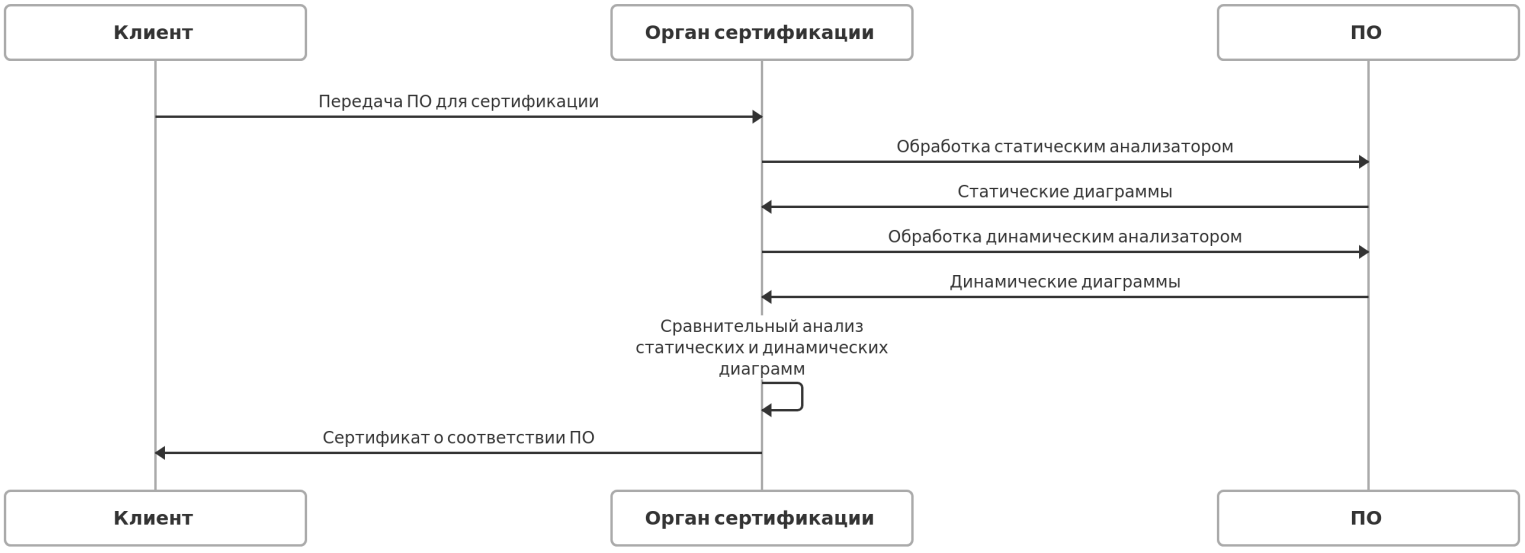
Разработка программного модуля для анализа программ на языках C и C++ на недекларированные возможности (ПМ АПНДВ)

Руководитель от кафедры: канд. техн. наук, доц. А. И. Кононова
Исполнитель ст. гр. ПИН-43 А. А. Уманский
Цель: Ускорение проведения сравнительного анализа статических и динамических трасс программ, написанных на C/C++
Задачи:

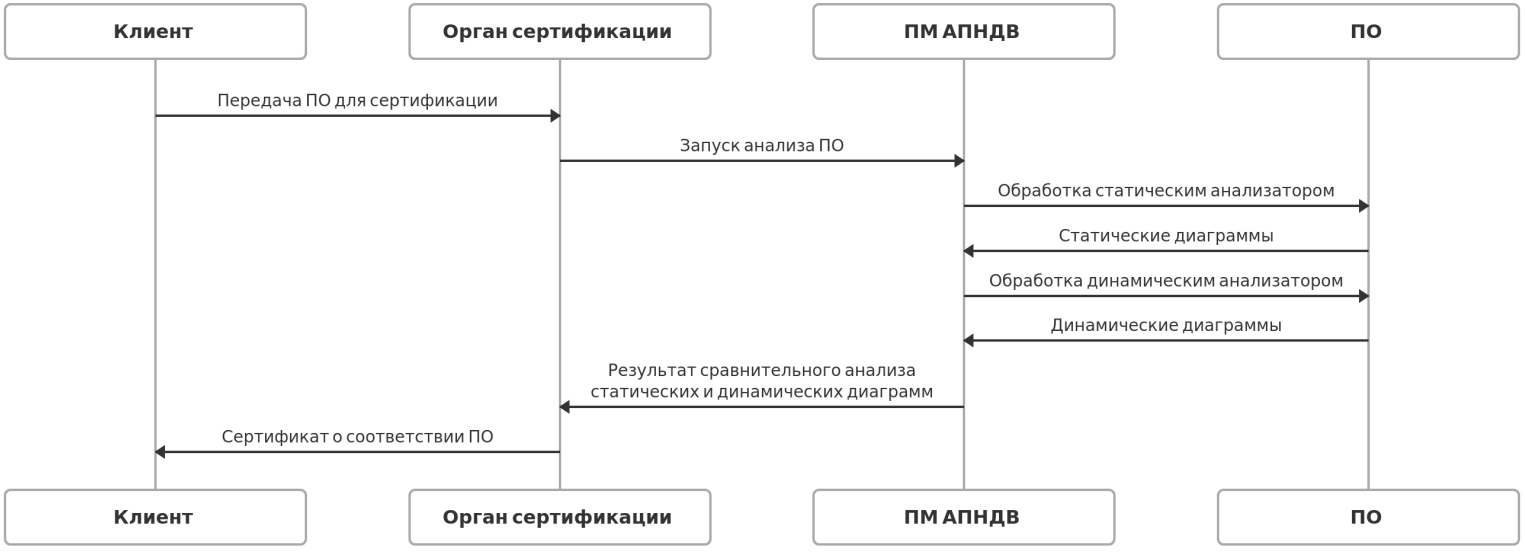
- исследование предметной области;
- сравнительный анализ существующих программных решений;
- выбор языка и среды разработки;
- разработка схемы данных ПМ АПНДВ;
- разработка схемы алгоритма ПМ АПНДВ;
- программная реализация ПМ АПНДВ;
- отладка и тестирование ПМ АПНДВ;
- разработка руководства оператора ПМ АПНДВ.

Исследование предметной области

До разработки ПМ АПНДВ



После разработки ПМ АПНДВ



Обзор существующих решений

Статические анализаторы.

Свойства \ Название программы	Microsoft Application Inspector [1]	SCI Tools Understand [2]	GNU cflow [3]
Кроссплатформенность	Да	Да	Да
Открытость исходного кода	Да	Нет	Да
Препроцессирование кода C/C++	Нет	Да	Да
Представление препроцессорных директив как вызов функций	Нет	Нет	Да
Создание графа вызовов	Нет	Да	Да
Создание обратного графа вызовов	Нет	Да	Да
Бесплатность	Да	Нет	Да
Графический интерфейс	Нет	Есть	Нет

- ***Microsoft***. **Application Inspector [Текст]. / Microsoft. 2019. URL:** https://github.com/microsoft/ApplicationInspector
- ***scitools***. **Features [Текст]. / scitools. URL:** https://scitools.com/features/
- ***Позняков, С.*** **GNU cflow [Текст]. / С. Позняков. URL:** https://www.gnu.org/software/cflow/

Обзор существующих решений

Динамические анализаторы.

Свойства \ Название программы	GDB [4]	QEMU [5]
Кроссплатформенность	Да	Да
Открытость исходного кода	Да	Да
Возможность анализировать память	Да	Да
Возможность программно управлять	Да	Да
Возможность создавать собственные команды	Да	Нет
Возможность удаленной отладки	Да	Нет
Бесплатность	Да	Да
Графический интерфейс	Есть	Есть

- ***Free Software Foundation***, ***I.*** **GNU Debugger [Текст]. / I. Free Software Foundation. URL:** `https://www.gnu.org/software/gdb/`
- ***Bellard***, ***F.*** **QEMU [Текст]. / F. Bellard. URL:** `https://www.qemu.org/`

