

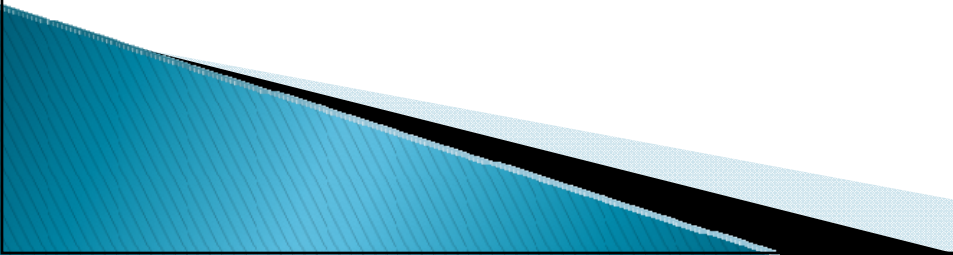
Трансляция описаний конечных автоматов, представленных в формате MS Visio, в исходный код на языке C

Леонид Столяров, 8 класс, лицей «Вторая школа», Москва

Научный руководитель: И. Р. Дединский, лицей «Вторая школа», Москва

Консультант: д.т.н., проф. А. А. Шалыто, ИТМО, Санкт-Петербург

ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

- ▶ Обеспечение эффективности отладки и тестирования автоматных программ
 - ▶ Повышение эффективности ручного и автоматического кодирования программ
 - ▶ Автоматическое документирование логики работы автоматной программы
- 

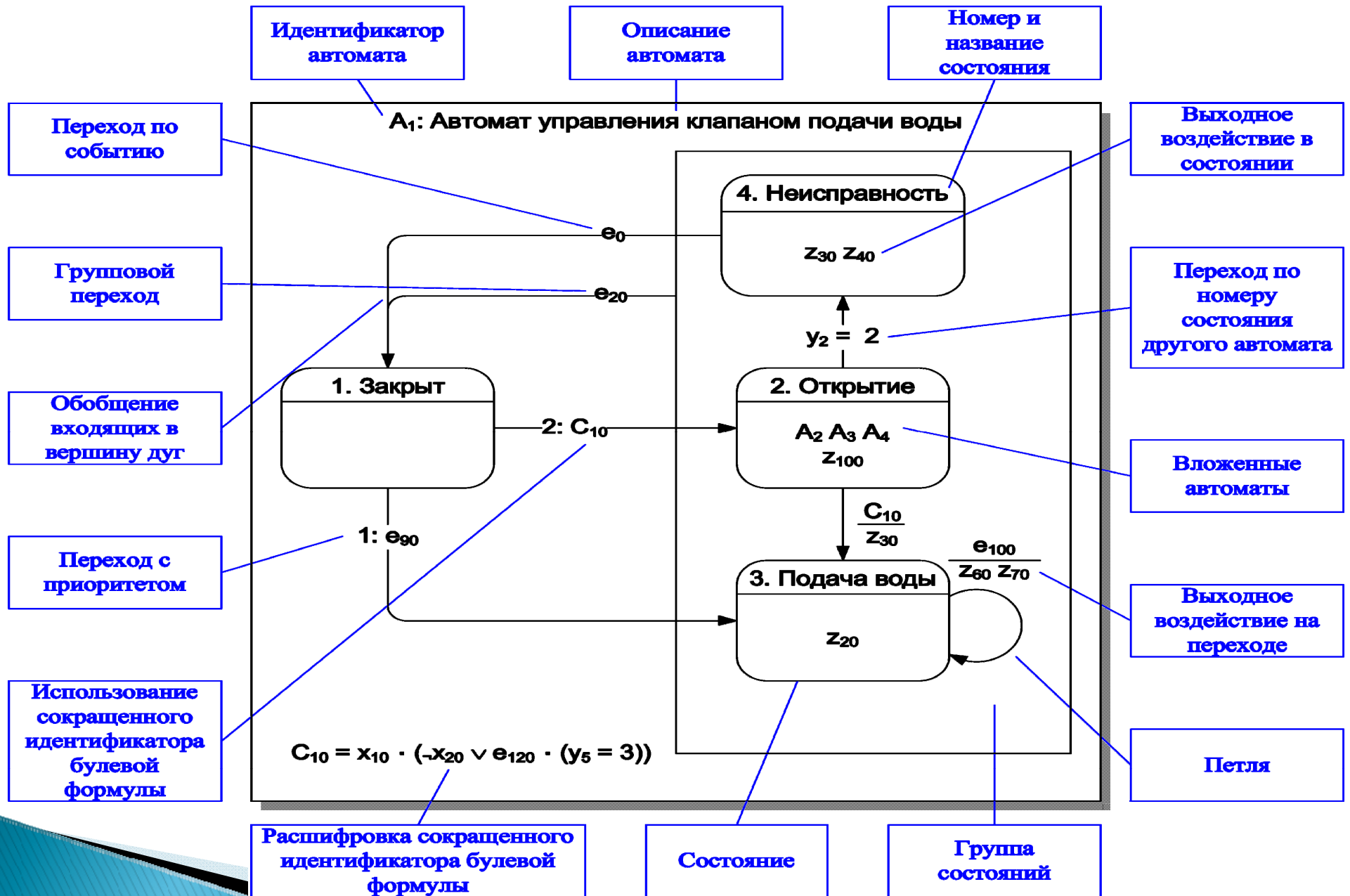
ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Разработка программы – транслятора автоматных графов

