

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

КОМИТЕТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ
СБОРНИК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ТЕРМИНОВ

Выпуск 64

ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ

ТЕРМИНОЛОГИЯ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р
КОМИТЕТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ

СБОРНИКИ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ТЕРМИНОВ

Выпуск 64

ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ

ТЕРМИНОЛОГИЯ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА 1964

Настоящая терминология рекомендуется Комитетом научно-технической терминологии АН СССР к применению в научно-технической литературе, учебном процессе, стандартах и технической документации. Терминология рекомендуется Министерством высшего и среднего специального образования СССР для высших и средних специальных учебных заведений. Рекомендуемые термины просмотрены с точки зрения норм языка Институтом русского языка Академии наук СССР.

О т в е т с т в е н н ы й р е д а к т о р
член-корр. АН СССР А. А. ХАРКЕВИЧ

ВВЕДЕНИЕ

В настоящем сборнике рекомендуемых терминов теория информации рассматривается как теоретическая основа техники передачи информации.

В сборник введено относительно небольшое число терминов, относящихся к основным понятиям. Эти термины отражают то новое, что вошло в теорию передачи информации за последние 10—15 лет; обширная группа тематически близких более старых терминов (модуляция, детектирование, фильтрация и т. п.) в сборник не введена.

При составлении сборника учитывалось, насколько те или иные термины вошли в литературу и укоренились.

В сборнике не предлагается новых терминов, хотя желательность заполнения некоторых пробелов очевидна. Так, например, в русской терминологии отсутствует специальный термин для дискретизации по аргументу (соответствующий английскому «sampling»).

Термины, относящиеся к взаимосвязанным понятиям, объединены в группы (занумерованные римскими цифрами).

В первую группу вошла терминология, относящаяся к основным понятиям — информации и энтропии. Следует заметить, что математически-корректные определения оказываются несколько громоздкими.

Вторая группа объединяет термины, относящиеся к сообщениям и сигналам. Можно заметить, что понятия сообщения и сигнала не всегда отчетливо разграничиваются; это обстоятельство, впрочем, не влечет обычно вредных последствий.

Термины, вошедшие в третью группу, относятся к дискретизации, в частности к квантованию.

Четвертая группа объединяет термины, относящиеся к кодированию и кодам. Здесь надо заметить, что из обширной и не вполне установленной терминологии кодов взято лишь небольшое число основных терминов. Сочтено возможным рекомендовать для

краткости пользование английским термином «кодер» (вместо «кодирующее устройство»).

В пятую группу вошли термины, относящиеся к помехам и помехоустойчивости. Здесь следует отметить термин «верность», рекомендуемый взамен терминов «надежность», «достоверность», относящихся к другим понятиям.

Термины статистической теории приема в данный сборник не введены.

Окончательная редакция сборника существенно отличается от первоначального проекта, подготовленного в 1962 г. и разосланного на широкое обсуждение. Настоящая рекомендация составлена с учетом многочисленных отзывов и замечаний, полученных от ряда организаций и отдельных лиц, за что Комитет научно-технической терминологии АН СССР приносит им глубокую благодарность.

Работа, в основу которой положены принципы и методика, выработанные Комитетом научно-технической терминологии АН СССР¹, была выполнена научной комиссией в следующем составе: А. А. Харкевич (председатель), Э. Л. Блох, Н. К. Игнатьев, Д. С. Лебедев, М. С. Пинскер, Г. Г. Самбунова, Б. С. Цыбаков.

* * *

Материал расположен в трех колонках.

В первой указаны номера терминов.

Во второй помещены термины. Для каждого понятия установлен один основной рекомендуемый термин (напечатанный полужирным шрифтом). В одном случае наряду с основным термином предлагается параллельный термин (напечатанный светлым шрифтом — № 36), который, будучи краткой формой основного, допускается к употреблению наравне с ним при условии, что исключена возможность каких-либо недоразумений.

Термины nereкомендуемые, т. е. употребляемые как названия понятий, но не выбранные научной комиссией в качестве рекомендуемых, снабжены знаком *Нрк* и тоже помещены во второй колонке.

