

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии

СОГЛАСОВАНО

Преподаватель департамента
программной инженерии
Национального исследовательского
университета «Высшая школа
экономики», кандидат физико-
математических наук

_____ А. А. Каленкова
«__» _____ 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ

Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия»

_____ В. В. Шилов
«__» _____ 2015 г.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

**ПРОГРАММА ВЗАИМНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КОНЕЧНЫХ АВТОМАТОВ
И РЕГУЛЯРНЫХ ВЫРАЖЕНИЙ**

Руководство оператора

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.503100-01 34 01-1 ЛУ

Исполнитель
студент группы 101ПИ

_____ Т. Р. Бадретдинов
«__» _____ 2015 г.

УТВЕРЖДЕН
RU.17701729.503100-01 34 01-1-ЛУ

ПРОГРАММА ВЗАИМНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КОНЕЧНЫХ АВТОМАТОВ И
РЕГУЛЯРНЫХ ВЫРАЖЕНИЙ

Руководство оператора

RU.17701729.503100-01 34 01-1

Листов 17

АННОТАЦИЯ

Руководство оператора – это документ, назначение которого — предоставить людям помощь в использовании некоторого программного продукта.

Настоящее Руководство оператора предназначено для правильной организации работы с «Программой взаимного преобразования конечных автоматов и регулярных выражений». Руководство оператора для «Программы взаимного преобразования конечных автоматов и регулярных выражений» содержит следующие разделы: «Назначение программы», «Условия выполнения программы», «Выполнение программы», «Сообщения оператору» и приложения [7].

В разделе «Назначение программы» указаны сведения о назначении программы и информация о функциях и принципе эксплуатации программы.

Раздел «Условия выполнения программы» содержит информацию об условиях, необходимых для выполнения данной программы (минимальный состав аппаратных и программных средств).

Раздел «Выполнение программы» содержит последовательность действий оператора, обеспечивающих загрузку, запуск, выполнение и завершение программы, описание функций, формата и возможных вариантов команд, с помощью которых оператор осуществляет загрузку и управляет выполнением программы, а также ответы программы на эти команды.

В разделе «Сообщения оператору» указаны тексты сообщений, выдаваемые в ходе выполнения программы, описание их содержания и соответствующие действия оператора.

Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями:

- 1) ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов [1];
- 2) ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки [2];
- 3) ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов [3];
- 4) ГОСТ 19.104-78 Основные надписи [4];
- 5) ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам [5];
- 6) ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом [6];
- 7) ГОСТ 19.505-79 Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению [7].

Изменения к данному Руководству оператора оформляются согласно ГОСТ 19.603-78 [8], ГОСТ 19.604-78 [9].

Перед прочтением данного документа рекомендуется ознакомиться со списком сокращений, приведенным в Приложении 1 настоящего руководства оператора.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503100-01				
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

1.	НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	5
1.1.	Назначение программы	5
1.1.1.	Функциональное назначение.....	5
1.1.2.	Эксплуатационное назначение	5
1.1.3.	Краткая характеристика области применения.....	5
2.	УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ	6
2.1.	Минимальный состав аппаратных средств	6
2.2.	Минимальный состав программных средств	6
2.3.	Требования к персоналу (пользователю).....	6
3.	ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	7
3.1.	Запуск программы.....	7
3.2.	Выполнение программы.....	7
3.2.1.	Ввод регулярного выражения.....	9
3.2.2.	Выбор типа терминалов грамматики.....	9
3.2.3.	Проверка введённого регулярного выражения.....	9
3.2.4.	Преобразование регулярного выражения	10
3.2.5.	Масштабирование рисунка КА	10
3.2.6.	Перемещение рисунка КА внутри окна	11
3.2.7.	Преобразование НКА в ДКА.....	12
3.2.8.	Получение регулярного выражения из НКА	12
3.2.9.	Минимизация ДКА.....	13
3.2.10.	Получение регулярного выражения из ДКА.....	13
3.2.11.	Копирование регулярного выражения в буфер обмена	13
4.	ИСТОЧНИКИ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ.....	15
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1	16

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503100-01				
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Назначение программы

1.1.1. Функциональное назначение

Функциональным назначением программы является построение КА на основе регулярных выражений и обратных преобразований автоматов в регулярное выражение.

1.1.2. Эксплуатационное назначение

Программа может быть полезна всем, кто изучает регулярные выражения и КА, а также тем, кому нужно проверить построенный вручную КА.

