

Множества

Бюрократия

12 Д.з.
8 минут

Филипп
на ты

github: FULYANKIN
@ppilif

- множества
- ликал
- мапак / оптимизация
- Тервер

Множества

$\mathbb{N} \quad \mathbb{Z} \quad \mathbb{Q} \quad \mathbb{R} \quad \mathbb{C}$

$a \in A$

$a \notin A$

$\cup \quad \cap \quad \setminus \quad \Delta \quad \times$

$\{a, b, c, d\}$

$\{1, 2, 4, 8, \dots\} = \{2^{k-1} \mid k \in \mathbb{N}\}$

Парадокс Рассела

$M = \left\{ \text{мн-ва, которые не содержат себя в качестве эл.} \right\}$

$\{\{1\}, \{1, 2\} \} \leftarrow \{$
 $\{\{1\}, \{1, 2\}\}$

$\{A \mid A \notin A\}$

Должно ли M содержать себя?

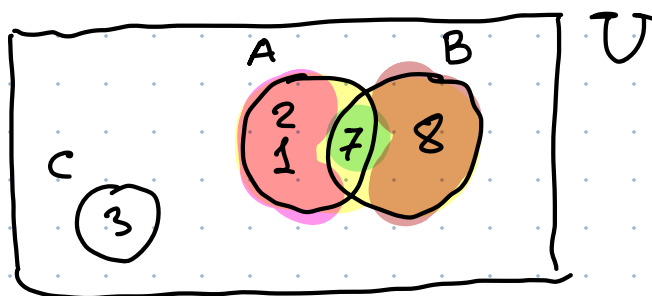
⇒ Аксиомы ZFC

Упражнение

$$A = \{2, 1, 7\}$$

$$B = \{7, 8\}$$

$$C = \{3\}$$



$$|A| = 3 \quad |A \times B| = |A| \cdot |B| = 3 \cdot 2 = 6$$

$$|B| = 2 \quad |2^A| = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^3 = 8$$

$$\emptyset \quad \{ \} \quad \{ \emptyset \}$$

$$A \cap B = \{7\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 7, 8\}$$

$$A \cap C = \emptyset$$

$$A \setminus B = \{2, 1\}$$

$$A \Delta B = (A \setminus B) \cup (B \setminus A) = \{1, 2, 8\} = (A \cup B) \setminus (A \cap B)$$

$$A \times B = \{(a, b) \mid a \in A, b \in B\} = \left\{ \begin{array}{l} (2, 7) \quad (1, 7) \quad (7, 7) \\ (2, 8) \quad (1, 8) \quad (7, 8) \end{array} \right\}$$

$$2^A = \{ \{2\}, \{1\}, \{7\}, \{1, 2\}, \{1, 7\}, \{2, 7\}, \{1, 2, 7\}, \emptyset \}$$

булеан

$R \subset A \times A$ бинарное отношение

SQL

Table-1

id	
1	---
2	---

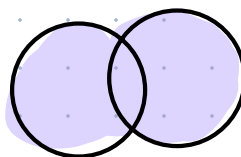
Table-2

id	
1	
3	

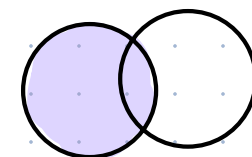
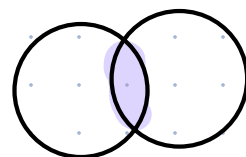
уникальные значения

1 — —
2 ~ NULL
3 NULL — " — "

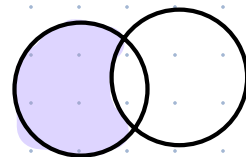
FULL



INNER



LEFT



LEFT ONLY

Мир несовершенен II

id	
1	—
2	~
3	ми

id	
1	—
2	---
3	ла

сколько будет строк в
таблице после FULL JOIN

2 ми NULL

3 NULL ми

1 — 1—11—

1 — ---

2 ~ —11—

2 ~ ---

Декартово
произведение

Букарная
логика :

TRUE = 1

FALSE = 0

NULL

AND

&	1	0
1	1	0
0	0	0

OR

	1	0
1	1	1
0	1	0

Δ

XoR

	1	0
1	0	1
0	1	0

произная
логика :

Oracle

.... IS NULL

.... IS NOT NULL

NULL == NULL

NULL != NULL

NULL == 5

NULL + 10

NULL

OR

NULL OR TRUE = TRUE

NULL OR FALSE = NULL

NULL OR NULL = NULL

AND

NULL AND TRUE = NULL

NULL AND FALSE = FALSE

NULL AND NULL = NULL

Oracle

странность

: NULL == ''

TRUE

} возможно,
были

None

np.nan

%

Бесконечности бывают разные

Опр.

