

О ПРИЗНАКАХ ДИСТРИБУТИВНОСТИ УМНОЖЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ОБЪЕДИНЕНИЯ РЕШЕТКИ КЛАССОВ ФИТТИНГА

Ланцетова Е.Д.,

студентка 5 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь
Научный руководитель – Воробьев Н.Т., доктор физ.-мат. наук, профессор

Классом Фиттинга называется класс групп \mathfrak{F} , если он замкнут относительно нормальных подгрупп и произведений нормальных подгрупп.

Из определения класса Фиттинга следует, что для группы G существует максимальная из нормальных подгрупп, принадлежащих \mathfrak{F} . Ее называют радикалом группы G и обозначают $G_{\mathfrak{F}}$.

Основными операциями в алгебре классов Фиттинга являются операции умножения классов Фиттинга и решеточного объединения. Напомним, что если \mathfrak{F} и \mathfrak{H} – классы Фиттинга, то их произведение класс $\mathfrak{F}\mathfrak{H} = (G: G/G_{\mathfrak{F}} \in \mathfrak{H})$. Хорошо известно, что произведение двух любых классов Фиттинга является классом Фиттинга и операция умножения классов Фиттинга ассоциативна (см. [1, IX.1.12(a),(c)]).

В работе Кусака исследовались классы Фиттинга, порожденные объединением классов Фиттинга.

Если \mathfrak{F} и \mathfrak{H} – классы Фиттинга, то $\mathfrak{F} \vee \mathfrak{H}$ – наименьший из классов Фиттинга, который содержит объединение $\mathfrak{F} \cup \mathfrak{H}$.

Возникает задача о взаимосвязи операций умножения и решеточного объединения классов Фиттинга. В частности, верно ли свойство дистрибутивности умножения классов Фиттинга относительно их решеточного объединения. Основная цель настоящей работы – определение условий, при которых выполняется указанный дистрибутивный закон.

Будем использовать понятие класса Фишера.

Определение [1]. Класс Фиттинга \mathfrak{F} называют *классом Фишера*, если из $G \in \mathfrak{F}, K \trianglelefteq G, K \leq H \leq G$ и H/K – p -группа для некоторого простого числа p , следует $H \in \mathfrak{F}$.

Для каждого непустого класса Фиттинга \mathfrak{F} Локеттом [2] был определен оператор «*», который сопоставляет \mathfrak{F} наименьший класс Фиттинга \mathfrak{F}^* , содержащий \mathfrak{F} , такой, что $(G \times H)_{\mathfrak{F}^*} = G_{\mathfrak{F}^*} \times H_{\mathfrak{F}^*}$ для всех групп G , и H . Если $\mathfrak{F} = \mathfrak{F}^*$, то \mathfrak{F} называют *классом Локетта*.

Пусть \mathbb{P} – множество всех простых чисел и $\pi \in \mathbb{P}$. Тогда $\pi' = \mathbb{P} \setminus \pi$. Будем обозначать через \mathfrak{N}_{π} – класс Фиттинга всех π -нильпотентных групп. В частности, если $\pi = \{p\}$, где $p \in \mathbb{P}$, то \mathfrak{N}_p – класс Фиттинга всех p -групп.

Напомним, что если \mathfrak{X} – класс групп, то $\text{Char}(\mathfrak{X})$ – это множество $\{p \in \mathbb{P} : Z_p \in \mathfrak{X}\}$, где Z_p – циклическая группа порядка p .

Основной результат работы – следующая теорема.

Теорема. Пусть $\mathfrak{X}, \mathfrak{Y}, \mathfrak{Z}$ – классы Фишера. Тогда равенство $\mathfrak{X}(\mathfrak{Y} \vee \mathfrak{Z}) = \mathfrak{X}\mathfrak{Y} \vee \mathfrak{X}\mathfrak{Z}$ выполняется, если верно одно из утверждений:

1. Существует множество простых чисел π такое, что $\mathfrak{Y} \subseteq \mathfrak{F}\mathfrak{N}_{\pi}$ и $\mathfrak{Z} \subseteq \mathfrak{H}\mathfrak{N}_{\pi'}$;
2. Если $\mathfrak{Y} \subseteq \mathfrak{F}^*$, \mathfrak{X} – класс Локетта, то $\mathfrak{X} \neq \mathfrak{X}\mathfrak{N}_p$ для каждого простого $p \in \text{Char}(\mathfrak{X})$.