1.1.3. Краткая характеристика области применения

Программа взаимного преобразования конечных автоматов и регулярных выражений обеспечивает следующие функции:

- Ввод регулярного выражения и проверка его на корректность;
- Выбор типа терминалов грамматики;
- Преобразование регулярного выражения в соответствующие ему НКА и ДКА;
- Преобразование НКА в ДКА;
- Получение регулярного выражения, соответствующего НКА;
- Минимизация ДКА;
- Получение регулярного выражения, соответствующего ДКА;
- Отображение рисунков КА;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503100-01				
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

2.1. Минимальный состав аппаратных средств

Для надёжной и бесперебойной работы программы требуется следующий состав аппаратных средств [16]:

- 1) персональный компьютер, оснащенный 32-разрядным (x86) или 64-разрядным (x64) процессором Pentium с тактовой частотой 400 МГц и выше или аналогичный процессор (рекомендуется Pentium с тактовой частотой 1 ГГц и выше или аналогичный процессор);
- 2) 96 МБ оперативной памяти или больше (рекомендуется 256 МБ оперативной памяти или больше);
- 3) не менее 1,5 ГБ свободного места на жестком диске;
- 4) видеокарта и монитор, поддерживающие режим Super VGA с разрешением не менее чем 800x600 точек;
- 5) мышь Microsoft Mouse или совместимое указывающее устройство;
- 6) клавиатура;
- 7) CD-ROM привод;
- 8) звуковая плата;
- 9) динамики или наушники.

2.2. Минимальный состав программных средств

Для надёжной и бесперебойной работы программы требуется следующий состав программных средств:

- 1) операционная система Microsoft Windows XP SP3 или более поздняя версия;
- 2) установленный Microsoft .NET Framework 3.5 или более поздняя версия;
- 3) Internet Explorer 6.0 или более поздняя версия.

2.3. Требования к персоналу (пользователю)

Минимальное количество персонала, требуемого для работы программы, должно составлять не менее 1 штатной единицы:

- 1) конечный пользователь – оператор ЭВМ.

Для работы с данной программой конечный пользователь должен:

- 1) обладать практическими навыками работы с графическим пользовательским интерфейсом операционной системы Windows;
- 2) знать основы теории автоматов, формальных грамматик.

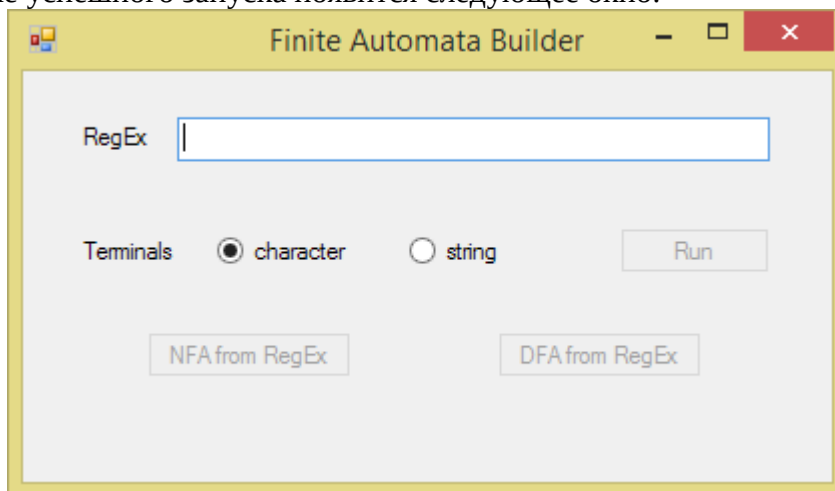
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503100-01				
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

В данном разделе описан пример работы с программой и указано назначение элементов интерфейса.

3.1. Запуск программы

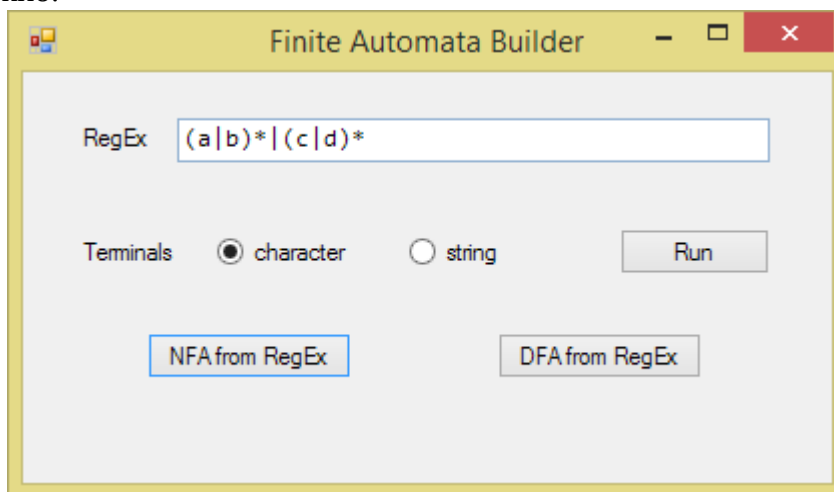
В случае успешного запуска появится следующее окно:



