

УДК 37.004.9

КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ НОМЕРОМ КАНАЛА КАК ВИД АНАЛОГОВОГО КОДИРОВАНИЯ



Д.В. Волянец

Младший научный сотрудник Объединенного института проблем информатики НАН Беларуси.



Г.В. Лосик

Главный научный сотрудник Объединенного института проблем информатики НАН Беларуси, профессор кафедры инженерной психологии и эргономики БГУИР, доктор психологических наук.



В.Е. Морозов

Кандидат психологических наук, доцент. Преподаватель кафедры «общей и организационной психологии» в БГПУ.

Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка, Республика Беларусь.
E-mail: dariawolynetz08@gmail.com, georgelosik@yahoo.com, vmorozovipbgpu@gmail.com.

Аннотация. Рассмотрены вопросы кодирования информации в BIG DATA номером канала как вида аналогового кодирования. Анализируются достоинства и недостатки аналогового и дискретного кодирования в обработке текстовой и образной информации в BIG DATA. Особенности дискретного метода кодирования противопоставлены аналоговому методу кодирования и поставлены в соответствие с двумя разными компьютерными и нейронными механизмами реализации в BIG DATA ёи в мозге этих двух принципов кодирования. Отмечается, что на основе аналогового метода «кодирования информации местом» (принцип векторного кодирования), можно объяснить кодирование в мозге человека смысла разных сообщений.

Ключевые слова: кодирование номером канала, аналоговое кодирование; дискретное кодирование, обработка текстовой и образной информации.

Введение.

У человека и в BIG DATA методы обработки рисунков, схем и чертежей, фотографий, видеосцен отличаются от методов обработки текстовой информации [1]. Текстовая информация подвергается в BIG DATA и в мозге посимвольной обработке, что соответствует дискретному кодированию и декодированию сообщения, которые используются при компьютерном кодировании. Дискретное кодирование в отличие от аналогового более помехоустойчивое, оно удобно для тиражирования копии. Аналоговое же кодирование в мозге, например, зрительных образов более удобно для совершения мысленных вариаций 3D-топологической формы предмета по степеням ее свободы.

Принципы дискретного кодирования и обработки текстовой информации.

С точки зрения кибернетики кодирование в BIG DATA и в мозге информации осуществляется двумя методами кодирования данных о внешнем мире. Первый из них – дискретный метод, который хорошо изучен в психологической науке о мышлении, речи и категоризации, логике, дискретной математике. Второй, аналоговый метод, изучен в меньшей мере. Следует противопоставить этих два метода обработки в мозге информации. Второй, аналоговый метод позволяет мозгу учитывать степень сходства/несходства качества сигналов. При первом, дискретном методе информация о качестве сигнала не берется в обработку, а обработке подвержены лишь сами факты появления/непоявления сигнала на входе сенсорной системы.

В онтогенезе, в ходе усвоения ребенком первосигнальных предметных стимулов сначала у него используется аналоговый метод кодирования, который реализуется в сенсорной и моторной коре мозга. Это, например, образы предметов, стереотипы движений. Затем в онтогенезе к аналоговому кодированию сигналов добавляется дискретное, символическое кодирование на последующих уровнях обработки информации, когда она переходит в текстовую и символическую форму, в форму категорий.

В онтогенезе у человека наблюдается интересный переходный кратковременный период проявления «доречевого» дискретного кодирования. Аналоговая обработка сигналов в сенсорной и моторной коре завершается не только кодированием отдельных параметров объектов, но и распознаванием целых предметов и крупных с ними операций. Поэтому в онтогенезе далее формируется промежуточная нейронная сеть для уровня предметно-действенного мышления, способного, что существенно, вести обработку стимульной информации без вербализации. Это «дотекстовый» уровень обработки информации, на котором аналоговый метод кодирования уже не используется, а слова еще не сформировались, поэтому нейроны работают как дискретные элементы. Существование невербального уровня дискретного анализа информации в мозге доказывается работами Н. И. Жинкина «О предметном коде», В. П. Зинченко «О тигле Г. Шпета».

