

Было проведено множество тестов алгоритма сохранения и представления файла. Также с использованием библиотеки была разработана игра, пошаговая стратегия с случайной генерацией карты (рис. 4).

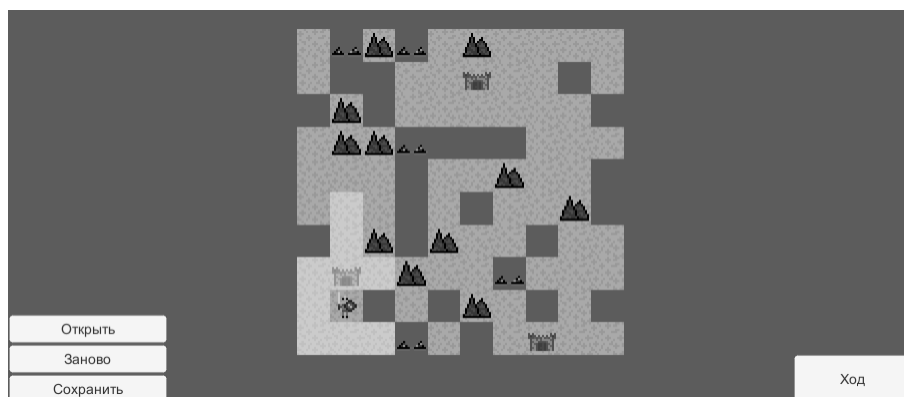


Рисунок 4 – Пошаговая стратегия

В качестве недостатка можно выявить проблемы с асинхронностью процессов, а также хотелось бы реализовать сохранение массивов и квадратных массивов (матриц), как отдельный тип данных. Это повысило бы простоту работы с библиотекой, чтения и использования данных в последующем. В качестве безопасности так же хотелось бы сделать что-то на подобие пароля, чтобы сторонние разработчики могли защитить свои данные даже если структура и основной файл сохраняются не раздельно.

Заключение. По итогу исследования были изучены виды представления данных и реализация для их сохранения при помощи разработанной библиотеки и программного средства для графического представления данных. Были выявлены недостатки и предложения для дальнейшей разработки.

1. Глухова, Л.А. Технология разработки программного обеспечения: учеб. пособие для студентов специальности 1-40 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий» / Л. А. Глухова. – Минск : БГУИР, 2007.
2. Либерти, Д. Программирование на C#. – Пер. с англ. / Д. Либерти. – СПб : Символ-Плюс, 2003. – 688 с., ил.
3. Эндриесс, Д. Практический анализ двоичных файлов – пер. с англ. / А. А. Слинкина. – М. : ДМК Пресс, 2021. – 460 с.
4. ГОСТ 28147–89. Системы обработки информации. Защита криптографическая. Алгоритм криптографического преобразования. – М. : Изд-во стандартов, 1989.

МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ САПР И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ

Петров Д.А.,

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

Научные руководители – Буевич А.Э., канд. техн. наук, доцент;

Буевич Т.В., канд. техн. наук, доцент

Ключевые слова. Интегрированная система, автоматизированное проектирование, макрос, управляющая программа.

Keywords. Integrated system, computer-aided design, macro, control program.

Интегрированная САПР – это программный продукт, обеспечивающий работу нескольких разнородных систем с единым интерфейсом и возможностью обмена данными с внешними приложениями. Нередко системы автоматизированного проектирования и управления предприятия не позволяют решить возникающие производственные задачи. Один из способов доработки – интегрирование в действующие системы модулей, расширяющих их возможности, и формирование интегрированной системы управления.

Цель исследования – разработать методику разработки и функционирования интегрированных систем автоматизированного проектирования (САПР) технологического оборудования.

Материал и методы. Работа выполнена на основании результатов поиска и анализа научно-технической информации по системам автоматизированного проектирования; апробации интегрированных модулей; использования методов компьютерного моделирования. Для разработки используется САД система.

Результаты и их обсуждение. Рассмотрим принцип действия интегрированной САПР на базе Автокад для разработки управляющих программ к технологическому оборудованию с программным управлением. Приведем пример создания управляющей программы к швейному полуавтомату для выполнения строчки прямоугольного контура 30 на 40 мм, вид которой представлен на рисунке 1.