3.2. Выполнение программы

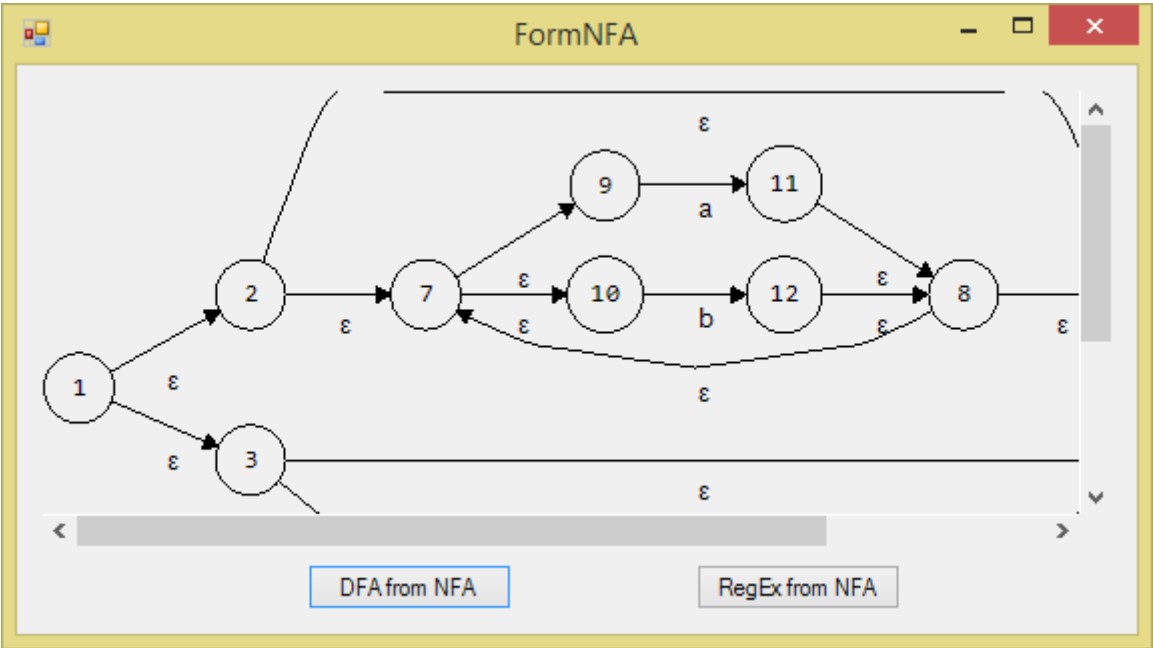
Интерфейс программы состоит из четырёх окон:

1) основное окно:

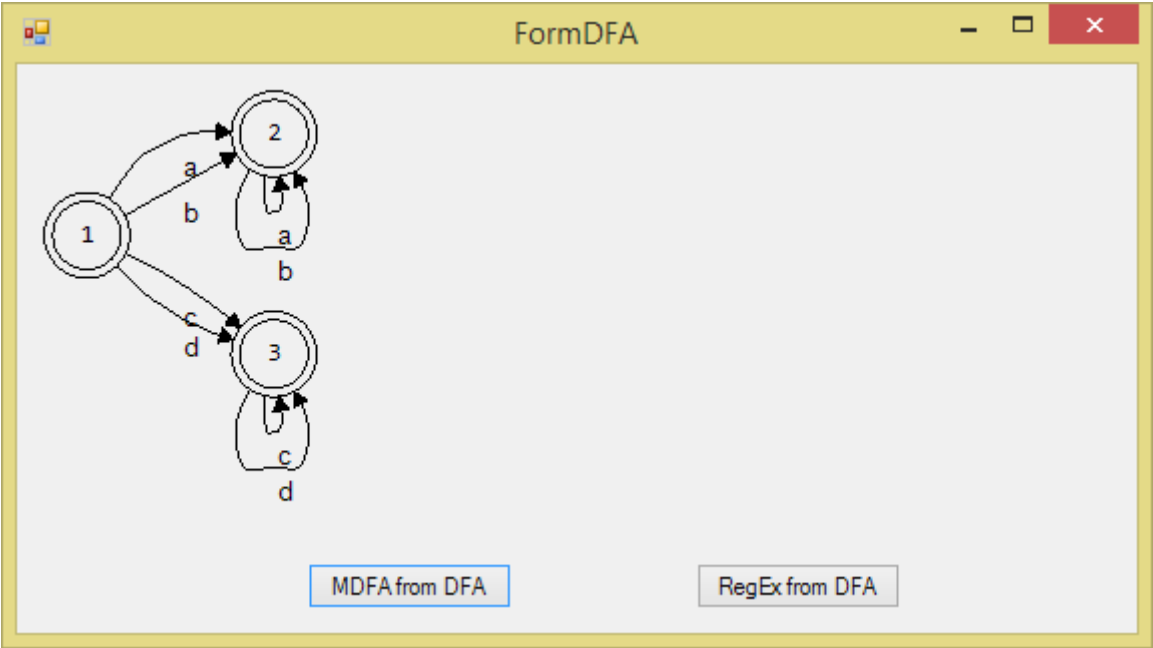


2) окно просмотра и преобразования НКА:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503100-01				
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