– Принципы аналогового кодирования и обработки образной информации

В кибернетике известно несколько методов аналогового и дискретного кодирования сообщения при передаче его по каналу связи. Но понятие «кодирования номером канала» отсутствует [4]. Принцип кодирования стимула местом в нейронном экране детекторов следует отнести к аналоговому кодированию. Кодирование местом понимается так, что в зависимости от физических различий стимулов они обучают разные детекторы в нейронных слоях мозга отвечать на стимул однообразно, в строго постоянных разных нейронных местах мозга. Такие разные по месту дислокации детекторы образуют «экран» или локальный анализатор.

Нейронная сеть распараллеливает обработку сигнала и для анализа принципиально разных качеств стимулов формирует в разных местах несколько локальных анализаторов (для анализа цвета, длины линии, ее наклона, для анализа звука, веса). В вышележащем месте нейронной сети для продолжения во времени обработки стимулов формируются слои локальных анализаторов для детектирования более крупных качеств. Согласно такой теории, расстояния между детекторами на поверхности метафорической сферы кодируют психические качества стимулов. А азимутный угол – кодирует физиологические их места нахождения в мозге. С помощью метода многомерного шкалирования можно узнать такие параметры. Точно так же эти сферические параметры отражает частота замены одного стимула другим. Величину азимутного угла между векторами отражают также и вызванные потенциалы электроэнцефалограммы. А начало отсчета азимутного положения осей метафорической сферы можно узнать по отсутствию дрейфа вектора при длительной адаптации локального анализатора.

Наиболее изучен этот принцип кодирования в сенсорной коре мозга человека. Сферическая модель сенсорного восприятия подтверждена в отношении восприятия цветов, эмоций, формы предметов, восприятия пространства, акустических сигналов гласных русского языка. Экспериментально установлено, что у каждого нейронного экрана детекторов имеется экран преддетекторов, за счет которых возникает сферичность, т. е. нечувствительность к амплитуде стимула.

Аналогично у человека формируется в виде экранов из командных нейронов отдельные локальные анализаторы-синтезаторы структура моторной коры мозга. С помощью аналогичных преддетекторов командные нейроны одного экрана становятся сферической моделью, в которой каждый нейрон хранит «качество», а не силу действия, которое мышцы совершают под его управлением. Действия, селективно генерируемые командным нейроном, правомерно соотносить с жестами.

В работах исследователей школы Е. Н. Соколова показано, что командные нейроны в моторной коре при синтезе бесчисленного множества действий создают их из конечного числа дискретных жестов, подчиняющихся, опять-таки, сферической модели. Именно благодаря кодированию местом обеспечивается, что существенно, мгновенная оценка близости однотипных моторных жестов в сферической модели. Благодаря этому при сбоях хода реализации программы крупного жеста легко вычисляются нужные замены в векторных пространствах мелких жестов. Поэтому, как отмечал Н. И. Бернштейн, при намерении совершить крупный жест человек не строит каждый раз программу мелких шагов его реализации, он строит акцептор действия, т. е. модель итоговой предметной сцены, а действия совершает те, которые ему субъективно более привычны, и гибко корректирует ход достижения цели.

В сенсорной коре нейроны-детекторы обучаются по стимул-зависимому принципу, а в моторной коре командные нейроны обучаются локализоваться на сферической поверхности в дискретных местах – по эффект-зависимому принципу. Командные нейроны формируют такие жесты, в которых один и тот же предмет сопровождается цепочкой жестов, т. е. жесты не мельтешат в выборе и смене предмета действия.

Взаимодополнение двух методов кодирования при декодировании смысла текстового сообщения.

Переход в обработке сигналов от аналогового кодирования к дискретному имеет несколько объяснений в пользу целесообразности его эволюционного появления, но они будут рассмотрены нами ниже. Здесь же важно констатировать, что кодирование цепочкой позволяет накапливать в ее структуре информацию о причинно-следственной зависимости разных явлений, регулярности их появления друг за другом. Эта регулярность есть алгоритм, т. е. строгая последовательность дискретных событий. Нейрон, репрезентирующий в цепочках некий реальный предмет или класс, реальное действие или их класс – именно на этом уровне становится тем знаком, которым, по Л. С. Выготскому, ребенок при интериоризации в онтогенезе заменяет в психике внешние события.

