РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ЯЗЫКА ОПИСАНИЯ СЦЕНАРИЕВ ТЕСТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ СИСТЕМ

выполнил студент гр. 43504/6	А. А. Спасеева
руководитель к.т.н., доцент	А. В. Самочадин

ВВЕДЕНИЕ

- В процессе написания требования для разрабатываемого ПО аналитики должны описать тестовые сценарии таким образом, чтобы их смог понять и разработчик, и тестировщик, и заказчик.
- Зачастую заказчики и аналитики не имеют достаточных знаний в языках программирования общего назначения.
- В данный момент производители АС пытаются найти решение, предоставляющее возможность описывать тестовые сценарии в форме, оговариваемой внутри команды.

ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧИ

Цель работы: разработка и реализация проблемно-ориентированного языка для функционального тестирования автомобильных систем.

Для достижения цели необходимо решить задачи:

- Разработать язык, позволяющий пользователям описывать инструкции для тестовых сценариев в форме, определяемой пользователем.
- Реализовать и протестировать интерпретатор, предоставляющий пользователю возможность работы с автомобильными сетями.

ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ

Инструмент / Критерии сравнения	CAPL	CCDL	Cucumber
Возможность описать несколько тестовых сценариев в документе	+	+	+
Поддержка возможности работы с шинами АС	+	+	-
Циклическое выполнение тестовых шагов	+	+	-
Возможность описывать инструкции тестовых сценариев в свободной форме	-	-	+

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

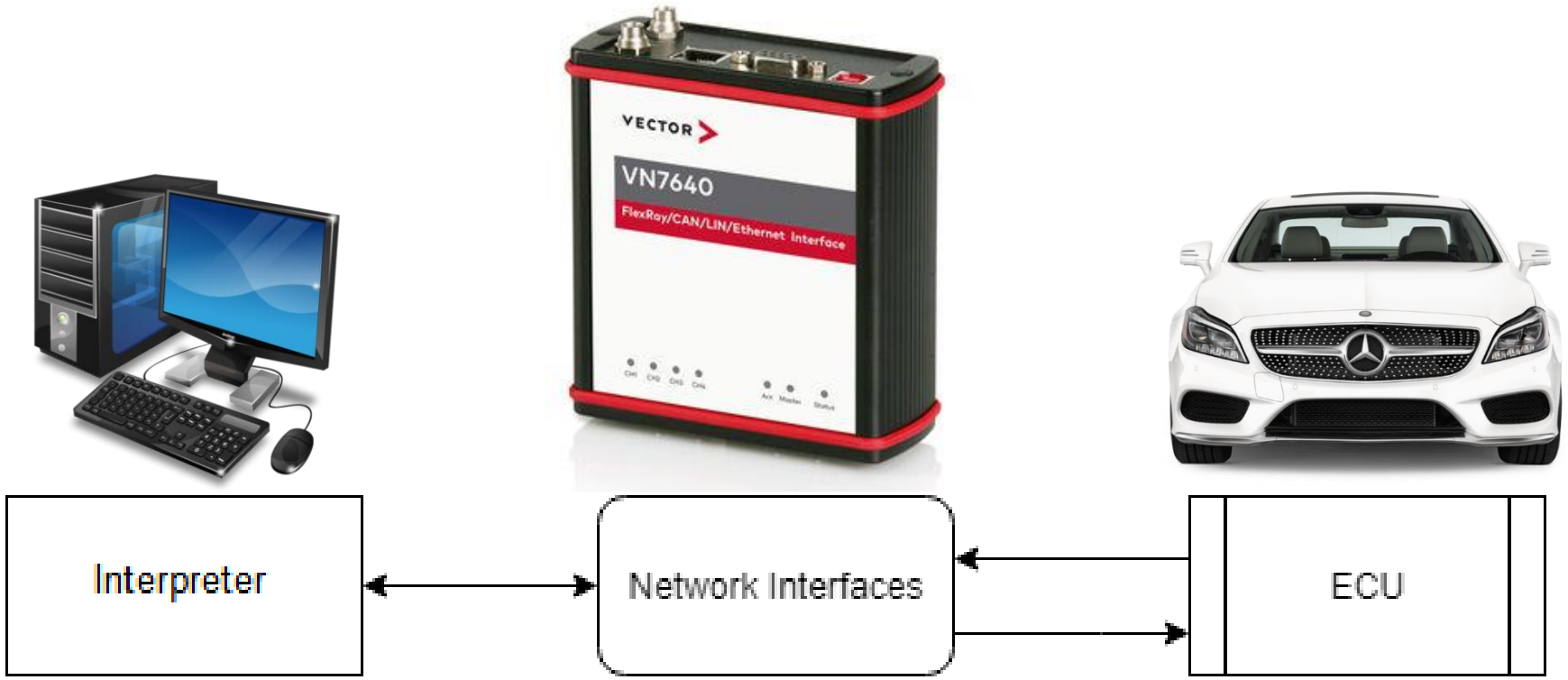
Требования к работе:

- Разработать язык
  - Язык должен позволять пользователям описывать инструкции для тестовых сценариев в форме, оговариваемой внутри бизнес-команды.
  - Синтаксис языка должен позволять описывать несколько тестовых сценариев в документе.
- Реализовать интерпретатор
  - Тестовые сценарии должны выполняться в той очередности, в которой описаны в документе.
  - Необходимо предоставить пользователю возможность работы с шинами **CAN** и **FlexRay**.
  - Результаты выполнения тестов должны сохраняться в файл.

Качество решения, представленного в работе должно быть проверено следующим образом:

- Провести опрос потенциальных пользователей для выявления степени удобства использования языка.
- Выполнить тестирование реализации языка.

АППАРАТНАЯ ПЛАТФОРМА



РАЗРАБОТКА ЯЗЫКА

```
@TestCase test NVRAM functionality of did 0xF101 (Req_NVRAM1)
@Set ignition on
@Send request 2E F1 01 00 01 A5
@Receive response 6E F1 01
@Set ignition off
@Set ignition on
@Repeat[2][
    @Send request 22 F1 01
    @Pause [100] ms
    @Receive response 62 F1 01 00 01 A5
]
@Set ignition off
```

РАЗРАБОТКА ЯЗЫКА

```
@TestCase test NVRAM functionality of did 0xF101 (Req_NVRAM1)
@Set ignition on
@Send request [2E F1 01 00 01 A5]
@Receive response [6E F1 01]
@Set ignition off
@Set ignition on
@Repeat[2][
    @Send request [22 F1 01]
    @Pause [100] ms
    @Receive response [62 F1 01 00 01 A5]
]
@Set ignition off
```

```
@Send request 2E F1 01 00 01 A5
@Send request 22 F1 01
@Receive response 6E F1 01
@Receive response 62 F1 01 00 01 A5
```

```
@Send request [data]
@Receive response [data]
```

РАЗРАБОТКА ЯЗЫКА

```
@TestCase test NVRAM functionality of did 0xF101 (Req_NVRAM1)
@Set ignition on
@Send request [2E F1 01 00 01 A5]
@Receive response [6E F1 01]
@Set ignition off
@Set ignition on
@Repeat[2][
    @Send request [22 F1 01]
    @Pause [100] ms
    @Receive response [62 F1 01 00 01 A5]
]
@Set ignition off
```

