

В. И. Лобанов

РЕШЕБНИК ПО РУССКОЙ ЛОГИКЕ

(азбука математической логики)

Данное пособие является общедоступной иллюстрацией применения методов и алгоритмов Русской, истинно математической логики при решении логических задач. Все решения задач наглядны, легко проверяются с позиции математики и здравого смысла. Книга полезна школьникам и академикам, «физикам» и «лирикам», теоретикам и практикам. Книга доступна школьнику и полезна специалисту.

Москва

2002 г.

©

Предисловие

Всё наше образование ориентировано прежде всего на внедрение «компьютерной грамотности». При этом упускается из внимания главный аспект воспитания, что «учить нужно не многознанию, а многомыслию» (Гераклит). Законами мышления, дисциплиной мышления, средствами и методами математических доказательств занимается Русская математическая логика. Именно этой научной дисциплиной должны овладеть в первую очередь и «физики», и «лирики».

В наше время, как утверждается в [12], научные знания приобрели эзотерический характер, поскольку для их овладения нужно потратить огромные усилия на изучение того особого языка, на котором они сформулированы. Жрецы науки поддерживают миф о всеильности науки, что даёт им право на работу и высокое положение в обществе. Но даже на этом общем фоне мифологизации науки математическая логика выделяется как особо мифологизированная область. Современные математики не смогли одолеть крепость силлогистики, воздвигнутую Аристотелем 25 веков назад. Более того, за сто лет они не сумели освоить научного наследия таких великих предшественников как П.С.Порецкий и Л.Кэрролл.

В книге, предлагаемой вашему вниманию, легко, наглядно и просто решаются проблемы многовековой давности. В отличие от теории относительности Эйнштейна, понятной только «избранным», математическая логика, названная автором Русской логикой, основана на здравом смысле и строгой математике, понятной любому школьнику. Русская логика революционна по своей сути: она опровергает веками сложившиеся каноны, безжалостно разрушает стереотипы, ниспровергает дутые авторитеты. Однако автор выступает с открытым забралом. Он не предлагает принимать на веру ни один из его методов или алгоритмов. Простота и наглядность позволяют любому читателю проверить истинность полученных результатов. Поэтому читатель должен отнестись критически к каждому выводу автора и обязательно самостоятельно прорешать все задачи.

Как правило, современные апологеты классической логики боятся логических задач, поскольку формальный аппарат Аристотеля не справляется с большинством силлогизмов. Именно поэтому ни студенты, ни преподаватели не умеют анализировать и синтезировать силлогизмы и сориты, проводить многоаргументные доказательства, т.е. не могут решать логические задачи. Приятным исключением из этого правила являются работы В.А.Светлова[29], О.А.Солдухина[30] и С.Л.Катречко[7]

В решении логических уравнений получены новые и весьма важные результаты: введена четырёхзначная комплементарная логика и разработана её алгебра, усовершенствованы методы П.С.Порецкого.

Критика автора всегда конструктивна. Он не просто ниспровергает классиков, но и отыскивает пути устранения указанных недостатков.

21-й век называют веком искусственного интеллекта. Фундаментом искусственного интеллекта является силлогистика. Естественно, что инструментарий Аристотеля не годится для решения этой чрезвычайно сложной задачи. По существу речь идёт о первой **научной** революции, когда будут решаться проблемы создания искусственного интеллекта, когда впервые будет рационализирован **труд учёных**. По уровню решения данной проблемы судят о научном потенциале державы. С введением в образование Русской логики Россия сможет вернуть себе лидирующие позиции в решении проблем искусственного интеллекта.

Книга может стать основой для написания учебников и задачников по математической логике как для средней школы, так и для высших учебных заведений гуманитарного и научно-технического профиля.

Популяризаторские работы по Русской логике размещены на сайтах <http://ruslogic.by.ru>, <http://ruslogic.narod.ru>.

1. Синтез и минимизация логических функций.

Краткая справка.

Более подробный теоретический материал можно найти в [16,17,21,24]. Здесь и далее во всех формулах апостроф означает инверсию (отрицание).

Основные законы алгебры Буля.

а) Переместительный закон

$$a + b = b + a ; \quad ab = ba$$

б) Сочетательный закон

$$(a + b) + c = a + (b + c) ; \quad (ab)c = a(bc)$$

в) Распределительный закон

$$a(b + c) = ab + ac ; \quad a + bc = (a + b)(a + c)$$

г) Закон поглощения

$$a + ab = a(1 + b) = a ; \quad a(a + b) = a + ab = a$$

д) Закон склеивания

$$ab + ab' = a ; \quad (a + b)(a + b') = a$$

е) Идемпотентный закон

$$a + a = a ; \quad a \& a = a$$

ё) Правила де Моргана

Эти правила справедливы для любого числа аргументов.

$$a + b + c + \dots + z = (a'b'c' \dots z')$$

$$abc \dots = (a' + b' + c' + \dots + z')$$

Алгоритм «НИИРТА» графической минимизации булевых функций.

1. Заполнить карту Карно нулями и единицами в соответствии с таблицей истинности или заданным алгебраическим выражением.

2. Покрыть все элементарные квадраты Карно, в которых записаны единицы, минимальным количеством фигур покрытия, каждая из которых имеет максимальную площадь.

3. Проверить каждую фигуру покрытия на соответствие принципу симметрии. В противном случае изменить контур фигуры покрытия в соответствии с принципом симметрии так, чтобы она превратилась в прямоугольник Карно.

4. Каждому прямоугольнику Карно соответствует одна импликанта, причём если в границах прямоугольника Карно какая-либо переменная принимает значения как 0, так и 1, то эта переменная не войдёт в импликанту.

x4x3x2x1

0000 0001 0011 0010 0110 0111 0101 0100 1100 1101 1111 1110 1010 1011 1001 1000

x8x7x6x5

0000															
0001															
0011		b	b	b	b				b	b	b	b			
0010		b	b	b	b				b	b	b	b			
0110															
0111															
0101	a		a	a			a	a			a	a			a
0100	a		a	a			a	a			a	a			a
1100	a		a	a			a	a			a	a			a
1101	a		a	a			a	a			a	a			a
1111															
1110															
1010		b	b	b	b				b	b	b	b			
1011		b	b	b	b				b	b	b	b			
1001															
1000															

1 2 3 4

Карта Карно на 8 переменных с прямоугольниками Карно.

**Алгоритм проверки достоверности прямоугольника Карно
(принцип симметрии)**

1. Если предполагаемый прямоугольник Карно (ППК) охватывает одну ось симметрии, либо не охватывает ни одной, то перейти к п.4.
2. Если ППК располагается по обе стороны от нескольких осей симметрии, то он должен быть симметричен относительно той из этих осей, которая имеет максимальный ранг, иначе данная фигура не является прямоугольником Карно.
3. Разбить исходный ППК пополам. Считать любую его половину новым ППК. Перейти к п.1.
4. Конец.

Этот алгоритм необходимо применить дважды: относительно горизонтальных и относительно вертикальных осей симметрии.

Практикум по синтезу и минимизации логических функций.

Задача 1.

Приёмная комиссия в составе трех членов комиссии и одного председателя решает судьбу абитуриента большинством голосов. В случае равного распределения голосов большинство определяется той

группой, в которой оказался председатель приемной комиссии. Построить автомат, обеспечивающий определение большинства голосов.

Решение.

Пусть f - функция большинства голосов. $f = 1$, если большинство членов комиссии проголосовало за приём абитуриента, и $f = 0$ в противном случае.

Обозначим через x_4 голос председателя комиссии. $x_4 = 1$, если председатель комиссии проголосовал за приём абитуриента. x_3, x_2, x_1 - голоса членов приёмной комиссии.

С учётом вышеуказанных допущений условие задачи можно однозначно представить в виде таблицы истинности.

Заполнение таблицы осуществляем с учётом того, что функция f является полностью определённой, т.е. она определена на всех возможных наборах переменных $x_1 - x_4$. Для n входных переменных существует $N = 2^n$ наборов переменных. В нашем Задаче $N = 2^4 = 16$ наборов.

Записывать эти наборы можно в любом порядке, но лучше в порядке возрастания двоичного кода.

x_4	x_3	x_2	x_1	f
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

Примечание. Здесь и далее под набором будем понимать конъюнкцию всех входных переменных. Существует множество научных определений для набора (конституента, терм, импликанта, минтерм и т.д.), но они только вносят путаницу.

Все наборы, на которых функция принимает значение 1, будем называть единичными, или рабочими. Наборы, на которых функция принимает значение 0, будем называть нулевыми, или запрещёнными.

Для того, чтобы по таблице истинности найти функцию f , достаточно выписать все единичные наборы и соединить их знаком дизъюнкции.

Таким образом,

$$f = x_4'x_3x_2x_1 + x_4x_3'x_2'x_1 + x_4x_3'x_2x_1' + x_4x_3'x_2x_1 + x_4x_3x_2'x_1' + x_4x_3x_2'x_1 + x_4x_3x_2x_1' + x_4x_3x_2x_1$$

Полученная форма функции называется совершенной дизъюнктивной нормальной формой (СДНФ), так как каждое логическое слагаемое представляет собой конъюнкцию всех аргументов.

Очевидно, применяя основные законы булевой алгебры, мы могли бы аналитически уменьшить сложность полученного выражения. Но это наихудший способ минимизации булевых функций. Покажем это на предыдущем Задаче. Представим полученную функцию в виде логической суммы цифровых рабочих наборов:

$$\begin{aligned}
 f &= 0111+1001+1010+1011+1100+1101+1110+1111 = \\
 &= (0111+1111)+(1001+1011)+(1010+1011)+(1100+1101)+(1110+1111) = \\
 &= -111+10-1+101-+110-+111- = -111+10-1+(101-+111-)+(110-+111-) = \\
 &= -111+10-1+1-1-+11-- = x_3x_2x_1 + x_4x_3'x_1 + x_4x_2 + x_4x_3.
 \end{aligned}$$

Как мы потом увидим, результат минимизации должен быть компактнее. Но при аналитической минимизации придётся ввести неочевидную группировку: (1101+1111).

$$\begin{aligned}
 f &= 0111+1001+1010+1011+1100+1101+1110+1111 = \\
 &= (0111+1111)+(1001+1011)+(1010+1011)+(1100+1101)+(1110+1111) + (1101+1111). = \\
 &= -111+10-1+101-+110-+111-+11-1 = -111+(10-1+11-1)+(101-+111-)+(110-+111-) = \\
 &= -111+1--1+1-1-+11-- = x_3x_2x_1 + x_4x_1 + x_4x_2 + x_4x_3 = x_3x_2x_1 + x_4(x_1 + x_2 + x_3).
 \end{aligned}$$

После длинных и неочевидных группировок удалось, наконец, получить правильное решение. При числе аргументов более 4-х аналитический метод минимизации не рационален.

Применим карту Карно для решения задачи 1. На рисунке даны два варианта решения.

$$f = x_4x_1 + x_4x_2 + x_4x_3 + x_3x_2x_1$$

$$f' = x_4'x_1' + x_4'x_2' + x_4'x_3' + x_3'x_2'x_1'$$

Эти выражения представляют собой Задача дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ).

В некоторых случаях приведение результата минимизации к скобочной форме позволяет уменьшить количество ИС, необходимые для реализации булевой функции. Скобочная форма для f имеет вид:

$$f = x_4(x_1 + x_2 + x_3) + x_3x_2x_1$$

		x2x1			
x4x3	00	01	11	10	
00	0	0	0	0	
01	0	0	1	0	
11	1	1	1	1	
10	0	1	1	1	

Карта Карно для решения задачи 1.

Задача 2.

Полностью определённая булева функция от 4-х переменных задана десятичными рабочими наборами: $\text{PH}(4) = 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11$. Число в скобках указывает количество переменных. Найти минимальную форму этой функции.

Решение.

Так как функция является полностью определённой, то запрещёнными наборами $\text{ЗН}(4)$ являются наборы 0 - 4, 12 - 15. Исходя из этой информации, составляем таблицу истинности и осуществляем минимизацию по карте Карно.

Таблица 4.

PH(4)	x4	x3	x2	x1	f
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1

ЗН(4)	x ₄	x ₃	x ₂	x ₁	f
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	0

По карте Карно получаем результат:

$$f = x_4 x_3' + x_4' x_3 (x_1 + x_2)$$

		x ₂ x ₁			
		00	01	11	10
x ₄ x ₃	00	0	0	0	0
	01	0	1	1	1
	11	0	0	0	0
	10	1	1	1	1

Решение задачи 2.

Задание 1.1.

Найти минимальную форму полностью определённых булевых функций, заданных 10-чными рабочими наборами :

1. PН(4) = 0, 1, 5, 7 - 9, 13, 15

2. PН(5) = 4, 6, 8, 10, 13, 17, 24, 30

3. PН(6) = 1 - 8, 16 - 24, 32 - 40

1-4) PН(7) = 7 - 15, 23 - 31, 39 - 47, 50 - 63

1-5) PН(8) = 7 - 15, 100 - 132

Задача 3.

Найти минимальную форму функции y, представленной на рисунке.

Решение.

Функция задана только на 5 наборах. Добавим к трём рабочим наборам ещё пять, а именно : 0000, 0011, 1000, 1011, 1010. Все оставшиеся наборы доопределим как запрещённые. В результате такого доопределения получим прямоугольник Карно, состоящий из 8 элементарных квадратов Карно. Этому прямоугольнику соответствует функция :

$$y = b'$$

		x ₂ x ₁			
		00	01	11	10
x ₄ x ₃	00	-	1	-	1
	01	-	-	0	-
	11	-	0	-	-
	10	-	1	-	-

Решение задачи 3.

Задача 4.

Построить преобразователь двоичного кода, получаемого на выходе делителя частоты на 12, в двоично-десятичный код. Условие задачи отражено в таблице . Делитель работает в коде 8-4-2-1.

x_4	x_3	x_2	x_1	y_5	y_4	y_3	y_2	y_1
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0	0	1	1
0	1	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0	1	0	1
0	1	1	0	0	0	1	1	0
0	1	1	1	0	0	1	1	1
1	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	1	1	0	0	0	1

Решение.

Для каждой функции y_i заполняем карту Карно, производим доопределение и осуществляем минимизацию. Весь процесс отражён на рисунке.

В результате минимизации получаем систему функций:

$$y_1 = x_1$$

$$y_2 = x_4'x_2$$

$$y_3 = x_3$$

$$y_4 = x_4x_2'$$

$$y_5 = x_4x_2$$

The six Karnaugh maps are arranged in two columns and three rows. Each map is a 4x3 grid with columns labeled 00, 01, 11, 10 and rows labeled 00, 01, 11, 10. The maps show various combinations of 0s, 1s, and dashes (-) in the cells.

Карты Карно к задаче 4.

Задача 5.

Построить один разряд многоразрядного сумматора.

Решение.

Пусть a_i и b_i - значения i -ых разрядов слагаемых a и b , P_i и S_i - значения переноса и суммы на выходе i -го разряда, P_{i-1} - значение переноса на выходе предыдущего разряда, тогда работу сумматора можно описать с помощью таблицы истинности.

a_i	b_i	P_{i-1}	P_i	S_i
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

Имеем систему полностью определённых булевых функций. Производим отдельную минимизацию (см. рисунок).

$$S_i = a_i' b_i' P_{i-1} + a_i' b_i P_{i-1}' + a_i b_i' P_{i-1}' + a_i b_i P_{i-1} = P_{i-1} (a_i \sim b_i) + P_{i-1}' (a_i \oplus b_i) =$$

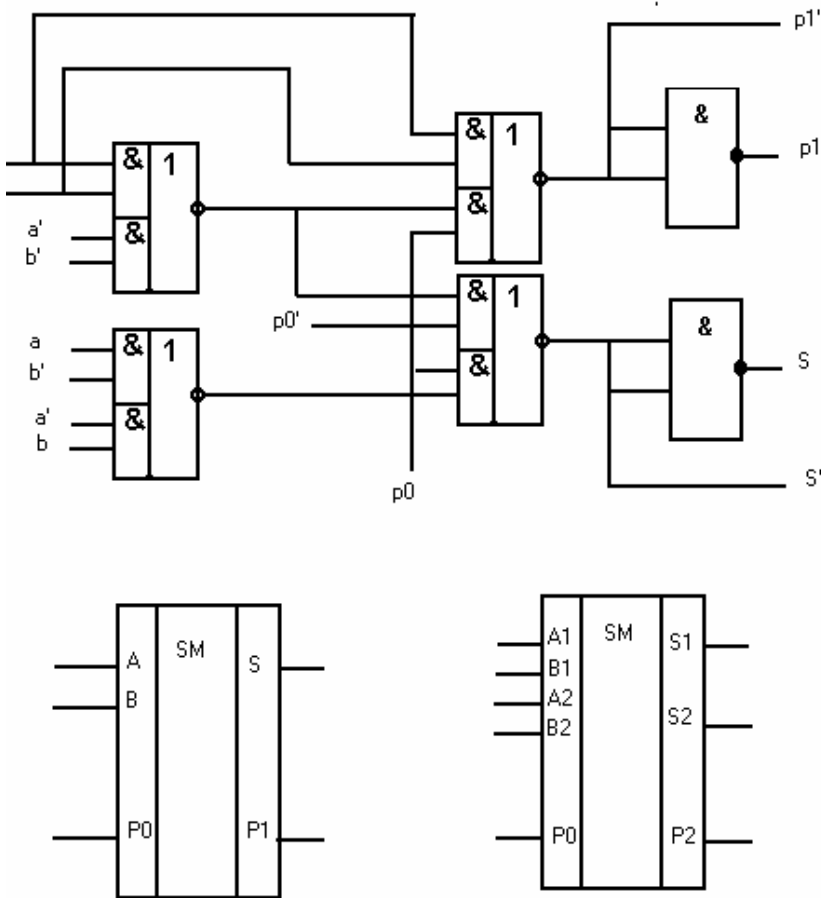
$$P_i = b_i P_{i-1} + a_i P_{i-1} + a_i b_i$$

The two Karnaugh maps are arranged side-by-side. Each map is a 2x4 grid with columns labeled 00, 01, 11, 10 and rows labeled 0, 1. The maps show various combinations of 0s and 1s in the cells.

Решение задачи 5.

Для реализации лучше $P_i = a_i b_i + P_{i-1}(a_i \sim b_i)'$, так как может быть использован общий для S_i и P_i множитель $(a_i \sim b_i)'$. Схема сумматора представлена на рисунке. Здесь же дано условное обозначение одноразрядного сумматора, где A и B - одноразрядные слагаемые, P_0 и P_1 - входной и выходной переносы, S_1 - сумма.

На этом же рисунке изображён двухразрядный сумматор, выполненный на микросхеме 133ИМ2. Здесь A_1, B_1, A_2, B_2 - соответственно значения первых и вторых разрядов слагаемых A и B ; S_1 и S_2 - 1-ый и 2-ой разряды суммы; P_0 - входной перенос для первого разряда, P_2' - выходной перенос.



Схемы сумматоров.

Задание 1.2.

- 2-1. Построить 2/(2-10) преобразователь для делителя частоты на 24, работающего в коде 16-8-4-2-1.
- 2-2. Построить 4-входовой сумматор для суммирования одноразрядных двоичных чисел.
- 2-3. Провести минимизацию автомата для тайного голосования методом обобщённых кодов.

2. Логика суждений.

Краткая справка.

Алгоритм «Импульс»(анализ законов логики суждений):

- 1)произвести замену всех знаков импликации на символы дизъюнкции в соответствии с известной формулой $x \rightarrow y = x' + y$;
- 2)привести полученное выражение к ДНФ;
- 3)занести ДНФ в карту Карно и убедиться, что она вся покрыта единицами – это свидетельствует о истинности проверяемого закона или суждения.

Алгоритм «Импульс-С»(синтез импликативных силлогизмов).

Алгоритм инженерного синтеза импликативных силлогизмов по заданным посылкам немногим отличается от предыдущего алгоритма:

- 1)найти полную единицу системы М посылок, заменив импликацию по формуле $x \rightarrow y = x' + y$;
- 2)привести полученное выражение к ДНФ;
- 3)подставляя в полученное выражение необходимые аргументы и отбрасывая лишние, т.е. заменяя их логической единицей[30], выводим соответствующие заключения как функции интересующих нас аргументов. Если в результате подстановки будет получена единица, то однозначного заключения не существует.

Строго говоря, каждая единица в этом случае должна быть заменена на i .

Практикум по логике суждений.

Задача 1.

Проверить основные законы логики суждений[5].

Решение.

1.Закон исключённого третьего: p или неверно, что p .

В переводе на язык логики этот закон выглядит так: $p + p' = 1$. Это тривиальное равенство, не требующее доказательства.

2.Закон непротиворечивости: неверно, что [p и не p].

На языке логики: $p \& p' = 0$. Это равенство верно по определению.

3.Закон двойного отрицания: если [$\text{не}(\text{не } p)$], то p .

Необходимо доказать, что $(p')' \rightarrow p = 1$. Доказательство основано на двойном отрицании и импликации: $(p')' \rightarrow p = p \rightarrow p = p' + p = 1$.

4.Обратный закон двойного отрицания: если p , то [$\text{не}(\text{не } p)$].

$p \rightarrow (p')' = p' + p = 1$.

5.Закон контрапозиции:если (если p , то q), то [если (не q), то(не p)].

$(p \rightarrow q) \rightarrow (q' \rightarrow p') = (p' + q) \rightarrow (q + p') = pq' + p' + q = 1$.

6.Законы, характеризующие конъюнкцию.

6.1.Если (p и q), то (q и p): $pq \rightarrow qp = (pq)' + pq = 1$.

6.2.Если (p и q),то p : $(pq) \rightarrow p = (pq)' + p = p' + q' + p = 1$.

6.3.Если p и q , то q : $(pq) \rightarrow q = (pq)' + q = p' + q' + q = 1$.

6.4.Если p , то [если q , то (p и q)]: $p \rightarrow (q \rightarrow pq) = p' + q' + pq = 1$.

7. Законы импликативных силлогизмов.

7.1. Если [(если p, то q) и (если p, то r)], то [если p, то (q и r)].

$$[(p \rightarrow q)(p \rightarrow r)] \rightarrow (p \rightarrow qr) = [(p' + q)(p' + r)]' + p' + qr = (p' + qr)' + p' + qr = 1.$$

7.2. Если [(если p, то q) и (если r, то s)], то [если (p и r), то (q и s)].

$$[(p \rightarrow q)(r \rightarrow s)] \rightarrow (pr \rightarrow qs) = [(p' + q)(r' + s)]' + p'r' + qs = pq' + rs' + p'r' + qs = 1.$$

7.3. Если [(если p, то q) и (если q, то r)], то (если p, то r).

$$[(p \rightarrow q)(q \rightarrow r)] \rightarrow (p \rightarrow r) = pq' + qr' + p'r = 1.$$

7.4. Если [(если p, то q) и (если r, то q)], то [если (p или r), то q].

$$[(p \rightarrow q)(r \rightarrow q)] \rightarrow [(p+r) \rightarrow q] = pq' + rq' + p'r' + q = 1.$$

8. Законы, характеризующие дизъюнкцию.

8.1. Если (p или q), то (q или p).

$$(p+q) \rightarrow (q+p) = (p+q)' + (p+q) = 1.$$

8.2. Если (p или q), то (если не p, то q).

$$(p+q) \rightarrow (p' \rightarrow q) = p'q' + p + q = 1.$$

Как видит читатель, такие законы можно «изобретать» и доказывать десятками. Во всех выводах применялась аналитическая минимизация логических функций. Однако значительно проще для этой цели использовать карты Карно.

Задача 2.

Рассмотрим задачу из [5] о крокодиле. Когда крокодил похитил ребёнка одной египтянки и та попросила его не есть ребёнка, то крокодил ответил: " Я верну тебе ребёнка, если ты отгадаешь, что я с ним сделаю". Найти ответ египтянки.

Решение.

В [5] даётся пространное, на 5 страницах, словесное толкование различных ситуаций. Решим эту задачу аналитически.

Обозначим через x - "крокодил съест ребёнка", через y - ответ египтянки: " Ты съешь ребёнка". Тогда условие крокодила будет описано следующей формулой:

$$[(x \sim y) \rightarrow x'] [(x \oplus y) \rightarrow x] = ((x \oplus y) + x')((x \sim y) + x) = (xy' + x'y + x')(x'y' + xy + x) = (x' + y')(x + y) = y'$$

Следовательно, условие крокодила непротиворечиво лишь при ответе: " Ты не съешь ребёнка". Значит, египтянка должна ответить: " Ты съешь ребёнка" - тогда крокодил умрёт от противоречий.

Аналогично решается задача о путнике на мосту, которого за правдивый ответ должны повесить, а за ложный - утопить.

Задача 3.

В тёмной комнате находятся 3 мудреца. На столе лежат 2 белых и 3 чёрных шляпы. Каждый мудрец надевает наугад одну из шляп, затем все "кильватерной колонной" выходят в освещённое помещение. 3-й мудрец видит шляпы 1-го и 2-го мудрецов, 2-й - только шляпу 1-го. На вопрос о цвете шляп 3-й и 2-й мудрец ответили: " Не знаю". Что сказал 1-й мудрец?

Решение.

Пусть x_1, x_2, x_3 означают, что чёрные шляпы надеты соответственно 1-м, 2-м и 3-м мудрецами. Ответ 3-го мудреца означает, что на 1-м и 2-м - не белые шляпы $(x_1' x_2')$. Если бы на первом мудреце была белая шляпа, то 2-й по ответу 3-го определил бы, что на нём чёрная шляпа. Т. к. 2-й мудрец не нашёл ответа, то имеем $(x_1' x_2')$. В итоге получим: $(x_1' x_2')(x_1' x_2)' = (x_1 + x_2)(x_1 + x_2)' = x_1$. Значит, на первом мудреце чёрная шляпа.

Задача 4.

В [25,стр.284] приводится закон замкнутых (гауберовых) систем. Проверим его состоятельность.
Решение.

По алгоритму “Импульс” получим следующие соотношения.

$$\begin{aligned} M &= (a \rightarrow b)(c \rightarrow d)(e \rightarrow f)(b \rightarrow d')(d \rightarrow f')(f \rightarrow b')(a+c+e) \rightarrow (a' \rightarrow b')(c' \rightarrow d')(e' \rightarrow f') = \\ &= (a'+b)(c'+d)(e'+f)(b'+d')(d'+f')(f'+b')(a+c+e) \rightarrow (a+b')(c+d')(e+f') = \\ &= ab'+cd'+ef'+bd+df+bf+a'c'e'+ad'e+ad'f'+b'd'e+b'd'f'+b'ce+b'cf'+acf' = 1. \end{aligned}$$

Таким образом, мы доказали истинность закона. Однако проверим его физическую реализуемость. Ведь совершенно ясно, что $(a \rightarrow b) \rightarrow (a' \rightarrow b') \neq 1$. Поэтому проверим, какие выводы на самом деле следуют из заданных посылок. По алгоритму “Импульс - С” найдём полную единицу системы, а из неё сможем получить любые интересующие нас функции от необходимых аргументов.

$$M = (a \rightarrow b)(c \rightarrow d)(e \rightarrow f)(b \rightarrow d')(d \rightarrow f')(f \rightarrow b')(a+c+e) = (a'+b)(c'+d)(e'+f)(b'+d')(d'+f')(f'+b')(a+c+e)$$

$$M' = ab'+cd'+ef'+bd+df+bf+a'c'e'$$

После занесения M' в карту Карно и заполнения оставшихся пустыми клеток карты единицами получим:

$$M = a'b'c'd'ef+a'b'cde'f'+abc'd'e'f', \text{ откуда}$$

$$M(a,b) = a'b'+ab = (a \sim b)$$

$$M(c,d) = c'd'+cd = (c \sim d)$$

$$M(e,f) = e'f'+ef = (e \sim f)$$

Это отнюдь не согласуется с выводами Гаубера. Для большей наглядности проиллюстрируем закон замкнутых систем скалярными диаграммами. В формуле полной единицы M мы получили три набора. Изобразим эти наборы в виде скаляров: $M = 000011+001100+110000$. Каждая единица набора изображается утолщённой линией.

A			_____
B			_____
C		_____	
D		_____	
E	_____		
F	_____		

000011	001100	110000
--------	--------	--------

Графические результаты подтверждают наши аналитические выкладки. Функции импликации и равнозначности не идентичны. Как будет показано в дальнейшем, импликация аналогична силлогистическому общеутвердительному функтору. Поэтому результаты Гаубера некорректны. Суть его ошибки заключается в том, что были заданы очень жёсткие исходные условия, которые могут быть выполнены лишь с некоторыми ограничениями.

Задача 5.

В [29,стр. 432] приведена аксиоматическая система Фреге. Непонятно, почему эта система носит название аксиоматической. Аксиома – это исходное положение, принимаемое без доказательств при

дедуктивном построение теории (“Толковый математический словарь” – М.: Рус.яз., 1989 – 244с.). Докажем все “аксиомы” с помощью алгоритма “Импульс”.

$$M = a \rightarrow (b \rightarrow a) = a' + b' + a = 1$$

$$M = (c \rightarrow (a \rightarrow b)) \rightarrow ((c \rightarrow a) \rightarrow (c \rightarrow b)) = (c' + a' + b) \rightarrow (a'c + c' + b) = (c' + a' + b) \rightarrow (a' + c' + b) = 1$$

$$M = (a \rightarrow (b \rightarrow c)) \rightarrow (b \rightarrow (a \rightarrow c)) = (a' + b' + c) \rightarrow (b' + a' + c) = 1$$

$$M = (a \rightarrow b) \rightarrow (b' \rightarrow a') = (a' + b) \rightarrow (a' + b) = 1$$

$$a'' \rightarrow a = a' + a = 1$$

$$a \rightarrow a'' = a' + a = 1$$

Таким образом, мы подтвердили корректность всех “аксиом” (теорем ?) Фреге.

