

Конструктор кода для среды Scilab

Н.Б. Лазарева, Д.Е. Булканов

Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск

Аннотация: Статья посвящена разработанному конструктору кода для среды Scilab, который предназначен для автоматизации процесса создания программных модулей. Программа позволяет генерировать код для Scilab через интуитивно понятный интерфейс, предоставляя пользователям инструменты для работы с переменными, циклами, графиками, системным анализом и пользовательскими функциями. Конструктор позволяет писать программы для Scilab без знания языка программирования.

Ключевые слова: Scilab, конструктор кода, автоматизация программирования, генерация кода, визуальное программирование.

Scilab – это бесплатный пакет научного программного обеспечения с открытым исходным кодом для численных расчетов, который представляет собой мощную открытую вычислительную среду для инженерных [1] и научных приложений [2]. Он сочетает в себе как возможности численного моделирования, так и средства графического задания моделей систем, что делает ее удобной для разработки сложных моделей систем [3]. Тем не менее, для более глубокого и детализированного анализа часто требуется написание собственного кода с использованием встроенного языка программирования, что требует знание синтаксиса и структуры кода. Этот процесс, несмотря на богатый функционал среды, может быть сложным, особенно для пользователей, не обладающих глубокими навыками программирования. В этом контексте особое внимание заслуживает конструктор кода для Scilab – инструмент, значительно упрощающий процесс написания программ.

Конструктор кода позволяет упростить создание программных модулей без необходимости вручную писать код. Пользователи могут сосредоточиться на решении задач, избегая технических сложностей программирования [4]. Благодаря удобному интерфейсу и гибким настройкам, конструктор одинаково хорошо подходит как для начинающих, так и для опытных специалистов. С его помощью можно эффективно решать

широкий круг задач – от простых математических расчетов до сложного анализа динамических систем.

Рассмотрим ключевые возможности конструктора кода, его преимущества в процессе разработки моделей и программ, а также приведем примеры его реального применения. Эти примеры покажут, как конструктор кода может ускорить и оптимизировать рабочий процесс, снижая сложность разработки и позволяя пользователям сосредоточиться на решении конкретных задач.

Scilab включает в себя высокоуровневый язык программирования, интерпретатор и множество математических функций, методов анализа системы и их симуляции [5]. Особую ценность представляет работа с графиками: Scilab позволяет создавать как двумерные, так и трёхмерные визуализации, которые можно настраивать – менять оси, легенды, цвета и другие параметры. Возможность создания интерфейса позволяет создавать собственные программы, с помощью которых можно удобно вводить данные, не изменяя при этом код. Одной из сильных сторон Scilab является его гибкость при работе с матрицами и системами. Существует возможность описывать системы как в матричном виде, так и через функции, а затем использовать встроенные инструменты для анализа и симуляции.

В Scilab предусмотрена поддержка сторонних библиотек, что позволяет расширять функции программы. Также пользователи могут создавать собственные функции для решения специфических задач. Scilab поддерживает интеграцию с такими языками, как C, C++ и Fortran, что позволяет использовать их вместе со встроенным языком для создания высокоэффективных вычислительных программ.

Scilab включает в себя графический инструмент Xcos, который позволяет создавать модели систем в графическом редакторе с помощью блок-схем. В дальнейшем, созданную систему можно смоделировать [6, 7]. Но для

детального анализа необходимо использовать встроенный язык программирования.

Scilab часто рассматривают как бесплатную альтернативу MATLAB. Синтаксис и функции очень похожи, однако MATLAB предоставляет больше коммерческих инструментов и расширений, в то время как Scilab выигрывает за счет своей доступности и открытого исходного кода [8].

Конструктор кода разработан на языке программирования C# с использованием фреймворка .NET 6.0, который обеспечивает высокую производительность и стабильность. Для создания интуитивно понятного интерфейса выбрана система WPF, что позволило сделать программу визуально привлекательной и удобной в использовании. Поддержка операционных систем начиная с Windows 7 делает инструмент доступным для широкой аудитории пользователей.

