

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ МАТЕМАТИКА ПРИ ИЗУЧЕНИИ АЛГЕБРЫ ВЫСКАЗЫВАНИЙ

Любезнов Д.А.,

научный руководитель канд. физ.-мат. наук Войтенко Т.Ю.

*Лесосибирский педагогический институт – филиал
Сибирского федерального университета*

Система Mathematica – система компьютерной алгебры компании Wolfram Research (www.wolfram.com), которая появилась в 1988 году. Она содержит множество функций, как для аналитических преобразований, так и для численных расчётов. Система Mathematica дает возможность специалистам решать большое количество достаточно сложных задач, позволяет включать в расчеты все известные элементарные функции, а также сотни специальных встроенных функций. Она позволяет находить конечные и бесконечные суммы и произведения, вычислять интегралы, решать алгебраические и дифференциальные уравнения и системы, задачи оптимизации (линейного программирования, нахождения экстремумов функций), а также задачи математической статистики. При численном решении математических задач наряду с правильностью алгоритмов расчета особую роль играет точность вычислений. Входной язык Mathematica содержит большое количество конструкций, позволяющих для каждой конкретной задачи выбрать оптимальный метод программирования. Для визуализации математических объектов Mathematica имеет развитую двух- и трехмерную графику. Таким образом, система Mathematica может быть использована при изучении многих математических дисциплин, в том числе математической логики.

Рассмотрим, например, задачу построения таблицы истинности по заданной формуле алгебры высказываний. С помощью встроенных функций системы Mathematica был составлен алгоритм построения таблицы истинности для формулы $A \rightarrow B \wedge C$:

```
TableForm[Boole[BooleanTable[{A, B, C, A → B ∧ C}, {A, B, C}],
TableHeadings → {{}, {A, B, C, A → B ∧ C}},
TableAlignments → Center]
```

Чтобы построить таблицу истинности нужно ввести формулу, а также необходимо указать пропозициональные переменные которые используют при построении данной формулы. Встроенная функция *TableForm* выстраивает таблицу в соответствии с перечисленными пропозициональными переменными. *BooleanTable* создает список из значений формул для всех наборов входящих в нее пропозициональных переменных. Далее, используя функцию *TableHeadin*, происходит подпись колонок в соответствии с перечисленными переменными (рис. 1).

Широкие возможности для работы с различными объектами обеспечивает встроенная функция *Manipulate*. Она позволяет задавать как сам вид и метку элементов управления, так и начальное значение параметров, шаг дискретизации, список дискретных значений и другие нужные свойства. Изменение заданного параметра влечёт одновременное изменение значения выражения, будь то численное значение, формула или график. Таким образом, не производя дополнительных вычислений, можно подобрать значение искомых величин просто наблюдая, как меняется выражение при изменении искомого параметра. Особенно это удобно в отношении графического представления данных или функций. На рис. 2 приведен фрагмент программы, иллюстрирующий работу функции *Manipulate*. Выбор номера

формулы (на рисунке эта формула б), из задаваемого пользователем списка формул, обеспечивает вывод на экран соответствующей ей таблицы истинности. Нажав на кнопку «Play» (▶) можно просмотреть процесс построения таблиц истинности для каждой из формул из задаваемого списка как анимационный ролик.

