

Логические основы компьютеров

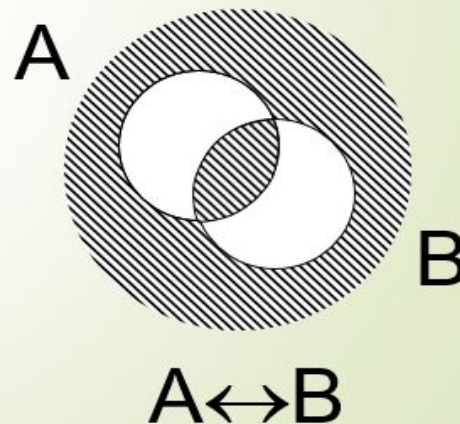
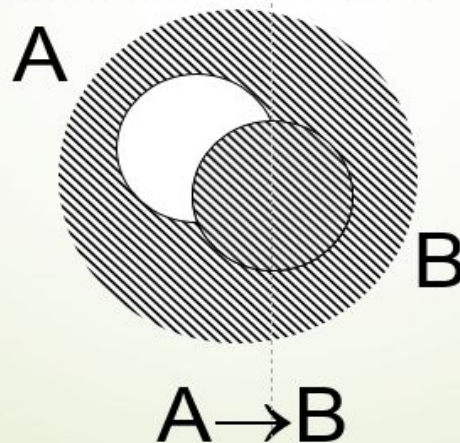
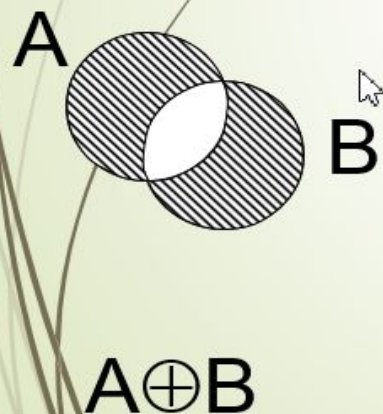
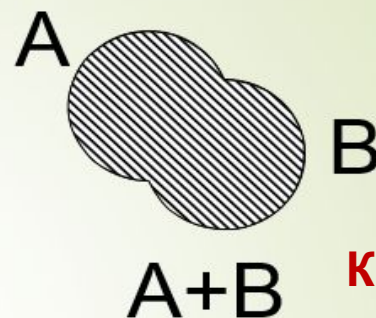
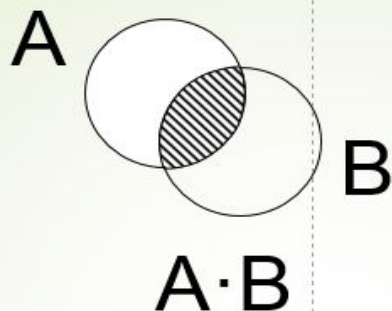
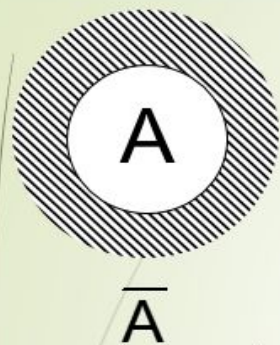
Тема урока: Диаграммы
Эйлера-Венна

1

Диаграммы Венна (круги Эйлера)

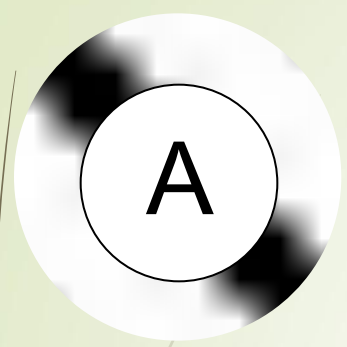
Выражения, зависящие от небольшого количества переменных (обычно не более четырёх), удобно изображать в виде диаграмм, которые называют диаграммами Венна или кругами Эйлера.

