

XVI КОЛМОГОРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ



XVI KOLMOGOROV READINGS

ADVANCED EDUCATION AND SCIENCE CENTER

**Proceedings of the
XVI International Scientific Conference of students
“Kolmogorov readings”
May 3-7, 2016**

COMPUTER SCIENCE

Moscow

2016

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
(факультет) – школа-интернат имени А.Н. Колмогорова
Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова**

**Материалы
XVI Международной научной конференции школьников
“Колмогоровские чтения”
3-7 мая 2016**

ИНФОРМАТИКА

**Москва
2016**

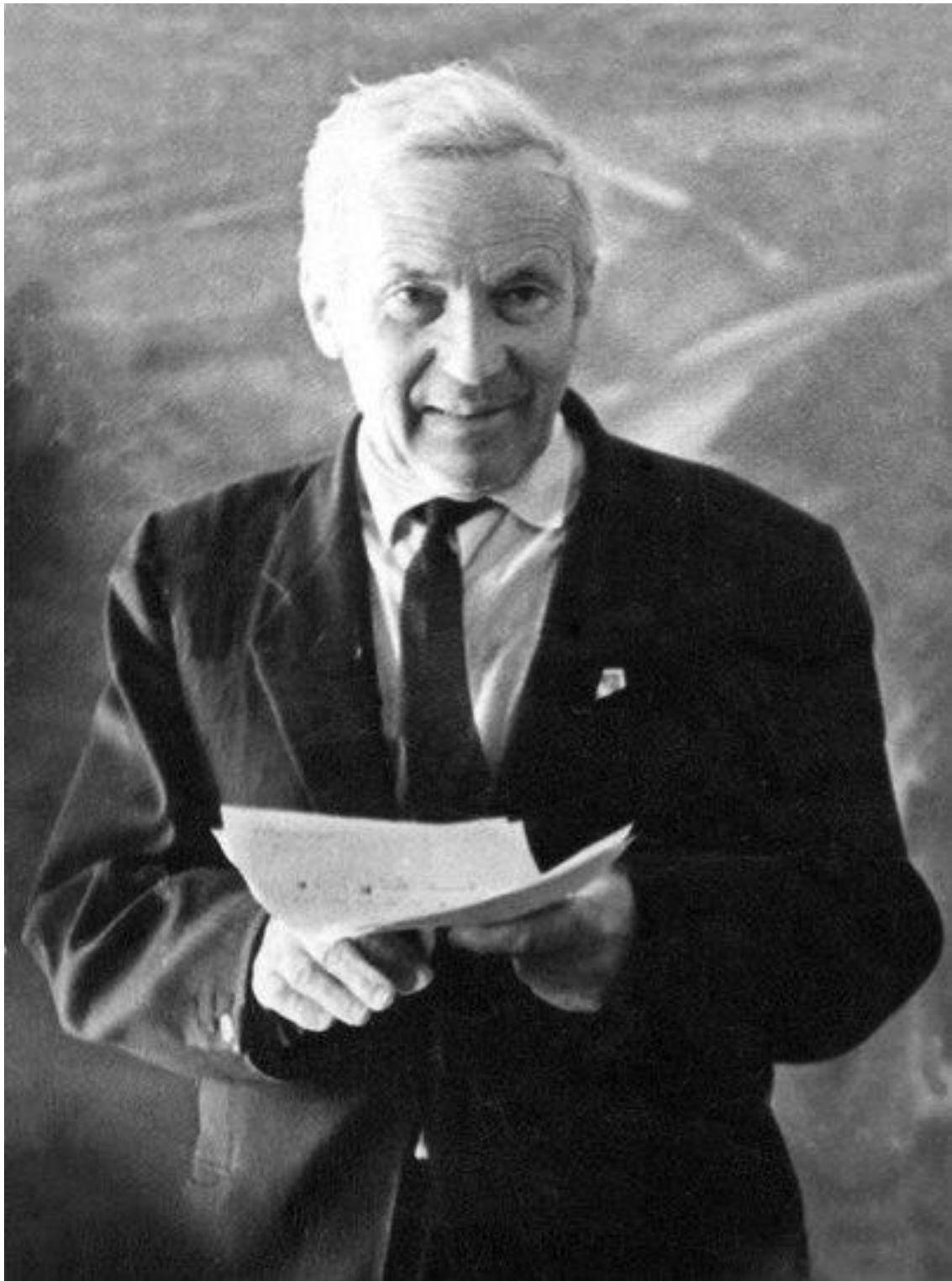
Председатель организационного комитета
XVI Международной научной конференции школьников
“Колмогоровские чтения”:
академик В.А. Садовничий

Редакционный совет сборника тезисов “Информатика”:
Андреева Е.В. (председатель)
Фалина И.Н., Скоробогатов Я.О.