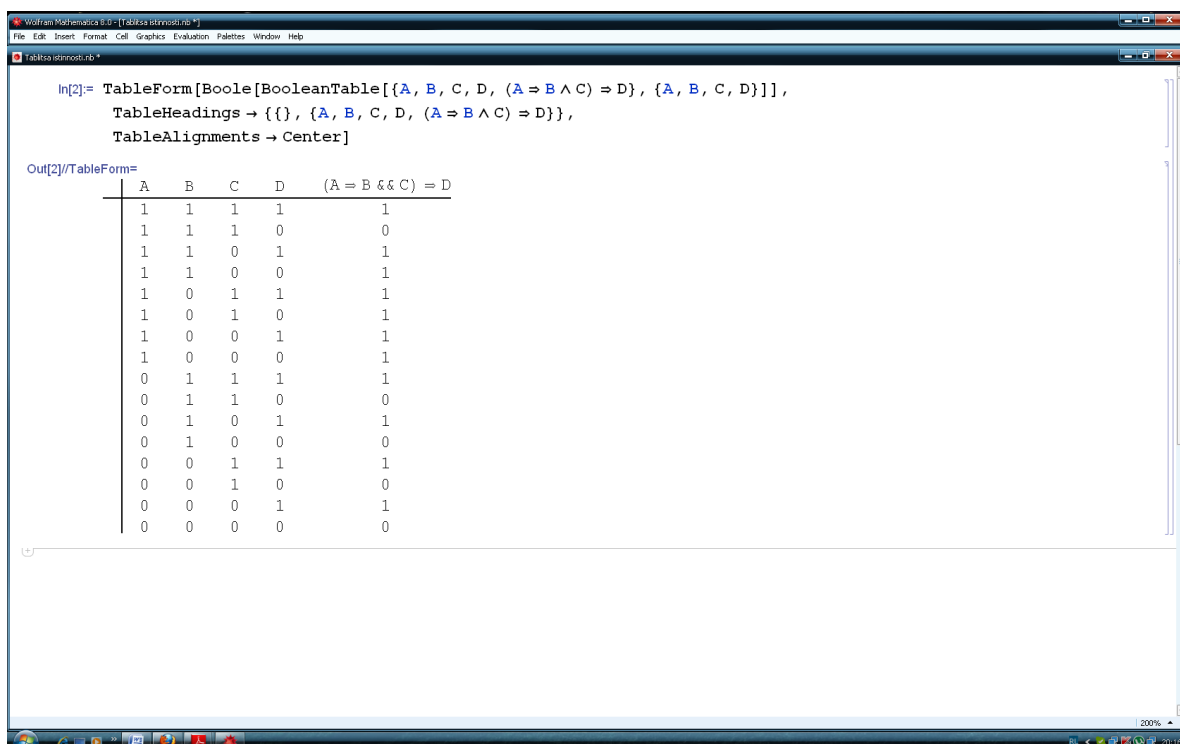


Рис.1. Таблица истинности формулы $(A \rightarrow B \ \&\& \ C) \rightarrow D$

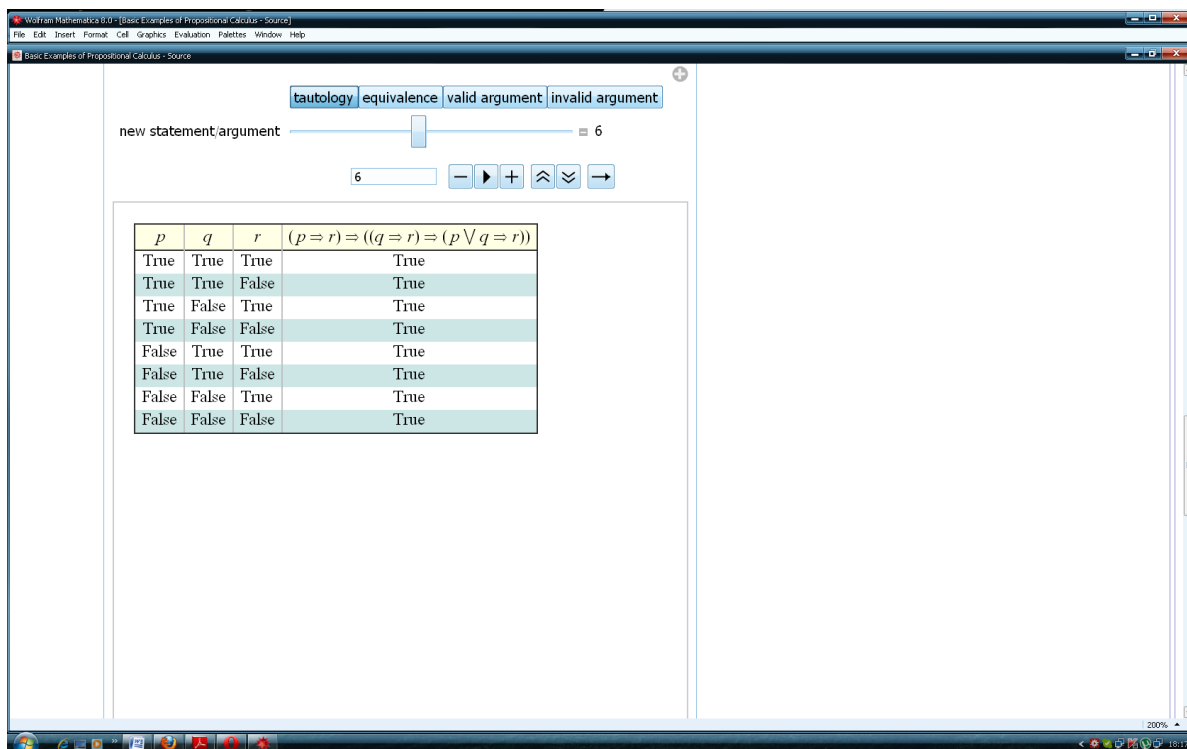


Рис. 2 Таблица истинности формулы $(p \rightarrow r) \rightarrow ((q \rightarrow r) \rightarrow (p \vee q) \rightarrow r)$

Функция *Manipulate* появилась в системе Mathematica 6 и к настоящему времени находит большее применение в создании цифровых образовательных ресурсах, причем не только по математике. На сайте demonstrations.wolfram.com можно найти большую (более 8 тысяч) постоянно обновляющуюся коллекцию интерактивных ресурсов по различным областям науки.

Таким образом, система Mathematica при изучении различных математических дисциплин оказывает не только существенную вычислительную поддержку при решении задач, но и обеспечивает их визуализационную составляющую.

Список литературы

1. Воробьев Е.М. Введение в систему символьных, графических и численных вычислений «Математика-5». – М.: «ДИАЛОГ-МИФИ», 2005.
2. Дьяконов В.П. Mathematica 5.1/5.2/6. Программирование и математические вычисления. – М.: ДМК, 2008.
3. Фридман Г.М., Леора С.Н. Математика & Mathematica: Избранные задачи для избранных студентов. – СПб.: Невский Диалект; БХВ-Петрбург, 2010.