Верлог.doc

В.И.Лобанов,к.т.н.,вед.специалист ОАО НПК «НИИДАР»

Русская логика и теория вероятности

Никакое образование немыслимо без изучения логики. Этот предмет в качестве основного впервые ввёл в гимназиях и Академии великий русский учёный М.В. Ломоносов. С тех пор логику в обязательном порядке изучали в гимназиях России и по указанию Сталина в 1946 – 1957 гг. в школах СССР. В связи с этим поразительна безграмотность современных матлогиков:

- «изобретено» кванторное исчисление, которое ровным счётом ничего не исчисляет;
- «придумана» алгебра множеств, с задачами которой прекрасно справляется алгебра логики;
- единая математическая логика расчленена на логику суждений и логику предикатов с бесполезными субъектами, предикатами, фигурами и модусами, с некорректными правилами посылок и прочей наукообразной зубрёжной чепухой[1];
- доктора физматнаук не знают математической логики и бравируют своим невежеством;
- ни один логик не сумеет объяснить, почему $(x \rightarrow y) = x' + y$ – здесь апостроф означает отрицание;
- более 120 лет математики и логики не могут освоить результатов П.С. Порецкого[3,4] и Л. Кэрролла[2];
- ни один академик не умеет решать задачи силлогистики;
- математики не умеют мыслить (см. мои сайты).

Логика дисциплинирует мышление. Ещё Гераклит говорил, что учить нужно многомыслию, а не многознанию. Над проблемой формализации мышления ВСЁ ЧЕЛОВЕЧЕСТВО (и «физики», и «лирики») трудилось 25 веков. И, тем не менее, классическая логика, которую изучают во всём мире, вопиюще безграмотна и дремуче невежественна. С задачей формализации, чётко поставленной Лейбницем, справляется только Русская логика.

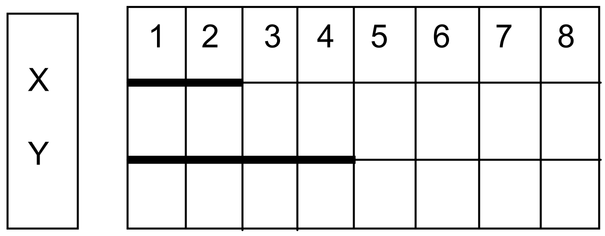
Если вы устали от зубрёжки силлогистики Аристотеля, хотите чуточку поумнеть и превзойти в логике П.С. Порецкого, Л. Кэрролла, Дж. Буля и Лейбница, если вас интересует истинно математическая, понятная четверокласснику логика здравого смысла, то осваивайте эту науку по следующим источникам:

1. Сайт в Internet: http://ruslogic.narod.ru.
2. Лобанов В.И. Русская логика против классической (азбука математический логики). – М.: Компания Спутник+, 2002 – 126с.
3. Лобанов В.И. Решебник по Русской логике. – М.: Компания Спутник+, 2002 – 133с.
4. Лобанов В.И. Русская логика для школьников (и академиков). – М.: Издательство «Эндемик», 2004 – 110с.
5. Лобанов В.И. Русская логика для «физиков» и «лириков». – М.: Компания Спутник+, 2005 – 427 с.

При синтезе заключений зачастую имеют место несколько вариантов решений.

Вероятность события Axy.

Пусть известно nx - количество элементов множества X и ny – количество элементов множества Y, а также n – число элементов в универсуме U. Требуется определить вероятность события «Все X суть У», т.е. найти P(Axy). Построим скалярные диаграммы для случая n=8, nx=2, ny=4.



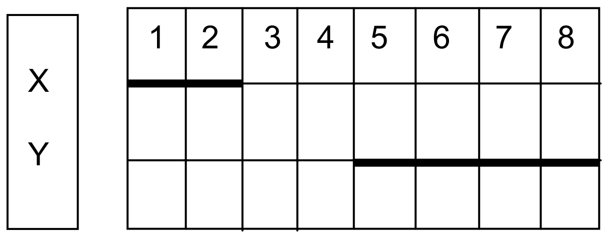
В 8 клетках скалярной диаграммы множество У, состоящее из 4 элементов можно разместить различными способами, число которых определяется как число сочетаний из n=8 по ny=4, т.е. C(n,ny) = C(8,4) = 8*7*6*5/4! = 70. Однако при соблюдении условия Axy количество вариантов размещения элементов множества У существенно меньше. Их число определяется из следующих соображений. Два элемента множества У должны обязательно занимать 1-ю и 2-ю клетки диаграммы. Оставшиеся (ny-nx) = 4-2 = 2 элемента можно разместить в 6 клетках с 3-ей по 8-ю включительно разными способами, число которых определяется как число сочетаний C(n-nx,ny-nx) = C(8-2,4-2) = C(6,2) = 6*5/2! = 15.