A и B равносильны, если между эл.

A и B можно составить взаимноодн.

соответствие

{1, 2, 3, 4} A

|A| > |B|

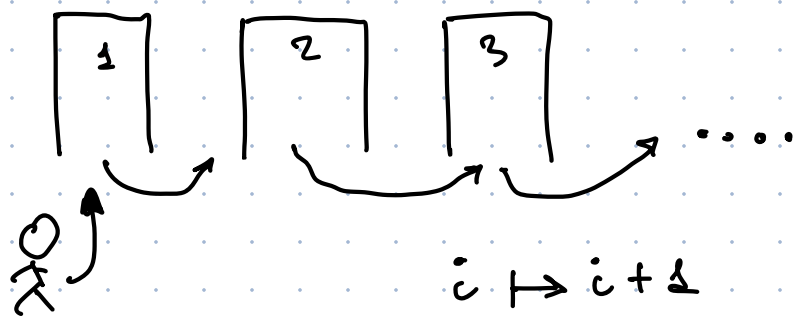
{1, 2, 3 ?} B

Упражнение

отель ∞ номеров занят



Получится ли
заселить?



$$i \mapsto 2i$$

$$|\mathbb{N}| = \left| \left\{ \begin{array}{l} \text{Все четные} \\ \text{числа} \end{array} \right\} \right|$$

1	\longleftrightarrow	2
2	\longleftrightarrow	4
3	\longleftrightarrow	6
4	\longleftrightarrow	8
5	\longleftrightarrow	10
\vdots		\vdots

Опр.

Счётное
мн-во

Упражнения

$$|\mathbb{Z}| = |\mathbb{N}|$$

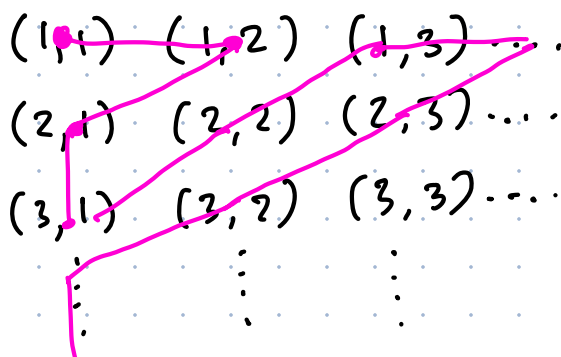
$$|\mathbb{N} \times \mathbb{N}| = |\mathbb{N}|$$

||

$$|\mathbb{N}^2|$$

7 5 3 1 2 4 6 8

1	2	3	4	5	6	7	...
0	1	-1	2	-2	3	-3	...



$$\mathbb{N}^3 \sim \mathbb{N}$$

$$\mathbb{N}^{10} \sim \mathbb{N}$$

$A_1, A_2, A_3, A_4, \dots$

счетные мн-ва
счетное кол-во

$A_1 \cup A_2 \cup A_3 \cup \dots$

\vdots
 \vdots
 \vdots
 \vdots

$$|\mathbb{Q}| \sim |\mathbb{Z} \times \mathbb{N}| \sim |\mathbb{N} \times \mathbb{N}| \sim \mathbb{N}$$

$$\frac{p}{q} \quad p \in \mathbb{Z}, q \in \mathbb{N}$$

(p, q)

Опр. континуальные мн-ва

$$|\mathbb{R}| > |\mathbb{N}|$$

$$\mathbb{S} \sim \mathbb{R}$$

\uparrow

бесконечные
послед. из
нулей и
единиц

III. Кантора

$$|\mathbb{N}| < |2^{\mathbb{N}}| < |2^{\mathbb{R}}| < \dots$$

$$|\mathbb{S}|$$

$$|\mathbb{R}|$$

$$|\mathbb{R}^2| [0, 1]$$

\mathbb{N} \downarrow \mathbb{R}

\mathbb{ZFC}
аксиома
выбора
(нет)

другие
аксиомы
~~аксиома
выбора~~
(да)