Главная задача конструктора – упростить процесс разработки. С его помощью генерируется синтаксически правильный код, который можно напрямую использовать в среде Scilab. Это значительно экономит время, устраняя необходимость вручную писать сложные скрипты, и сводит к минимуму вероятность синтаксических ошибок, что особенно важно при работе с большими проектами. Генерация кода происходит быстро и без лишних шагов: готовый файл можно сразу импортировать в Scilab, где пользователь может либо доработать его, либо сразу выполнить. Такой подход позволяет сосредоточиться на решении задач, а не на технических аспектах программирования, что делает конструктор кода идеальным помощником как для новичков, так и для опытных специалистов.

На рис.1 представлено окно графического интерфейса программы. Оно обеспечивает простой и удобный доступ ко всем ключевым функциям. Основное окно разделено на две части. Справа отображается список добавленных элементов. Слева находится панель с категориями, которые

пользователь может выбрать для добавления соответствующих элементов в код:

- 1) Переменная: добавление новых переменных;
- 2) Окружение: задание параметров среды и работа с окнами.
- 3) Условия и циклы: добавление условных операторов и циклов;
- 4) График: построение и настройка графиков;
- 5) Анализ системы: инструменты для анализа систем;
- 6) Сообщение: вывод информационных сообщений;
- 7) Пользовательский блок: добавление собственного кода;
- 8) Функции: возможность добавления и вызова функций.

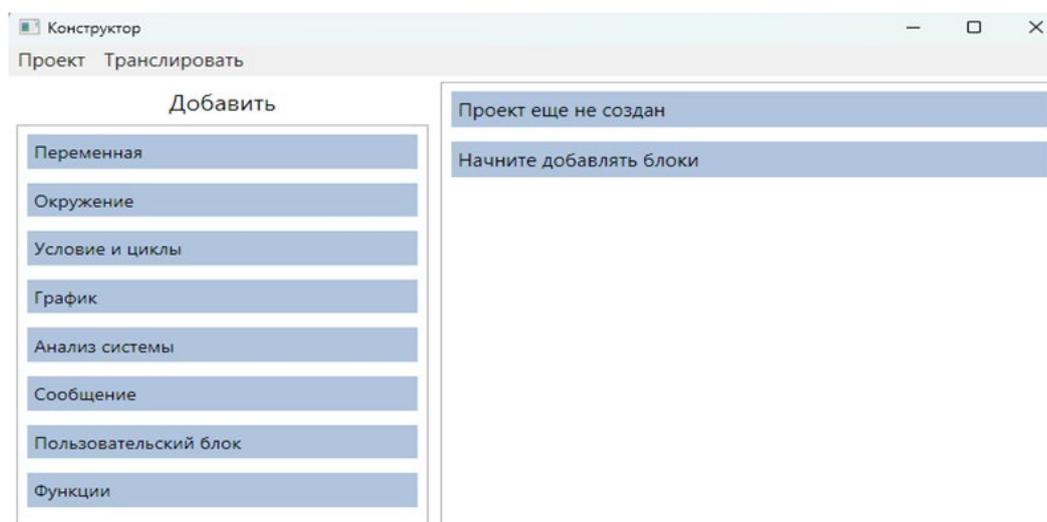


Рис. 1. Интерфейс программы

Для управления проектами предусмотрена кнопка «Проект», открывающая подменю с функциями создания, сохранения и загрузки проектов. Кнопка «Транслировать» отвечает за генерацию готового файла с кодом, который можно сразу загрузить в Scilab для выполнения.

Для каждого блока, добавленного из панели слева, предусмотрены окна с параметрами, где можно детально настроить каждый элемент, например,

здать начальные значения переменных, параметры графиков, условия выполнения циклов. Это позволяет настраивать код под конкретные задачи.

Рассмотрим примеры работы с конструктором, которые иллюстрируют его возможности и демонстрируют, как с его помощью можно создавать программы для выполнения анализа систем.

