

К МОДЕЛЯМ ИНФОРМАЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ В СЛОЖНЫХ СИСТЕМАХ

Бейсембаев К. М., Когай Г. Д., Шашанова М. Б., Рахимова А.

*Карагандинский государственный технический университет, Караганда,
Караганда, Казахстан (100027, г. Караганда, Бульвар Мира, 56), Kakim08@mail.ru*

Проведён анализ информационных связей в сложных системах из процессоров, программ анализа и независимых экспертов; подтверждена перспективность использования схем с применением образной (объектной) и линейной связи, которая позволяет учитывать факты коллективного подхода к выбору решения и улучшать принятие решений. Разрабатывается структура баз данных, обеспечивающая информационное взаимодействие комбинированных систем иерархической структуры. Инфологическая модель структуры описывает объекты (машины, сущности, процессы) на основе многомерных классификаций и автоматизированных алгоритмов создания таблиц и их связей. Система принятия решений может быть сведена к анализу в программных модулях типа «если» аналогичной структуры и сравнению приоритетов процессов, а близость моделей образной и объектной связи в живых и технических системах позволяет улучшить разработку их элементов.

Ключевые слова: образ, объект, нейросети, иерархическая многомерная структура.

TO MODELS OF INFORMATION COMMUNICATIONS IN DIFFICULT SYSTEMS

Beysembayev K. M., Kogay G. D., Shashchyanova M. B., Rahimova A.

*Karaganda state technical university, Karaganda,
Karaganda, Kazakhstan (100027, Karaganda, Mira Boulevard, 56,) Kakim08@mail.ru*

The analysis of information communications in difficult systems from processors, programs of the analysis and independent experts is carried out; prospects of use of schemes with application of figurative (objective) and linear communication which allows to consider the facts of a collective approach to a choice of the decision are confirmed and to improve decision-making. The structure of the databases providing information interaction of combined systems of hierarchical structure is developed. The informatical and logical model of structure describes objects (cars, essence, processes) on the basis of multidimensional classifications and the automated algorithms of creation of tables and their communications. The system of decision-making can be reduced to the analysis in program modules of the if type of similar structure and to comparison of priorities of processes. The proximity of models of figurative and objective communication in live and technical systems allows to improve development of their elements

Keywords: image, object, neuron nets, hierarchical multidimensional structure.

Образная и линейная системы обмена информацией. В основе управления современными робототехническими системами лежат средства обмена логической информацией, алгоритмы которых быстро развиваются. Наиболее эффективны алгоритмы живых систем, где самоорганизация максимальна. Поэтому на принципах работы мозга построены современные интеллектуальные системы (нейросети). Но изучение алгоритмов робототехнических систем стимулирует и изучение процессов в мозге, что необходимо для улучшения «принятия решений» за счёт улучшения экспертизы специалистов и технических интеллектуальных систем, проблемы разработки которых во многом общи. Важным элементом этих систем является обеспечение эффективной работы со многими клиентами (процессорами, индивидуумами), и где анализ типа «если» является основным. Механизм «принятия решений» при «мозговом штурме» опирается на речевой и бесконтактный обмен информацией (неосознанная мимикрия, природная радиосвязь, голография [2,5]). Рассмотрим информационные аспекты развития коллективного интеллекта в группе, из специалистов по

направлениям 1, 2, 3 и полиспециалиста. Периодически встречаясь, они приходят к некоторым решениям, отражаемым в компьютерных базах данных (БД), формируется и мыслительная база в виде энергетических и химических изменений клеток мозга людей, накапливающих информацию. Она по современным представлениям имеет двойную природу [2,5], рис. 1. Первичное осознание решения происходит на бессознательном уровне, и мысль облекается в комплекс сигналов, близких к понятию образов. Рис. 2. Далее механизмы, близкие к речевым, уточняют образы с учётом конкретики индивидуума. Последние механизмы у животных менее развиты. Словесная база возникла значительно позднее и явилась результатом детализации образного мышления по частным направлениям. Значение образа и в меньшей степени слова (простого не ёмкого как образ, формирующего «линейную» информацию (см. цикл работ в интернете Попова Э. В., Преображенского А. Б

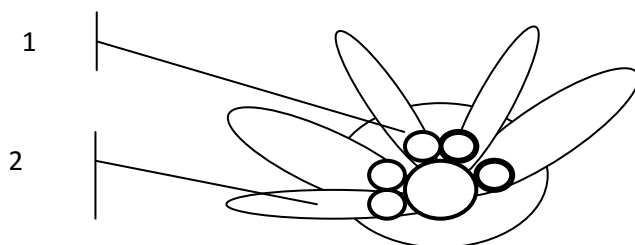


Рис. 1. Модель памяти: 1 – носители химической памяти с контактным прочтением химических элементов как символов; 2 – электромагнитный эквивалент памяти элементов – голограмма со скоростью чтения, во много раз превышающей скорость символьной дешифровки химических элементов