На такой диаграмме каждой переменной соответствует круг, внутри которого она равна единице, а вне его — нулю.

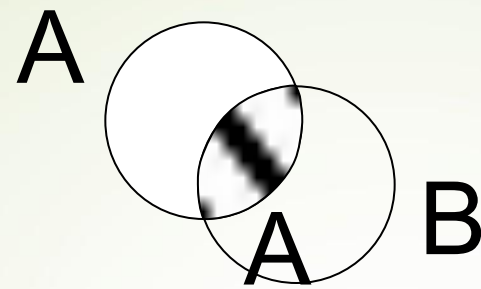


**Круги Эйлера-Венна
для логических
операций**

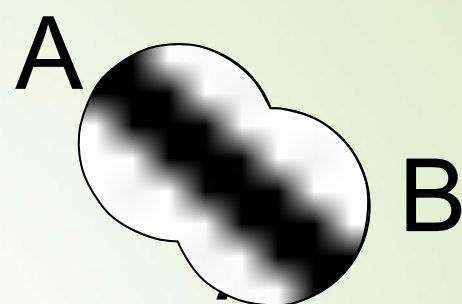
Диаграммы Венна (круги Эйлера)



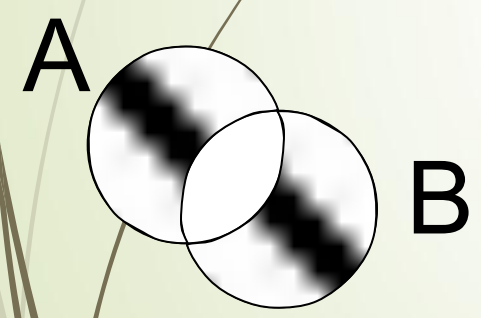
\bar{A}



\cdot

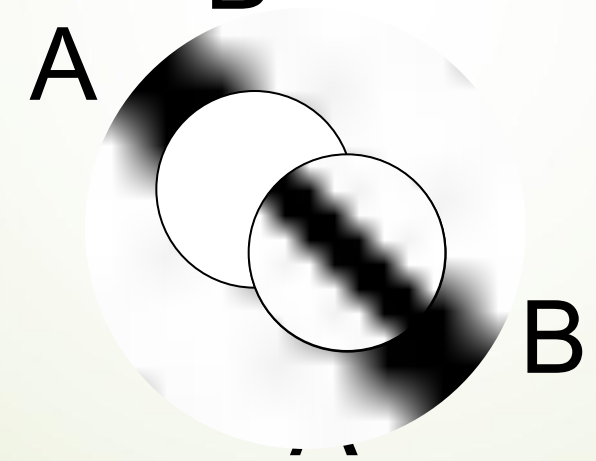


$+$

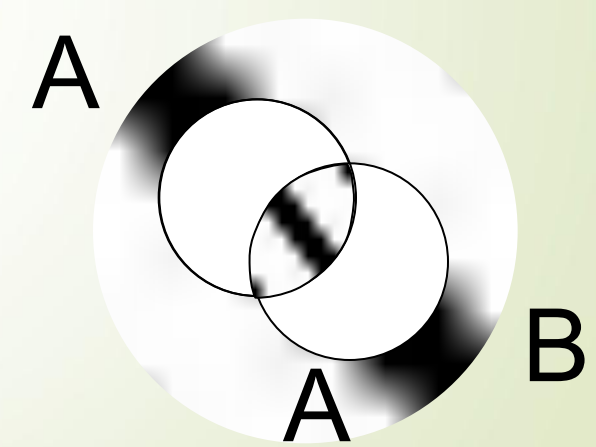


A

\oplus



\rightarrow



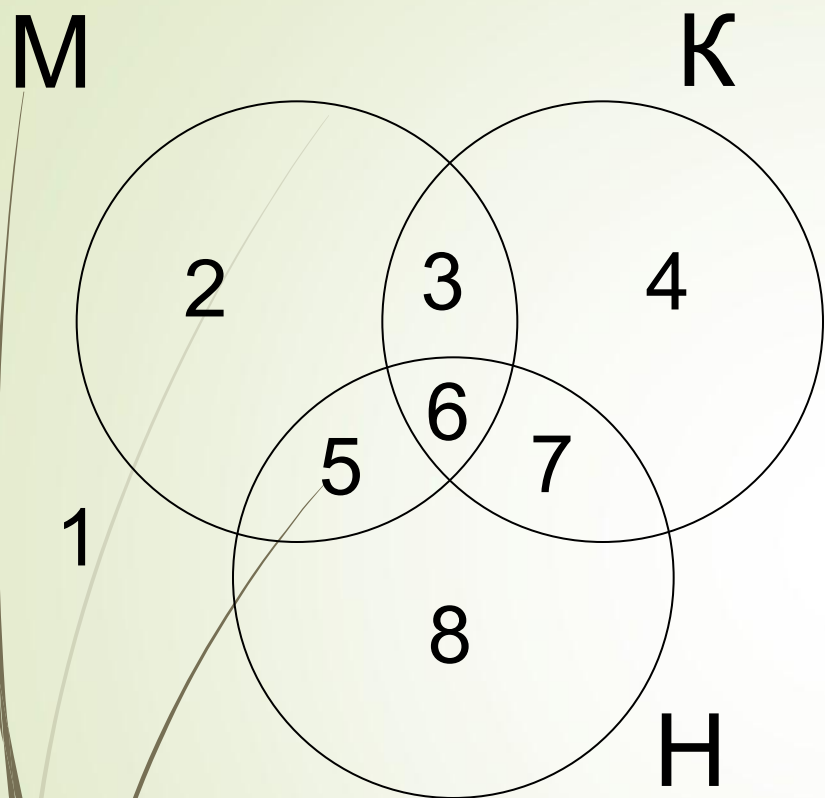
\leftrightarrow

B

B

B

Диаграмма с тремя переменными