ЗАДАЧИ

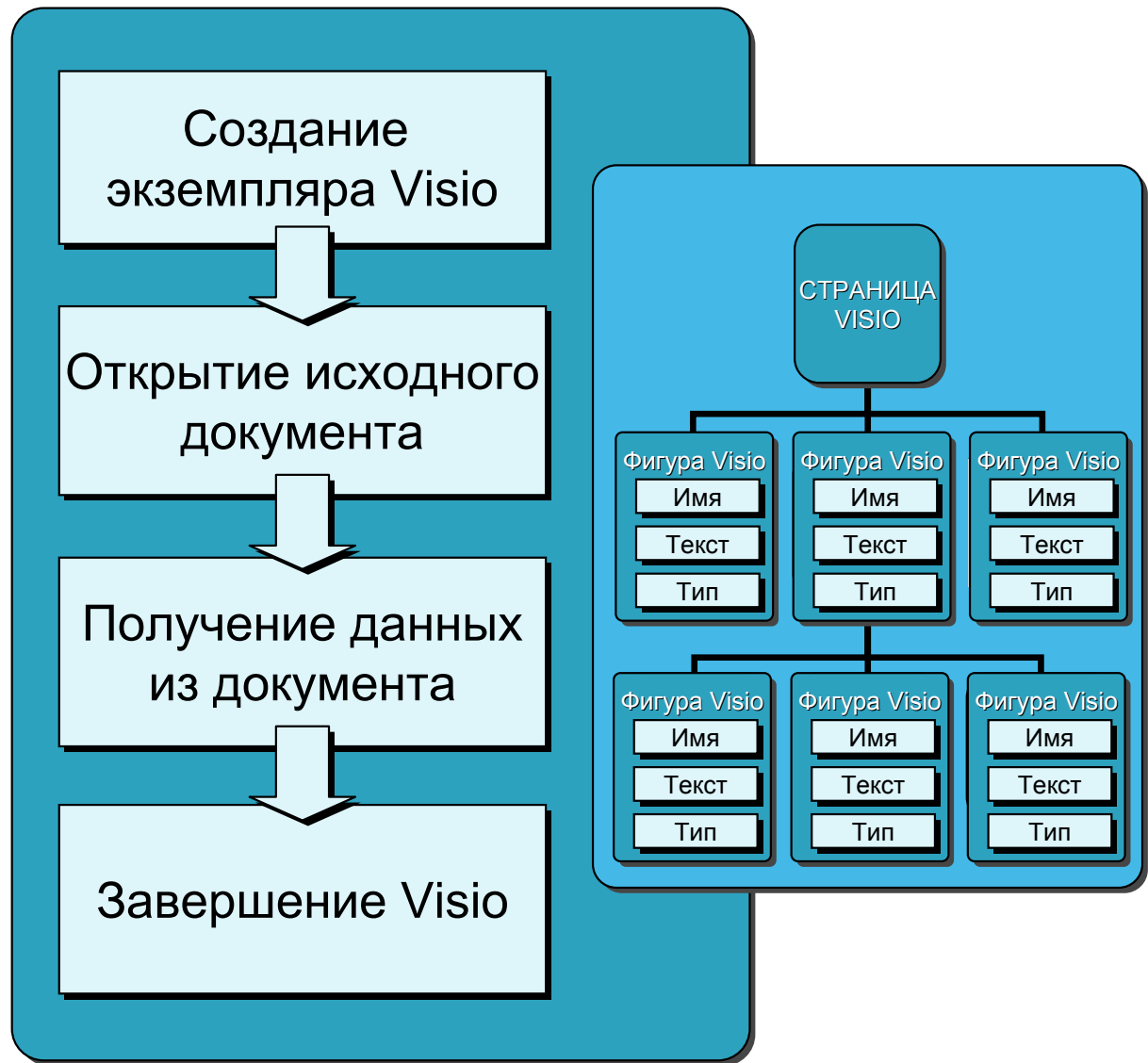
- ▶ Трансляция описаний автоматов, представленных в формате Visio, в код на C
- ▶ Сохранение исходных данных в файл XML
- ▶ Качественная диагностика ошибок в исходных данных
- ▶ Высокое качество и надёжность генерируемого кода
- ▶ Лёгкая интеграция в автоматические процессы сборки приложений