Таким образом, вероятность P(Axy) = C(n-nx,ny-nx)/C(n,ny) = 15/70 = 3/14.

P(Axy) = C(n-nx,ny-nx)/C(n,ny)

Вероятность события Exy.

Пусть известно nx - количество элементов множества X и ny – количество элементов множества Y, а также n – число элементов в универсуме U. Требуется определить вероятность события «Ни один X не есть У», т.е. найти P(Exy). Построим скалярные диаграммы для случая n=8, nx=2, ny=4.



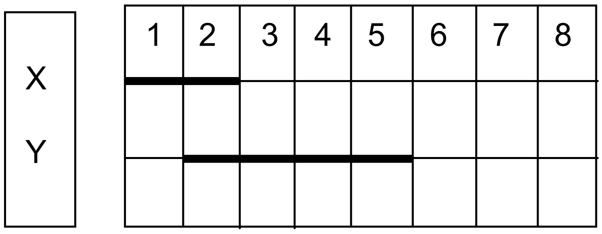
Общее количество вариантов размещения элементов множества У в универсуме как и в предыдущем случае равно C(n,ny) = C(8,4) = 8*7*6*5/4! = 70. Количество вариантов размещения элементов множества У при соблюдении условия Exy определяется по формуле C(n-nx,ny) = C(8-2,4) = C(6,4) = C(6,2) = 6*5/2! = 15.

Таким образом, вероятность P(Exy) = C(n-nx,ny)/C(n,ny) = 15/70 = 3/14.

P(Exy) = C(n-nx,ny)/C(n,ny)

Вероятность события Ixy.

Пусть известно nx - количество элементов множества X и ny – количество элементов множества Y, а также n – число элементов в универсуме U. Требуется определить вероятность события «Некоторые X суть У», т.е. найти P(Ixy). Построим скалярные диаграммы для случая n=8, nx=2, ny=4.



Общее количество вариантов размещения элементов множества У в универсуме как и в предыдущих случаях равно C(n,ny) = C(8,4) = 8*7*6*5/4! = 70. Для выполнения условия Ixy нужно, чтобы один элемент множества Y размещался или в клетке 1, или в клетке 2, но не в двух сразу (тогда получится Axy). Таким образом, существуют две равновеликих группы вариантов размещения элементов множества Y при выполнении требования Ixy. Рассчитаем количество размещений для одной группы вариантов. Оно определяется числом сочетаний

C(n-nx,ny-1) = C(8-2,4-1) = C(6,3) = 6*5*4/3! = 20.

Следовательно, общее количество вариантов размещения элементов множества Y при выполнении условия Ixy составит 2*20 = 40.

Таким образом, вероятность P(Ixy) = C(n-nx,ny-1)/C(n,ny) = 40/70 = 4/7. Определим сумму вероятностей P(Axy)+P(Exy)+P(Ixy) = 3/14+3/14+4/7 = 1. Следовательно,

P(Ixy) = 1 – P(Axy) – P(Exy).

Задача.

Рассмотрим следующий силлогизм.

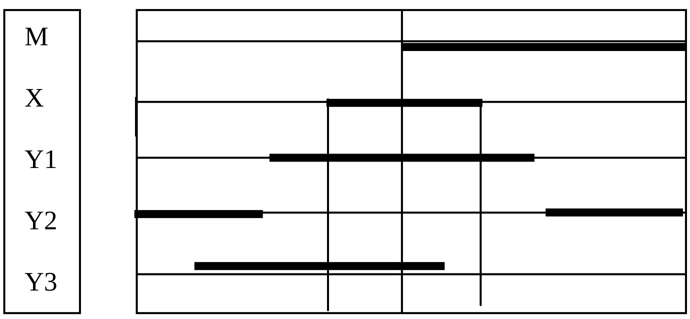
Некоторые студенты (m) – отличники (x).