$$1 = \bar{M} \cdot \bar{K} \cdot \bar{H} \quad 5 = M \cdot \bar{K} \cdot H$$

$$2 = M \cdot \bar{K} \cdot \bar{H} \quad 6 = M \cdot K \cdot H$$

$$3 = M \cdot K \cdot \bar{H} \quad 7 = \bar{M} \cdot K \cdot H$$

$$4 = \bar{M} \cdot K \cdot \bar{H} \quad 8 = \bar{M} \cdot \bar{K} \cdot H$$

$$3 + 4 = M \cdot K \cdot \bar{H} + \bar{M} \cdot K \cdot \bar{H}$$

$$3 + 4 = K \cdot \bar{H}$$



Логические выражения можно упрощать!

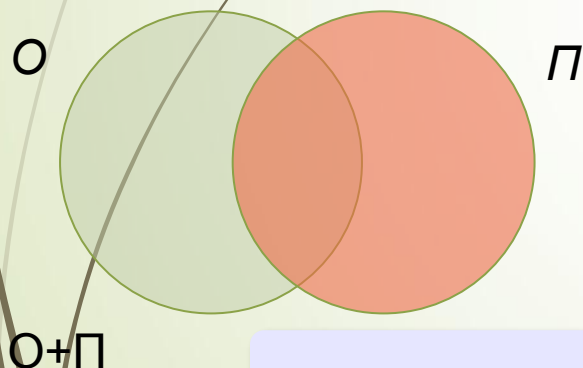
Задачи

Известно количество сайтов, которых находит поисковый сервер по следующим запросам :

