

Е. А. Михеева, П. В. Карева (Ульяновск)

ИССЛЕДОВАНИЕ БУЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ НА МОНОТОННОСТЬ

Данная работа является продолжением работы [1].

При исследовании булевых функций $f(x_1, \dots, x_n)$ на монотонность участвуют только те наборы значений переменных, которые между собой находятся в отношении предшествования \prec , т.е. остальные наборы выбрасываются.

В данной работе представлен алгоритм исследования булевых функций на монотонность и его программная реализация.

Программа, реализующая исследование булевых функций на монотонность, написана на языке программирования Delphi, и работает по следующему алгоритму:

1. Вводим табличное значение функции.

2. В этом табличном значении функции выделяются все наборы значений переменных в лексикографическом порядке, которые между собой находятся в отношении предшествования.

3. Сравниваем значения функции на этих парах наборов.

4. При выделенных наборах $\tilde{\alpha}$ и $\tilde{\beta}$, где $\tilde{\alpha} \prec \tilde{\beta}$, если $f(\tilde{\alpha}) \leq f(\tilde{\beta})$, то функция $f(x_1, \dots, x_n)$ – монотонна; если $f(\tilde{\alpha}) > f(\tilde{\beta})$, то функция $f(x_1, \dots, x_n)$ – немонотонна.

Преимуществами программы являются: высокая скорость вычисления и простота реализации, экономия времени пользователя при исследовании множества всех двоичных наборов на предшествование и наглядность алгоритма.

Недостатком данной программы является ограниченное количество переменных (n не более 10).

Программная реализация исследования булевых функций на монотонность способствует внедрению информационных технологий в обучение дискретной математике.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Михеева Е.А., Карева П.В. Исследование множества всех двоичных наборов длины N по отношению к операции предшествования и его программная реализация // Проблемы теории и практики обучения математике: Сб. научных работ, представленных на Международную научную конференцию «69 Герценовские чтения». – СПб.: Изд. РГПУ им. А.И. Герцена, 2016. – С.175 – 176.

Е.А. Михеева, А.Р. Сайфутдинова (Ульяновск)

ИССЛЕДОВАНИЕ БУЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ НА ЛИНЕЙНОСТЬ

Данная работа является продолжением работы [1].

При исследовании булевых функций на линейность разработаны алгоритмы определения линейности, которые реализованы программой.

Программа написана на языке программирования Delphi в среде разработки Borland Delphi 7. Она работает по двум алгоритмам. Первый алгоритм даёт метод таблиц. Для этого данная булева функция представляется в виде таблицы. Затем выбираются те наборы значений переменных, на которых функция равна

единице. Следующим шагом булева функция записывается в виде суммы по модулю 2 без отрицания переменных, в которой далее определяются нелинейные слагаемые. Если программа находит такие, то функция нелинейна, в противном случае – линейна. Второй алгоритм даёт метод неопределённых коэффициентов. Для этого берётся общий вид представления булевой функции в виде полинома Жегалкина в зависимости от числа её переменных. Затем с помощью табличных значений этой функции программа вычисляет неизвестные коэффициенты полинома. Далее программа определяет нелинейные слагаемые в полиноме Жегалкина. Если такие слагаемые есть, программа выводит ответ, что функция нелинейна, в противном случае она линейна.

Главным преимуществом программы является неограниченное количество переменных, также к достоинствам можно отнести простоту интерфейса и запуска программы. Недостатками являются непереносимость на другие платформы и замедление работы при больших исходных данных.

Программная реализация исследования булевых функций на линейность способствует внедрению информационных технологий в обучение дискретной математике.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Михеева Е.А., Сайфугдинова А.Р. Разложение булевых функций в виде суммы по модулю 2 и его программная реализация // Проблемы теории и практики обучения математике: Сб. научных работ, представленных на Международную научную конференцию «69 Герценовские чтения». – СПб.: Изд. РГПУ им. А.И. Герцена, 2016. – С.176 – 177.

Е. А. Михеева, Е. Д. Табакова (Ульяновск) ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЕЧНОЗНАЧНЫХ ФУНКЦИЙ НА САМОДВОЙСТВЕННОСТЬ

Данная работа является продолжением работы [1].

При исследовании конечнозначных функций на самодвойственность используется принцип двойственности, который, в свою очередь, также позволяет намного сократить процесс преобразований.

В данной работе рассматривается исследование конечнозначных функций на самодвойственность в двух- и трехзначной логиках.