Арнольд Гейлинкс – бельгийский логик и философ (1625-1669гг) доказал правила де Моргана:

$$ab \rightarrow a + b$$

$$(a \rightarrow b)' \rightarrow (b' \rightarrow a')'$$

$$(b \rightarrow c)(a \rightarrow c)' \rightarrow (a \rightarrow b)'$$

$$(a \rightarrow b)(a \rightarrow c)' \rightarrow (b \rightarrow c)'$$

$$ab' \rightarrow (a \rightarrow b)'$$

Докажем эти правила современными методами (алгоритм Импульс”).

$$ab \rightarrow a + b = (ab)' + a + b = a' + b' + a + b = 1$$

$$(a \rightarrow b)' \rightarrow (b' \rightarrow a')' = (a \rightarrow b) + (b + a)' = (a' + b) + (a' + b)' = 1$$

$$(b \rightarrow c)(a \rightarrow c)' \rightarrow (a \rightarrow b)' = bc' + a' + c + ab' = 1$$

$$(a \rightarrow b)(a \rightarrow c)' \rightarrow (b \rightarrow c)' = ab' + a' + c + bc' = 1$$

$$ab' \rightarrow (a \rightarrow b)' = (a' + b) + (a' + b)' = 1$$

Позднеримский философ Бозций (480-524) [29, стр. 100] выявил следующее соотношение: $(x \rightarrow y) \equiv (x'y' \oplus xy \oplus x'y)$. Классическая логика доказывает этот закон с помощью таблиц истинности [8, стр. 100], что и громоздко, и непрофессионально. С помощью алгоритма “Импульс” доказательство укладывается в две строчки.

Задача 6 (Лобановой С.В.).

При синтезе функции переноса в одноразрядном сумматоре получается выражение:

$p1 = a(b \oplus p0) + ab$, где a, b – складываемые числа, $p0$ и $p1$ – входной и выходной переносы. После минимизации получается функция $p1 = a(b + p0) + ab$. Кажется бы, что $(b \oplus p0) = (b + p0)$.

Проверить истинность суждения :

$$[(a(b \oplus p0) + ab) = [(a(b + p0) + ab)] \rightarrow [(b \oplus p0) = (b + p0)].$$

Решение.

Доказывать истинность $[(a(b \oplus p0) + ab) = [(a(b + p0) + ab)] \rightarrow [(b \oplus p0) = (b + p0)] = 1$ достаточно муторно, поэтому рассмотрим общий случай, на его основе выведем общий закон, а на основе закона решим задачу Лобановой С.В.

Исходя из равенств $y = ax + b$, $y = az + b$ проверить суждение

$$[(ax + b) = (az + b)] \rightarrow (x = z).$$

На основе алгоритма «Импульс» получаем

$$[(ax + b) = (az + b)] \rightarrow (x = z) = (ax + b) \oplus (az + b) + (x = z) = (ax + b)(az + b) + b'(a' + x') + (x = z) = b + axz + a'b' + b'x' + xz + x'z' = x' + z + a' + b \neq 1.$$

Из этого закона ясно видно, что исходное суждение $[(a(b \oplus p0) + ab) = [(a(b + p0) + ab)] \rightarrow [(b \oplus p0) = (b + p0)]$ ложно. Это было видно и без закона, на основании здравого смысла, однако его всегда нужно поддерживать строгими математическими доказательствами.

Прекрасным примером применения логики суждений для доказательства законов в различных областях науки являются задачи, предложенные Сергеем Леонидовичем Катречко [7]. Речь идёт о таких науках как математика, физика, химия, грамматика, богословие и др. Сам С. Л. Катречко традиционно решает эти задачи на основе рассуждений. Однако алгоритмы “Импульс” и “Импульс-С” [22, 24] существенно упрощают выводы.

Задача 7.

Если равнодействующая всех сил, действующих на движущееся тело, не равна 0, то оно движется неравномерно или непрямолинейно, так как известно, что если эта равнодействующая равна 0, то тело движется равномерно и прямолинейно.

На этом примере покажем важность правильной и полной формулировки задачи.

Решение.

Проверим это утверждение. Введём следующие обозначения:

X – равнодействующая всех сил равна 0,

Y – движение равномерно,

Z – движение прямолинейно.

Тогда по алгоритму “Импульс” получим:

$$(x \rightarrow yz) \rightarrow (x' \rightarrow (y'+z')) = (x'+yz) \rightarrow (x+y'+z') = x(y'+z') + x+y'+z' = \\ = x+y'+z' \neq 1.$$

Т.е. мы доказали несостоятельность данного утверждения. Однако, это не согласуется с механикой. Дело в том, что в исходных условиях мы не отразили существование второго закона: если тело движется равномерно и прямолинейно, то равнодействующая всех сил, действующих на движущееся тело, равна 0. Отсюда получим следующее доказательство:

$$(x \rightarrow yz)(yz \rightarrow x) \rightarrow (x' \rightarrow (y'+z')) = (x'+yz)((yz)'+x) \rightarrow (x+y'+z') = \\ = x(yz)' + x'yz + x+y'+z' = 1.$$

В данном случае результат соответствует законам физики.

Задача 8.

Если все посылки истинны и рассуждение правильно, то заключение правильно. В данном рассуждении заключение ложно. Значит, или рассуждение неправильно, или не все посылки истинны.

Решение.

X – посылки истинны,

Y – рассуждение правильно,

Z – заключение верно.

$$(xy \rightarrow z)z' \rightarrow (y'+x') = (x'+y'+z)z' \rightarrow (y'+x') = xy+z+y'+x' = 1.$$

Задача 9.

Если в суффиксе данного полного прилагательного или причастия пишется два **н**, то они пишутся и в соответствующем наречии. Неверно, что в суффиксе данного наречия пишется два **н**. Следовательно, в суффиксе полного прилагательного или причастия, из которого образовалось наречие, пишется одно **н**.

Решение.

X – в причастии два **н**,

Y – в полном прилагательном два **н**,

Z – в наречии два **н**.

$$((x+y) \rightarrow z)z' \rightarrow x'y' = (x'y'+z)z' \rightarrow x'y' = x'y'z' \rightarrow x'y' = x+y+z+x'y' = 1.$$

Мы доказали даже более сильное утверждение.

Задача 10.

Бог или бессилен предотвратить зло, или он не желает предотвращать его (зло существует на Земле). Если бог всемогущ, то неверно, что он бессилен предотвратить зло. Если бог всеблаг, то неверно, что он не желает предотвращать зло. Следовательно, неверно, что бог всемогущ и всеблаг.

Решение.

X – бог всемогущ,

Y – бог всеблаг,

U – зло существует,

V – бог бессилен против зла,

W – бог желает предотвратить зло.

$$u(u \rightarrow (v+w'))(x \rightarrow v')(y \rightarrow w) \rightarrow (xy)' =$$

$$= u(u'+v+w')(x'+v')(y'+w) \rightarrow (xy)' = u'+uv'w+xv+yw'+x'+y' = 1.$$

Таким образом, мы чисто аналитически(математически) доказали, что бог не всемогущ и не всеблаг¹. В своё время о. Павел Флоренский на основе логики усомнился в священности Библии.

Задача 11.

Если каждый раз в полдень солнце находится в зените и сейчас полдень, то сейчас солнце находится в зените.

Решение.

X – сейчас полдень,

Y – солнце в зените.

$$(x \rightarrow y)x \rightarrow y = (x'+y)x \rightarrow y = xy \rightarrow y = x'+y'+y = 1.$$

Однако обратное утверждение неверно:

$$(x \rightarrow y)y \rightarrow x = (x'+y)y \rightarrow x = y \rightarrow x \neq 1.$$

Это заключение не согласуется со здравым смыслом. Ошибка вызвана тем, что X и Y связаны отношением эквивалентности, а не следования. Поэтому формальный вывод должен выглядеть так:

$$(x \approx y)x \rightarrow y = (xy+x'y')x \rightarrow y = xy \rightarrow y = x'+y'+y = 1$$

$$(x \approx y)y \rightarrow x = xy \rightarrow x = x'+y'+x = 1$$

Задача 12.

Если нельзя получить воду, то неверно, что имеется в наличии водород и оксид магния. Если имеется углерод, но углекислого газа получить не удалось, то не было в наличии кислорода. Если имеется углекислый газ и вода, то можно получить углекислоту. Можно ли получить углекислоту, если имеется в наличии оксид магния, кислород, водород и углерод.

Решение.

X – нет воды,

Y – есть водород и оксид магния,

Z – есть углерод,

U – есть углекислый газ,

V – есть кислород,

W – есть углекислота.

$$(x \rightarrow y')(zu' \rightarrow v')(ux' \rightarrow w) \rightarrow (y'vz \rightarrow w) = (x'+y')(z'+u+v')(u'+x+w) \rightarrow (y'+v'+z'+w) = xy+zu'+v+ux'w'+y'+v'+z'+w = 1.$$

Да, можно получить углекислоту.

Задача 13.

Он сказал, что придёт, если не будет дождя (а на его слова можно полагаться). Но идёт дождь. Значит, он не придёт.

Решение.

X – он придёт,

Y – нет дождя.

$$(y \rightarrow x)y' \rightarrow x' = (y'+x)y' \rightarrow x' = y' \rightarrow x' = y+x' \neq 1.$$

Т. е. он может придти и в дождливую погоду.

Задача 14.

¹ Это не означает, что мы решили богословскую проблему.

Джонс утверждает, что не встречал этой ночью Смита. Если Джонс не встречал этой ночью Смита, то либо Смит был убийцей, либо Джонс лжёт. Если Смит не был убийцей, то Джонс не встречал его этой ночью, а убийство было совершено после полуночи. Если убийство было совершено после полуночи, то либо Смит был убийцей, либо Джонс лжёт. Следовательно, убийцей был Смит.

Решение.

X – Джонс не встречал Смита,

Y – Смит – убийца,

Z – убийство было совершено после полуночи.

$$(x \rightarrow (y+x'))(y' \rightarrow xz)(z \rightarrow (y+x')) \rightarrow y = (x'+y)(y+xz)(z'+y+x') \rightarrow y =$$

$$xy'+y'(x'+z')+xy'z+y = 1.$$

Т. е. Смит – убийца.

Задача 15.

Если элементарная частица имеет античастицу или не относится к числу стабильных, то она имеет массу покоя. Следовательно, если элементарная частица не имеет массы покоя, то она относится к числу стабильных.

Решение.

X – наличие античастицы,

Y – частица нестабильна,

Z – наличие массы покоя.

$$((x+y) \rightarrow z) \rightarrow (z' \rightarrow y') = (x'y'+z) \rightarrow (z+y') = (x+y)z'+z+y' = xz'+yz'+z+y' = 1.$$

Задача 16.

Прямые a и b или параллельны, или пересекаются, или скрещиваются. Если прямые a и b лежат в одной плоскости, то они не скрещиваются. Прямые a и b лежат в одной плоскости и не пересекаются. Следовательно, прямые a и b параллельны.

Решение.

X – прямые параллельны,

Y – прямые пересекаются,

Z – прямые скрещиваются,

U – прямые лежат в одной плоскости.

$$(xy'z'+x'yz'+x'y'z)(u \rightarrow z')uy' \rightarrow x = (xy'z'+x'yz'+x'y'z)(u'+z')uy' \rightarrow x =$$

$$(xy'z'+x'yz'+x'y'z)^2+uz+u'+y+x = 1.$$

Задача 17.

Если философ – дуалист, то он не материалист. Если он не материалист, то он диалектик или метафизик. Он не метафизик. Следовательно, он диалектик или дуалист.

Решение.

X – дуалист,

Y – материалист,

Z – диалектик,

U – метафизик.

$$(x \rightarrow y')(y' \rightarrow (z+u))u' \rightarrow (z+x) = (x'+y')(y+z+u)u' \rightarrow (x+z) = xy+u'y'z'+u+x+z \neq 1.$$

Следовательно, заключение неверно. А каков же правильный ответ? По алгоритму «Импульс – С» получим следующие результаты.

$$M = (x \rightarrow y')(y' \rightarrow (z+u))u' = (x'+y')(y+z+u)u'.$$

$$M' = xy+u'y'z'+u.$$

Из карты Карно получим $M = u'y'z'+u'x'y$. Откуда выводятся правильные заключения: $f_1(x,z) = x'+z$; $f_2(y,z) = y+z$.

Задача 18.

Перед последним туром футбольного чемпионата сложилась турнирная ситуация, позволяющая утверждать следующее. Если «Динамо» проиграет свой последний матч, то в случае выигрыша «Спартак» он станет чемпионом. Если же «Спартак» выиграет матч и станет чемпионом, то «Торпедо» займёт второе место. В последнем туре первыми стали известны результаты встреч с участием «Динамо» и «Спартак»: «Динамо» проиграло, а «Спартак» выиграл. Можно ли в этом случае, не дожидаясь результатов других встреч, утверждать, что «Спартак» стал чемпионом, а «Торпедо» заняло второе место?

Решение.

A – выиграет «Динамо»,

B – выиграет «Спартак»,

C – «Спартак» – чемпион,

D – «Торпедо» на втором месте.

$$(a'b \rightarrow c)(bc \rightarrow d)a'b \rightarrow cd = (a+b'+c)(b'+c'+d)a'b + cd = 1$$

Задача 19.

Докажите следующую теорему: если прямая k , принадлежащая плоскости P , не перпендикулярна прямой n , то она не перпендикулярна проекции m прямой n на плоскость P , если верна следующая теорема: если прямая k принадлежит плоскости P и перпендикулярна проекции m прямой n на плоскость P , то прямая k перпендикулярна прямой n .

Решение.

X – k перпендикулярна m ,

Y – k перпендикулярна n .

$$(x \rightarrow y) \rightarrow (y' \rightarrow x') = (x'+y) \rightarrow (y+x') = 1.$$

Как видите, можно доказывать теоремы, не владея стереометрией.

Задача 20.

Известно, что, если данный многоугольник правильный, то в него можно вписать окружность.

Данный многоугольник правильный, следовательно, в него можно вписать окружность.

В данный многоугольник нельзя вписать окружность, следовательно, он неправильный.

В данный многоугольник можно вписать окружность, следовательно, он правильный.

Проверить эти утверждения.

Решение.

X – многоугольник правильный,

Y – в многоугольник можно вписать окружность.

$$(x \rightarrow y)x \rightarrow y = (x'+y)x \rightarrow y = xy \rightarrow yx'+y'+y = 1.$$

$$(x \rightarrow y)y' \rightarrow x' = (x'+y)y' \rightarrow x' = x'y'+x'x+y+x' = 1.$$

$$(x \rightarrow y)y \rightarrow x = (x'+y)y \rightarrow x = y \rightarrow xy'+x \neq 1.$$

Действительно, в некоторые трапеции можно вписать окружность, но от этого они не станут правильными многоугольниками.

Задача 21.

Если число делится на 4, то оно чётное. Число – чётное. Значит, оно делится на 4.

Решение.

X – число делится на 4,

Y – число чётное.

$$(x \rightarrow y)y \rightarrow x = (x'+y)y \rightarrow x = y \rightarrow xy'+x \neq 1.$$

Задача 22.

Если целое число больше 1, то оно простое или составное. Если целое число больше 2 и чётное, то оно не является простым. Следовательно, если целое число больше 2 и чётное, то оно составное(здесь присутствует скрытая посылка).

Решение.

x – число больше 1

y – число простое

z – число составное

u – число больше 2 и чётное.

Скрытая посылка заключена в том, что число может быть или простым, или составным, третьего не дано, т.е. $y' = z$.

$$(x \rightarrow (y+z))(u \rightarrow y')(y'=z) \rightarrow (u \rightarrow z) = (x'+y+z)(u'+y')(y'=z) \rightarrow (u'+z) = xy'z'+uy+yz+y'z'+u'+z = 1$$

Задача 23.

Если бы он не пошёл в кино, то он не получил бы двойки. Если бы он подготовил домашнее задание, то не пошёл бы в кино. Он получил двойку. Значит, он не подготовил домашнее задание.

Решение.

x – пошёл в кино

y – получил двойку

z – подготовил домашнее задание.

$$(x' \rightarrow y')(z \rightarrow x')y \rightarrow z' = (x+y')(z'+x')y \rightarrow z' = x'y+xz+y'+z' = 1.$$

Задача 24.

Я люблю Бетти или я люблю Джейн. Если я люблю Бетти, то я люблю Джейн. Следовательно, я люблю Джейн.

Решение.

x – люблю Бетти

y – люблю Джейн

$$(x+y)(x \rightarrow y) \rightarrow y = (x+y)(x'+y) \rightarrow y = y \rightarrow y = y'+y = 1.$$

Задача 25.

Если аргументы некоторого рассуждения истинны, а его тезис не является таковым, то рассуждение не является правильным. Данное рассуждение правильно и его аргументы истинны. Следовательно, его тезис является истинным.

Решение.

X – аргументы верны

Y – тезис верен

Z – рассуждение верно.

$$(xy' \rightarrow z')xz \rightarrow y = (x'+y+z')xz \rightarrow y = xyz \rightarrow y = x'+y'+z'+y = 1.$$

Задача 26.

Докажите, что если натуральное число оканчивается на 0 и сумма цифр кратна 3, то само это число кратно 15. Используйте при этом следующие посылки: если число оканчивается на 0, то оно кратно 5; если сумма цифр числа кратна 3, то число кратно 3; если число кратно 3 и кратно 5, то оно кратно 15.

Решение.

X – число кратно 5

Y – число кратно 3

Z – число кратно 15

U – число оканчивается на 0

V – сумма цифр числа кратна 3.

$$(u \rightarrow x)(v \rightarrow y)(xy \rightarrow z) \rightarrow (uv \rightarrow z) = (u'+x)(v'+y)(x'+y'+z) \rightarrow (u'+v'+z) = ux'+vy'+xyz'+u'+v'+z = 1.$$

Задача 27.

Если студент знает логику, то он сможет проверить выводимость формулы из посылки. Если студент не знает логику, но он прослушал курс "Логика" и освоил математический анализ в логике суждений, то он также сможет установить выводимость формулы. Значит, если студент или знает

логику, или прослушал курс "Логика" и освоил матанализ в логике суждений, то он может проверить выводимость формулы из посылок.

Решение.

X – знает логику

Y – сможет проверить выводимость формулы из посылки

Z – прослушал курс логики и освоил матанализ в логике суждений.

$$(x \rightarrow y)(x'z \rightarrow y) \rightarrow ((x+x'z) \rightarrow y) = (x'+y)(x+z'+y) \rightarrow (x'z'+y) = xy'+x'zy'+x'z'+y = 1.$$

Задача 28.

Если каждое действительное число есть алгебраическое число, то множество действительных чисел счётно. Множество действительных чисел несчётно. Следовательно, не каждое действительное число есть алгебраическое число.

Решение.

X – действительное число

Y – алгебраическое число

Z – счётное множество чисел.

$$((x \rightarrow y) \rightarrow (x \rightarrow z))(x \rightarrow z)' \rightarrow (x \rightarrow y)' = ((x'+y) \rightarrow (x'+z))(x'+z)' \rightarrow (x'+y)' = (xy'+x'+z)(x'+z)' \rightarrow xy' = (x'+y)xz'+x'+z+xy' = xyz'+x'+z+xy' = 1.$$

Задача 29.

Курс акций падает, если процентные ставки растут. Большинство владельцев акций разоряется, если курс акций падает. Следовательно, если процентные ставки растут, то большинство владельцев акций разоряется.

Решение.

X – курс акций падает

Y – процентные ставки растут

Z – акционеры разоряются.

$$(y \rightarrow x)(x \rightarrow z) \rightarrow (y \rightarrow z) = (y'+x)(x'+z) \rightarrow (y'+z) = x'y+xz'+y'+z = 1$$

Задача 30.

Если капиталовложения останутся постоянными, то возрастут правительственные расходы или возникнет безработица. Если правительственные расходы не возрастут, то налоги будут снижены. Если налоги будут снижены и капиталовложения останутся постоянными, то безработица не возрастет. Следовательно, правительственные расходы не возрастут.

Решение.

X – капиталовложения постоянны

Y – правительственные расходы растут

Z – растёт безработица

U – снижаются налоги.

$$(x \rightarrow (y+z))(y' \rightarrow u)(ux \rightarrow z') \rightarrow y' = (x'+y+z)(y+u)(u'+x'+z') \rightarrow y' = xy'z'+y'u'+xzu+y' \neq 1.$$

Следовательно, заключение неверно.

Задача 31.

Проверьте правильность рассуждения средствами логики суждений: "Если человек осуждён судом, то он лишается избирательных прав. Если человек признан невменяемым, то он также лишается избирательных прав. Следовательно, если человек обладает избирательным правом, то он здоров и не был осуждён судом".

Решение.

X – осуждён судом

Y – лишён избирательных прав

Z – невменяем.

$$(x \rightarrow y)(z \rightarrow y) \rightarrow (y' \rightarrow x'z') = (x'+y)(z'+y) \rightarrow (y+x'z') = xy'+zy'+y+x'z' = 1.$$

Задача 32.

Если Джон - автор этого слуха, то он глуп или беспринципен. Следовательно, если Джон не глуп или не лишён принципов, то он не является автором этого слуха.

Решение.

X – Джон – автор слуха

Y – Джон глуп

Z – Джон беспринципен.

$$(x \rightarrow (y+z)) \rightarrow ((y'+z') \rightarrow x') = (x'+y+z) \rightarrow (yz+x') = xy'z'+yz+x' \neq 1.$$

Задача 33.

Если бог существует, то он всемогущ и всеблаг. Бог или бессилен предотвратить зло, или он не желает предотвращать его(зло существует на Земле). Если бог всемогущ, то неверно, что он бессилен предотвратить зло. Если бог всеблаг, то неверно, что он не желает предотвращать зло. Следовательно, неверно, что бог существует.

Решение.

X – бог всемогущ,

Y – бог всеблаг,

Z – бог существует,

U – зло существует,

V – бог бессилен против зла,

W – бог желает предотвратить зло.

$$(z \rightarrow xy)u(u \rightarrow (v+w'))(x \rightarrow v')(y \rightarrow w) \rightarrow z' =$$

$$= (z'+xy)u(u'+v+w')(x'+v')(y'+w) \rightarrow z' =$$

$$= z(x'+y')+u'+uv'w+xv+yw'+z' = 1.$$

Мы строго математически доказали, что вера в бога ошибочна. Это верно при условии, что все наши посылки корректны.

Надеюсь, что такая логика понравится даже тем учащимся, которые не любят математику,грамматику,физику, химию и другие науки, поскольку логика легко и просто решает задачи всех научных дисциплин.

3. Силлогистика.

Краткая справка.

Любой базис может быть представлен с помощью атомарного базиса,состоящего всего из двух функторов: $Axy = x'+y$, $Ixy = x+y+x'y' = 1$

Русский базис.

$$Axy(2) = Axy = x'+y$$

$$Exy(2) = Axy' = x'+y'$$

$$Ixy(2) = Ixy \parallel Ax'y = x+y+ix'y' = x+y+i$$

Базис Васильева.

$$Axy(8) = Axy = x'+y$$

$$Exy(8) = Axy' = x'+y' = Eyx$$

$$Ixy(8) = Ixy = Iyx = Ix'y' = Ix'y = Ixy' = x+y+x'y' = 1$$

Базис Аристотеля-Жергонна.

$$Axy(3) = Axy \parallel (x=y) = xy+x'y'+ix'y$$

$$Exy(3) = Axy' = x'+y'$$

$$Ixy(3) = Ixy \parallel Ax'y \parallel Axy \parallel Ayx \parallel (x=y) = xy+i(x'+y') = xy+i$$

$$Oxy(3) = Ixy \parallel Ax'y \parallel Axy' \parallel Ayx = xy'+i(x'+y) = Ixy'(3)$$

Варианты частноутвердительного силлогистического функтора Ixy .

$$1. Ixy = Ixy \parallel Ayx \parallel Axy = xy+x'y'+i(xy'+x'y) = xy+x'y'+i$$

$$(Ixy)' = j(xy'+x'y)$$

$$2. Ixy = Ixy \parallel Ax'y = x+y+ix'y' = x+y+i$$

$$(Ixy)' = jx'y'$$

$$3. Ixy = Ixy \parallel Axy \parallel Ayx \parallel Ax'y \parallel (x=y) = xy+i(x'+y') = xy+i$$

$$(Ixy)' = j(x'+y')$$

$$4. Ixy = Ixy \parallel Ayx = x+y'+ix'y = x+y'+i$$

$$(Ixy)' = jx'y$$

$$5. Ixy = Ixy \parallel Ayx \parallel Ax'y = x+ix' = x+i$$

$$(Ixy)' = jx'$$


$$6. Ixy = Ax'y = Ay'x = Ex'y' = x+y$$

$$(Ixy)' = x'y'$$

$$7. Ixy = Ixy \parallel Axy \parallel Ax'y = y+iy' = y+i$$

$$Oxy = jy'$$

8. Функтор Васильева изображен на рисунке.

X	
Y	

$$Ixy = 1$$

Алгоритм "ИЭИ" (аналитический синтез силлогизма)

1. Заменить посылки выражениями в соответствии с формулами для функторов А, Е, I, О.

2. Получить выражение для полной единицы М системы в виде конъюнкции всех посылок.

3. Получить из М функцию $M(x,y)$, заменив средний член m или m' на 1. Если средний член m/m' входит в силлогизм автономно, то заменить его на i . Полученная функция $M(x,y)$ является заключением силлогизма. Если в М встречается терм im или im' , то заключения не существует.

Алгоритм «ТВАТ» (графический синтез силлогизмов).

1. Изобразить все возможные ситуации для исходных посылок с помощью скалярных диаграмм.

2. Занести в таблицу истинности все значения $f(x,y)$ для входных наборов xy : 00,01,10,11.

3. Выполнить минимизацию логической функции заключения $f(x,y)$ в четырёхзначной комбинаторной логике.

4. Полученный результат представить в виде силлогистического функтора в соответствии с известным базисом.

Алгоритм «РЕДАН» (синтез недостающей посылки).

1. Изобразить все возможные ситуации для исходной посылки и заключения с помощью скалярных диаграмм.

2. Занести в таблицу истинности все значения $f(m,y)$ для входных наборов my : 00,01,10,11.

3. Выполнить минимизацию логической функции заключения $f(m,y)$ в четырёхзначной комбинаторной логике.

4. Полученный результат представить в виде силлогистического функтора в соответствии с известным базисом.

Практикум по силлогистике.

Задача 1.

Проверить корректность 1-го правила посылок классической силлогистики [8, стр.133].

Решение.

Это правило формулируется так: «Хотя бы одна из посылок должна быть утвердительным суждением. Из двух отрицательных посылок заключение с необходимостью не следует». Подберём контрпример на 1-е правило посылок.

Ни один человек (m) не является бессмертным (x).

Ни один человек(m) не является счастливым(y).

$F(x,y) = ?$

В данном силлогизме универсумом(U) является множество существ. По алгоритму ИЭИ получим следующий результат.

$$M = E_m x E_y u = (m' + x')(m' + y') = x'y' + m$$

$F(x,y) = x'y' + i = Ix'y'(3)$, т.е. “Некоторые смертные несчастливы”.

Здесь и далее индекс в скобках обозначает номер базиса. По алгоритму ТВАТ получим графическое решение .

M			
X			
Y1			
Y2			
Y3			
Y4			

xy	f(x,y)
00	1
01	i
10	i
11	i

$F(x,y) = x'y' + i = Ix'y'(3)$, т.е. результаты аналитического и графического синтеза заключения совпали со здравым смыслом и опровергли 1-е правило посылок.

Задача 2.

Проверить корректность 2-го правила посылок классической силлогистики[8, стр.134].

Решение.

Это правило формулируется так: «Если одна из посылок – отрицательное суждение, то и заключение должно быть отрицательным». Контр-пример для этого случая может быть таким.

Все люди(m) – животные(x).

Ни один человек(m) не имеет хвоста(y).

$F(x,y) = ?$

В качестве универсума(U) примем множество смертных существ. Наиболее наглядным является графическое решение по алгоритму ТВАТ.

M	
X	
Y	

Из скалярных диаграмм видно, что заключение является общеутвердительным: «Все хвостатые существа – животные», что опровергает 2-е правило посылок.

Задача 3.

Проверить корректность 3-го правила посылок классической силлогистики[8, стр.134].

Решение.

Это правило формулируется так: «Хотя бы одна из посылок должна быть общим суждением. Из двух частных посылок заключение с необходимостью не следует». Рассмотрим контр-пример:

Некоторые люди (m) неграмотны (x).

Некоторые люди (m) бескультурны (y).

$F(x,y) = ?$

Пусть U – множество животных. Предположим, что культурным (вежливым, например) может быть и неграмотный. Животные по определению не могут быть культурными. Поскольку аналитический метод синтеза силлогизмов по алгоритму ИЭИ не обладает необходимой наглядностью, то вновь воспользуемся алгоритмом ТВАТ.

M			
X			
Y1			
Y2			
Y3			

Xy	f(x,y)
00	i
01	i
10	i
11	1

$F(x,y) = xy+i = Ixy(3)$, т.е. «Некоторые неграмотные бескультурны». Это соответствует математике и здравому смыслу, что ставит под сомнение корректность 3-го правила посылок. Разумеется, полученное заключение не единственно возможное, однако оно вполне имеет право на существование. Кроме того, если мы ограничим универсум каким-либо локальным случаем, то вполне может оказаться истинным лишь одно заключение (ситуация Y1): «Все грамотные – культурны». Такое заключение перечёркивает 4-е правило посылок[8,стр.135]:” Если одна из посылок – частное суждение, то и заключение должно быть частным”.

Таким образом в ходе решения трёх задач мы доказали некорректность всех четырёх правил посылок классической силлогистики[8]. Следовательно, классическая силлогистика в принципе не может решать поставленные перед нею проблемы. Преподавать классическую логику преступно по отношению к студентам и школьникам.

Задача 4.