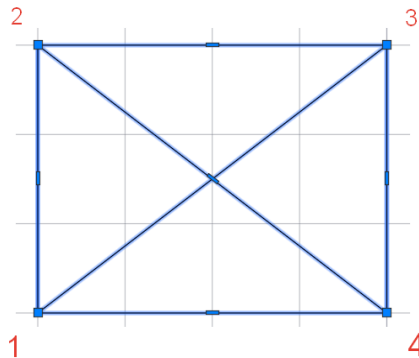


Рисунок 1 – Вид контура

Согласно техническим требованиям, контур выполняется на швейном полуавтомате с программным управлением по траектории 1-2-3-4-1-2-4-3-1. Количество стежков в 1 см строчки составляет 2-3. При выполнении контура проколы иглы должны попадать в точки 1, 2, 3, 4.

Для выполнения поставленной задачи интегрированная САПР должна включать:

- команду для экспортирования рисунка контура во внешний файл в формате DXF;
- программу на языке высокого уровня для разбиения заданной траектории на стежки;
- команду для экспорта полученной траектории с точками проколов в Автокад;
- программу для формирования файла команд швейного полуавтомата.

При помощи команды «адаптация» в Автокаде создадим панель инструментов из четырех кнопок, с которыми впоследствии свяжем ранее перечисленные четыре действия. Полученная панель инструментов представлена на рисунке 2.

Команда экспортирования рисунка во внешний файл выполняется с помощью макроса (Command "_dxfout" "C:/Work/01.dxf" "_V" "2004" "_O"). После ее выполнения рисунок контура закрепки будет экспортирован в файл 01.dxf.



Рисунок 2 – Панель инструментов

Программа на языке высокого уровня, которая делит траекторию на узлы (точки) на заданном расстоянии друг от друга, выполняется при помощи макроса (Command

"Shell" " C:/Work/Stehki.exe"). На рисунке 3 изображен фрагмент реализации алгоритма деления полилинии на отрезки заданной длины.

```

If st='AcDbPolyline' then
//
Begin
WriteLn (Inp_f,'Command "_pline"');
ReadLn (Var_f,st);
Repeat
If st=' 10' then
Begin
ReadLn(Var_f,st);
Val(st,cr,cod);
x2:=cr;
Count:=Count+1;
end;
If st=' 20' then
Begin
ReadLn(Var_f,st);
Val(st,cr,cod);
y2:=cr;
if k=0 then
Begin
k:=k+1;
Count:=Count+1;
goto Point1;
end;
Count:=Count+1;
end;
end;

```

Рисунок 3 – Фрагмент программы деления траектории на узлы

Программа открывает файл 01.dxf и находит в нем координаты крайних узлов полилинии. Между узлами начала и конца полилинии добавляет узлы на заданном расстоянии. Результатом работы программы является файл Стежки.lsp, который содержит координаты полученных узлов полилинии. Фрагмент файла представлен на рисунке 4.

(Command "_pline"¶	"10.0000000000,13.7500000000"¶	"18.5714285714,16.4285714286"¶
"10.0000000000,10.0000000000"¶	"10.0000000000,17.5000000000"¶	"15.7142857143,14.2857142857"¶
"10.0000000000,13.7500000000"¶	"10.0000000000,21.2500000000"¶	"12.8571428571,12.1428571429"¶
"10.0000000000,17.5000000000"¶	"10.0000000000,25.0000000000"¶	"10.0000000000,10.0000000000"¶
"10.0000000000,21.2500000000"¶	"10.0000000000,28.7500000000"¶	*Cancel*)¶
"10.0000000000,25.0000000000"¶	"10.0000000000,32.5000000000"¶	¶
"10.0000000000,28.7500000000"¶	"10.0000000000,36.2500000000"¶	

Рисунок 4 – Фрагмент файла с координатами узлов

Команда экспорта полученной траектории с точками проколов в Автокад включает в себя макрос загрузки файла Стежки.lsp. Макрос загрузки имеет следующее содержание (load "C:/Work/Стежки.lsp").

После загрузки контур закрепки включает в себя узлы, соответствующие местам проколов иглой швейного полуавтомата. Полученная траектория представлена на рисунке 5.