Литература:

1. Doerk K., Hawkes T. Finite soluble groups / K. Doerk, T. Hawkes // Berlin-New York: Walter de Gruyter, 1992. – S. 566.
2. Lockett F.P. The Fitting class \mathfrak{F}^* / F.P. Lockett // Math. Z. – 1974. – Bd. 137. – S. 131 – 136.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ LINEFOLLOWER РОБОТА

Литвинов А.В.,

учащийся 3 курса Оршанского колледжа ВГУ имени П.М. Машерова, г. Орша, Республика Беларусь
Научный руководитель – Романцов Д.Ю.

На данный момент набирает популярность Arduino linefollower – собираемый и программируемый робот, способный двигаться по черной линии при помощи установленных на нем цветковых сканеров и алгоритма заложенного в памяти робота [1]. Основными проблемами данных роботов, препятствующими их распространению среди массового потребителя, и применению их в образовательном процессе являются:

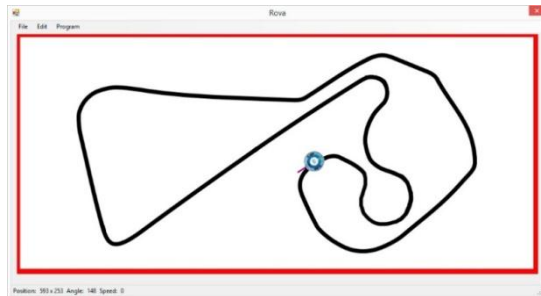
- дороговизна комплектующих;
- отсутствие комплектующих в продаже в близлежащих магазинах;
- большие размеры и трудность нахождения достаточного места для расположения трассы;
- необходимость знания электроники.

Целью исследования является моделирование поведения робота.

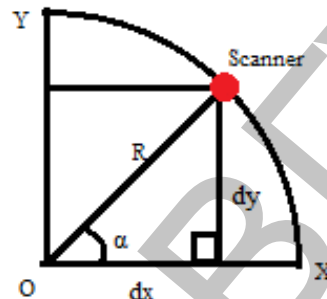
Материал и методы. Для преодоления данных трудностей была создана программа Rova на языке программирования C#, которая позволяет программировать поведение робота при движении по полю, со-

держателем трассы [3]. Трассу может рисовать сам пользователь с помощью встроенных инструментов – карандаша и ластика, имеется возможность загрузки из файла формата bmp. Разработанный эмулятор позволяет избежать финансовых затрат на закупку комплектующих для построения реального робота.

На рисунке ниже представлена экранная форма приложения в процессе своего выполнения. За основу была взята гоночная трасса г. Заксенринг.



а



б

Рисунок 1 – Иллюстрации: а – Движение по трассе, б – Схема расчёта положения одного из сканеров

Результаты и их обсуждение. При разработке программы были разработаны следующие модули, позволяющие корректировать поведение робота в различных ситуациях:

- KeyboardBehaviour – используется для настройки реакции робота на нажатие клавиш клавиатуры.
- LineFollowingBehaviour – определяет поведение робота во время движения по линии.
- WallBehaviour – определяет поведение робота в случае столкновения его со стеной.

Внутри каждого из этих модулей можно настроить поведение робота в соответствующих ситуациях. Это означает что, к примеру, можно изменить то как робот воспринимает распознавание трассы под обоими сенсорами одновременно.

Использование трех модулей для определения поведения робота вместо одного позволяет разграничить влияние каждого из них и уменьшить количество ошибок. При разработке ставилась задача повторить опыт использования сред программирования типа scratch, оградив пользователей от сложностей реализации модулей робота [2].

Работа в модулях производится при помощи специально созданных для данной задачи функций. Они разработаны для упрощения составления алгоритма движения, при этом по своим возможностям они максимально близко похожи на реальные компоненты linefollower-робота. Основной задачей являлось продумывание самого алгоритма движения, поиск разных методов следования за трассой в сложных условиях, например, движение по трассе с разрывами или крутыми поворотами. Подобный подход позволит проводить небольшие соревнования внутри групп учащихся, которые выявят участника с лучшим алгоритмом или трассой.

Основными проблемами в создании функций были определение цвета поля под роботом и поворот робота.

Инфракрасные сканеры настоящего робота linefollower были заменены на две специально созданные области, распознающие цвет пикселя под ними и передающие информацию об этом другим модулям программы. Так, например, путем сравнения цвета пикселя поля, находящегося по координатам соответствующем положению одного из цветковых сенсоров с константами можно задать направление движения. Если будет определено что цвет пикселя – черный, то робота можно повернуть в сторону этого пикселя. Если же цвет пикселя будет определен как красный, то робот остановится.