Все квадраты(m) суть прямоугольники(x)

Все квадраты(m) суть ромбы(y)

$$f(x,y) = ?$$

Решение.

По алгоритму ИЭИ получим:

$$M = A_m x A_y \quad (m=xy) = (m'+x)(m'+y)(mxy+m'x'+m'y') = mxy+m'x'+m'y'$$

$$f(x,y) = xy+x'+y' = I_{xy}(8)$$

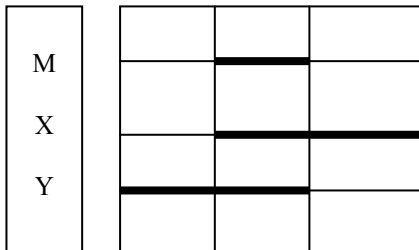
В качестве третьей посылки мы ввели определение квадрата как прямоугольного ромба.

Если в качестве универсума используем понятие “параллелограмма”, то получим по алгоритму ТВАТ аналогичный результат.



xy	f(x,y)
00	1
01	1
10	1
11	1

Если в качестве универсума выберем лишь множество, состоящее из прямоугольников и ромбов, то получим иной результат.



xy	f(x,y)
00	0
01	1
10	1
11	1

$$f(x,y) = x+y = Ax'y = Ay'x$$

Задача 5.

Если в силлогизме

Все люди(x) смертны(m)

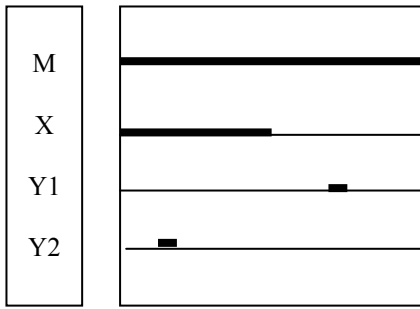
Сократ(y) – смертен(m)

в качестве универсума примем множество живых существ, т. е. только смертных, то, не зная, что Сократ – человек, получим следующее решение.

$$M = A_x m A_y m = (x'+m)(y'+m) = x'y'+m$$

$$F(x,y) = x'y'+i = I_{x'y'}(3)$$

Проверим этот результат по алгоритму ТВАТ:



Xy	f(x,y)
00	1
01	i
10	1
11	i

$$f(x,y) = y' + iy = Ixy'(7)$$

Мы получили менее жёсткий результат, но он логически обоснован: Сократ не может быть одновременно и человеком, и животным, поэтому у нас в скалярных диаграммах отсутствует ситуация Ixy. Этот пример ещё раз подтверждает мысль о бесполезности модусов, о необходимости абсолютно конкретного аналитического или графического представления каждой посылки. К сожалению, в аналитике обе посылки данного силлогизма идентичны, что не соответствует действительности. В этом заключается один из недостатков аналитического синтеза силлогизмов.

Задача 6.

Провести синтез силлогизма:

Все люди (m) смертны (x)

Некоторые люди (m) неграмотны (y)

 $f(x,y) = ?$

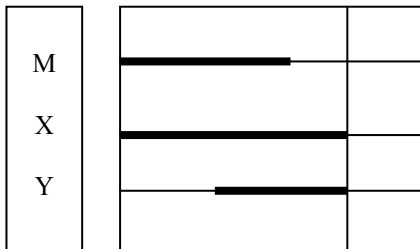
Решение.

Пусть в универсум входят люди, животные и боги. Богов будем считать грамотными.

$$M = AmxImy(8) = (m'+x) \& 1 = m'+x$$

$$f(x,y) = x+i = Ixy(5)$$

Проверим заключение по алгоритму ТВАТ.



x y	f(x,y)
0 0	1
0 1	0
1 0	1
1 1	1

$$f(x,y) = y' + x = Ayx$$

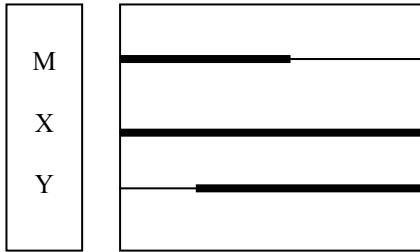
Если мы посчитаем богов неграмотными, то заключение снова изменится.



x y	f(x,y)
0 0	0
0 1	1
1 0	1
1 1	1

$$f(x,y) = x+y = Ax'y = Ay'x$$

Рассмотрим этот же силлогизм, но в отсутствии богов, т.е. не включим их в универсум.



x y	f(x,y)
0 0	0
0 1	0
1 0	1
1 1	1

$$f(x,y) = x = AyxAy'x$$

Этими вариантами не исчерпываются все ситуации: можно считать некоторых животных грамотными(дрессированными) или некоторых богов неграмотными.

Задача 7.

Найти заключение следующего силлогизма.

Некоторые люди(m) неграмотны(x)

Некоторые люди(m) не знают русского языка(y)

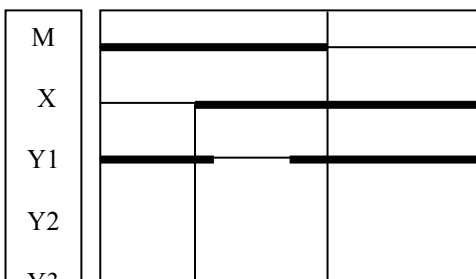
$f(x,y) = ?$

Решение.

Примем в качестве универсума множество смертных живых существ.

$$M = Imx(6)Imy(6) = (m+x)(m+y) = xy+m$$

$f(x,y) = xy+i = Ixy(3)$, т.е. “Некоторые неграмотные не знают русского языка”.





Xy	f(x,y)
00	i
01	i
10	i
11	1

$$f(x,y) = xy+i = Ixy(3)$$

В этом силлогизме нарушено 3-е (главное) правило посылок: из двух частных посылок заключения с необходимостью не следует[8].

Задача 8.

Найти недостающую посылку в силлогизме с одной посылкой и заключением.

Дано: $M = Amx \ \& \ f(m,y) \rightarrow Ixy(8)$.

Найти $f(m,y)$.

Решение.

В соответствии с алгоритмом «Редан» получим:

M			
X			
Y1			
Y2			
Y3			

my	f(x,y)
00	1
01	1
10	i
11	i

$$F(m,y) = m'y+i = Im'y(5)$$

Задача 9.

Найти недостающую посылку:

Все люди (m) смертны (x)

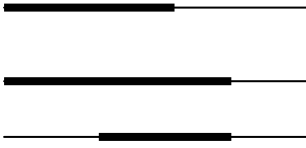
$f(m,y) = ?$

 Все неграмотные (y) смертны (x)

Решение.

Пусть в универсум входят люди, животные и боги, т.е. существа. Богов будем считать грамотными. Поскольку под грамотностью мы понимаем умение читать и писать, то всех животных необходимо признать неграмотными по определению. Тогда в соответствии с алгоритмом “Редан” получим следующие скалярные диаграммы:

M		
---	--	--



m y	f(m,y)
0 0	1
0 1	1
1 0	1
1 1	1

$f(m,y) = 1 = \text{Imy}(8)$, т.е. «Некоторые люди неграмотны».

Задача 10.

Бертран Рассел в своей работе [28] на стр.194 приводит силлогизм:
 Все люди разумны.
 Некоторые животные – люди.

Некоторые животные – разумны.

Покажем на этом примере недостатки мышления Б. Рассела. Во-первых, отсутствие дисциплины мышления проявляется в пренебрежении универсумом, хотя даже 100 лет назад Льюис Кэрролл[13] не позволял себе такого невежества. Определим, например, в качестве универсума весь животный и растительный мир. Во-вторых, последняя посылка с позиции русской логики просто бестолкова: в силу симметрии частно-утвердительного функтора мы должны считать, что, если некоторые животные – люди, то и некоторые люди – животные, а остальные люди - по мнению Рассела, очевидно, растения, минералы или ещё что-нибудь неодушевлённое. Кстати, подобные ошибки характерны для преподавателей Оксфорда и Кембриджа[33]. Вторую посылку необходимо заменить суждением «Все люди – животные». В-третьих, по теории великого русского физиолога И.П. Павлова разумными могут быть люди и только люди, т.е. «люди» и «разумные существа» – эквивалентные понятия. Следовательно, и первая посылка некорректна. В соответствии с русской логикой и здравым смыслом мы должны считать Б.Рассела невеждой и бестолочью. Отредактировав академика, получим следующий силлогизм.

Все люди(m) и только люди разумны(x).

Все люди(m) – животные(y).

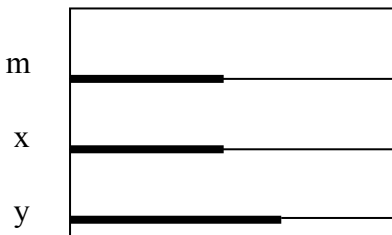
$F(x,y) = ?$

Решение.

Пусть x – разумные существа, m – люди, y – животные. Универсум – животный и растительный мир. По алгоритмам ИЭИ и ТВАТ:

$$M = (x \approx m) A m y = (x m + x' m') (m' + y) = m' x' + x m y + x' m' y = m' x' + x m y$$

$$F(x,y) = x' + y = A x y.$$



xy	f(x,y)
----	--------

00	1
01	1
10	0
11	1

$$F(x,y) = x' + y = Axу.$$

Таким образом мы получили правильное заключение «Все разумные – животные», что вполне согласуется со здравым смыслом.

Пойдём навстречу Б.Расселу, «сыграем в поддавки», т.е. построим силлогизм, который укладывался бы в модус АП первой фигуры.

Все молодые люди(m) разумны(x).

Некоторые студенты(y) – молодые люди(m).

$$F(x,y) = ?$$

По алгоритму ТВАТ при универсуме $U =$ разумные существа получим:

m		
x		
y		

xy	f(x,y)
00	0
01	0
10	1
11	1

$$F(x,y) = x = Ayx \& Ay'x.$$

Полученное заключение опять не соответствует выводу Б.Рассела и законам классической логики, но прекрасно согласуется со здравым смыслом и математикой. Эти примеры демонстрируют невежество не одного только маститого академика, но и всей мировой науки.

В своей книге [30] «Логика для студентов» О. А. Солодухин приводит большое количество задач. Это первый гуманитарий, который пытается привлечь математику для анализа силлогизмов. Проверим эти задачи алгоритмами ИЭИ и ТВАТ.

В дальнейшем все примеры будут построены на базе Васильева, поскольку именно он более всего отражает логику здравого смысла.

Задача 11 [29,стр.150]

Только философы эгоисты.

Нет циника, который не был бы эгоистом.

Следовательно, все циники – философы.

Решение.

Пусть x – философы, y – циники, m – эгоисты. Универсум – люди. Тогда по алгоритму ИЭИ получим:

$$M = AmxAym = (m' + x)(y' + m) = m'y' + xy' + mx$$

$$F(x,y) = y' + x = Ayx, \text{ т.е. наш результат подтвердил истинность заключения.}$$

Проверим решение по алгоритму ТВАТ.

M X Y		

xy	f(x,y)
00	1
01	0
10	1
11	1

$F(x,y) = y' + x = A_{yx}$, т.е. результаты по алгоритмам ИЭИ и ТВАТ совпали.

Задача 12[29,стр.150]

Лишь глупые люди верят в конец света.

Тот, кто верит в гармонию мира, не верит в конец света.

 Всегда найдётся глупец, который не верит в гармонию мира.

Решение.

Пусть x – глупые люди, m – верящие в конец света, y – верящие в гармонию мира. Универсум – люди.

$$M = A_{mx}E_{ym} = (m' + x)(y' + m') = m' + xy'$$

$$f(x,y) = xy' + i = I_{xy}(3)$$

M X Y1 Y2 Y3			

xy	f(x,y)
00	i
01	i
10	1
11	i

$$F(x,y) = xy' + i = I_{xy}(3).$$

Если трактовать заключение как “Все глупцы не верят в гармонию мира”, то такой вывод ошибочен.

Задача 13[29,стр.150]

Каждого, кто верит в себя, можно считать Человеком.
Никто, ни один человек не верит политикам.

Все, кто верит политикам, не верит в себя.

Решение.

Пусть x – кто верит в себя, m – Человек, y – кто верит политикам. Универсум – люди.

$$M = (x \approx m) E m y = (x m + x' m') (m' + y') = x' m' + x m y'$$

$$f(x, y) = x' + y' = E x y.$$

M		
X		
Y		

xy	f(x,y)
00	1
01	1
10	1
11	0

$$F(x, y) = x' + y' = E x y = A y x' = A x y'.$$

Задача 14[29, стр.151]

Нет таких членов парламента, которые не участвовали бы в законотворчестве.
Только 12% членов парламента составляют юристы.

Не все, кто создают законы, являются юристами.

Решение.

Пусть x – законотворцы, m – члены парламента, y – юристы. Универсум – люди.

$$M = E m x I m y(8) = (m' + x') \& 1 = m' + x'$$

$$F(x, y) = x' + i = I x' y(5).$$

M			
X			
Y1			
Y2			
Y3			

Xy	f(x,y)
00	1
01	1
10	i
11	i

$F(x,y) = x'+i = Ix'y(5)$, т.е. алгоритмы ИЭИ и ТВАТ дали одинаковые результаты, формально не подтверждающие заключение, поскольку в нём не указан базис.

Задача 15[29,стр.151]

Среди юристов имеются профессиональные бизнесмены.

Настоящий бизнесмен не боится инфляции.

Некоторые юристы не опасаются инфляции.

Решение.

Пусть x – юристы, m – бизнесмены, y – не боящиеся инфляции предприниматели. Универсум – люди.

$$M = IxmAmy = 1*(m'+y) = m'+y$$

$$F(x,y) = y+i = Ixy(7).$$

M			
X			
Y1			
Y2			
Y3			

xy	f(x,y)
00	i
01	1
10	i
11	1

$$F(x,y) = y+i = Ixy(7).$$

Опять формальное несовпадение исходного заключения с полученными результатами, поскольку в заключении не указан базис.

Задача 16[29,стр.151]

Только политики верят в пользу насилия.

Не всякий любитель насилия любит собственных детей.

Некоторые политики не любят своих детей.

Решение.

Пусть x – политики, m – любители насилия, y – не любящие своих детей родители. Универсум – люди.

$$M = AmxImy(8) = (m'+x)\&1 = m'+x$$

$$F(x,y) = x+i = Ixy(5)$$

M			
X			
Y1			
Y2			

xy	f(x,y)
00	i
01	i
10	1
11	1

$$F(x,y) = x+i = Ixy(5)$$

Опять формальное несовпадение результатов с исходным заключением.

Задача 17[29,стр.151]

Только в споре рождается истина.

Никто не станет спорить, кроме глупца или мошенника.

Лишь глупец или мошенник могут достичь истины.

Решение.

Пусть x – “родители истины”, m – спорщики, y – глупец или мошенник. Универсум – люди.

$$M = AxmAmy = (x'+m)(m'+y) = m'x'+x'y+my$$

$$F(x,y) = x'+y = Axy.$$

M	
X	
Y	

xy	f(x,y)
00	1
01	1
10	0
11	1

$$F(x,y) = x'+y = Axy.$$

Задача 18[29,стр.151]

Боязливый к прекрасному полу – боязлив и в жизни.

Тот, кто знает логику, не боится женщин.

Трус не разбирается в логике.

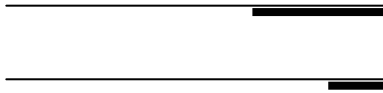
Решение.

Пусть x – боязливый в жизни, m – боящийся женщин, y – знающий логику. Универсум – мужчины.

$$M = AmxEym = (m'+x)(y'+m') = m'+xy',$$

$$F(x,y) = xy'+i = Ixy'(3).$$

M			
X			
Y1			
Y2			



xy	f(x,y)
00	i
01	i
10	1
11	i

$$F(x,y) = xy' + i = Ixy'(3).$$

В данном случае исходное заключение кардинально ошибочно.

Задача 19[29,стр.152]

Среди болтунов нет логиков.

Только болтун может стать политиком.

Ни один логик не станет политиком.

Решение.

Пусть x – логик, m – болтун, y – политик. Универсум – люди.

$$M = EmxAym = (m' + x')(y' + m) = m'y' + x'y' + mx'$$

$$F(x,y) = x' + y' = Exy.$$

M	
X	
Y	

xy	f(x,y)
00	1
01	1
10	1
11	0

$$F(x,y) = x' + y' = Exy.$$

Задача 20[29,стр.152]

Иногда проходимец может оказаться ясновидцем.

Если ты ясновидец, то не должен лгать.

Существуют проходимцы, которые обязаны говорить правду.

Решение.

Пусть x – проходимец, m – ясновидец, y – честный. Универсум – люди.

$$M = IxmAmy = 1 \& (m' + y) = m' + y$$

$$F(x,y) = y + i = Ixy(7)$$

Задача 21[29,стр.152]

Лишь двоечник по убеждению – лентяй.

Ни один студент не любит получать двойки.

Значит, среди студентов нет лентяев.

Решение.

Пусть x – лентяй, m – двоечник, y – студент. Универсум – учащиеся.

$$M = AxmEym = (x'+m)(y'+m') = x'y'+my'+m'x'$$

$$F(x,y) = x'+y' = Exy.$$

m	
x	
y	

xy	f(x,y)
00	1
01	1
10	1
11	0

$$F(x,y) = x'+y' = Exy.$$

Задача 22[29,стр.152]

Лишь в правовом государстве реализуются права граждан.

Только демократическое государство может быть правовым.

Права граждан могут быть реализованы лишь в демократическом государстве.

Решение.

Пусть x – реализующее права граждан государство, m – правовое государство, y – демократическое государство. Универсум – государство.

$$M = AxmAmy = (x'+m)(m'+y) = m'x'+x'y+my = m'x'+my$$

$$F(x,y) = x'+y = Axy.$$

M	
x	
y	

xy	f(x,y)
00	1
01	1
10	0
11	1

$$F(x,y) = x'+y = Axy.$$

Задание 4.1.

1. Проверить 64 модуса всех четырёх фигур силлогистики в базе Аристотеля-Жергонна.
2. Проверить 64 модуса всех четырёх фигур силлогистики в базе Васильева.

4. Сориты. Полисиллогизмы.

Краткая справка.

Сорит – это умозаключение из нескольких посылок, в котором каждая последующая посылка является заключением для двух предыдущих. В классической силлогистике для сорита выводится лишь одно заключение. Посылки в сорите являются общеутвердительными или общеотрицательными суждениями. На самом деле реально посылки могут быть как общего, так и частного характера. Полисиллогизм – это умозаключение с произвольным соотношением посылок и терминов. Таким образом сорит – частный и наиболее примитивный вид полисиллогизма. Заключений в сорите, как и в полисиллогизме, может быть огромное количество. Для двухаргументных(двуместных) заключений оно определяется как число сочетаний из числа посылок по 2, т.е.

$$K = C(n,2) = n(n-1)/2, \text{ где}$$

K – число заключений от двух аргументов, n – число терминов в посылках. Количество абсолютно новых заключений меньше K на число исходных посылок. Если же рассматривать искомые заключения, как функции от трёх и более переменных, то K значительно возрастает. Однако при этом теряется прозрачность полученных результатов. Алгоритм «Осташков» для решения соритов и полисиллогизмов достаточно прост. Он является следствием из алгоритмов «ИЭИ» (синтез силлогизмов) и «Селигер»(решение логических уравнений).

Аббревиатуры СДНФ (совершенная дизъюнктивная нормальная форма) и МДНФ (минимальная дизъюнктивная нормальная форма) являются традиционными в классической логике, поэтому не требуют пояснений.

Алгоритм «Осташков» (синтез заключений полисиллогизма).

1. Привести систему уравнений к нулевому виду (исходная система).
2. Заполнить карту Карно нулями в соответствии с термами левых частей исходной системы уравнений, а в оставшиеся клетки вписать единицы. Эти единичные термы представляют собой СДНФ полной единицы системы M .
3. Произвести минимизацию совокупности единичных термов. Полученное соотношение представляет МДНФ уравнения полной единицы системы M .
4. Получить из M все K заключений сорита как функции от двух заданных переменных, заменяя на 1 все «лишние» переменные.
5. Представить результаты в виде скалярных диаграмм.

Алгоритм «Суздаль» (графический синтез заключений сорита).

1. Устранить по возможности все инверсии аргументов в посылках.
2. Выстроить посылки в «цепочку», обеспечивающую однозначное графическое представление сорита.
3. В соответствии с «цепочкой» изобразить скалярные диаграммы сорита.
4. Найти все возможные двуместные заключения с помощью скалярных диаграмм.

Алгоритм графического нахождения исходных посылок.

1. Найти СДНФ полной единицы системы M и построить сокращённую таблицу истинности для неё.
2. По сокращённой таблице истинности построить скалярные диаграммы, разбив интервал универсума на части, количество которых равно числу наборов в таблице истинности для M . Каждая часть универсума изображается соответствующим набором из таблицы истинности для M .
3. Из скалярных диаграмм выбрать $(N - 1)$ логических функций от двух переменных, где N – число аргументов.

Алгоритм аналитического отыскания исходных посылок.

По заданной полной единице системы построить $N-1$ посылок сорита как функций от двух переменных, заменяя на 1 все «лишние» переменные. Здесь N – число аргументов.

Проверить полученные результаты логическим перемножением посылок и сравнением с заданной полной единицей системы.

Практикум по решению соритов и полисиллогизмов.

Задача 1.

Рассмотрим в качестве примера одну из задач Льюиса Кэрролла. Пусть у нас имеются 5 посылок:

1. Не бывает котёнка, который любит рыбу и которого нельзя научить всяким забавным штукам.

Не бывает котёнка без хвоста, который будет играть с гориллой.

Котята с усами всегда любят рыбу.

Не бывает котёнка с зелёными глазами, которого можно научить забавным штукам.

Не бывает котят с хвостами, но без усов.

После длительных преобразований («Энциклопедия-Россия-Он-Лайн») получается единственное заключение Eef , т.е. «Не бывает котёнка с зелёными глазами, который будет играть с гориллой. При этом утверждается, что заключение не очевидно.

Решим этот сорит в соответствии с алгоритмом «Осташков». В качестве универсума U примем множество всех котят. Введём следующие обозначения:

a – котята, любящие рыбу;

b – котята, обучаемые забавным штукам;

d – котята с хвостом;

e – котята, которые будут играть с гориллой;

f – котята с зелёными глазами;

g – котята с усами.

Тогда наши посылки будут описаны с помощью силлогистических функторов следующим образом:

$Aab.$

$Aed.$

$Aga.$

$Ebf.$

$Adg.$

Для перевода мнемонических записей на язык математики воспользуемся Русской логикой: $Axy = x'y$; $Exy = x'y'$; $Ixy(8) = 1$. Здесь и далее во всех аналитических выражениях апостроф представляет инверсию аргумента или функции. Переходим к выполнению алгоритма «Осташков». Вначале находим полную единицу системы M как логическое произведение всех исходных посылок.

$M = AabAedAgaEbfAdg = (a'+b)(e'+d)(g'+a)(b'+f')(d'+g)$.

Поскольку перемножать 5 двучленов утомительно, то переходим к M' с помощью правила Де Моргана: $M' = ab'+d'e+a'g+bf+dg'$

2 и 3. После заполнения карты Карно и проведения минимизации[3] получим: $M = a'b'd'e'g'+bd'e'f'g'+abd'e'f'+abdf'g$

4. Перебирая все комбинации из шести переменных по 2 получим 15 заключений:

$f1(a,b) = a'b'+b+ab+ab = a'+b = Aab$; (Все котята-«рыболобы» обучаются забавным штукам)

$f2(a,d) = a'd'+d'+ad'+ad = a+d' = Ada$; (Все котята с хвостами любят рыбу)

$f3(a,e) = a'e'+e'+ae'+a = a+e' = Aea$; (Все играющие с гориллой любят рыбу)

$f4(a,f) = a'+f'+af'+af' = a'+f' = Eaf$; (Все зеленоглазые не любят рыбу)

$f5(a,g) = a'g'+g'+a+ag = a+g' = Aga$; (Все усатые любят рыбу)

$f6(b,d) = b+d' = Adb$; (Все хвостатые обучаются забавным штукам)

$f7(b,e) = b+e' = Aeb$; (Все играющие с гориллой обучаются забавным штукам)

$f8(b,f) = b'+f' = Ebf$; (Зеленоглазые не обучаются забавным штукам)

$f9(b,g) = b+g' = Agb$; (Все усатые обучаются забавным штукам)

$f10(d,e) = e'+d = Aed$; (Все играющие с гориллой имеют хвосты)

$f11(d,f) = d'+f' = Edf$; (Все зеленоглазые – бесхвостые)

$f12(d,g) = d' + g = Adg$; (Все хвостатые – с усами)

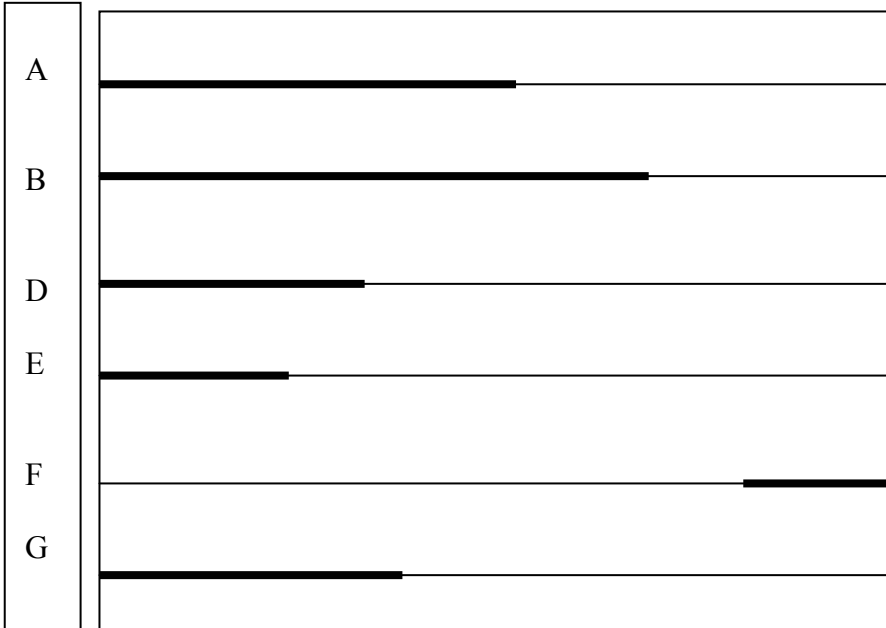
$f13(e,f) = e' + f' = Eef$; (Зеленоглазые не будут играть с гориллой)

$f14(e,g) = e' + g = Aeg$; (Все играющие с гориллой имеют усы)

$f15(f,g) = g' + f' = Efg$. (Зеленоглазые – без усов).

Поскольку универсум – котята, то во всех заключениях речь идёт только о них.

5. Отообразим полученные заключения на скалярных диаграммах. Для этого выстроим полученные заключения по «ранжиру»: $f10f12f5f1f8 = AedAdgAgaAbEbf$.



Для разнообразия построим ещё одно заключение в виде функции от трёх переменных.

$f16(a,b,d) = a'b'd' + bd' + abd' + abd = a'd' + ab = (a+d)' + ab = A(a+d)(ab)$, т.е. “Все (a+d) суть ab”. Такое заключение подтверждается и скалярными диаграммами. Однако информационность полученной функции сомнительна.

Из анализа результатов можно сделать следующие выводы:

Полученные функции $f1(a, b), f5(a, g), f8(b, f), f10(d, e), f12(d, g)$ соответствуют исходным посылкам 1,3,4,2,5, что подтверждает правильность результатов синтеза.

Даже все синтезированные заключения не дают наглядного представления о взаимном соотношении множеств a, b, d, e, f, g. С этой задачей могут справиться лишь скалярные диаграммы.

Рассмотренный пример чрезвычайно прост. Такой примитивностью грешат все сориты (по определению), поскольку они представляют «цепочки» вложенных друг в друга посылок, когда из одной посылки легко выводится другая.

Попробуем решить более сложную задачу, когда посылки не укладываются в прокрустово ложе традиционного сорита.

Задача 2.

Пусть заданы 4 суждения: $Aa'c, Aa'd, Ab'c, Ab'd$. Если исходные посылки из предыдущего примера можно было сразу представить в виде скалярных диаграмм и тем самым получить готовое решение сорита, то в данном примере так не получится. Решение по алгоритму «Осташков» выглядит следующим образом.

$$M = Aa'c Aa'd Ab'c Ab'd = (a+c)(a+d)(b+c)(b+d).$$

$$M' = a'c' + a'd' + b'c' + b'd'.$$

После занесения в карту Карно и минимизации получим:

$$M = ab+cd.$$

$$f1(a,b) = ab+1 = 1 = Iab(8);$$

$$f2(a,c) = a+c = Aa'c;$$

$$f3(a,d) = a+d = Aa'd;$$

$$f4(b,c) = b+c = Ab'c;$$

$$f5(b,d) = b+d = Ab'd;$$

$$f6(c,d) = 1+cd = 1 = Icd(8).$$

Полученные функции $f2 - f5$ совпали с исходными посылками, что подтвердило корректность синтеза, но впредь лишнюю работу делать не обязательно: можно было построить лишь $f1, f6$. Пример 2 впервые показывает, что заключение сорита может быть частно-утвердительным. По результатам синтеза построим скалярные диаграммы. Поскольку процесс эвристического построения несколько затруднителен, то предлагается использовать с этой целью сокращённую таблицу истинности для M и формализовать синтез скалярных диаграмм.

Dcba	m
0011	1
0111	1
1011	1
1111	1
1100	1
1101	1
1110	1

Как несложно догадаться, скалярные диаграммы представляют собой двоичные коды рабочих наборов полной единицы системы M .

Иногда возникает задача восстановить по известной полной единице системы M исходные посылки. Алгоритм разложения логического уравнения на исходные посылки прост.

Задача 3.

