

Поддержка программирования микроконтроллера STM32 в TRIK Studio

С. В. Приходько, 444 группа

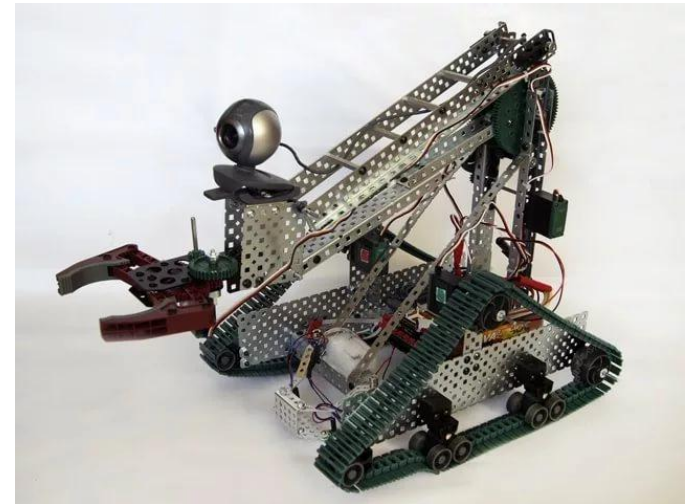
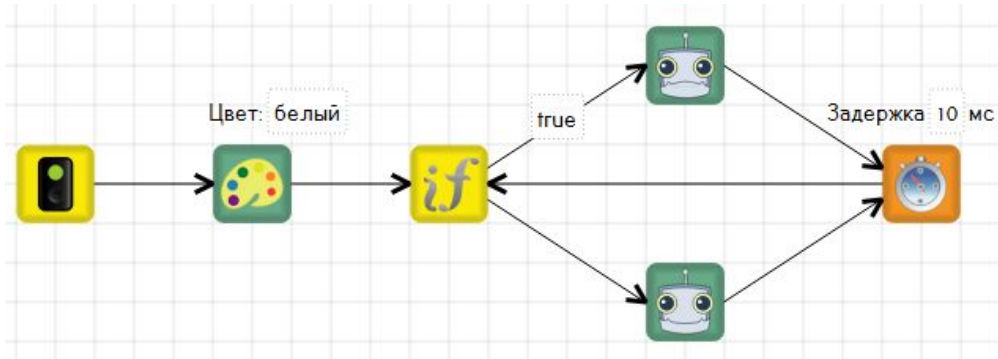
Научный руководитель: к.т.н., доцент Ю. В. Литвинов

Научный консультант: ст. преп. Я. А. Кириленко

Рецензент: к.ф.-м.н., доцент И. В. Рядчиков

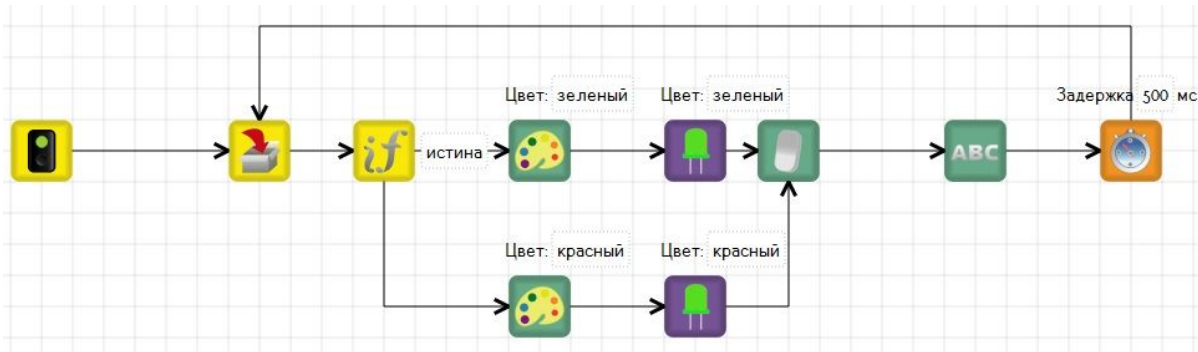
Введение

- Робототехника
- Желание удобно и быстро программировать роботов
- Визуальное программирование



