А.М. Кистанов

ДИАДИЧЕСКАЯ НУМЕРАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ СЛОЖНОЙ СИСТЕМЫ

(Самарский государственный технический университет)

Введение

При построении сложных искусственных систем [1] необходимо решать задачу нумерации элементов структуры, от решения которой напрямую зависит жизненный цикл системы, возможность ее развития и совершенствования. Задача одинаково важна как для технических, так и для организационных [2] систем.

Изучая данную проблематику, автор обратился к основам числа, к его логической теории [3].

Диадический принцип построения

Создавая структуру, важно не только определить элементы и связи между ними, но следовать некоторому правилу. Рассмотрим диадический метод, описанным А.Ф. Лосевым: «Это диадическое начало… повторяется везде одинаково. … Измерения пространства, оказывается, возникают последовательно одно из другого путем некоторой особой операции, связанной – в представлении Платона – с диадическим принципом. Тождество этих операций при переходе от точки к линии, от линии к прямой и от прямой к плоскости и есть платоновская пропорция в данном случае. Она, таким образом, далеко выходит за пределы как числовых, так и геометрических измеримых отношений, поскольку переход от одного пространственного измерения к другим не может совершиться ни от каких бы то ни было арифметических операций, ни от количественных пространственных. Переход от одного измерения пространства к другому есть переход качественный, если не прямо понятийный» [4 стр. 298].

И у Платона, и у пифагорейцев, и у неоплатоников диада … есть принцип становления [4 стр. 299].

Под нумерацией в рамках настоящей статьи мы понимаем присвоение номеров элементам сложной системы (как субъектам, так и объектам), технологическим процессам, подсистемам, результатам деятельности. Нумерация относится также к структуре информационного взаимодействия между нумерованными элементами и множествами. Нумерация эффективна в том случае, если обеспечивает максимально быструю реакцию на изменения окружающей среды.

Термин «структура» в данной статье имеет множественное значение. Мы рассматриваем структуру организационной системы, информационную структуру, структуру эксплуатируемых систем. Термин «структура» имеет и чисто математическое определение [5], которое мы используем для построения моделей, как основного средства [2] исследования реальных организационных систем. Когда речь идет исключительно о математической структуре, будем использовать термин «решетка».

Механистический и диалектический подход к понятию числа

Все сказанное выше требует внимательного и глубокого подхода к проблеме нумерации. Число, являясь «первопринципом самого различения» [3 с. 131], играет здесь определяющую роль. Понятие и определение числа менялись на протяжении всей истории науки и отражали существующие в каждое время тенденции. Так Лейбниц отмечал: «Число я определяю так: единица + единица + единица и т.д., т.е. совокупность единиц» [6].

Совершенно иной подход изложен в работах А.Ф. Лосева: «В нем (числе) тоже должна быть какая-то собственная и специфическая реальность, независимая от нашего сознания и мышления, какая-то материя, существующая сама по себе и не создаваемая никакими субъективными актами, какой-то принцип объективности всех свойств числа, которые найдет в нем последующий анализ, какой-то до-мыслимый, вне-мыслимый носитель всех свойств числа, всей истории числа, всей многообразной структуры его, какой-то до-структурный, дорефлексивный, а, стало быть, и пока еще не расчлененный в себе акт, первичное полагание, само бытие числа, в котором совпадут потом все признаки, все свойства, все функции числа, находимые в нем нами на путях расчленяющего мышления. … Понятие любого числа само по себе не состоит из данного количества единиц, но есть нечто абсолютно простое и неразложимое» [3, стр. 100, 102].

В этих высказываниях совершенно противоположные взгляды на природу числа. Определение Лейбница отражает господствующий в то время механицизм. Его число – это формальное соединение единиц. У Лосева число – объективная реальность, не сводимая к механическому соединению.

Структура и нумерация элементов системы

Говоря о нумерации элементов решеток, приведем несколько цитат А.Ф. Лосева. «… Имя вещи есть сила самой вещи. Поэтому я прямо утверждаю, что имя неотделимо от вещи, что оно есть оформление самой вещи в ее объективном существовании». [7 стр. 27]. «Тут-то мы и подходим к вскрытию природы имени. Ибо это мышление, восприятие, ощущение, чувствование и т.д. вещей только и возможно при помощи их имен, через эти имена» [7, стр. 43].

В случае с решетками мы можем сопоставить термину «вещь» термин «решетка», или «элемент решетки». Термину «имя» – «обозначение (нумерация) элементов решетки».

Структура и обозначение элементов структуры должны органично составлять единое целое. На практике такое встречается не всегда. Чаще всего элементы сопоставляются натуральному ряду чисел либо им присваиваются семантически осмысленные имена.