В задаче Порецкого о птицах получена полная единица системы:

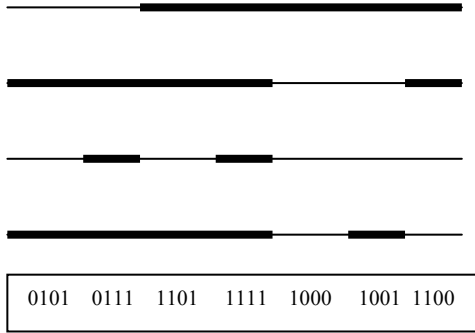
$M = sy+gx'$. Найти минимальное количество возможных посылок.

Построим сокращённую таблицу истинности для M .

gsxy	m
0101	1
0111	1
1101	1
1111	1
1000	1
1001	1
1100	1

По полученной таблице истинности нарисуем скалярные диаграммы.

G						
S						



По скалярным диаграммам выберем наиболее простые логические функции от двух переменных. Причём должен соблюдаться такой порядок: $f_1(g,s)$, $f_2(g,x)$, $f_3(g,y)$. Однако $f_2(g,x) = Igx$, а такую функцию не всегда просто представить в виде скалярной диаграммы. Поэтому мы заменим её на $f_2(s,x)$ и $f_4(x,y)$. Строго говоря, для получения корректной M , обеспечивающей получение однозначного решения полисиллогизма, необходимо перемножить все двуместные функции от заданных аргументов. Это решение проблемы “в лоб”, не лучшее, но надёжное.

$$f_1(g,s) = g+s = Ag's;$$

$$f_2(s,x) = s+x' = Axs;$$

$$f_3(g,y) = g+y = Ag'y;$$

$$f_4(x,y) = x'+y = Axy.$$

После перемножения полученных посылок определим M :

$M = (g+s)(s+x')(g+y)(x'+y) = (g+sy)(x'+sy) = sy+gx'$, что совпадает с исходными данными. Кстати, у Порецкого вместо 4-х посылок использованы 5.

Задача 4.

Пусть задано $M = m'+xy$. Найти исходные посылки.

$$f_1(m, x) = m'+x = Amx;$$

$$f_2(m, y) = m'+y = Amy.$$

$M = (m'+x)(m'+y) = m'+xy$, что и требовалось доказать. Однако данный пример не так прост, как кажется на первый взгляд. Здесь кроется подвох, связанный с отысканием $f_3(x,y)$.

5. Логические уравнения.

Краткая справка.

Теоретический материал в полном объёме можно найти в работах [18,24,26].

Таблица базисных функций 4-значной комлементарной логики

XY	X'	$X&Y$	$X+Y$	XY	X'	$X&Y$	$X+Y$
00	1	0	0	i0	j	0	1
0j	1	0	j	ij	j	0	1
0i	1	0	i	ii	j	i	i
01	1	0	1	i1	j	i	1
j0	i	0	j	10	0	0	1
jj	i	j	j	1j	0	j	1
ji	i	0	1	1i	0	i	1
j1	i	j	1	11	0	1	1

Алгоритм «Селигер» решения логических уравнений.

1. Привести систему уравнений к нулевому виду (исходная система).
2. Заполнить карту Карно нулями в соответствии с термами левых частей исходной системы уравнений, а в оставшиеся клетки вписать единицы. Эти единичные термы представляют собой СДНФ полной единицы системы.
3. Произвести минимизацию совокупности единичных термов. Полученное соотношение представляет МДНФ уравнения полной единицы системы.
4. Построить сокращённую (только для единичных термов) таблицу истинности уравнения полной единицы и выписать из неё все значения входных и выходных переменных в виде частных таблиц истинности для искомых функций. Для получения наглядного решения желательно построить диаграммы Лобанова по сокращённой таблице истинности.
4. Произвести минимизацию искомых функций.

Практикум по решению логических уравнений.

Задача 1.

Дано : $m = ab + cd = 1$

Найти : $d = f(a,b,c)$

Решение.

На основании исходного логического уравнения полной единицы строим таблицу истинности для разрешённых наборов, т.е. тех наборов, на которых исходное уравнение имеет решение. Перенеся столбцы a,b,c из исходной таблицы в качестве значений аргументов, а столбец d - в качестве значений искомой функции, получим таблицу истинности для $d = f(a,b,c)$.

dcba	m
0011	1
0111	1
1011	1
1111	1
1100	1
1101	1
1110	1

В соответствии с п.4 алгоритма «Селигер» построим диаграммы.

A							
B							
C							
D							

cba	d
011	0
111	0
011	1
111	1
100	1
101	1

110	1
-----	---

По полученной таблице заполним карту Карно, откуда после минимизации выведем соотношения для $d = f(a,b,c)$. Если на некотором наборе функция принимает значение как 0, так и 1, то в соответствующую клетку карты Карно вписываем символ i . Если на каком либо наборе функция не определена, то в соответствующую клетку карты Карно вносим значение j . Здесь и далее апостроф означает отрицание аргумента или функции. Применение карты Карно не имеет принципиального значения : просто автор считает карты Карно наиболее эффективным инструментом для минимизации булевых функций.

		ba			
		00	01	11	10
c \	0	j	j	i	j
	1	1	1	i	1

Клетки карты Карно с координатами 011 и 111 заполнены значением i , т.к. на этих наборах (индивидах, конституентах) d принимает значения как 0, так и 1. Наборы 000, 001 и 010 в таблице отсутствуют, поскольку при таких значениях аргументов исходное уравнение не имеет решения, поэтому соответствующие карты Карно заполнены символом j .

Для трёхзначной логики в этих клетках помещается прочерк, т.е. символ недоопределённости. Доопределение минимизируемой функции единицами позволяет получить компактную формулу.

Для комплементарной логики имеем:

$$d = cb' + ca' + iba + j(c'b' + c'a')$$

Для трёхзначной логики это уравнение выглядит проще:

$$d = b' + a' + iba$$

Задача 2.

Рассмотрим 1-ю задачу Порецкого[27]. Между птицами данного зоосада существует 5 отношений:

1. Птицы певчие - крупные или обладающие качеством Y .
2. Птицы, не имеющие качества Y - или не крупные, или не имеют качества X .
3. Птицы певчие в соединении с крупными объединяют всех птиц с качеством X .
4. Каждая не-крупная птица есть или певчая, или обладающая качеством X .
5. Между птиц с качеством X совсем нет таких птиц с качеством Y , которые не будучи певчими, были бы крупные.

Определить, были ли птицы качества X певчие или нет. Узнать то же в отношении птиц качества Y . Найти, были ли среди качества X птицы качества Y и наоборот.

Решение.

Пусть X - птицы качества X .

Y - птицы качества Y .

S - певчие птицы.

G - крупные птицы.

Тогда условие задачи будет представлено следующими рекурсивными уравнениями [27] :

1. $s = (g + y)s$;

2. $y' = (g' + x')y'$;
3. $s + g + x' = 1$;
4. $g' = (s + x)g'$;
5. $xy's'g = 0$.

Эти уравнения Порецкий через эквивалентность приводит к единичной форме:

1. $g + y + s' = 1$
2. $g' + x' + y = 1$
3. $s + g + x' = 1$
4. $s + g + x = 1$
5. $x' + y' + s + g' = 1$

Нетрудно заметить, что система уравнений Порецкого представляет из себя сорит, содержащий посылки общего характера (см. раздел 4). По соответствующим формулам из базиса Васильева преобразуем уравнения Порецкого:

1. $g + y + s' = As(g + y)$.
2. $g' + x' + y = Ay'(g' + x')$.
3. $s + g + x' = Ax(s + g)$.
5. $s + g + x = Ag'(s + x)$.
5. $x' + y' + s + g' = E(xy)(s'g)$.

Кстати, эта функторная мнемоника напрямую описывает текстовые посылки Порецкого. Порецким впервые в мире применены здесь многоаргументные функторы, о которых мечтал Л.Кэрролл. Порецкий также впервые в мире отыскал методы решения многоаргументных полисиллогизмов общего характера. Посылки частного-утвердительного характера метод Порецкого обрабатывать не может. У Кэрролла нет решения даже для многоаргументных соритов, не говоря уже о полисиллогизмах.

Полная логическая единица M всей задачи определится как конъюнкция всех левых частей системы логических уравнений. Эту рутинную операцию можно заменить на менее утомительную процедуру построения дизъюнкции нулей. Получим систему:

1. $g'y's = 0$
2. $gxy' = 0$
3. $g's'x = 0$
4. $g's'x' = 0$
5. $gs'xy = 0$

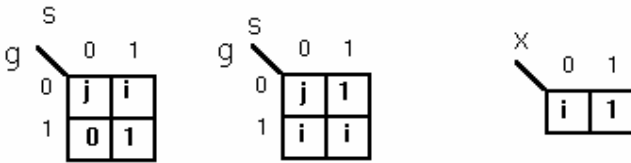
Полный логический нуль системы равен дизъюнкции всех левых частей системы логических уравнений. Проведём решение задачи Порецкого с использованием карты Карно, а потом сопоставим результаты. Заполним карту Карно нулями в соответствии с нулевыми термами системы, а в оставшиеся клетки впишем единицы. Тогда полная логическая единица всей задачи после минимизации примет вид:

$$m = sy + gx'$$

xy gs	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	1	1	0
11	1	1	1	0
10	1	1	0	0

Выпишем из карты Карно все единичные наборы в виде таблицы истинности. По полученной таблице построим таблицы для $x = f1(g, s)$, $y = f2(g, s)$ и $y = f3(x)$. Если на каком-либо наборе функция принимает значение как 0, так и 1, то в соответствующую клетку карты Карно вписываем 1. Если какой-нибудь набор отсутствует, то для этого набора в карту Карно вносим значение j.

gsxy	m	gs	x	gs	y	x	y
0101	1	01	0	01	1	0	1
0111	1	01	1	01	1	1	1
1101	1	11	0	11	1	0	1
1111	1	11	1	11	1	1	1
1000	1	10	0	10	0	0	0
1001	1	10	0	10	1	0	1
1100	1	11	0	11	0	0	0



G						
S						
X						
Y						

0101	0111	1101	1111	1000	1001	1100
------	------	------	------	------	------	------

После минимизации получим для комбинентарной логики системы уравнений:

$$x = is + jg's'$$

$$y = g's + ig + jg's'$$

$$y = x + ix' = (x + ix) + ix' = x + i$$

Результаты, полученные Порецким:

$$x = xs$$

$$y = gy + g's$$

$$y = y + x$$

Из диаграмм и сокращённой таблицы истинности можно получить и более прозрачные результаты:

$$F1(x,s) = x's = Axs.$$

$$F2(g,s,y) = sy + g = Ag'(sy) = A9s' + y'g.$$

$$F3(x,y) = y + x' = Axy.$$

Задача 3

Рассмотрим 2-ю задачу Порецкого.

Относительно белья в комод известны 2 положения:

1) часть его состояла из крупных предметов, всё же остальное было тонким, причём часть этого последнего была поношена, прочая часть дешёво стоила;

2) всё бельё не тонкое, а также всё бельё не новое, но дорогое, принадлежало или к такому тонкому белью, которое не было ни крупно, ни дорого, или же к такому крупному белью, которое частью было ново, частью же, будучи тонким, было дешёво.

Узнать, какое бельё было поношено: крупное или мелкое.

Решение.

Пусть a - тонкое, b - крупное, c - дорогое, d - новое бельё. Тогда имеем следующую систему уравнений:

1. $b + a(d' + c') = 1$
2. $(a' + d'c) = ab'c' + b(d + ac')$

В соответствии с алгоритмом «Селигер» получим:

1. $a'b' + b'cd = 0$
2. $a'b' + a'd' + cd' + 0$

Нулевые термы системы уравнений занесём в карту Карно, откуда получим функцию полной единицы. По полученному соотношению строим сокращённую таблицу истинности и выписываем из неё значения b и d в виде таблицы, из которой получаем логическую функцию. Из этой функции следует, что d не зависит от b , что совпадает с результатом Порецкого.

		cd			
		00	01	11	10
ab	00	0	0	0	0
	01	0	1	1	0
	11	1	1	1	0
	10	1	1	0	0

Рис.6

abcd	m
0101	1
0111	1
1101	1
1111	1
1000	1
1001	1
1100	1

b	d
0	1
1	1
0	0
1	0

A							
B							
C							
D							
0101 0111 1101 1111 1000 1001 1100							

По алгоритму «Селигер» получим $b = i$, а по алгоритму «ТВАТ» $f(b,d) = 1 = Ibd(8)$. Эти выражения эквивалентны.

Задача 4.

Дано: $z = xy$, $v = x + y$.

Найти: $y = z/x$, $y = v-x$.

Решение.

На основе формулы эквивалентности преобразуем исходную формулу $z=xy$. Тогда получим $(z=xy) = zxy + z'(x'+y')$. В соответствии с пп.4, 5 алгоритма «Селигер» получим $y = xz+ix'z'+jx'z$.

Решим ту же задачу посредством алгоритма «Селигер-С». Исходные уравнения представим в виде таблицы истинности. Тогда в соответствии с п.2 алгоритма «Селигер-С» построим частные таблицы истинности для $y= z/x$ и $y=v-x$.

xy	z	v
00	0	0
01	0	1
10	0	1
11	1	1

xz	y=z/x
00	i
01	j
10	0
11	1

xv	y=v-x
00	0
01	1
10	j
11	i

В соответствии с п.3 алгоритма «Селигер-С» проведём минимизацию искомым функций в трёхзначной и комплементарной логиках.

		z	
x		0	1
0	0	i	i
	1	0	1

$y = z/x$

		v	
x		0	1
0	0	0	1
	1	i	i

$y = v-x$

Для комплементарной логики получим:

$$y = z/x = xz + ix'z' + jx'z$$

$$y = v-x = x'v + ixv + ixv'$$

Для трёхзначной логики уравнения имеют вид:

$$y = z/x = xz + ix'$$

$$y = v-x = x'v + ix$$

Однозначным и более строгим решением являются уравнения комплементарной логики.

Задача 5.

Дана система логических уравнений (В. С. Левченков «Булевы уравнения» – М.:1999):

$$ax = bc$$

$$bx = ac$$

Найти x .

Решение .

Напрашивается простой и “очевидный” метод решения: сложить левые и правые части уравнений и сократить на общий множитель. В результате получим $(a+b)x = (a+b)c$. Откуда $x = c$, $a = b$. Ответстораживает, тем более, что что решение противоречит принципу отыскания парных индивидов, поэтому проверим его на основе разработанных алгоритмов.

. Действительно, сложить левые и правые части уравнений мы имеем право на основании правила (9П) Порецкого. Кстати, заодно и проверим это правило:

$$(9П) (e=c) \rightarrow (e+b=c+b) = ec'e+c'(e+b)+(e+b)'(c+b)' = ec'e'+e'c'+ec'+b'e'b'c' = 1;$$

Да, Порецкий не ошибся. Однако относительно сокращения на общий множитель великий русский логик нам ничего не сообщил. А так хочется это сделать, тем более что всё очевидно, и обычная алгебра нам не запрещает подобные операции. Проверим допустимость сокращения на общий множитель с помощью алгоритма “Импульс”:

$$(cx=cy) \rightarrow (x=y) = cx(cy)'+(cx)'cy+xy+x'y' = cxy'+cx'y+xy+x'y' \neq 1.$$

Оказывается, что алгебра логики не разрешает нам этикие вольности, т.е. мы доказали, что уравнения $(cx=cy)$ и $(x=y)$ не равносильны.

По алгоритму “Селигер” :

$$M = (ax = bc)(bx = ac)$$

$$M' = (ax \oplus bc) + (bx \oplus ac) = ab'x+ac'x+a'bc+bcx'+a'bx+bc'x+acx'+ab'c.$$

После занесения M' в карту Карно получим

$$M = a'b'+abcx+c'x'.$$

Откуда решение системы логических уравнений в соответствии с алгоритмом «Селигер» примет вид:

$$x = abc+ia'b'+jc(ab'+a'b).$$

$$a = bcx+ic'x'+jb(cx'+c'x).$$

Заданная система уравнений может быть представлена графически при помощи скалярных диаграмм . Скалярные диаграммы построены по рабочим наборам таблицы истинности для M .

A							
B							
C							
X							

Скалярные диаграммы дают полное представление о системе уравнений. Подтвердим корректность метода на решении более прозрачной задачи.

Задача 6.

Дана система логических уравнений:

$$x = y$$

$$u = v$$

Найти решение системы.

Решение.

$$M = (x = y)(u = v) = (xy + x'y')(uv + u'v') = u'v'(x'y' + xy) + uv(x'y' + xy).$$

Для обеспечения наглядности решения уравнения представим полную единицу системы М в виде скалярных диаграмм.

uvxy	М
0000	1
0011	1
1100	1
1111	1

U				
V				
X				
Y				

По алгоритму «Селигер» получим

$$y(x,u,v) = x(u = v) + j(u \oplus v)$$

Для перехода к $y(x)$ достаточно в таблице истинности для полной единицы М вынести столбец значений y в графу функций и произвести синтез $y(x)$ по вышеизложенным алгоритмам. Второй способ заключается в том, что в полученной формуле для $y(x,u,v)$ мы заменим лишние аргументы u,v на 1. В результате мы подтвердим исходное уравнение системы $y(x) = x$. Аналогично можно показать, что $u(v) = v$.

Задача 7.

Используя алгоритм «Селигер», получить полную систему обратных функций для двоичной логики. В таблице приведена полная система функций двоичной логики.

xy	z0	z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7	z8	z9	z10	z11	z12	z13	z14	z15
00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
01	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
10	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
11	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

Решение.

Перестановкой столбцов y и z исходной таблицы строим таблицу истинности для полной системы обратных функций.

xz	y0	y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8	y9	y10	y11	y12	y13	y14	y15
00	1	i	i	i	0	0	0	0	1	1	1	1	j	j	j	j
01	J	j	j	j	1	1	1	1	0	0	0	0	i	i	i	i
10	1	0	1	j	i	0	1	j	i	0	1	j	i	0	1	j
11	J	1	0	i	j	1	0	i	j	1	0	i	j	1	0	i

Из таблицы обратных функций получаем полную симметричную систему обратных функций $y = f_1(x,z)$, а по алгоритму «Селигер» – $y = f_2(x)$:

$$y_0 = iz' + jz \quad y_1 = j$$

$y_1 = xz + ix'z' + jx'z$	$y_1 = x + jx'$
$y_2 = xz' + ix'z' + jx'z$	$y_2 = jx'$
$y_3 = i(xz + x'z') + j(xz' + x'z)$	$y_3 = ix + jx'$
$y_4 = x'z + ixz' + jxz$	$y_4 = x' + jx$
$y_5 = z$	$y_5 = 1$
$y_6 = xz' + x'z$	$y_6 = x'$
$y_7 = x'z + ixz + jxz'$	$y_7 = x' + ix$
$y_8 = x'z' + ixz' + jxz$	$y_8 = jx$
$y_9 = xz + x'z'$	$y_9 = x$
$y_{10} = z'$	$y_{10} = 0$
$y_{11} = x'z' + ixz + jxz'$	$y_{11} = ix$
$y_{12} = i(xz' + x'z) + j(xz + x'z')$	$y_{12} = ix' + jx$
$y_{13} = xz + ix'z' + jx'z'$	$y_{13} = x + ix' - \text{импликация}$
$y_{14} = xz' + ix'z + jx'z'$	$y_{14} = ix'$
$y_{15} = iz + jz'$	$y_{15} = i$

Кстати, переход от левой системы уравнений к правой легко выполняется простой заменой z на 1 и z' на 0 .

6. Задачи Л.Кэрролла.

В своей книге «История с узелками» [13] Льюис Кэрролл приводит огромное количество изящных и остроумных логических задач. В отличие от современных академиков-«логиков» выдающийся английский математик не боится уронить свой авторитет, применяя совершенно новые методы для анализа и синтеза силлогизмов и соритов. В этих примерах восхищают яркость таланта учёного и писателя, юмор и увлекательность изложения чрезвычайно серьёзной науки. За сто с лишним лет на логическом небосклоне не появилось ни одной звезды, сопоставимой по гениальности с такими учёными, как Порецкий П.С. и Л. Кэрролл. Более того, все современные «авторитеты» от логики не доросли даже до освоения научного наследия своих великих предшественников и сделали всё, чтобы превратить науку о мышлении в болтологику. Автор с огорчением констатирует, что классическая логика деградировала по сравнению с концом 19-го столетия.

Мы вместе с читателями пройдемся по всем задачам величайшего английского гения и проверим корректность их решения на основе Русской логики. Общеизвестна страсть Л.Кэрролла к «инверсной силлогистике». Вместо того, чтобы просто сказать, что «Все u суть m' », знаменитый учёный обязательно всё вывернет наизнанку и заявит, что «Ни один m' не есть u ». Простим Кэрроллу эту слабость и не будем корректировать его силлогизмы. Подобные уловки ещё имеют смысл в классической логике, которая приходит в замешательство от инверсных терминов, но в Русской логике такие выверты просто смешны. Кроме того, остроумный логик зачастую так закрутит текст посылки, что понять её смысл становится просто невозможно. Это уже слишком: условие задачи должно быть абсолютно прозрачным и математически жёстким, иначе такая постановка воспринимается как недомыслие. Однако следует подчеркнуть высочайшую дисциплину мышления гениального логика: он в каждой задаче оговаривает универсум и чётко формулирует содержание терминов. Современные «логики» сплошь и рядом нарушают эти требования.

Автор заранее извиняется за нарушение некоторых грамматических норм. Вызвано это стремлением сократить длинноты в суждениях при сохранении математической точности. Например, вместо фразы «Некоторые мучные изделия, не являющиеся сдобными булочками, не суть пышные» будет записано «Некоторые не-сдобные булочки не пышны». Дефис перед прилагательным «сдобные» означает логическое отрицание всего термина «сдобные булочки».

5. Произвести синтез и анализ силлогизмов([13], стр. 289) на основе алгоритмов ИЭИ и ТВАТ. Частноутвердительное суждение Ixy задаётся в базисе Васильева. Нумерация задач соответствует [13].

4.1

Ни одно m не есть x' .

Все m' суть y .

Решение.

$$M = Emx'Am'y = (m'+x)(m+y) = mx+m'y.$$

$$F(x,y) = x+y = Ax'y = Ay'x = Ex'y'.$$

M	
X	
Y	

$$F(x,y) = x+y = Ax'y = Ay'x = Ex'y'.$$

Ответы по [13] и по алгоритмам ИЭИ, ТВАТ совпали.

4.2.

Ни одно m' не есть x .

Некоторые m' суть y' .

Решение.

$$M = Em'xIm'y' = m+x'.$$

$$F(x,y) = x'+i = Ix'y(5).$$

M	
X	
Y1	
Y2	
Y3	

xy	F(x,y)
00	1
01	1
10	i
11	i

Ответы по [13] и по алгоритмам ИЭИ, ТВАТ не совпали. У Кэрролла $F(x,y) = Ix'y'(3)$, что не соответствует скалярным диаграммам.

4.3.

Все m' суть x .

Все m' суть y' .

Решение.

$$M = Am'xAm'y' = (m+x)(m+y') = m+xy'.$$

$$F(x,y) = xy' + i = Ixy'(3).$$

M	██████████		
X		██████████	
Y1	██████		
Y2		██████	
Y3		██████	
Y4	██████		

xy	F(x,y)
00	i
01	i
10	1
11	i

$$F(x,y) = xy' + i = Ixy'(3).$$

Ответы совпали.

4.4.

Ни один x' не есть m' .

Все y' суть m .

Решение.

$$M = Em'x'Ay'm = (m+x)(m+y) = m+xy.$$

$$F(x,y) = xy + i = Ixy(3).$$

M	██████████		
X		██████████	
Y1		██████	
Y2	██████		
Y3	██████		██████

xy	F(x,y)
00	i
01	i

10	i
11	1

Ответы по [13] и по алгоритмам ИЭИ, ТВАТ не совпали. У Кэрролла нет заключения, что не соответствует скалярным диаграммам.

4.5.

Некоторые m суть x' .

Ни один y не есть m .

Решение.

$$M = Imx'Eym = m^2 + y^2.$$

$$F(x,y) = y^2 + i = Ixy'(7).$$

M		
X		
Y1		
Y2		
Y3		

xy	F(x,y)
00	1
01	i
10	1
11	i

$$F(x,y) = y^2 + i = Ixy'(7).$$

Ответы по [13] и по алгоритмам ИЭИ, ТВАТ не совпали. У Кэрролла заключение $f(x,y) = Ix'y'(3)$, что не соответствует скалярным диаграммам.

4.6.

Ни один x' не есть m .

Ни одно m не есть y .

Решение.

$$M = Ex'mEym = (x+m')(m'+y') = m^2 + xy'.$$

$$F(x,y) = xy' + i = Ixy'(3).$$

M		
X		
Y1		
Y2		
Y3		

xy	F(x,y)
00	i
01	i
10	1
11	i

$$F(x,y) = xy' + i = Ixy'(3).$$

Ответы по [13] и по алгоритмам ИЭИ, ТВАТ не совпали. У Кэрролла нет заключения, что не соответствует скалярным диаграммам.

4.7.

Ни одно m не есть x' .

Некоторые y' суть m .

Решение.

$$M = Emx' + Iy'm = m' + x.$$

$$F(x,y) = x + i = Ixy(5).$$

M	_____		
X	_____		
Y1		_____	
Y2	_____		_____
Y3		_____	

Xy	F(x,y)
00	i
01	i
10	1
11	1

$$F(x,y) = x + i = Ixy(5).$$

Ответы по [13] и по алгоритмам ИЭИ, ТВАТ не совпали. У Кэрролла заключение $f(x,y) = Ixy'(3)$, что не соответствует скалярным диаграммам.

4.8.

Все m' суть x' .

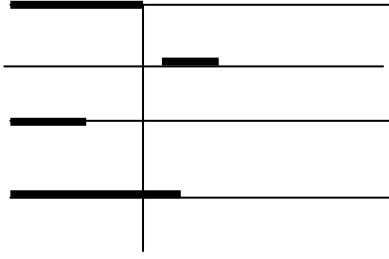
Ни одно m' не есть y .

Решение.

$$M = Am'x' + Em'y = (m+x')(m+y') = m+x'y'.$$

$$F(x,y) = x'y' + i = Ix'y'(3).$$

M	_____		
X			
Y1			



Xy	F(x,y)
00	i
01	i
10	1
11	1

$$F(x,y) = x+i = I_{xy}(5).$$

Ответы по [13] и по алгоритмам ИЭИ, ТВАТ не совпали. У Кэрролла заключение $f(x,y) = I_{xy}(3)$, что не соответствует скалярным диаграммам.

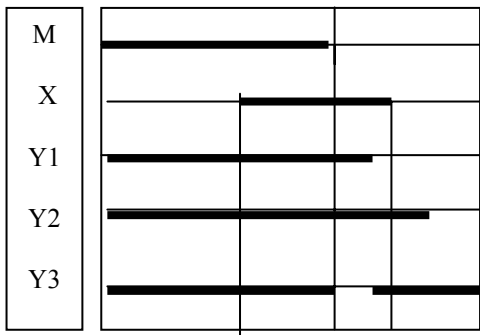
4.9.

Некоторые x' суть m' .

Ни одно m не есть y' .

Решение.

$$M = I_{m'}x'y'm' = m'+y. F(x,y) = y+i = I_{xy}(7).$$



Xy	F(x,y)
00	i
01	1
10	i
11	1

$$F(x,y) = y+i = I_{xy}(7).$$

Ответы по [13] и по алгоритмам ИЭИ, ТВАТ не совпали. У Кэрролла отсутствует заключение, что не соответствует скалярным диаграммам.

4.10.

Все x суть m .

Все y' суть m' .

Решение.

$$M = A_x m A_{y'} m' = (x'+m)(m'+y) = m'y + m'x'.$$

$$F(x,y) = x'+y = A_{xy}.$$

Поскольку алгоритм ИЭИ при получении общеутвердительного или общеотрицательного заключения работает безукоризненно, то в подобных случаях алгоритм ТВАТ можно не использовать.

Ответы по [13] и по алгоритму ИЭИ не совпали. У Кэрролла заключение выглядит несколько иначе: $f(x,y) = AxuAy'x'$. Здесь Кэрролл что называется перемудрил, поскольку $Axu = Ay'x' = x'+y$. Поэтому решение Кэрролла является простой тавтологией.

4.11.

Ни одно m не есть x .

Все y' суть m' .

Решение.

$$M = EmxAy'm' = (m'+x')(m'+y) = m'+x'y.$$

$$F(x,y) = x'y+i = Ix'y(3).$$

M	_____		
X			_____
Y1	_____		
Y2	_____		
Y3	_____		_____

xy	F(x,y)
00	i
01	1
10	i
11	i

$$F(x,y) = x'y+i = Ix'y(3).$$

Ответы по [13] и по алгоритмам ИЭИ, ТВАТ не совпали. У Кэрролла отсутствует заключение, что не соответствует скалярным диаграммам.

4.12.

Ни один x не есть m .

Все y суть m .

Решение.

$$M = ExmAym = (x'+m')(m+y') = m'y'+mx'.$$

$$F(x,y) = x'+y' = Exy.$$

4.13.

Все m' суть x .

Ни один y не есть m .

Решение.

$$M = Am'xEym = (x+m)(m'+y') = my'+m'x'.$$

$$F(x,y) = x+y' = Ayx.$$

4.14.

Все m суть x .

Все m' суть y .

Решение.

$$M = AmxAmy = (x+m')(m+y) = m'y+mx.$$

$$F(x,y) = x+y = Ay'x = Ax'y = Ex'y'.$$

4.15.

Ни один x не есть m .

Ни одно m' не есть y .

Решение.

$$M = E_{xm}E_{m'y} = (x'+m')(m+y') = m'y'+mx'.$$

$$F(x,y) = x'+y' = E_{xy} = A_{xy}' = A_{yx}'.$$

4.16.