В третьей колонке даются определения понятий, соответствующих рекомендуемым терминам. Приведенные в сборнике определения понятий можно при необходимости изменять, например, по форме изложения, однако при этом не должно искажаться содержание понятий.

В сборнике приведены английские термины.

¹ См. Д. С. Лотте. Основы построения научно-технической терминологии. М., Изд-во АН СССР, 1961.

ТЕРМИНОЛОГИЯ

I

1 Информация
Information

Сведения, являющиеся объектом хранения, передачи, преобразования.

2 Энтропия
Entropy

Мера неопределенности ситуации (случайной величины) x с конечным или счетным числом исходов; ее величина равна

$$H(x) = \sum p(x_i) \log p(x_i),$$

где $p(x_i)$ — вероятность исхода x а суммирование ведется по всем исходам.

3 Условная энтропия
Conditional entropy

Энтропия, определяемая при условии, что становятся известными исходы другой ситуации (случайной величины) y , усредненная по этим исходам; ее величина равна

$$H(x|y) = \sum_i \sum_k p(x_i, y_k) \times \\ \times \log \left[\frac{p(x_i, y_k)}{\sum_j p(x_j, y_k)} \right],$$

где $p(x_i, y_k)$ — совместная вероятность исходов x и y .

4 Дифференциальная энтропия
Differential entropy

Мера неопределенности ситуации (случайной величины) x с непрерывным множеством исходов; ее величина равна

$$H(x) = \int_{-\infty}^{\infty} p(x) \log p(x) dx$$

(где $p(x)$ — плотность распределения вероятностей) и является относительной, так как зависит от выбора метрики на множестве исходов. Дифференциальная энтропия, определяемая при условии, что становятся известными исходы другой ситу-

5 Условная дифференциальная энтропия
Conditional differential entropy

ации (случайной величины) y , усредненная по этим исходам; ее величина равна

$$H(x|y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} p(x, y) \times \\ \times \log \frac{p(x, y)}{\int_{-\infty}^{\infty} p(x, y) dx} dx dy,$$

6 Количество информации Quantity of information; amount of information

где $p(x, y)$ — совместная плотность распределения вероятностей, заданная на множестве исходов x и y . Мера уменьшения неопределенности ситуации (случайной величины) x , возникающего вследствие того, что становятся известными исходы другой ситуации (случайной величины) y , усредненная по исходам x и y ; в случае ситуаций (случайных величин) с конечным или счетным числом исходов ее величина равна

$$I(x, y) = H(x) - H(x|y) = \\ = \sum_i \sum_k p(x_i, y_k) \log \frac{p(x_i, y_k)}{p(x_i) p(y_k)},$$

а в случае ситуаций (случайных величин) с непрерывным множеством исходов

$$I(x, y) = H(x) - H(x|y) = \\ = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} p(x, y) \log \frac{p(x, y)}{p(x) p(y)} dx dy.$$

Примечание. Общая форма математической записи, справедливая в произвольном случае, имеет вид

$$\iint P(dx, dy) \log \frac{P(dx, dy)}{P(dx) P(dy)},$$

где $p(x, y)$, $p(x)$ и $p(y)$ — вероятностные меры, заданные соответственно на множестве исходов x , y .

7 Двоичная единица информации Bit

Количество информации, равное единице при выборе основания логарифма, равного двум.

Примечание. Применяются иногда и другие единицы количества информации: десятичная (при десятичном логарифме), натуральная (при натуральном логарифме).

8 Эпсилон-энтропия
 ϵ -энтропия
 ϵ -entropy

Минимальное количество информации, определяемое двумя ситуациями (случайными величинами), одна из которых задана и мера различия между которыми определяется некоторым условием (ϵ).

II

9 Сообщение
Message

Форма представления информации (например, текст, речь, изображение, цифровые данные и т. д.).

10 Сигнал
Signal

Изменяющаяся физическая величина, отображающая сообщение.

11 Канал
Channel

Совокупность средств, предназначенных для передачи сигнала.

Примечание. Под «средством» может пониматься как устройство, так и физическая среда.