Материалы
XVI Международной научной конференции школьников
“Колмогоровские чтения”

В настоящий сборник вошли тезисы приглашённых докладчиков
XVI Международной научной конференции школьников
“Колмогоровские чтения” по секции
“Информатика”.

© Специализированный учебно-научный центр (факультет) –
школа-интернат имени А.Н. Колмогорова
Московского государственного университета имени
М.В. Ломоносова, 2016 г.



*Қақ в спорте не сразу ставят рекорды, так и подготовка к настоящему
научному творчеству требует тренировки.*

А.Н. Колмогоров

ОГЛАВЛЕНИЕ

A mathematical model for predicting wildfire smoke spreading in Southeast Asia.....	7
Изучение поведения стада при появлении хищника с использованием математического моделирования	7
Модель транспортных потоков г. Цхинвал	9
Визуализация трехмерных сцен на неплоские поверхности	10
Реальности с визуальной обратной связью	12
Разработка системы виртуальной Технология трёхмерной визуализации с программируемым конвейером	13
Энкодер на кодах Грея.....	15
Алгоритмы решения лабиринтов.....	17
Управление RGB светодиодом	18
MusicLamp. Устройство для обучения игре на пианино.....	19
Универсальная роботизированная платформа на основе Arduino nano v3	20

A MATHEMATICAL MODEL FOR PREDICTING WILDFIRE SMOKE SPREADING IN SOUTHEAST ASIA

Pakkapol Srisuppatpong, Siravit Udomsri, Supanut Sakchainanont
Mahidol Wittayanusorn School

Advisors: Deaw Jaibun, Mahidol Wittayanusorn School, Dr.Sompob Saralamba and Dr.Wirichada Pan-ngum, Mahidol-Oxford Tropical Medicine Research Unit (MORU): Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University, Bangkok

The 2015 Southeast Asian haze was an air pollution crisis affecting several countries in Southeast Asia, including Thailand, Brunei, Indonesia, Malaysia, Singapore, Vietnam, Cambodia and the Philippines. The crisis caused by wildfires on the Indonesian islands of Sumatra and Kalimantan. The smoke spread rapidly and became one of the worst recorded in the region, which cost an estimated nine billion US dollars. The research involves to study the spreading of smoke from the 2015 wildfire in Indonesia. The goal is to model the behavior of smoke in the atmosphere of Southeast Asia during this catastrophe. The research considered wind velocity and direction as a major factor of the smoke dispersion. We use wind data obtained from meteorological station database in Wolfram Alpha to run our model under the specific conditions. The result of the model is shown by an animation simulated by Wolfram Mathematica program. The result can be applied to the wildfire smoke in the atmosphere of Southeast Asia in future circumstances should they arise.

Keyword: Wildfire

ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕДЕНИЯ СТАДА ПРИ ПОЯВЛЕНИИ ХИЩНИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Акрамов Эдуард, Лозинский Иван, Третьяков Денис, Ибрагимов Данат
10 класс, Специализированный учебно-научный центр (факультет) — школа-интернат имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова

Научный руководитель: Владимир Натанович Дубровский,
доцент кафедры математики СУНЦ МГУ, к. ф.-м. н.

Работа продолжает исследование задачи, предложенной на российском туре международного соревнования по математическому моделированию (IMMC) в 2015 г.

Ни для кого не секрет, что животные подвержены стадному инстинкту. К примеру, при нападении хищника особь не мыслит рационально, а просто следует данному инстинкту. К изучению поведения стада мы подходили с точки зрения этологии – раздела зоологии, изучающего генетически обусловленное поведение (инстинкты) животных.

Цель нашей работы заключается в изучении инстинктивных моделей поведения животных в стаде, таких как экvipотенциальное стадо, стадо с лидером и стадо с вожаком, сравнении моделей поведения животных на основе количества съеденных хищником особей, поиске зависимости количества съеденных особей от инстинктивной модели поведения и, возможно, эволюционного уровня развития видов, подчиняющихся этим моделям.

Для этого нами было использовано математическое моделирование. Оно делится на несколько этапов: 1) создание модели, наиболее точно удовлетворяющей реальному поведению животных в природе, для чего нами были рассмотрены материалы этологических исследований, 2) перенос построенной модели в программу, которая будет моделировать атаку хищника на стадо; 3) изучение результатов работы программы.

По этим результатам мы делаем выводы относительно адекватности модели.