ANTLR4

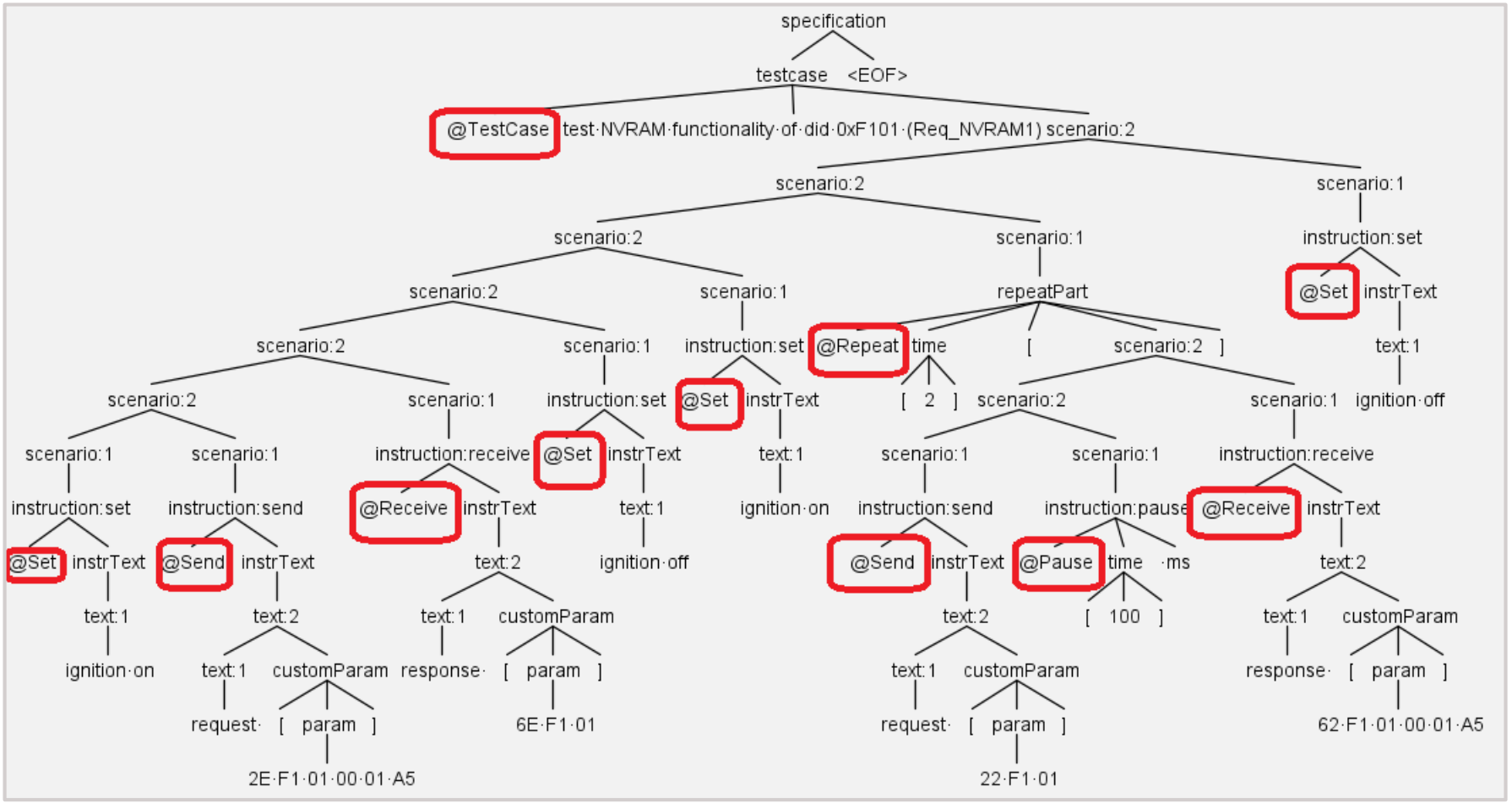
```
instruction
    : Send  instrText      #send
    | Receive instrText    #receive
    | Set instrText        #set
    | Check instrText      #check
    | Pause time  TEXT?    #pause
    ;

repeatPart
    : Repeat time LBRACKET repeatScen=scenario RBRACKET
    ;
text
    :TEXT
    |left = text customParam (right = text)?
    ;
```

Для разработки и реализации языка был выбран генератор нисходящих анализаторов для формальных языков ANTLR4. Он преобразует контекстно-свободную грамматику в РБНФ в программу на Java.

```
Send
    : DOG [Ss][e][n][d]
    ;
Receive
    : DOG [Rr][e][c][e][i][v][e]
    ;
```

AST


specification
testcase <EOF>
@TestCase test·NVRAM·functionality·of·did·0xF101·(Req_NVRAM1) scenario:2
scenario:2
scenario:1
scenario:2
scenario:1
repeatPart
instruction:set
@Set instrText
text:1
ignition·off
@Repeat time [scenario:2]
[2]
scenario:2
scenario:1
instruction:receive
@Receive instrText
text:2
text:1 customParam
response· [param]
6E·F1·01
text:1
ignition·on
instruction:pause
@Pause time ·ms
[100]
instruction:send
@Send instrText
text:2
text:1 customParam
request· [param]
22·F1·01
scenario:2
scenario:1
scenario:1
instruction:set
@Set instrText
text:1
ignition·on
scenario:1
instruction:send
@Send instrText
text:2
text:1 customParam
request· [param]
2E·F1·01·00·01·A5
scenario:2
scenario:1
instruction:set
@Set instrText
text:1
ignition·off
instruction:receive
@Receive instrText
text:2
text:1 customParam
response· [param]
62·F1·01·00·01·A5