12 Скорость передачи информации
Rate of transmission; information rate

Количество информации, передаваемой по каналу в единицу времени.

13 Пропускная способность
Capacity

Наибольшая теоретически достижимая скорость передачи информации. Множество возможных сообщений с их вероятностными характеристиками.

14 Ансамбль сообщений
Message ensemble

Устройство, осуществляющее выбор сообщений из ансамбля сообщений. Мера возможного сокращения (без потери информации) сообщения за счет использования статистических взаимосвязей между его элементами.

15 Источник сообщений
Message source

16 Избыточность сообщения
Redundancy

Примечание. Аналогично определяется «избыточность сигнала».

17 Скорость создания сообщения
The rate for a source relative to a fidelity criterion

Отнесенное к единице времени наименьшее количество информации о заданном ансамбле сообщений, содержащееся в другом ансамбле сообщений, представляющем заданный ансамбль с указанной верноcтью передачи информации (36).

III

18 Дискретизация
Discretization

Преобразование, состоящее в замене непрерывного множества дискретным множеством.

19 Квантование
Quantization

Дискретизация множества значений функций.

20 Уровень квантования
Quantizing level

Одно из значений функций, получаемых в результате квантования.

21 Шаг квантования
Quantization step

Разность между соседними уровнями квантования.

22 Шум квантования
Quantizing noise

Разность между квантованными и истинными значениями функции.

IV

23 Кодирование
Coding

Отображение дискретных сообщений сигналами в виде определенных сочетаний символов.

Примечание. В широком смысле: преобразование сообщения в сигнал.

24 Кодер
Coder; encoder

Устройство, осуществляющее кодирование.

25 Декодирование
Decoding

Восстановление сообщения по принятым сигналам.

26 Декодер
Decoder

Устройство, осуществляющее декодирование.

27 Код
Code

Множество сигналов, сопоставленное по определенному правилу с множеством сообщений.

28 Корректирующий код
Error-detecting code; error-correcting code

Код, позволяющий обнаруживать или (и) исправлять ошибки.

29 Статистический код

Код, уменьшающий избыточность сигнала по отношению к избыточности сообщения.

30 Блочный код
Block code

Код, взаимно-однозначно сопоставляющий каждый элемент сообщения конечному числу (блоку) символов.

31 Рекуррентный код
Recurrent code

Код, в котором каждый последующий символ определяется через предыдущие символы и данный элемент сообщения.

32 Линейный код
Linear code

Корректирующий код, символы которого связаны между собой линейными соотношениями.

Примечание. Термин «линейные соотношения» относится к операциям над элементами конечного алгебраического поля которому принадлежат символы кода.

33 Основание кода
Number of symbols

Число различных символов, используемых при построении кода.

Примечание. Совокупность символов иногда называют «алфавитом».

34 Двоичный код
Нрк Бинарный код
Binary code

Код, основание которого равно двум.

V

35 Помеха
Disturbance

Возмущение в канале, вызывающее случайное отклонение принятого сообщения (сигнала) от переданного

36 Верность передачи информации
Верность
Нрк Надежность; достоверность
Fidelity

37 Помехоустойчивость
Нрк Помехозащищенность
Noise immunity

38 Аддитивная помеха
Noise

39 Мультипликативная помеха

40 Отношение сигнал — помеха
Signal-to-noise ratio

Мера соответствия принятого сообщения (сигнала) переданному сообщению (сигналу).

Способность системы передачи противостоять вредному действию помех

П р и м е ч а н и я. 1. Термин может относиться как к системе в целом, так и к ее частям, а также к коду, способу модуляции и т. п.
2. Количественной мерой помехоустойчивости может служить верность при заданной помехе.

Помеха, представляемая не зависимым от сигнала случайным слабым сигналом.

П р и м е ч а н и е. Аддитивную помеху называют иногда «шумом».

Помеха, представляемая не зависимым от сигнала случайным множителем.

Отношение величин, характеризующих сигнал и аддитивную помеху.