Полученные результаты говорят о том, что больше всего особей выживает в отсутствие стада, то есть в ситуации, когда каждое животное при побеге ориентируется только на хищника, значительно меньше животных спасается от хищника в экvipотенциальном стаде, то есть стаде без лидера, а самым худшим стадом у нас получилось стадо с вожаком. Эти результаты легко увидеть с помощью разработанной нами визуализацией поведения животных. Результаты расходятся с общепринятой теорией, но в нашей работе это расхождение объясняется.

МОДЕЛЬ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ Г. ЦХИНВАЛ

Икоев Марат¹, Цховребова Милена²

¹8 класс, ²9 класс, СОШ школа №2, г. Цхинвал

Научный руководитель: Абаев Сослан Георгиевич, учитель информатики,
директор СОШ №2, г. Цхинвал

Проблема загруженности автомобильных дорог в настоящее время актуализируется и в городе Цхинвал. Уже сейчас можно наблюдать заторы на некоторых главных перекрестках.

Цели работы: изучить автомобильные потоки г. Цхинвал; сформулировать научно обоснованные предложения по оптимизации автомобильных потоков г. Цхинвал; сформулировать оптимальный с точки зрения автомобильных потоков план расширения г. Цхинвал.

Методы исследования: метод статистического анализа; методы теории графов. Полученные в ходе эксперимента данные были загружены в MS Excel, обработаны с помощью встроенного пакета статистического анализа данных. По средним показателям созданы графики и определены функциональные зависимости потоков движения автомобилей от времени. Для анализа плана расширения города были произведены самостоятельные замеры размеров предполагаемых дорог, использовались справочные данные. Дальнейший анализ производился методами теории графов.

Результаты исследования: проведена классификация участков движения автомобилей по показателям их загруженности; предложено перераспределение автомобильных потоков, используя соответствующие ограничительные и регулирующие дорожные знаки в соответствующие временные промежутки работы светофоров; сформулированы предложения по направлению протяженности расширения города, оптимальные с точки зрения автомобильных потоков.

Список литературы:

1. В.С. Лубенцова. «Математические модели и методы в логистике» . Самара. 2008.
2. А.В. Чередникова, И.В. Землякова. «Введение в теорию графов». Кострома. 2011.
3. Горев А.Э. «Основы теории транспортных систем». С-Пб.2010
4. И.И. Елисеева, М.М. Юзбашев. «Общая теория статистики» Финансы и статистика. 2005
5. В.С. Мхитарян «Статистика». Москва. Юрайт. 2013

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ТРЕХМЕРНЫХ СЦЕН НА НЕПЛОСКИЕ ПОВЕРХНОСТИ

**Парусов Владимир¹, Сачук Александр¹, Дмитриев-Лаппо Ярослав²,
Кононов Николай², Шишкин Михаил², Дукштау Филипп³,
Кузнецов Денис³, Митиш Константин³, Партанен Юлия³,
Сюкосев Николай³**

*¹8класс, ²9класс, ³10 класс, ГБОУ Санкт-Петербургский губернаторский
физико-математический лицей № 30, Санкт-Петербург*

Научный руководитель: Галинский Виталий Александрович, преподаватель информатики и программирования, заместитель директора ФМЛ №30 по ИТ, руководитель группы компьютерной графики ФМЛ №30

Проект посвящен разработке и реализации построения трехмерных сцен в реальном времени. Перед авторами была поставлена задача визуализации реалистичных трехмерных сцен с учетом освещения различными типами источников света, моделированием детализации поверхности с использованием текстурирования, построения сложных моделей с иерархической структурой. Итоговая сцена должна выводиться на неплоский экран для возможности отображения панорамного вывода. Проект выполнен на языке программирования Си, с использованием библиотеки OpenGL (версия 4.3) и языка программирования шейдеров GLSL.

Введение.

Одна из проблем современных систем визуализации трехмерных сцен – оптические искажения, возникающие при проецировании результирующего изображения на неровные поверхности и экраны. Авторами была предпринята попытка решить эту задачу путем разработки системы вывода трехмерных сцен, нейтрализующей искажения за счет двух разработанных алгоритмов.

Первый основан на построении виртуального экрана с геометрией поверхности проецирования и второй – построения сцены посредством нескольких камер.

Построение трехмерных сцен.

Для построения трехмерных сцен разработан сложный конвейер вывода, включающий в себя возможности построения освещенных и неосвещенных объектов, оптимизированных для применения большого количества источников света. Алгоритм разработан на основе технологии deferred shading (позднего тонирования). Идея авторов – разбиение построения сцены на несколько фаз. Первая фаза – вывод всех освещаемых объектов с разложением параметров освещения в несколько плоскостей отрисовки (для этого

используются текстуры в роли целей вывода – render targets). Вторая фаза – применение ко всем сохраненным параметрам всех источников света. Для этого на экран выводятся формы источников света, но вместо их геометрии производится вычисление освещенности по параметрам из плоскостей отрисовки. Финальная фаза – объединение построенного изображения с объектами, при выводе которых освещение не учитывалось.