Запрос	Количество сайтов
огурцы	100
помидоры	200
огурцы & помидоры	50

Сколько сайтов будет найдено по запросу
огурцы | помидоры

огурцы & помидоры



$$N_{O|P} = N_O + N_P - N_{O\&P}$$

огурцы | помидоры

огурцы

помидоры

$$N_{O|P} = 100 + 200 - 50 = 250$$

Ответ: 250 сайтов

Задачи

Известно количество сайтов, которых находит поисковый сервер по следующим запросам :

Запрос	Количество сайтов
Динамо & <u>Рубин</u>	320
Спартак & <u>Рубин</u>	280
(Динамо Спартак) & <u>Рубин</u>	430

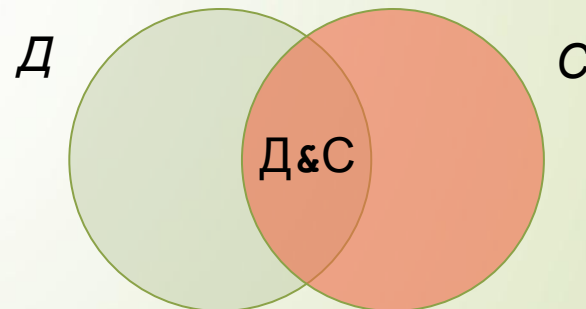
Сколько сайтов будет найдено по запросу

Динамо & Спартак & Рубин



Общее условие с & можно отбросить !