Если же следовать диадическому принципу построения структуры и нумеровать элементы в соответствии с техникой построения, то такая структура начинает обладать свойствами, которые ранее у нее не проявлялись, т.е. возникают интегративные свойства, отсутствующие у структуры как простого объединения элементов и связей.

Рассмотрим изображенную на рисунке 1 решетку слов *m*-буквенного алфавита, длиной не более n символов *L*(m,n)=*L*(2,3). Элементы упорядочены отношением включения. На рисунке слева элементы решетки пронумерованы последовательно (снизу вверх и слева направо) натуральными числами. На рисунке справа используется диадический принцип нумерации с учетом отношений наглядности [1]. В данном случае при увеличении размерности пространства добавляется один разряд к последовательности символов нумерации, если размер размерность пространства не увеличивается, то увеличивается значение соответствующего разряда.

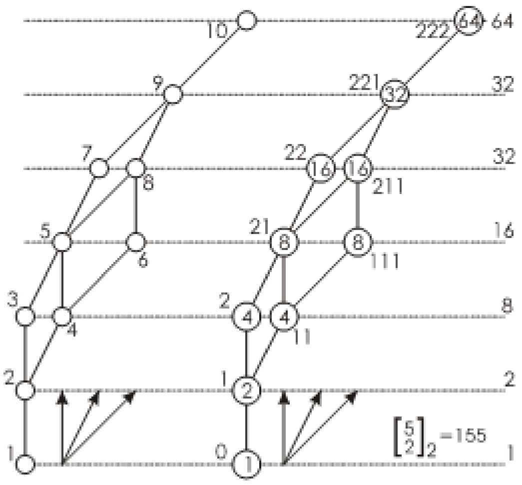

Рис. 1. Линейная (слева) и диадическая (справа) нумерация элементов решетки *L*(2,3).

Применим формальное правило. Возведем *q*=2 в степень суммы элементов обозначения и поместим полученные величины в узлы решетки. Например, 22+1=8 или 21+1+1=8. Если теперь подсчитать сумму значений узлов решетки для всех уровней, то получим q-биномиальный коэффициент Гаусса [oeis A006095], который обычно вычисляется по рекуррентной формуле $\begin{bmatrix} n-1 \\ m-1 \end{bmatrix}_q = \dfrac{q^m-1}{q^n-1} \cdot \begin{bmatrix} n \\ m \end{bmatrix}_q$. В данном случае $\begin{bmatrix} 5 \\ 2 \end{bmatrix}_2 = 155$. Суммы вершин одного уровня соответствуют коэффициентам (1,1,2,2,2,1,1) Гауссова полинома.

Чтобы показать динамику развития нумерации, построим на рисунке 2 решетку *L*(2,4), где используем уже 4-х мерное пространство. Суммы вершин одного уровня соответствуют коэффициентам (1,1,2,2,2,1,1) Гауссова полинома.

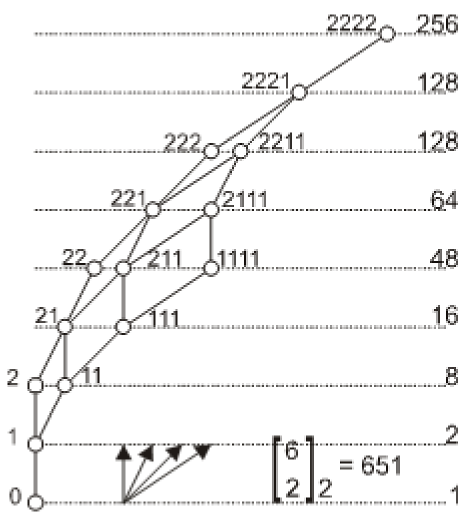

Рис. 2. Решетка *L*(4,2)

Нетрудно заметить, что $L(4,2) \supset L(3,2)$. Здесь $\begin{bmatrix} 6 \\ 2 \end{bmatrix}_2 = 651$. Заметим, что обозначение элемента однозначно определяет место его нахождения на решетке, что сокращает и упрощает вычислительные процедуры, поскольку «именовать значит точно и резко отличать именуемое от всего прочего» [7, стр. 45]. Для линейной нумерации определить место элемента в решетке по его номеру, без каких-либо дополнительных таблиц соответствия, невозможно. По большей части практически так и делается. К любому номеру ставятся в соответствие так называемые классификаторы. Указанный пример убедительно показывает, что если нумерация соответствует структуре нумеруемых элементов, то возникает интегративное свойство структуры. Структура и нумерация становятся единым целым. В противном случае, они две независимые самостоятельные сущности.