ФОРМАТ ОПИСАНИЯ АВТОМАТА



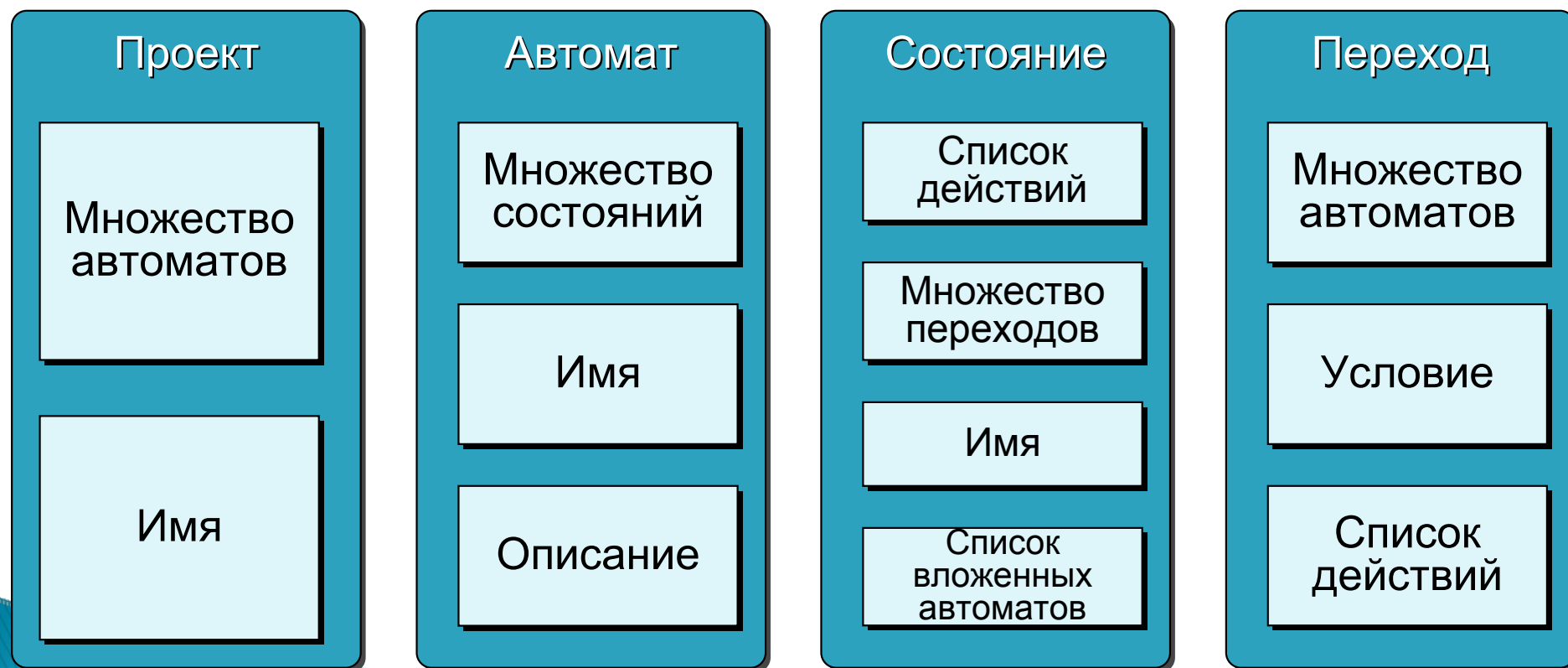
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С MS VISIO