за 90 г.), например, об адресе здания, отличается уровнем его неопределенности. Близкие же образам понятия в программных системах это объекты. Одни и те же образы вызывают разные ассоциации, но в то же время они имеют общую основу и признаки, т.е. за образом стоит класс процессов или некий обобщенный алгоритм. Определение таких классов поможет в становлении систем обратной связи в аппаратных устройствах управления

кибернетических систем.

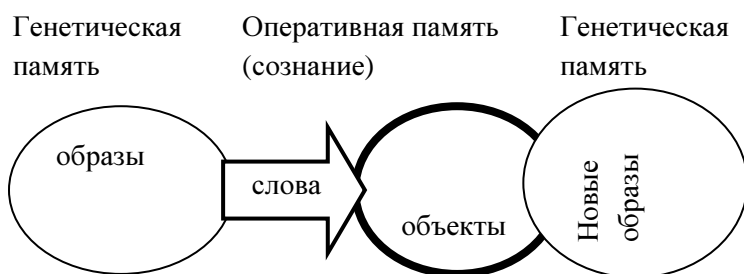


Рис. 2. Превращение образов, через слова в объекты и новые образы

Понятие класса образа оперирует группой слов, которые могут быть отнесены и к разным образам. В мозгу имеется образная база мышления, проявления которой известны, но в меньшей степени, чем её форма в виде последовательности слов.

Образы живых систем аналогичны объектам, используемым в объектно-ориентированных языках программирования, где после его восприятия производят кодирование, придавая

объекту тот ли иной вид (например, ячейке – объекту электронных таблиц – форму, цвет и т.п.). Мышление разделяется на подсознательное и сознательное [1,5]. Аналогия же позволяет утверждать, что информационный обмен начинается на основе бессознательного, а простые слова придают конкретность и завершенность алгоритмам, переданных образом – объектом, от одного индивидуума к другому. Сложность бессознательного очевидна при потере равновесия, когда человек выполняет, казалось бы, хаотичные движения, программу которых так и не удалось выразить для ЭВМ. Простые образы, записанные в виде алгоритмов-инстинктов, и уточняющие их жесты близки человеку и животным, позволяя обучать потомство сложным действиям. Бесконтактная же передача образов давно известна и доказана, рис. 3. Эти факторы важны для анализа в кибернетических системах на основе интернет-технологий и при непосредственном общении экспертов, производящих «мозговой штурм» [3]. Системы же используемой связи влияют на её эффективность. Образная передача информации, поддерживаемая словами, воспринимается быстрее, и для экспертов не важен её механизм (мимикрия, природная радиосвязь, голография), но важна предварительная оценка возникшего вопроса, на который не может ответить автоматизированная программа, для того чтобы отправить его в Интернет-экспертизу или группе экспертов для «мозгового штурма» [3].

Образы, объекты и новые образы. Последний язык интеллектуальных систем – это язык объектов, сформированный, уточненный и развитый из образов с помощью языка слов и схемотехники. Они учитывают унифицированные данные, получившие свои образные уточнения на основе слов и, в частности, являющиеся некоторыми образными алгоритмами даже для внешне не похожих ситуаций. Т.е. в отличие от первичных образов, классы процессов новых образов расширены (их размерность выше). Факт развития образов языка становится понятнее на примере языка глухонемых, совмещающего визуальную и смысловую информацию. При доработке он может стать эффективнее речи, и общение с его помощью будет быстрее. Переход от образно словесного мышления к объектному – это следующий уровень образования структур под воздействием простых слов.

Бесконтактное общение в системах животного и растительного мира известно около 2 столетий (стадное поведение групп), причем разными авторами расстояние общения оценивается до нескольких километров. Однако передаваемая информация проста и связана с основными принципами жизнедеятельности. Передача сложных образов, хотя и известна, но пока считается научно необоснованной. Система же человека в соответствии с общими принципами развития не может не иметь элементы образной бесконтактной связи, как это имеется в технических системах. По оценке сложности её построения и затратам энергии она вполне оправдана: эти связи просты конструктивно и известны в биологии, не энергоёмки, а значит и наиболее вероятны. Развитие таких систем коммутации на порядки проще, чем построение человеческого мозга, если измерять процесс битами информации. Природа не



