



*Решение логических задач
средствами алгебры
логики*



Разнообразие логических задач очень велико. Способов их решения тоже немало. Но наибольшее распространение получили следующие три способа решения логических задач:

- ✓ средствами алгебры логики;
- ✓ табличный;
- ✓ с помощью рассуждений.

Решение логических задач средствами алгебры логики.

Обычно используется следующая схема решения:

1. изучается условие задачи;
2. вводится система обозначений для логических высказываний;
3. конструируется логическая формула, описывающая логические связи между всеми высказываниями условия задачи;
4. определяются значения истинности этой логической формулы;
5. из полученных значений истинности формулы определяются значения истинности введённых логических высказываний, на основании которых делается заключение о решении.



Задача. Представим такую ситуацию: по телевизору синоптик объявляет прогноз погоды на завтра и утверждает следующее:

1. Если не будет ветра, то будет пасмурная погода без дождя.
2. Если будет дождь, то будет пасмурно и без ветра.
3. Если будет пасмурная погода, то будет дождь и не будет ветра.

Так какая же погода будет завтра?

Решение.

Выделим простые высказывания и запишем их через переменные:

A – «Ветра нет»

B – «Пасмурно»

C – «Дождь»

Запишем сложные высказывания через введенные переменные:

$$A \rightarrow B \cdot \bar{C}$$

1. Если не будет ветра, то будет пасмурная погода без дождя:
2. Если будет дождь, то будет пасмурно и без ветра:
 $C \rightarrow B \cdot A$
3. Если будет пасмурная погода, то будет дождь и не будет ветра:

$$B \rightarrow C \cdot A$$

Запишем произведение указанных функций:

$$F = (A \rightarrow B \cdot \bar{C}) \cdot (C \rightarrow B \cdot A) \cdot (B \rightarrow C \cdot A)$$

Упростим формулу (используем законы де Моргана, переместительный закон, закон противоречия):

$$\begin{aligned} F &= (A \rightarrow B \cdot \bar{C}) \cdot (C \rightarrow B \cdot A) \cdot (B \rightarrow C \cdot A) = (\bar{A} \vee B \cdot \bar{C}) \cdot (\bar{C} \vee B \cdot A) \cdot (\bar{B} \vee C \cdot A) = \\ &= (\bar{A} \vee B \cdot \bar{C}) \cdot (\bar{B} \vee C \cdot A) \cdot (\bar{C} \vee B \cdot A) = (\bar{A} \cdot \bar{B} \vee B \cdot \bar{C} \cdot \bar{B} \vee \bar{A} \cdot C \cdot A \vee B \cdot \bar{C} \cdot C \cdot A) \cdot (C \vee B \cdot A) = \\ &= \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot (C \vee B \cdot A) = A \cdot \bar{B} \cdot C \vee \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot B \cdot A = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \end{aligned}$$

Приравняем результат единице, т.е. наше выражение должно быть истинным:

$$F = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} = 1$$

Проанализируем результат:

Логическое произведение равно 1, если каждый множитель равен 1.

Поэтому: $\overline{A} = 1; \overline{B} = 1; \overline{C} = 1$
Значит: $A=0; B=0; C=0$

Ответ: погода будет ясная, без дождя, но ветреная.



Задача 1. В школе-новостройке в каждой из двух аудиторий может находиться либо кабинет информатики, либо кабинет физики. На дверях аудиторий повесили шуточные таблички. На первой повесили табличку «По крайней мере, в одной из этих аудиторий размещается кабинет информатики», а на второй аудитории – табличку с надписью «Кабинет физики находится в другой аудитории». Проверяющему, который пришел в школу, известно только, что надписи на табличках либо обе истинны, либо обе ложны. Помогите проверяющему найти кабинет информатики.

Ответ



Задача 2. На вопрос «Кто из твоих учеников изучал логику?» учитель ответил: «Если логику изучал Андрей, то изучал и Борис. Однако неверно, что если изучал Семен, то изучал и Борис». Кто же изучал логику?

Ответ



В первой аудитории находится кабинет физики, а во второй - кабинет информатики.

Назад



Логику изучал только Семен.

Назад