

# Меры информации в системе.

План:

I. Мера информации.

II. Мера по Хартли и Шеннону.

Количество информации - числовая величина, адекватно характеризующая актуализируемую информацию по разнообразию, сложности, структурированности (упорядоченности), определенности, выбору состояний отображаемой системы.

Мера- непрерывная действительная неотрицательная функция, определенная на множестве событий и являющаяся аддитивной (мера суммы равна сумме мер). Меры могут быть статические и динамические, в зависимости от того, какую информацию они позволяют оценивать: статическую (не актуализированную; на самом деле оцениваются сообщения без учета ресурсов и формы актуализации) или динамическую (актуализированную т.е. оцениваются также и затраты ресурсов для актуализации информации).

**Мера Р. Хартли.** Пусть имеется  $N$  состояний системы  $S$  или  $N$  опытов с различными, равновозможными, последовательными состояниями системы. Если каждое состояние системы закодировать, например, двоичными кодами определенной длины  $d$ , то эту длину необходимо выбрать так, чтобы число всех различных комбинаций было бы не меньше, чем  $N$ . Наименьшее число, при котором это возможно, называется мерой разнообразия множества состояний системы и задается формулой Р. Хартли:  $H = k \log_a N$ , где  $k$  - коэффициент пропорциональности (масштабирования, в зависимости от выбранной единицы измерения меры),  $a$  - основание системы меры.

Формула Хартли отвлечена от семантических и качественных, индивидуальных свойств рассматриваемой системы (качества информации в проявлениях системы с помощью рассматриваемых  $N$  состояний системы). Это основная и положительная сторона формулы. Но имеется основная и отрицательная ее сторона: формула не учитывает различимость и различность рассматриваемых  $N$  состояний системы.

**Мера К. Шеннона.** Формула Шеннона дает оценку информации

независимо, отвлеченно от ее смысла:

$$I = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i$$

где  $n$  - число состояний системы;  $p_i$  - вероятность (или относительная частота) перехода системы в  $i$ -е состояние, причем сумма всех  $p_i$  равна 1.

Главной положительной стороной формулы Шеннона является ее отвлеченность от семантических и качественных, индивидуальных свойств системы. В отличие от формулы Хартли, она учитывает различность, разнoverоятность состояний - формула имеет статистический характер (учитывает структуру сообщений), делая эту формулу удобной для практических вычислений. Основной отрицательной стороной формулы Шеннона является то, что она не различает состояния (с одинаковой вероятностью достижения, например), не может оценивать состояния сложных и открытых систем и применима лишь для замкнутых систем, отвлекаясь от смысла информации.

Другие меры информации. Многими авторами в последнее время рассматриваются различные количественные меры для измерения смысла информации, например, мера, базирующаяся на понятии цели (А. Харкевич и другие); мера, базирующаяся на понятии тезаурус  $T = \langle X, Y, Z \rangle$ , где  $X, Y, Z$  - множества, соответственно, имен, смыслов и значений (прагматики) этих знаний (Ю. Шрейдер и другие); мера сложности восстановления двоичных слов (А. Колмогоров и другие); меры апостериорного знания (Н. Винер и другие); мера успешности принятия решения (Н. Моисеев и другие); меры информационного сходства и разнообразия и другие способы, подходы к рассмотрению мер информации.

**Спасибо за внимание!**