

Количество информации в дискретном сообщении

Направления оценки количества информации

В теории информации выделяются три основных направления: структурное, статистическое, семантическое.

Структурное - рассматривает дискретное строение массивов информации и их измерение простым подсчетом информационных элементов. (Простейшее кодирование массивов - комбинаторный метод.)

Статистическое направление оперирует понятием энтропии как меры неопределенности, то есть здесь учитывается вероятность появления тех или иных сообщений.

Семантическое направление учитывает целесообразность, ценность или существенность информации.

Эти три направления имеют свои определенные области применения. *Структурное* используется для оценки возможностей технических средств различных систем переработки информации, независимо от конкретных условий их применения.

Статистические оценки применяются при рассмотрении вопросов передачи данных, определении пропускной способности каналов связи. *Семантические* используются при решении задач построения систем передачи информации разработки кодирующих устройств и при оценке эффективности различных устройств.

Структурные меры информации

Структурные меры учитывают только дискретное строение информации. Элементами информационного комплекса являются кванты - неделимые части информации. Различают *геометрическую*, *комбинаторную* и *аддитивную* меры.

Определение информации *геометрическим* методом представляет собой измерение длины линии, площади или объема геометрической модели информационного комплекса в количестве квантов. Максимально возможное число квантов в заданных структурных габаритах определяет **информационную емкость системы**. Информационная емкость есть число, указывающее количество квантов в полном массиве информации. Согласно рис. 1.2, z , количество информации M в комплексе $X(T, N)$, определенное геометрическим методом

Статистические меры информации

При статическом вероятностном подходе получение конкретного количества информации рассматривается как результат определенного выбора среди возможных сообщений. Получатель информации может заранее знать или угадать ее часть. Когда приходит сообщение о часто происходящих событиях, вероятность появления которых P стремится к единице, то такое сообщение малоинформативно. Столь же малоинформативны в среднем сообщения о событиях, вероятности которых стремятся к нулю, т.е. о почти невозможных событиях, поскольку сообщения о таких событиях поступают чрезвычайно редко.

События можно рассматривать как возможные исходы некоторого опыта. Все исходы составляют полную группу событий, или ансамбль.

Ансамбль характеризуется тем, что сумма вероятностей всех сообщений в нем равна единице

Семантические меры информации

Семантические меры информации оценивают смысл, содержание информации, ее целесообразность и существенность.

Целесообразность, полезность информации для решения какой-то задачи можно оценить по эффекту, который оказывает полученная информация на решение задачи. Если вероятность достижения цели увеличивается, то информацию следует считать полезной.

Система связи служит для передачи сообщений от отправителя к получателю

Однако не всякое сообщение содержит информацию. Информация - это совокупность сведений об объекте или явлении, которые увеличивают знания потребителя об этом объекте или явлении.

В математической теории связи (теории информации) исходят из того, что в некотором сообщении x_i количество информации $I(x_i)$ зависит не от её конкретного содержания, степени важности и т.д., а от того, каким образом выбирается данное сообщение из общей совокупности возможных сообщений. В реальных условиях выбор конкретного сообщения производится с некоторой априорной вероятностью $p(x_i)$. Чем меньше эта вероятность, тем больше информации содержится в данном сообщении.

При определении количества информации исходят из следующих требований:

1. Количественная мера информации должна обладать свойством аддитивности: количество информации в нескольких независимых сообщениях должно равняться сумме количества информации в каждом сообщении.
2. Количество информации о достоверном событии ($p(x_i)=1$) должно равняться нулю, так как такое сообщение не увеличивает наших знаний о данном объекте или явлении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учитывая, что в практике передачи и преобразования информации широко применяются двоичные символы, двоичная логика, двоичные источники сообщений и двоичные каналы передачи, наиболее часто используется двоичная единица информации(бит).

Хотя при определении количества информации под сообщениями можно понимать любые фразы или телеграфные сообщения, мы здесь элементарными сообщениями будем называть отдельные буквы или слова. При использовании двухуровневых дискретных сигналов, например, мы будем пользоваться элементарными двоичными сигналами “1” и “0”, называя их буквами. Таким образом, алфавит двоичного источника состоит всего из двух букв, из которых можно строить более длинные комбинации, называемые кодовыми словами.