Выбор языка программирования

Свойства \ Язык	Nim [6]	Python [7]	Perl [8]	C/C++
Сверхвысокоуровневость	Да	Да	Да	Нет
Компилируется в машинный код	Да	Нет	Нет	Да
Количество функции в стандартной библиотеке	5585	638	1338	1224
Портируемость	Есть	Есть	Есть	Есть, но неудобная
Встроенная генерация документации	Есть	Есть	Есть	Нет
Статическая типизация	Есть	Нет	Нет	Есть
Автоматическое управление памятью	Есть	Есть	Есть	Есть
Обобщенное программирование	Есть	Есть	Есть	Есть
Метапрограммирование	Есть	Есть	Есть	Есть
Опыт использования	Есть	Есть	Нет	Есть

- ***Rumpf***, ***A.*** **Nim [Текст]. / A. Rumpf. URL:** https://nim-lang.org/
- ***Rossum***, ***G. van.*** **python [Текст]. / G. van Rossum. URL:** https://www.python.org/
- ***Wall***, ***L.*** **Perl [Текст]. / L. Wall. URL:** https://www.perl.org/

Выбор среды разработки

Для разработки на Nim существует несколько IDE и огромное количество текстовых редакторов, часть которых рассмотрим ниже:

Свойства \ IDE/Редактор	Aporia [9]	Atom [10]	Sublime Text [11]	Visual Studio Code [12]	Vim [13]
Поддержка плагинов	Нет	Да	Да	Да	Да
Требователен к ресурсам	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Имеет продвинутую систему редактирования текста	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
Кроссплатформенность	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть
Может работать без GUI	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
Восстановление после сбоев	Нет	Есть	Есть	Есть	Есть
Возможность выделять ключевые слова с помощью регулярных выражений	Нет	Есть	Есть	Есть	Есть
Опыт использования	Нет	Нет	Есть	Есть	Есть

- **Aporia [Текст]. URL**: https://github.com/nim-lang/Aporia/
- **Atom [Текст]. URL**: https://atom.io/
- **Sublime Text [Текст]. URL**: https://www.sublimetext.com/
- **Visual Studio Code [Текст]. URL**: https://code.visualstudio.com/
- **Vim [Текст]. URL**: https://www.vim.org/