TRIK Studio

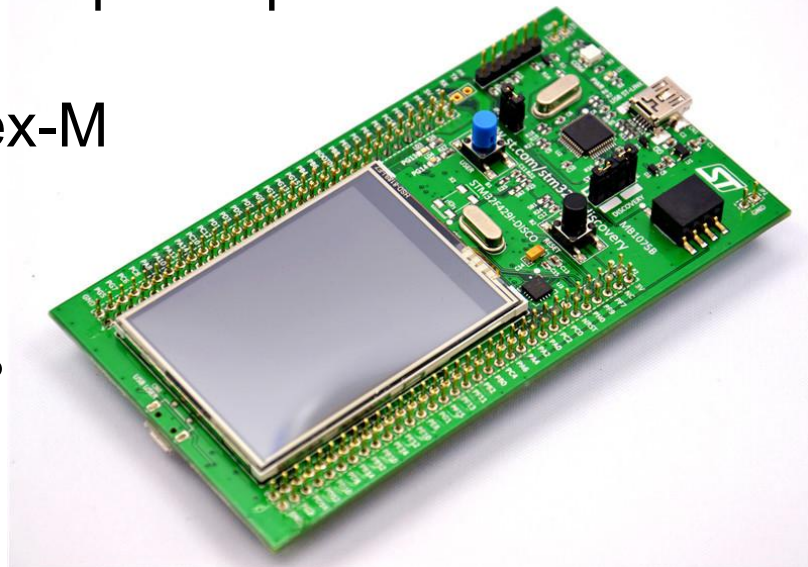
- Визуальное программирование
- Роботы Lego NXT, Lego EV3, ТРИК
- Генерация в JavaScript, F#, Pascal



```
Robot's Behaviour Diagram x  tst.js x
1 var __interpretation_started_timestamp__;
2 var pi = 3.1415926535897931;
3
4 var x;
5
6 var main = function()
7 {
8     __interpretation_started_timestamp__ = Date.now();
9
10    while (true) {
11        x = brick.sensor(A1).read();
12        if (x > 2000) {
13            brick.display().setBackground("green");
14            brick.display().redraw();
15
16            brick.led().green();
17        } else {
18            brick.display().setBackground("red");
19            brick.display().redraw();
20
21            brick.led().red();
22        }
23        brick.display().clear();
24        brick.display().redraw();
25
26        brick.display().addLabel(x, 1, 1);
27        brick.display().redraw();
28
29        script.wait(500);
30
31    }
32 }
```

STM32

- Семейство 32-битных микроконтроллеров
 - Компания STMicroelectronics
 - Ядра ARM процессоров Cortex-M
-
- ❖ Высокая производительность
 - ❖ Низкая стоимость
 - ❖ Низкое электропотребление



STM32F429I-Discovery

Существующие решения

- IAR Embedded Workbench for ARM
 - Keil MDK
 - TrueStudio
 - Eclipse & ARM-plugin
 - Coocox IDE
-
- ❖ Большинство коммерческие
 - ❖ Поддерживают только текстовые языки программирования