РЕАЛИЗАЦИЯ ЯЗЫКА

```java
public class CommandLib extends XLCommandLib {

    @Send(text = "request [param1]")
    public void sendRequest(String param1) {
        xlFrTransmit(HexUtil.fromStringtoHexArray(param1));
    }

    @Receive(text = "response [param1]")
    public void receiveResponse(String param1) {
        xlFrReceive(HexUtil.fromStringtoHexArray(param1));
    }
```

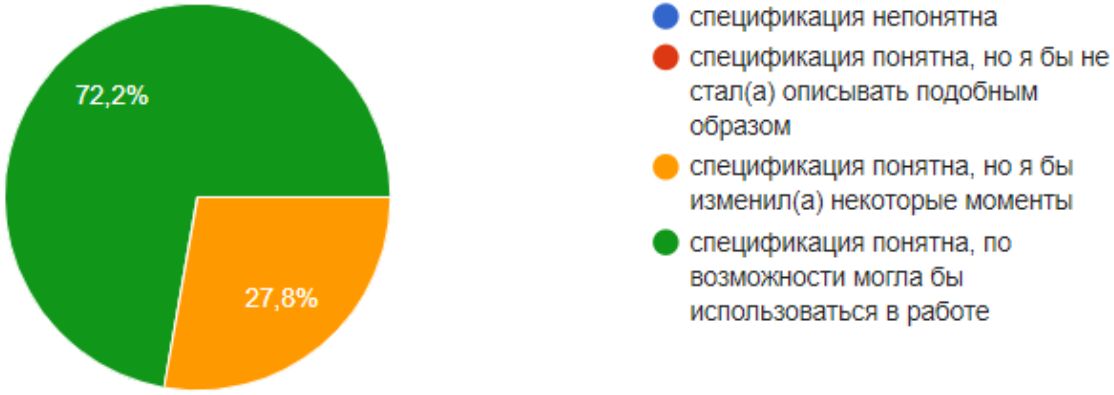
```java
public class SpecBddListener extends BddParserBaseListener {

    @Override
    public void enterSend(BddParser.SendContext ctx) {
        findMethodByInstructionContext(KeyWord.SEND, ctx);
    }
```

Для работы с автомобильными сетями используется универсальный программный интерфейс **XL-Driver-Library**, позволяющий получить доступ к интерфейсам аппаратных средств **Vector.**

ТЕСТИРОВАНИЕ

- ParserTest (main.tests)
  - testPauseGoodValPauseNullVal
  - testSendEmptyInstructionEOF
  - testInstructionIsNotDeclared
  - testSendEmptyInstruction
  - testRepeatNoLBracket
  - testPauseNullValule
  - testRepeatNoTimeToRepeatWithBrackets
  - testSetEmptyInstruction
  - testTwoTestCaseNoDescr
  - testRepeatTimeToRepeatWithoutBrackets
  - testRepeatNoRBracket
  - testRepeatWithoutSteps
  - testPauseValule
  - testNoTestCaseKeyword



АПРОБАЦИЯ

```
@TestCase test NVRAM functionality of did 0xF101 (Req_NVRAM1)
@Set ignition on
@Send request [2E F1 01 00 01 A5]
@Receive response [6E F1 01]
@Set ignition off
@Set ignition on
@Repeat[2][
    @Send request [22 F1 01]
    @Pause [100] ms
    @Receive response [62 F1 01 00 01 A5]
]
@Set ignition off
```

```
TestCase test NVRAM functionality of did 0xF101 (Req_NVRAM1)
[6E F1 01] SUCCESS
[62 F1 01 00 01 A5] FAILED: [7F 22 31]
[62 F1 01 00 01 A5] FAILED: [7F 22 31]
```

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Разработан язык
  - Язык позволяет пользователям описывать инструкции для тестовых сценариев в форме, оговариваемой внутри бизнес-команды.
  - Синтаксис языка позволяет описывать несколько тестовых сценариев в документе.
- Реализован интерпретатор
  - Тестовые сценарии выполняются в той очередности, в которой описаны в документе.
  - Реализована возможность работы с шинами **CAN** и **FlexRay**.
  - Результаты выполнения тестов сохраняются в файл.
- Проверено качество решения
  - Выполнено модульное тестирование интерпретатора.
  - Проведен опрос среди потенциальных пользователей для выявления степени удобства использования языка.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!