

# ПОНЯТИЕ БИТ

## Содержание

1. История
2. Определения и свойства
3. Физические реализации
4. Обозначения
5. Двоичные логарифмы других оснований



- ▶ Бит (русское обозначение: бит; международное: bit; от англ. binary digit — двоичное число; также игра слов: англ. bit — кусочек, частица) — единица измерения количества информации.
- ▶ В Российской Федерации обозначения бита, а также правила его применения и написания установлены Положением о единицах величин, допускаемых к применению. В соответствии с данным положением бит относится к числу внесистемных единиц величин с областью применения «информационные технологии, связь» и неограниченным сроком действия

# ИСТОРИЯ

В 1703 году, в работе EXPLANATION OF BINARY ARITHMETIC, Лейбниц пишет, что двоичная система счисления была описана китайским королём (императором) и философом по имени Fu Xi, который жил более, чем за 4000 лет до Лейбница. Краткого современного англосаксонского названия китайский Liangyi (инь-ян ("0"- "1"), китайский двоичный разряд, китайский бит) в то время пока ещё не имел. Китайский двубит - "сы-сян" образующий четыре диграммы, и китайский трибит - "ба-гуа", образующий восемь преднебесных и посленебесных триграмм, в современной англосаксонской терминологии собственных названий до сих пор не имеют.

В 1948 году Клод Шеннон впервые использовал слово «bit» для обозначения наименьшей единицы количества информации в статье «Математическая теория связи». Происхождение этого слова он приписывал Джону Тьюки, использовавшему сокращение «bit» вместо слов «binary digit» в заметке лаборатории Белла от 9 января 1947 года.

# ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СВОЙСТВА

В зависимости от области применения (математика, электроника, цифровая техника, вычислительная техника, теория информации и др.), бит может определяться следующими способами:

1. В математике:

1.1. Бит — это один разряд двоичного кода (двоичная цифра) может принимать только два взаимоисключающих значения: «да» или «нет», «1» или «0», «включено» или «выключено», и т. п.

1.2. Соответствует одному числовому разряду в двоичной системе счисления, принимающему значение «0» или «1» («ложь» или «истина») [4].

# 2. В ЭЛЕКТРОНИКЕ, В ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКЕ И В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ

2.1. Одному биту (одному двоичному разряду) соответствует один двоичный триггер (триггер, имеющий два взаимоисключающих возможных устойчивых состояния) или один разряд двоичной флэш-памяти.

[об]



## Формула Хартли

$$2^i = N$$

$N$  – число равновероятных событий

$i$  – количество информации в сообщении

$$i = \log_2 N$$

# В ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

- Бит — это базовая единица измерения количества информации, равная количеству информации, содержащемуся в опыте, имеющем два равновероятных исхода; см. информационная энтропия. Это тождественно количеству информации в ответе на вопрос, допускающий ответ «да» или «нет» и никакого другого (то есть такое количество информации, которое позволяет однозначно ответить на поставленный вопрос).
- Один бит равен количеству информации, получаемой в результате осуществления одного из двух равновероятных событий[.
- Бит — это двоичный логарифм вероятности равновероятных событий или сумма произведений вероятности на двоичный логарифм вероятности при равновероятных событиях; см. информационная энтропия.

Применяется для измерения информационной энтропии. Отличается от бита для измерения объёмов запоминающих устройств и объёмов цифровых данных, так как большой по объёму массив данных может иметь очень малую информационную энтропию, т.е. энтропийно может быть почти пустым.

# ФИЗИЧЕСКИЕ РЕАЛИЗАЦИИ

В цифровой технике бит (один двоичный разряд) реализуется триггером или одним разрядом флэш-памяти.

Возможен двоичного разряда):

1. однофазный («однопроводный») бит (двоичный разряд). Используется один выход двоичного триггера. Нулевой уровень обозначает либо сигнал логического «0», либо неисправность схемы. Высокий уровень обозначает либо сигнал логической «1», либо исправность схемы. Дешевле двухфазной реализации, но менее надежен;
2. двухфазный (парафазный, «двухпроводный») бит (двоичный разряд). Используются оба выхода двоичного триггера. При исправной схеме один из двух уровней высокий, другой — низкий. Неисправность схемы опознаётся либо высоким уровнем на обоих проводах (на обеих фазах), либо низким уровнем на обоих проводах (на обеих фазах). Дороже однофазной реализации, но более надёжен.

В вычислительной технике и сетях передачи данных значения «0» и «1», обычно, передаются различными уровнями либо напряжения, либо тока. Например, в микросхемах на основе транзисторно-транзисторной логики значение «0» представляется напряжением в диапазоне от +0 до +0.8 В, а значение «1» — напряжением в диапазоне от +2.4 до +5.0 В.

# ОБОЗНАЧЕНИЯ

В вычислительной технике, особенно в документации и стандартах, слово «бит» часто применяется в значении «двоичный разряд». Например: старший бит — старший двоичный разряд байта или слова.

Использование избежать путаницы между сокращениями от «байт» и «бит». Однако, следует учитывать, что в стандарте нет сокращения для «бит», поэтому использование записи «Гб» как синонима для «Гбит» неверно.

В международном стандарте МЭК (IEC) 60027-2 2005 года[6], для применения в электротехнической и электронной областях, рекомендуются обозначения:

«bit» для обозначения бита;

«o» или «B» для обозначения октета или байта. «o» — единственное указанное обозначение во французском языке.

Аналогом бита в квантовых компьютерах является кубит (q-бит; «q» от англ. quantum, квант).

рописной буквы «Б» для обозначения байта соответствует требованиям ГОСТ и позволяет