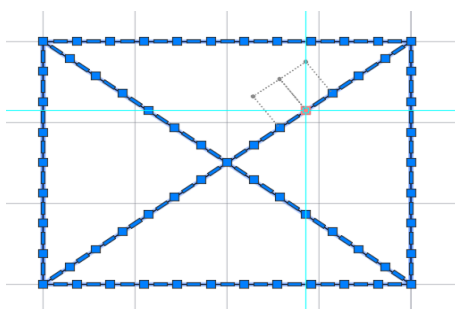


Рисунок 5 – Контур закрепки с координатами узлов

Программа для формирования файла команд полуавтомата преобразует траекторию, представленную на рисунке 5, в управляющие команды швейного полуавтомата и сохраняет их в файл. Для выполнения команды служит макрос (Command "Shell" "C:/Work/PSK100.exe"). Фрагмент файла, полученного при работе данной программы, представлен на рисунке 6.

```
FAVSOPU-2192,419,VSZPD-2184,311,-2175,203,-2166,95,-2157,-13,-  
2147,-122,-2138,-230,-2128,-338,-2117,-446,-2107,-554,-2093,-6  
47,-2082,-740,-2073,-833,-2065,-927,-2060,-1021,-2057,-1115,-2  
057,-1208,-2058,-1302,-2054,-1401,-2053,-1499,-2052,-1597,-205  
3,-1696,-2056,-1794,-2061,-1892,-2066,-1991,-2074,-2089,-2086,  
-2186,-2099,-2283,-2113,-2380,-2128,-2478,-2144,-2574,-2161,-2  
671,-2179,-2768,-2198,-2864,-2227,-2959,-2257,-3054,-2286,-314  
9,-2316,-3243,-2346,-3338,-2376,-3433,-2406,-3528,-2436,-3622,  
-2466,-3717,-2496,-3812,-2527,-3905,-2558,-3999,-2588,-4092,-2  
619,-4185,-2650,-4279,-2681,-4372,-2712,-4465,-2743,-4558,-277  
5,-4652,-2806,-4745,-2838,-4838,-2869,-4931,-2901,-5024,-2933,  
-5117,-2964,-5210,-2996,-5303,;
```

Рисунок 6 – Фрагмент файла управляющей программы швейного полуавтомата

Заключение. Таким образом, разработка интегрированных САПР позволяет доработать действующие системы автоматизированного проектирования без приобретения дорогостоящего программного обеспечения, значительно расширить их возможности, осуществлять обмен данными с внешними приложениями, оперативно автоматизировать решение возникающих производственных задач предприятий. Предлагаемая методика разработки интегрированных САПР действует для технологического оборудования с программным управлением.

1. Буевич, Т.В. Принципы разработки и функционирования интегрированных систем автоматизированного проектирования / Т.В. Буевич, А.Э. Буевич, Е.А. Шинкарев // Материалы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – Т. 2. – С. 8–10.

2. Атрашкевич А.Е. Принципы разработки и функционирования интегрированных систем автоматизированного проектирования / А.Е. Атрашкевич, А.Э. Буевич, Т.В. Буевич, Е.А. Шинкарев // Материалы докладов 56-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2023. – Т. 2. – С. 30–32.

О МИНИМАЛЬНОЙ σ -ФУНКЦИИ ХАРТЛИ ПОРОЖДЕННОГО σ -ЛОКАЛЬНОГО КЛАССА ФИТТИНГА

Стаселько И.И.,

аспирант кафедры математики ВГУ имени П.М. Машерова,

г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Воробьев Н.Н., доктор физ.-мат. наук, профессор

Ключевые слова. Конечная группа, класс Фиттинга, полная решетка классов Фиттинга, σ -функция Хартли, σ -локальный класс Фиттинга.

Keywords. Finite group, Fitting class, complete lattice of Fitting classes, Hartley σ -function, σ -local Fitting class.

Все рассматриваемые группы конечны. Мы будем использовать терминологию из [1–5].

Основная цель настоящей работы – описание минимальной σ -функции Хартли порожденного σ -локального класса Фиттинга.

Материал и методы. В работе используются методы теории классов конечных групп. В частности, методы теории локальных формаций и теории классов Фиттинга.