

## Титульный лист

Направление  Естественные науки  Инженерные науки  
 Математика и информатика  Социальные и гуманитарные науки  
 Экономика и управление

Вариативный блок  1  2  3  4  5

Курс  1  2  3  4  5  отсутствует

Фамилия К Р Ы Л Ы Ш К И Н

Имя В Я Ч Е С Л А В

Отчество М А К С И М О В И Ч

Дата рождения 2 1 0 1 2 0 0 2

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Ф 4 0 1

Телефон 8 9 6 7 9 0 8 2 9 8 8

Дата 0 5 0 2 2 0 2 4

Подпись

Пример  
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф  
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

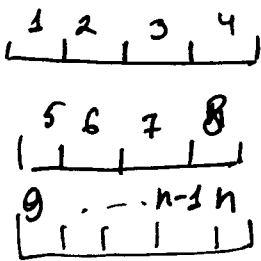




Задача из вариативной части. 1/3

① Нужно ~~раз~~ составить и построить модель происходящего

• Посудомойка:



имеет 2 полки с некоторым набором  $n$  леек.  
Исходя из условия скажем, что 2 полка (например) лучше справляется с помывкой посуды и может мыть более гр. т.е. некоторые леечки с некоторого номера  $k$  по  $m$  лучше справляются с помывкой сильно загрязнённой посуды.

И примем ещё один факт за истину, что посуда с диаметром " $A^1$ " и высотой " $E^1$ " или " $E^2$ ", и столуца в той же ячейке над ней " $K^3$ " и высотой " $E^2$ " или " $E^3$ ", промываются обе. (кр. " $M^1$ ", " $N^1$ " будут дальше).

• Посуда:

Имеет критерии размера:

- Диаметр: " $A^1$ " / " $A^2$ " / " $A^3$ " (мал. / сред. / большой)
- Высота: " $E^1$ " / " $E^2$ " / " $E^3$ " (низко / сред. / высоко)
- Приоритет: от  $g$  до  $g$
- чистота: 0/1 (boolean)
- статусе загрязнен: 1 - не сильно гряз.

2 - норм. гряз.

3 - сильно грязая (засохшая грязь)

Разделим

посуду на след. группы:

- кружки: все из него можно пить
- Тарелки → суповые  
→ плоские  
→ салатницы.

• сковородки

• кастрюли

• столовые приборы (особенность, не указывается размер, в большом кол-ве может быть помещено в ячейку)

2) Алгоритм. (В виде простой блок-схемы)

$n$  - кол-во ячеек в посудомойке.  
 $m$  - кол-во грязной посуды.  
 $i$  - индекс по ячейкам машины.

Скопировала сь  
 грязная посуда

получаем список  
 грязной посуды с  
 её кар-кой из базы данных

(важно при вызове  
 отсортировать список по  
 Приоритету и степени  
 (от более гряз. к более чистой)  
 Загрязнённости, в SQL это  
 возможно)  
 Ещё можно отсортировать  
 по размеру. (далее будет  
 комментарий по этому  
 поводу)\*

$i=1$   $i=m$   
 While is not  
 end

if ячейка пуста  
 or там лежит  
 посуда с размерами  
 "M" и "H", а у нас  
 посуда больше  
 (размера "K" и "S" или "H")