- ▶ Взаимодействие происходит через COM-объект Visio
- ▶ Внутренняя структура документа Visio – это иерархический набор фигур
- ▶ Импорт схемы из Visio заключается в обходе дерева фигур
- ▶ Фигуры элементов графа переходов загружаются из файла шаблонов Visio



ВНУТРЕННЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ

- ▶ Внутренне исходные данные Visio представляются в виде модели, основанной на переходах и состояниях.



АЛГОРИТМ ТРАНСЛЯЦИИ

Чтение данных из исходного документа



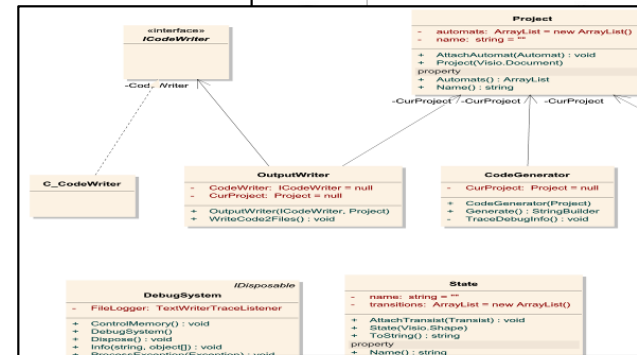
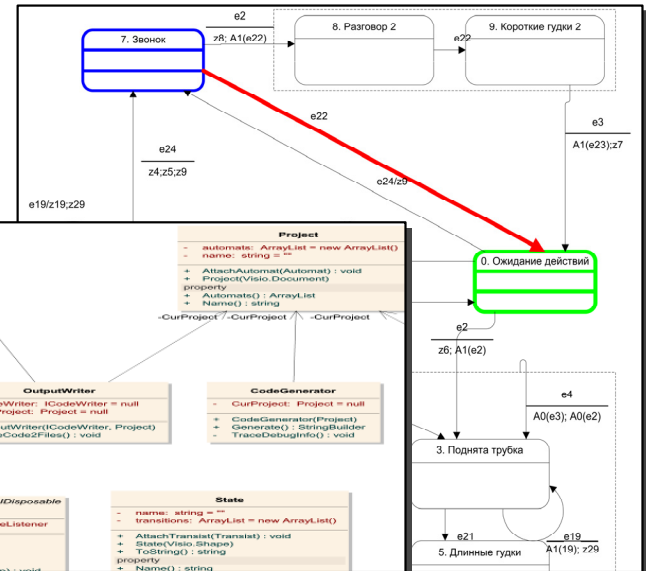
Преобразование исходных данных в модель



Генерация файла XML



Генерация кода на языке C



```

- <model name="Drawing1">
- <stateMashine name="A0" description="Светофор">
  <NodeDescriptions />
- <state name="" description="3.Красный">
  <connection source="3.Красный" target="1.Желтый" condition="e1" actions="z1" />
  </state>
- <state name="" description="1.Желтый">
  <connection source="1.Желтый" target="2.Зеленый" condition="e2" actions="z2" />
  <connection source="1.Желтый" target="0.Выключен" condition="x1 > 12.00"
  actions="z4" />
  </state>
- <state name="" description="2.Зеленый">
  <connection source="2.Зеленый" target="3.Красный" condition="e3" actions="z3" />
  <connection source="2.Зеленый" target="5.Длинные гудки" condition="x1 > 7.00"
  actions="z5" />
  </state>
  </stateMashine>
</model>
  