В отличие от кодирования местом, цепочки у разных индивидов могут формироваться в разных местах несенсорных отделов мозга. На формирование понятий, категорий, мыслительных навыков сильно влияет ситуация общения ученика и ребенка, языковые способности. Разные языки содержат разные категоризации понятий, грамматику, семантическую структуру высказываний.

Активная работа мозга на уровне цепочек не совместима с активной работой сенсорной коры по приему извне зрительных, слуховых, тактильных стимулов. Исследования микродвижений глазного яблока показали, что работа сенсорной системы глаза по приему внешней зрительной информации приостанавливается на время включения в работу дискретного уровня. Глаз испытуемого переходит в режим мелкого тремора, когда после зрительного восприятия знаков слагаемых мозг должен совершить в уме их сложение.

Заключение.

1. В BIG DATA и в мозге человека наряду с дискретным методом кодирования реализуется и аналоговый метод кодирования информации местом – принцип векторного кодирования. С его помощью можно объяснить передачу сообщения от одного человека к другому больше, чем по дискретному коду букв и фонем и алгоритму их декодирования как цепочек символов. Если признать принцип кодирования местом, учитывающий антропоморфность строения сенсорной и моторной коры человека, то следует признать факт передачи через слово не только дискретной, но еще и аналоговой информации, прямо не содержащейся в нем как символическом сообщении. Этой аналоговой информацией может быть смысл.

2. Следует признать, что нет возможности передать эту особую информацию – смысл (декодировать ее на приемном конце) иначе, чем с помощью дешифратора, имеющего

строго одинаковое, как у передатчика, материальное строение.

3. Метод кодирования местом может быть реализован в мозге человека именно потому, что генетический механизм при воспроизводстве у человека строго обеспечивает антропоморфность строения мозга, т. е. физическое сходство носителя информации (мозга) у всех представителей человеческого рода.

4. Сферическая модель восприятия Е. Н. Соколова относится к аналоговому кодированию. Мало того, она претендует на главный и самый типичный механизм аналогового измерения параметров сигнала. Согласно сферической модели в мозге, если говорить строго, нет специального механизма измерения длины, времени, веса, цвета, освещенности в том количественном, «интервальном» виде, который декларируется, по ошибке, в классической психологии. А есть только измерение местом, материальным адресом нейрона в экране однотипных нейронов.

Список литературы

- [1] Александров, Ю.И. Нейрон. Обработка сигналов. Пластичность. Моделирование: фундаментальное руководство / Ю.И. Александров [и др.]. – Тюмень: Тюменский гос. ун-т, 2008. – 548 с.
- [2] Лебедев, А.Н. Нейронный код / А.Н. Лебедев. – Психология. – 2004. – Т. 1, № 3. – С. 18–36.
- [3] Вартанов, А.В. Механизмы семантики: человек – нейрон – модель / А.В. Вартанов // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – № 1–2. – 2012. – С. 36–52.
- [4] Соколов, Е.Н. Восприятие и условный рефлекс. Новый взгляд / Е.Н. Соколов. – М.: МГУ, 2003. – 288 с.
- [5] Крылов, А.К. Поведение и активность нейронов: целенаправленность или реакция / А.К. Крылов; Институт психологии РАН // Когнитивные исследования. – Вып. 5. – 2012. – С. 32–43.
- [6] Фридланд, А.Я. О сущности информации: два подхода / А.Я. Фридланд // Информационные технологии. – 2008. – № 5. – С. 75–84.
- [7] Винер, Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине / Н. Винер. – 2-е изд. – М.: Советское радио, 1968. – 328 с.
- [8] Дубровский, Д. И. Проблема расшифровки мозговых кодов явлений субъективной реальности / Д. И. Дубровский // Материалы 1-й Всерос. науч. школы «В будущее наук о мозге и интеллекте», Москва, 6–12 нояб. 2009 г. – М.: МИФИ, 2009. – С. 67–72.