. Каждый следующий бит удваивает количество комбинаций.

Чем больше битов, тем больше разных кодов можно составить, поэтому «сообщений» становится значительно больше уже при небольшом росте n .

Правило двоичного кодирования: для n бит количество комбинаций равно 2^n .

Биты и комбинации

1 бит → 2 варианта

2 бита → 4 варианта

3 бита → 8 вариантов

4 бита → 16 вариантов

5 бит → 32 варианта

6 бит → 64 варианта

7 бит → 128 вариантов

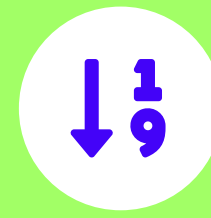
8 бит → 256 вариантов

Двоичная система счисления



Только два значения

В двоичной системе используются только цифры 0 и 1. Различить и передать такие состояния проще, чем множество вариантов, поэтому именно они лежат в основе компьютерной логики.



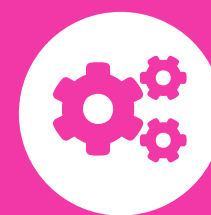
Позиционные веса разрядов

У разрядов есть веса: 1, 2, 4, 8, 16 и далее. Поэтому значение числа зависит от того, где стоит каждая цифра 0 или 1, а не только от набора цифр.



Коды строятся из битов

Любая информация превращается в последовательности нулей и единиц. Далее компьютер обрабатывает эти последовательности как числа и сигналы, используя встроенные правила и таблицы.



Удобство для электроники

Электронным элементам легче всего поддерживать два устойчивых состояния. Это снижает ошибки при хранении и передаче данных, поэтому двоичная система становится естественной для компьютеров.

Рост числа комбинаций при увеличении количества битов



Посмотрите на разницу между соседними столбцами: при добавлении одного бита вариантов становится в 2 раза больше. Поэтому объём информации «растёт» очень быстро.



Ключевой вывод: система кодов расширяется экспоненциально. Именно поэтому увеличение числа бит напрямую влияет на качество изображения, звука и точность сообщений.

Данные: правило двоичного кодирования (2^n),
представлено в виде значений для 1–8 битов.

Кодирование текста: буквы, цифры, знаки



Таблицы символов и ASCII

Текст кодируется с помощью таблиц символов: каждой букве, цифре или знаку присваивается свой номер. Например, ASCII использует 7 бит и содержит 128 символов, а расширенный вариант — 8 бит и 256 символов.



Unicode и разные письменности мира

Современный Unicode объединяет множество письменностей и символов, включая кириллицу, латиницу, цифры и знаки препинания. Благодаря Unicode один и тот же документ обычно одинаково выглядит на разных устройствах.

Как кодируются изображения

01

Изображение в компьютере состоит из пикселей, то есть маленьких «точек». Для каждого пикселя хранится число, которое описывает его цвет или яркость — так картинка превращается в данные.

02

Если изображение чёрно-белое, каждому пикселю достаточно двух состояний: светлый или тёмный. Тогда информации нужно немного, а кодирование получается простым и компактным.

03

Для цветных изображений вариантов больше: компьютер хранит значения, соответствующие оттенкам. Чем шире диапазон цветов, тем точнее передаётся реальная картинка при просмотре.

04

Обычно больше бит на один пиксель означает более детальную передачу цвета. Но это делает файл больше, потому что на каждый пиксель приходится хранить больше информации.

Цветовая глубина и число оттенков

- Цветовая глубина показывает, сколько бит выделено на один пиксель. Чем она выше, тем больше возможных оттенков получается у изображения.
- Увеличение битов резко расширяет палитру: качество растёт, но вместе с ним обычно увеличивается и объём графического файла.

Базовые формулы цифрового кодирования цвета: при k бит число оттенков равно 2^k ; 24 бита дают $2^{24} = 16\,777\,216$ цветов.

Как кодируются звук и музыка

01

Звук в компьютере представляют не «волной», а набором чисел. Их получают, измеряя громкость через равные промежутки времени: каждое измерение становится значением для следующего элемента записи.