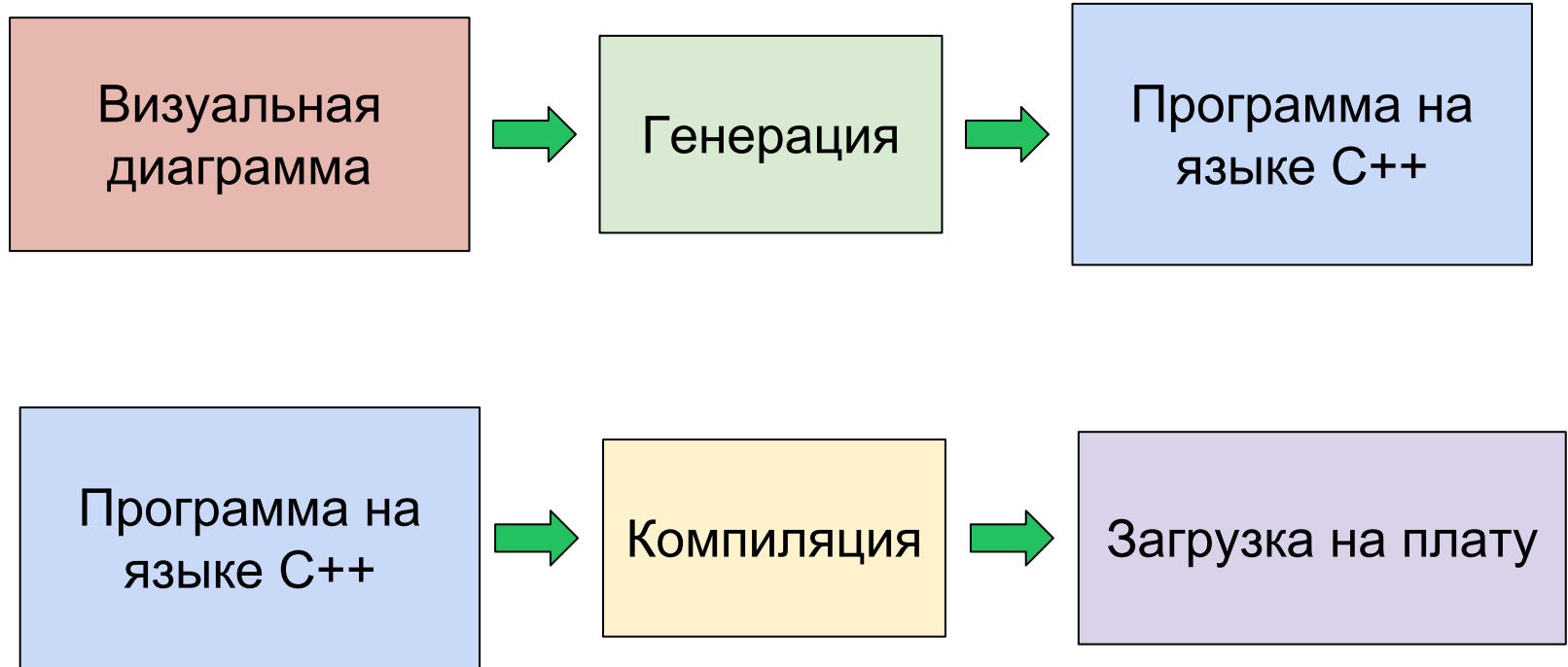
Цель

Получить возможность создавать программы для микроконтроллера STM32 в среде программирования TRIK Studio.