Для реализации данного подхода была разработана система анимации с синхронизацией по времени, разбиением сцены на активные элементы анимации, система отложенного вывода для отображения непрозрачных объектов. При построении сцены придумана система вывода на базе библиотеки OpenGL, входными данными которой являются геометрические примитивы, трехмерные объекты, загруженные из файлов и объединенные в иерархические модели для удобства анимации. Каждый примитив снабжен материалом, в который входят: параметры освещения, текстуры изменения цветовых свойств поверхности, а также текстуры для моделирования микрорельефа. В целях оптимизации построения весь вывод осуществляется с помощью использования микропрограмм для видеокарт – шейдеров (используется язык написания шейдеров GLSL).

Система вывода.

Первым алгоритмом вывода является построение виртуального экрана с геометрией поверхности проекции. Для этого строится сетчатая поверхность, повторяющая структуру поверхности. На ней в качестве текстуры используется финальная плоскость отрисовки анимации.

Второй разработанный алгоритм предназначен для сильно изломанных поверхностей. В этом случае для каждой искаженной части экрана строится своя виртуальная камера, производится многопроходный вывод сцены и в финальном изображении объединяются проекции со всех камер.

Заключение.

В ходе проделанной работы авторам удалось разработать полноценную систему анимации, сочетающую в себе возможность визуализировать реалистичные трехмерные сцены в реальном времени, а также решить проблему панорамного вывода. Разработанный подход может быть использован в системах виртуальной реальности.

Список литературы:

1. Dave Shreiner, Graham Sellers, John M. Kessenich, Bill Licea-Kane, "OpenGL Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL, Version 4.3 (8th Edition)", Addison-Wesley Professional, 2013.

2. David Wolff , "OpenGL 4 Shading Language Cookbook – Second Edition", Packt Publishing, 2013.
3. Eric Lengyel, "Mathematics for 3D Game Programming and Computer Graphics, Third Edition", Cengage Learning PTR, 2011.

РЕАЛЬНОСТИ С ВИЗУАЛЬНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

**Баженов Андрей¹, Лопатин Кирилл¹, Селиверстов Алексей¹,
Дойников Илья¹, Бабенко Михаил², Гащенко Екатерина²,
Дамаскинский Константин², Решетняк Иван², Малышева Мария²,
Соломатин Макар², Васильев Петр³, Денисов Павел³, Козлов Илья³,
Лебедь Павел³, Чекмарев Михаил³**

*¹9класс, ²10класс, ³11 класс, ГБОУ Санкт-Петербургский губернаторский
физико-математический лицей № 30, Санкт-Петербург*

Научный руководитель: Галинский Виталий Александрович, преподаватель информатики и программирования, заместитель директора ФМЛ №30 по ИТ, руководитель группы компьютерной графики ФМЛ №30

Цель проекта.

Авторами была поставлена задача разработки системы виртуальной реальности с визуальной обратной связью. Конечным продуктом разработки является лазерный тир. Проект выполнен на языке программирования Си++ с использованием библиотеки Microsoft DirectX 11 и языка программирования шейдеров HLSL.

Система анимации и рендеринга.

Система анимации и рендеринга – система взаимосвязанных частей, отвечающих за взаимодействие с операционной системой, работу с графическими библиотеками, хранение и обработку используемых при визуализации ресурсов, обслуживание и визуализацию элементов анимации. В системе организовано представление сцены в виде отдельных объектов, так называемых примитивах.

Система ввода.

Для осуществления взаимодействия с программой была создана система обработки различных устройств ввода, таких как клавиатура, мышь. Для достижения задачи отслеживания лазерной точки была реализована поддержка работы с USB-видеокамерами. Для наиболее точного определения позиции точки в пространстве происходит построение матрицы перспективных преобразований[4], позволяющей избавиться от перспективных искажений изображения.

Обнаружение столкновений.

В проекте реализована система обнаружения столкновений с простыми объектами (сфера, параллелепипед, треугольник и т.п.) и сложными моделями с помощью модернизированного для нужд проекта алгоритма Line3DDDA[1]

Реалистичная визуализация.

Поскольку основной задачей проекта является визуализация трехмерного пространства, то крайне желательно сделать ее реалистичной. Для этого были разработаны несколько техник увеличения реализма рендеринга, такие как система частиц, вода, небесная оболочка, освещение, звук и объемное изображение.