Схема данных ПМ АПНДВ

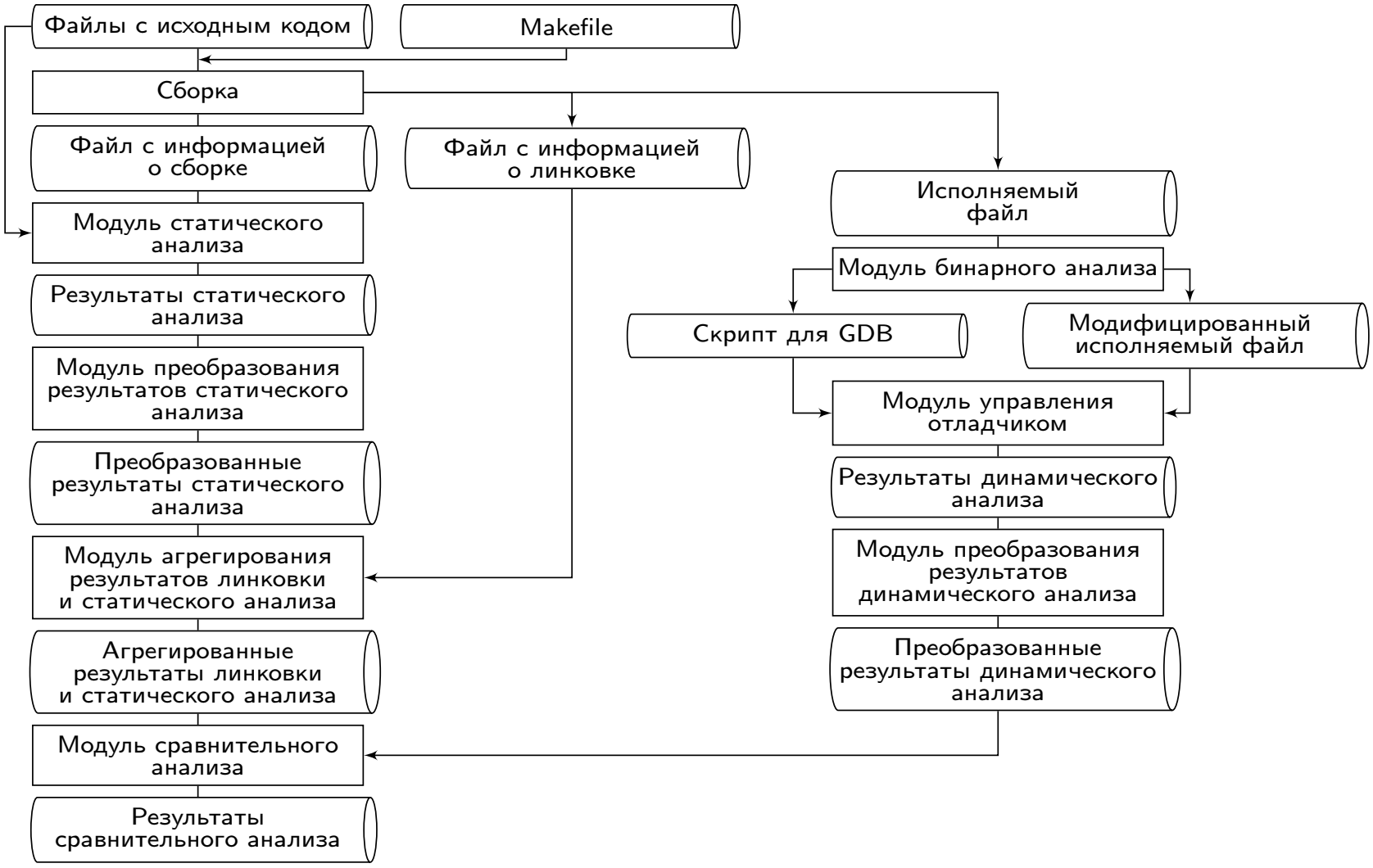