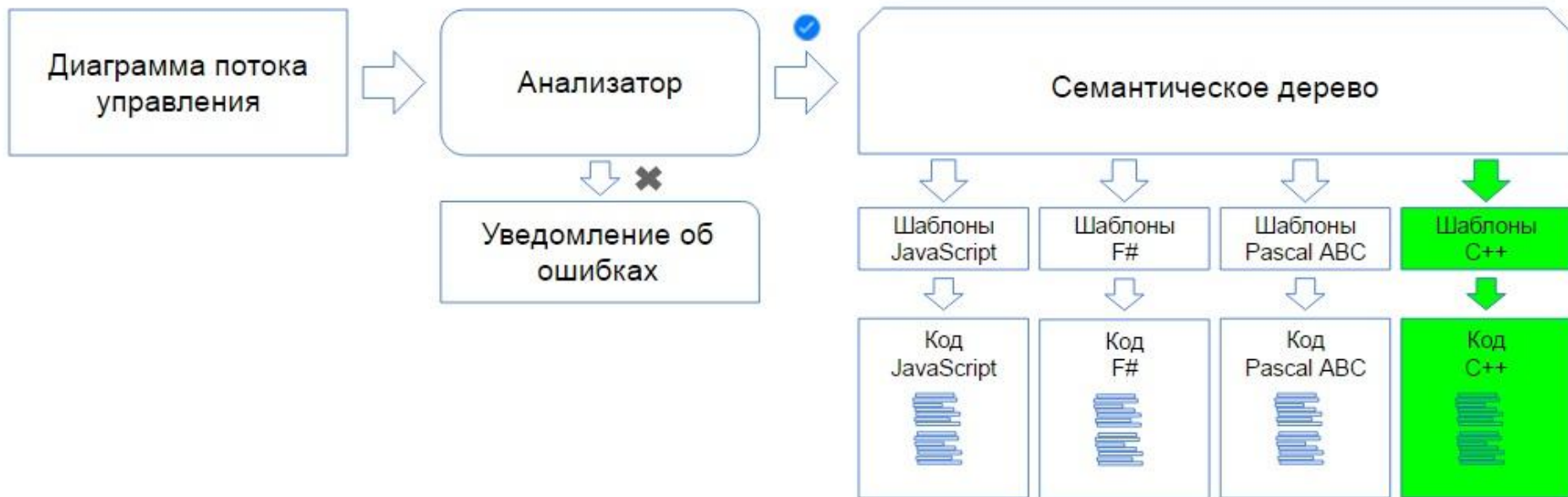
Задачи

- Изучить архитектуру системы программирования роботов в среде TRIK Studio
- Реализовать подключаемый модуль для микроконтроллера STM32 в TRIK Studio
- Реализовать генератор кода из программы на языке визуальных диаграмм в программу на языке C++
- Разработать подсистему интеграции компилятора и загрузчика программы с TRIK Studio
- Провести апробацию на плате микроконтроллера