Некоторые студенты (m)– блондины (y).

Найти f(x,y), если известно, что студенты составляют 20% от числа учащихся страны, отличники – тоже 20%, а блондины – 40%.

Решение.

Классическая логика[1] однозначно утверждает, что заключения не существует. Однако в Русской логике эта задача легко решается. Примем в качестве универсума (U) множество всех учащихся, тогда получим решение, представленное на скалярной диаграмме.



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

Из таблицы истинности выведем соотношение: f(x,y) = x'+i= Ix'y(5), т.е. «Некоторые не-отличники – блондины». Такое интегрированное заключение не противоречит здравому смыслу, но не имеет количественной оценки. Необходимо оценить вероятность возникновения сиеуаций Y1, Y2, Y3, т.е. P(Axy), P(Exy), P(Ixy). Для «лобового» решения задачи была написана программа ruslogvr.pas. Результаты моделирования показали, что для больших чисел, а число учащихся в нашей стране пока ещё не маленькое, P(Axy) = P(Exy) = 0. Таким образом, правильное заключение данного силлогизма Ixy(8), т.е. «Некоторые отличники – блондины».

Обозначим количество элементов множества X через nx, количество элементов множества Y – через ny, для множества M – через nm, а для универсума - через n. Тогда,опираясь на ранее выведенные формулы, получим следующие соотношения:

P(Axy) = C(n-nx, ny-nx) / C(n, ny) = {(n-nx)! / [(ny-nx)!(n-ny)!]} / {n! / [ny!(n-ny)!]} = [ny!(n-nx)!] / [n!(ny-nx)!]

для nx ≤ ny, ny < n.

P(Exy) = C(n-nx, ny) / C(n,ny) = [(n-nx)!(n-ny)!] / [n!(n-nx-ny)!]

для n ≥ (nx+ny), (nm+ny) < n.

Здесь выражение вида C(m,n) обозначает количество сочетаний из m элементов по n.

Здесь выражение вида C(m,n) обозначает количество сочетаний из m элементов по n и вычисляется по формуле:

C(m,n) = m! / [n!(m-n)!] .

Для n = 1000, nm = 200, nx = 200, ny = 400 определим вероятности на основе полученных формул.

P(Axy) = C(800,200) / C(1000,400) = 400!800! / 1000!200! = 0.

P(Exy) = C(800,400) / C(1000,400) = 80!60! / 1000!400! = 0.

P(Ixy) = 1.

Полученные при моделировании по программе ruslogvr.pas результаты соответствуют выведенным формулам.

```
program ruslogvr;
uses crt;
type vect=array[0..10000] of word;
var
    n,nm,nx,ny,i,j,neq,k,ka,ke,ki :word;
    {n  - к-во элементов в универсуме,
     nm - к-во элементов в среднем термине M[],
     nx - к-во элементов в крайнем термине X[],
     ny - к-во элементов в крайнем термине Y[],
     k  - к-во экспериментов,
     ka - к-во кванторов Axy,
     ke - к-во кванторов Exy,
     ki - кол-во кванторов Ixy.
```

```
    }
    m,x,y :vect;
{----------------------------------------------------------}
procedure compare(x,y:vect;nx,ny:word;var neq:word);
var i,j:word;
  begin
    neq:=0;
    for i:=0 to (nx-1) do
      begin
        j:=0;
        repeat
          if x[i]=y[j] then
            begin
              inc(neq);
              j:=ny-1;
            end;
          inc(j);
        until (j=ny);
      end;
  end;
{==========================================================}
begin
  clrscr;
  writeln('╔══════════════════════════════════════════════╗');
  writeln('║    Статистическок моделирование силлогизма    ║');
  writeln('║       с частно-утвердительными посылками.     ║');
  writeln('║         n - к-во элементов в универсуме       ║');
  writeln('║          Лобанов В.И.   20-11-2004            ║');
  writeln('╚══════════════════════════════════════════════╝');
  writeln;
  write('Введите k<=10000,n<=10000,nx,ny ');
  readln(k,n,nx,ny);
  randomize;
  ka:=0;ke:=0;ki:=0;
  for j:=1 to k do
    begin
      for i:=0 to (nx-1) do x[i]:=random(n-1);
      for i:=0 to (ny-1) do y[i]:=random(n-1);
{      for i:=0 to (nx-1) do write(x[i]:4);
      writeln;
      for i:=0 to (ny-1) do write(y[i]:4);
      writeln;}
      compare(x,y,nx,ny,neq);
      if neq=nx then inc(ka)
        else if neq=0 then inc(ke)
          else inc(ki);
      writeln('ka= ',ka:4,' ke= ',ke:4,' ki= ',ki:4,' neq= ',neq:4);
    end;
  writeln('Нажмите ENTER');
  readln;
{  clrscr;}
end.
```