Схема алгоритма ПМ АПНДВ

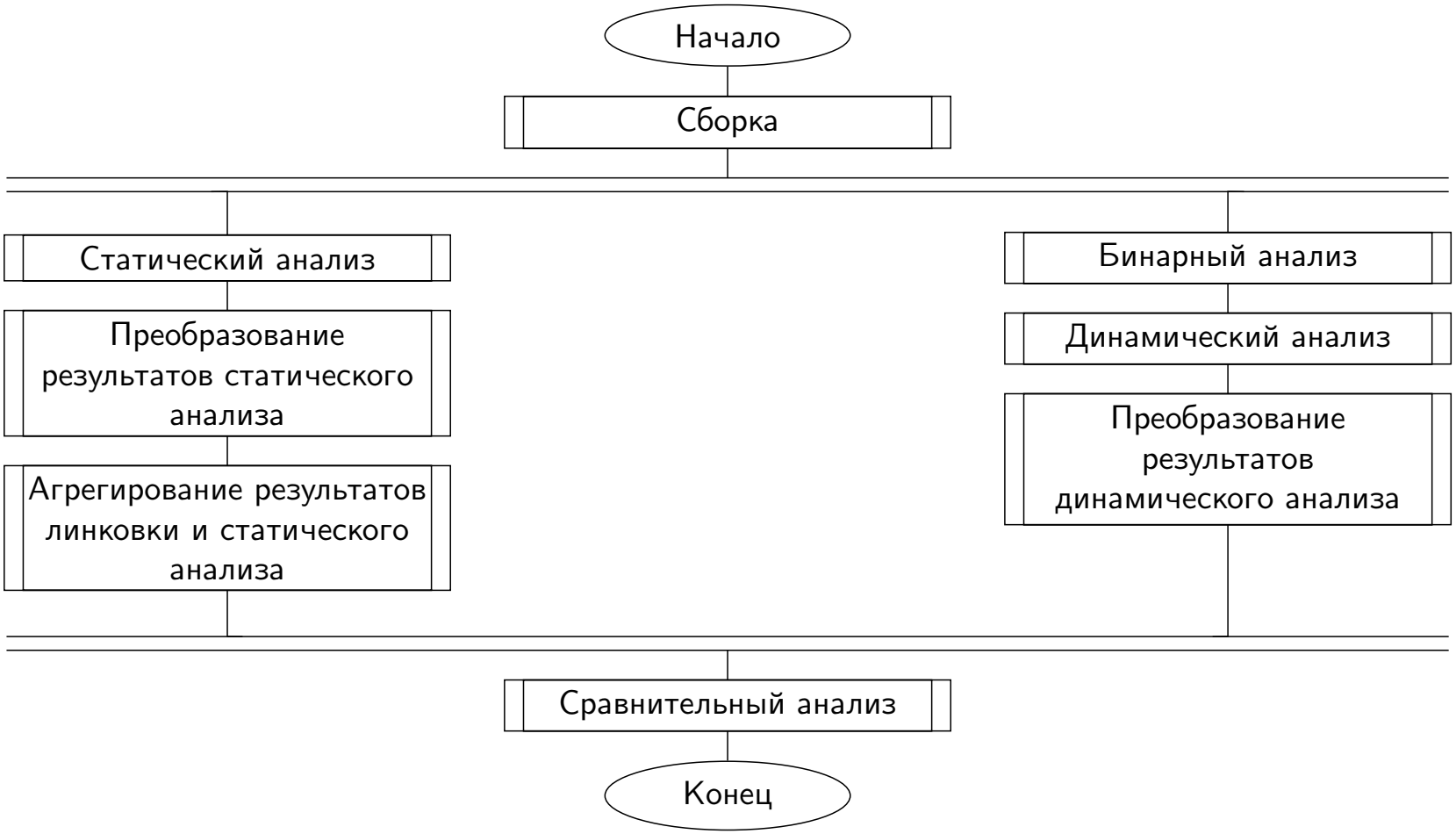
