Алгебра логики. Задание №15 (Отрезки)

Пример типового задания

Заданы два отрезка P = [5, 30] и Q = [14, 23], лежащие на числовой прямой. Также существует отрезок A. Он таков, что формула $((x \in P) = (x \in Q)) \rightarrow \neg (x \in A)$ истинна, причем переменная x может принимать любые значения. Какую наибольшую длину может принимать отрезок A? Определите и запишите в ответ целое число.

Решение задания

Способ решения руками, то есть аналитически:

- 1 Введем новые обозначения: $(x \in P) = P$; $(x \in Q) = Q$; $(x \in A) = A$.
- **2** Получим выражение: $(P = Q) \rightarrow \neg A$
- 3 Преобразуем наше выражение, представив импликацию по правилу: A → B = ¬A ∨ B
- **4** Получим выражение: $\neg (P = Q) \lor \neg A$ или $A \rightarrow \neg (P = Q)$

Для того чтобы выражение $A \to \neg (P = Q)$ не было ложным, нам нужно исключить случай, когда A = 1, а $\neg (P = Q) = 0$.

Выражение \neg (P = Q) истинно только тогда, когда $x \in [5; 14)$ и $x \in (23; 30]$, а когда $x \in [14; 23]$, или $x \in (-\infty; 5)$, или $x \in (30; \infty)$, то выражение ложно, следовательно, А может быть либо в промежутке [5; 14), либо (23; 30]. Следовательно, наибольшая возможная длина промежутка равна 14 - 5 = 9.

Ответ: 9

Способ решения с помощью программирования:

В начале объявим наши отрезки в виде списков: генерируем ряды чисел, а потом преобразуем их в списки Р и Q.

Далее заполним список А, то есть наш отрезок, числами от 0 до 999.

После переберем значения х в диапазоне [0; 999]. С помощью условного оператора будем проверять, если при данном значении х функция ложна, то будем удалять его из нашего списка А.

Выводим полученный список и получаем наши отрезки. Обратите внимание, концы полученных отрезков должны совпадать с концами отрезков из условия задания.

Полный код Python:

```
P = list(range(5, 30 + 1))
Q = list(range(14, 23 + 1))
A = (list(range(1000)))
for x in range (1000):
   if (((x in P) == (x in Q)) <= (x not in A)) == False:
        A.remove(x)
print(A)</pre>
```

Универсальный шаблон для решения задач на отрезки с помощью программирования

1 Создадим списки, которые будут имитировать отрезки, описанные в условии задачи.

```
P = list(range(x, y + 1))
Q = list(range(a, b + 1))
```

2.1 Если в задаче просят найти наименьшую длину / наименьшее количество точек:

Создадим пустой массив A и циклом for переберём значения x, чтобы подобрать подходящие для A.

```
A = []
for x in range (1000)
  if F(x, A) == False:
        A.append(x)
print(A)
```

2.2 Если в задаче просят найти наибольшую длину / наибольшее количество точек:

Создадим массив A, который будет содержать в себе подходящий нам промежуток (или пару промежутков) и циклом for переберём значения x, чтобы подобрать подходящие для A.

```
A = list(range(1000))
for x in range (1000):
   if F(x, A) == False:
        A.remove(x)
```



в 0.1), тогда мы делим промежуток на два отрезка:			
[x; X] U [Y; y], где x, у — начало и конец промежутка соответственно.			
rint(A)			
aMetk			