Заключение.

В ходе исследования авторами была разработана и реализована сложная многомодульная система вывода изображений, объединяющая высокоуровневое математическое описание объектов виртуальной реальности и низкоуровневое программирование графического процессора компьютера.

Список литературы:

1. Christer Ericson, "Real-Time Collision Detection", Morgan Kaufman Publishers, 2005.
2. Hybert Nguyen, "GPU Gems 3", Addison-Wesley, 2007.
3. Microsoft Developer Network (MSDN).
4. Vitaly A. Galinsky "Preparing Data for Vectorization in Geoinformation Systems", proceedings of SPIE: International Workshop on New Approaches to High-Tech Materials: Nondestructive Testing and Computer Simulation in Materials Science and Engineering. Volume 3345. SPIE, 1998. pp. 296-302.
5. Claes Johanson, "Real-Time Water Rendering", 2004

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ВИРТУАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЯ ТРЁХМЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ С ПРОГРАММИРУЕМЫМ КОНВЕЙЕРОМ

Сыроежко Александр

*11 класс, Владикавказский центр непрерывного математического
образования, г. Владикавказ*

Научный руководитель: Макаренко Мария Дмитриевна, преподаватель
программирования и информатики ВЦНМО

В последние 20 лет с фантастической скоростью развивается трёхмерная графика (далее 3D). И сегодня она уже используется повсеместно. Даже

рядовой ПК сегодня способен рассчитывать трёхмерные сцены с достаточно сложными эффектами.

В связи с растущей популярностью 3D, такие крупные фирмы как SGI и Microsoft решили создать графические API (application programming interface) которые позволили бы разрабатывать приложения с 3D под различные видеоадаптеры. Таким образом появились два самых популярных на данный момент графических API: DirectX(Microsoft) и OpenGL (SGI, затем Khronos Group).

Не смотря на существование графических API, разработка приложений с 3D графикой по сей день является очень сложной и требующей больших знаний в программировании и математике.

Исходя из этого, целью моей работы стала разработка на основе одного из графических API технологии, которая бы позволила более широкому кругу людей приобщиться к разработке приложений с 3D-графикой, имея при этом лишь базовые знания в программировании и математике.

Для достижения поставленной цели передо мной встали следующие задачи.

- Изучить основные понятия и методы 3D-графики.

- Разработать технологию для быстрого создания приложений, использующих 3D-графику.

- Создать динамическую библиотеку на базе разработанной технологии.

- Разработать примеры использования созданной библиотеки.

- Сравнить разработанную технологию с уже существующими.

После того как основы были изучены и освоены самое время было переходить к практике. Прежде всего надо определиться с наборами инструментов для разработки проекта. Я выбрал следующие программное обеспечение:

- DirectX 9.0 – графический API.

- Tokamak – физический API, который позволяет повысить реалистичность сцены за счёт придания объектам физического поведения.

- Visual Studio 2015 в качестве среды программирования.

Далее следовало определиться с архитектурой технологии. В основу технологии легли два базовых класса: D3D и Physic. Класс D3D отвечает за работу с 3D графикой посредством DirectX и содержит методы для взаимодействия с ним. Также класс D3D наследует два класса: PixelShader и VertexShader. Класс Physic отвечает за работу с физическим движком Tokamak. Базовые классы наследуются классом Gear, который выступает в роли интерфейса, аккумулирующего весь функционал технологии.

В результате почти двух годовой работы над проектом были изучены и рассмотрены основы 3D графики, разработана технология быстрой разработки приложений, использующих 3D-графику. Созданная технология была оформлена в виде DLL, и было разработано несколько демонстрационных приложений на ее основе. Именно в этой работе я впервые рассмотрел программируемый конвейер визуализации, реализовал классы для работы с шейдерами и провёл сравнение моей и сторонней технологии.

Работа над этим проектом позволила мне посмотреть на 3D графику со стороны разработчика, а не пользователя. Побывав на месте программиста, работающего с 3D, я осознал, на сколько это сложный и кропотливый труд, требующий большого багажа знаний в программировании, математике, а если копнуть глубже, то и в физике.

Список литературы:

1. Горнаков С. DirectX 9. Уроки программирования на C++. БХВ-Петербург, 2005, с. 400.
2. Попов А. DirectX 10 – это просто. Программируем графику на C++. БХВПетербург, 2008, с. 465.
3. Игрострой GCUP. Электронный ресурс: <http://gcup.ru/>
4. Френк Д.Луна. Introduction to 3D Game Programming with DirectX 9.0. Wordware Publishing, Inc., 2003 г. с. 424.