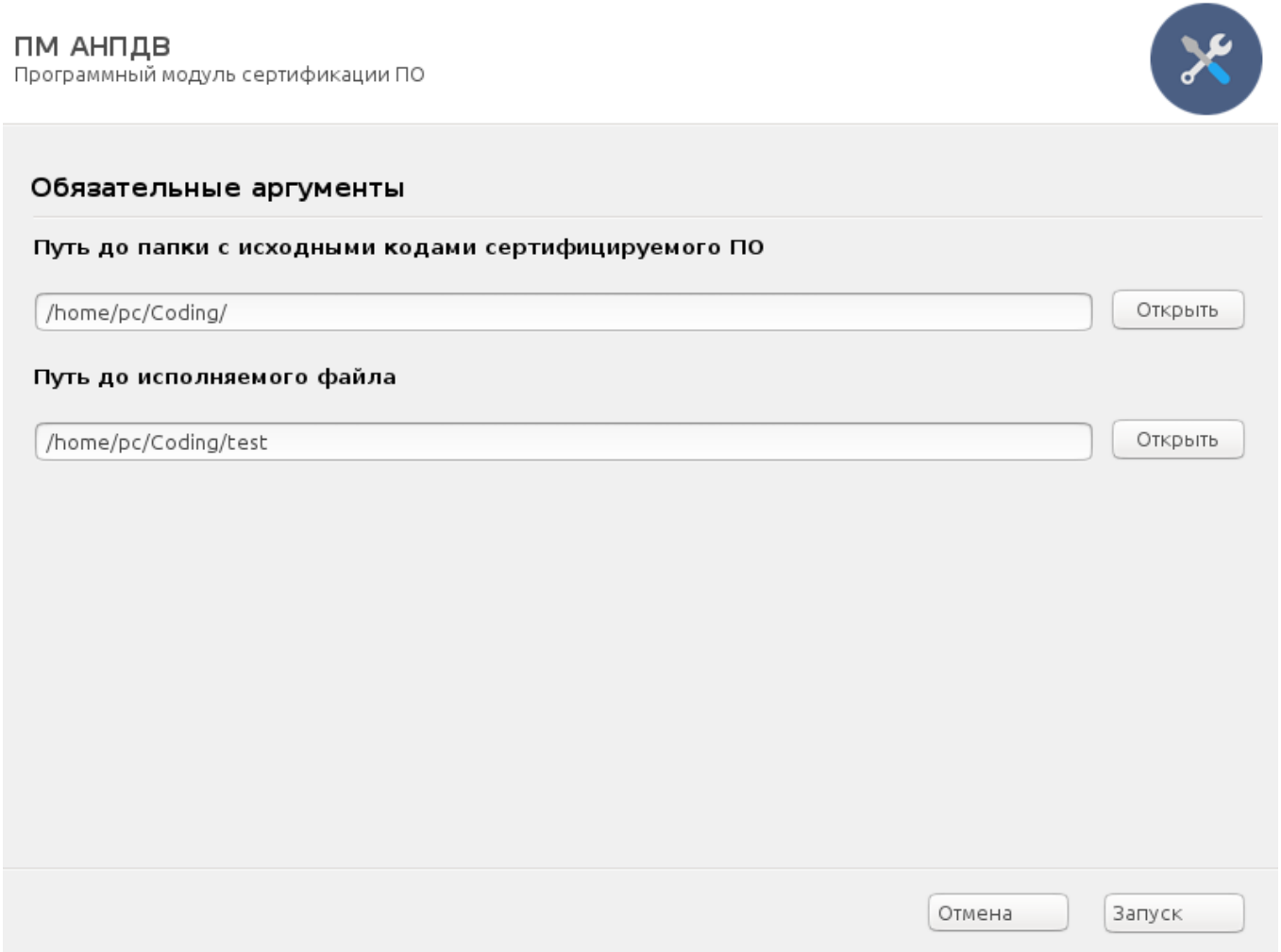