```

```

18: switch (g_AutomataData.y_A0)
19: {
20:
21:     case 0:
22:         /*3.Красный*/
23:         Automaton_A0 (Event);
24:         if (Event == 0)
25:         {
26:
27:             g_AutomataData.y_A0 = 1;
28:         }
29:         break;
30:
31:     case 1:
32:         /*1.Желтый*/
33:         Automaton_A0 (Event);
34:         if (Event == 1)
35:         {
36:
37:
38:             g_AutomataData.y_A0 = 2;
  
```


ГЕНЕРАЦИЯ МОДЕЛИ ДАННЫХ

- ▶ Процесс преобразования – однократный

Создание объекта автомата



Перебор всех фигур на странице

Определение типа фигуры

Если состояние

Добавление в список состояний

Если переход

Добавление в список переходов

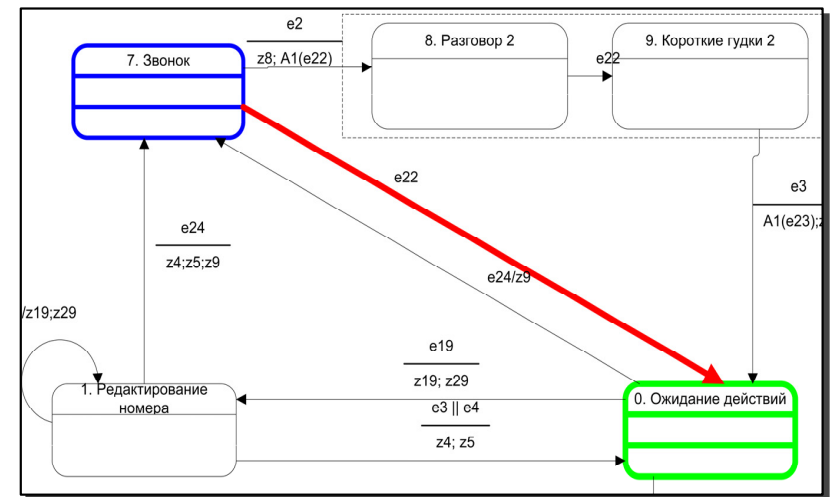


Перебор всех переходов

Хеш-поиск состояния, из которого происходит переход

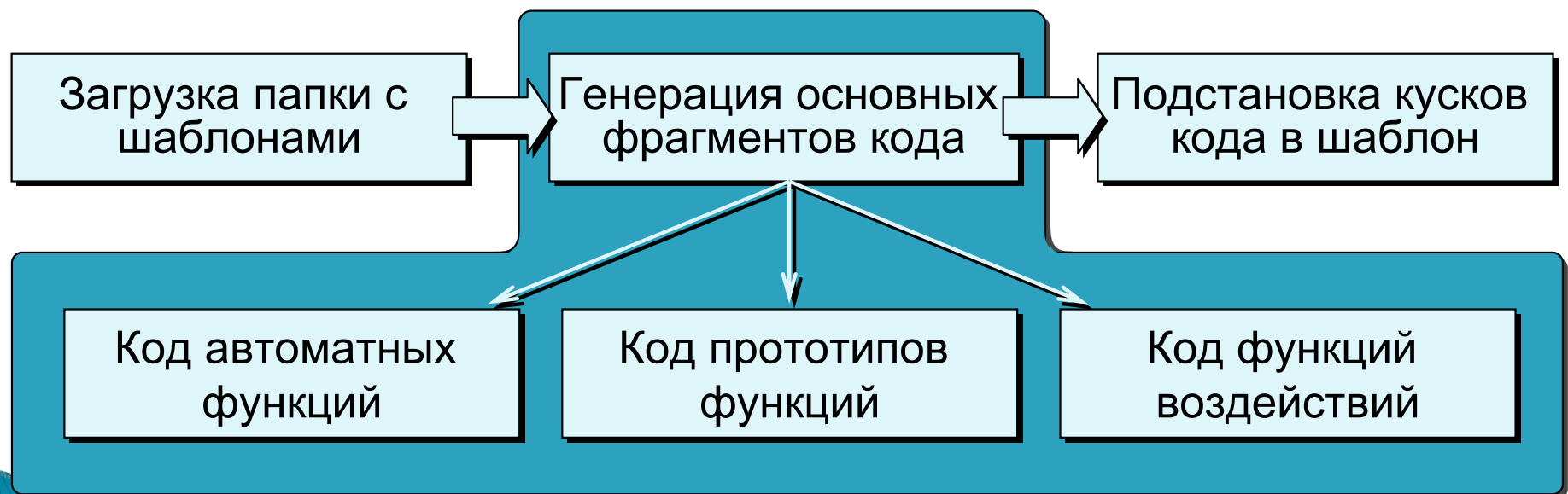


Добавление перехода в список переходов исходного состояния



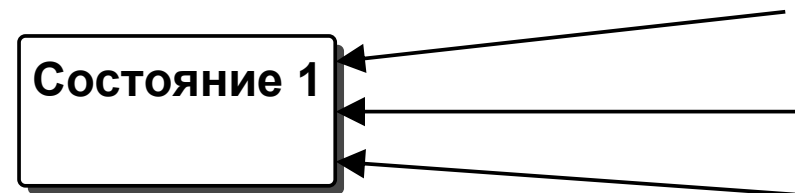
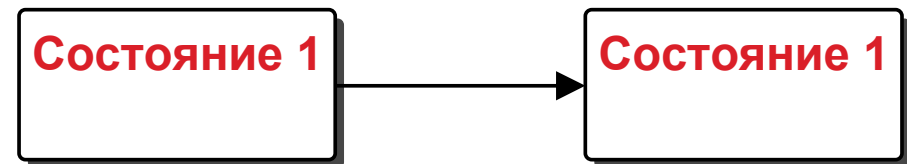
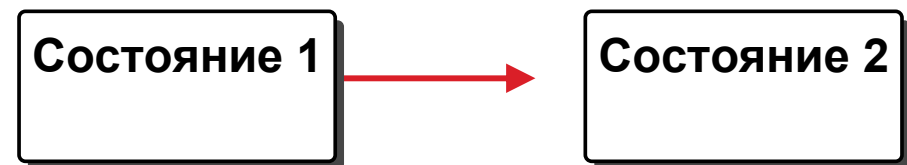
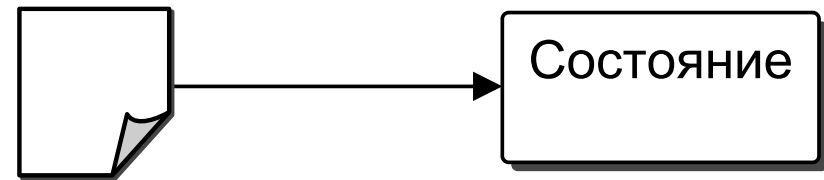
ГЕНЕРАЦИЯ ФАЙЛОВ С КОДОМ

- ▶ Генератор устроен так, что генерацию основных частей исходного кода производит не самостоятельно, а обращаясь к объекту генерации кода
- ▶ Генерация происходит с использованием набора файлов-шаблонов



ТИПЫ ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ ОШИБОК

- ▶ Переход соединяет не состояния, а другие фигуры