П р и м е ч а н и е. В качестве величин, характеризующих сигнал и помеху, берутся их средние мощности, амплитуды в некоторый момент времени и т. п.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ ТЕРМИНОВ

Числа обозначают номера терминов.

Основные рекомендуемые термины даны полужирным шрифтом; параллельные, не рекомендуемые и приведенные в примечаниях термины — светлым шрифтом.

Номера не рекомендуемых терминов заключены в скобки.

Номера терминов, приведенных в примечаниях, отмечены звездочкой.

Термины, имеющие в своем составе несколько слов, расположены по алфавиту своих главных слов (обычно имен существительных в именительном падеже). Запятая, стоящая после какого-либо слова, указывает на то, что при применении данного термина (в соответствии с написанием, принятым в настоящем сборнике) слова, стоящие после запятой, должны предшествовать словам, находящимся до запятой (например, термин «энтропия, условная» следует читать «условная энтропия»).

А		Информация		1
Алфавит	33*	Источник сообщений	15	
Ансамбль сообщений	14	К		
В		Канал	11	
Верность	36	Квантование	19	
Верность передачи информации	36	Код	27	
Д		Код, бинарный	(34)	
Декодер	26	Код, блочный	30	
Декодирование	25	Код, двоичный	34	
Дискретизация	18	Кодер	24	
Достоверность	(36)	Кодирование	23	
Е		Код, корректирующий	28	
Единица информации, двоичная	7	Код, линейный	32	
Единица информации, десятичная	7*	Код, рекуррентный	31	
Единица информации, натуральная	7*	Код, статистический	29	
И		Количество информации	6	
Избыточность сигнала	16*	Н		
Избыточность сообщения	16	Надежность	(36)	
И		О		
П		Основание кода	33	
Помеха	35	Отношение сигнал—помеха	40	
Помеха, аддитивная	38	П		

Помеха, мультипликативная	39
Помехозащищенность	(37)
Помехоустойчивость	37
Пропускная способность	13

С

Сигнал	10
Скорость передачи информации	12
Скорость создания сообщения	17
Сообщение	9
Соотношения, линейные	32*

У

Уровень квантования	20
-------------------------------	----

Ш

Шаг квантования	21
Шум	38*
Шум квантования	22

Э

Энтропия	2
Энтропия, дифференциальная	4
Энтропия, условная	3
Энтропия, условная дифференциальная	5
Эпсилон-энтропия	8

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АНГЛИЙСКИХ ТЕРМИНОВ

(числа обозначают номера терминов)

A		I	
Amount of information . .	6	Information	1
		Information rate	12
B		L	
Binary code	34	Linear code	32
Bit	7	M	
Block code	30	Message	9
		Message ensemble	14
		Message source	15
C		N	
Capacity	13	Noise immunity	37
Channel	11	Noise	38
Code	27	Number of symbols	33
Coder	24	Q	
Coding	23	Quantity of information . .	6
Conditional differential entropy	5	Quantization	19
Conditional entropy	3	Quantization step ¹	21
D		Quantizing level	20
Decoder	26	Quantizing noise	22
Decoding	25	R	
Differential entropy	4	Rate of transmission	12
Discretization	18	Recurrent code	31
Disturbance	35	Redundancy	16
E		S	
Entropy	2	Signal	10
ε -entropy	8	Signal-to-noise ratio	40
Encoder	24	T	
Error-detecting code	28	The rate for a source relative to a fidelity criterion	17
Error-correcting code	28		
F			
Fidelity	36		

Сборник рекомендуемых терминов, выпуск 65

Теория информации

Утверждено к печати Комитетом научно-технической терминологии
Академии наук СССР

Сдано в набор 8/IV 1964 г. Подписано к печати 4/VI 1964 г. Формат 60×90¹/₁₆. Печ. л. 0,75
Уч.-изд. л. 0,6. Тираж 4500 экз. Изд. № 2542 Тип. зак № 499

Цена 4. к.

Издательство «Наука», Москва, К-62, Подсосенский пер., 21
2-я типография издательства «Наука», Москва, Г-99, Шубинский пер, 10

4 коп.