

Минимизировать логическую функцию можно с помощью аксиом и теорем математической логики. Однако, как правило, такие преобразования довольно громоздки и сложные, так как процесс минимизации не является алгоритмическим. Более целесообразно пользоваться специальными алгоритмическими методами минимизации, позволяющими проводить упрощение функции быстрее, проще и с меньшей вероятностью допущения ошибок.

**Материал и методы.** Для автоматизации данного процесса была разработана программа минимизации логических функций методом Квайна–Мак-Класски. Она позволит быстро получить минимальную форму логической функции с демонстрацией всех этапов минимизации.

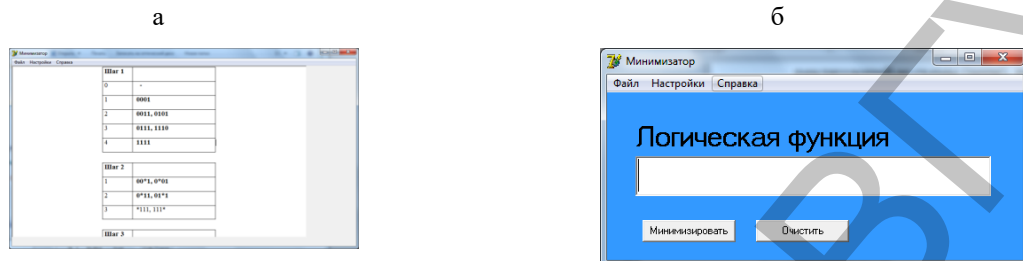


Рисунок 1 – Иллюстрации: а – Начальная форма программы, б – Результат выполнения программы.

**Результаты и их обсуждение.** При разработке программы были разработаны следующие модули, позволяющие минимизировать логические функции:

- ✓ Reader – лексический анализатор, позволяющий считывать логическую функцию, ведённую в текстовое поле;
- ✓ Minimizer – используется для непосредственной минимизации функции методом Квайна–Мак-Класски;
- ✓ Shower – используется для вывода каждого этапа минимизации функции и конечного результата.

Работа в модулях производится при помощи специально созданных для данной задачи функций. Они разработаны для упрощения составления алгоритма минимизации логических функций.

Каждый этап минимизации производится по следующему алгоритму:

1. Разбиение импликант на группы;
2. Парное сравнение в соседних группах;
3. «Склеим» номера из соседних групп по вертикали.

При отсутствии возможности «склеивания» строится импликантная матрица и выполняется нахождение конечного результата минимизации.

**Заключение.** В данной работе были реализованы методы, позволяющие минимизировать логические функции с демонстрацией каждого этапа минимизации. Программа может использоваться как средство для изучения метода минимизации логических функций Квайна–Мак-Класски.

#### Литература

1. Битюцкий, В.П., Соколов, С.С. Основы дискретной математики. Часть 1.: Учебное пособие по дисциплине «Дискретная математика» / В.П. Битюцкий, С.С. Соколов. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. - 96 с.
2. Фаронов, В.В. Delphi. Программирование на языке высокого уровня: Учебник для вузов / В.В. Фаронов. – СПб.: Питер, 2004. – 640 с.
3. Бобровский, С.И. Delphi 7. / С.И. Бобровский. – СПб, Питер 2008. – 736 с.

## ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРОВ 3D-ПРИНТЕРА

**Коваленко А.О.**

студентка 4 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Шиёнок Ю.В., ст. преподаватель

Сегодня технологии 3D-печати уже не являются новинкой – они используются как на производствах, так и в научной деятельности. Объекты, создаваемые 3д-принтером, определяются многими факторами. К этим факторам можно отнести аппаратную часть 3д-принтера и программную часть. Так экструдер, использующийся в 3д-принтере, определяет материал конечного объекта. Детализация объекта определяется экструдером, параметрами шаговых двигателей и совершенством программного обеспечения. Причём как программная, так и аппаратная часть 3д-принтера находится в состоянии развития и совершенствования. Создаются новые виды экструдеров, позволяющие охватывать больший диапазон материалов, совершенствуется программное обеспечение. Поэтому данная сфера не утратила своей перспективности и по-прежнему считается актуальной и стремительно развивающейся.