ЭНКОДЕР НА КОДАХ ГРЕЯ

Малышев Вадим

11 класс, Владикавказский центр непрерывного математического образования, г. Владикавказ

Научный руководитель: Макаренко Мария Дмитриевна, преподаватель программирования и информатики ВЦНМО

Цель моего проекта изучить и построить устройство для считывания угла поворота на кодах Грея, т.е. понять принцип работы абсолютных энкодеров и выяснить где можно их применить. В энкодере сфокусированный луч света, направлен на совмещенный с излучателем фотоприемник, периодически прерывается вращающимся диском, расположенным между приемником и передатчиком света и закрепленный на валу контролируемого объекта. Диск может быть непрозрачным с отверстиями, либо прозрачным с нанесенным на него кодированным рисунком.

Схема подключения оптопар, подразумевает подключения выходов оптопар к аналоговым пинам ардуино. Я использовал 5 оптопар ближайшая к центру вращения подключена к А4 порту ардуино, а дальний к А0. Драйвер

двигателя использует пины 2 и 3 для управления вращением: для вращения почасовой стрелки на пин 2 подается максимальное напряжения (HIGH или 1) а на пин 3 – минимальное напряжения (LOW или 0).

Для проверки работы устройство был разработан скетч для ардуино. Что бы устройство понимало, считывается черный или белый, необходимо было вычислить, значения которое называется серым. Для этого была разработана специальная функция калибровки, которая с 5 секундным интервалом считывала значения белого со всех датчиков, а потом со всех черного. После этого вычислялось среднее арифметическое белого и черного для каждого датчика, которое считалось серым. Далее была написана функция Scan() для получения кода Грея с датчиков. Получение данных происходит простым сравнением с серым.

Следующим этапом стало написание функции String GreyToBin(String s) переводящей код Грея в бинарный код. Для этого используется сложение по модулю 2 ($x\%2$) для получения битов двоичного кода. Далее необходимо перевести из бинарного представления в десятичный код обычным алгоритмом через степени 2. Алгоритм вычисления угла поворота состоит в последовательной фиксации 2 значения функции Scan() и получения номеров исходного и конечного секторов. Разница номеров секторов, умноженная на величину угла одного сектора, и является углом поворота. Величина угла сектора определяется количеством кругов на диске, т.е. количество бит используемых в коде Грея. Так, например, для двухбитного кода угол равен 90° , потому что существует всего четыре варианта 0 и 1, а для четырехбитного – $22,5^\circ$, потому что существует только 16 вариантов.

В результате работы было собрано устройство использующие микроконтроллер ардуино, оптопары, двигатель и специальный диск. Собранное устройство умеет определять угол, на который был повернут диск. Эксперимент показывает, что чем больше датчиков и больше кругов на диске, тем точнее определяется, на сколько градусов повернулась ось двигателя, а значит можно вычислить, на сколько сантиметров или метров сдвинулось устройство.

Список литературы:

1. Лекция 215. Код Грея. Электротехника и электроника для программистов. <http://www.youtube.com/watch?v=C4cU4gldP5c>
2. Оптические энкодеры. <http://robotosha.ru/robotics/optical-encoders.html>
3. Н. И. Сорока, Г. А. Кривинченко. ТЕЛЕМЕХАНИКА. http://library.bsuir.by/m/12_100229_1_62250.pdf
4. Инфракрасные фотопрерыватели KTIR0811S и QRD1114. Популярная робототехника. <http://www.poprobot.ru/home/ktir0811s-qrd1114>

АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ ЛАБИРИНТОВ

Мамаев Павел

10 класс, МБОУ «Лицей», г. Новомосковск, Тульская обл.

Научный руководитель: Балаба Ирина Николаевна,
ТГПУ им. Л.Н.Толстого, профессор, доцент

Лабиринты известны с древнейших времен. Сначала они имели религиозно-мистический характер, затем перешли в разряд развлечений – стали использоваться в садах и парках в виде живой изгороди сложной конфигурации, математических и компьютерных играх. В настоящее время в связи с бурным развитием робототехники и автоматизацией проектирования электроники значение лабиринтов резко возросло.

Целью работы является рассмотрение различных алгоритмов решения лабиринтов и реализация одного из алгоритмов.

В работе рассмотрены различные толкования слова «лабиринт» и классические лабиринты древности, описано представление лабиринта в виде графа, рассмотрены различные представления лабиринтов в памяти компьютера, определены условия, при которых лабиринт имеет решение относительно двух произвольных локаций. Для решения лабиринтов рассмотрены два классических алгоритма: алгоритм рекурсивного обхода и алгоритм волновой трассировки, также известный как алгоритм Ли.