Все x суть m' .

Все y суть m .

Решение.

$$M = A_{xm}'A_{ym} = (x'+m')(m+y') = m'y'+mx'.$$

$$F(x,y) = x'+y' = E_{xy}.$$

4.17.

Ни один x не есть m .

Все m' суть y .

Решение.

$$M = E_{xm}A_{m'y} = (x'+m')(m+y) = m'y+mx'.$$

$$F(x,y) = x'+y = A_{xy}.$$

4.18.

Ни один x не есть m' .

Ни одно m не есть y .

Решение.

$$M = E_{xm}'E_{my} = (x'+m)(m'+y') = m'y'+m'x'.$$

$$F(x,y) = x'+y' = E_{xy}.$$

4.19.

Все m суть x .

Все m суть y' .

Решение.

$$M = A_{mx}A_{my}' = (m'+x)(m'+y') = m'+xy'.$$

$$F(x,y) = xy'+i = I_{xy}'(3).$$

M	_____		
X	_____		
Y1			_____
Y2		_____	
Y3			_____

xy	$F(x,y)$
00	i
01	i
10	1
11	i

$$F(x,y) = xy'+i = I_{xy}'(3).$$

4.20.

Ни одно m не есть x .

Все m' суть y .

Решение.

$$M = E_{mx}A_{m'y} = (m'+x')(m+y) = mx'+m'y.$$

$$F(x,y) = x'+y = A_{xy}.$$

5. Приняв каждую из следующих пар конкретных суждений за посылку силлогизма , выведи заключение[13,стр.290].

5.1.

Я совершил прогулку.

Я чувствую себя лучше.

Решение.

Введём следующие обозначения:

Универсум u - люди, m - я, x - совершившие прогулку, y - чувствующие себя лучше.

$$M = Amx \wedge Amy = (m^{\wedge}x)(m^{\wedge}y) = m^{\wedge}xy.$$

$$F(x,y) = xy + i = Ixy(3).$$

M			
X			
Y1			
Y2			
Y3			

xy	$F(x,y)$
00	i
01	i
10	i
11	1

$F(x,y) = xy + i = Ixy(3)$, т.е. «Некоторые из тех, кто совершил прогулку, чувствуют себя лучше».

5.2.

Никто не читал этого письма, кроме Джона.

Никто из тех, кто не читал этого письма, не знает его содержания.

Решение.

Введём следующие обозначения:

Универсум u - люди, m – прочитавшие письмо, x - Джон,

y – знающие содержание письма.

$$M = (m \sim x)(m' \sim y') = (mx + m'x')(my + m'y')$$

$$F(x,y) = xy + x'y' = (y \sim x).$$

Здесь Л.Кэрролл допускает по меньшей мере 2 ошибки: подменяет эквивалентность терминов посылок общеотрицательными функторами и оперирует с единичным множеством как с общим.

M			
X			
Y			

xy	$F(x,y)$
00	1

01	0
10	0
11	1

$F(x,y) = xy + x'y' = (x \sim y)$, т.е. «Джон и только Джон знает содержание этого письма».

5.3.

Те, кто не стар, любят ходить пешком .

Ни вы, ни я не стары.

Решение.

Введём следующие обозначения:

U - люди, m – старые, x - любящие пешую ходьбу, y – вы и я.

$M = Am'xEym = (m+x)(m'+y') = my'+m'x$.

$F(x,y) = x+y' = Axy$, т.е. «Вы и я любим ходить пешком».

5.4.

Ваш курс всегда честен.

Ваш курс – лучшая политика.

Решение.

Введём следующие обозначения:

Универсум u - курсы, m – ваши, x - честные, y – курсы, являющиеся лучшей политикой.

$M = AmxAmy = (m'+x)(m'+y) = m'+xy$.

$F(x,y) = xy + i = Ixy(3)$.

M	
X	
Y1	
Y2	
Y3	

xy	F(x,y)
00	i
01	i
10	i
11	1

$F(x,y) = xy + i = Ixy(3)$, т.е. «Честный курс – иногда лучшая политика».

5.5.

Ни одно жирное животное не может бегать быстро.

Некоторые гончие бегают быстро.

Решение.

Введём следующие обозначения:

Универсум u - животные, m – быстрые, x - жирные, y – гончие.

$M = ExmIym(8) = (m'+x') \& 1 = m'+x'$.

$F(x,y) = x'+i = Ix'y(5)$.

M	
X	
Y1	
Y2	
Y3	

Xy	F(x,y)
00	1
01	1
10	i
11	i

$F(x,y) = x'+i = Ix'y(5)$, т.е. «Некоторые гонимые не жирные». Казалось бы, ответ совпал с результатом Л. Кэрролла, однако Кэрролл не оговорил базис, а следовательно, он ошибся: в классической силлогистике используется лишь базис Аристотеля.

5.6.

Некоторые из тех, кто достоин славы, получают награду.

Лишь тот, кто храбр, достоин славы.

Решение.

Введём следующие обозначения:

Универсум u - люди, m – достойные славы, x – получающие награду, y – храбрые.

$M = ImxEy'm(8) = (m'+y) \& 1 = m'+y$. $F(x,y) = y+i = Ixy(7)$.

M		
X		
Y1		
Y2		
Y3		

Xy	F(x,y)
00	i
01	1
10	i
11	1

$F(x,y) = y+i = Ixy(7)$, т.е. «Некоторые храбрецы получают награду». Вновь результат Л.Кэрролла некорректен, хотя в словесной формулировке заключения идентичны: великий логик в принципе был не в состоянии определить базис.

5.7.

Конфеты сладкие.

Некоторые сласти очень нравятся детям.

Решение.

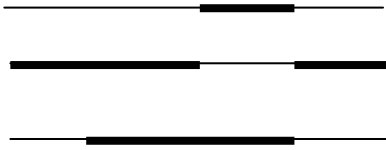
Введём следующие обозначения:

Универсум u - лакомства, m – сладости, x – конфеты, y – любимые детьми лакомства.

$M = AxmImy(8) = (x'+m) \& 1 = x'+m$.

$F(x,y) = x'+i = Ix'y(5)$.

M		
X		
Y1		



Xy	F(x,y)
00	1
01	1
10	i
11	i

$F(x,y) = x'y + i = Ix'y(5)$, т.е. «Некоторые не-конфеты – любимые детьми лакомства». Л.Кэрролл ошибочно утверждает, что заключение вывести нельзя.

5.8.

Джон находится в этом доме.

Все , кто находится в этом доме , больны.

Решение.

Введём следующие обозначения: универсум u - люди, m – находящиеся в этом доме, x – Джон, y – больные.

$$M = AxmAm_y = (x'+m)(m'+y) = m'x'+my.$$

$F(x,y) = x'y = Axу$, т.е.» Джон болен». Синтез по алгоритму ТВАТ даёт такой же результат, хотя аналитические операции с одиночными множествами далеко не всегда приводят к корректным заключениям.

5.9.

Зонтик – очень нужная вещь в путешествии.

Отправляясь в путешествие , всё лишнее следует оставлять дома.

Решение.

Введём следующие обозначения:

Универсум u - вещи, m – нужные, x – зонты, y – вещи, которые следует оставлять дома.

$$M = AxmAm'y = (x'+m)(m+y) = x'y+m.$$

$$F(x,y) = x'y + i = Ix'y(3).$$

M			
X			
Y1			
Y2			
Y3			

Xy	F(x,y)
00	i
01	1
10	i
11	i

$F(x,y) = x'+i = Ix'y(3)$, т.е. «Некоторые не-зонты следует оставлять дома». Вновь Кэрролл не в ладах с базисом.

5.10.

Музыка, которую можно услышать, вызывает колебания воздуха.

Музыка, которую нельзя услышать, не стоит того, чтобы за неё платили деньги.

Решение.

Введём следующие обозначения:

Универсум u - музыка, m – слышимая музыка, x – вызывающая колебания воздуха, y – стоящая того, чтобы за неё платили деньги.

$$M = AmxAmy' = (m'+x)(m+y') = m'y'+mx.$$

$F(x,y) = x+y' = Ayx$, т.е. «Вся музыка, которая стоит того, чтобы за неё платить деньги, вызывает колебания воздуха».

5.11.

В некоторые праздничные дни идёт дождь.

Дождливые дни навевают тоску.

Решение.

Введём следующие обозначения:

Универсум u - дни, m – дождливые, x – праздничные, y – тоскливые.

$$M = IxmAmy = m'+y.$$

$$F(x,y) = y+i = Ixy(7).$$

M	
X	
Y1	
Y2	
Y3	

Xy	F(x,y)
00	i
01	1
10	i
11	1

$F(x,y) = y+i = Ixy(7)$, т.е. «Некоторые праздничные дни тоскливы». Вновь Кэрролл не в ладах с базисом.

5.12.

Ни один француз не любит пудинга.

Все англичане любят пудинг.

Решение.

Введём следующие обозначения:

Универсум u -люди, m – любящие пудинг, x – французы, y – англичане. $M = EmxAym = (m'+x')(m+y) = m'y'+mx'$.

$$F(x,y) = x'+y' = Exy, \text{ т.е. «Ни один француз – не англичанин»}.$$

5.13.

Ни одну фотографию, на которой девушка хмурится или неестественно улыбается, нельзя считать удачной.

Ни один фотограф не может удержаться, чтобы не снять девушку нахмуренной или неестественно улыбающейся.

Решение.

Введём следующие обозначения:

Универсум u – портреты девушек, m – портреты нахмуренных или неестественно улыбающихся девушек, x – удачные, y – фотолюбительские. $M = E_m x A_y m' = (m' + x')(m + y') = m'y' + mx'$.

$F(x, y) = x'y' = E_{xy}$, т.е. «Ни одну любительскую фотографию девушки нельзя считать удачной».

5.14.

Все бледные люди флегматичны.

Ни о ком нельзя сказать что у него поэтическая внешность, если он не бледен

Решение.

Введём следующие обозначения:

Универсум u – люди, m – бледные, x – флегматичные, y – с поэтической внешностью.

$M = A_m x E_y m' = (m' + x)(m + y') = m'y' + mx$.

$F(x, y) = x + y' = A_{yx}$, т.е. «Все поэтические натуры флегматичны».

5.15.

Ни один старый скряга не жизнерадостен.

Некоторые старые скряги тощи.

Решение.

Введём следующие обозначения:

Универсум u - люди, m – старые скряги, x – жизнерадостные, y – тощие. $M = E_m x I_y m = m' + x'$.

$F(x, y) = x' + i = I_x' y(5)$.

M	_____		
X			_____
Y1		_____	
Y2		_____	
Y3	_____		_____

Xy	F(x,y)
00	1
01	1
10	i
11	i

$F(x, y) = x' + i = I_x' y(5)$, т.е. «Некоторые нежизнерадостные особы -тощие». Вновь Кэрролл не в ладах с базисом.

5.16.

Те, кто сохраняет самообладание, не вспыльчивы.

Некоторые судьи вспыльчивы.

Решение.

Введём следующие обозначения:

Универсум u - люди, m – вспыльчивые, x – сохраняющие самообладание, y – судьи.

$M = A_x m' I_y m = m' + x'$.

$F(x, y) = x' + i = I_x' y(5)$.

$F(x,y) = x'+i = Ix'y(5)$, т.е. «Некоторые судьи теряют самообладание». Вновь Кэрролл не в ладах с базисом.

5.17.

Все свиньи жирные.

Ни одно животное, вскормленное на ячвенном отваре, не жирно.

Решение.

Введём следующие обозначения:

Универсум u - животные, m – жирные, x – свиньи, y – вскормленные на ячменном отваре.

$$M = AmxEum = (m+x')(y'+m') = m'x'+my'$$

$F(x,y) = x'+y' = Exy$, т.е. »Ни одна свинья не вскормлена на ячменном отваре».

5.18.

Все непрожорливые кролики черные.

Ни один старый кролик не склонен к воздержанию в пище.

Решение.

Введём следующие обозначения:

Универсум u - кролики, m – прожорливые, x – чёрные, y – старые.

$$M = Am'xEum' = (m+x)(y'+m) = xy'+m.$$

$$F(x,y) = xy'+i = Ixy'(3).$$

M		
X		
Y1		
Y2		
Y3		

xy	F(x,y)
00	i
01	i
10	1
11	i

$F(x,y) = xy'+i = Ixy'(3)$, т.е. «Некоторые чёрные кролики не старые».

5.19.

Некоторые картины свидетельствуют о зрелости их автсров.

Незрелый художник не пишет ничего подлинно ценного.

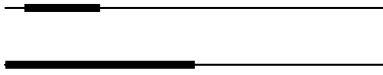
Решение.

Введём следующие обозначения:

Универсум u – произведения искусства, m – зрелые произведения, x – картины, y – представляющие подлинную ценность.

$$M = ImxEm'y = y'+m. F(x,y) = y'+i = Ixy'(7).$$

M		
X		
Y1		
Y2		
Y3		



xy	F(x,y)
00	i
01	i
10	1
11	i

$F(x,y) = xy' + i = Ixy'(3)$, т.е. «Некоторые картины не представляют подлинной ценности». У Л.Кэрролла нет заключения.

5.20.

Я никогда не пренебрегаю важными делами.

Ваше дело не имеет особой важности.

Решение.

Введём следующие обозначения:

Универсум u – дела, m – важные, x – пренебрегаемые, y – ваше.

$M = EmxEmy = (m' + x')(y' + m') = m' + x'y'$. $F(x,y) = x'y' + i = Ix'y'(3)$.

M	[Thick bar]		
X			[Thick bar]
Y1		[Thick bar]	
Y2			[Thick bar]

Xy	F(x,y)
00	1
01	i
10	1
11	i

$F(x,y) = y' + i = Ixy'(7)$, т.е. «Некоторые дела, которыми я пренебрегаю, не включают ваше дело». Здесь по алгоритму ТВАТ получено более корректное заключение, чем по алгоритму ИЭИ, т.к. учтены особенности единичного множества. У Л.Кэрролла нет заключения.

5.21.

Некоторые уроки трудны.

То, что трудно, требует особого внимания.

Решение.

Введём следующие обозначения:

Универсум u – предметы, m – трудные, x – уроки, y – требующие особого внимания.

$M = IxmAmy = m' + y$.

$F(x,y) = y + i = Ixy(7)$.

M	[Thick bar]		
X		[Thick bar]	
Y1	[Thick bar]		
Y2			



xy	F(x,y)
00	i
01	1
10	i
11	1

$F(x,y) = y+i = Ixy(7)$, т.е. «Некоторые уроки требуют особого внимания». У Л.Кэрролла такое же заключение, но по умолчанию предполагается 3-й базис, т.е. базис Аристотеля, что неверно.

5.22.

Все умные люди пользуются всеобщей любовью.

Все обязательные люди пользуются всеобщей любовью.

Решение.

Введём следующие обозначения:

Универсум u – люди, m – любимые, x – умные, y – обязательные.

$$M = AxmAy_m(x'+m)(y'+m) = m+x'y'$$

$$F(x,y) = x'y'+i = Ix'y'(3)$$

M		
X		
Y1		
Y2		
Y3		

xy	F(x,y)
00	1
01	i
10	i
11	i

$F(x,y) = y+i = Ix'y'(3)$, т.е. «Некоторые неумные - необязательные». У Л.Кэрролла нет заключения, что неверно.

5.23.

Невнимательному человеку ничего не стоит допустить оплошность.

Ни один внимательный человек не забывает о своём обещании.

Решение.

Введём следующие обозначения:

Универсум u – люди, m – внимательные, x – допускающие оплошность, y – забывающие свои обещания.

$$M = Am'xE_{my} = (x+m)(y'+m') = my'+m'x$$

$$F(x,y) = x+y' = A_{yx}$$
, т.е. «Все забывчивые допускают оплошность».

Остальные задачи этого параграфа у Л.Кэрролла даны без решений и ответов, поэтому мы их оставим для самостоятельной проработки. Однако задача 5.34 представляется любопытной, посему сделаем для неё исключение.

5.34.

Ничто разумное никогда не ставило меня в тупик.

Логика ставит меня в тупик.

Решение.

Введём следующие обозначения:

Универсум u – науки, m – ставящие в тупик, x – разумные, y – логика.

$M = EmxAum = (x'+m')(y'+m) = m'y'+mx'$.

$F(x,y) = x'+y' = Ayx'$, т.е. «Вся логика неразумна». Весьма симптоматичное заявление маститого логика. С этим мнением нельзя не согласиться, если иметь в виду классическую логику и классических “логиков”.

Силлогизмы Л.Кэрролла для самостоятельного решения.

24. Свиньи не летают.

Свиньи прожорливы.

25. Все солдаты отлично маршируют.

Некоторые дети – не солдаты.

26. Ни один свадебный пирог не полезен.

Всего, что не полезно, следует избегать.

27. Джон трудолюбив.

Ни один трудолюбивый человек не несчастен.

28. Ни один философ не тщеславен.

Некоторые тщеславные люди – не игроки.

29. Некоторые законы о налогах несправедливы.

Все законы, принятые на прошлой неделе, относятся к налогообложению.

30. Ни один военный не пишет стихов.

Ни один из моих жильцов не штатских.

31. Ни одно лекарство не приятно на вкус.

Александровский лист – лекарство.

32. Некоторые циркуляры не доставляют удовольствия.

Ни одно письмо, в котором содержится какая –нибудь просьба, не доставляет удовольствия.

33. Все британцы отважны.

Ни один моряк не хвастун.

35. Некоторые свиньи дикие.

Все свиньи жирные.

36. Все осы злые.

Всех злых существ необходимо остерегаться.

37. Ни один старый кролик не прожорлив.

Все черные кролики прожорливы.

38. Некоторые яйца сварены вкрутую.

Нет такого яйца, которое нельзя было бы разбить.

39. Ни одна антилопа не безобразна.

Изящные создания радуют взгляд.

40. Все канарейки, получающие достаточное количество корма, поют громко.

Ни одна канарейка не настроена меланхолично, если она поет громко

41. Некоторые стихи оригинальны.

Ни одна оригинальная работа не делается без вдохновения.

42. Ни в одной из исследованных до сих пор стран не обитают драконы.

Неисследованные страны пленяют воображение.

43. Ни один кусок угля не бел.
Ни один негр не бел.
44. Ни один мост не сделан из сахара.
Некоторые мосты живописны.
45. Ни один ребенок не терпелив.
Ни один нетерпеливый человек не может сидеть спокойно.
46. Ни одно четвероногое не может свистеть.
Некоторые кошки – четвероногие.
47. Скучные люди невыносимы.
Вы скучный человек.
48. Некоторые устрицы молчаливы.
Ни одно молчаливое создание не забавно.
49. Канарейки, которые не поют громко, несчастливы.
Ни одна канарейка, получающая достаточное количество корма, не поет негромко.
50. Все мои сестры простужены.
Никто не может петь, если он простужен.
51. Все, что сделано из золота, драгоценно.
Некоторые шкатулки драгоценны.
52. Некоторые секретари – птицы.
Все секретари заняты полезным делом.
53. Все мои кухни несправедливы.
Все судьи справедливы.
54. Боль подтачивает силы.
Никакая боль не желательна.
55. Все лекарства имеют отвратительный вкус.
Александровский лист – лекарство.
56. Некоторые нелюбезные замечания вызывают раздражение.
Ни одно критическое замечание не любезно.
57. Ни у одного высокого человека нет курчавых волос.
У негров курчавые волосы.
58. Все философы рассуждают логично!
Человек, не умеющий рассуждать логично, всегда упрям.
59. Джон трудолюбив.
Все трудолюбивые люди счастливы.
60. Эти блюда великолепно приготовлены.
Некоторые блюда, если плохо приготовить, вредны для здоровья.
61. Книга с захватывающим сюжетом не подходит для чтения
легко возбудимым людям.
От скучных книг клонит в сон.
62. Ни одна свинья не летает.
Все свиньи прожорливы.
63. Если человек начеку, он не даст провести себя мошеннику.
Вы и я начеку.
64. Некоторые сны ужасны.
Ни один барашек не внушает ужаса.
65. Ни одному лысому созданию не нужна расческа.
Ни у одной ящерицы нет волос.
66. Все битвы сопровождаются страшным шумом.
То, что происходит без шума, может ускользнуть от внимания.
67. Все мои кухни несправедливы.
Ни один судья не несправедлив.
68. Все яйца можно разбить.
Некоторые яйца сварены вкрутую.

69. Предубежденным людям нельзя доверять.
Некоторые непредубежденные люди не пользуются симпатией у окружающих.
70. Ни один властный человек не популярен.
Она властный человек.
71. Некоторые лысые люди носят парик.
У всех ваших детей чудесные собственные волосы.
72. Ни одного омара нельзя считать неразумным.
Ни одно разумное существо не станет ждать невозможного.
73. Ни один кошмарный сон не приятен.
Неприятные ощущения не желательны.
74. Ни один пирог со сливами не полезен
Некоторые полезные вещи вкусны.
75. Того, что вкусно, не следует опасаться.
Некоторые сорта варенья вкусны.
76. Все утки при ходьбе переваливаются с боку на бок.
То, что переваливается при ходьбе с боку на бок, не изящно.
77. Эти бутерброды вкусны.
Ничто из того, что лежит на этом блюде, не вкусно.
78. Ни один богатый человек не просит милостыню.
Тем, кто небогат, следует соразмерять расходы с доходами.
79. Пауки ткуют паутину.
Некоторые существа, не ткущие паутины, - дикари.
80. В некоторых из этих магазинов немного народу.
В магазине, где много народу, неуютно.
81. Предусмотрительные путешественники всегда имеют при себе деньги на мелкие расходы.
Непредусмотрительные путешественники теряют багаж.
82. Некоторые сорта герани красного цвета.
Все эти цветы красные.
83. Ни одна из моих кузин не справедлива.
Все судьи справедливы.
84. Занятые люди никогда не жалуются.
Недовольные люди всегда жалуются.
85. Ни одна из моих кузин не справедлива.
Ни один судья не несправедлив.
86. Все трезвенники любят сахар.
Ни один соловей не пьет вина.
87. Ни одна загадка не интересует меня, если ее можно решить.
Все эти загадки неразрешимы.
88. Все ясные объяснения удовлетворительны.
Некоторые извинения неудовлетворительны.
89. Все пожилые леди любят поговорить.
Все добродушные леди любят поговорить.
90. Ни один добрый поступок не незаконен.
То, что законно, можно делать без колебаний.
91. Ни один ребенок не любит прилежно заниматься.
Среди детей нет скрипачей-виртуозов.
92. Все монеты достоинством в один шиллинг круглые.
Все эти монеты круглые.
93. Ни один честный человек не мошенничает.
Ни одному нечестному человеку нельзя верить.
94. Ни один из моих мальчиков не умен.
Ни одна из моих девочек не жадна.
95. Все шутки для того и предназначены, чтобы смешить людей.

Ни один парламентский акт не шутка.

96. Ни одно богатое приключениями путешествие не останется забытым.

Путешествия без приключений не стоят того, чтобы им посвящали книги.

97. Все мои мальчики непослушны.

Все мои девочки недовольны.

98. Ни одна приятная неожиданность не вызывает у меня чувства досады.

Ваш визит для меня приятная неожиданность.

6. Проверить, являются ли следующие тройки абстрактных суждений силлогизмами [13,стр.296].

7.

Все посылки будем считать заданными в базисе Васильева.

6.1. Некоторые x суть m . Ни одно m не есть y' . Некоторые x суть y .

Решение.

$$M = Ix_mEy_y' = m'y.$$

$$F(x,y) = y+i = Ixy(7).$$

M	_____			
X		_____		
Y1	_____			
Y2	_____			
Y3	_____			_____

Xy	F(x,y)
00	i
01	1
10	i
11	1

$F(x,y) = y+i = Ixy(7)$. Вновь Кэрролл не в ладах с базисом.

6.2. Все x суть m . Ни один y не есть m' . Ни один y не есть x' .

Решение.

$$M = Ax_mEy_{m'} = (x'+m)(y'+m) = x'y'+m.$$

$$F(x,y) = x'y'+i = Ix'y'(3).$$

M	_____			
X	_____			
Y1	_____			
Y2	_____			
Y3		_____		

Xy	F(x,y)
00	1
01	i
10	i
11	i

$F(x,y) = x'y'+i = Ix'y'(3)$. Следовательно, исходное заключение неверно.

6.3. Некоторые x суть m'. Все y' суть m. Некоторые x суть y.

Решение.

$$M = Ixm'Ay'm = y+m.$$

$$F(x,y) = y+i = Ixy(7).$$

M	██████████		
X		██████████	
Y1	██████████	██████████	██████████
Y2		██████████	██████████
Y3	██████████	██████████	██████████

Xy	F(x,y)
00	i
01	1
10	i
11	1

$F(x,y) = y+i = Ixy(7)$. Следовательно, исходное заключение неверно по базису.

6.4. Все x суть m. Ни один y не есть m. Все x суть y'.

Решение.

$$M = AxmEym = (x'+m)(y'+m') = my'+m'x'.$$

$$F(x,y) = y'+x' = Exy.$$

6.5. Некоторые m' суть x'. Ни одно m' не есть y. Некоторые x' суть y'.

Решение.

$$M = Ix'm'Em'y = y'+m.$$

$$F(x,y) = y'+i = Ixy'(7).$$

M	██████████		
X		██████████	
Y1	██████████		
Y2		██████████	
Y3	██████████	██████████	

Xy	F(x,y)
----	--------

00	1
01	i
10	1
11	i

$F(x,y) = y'+i = Ixy'(7)$. Следовательно, исходное заключение неверно по базису и по семантике(смыслу).

6.6. Ни один x' не есть m . Все y суть m' . Все y суть x' .

Решение.

$$M = Ex'm'Aym' = (x+m')(y'+m') = xy'+m'$$

$$F(x,y) = xy'+i = Ixy'(3)$$

M	_____		
X	_____		
Y1			_____
Y2		_____	
Y3		_____	_____

Xy	F(x,y)
00	i
01	i
10	1
11	i

$F(x,y) = xy'+i = Ixy'(3)$. Следовательно, исходное заключение неверно по семантике.

6.7. Некоторые m' суть x' . Все y' суть m' . Некоторые x' суть y' .

Решение.

$$M = Im'x'Ay'm' = y+m'$$

$$F(x,y) = y+i = Ixy(7)$$

M	_____		
X		_____	
Y1	_____		_____
Y2	_____		
Y3	_____		_____

Xy	F(x,y)
00	i
01	1
10	i

11	1
----	---

$F(x,y) = y+i = Ixy(7)$. Следовательно, исходное заключение неверно по семантике.

6.8. Ни одно m' не есть x' . Все y' суть m' . Все y' суть x .

Решение.

$$M = Em'x'Ay'm' = (m+x)(y+m') = m'x+my.$$

$$F(x,y) = y+x = Ax'y = Ay'x = Ex'y'.$$

Следовательно, исходное заключение не единственное.

6.9. Некоторые m суть x' . Ни одно m не есть y . Некоторые x' суть y' .

Решение.

$$M = Ix'mEym = y'+m'.$$

$$F(x,y) = y'+i = Ixy'(7).$$

M	
X	
Y1	
Y2	
Y3	

Xy	F(x,y)
00	1
01	i
10	1
11	i

$F(x,y) = y'+i = Ixy'(7)$. Следовательно, исходное заключение неверно.

6.10. Все m' суть x' . Все m' суть y . Некоторые y суть x' .

Решение.

$$M = Am'x'Am'y = (x'+m)(y+m) = m+x'y.$$

$$F(x,y) = x'y+i = Ix'y(3).$$

M	
X	
Y1	
Y2	
Y3	

Xy	F(x,y)
00	i
01	1
10	i
11	i

$F(x,y) = x'y+i = Ix'y(3)$.

6.11. Все x суть m' . Некоторые y суть m . Некоторые y суть x' .

Решение.

$$M = Axm'Iym = x'+m'.$$

$$F(x,y) = x^2 + i = Ix'y(5).$$

M	██████████		
X			██████████
Y1		██████████	
Y2	██████████		██████████
Y3		██████████	

Xy	F(x,y)
00	1
01	1
10	i
11	i

$F(x,y) = x^2 + i = Ix'y(5)$. Кэрролл ошибся в базисе.

6.12. Ни один x не есть m . Ни одно m' не есть y' . Ни один x не есть y' .

Решение.

$$M = ExmEm'y' = (x^2 + m^2)(m + y) = mx^2 + m^2y$$

$$F(x,y) = x^2 + y = Axy = Exy'$$

6.13. Ни один x не есть m . Все y' суть m . Все y' суть x .

Решение.

$$M = ExmAy'm = (x^2 + m^2)(m + y) = mx^2 + m^2y$$

$$F(x,y) = x^2 + y = Axy = Exy'$$

В решении Кэрролла допущена ошибка.

6.14. Все m' суть x^2 . Все m' суть y . Некоторые y суть x^2 .

Решение.

$$M = Am'x'Am'y = (x^2 + m)(m + y) = x^2y + m.$$

$$F(x,y) = x^2y + i = Ix'y(3).$$

M	██████████		
X	██████████		
Y1		██████████	██████████
Y2	██████████	██████████	██████████
Y3	██████████	██████████	██████████

Xy	F(x,y)
00	i
01	1
10	i
11	i

$$F(x,y) = x^2y + i = Ix'y(3).$$

6.15. Некоторые m суть x^2 . Все y суть m' . Некоторые x^2 суть y' .

Решение.

$$M = Imx'Aym' = m^2 + y^2.$$

$$F(x,y) = y^2 + i = Ixy'(7).$$

M			
X			
Y1			
Y2			
Y3			

Xy	F(x,y)
00	1
01	i
10	1
11	i

$F(x,y) = y^2 + i = Ixy'(7)$. Кэрролл ошибся в базисе и семантике.