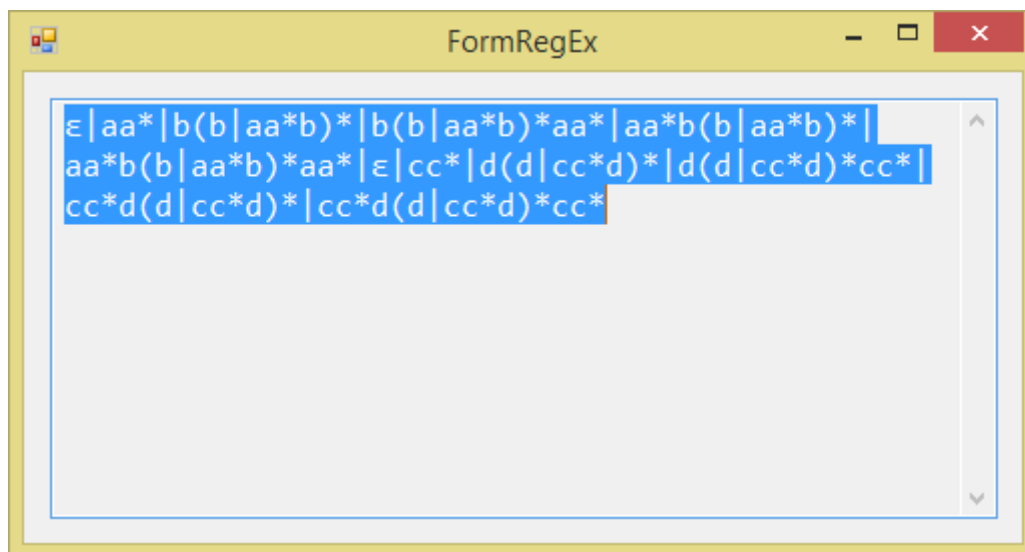


3) окно просмотра и преобразования ДКА:



4) окна просмотра регулярного выражения:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503100-01				
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



3.2.1. Ввод регулярного выражения

Ввод регулярного выражения осуществляется с помощью текстового поля в главном окне:

3.2.2. Выбор типа терминалов грамматики

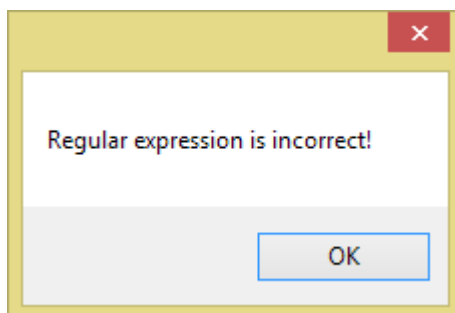
Выбор типа терминалов осуществляется с помощью радиокнопок в главном окне программы. Для выбора символьных терминалов нужно выбрать вариант «character», для строковых терминалов — «string»:

3.2.3. Проверка введенного регулярного выражения

Для дальнейшей работы с регулярным выражением его нужно проверить на принадлежность грамматики регулярных выражений выбранного типа. Для этого нужно сначала ввести регулярное выражение, а затем нажать на кнопку «Run» (кнопка недоступна для нажатия до тех пор, пока поле для ввода пустое):

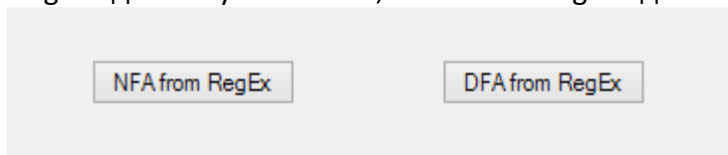
В случае корректно введенного регулярного выражения станут доступна возможность преобразования выражения. Иначе появится сообщение об ошибке:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503100-01				
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