- ▶ Переход не присоединён к фигуре
- ▶ В автомате найдены одинаковые элементы
- ▶ Из состояния не исходит ни один переход



ПРИМЕР РАБОТЫ ТРАНСЛЯТОРА

The image displays the Microsoft Visual Studio environment with the following components:

- Code Editor:** Shows a C++ code snippet for a state machine. The code includes comments in Russian and defines states and transitions for an automaton.
- Diagram Editor (Visio):** Displays a flowchart with four states: 0 (Выключен), 1 (Желтый), 2 (Зеленый), and 3 (Красный). Transitions are labeled with events (e1, e2, e4) and conditions (z1, z2, z4). A legend at the bottom explains the events: e1 (red light time), e2 (yellow light time), and z1, z2 (switching to yellow/green).
- Output Window:** Shows the build process, including messages like "Build started: Project: AutomatonTest, Configuration: Win32" and "Translation started.".
- Solution Explorer:** Shows the project structure, with the Visio diagram file (test.vsd) highlighted in red.

РЕЗУЛЬТАТЫ

- ▶ Разработана версия программы для трансляции описаний автоматов, представленных в формате Visio, в код на C
 - ▶ Разработано сохранение исходных данных в файл XML
 - ▶ Разработаны средства диагностики ошибок в исходных данных
 - ▶ Разработаны средства интеграции в автоматические процессы сборки приложений (make-файлы, MS Visual Studio build system)
- 