					СХЕМА АЛГОРИТМА ПМ АПНДВ		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Программный модуль «анализа программ на языках C и C++	Лит.	Масса / Масштаб
Разраб.							1 / 1 : 1

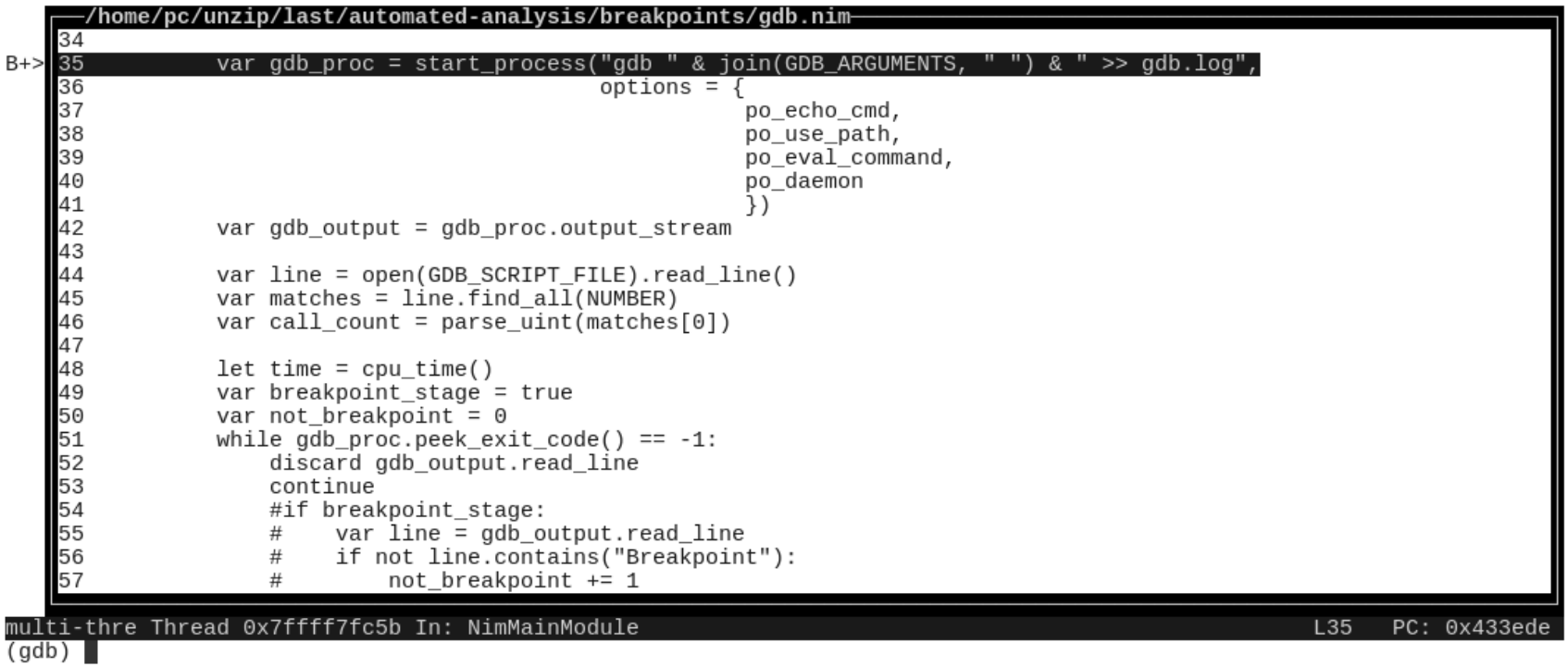
Пользовательский интерфейс ПМ АПНДВ

Пользователь может управлять ПМ АПНДВ, как с помощью консольного интерфейса, так и графического.



Отладка и тестирование ПМ АПНДВ

В процессе разработки ПМ АПНДВ было написано 32 модульных теста, рассматривающих различные сценарии использования элементов ПМ АПНДВ. ПМ АПНДВ отлаживался с помощью отладчика GDB.



Апробация

- Уманский А.А. Разработка coreutils на языке Forth для встраиваемых систем. «Актуальные проблемы информатизации в цифровой жкономике и научных исследованиях» Международная научно-практическая конференция 2019

Результаты работы

- исследована предметная область;
- проведен сравнительный анализ существующих программных решений;
- выборан язык и среда разработки;
- разработана схема данных ПМ АПНДВ;
- разработана схема алгоритма ПМ АПНДВ;
- запрограммирован ПМ АПНДВ;
- проведена отладка и тестирование ПМ АПНДВ;
- разработано руководство оператора к ПМ АПНДВ;

Цель ВКР достигнута.

Спасибо за внимание!

Ссылки I

Microsoft. — Application Inspector [Текст]. /. — Microsoft. — 2019. — URL: https://github.com/microsoft/ApplicationInspector.

scitools. — Features [Текст]. /. — scitools. — URL: https://scitools.com/features/.

Позняков, С. — GNU cflow [Текст]. /. — С. Позняков. — URL: https://www.gnu.org/software/cflow/.

Free Software Foundation, I. — GNU Debugger [Текст]. /. — I. Free Software Foundation. — URL: https://www.gnu.org/software/gdb/.

Bellard, F. — QEMU [Текст]. /. — F. Bellard. — URL: https://www.qemu.org/.

Rumpf, A. — Nim [Текст]. /. — A. Rumpf. — URL: https://nim-lang.org/.

Rossum, G. van. — python [Текст]. /. — G. van Rossum. — URL: https://www.python.org/.

Ссылки II

Wall, L. — Perl [Текст]. /. — L. Wall. — URL: https://www.perl.org/.

Aporia. — [Текст]. — URL: https://github.com/nim-lang/Aporia/.

Atom. — [Текст]. — URL: https://atom.io/.

Sublime Text. — [Текст]. — URL: https://www.sublimetext.com/.

Visual Studio Code. — [Текст]. — URL: https://code.visualstudio.com/.

Vim. — [Текст]. — URL: https://www.vim.org/.