Рис. 3. Развитие языков в сложных системах

могла обойтись без них, и они термодинамически обоснованы. С появлением живой клетки бесконтактное общение примитивными образами было единственной возможностью передачи важных сигналов в зарождающемся сообществе клеток. Для человека эта связь ценна не тем, что может быть дальней, но тем, что осуществляется в группе и с высокой скоростью, позволяя развиваться коллективному мышлению, когда проблемы могут ставиться, решаться с использованием физико-химических механизмов памяти и её голографических аналогов. Процесс мозгового штурма осуществляется на уровнях

сознательной и бессознательной деятельности, и для нахождения решений индивидуумами осуществляется бессознательный поиск в пакетах голограмм, причём он может осуществляться 1-м участником в резервах остальных, включая и полиспециалиста, а также 2-м участником в резервах остальных и. т. д. При поиске полиспециалиста в 1, 2, 3... результаты могут быть принципиально иными из-за многомерности поиска, но и каждый цикл индивидуума несёт в себе существенные отличия из-за отличия в восприятии образов. В программных системах точно также осуществляется анализ «если» с применением вложенных, нестационарных циклов. В результате формируется единая многомерная (по измерениям каждого индивида) база решений. Физически она преобразуется в долговременную на физико-химической основе, которая формирует и новый голографический быстрочитаемый образ, доступный группе. Поэтому, несмотря на кажущуюся простоту модели, реализуется суммарное решение сообщества. «Новые образы» можно увидеть в алгоритмах формирования «программного кода», руководящего построением и структурным расположением этих ансамблей, как и их группированием на соответствующие классы алгоритмов, рис. 2. Сама же структура ансамбля должна запоминаться на химическом уровне [5]. Заметим, что и в ЭВМ видим ту же схему использования ячеек, когда под те или иные программы используется динамическое

распределение памяти.

Структура, модели

В обобщённом смысле, ключевые слова как алгоритмообразующие команды формируют ансамбли нейросети для фиксации образов, в том числе и по бесконтактным линиям связи. Поэтому, если имеется соответствие матриц внутренней (обучаемой) структуры ансамблей и матриц внешних систем, происходит резкая