02

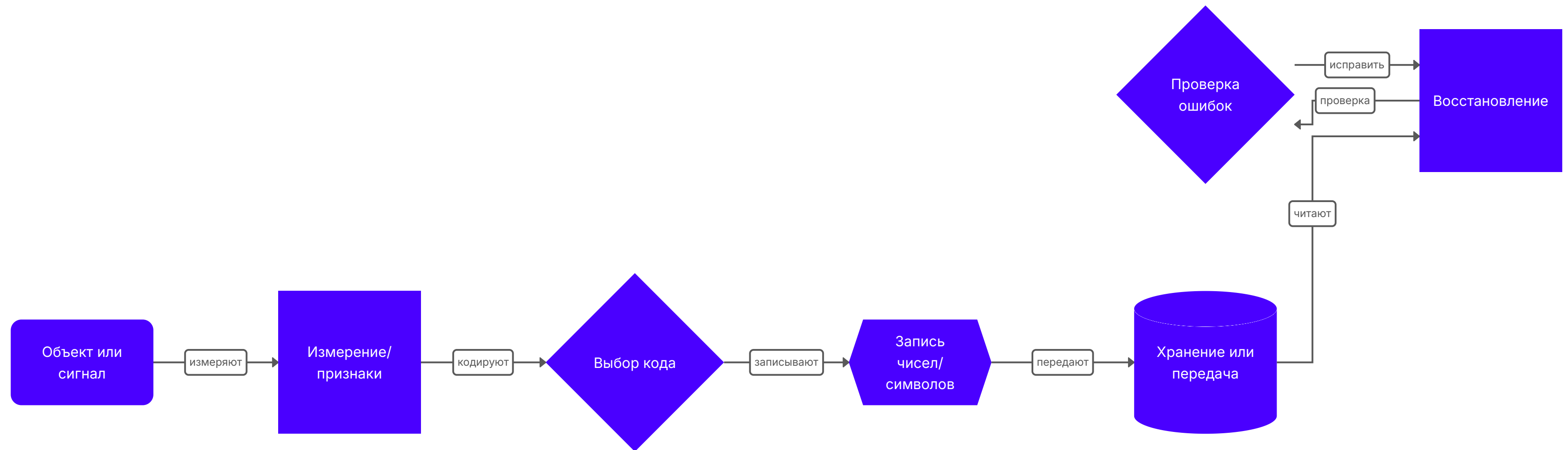
У звукового кодирования есть два ключевых параметра: частота дискретизации и разрядность. Частота определяет, как часто делают измерения, а разрядность — насколько точно записывают каждое значение.

03

Для CD-качества используют 44,1 кГц, 16 бит и 2 канала. Частота 44,1 тысячи измерений в секунду и 16-битные значения дают достаточно точную передачу слышимого диапазона для большинства задач.

От сигнала к коду: как цифровые данные получают и восстанавливают

Объект или сигнал преобразуется в измерения, кодируется в выбранную таблицу, затем записывается и при чтении возвращается в исходный вид; ошибки возможны из-за помех и потери части данных.



Преимущества дискретного кодирования



Копирование без заметной потери

Цифровые данные легко копируются и воспроизводятся одинаково на разных устройствах. При передаче можно контролировать правильность, поэтому качество не «плывёт», как бывает при многократном ручном переписывании.



Быстрая обработка и передача

Числа и символы удобно обрабатывать программами: искать, сортировать, преобразовывать и упаковывать. Данные передаются по сети как последовательность бит, а значит, можно надёжно организовать обмен.



Надёжность хранения и восстановление

Для защиты используют контрольные суммы, резервные копии и избыточные коды. Это помогает обнаружить повреждения и иногда исправить часть ошибок, прежде чем сообщение окажется некорректным.

Где встречается дискретное кодирование в повседневной жизни



Смартфон постоянно преобразует ваши действия в данные: нажатия, координаты, аудио и фото превращаются в последовательности чисел. Дальше они сохраняются в памяти и передаются в приложения для обработки.



QR-коды и штрихкоды тоже основаны на кодировании: штрихкод обычно хранит номер товара, а QR-код может содержать ссылку, текст, контактную информацию или адрес сайта. Сканер переводит картинку в символы.



Банковские карты используют кодирование для хранения сведений о счёте и операций. Даже небольшое изменение данных важно, поэтому применяются проверки, чтобы уменьшить риск ошибок при считывании.



Дискретные данные есть в навигаторах, компьютерных играх и онлайн-сообщениях. Любой файл — от документа до музыки — представляет собой результат преобразования информации в код, понятный компьютеру.