6.16. Ни один x' не есть m . Все y' суть m' . Некоторые y' суть x .
Решение.

$$M = Ex'mAy'm' = (x+m')(m'+y) = xy + m'.$$

$$F(x,y) = xy + i = Ixy(3).$$

M			
X			
Y1			
Y2			
Y3			

Xy	F(x,y)
00	i
01	i
10	i
11	1

$F(x,y) = xy + i = Ixy(3)$. Кэрролл ошибся в базисе.

6.17. Ни одно m' не есть x . Все m' суть y' . Некоторые x' суть y' .
Решение.

$$M = Em'xAmy'y' = (x'+m)(m+y') = x'y' + m.$$

$$F(x,y) = x'y' + i = Ix'y'(3).$$

M			
X			
Y1			
Y2			



Xy	F(x,y)
00	1
01	i
10	i
11	i

$F(x,y) = x'y'+i = Ix'y'(3)$.

6.18. Ни один x' не есть m . Некоторые m суть y . Некоторые x суть y .

Решение.

$M = Ex'mImy = x+m'$.

$F(x,y) = x+i = Ixy(5)$.



Xy	F(x,y)
00	i
01	i
10	1
11	1

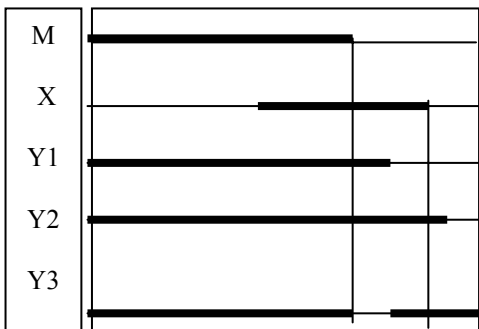
$F(x,y) = x+i = Ixy(5)$. Кэрролл ошибся в базисе.

6.19. Некоторые m суть x . Все m суть y . Некоторые y суть x' .

Решение.

$M = ImxAmy = m'+y$.

$F(x,y) = y+i = Ixy(7)$.



Xy	F(x,y)
00	i
01	1

10	i
11	1

$F(x,y) = y+i = Ixy(7)$. Кэрролл ошибся в базисе и семантике.

6.20. Ни один x' не есть m' . Некоторые m' суть y' . Некоторые x суть y' .

Решение.

$$M = Ex'm'Im'y' = m+x.$$

$$F(x,y) = x+i = Ixy(5).$$

M	██████████	
X	██████████	██████████
Y1		██████████
Y2	██████████	██████████
Y3	██████████	██████████

Xy	F(x,y)
00	i
01	i
10	1
11	1

$F(x,y) = y+i = Ixy(5)$. Кэрролл ошибся в базисе и семантике.

7. Проверить, являются ли следующие тройки конкретных суждений силлогизмами [13, стр.296].

В дальнейшем все задачи по анализу и синтезу силлогизмов будут решаться на основе алгоритма “ИЭИ” и только в случае расхождения результатов, полученных по алгоритмам “ИЭИ” и “ТВАТ” будут приводиться скалярные диаграммы. Во всех задачах универсум обозначается через U. Замечания по решению задач Л.Кэрроллом будут приводиться лишь при несовпадении результатов, полученных по алгоритмам Русской логики и методам Л.Кэрролла.

7.1. Ни об одном враче нельзя сказать, что он восторженная натура.

Вы натура восторженная.

Вы не врач.

Решение.

U – люди.

M – восторженные.

X – врачи.

Y – вы.

$$M = ExmAyM = (x'+m')(m+y') = mx'+m'y'.$$

$$F(x,y) = x'+y' = Exy.$$

7.2. Словари полезны.

Полезные книги высоко ценятся.

Словари ценятся.

Решение.

U – книги.

M – полезные.

X – словари.

Y – ценные.

$$M = AxmAmy = (x'+m)(m'+y) = m'x'+my.$$

$$F(x,y) = x^2 + y = Axu.$$

7. 3. Ни один скряга не альтруист.

Никто, кроме скряг, не станет собирать скорлупу от яиц.

Ни один альтруист не собирает скорлупу от яиц.

Решение.

U – люди.

M – скряги.

X – альтруисты.

Y – сборщики скорлупы.

$$M = Emx \ \& \ (m \sim y) = (x^2 + m^2)(m^2 y^2 + my) = mx^2 y + m^2 y^2.$$

$$F(x,y) = x^2 + y^2 = Exy.$$

Несмотря на совпадение результатов необходимо отметить, что зачастую Л.Кэрролл путает общеутвердительный функтор с эквивалентностью (см. также задачу 7.5).

7. 4. Некоторые эпикурейцы не отличаются щедростью.

Все мои дядюшки щедры.

Мои дядюшки не эпикурейцы.

Решение.

U – личности.

M – щедрые.

X – эпикурейцы.

Y – мои дядюшки.

$$M = Ixm^2 Aym = y^2 + m.$$

$$F(x,y) = y^2 + i = Ixy^2(7), \text{ т.е. «Некоторые эпикурейцы не мои дядюшки». Л. Кэрролл ошибся в базисе.}$$

7. 5. Золото тяжелое.

Ничто, кроме золота, не сможет заставить его замолчать.

Ничто легкое не сможет заставить его замолчать.

Решение.

U – предметы.

M – золотые.

X – тяжёлые.

Y – те, что заставят его замолчать.

$$M = Amx \ \& \ (m \sim y) = (m^2 + x)(m^2 y^2 + my) = mxy + m^2 y^2.$$

$$F(x,y) = y^2 + x = Ayx$$

7. 6. Некоторые здоровые люди тучны.

Ни один нездоровый человек не силен.

Некоторые тучные люди не сильны.

Решение.

U – люди.

M – здоровые.

X – тучные.

Y – сильные.

$$M = ImxEm^2 y = m + y^2.$$

$$F(x,y) = y^2 + i = Ixy^2(7), \text{ т.е. «Некоторые тучные люди не сильны».$$

У Кэрролла нет заключения.

7. 7. Я почерпнул эти сведения из газеты, не гнушающейся слухами.

Все газеты, не гнушающиеся слухами, распространяют небылицы.

Это была небылица.

Решение.

U – печатные издания.

M – газеты.

X – прочитанная мною газета.

Y – распространяющие небылицы.

$M = AxmAmy = (x'+m)(m'+y) = m'x'+my$.

$F(x,y) = x'+y = Axу$, т.е. «Прочитанная мною газета распространяет небылицы».

7. 8. Некоторые галстуки безвкусны.

Все, сделанное со вкусом, приводит меня в восторг.

Я не в восторге от некоторых галстуков.

Решение.

U – вещи.

M – безвкусные.

X – галстуки.

Y – приводящие в восторг.

$M = ImxAmy = m+y$.

$F(x,y) = y+i = Ixy(7)$, т.е. «Некоторые галстуки приводят меня в восторг».

У Кэрролла нет заключения.

7. 9. Он никогда не поет больше часа.

Если пение продолжается более часа, окружающим надоедает слушать.

Его пение не надоедает слушать.

Решение.

U – пение.

M – пение более часа.

X – его пение.

Y – надоедливое пение.

$M = Axm'Amy = (x'+m')(m'+y) = x'y+m'$.

$F(x,y) = x'y+i = Ix'y(3)$, т.е. «Некоторое не его пение надоедливо». У Кэрролла нет заключения.

7. 10. Некоторые свечи дают очень мало света.

Свечи для того и предназначены, чтобы давать свет.

Некоторые вещи, предназначенные для того, чтобы давать свет, дают его очень мало.

Решение.

U – вещи.

M – свечи.

X – дающие мало света.

Y – предназначенные светить.

$M = ImxAmy = y+m'$.

$F(x,y) = y+i = Ixy(7)$, т.е. заключение верно по смыслу, но некорректно по базису.

7. 11. Все, кто всерьез хочет учиться, должны упорно работать.

Некоторые из этих мальчиков работают упорно.

Некоторые из этих мальчиков всерьез хотят учиться.

Решение.

U – личности.

M – работающие упорно.

X – желающие учиться.

Y – эти мальчики.

$M = AxmIym = x'+m$.

$F(x,y) = x'+i = Ix'y(5)$, т.е. «Некоторые из этих мальчиков не хотят учиться». У Л.Кэрролла нет заключения.

7. 12. Все львы свирепы.

Некоторые львы не пьют кофе.

Некоторые живые существа, пьющие кофе, не свирепы.

Решение.

U – живые существа.

M – львы.

X – свирепые.

Y – не пьющие кофе.

$M = A_m X I_{mY} = x + m'$.

$F(x, y) = x + i = I_{xy}(5)$, т.е. «Некоторые свирепые существа не пьют кофе». Кэрролл ошибся в базисе.

7. 13. Ни один скряга не щедр.

Некоторые старики скупы.

Некоторые старики – скряги.

Решение.

U – люди.

M – щедрые.

X – скряги.

Y – старики.

$M = E_{xM} I_{yM}' = x' + m'$.

$F(x, y) = x' + i = I_{x'y}(5)$, т.е. «Некоторые старики не скряги». У Кэрролла нет заключения.

7. 14. Ни одно ископаемое животное не может быть несчастно в любви.

Устрица может быть несчастна в любви.

Устрицы – не ископаемые животные.

Решение.

U – животные.

M – несчастные в любви.

X – ископаемые.

Y – устрицы.

$M = E_{xM} A_{yM} = (x' + m')(y' + m) = mx' + m'y'$.

$F(x, y) = x' + y' = E_{xy}$.

7. 15. Необразованные люди обо всем судят поверхностно.

Все студенты – народ образованный.

Ни один студент не судит обо всем поверхностно.

Решение.

U – люди.

M – образованные.

X – поверхностные.

Y – студенты.

$M = A_m' X A_{yM} = (x + m)(y' + m) = m + xy'$.

$F(x, y) = xy' + i = I_{xy'}(3)$, т.е. «Некоторые поверхностные люди не студенты».

7. 16. Все козлята прыгают.

Ни одно молодое животное не здорово, если оно не прыгает.

Все козлята здоровы.

Решение.

U – животные.

M – прыгающие.

X – козлята.

Y – здоровые.

$M = A_{xM} A_m' y' = (x' + m)(y' + m) = m + x'y'$.

$F(x, y) = x'y' + i = I_{x'y'}(3)$, т.е. «Некоторые нездоровые животные не козлята». У Кэрролла нет заключения.

7. 17. Плохо управляемые предприятия не приносят прибыли.

Железными дорогами никогда не управляют плохо.

Все железные дороги приносят прибыль.

Решение.

U – предприятия.

M – плохо управляемые.

X – приносящие прибыль.

Y – железные дороги.

$$M = Amx'Aym' = (x'+m')(y'+m') = m'+x'y'.$$

$F(x,y) = x'y'+i = Ix'y'(3)$, т.е. «Некоторые предприятия, не являющиеся железными дорогами, не приносят прибыль».

7. 18. Ни один профессор не невежествен.

Все невежественные люди тщеславны.

Ни один профессор не тщаславен.

Решение.

U – люди.

M – невежды.

X – профессора.

Y – тщеславные.

$$M = ExmAmy = (x'+m')(y'+m') = m'+x'y'.$$

$$F(x,y) = x'y'+i = Ix'y'(3), \text{ т.е. «Некоторые тщеславные люди – не профессора»}.$$

7. 19. Благоразумный человек избегает встречи с гиеной.

Ни одного банкира нельзя обвинить в неблагоразумии.

Ни один банкир не упустит случая избежать встречи с гиеной.

Решение.

U – люди.

M – благоразумные.

X – избегающие встречи с гиеной.

Y – банкиры.

$$M = AmxEym' = (x'+m')(y'+m) = m'y'+mx.$$

$$F(x,y) = x+y' = Ayx = Eyx', \text{ т.е. «Ни один банкир не упустит случая избежать встречи с гиеной»}.$$

7. 20. Все осы злы.

Ни один щенок не зол.

Щенки – не осы.

Решение.

U – живые существа.

M – злые.

X – осы.

Y – щенки.

$$M = AxmEym' = (x'+m)(y'+m') = my'+m'x'.$$

$F(x,y) = x'+y' = Eyx$, т.е. «Щенки – не осы». Дополнение Л.Кэрролла «Осы не щенки» избыточно, а следовательно безграмотно, поскольку это заключение само собой разумеется и определяется как здравым смыслом, так и симметричной формулой для общеотрицательного функтора: $Eyx = x'+y'$ [19].

7. 21. Ни один бездельник не станет знаменитостью.

Некоторые художники – не бездельники.

Некоторые художники станут знаменитостями.

Решение.

U – личности.

M – бездельники.

X – знаменитости.

Y – художники.

$$M = EmxIym' = x'+m'.$$

$F(x,y) = x'+i = Ix'y'(5)$, т.е. «Некоторые художники – не знаменитости». У Л.Кэрролла нет заключения.

7. 22. Все эти конфеты – шоколадные помадки.

Все эти конфеты восхитительны на вкус.

Шоколадные помадки восхитительны на вкус.

Решение.

U – лакомства.

M – эти конфеты.

X – шоколадные помадки.

Y – восхитительно вкусные.

$$M = AmxAmy = (x+m')(m'+y) = xy+m'.$$

$F(x,y) = xy+i = Ixy(3)$, т.е. «Некоторые шоколадные помадки восхитительно вкусны».

7. 23. Ни одна горячая сдоба не полезна.

Все булочки с изюмом бесполезны.

Булочки с изюмом – не сдоба.

Решение.

U – мучные изделия.

M – полезные.

X – горячая сдоба.

Y – булочки с изюмом.

$$M = ExmAym' = (x'+m')(m'+y') = x'y'+m'.$$

$F(x,y) = x'y'+i = Ix'y'(3)$, т.е. «Некоторые не булочки с изюмом являются не горячей сдобой». У

Л.Кэрролла нет заключения.

7. 24. Некоторые анонимные сообщения ложны.

Все сообщения, авторы которых известны, заслуживают доверия.

Некоторые ложные сообщения не заслуживают доверия.

Решение.

U – сообщения.

M – анонимки.

X – ложные.

Y – заслуживающие доверия.

$$M = ImxAmy = y+m.$$

$F(x,y) = y+i = Ixy(7)$, т.е. «Некоторые ложные сообщения заслуживают доверия». У Л.Кэрролла нет

заключения.

7. 25. Некоторые подушки мягкие.

Ни одна кочерга не мягкая.

Некоторые кочерги не подушки.

Решение.

U – домашняя утварь.

M – мягкая.

X – подушки.

Y – кочерёжки.

$$M = IxmEym = y'+m'.$$

$F(x,y) = y'+i = Ixy'(7)$, т.е. «Некоторые подушки – не кочерёжки». У Л.Кэрролла 3-й ба-

зис(аристотелев) вместо 7-го.

7. 26. В неправдоподобные истории трудно поверить.

Ни одна из его историй не правдоподобна.

Ни в одну из его историй не легко поверить.

Решение.

U – истории.

M – неправдоподобные .

X – истории, в которые верится с трудом.

Y – его истории.

$$M = AmxEym' = (m'+x)(y'+m) = mx+m'y'.$$

$F(x,y) = y'+x = Ayx$, т.е. заключение правильно.

7. 27. Ни один вор не является честным человеком.
Некоторых нечестных людей уличают в неблагоприятных поступках.
Некоторых воров уличают в неблагоприятных поступках.

Решение.

U – люди.

M – честные.

X – воров.

Y – уличаемые в неблагоприятных поступках.

$M = ExmIm'y = x'+m'$.

$F(x,y) = x'+i = Ix'y(5)$, т.е. «Некоторых не-воров уличают в неблагоприятных поступках». У Л.Кэрролла нет заключения.

7. 28. Ни одна сдобная булочка не полезна
Все, что выпечено из теста и пышно, не полезно.
Все сдобные булочки пышны.

Решение.

U – мучные изделия.

M – полезные.

X – сдобные булочки.

Y – пышные.

$M = ExmAum' = (x'+m')(y'+m') = x'y'+m'$.

$F(x,y) = x'y'+i = Ix'y'(3)$, т.е. «Некоторые не-сдобные булочки не пышны». У Л.Кэрролла нет заключения.

7. 29. Ни одна птица, кроме павлина, не гордится своим хвостом.
Некоторые птицы, гордящиеся своим хвостом, не могут петь
Некоторые павлины не могут петь.

Решение.

U – птицы.

M – гордящиеся своим хвостом.

X – павлины.

Y – певчие.

$M = (x \sim m)Imy' = x'm'+mx$.

$F(x,y) = x'+x = 1 = Ixu(8)$, т.е. «Некоторые павлины могут петь». У Л.Кэрролла 3-й базис(аристотелев) вместо 8-го.

7. 30. Тепло успокаивает боль.
Ничто из того, что не успокаивает боли, не полезно при зубной боли.
Тепло полезно при зубной боли.

Решение.

U – лечебные процедуры.

M – успокаивающие боль.

X – тепло.

Y – полезные при зубной боли.

$M = AxmEm'y = (x'+m)(m+y') = x'y'+m$.

$F(x,y) = x'y'+i = Ix'y'(3)$, т.е. «Некоторые не-тепловые процедуры не полезны при зубной боли». У Л.Кэрролла нет заключения.

7. 31. Ни один банкрот не богат.
Некоторые купцы – не банкроты.
Некоторые купцы богаты.

Решение.

U – деловые люди.

M – банкроты.

X – богатые.

Y – купцы.

$M = E_m X I_y m' = x' + m'$.

$F(x, y) = x' + i = I_x' y(5)$, т.е. «Некоторые купцы не богаты». У Л.Кэрролла нет заключения.

7. 32. Скучные люди невыносимы.

Ни одного скучного человека не упрашивают остаться, когда он собирается уходить из гостей.

Ни одного невыносимого человека не упрашивают остаться, когда он собирается уходить из гостей.

Решение.

U – люди.

M – скучные.

X – невыносимые.

Y – те, кого просят остаться.

$M = A_m X E_y = (x + m')(m' + y') = xy' + m'$.

$F(x, y) = xy' + i = I_x y'(3)$, т.е. «Некоторых невыносимых людей не упрашивают остаться, когда они собираются уходить из гостей».

7. 33. Все разумные люди ходят ногами.

Все неразумные люди ходят на голове.

Ни один человек не ходит на голове и ногах.

Решение.

U – люди.

M – разумные.

X – ходящие ногами.

Y – ходящие на голове.

$M = A_m X A_m' y = (x + m')(m + y) = mx + m'y$.

$F(x, y) = x + y = A_x' y = A_y' x = E_x' y'$, т.е. «Все не-ходящие на ногах ходят на голове, и все не-ходящие на голове ходят на ногах». Заключение Л.Кэрролла «Ни один человек не ходит ни вниз головой, ни вверх ногами» не следует из посылок, хотя и соответствует здравому смыслу.

7. 34. Ни одна ручная тележка не комфортабельна.

Ни один некомфортабельный экипаж не пользуется популярностью.

Ни одна ручная тележка не пользуется популярностью.

Решение.

U – экипажи.

M – комфортабельные.

X – ручные тележки.

Y – популярные.

$M = E_m E_m' y = (x' + m')(m + y') = m'y' + mx'$.

$F(x, y) = x' + y' = E_x y$, т.е. заключение правильно.

7. 35. Ни одна лягушка не имеет поэтической внешности.

Некоторые утки выглядят прозаично.

Некоторые утки – не лягушки.

Решение.

U – живые существа.

M – с поэтической внешностью.

X – лягушки.

Y – утки.

$M = E_m I_y m' = m' + x'$.

$F(x, y) = x' + i = I_x' y(5)$, т.е. «Некоторые утки – не лягушки». Казалось бы, заключение противоречит здравому смыслу. Это связано с тем, что нам известно содержание терминов «лягушка» и «утка», и оно никак не задействовано в посылках. Если вместо них ввести «злую кудру» и «бокренка», то всё сразу встанет на свои места. У Л.Кэрролла нет заключения.

7. 36. Ни один император не зубной врач.
 Всех зубных врачей боятся дети.
 Ни одного императора дети не боятся.

Решение.

U – личности.

M – дантисты.

X – императоры.

Y – личности, которых боятся дети.

$M = ExmAmy = (m' + x')(m' + y) = x'y + m'$.

$F(x, y) = x'y + i = Ix'y(3)$, т.е. «Некоторых не-императоров боятся дети».

7. 37. Сахар сладкий.
 Соль несладкая.
 Соль – не сахар.

Решение.

U – бакалейные товары.

M – сладкие.

X – сахар.

Y – соль.

$M = AxmAym' = (m + x')(y' + m') = my' + m'x'$.

$F(x, y) = x'y + y' = Exy$, т.е. заключение верно, а у Л.Кэрролла вновь «перебор»: «Заключение неполно: пропущено суждение «Сахар – не соль». Что в лоб, что по лбу.

7. 38. Каждый орёл умеет летать.
 Некоторые свиньи не умеют летать.
 Некоторые свиньи – не орлы.

Решение.

U – живые существа.

M – летающие.

X – орлы.

Y – свиньи.

$M = Axmlym = m + x'$.

$F(x, y) = x' + i = Ix'y(5)$. ». У Л.Кэрролла 3-й базис вместо 5-го.

8. Предположив, что каждый из приводимых далее наборов абстрактных суждений является набором посылок сорита, найти заключение.

Поиск заключений соритов будем вести по алгоритму «Осташков».

8.1

Ни одно с не есть d.
 Все a суть d.
 Все b суть с.

Решение.

$M = EcdAadAbc = (c' + d')(a' + d)(b' + c)$. По формуле де Моргана получим $M' = cd + ad' + bc'$. В соответствии с M' занесём нули в карту Карно, а в пустые клетки запишем единицы. После минимизации полученной полностью определённой логической функции зафиксируем результат

$M = a'b'c' + a'cd' + b'c'd$. Отсюда по алгоритму «Осташков» найдём все возможные заключения.

$F1(a, b) = a' + b' = Eab$, что совпадает с результатом Л.Кэрролла. Далее определим оставшиеся два заключения, которых нет у знаменитого логика. Во всех своих соритах Л.Кэрролл всегда находил лишь одно заключение, что свидетельствует как о недостатках его методов, так и о недостаточности воображения. У Порецкого П.С. таких просчётов нет.

$F2(a, c) = a' + c' = Eac$.

$F3(b, d) = b' + d' = Ebd$.

Разернув M в СДНФ, или выписав СДНФ из карты Карно, заполним сокращённую таблицу истинности для M, а по ней построим скалярную диаграмму.

Abcd	m
0000	1
0001	1
0010	1
0110	1
1001	1

A				
B				
C				
D				

Скалярная диаграмма весьма наглядна: она не только даёт возможность вычислить все заключения, но и позволяет проверить исходные посылки, что повышает «помехоустойчивость» синтеза и достоверность полученных результатов.

Для соритов алгоритм «Осташков» может быть значительно упрощен и заменён алгоритмом «Суздаль»: можно начать синтез непосредственно с построения скалярных диаграмм, предварительно выстроив посылки в определённом, «любимом» Кэрроллом, порядке. В данной задаче этот «любимый» Кэрроллом порядок выглядит так: AadEcdAbc. Такая последовательность посылок позволяет без труда однозначно выстроить скалярные диаграммы. Такой подход весьма эффективен при большом (более 6) количестве аргументов.

A				
B				
C				
D				

8.2.

Все d суть b.

Ни одно a не есть c'.

Ни одно b не есть c.

Решение.

$$M = AdbEac'Ebc = (d'+b)(a'+c)(b'+c') = AdbAacEbc.$$

$$M' = b'd+ac'+bc.$$

$$M = a'c'd'+a'bc'+b'cd'.$$

$$F1(a,d) = a'+d' = Ead, \text{ что совпадает с результатом Л.Кэрролла.}$$

$$F2(a,b) = a'+b' = Eab.$$

$$F3(c,d) = c'+d' = Ecd.$$

По алгоритму «Суздаль» получим:

$$AdbEbcAac.$$

A				
B				
C				
D				

8.3.

Все b' суть a .

Ни одно a не суть d .

Все b суть c .

Решение.

$$M = Ab'aEadAbc = (a+b)(a'+d')(b'+c).$$

$$M' = a'b'+ad+bc'.$$

$$M = ab'd'+acd'+a'bc.$$

$F1(c,d) = c+d' = Adc$, что совпадает с результатом Л.Кэрролла.

$$F2(a,c) = a+c = Aa'c.$$

$$F3(b,d) = b+d' = Adb.$$

8.4.

Ни одно c не есть d .

Все b суть c .

Ни одно a не есть d' .

Решение.

$$M = EcdAbcEad' = (c'+d')(b'+c)(a'+d).$$

$$M' = cd+ad'+bc'.$$

$$M = ab'c'+a'cd'+b'c'd.$$

$F1(a,b) = a'+b' = Eab$, что совпадает с результатом Л.Кэрролла.

$$F2(a,c) = a'+c' = Eac.$$

$$F3(b,d) = b'+d' = Ebd.$$

8.5.

Все d суть e .

Все c суть a .

Ни одно b не есть d' .

Все e суть a' .

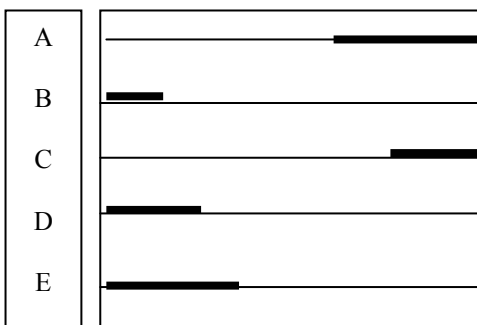
Решение.

По алгоритму «Суздаль» освободимся от лишних инверсий:

$$M = AdeAcaEbd'Aea' = AdeAcaEbd'Eae.$$

«Цепочка» получится в виде: $M = AbdAdeEaeAca$.

По ней строим скалярные диаграммы сорита.



Непосредственно из скалярных диаграмм видны все возможные заключения. Их число равно $5 \cdot 4/2 - 4 = 6$.

$F1(b,c) = Ebc$, что совпадает с результатом Л.Кэрролла.

$F2(a,b) = Eab$.

$F3(a,d) = Ead$.

$F4(b,e) = Abe$.

$F5(c,d) = Ecd$.

$F6(c,e) = Ece$.

8.6.

Все с суть b.

Все a суть e.

Все d суть b'.

Все a' суть c.

Решение.

По алгоритму «Суздаль» освободимся от лишних инверсий:

$M = AcbAaeAdb'Aa'c = AcbAaeEbdAa'c$.

«Цепочка» получится в виде: $M = AcbEbdAa'cAae$.

По ней строим скалярные диаграммы сорита.



Непосредственно из скалярных диаграмм видны все возможные заключения. Их число равно $5 \cdot 4/2 - 4 = 6$.

$F1(d,e) = Ade$, что совпадает с результатом Л.Кэрролла.

$F2(a,b) = Aa'b$.

$F3(a,d) = Ada$.

$F4(b,e) = Ab'e$.

$F5(c,d) = Ecd$.

$F6(c,e) = A'ce$.

8.7.

Ни одно b не есть c.

Все e суть h.

Все a суть b.

Ни одно d не есть h.

Все e' суть c.

Решение.

По алгоритму «Суздаль» имеем:

$M = EbcAehAabEdhAe'c$.

«Цепочка» получится в виде: $M = AehEdhAe'cEbcAab$.

По ней строим скалярные диаграммы сорита.

A				
B				
C				
D				
E				
H				

$F1(a,d) = Ead$ получаем непосредственно из скалярных диаграмм. Аналогично могут быть получены остальные 9 заключений.

8.8.

Ни одно d не есть h' .

Ни одно c не есть e .

Все h суть b .

Ни одно a не есть d' .

Ни одно b не есть e' .

Решение.

По алгоритму «Суздаль» освободимся от лишних инверсий:

$M = Ed'EceAhbEad'Ebe' = AdhEceAhbAadAbe$.

«Цепочка» получится в виде: $M = AadAdhAhbAbeEce$. По ней строим скалярные диаграммы сорита.

A				
B				
C				
D				
E				
H				

Из скалярных диаграмм непосредственно получаем $F1(a,c) = Eac$, что совпадает с результатом Л.Кэрролла. Аналогично могут быть получены остальные 9 заключений.

8.9.

Все h' суть k' .

Ни одно b' не есть a .

Все c суть d .

Все e суть h' .

Ни одно d не есть k' .

Ни одно b не есть c' .

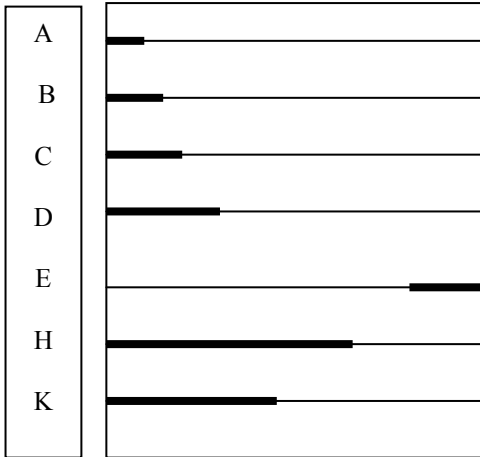
Решение.

По алгоритму «Суздаль» освободимся от лишних инверсий:

$M = Ah'k'Eb'aAcdaeh'Edk'Ebc' = AkhAabAcdeehAdkAbc.$

«Цепочка» получится в виде: $M = AabAbcAcdaAdkAkhEeh.$

По ней строим скалярные диаграммы сорита.



Из скалярных диаграмм непосредственно получаем $F1(a,e) = Eae$, что совпадает с результатом Л.Кэрролла. Аналогично могут быть получены остальные 14 заключений.

8.10.

Все a суть d .

Все k суть b .

Все e суть h .

Ни одно a' не есть b .

Все d суть c .

Все h суть k .

