РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЙ ТИПА B10 КИМов ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ 2011 ГОДА ПОСРЕДСТВОМ ПОСТРОЕНИЯ ДЕРЕВА.

Все задания данного типа после преобразования можно свести к достаточно узкому кругу задач. Главное, чем отличаются друг от друга полученные после преобразования системы – независимые слагаемые в каждом уравнении или зависимые.

Например, в системе

$$\begin{cases} \overline{x1 \equiv x2} + (x3 \equiv x4) = 1 \\ \overline{x3 \equiv x4} + (x5 \equiv x6) = 1 \\ \overline{x5 \equiv x6} + (x7 \equiv x8) = 1 \\ \overline{x7 \equiv x8} + (x9 \equiv x10) = 1 \end{cases}$$

слагаемые в каждом уравнении не зависят друг от друга, а в системе

$$\begin{cases} (x1 \equiv x2) + (x1 \equiv x3) = 1 \\ (x2 \equiv x3) + (x2 \equiv x4) = 1 \\ (x3 \equiv x4) + (x3 \equiv x5) = 1 \\ \ldots \\ (x8 \equiv x9) + (x8 \equiv x10) = 1 \end{cases}$$

зависят.

В первом случае при построении дерева на каждом уровне удобно рассматривать не отдельные логические переменные, а пары переменных: ($x1$,$x2$), ($x3$,$x4$),…($x9$,$x10$). При этом нас будет интересовать вопрос – одинаковые значения имеют переменные в паре или нет.

Во втором случае на каждом уровне дерева рассматривается «поведение» одной логической переменной.

Приведем решение нескольких заданий (задания взяты с сайта К.Ю.Полякова http://kpolyakov.narod.ru/download/B10.doc).

Демидова Марина Викторовна, учитель информатики МОУ «Гимназия №17» города Перми

$$1.\begin{cases} \overline{x1} + x2 = 1 \\ \overline{x2} + x3 = 1 \\ \overline{x3} + x4 = 1 \\ \quad \dots \\ \overline{x9} + x10 = 1 \end{cases}$$

Переменные в каждом уравнении не зависят друг от друга, но каждое слагаемое содержит одну логическую переменную, поэтому на каждом уровне дерева рассматриваем только одну перемеренную, а не пару, как было сказано выше.

логические переменные	дерево значений переменных	количество решений по мере добавления переменных
x1	1 0	2
x2	1 1 0	3
x3	1 1 1 0	4
x4	1 1 1 1 0	5
x5	...	6
x6		7
x7		8
x8		9
x9		10
x10		11

Принцип построения дерева:

- если значение предыдущей переменной равно 1, то и значение текущей переменной равно 1;
- если значение предыдущей переменной равно 0, то значение текущей переменной может быть 1, а может быть 0.

На четвертом шаге можно увидеть закономерность – каждое следующее число на единицу больше предыдущего. Учитывая этот факт, получаем количество решений 11.

Количество решений: **11**

$$2. \begin{cases} (x1 \equiv x2) + (x1 \equiv x3) = 1 \\ (x2 \equiv x3) + (x2 \equiv x4) = 1 \\ (x3 \equiv x4) + (x3 \equiv x5) = 1 \\ \ldots \\ (x8 \equiv x9) + (x8 \equiv x10) = 1 \end{cases}$$

1. Пусть $x1$=0, тогда

логические переменные	дерево значений переменных	количество решений по мере добавления переменных
$x1$	0	1
$x2$	0 1	2
$x3$	0 1 0	3
$x4$	0 1 0 1	4
$x5$	0 1 0 1 0	5
$x6$	…	6
$x7$		7
$x8$		8
$x9$		9
$x10$		10

Принцип построения дерева:
- если две предыдущие переменные имеют одинаковые значения, то значение текущей переменной может быть и 0, и 1;
- если две предыдущие переменные имеют различные значения, то значение текущей переменной должно равняться значению предпредыдущей переменной.

На пятом шаге можно увидеть закономерность – каждое следующее число на единицу больше предыдущего. Учитывая этот факт, получаем количество решений 10.

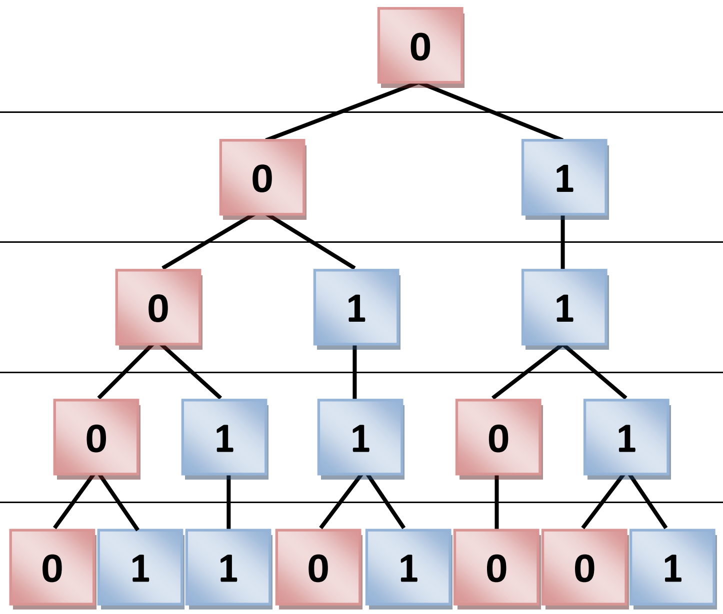
2. Аналогичные рассуждения можно провести для $x1$=1.