Запрос	Количество сайтов
Динамо	320
Спартак	280
(Динамо Спартак)	430

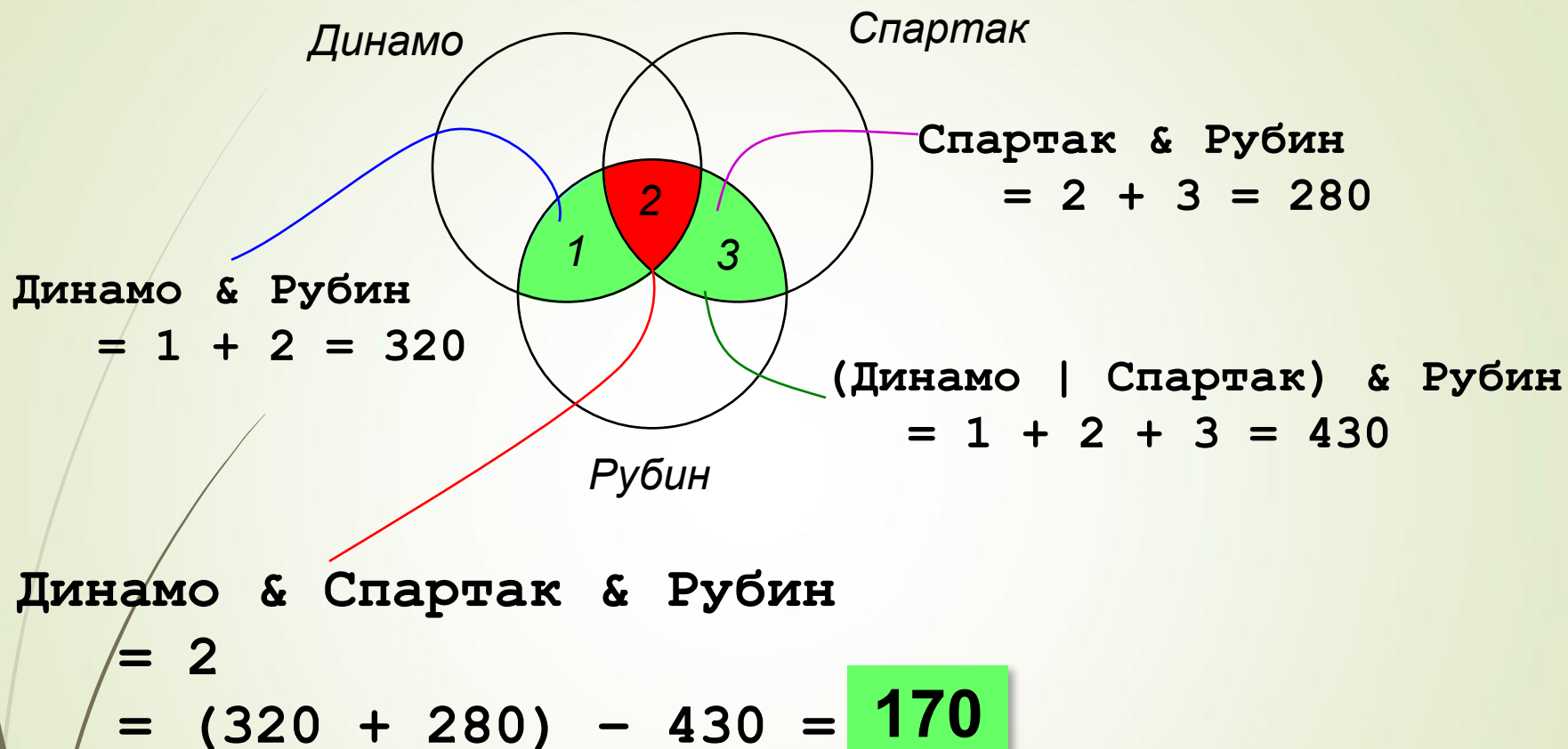


$$N_{D \& C} = N_D + N_C - N_{D | C}$$

$$= 320 + 280 - 430 = 170$$

Ответ: 170 сайтов

Задачи



Задачи

Некоторый сегмент сети Интернет состоит из 1000 сайтов. Поисковый сервер в автоматическом режиме составил таблицу ключевых слов для сайтов этого сегмента. Вот ее фрагмент:

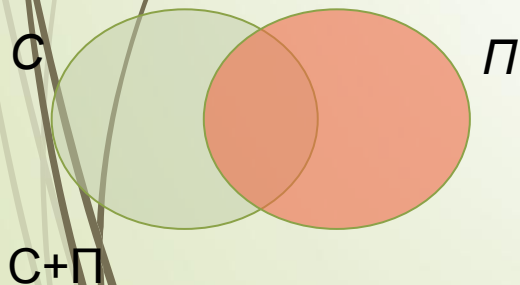
Ключевое слово	Количество сайтов, для которых данное слово является ключевым
сканер	200
принтер	250
монитор	450

Сколько сайтов будет найдено по запросу (принтер | сканер) & монитор если по трем следующим запросам найдено:

принтер | сканер – 450 сайтов,
 принтер & монитор – 40 сайтов
 сканер & монитор – 50 сайтов.

Решение

1. Рассмотрим запрос **принтер | сканер – 450 сайтов**



$$N_{П|C} = N_{П} + N_{C} - N_{П\&C}$$

$$450 = 250 + 200 - N_{П\&C}$$

Значит, $N_{П\&C} = 0$ и круги C и П не пересекаются



Задачи

Некоторый сегмент сети Интернет состоит из 1000 сайтов. Поисковый сервер в автоматическом режиме составил таблицу ключевых слов для сайтов этого сегмента. Вот ее фрагмент:

Ключевое слово	Количество сайтов, для которых данное слово является ключевым
сканер	200
принтер	250
монитор	450

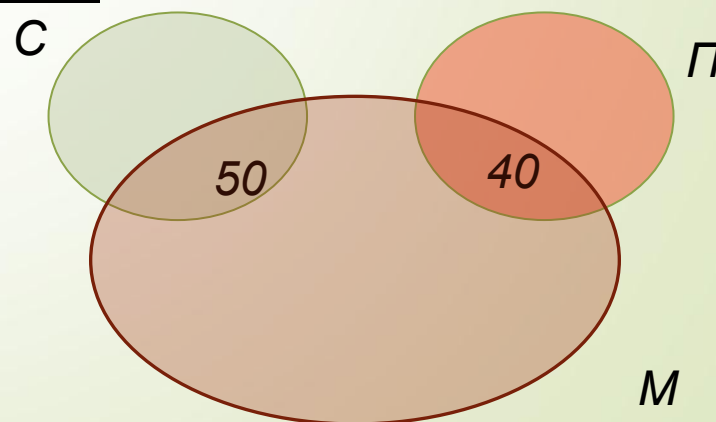
Сколько сайтов будет найдено по запросу
(принтер | сканер) & монитор
если по трем следующим запросам
найденно:

принтер | сканер – 450 сайтов,
принтер & монитор – 40 сайтов
сканер & монитор – 50 сайтов.

2. Рассмотрим взаимное расположение принтер, сканер и монитор, зная что принтер & монитор – 40 сайтов
сканер & монитор – 50 сайтов.

Тогда, (принтер | сканер) & монитор =
 $40 + 50 = 90$

Ответ: 90 сайтов



Сложная задача

Ниже приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

мезозой	500
кроманьонец	600
неандерталец	700
мезозой кроманьонец	800
мезозой неандерталец	1000
неандерталец & (мезозой кроманьонец)	200

Сколько страниц будет найдено по запросу
кроманьонец & (мезозой | неандерталец)

Решение

Используем круги Эйлера-Венна.

Кроманьонец & (мезозой | неандерталец) = $N_2 + N_5 + N_6$ - ?

1) по условию: мезозой $N_1 + N_2 + N_4 + N_5 = 500$, кроманьонец $N_2 + N_3 + N_5 + N_6 = 600$

Сложим левые и правые части уравнений: $\underline{N_1 + N_2 + N_4 + N_5} + N_2 + \underline{N_3 + N_5 + N_6} = 1100$

по условию: мезозой | кроманьонец $\underline{N_1 + N_2 + N_3 + N_4} + \underline{N_5 + N_6} = 800$

Следовательно, $\mathbf{N_2 + N_5 = 1100 - 800 = 300}$

2) по условию: мезозой $N_1 + N_2 + N_4 + N_5 = 500$, неандерталец $N_4 + N_5 + N_6 + N_7 = 700$,

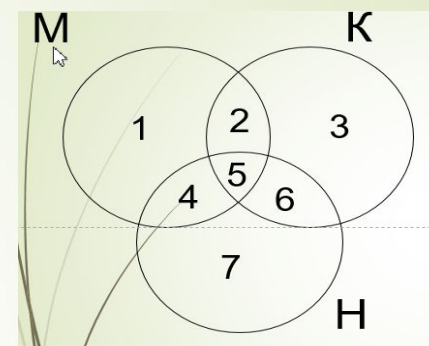
Сложим левые и правые части уравнений: $\underline{N_1 + N_2 + N_4 + N_5} + N_4 + N_5 + \underline{N_6 + N_7} = 1200$

По условию мезозой | неандерталец $N_1 + N_2 + N_4 + N_5 + N_6 + N_7 = 1000$

Следовательно, $N_4 + N_5 = 1200 - 1000 = 200$

3) по условию: неандерталец & (мезозой | кроманьонец) $N_4 + N_5 + N_6 = 200$; $\mathbf{N_6 = 0}$

Ответ: $N_2 + N_5 + N_6 = 300$



Практическая работа №12

Используя круги Эйлера-Венна и образцы задач (слайды 5-10), решить задачи с объяснениями.

Задача 1

Известно количество страниц, которые находит поисковый сервер по следующим запросам:

собаки	200
кошки	250
кошки & собаки	50

Сколько страниц найдёт этот сервер по запросу
кошки | собаки?

Задача 2

Известно количество страниц, которые находит поисковый сервер по следующим запросам:

собаки	120
кошки	270
лемуры	100
кошки собаки	390
кошки & лемуры	20
собаки & лемуры	10

Сколько страниц найдёт этот сервер по запросу
кошки | собаки | лемуры?