Сравнение кодирования разных видов информации

Вид	Единицы	Как кодируется	Основной источник объёма
Текст	символы	таблица символов	количество символов
Изображение	пиксели	числа цвета/яркости	число пикселей и глубина
Звук	отсчёты	амплитуды во времени	количество измерений
Число	разряды	двоичная запись	число бит в записи



Текст, изображение, звук и число кодируются по-разному, но общий принцип одинаков: исходные элементы заменяются наборами бит. Поэтому размер данных зависит от количества элементов и разрядности.



Чем больше элементов нужно описать (символов, пикселей, отсчётов) и чем больше бит отводится каждому элементу, тем крупнее файл. Поэтому качество и точность почти всегда растут вместе с размером.

Основные правила цифрового кодирования, общий принцип дискретизации и кодирования.

От чего зависит размер файла

➤ На практике сильнее всего «утяжеляют» файлы цветные изображения и качественный звук: увеличение глубины цвета или разрядности добавляет больше бит к каждому элементу записи.

➤ Диаграмма показывает закономерность: размер растёт при увеличении числа элементов и при повышении точности кодирования. Выбирая параметры, можно балансировать между качеством и объёмом.

Учебные принципы дискретного кодирования: объём данных определяется количеством элементов и числом бит на каждый элемент (точные значения зависят от формата).

Ошибки при передаче данных и способы защиты



Помехи в канале

Во время передачи могут появиться помехи: символы и значения искажаются, а часть данных не доходит. Это приводит к неправильному восстановлению сообщения или файла.



Потеря пакетов

Иногда теряются отдельные фрагменты (пакеты). Тогда даже без искажений восстановление может дать неполную информацию, если не предусмотрены механизмы проверки и повторной отправки.



Сбой кодировки

Если получатель использует неверную таблицу или порядок кодов, текст или изображение могут «съехать». Поэтому важны согласованные параметры кодирования на обеих сторонах.



Защита и исправление

Для контроля применяют контрольные суммы, биты чётности и повторную отправку. Специальные коды исправления ошибок помогают обнаружить и иногда исправить проблему до влияния на итоговый файл.

Сжатие данных и уменьшение объёма файлов



Архиваторы без потерь: всё сохранить

Представьте коробку, в которой каждый лист на месте и без замены. Сжатие без потерь упаковывает данные так, что при распаковке возвращаются точно те же символы, числа и программы. Поэтому для текста и таблиц такой подход особенно удобен.



JPEG: лишнее «схлопывается» незаметно

На фотографии можно спрятать мелкие различия, которые человек почти не замечает. При сжатии с потерями (например, в JPEG) некоторые детали упрощаются, и изображение становится меньше. Чем сильнее сжатие, тем заметнее изменения при внимательном просмотре.

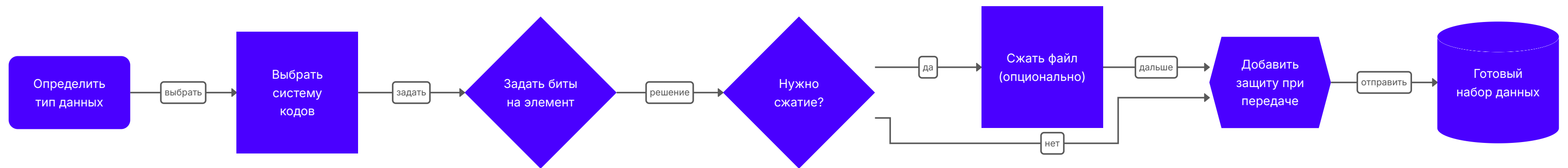


MP3: тихие оттенки заменяются приближением

Музыка превращается в последовательность данных, где важны не все нюансы одинаково. При сжатии с потерями (например, в MP3) часть информации заменяют более грубым представлением. Поэтому файл уменьшается, а качество зависит от выбранной степени сжатия.

Как выбрать способ кодирования данных

Процесс подбора параметров: определить тип данных, выбрать подходящую систему кодов и задать количество бит. Затем при необходимости применяют сжатие и добавляют защиту от ошибок для передачи.



Точная цифровая форма для любой информации

Дискретное кодирование переводит информацию в точные цифровые значения, понятные компьютеру. Оно лежит в основе хранения файлов, обмена сообщениями, работы интернета и мультимедийных технологий. Качество зависит от таблиц, числа бит, записи и защиты от ошибок.