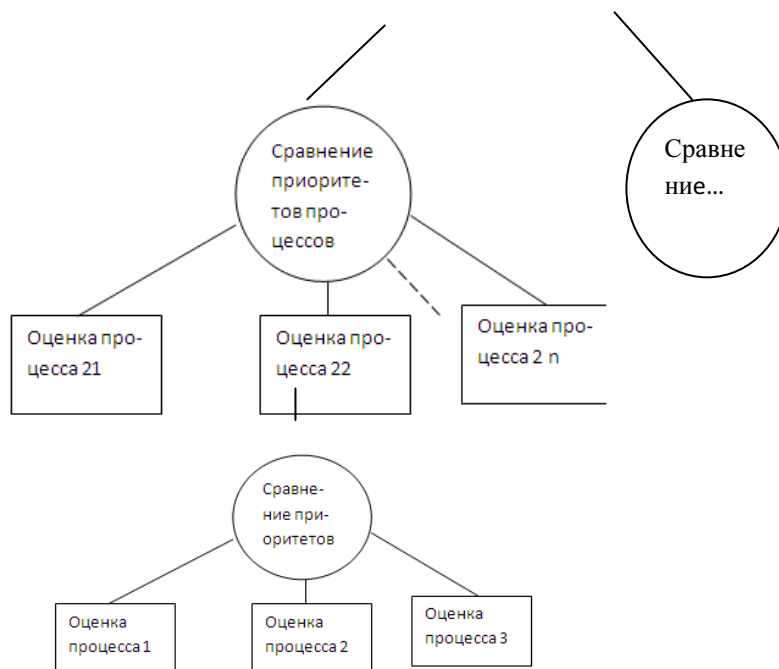


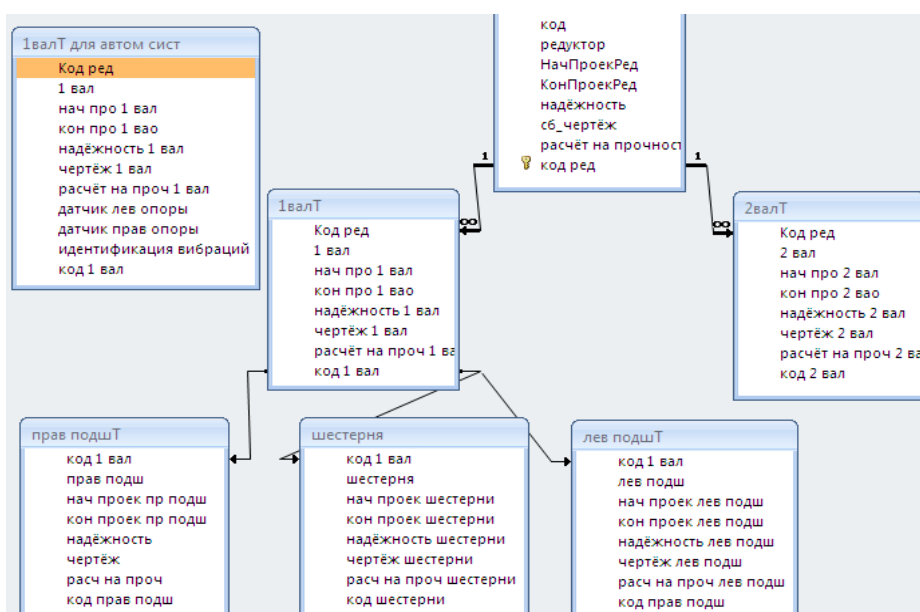
Рис. 4. Схема сравнения приоритетов в системе «Принятия решения»

интенсификация обучения и внешняя система легче и быстрее считывается в аналогичную, но на порядок меньшую систему, причем передаются не только данные, но и связи между

данными (в БД это программы обработки данных или модули). И хотя значения объектов имеют меньшую размерность, модули способны их корректно интерпретировать, рассматривая отсутствующие как нулевые по содержанию. Таким образом, даже у объектов различной размерности существует много общего, что позволяет рассматривать такие системы как классы объектов, когда внутри классов имеются отличия размерностей. Например, система БД Oracle многократно превосходит Access по объёму хранимых данных и программ обработки, но Access, имея аналогичную структуру, способна работать с многими приложениями Oracle. В живых системах мозг имеет ансамбли нейронов, требующие лишь небольшой коррекции, чтобы решать задачи более высокого уровня. Можно предположить, что аналогия (одинаковость структуры процесса) имеет место для разных уровней простых и сложных процессов, например, в структуре ансамбля нейронов и в структуре группы людей, решающих общую задачу, и в структуре супер-ЭВМ. Поэтому основной моделью информационных связей сложных систем (СС) является иерархическая многомерная структура, которая позволяет на основе близких алгоритмов рассматривать вопросы разной сложности, и она близка на микро и макроуровне. Как показывает анализ, любой вопрос классифицируется на стандартные составляющие и для него строится иерархическая сетка достаточно глубокой детализации. Этот процесс легко алгоритмизируется и программируется. Поэтому программы обработки «ячеек сетки» во многом аналогичны и входят в классы объектов. На этом «стоят» многие приложения языков программирования и базы для разработки проектов. Чем больше не выясненных вопросов при построении «ячеек сетки», тем в большей степени вопрос подходит для методики «мозгового штурма», что и может быть критерием при отправке вопроса на ту или иную экспертизу. Ранее сетевой и близкий к нему иерархический подход был использован в [6] при моделировании 10000 нейронов колонки неокортекса на супер-ЭВМ, где было задействовано 8192 процессора с возможностью соединения через $3 \cdot 10^7$ синапсов. Использовались и модели гипертекста иерархической и сетевой структуры (те же работы Попова Э. В., Преображенского А. Б.). Применение же, в общем, традиционных баз данных, но иерархической структуры позволяет унифицировать задачи, опираясь на испытанные технологии для СС из машин и автоматизированных систем с программным обеспечением, систематизированным по классам и объектам, хотя и на существенно меньшем объёме обрабатываемой информации. В узлы можно закладывать таблицы (и целые базы) одинаковой структуры, но разного объёма и типов данных, включая и гиперссылки, причём каждая таблица способна содержать несколько вариантов решения, обеспечивая многовариантный проект – модель. Модули же базы могут менять структуру базы в целом и её узлы в частности, создавая сценарии. Основной режим работы баз в иерархии её узлов