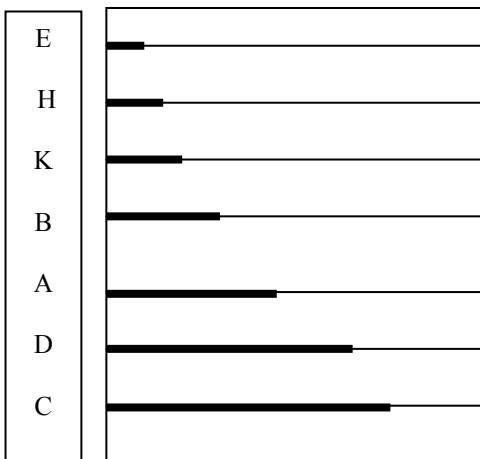
Решение.

По алгоритму «Суздаль» освободимся от лишних инверсий:

$M = AadAkbAehEa'bAdcAhk = AadAkbAehAbaAdcAhk.$

«Цепочка» получится в виде: $M = AehAhkAkbAbaAadAdc.$

По ней строим скалярные диаграммы сорита.



Из скалярных диаграмм непосредственно получаем $F1(e,c) = Aec$, что совпадает с результатом Л.Кэрролла. Аналогично могут быть получены остальные 14 заключений.

8.11.

Ни одно e не есть k .

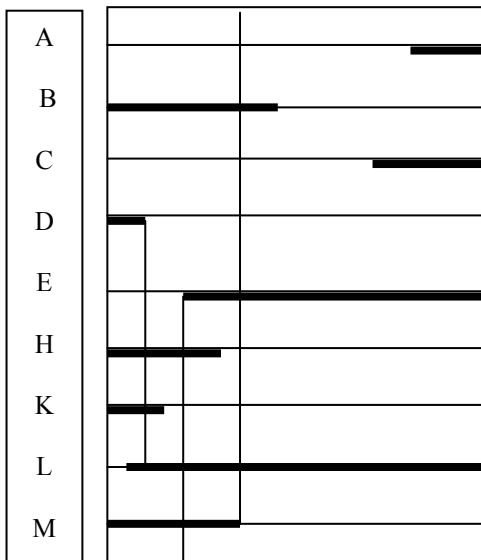
Ни одно b' не есть m .
 Ни одно a не есть c' .
 Все h' суть e .
 Все d суть k .
 Ни одно c не есть b .
 Все d' суть l .
 Ни одно h не есть m' .

Решение.

По алгоритму «Суздаль» освободимся от лишних инверсий:

$M = EekEb'mEac'Ah'eAdkEbcAd'lEhm' = EekAmbAacAh'eAdkEbcAd'lAhm$
 «Цепочка» получится в виде: $M = AhmAmbEbcAacAh'eEekAdkAd'l$.

По ней строим скалярные диаграммы сорита.



Из скалярных диаграмм непосредственно получаем $F1(a,l) = Aal$, что совпадает с результатом Л.Кэрролла. Аналогично могут быть получены остальные 27 заключений.

8.12.

Все n суть m .
 Все a' суть e .
 Ни одно c' не есть l .
 Все k суть g' .
 Ни одно a не есть h .
 Ни одно d не есть l' .
 Ни одно c не есть n .
 Все e суть b .
 Все m суть g .
 Все h суть d .

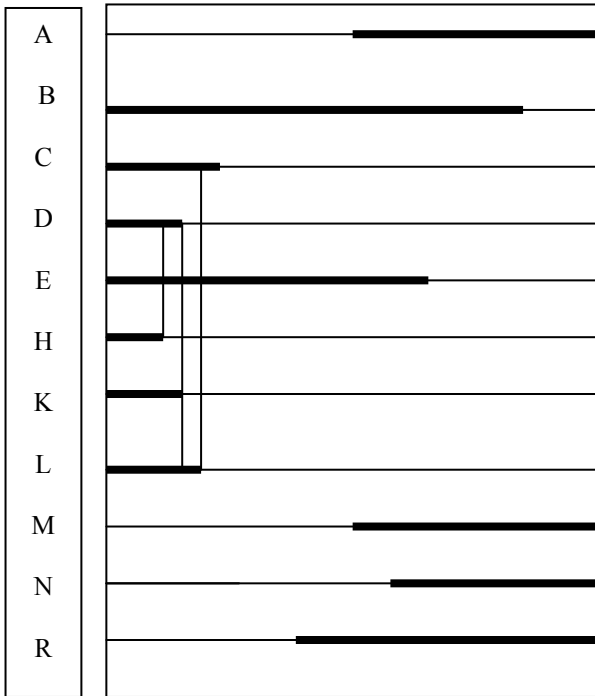
Решение.

По алгоритму «Суздаль» освободимся от лишних инверсий:

$M = AnmAa'eAlcEkrEahAdlEcnAebAmrAhd$.

«Цепочка» имеет вид: $M = EahAhdAdlAlcEcnAnmAerAa'eAebEkr$.

По ней строим скалярные диаграммы сорита.



Из скалярных диаграмм непосредственно получаем $F1(b,k) = Akb$, что совпадает с результатом Л.Кэрролла. Аналогично могут быть получены остальные заключения. Построенные диаграммы можно оспорить, поскольку в данном случае мы имеем дело не с соритом, а с полисиллогизмом. Это одно из возможных решений. В данной ситуации нужно было воспользоваться алгоритмом “Осташков”, однако с картой Карно от 11 переменных возиться не захотелось, а подходящей программы минимизации на ПК под рукой не оказалось.

9. Предположив, что каждый из приводимых далее наборов конкретных суждений является набором посылок сорита, найти заключение.

9.1

Малые дети неразумны.

Тот, кто может укрощать крокодилов, заслуживает уважения.

Неразумные люди не заслуживают уважения.

Вселенная – “люди”, a = способные укротить крокодилов, b = малые дети, c = не заслуживающие уважения, d = разумные.

Решение.

По алгоритму «Осташков» определим полную единицу системы M :

$$M = Abd'Aac'Ad'c = (b'+d')(a'+c')(d+c).$$

$$M' = bd+ac+c'd'.$$

Заполним карту Карно нулями в соответствии с M' , а в оставшиеся клетки впишем единицы. После минимизации получим:

$$M = a'b'd+b'c'd+a'cd'.$$

$$F(a,b) = a'+b' = Eab.$$

Выпишем рабочие наборы из карты Карно в виде сокращённой таблицы истинности.

abcd	m
0001	1
0011	1
0010	1
0110	1
1001	1

В соответствии с п.5 алгоритма «Осташков» построим диаграммы.

A					1
B				1	
C		1	1	1	
D	1				1

Из диаграмм также $f(a,b) = Eab$, т.е. «Ни один ребёнок не способен укротить крокодила». Все остальные соотношения между терминами сорита легко могут быть найдены как из M , так и из диаграмм.

9.2

Мои кастрюли – единственные из принадлежащих мне вещей, которые сделаны из олова.

Все ваши подарки чрезвычайно полезны.

Ни от одной из моих кастрюль нет никакой пользы.

Вселенная – “мои вещи”, a = сделанные из олова, b = мои кастрюли, c = полезные, d = ваши подарки.

Решение.

По алгоритму «Осташков» определим полную единицу системы M :

$$M = (b \sim a)EbcAdc = (ab+a'b')(b'+c')(d'+c).$$

Здесь необходимо подчеркнуть, что Кэрролл описывает первую посылку через общеутвердительный функтор, что некорректно по сути и кроме того допускает двоякая трактовка: Aab и Aba из-за аморфности формулировки суждения. Автор обязан абсолютно точно ставить “техническое задание”. Этот недостаток Кэрролла чрезвычайно серьёзен.

$$M' = (ab'+a'b)+bc+c'd.$$

Заполним карту Карно нулями в соответствии с M' , а в оставшиеся клетки впишем единицы. После минимизации получим:

$$M = a'b'(c+d')+abc'd'.$$

$$F(a,d) = a'+d' = Ead, \text{ т.е. "Ни один из ваших подарков – не оловянный".}$$

Поскольку совокупность посылок удалось описать в виде сорита, то можно сразу изобразить его в виде диаграмм.

A					1
B					1
C	1	1	1		
D	1				1

Из диаграмм также $f(a,d) = Ead$.

9.3

Ни одна из молодых картофелин не была поджарена.

Все картофелины на этой тарелке съедобны.

Ни одна жареная картофелина не съедобна.

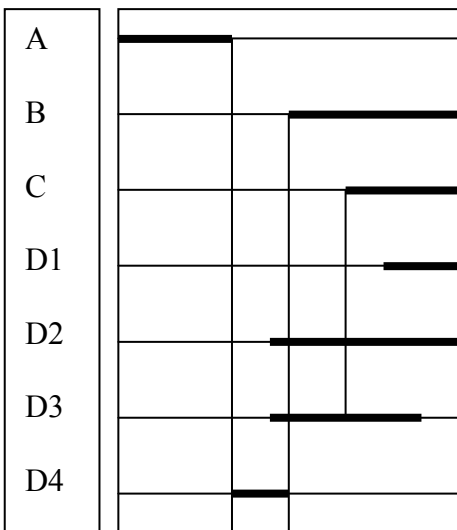
Вселенная – “картофелины”, a = жареные, b = съедобные, c = на этой тарелке, d = молодые.

Решение.

По алгоритму «Осташков» определим полную единицу системы M :

$$M = EadAc bEab = (a'+d')(b+c')(a'+b') = a'b+a'c'+b'c'd'$$

Полученное выражение описывает полисиллогизм, поскольку однозначную диаграмму в этом случае нарисовать невозможно. Тем не менее попробуем всё-таки представить этот полисиллогизм на диаграммах. Вначале изобразим суждения Eab , затем $Ac b$, а потом представим все ситуации, возможные в этом полисиллогизме для Ead .



cd	F(c,d)
00	1
01	i
10	i
11	i

Из диаграмм и таблицы истинности получим $f(c,d) = Icd(3)$, т.е. «Некоторые картофелины не на этой тарелке – не молодые». Мы получили полное решение полисиллогизма, хотя по M можно было сразу получить одно из частных решений. Кстати все частные решения отражены на диаграммах Лобанова: Adc , $Ac d$, $Icd(8)$, Ecd . Л.Кэрролл в принципе не мог получить правильного результата, поскольку он не умеет решать полисиллогизмы.

9.4

Ни одна утка не танцует вальс.

Ни один офицер не откажется протанцевать вальс.

У меня нет другой птицы, кроме уток.

Вселенная – “живые существа”, a = утки, b = моя домашняя птица, c = офицеры, d = желающие танцевать вальс.

Решение.

По алгоритму «Осташков» определим полную единицу системы M :

$$M = EadEcd'Aba = (a'+d')(c'+d)(b'+a) = AbaEadAcd.$$

Данное выражение является соритом, поскольку можно выстроить “цепочку Кэрролла”: $AbaEadAcd$. Поэтому сразу построим диаграммы Лобанова.

A				■	■
B					■
C	■				
D	■	■			

Из диаграмм также $f(b,c) = Ebc$, т.е. «Ни одна моя домашняя птица не является офицером». Ответы совпали.

9.5

Всякий, кто находится в здравом уме, может заниматься логикой.

Ни один лунатик не может быть присяжным заседателем.

Ни один из ваших сыновей не может заниматься логикой.

Вселенная – “люди”, a = способные заниматься логикой, b = те, кто может быть присяжным заседателем, c = находящиеся в здравом уме, d = ваши сыновья.

Решение.

По алгоритму «Осташков» определим полную единицу системы M :

$$M = AcaEc'bEda = (c'+a)(c+b')(d'+a') = AcaAbcEad.$$

$$M' = a'c+bc'+ad.$$

Из карты Карно получим:

$$M = a'b'c'+ab'd'+acd'. \text{ Отсюда } f(b,d) = b'+d' = Ebd.$$

Данное выражение является соритом, поскольку можно выстроить “цепочку Кэрролла”: $AcaAbcEad$. Поэтому сразу построим диаграммы Лобанова.

A			■	■	■
B					■
C			■	■	
D	■				

Из диаграмм также $f(b,v) = Ebv$, т.е. «Ни один мой сын не является присяжным заседателем». Разногласий с Кэрроллом нет.

9.6

В этой коробке нет моих карандашей.

Ни один из моих леденцов – не сигара.

Вся моя собственность, не находящаяся в этой коробке, состоит из сигар.

Вселенная – “мои вещи”, a = сигары, b = в этой коробке, c = карандаши, d = леденцы.

Решение.

По алгоритму «Осташков» определим полную единицу системы М:

$$M = EbcEdaAb'a = (b'+c')(a'+d')(a+b) = Ab'aEdaEbc.$$

Данное выражение является соритом, поскольку мы сумели выстроить «цепочку Кэрролла»: $Ab'aEdaEbc$. Поэтому сразу построим диаграммы Лобанова.

A					
B					
C					
D					

Из диаграмм $f(c,d) = Ecd$, т.е. «Ни один из моих карандашей не леденец». Разногласий с Кэрроллом нет. Однако, если мы не поленимся и выведем соотношение между сигарами и карандашами, то получим $f1(a,c) = Aca$, т.е. «Все карандаши – сигары». В этом проявляется небрежность Кэрролла как составителя сорита, неумение синтезировать все возможные заключения и отсутствие наглядности в символическом методе великого логика.

9.7

Ни одного опытного человека нельзя считать некомпетентным.

Дженкинс всегда допускает грубые ошибки в работе.

Ни один компетентный человек не допустит грубых ошибок в работе.

Вселенная – «люди», a = всегда допускающие грубые ошибки в работе, b = компетентные, c = опытные, d = Дженкинс.

Решение.

По алгоритму «Осташков» определим полную единицу системы М:

$$M = Ecb'AdaEba = (c'+b)(d'+a)(b'+a') = AcbEbaAda.$$

Данное выражение является соритом, поскольку мы сумели выстроить «цепочку Кэрролла». Поэтому сразу построим диаграммы Лобанова.

A					
B					
C					
D					

Из диаграмм также $f(c,d) = Ecd$, т.е. «Дженкинс неопытен». Разногласий с Кэрроллом нет.

9.8

Ни один терьер не блуждает среди знаков Зодиака.

То, что не блуждает среди знаков Зодиака, не может быть кометой.

Только у терьера хвост колечком.

Вселенная – «предметы», a = кометы, b = имеющие хвост колечком, c = терьеры, d = блуждающие среди знаков Зодиака.

Решение.

По алгоритму «Осташков» определим полную единицу системы М:

$$M = (c \sim b)EcdAd'a' = (c \sim b)EcdAad.$$

Данное выражение является соритом, поскольку мы сумели выстроить «цепочку Кэрролла». Поэтому сразу построим диаграммы Лобанова.

A				■	■
B	■				
C	■				
D			■	■	■

Из диаграмм также $f(a,b) = Eab$, т.е. «Ни у одной кометы нет хвоста колечком». Разногласий с Кэрроллом нет.

9.9

Никто не станет выписывать газету «Таймс», если он не получил хорошего образования.

Ни один дикобраз не умеет читать.

Те, кто не умеет читать, не получили хорошего образования.

Вселенная – «живые существа», a = умеющие читать, b = дикобразы, c = выписывающие газету «Таймс», d = получившие хорошее образование.

Решение.

По алгоритму «Осташков» определим полную единицу системы M :

$$M = AcdEbaAa'd' = AcdAdaEba.$$

Данное выражение является соритом, поскольку мы сумели выстроить «цепочку Кэрролла». Поэтому сразу построим диаграммы .

A			■	■	■
B	■				
C				■	
D			■	■	■

Из диаграмм также $f(b,c) = Ebc$, т.е. «Ни один дикобраз не выписывает газету «Таймс». Разногласий с Кэрроллом нет.

9.10

Все пудинги вкусны.

Это блюдо – пудинг.

Ни одно вкусное иблюдо не полезно.

Вселенная - <<блюда>>, a = вкусные, b = пудинги, c = блюдо, d = полезные.

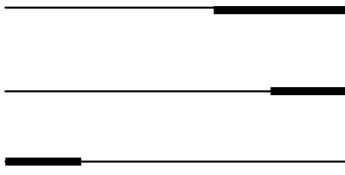
Решение.

По алгоритму «Осташков» определим полную единицу системы M :

$$M = AbaAcbEad = AcbAbaEad .$$

Данное выражение является соритом, поскольку мы сумели выстроить «цепочку Кэрролла». Поэтому сразу построим диаграммы .

A			■	■	■
B					
C					



Из диаграмм также $f(c,d) = Ecd$, т.е. «Ни один дикобраз не выписывает газету «Таймс». Разногласий с Кэрроллом нет.

9.11

Когда мой садовник рассуждает на военные темы, его стоит послушать.

Никто не может помнить битву при Ватерлоо, если он не очень стар.

Того, кто не помнит битву при Ватерлоо, не стоит слушать, когда он рассуждает на военные темы.

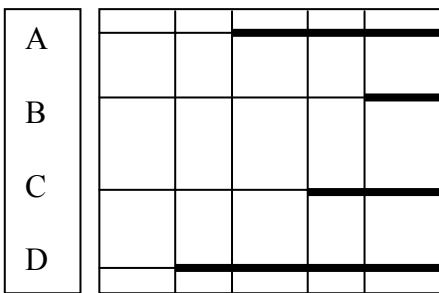
Вселенная - <<люди>>, $a =$ те, кто может помнить битву при Ватерлоо, $b =$ мой садовник, $c =$ тот, кого стоит слушать, когда он рассуждает о войне.

Решение.

По алгоритму «Осташков» определим полную единицу системы M :

$$M = AbcEad'Aa'c' = AbcAcaAad .$$

Данное выражение является соритом, поскольку мы сумели выстроить «цепочку Кэрролла». Поэтому сразу построим диаграммы .



Из диаграмм также $f(b,d) = Abd$, т.е. «Мой садовник стар». Разногласий с Кэрроллом нет.

9.12

Все колибри имеют яркое оперение.

Ни одна крупная птица не питается нектаром.

Птицы, которые не питаются нектаром, имеют неярко оперение.

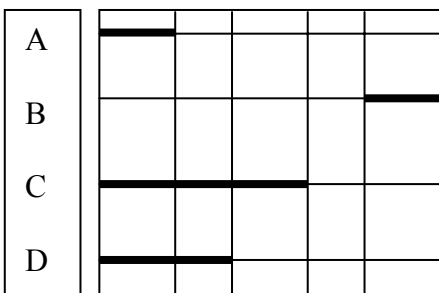
Вселенная – “птицы”, $a =$ колибри, $b =$ крупные, $c =$ питающиеся мёдом, $d =$ с ярким оперением.

Решение.

По алгоритму «Осташков» определим полную единицу системы M :

$$M = AadEbcAc'd' = AadAdcEbc .$$

Данное выражение является соритом, поскольку мы сумели выстроить «цепочку Кэрролла». Поэтому сразу построим диаграммы .



Из диаграмм также $f(a,b) = Eab = Aab'$, т.е. «Все колибри невелики». Разногласий с Кэрроллом нет.

9.13

Все утки в этой деревне, имеющие метку “Б”, принадлежат миссис Бонди.

Утки в этой деревне не носят кружевных воротничков, если не принадлежат миссис Бонди.

У миссис Бонди в этой деревне нет серых уток.

Вселенная – “утки в этой деревне”, a = принадлежащие миссис Бонди, b = имеющие метку “Б”, c = серые, d = носящие кружевные воротнички.

Решение.

По алгоритму «Осташков» определим полную единицу системы M :

$$M = AbaAdaEca = (b'+a)(d'+a)(c'+a')$$

$$M' = a'b+a'd+ac. \text{ Из карты Карно получим: } M = ac'+a'b'd'$$

Данное выражение является полисиллогизмом. Поэтому построим таблицу истинности для M .

abcd	m
0000	1
0010	1
1000	1
1001	1
1100	1
1101	1

A							
B							
C							
D							

Из диаграмм также $f1(c,d) = Ecd$, т.е. «Ни одна серая утка не носит кружевных воротничков». Разногласий с Кэрроллом нет. Однако, если найти соотношение $f2(b,d) = Ibd(8)$, то окажется, что, во-первых, Кэрролл не смог бы определить это заключение, а во-вторых, графический метод синтеза полисиллогизмов даёт более жёсткий результат: $f2(b,d) = Ibd(3)$.

A							
B							
C							
D1							
D2							
D3							
D4							

9.14

Вся старая посуда на этой полке имеет трещины.

Ни один горшок на этой полке не новый.

Всё, что стоит на этой полке, пригодно для хранения воды.

Вселенная – “посуда на этой полке”, a = не протекающая, b = имеющая трещины, c = горшки, d = старые.

Решение.

Третья посылка в этом полисиллогизме некорректна, поскольку на полке стоят старые горшки, не пригодные для хранения воды. Не будем фантазировать за Кэрролла, и простим ему эту небрежность.

9.15

Все незрелые фрукты бесполезны.

Все эти яблоки созрели.

Ни один фрукт, выросший в тени, не зрелый.

Вселенная - <<фрукты.>>, a = выросшие в тени, b = зрелые, c = эти яблоки,

D = полезные.

Решение.

По алгоритму «Осташков» определим полную единицу системы M :

$$M = Ab'd'Ac bEab = (b+d')(c'+b)(a'+b') = AdbAc bEab.$$

$$M' = b'd+b'c+ab.$$

$$M = a'b+b'c'd'$$

$$F1(c,d) = 1 = Icd(8).$$

$$F2(a,c) = a'+c' = Eac.$$

$$F3(a,d) = a'+d' = Ead.$$

Данное выражение является полисиллогизмом, поскольку мы не сумели выстроить «цепочку» Кэрролла. Поэтому найдём частное решение. Выпишем рабочие наборы из карты Карно в виде сокращённой таблицы истинности.

abcd	m
0000	1
0100	1
0101	1
0110	1
0111	1
1000	1

В соответствии с п.5 алгоритма «Осташков» построим диаграммы.

A					
B					
C					
D					

Из диаграмм также

$$F1(c,d) = 1 = Icd(8).$$

$$F2(a,c) = a'+c' = Eac, \text{ т.е. «Эти яблоки выросли на солнце»}.$$

$$F3(a,d) = a'+d' = Ead.$$

Разногласий с Кэрроллом нет.

9.16

Щенок, не желающий лежать спокойно, всегда будет вам благодарен,

Если вы предложите ему скалку.

Хромой щенок не скажет вам спасибо, если вы предложите ему скалку.

Никто, кроме хромых щенят, не станет ткать.

Вселенная - <<щенята>>, a = те, кто станет ткать, b = те, которые благодарные

За скалку, c = хромые, d = желающие лежать спокойно.

Решение.

По алгоритму «Осташков» определим полную единицу системы M:

$$M = Ad'bAc'b'Ec'a = (d+b)((c'+b')(c+a') = EbcAacAd'b.$$

Данное выражение является соритом, поскольку мы сумели выстроить «цепочку Кэрролла». Поэтому сразу построим диаграммы.

A	█				
B					█
C	█	█	█		
D	█	█	█	█	█

Из диаграмм также $f(a,d) = Aad$, т.е. «Все «ткачи» - лежебоки». Разногласий с Кэрроллом нет.

9.17

Ни одно имя в этом списке не годится для героя романа.

Имена, начинающиеся с гласной, всегда мелодичны.

Ни одно имя не годится для героя романа, если оно начинается с согласной.

Вселенная - <<имена>>, a = начинающиеся с гласной, b = стоящие в этом

Списке, c = мелодичные, d = подходящие герою романа.

Решение.

По алгоритму «Осташков» определим полную единицу системы M:

$$M = EbdAacEa'd = (b'+d')((a'+c)(a+d')).$$

$M' = bd+ac'+a'd$. Из карты Карно получим:

$$M = a'c'd'+cd'+a'b'c.$$

Данное выражение является полисиллогизмом. Поэтому построим таблицу истинности для M.

abcd	m
0000	1
0010	1
0100	1
0110	1
1010	1
1011	1
1110	1

По таблице истинности получим частное решение в виде диаграмм Лобанова.

A					█	█	█
B			█	█			█
C		█		█	█	█	█
D						█	

Из диаграмм также $f_l(b,c) = Ibc(8)$, т.е. «Некоторые имена из этого списка мелодичны». У Кэрролла грубая ошибка: его заключение «Ни одно имя в этом списке не мелодично».

Более точное решение можно получить с помощью диаграмм, изобразив на них все возможные ситуации.

A							
B1							
B2							
B3							
B4							
C							
D							

$F1(b,c) = Ib'c(3)$, т.е. «Некоторые имена не из списка мелодичны».

Сориты Л.Кэрролла для самостоятельного решения.

18

Все члены общин находятся в полном рассудке.

Ни один член парламента, носящий титул пэра, не станет

Участвовать в скачках на мулах.

Все члены палаты лордов носят титул пэра.

Вселенная - <<члены парламента>>, a = члены палаты общин, b = находящиеся

В полном рассудке, c = те, кто может принять участие в скачках на мулах,

D = носящие титул пэра.

19

1. Ни один из товаров, который был куплен и оплачен,
не находится более в продаже в этом магазине.

Ни один из этих товаров нельзя вынести из магазина, если на нем нет

Ярлычка с надписью <<Продано>>.

Ни на одном из этих товаров нет ярлычка с надписью <<Продано>>, если он

Не куплен и не оплачен.

Вселенная - <<товары в этом магазине >>, a = те, которые можно вынести

Из магазина, b = купленные и оплаченные, c = те, на которых есть ярлычок с надписью

<<Продано>>, d = находящиеся в продаже.

20

Ни один акробатический трюк, не объявленный в программе циркового

Представления, никогда не исполнялся.

Ни один акробатический трюк не возможен, если он включает в себя

1 Четверное сальто.

Ни один невозможный акробатический трюк никогда не стоит

В программе циркового представления.

Вселенная - <<акробатические трюки>>, a = объявленные в программе

Циркового представления, b = исполняемые в цирке, c = включающие в себя

Четверное сальто, d = возможные .

21

Никто из тех, кто действительно ценит Бетховена, не станет

Шуметь во время исполнения <<Лунной сонаты>>.

Морские свинки безнадежно невежественны в музыке.

Те, кто безнадежно невежествен в музыке, не станут соблюдать тишину

Во время исполнения <<Лунной сонаты>>.

Вселенная - <<живые существа >>, a = морские свинки, b = безнадежно невежественные

В музыке, c = соблюдающие тишину во время исполнения <<Лунной сонаты>>,

D = действительно ценящие Бетховена.

22

Яркие цветы всегда благоухают.

Я не люблю цветы, выросшие не на открытом воздухе.

Ни один цветок, выросший на открытом воздухе, не имеет бледной окраски.

Вселенная - <<цветы>>, a = яркие, b = выросшие на открытом воздухе,

C = благоухающие.

23

Ораторы, рассчитывающие на внешний эффект, слишком много

Думают о себе.

Находиться в обществе хорошо информированных людей приятно.

Находиться в обществе людей, которые слишком думают о себе, неприятно.

Вселенная - <<люди>>, a = люди, в обществе которых приятно находиться,

B = хорошо информированные, c = ораторы, , бьющие на внешний эффект,

D = слишком много о себе думающие.

24

Ни одного мальчика моложе 12 лет не принимают в эту школу на

Полный пансион.

У всех прилежных мальчиков рыжие волосы.

Ни один из мальчиков, приходящих в школу только на занятия,

Не учит греческий язык.

Никто, кроме мальчиков моложе 12 лет, не любит бить баклуши.

Вселенная - <<мальчики, учащиеся в этой школе>>, a = зачисленные на

Полный пансион, b = прилежные, c = изучающие греческий язык,

D = рыжие, e = моложе 12 лет.

25

Мой доктор разрешает мне есть лишь не очень калорийные блюда.

То, что я могу есть, вполне подходит на ужин.

Свадебные пироги всегда очень калорийны.

Мой доктор разрешает мне есть все, что подходит для ужина.

Вселенная - <<продукты питания>>, a = что я могу есть, b = то,

Что разрешает мне есть доктор, c = подходящие для ужина,

D = очень калорийные, e = свадебный пирог.

26

Дискуссии в нашем клубе вряд ли разбудят британского льва,

Если брать их под контроль сразу же, как только они

Становятся слишком шумными.

Неумело направленные дискуссии угрожают спокойствию в

Стенах нашего клуба.

Дискуссии, проходящие под председательством Томкинса,

Вполне могут разбудить британского льва.

Умело направленные дискуссии в нашем клубе неизменно берутся под

Контроль, как только они становятся слишком шумными.

Вселенная - <<дискуссии в нашем клубе>>, a = те, которые берутся

Под контроль, когда они становятся слишком шумными.

Вселенная - <<дискуссии в нашем клубе, a = те, которые берутся

Под контроль, когда они становятся слишком шумными,
 В = угрожающие спокойствию астенах нашего клуба,
 С = проходящие под председательством Томкинса, d = вполне
 Способные разбудить британского льва, e = умело направляемые.

27

Все мои сыновья стройны.

Никто из моих детей не здоров, если он не делает утренней зарядки.

Все обжоры среди моих детей страдают ожирением

Ни одна из моих дочерей не делает утренней зарядки.

Вселенная - <<мои дети>, a = страдающие ожирением,

В = обжоры, с = здоровые, d = сыновья, e = делающие утреннюю

Зарядку.

28

Вещи, продаваемые на улице, не имеют особой ценности

Только дрянь можно купить за грош.

Яйца большой гагарки представляют большую ценность.

Лишь тю, что продается на улице, и есть настоящая дрянь.

Вселенная - <<вещи>>, a = вещи, которым грош цена,

В = яйца большой гагарки, с = дрянь, d = продаваемые на улице,

Е = имеющие большую ценность.

29

Ни у одной продаваемой здесь книги, кроме тех книг, которые выставлены на витрине, нет золочёного обреза.

Все авторские издания снабжены красным ярлычком.

Все книги с красными ярлычками продаются по цене от 5 шиллингов и выше.

Лишь авторские издания выставляются на витрине.

Вселенная – “продаваемые здесь книги”, a = авторские издания, b = с золочёным обрезом, с = с красным ярлычком, d = выставленные на витрине, e = продаваемые по цене от 5 шиллингов и выше.