Результатом работы является программное решение, позволяющее найти кратчайший из существующих маршрутов, соединяющий две определенные пользователем локации некоторого лабиринта. В случае если маршрута не существует, пользователь получает соответствующее уведомление. В качестве алгоритмической базы для программного решения был выбран алгоритм Ли, принадлежащий к семейству алгоритмов, основанных на поиске в ширину.

Список литературы:

1. Ахо, А.В. Д.Э.Хопкрофт., Д.Д.Ульман. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. – М: Изд. дом «Вильямс», 2000. – 384 с.
2. Долинский, М.С. Решение сложных и олимпиадных задач по программированию: Учебное пособие – СПб: Питер, 2006. – 366 с
3. Керн, Г. Лабиринты мира – СПб.: Изд-во "Азбука-классика", 2007. – 432 с.

УПРАВЛЕНИЕ RGB СВЕТОДИОДОМ

Троценко Андрей Александрович

11 класс, МБОУ школа № 1, ст. Архонская, РСО-Алания

Научный руководитель: Макаренко Мария Дмитриевна, преподаватель
программирования и информатики ВЦНМО

Цели исследовательской работы:

1. Понять, как работает клавиатура.
2. Рассмотреть работу RGB светодиода, потому что он похож на работу с пикселями монитора.
3. Собрать устройство, которое будет управлять RGB светодиодом посредством клавиатуры.

Сам проект представляет собой клавиатуры 3×5 клавиш, с помощью которой можно управлять RGB светодиодом. В своем проекте я использовал программируемый микроконтроллер Arduino Uno, на который написал и загрузил скетч. Микроконтроллер отслеживает нажатую клавишу и подает на каждый вывод RGB определенную интенсивность.

В процессе исследования я понял принцип RGB схемы – это мне помогло, как получать на RGB светодиоде нужный цвет. Также в процессе разработки устройства я разобрался с таким элементом радиоэлектроники – геркон. Геркон представляет собой пару ферромагнитных контактов, запаянных в герметичную стеклянную колбу. При поднесении к геркону постоянного магнита контакты замыкаются. На основании этого я его применил в своей клавиатуре в качестве клавиши.

В результате проделанной работы я сделал устройство, управляющее RGB светодиодом посредством клавиатуры. Собранное устройство умеет определять нажатую клавишу и зажигать светодиод определённым цветом, согласно нажатой клавишей.

Список литературы:

1. Как работает клавиатура (http://www.frolov-lib.ru/books/bsp/v33/ch2_1.htm)
2. RGB, Википедия (<https://ru.wikipedia.org/wiki/RGB>)
3. Цветовые схемы (<http://scriptcoding.ru/2014/05/08/cvetovye-shemy-yandex-obman-zrenija/>)
4. Светодиод: устройство, принцип работы, преимущества. http://duray.ru/customers/articles/detail.php?ELEMENT_ID=69
5. RGB модель, Планета информатики. <http://www.inf1.info/rgb>

MUSICLAMP. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИГРЕ НА ПИАНИНО

Залкин Виктор

11 класс, Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение – лицей, Владикавказ

Научный руководитель: Макаренко Мария Дмитриевна, СОГУ и ВЦНМО,
преподаватель информатики и программирования

Не каждому из нас суждено с рождения стать великими музыкантами, и те, к кому природа оказалась не слишком благосклонна, ходят в музыкальные школы, чтобы, с помощью труда и терпения, приблизиться к своей мечте – стать профессиональными музыкантами. Но вот в чём проблема, не всегда долгие годы обучения в музыкальных школах дают желаемый результат. Не все выпускники достигают поставленной цели, потратив при этом много своего времени, которое они могли использовать с большей пользой. Наше устройство поможет каждому попробовать свои силы в музыке, и если им действительно понравится заниматься этим, продолжить дальнейшее обучение игре на пианино, используя наше устройство. Целью моей работы является создание устройства, которое поможет людям, не имеющим музыкального образования и навыков игры на фортепиано, научиться играть желаемые мелодии на пианино без долгих лет обучения в музыкальной школе.

Устройство представляет собой цифровую RGB светодиодную ленту, которая управляется микроконтроллером. Под управлением программы происходит зажигание последовательности светодиодов, которые соответствуют клавишам на пианино. Пользователь нажимает клавиши на пианино, согласно загоревшимся светодиодам, и исполняет музыкальную композицию. Во время работы над этим проектом, я столкнулся с необходимостью создания своего формата файла для работы программы. Программа, написанная на языке программирования C#, отправляет через модуль Bluetooth файл в Arduino, которое зажигает светодиоды на ленте согласно данным в файле. Для взаимодействия микроконтроллера Arduino со светодиодной лентой использовалась библиотека FastLED. Сейчас ведётся работа над программой, которая будет преобразовывать музыкальные композиции в файлы моего формата для их использования в обучении.

