

Структура чисел

Рубцов Евгений Александрович

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)

Кафедра 319 «Системы интеллектуального мониторинга»

XXII межд. конф. «Информатика: проблемы, методология, технологии» (IPMT-2022)

Воронеж, 2022

Объект и предмет исследования

Объект исследования:

числа

Предмет исследования:

структура чисел

Инструмент исследования:

унифицированный язык описания структур

Унифицированный язык описания структур

Позволяет описывать:

1) Общую структуру объектов нескольких классов

ФОРМУЛА

2) Структуру объектов одного класса

ФОРМУЛА + СМЫСЛОВАЯ НАГРУЗКА

3) Структуру конкретного объекта

**ФОРМУЛА + СМЫСЛОВАЯ НАГРУЗКА + ЧИСЛОВЫЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Формула

- a** – атомарный элемент
- ам** – множество атомарных элементов
- ас** – список атомарных элементов
- амм** – множество множеств атомарных элементов
- амс** – список множеств атомарных элементов
- асм** – множество списков атомарных элементов
- асс** – список списков атомарных элементов
- ...** – и т.д.

Формула

- M** – множество всех возможных элементов с учетом их внутренней структуры
- aM** – множество всех атомарных элементов
- amM** – множество всех возможных множеств, содержащих атомарные элементы
- C** – список без повторяющихся элементов
- aC** – список атомарных элементов, в котором каждый элемент уникален

Нижние индексы

Элемент	Значение индекса
a_n	n – количество различных атомарных элементов, которые могут присутствовать в объекте
M_n	n – мощность множества
C_n	n – длина списка

Альтернативная запись

Альтернативная запись	Обычная запись
ac^5	ассссс
am^7	аммммммм
$a(mc)^3$	амсмсмс
$a(c_2)^3$	$ac_2c_2c_2$
ac^0	а

Множества и списки

	Множество	Список
Уникальность элементов	Элементы уникальны	Элементы могут повторяться
Порядок элементов	Порядок элементов отсутствует	Элементы упорядочены
Максимальный размер	Не ограничен	N

Примеры описания структур

СТИХОТВОРЕНИЕ										
5	а	с	с	с	с					
а	буква									
с	слово									
с	стих									
с	строфа									
с	стихотворение									

РЕЛЯЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ДАННЫХ										
4	а	м	с	м						
а	значение									
М	домен									
с	отношение									
М	множество отношений									

Примеры описания структур

Общая
структура
текстов

ac^n

Структура
стихотворения

асссс

а – буква
с – слово
с – стих
с – строфа
с – стихотворение

Структура стихотворения
«Ночь, улица, фонарь,
аптека...»

асссс

КО КР

а – буква	175	29
с – слово	34	28
с – стих	8	8
с – строфа	2	2
с – стихотворение	1	1

Структура языка



Цель

**Выявить и описать
структуру чисел
при помощи
унифицированного языка
описания структур**

Цифры

$$a_n C_n$$

Цифра

$a_n C_n Э$

Цифра

$a_n C_n \text{Э}$

«O» – обозначение первого элемента в списке

Базовое множество

$$a_n c_\infty M$$

a – цифра

c_∞ – бесконечный список цифр

M – множество всех возможных бесконечных списков цифр

СПИСКИ

$C (*) n$ список, содержащий только один элемент *

$C *) n$ список, в конце которого расположен элемент * (если список бесконечный, то список заканчивается бесконечным повтором элемента *)

$C \neg o) \infty$ список, в конце которого НЕ расположен элемент * (если список бесконечный, то список НЕ заканчивается бесконечным повтором элемента *)

Три непересекающихся подмножества базового множества

$C(o)_{\infty}$

множество бесконечных списков,
содержащих только элемент o
(мощность: 1)

$C(o)_{\infty}$

множество бесконечных списков,
которые заканчиваются бесконечным
повтором элемента o (мощность: N)

$C \neg o)_{\infty}$

множество бесконечных списков,
которые НЕ заканчиваются бесконечным
повтором элемента o (мощность: R)

Базовое множество

$$a_n c_{\infty} M = a_n c_{(o)_{\infty}} M$$
$$c_{\neg o)_{\infty}}$$

Множество вещественных чисел

$$a_n \begin{pmatrix} C_{(0)_\infty} \\ C_{(0)_\infty} \\ C_{(0)_\infty} \\ C_{(0)_\infty} \\ C_{(0)_\infty} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C_{\neg 0_\infty} \\ C_{\neg 0_\infty} \\ C_{(0)_\infty} \\ C_{(0)_\infty} \\ C_{(0)_\infty} \end{pmatrix} \quad M$$

Множество целых чисел

$$a_n \begin{pmatrix} C_{(0)\infty} \\ C_{(0)\infty} \end{pmatrix} M$$
$$\begin{pmatrix} C_{(0)\infty} \\ C_{(0)\infty} \end{pmatrix}$$

Множество натуральных чисел

$$a_n (c_{(0)^\infty}, c_{(0)^\infty}) M$$

Множество рациональных чисел

$$a_n \left(\begin{array}{l} (c_{(0)_\infty}, c_{(0)_\infty}) \\ (c_{(0)_\infty}, c_{(0)_\infty}) \\ (c_{(0)_\infty}, c_{(0)_\infty}) \end{array} , (c_{(0)_\infty}, c_{(0)_\infty}) \right) M$$

Любое рациональное число можно представить в виде дроби, у которой числитель принадлежит целым числам, а знаменатель - натуральным

Множество комплексных чисел

$$\mathbf{a_n} \left(\begin{array}{cc}
 (C_{(0)}^\infty, C_{(0)}^\infty) & (C_{(0)}^\infty, C_{(0)}^\infty) \\
 (C_{(0)}^\infty, C_{(0)}^\infty) & (C_{(0)}^\infty, C_{(0)}^\infty)
 \end{array} \right) \mathbf{M}$$

Комплексное число - число вида $a + bi$, где a, b - вещественные числа, i - мнимая единица

Формула структуры чисел

$$a_n c_\infty (c_2)^k M$$

$$n \in \{2, 3, 4, \dots\}$$

$$k \in \{0, 1, 2\}$$

**Формула структуры чисел с
учетом структуры цифр**

$$a_n C_n \text{Э}_n C_\infty (C_2)^k M$$

$$n \in \{2, 3, 4, \dots\}$$

$$k \in \{0, 1, 2\}$$

Спасибо за внимание!!!