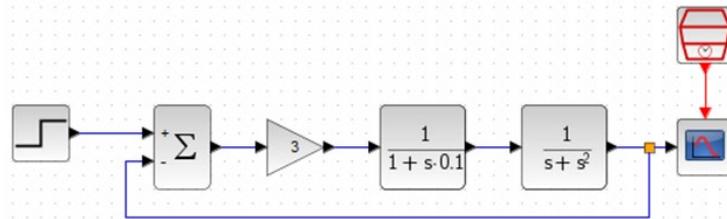


Рис. 2. Блок-схема системы

Для анализа системы, представленной на рис.2, создаются переменные, описывающие блоки, и объявляется полином. Окна для ввода этих данных показаны на рис.3. Для выполнения симуляции добавляется блок «Анализ системы» и выбирается операция «Симуляция» (рис.4). После добавления всех необходимых элементов интерфейс конструктора примет вид, показанный на рис.5.

Имя переменной	Быстрое заполнение	Числитель
<input type="text" value="d2"/>	<input type="button" value="Одномерный массив"/>	<input type="text" value="1"/>
Значение	<input type="button" value="Матрица"/>	Знаменатель
<input type="text"/>	<input type="button" value="Передаточная функция"/>	<input type="text" value="0.1*s+1"/>
<input type="button" value="Объявить полином"/>	<input type="button" value="Функция"/>	s - полином
	<input type="button" value="Константа"/>	<input type="button" value="Добавить"/>
<input type="button" value="Добавить"/>		<input type="button" value="Отмена"/>
<input type="button" value="Отмена"/>		

Рис. 3. Окна для добавления переменной и ввода передаточной функции

Параметры симуляции гибко настраиваются. Можно задать передаточную функцию системы, выбрать требуемую операцию (от симуляции до анализа нулей и полюсов или вычисления запаса

устойчивости) и указать такие параметры, как начальное и конечное время симуляции, а также шаг дискретизации.

Операция:	Параметры симуляции
Симуляция	Время симуляции:
Система:	От:
$(d1*d2*d3)/(1+d1*d2*d3)$	0
Добавить	До:
	30
	Шаг:
	0.01

Рис. 4. Окно настройки блока «Анализ системы»

В графе «Система» указана передаточная функция системы. В списке «Операция», помимо симуляции можно выбрать нахождение запаса устойчивости и нулей с полюсами.

Проект Транслировать
Добавить
Переменная
Окружение
Условие и циклы
График
Анализ системы
Сообщение
Пользовательский блок
Функции

1. Переменная s
2. Переменная d1
3. Переменная d2
4. Переменная d3
5. Анализ системы

Рис. 5. Интерфейс конструктора

Для генерации готового файла с кодом выбираем «Транслировать». Полученный код можно сразу импортировать и запустить в среде Scilab (рис.6). Выполнение этого кода в Scilab дает визуальный результат, показывающий поведение системы (рис.7). Если необходимо получить карту нулей и полюсов или вычислить запасы устойчивости, достаточно внести изменения в настройки блока «Анализ системы». Для этих операций

конструктор также автоматически сгенерирует корректный код, примеры показаны на рис.8 и рис.9.

```
1 s = poly(0, 's');  
2 d1 = 3;  
3 d2 = (1)/(0.1*s+1);  
4 d3 = (1)/(s+s^2);  
5 plot(0:0.01:30, csim('step', 0:0.01:30, (d1*d2*d3)/(1+d1*d2*d3)));  
6 xgrid();
```

Рис. 6. Код, сгенерированный конструктором

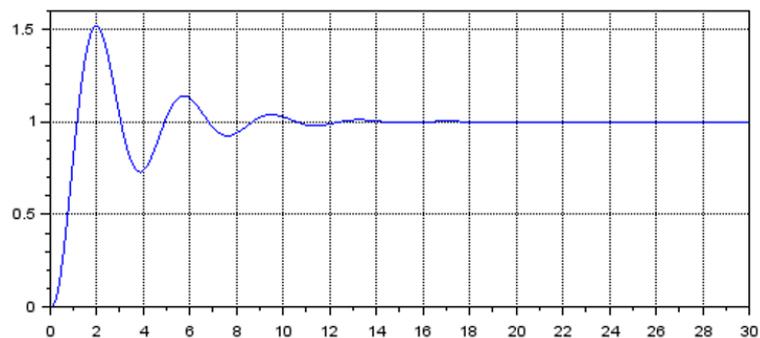


Рис. 7. Результат выполнения сгенерированного кода

```
1 s = poly(0, 's');  
2 d1 = 3;  
3 d2 = (1)/(0.1*s+1);  
4 d3 = (1)/(s+s^2);  
5 show_margins(syslin('c', d1*d2*d3));
```