На данный момент собран прототип устройства, который способен преобразовывать файл в последовательность зажигания светодиодов. Файл передаётся Arduino при помощи Bluetooth модуля.

Планируется не только разработка специализированного устройства, но и создание системы заданий, в которых пользователь сможет изучать теорию игре на инструменте, и упражнений, чтобы укрепить полученные знания на практике.

Список литературы

1. Формат файлов MIDI Audio. <http://www.online-convert.com/ru/file-format/mid>
2. Arduino Uno. <http://amperka.ru/product/arduino-uno>
3. Алексей Перепёлкин и Дмитрий Савицкий. Arduino курс «От светофора до 3D-принтера». <https://www.coursera.org/learn/roboty-arduino/home/welcome>
4. А. Фоминцев, С. Боунов, Звуковые форматы – общее представление. http://www.teatrbaby.ru/vs_01_2007_demo/zvuk/zvuk_format.htm
5. Arduino методы и их описание. <https://www.arduino.cc/en/Reference/HomePage>

УНИВЕРСАЛЬНАЯ РОБОТИЗИРОВАННАЯ ПЛАТФОРМА НА ОСНОВЕ ARDUINO NANO V3

Сидорко Сергей, Зубелик Даниил

9 класс, ГУО «Гимназия № 5», г. Барановичи, Беларусь

Научные руководители: Жанна Сергеевна Журко, учитель информатики ГУО «Гимназия № 5 г. Барановичи», Любас Андрей Константинович, учитель физики ГУО «Гимназия № 5 г. Барановичи»

Формирование у учащихся стремлений приумножить достижения своей страны через собственные успехи в области научно-технического творчества, является очень важной задачей в воспитании и обучении современных школьников

Робототехника (от робот и техника; англ. robotics) – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства.

Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, информатика, а также радиотехника и электротехника. Выделяют строительную, промышленную, бытовую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику.

В основу слова «робототехника» легло слово «робот», придуманное в 1920 г. чешским писателем Карелом Чапеком для своей научно-фантастической пьесы «Р. У. Р.» («Россумские универсальные роботы»), впервые поставленной в 1921 г. и пользовавшейся успехом у зрителей. В ней

хозяин завода налаживает выпуск множества андроидов, которые сначала работают без отдыха, но потом восстают и губят своих создателей.

Отсюда проблема исследования: как создать своими руками робота, который считывал бы черную линию и двигался с заданной регулируемой скоростью.

Цель исследования: создание универсальной роботизированной платформы на основе Arduino nano v3.

Задачи исследования:

Изучить теоретический материал по робототехнике

Изучить среду программирования FlowCode

Привлечь к занятиям техническим творчеством, приобщение к науке и изобретательству.

Освоить практико-ориентируемое программирование.

Гипотеза исследования: наша жизнь неразрывно связана с техническим прогрессом, который практически повсеместно захватил все структуры. Не стала исключением и современная школа. Это, прежде всего, процесс изменения содержания, методов и организационных форм общеобразовательной подготовки учащихся на этапе перехода школы к жизни в условиях информационного общества.

Теоретической основой исследования явились научные работы и статьи по данной теме.

Для решения поставленных задач и проверки гипотезы применялись методы исследования: анализ литературных источников, изучение и сравнение разных сред программирования.

Научная значимость исследования заключается в выявлении аспектов создания радиокружка в учебном заведении ГУО «Гимназия № 5 г. Барановичи».

Таким образом, сформулированная гипотеза подтвердилась.

Практическая (социальная) значимость проведённого исследования состоит в популяризации приобретения и использования навыков сборки микросхем.

Рекомендации и выводы.

1. Собрали и изучили литературные данные по основам теории и принципам работы по созданию радиотехнических моделей.

2. Спроектировали и создали машинку-робот.

3. Показали возможность повышения интереса к предметам физики и информатики с помощью использования практических приобретенных навыков.

4. Разработать и изучить наиболее оптимальные пути создания робота

Разработанный робот позволяет оптимально решить проблему подготовки к урокам по физике и информатике в процессе изучения электричества и программирования, приобретению новых знаний по данным предметам.

Отпечатано 21 апреля 2016 года.
Издательский центр СУНЦ МГУ,
г. Москва, ул. Кременчугская, д.11, 107-Б.