30

Кровоостанавливающие средства, действие которых нельзя проверить, сплошное шарлатанство.

К настойке календулы не следует относиться с презрением.

Все лекарства, способные остановить кровотечение, когда вы порежете палец, полезны.

Все шарлатанские кровоостанавливающие средства достойны презрения.

Вселенная – “кровоостанавливающие средства”, a = способные остановить кровотечение, b = достойные презрения, с = шарлатанские, d = настойка календулы, e = полезные в тех случаях, когда вы порежете палец.

31

Ни один из встреченных в море, но оставшихся незамеченным предметов – не русалка.

Встреченные в море предметы, о которых делается запись в вахтенном журнале, стоят того, чтобы их запомнить.

В моих путешествиях мне никогда не приходилось видеть ничего такого, что стоило бы запомнить.

О встреченных в море и замеченных предметах делается запись в вахтенном журнале.

Вселенная – “встреченные в море предметы”, a = те, о которых делается запись в судовом журнале, b = русалки, с = виденные мной, d = замеченные, e = стоящие того, чтобы их запомнить.

32

Единственные книги в этой библиотеке, которые я не рекомендую читать, безнравственны по своему содержанию.

Все книги в твёрдых переплётках обладают выдающимися литературными достоинствами.

Все романы вполне нравственны по своему содержанию.

Я не рекомендую вам читать ни одну из книг в мягкой обложке.

Вселенная – “книги в этой библиотеке”, a = в твёрдом переплёте, b = нравственного содержания, c = рекомендуемые мной для чтения, d = романы, e = обладающие выдающимися литературными достоинствами.

33

Ни одна птица, кроме страуса, не достигает 9 футов роста.

В этом птичнике нет птиц, которые принадлежали бы кому-нибудь, кроме меня.

Ни один страус не питается пирогами с начинкой.

У меня нет птиц, которые бы достигали 9 футов роста.

Вселенная – “птицы”, a = находящиеся в этом птичнике, b = питающиеся пирогами с начинкой, c = мои, d = 9 футов роста, e = страусы.

34

Ни одна интересная поэма не останется не признанной людьми с тонким вкусом.

Ни одна современная поэма не свободна от аффектации.

Все ваши поэмы написаны о мыльных пузырях.

Ни одна аффектированная поэма не находит признания у людей с тонким вкусом.

Ни одна древняя поэма не написана о мыльных пузырях.

Вселенная – “поэмы”, a = аффектированные, b = древние, c = интересные, d = написанные о мыльных пузырях, e = получившие признание у людей с тонким вкусом, h = написанные вами.

35

Все плоды на этой выставке, которые не будут удостоены награды, являются Собственностью организационного комитета.

Ни один из представленных мной персиков не удостоен награды.

Ни один из плодов, распроданных после закрытия выставки, не был незрелым.

Ни один из спелых плодов не был выращен в теплице.

5 Все плоды, принадлежащие организационному комитету выставки, были распроданы после ее закрытия.

Вселенная - <<плоды, представленные на этой выставке, a = принадлежавшие организационному комитету, b = удостоенные награды, c = выращенные в теплице, d = мои персики, e = спелые, h = распроданные после закрытия выставки.

36

Те, которые нарушают свои обещания, не заслуживают доверия.

Любители выпить очень общительны.

Человек, выполняющий свои обещания, честен.

Ни один трезвенник не ростовщик.

Тому, кто очень общителен, всегда можно верить.

Вселенная - <<люди>>, a = честные, b = ростовщики, c = нарушающие свои обещания, d = заслуживающие доверия, e = очень общительные, h = любители выпить.

37

Котёнок, который любит рыбу, поддаётся дрессировке.

Котёнок без хвоста не станет играть с гориллой.

Котята с усами всегда любят рыбу.

У котёнка, поддающегося дрессировке, не бывает зелёных глаз.

Если у котёнка нет хвоста, то у него нет и усов.

Вселенная – “котята”, a = с зелёными глазами, b = любящие рыбу, c = с хвостами, d = поддающиеся дрессировке, e = с усами, h = котята, которые станут играть с гориллой.

38

Все выпускники Итона в этом колледже играют в крикет.

Никто, кроме преподавателей, не обедает за верхним столом.

Ни один из тех, кто играет в крокет, не умеет грести.

Все мои друзья в этом колледже – выпускники Итона.

Все преподаватели – прекрасные гребцы.

Вселенная - <<люди этого колледжа>>, a = играющие в крикет, b = обедающие за верхним столом, c = выпускники Итона, d = мои друзья, e = прекрасные гребцы, h = преподаватели.

39

Ни один из имеющихся здесь моих ящичков я не рискну открыть.

Мой письменный стол сделан из палисандрового дерева.

Все мои ящички, за исключением тех, которые находятся здесь, покрыты лаком.

Нет ни одного моего ящичка, который я бы не рискнул открыть, если только он не полон живых скорпионов.

Все мои ящички из палисандрового дерева покрыты лаком.

Вселенная - <<мои ящички>>, a = ящички, которые я рискну открыть, b = полные живых скорпионов, c = находящиеся здесь, d = сделанные из палисандрового дерева, e = покрытые лаком., h = письменные столы.

40

Все авторы литературных произведений, постигшие природу человека, умные люди.

Ни одного автора нельзя считать истинным поэтом, если он не способен волновать сердца людей.

Шекспир написал <<Галета>>.

Ни один автор, не постигший природу человека, не способен волновать сердца людей.

Только истинный поэт мог написать <<Гамлета>>.

Вселенная - <<авторы литературных произведений, a = способные волновать сердца людей, b = умные, c = Шекспир, d = истинные поэты, e = постигшие природу человека, h = автор <<Гамлета>>.

41

Я с отвращением отношусь ко всему тому, что не может служить мостом.

Все, что можно воспеть в стихах, для меня приятный подарок.

Радуга не выдержит веса тачки.

Все, что может служить мостом, выдержит вес тачки.

Я бы не принял в качестве подарка то, что вызывает у меня отвращение.

Вселенная - <<предметы, a = способные выдержать вес тачки, b = то, что я приму в подарок, c = вызывающие у меня отвращение, d = радуги, e = то, что может служить мостом, h = то, что можно воспеть в стихах.

42

Если я решаю логическую задачу без ворчанья, то можно быть уверенным, что она мне понятна.

Посылки в этих соритах расположены не в том порядке, как в привычных мне задачах.

Ни одна легкая задача не вызывает у меня головной боли.

Я не могу понять задач, в которых посылки расположены не в том порядке, к которому я привык.

Я никогда не ворчу на задачу, если от нее у меня не болит голова.

Вселенная - <<логические задачи, которые я решаю>>, a = задачи, в которых посылки расположены в привычном мне порядке, b = легкие, c = задачи, на которые я ворчу, d = вызывающие у меня головную боль, e = эти сориты, h = понятные мне задачи.

43

Любая моя мысль, которую нельзя выразить в виде силлогизма, поистин смешна.

Моя мечта о сдобных булочках не стоит того, чтобы ее записывать на бумаге.

Ни одну мою несбыточную мечту нельзя выразить в виде силлогизма.

Мне не приходило в голову ни одной действительно смешной мысли, о которой бы я не сообщил своему поверенному.

Я только и мечтаю, что о сдобных булочках.

Я никогда не высказывал своему поверенному ни одной мысли, если она не стоила того, чтобы ее записать на бумаге.

Вселенная - <<мои мысли>>, a = те из них, которые можно выразить в виде силлогизма, b = мечты о сдобных булочках, c = сбывшиеся, d = мои мечты, e = поистине смешные, h = мысли, о которых я сообщаю своему поверенному, k = мысли, стоящие того, чтобы их записать на бумагу.

44

Ни одна из предсавленных здесь картин, кроме батальных, не представляет ценности.

Ни одна из картин, вывешенных без рам, не покрыта лаком.

Все батальные картины написаны маслом.

Все распроданные картины представляют ценность.

Все картины английских мастеров покрыты лаком.

Все картины, которые были вывешены в рамах, проданы.

Вселенная – “представленные здесь картины”, a = батальные, b = принадлежащие кисти английских мастеров, c = в рамах, d = написанные маслом, e = проданные, h = представляющие ценность, покрытые лаком.

45

Животные, которые не брыкаются, всегда невозмутимы.

У осла нет рогов.

Буйвол всегда может перебросить вас через ограду.

Животных, которые не брыкаются, не легко проглотить.

Животное, у которого нет рогов, не может перебросить вас через ограду.

Все животные, кроме буйвола, легко приходят в ярость.

Вселенная – “животные”, a = животные, которые могут перебросить вас через ограду, b = буйволы, c = ослы, d = животные, которых легко проглотить, e = легко приходящие в ярость, h = с рогами, k = брыкающиеся.

46

Никто не забудет причесаться, если он отправляется на бал.

Нельзя сказать, что человек выглядит превосходно, если он неопрятен.

Курильщики опиума утрачивают контроль над собой.

Причёсанный человек выглядит превосходно.

Никто не наденет белых лайковых перчаток, если он не отправляется на бал.

Человек всегда неопрятен, если он утратил контроль над собой.

Вселенная – “люди”, a = собирающиеся на бал, b = причёсанные, c = сохраняющие контроль над собой, d = превосходно выглядящие, e = курильщики опиума, h = опрятные, k = надевшие белые лайковые перчатки.

47

Ни один муж, дарящий жене новые платья, не может быть несговорчивым.

Аккуратный муж всегда возвращается домой к чаю.

Жене нелегко содержать в порядке одежду мужа, если он имеет обыкновение вешать свою шляпу на газовый рожок.

Хороший муж всегда дарит своей жене новые платья.

Ни один муж не может не быть несговорчивым, если жена не следит за его одеждой.

Неаккуратный муж всегда вешает свою шляпу на газовый рожок.

Вселенная – “мужья”, a = всегда возвращающиеся домой к чаю, b = всегда дарящие своим жёнам новые платья, c = несговорчивые, d = хорошие, e = вешающие шляпу на газовый рожок, h = мужья, за одеждой которых жена следит, k = аккуратные.

48

Все, что не слишком безобразно, можно держать в гостинной.

То, что покрыто налетом соли, никогда не бывает абсолютно сухим.

То, что покрыто влагой, не следует держать в гостинной.

Купальные кабинки у моря всегда покрыты налетом соли.

Ничто, сделанное из перламутра, не может быть слишком безобразным.

Все, что стоит у сатого моря, покрывается налетом соли.

Вселенная - <<вещи>>, a = слишком безобразные, b = купальные кабинки, c = покрытые налетом соли, d = стоящие у самого моря, e = сделанные из перламутра, h = абсолютно сухие, k = вещи, которые можно держать в гостинной.

49

Я не называю день <<несчастливым>>, если Робинсон вежлив со мной.

Среды всегда бывают пасмурными днями.

Если люди берут с собой зонты, день никогда не бывает солнечным.

Единственный день недели, когда Робинсон невежлив со мной, - среда.

Всякий возьмет с собой зонт, если идет дождь.

Мои <<несчастливые >> дни неизменно оказываются солнечными.

Вселенная - <<дни>>, a = дни, которые я называю <<счастливыми>>, b = пасмурные, c = дни, когда берут с собой зонты, d = дни, когда Робинсон вежлив со мной, e = дождливые, h = дни, которые оказываются солнечными, k = среды.

50

Ни одна акула не сомневается, что она прекрасно вооружена.

К рыбе, не умеющей танцевать менует, относятся без почтения.

Ни одна рыба не будет вполне уверена в том, что она прекрасно вооружена, если у нее нет трех рядов зубов.

Все рыбы, кроме акул, очень добры к детям.

Ни одна крупная рыба не умеет танцевать менует.

К рыбе, имеющей три ряда зубов, следует относиться с почтением.

Вселенная - <<рыбы>>, a = умеющие танцевать менует, b = вполне уверенные, что они прекрасно вооружены, c = рыбы, к которым относятся без почтения, d = имеющие три ряда зубов, e = большие рыбы, h = добрые к детям, k = акулы.

51

1 Все человечество, за исключением моих лакеев, обладает известной долей здравого смысла.

Лишь дети могут питаться одними сладостями.

Лишь тот, кто играет в <<классы>>, знает, что такое настоящее счастье

Ни одного ребенка нет ни капли здравого смысла.

Ни один машинист не играет в <<классы>>.

Ни об одном моем лакее нельзя сказать, что он не знает, в чем заключается настоящее счастье.

Вселенная - <<человеческие существа>>, a = машинисты, b = обладающие здравым смыслом, c = играющие в <<классы>>, d = знающие, что такое настоящее счастье, e = живущие на одних сладостях, h = дети, k = мои лакеи.

52

Я люблю всех животных, которые принадлежат мне.

Собаки грызут кости.

Ни одно животное я не пускаю к себе в кабинет, если оно не <<служит>>, когда его об этом попросят.

Все животные во дворе принадлежат мне.

Всем животным, которых я люблю, разрешается входить ко мне в кабинет.

Единственные животные, которые <<служат>>, если их попросить, - собаки.

Вселенная - <<животные>>, a = которых я пускаю в свой кабинет, b = животные, которых я люблю, c = собаки, d = грызущие кости, e = животные во дворе, h = мои, k = животные, которые <<служат>>, когда их попросят.

53

Животные всегда испытывают смертельную обиду, если я не обращаю на них внимания.

Те животные, которые принадлежат мне, находятся на той площадке.

Ни одно животное не сможет отгадать загадку, если оно не получило соответствующего образования в школе-интернате.

Ни одно животное на этой площадке не барсук.

Если животное испытывает смертельную обиду, оно носится с бешеной скоростью и воет.

Я никогда не обращаю внимания на животных, которые не принадлежат мне.

Ни одно животное, получившее соответствующее образование в школе-интернате, не станет носиться с бешеной скоростью и выть.

Вселенная - <<животные>>, a = способные разгадывать загадки, b = барсуки, c = находящиеся на этой площадке, d = испытывающие смертельную обиду, если не обратят на них внимания, e = мои, h = животные, на которых я обращаю внимание, k = получившие соответствующее образование в школе-интернате, l = носящиеся с бешеной скоростью и воющие.

54

Все письма в этой комнате, на которых проставлена дата отправления, написаны на голубой бумаге. Ни одно из писем, кроме тех, которые составлены в третьем лице, не написаны черными чернилами.

Я не регистрирую писем, которые не могу прочитать.

Ни в одном из писем, написанных на одной страничке, не пропущена дата.

Все перечеркнутые письма написаны черными чернилами.

Все письма, написанные Брауном, начинаются со слов “Уважаемый сэ!”

Все письма, написанные на голубой бумаге, зарегистрированы мной.

Ни одно из писем, написанных более чем на одной странице, не перечёркнуто.

Ни одно из писем, начинающихся со слов “Уважаемый сэ!”, не написано в третьем лице.

Вселенная – “письма в этой комнате”, а = начинающиеся со слов “Уважаемый сэ!”, b = перечёркнутые, c = датированные, d = зарегистрированные мной, e = написанные черными чернилами, h = составленные в третьем лице, k = письма, которые я могу прочитать, l = написанные на голубой бумаге, m = на одной страничке, n = написанные Брауном.

55

Единственные животные в этом доме – кошки.

Любое животное можно приручить, если оно любит глядеть на луну.

Если животное вызывает у меня отвращение, я стараюсь держаться от него подальше.

Ни одно животное не плотоядно, если оно не бродит по ночам.

Ни одна кошка не упустит случая поймать мышь.

Я не пускаю к себе в кабинет животных, кроме тех, которые находятся в этом доме.

Кенгуру не поддаются приручению.

Лишь плотоядные животные ловят мышей.

Животные, которых я не пускаю к себе в кабинет, вызывают у меня отвращение.

Животные, которые бродят по ночам, любят смотреть на луну.

Вселенная – “животные”, a = животные, от которых я стараюсь держаться подальше, b = плотоядные, c = кошки, d = вызывающие у меня отвращение, e = находящиеся в этом доме, h = кенгуру, k = охотящиеся на мышей, l = любящие смотреть на луну, m = бродящие по ночам, n = поддающиеся приручению, g = животные, которых я пускаю к себе.

Заключение.

1. Льюис Кэрролл своими методами мог решать лишь силлогизмы, содержащие общеутвердительные или общеотрицательные послышки.
2. При получении частноутвердительных или частноотрицательных заключений методы Кэрролла дают как правило некорректные результаты.
3. Из полисиллогизмов методы Л.Кэрролла справляются лишь с соритами общеутвердительного или общеотрицательного характера.

7. Задачи П.С.Порецкого.

Платон Сергеевич Порецкий родился 3 октября 1846 г. в Елизаветграде Херсонской губернии в семье военного врача[31]. В 1870 г. закончил физматфак Харьковского университета. Был оставлен профессорским стипендиатом на кафедре астрономии. С 1876 г. избирается астрономом-наблюдателем Казанского университета. За 1876-79 гг. Порецкий опубликовал 2 тома наблюдений на меридианном круге. Несмотря на слабое здоровье участвует в общественной жизни университета, являясь секретарем секции физматнаук, казначеем, а затем и пожизненным членом. Редактирует либеральную газету "Телеграф".

За астрономические исследования в 1886 г. ему присуждается ученая степень доктора астрономии и звание приват-доцента.

Принимал заочное участие в ряде международных научных конгрессов, вел активную переписку как с русскими, так и иностранными учеными.

П.С.Порецкий умер 9 августа 1907 г. в с.Жоведь Гродненского уезда Черниговской губернии, куда переехал из Казани в 1889 г., будучи уже тяжелобольным. Смерть застала его за неоконченной статьей по логике.

Логикой занимается с 1880 г. В 1881 г. выходит его работа "Изложение основных начал мат.логики ...". В 1881 г. издает свой большой труд "О способах решения логических равенств и об обратном способе математической логики"[27], где излагает теорию логических равенств, закон форм посылок, закон замещения системы посылок одной посылкою, закон разложения посылок на элементы, закон исключения терминов из посылок, закон умозаключений(синтез), закон причин. Порецкий далёк от претензии построить универсальное логическое исчисление. В предисловии к [27] он чётко заявляет, что развиваемое им исчисление пригодно лишь для «качественных» умозаключений («качество» в понимании Порецкого соответствует одноместному предикату). В логических равенствах Порецкий использует суждения только общего характера(утвердительные или отрицательные). Более того, можно утверждать, что в случае получения частного заключения эти методы не работают

Работа П.С.Порецкого "Из области математической логики"(1902) является обобщением классической силлогистики. Синтезируется несколько заключений из заданных посылок(элиминация), что даёт возможность доказать отсутствие каких-либо других следствий, помимо следствий искомого вида. Элиминацию до сих пор не освоила современная логика.

Аксиоматика Порецкого.

В [1] утверждается, что аксиоматика Порецкого имеет вид:

$$a \rightarrow a,$$

$$((a \rightarrow b)(b \rightarrow c)) \rightarrow (a \rightarrow c),$$

$$(ab) \rightarrow a,$$

$$(ab) \rightarrow b,$$

$$((a \rightarrow b)(a \rightarrow c)) \rightarrow (a \rightarrow (bc)),$$

$$((a \rightarrow b)(b \rightarrow a)) \rightarrow (a = b),$$

$$(a = b) \rightarrow (a \rightarrow b),$$

$$(a = b) \rightarrow (b \rightarrow a).$$

Непонятно, почему все эти соотношения называются аксиомами, поскольку они легко и просто доказываются с помощью алгоритма «Импульс».

Воспользуемся алгоритмом «Импульс» для доказательства того, что все аксиомы Порецкого являются теоремами:

$$1) a \rightarrow a = a' + a = 1,$$

$$2) ((a \rightarrow b)(b \rightarrow c)) \rightarrow (a \rightarrow c) = ((a' + b)(b' + c)) \rightarrow (a' + c) = ab' + bc' + a' + c = 1,$$

$$3) (ab) \rightarrow a = a' + b' + a = 1,$$

$$4) (ab) \rightarrow b = a' + b' + b = 1,$$

$$5) ((a \rightarrow b)(a \rightarrow c)) \rightarrow (a \rightarrow (bc)) = ((a' + b)(a' + c)) \rightarrow (a' + bc) = ab' + ac' + a' + bc = 1,$$

$$6) ((a \rightarrow b)(b \rightarrow a)) \rightarrow (a = b) = ((a' + b)(b' + a)) \rightarrow (a = b) = ab' + ba' + ab + a'b' = 1,$$

$$7) (a = b) \rightarrow (a \rightarrow b) = ab' + ba' + a' + b = 1,$$

$$8) (a = b) \rightarrow (b \rightarrow a) = ab' + ba' + b' + a = 1.$$

Стяжкин Н.И.[1] приводит исчисление Порецкого в виде длинного списка из более чем 20 аксиом и правил:

$$(1A) e = e - \text{принцип тождества};$$

$$(2П) (e=c) \rightarrow (c=e) - \text{симметричность равенства};$$

$$(3П) ((e=c) \& (c=b)) \rightarrow (e=b) - \text{транзитивность равенства};$$

$$(4A) ee = e - \text{идемпотентность умножения};$$

$$(4*A) e+e = e - \text{идемпотентность сложения};$$

$$(5A) ec = ce - \text{коммутативность умножения};$$

$$(5*A) e+c = c+e - \text{коммутативность сложения};$$

$$(6A) (ec)b = e(cb) - \text{ассоциативность умножения};$$

$$(6*A) (e+c)+b = e+(c+b) - \text{ассоциативность сложения};$$

$$(7A) e(e+c) = e - \text{принцип поглощения};$$

- (7*А) $e+ec = e$ – принцип поглощения;
 (9П) $(e=c) \rightarrow (e+b=c+b)$;
 (9*П) $(e=c) \rightarrow (eb=cb)$;
 (10А) $e(c+b) = ec+eb$;
 (11А) $e+e' = 1$;
 (11*А) $e&e' = 0$;
 (12А) $e&0 = 0$;
 (12*А) $e&1 = e$.

Нет нужды доказывать, что весь этот набор аксиом и правил на самом деле является набором теорем, которые легко выводятся по алгоритму «Импульс». Более того, на стр.377 [31] долго и многословно поясняется, как с помощью аксиом и правил можно доказать одну из теорем логических следствий Порецкого. Покажем, как просто это делается по алгоритму «Импульс»(здесь переменная e_1 заменена на c):

$$(e=ec) \rightarrow (e=e(c+x)) = e(ec)' + e'ec + ec + ex + e'(e'+c'x') = ec' + ec + ex + e' = e + e' = 1.$$

Главные задачи Порецкого рассмотрены в разделе, посвящённом решению логических уравнений. Здесь лишь необходимо подчеркнуть, что аналитическое описание силлогистических функторов Axy , Exy впервые в мире ввёл Платон Сергеевич Порецкий, а вслед за ним к таким же результатам пришёл Л.Кэрролл. Современная логика до сих пор об этом не догадывается.

Краткий справочник по русской логике.

Варианты частноутвердительного силлогистического функтора Ixy .

1. $Ixy = Ixy \parallel Ayx \parallel Axy = xy + x'y' + i(xy' + x'y)$
 $(Ixy)' = j(xy' + x'y)$
2. $Ixy = Ixy \parallel Ax'y = x + y + ix'y'$
 $(Ixy)' = jx'y'$
3. $Ixy = Ixy \parallel Axy \parallel Ayx \parallel Ax'y \parallel (x=y) = xy + i(x'+y')$
 $(Ixy)' = j(x'+y')$
4. $Ixy = Ixy \parallel Ayx = x + y' + ix'y'$
 $(Ixy)' = jx'y'$
5. $Ixy = Ixy \parallel Ayx \parallel Ax'y = x + ix'$
 $(Ixy)' = jx'$
6. $Ixy = Ax'y = Ay'x = Ex'y' = x + y$
 $(Ixy)' = x'y'$
7. $Ixy = Ixy \parallel Axy \parallel Ax'y = y + iy'$
 $Oxy = jy'$

8. Функтор Васильева изображен на рисунке.

X	—————
Y	—————

$$Ixy = 1$$

Любой базис может быть представлен с помощью атомарного базиса, состоящего всего из двух функторов: $Axy = x'+y$, $Ixy = x+y+x'y' = 1$

Русский базис.

$$Axy(2) = Axy = x'+y$$

$$Exy(2) = Axy' = x'+y'$$

$$Ixy(2) = Ixy \parallel Ax'y = x+y+ix'y'$$

Базис Васильева.

$$\begin{aligned} Axy(8) &= Axy = x'+y = Exy' \\ Exy(8) &= Axy' = x'+y' = Axy' = Ayx' = Eyx \\ Ixy(8) &= Ixy = x+y+x'y' = 1 = Ix'y' = Ix'y = Ixy' = Iyx = Iyx' = Iy'x = Iy'x' \end{aligned}$$

Базис Аристотеля-Жергонна.

$$\begin{aligned} Axy(3) &= Axy \parallel (x=y) = xy+x'y'+ix'y \\ Exy(3) &= Axy' = x'+y' \\ Ixy(3) &= Ixy \parallel Ax'y \parallel Axy \parallel Ayx \parallel (x=y) = xy+i(x'+y') \\ Oxy(3) &= Ixy \parallel Ax'y \parallel Axy' \parallel Ayx = xy'+i(x'+y) = Ixy'(3) \end{aligned}$$

Алгоритмы.

- «Импульс» - анализ законов логики суждений.
- «Импульс-С» – синтез законов логики суждений.
- «ИЭИ» - аналитический синтез силлогизмов.
- «НИИРТА» – минимизация логических функций по картам Карно.
- «Осташ» – универсальный синтез силлогизмов.
- «Осташков» - синтез полисиллогизмов.
- «РЕДАН» – графический синтез недостающей посылки.
- «Селигер» – решение логических уравнений.
- «Суздаль» – графический синтез соритов.
- «ТВАТ» – графический синтез силлогизмов.

Литература.

1. Аристотель. Сочинения. В 4-х томах. Т.2- М.: Мысль, 1978.
2. Берков В.Ф. Логика: задачи и упражнения. – Минск: 2000.
3. Бузук Г.Л. Логика и компьютер. – М.:ФиС, 1995.
4. Васильев Н.А. О частных суждениях. - Казань: Университет, 1910.
5. Гжегорчик А. Популярная логика. - М.: Наука, 1979.
6. Ивин А.А. Практическая логика. – М.: Просвещение, 1996.
7. Катречко С. Л. Введение в логику. – М.: УРАО, 1997.
8. Кириллов В.И. Старченко А.А. Логика. - М.: Юрист, 1995.
9. Кузина Е.Б. Логика. – М.: МГУ, 1997.
10. Кузина Е.Б. Логика в кратком изложении и упражнениях. – М. : 2000.
11. Кузичев А.С. Диаграммы Венна. – М.: 1968.
12. Кулик Б.А. Логические основы здравого смысла. – СПб.: Политехника, 1997.
13. Кэрролл Л. История с узелками. - М.: Фолио, 2001.
14. Кэрролл Л. Логическая игра. – М.: Наука, 1991.
15. Лихтарников Л.М. Первое знакомство с математической логикой. – СПб.: Лань, 1997.
16. Лобанов В.И. Инженерные методы разработки цифровых устройств. - М.: НИИРТА, 1977.
17. Лобанов В.И. Метод минимизации булевых функций от большого числа переменных с помощью карт Карно. - Инф. листок N54-87, М: МособлЦНТИ, 1987.
18. Лобанов В.И. Решение логических уравнений. //Научно-техническая информация. Сер. 2. N%9, 1998, с. 40 - 46.
19. Лобанов В.И. Многочленная силлогистика без кванторов. //Научно-техническая информация. Сер.2. N%10, 1998, с. 26 -36.
20. Лобанов В.И. Силлогистика Аристотеля-Жергонна. //НТИ, сер.2, Информационные процессы и системы, N9, 1999, с. 11 - 27.
21. Лобанов В.И. Синтез и минимизация комбинационных схем//Информатика и образование, N5, 2000, стр. 60 – 63.
22. Лобанов В.И. Практикум по логике суждений. //Информатика и образование, №2, 2001, с. 47-52.
23. Лобанов В.И. Практикум по силлогистике . //Информатика и образование, №5, 2001, с.42-47.

24. Лобанов В.И. Азбука разработчика цифровых устройств. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001 – 192с.
25. Лобанов В.И. Русская силлогистика. //Информатика и образование, №4, 2002.
26. Непейвода Н.Н. Прикладная логика. - Ижевск: Удмурт.университет,1997.
27. Порецкий П.С. О способах решения логических равенств и об одном обратном способе математической логики. - Казань:1881.
28. Рассел Б. История западной философии. - М. :Мир, 2000 –768с.
29. Светлов В.А. Практическая логика. - СПб: Изд. Дом »МиМ»,1997.
30. О. А. Солодухин Логика для студентов. – Р/Д.: 1997.
31. Стяжкин Н.И. Формирование математической логики. - М: 1967.
32. Суворов О.В. Основы логики. – М.: 1997.
33. Тейчман Д., Эванс К. Философия. - М.: Весь Мир,1997.
34. Шапиро С.И. Решение логических и игровых задач. – М.: Радио и связь, 1984.
35. Экспресс-логика. – М.: Инфра-М, 1997.
36. Яшин Б.Л. Задачи и упражнения по логике. – М.:ВЛАДОС, 1996.

Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ.	2
1. СИНТЕЗ И МИНИМИЗАЦИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ.	2
2. ЛОГИКА СУЖДЕНИЙ.	11
3. СИЛЛОГИСТИКА.	21
4. СОРИТЫ. ПОЛИСИЛЛОГИЗМЫ.	37
5. ЛОГИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ.	41
6. ЗАДАЧИ Л.КЭРРОЛЛА.	50
СИЛЛОГИЗМЫ Л.КЭРРОЛЛА ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ.	67
СОРИТЫ Л.КЭРРОЛЛА ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ.	102
7. ЗАДАЧИ П.С.ПОРЕЦКОГО.	109
КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК ПО РУССКОЙ ЛОГИКЕ.	111
ЛИТЕРАТУРА.	112