Рис. 8. Сгенерированный код для построения карты корней и полюсов

```
1 s = poly(0, 's');  
2 d1 = 3;  
3 d2 = (1)/(0.1*s+1);  
4 d3 = (1)/(s+s^2);  
; 5 plzr((d1*d2*d3)/(1+d1*d2*d3));
```

Рис. 9. Сгенерированный код для нахождения запасов устойчивости

Итоговый результат выполнения кода с анализом корней и устойчивости представлен на рис.10. Этот пример наглядно демонстрирует, как легко

можно настроить конструктор для выполнения различных аналитических задач и автоматизировать рутинные процессы.

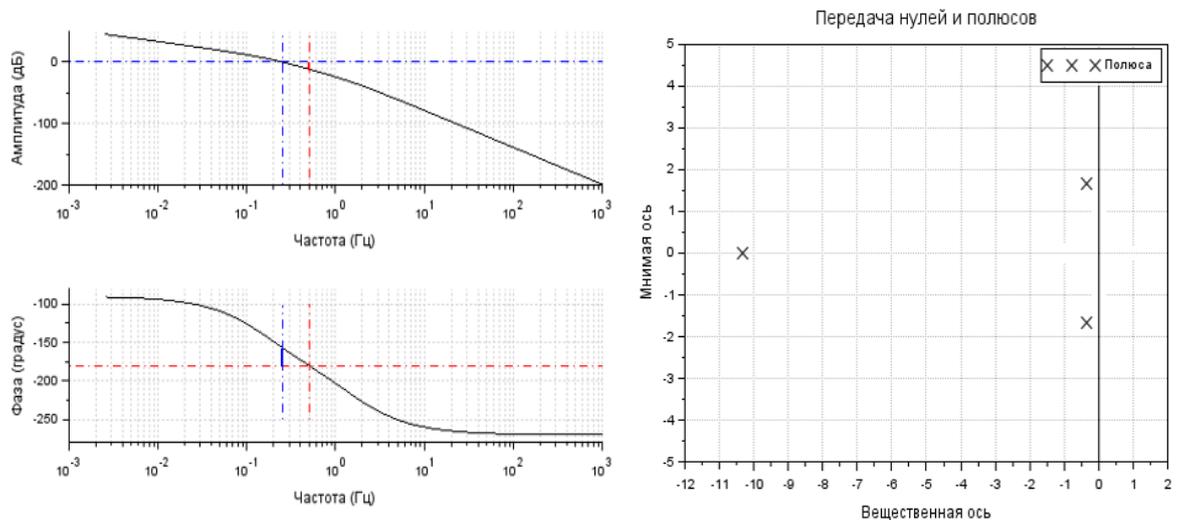


Рис. 10. График ЛАФЧХ и карта нулей и полюсов

Таким образом, конструктор кода для Scilab представляет собой удобный инструмент, который может быть полезен как начинающим пользователям, так и опытным специалистам [9]. Он существенно упрощает процесс разработки программ [10], экономя время и усилия, а также минимизирует ошибки, улучшая качество конечных решений.

Перспективы развития конструктора открывают еще больше возможностей для его пользователей. Например, можно расширить функционал за счет добавления новых операций для анализа систем, интеграции новых блоков и повышения гибкости настройки уже существующих. Также одним из шагов может стать улучшение управления списком добавленных блоков – например, возможность их визуального перемещения или упорядочивания, что сделает процесс создания программ еще более удобным и наглядным.