объясняется не жесткостью структуры, но естественным состоянием СС. И даже в эксперименте [6] речь идёт не о реализации огромного количества связей синапсов, но об их потенциальной возможности, поскольку в СС в основном реализуются траектории, существенно ограниченные принципами термодинамики. Во многом аналогичны и процессы «принятия решений», которые можно свести к сравнению приоритетов процессов [3,4], хотя таких процессов в живой системе на порядки больше. Таким образом, логика поиска решения не сложна, но требует большого времени обработки. Рис. 4. Поясним, что в любой системе имеются действующие процессы, с некоторой шкалой оценок, и поскольку они качественно различны, то сравнительной универсальной оценкой является, в частности, уровень диссипации энергии, который определяет приоритетность процесса на исполнение. И поскольку здесь в каждый момент времени может происходить только один процесс, то выбирается обладающий его минимумом. Например, на уровне 2 из процессов $(2^1, 2^2, \dots, 2^n)$ исполнится только один, для чего имеется блок сравнения приоритетов (отмечен окружностью). Анализ принятия решений может быть многоуровневым, и в приведённом примере средний процесс был получен из более низкого уровня, где он «выиграл» приоритет из процессов 1,2,3. Как показывает анализ решений из различных областей техники, указанная схема правильно описывает все рассмотренные случаи и, в частности, в геомеханике [5]. Организация схемы анализа информации в виде иерархических структур по рис. 4 характерна и для нейросети. Для СС можно рассмотреть универсальные схемы формирования информационных структур, в виде БД. В них следует иметь универсальные алгоритмы построения таблиц, межтабличных связей и запросов – программ обработки данных. Из возможных структур требованиям отвечают иерархические, соответствующие многомерной классификационной схеме некоторого объекта, составляющей его инфологическую модель. А с учётом необходимости описания множества различных процессов следует иметь универсальные алгоритмы создания таблиц и межтабличных связей, обеспечивающих быстрое соединение баз различного назначения в единую. Этому отвечает система, представленная в [3,4], которая легко соединяется с другими аналогичными базами или перестраивается в структуре, рис. 5. Она в полной мере позволяет описать техническую структуру и, в частности, в виде системы автоматизированного проектирования. В ней таблицы и программные модули представляют полный проект разработки машины: чертежную документацию, её прочностные, экономические расчёты, расчёты надёжности, начиная с минимальных элементов (деталей) машины с переходом в соответствии с иерархией на подузлы и узлы. Проект может иметь множество вариантов, отличающихся конструктивными решениями, ценовым исполнением и надёжностью объектов. Таблицы базы логически имитируют и реальные связи между узлами и деталями

конструкции. На рис. 5 (верхний левый угол) представлена схема, по которой надо изменить таблицы так, чтобы они обслуживали автоматизированную систему, фиксируя показатели датчиков. Например, таблица «1валТ» может фиксировать частотные характеристики под опорами подшипников, а блок идентификации, расшифровывая данные, сделает вывод о состоянии редуктора и возможности продолжать работу при соответствии результатам многомерного анализа «если». Эти же базы могут быть использованы и в системах управления машиной. В этом случае они, имея модели, позволяют проигрывать критические ситуации машины, изучать возникшие затруднения и принимать решения за счёт анализа в комбинированной системе, куда кроме программных систем входит интеллектуальный потенциал независимых экспертов [3], с которыми машина может поддерживать прямую



связь через интернет. Структура базы, как следует из вышеприведенного, соответствует организации системы запоминания и обработки информации в СС, где данные, моделирующие и управляющие элементы, универсальны. Усвояемость обучения с использованием этих положений заметно

Рис. 5. Схема данных базы иерархической структуры для реализации анализа типа «если» и описания структуры объекта улучшилась.

Список литературы

1. Вайнциваг М. Н., Полякова М. П. Архитектура мыслящей системы и нейронные сети. – М.: ИППУ РАН, 1994. – С.132 – 152.
2. Гергиев Г. П. Молекулярная биология сегодня // Знание – сила. – 1982. – №1. – С. 13-15.
3. Бейсембаев К. М., Жетесов С. С. Практические аспекты разработки промышленных информационных систем: монография. – Караганда: Изд -во КарГТУ, 2009. – 206 с.
4. Бейсембаев К. М., Исабеков М. У., Каппасов Н., Шацанова М. Б. Информационные аспекты расчёта состояния сложных систем на обновлённой платформе //Актуальные

проблемы современности: Международный научный журнал. – Караганды: Изд-во Болашак-Баспа, 2008. – № 4 (17). – С.188-194.

5. Гейто Дж. Молекулярная психобиология. – М.: Изд-во «МИР», 1969. – С. 45-68; 194-220.

6. Marcman H. The blue brain project. – Nat Rev Neurosci, 2006.7. – С. 153-160

Рецензенты:

Тен Татьяна Леонидовна, доктор технических наук, профессор, Карагандинский экономический университет, г. Караганда.

Грузин Владимир Васильевич, доктор технических наук, профессор, Карагандинский технический университет, г. Караганда.

Антонов Александр Владимирович, д.т.н., профессор, декан факультета «Кибернетики» Обнинского института атомной энергетики Национального исследовательского ядерного университета МИФИ Министерства образования и науки Российской Федерации, г. Обнинск.