В связи с этим для рисования трасс используется специальная цветовая палитра: черный для трассы и красный для границ доступной области, что можно заметить на рисунке выше. Ко всем остальным цветам сенсоры не восприимчивы, поэтому можно использовать цветные изображения в качестве поля.

Определение координат расположения сканеров в зависимости от угла поворота робота, производится по следующим формулам:

$$rs = rr + \alpha \quad (1)$$

$$dx = \cos(rs) * R \quad (2)$$

$$dy = \sin(rs) * R \quad (3)$$

$$Scanner.X = O.X + dx \quad (4)$$

$$Scanner.Y = O.Y + dy \quad (5)$$

где rs – Угол сканера
 rr – угол поворота робота
 α – угол поворота сканера относительно оси x
 R – радиус робота
 $Scanner$ – координатная точка положения сканнера
 O – координатная точка центра робота

Координаты второго сенсора рассчитываются аналогично, но α берется с минусом.

На рисунке 1б отображены переменные участвующие в процессе определения координат сканера.

В движение имитация робота в отличие от реального linefollower приводится не мотор-редукторами и колесами, а специальными функциями, использующими GDI+. Изменение скорости производится путем увеличения расстояния на которое смещается робот за один ход.

Заключение. В данной работе были реализованы методы, позволяющие распознавать цвет пикселей экрана, а также передвигать робота в соответствии с данными полученными с датчиков цвета, а сам алгоритм работы робота приблизился к таковому у реального linefollower. Программа может использоваться как средство для изучения и моделирования поведения робота в различных условиях.

Литература

1. Блум, Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства / Д. Блум; пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.
2. Голиков, Д. Книга юных программистов на Scratch / Д. Голиков, А. Голиков. – М.: Издательство Smashwords, 2013. – 140 с.
3. Павловская, Т.А. C# Программирование на языке высокого уровня / Т.А. Павловская. – СПб.: Питер, 2009. – 432 с.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

Мазявин И.А.,

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

Научные руководители – Подоксёнов М.Н., канд. физ.-мат. наук, доцент; Шерегов С.В.

Четырёхлетний опыт обучения студентов ФОИГ по программе «English Medium» показывает, что их уровень знаний школьного курса математики недостаточен для успешного обучения. Выполненная автором учебно-методическая разработка может быть использована для работы с иностранными студентами на подготовительном отделении, а также для обеспечения самостоятельной работы иностранных студентов по предмету «Методы решения математических задач».

Материал и методы. Исходным материалом для данной работы явились презентации, разработанные заведующим кафедрой ГиМА Подоксёновым М.Н. для проведения дистанционных занятий (вебинаров) со слушателями подготовительного отделения по подготовке к централизованному тестированию.

Результаты и их обсуждение. Перед автором работы была поставлена задача: разработать четыре презентации на английском языке по темам «Арифметическая и геометрическая прогрессии», «Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства», «Логарифмическая функция. Тождественные преобразования логарифмических уравнений», «Логарифмические уравнения и неравенства». Сложность работы обусловлена тем, что многие понятия и действия, хорошо знакомые белорусским школьникам, приходится разъяснять в данных презентациях; многие навыки, которыми хорошо владеют выпускники школ Беларуси, необходимо развивать у иностранных студентов.

Презентации включают в себя определения основных понятий, примеры решения задач и задачи для самостоятельного решения с ответами. Определения показательной и логарифмической функций сопровождаются их графиками при различных основаниях. Разобраны примеры решения задач самого разного уровня: от самых простых до задач повышенной сложности. Показаны различные методы решения задач: кроме обычных алгебраических методов используются графический метод, метод оценки различных частей уравнения, метод интервалов решения неравенств.

Презентации создаются в редакторе Word-2007 и сохраняются в формате pdf. После окончательной корректировки презентации будут размещены в системе дистанционного обучения ВГУ имени П.М. Машерова (<https://sdo.vsu.by/course/view.php?id=3386>).

Важной составной частью работы является разработка тестов на английском языке. Тесты позволяют преподавателю контролировать уровень усвоения материала. Созданы вопросы различных типов: числовой ответ, множественный выбор, на соответствие. Основные темы вопросов: определения, свойства, простейшие уравнения и неравенства, а также графики функций.

Вопросы разбиты на категории. Тест формируется путём случайного выбором одного вопроса из каждой категории.