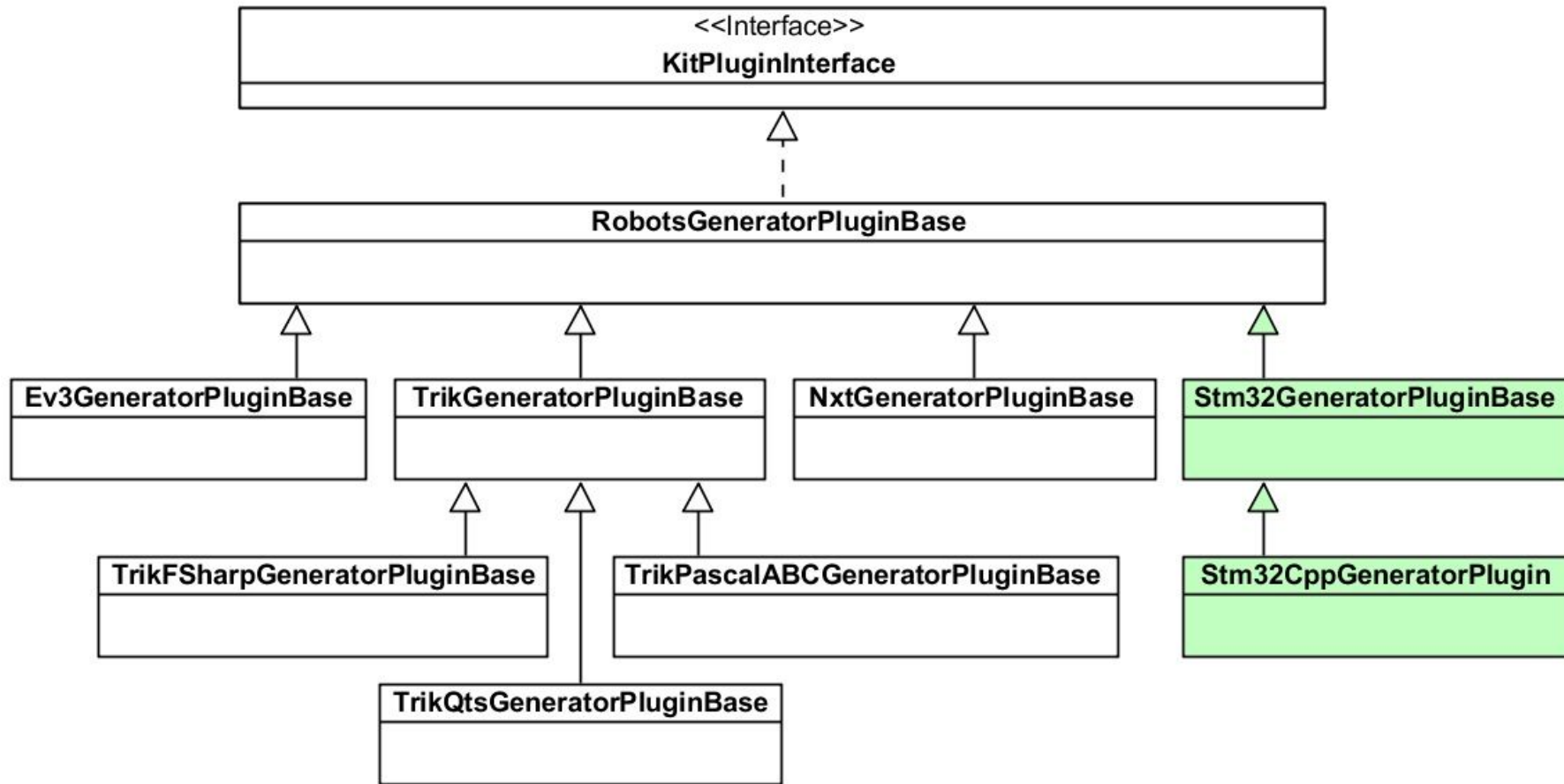
Архитектура



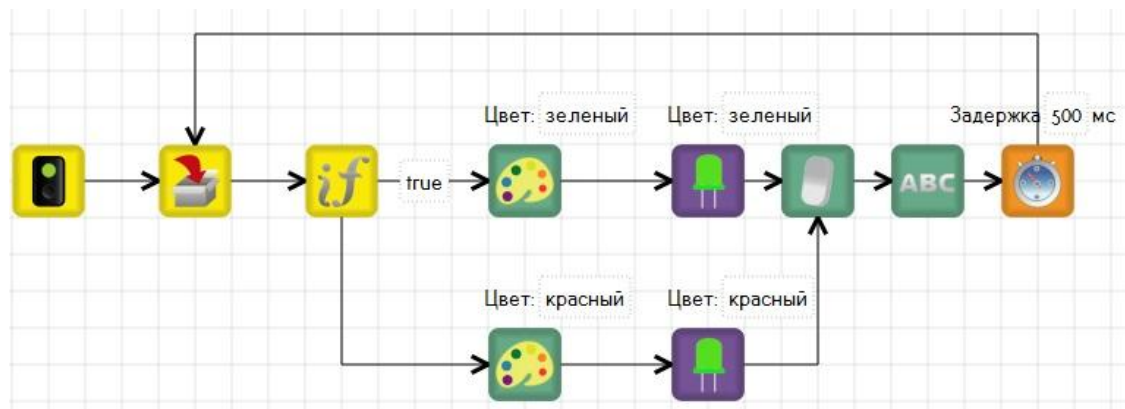
Процесс генерации в TRIK Studio



Архитектура генераторов

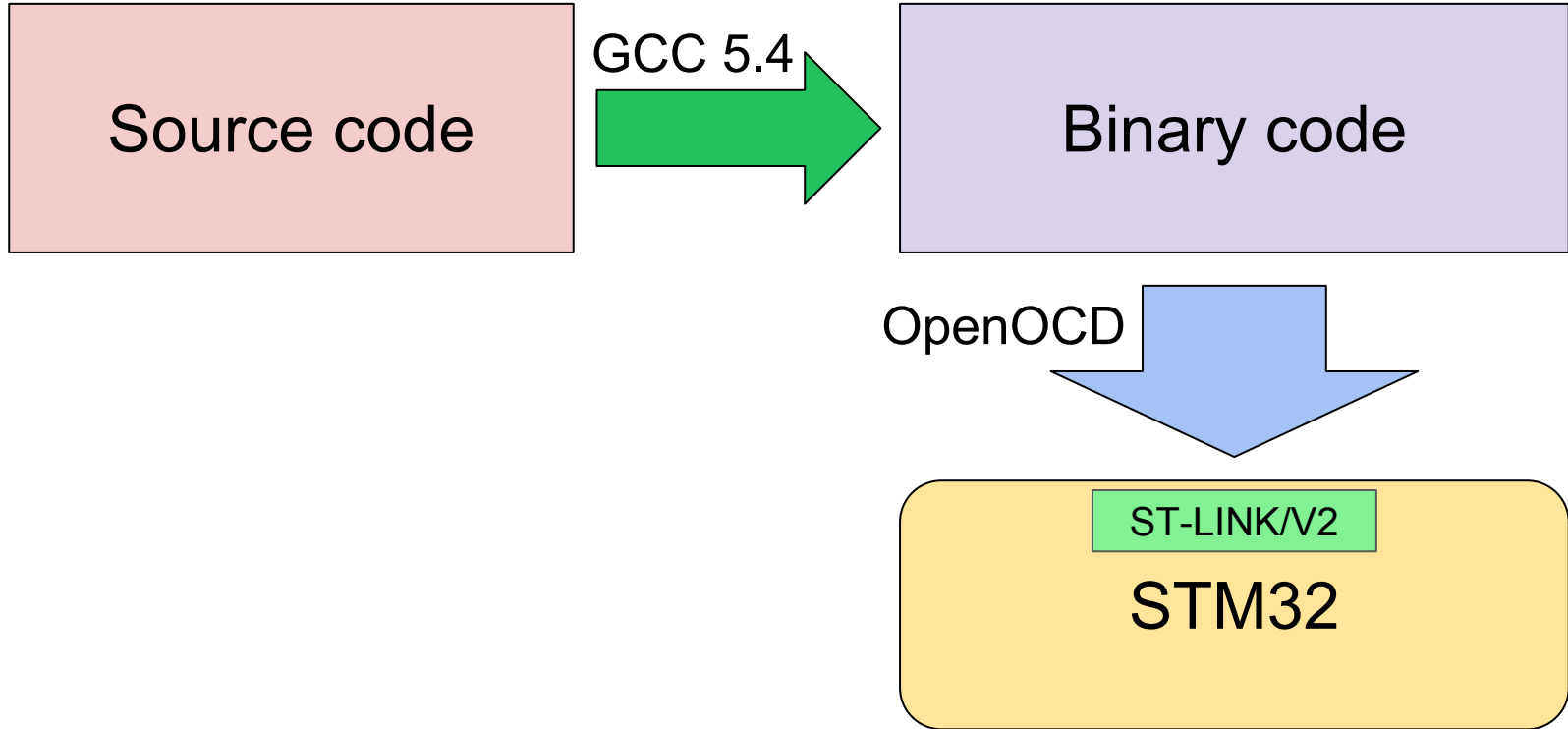


Генерация кода на языке C++



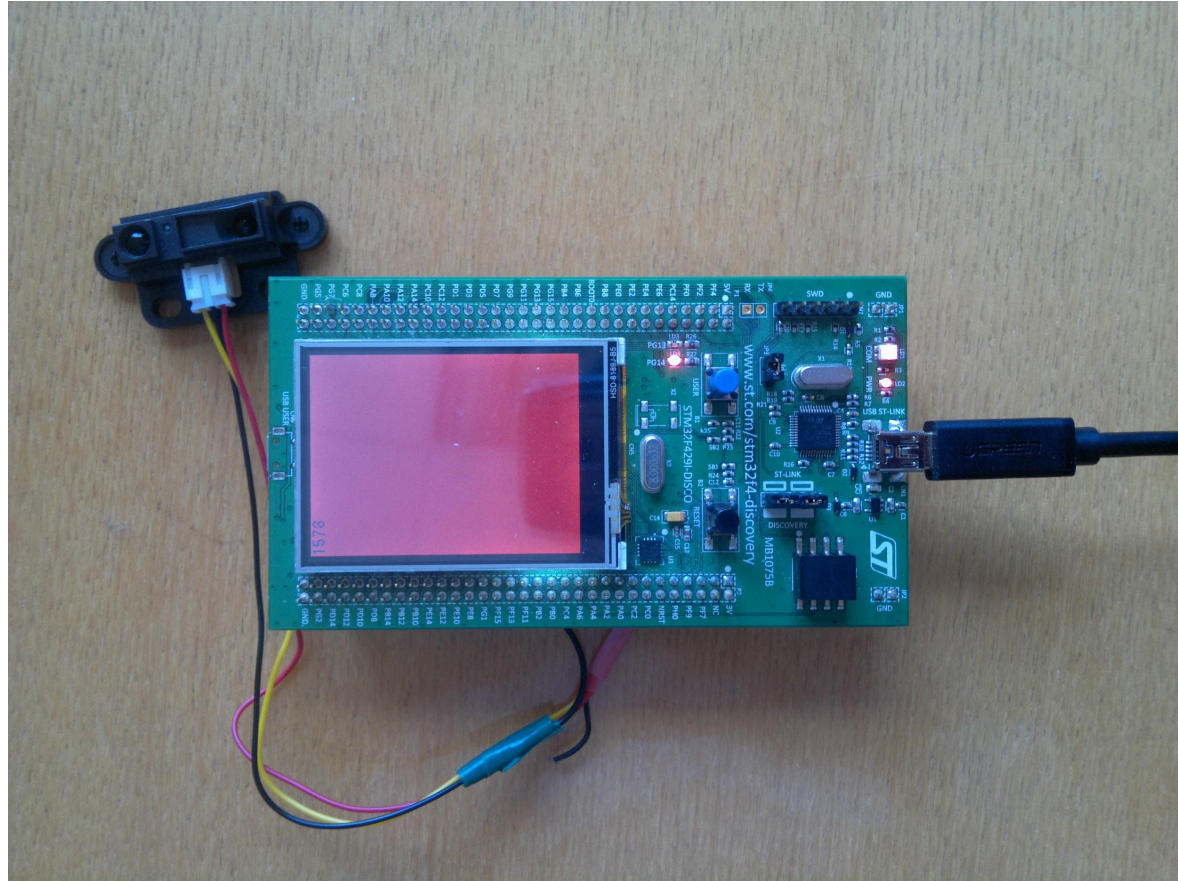
```
Robot's Behaviour Diagram x  tstForSTM32.cpp x
1 #include "brick.h"
2
3 auto pi = 3.1415926535897931;
4
5 auto x = 0;
6
7 Brick brick;
8
9 int main()
10 {
11
12     while (true) {
13         x = brick.read_analog_sensor("PA0");
14         if (x > 2000) {
15             brick.set_display_background_color("green");
16             brick.led_green();
17         } else {