Далеко не всё в программе ruslogvr.pas безупречно с точки зрения статистики, однако эти погрешности не оказывают существенного влияния на результаты моделирования. Результаты моделирования представлены в таблице. Разброс параметров от серии к серии невелик. Чётко прослеживается тенденция стремления к нулю вероятности появления ситуаций Axy, Exy при увеличении n и неизменном соотношении nx/ny. Соответственно P(Ixy) стремится в этом случае к единице. Смысл обозначений столбцов таблицы расшифрован в программе.

k	n	nx	ny	ka	ke	ki
10000	100	20	40	0	3	9996
10000	100	20	40	0	4	9996
10000	8	2	4	2246	2984	4770
10000	8	2	4	2199	3055	4746
10000	80	20	40	0	0	10000
10000	80	20	40	0	0	10000
10000	16	4	8	335	1112	8553
10000	16	4	8	340	1216	8443

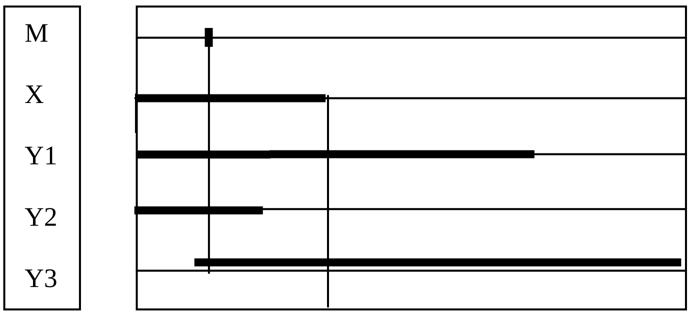
Рассмотрим пример Стяжкина Н.И. из теории логического следования [5,стр.158]: «Сократ идёт, следовательно, белый идёт» редуцируется с помощью добавления суждения случайности: «Сократ бел». Однако здесь весьма уважаемый логик ошибается. Представим эти две посылки в более привычном виде:

Сократ (m) – идущий человек (x).

Сократ (m) – белый человек (y).

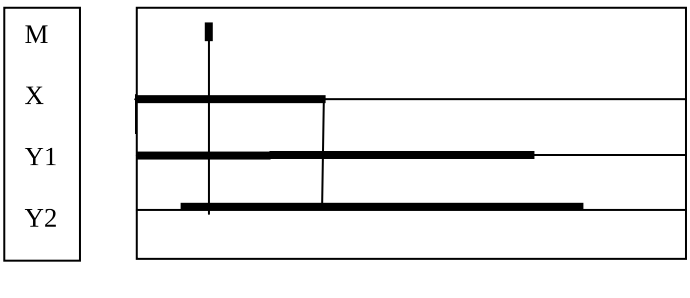
Найти f(x,y).

Примем в качестве универсума U множество всех людей. Тогда на основании скалярных диаграмм получим следующий результат.



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

F(x,y) = xy + i = Ixy(3), т.е. «Некоторые идущие суть белые» в 3-м базисе, что не соответствует заключению Стяжкина Н.И. Введём дополнительные условия в этот силлогизм. Пусть количество белых (седых?) составляет 25%, а количество идущих – 50%. Тогда решение будет несколько иным.



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

F(x,y) = x’ + y + i = Ix’y (2), т.е. «Некоторые неидущие суть белые» во 2-м базисе, что также не согласуется с заключением Стяжкина.

Литература.

1. Кириллов В.И. Старченко А.А. Логика. - М.: Юрист,1995.
2. Кэрролл Л. История с узелками. - М.:Мир,1973.
3. Порецкий П.С. О способах решения логических равенств и об одном обратном способе математической логики. - Казань:1881.
4. Порецкий П.С. Решение общей задачи теории вероятностей при помощи математической логики. – Казань:1886.
5. Стяжкин Н.И. Формирование математической логики. - М: 1967.