~~запускаем мытьё  
 посуды;~~

$i+1$  и кладем  
 в эту ячейку  
 посуду

Складываем в  
 ячейку  $i$  и  
 берём следующую  
 посуду из списка

нет  
 if степень  
 загрязнения  
 первого  $\neq 1$

~~ставим экон  
 режим мойки~~

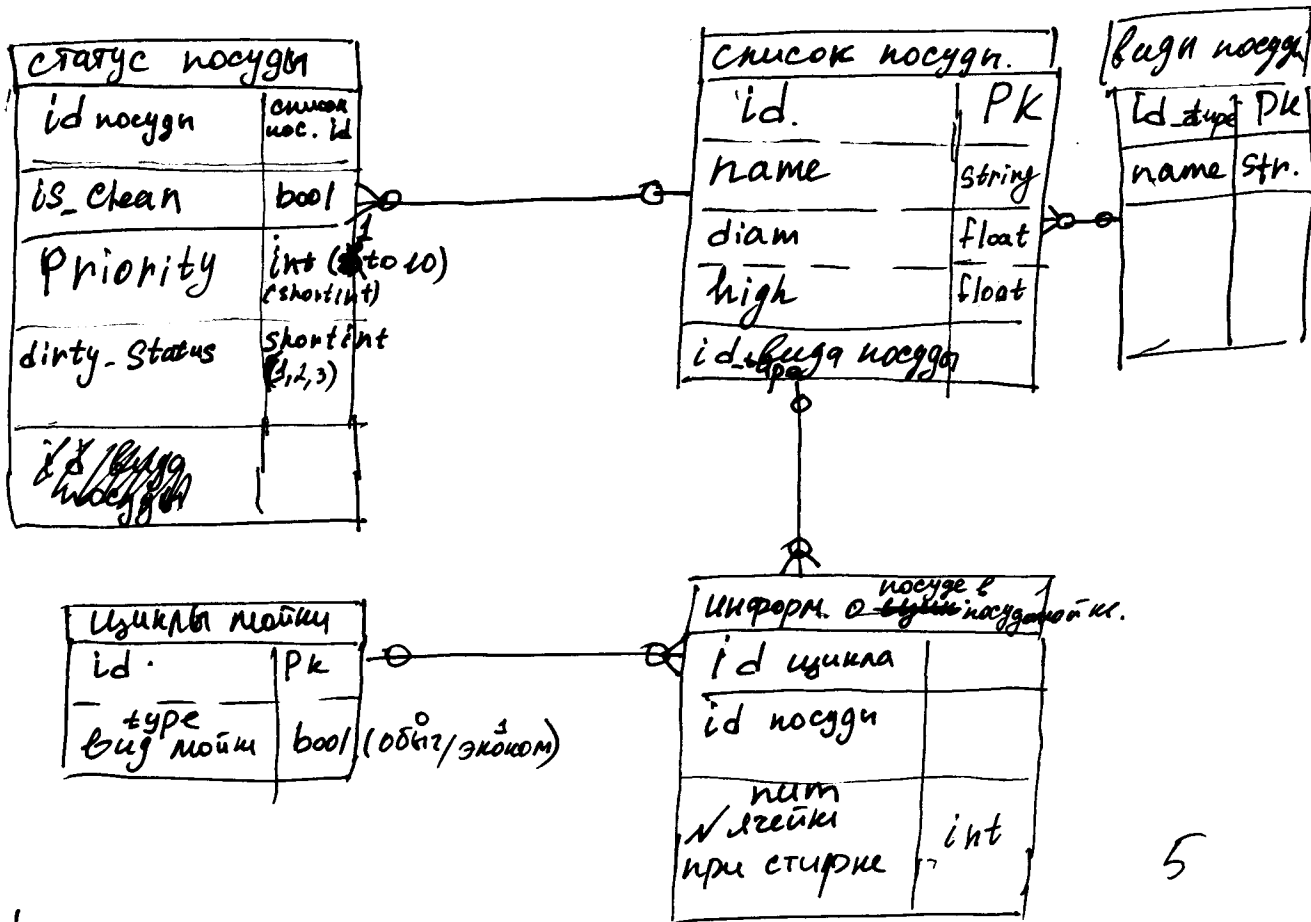
ставим обычный  
 режим мойки

~~if степень  
 загрязнения  
 первого~~

запускаем  
 мойку

\* Комментарий:  
 Сортировка по размеру  
 нужна для потенциальной  
 экономии места, чтобы  
 на одной позиции  
 поместить 2 посуды.

③ Bug БД:



SQL запросы:  
 ○ кол-во моек.

```
Select sum(id)
From 'циклы мойки'
```

можно ещё вывести список по видам мойки.

```
Select sum(id)
From "циклы мойки"
Group by type
```

○ кол-во перемытой посуды (не в целом списке посуды)

```
Select a.name, sum(
select
from 'статус посуды' a join
(select a.name, b.id
from 'список посуды' b join 'виды посуды' a
on b.id_type = a.id_type) b
on b.id = a.id
Where a.is_clean = 1
Group by b.name.
```

# Инвариантная часть.

Всего было  $M=7$  кг сыра,  $M_1=4$  кг,  $M_2=3$  кг.

Лиса потратила на поедание времени  $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{2^n}$ , т.е.  $1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$ . Нужно доказать, что лиса за 2 минуты сделала беск.

кол-во укусов. Эту задачу можно переформулировать

Лиса тратила на каждый укус некоторое время, т.е.

мы можем доказать, что сколько бы раз лиса не укусила

сыр, будет выполняться нер-во  $1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} \leq 2 \Rightarrow \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} \leq 1$ .

Осталось посчитать значение суммы ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$ .

Сделать это можно так:  $\lim_{a \rightarrow \infty} \sum_{n=1}^a \frac{1}{2^n}$

Попробуем рассмотреть  $\sum_{n=1}^a \frac{1}{2^n}$  отдельно и получим, что

~~$a=5: \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} = \frac{31}{32}$~~   
 ~~$a=6: \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} = \frac{63}{64}$~~

$a=1: \frac{1}{2}$ ,  $a=2: \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ ,  $a=3: \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$ ,  $a=4: \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} = \frac{15}{16}$  и т.д.

Тогда получим:  $\sum_{n=1}^a \frac{1}{2^n} = \frac{2^a - 1}{2^a}$

$$\lim_{a \rightarrow \infty} \sum_{n=1}^a \frac{1}{2^n} = \lim_{a \rightarrow \infty} \frac{2^a - 1}{2^a} = \lim_{a \rightarrow \infty} \frac{2^a (1 - \frac{1}{2^a})}{2^a} = 1 - 0 = 1. \Rightarrow \text{доказан.} \checkmark$$

Т.к. она откусила кусок беск. много раз  $\Rightarrow$  кол-во сыра, которое осталось лисе будет  $\sum_{n=1}^{\infty} v_n$  + кол-во сыра, а затем то кол-во, которое она откусывала, чтобы сравнить 2 куса. Это тоже будет  $\sum_{n=1}^{\infty} v_n$ .

Тогда получим.

$$\text{Общ. кол-во сыра лисы} \stackrel{?}{=} 2 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n(n+2)} = 1 + 2 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n(n+1)}$$

Это тоже можно посчитать пределом.

$$\lim_{a \rightarrow \infty} \sum_{n=1}^a \frac{4}{n(n+2)}$$

сумма ряда не найдена

$$+8+2 = \underline{108}$$

# Бланк ответов