Количество решений: 2·10=**20**

Демидова Марина Викторовна, учитель информатики МОУ «Гимназия №17» города Перми

$$3.\begin{cases}(x1 \equiv x2) + (x2 \equiv x3) = 1\\ (x2 \equiv x3) + (x3 \equiv x4) = 1\\ (x3 \equiv x4) + (x4 \equiv x5) = 1\\ \quad\quad\quad\quad \dots \\ (x8 \equiv x9) + (x9 \equiv x10) = 1\end{cases}$$

1. Пусть $x1$=0, тогда

логические переменные	дерево значений переменных	количество решений по мере добавления переменных
x1		1
x2		2
x3		3
x4		5
x5		8
x6	…	13
x7		21
x8		34
x9		55
x10		89

Принцип построения дерева:
- если две предыдущие переменные имеют одинаковые значения, то значение текущей переменной может быть и 0, и 1;
- если две предыдущие переменные имеют различные значения, то значение текущей переменной должно равняться значению предыдущей переменной.

На пятом шаге можно увидеть закономерность – каждое следующее число есть сумма двух предыдущих. Учитывая этот факт, получаем количество решений 89.

2. Аналогичные рассуждения можно провести для x1=1.

Количество решений: 2·89=**178**

Демидова Марина Викторовна, учитель информатики МОУ «Гимназия №17» города Перми

4. $\begin{cases} \overline{x1 \equiv x2} + (x3 \equiv x4) = 1 \\ \overline{x3 \equiv x4} + (x5 \equiv x6) = 1 \\ \overline{x5 \equiv x6} + (x7 \equiv x8) = 1 \\ \overline{x7 \equiv x8} + (x9 \equiv x10) = 1 \end{cases}$

О - **О**динаковые значения логических переменных пары: (0;0) или (1;1)

Р - **Р**азличные значения логических переменных пары: (0;1) или (1;0)

логические переменные	дерево значений переменных	количество прохождений дерева: от первого уровня до текущего
x1, x2	**О** **Р**	2
x3, x4	**О** **О** **Р**	3
x5, x6	**О** **О** **О** **Р**	4
x7, x8	**О** **О** **О** **О** **Р**	5
x9, x10	**О** **О** **О** **О** **О** **Р**	6

Принцип построения дерева:
- если две предыдущие переменные имеют одинаковые значения, то текущая пара переменных тоже должна иметь одинаковые значения;
- если две предыдущие переменные имеют различные значения, то текущая пара переменных может иметь одинаковые значения, а может различные.

Итак, получили 6 прохождений, каждое по 5 узлов

Например:

Р — **Р** — **О** — **О** — **О**

5 узлов по 2 варианта каждый –
2^5 наборов решений

Количество решений: $2^5 \cdot 6 =$ **192**

Демидова Марина Викторовна, учитель информатики МОУ «Гимназия №17» города Перми

5. $\begin{cases} (x1 \equiv x2) \leftrightarrow (x3 \equiv x4) = 1 \\ (x3 \equiv x4) \leftrightarrow (x5 \equiv x6) = 1 \\ (x5 \equiv x6) \leftrightarrow (x7 \equiv x8) = 1 \\ (x7 \equiv x8) \leftrightarrow (x9 \equiv x10) = 1 \end{cases}$

О - **О**динаковые значения логических переменных пары: (0;0) или (1;1)

Р - **Р**азличные значения логических переменных пары: (0;1) или (1;0)

логические переменные	дерево значений переменных	количество прохождений дерева: от первого уровня до текущего
x1, x2	**О** **Р**	2
x3, x4	**О** **Р**	2
x5, x6	**О** **Р**	2
x7, x8	**О** **Р**	2
x9, x10	**О** **Р**	2

Принцип построения дерева:
- если две предыдущие переменные имеют одинаковые значения, то текущая пара переменных тоже должна иметь одинаковые значения;
- если две предыдущие переменные имеют различные значения, то текущая пара переменных тоже должна иметь различные значения.

Количество решений: $2^5 \cdot 2 =$ **64**

Демидова Марина Викторовна, учитель информатики МОУ «Гимназия №17» города Перми