Такие изменения позволят конструктору стать мощным инструментом, способным удовлетворить даже сложные запросы пользователей.

Литература

1. Андриевский А.Б., Андриевский Б.Р., Капитонов А.А., Фрадков А.Л. Решение инженерных задач в SCILAB. Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013. 97 с.
2. Калинин Н.А., Шоберг А.Г. Виртуальный лабораторный комплекс для анализа систем автоматического управления // Информационные технологии XXI века. Хабаровск: Издательство ТОГУ, 2023. С. 59-63.
3. Румановский И.Г., Калинин Н.А., Александров А.А. Моделирование системы управления автопилота самолета в средах scilab и simintech // Вестник Тихоокеанского государственного университета, 2023. № 1(68). С. 55-70.
4. Коварцев А.Н., Жидченко В.В., Попова-Коварцева Д.А. Методы и технологии визуального программирования. Самара: ООО «Офорт», 2017. 197 с.
5. Bordeianu C.C., Beşliu C., Jipa Al. Scilab software package for the study of dynamical systems // Computer Physics Communications. Volume 178, Issue 10, 2008. P. 788-793.
6. Царегородцев Е.Л., Прокопенков В.С., Янковский Н.А. Один из подходов к имитационному моделированию технологических процессов // Вестник науки, 2019. №2(11). С. 165-169.
7. Vieira Eros B., Busch Wesley F., Prata Diego M. Application of Scilab/Xcos for process control applied to chemical engineering educational projects // Computer Applications in Engineering Education. 2019. Volume 27, Issue 1. P. 154-165.
8. Campbell S., Chancelier J., Nikoukhah R. Modeling and Simulation in Scilab. Scicos Springer: Heidelberg, Germany, 2005. P. 300.

9. Капля В.И., Горбачев М.В., Кудряшов Д.И. Модель идентификации параметров электродвигателя в среде Scilab Xcos // Инженерный вестник Дона, 2023, №1. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2023/8135.

10. Лазарева Н.Б. Оптимальный подход к разработке программного обеспечения с использованием современных методологий и технических средств // Инженерный вестник Дона, 2020, №10. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n10y2020/6625.

References

1. Andrievskij A.B., Andrievskij B.R., Kapitonov A.A., Fradkov A.L. Reshenie inzhenernyh zadach v SCILAB [Solving engineering problems in SCILAB]. Sankt-Peterburg: NIU ITMO, 2013. 97 p.

2. Kalinnikov N.A., Shoberg A.G. Informacionnye tehnologii XXI veka. Habarovsk, 2023, pp. 59-63.

3. Rumanovskij I.G., Kalinnikov N.A., Aleksandrov A.A. Vestnik Tihookeanskogo gosudarstvennogo universiteta, 2023. № 1(68). pp. 55-70.

4. Kovarcev A.N., Zhidchenko V.V., Popova-Kovarceva D.A. Metody i tehnologii vizual'nogo programmirovaniya [Methods and technologies of visual programming]. Samara: ООО «Ofort», 2017. 197 p.

5. Bordeianu C.C., Beşliu C., Jipa Al. Scilab software package for the study of dynamical systems. Computer Physics Communications. Volume 178, Issue 10, 2008. P. 788-793.

6. Caregorodcev E.L., Prokopenkov V.S., Jankovskij N.A. Vestnik nauki, 2019. №2 (11). pp. 165-169.

7. Vieira Eros B., Busch Wesley F., Prata Diego M. Computer Applications in Engineering Education. 2019. Volume 27, Issue1, pp. 154-165.

8. Campbell S., Chancelier J., Nikoukhah R. Modeling and Simulation in Scilab. Scicos Springer: Heidelberg, Germany, 2005. P. 300.



9. Kaplya V.I., Gorbachev M.V., Kudryashov D.I. Inzhenernyj vestnik Dona, 2023, №1. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2023/8135.

10. Lazareva N.B. Inzhenernyj vestnik Dona, 2020, №10. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n10y2020/6625.

Дата поступления: 3.12.2024

Дата публикации: 6.01.2025