18             brick.set_display_background_color("red");
19             brick.led_red();
20         }
21         brick.display_clear();
22         brick.display_redraw();
23         brick.display_addLabel(x, 1, 1);
24         brick.display_redraw();
25         brick.wait(500);
26     }
27     return 0;
28 }
```

Компиляция и загрузка программы



Апробация

```
Robot's Behaviour Diagram x  tstForSTM32.cpp x
1 #include "brick.h"
2
3 auto pi = 3.1415926535897931;
4
5 auto x = 0;
6
7 Brick brick;
8
9 int main()
10 {
11     while (true) {
12         x = brick.read_analog_sensor("PA0");
13         if (x > 2000) {
14             brick.set_display_background_color("green");
15             brick.led_green();
16         } else {
17             brick.set_display_background_color("red");
18             brick.led_red();
19         }
20     }
21     brick.display_clear();
22     brick.display_redraw();
23     brick.display_addLabel(x, 1, 1);
24     brick.display_redraw();
25     brick.wait(500);
26 }
27 return 0;
28 }
```



Заключение

- Реализован подключаемый модуль для микроконтроллера STM32 в TRIK Studio
- Реализован генератор кода из программы на языке визуальных диаграмм в программу на языке C++
- Разработана подсистема интеграции компилятора и загрузчика программы с TRIK Studio
- Проведена апробация на плате STM32F4-Discovery