Например, на данный момент на производственных и ремонтных предприятиях часто используются детали, которые требуют создания по персональным чертежам. Разработка и создание деталей и компонентов по персональным заказам имеет порой крайне высокие цены и сложность воспроизводства. Но широкое использование потенциала трехмерной печати, в свою очередь, позволит экономить средства и время, а также повысить производительность.

Цель работы – проектирование и разработка 3д-принтера, разработка информационного обеспечения контроллеров 3д-принтера.

**Материал и методы.** В качестве материала использовался язык программирования устройств с числовым программным управлением, условно именованный G-code. Была использована аппаратная платформа Arduino Mega с соответствующим шилдом. Также был выбран экструдер с системой прямого привода с диаметром используемого филамента 1.75 мм. В качестве материала печати использовался ABS пластик.

**Результаты и их обсуждение.** Разработанный 3д-принтер имеет объем печати 200\*200\*200 мм. Для тестирования 3д-принтера была предложена модель куба размером 50\*50\*50 мм, позволяющая определить отклонение созданного объекта от исходной трехмерной модели.

Рассмотрим процесс формирования объекта. Печатающая головка выдавливает на нагревательную платформу первый слой расплавленного пластика, после чего поднимается вверх на толщину слоя и начинается формирование очередного слоя, накладывающегося поверх предыдущего. Так происходит на протяжении всего процесса печати, пока на рабочей платформе не появится готовый конечный объект.

Полученный объект имеет многочисленные неровности площади поверхности, из-за погрешности позиционирования печатающей головки.

**Заключение.** Разработанный 3д-принтер может успешно применяться для печати моделей несложной формы. Однако увеличение точности позиционирования печатающей головки позволит повысить качество печати.

#### Литература

1. Гид по выбору платформы разработки – Режим доступа: <http://amperka.ru/page/development-board-guide> – Дата доступа: 15.02.2018.
2. Для новичков: этапы 3д-печати – Режим доступа: <https://3dprinter.ua/dlja-novichkov-jetapy-3d-pechat/> – Дата доступа: 15.02.2018

## АНАЛИЗ И МОДЕРНИЗАЦИЯ САЙТА SCHOOL.VSU.BY

**Комаров К.А.**

*студент 4 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь*

Научный руководитель – Галузо И.В., канд. пед. наук, доцент

Введение на сегодняшний день большинство организаций уже имеют сайты, с устоявшимся дизайном и не всегда готовы в качестве модификации создавать новый сайт с нуля.

Важно уметь модифицировать сайт, а не разрабатывать его с нуля.

Сайт school.vsu.by важен для того чтобы обеспечить двунаправленное функционирование системы "Школа - вуз" on-line, представлять педагогические исследования и методическую работу с учителями школ, реализовывать IT-поддержку web-конференций и семинаров.

У преподавателей, которые работают с сайтом school.vsu.by возникли пожелания по улучшению его функциональности. Например, добавить функцию контроля за посетителями сайта и улучшить обратную связь с учениками.

Цель работы – анализ сайта school.vsu.by и создание модуля счетчика, а также доработка обратной связи с учениками.

**Материал и методы.** Модуль счетчика, как правило, состоит из двух основных частей: программный код, размещенный на страницах сайта для сбора информации, и кода, обрабатывающего и подсчитывающего полученную с сайта информацию.

**Результаты и их обсуждение.** В ходе анализа сайта, мы придерживались некоторых правил, таких как сайт должен быть, с интерфейсом интуитивно понятным для первичных пользователей, навигация сайта должна быть простой и удобно, а информация должна находиться в 1-2 клика.

При анализе сайта было выявлено что он написан на системе Moodle. LMS Moodle (LMS Learning Management System) на данный момент является одной из самых динамично развивающихся систем дистанционного обучения. LMS Moodle переведена на десятки языков, в том числе и русский и используется почти в 50 тысячах организаций из более чем 200 стран мира.

В качестве модуля для сайта "School.vsu.by" был выбран счетчик посетителей сайта. Счетчик – это модуль, который показывает посещаемость сайта. Счетчик также помогает предоставлять информацию о посещаемости сайта.