Итак, можно с полным основанием согласиться, что «…имя вещи – по преимуществу есть орудие общения с нею» [7, стр. 44]. Говоря словами О. Шпенглера, «именами и числами человеческое понимание приобретает власть над миром» [8].

Заключение

В статье рассмотрен диадический принцип нумерации элементов структур, во многом основанный на работах А.Ф. Лосева.

На примере показан процесс возникновения интегративных свойств структуры, построенной по диадическому принципу.

Перечислены некоторые проблемы и задачи организационных систем, связанные с нумерацией.

Изучая их опыт, можно сделать вывод, что задача нумерации не единична, и является актуальной и для других сложных систем с учетом их специфических задач. Упрощенный подход к задаче нумерации затрудняет эффективное использование имеющихся ресурсов и возможностей, приводит к неоправданной трате средств.

Для большинства сложных систем необходимо оперативно, часто в реальном времени, реагировать на требования, выдвигаемые рынком, постоянно предлагать новые услуги и новое качество обслуживания.

Поскольку «ожидания в социуме неопределенны» [9], то система должна иметь возможность реагировать на изменения. Диадический принцип нумерации в числе других методов построения систем призван реализовать эту возможность.

Литература

1 Кистанов, А.М. [Текст]: Наглядный комбинаторный анализ информационных систем. Теория, практика и числовые основания/ С.П. Орлов – LAP LAMBERT Academic Publishing. - 2013. – 284 с.

2 Бурков, В.Н. [Текст]: Введение в теорию управления организационными системами / Под ред.чл.-корр. РАН Д.А. Новикова/ Коргин Н.А., Новиков Д.А. – М.: Либроком, 2009. – 264 с.

3 Лосев, А.Ф. [Текст]: Логическая теория числа // Вопросы философии, 1994, № 11. - С. 82-140.

4 Лосев, А.Ф. [Текст]:История античной эстетики. Ранняя классика/ М.: ООО «Издательство АСТ», 2000. – 621 с.

5 Бурбаки, Н. [Текст]:Очерки по истории математики. — М., Изд-во Ин. лит., 1963. с. 245—259 (перевод с фр. Д.Н. Ленского; первоначально напечатан в сб. «Математическое просвещение», Вып. 5, 1960, с. 99—112.

6 Лейбниц, Г.-В. [Текст]:Сочинения в четырех томах: Т.1./ Ред. и сост., авт. вступит. статьи и примеч. В.В. Соколов; перевод Я.М. Боровского и др. - М.: Мысль, 1982. – 636 с.

7 Лосев, А.Ф. [Текст]: Вещь и имя. С*а*мое сам*о*. – СПб.: «Издательство Олега Абышко», 2008, 576 с.

8 Шпенглер, О. [Текст]: Закат Европы. Очерки морфологии мировой истории: Гештальт и действительность. М.: Эксмо, 2006.-800 с.

9 Виттих, В.А. [Текст]: Парадигма ограниченной рациональности принятия решений – 1.- Вестник Самарского государственного технического ун-та (Серия «Технические науки»), №3(25), 2009, с.22-31.

А.Ю. Козлов, Р.А. Стройков

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНТЕРВАЛЬНО-ПЕРЕХОДНЫХ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПРИ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ БОЕВОЙ СИСТЕМЫ

(Пензенский государственный университет, г. Пенза,
3 ЦНИИ МО РФ, г. Москва)

Решение задачи определения интервально-переходных вероятностей при функционировании элементов боевой системы (БС) основано на решении систем линейных интегральных уравнений на каждом временном шаге функционирования элемента боевой системы [1]:

$$P_{ij}(t) = (1 - F_i(t))\delta_{ij} + \sum_{n=1}^{K} p_{in} \int_0^t f_{in}(\tau) P_{nj}(t-\tau) d\tau, \quad (1)$$

где δ_{ij} - символ Кронекера;

$F_i(t)$ - безусловная функция распределения времени пребывания полумарковского процесса (ПМП) в состоянии *i*;

K - число состояний элемента БС;

p_{in} - установившееся значение переходной вероятности из состояния *i* в направлении *n*;

$f_{in}(\tau)$ - функция плотности вероятности времени пребывания элемента в состоянии *i* в направлении *n*.

Для отыскания приближенного решения предлагается применить итерационные методы, сформулировав задачу в виде оптимизационной.

В связи с этим сформулируем следующую оптимизационную задачу условной нелинейной минимизации, решаемую в каждый момент времени *t* функционирования элемента БС:

$$\min_{P(t)} f\left(P(t)\right) = \frac{\|d\|_e}{K^2}, \quad (2)$$