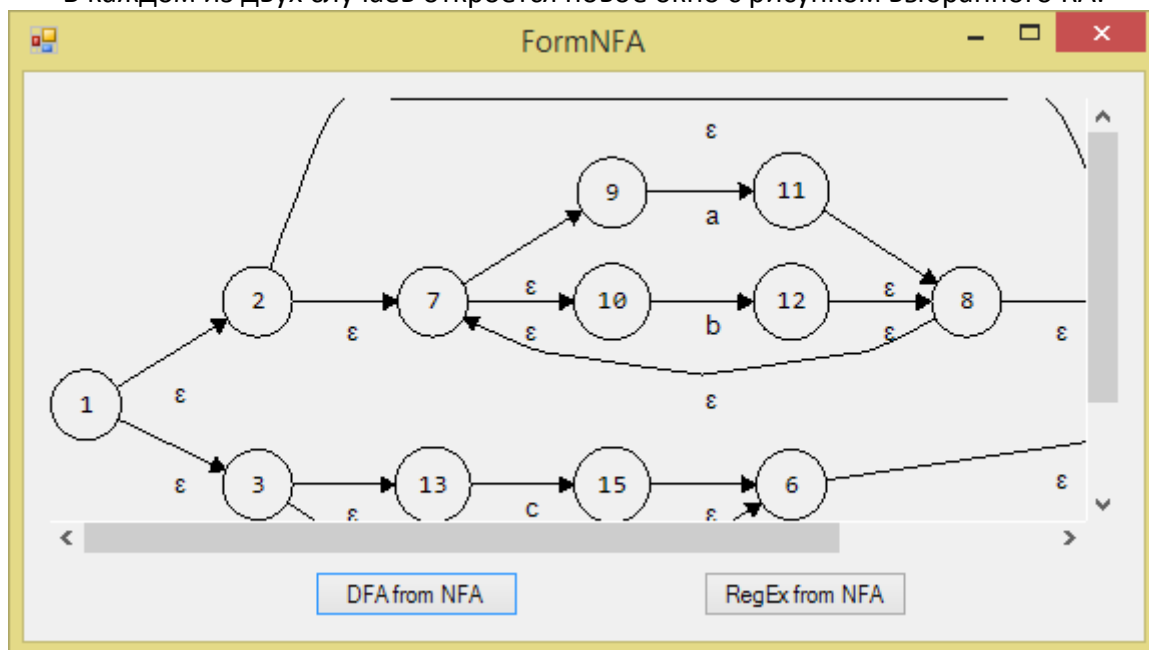


3.2.4. Преобразование регулярного выражения

Для преобразования регулярного выражения нужно нажать одну из следующих кнопок: «NFA from RegEx» для получения НКА, «DFA from RegEx» для получения ДКА:



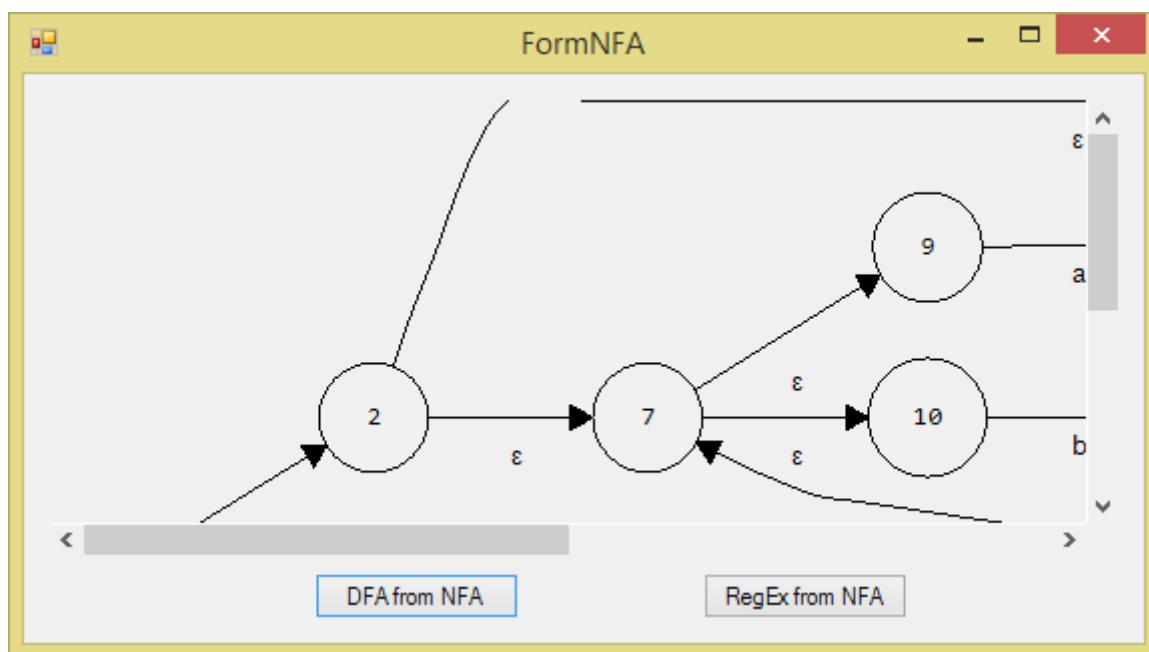
В каждом из двух случаев откроется новое окно с рисунком выбранного КА:



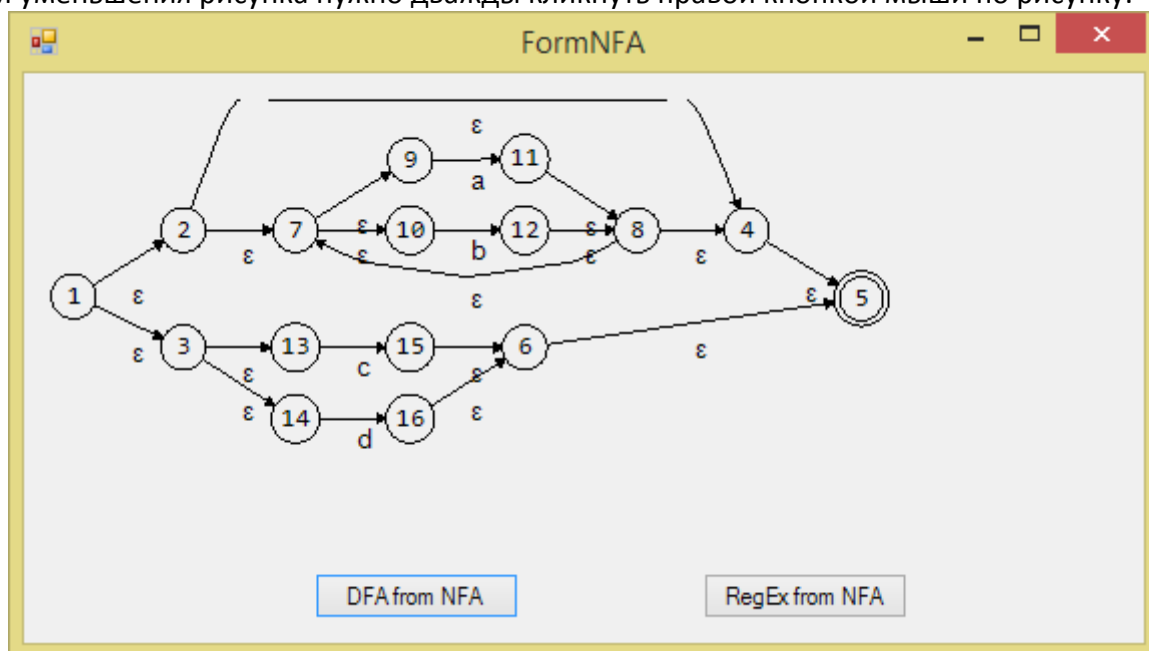
3.2.5. Масштабирование рисунка КА

Для удобства каждый рисунок КА можно масштабировать. Для увеличения рисунка нужно дважды кликнуть левой кнопкой мыши по рисунку:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503100-01				
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



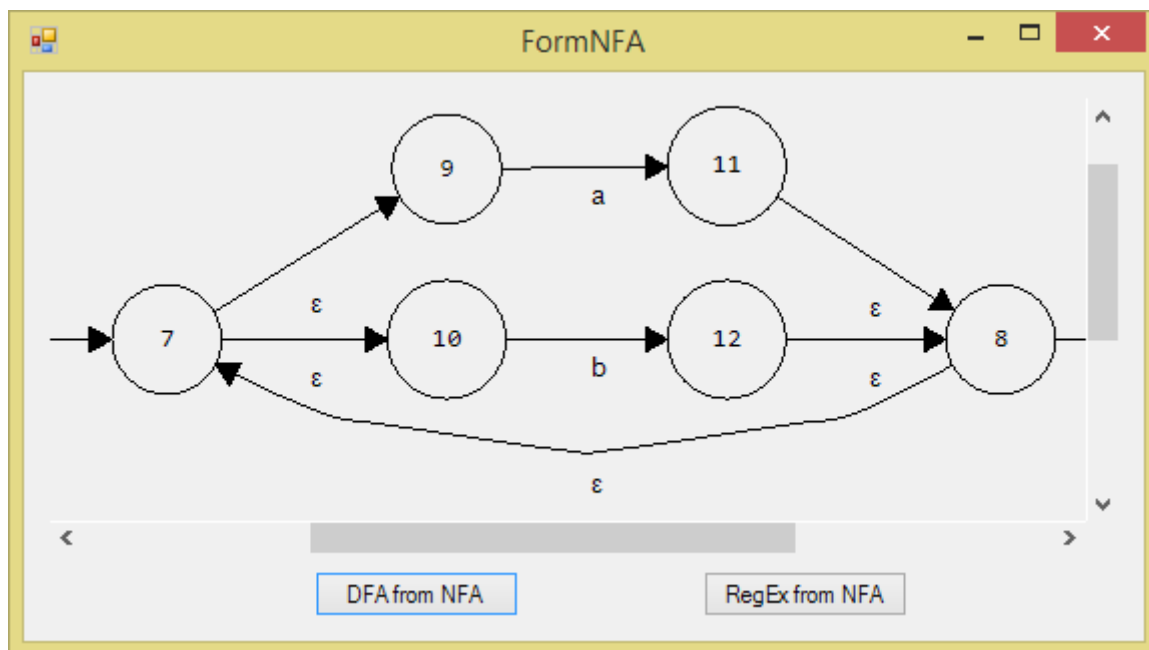
Для уменьшения рисунка нужно дважды кликнуть правой кнопкой мыши по рисунку:



3.2.6. Перемещение рисунка КА внутри окна

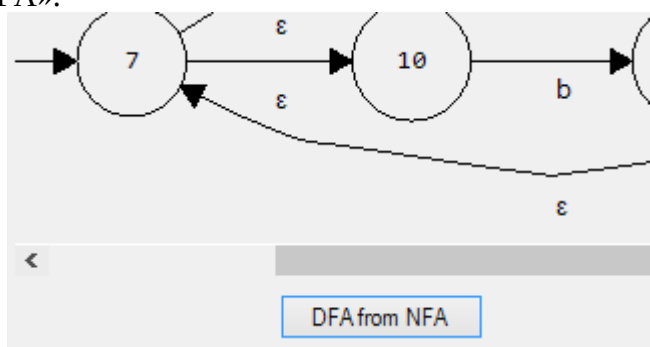
Для удобства рисунок каждого КА можно перемещать внутри окна. Сделать это можно двумя способами: зажать левую кнопку мыши и перетянуть рисунок в нужную сторону или же воспользоваться полосами прокрутки:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503100-01				
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



3.2.7. Преобразование НКА в ДКА

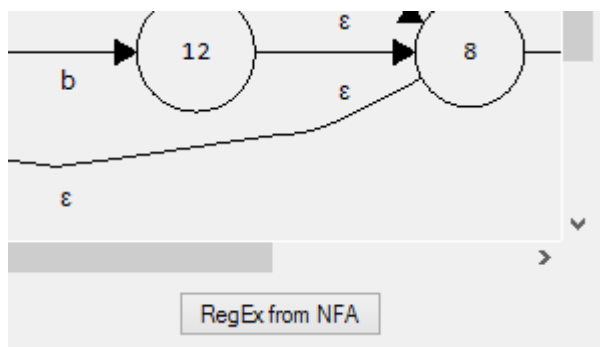
Для преобразования НКА в ДКА нужно в окне с полученным НКА нажать на кнопку «DFA from NFA»:



Полученное ДКА откроется в новом окне.

3.2.8. Получение регулярного выражения из НКА

Для получения регулярного выражения нужно в окне с НКА нажать на кнопку «RegEx from NFA»:

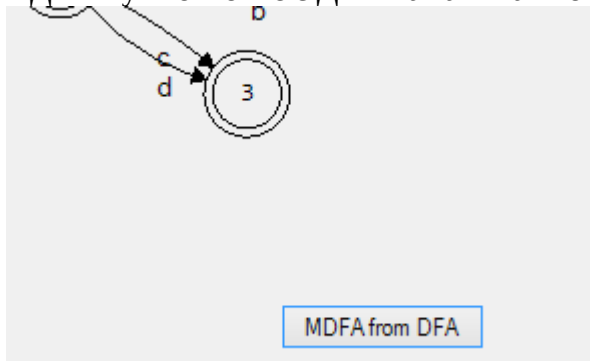


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503100-01				
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Полученное регулярное выражение откроется в новом окне.

3.2.9. Минимизация ДКА

Для минимизации ДКА нужно в окне с ДКА нажать на кнопку «MDFA from DFA»:



Полученный МДКА откроется в новом окне.

3.2.10. Получение регулярного выражения из ДКА

Для получения регулярного выражения нужно в окне с ДКА нажать на кнопку «RegEx from DFA»:

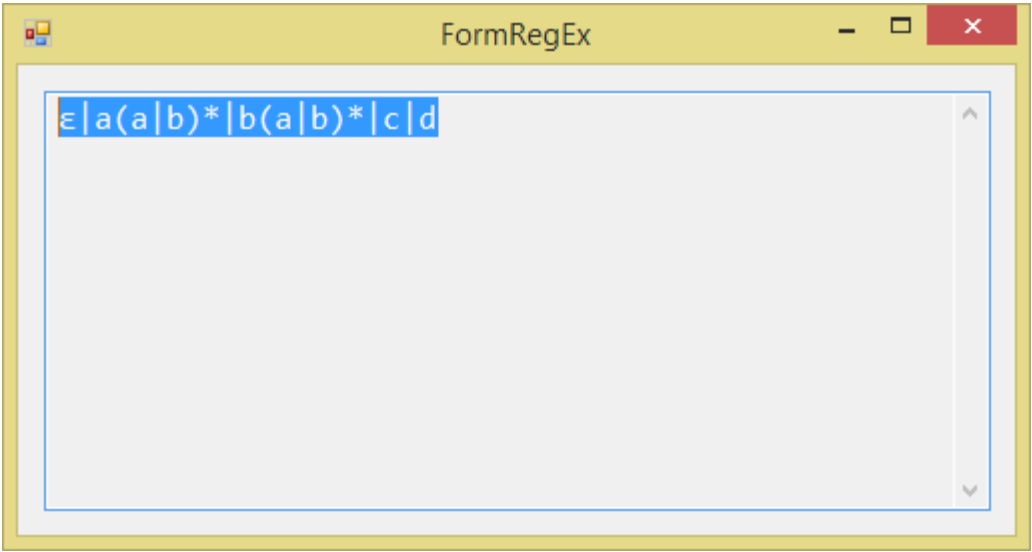


Полученное регулярное выражение откроется в новом окне.

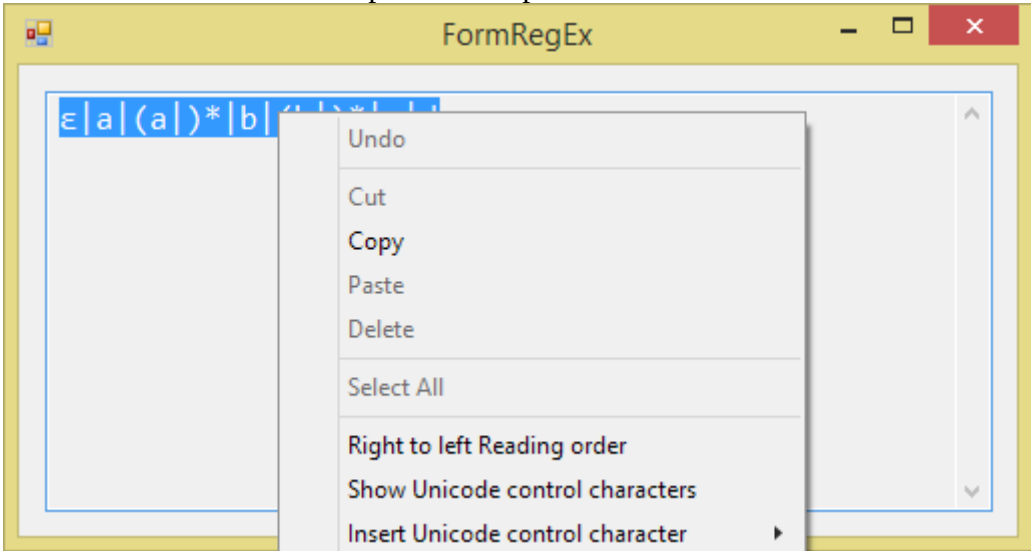
3.2.11. Копирование регулярного выражения в буфер обмена

Для копирования полученного регулярного выражения нужно сначала выделить его текст. Для удобства при получении регулярного выражения из КА его текст уже выделен:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503100-01				
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Далее необходимо нажать сочетание клавиш Ctrl+C или нажать на выделенный текст правой кнопкой мыши и выбрать «Копировать»:



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503100-01				
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. ИСТОЧНИКИ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
5. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
6. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
7. ГОСТ 19.404-79 Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
8. ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
9. ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
10. ГОСТ Р 7.02-2006 Консервация документов на компакт-дисках. Общие требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2006.
11. 18. ГОСТ 19.301-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
12. ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. – М.: Изд-во стандартов, 1997.
13. В. А. Серебряков, М. П. Галочкин. Основы конструирования компиляторов. 3.3. Алгоритмы построения конечных автоматов
14. Sarel Har-Peled and Madhusudan Parthasarathy. Lecture 8: From DFAs/NFAs to Regular Expressions
15. Dick Grune and Criel J.H. Jacobs. Parsing Techniques: A Practical Guide
16. Системные требования ОС Windows XP. [Электронный ресурс]// URL: <http://support.microsoft.com/kb/314865/ru> (Дата обращения: 12.05.2015, режим доступа: свободный).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503100-01				
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

КА — конечный автомат;

НКА — недетерминированный конечный автомат;

ДКА — детерминированный конечный автомат;

МДКА — минимизированный детерминированный конечный автомат.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503100-01				
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

[illegible]

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.503100-01				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата